

基礎的研究業務追跡調査委託事業

「新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業」

追跡調査報告書（平成 24 年度）

平成 25 年 3 月

 株式会社三菱総合研究所

目次

第1章 調査概要	1
第1節 調査目的	1
第2節 調査内容	1
第2章 概況調査	7
第1節 本事業における研究目的	7
第2節 事業終了後の研究状況	10
第3節 研究・技術開発成果の波及効果	13
第4節 事業がなかった場合の影響	17
第5節 事業の制度設計について	22
第3章 詳細調査	25
第1節 植物細胞の増殖と分化を制御する分子的ネットワーク	26
第2節 生殖細胞のインプリント機構の解明と単為発生動物の開発	49
第3節 耐病性植物育種の分子基盤研究	70
第4節 イルカ型ソナーをモデルとした次世代魚群探知技術の研究	89
第5節 健康長寿社会に向けた食品開発のための食品物性・感性科学的研究	115
第6節 ナノ加工技術を利用した膜タンパク質のナノバイオロジー	136
第4章 総合とりまとめ	159
第1節 研究成果の概要	159
第2節 成果の普及・活用状況	161
第3節 外部資金の獲得状況	168
第4節 生研センターへの有識者からの意見および制度運営への提言	170
第5章 資料編	172
第1節 花芽分化誘導における光周性過程から統御過程への 新規な遺伝子ネットワークの解明	172
第2節 ゲノム情報の活用による生活習慣病予防機能を強化した食品素材の創出	188
第3節 受精卵と核移植卵の相同性:クローン個体作出への応用	203
第4節 植物細胞の増殖と分化を制御する分子的ネットワーク	215
第5節 生殖細胞のインプリント機構の解明と単為発生動物の開発	225
第6節 生物毒素素材を利用した疾患モデル動物作製とその応用に関する先導的研究	235
第7節 耐病性植物育種の分子基盤研究	249
第8節 動物ウイルスによる宿主細胞制圧機構の解明	264
第9節 イルカ型ソナーをモデルとした次世代魚群探知技術の研究	270
第10節 家禽と光周性と排卵・放卵周期の分子機構の解明	282
第11節 健康長寿社会に向けた食品開発のための食品物性・感性科学的研究	296
第12節 タンパク質分解制御因子による細胞伸長制御及び 開花時期決定の分子制御メカニズムの解明とその応用	312
第13節 ナノ加工技術を利用した膜タンパク質のナノバイオロジー	318

第 14 節 生物機能の解明と活用のための糖鎖自動合成技術及び	
規則的な糖鎖ライブラリー合成技術の確立	330
第 15 節 染色体断片群の導入によるコシヒカリの複数有用形質の同時改良.....	336

第1章 調査概要

第1節 調査目的

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 生物系特定産業技術研究支援センター（以下「生研センター」と表記）の基礎研究推進事業は、農林水産物の高付加価値化や新需要の開拓、農林漁業、飲食料品製造業、たばこ製造業等の生産性の飛躍的向上、地球規模の食糧・環境問題の解決等に資することを目的として、生物の持つさまざまな機能を高度に利用した新技術・新分野を創出するための基礎的・独創的な研究を支援している。このような基礎的・独創的な研究については、その終了後一定期間を経過した時点で社会経済的あるいは学術的にどのような成果を上げ、または波及したかを把握し、事業運営の参考とするとともに、その結果を広く公表し、基礎研究推進事業に対する国民の理解を深める必要がある。このため、生研センターで実施している「新技術・新分野創出のための基礎的研究推進事業」の追跡調査を行う。

第2節 調査内容

1. 調査の対象課題・種類

(1) 調査対象

本追跡調査では、平成18年度に終了した全課題、総数15課題を対象とした。それぞれの課題は、研究代表者および中課題の研究分担者から構成されている。調査対象の課題名、研究代表者の氏名と終了時の所属の一覧を下表に示す。

表 1-1 調査対象課題

事業	タイプ	課題名	研究代表者(事業当時所属機関)
新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業	一般型	花芽分化誘導における光周性過程から統御過程への新規な遺伝子ネットワークの解明	米田 好文 (東京大学大学院理学系研究科)
		ゲノム情報の活用による生活習慣病予防機能を強化した食品素材の創出	吉川 正明 (京都大学大学院農学研究科)
		受精卵と核移植卵の同源性:クローン個体作出への応用	角田 幸雄 (近畿大学農学部)
		植物細胞の増殖と分化を制御する分子的ネットワーク	町田 泰則 (名古屋大学大学院理学研究科)
		生殖細胞のインプリント機構の解明と単為発生動物の開発	河野 友宏 (東京農業大学応用生物科学部)
		生物毒素材を利用した疾患モデル動物作製とその応用に関する先導的研究	河野 憲二 (奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科)
		耐病性植物育種の分子基盤研究	大橋 祐子 (独立行政法人農業生物資源研究所)
		動物ウイルスによる宿主細胞制圧機構の解明	甲斐 知恵子 (東京大学医科学研究所)
	若手研究者支援型	イルカ型ソナーをモデルとした次世代魚群探知技術の研究	赤松 友成 (独立行政法人水産総合研究センター水産工学研究所)
		家禽の光周性と排卵・放卵周期の分子機構の解明	吉村 崇 (名古屋大学大学院生命農学研究科)
		健康長寿社会に向けた食品開発のための食品物性・感性科学的研究	神山 かおる (独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所)
		タンパク質分解制御因子による細胞伸長制御及び開花時期決定の分子制御メカニズムの解明とその応用	清末 知宏 (香川大学総合生命科学実験センター)
		ナノ加工技術を利用した膜タンパク質のナノバイオロジー	野地 博行 (大阪大学産業科学研究所)
		生物機能の解明と活用のための糖鎖自動合成技術及び、規則的な糖鎖ライブラリー合成技術の確立	今場 司朗 (独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所)
		染色体断片群の導入によるコシヒカリの複数有用形質の同時改良	石丸 健 (独立行政法人農業生物資源研究所)

(2) 調査項目

- 研究の継続・深化・発展、研究成果の産業化等の状況
- 関連分野への科学技術的、経済産業的、社会的、人材育成面等での波及効果
- 総合とりまとめ並びに経年的、体系的分析

(3) 調査の種類

- 概況調査（アンケート調査） 全 15 課題
- 詳細調査（文献等検索） 全 15 課題
- 詳細調査（とりまとめ） 6 課題
- 外部有識者からの意見聴取 6 課題
- 総合とりまとめ 本年度調査結果の分析・考察

2. 調査の手順・方法

本調査は、事前準備、概況調査、詳細調査、外部有識者コメントの各段階を追って進めた。各段階における調査内容を以下に示す

(1) 第 0 段階 追跡調査の事前準備

追跡調査の事前準備として、追跡調査対象である「生物系産業創出のための異分野融合研究支援事業（異分野融合研究開発型／起業化促進型）」について、「第 1 段階 概況調査」におけるアンケート調査の対象者を明確化することを目的として、各課題の研究実施体制に記されている参画研究者（36 名）の連絡先（所属機関、部署、役職、住所、電話番号、電子メールアドレス）をホームページ等から確認した。

あわせて、研究期間終了後の成果を把握するために、下記の項目について文献調査を行い、アンケート調査対象者に判断していただく基礎資料として、参画研究者ごとに平成 18 年以降の成果候補リストを作成した。

- 論文：J-GLOBAL や Web of Science を用いて、調査対象研究者名で検索される論文を抽出
- 特許：FOCUST-J (Wisdomain, Inc.) を利用し、調査対象研究者名が発明者に含まれる特許を抽出し、その成立状況や海外を含む特許公報等の出願状況を調査
- 報道：新聞・雑誌記事データベースである日経テレコンを用いて、調査対象研究者名が含まれる記事を検索し、一覧表とした
- 獲得資金：調査対象研究者が代表として獲得した競争的資金（例：科学研究費補助金 DB¹、助成団体データベース）や国からの委託事業を調査し、リスト化した
- 受賞歴：調査対象研究者が受けた賞を調査し、リスト化した。研究者個人ウェブサイトに加えて、「研究者名＋受賞」等のキーワードによる WEB 検索を行った
- 講演歴：調査対象研究者が講演を行った講演会やシンポジウムについて、リスト化した。研究者個人ウェブサイトに加えて、「研究者名＋講演」等のキーワードによる WEB 検索を行った

[調査事項]

¹ <http://kaken.nii.ac.jp/>

- 参画研究者の現在の所属機関、所属部署、役職等
- 事業終了後の成果候補リスト

(2) 第1段階 概況調査

参画研究者へのアンケート調査を実施した。アンケートでは以下の調査事項について把握するとともに、上記で作成した成果候補の中から、本事業の成果を特定していただいた。

[調査事項]

- 事業終了以降の研究の発展状況
- 研究の継続、研究発展状況
- 研究期間終了後の研究成果
- 研究成果の波及効果（科学的・学術的波及効果、経済産業的波及効果、社会的波及効果）
- 副次的にもたらされた効果・成果
- 異分野融合研究支援事業に対する意見・要望

(3) 第2段階 詳細調査（文献等検索調査）

下記の事項について文献等調査を行った。また、概況調査で研究者に確認していただいた成果と合わせて、事業終了後の成果について整理を行った。

[調査事項]

- 論文引用調査：成果論文リストについて、各年別に被引用回数を調査し、年別の被引用回数合計をグラフ化した。Web of Scienceの機能を活用して、年度別・分野別に集計した被引用数上位1%論文に含まれる論文があるかどうかも調査した。
- h-index 調査：各調査対象研究者について、「被引用件数がh回以上の論文がh件以上」となる「h」を調査し、採択年次と現時点でのhの増加数を比較・分析を行った。
- 文献ランキング調査：各課題が属する研究領域の平成18年以降の論文を母集団とした研究者および研究機関のランキングを調査し、調査対象研究者および当該研究者の所属機関の位置づけを明確化した。研究領域の設定に当たっては、Web of Scienceの分類やキーワードの組み合わせにより、論文リストとのマッチング状況が良くなるように設定した。

(4) 第3段階 詳細調査（とりまとめ）

生研センターより、顕著な成果として指定のあった6課題を対象に下記のとりまとめを行った。

表 1-2 詳細調査協力者（敬称略）

課題名	詳細調査協力者	現所属	職位
植物の増殖と分化を制御する分子的ネットワーク	町田 泰則	名古屋大学大学院理学研究科	名誉教授
生殖細胞のインプリント機構の解明と単為発生動物の開発	河野 友宏	東京農業大学応用生物科学部	教授
耐病性植物育種の分子基盤研究	光原一朗、瀬尾茂美	(独)農業生物資源研究所 植物防御応答機構研究グループ	主任研究員、 主任研究員

		ープ	
イルカ型ソナーをモデルとした次世代魚群探知技術の研究	赤松 友成	(独) 水産総合研究センター 水産工学研究所エネルギー・生物機能利用技術グループ	グループ長
健康長寿社会に向けた食品開発のための食品物性・感性科学的研究	神山 かおる	(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所 食品機能研究領域	上席研究員
ナノ加工技術を利用した膜タンパク質のナノバイオロジー	野地 博行	東京大学大学院 工学系研究科応用化学専攻	教授

ヒアリング調査では、アンケート記載内容の深掘り調査として、以下の項目について協力者にお話を伺った。下線は、ヒアリング時に特に重点的に伺った項目を示している。

- 研究の背景と位置づけ
 - 開始時の研究分野や社会の動向
 - 研究体制の構築の経緯
 - 応募の目的／他制度への応募状況
 - 研究の狙い
- 当該事業における研究の実施状況
 - 研究目的
 - 研究内容
 - 研究体制
 - 研究成果
- 事業終了後の状況
 - 研究の発展状況
 - 新たな研究成果
 - 波及効果（科学的・学術的波及効果、経済産業的波及効果、社会的波及効果等）
 - 波及効果を裏付ける定量的なデータ等
 - 事業がなかった（または採択されなかった）場合に想定された状況（当該事業の意義）

あわせて、ヒアリング時点までの調査結果を簡単に説明し、事実誤認の有無の確認や追加情報提供依頼を行った。ヒアリング対象者については、後日、ヒアリング調査までの調査結果を含めた詳細調査結果（ドラフト版）を送付し、内容の確認をお願いした。

ヒアリング調査以外に、文献等検索調査の深掘りとして、論文被引用関係に基づく他分野インパクト分析を実施した。具体的には、被引用件数の多い成果論文を対象に、その論文を引用している主な論文をツリー図として可視化し、後続研究の動向や他分野への波及状況を分析した。

〔調査事項〕

- 研究代表者から補足的なヒアリング調査
- 対象課題の研究の深化・発展、研究成果の産業化、各種波及効果等について具体的な事例を用いたとりまとめ

(5) 第4段階 外部有識者からの意見聴取

上記6課題のとりまとめ調査結果について、外部有識者からの意見聴取を行った。詳細調査結果に対する意見をもらう外部有識者候補として、以下のような観点からリストアップを行い、6名決定した。

- 選考・評価委員会委員（採択時、中間評価時、事後評価時）
- ワーキンググループ専門委員
- 詳細調査対象課題に対する専門性

表 1-3 外部有識者の一覧（50音順、敬称略）

課題名	有識者	所属
植物の増殖と分化を制御する分子的ネットワーク	谷坂 隆俊	京都大学 名誉教授
生殖細胞のインプリント機構の解明と単為発生動物の開発	佐藤 英明	東北大学大学院農学研究科 教授
耐病性植物育種の分子基盤研究	白石 友紀	岡山大学大学院自然科学研究科 教授
イルカ型ソナーをモデルとした次世代魚群探知技術の研究	油田 信一	芝浦工業大学 特任教授
健康長寿社会に向けた食品開発のための食品物性・感性科学的研究	桑田 有	人間総合科学大学大学院人間総合科学研究科 教授
ナノ加工技術を利用した膜タンパク質のナノバイオロジー	飯島 信司	名古屋大学大学院工学研究科 教授

外部有識者の方には、まずは電話で協力依頼を行い、必要に応じ、E-Mail や郵送/FAX 等で関連資料をお送りし、協力の可否をご判断いただいた。協力可能な外部有識者の方には、守秘義務があることを明示した上で、詳細調査結果（ドラフト版）を送付し、コメントを依頼した。

(6) 第5段階 総合とりまとめ

詳細調査で収集した論文数、論文被引用数、特許件数、表彰数などについて、既存調査結果を含めて研究分野毎の集計を行い、当該事業における研究開発の結果でどれだけの定量的なアウトプットが生まれたのか、その推移等を整理した。

さらに、ヒアリング結果を再分析し、制度・運営改善に関する意見を抽出・整理した。

〔調査事項〕

- 新技術・新分野創出のための基礎的研究推進事業について、本年度および既存調査結果による論文数、特許出願数、成果普及状況の推移等を一覧表等にとりまとめた。

- 上記の推移と本年度対象課題について総合的なとりまとめを行った。

(7) 第6段階 追跡調査報告書の作成

以上の調査結果から、追跡調査結果報告書（10部）および追跡調査結果のエッセンス（概要パンフレット）（500部）をとりまとめた。また、追跡調査結果報告書及び追跡調査結果のエッセンス（概要パンフレット）の原稿（ワード、パワーポイント、PDF）を収録した電子データをCD-Rで1部納品した。

第2章 概況調査

概況調査では電子メールによるアンケート調査を行い、調査対象とした 15 課題全体について、調査項目ごとにどのような状況にあるかを分析した。

アンケート内容は、前述の調査項目に従って、過去に実施された本調査のアンケート項目を吟味して設定し、研究者が回答しやすいように選択形式とした。

アンケートの対象者は、対象 15 課題それぞれの研究代表者及び研究者、合計 36 名のうち、研究者 30 名（研究代表者 14 名を含む）からの回答を得た。

なおアンケートの集計方法について、課題あたりの回答者数の違いを考慮し、1 つ課題から複数人（n 人）の回答を得た場合には、1 人あたりの票数を 1/n 票として算出した。

第1節 本事業における研究目的

1. 当初の研究目的の方向性

当初の研究目的の方向性について尋ねたところ、「⑤基礎研究分野の基本的な要素課題を解決する」に当てはまるという回答が 68% で、スコア平均は 4.22 と最も高い。次いで、「③生物関連産業に应用可能な新しい技術を創出する」、「④生物関連研究における研究基盤を整備する」、「②農林水産業で利用できる新しい技術を開発する」が 4.15、4.04、3.99 と続く。本事業の研究目的として、基礎・基盤的な研究とともに、将来的な実用化を視野に入れた技術開発研究という性質も強いことがうかがえる。

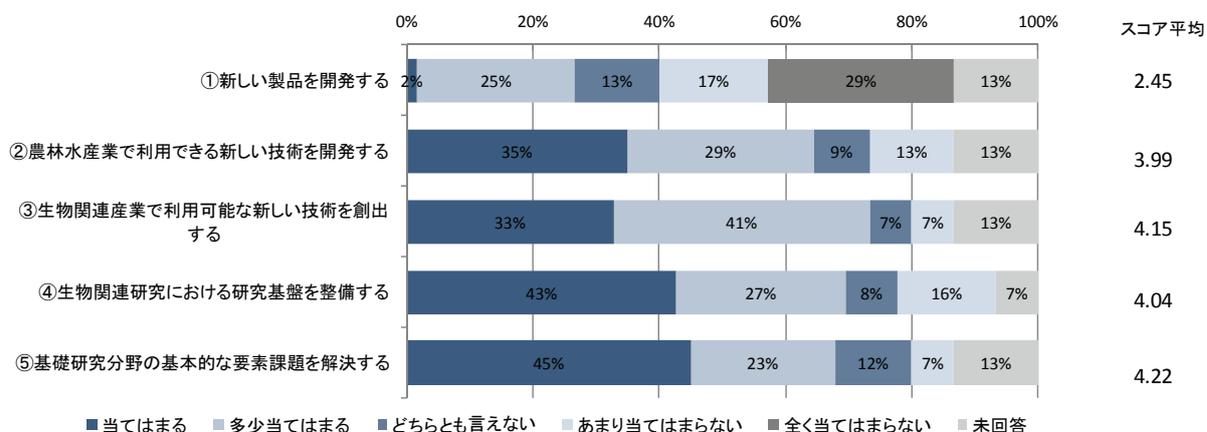


図 2-1 当初の研究目的の方向性

2. 事業応募時の状況

応募時の状況として、研究資金制度の魅力について尋ねたところ、「①事業の資金総額」のスコアは4.33、「②事業の期間」が4.48といずれも高スコアであり、資金総額と実施期間の両方が本研究への応募動機となっている。

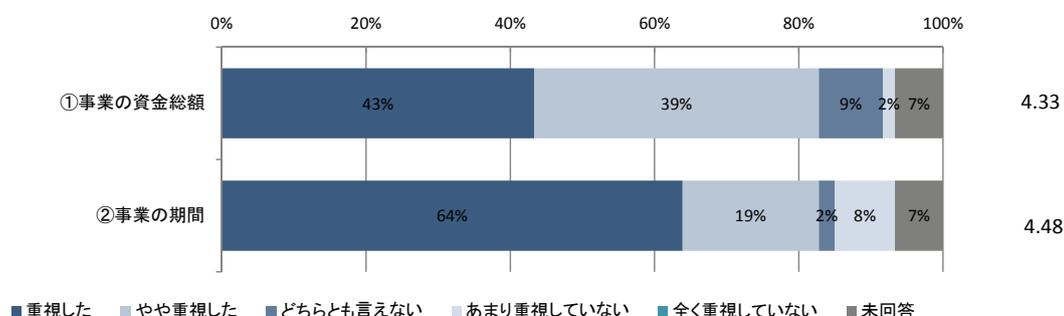


図 2-2 事業応募時の状況

3. 応募を検討した研究資金

応募を検討した研究資金としては、「②文部科学省・関連機関（JST、JSPSを含む）の制度について応募を検討した」との回答が10件で最も多く、応募された研究課題が、基礎的な性格が強いことを表している。次いで、「①他の農林水産省・関連機関（生研センターを含む）の制度について応募を検討した」が8件となっている。

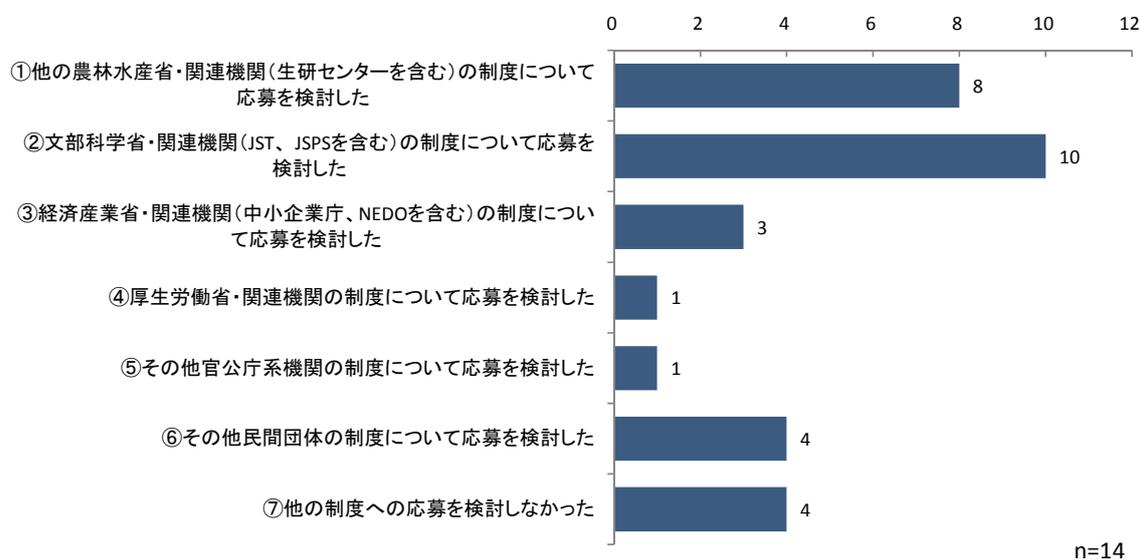


図 2-3 応募を検討した研究資金

なお、「⑦他の制度への応募を検討しなかった」の理由として、以下のような回答があった。

- 研究室を立ち上げたばかりで、以後、発展するネタの蓄積が少なかったため。
- 金額、および期間の長さ以外の理由としては、研究目的の適合性が他の研究基金よりも高いと感じたので、研究申請書類を作成しやすいと思った。
- 事業の規模と期間が適当な研究予算が他になかった。
- 研究を継続し、研究チームを維持するのに研究費が必要であり、複数の研究助成制度に応募した。
- 他の制度では、希望する研究分野での応募が出来なかった。
- NEDO に同じ提案で応募し、採択されたが、同じ内容での提案であったため、NEDO は辞退して、生研センターの予算で研究を行った。

第2節 事業終了後の研究状況

1. 研究の継続・発展状況

研究の継続・発展状況については、「③新しい成果が得られ、研究・技術開発が深化している」および「①新たな競争的資金を継続的に獲得でき、研究・技術開発規模が拡大している」にあてはまるとの回答が70%を超え、スコア平均はそれぞれ4.53、4.29となっており、多くの研究が継続的に発展している推測される。

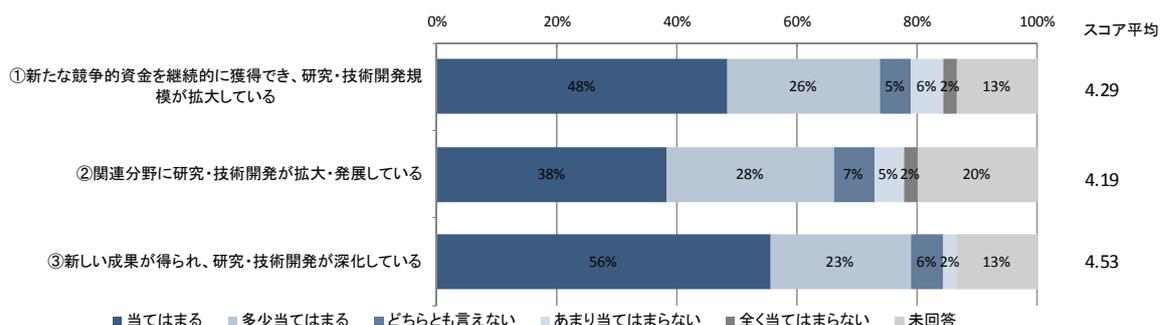


図 2-4 研究の継続・発展状況

2. 研究・技術開発チームの状況

研究・技術開発チームの状況は、「①参加者は、現在も主として課題の後継となる研究・技術開発に携わっている」のスコア平均が4.19で最も高い。次いで「⑤研究・技術開発チーム内の研究者とは、事業課題関連の研究・技術開発において現在も盛んに交流している」が4.11、「⑥研究・技術開発チーム内の研究者との交流は、他の課題についても活発な情報交換や共同研究などで発展している」が3.86、「③新たに共同研究者が加わり、研究・技術開発チームは拡大している」が3.47と続き、いずれも5割以上を超えており、本事業の研究が継続的に発展していることがうかがえる。

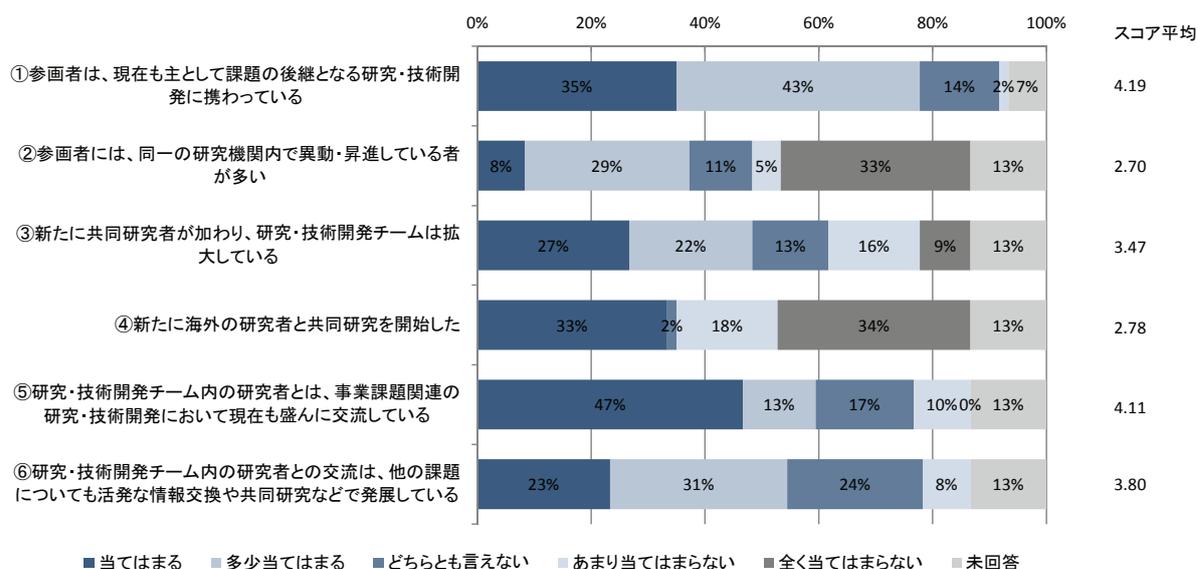


図 2-5 研究・技術開発チームの状況

3. 事業終了以降の主な研究・技術成果

研究成果について、「⑤基礎研究分野の基本的な要素課題を解決した」のスコア平均が 4.44、「④生物関連研究における研究基盤を整備した」が 4.10 であり、いずれも 7 割以上が当てはまると回答している。次いで、「③生物関連産業に応用可能な技術・手法を開発した」のスコア平均も 3.69 と高く、基礎的な研究の成果が基礎研究に止らず新技術に結びつける形で研究が進展している様子が伺える。

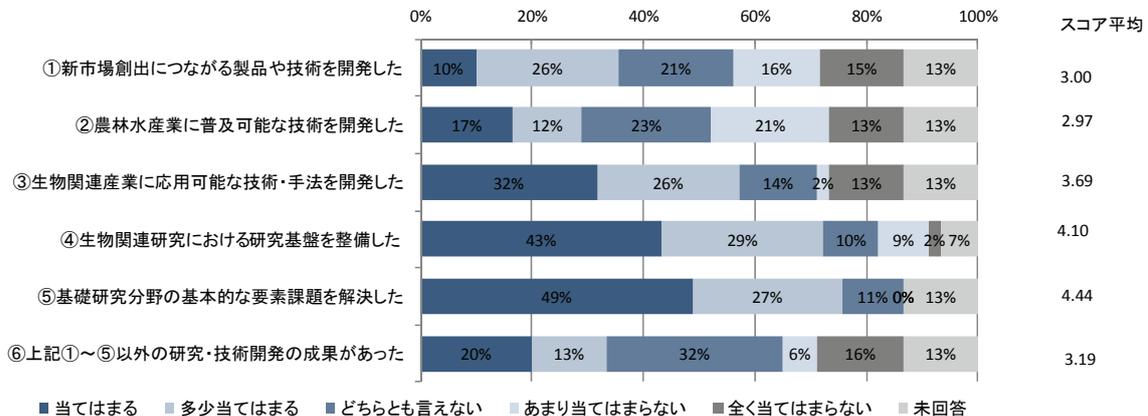


図 2-6 事業終了以降の主な研究・技術成果

「その他の研究・技術開発の成果」について、以下のような回答があった。

- 不妊医療に応用される初期胚操作技術
- 植物個体の中の細胞の細胞周期のステージを可視化する技術開発を行っている。これが成功すれば、植物個体の成長の仕組みの解明や、さらに有用植物の育種法の開発にも役に立つと期待される。
- 歯科医学分野で（参画者は入っていない）応用研究に展開されている
- 企業との共同研究も行い製品開発に向かっている。また、開発された基盤技術に基づき、多数の新しい技術開発を行っている。
- ナノスケールレベルの加工技術や、これをもちいた分子・細胞等の選別の技術基盤が構築された。
- その後別な予算を獲得し、本課題の糖鎖合成法に最適化された糖鎖自動合成機を開発し、特許出願した。

実用化された製品・事業について、以下のような回答があった。

- アトピー性皮膚炎モデルマウスの販売（NC ヘアレスマウス）オリエンタル酵母工業（株）
- 通称「イルカ型ソナー」、カタログ販売には至っていないが、調査船や漁船に装備されはじめている。

4. 今後の研究の方向性

今後の研究の方向性について尋ねたところ、「⑤基礎研究分野の基本的な要素課題を解決する」のスコア平均が 4.43 で最も高く、次いで「④生物関連研究における研究基盤を整備する」が 4.27 となった。基礎・基盤的な研究に意欲的であることがうかがえる。また、「③生物関連産業に応用可能な技術・手法を開発する」および「②農林水産業に普及可能な技術を開発する」との回答も 5 割以上あり、将来的な実用化を視野に入れた技術開発研究にも過半数以上の課題で意欲的であることがうかがえる。

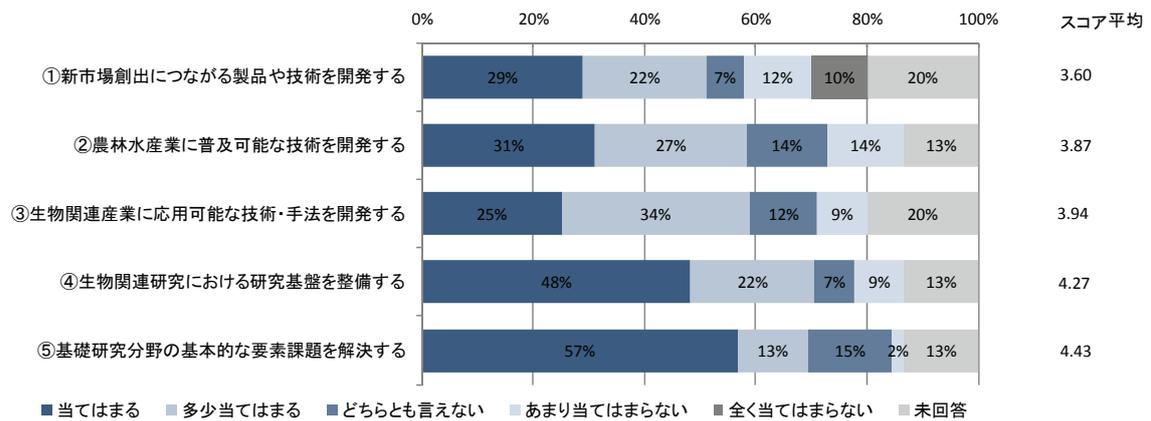


図 2-7 今後の研究の方向性

第3節 研究・技術開発成果の波及効果

1. 科学技術的波及効果

科学技術的波及効果として、「①本研究・技術開発の成果がきっかけとなり、関連分野で新たな発見や成果が得られた」のスコア平均が 4.62 で最も高く、次いで「②本研究・技術開発が関連分野におけるトレンドをもたらした」が 3.78、「③他分野との連携により、新しい研究領域の創出につながった」が 3.69 と続く。基礎・基盤的研究分野における深化に対し高い波及効果が得られている。

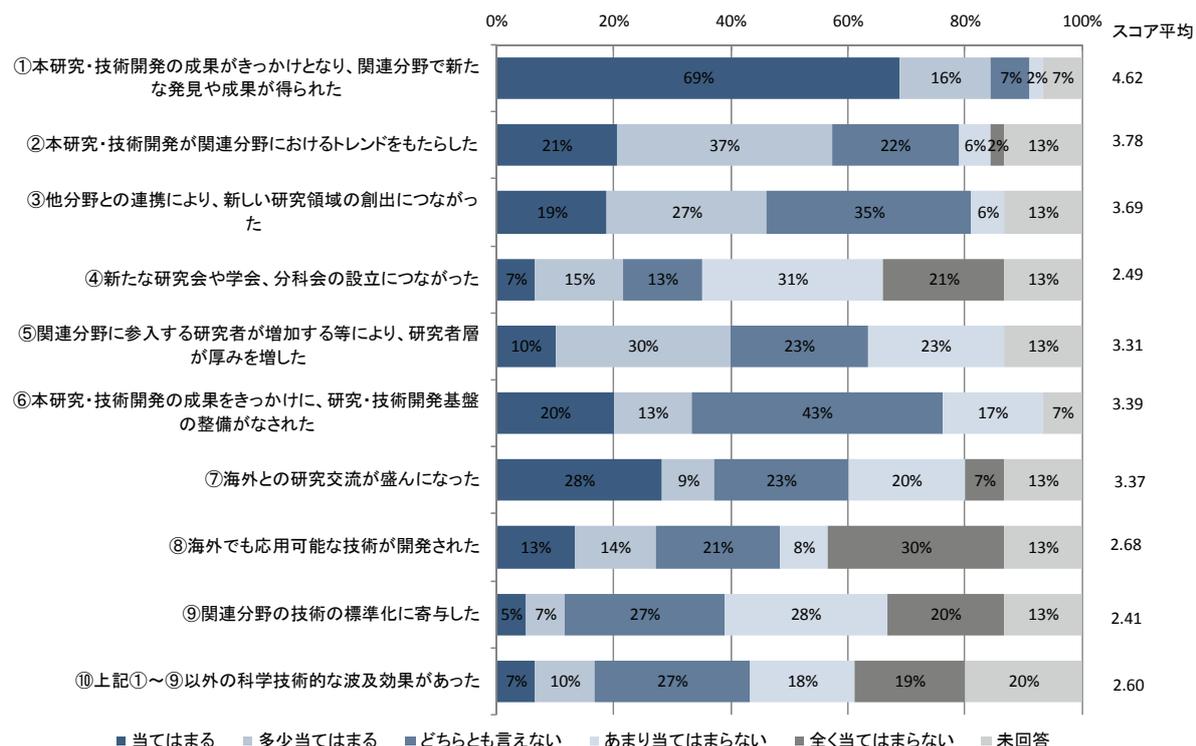


図 2-8 科学技術的波及効果

2. 経済産業的波及効果

経済産業的波及効果では、「③生物関連産業に応用可能な新技術・手法等の開発・普及につながった」のスコア平均が2.90で最も高く、次いで「①本研究・技術開発の成果が新市場創出につながる新製品の開発に結び付いた」が2.78、「②農林水産業に利用可能な新技術の普及につながった」が2.58と続いた。スコア平均は全体的に低く、本事業の研究目的が基礎・基盤的な研究および将来的な実用化を視野に入れた技術開発研究である性質が強く、経済産業的波及効果を及ぼすには時間がかかることがうかがえる。

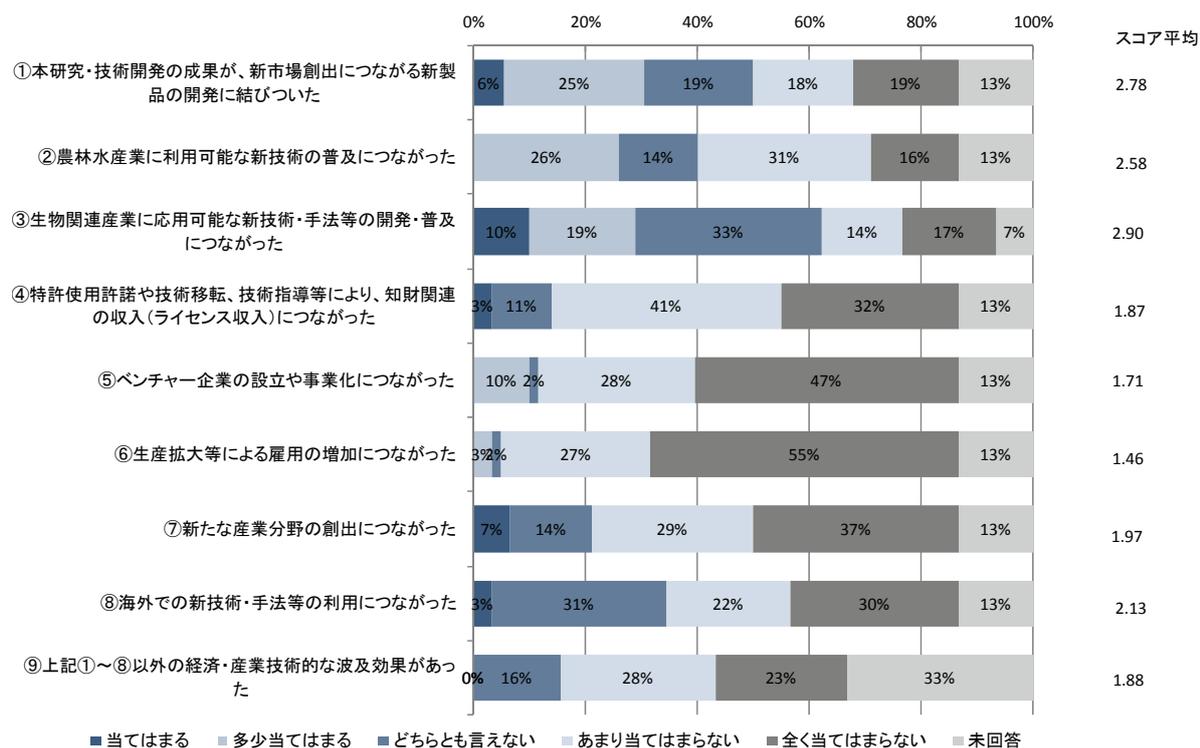


図 2-9 経済産業的波及効果

3. 社会的波及効果

社会的波及効果では、「⑤日本の国際貢献につながった」のスコア平均が2.74で最も高く、次いで「⑥上記①～⑤以外の社会的な波及効果があった」が続くが、全般的に社会的波及効果のスコア平均は低い結果となった。2. 経済産業的波及効果と同様に、本事業の研究目的が基礎・基盤的な研究および将来的な実用化を視野に入れた技術開発研究である性質が強く、実社会に影響を及ぼすには時間がかかることがうかがえる。

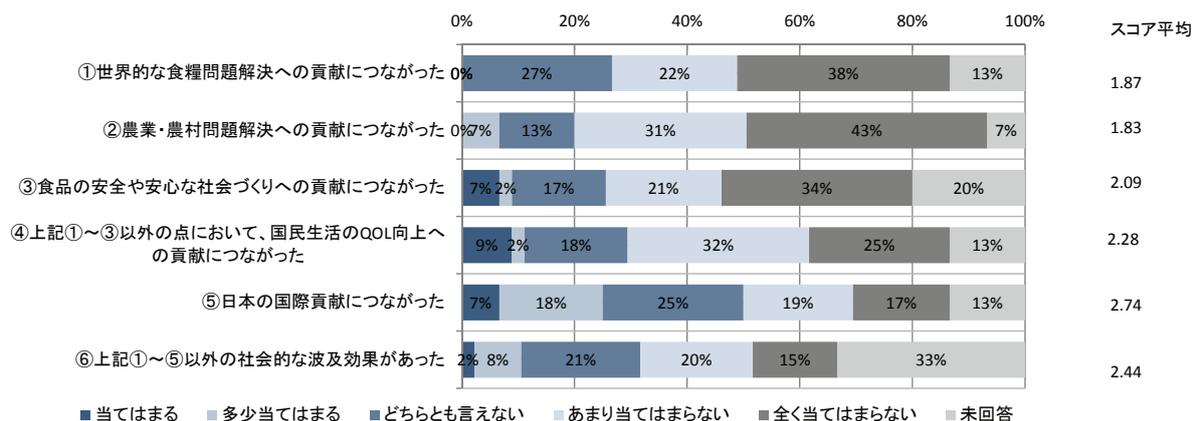


図 2-10 社会的波及効果

「⑥上記①～⑤以外の社会的な波及効果があった」について、以下のような回答があった。

- 一般、専門を問わず、教科書の改訂につながった。
- 先端科学技術と生命倫理について関心を喚起した。
- 我々が論文に発表したデータが、高等学校の生物教育の資料集に掲載された。これは、社会的な波及効果の一つであると考えられる。
- 食べやすい食品の評価、それを用いた食品開発につながっている。

4. 人材育成効果

人材育成的波及効果では、「②本事業の研究・技術開発により、参画者の研究機関や学会等での評価が高まった」のスコア平均が 4.55、「③本事業がきっかけで、学位の取得、昇進やポストへの就任が得られた」が 4.40、「①本事業によって若手研究・技術開発者が大きく成長した」が 4.30 であり、いずれも当てはまるとの回答が 7 割以上を占めている。人材育成効果が非常に高かったといえる。

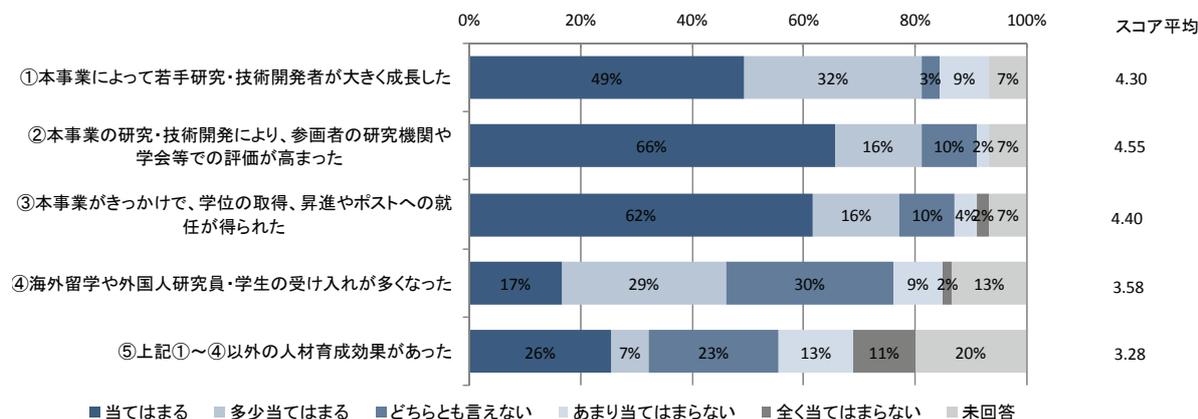


図 2-11 人材育成効果

「その他の人材育成効果があった」について、以下のような回答があった。

- プロジェクトを開始した平成 14 年度～18 年度研究室に在籍した学部生・院生のうち、6 名（1 名は海外特別研究員）が学位を取得し、うち 2 名は学術振興会特別研究員に選ばれた。
- 本研究課題が進展した結果、代表者は、本研究課題終了後、その成果をもって、文科省の特定領域研究を組織し、その代表者になった。この特定領域研究は、この 6 年間に植物の発生と細胞分裂の多くの研究者を包括しており、植物科学の分野における、多くの若手教授を輩出した。
- 大学、学科、研究室を希望する受験生が増加した。
- 学部学生で、本実験系に関わったものが、他大学に進学後、アメリカに留学できた。
- まったくの素人を実験補助として雇用し、いちから実験指導を行った。その結果、現在では研究員として他の研究機関で働いている。

第4節 事業がなかった場合の影響

1. 事業に採択されなかった場合の研究課題

事業に採択されなかった場合の研究課題について尋ねたところ、「①採択課題は停滞し、ほとんど発展しなかったと思われる」との回答が57%で最も多く、次いで「④他の資金を獲得し、採択課題を実施したと思われる」が31%と続いた。所属機関の通常予算の範囲で研究を実施するだけでは発展せず、相応の研究資金が必要であったと推察される。

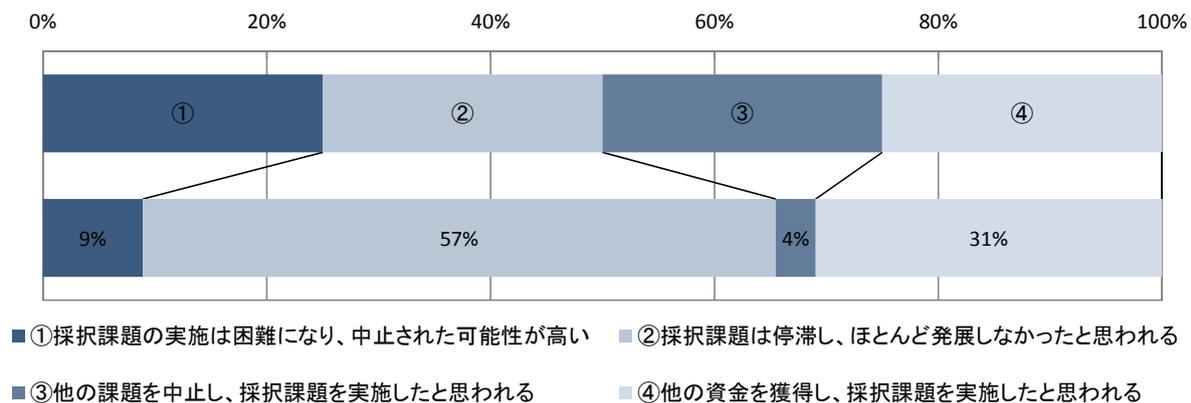
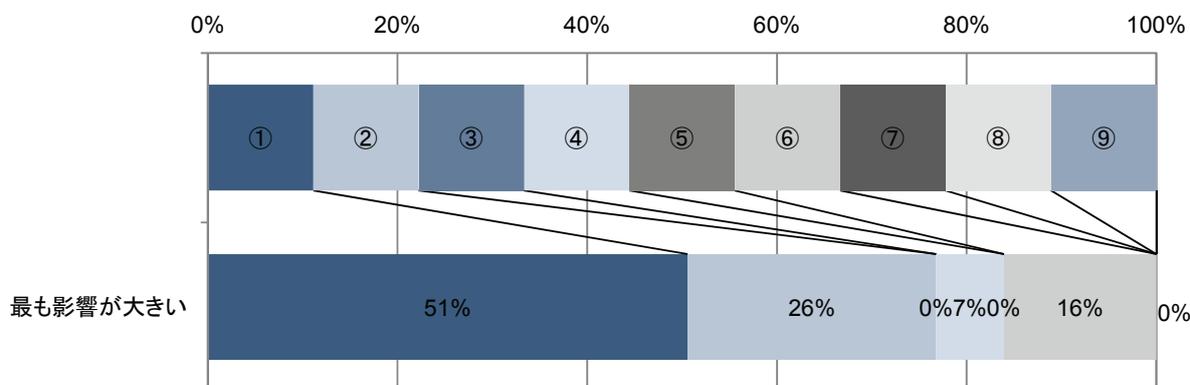


図 2-12 事業に採択されなかった場合の研究課題

2. 科学技術的成果および波及効果へのマイナス影響

事業がなかった場合の影響として、科学技術的成果および波及効果に関して最もマイナス影響が大きい項目としては、「①本研究・技術開発の成果がきっかけとなり、関連分野で新たな発見や成果が得られた」との回答が51%を占め、半数以上に達した。

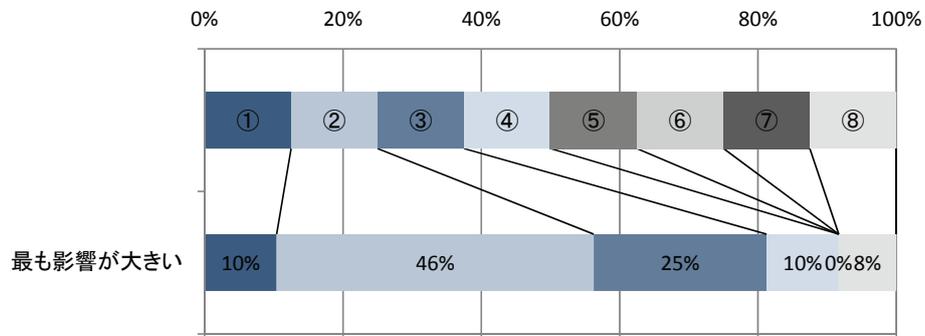


- ① 本研究・技術開発の成果がきっかけとなり、関連分野で新たな発見や成果が得られた
- ② 本研究・技術開発が関連分野におけるトレンドをもたらした
- ③ 他分野との連携により、新しい研究領域の創出につながった
- ④ 新たな研究会や学会、分科会の設立につながった
- ⑤ 関連分野に参入する研究者が増加する等により、研究者層が厚みを増した
- ⑥ 本研究・技術開発で得られた成果をきっかけに、研究・技術開発基盤の整備がなされた
- ⑦ 海外との研究交流が盛んになった
- ⑧ 海外でも応用可能な技術が開発された
- ⑨ 関連分野の技術の標準化に寄与した

図 2-13 科学技術的成果および波及効果へのマイナス影響

3. 経済産業的波及効果へのマイナス影響

事業がなかった場合の影響として、経済産業的波及効果に関して最もマイナス影響が大きい項目としては、「②農林水産業に利用可能な新技術・手法等の開発・普及につながった」が46%で最も多く、次いで「③生物関連産業に応用可能な新技術・手法等の開発・普及につながった」が25%と続いた。



- ①本研究・技術開発の成果が、新市場創出につながる新製品の開発に結びついた
- ②農林水産業に利用可能な新技術の開発・普及につながった
- ③生物関連産業に応用可能な新技術・手法等の開発・普及につながった
- ④特許使用許諾や技術移転、技術指導等により、知財関連の収入(ライセンス収入等)につながった
- ⑤ベンチャー企業の設立や事業化につながった
- ⑥生産拡大等による雇用の増加につながった
- ⑦新たな産業分野の創出につながった
- ⑧海外での新技術・手法等の利用につながった

図 2-14 経済産業的波及効果へのマイナス影響

4. 社会的波及効果へのマイナス影響

事業がなかった場合の影響として、社会的波及効果に関して最もマイナス影響が大きい項目としては、「⑤日本の国際貢献につながった」との回答が54%と最も多く、回答者の過半数に達した。

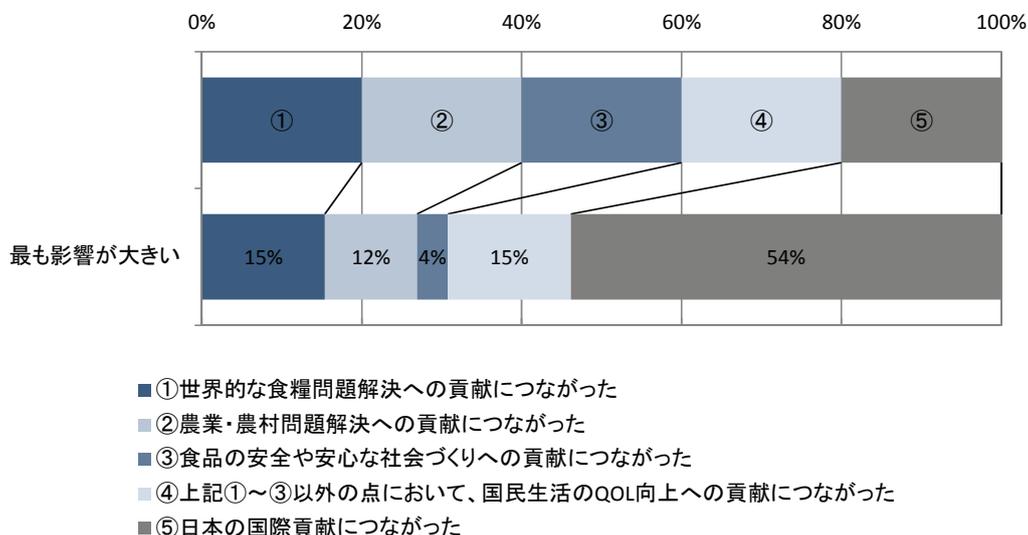


図 2-15 社会的波及効果へのマイナス影響

5. 人材育成効果へのマイナス影響

事業がなかった場合の影響として、人材育成効果に関して最もマイナス影響が大きい項目としては、「③本事業がきっかけで、学位の取得、昇進やポストへの就任が得られた」が39%で最も多く、次いで「②本事業の研究・技術開発により、参画者の研究機関や学会等での評価が高まった」が32%、「①本事業によって若手研究・技術開発者が大きく成長した」が29%と続いた。選択内容が分散していることから、課題によって人材育成効果に及ぼす要素が異なる結果となった。

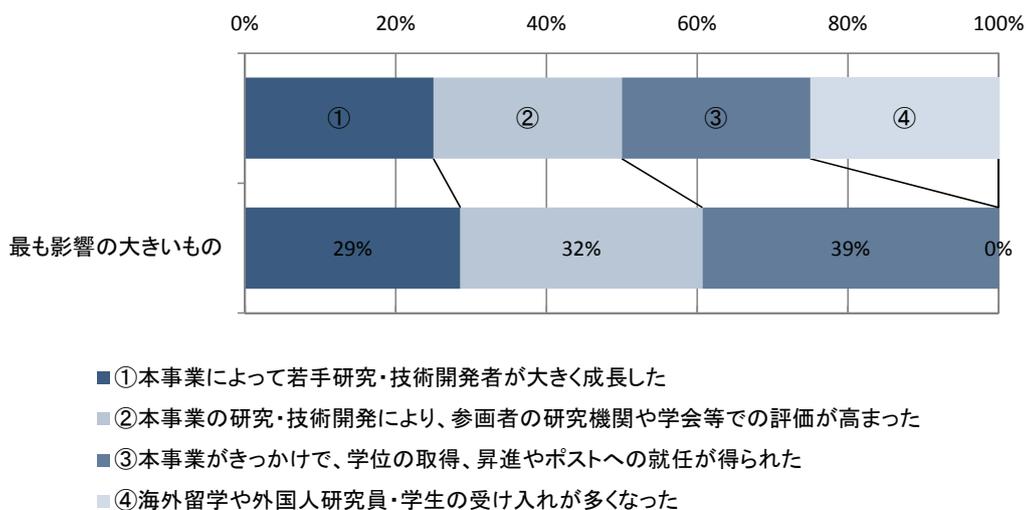


図 2-16 人材育成効果へのマイナス影響

6. 目的の成果・波及効果が得られた／得られなかった要因

目的の成果・波及効果が得られた要因として、「⑤研究・技術開発チーム内での意識・情報の共有がなされた」のスコア平均が4.45で最も高く、ついで「②適切な体制が構築され、体制に応じた資金配分がなされた」のスコア平均が4.46、「③リーダーシップが発揮された」が4.38と続き、当てはまるとの回答がいずれも7割以上を占め、研究・技術開発チームの体制構築および運営が効果的に実施されていたことがうかがえる。

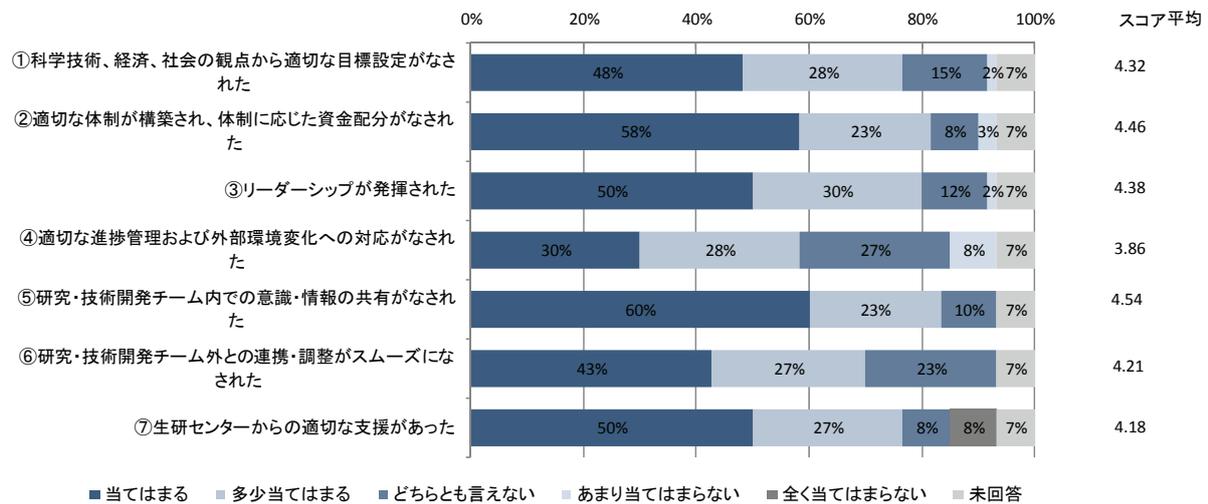


図 2-17 目的の成果・波及効果が得られた／得られなかった要因

そのほかに、目的の成果・波及効果が得られた／得られなかった要因について、以下のような回答があった。

- 体細胞クローン牛作成技術は確立されたといえるが、農林水産省では実用化技術とすることに躊躇している。
- 一番中心的に研究を遂行していたポスドク研究者（井上・伊藤咲良）が、体調不良、闘病の末、本年逝去した。トランスジェニックマウスを用いた研究が未完のまま残ってしまっている。
- 高齢化が進み、課題の重要性が高まった。

第5節 事業の制度設計について

1. 事業規模

事業規模については、「②事業の資金は、研究・技術開発を推進するにあたり必要十分なものであった」が8割以上、「①事業の期間は、研究・技術開発を推進するにあたり必要十分なものであった」も7割以上を占め、研究者からは研究資金の額に対する評価が特に高かった。

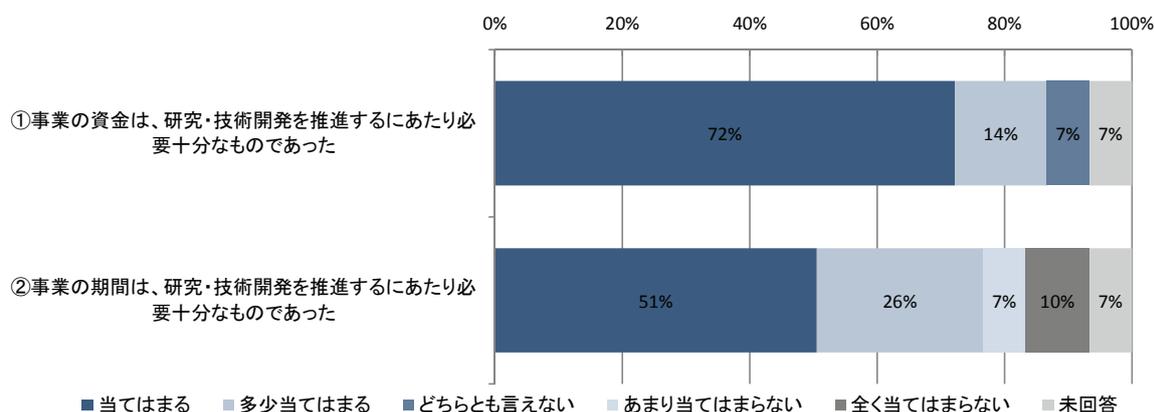


図 2-18 事業規模

2. 課題評価

課題評価については、「①中間評価の内容は、適切かつ納得できるものであった」、「②事後評価の内容は、適切かつ納得できるものであった」の両方について、回答者の7割以上が当てはまると回答しており、課題評価に対する納得性は高かった。

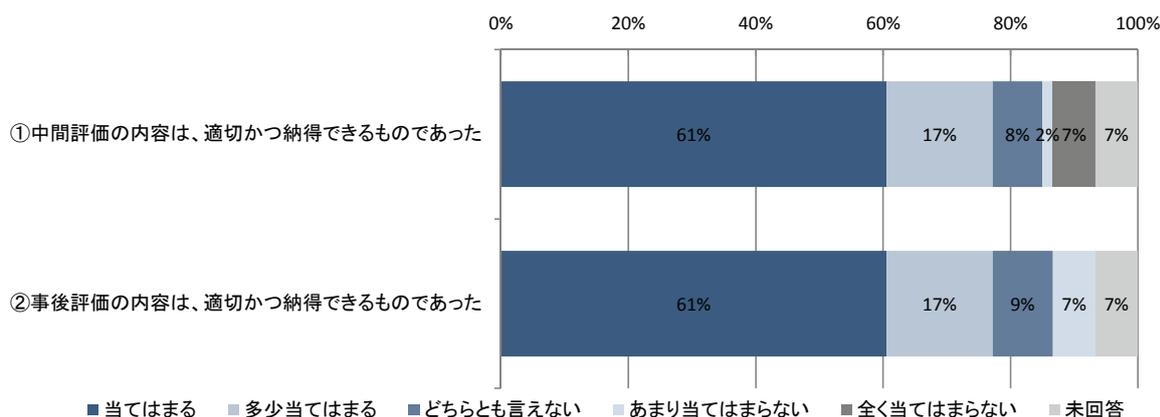


図 2-19 課題評価

3. ご意見・ご要望

事業の制度設計について、回答者より以下のようなご意見・ご要望を頂いた。

- 長年に涉りご支援いただきましたことを、改めて感謝いたしております。
- 作物を利用した研究ではある程度の年数が必要です。5年間という期間にわたって、ある程度の規模の研究を継続して実施できる貴重な研究予算です。今後も BRAIN 基礎的研究が継続されることを切望致します。
- 我々の研究は、育種技術開発を念頭に置きつつも、中心は、植物細胞分裂の基礎的仕組みを解明するものであった。その当時、文科省以外でこのような基礎研究を支援していたのは、「生研機構：BRAIN」だけであり、大変ありがたく思っている。我々は、2011年に出版した論文（Sasabe et al., Proc Natl. Acad. Sci. USA 108: 17844-17849, 2011）でも、まだ BRAIN に謝辞を述べた。
- 本助成事業は大変ありがたいものでありましたがそれでも、tRNA 傷害による異常 (tRNA 病) のモデル系 (トランスジェニックマウス) を作るという目標が、本事業から比較すると大規模であったため、人員×時間が不足して、期間最終年に大変面白い結果が出始めた状態であり、その再現性を確認して説得力ある成果にまで持っていくことができませんでした。しかも、担当していた研究員が、貴重な知識と技術を身につけたまま、がんで亡くなるという不幸となり、画期的なブレイクスルーが見えたまま、途切れた状態になっているのが大変な痛恨事です。
- 本来は、分担代表者としてではなく、プロジェクト代表者として設定すべき目標だったのだと思います。
- (現在、本人は、すでに退職しており、そのようなものに合わないアンケート項目もあったように思います。) 比較的自由に、資金面でも必要最低限は配分していただき、十分な支援を得て、研究を進めることが出来ました。現在、若手が後の研究を発展させ続けてくれていきます。生研基礎プロジェクトは、基礎から応用に発展させるために大変重要な位置を占めていると実感しています。本当に国際的に役に立つ技術、製品開発につなげるためには、スパンの長いサポートが必要です。厳しい状況ですが、この研究費総額の増額、研究枠の拡大、を期待しています。質の高い基礎研究は重要な応用研究につなげるために必須で、このプロジェクトで継続的に支えてもらえたら、その遂行が可能になってくる、と思います。やはり、研究は課題に振り回されず 10 年単位で続ける必要があります。
- 日本の農林水産研究開発においてとくに基礎的なテーマの育成と発展に多大な貢献をしてきたと思います。近年、多くの研究資金が開発した技術の応用ばかりに目がいく傾向にありますが、基礎的なブレイクスルーがなければ今後日本が生き残っていくための応用も見いだせないでしょう。生研センターには引き続き、基礎から応用までの切れ目ないサポートをお願いすると同時に、これまで培ってきた研究テーマを選りすぐる評価システムにさらに磨きをかけていただきたいと希望します。
- 優れた応用研究は優れた基礎研究の上に成り立っています。基礎研究に対する支援を継続していただけると幸甚です。
- 実施中には、大変お世話になった。現在の若手にぜひ同じような経験を積ませたいので、若手枠を多めにとってもらいたい。また、同じ研究者やグループが続けて取得しているのは資金の効果的な活用法としては疑問である。

- この事業のおかげでまったく新しい技術の開発に挑戦し、技術を確立することができました。この技術が種となり、新たな研究予算を獲得し新たな展開をすることができました。基礎研究は助成期間で眼に見えた製品が出ることはないと思いますが、今後数年後にはこの事業の成果が製品になる予定です。このように長いスパンで研究を見ていただければ幸いです。

第3章 詳細調査

以下の6 課題について、詳細に調査を行った

タイプ	課題名	研究代表者(事業当時所属機関)
一般型	植物細胞の増殖と分化を制御する分子的ネットワーク	町田 泰則 (名古屋大学大学院理学研究科)
	生殖細胞のインプリント機構の解明と単為発生動物の開発	河野 友宏 (東京農業大学応用生物科学部)
	耐病性植物育種の分子基盤研究	大橋 祐子 (独立行政法人農業生物資源研究所)
若手研究者支援型	イルカ型ソナーをモデルとした次世代魚群探知技術の研究	赤松 友成 (独立行政法人水産総合研究センター水産工学研究所)
	健康長寿社会に向けた食品開発のための食品物性・感性科学的研究	神山 かおる (独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所)
	ナノ加工技術を利用した膜タンパク質のナノバイオロジー	野地 博行 (大阪大学産業科学研究所)

第1節 植物細胞の増殖と分化を制御する分子的ネットワーク

新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業（一般型：平成14年度－18年度）

研究代表者：町田泰則（名古屋大学大学院理学研究科〔事業当時〕）

中課題	所属（事業当時）	研究者
① NACK/NPK1 複合体による細胞質分裂の制御に関する研究	名古屋大学大学院理学研究科	町田泰則
② 腫瘍形成遺伝子 <i>6b</i> による細胞増殖の誘導機構に関する研究	名古屋大学大学院理学研究科	上野宜久、町田泰則

ヒアリング協力者：町田泰則（名古屋大学大学院理学研究科〔現所属〕）

ヒアリング実施日：平成25年2月6日

1. 研究の背景と位置づけ

(1) 開始時の研究分野や社会の動向

食糧・地球環境問題は人類の生存にとって焦眉の問題となっている。植物科学は、農業等の分野を通じてこれを解決するための方途を与える重要な学問の一つであると考えられる。植物が示す生命現象の中で細胞分裂の仕組みを正確に理解することは、最も根本的な課題の一つである。細胞分裂は単細胞生物および多細胞生物ともに見られるものであり、その研究は生物学のベースとなるものとして重要である。

植物細胞の分裂の制御機構を理解することは、植物体の成長や分化の仕組みを知る上で重要なだけでなく、植物を分子遺伝学的に育種することにも直結している。しかし、細胞分裂の仕組みについての我々の知識は、まだ極めて限定されたものである。特に、植物の細胞質分裂は、動物や酵母とは異なるプロセスで進行しており、どのような仕組みが関与しているのか、まだほとんど分かっていない状況にあった。

研究に先立ち、日本学術振興会による「未来開拓学術研究推進事業」を実施し、研究実施者らは、NACK1 と NACK2 と命名したキネシン様蛋白質と NPK1 と命名したマップ・キナーゼ・キナーゼ・キナーゼ (MAPKKK) の複合体が、植物の細胞質分裂・細胞板形成(細胞分裂の最終段階)を正に制御していることを見つけた。さらに、植物個体の中でこれらの因子の機能が損なわれると、孔辺(気孔)細胞の分裂のみならず細胞の分化も異常になることがわかった。動物では、キネシン様タンパク質とは神経細胞などで働いているタンパク質であり、また MAPKKK は細胞の外からの刺激を内側に伝える時に働いているタンパク質である。このような2つのタンパク質が複合体を作り植物の細胞板形成を制御していることは予想外のことであった。

(2) 応募の目的／他制度への応募状況

上記の成果をベースに、植物の細胞板形成の制御機構について、NACK1（あるいは NACK2）、NPK1 をキーとしたその上流・下流の因子や制御の仕組みを明らかにする研究への発展が考えられた。

このため、より大規模な研究を実施するにあたって当時の職員・院生等の研究人員では不足しており、新たにポスドク4名を採用する必要があるがあった。また、温室を作る必要もあった。このための資金を獲得するために、同制度に応募し、採択されることとなった。

他制度への応募は実施しなかった。

(3) 研究の狙い

(1)に示したようなそれまでの研究成果を踏まえ、当該研究では以下を狙いとした。

- ① 植物の細胞質分裂に関わる制御系の中心的な因子を、生化学、細胞生物学、分子遺伝学的方法を駆使して同定・単離し、制御系の全体像を解明すること
- ② これらの因子が細胞の分化にどのような影響を与えるのかを解析し、細胞分裂と分化の接点がどのように調節されているかを解明すること

さらに、研究実施者らが発見した NACK1（あるいは NACK2）と NPK1 の複合体の機能を阻害すると、細胞が極端に巨大化することから、(1) で得られるであろう成果は、植物細胞の大きさを人工的に制御できるような手法の開発につながる可能性があり、新しい育種の基礎を提供することが狙いとされた。

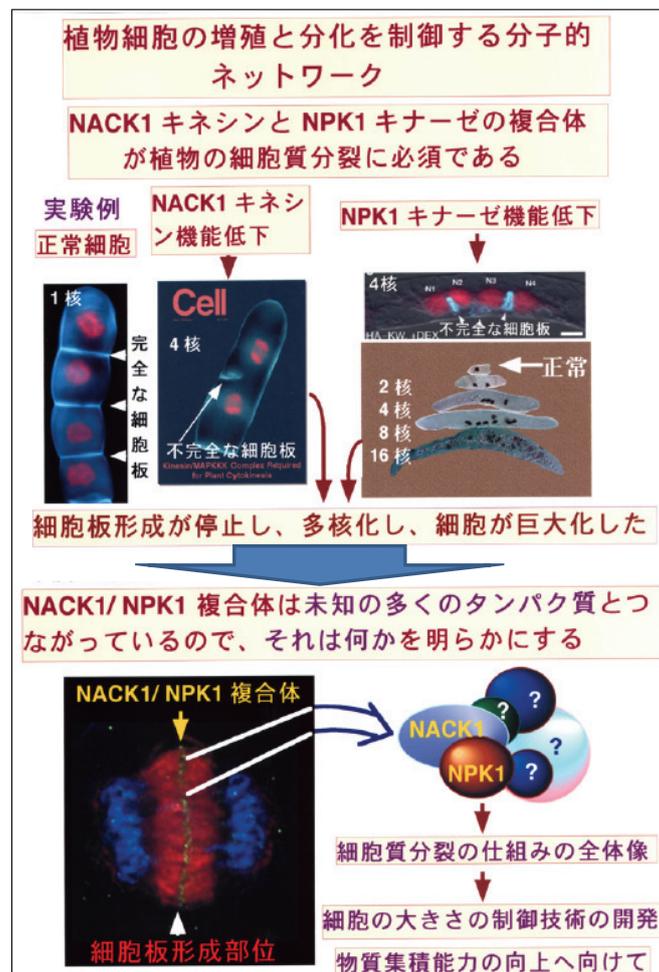


図 3-1 当該研究の背景と狙い

(4) 当該事業の意義

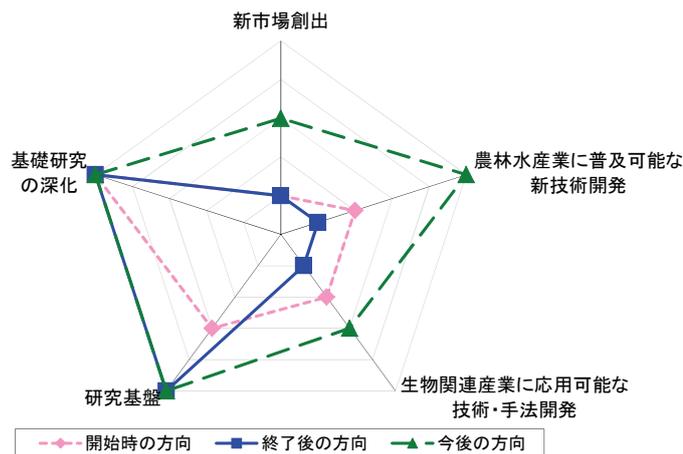
もし、当該事業がなかったらポストドクを確保することが難しく、温室を作ることもできなかったため、研究が限定的になったであろうとみられる。

ちなみに当該事業と並行して、細胞分化・個体分化の研究（文部科学省による重点領域研究）も実施しており、当該事業に採択されなかった場合に、そちらの研究に組み込んで当該事業を実施することも考えられたが、予算規模が小さくポストドク 1 名程度の確保が限界であったとみられる。

したがって、当該事業がなかった場合、研究の進展が遅れることになったとみられる。

2. 研究の展開

研究者へのアンケートおよびヒアリングの調査の結果（「当てはまる」「多少当てはまる」「どちらとも言えない」「あまり当てはまらない」「全く当てはまらない」の 5 つの回答）をスコア化し、事業の開始時、終了時、今後の研究の方向性をレーダー図で示した。なお、未回答は、「どちらとも言えない」として集計した。



本事業で実施された研究課題は、開始時の方向は「基礎研究分野の深化」の要素が主要なものであった。この方向はその後一貫して強いが、終了時には「生物関連研究における基盤整備」の方向が強くなり、さらに終了後 5 年が経過した現在では「農林水産業に普及可能な技術の開発」の方向も強くなっている。

事業の開始時から今後の展望までの全体像を示した。

事業期間中の研究成果

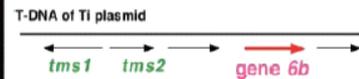
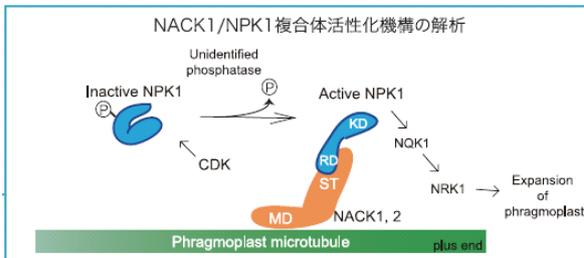
【研究の背景】

- 植物の細胞質分裂の仕組み(分子メカニズム)はほとんど明らかになっていない。
- NACK1とNACK2と命名したキネシン様蛋白質とNPK1と命名したマップ・キナーゼの複合体が、植物の細胞質分裂・細胞板形成の制御において重要な役割を果たしていることを明らかにした。

NACK/NPK1 複合体による細胞質分裂の制御に関する研究

腫瘍形成遺伝子 6b による細胞増殖の誘導機構の研究

シロイヌナズナおよびタバコにおいて、植物の細胞質分裂(細胞板形成)におけるカスケードを構成する主要因子を同定し、制御機構を明らかにした。6bタンパク質は遺伝子発現、特に植物の増殖ホルモンの影響を受ける遺伝子の転写に影響を与え、異常増殖や奇形の原因である可能性を示した。



アグロバクテリウムの腫瘍形成因子6bタンパク質はヒストンシャペロンの活性を持っていることが分かり、植物細胞の増殖にとっては、クロマチン構造の制御が重要であることが示された。

植物の細胞分裂に関する基礎的知見の獲得

その後の展開

葉・茎・花・根などの器官形成の源となるメリステムが形成される仕組みの解明



細胞分裂と細胞分化の仕組みを解明への取り組みが進展

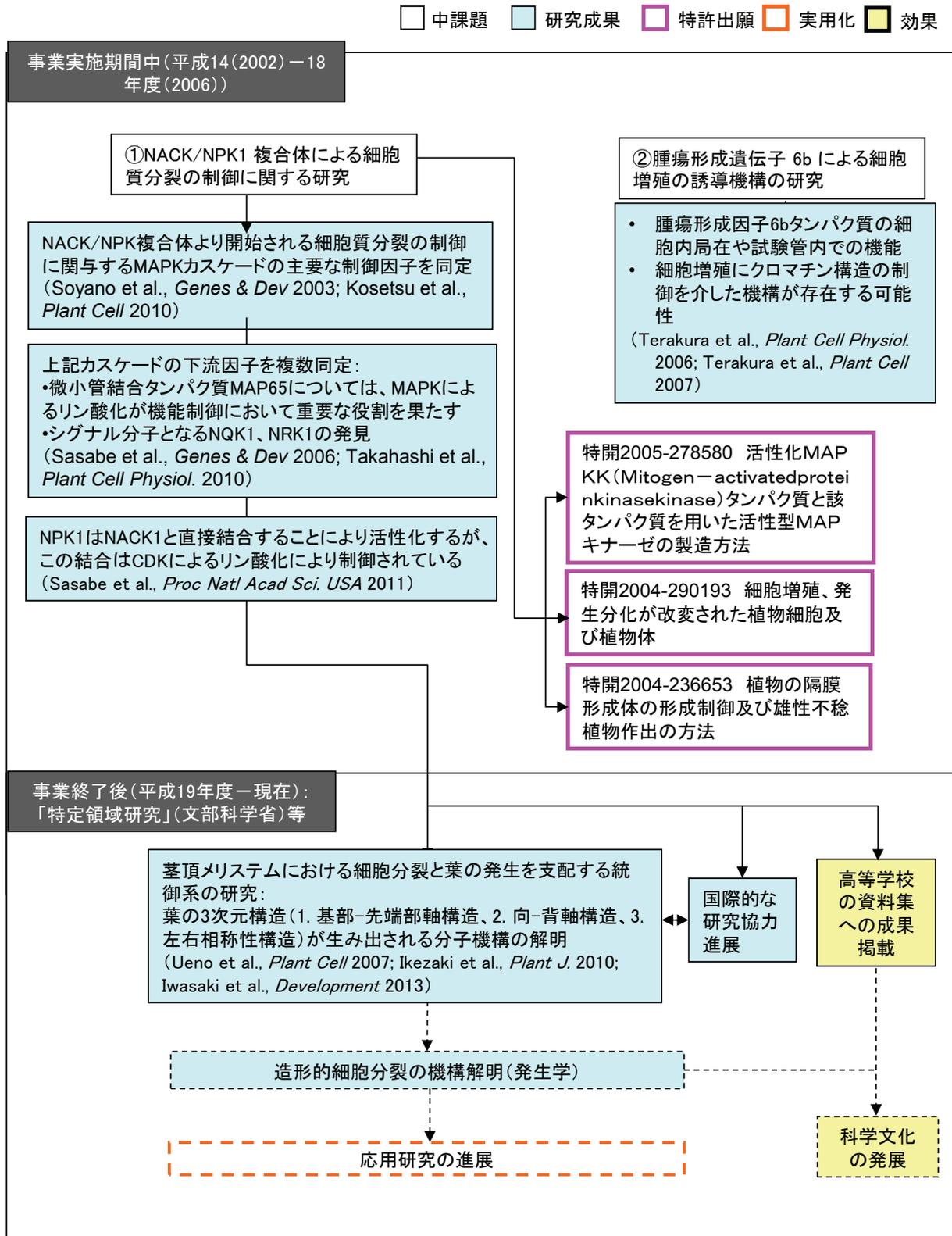
今後の展開

植物の造形的(形成的)細胞分裂の仕組みの解明と制御技術の開発

植物の優良形質の維持・形成、生産性向上

農業の振興、食糧・地球環境問題の解決、科学文化の発展

文献調査・特許調査やインタビュー調査の結果を基に俯瞰図を作成し、下図に記した。



※図中で枠線が点線のものは、将来的に実現する内容であることを意味する。

3. 当該事業における研究の実施状況

(1) 研究目的

植物の細胞質分裂の過程は、動物細胞では見られない細胞板形成という植物特異的なプロセスを有する。このプロセスを人為的に制御することは作物生産分野において新たな基盤技術となると考えられるが、その分子メカニズムについてはほとんど明らかにされていなかった。

本研究では、ゲノム解析の進んでいるシロイヌナズナ、生化学的実験に適したタバコの培養細胞を用いて、植物の細胞質分裂に関わる制御因子の同定と機能解析を行い、植物の細胞質分裂機構の全容を明らかにすることを目的とした。また、その成果から、植物体の成長や分化の仕組みをより深く理解するとともに、新たな分子育種法確立の可能性を探ることを目指した。

(2) 研究内容

上記目的を実現するため、2つの個別課題を設定した。即ち、NACK/NPK1 複合体による細胞質分裂の制御に関する研究（課題1）と腫瘍形成遺伝子 6b による細胞増殖の誘導機構の研究（課題2）である。

1) NACK/NPK1 複合体による細胞質分裂の制御に関する研究

細胞質分裂に関わる MAP キナーゼカスケードのネットワークの実態を解明し、さらにこのカスケードにより制御される標的分子を同定し、NACK/NPK1 が制御する細胞質分裂の分子機構を解明した。具体的には以下のような研究を実施した。

- ① シロイヌナズナ、およびタバコにおいて上記カスケードを構成する主要な因子を同定した（NACK-PQR 経路と命名）
- ② 少なくともカスケードの標的因子を 3 つ同定し、そのうち一つが微小管結合タンパク質（MAPs）MAP65 であることを明らかにした。さらに、その MAPK によるリン酸化の制御機構を明らかにした。これにより、それまでの解析で予想していたフラグモプラスト微小管の制御を介した細胞質分裂の制御機構の分子メカニズムの一つを明らかにした。
- ③ MAPK がリン酸化する因子は複数あると考えられたので、H17 年度より新しい手法と高感度のイメージング機器を用いた「リン酸化タンパク質のプロテオーム的解析手法」を導入することにより、複数の候補タンパク質を同定した。（その中に脂質の輸送に関わる因子もあり、このカスケードが細胞膜の新生に関わっている可能性も考えられた。）
- ④ NACK-PQR 経路の活性化機構について、転写、および CDK による複数の因子のリン酸化による 2 重の制御機構が存在することを示した。

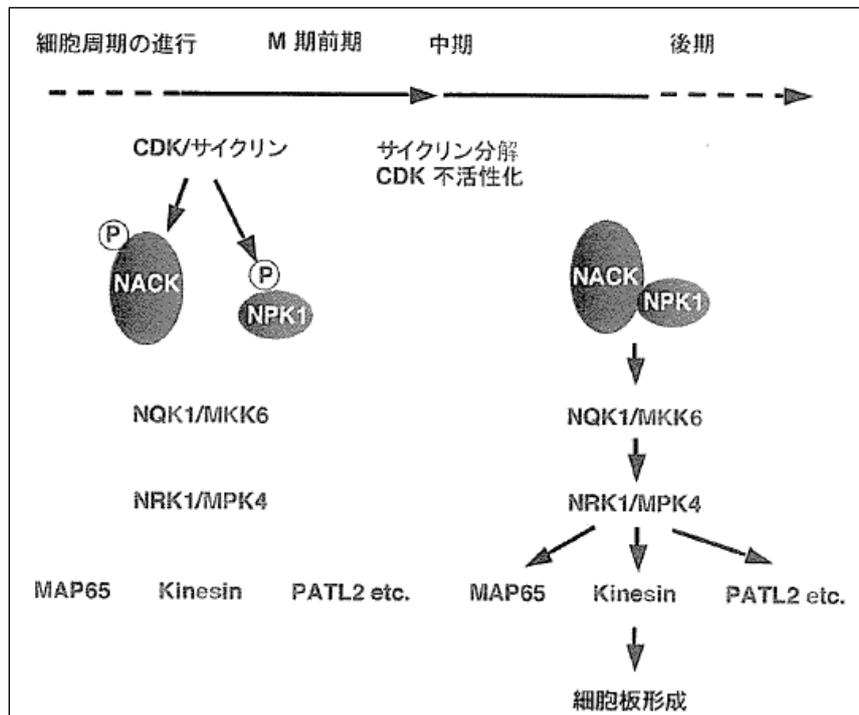


図 3-2 研究内容イメージ (課題 1)

2) 腫瘍形成遺伝子 6b による細胞増殖の誘導機構の研究

ヒストンシャペロン活性を持つことが明らかとなった 6b タンパク質と植物ホルモンの関わりを明らかにすることにより、植物の新規な細胞増殖、脱分化・再生機構を解明した。

なお、平成 16 年度における中間評価により、残された時間を研究課題 1 に集中すべきとの指摘があり、その後の研究の焦点を研究課題 1 に絞った。

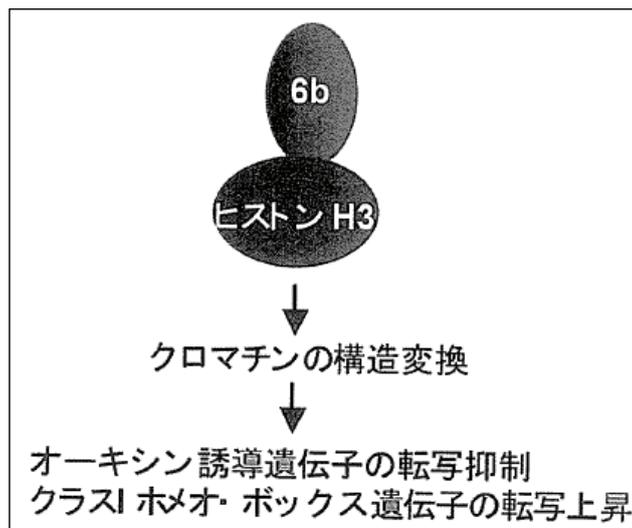


図 3-3 研究内容イメージ (課題 2)

(3) 研究体制

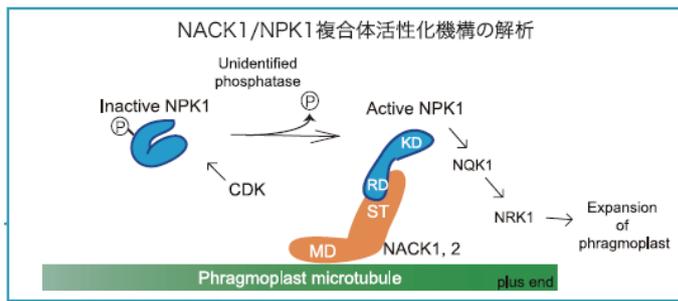
実質的には町田氏（当該研究代表者）を中心に、助手1名、ポスドク計5名（入れ替わりあり）による研究体制であった。

研究の推進に当たっては、材料の利用等で、国際的な研究協力を実施した（ベルギーやフランスの研究グループと実施）。

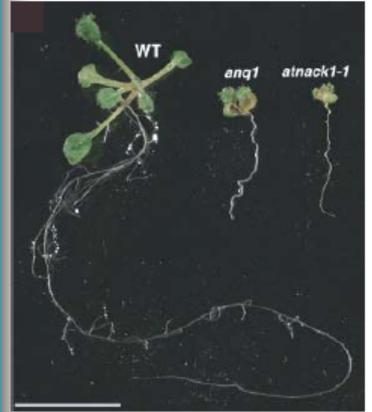
(4) 研究成果

課題1の重要な研究成果をまとめると以下の通りである。

- 細胞周期のM期中期まではサイクリンBがCDKと複合体を作っており、CDKの活性は高い。この状態のもとでNACKとNPK1はリン酸化されており、互いに結合できず、NPK1 MAPKKKは不活性である。従って、細胞板形成のための諸反応はおこらない。
- しかし中期を過ぎると、サイクリンBが分解され、CDKの活性が低下することが分かった。このような状態では何等かのポスタフェーズによりNACKとNPK1は脱リン酸化される。その結果、両分子は結合するようになりNPK1は活性化され、それ以下のキナーゼカスケード全体が活性化される。
- 活性化されたMAPキナーゼであるNRK1/MPK4は、複数のタンパク質（一つはMAP65である）をリン酸化し、その結果、細胞板形成に必要な種々の反応が誘導されるというモデルが考えられる。このモデルは、細胞周期におけるCDK活性化と不活性化、細胞周期の後期におけるNACK/PQR MAPキナーゼカスケードの活性化および細胞板形成の促進をうまく説明できる。



シロイヌナズナを用いた細胞質分裂に関わるMAPカスケードに関わる主要因子の同定



ゲノム解析の終了したシロイヌナズナを用いて遺伝学的な解析を行い、このカスケードのほぼ全ての因子を同定し、機能を明らかにした。

植物の細胞質分裂に関わるNACK-PQR経路

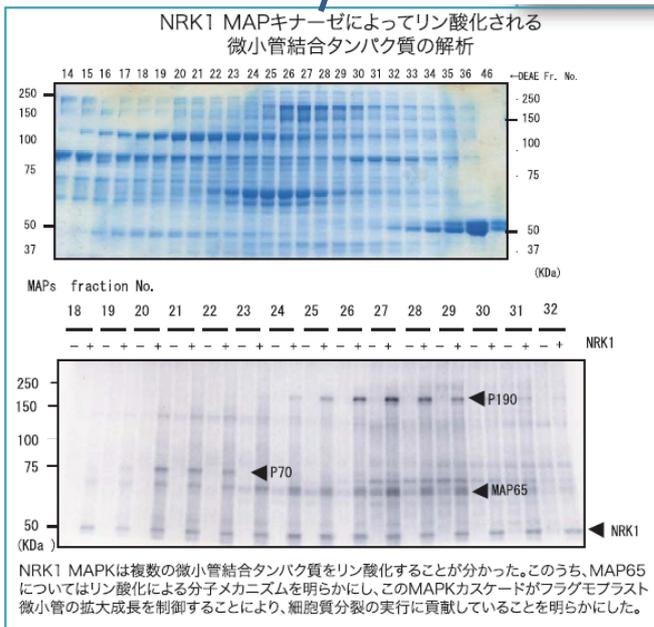
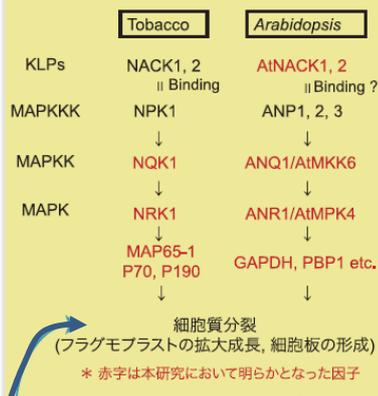


図 3-4 研究成果イメージ (課題 1)

課題 2 の重要な研究成果をまとめると以下の通りである。

- 6b タンパク質は植物細胞のクロマチンに局在しており、核局在することが 6b の引き起こす表現型には必要であった。
- 6b タンパク質は核内でのクロマチンと同時にヒストン H3 とも結合していた。
- 6b タンパク質は試験管内でヒストンシャペロン活性 (クロマチンの構造変換を誘導すること

のできる活性) を持っていた。

- 6b タンパク質は、オーキシンで転写誘導される IAA 遺伝子のファミリーの多くのメンバーの転写には抑制的に作用した。
- このような結果から、6b タンパク質はクロマチンの構造変換を誘導して、遺伝子発現、特に植物の増殖ホルモンの影響を受ける遺伝子の転写に影響を与え、それが異常増殖や奇形の原因である可能性が示唆された。

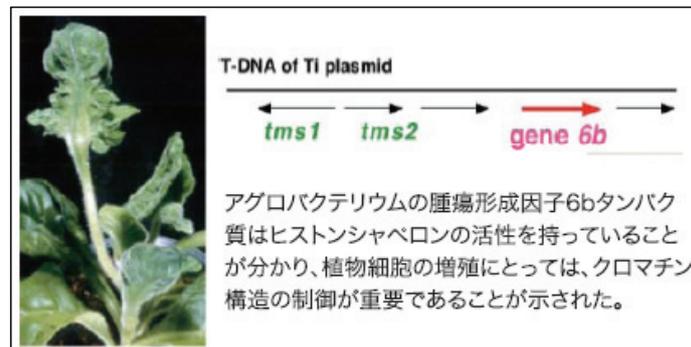


図 3-5 研究成果イメージ (課題 2)

4. 事業終了後の状況

(1) 研究の発展状況

当該研究事業の終了後、文部科学省特定領域研究として「茎頂メリステムにおける細胞分裂と葉の発生を支配する統御系」(平成 19 年度～平成 24 年度)を実施した。

これについて、植物の成長期には植物器官はすべて「メリステム」と呼ばれる幹細胞の集団から作られ、さらにメリステムの種類により作られる器官が異なる。この研究は葉・茎・花・根などの器官形成の源となるメリステムが形成される仕組み(メリステムの情報統御系)を解明しようとするものである。この研究の中で、当該研究事業の成果を発展させた細胞分裂の研究が実施されている。

この研究の目的は、茎頂メリステムの周辺部から葉原基が発生し、葉の 3 次元構造(1. 基部-先端部軸構造、2. 向-背軸構造、3. 左右相称性構造)が生み出される分子機構を解明することである。このような 3 つの軸形成にはシロイヌナズナの ASYMMETRIC LEAVES1(AS1)と AS2 タンパク質が重要である。本研究の具体的な目的は、葉の発分化と細胞分裂における AS1 と AS2 タンパク質の分子機能を解明し、メリステムにおける葉の形成過程を理解することである。

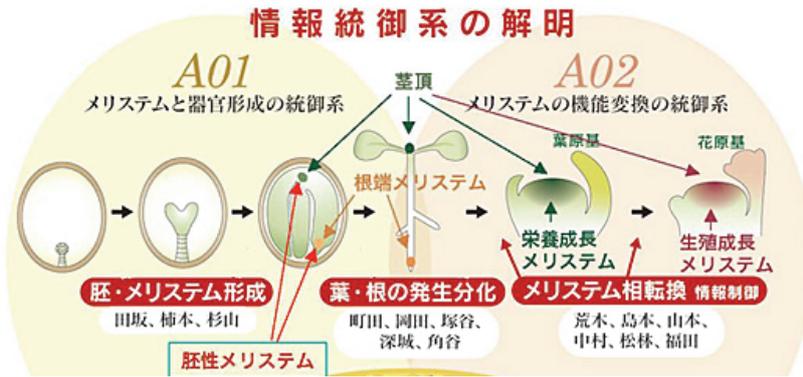


図 3-6 植物メリステムと器官の発生を支える情報統御系（イメージ図）

(2) 新たな研究成果

この間の研究により、これらのタンパク質について、以下のようなことがわかった。

- ① 葉原基形成の初期から機能している。
- ② 葉の向軸側の細胞分化に対して抑制的に働いている。
- ③ AS1 と AS2 は共に核タンパク質であり核小体に隣接している構造体（AS2 ボディーと命名）に局在している。
- ④ ある種の小分子 RNA の蓄積量を調節することを通して葉の向-背軸性を制御している。
- ⑤ クラス 1 ホメオボックス遺伝子や ETTIN/ARF3 遺伝子などの転写抑制を介して、葉の形作りに関わっている。
- ⑥ 培養系における葉細胞からの器官再生能にも影響を与えている。
- ⑦ ある種の細胞周期因子やタンパク質合成装置の不全を相補する能力がある。

今後の研究の方向性としては、植物の構造体を作るための造形的 (formative) な細胞分裂の研究への進展が考えられる。これは器官形成・発生に直結する研究であり、このような基礎研究の進展と成果の蓄積をベースに、植物の細胞の肥大成長を制御する技術の開発、さらに、このような細胞レベルの技術を個体や器官の大きさを調節する方法論として応用することにより、農産物の優良形質の維持・改良、生産性向上等といった、実用化につながる分子レベルでの育種技術の開発が期待される。

(3) 波及効果

1) 科学的・学術的波及効果

当該研究事業の成果は、事後評価においても学術基礎研究として高く評価されている。(以下参照)

事後評価における学術基礎研究としての評価（抜粋）

例えば、シロイヌナズナの分子遺伝学的研究とタバコ培養細胞を用いた生化学的研究によって、植物の細胞分裂に関する MAPK カスケードの主要な因子の単離・同定を完了し、さらにその上下に位置している因子についても研究を進めて、新たな因子を複数同定したことは高く評価できる。さらに、

同定した因子の機能解析によって、本 MAPK カスケードの活性化メカニズム及び、MAPK カスケードが細胞分裂を進行させる制御機構の一つを分子レベルで明らかにしたことは高く評価できる。

また、上述のように、当該研究成果はその後、文部科学省特定領域研究「茎頂メリステムにおける細胞分裂と葉の発生を支配する統御系」に継承・発展し、さらなる学術的成果を生み出している。

2) 経済産業的波及効果

実用化という観点から、当該事業成果の産業や経済への波及効果の展開は見られない。

なお、当該研究成果をベースに、企業（タカラバイオ）と協力して特許申請を行い、中部経済産業局の支援を得つつ、マップ・キナーゼの試薬の製造・販売を目指した研究開発を実施したが、事業化に至らなかった。

3) 社会的波及効果

当該事業の実施の契機となった論文発表データが、高等学校の生物教育の資料集に掲載された。このことは、教育・文化の向上を通じた社会的波及効果と考えられる。

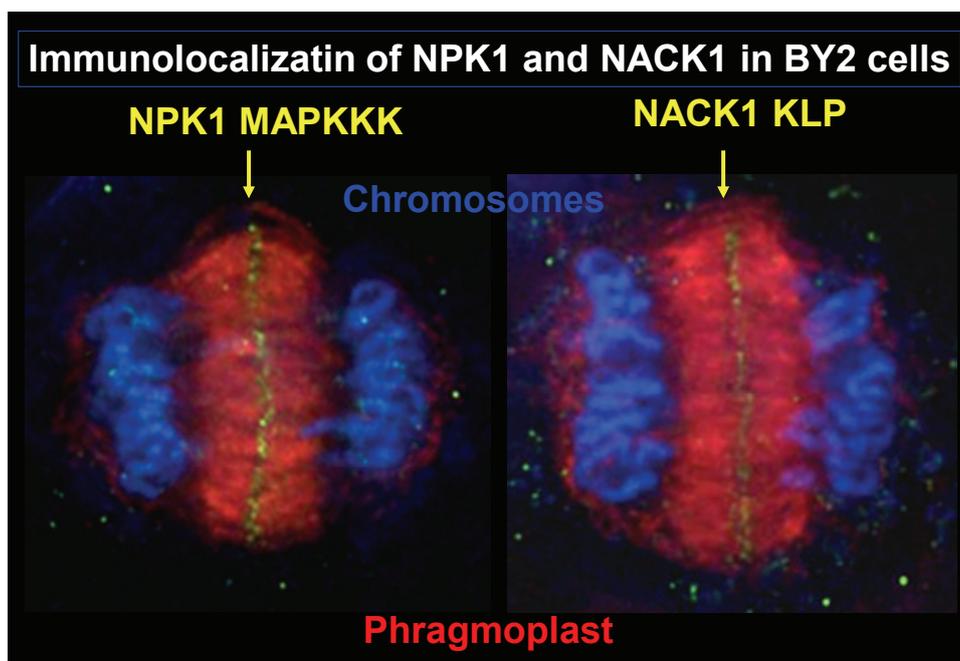


図 3-7 資料集に掲載された研究成果図（細胞分裂時の NPK1 と NACK1）

さらに、当該事業のような基礎研究成果の蓄積が、1) に示したような科学の発展を通じて教科書の内容を豊かにし、教育・文化水準の向上に寄与するものと期待される。

また、当該技術成果が新聞や雑誌で報道されることで、講演等の要請があり講演会を行い、そこで科学に関心のある人々との交流が促進された。

4) 人材育成的波及効果

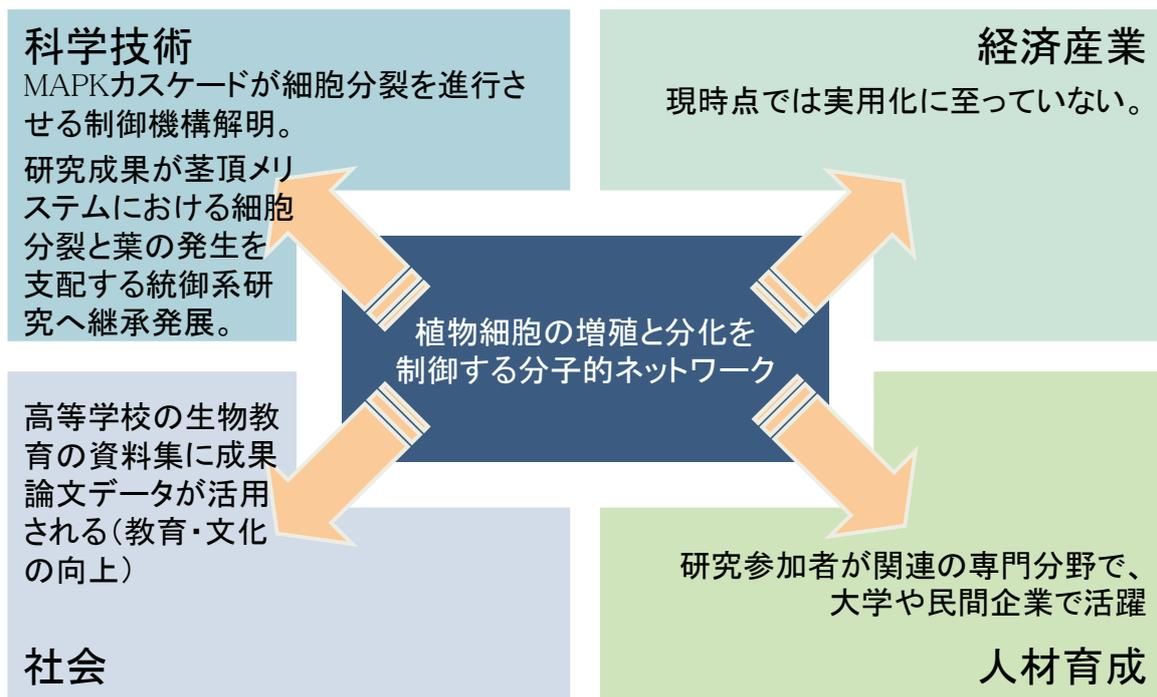
本研究に関与した人材（ポストドク）の育成効果として、以下が着目される。

- 笹部美智子氏（弘前大学農学生命科学部准教授）は、タバコとトマトの細胞分裂と分化の研究を行い、当該研究の継承者となっている。
- 高橋裕治氏（株式会社クロモリサーチ）は、ヒト人工染色体を用いて遺伝子導入を行う事業に従事している。
- 鈴木孝征氏（名古屋大学大学院理学研究科特任講師）は、バイオ・インフォマティクスの分野で、タンパク質の画像解析・イメージングに従事している。
- 征矢野敬氏（生研センター、基礎生物学研究所リサーチフェロー）は、マメ科のモデル植物としてのミヤコグサの遺伝子研究に従事している。

これらにより、当該研究に参加した研究者は、その後も関連の専門分野において大学や民間企業で活躍しており、当該研究は専門的な研究人材育成に貢献したと見られる。

(4) 波及効果の分析

本調査結果、および研究者へのアンケートやヒアリングの結果から、波及効果に関して分析した。



本事業の成果等により、植物の細胞分裂に関する MAPK カスケードの主要な因子の単離・同定を完了し、さらにその上下に位置している因子について複数が同定され、MAPK カスケードが細胞分裂を進行させる制御機構解明されたことは学術基礎研究とした高く評価されている。さらに、この研究成果が茎頂メリステムにおける細胞分裂と葉の発生を支配する統御系研究へ継承発展され、科学・学術の進展に波及効果が期待されることは特筆されるべきであろう。

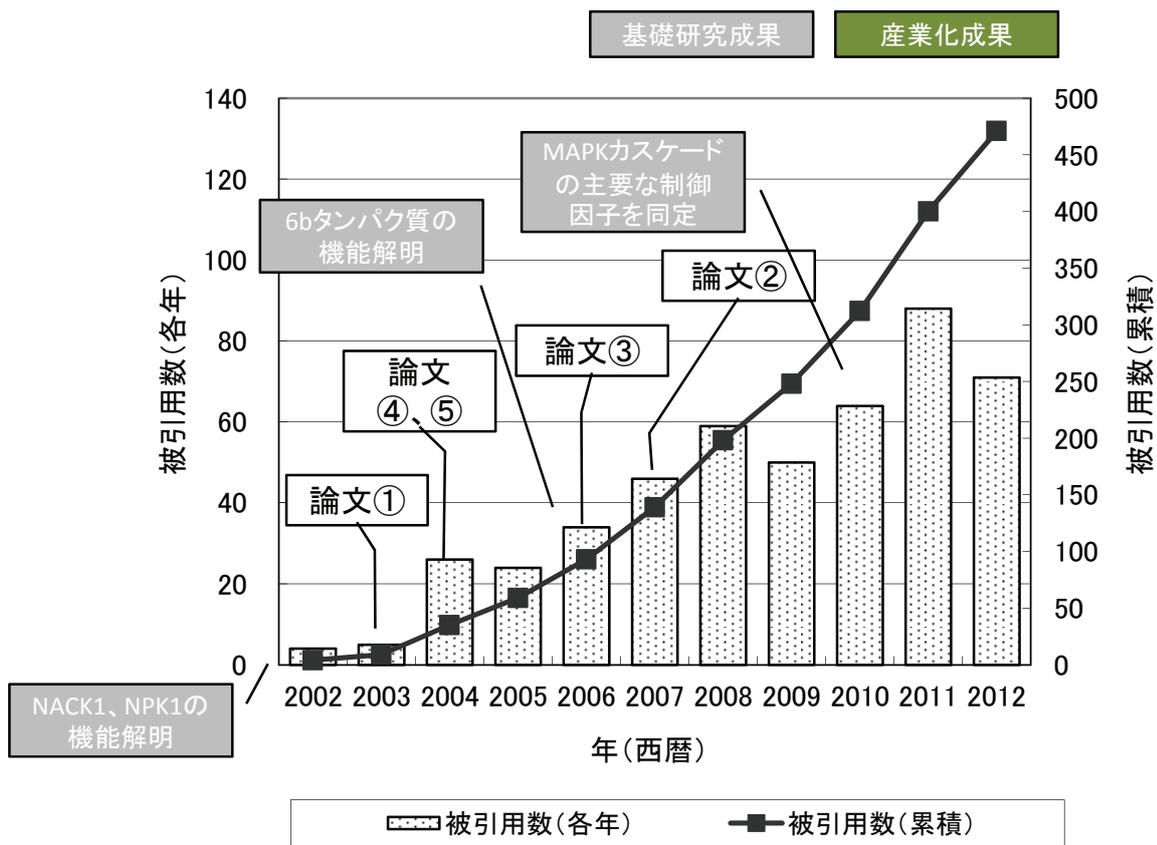
また、高等学校の生物教育の資料集に成果論文データが活用され、教育・文化の向上の面で社会への波及効果を生み出し、また関連の専門分野で活躍する人材育成にも寄与していると見られる。

なお、当該研究事業は基礎研究的要素が強く、実用化を通じて産業技術・経済への波及効果を生み出すまでには至っていないが、生物学の分野では実用化に至るには多くの基礎研究の蓄積が必要であり、当該研究事業による学術的波及効果がこの一環として貴重な寄与をしていることに留意する必要があると考えられる。

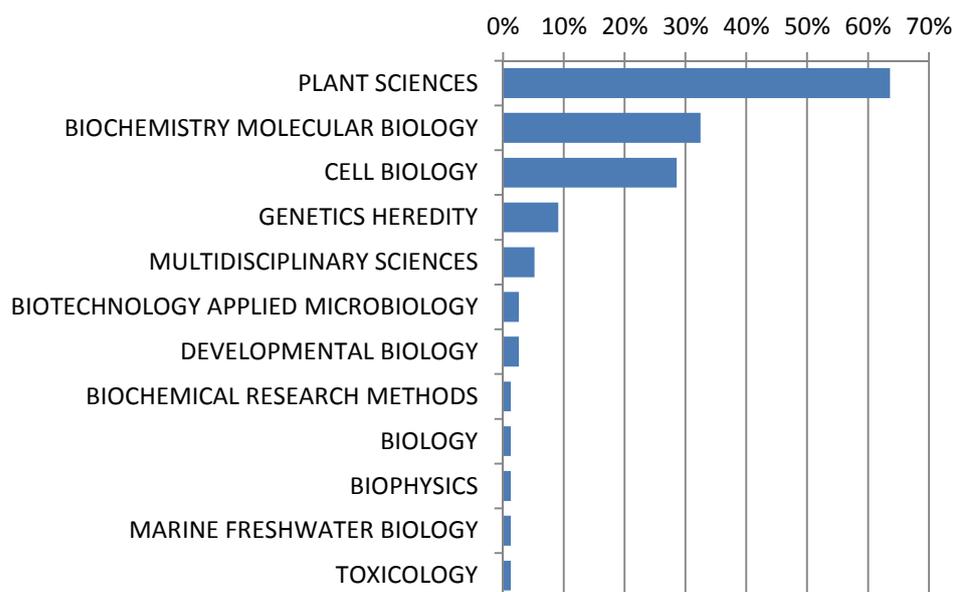
(5) 追跡チャート

アンケートおよびヒアリング調査結果をもとにして、事業期間中から現在まで論文被引用数のグラフに対して基礎研究成果をマッピングした図を作成した。

被引用件数の上位 5 論文を見てみると（以下丸数字は被引用件数の順位を示す。）、初期に発表された①”NtNACK1/NtMEK1 is a MAPKK that acts in the NPK1 MAPKKK-mediated MAPK cascade and is required for plant cytokinesis” (2003)が毎年コンスタントに引用されており、被引用件数は 70 件を超えている。また、期間中に発表された③”Phosphorylation of NtMAP65-1 by a MAP kinase down-regulates its activity of microtubule bundling and stimulates progression of cytokinesis of tobacco cells” (2006)は被引用件数は 50 件を超え、④”Mitotic cyclins stimulate the activity of c-Myb-like factors for transactivation of G(2)/M phase-specific genes in tobacco” (2004) および⑤ “The AtNACK1/HINKEL and STUD/TETRASPORE/AtNACK2 genes, which encode functionally redundant kinesins, are essential for cytokinesis in Arabidopsis” (2004) も被引用件数は 40 件を超える。また、本事業終了後に発表された②”Histone deacetylases and ASYMMETRIC LEAVES2 are involved in the establishment of polarity in leaves of Arabidopsis” (2007)は被引用件数は 50 件を超えている。これらはいずれも順調に被引用件数を伸ばしている。



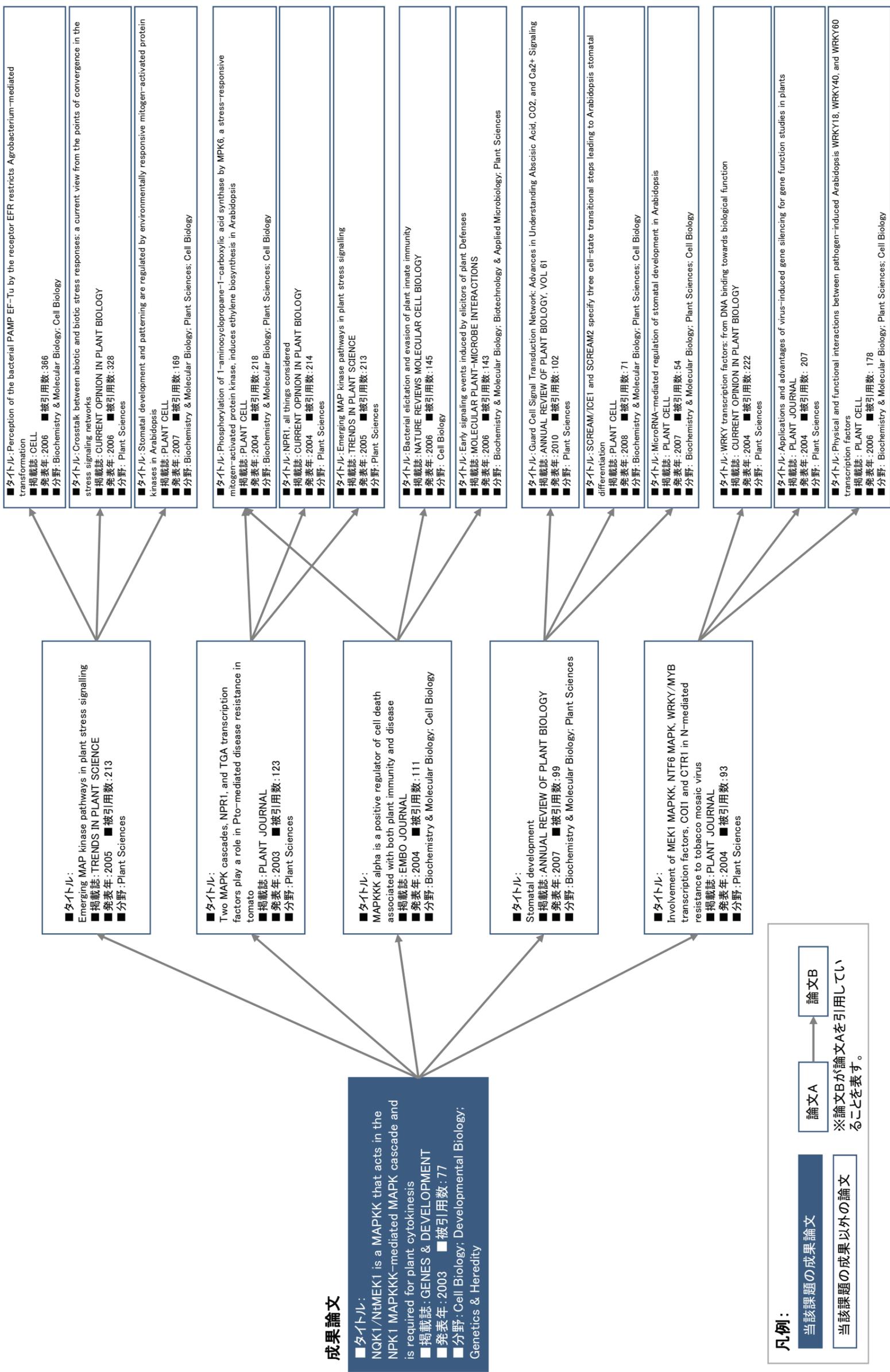
さらに、最も被引用件数の多かった”NKK1/NtMEK1 is a MAPKK that acts in the NPK1 MAPKKK-mediated MAPK cascade and is required for plant cytokinesis”に注目し、この論文を引用している論文の分野構成をみると（図 3-8）、植物科学（PLANT SCIENCES）、生物化学・分子生物学（BIOCHEMISTRY MOLECULAR BIOLOGY）、細胞生物学（CELL BIOLOGY）の割合が特に大きく、当該論文の分野と近い領域で注目されていることが分かる。



(注) 最も被引用件数の大きい成果論文について、当該論文を引用する論文の分野構成を集計。

図 3-8 代表的成果論文を引用している論文の分野構成

さらに、最も被引用件数の多かった”NPK1/NtMEK1 is a MAPKK that acts in the NPK1 MAPKKK-mediated MAPK cascade and is required for plant cytokinesis”を引用する後続論文の内、特に被引用件数の多い主要な論文に限った引用・被引用関係をみても (図 3-9)、植物科学 (PLANT SCIENCES)、生物化学・分子生物学 (BIOCHEMISTRY MOLECULAR BIOLOGY)、細胞生物学 (CELL BIOLOGY) といった分野を中心として、後続の研究が盛んに進められていることが分かる。



(注) 最も被引用件数の大きい成果論文を引用している論文の内、被引用件数上位5論文それぞれを引用する論文の内、被引用件数上位3論文ずつを図示。

図 3-9 代表的成果論文の主な被引用関係

5. 有識者コメント

(1) 当該事業（研究課題）終了後の展開状況

本事業では、キネシン様タンパク質である NACK1 および NACK2 と、マップ・キナーゼである NPK1 の複合体が、植物の細胞質分裂・細胞板形成の制御に重要な役割を果たしていることなど、植物の細胞分裂に関する多くの基礎的知見を得た。

事業終了後は、本事業の発展研究として、文部科学省特定領域研究「茎頂メリステムにおける細胞分裂と葉の発生を支配する制御系（平成 19 年度～平成 24 年度）」で、葉、茎、花、根など器官形成の源となるメリステムが形成される仕組みの解明のための研究を進めているようであるが、この研究と本事業における成果との関係が、現時点では、繋がっていない。今後、どのように結びついていくのか注視していきたい。

(2) 当該事業（研究課題）の波及効果

1) 科学的・学術的波及効果の評価

当該事業の終了時評価では、植物の細胞分裂に関する MAPK カスケードの主要な因子を単離・同定し、それらの上下に位置する複数の因子を同定したこと、および、MAPK カスケードの活性化メカニズムおよび MAPK カスケードが細胞分裂を進行させる制御機構の一つを分子レベルで解明したことなどが、高い評価をえた。このように、本事業では細胞分裂に関する新規発見が多数得られており、しかもそれらは基礎科学としてのレベルが著しく高い。したがって、植物生理学など関連分野、特に、基礎研究分野への波及効果はかなり大きいと考えられる。

2) 経済産業的波及効果の評価

中長期的には、経済産業的波及効果として、植物育種への応用が考えられているが、事業計画、達成目標、実施状況、成果を見るかぎり、植物育種への応用はほとんど期待できない。このことは、イネを用いても同様であろう。

3) 社会的波及効果の評価

本事業とこれに続いた文部科学省特定領域研究「茎頂メリステムにおける細胞分裂と葉の発生を支配する制御系（平成 19 年度～平成 24 年度）」によって、植物の細胞分裂の仕組みがかなり分かってきた。このような基礎研究の蓄積は、わが国の理科教育、文化水準の向上に繋がるものであり、評価できる。また、細胞分裂の仕組みに関して世界に誇れる成果が得られたことは、わが国における次世代研究者の意欲の向上、さらに、高校生の理科離れ傾向の歯止めにつながるものと期待している。

4) 人材育成効果の評価

現在、本事業に参加した 4 人のポストドク研究員の中、2 名が大学教員、1 名が民間会社の研究員、1 名が独法研究機関研究員としてそれぞれの専門分野で職を得たことは、本課題の科学的・学術的水準が高かったことを示すとともに、人材育成の効果が一定程度あったことを示している。

(3) 当該研究課題に対する今後の発展への期待

本事業担当者は、本事業と、これに続く文部科学省特定領域研究「平成 19 年度～平成 24 年度）」によって、細胞質の分裂制御機構の解明、および茎頂メリステムにおける細胞分裂と葉発生の統御機構の解明を進め、今後は、植物体の構造を作るための造形的な細胞分裂の制御系を解明しようと考え

ている。これまでの研究は、成果報告した学術雑誌の名称と数を見るまでもなく、高水準である。したがって、現段階では、中途半端に「植物育種に貢献する」と考えず、造形的な細胞分裂の制御系の解明に専念すべきであるとする。高水準の成果は、その周辺領域の発展に寄与することが多い。本研究もそうであることを期待している。

6. 成果論文

(1) 研究者・機関ランキング

当該課題に関連する領域の論文を研究者・機関で集計した結果を以下に示す。

順位	著者名	論文数	順位	機関名	論文数
1	MACHIDA Y	23	1	UNIV TOKYO	104
2	MATSUMOTO K	20	2	NAGOYA UNIV	75
3	HAUSE B	19	3	HARVARD UNIV	56
4	BALDWIN IT	17	4	CHINESE ACAD SCI	49
4	HASEZAWA S	17	5	UNIV COLORADO	45
4	JURGENS G	17	6	CNRS	44
4	TYLER JK	17	7	UNIV WISCONSIN	40
4	WASTERACK C	17	8	KYOTO UNIV	38
9	HORIKOSHI M	16	8	UNIV CALIF DAVIS	38
9	HOWE GA	16	8	UNIV CALIF SAN DIEGO	38
11	BEDNAREK SY	14	11	RUSSIAN ACAD SCI	36
11	LIU B	14	12	RIKEN	33
11	LUGER K	14	12	UNIV MASSACHUSETTS	33
11	MIERSCH O	14	14	NCI	29
15	GEELLEN D	13	14	OSAKA UNIV	29
15	HUSSEY PJ	13	16	OHIO STATE UNIV	28
15	VAN DAMME D	13	17	EUROPEAN MOL BIOL LAB	27
18	ALMOUZNI G	12	17	JAPAN SCI TECHNOL CORP	27
18	GLOVER DM	12	17	UNIV TUBINGEN	27
18	MANDELKOW E	12	20	MICHIGAN STATE UNIV	26
18	MANDELKOW EM	12	20	UNIV TSUKUBA	26
18	MAYER U	12			
18	NAGATA K	12			
18	NINOMIYA-TSUJI J	12			
18	SASABE M	12			
18	STENZEL I	12			
18	ZHANG ZG	12			

(注1) 研究者・機関共に論文数20位以内(同順位含む)を示している。

(注2) 網掛けとなっている研究者名は当該課題に直接関与した研究者を表す。また、網掛けとなっている機関名は、それら研究者の所属機関(当該課題の研究期間終了時点)を表す。

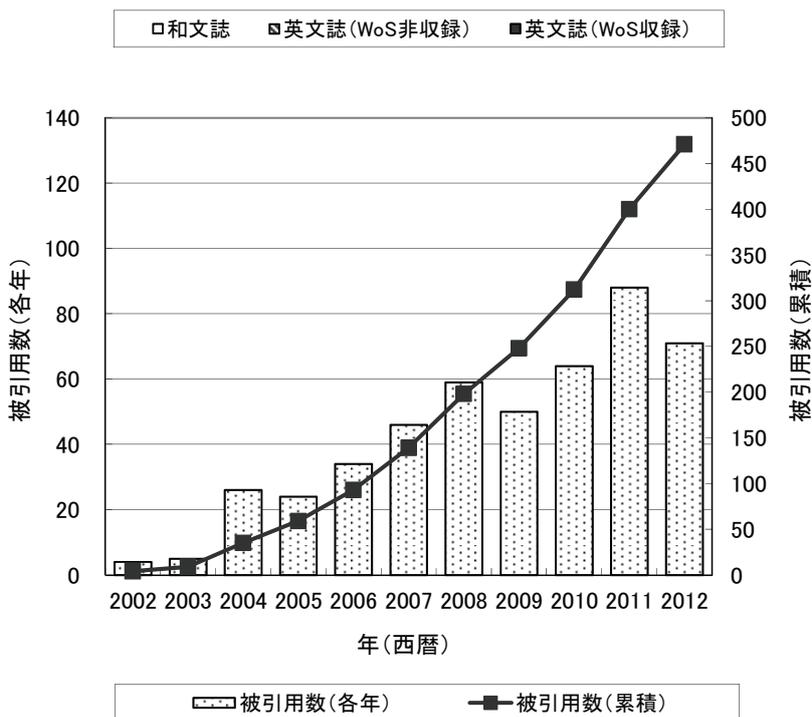
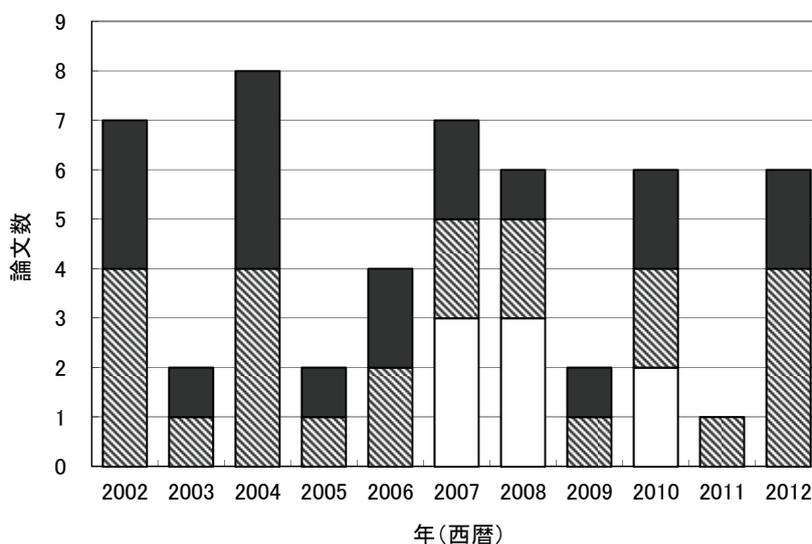
なお、当該課題に関連する領域の論文は、トムソン・ロイター社の学術文献データベース Web of Science において、以下の条件で定義した。

条件 1 : 論文発表年が左記のいずれかに該当	2002 年～2013 年
条件 2 : Web of Science 分野が左記のいずれかに該当	CELL BIOLOGY PLANT SCIENCES BIOCHEMISTRY MOLECULAR BIOLOGY
条件 3 : タイトル、概要、キーワードに左記のいずれかの語句を含む	plant cytokinesis rolB BY-2 cell Phragmoplast coiled-coil structure Subnuclear localization cell plate Nuclear speckles MAPKKK Kinesin-like protein wound response histone chaperone MAP kinase cascade microtubule-associated proteins
検索論文数	2,818 件

(注) 「検索論文数」は条件 1～3 を全て満たす論文の件数を表す。「検索論文数」に含まれる論文を集計して研究者・機関ランキングを作成。

(2) 主要成果論文数・被引用数

当該課題の主要成果として把握されている論文について、論文数と被引用数の推移を以下に示す。



(注1) 上図の「英文誌 (WoS 収録)」とは、Web of Science 上で同定できた論文を示す。また、下図の被引用数は、Web of Science 上で同定できた論文のみを対象に集計している。

(3) h-index

上記で示した Web of Science 上で同定できた論文の h-index²は 12 であった。

² ある論文集合 X において、「X に含まれる論文の内、被引用数 x 以上の論文が x 件以上存在する」といえる x の最大値を h-index という。ここでは、当該課題の成果として Web of Science 上で同定できた論文を対象に算出している。

(4) 被引用数上位論文

No.	論文タイトル	著者	出典	発表年	被引用数
18	NQK1/NtMEK1 is a MAPKK that acts in the NPK1 MAPKKK-mediated MAPK cascade and is required for plant cytokinesis	Soyano, T; Nishihama, R; Morikiyo, K; Ishikawa, M; Machida, Y	GENES & DEVELOPMENT, 17, 1055-1067	2003	75
13	Histone deacetylases and ASYMMETRIC LEAVES2 are involved in the establishment of polarity in leaves of Arabidopsis	Ueno, Y; Ishikawa, T; Watanabe, K; Terakura, S; Iwakawa, H; Okada, K; Machida, C; Machida, Y	PLANT CELL, 19, 445-457	2007	55
21	Phosphorylation of NtMAP65-1 by a MAP kinase down-regulates its activity of microtubule bundling and stimulates progression of cytokinesis of tobacco cells	Sasabe, M; Soyano, T; Takahashi, Y; Sonobe, S; Igarashi, H; Itoh, T; Hidaka, M; Machida, Y	GENES & DEVELOPMENT, 20, 1004-1014	2006	52
17	Mitotic cyclins stimulate the activity of c-Myb-like factors for transactivation of G(2)/M phase-specific genes in tobacco	Araki, S; Ito, M; Soyano, T; Nishihama, R; Machida, Y	JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY, 279, 32979-32988	2004	42
22	The AtNACK1/HINKEL and STUD/TETRASPORE/AtNACK2 genes, which encode functionally redundant kinesins, are essential for cytokinesis in Arabidopsis	Tanaka, H; Ishikawa, M; Kitamura, S; Takahashi, Y; Soyano, T; Machida, C; Machida, Y	GENES TO CELLS, 9, 1199-1211	2004	41
2	A mitogen-activated protein kinase NtMPK4 activated by SIPKK is required for jasmonic acid signaling and involved in ozone tolerance via stomatal movement in tobacco	Gomi, K; Ogawa, D; Katou, S; Kamada, H; Nakajima, N; Saji, H; Soyano, T; Sasabe, M; Machida, Y; Mitsuhashi, I; Ohashi, Y; Seo, S	PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 46, 1902-1914	2005	34
19	Nuclear localization and interaction of RolB with plant 14-3-3 proteins correlates with induction of adventitious roots by the oncogene rolB	Moriuchi, H; Okamoto, C; Nishihama, R; Yamashita, I; Machida, Y; Tanaka, N	PLANT JOURNAL, 38, 260-275	2004	27
25	The protein encoded by oncogene 6b from Agrobacterium tumefaciens interacts with a nuclear protein of tobacco	Kitakura, S; Fujita, T; Ueno, Y; Terakura, S; Wabiko, H; Machida, Y	PLANT CELL, 14, 451-463	2002	26
24	The NPK1 mitogen-activated protein kinase gene contains a functional nuclear localization signal at the binding site for the NACK1 kinesin-like protein	Ishikawa, M; Soyano, T; Nishihama, R; Machida, Y	PLANT JOURNAL, 32, 789-798	2002	22
12	HINKEL kinesin, ANP MAPKKs and MKK6/ANQ MAPKK, which phosphorylates and activates MPK4 MAPK, constitute a pathway that is required for cytokinesis in Arabidopsis thaliana	Takahashi, Y; Soyano, T; Kosetsu, K; Sasabe, M; Machida, Y	PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 51, 1766-1776	2010	20
1	A MAP kinase cascade that controls plant cytokinesis	Takahashi, Y; Soyano, T; Sasabe, M; Machida, Y	JOURNAL OF BIOCHEMISTRY, 136, 127-132	2004	19
23	The MAP Kinase MPK4 Is Required for Cytokinesis in Arabidopsis thaliana	Kosetsu, K; Matsunaga, S; Nakagami, H; Colcombet, J; Sasabe, M; Soyano, T; Takahashi, Y; Hirt, H; Machida, Y	PLANT CELL, 22, 3778-3790	2010	17
4	An oncoprotein from the plant pathogen Agrobacterium has histone chaperone-like activity	Terakura, S; Ueno, Y; Tagami, H; Kitakura, S; Machida, C; Wabiko, H; Aiba, H; Otten, L; Tsukagoshi, H; Nakamura, K; Machida, Y	PLANT CELL, 19, 2855-2865	2007	12
16	Microtubule-Associated Kinase-like Protein RUNKEL Needed for Cell Plate Expansion in Arabidopsis Cytokinesis	Krupnova, T; Sasabe, M; Ghebregiorghis, L; Gruber, CW; Hamada, T; Dehmel, V; Strompen, G	CURRENT BIOLOGY, 19, 518-523	2009	10
10	Control of plant cytokinesis by an NPK1-mediated mitogen-activated protein kinase cascade	Soyano, T; Ishikawa, M; Nishihama, R; Araki, S; Ito, M; Ito, M; Machida, Y	PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS OF THE ROYAL SOCIETY OF LONDON SERIES B-BIOLOGICAL SCIENCES, 357, 767-775	2002	8
20	Oncogene 6b from Agrobacterium tumefaciens induces abaxial cell division at late stages of leaf development and modifies vascular development in petioles	Terakura, S; Kitakura, S; Ishikawa, M; Ueno, Y; Fujita, T; Machida, C; Wabiko, H; Machida, Y	PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 47, 664-672	2006	7
3	A PLETHORA-Auxin Transcription Module Controls Cell Division Plane Rotation through MAP65 and CLASP	Dhonukshe, P; Weits, DA; Cruz-Ramirez, A; Deinum, EE; Tindemans, SH; Kakar, K; Prasad, K; Mahonen, AP; Ambrose, C; Sasabe, M; Wachsmann, G; Luijten, M; Bennett, T; Machida, Y; Heidstra, R; Wasteneys, G; Mulder, BM; Scheres, S	CELL, 149, 383-396	2012	2
14	Interaction between Agrobacterium tumefaciens oncoprotein 6b and a tobacco nucleolar protein that is homologous to TNP1 encoded by a transposable element of Antirrhinum majus	Kitakura, S; Terakura, S; Yoshioka, Y; Machida, C; Machida, Y	JOURNAL OF PLANT RESEARCH, 121, 425-433	2008	2
5	Arabidopsis ASYMMETRIC LEAVES2 protein required for leaf morphogenesis consistently forms speckles during mitosis of tobacco BY-2 cells via signals in its specific sequence	Luo, L; Ando, S; Sasabe, M; Machida, C; Kurihara, D; Higashiyama, T; Machida, Y	JOURNAL OF PLANT RESEARCH, 125, 661-668	2012	0

(注 1) 最左列の番号は、資料編に掲載の成果論文リストの番号と対応している。

(注 2) 当該課題の成果として Web of Science 上で同定できた論文の内、被引用数上位 20 件を示している。

7. 実用化データ

(1) 特許出願（公開特許）

公開番号	発明の名前	出願人	発明者	出願日	登録番号
特開2004-236653	植物の隔膜形成体の形成制御及び雄性不稔植物作出の方法	石原産業株式会社	町田 泰則 西浜 竜一	2003.05.23	
特開2004-290193	細胞増殖、発生分化が改変された植物細胞及び植物体	石原産業株式会社	伊藤 正樹 荒木 智史 児玉 浩明 町田 泰則	2004.03.11	
特開2005-278580	活性化MAPKK(Mitogen-activated proteinkinasekinase)タンパク質と該タンパク質を用いた活性型MAPキナーゼの製造方法	タカラバイオ株式会社	町田 泰則 征矢野 敬	2004.03.30	
US2009/0183281A	Use of histone chaperone activity of Agrobacterium 6b protein		町田 泰則	2006.05.25	
特開2008-173011	形質転換植物体の作出方法及びその利用	国立大学法人名古屋大学	町田 泰則 上野 宜久	2007.01.16	

(2) 実用化例

本研究に関連した実用化の事例については、本研究分野は、将来の実用化応用を意識しつつも、そのための基礎研究の蓄積が必要な段階にあり、実用化には至っていない。

8. 主な調査参考資料

- 新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業「植物細胞の増殖と分化を制御する分子的ネットワーク」研究成果報告書（H18.6）
- 基礎研究事業研究成果（2006年度終了課題）
- 生研センターHP（2006年度研究成果、同事後評価結果）
 <<http://www.naro.affrc.go.jp/brain/kisoken/result/2006/025279.html>、
http://www.naro.affrc.go.jp/brain/kisoken/epf_report/2006/024944.html>
- 名古屋大学 HP
 <http://www.bio.nagoya-u.ac.jp/~yas/tokutei_plant_meristems/1003tokutei/research.html>

第2節 生殖細胞のインプリント機構の解明と単為発生動物の開発

新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業（一般型：平成14年度－18年度）

研究代表者：河野友宏（東京農業大学応用生物科学部）

中課題	所属（事業当時）	研究者
① 単為発生胚の核移植による再構築と発生解析	東京農業大学応用生物科学部	河野友宏・尾畑やよい
② 発生工学的手法による遺伝子修飾改変とその評価	東京農業大学応用生物科学部	尾畑やよい・河野友宏
③ 雌核発生胚における遺伝子発現プロファイルの網羅的解析	東京農業大学応用生物科学部	小川英彦・河野友宏
④ 単為発生胚における遺伝子発現修飾機構の解析	東京農業大学応用生物科学部	山本祐司・小川英彦

ヒアリング協力者：東京農業大学応用生物科学部 河野友宏教授・尾畑やよい准教授

ヒアリング実施日：平成24年12月21日

1. 研究の背景と位置づけ

(1) 開始時の研究分野や社会の動向

微生物、昆虫、鳥類等の生物では、受精することなく新たな個体が発生する単為発生と呼ばれる生殖のシステムがあるが、唯一、哺乳類では、精子と卵子の受精が新たな個体発生に必要な条件となっている。哺乳類の個体生産をめぐっては、生命工学技術の急速な発展により、従来の受精を介した生殖システムに加え、体細胞クローン技術による動物個体生産方法が可能となってきたが、雌雄ゲノムの協調的働きが不可欠であったこと変わりはなかった。また、なぜ、哺乳動物は単為発生ができないのか、という生命科学の根源的疑問に答えようとする研究は少なく、とりわけ哺乳類において卵子のみから個体発生を遂げさせようとする試みは、すでに断念されていた。

一方、研究代表者らは、事業開始以前の実験において、ゲノムインプリンティング³機構に着目し、卵子の再構築技術によって、哺乳類の単為発生個体の生産の可能性があるとの仮説を持っていた。

(2) 応募の目的／他制度への応募状況

上記の仮説を検証するため、未成熟な卵母細胞に精子由来ゲノムに特徴的な遺伝子発現を人為的に操作し、成熟した卵母細胞へこれを核移植することによって、二つの卵母細胞から新たな個体発生を試みる研究を構想していた。これは世界で前例のないチャレンジングな研究テーマであり、実施のためには研究チームを組む必要があった。

当時、事業の前段階の研究に対して、文部科学省の特定領域研究からの助成を受けていたが、この助成スキームでは、資金規模に限りがあり、専門の研究者（ポスドク）を雇用することができなかつ

³対立遺伝子が母親と父親のどちらから由来したかにより、遺伝子の発現量に著しい差異を認める現象のこと。配偶子の形成課程で遺伝子発現を制御する情報が刷り込まれ、DNAメチル化などのエピジェネティック（後成的）な遺伝子修飾が制御するものと考えられている。哺乳類において、単為発生胚が個体にまで発生しない理由は、この母親と父親由来のアレル間に決定的な遺伝子発現の違いがあるためと考えられている。

た。それに対して、生研センターの基礎研究推進制度は生物系分野の基礎研究を対象にしていたこと、助成の期間・資金の規模が最適であったことから応募した。

(3) 研究の狙い

未成熟な卵母細胞に後天的遺伝子修飾を施せば、擬似的に精子ゲノムと同様の機能をもたせることが可能であるという仮説を構築した。この仮説を検証するため、人為的に遺伝子修飾を行った卵母細胞を用い、哺乳類では全く不可能と考えられていた単為発生個体の生産（精子を用いずに二つの卵子からの新たな哺乳類個体発生）を試みた。

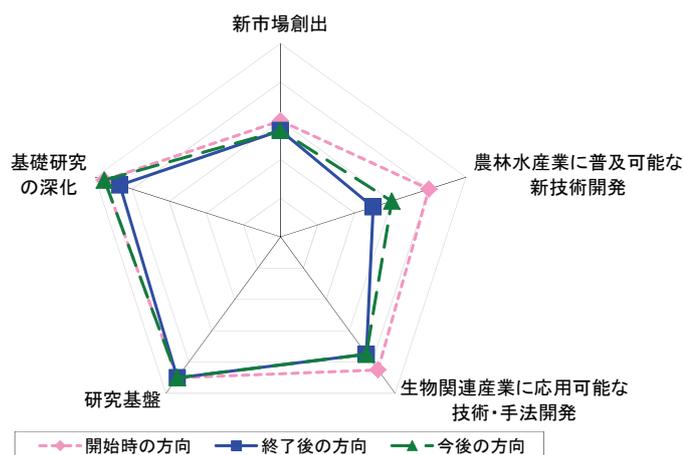
もし哺乳類個体の単為発生に成功すれば、世界で初めての事例となることから、広範なバイオテクノロジー分野の発展資する基礎的な知見を得ることができる。また、その影響は学術的なインパクトにとどまらず、家畜等の有用動物の効率的な増殖・育種や雌雄個体の選択的生産など、畜産分野における技術開発に対して有益な情報を提供できると考えられる。

(4) 当該事業の意義

当時、研究代表者らの研究に対して、他の研究助成制度からの資金提供も行われていたが、予算が限られていた。本研究課題は、二母性マウスの作成という世界で成功事例のない実験に挑戦するものであり、遂行のためにはポストドクを雇用し、研究チームを編成して集中的に研究を進める必要があった。仮に本事業がなかった場合、このような体制で研究を進めることはできず、これほど完成度が高くインパクトのある成果をあげることはできなかったと考えられる。

2. 研究の展開

研究者へのアンケートおよびヒアリングの調査の結果（「当てはまる」「多少当てはまる」「どちらとも言えない」「あまり当てはまらない」「全く当てはまらない」の5つの回答）をスコア化し、事業の開始時、終了時、今後の研究の方向性をレーダー図で示した。なお、未回答は、「どちらとも言えない」として集計した。

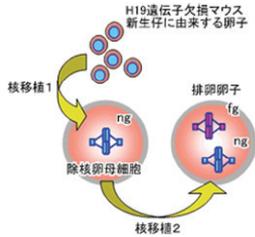


本事業で実施された研究課題は、世界的に見てチャレンジングな内容であり、アカデミックへのインパクトが大きいと想定されるものであったことから、課題開始時には「基礎研究の深化」、「研究基盤」の要素が強かった。課題終了後も事業の知見をもとに研究を深化させており、一貫して「基礎研究の深化」、「研究基盤」の方向に向いている。

事業の開始時から今後の展望までの全体像を示した。^{4,5}

事業期間中の研究成果

単為発生胚の核移植による再構築と発生解析



- ・個体発生を制御しているインプリント遺伝子の仮説を構築
- ・個性的遺伝子修飾を改変し、核移植により雌ゲノムのみ持つ胚を作成

世界で初めて、哺乳類の単為発生個体の生産に成功(二母性マウス「かぐや」と命名)

単為発生胚における遺伝子発現修飾機構の解析

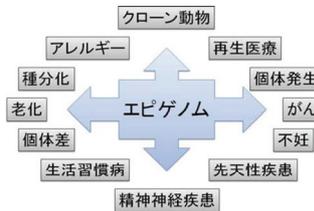
単為発生胚におけるインプリント遺伝子の発現を解析し、哺乳類の発生において雌雄ゲノムでインプリンティングによる役割分担が行われていることを立証

その後の展開

次世代シーケンサーを用いた生殖細胞におけるエピゲノム修飾の全ゲノムマッピング



次世代シーケンサーを用いた基盤研究を実施



様々な生命現象に関わるエピゲノム修飾を研究



個体発生におけるエピゲノムの変化

東京大学、国立成育医療研究センター、広島大学らと共同の研究により、哺乳類の配偶子(精子と卵子)におけるDNAメチル化を全ゲノムレベルで解析することに世界で初めて成功

今後の展開

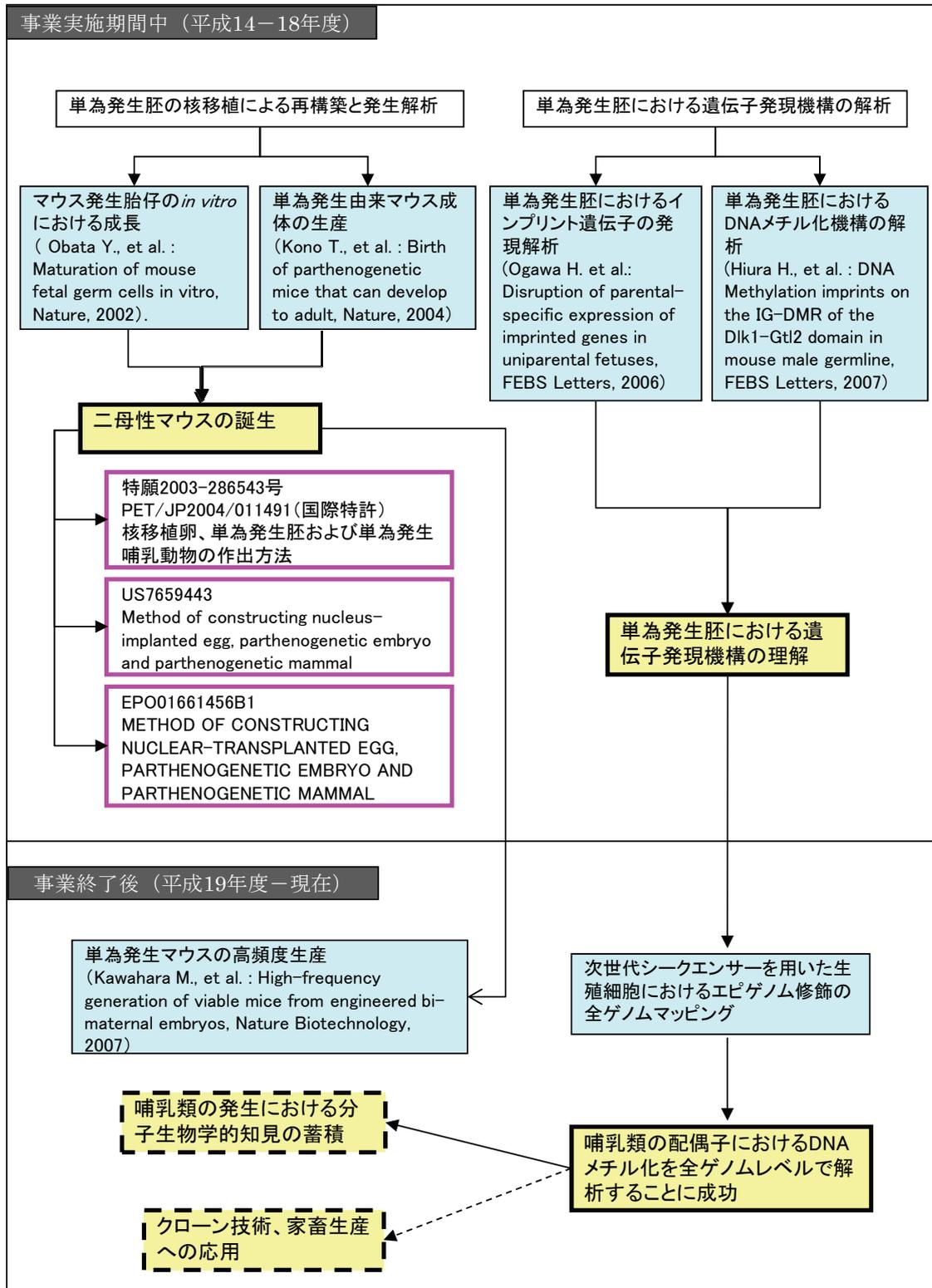
家畜の個体生産やクローン研究への応用

⁴ <http://www.nodai-genome.org/download/NGRCnewsNo2.pdf>

⁵ <http://www.nodai.ac.jp/teacher/kono/index.html>

文献調査・特許調査やインタビュー調査の結果をもとに俯瞰図を作成し、下図に示した。

□ 中課題 □ 研究成果 □ 特許出願 □ 実用化 □ 効果



※論文は代表的なもののみ記載した

※図中で枠線が点線のもの、将来的に実現する内容であることを意味する。

3. 当該事業における研究の実施状況

(1) 研究目的⁶

哺乳類の個体発生では他の生物とは異なり単為生殖による個体発生は全く認められない。この理由として、哺乳類では、主に雄ゲノムでのみ発現する遺伝子、または主に雌ゲノムでのみ発現する遺伝子が存在し、発生において精子および卵子に由来するゲノムの両者が不可欠であると考えられていた。

本研究では、未成熟な卵母細胞が比較的精子に近い性質を有していることに着目し、この未成熟な卵母細胞に雄ゲノムの役割を担わせ、核移植技術を駆使して排卵卵子（これに本来の雌ゲノムの役割を担わせる）と組み合わせた胚を構築し、単為発生個体の生産を目指した。

(2) 研究内容

哺乳類の単為発生個体生産を目指す研究課題として、1) 単為発生胚の核移植による再構築と発生解析、を設定し、さらにこの分子生物学的背景を解明するために、2) 発生工学的的手法による遺伝子修飾改変とその評価、3) 単為発生胚における遺伝子発現プロファイルの網羅的解析、4) 単為発生胚における遺伝子発現修飾機構の解析、の3課題を設定し、研究を行った。

1) 単為発生胚の核移植による再構築と発生解析

哺乳類における単為発生の研究は古くから行われてきたが、個体発生には精子と卵子に由来するゲノムの寄与が不可欠であるとされてきた。これは、一部の遺伝子において、その由来が精子であるか卵子であるかによって、特異的な発現を示すインプリンティング機構による制御が働いているためと考えられている。インプリントはメチル化修飾によって行われ、雌雄の遺伝子を比較すると雌側の方がメチル化を多く受けることがわかっていた。

メチル化インプリントは雌雄細胞形成過程で刷り込まれることから、研究代表者らは、成長期に入る以前の卵母細胞はインプリンティングを受けていないという仮説を構築し、核移植によってマウスの非成長期卵母細胞のゲノムをもった成熟卵子の作成を試みた。

また、異なる胎盤様式をもったブタ⁷においても異種間で普遍的に本研究の理論が実証されるかを明らかにすべく、ブタにおける二母性胚作出系について検討を進め、基礎的データを蓄積した。

2) 発生工学的的手法による遺伝子修飾改変とその評価

この中課題においては、マウス生殖細胞におけるインプリント遺伝子のDNAメチル化機構を明らかにし、ゲノムインプリンティングを改変した新生仔マウスの非成長期卵子ゲノムと排卵直前の十分成長した卵子のゲノム由来卵母細胞からの個体生産を試みた。

具体的にはマウス7番染色体に位置する父性インプリント調節領域を欠損させたノックアウトマウスの新生仔非成長期卵母細胞ゲノムおよび野生型排卵卵子ゲノムを持つ二母性胚を核移植により構築した。さらに、7番染色体に加え12番染色体遠位部に位置する父性インプリント調節領域も欠損させた二重欠損マウス新生仔非成長期卵母細胞ゲノムおよび野生型排卵卵子ゲノムを持つ二母性胚を核移植により構築し、再現性高く二母性マウスを生産するシステムを構築した。

⁶ http://www.nodai.ac.jp/teacher/kono/index_03.html

⁷ ブタはマウスと異なり湿潤性の低い胎盤様式を持ち、妊娠満期114日間という他の大型家畜に比べて比較的短い妊娠期間を持つ

3) 雌核発生胚における遺伝子発現プロファイルの網羅的解析

中課題1) および2) の実験において、母アレルの一部の遺伝子を父性発現パターンに改変することにより、産子にまで発生可能であることが証明された。これを受けて、ゲノムインプリントを施した二母性マウスにおける包括的な遺伝子発現の変化について詳細を調べるため、マイクロアレイによる網羅的遺伝子発現解析を行った。

4) 単為発生胚における遺伝子発現修飾機構の解析

中課題1) および2) の実験を受け、二母性マウス発生において、人工的に制御したインプリント遺伝子以外に単為発生個体の生産に必要な遺伝子が存在する可能性、またインプリント遺伝子以外の遺伝情報が成熟した精子由来の遺伝情報と同様に機能しているかどうかを検証した。新生仔非成長期卵子と成熟卵子から作出された二母性胚の臓器DNAとコントロール胚の臓器DNAのメチル化を比較し、遺伝子発現に決定的な役割をもつメチル化領域の特定と遺伝子発現の補正を必要とする候補遺伝子を探索した。また、インプリント遺伝子以外に非成長期卵子ゲノムの胚でメチル化異常が生じるかどうかを調べた。

(3) 研究体制

東京農業大学応用生物科学部内の4名の研究者により体制が構築され、それぞれの得意分野を分担する形で研究が実施された。中課題1) から3) は河野研究室の研究者が中心となって実施し、DNAのメチル化機構にフォーカスした中課題4) は、当時、ガンとDNAメチル化の関係を研究していた山本祐司氏が担当した。

実施にあたっては、5名の博士研究員がプロジェクトに参画した。なお、ブタの個体生産においては、マウスと実験系が異なることから、外部研究者(麻布大学 柏崎直巳氏)の協力を仰いだ。

(4) 研究成果⁸

主要な研究成果は以下の通りである。

- 二母性マウスを誕生させることに世界で初めて成功した。
 - この雌マウスは正常に成体にまで発育して、繁殖能力も備えており、雄と交配後正常に産子を分娩した。
 - 二母性マウスの生存期間は2年2か月で、野生型マウスの生存期間に匹敵するものであった。
 - 一般状態、血液学的検査、血液生化学的検査、尿検査、剖検、血圧・心拍数測定、運動協調性検査、学習能力検査、総合昨日観察検査、病理組織学的検査を行い、単為発生個体における表現型を通常の個体と比較した。そのほとんどにおいて、二母性マウスと野生型マウスに顕著な違いは見られなかった。
 - 卵子形成過程で行われる後成的遺伝子修飾(ゲノミックインプリンティング)を改変して雌ゲノムのみ持つ胚を作成することに成功した。
 - 哺乳類の個体発生において、雌雄ゲノム間での役割分担を基調としたゲノミックインプリンティングが個体発生を完全に支配していることが立証された。
 - 本研究が成功したキーポイントは、精子形成過程で発現制御を受けるインプリント遺伝子H19の欠損マウス由来の非成長期卵母細胞ゲノムを用いることにより、本来発現しない

⁸ http://www.nodai.ac.jp/teacher/kono/index_03.html

Igf2(インスリン様成長因子 II 型)遺伝子を雌ゲノムから正常に発現させたことにある。

- ▶ オリゴマイクロアレイ法による網羅的遺伝子発現解析の結果、インプリント遺伝子を含む広範囲の遺伝子発現が正常化していることが確認された。
- 哺乳類の単為発生が根源的には母性メチル化インプリントにより抑制されているが、母性メチル化インプリントのバリアーの解除だけでは正常な個体発生には至らず、そこには父性メチル化インプリントが確固としたバリアーとして存在していることを実証した。
- ブタでは卵子そのものの再構築は可能であることが判明したが、核移植に移行する際に紡錘体の形成に問題があることが判明した。これを解決するためには成熟促進因子や細胞周期調節因子の胴体を正常に導く等の検討が必要と考えられる。

4. 事業終了後の状況

(1) 研究の発展状況

当該事業は、哺乳類個体の効率的な生産を目的とする内容であり、二母性マウスの誕生を実現したことによって、個体生産の新しい概念、新しい生産方法を見出すことができた。研究テーマとしては、二母性マウス誕生によって、個体生産技術の開発に区切りがついたと考えている。その後は、生産技術の応用ではなく、単為発生マウスの誕生における分子メカニズムの解明について、基礎的な研究を深化させてきた。

事業終了後は、文部科学省科学研究補助金から助成を受け、別の方向へ研究を拡大している。例えば、2010年度から実施している科学研究補助金基盤研究(S)では、「次世代シーケンサーを用いた生殖系列のエピゲノム修飾とトランスクリプトーム解析」というテーマで、東京大学との共同研究により、次世代シーケンサーを使って、DNAのメチル化機構の解明を進めている。

当該事業を実施していた当時は、エピジェネティクスにフォーカスした課題設定をしていたが、現在のプロジェクトでは、ゲノム全体でメチル化機構を明らかにしようとしている。生殖細胞系列でDNAのプロファイリングにとりかかっており、プロジェクト終了時には、家畜のクローン研究や個体生産に有益な知見が得られると期待している。

(2) 新たな研究成果

マウス生殖系列(始原生殖細胞から精子・卵子、胚・胎仔)におけるDNAメチル化状態について研究を実施している。

DNAメチル化の情報は細胞の分化・生殖細胞の形成・受精後の細胞複製を通じてダイナミックに変化しており、各ステージで重要な役割を担っている。このようなメチル化に異常が生じると、先天性疾患、ガン、不妊などの問題を起こすことになるため、様々な細胞のDNAメチル化を広範に調べることは、生命現象・疾患の理解・診断のために重要となる。そこで、次世代シーケンサーと呼ばれる装置を用いて、マウスの生殖細胞系列に由来するDNAを大量シーケンス解析し、染色体ごとにメチル化および非メチル化領域の情報解析を行うメチル化マップの作成を行っている。

現在までに、ゲノム全体において、卵子は精子と比べてメチル化レベルは低く、ゲノム全体では高メチル化領域と低メチル化領域に二分されていることが明らかとなった。

メチル化マップの作成、データベース化によって、雌雄生殖系列におけるDNAメチル化が全ゲノムレベルで高解像度に俯瞰できるようになり、細胞の分化・増殖・個体形成研究、幹細胞研究、生殖生理学研究、生殖医科学研究などの推進に貢献することが期待される。

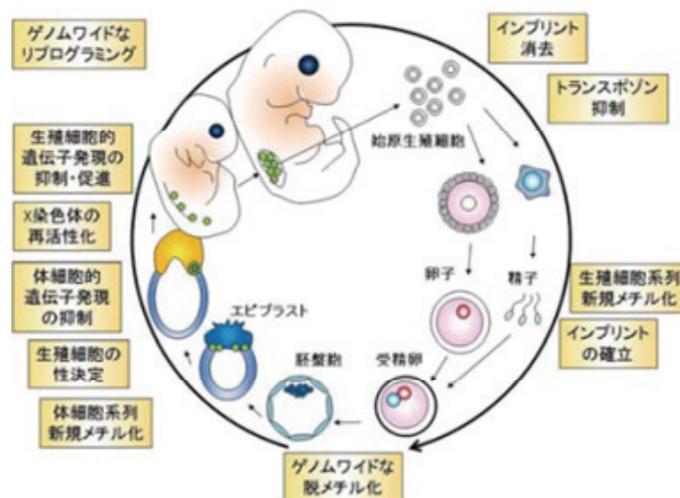


図 3-10 体細胞分化と生殖細胞分化でみられるエピゲノムの変化⁹



図 3-11 次世代シーケンサー装置¹⁰

(3) 波及効果

1) 科学的・学術的波及効果

二母性マウス誕生の研究成果はネイチャー等、インパクトファクターの高い学術雑誌に掲載された。代表的な論文としては、以下が挙げられる。

- Obata Y., et al. : Maturation of mouse fetal germ cells in vitro, Nature, 2002
- Kono T., et al. : Birth of parthenogenetic mice that can develop to adult, Nature, 2004
- Sato A., et al.: Gene therapy for progeny of mito-mice carrying pathogenic mtDNA by nuclear transplantation, Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A., 2005

⁹ <http://www.nodai-genome.org/download/NGRCnewsNo2.pdf>

¹⁰ <http://www.nodai-genome.org/download/NGRCnewsNo2.pdf>

事業に参加した研究者は、事業終了後、それぞれが得意とする分野の研究テーマを深める方向で発展的に研究を行っている。一方で、外部の研究者らが、当該事業の周辺テーマに取組み、学術的な影響を与えた。

例えば、中国の研究チームが単為発生マウスの実験を追試した。彼らは遺伝子改変前の未成熟な卵子と成熟卵子から単為発生胚を作成し、それを ES 細胞に誘導して、再生医療へ応用する研究を進めている。また、単為発生胚は実験評価用に適していることから、研究のために単為発生胚を利用している事例がある。例えば、インプリント遺伝子の研究において、インプリント遺伝子が精子形成過程でメチル化されるのか、卵子形成過程でメチル化されるのかを調べることは通常は難しいが、単為発生胚を用いて調べることが可能である。こうした研究を実施している研究者に、研究代表者らは単為発生胚のサンプル提供も実施してきた。

また、当該事業にポスドクとして参画した川原 学氏は、現在は北海道大学にポストを得て研究活動を行っているが、平成 24 年度の日本繁殖生物学会において、事業に関連したテーマである「マウス個体発生における父性メチル化インプリント遺伝子の役割に関する研究」を対象として奨励賞を受賞した。

2) 経済産業的波及効果

当該研究に関連する特許として、日本、米国、欧州、国際の以下の特許を取得している。

- 特願 2003-286543 号「核移植卵、単為発生胚および単為発生哺乳動物の作出方法」
- PET/JP2004/011491 (国際特許)「核移植卵、単為発生胚および単為発生哺乳動物の作出方法」
- US7659443 Method of constructing nucleus-implanted egg, parthenogenetic embryo and parthenogenetic mammal
- EPO01661456B1 METHOD OF CONSTRUCTING NUCLEAR-TRANSPLANTED EGG, PARTHENOGENETIC EMBRYO AND PARTHENOGENETIC MAMMAL

研究の成果は、哺乳類における新たな個体生産システムにより有用動物の育種、および雌雄個体の選択的生産技術（雌雄の産み分け等、雌個体のみ又は雄個体のみを選択的に作成する技術）等、畜産分野等に貢献する可能性があるが、現段階では商業的な普及の見通しはない。

3) 社会的波及効果

受精を介さず、二つの卵母細胞から新たな哺乳類個体を生産した事実は、キリスト教文化圏において大きなインパクトを与え、海外では一般のニュースとして大きく報道された。

哺乳類の単為発生技術そのものは、絶滅のおそれがある哺乳類において、雌のみから新たな子孫を誕生させることへの応用の可能性を示しており、将来は種の保全に貢献することが期待される。

4) 人材育成的波及効果

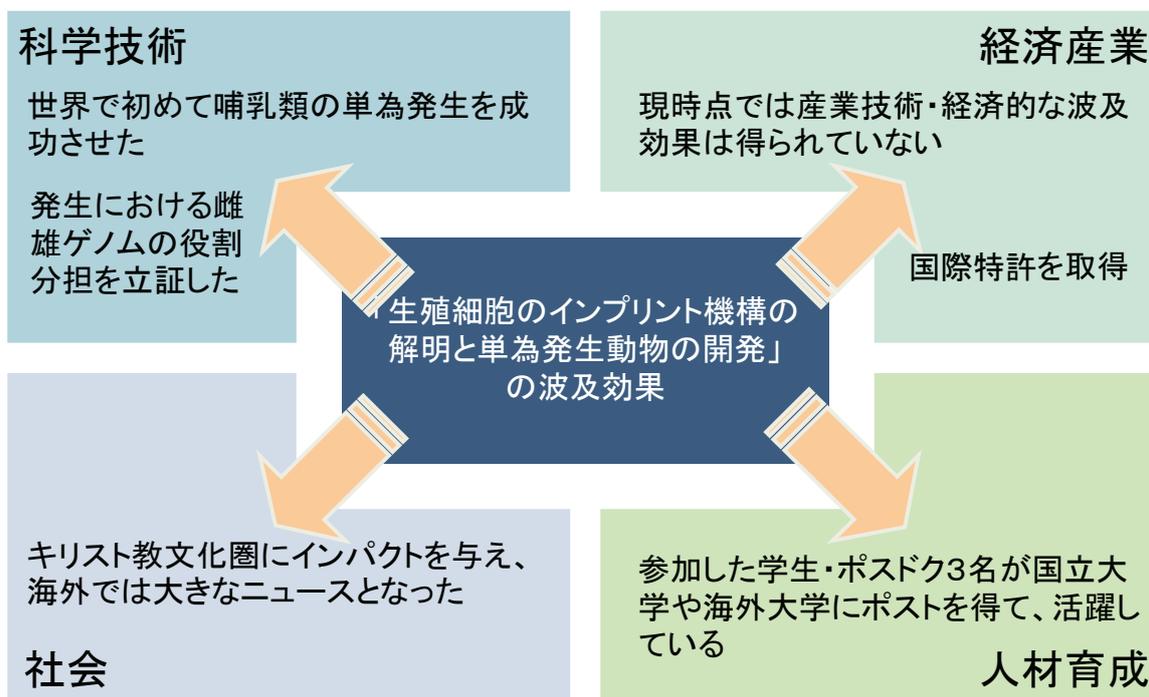
当該事業には大学院生 8 名、ポスドク 5 名、39 歳以下の若手研究者 3 名が関与した。当該事業は学術的にインパクトの高い成果が得られたことから、これらの学生・研究者に対して、学位の取得、昇進、新たなポストへの就任、研究機関や学会などでの評価の高まり等の効果があった。特に注目される人材育成効果を以下に示す。

- 当時、大学院生であった樋浦 仁氏は、その後東北大学医学部にポストを得て、現在は生殖系列のエピジェネティクスと疾患の研究活動で活躍している。

- 当時、ポスドクとして精力的にプロジェクトに取り組んだ川原 学氏は、その後北海道大学にポストを得た。家畜の生殖細胞科学の分野で活躍しており、平成 24 年度の日本繁殖生物学会で奨励賞を受賞するなど、学会で高く評価されている。
- 当時、ポスドクであった **Qiong Wu** 氏は、ハルピン工業大学にポストを得て、エピジェネティクスと個体発生に関する研究に発展的に取り組んでいる。

(4) 成果・効果の分析

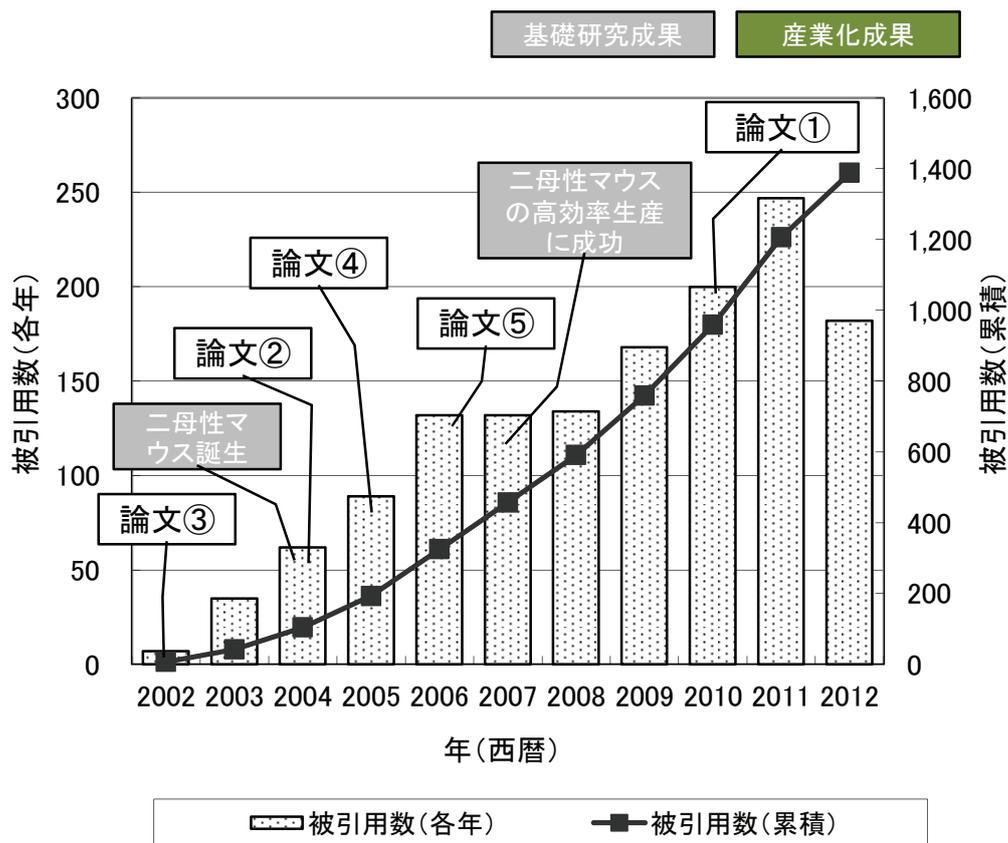
本調査結果、および研究者へのアンケートやヒアリングの結果から、波及効果に関して分析した。



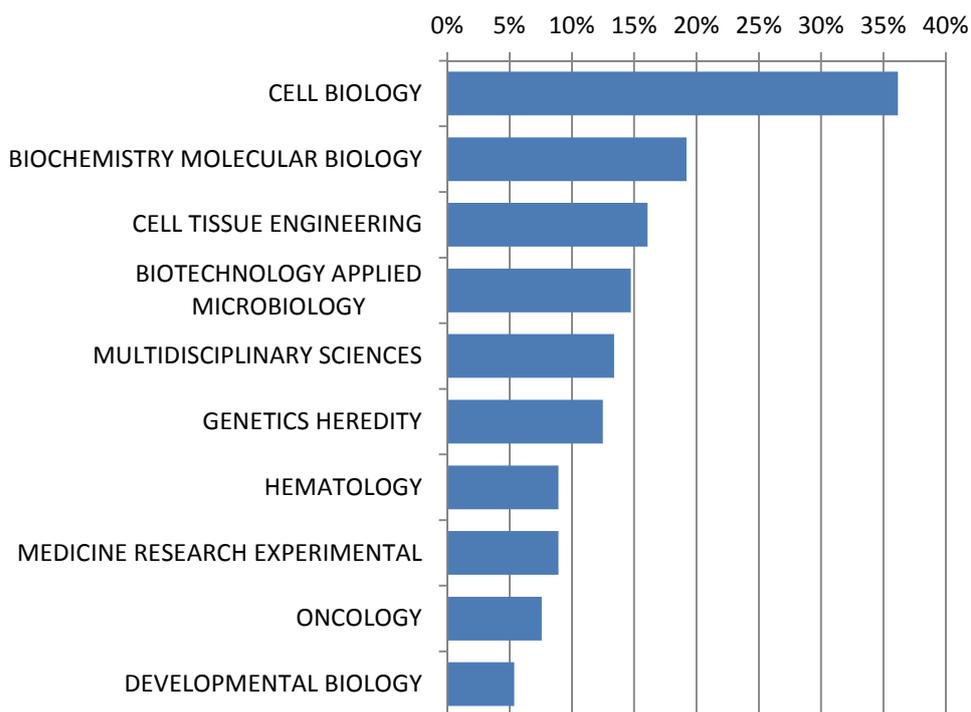
(5) 追跡チャート

アンケートおよびヒアリング調査結果をもとにして、事業期間中から現在まで論文被引用数のグラフに対して基礎研究成果をマッピングした図を作成した。

被引用件数の上位5論文を見てみると（以下丸数字は被引用件数の順位を示す。）、最も被引用件数が多いのは①”Aberrant silencing of imprinted genes on chromosome 12qF1 in mouse induced pluripotent stem cells” (NATURE, 2010)で、事業終了後の2010年に論文が発表されてからまだ間もないが、すでに被引用件数は220件を超えている。また、事業期間中に発表された②”Birth of parthenogenetic mice that can develop to adulthood” (NATURE, 2004)は毎年コンスタントに引用されており、累計の被引用件数は200件に達している。また、事業初期に発表された③”Maternal primary imprinting is established at a specific time for each gene throughout oocyte growth” (JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY, 2002)、および期間中に発表された④”Pluripotential competence of cells associated with Nanog activity” (MECHANISMS OF DEVELOPMENT, 2005)も被引用件数は100件を超える。⑤”Oocyte growth-dependent progression of maternal imprinting in mice” (GENES TO CELLS, 2006)の被引用件数は90件を超えており、毎年の引用件数も伸びている。本事業の成果ならびに関連研究の成果として卓越した論文が多く発表されたことがわかる。



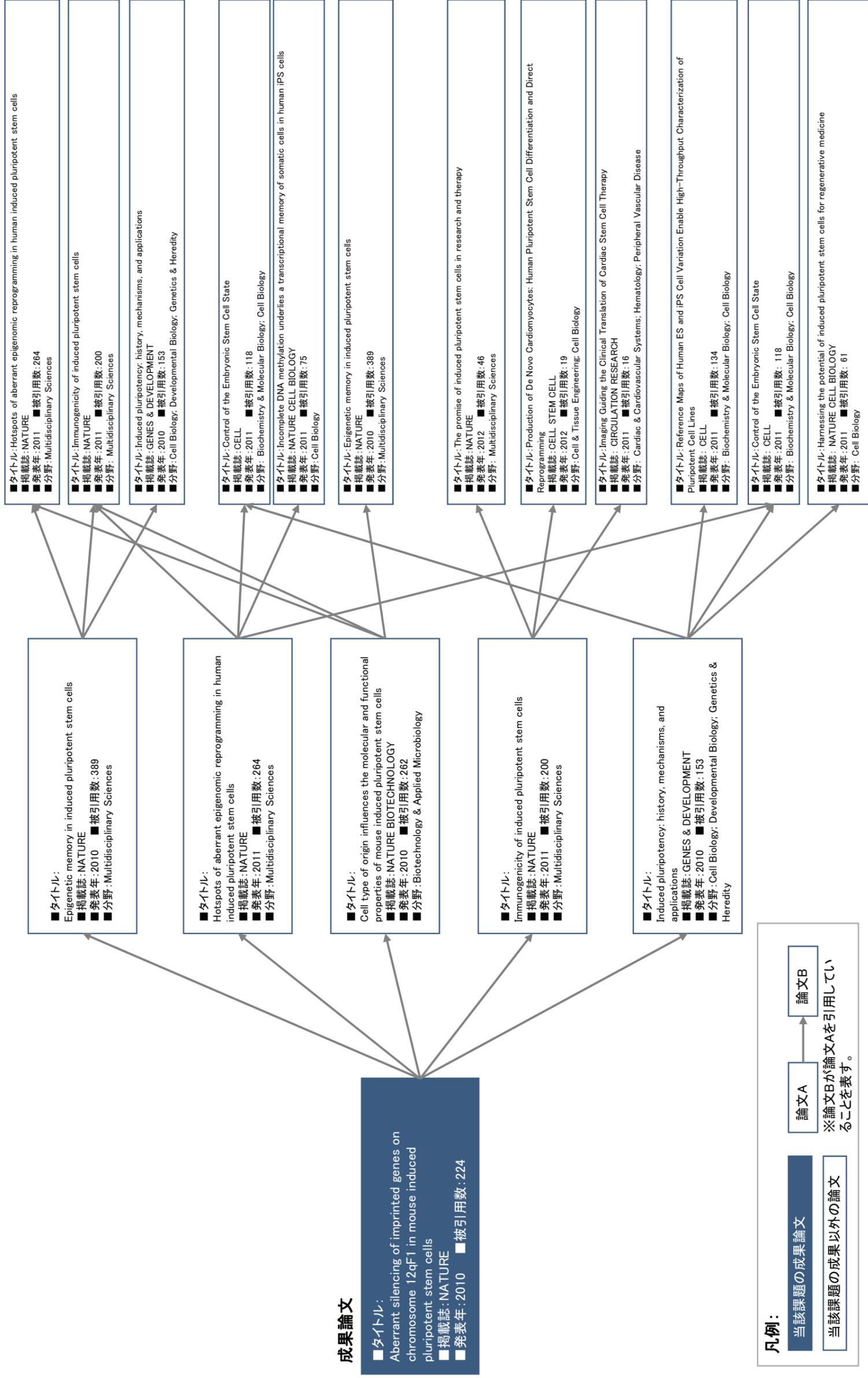
最も被引用件数の多かった” Aberrant silencing of imprinted genes on chromosome 12qF1 in mouse induced pluripotent stem cells”に注目し、この論文を引用している論文の分野構成をみると（図 3-12）、細胞生物学（CELL BIOLOGY）がやや突出して多く、生物化学・分子生物学（BIOCHEMISTRY MOLECULAR BIOLOGY）、再生医工学（CELL TISSUE ENGINEERING）などが続く。また、本論文の被引用件数は 224 件（2013 年 2 月現在）に達しており、比較的近い分野の中で非常に高い注目を受けていることが分かる。



(注) 最も被引用件数の大きい成果論文について、当該論文を引用する論文の分野構成を集計。

図 3-12 代表的成果論文を引用している論文の分野構成

さらに、最も被引用件数の多かった” Aberrant silencing of imprinted genes on chromosome 12qF1 in mouse induced pluripotent stem cells”を引用する後続論文の内、特に被引用件数の多い主要な論文に限った引用・被引用関係をみると（図 3-13）、後続論文の中にも被引用件数が 100 件超・200 件超のものが多数存在しており、本課題に関連した研究全体が注目されていることが分かる。また、後続論文も Nature などに掲載されていることが多いため、分野が学際領域（Multidisciplinary Sciences）に区分されているものも目立つが、その内容は幹細胞などを扱った分子・細胞生物学関連が主となっている。



(注) 最も被引用件数の大きい成果論文を引用している論文の内、被引用件数上位5論文それぞれを引用する論文の内、被引用件数上位3論文ずつを図示。

図 3-13 代表的成果論文の主な被引用関係

5. 有識者コメント

(1) 当該事業（研究課題）終了後の展開状況

単為発生マウスの一つの形と考えられる二母性マウスの作製・誕生の成功は世界的偉業と高く評価できる。個体生産の新しい概念を生み出したことにより、その後の哺乳動物の発生学研究に大きなインパクトを与えた。また畜産学分野に新しい動物生産技術モデルを提供した。研究代表者は二母性マウス誕生を基盤にしてエピジェネティクスと発生に焦点当てた基礎研究を進めており、発生学・発生生物学における更なる新しい概念を生み出しつつある。

(2) 当該事業（研究課題）の波及効果

1) 科学的・学術的波及効果の評価

研究成果はネイチャー誌等、インパクトファクターの高い学術誌に掲載された。世界的に追試が行われ、疑義のない成果と評価されるようになってきている。論文の被引用件数も多く、世界の発生学・発生生物学研究、畜産学研究に大きな影響を与え続けている。

2) 経済産業的波及効果の評価

国際特許を含め、日本、米国、欧州で特許を取得している。この点、高く評価できる。現段階では商業的普及の見通しはないが、商業的な取り組みに興味をもつ企業（モデル動物作製）も出現しつつある。本研究の波及を具体化するには、研究代表者の具体的関与を含め、より具体的情報提供が必要であるが、研究代表者のグループからそのような人材が誕生することを期待する。波及効果についての具体的な評価には長期的な視点が必要である。

3) 社会的波及効果の評価

研究代表者が述べているように、本研究成果はキリスト教文化圏に大きなインパクトを与えた。日本の畜産学研究が世界の中心的思想に大きな影響を与えたことは特筆すべきことである。また、哺乳動物の単為発生に関し、市民の興味を引き付け、ヒトを含む哺乳動物の生殖について一般的な話題となった。生物学研究への波及にとどまらず、社会的話題を作り出したことは高く評価できる。

4) 人材育成効果の評価

本研究に関与したメンバーの中から、わが国のみならず中国の有力大学スタッフを輩出した。また、本研究に影響されて畜産学に目を向けた高校生や研究を開始した若手研究者も出現している。人材育成においても大きな貢献を果たしたと高く評価する。

(3) 当該研究課題に対する今後の発展への期待

本研究成果は発生制御におけるエピジェネティクスの重要性を明確に示した。今後の発生学・発生生物学は研究代表者の例示した成果を踏まえ、進展すると予想される。畜産学・実験動物学においても動物生産技術の一つに成長すると予想される。大きく発展することが期待できる。

6. 成果論文

(1) 研究者・機関ランキング

当該課題に関連する領域の論文を研究者・機関で集計した結果を以下に示す。

順位	著者名	論文数	順位	機関名	論文数
1	WAKAYAMA T	42	1	UNIV PENN	65
2	KONO T	25	2	UNIV TOKYO	63
3	SUN QY	24	3	RIKEN	58
4	OHTA H	20	4	CHINESE ACAD SCI	53
5	SCHULTZ RM	19	5	UNIV CAMBRIDGE	50
5	YANAGIMACHI R	19	6	BAYLOR COLL MED	41
7	MIZUTANI E	18	7	MCGILL UNIV	40
7	OGURA A	18	8	HARVARD UNIV	34
9	MIYANO T	17	9	BABRAHAM INST	32
9	ZHANG Y	17	9	NCI	32
11	BARTOLOMEI MS	16	9	TOKYO UNIV AGR	32
11	CHEN DY	16	12	UNIV HAWAII	31
11	SHIOTA K	16	12	UNIV LAVAL	31
11	WAKAYAMA S	16	14	KYOTO UNIV	30
15	FEIL R	15	15	CORNELL UNIV	29
15	KANDURI C	15	16	CNRS	28
15	KISHIGAMI S	15	16	STANFORD UNIV	28
15	OHLSSON R	15	16	UCL	28
19	INOUE K	14	19	MRC	26
19	ISHINO F	14	19	UNIV CALIF DAVIS	26
19	SMITZ J	14	19	UNIV MISSOURI	26
19	TIAN XC	14			

(注1) 研究者・機関共に論文数20位以内(同順位含む)を示している。

(注2) 網掛けとなっている研究者名は当該課題に直接関与した研究者を表す。また、網掛けとなっている機関名は、それら研究者の所属機関(当該課題の研究期間終了時点)を表す。

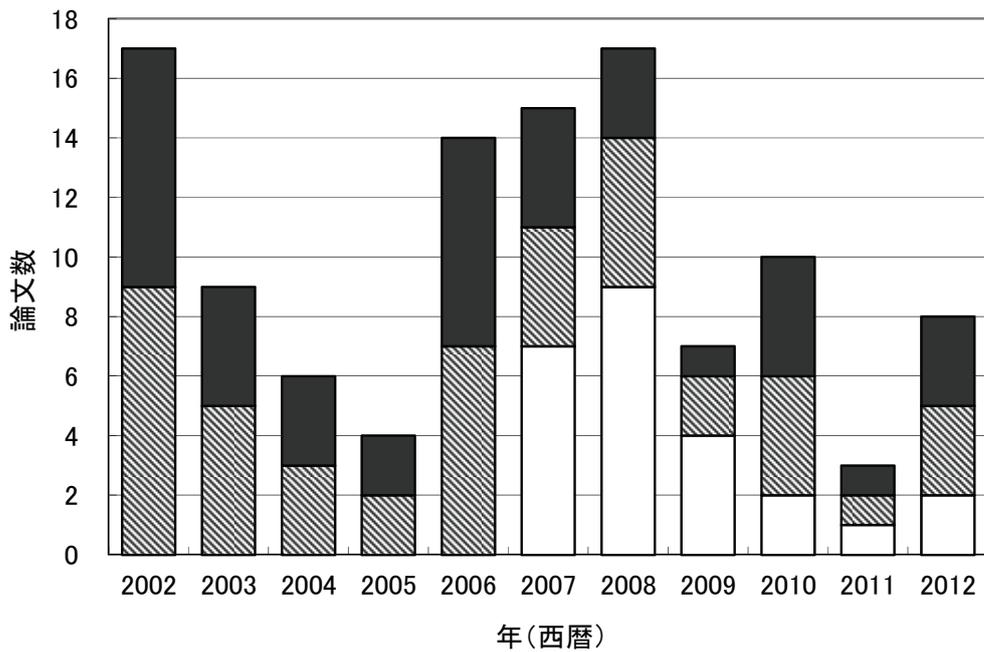
なお、当該課題に関連する領域の論文は、トムソン・ロイター社の学術文献データベース Web of Science において、以下の条件で定義した。

条件 1 : 論文発表年が左記のいずれかに該当	2002 年～2013 年
条件 2 : Web of Science 分野が左記のいずれかに該当	REPRODUCTIVE BIOLOGY BIOCHEMISTRY MOLECULAR BIOLOGY
条件 3 : タイトル、概要、キーワードに左記のいずれかの語句を含む	Insulin-like growth factor 2 (Igf2) Gtl2 cloned mice cloned mice full-term development Differentially methylated region Imprinting control region Dlk1 Dlk1 H19 gene linker histone gamete biology Dcn fluorescence recovery after photobleaching (FRAP) DMR oocyte growth imprinted gene epigenetic modification mitochondrial disease oocyte development
検索論文数	2,967 件

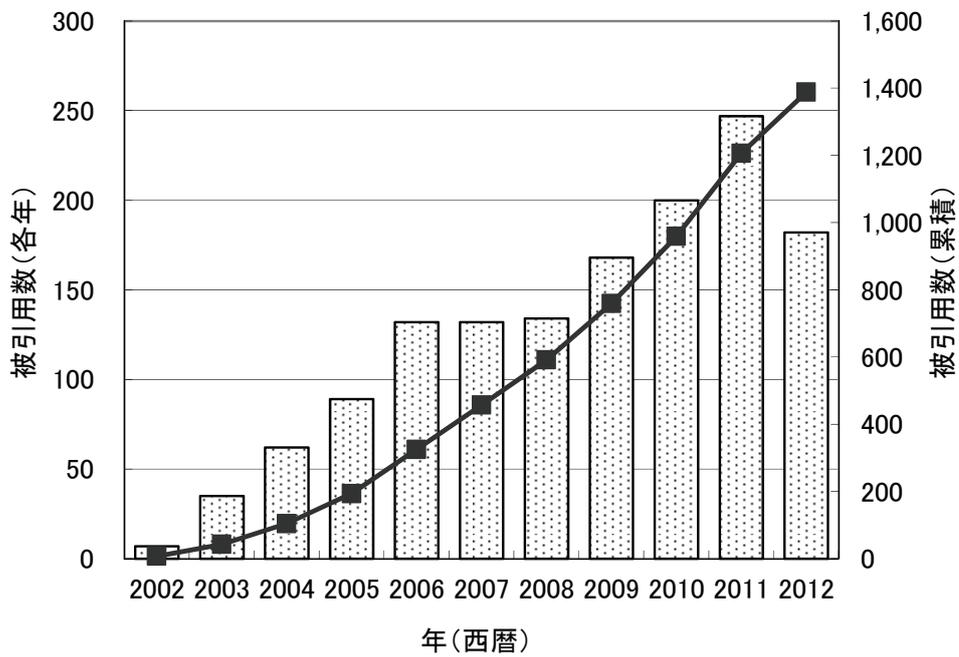
(注) 「検索論文数」は条件 1～3 を全て満たす論文の件数を表す。「検索論文数」に含まれる論文を集計して研究者・機関ランキングを作成。

(2) 主要成果論文数・被引用数

当該課題の主要成果として把握されている論文について、論文数と被引用数の推移を以下に示す。



□和文誌 ▨英文誌(WoS非収録) ■英文誌(WoS収録)



▨被引用数(各年) —■—被引用数(累積)

(注1) 上図の「英文誌 (WoS 収録)」とは、Web of Science 上で同定できた論文を示す。また、下図の被引用数は、Web of Science 上で同定できた論文のみを対象に集計している。

(3) h-index

上記で示した Web of Science 上で同定できた論文の h-index は 17 であった。

(4) 被引用数上位論文

No.	論文タイトル	著者	出典	発表年	被引用数
35	Aberrant silencing of imprinted genes on chromosome 12qF1 in mouse induced pluripotent stem cells	Stadtfeld, M; Apostolou, E; Akutsu, H; Fukuda, A; Follett, P; Natesan, S; Kono, T; Shioda, T; Hochedinger, K	NATURE, 465, 175-U55	2010	224
4	Birth of parthenogenetic mice that can develop to adulthood	Kono, T; Obata, Y; Wu, QL; Niwa, K; Ono, Y; Yamamoto, Y; Park, ES; Seo, JS; Ogawa, H	NATURE, 428, 860-864	2004	203
16	Maternal primary imprinting is established at a specific time for each gene throughout oocyte growth	Obata, Y; Kono, T	JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY, 277, 5285-5289	2002	148
22	Pluripotential competence of cells associated with Nanog activity	Hatano, S; Tada, M; Kimura, H; Yamaguchi, S; Kono, T; Nakano, T; Suemori, H; Nakatsuji, N; Tada, T	MECHANISMS OF DEVELOPMENT, 122, 67-79	2005	126
21	Oocyte growth-dependent progression of maternal imprinting in mice	Hiura, H; Obata, Y; Komiyama, J; Shirai, M; Kono, T	GENES TO CELLS, 11, 353-361	2006	94
3	Asb4, Ata3, and Dcn are novel imprinted genes identified by high-throughput screening using RIKEN cDNA microarray	Mizuno, Y; Sotomaru, Y; Katsuzawa, Y; Kono, T; Meguro, M; Oshimura, M; Kawai, J; Tomaru, Y; Kiyosawa, H; Nikaïdo, I; Amanuma, H; Hayashizaki, Y; Ogawa, H	BIOCHEMICAL AND BIOPHYSICAL RESEARCH COMMUNICATIONS, 290, 1499-1505	2002	91
12	Gene therapy for progeny of mito-mice carrying pathogenic mtDNA by nuclear transplantation	Sato, A; Kono, T; Nakada, K; Ishikawa, K; Inoue, SI; Yonekawa, H; Hayashi, JI	PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA, 102, 16765-16770	2005	52
2	Abnormalities in cloned mice are not transmitted to the progeny	Shimozawa, N; Ono, Y; Kimoto, S; Hioki, K; Araki, Y; Shinaki, Y; Kono, T; Ito, M	GENESIS, 34, 203-207	2002	51
45	High-frequency generation of viable mice from engineered bi-maternal embryos	Kawahara, M; Wu, Q; Takahashi, N; Morita, S; Yamada, K; Ito, M; Ferguson-Smith, AC; Kono, T	NATURE BIOTECHNOLOGY, 25, 1045-1050	2007	48
24	Rapid replacement of somatic linker histones with the oocyte-specific linker histone H1 foo in nuclear transfer	Teranishi, T; Tanaka, M; Kimoto, S; Ono, Y; Miyakoshi, K; Kono, T; Yoshimura, Y	DEVELOPMENTAL BIOLOGY, 266, 76-86	2004	47
9	Disruption of imprinting in cloned mouse fetuses from embryonic stem cells	Ogawa, H; Ono, Y; Shimozawa, N; Sotomaru, Y; Katsuzawa, Y; Hiura, H; Ito, M; Kono, T	REPRODUCTION, 126, 549-557	2003	47
18	Mouse parthenogenetic embryos with monoallelic H19 expression can develop to day 17.5 of gestation	Kono, T; Sotomaru, Y; Katsuzawa, Y; Dandolo, L	DEVELOPMENTAL BIOLOGY, 243, 294-300	2002	32
27	Unregulated expression of the imprinted genes H19 and Igf2r in mouse uniparental fetuses	Sotomaru, Y; Katsuzawa, Y; Hatada, I; Obata, Y; Sasaki, H; Kono, T	JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY, 277, 12474-12478	2002	22
10	Disruption of parental-specific expression of imprinted genes in uniparental fetuses	Ogawa, H; Wu, Q; Komiyama, J; Obata, Y; Kono, T	FEBS LETTERS, 580, 5377-5384	2006	21
25	Regulated expression of two sets of paternally imprinted genes is necessary for mouse parthenogenetic development to term	Wu, Q; Kumagai, T; Kawahara, M; Ogawa, H; Hiura, H; Obata, Y; Takano, R; Kono, T	REPRODUCTION, 131, 481-488	2006	21
6	Development of bovine oocytes reconstructed with a nucleus from growing stage oocytes after fertilization in vitro	Bao, SQ; Ushijima, H; Hirose, A; Aono, F; Ono, Y; Kono, T	THERIOGENOLOGY, 59, 1231-1239	2003	21
15	Irreversible barrier to the reprogramming of donor cells in cloning with mouse embryos and embryonic stem cells	Ono, Y; Kono, T	BIOLOGY OF REPRODUCTION, 75, 210-216	2006	17
34	A tripartite paternally methylated region within the Gpr1-Zdbf2 imprinted domain on mouse chromosome 1 identified by meDIP-on-chip	Hiura, H; Sugawara, A; Ogawa, H; John, RM; Miyauchi, N; Miyanari, Y; Horiike, T; Li, YF; Yaegashi, N; Sasaki, H; Kono, T; Arima, T	NUCLEIC ACIDS RESEARCH, 38, 4929-4945	2010	15
11	DNA methylation imprints on the IG-DMR of the Dlk1-Gtl2 domain in mouse male germline	Hiura, H; Komiyama, J; Shirai, M; Obata, Y; Ogawa, H; Kono, T	FEBS LETTERS, 581, 1255-1260	2007	14
28	Zygotically activated genes are suppressed in mouse nuclear transferred embryos	Suzuki, T; Minami, N; Kono, T; Imai, H	CLONING AND STEM CELLS, 8, 295-304	2006	12

(注 1) 最左列の番号は、資料編に掲載の成果論文リストの番号と対応している。

(注 2) 当該課題の成果として Web of Science 上で同定できた論文の内、被引用数上位 20 件を示している。

7. 実用化データ（特許出願、実用化例）

(1) 特許出願（公開特許）

公開番号	発明の名前	出願人	発明者	出願日	登録番号
特開2004-141164	電気刺激および膜抗原マーカを用いた核移植用ドナー細胞の準備方法およびこれを用いた複製動物の作出方法	マクロジェン・インコーポレーテッド	河野 友宏 権 五龍 小野 由紀子	2003.10.20	
EP01661456B1	METHOD OF CONSTRUCTING NUCLEAR-TRANSPLANTED EGG, PARTHENOGENETIC EMBRYO AND PARTHENOGENETIC MAMMAL	Tokyo University Of Agriculture Educational Corporation	KONO, Tomohiro OBATA, Yayoi	2004.08.04	
再公表05-011371	核移植卵、単為発生胚および単為発生哺乳動物の作出方法	学校法人東京農業大学	河野 友宏 尾畑 やよい	2004.08.04	特許4275137
特開2009-005649	核移植卵、単為発生胚および単為発生哺乳動物の作出方法	学校法人東京農業大学	河野 友宏 川原 学	2007.06.29	
US7659443	Method of constructing nucleus-implanted egg, parthenogenetic embryo and parthenogenetic mammal	Tokyo University of Agriculture Educational Corporation	Kono; Tomohiro Obata; Yayoi Kawahara; Manabu	2008.06.18	

(2) 実用化例

本研究の成果は学術的な要素が大きく、実用化はまだ先と考えられる。

8. 主な調査参考資料

- 新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業「生殖細胞のインプリント機構の解明と単為発生動物の開発」研究成果報告書（H18.6）
- 東京農業大学 HP
<http://www.nodai-genome.org/download/NGRCnewsNo2.pdf>
<http://www.nodai.ac.jp/teacher/kono/index.html>

第3節 耐病性植物育種の分子基盤研究

新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業（一般型：平成14年度－18年度）

研究代表者：大橋祐子（独立行政法人農業生物資源研究所）

中課題	所属	研究者
① 過敏感細胞死の機構解明	独立行政法人農業生物資源研究所	光原一郎
② 病傷害シグナル物質と情報伝達機構の解析		瀬尾茂美
③ 病害抵抗性機構の解析		加来久敏 大橋祐子

ヒアリング協力者：光原一郎、瀬尾茂美（独立行政法人農業生物資源研究所）

ヒアリング実施日：平成24年12月21日

1. 研究の背景と位置づけ

(1) 開始時の研究分野や社会の動向

当研究チームメンバーが所属する研究室では、病原体や害虫の攻撃に対する植物の応答の仕組みを解明し、作物の病害虫を防除する技術の開発に役立つ研究を行っている。植物の耐病性の機構を明らかにすることは、植物の病害を軽減する技術や農薬の開発にとって重要であり、また、遺伝子組み換え技術を用いて、画期的な耐病性植物を作出するためにも必須である。

本事業の開始時（平成14年）、植物の耐病性の機構に関する研究分野では植物細胞における細胞死の研究に注目が集まっており、当該研究チームでも過敏感性細胞死に着目をしていた。感染細胞が自殺して病原体を封じ込めるといふ植物特有の過敏感細胞死について、双子葉のタバコを用いて実験を行っており、さらなる研究の進展を目指していた。また、単子葉のイネについては耐病性の機構について研究が遅れている状況にあり、イネについてこれまでの手法・知見を応用し解析することで、双子葉と単子葉での耐病性の機構を比較することが可能になると当該研究チームは考えていた。そこで過敏感細胞死の機構と、これに伴うシグナル物質の生産や、誘導抵抗性などを明らかにし、さらにイネにおける耐病性育種における分子基盤確立に大きく寄与することを目的に、本事業への応募に至った。

(2) 応募の目的／他制度への応募状況

応募の目的は前述のとおり、過敏感細胞死の機構と、これに伴うシグナル物質の生産や、誘導抵抗性などを明らかにし、さらにイネにおける耐病性育種における分子基盤確立に大きく寄与することである。本制度を選んだ理由としては、当該チームの研究分野は農業分野に将来的に役立つことを視野に入れた植物の耐病性の機構解明であり、基礎的研究と応用研究の中間地点に存在しており、本事業の方向性「生物の持つさまざまな機能を高度に利用した新技術・新分野を創出するための基礎的・独創的な研究（新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業）を支援する」ことに合致していることが挙げられる。また、5年間という事業期間も適切とみなしていた。

他制度への応募も検討はしたが、植物を研究対象とする競争的資金が少ないこと、採択基準が厳密に設定されている競争的資金制度には応募しにくいことから、積極的な応募には至らなかった。そのほとんどが基礎研究を対象としていた他の競争的資金制度と比べると、対象として基礎・基盤研究から応用・実用化研究までを網羅していた生研センター事業は採択基準が幅広く、応募しやすい認識を

持っていた。

(3) 研究の狙い

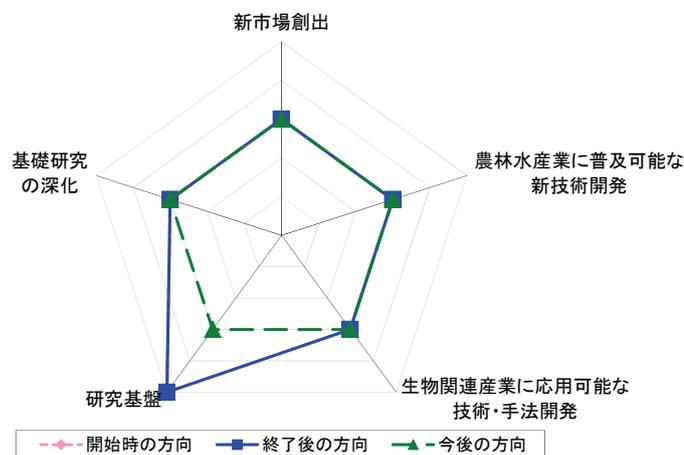
植物の耐病性の機構を明らかにすることを主目的に、双子葉のタバコについて、過敏細胞死の機構解明、病傷害シグナル物質と情報伝達機構の解析、病害抵抗性機構の解析に取り組むこととした。また、得られた成果を当時研究の遅れている単子葉のイネに応用し、双子葉と単子葉での耐病性の機構を比較することにも取り組んだ。特に、イネにおける耐病研究についての基礎知見を得ることで、植物の耐病性育種における分子基盤確立に大きく寄与できると考えていた。

(4) 当該事業の意義

もし、当該事業がなかったら（あるいは、ずっと採択されなかったら）、当該分野の研究を継続することは難しかったと見られる。当該研究室における植物の病傷害シグナル伝達機構の研究は、科学技術振興調整費 中核的研究拠点（COE）育成（平成6年度～平成10年度、平成11年度～平成15年度）、戦略的創造研究推進事業 CREST などの大型プロジェクトの支援の下、進展してきた。本事業応募当初、これらの大型プロジェクトからの支援は平成15年度までに全て終了する見込みであったことから、次なる研究資金の獲得が必要であった。

2. 研究の展開

研究者へのアンケートおよびヒアリングの調査の結果（「当てはまる」「多少当てはまる」「どちらとも言えない」「あまり当てはまらない」「全く当てはまらない」の5つの回答）をスコア化し、事業の開始時、終了時、今後の研究の方向性をレーダー図で示した。なお、未回答は、「どちらとも言えない」として集計した。

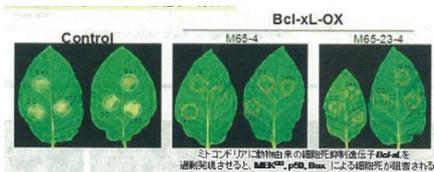


本事業で実施された研究課題は、開始時の方向は「生物関連産業で研究基盤を整備する」の要素が強く、事業終了後も同様の状況であった。耐病性の機構を解明することは、将来的には農林水産業に普及可能な技術や生物関連産業に応用可能な技術・手法の開発、新市場創出につながる製品や技術の開発につながるが、本研究で得られた成果をそのまま活かすには至らないため、方向性としてはそれほど濃いものではない。

事業の開始時から今後の展望までの全体像を示した。

事業期間中の研究成果

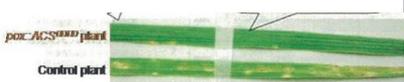
過敏感細胞死の機構解析



ミトコンドリアに毒物由来の細胞死抑制遺伝子を過剰発現させると、細胞死が阻害される

- 過敏感細胞死の機構
- 抵抗性遺伝子産物による感染の感知・シグナル発信
- MAPKカスケードの活性化
- ミトコンドリアの機能不全

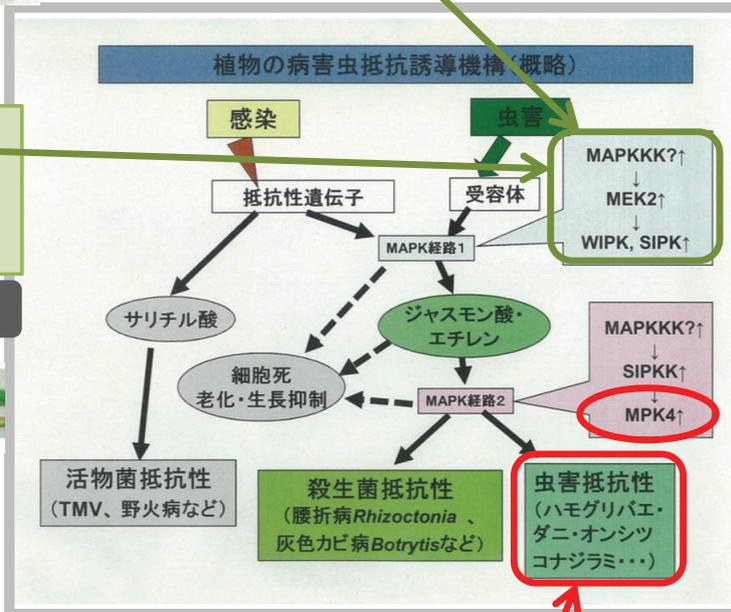
病害抵抗性機構の解析



- 誘導性プロモーターの支配下に抵抗性誘導遺伝子を働かせた耐病性植物を作出(画像の上が、導入後のイネ、いもち病に対する抵抗性が高まっている)

病傷害シグナル物質と情報伝達機構の解析

WIPKとSIPKは、細胞死の誘導、ジャスモン酸・エチレンの合成に正に作用



その後の展開(イノベーション創出基礎的研究推進事業)

「作物の抵抗性誘導経路の強化による新規病虫害複合防除手法の開発」

- MAPK経路1で生成されるWIPKおよびSIPKを同定し、最下流の虫害抵抗性を活性化する機能を解明
- MAPK経路2のMPK4についても同定および機能解析を実施中

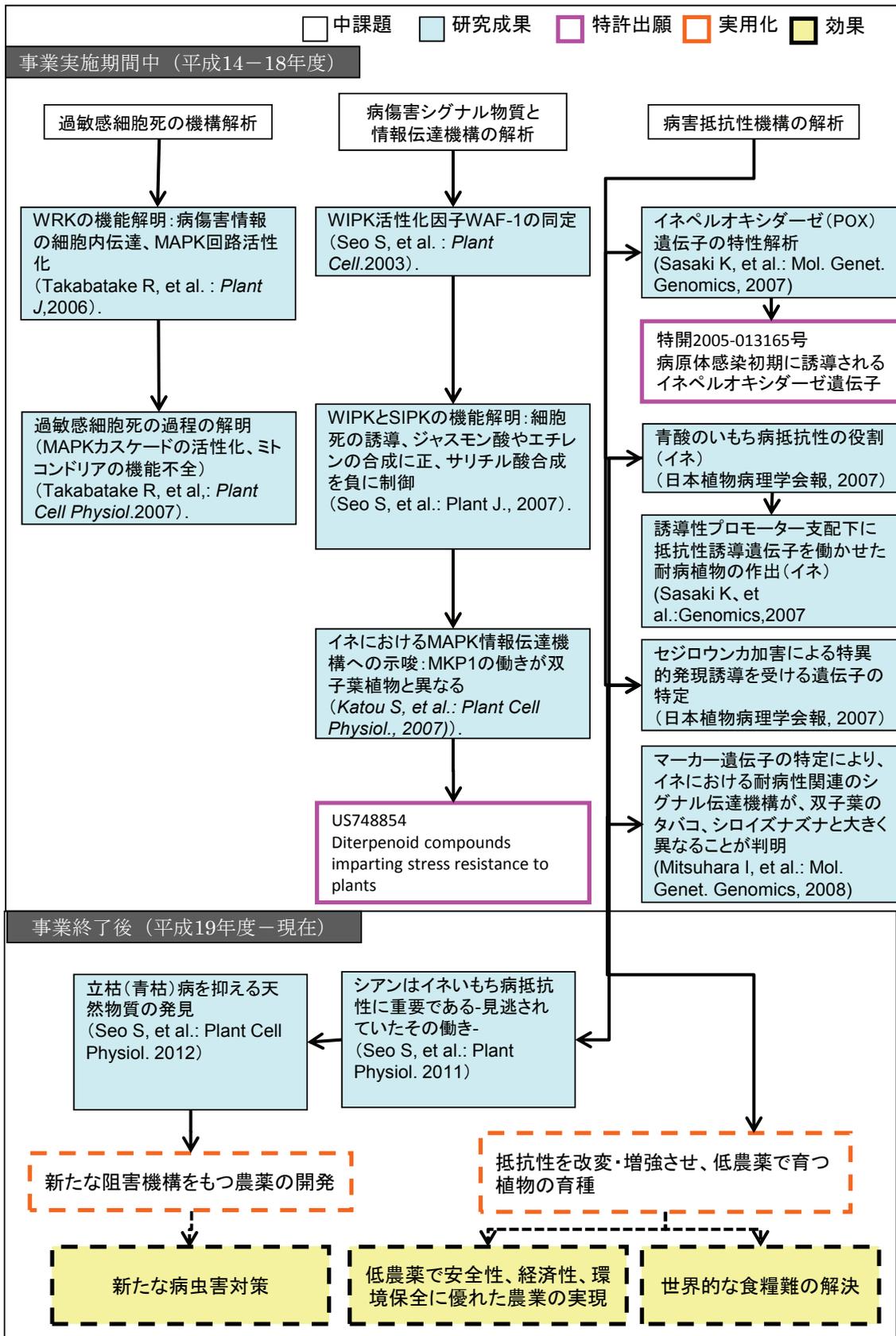
今後の展開



- 耐病害・虫害抵抗誘導機構の解明
- 上記知見を活用した農薬の開発・育種
- ジャスモン酸エチレンによって誘導されるチオニン遺伝子を改良した殺菌タンパク質の製造

低農業で育つ植物の育種が実現、安全性、経済性、環境保全にも寄与

文献調査・特許調査やインタビュー調査の結果を基に俯瞰図を作成し、下図に記した。



※図中で枠線が点線のものは、将来的に実現する内容であることを意味する。

3. 当該事業における研究の実施状況

(1) 研究目的

植物の耐病性の機構を明らかにすることを主目的に、双子葉のタバコについて、過敏感細胞死の機構解明、病傷害シグナル物質と情報伝達機構の解析、病害抵抗性機構の解析に取り組むこととした。また、得られた成果を研究の遅れている単子葉のイネに応用し、双子葉と単子葉での耐病性の機構を比較することとした。特に、イネにおける耐病研究についての基礎知見を得ることは、植物の耐病性育種における分子基盤確立に大きく寄与するものと考えていた。

(2) 研究内容

上記目的を実現するため、3つの個別課題を設定した。過敏感細胞死の機構解析（中課題1）、病傷害シグナル物質と情報伝達機構の解析（中課題2）、病害抵抗性機構の解析（中課題3）である。

中課題1では、ウイルス感染に伴う過敏感細胞死の機構を、タバコモザイクウイルス（TMV）-タバコを用いた同調的壊死誘導系と、TMV由来のN遺伝子に対するエリシターであるP50やMEKDD（恒常活性型MAPKK）の一過的発現による細胞死の系を利用して解析した。また、セジロウンカ加害によるHR様細胞死促進機構といもち病抵抗性の関係を解析し、抵抗性品種作出への基礎知見を得ることを目的とした。

中課題2では、TMV感染やいもち病感染による過敏感細胞死誘導の過程で発現が変化する遺伝子に関して、病虫害抵抗性発現に至るシグナル伝達に果たす役割を解析するとともに、この過程で働くと考えられる新規シグナル物質の単離とその特性解明を行った。

中課題3では、タバコおよびイネにおける病害抵抗性機構を解析するためのモデル系を確立し、この系を用いて有望な遺伝子を導入した形質転換植物の耐病性の検定を行うとともにその機構の解明に取り組んだ。また、病原微生物の絞り込みと系の単純化を行い、両植物におけるシグナル伝達系の下流で働く指標遺伝子を特定し、耐病性検定に役立てることを目的とした。さらにタバコとイネのシグナル伝達系の相違を明らかにすることにも取り組んだ。

(3) 研究体制

本研究の実施体制は以下の通りである。

分類	課題名	研究実施者
大課題	耐病性植物育種の分子基盤研究	独立行政法人農業生物資源研究所 大橋 祐子
中課題	過敏感細胞死の機構解析	独立行政法人農業生物資源研究所 光原 一朗
中課題	病傷害シグナル物質と情報伝達機構の解析	独立行政法人農業生物資源研究所 瀬尾 茂美
中課題	病害抵抗性機構の解析	独立行政法人農業生物資源研究所 加来 久敏 大橋 祐子

光原氏および瀬尾氏の2名は、本事業期間および事業後に新たに外部資金を獲得し、さらなる研究

の発展に従事している。このほかに、学生 2 名、博士研究員（ポスドク）が 9 名、若手研究者（39 歳以下）が 7 名、本事業に参加した。

なお現在も、大橋氏、光原氏、瀬尾氏は当時と同じ研究チームに所属し、研究を続けている。

(4) 研究成果

主要な研究成果は以下の通りである。

- 過敏感細胞死の機構解析
 - 過敏感細胞死の過程が、①抵抗性遺伝子産物による感染の感知とシグナルの発信、② MAPK（分裂促進因子活性化タンパク質キナーゼ）カスケードの活性化、③ミトコンドリアの機能不全を経て実行されることが明らかになった
 - 過敏感反応（HR）誘導処理によって発現が上昇する受容体型プロテインキナーゼ遺伝子（WRK）が、細胞外からの病傷害情報を細胞内に伝え MAPK 経路を活性化する重要なレセプターであることが示唆された
 - WRK は、病傷害のシグナル物質（ジャスモン酸、エチレンなど）の上流で働くことが明らかになった
 - 過敏感反応の実行に必要であると報告されてきた HSP90 は、MAPK 活性化よりも上流のシグナル伝達経路で必要とされることが明らかになった
 - 抵抗性遺伝子である N 遺伝子は、自身の発現を制御することが明らかになった
 - 過敏感細胞死の実行機構を分子遺伝学的に解剖できる系を確立した
 - イネのいもち病抵抗性では、ACC を介した青酸の合成経路の重要性が示唆され、植物が生産するシアンが植物の病害抵抗性に寄与することが示唆された
- 病傷害シグナル物質と情報伝達機構の解析
 - WIPK と SIPK が、細胞死の誘導、および防御シグナル物質であるジャスモン酸やエチレンの合成を正に、サリチル酸合成を負に制御する重要な役割を持つことが明らかとなり、植物の病傷害応答の分子機構の解明を進展させたことに加え、MAPK を中心としたストレス情報伝達系の解明に貢献した
 - イネにおける MAPK 情報伝達における OsMKP1 について、双子葉と同様に働いているが、その機構には異なった部分があることが示唆された
- 病害抵抗性機構の解析
 - タバコとイネにおける耐病性検定の系を確立し、組換え植物の抵抗性応答を複数の病原体にうちて、複数の方法で検定することが可能になった
 - エチレン合成酵素 ACS を誘導性プロモーターとし、その支配下に抵抗性誘導遺伝子としてイネペルオキシダーゼ（POX）を働かせ、いもち病への耐病性植物を作出する方法を実証した
 - イネで生産される青酸について、エチレン合成と共に生産される青酸がいもち病抵抗性に重要な役割を果たすことが明らかになった

4. 事業終了後の状況

(1) 研究の発展状況

本事業終了後も研究は継続して行われている。本事業で取り組まれた課題に関連する外部資金獲得状況は、以下の通りである。

採択課題名	実施年度	研究資金名	種別
タバコモザイクウイルス抵抗性のシグナル伝達機構の解明	平成 20 年度 ～22 年度	科学研究補助金	基盤研究(C)
植物寄生性線虫の寄生阻害物質の探索・同定とその寄生阻害機作の解明	平成 23 年度 ～24 年度	科学研究補助金	基盤研究(B)
オートファジーを利用した耐病性イネ創出と、自然免疫能を強化する薬剤の開発	平成 21 年度 ～22 年度	科学研究補助金	若手研究(B)
作物の抵抗性誘導経路の強化による新規病虫害複合防除手法の開発「植物の病虫害ストレス応答機構の解析」	平成 20 年度 ～24 年度	独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 イノベーション創出基礎的研究推進事業	技術シーズ開発型

(2) 新たな研究成果

植物の病虫害抵抗誘導機構における MAPK 経路 1 で生成される WIPK および SIPK について、本事業では同定が行われた。本事業後に採択された科学研究補助金事業「タバコモザイクウイルス抵抗性のシグナル伝達機構の解明」(平成 20 年度～22 年度)により、WIPK および SIPK の機能解明を分子生物学的手法により進めた結果、WIPK および SIPK は確かに最下流の虫害抵抗性を活性化する機能が解明された。現在、MAPK 経路 2 の MPK4 についても同様の研究を進めている。

その他の各研究資金による研究成果は以下の通りである。

- オートファジーを利用した耐病性イネ創出と、自然免疫能を強化する薬剤の開発

本事業中課題 3 病害抵抗性機構の解析の継続研究として実施された。この研究では、イネ、ナス科植物の代表としてタバコ、そしてシロイヌナズナを利用し、オートファジー抑制下における耐病性検定を開始するとともに、BY-2 細胞を利用し、植物防除剤候補のスクリーニングを行った。選抜された数種の化合物に関して、イネ、タバコ、シロイヌナズナ植物体を用いて、防疫剤としての効果検証を進めた。その結果、複数の化合物において、植物体レベルにおいても、防御関連遺伝子誘導等の免疫増強が観察された。シロイヌナズナを利用した耐病性検定の結果、菌の増殖抑制効果も観察された。

本研究により、細胞内物質輸送や分解システムが、植物免疫を制御することを突き止め、こうした過程を適切に制御する薬剤により、植物の免疫能を賦活化できることを発見した。これらの知見は、新規防疫剤開発の基礎となる研究成果になると期待される。

- 作物の抵抗性誘導経路の強化による新規病虫害複合防除手法の開発「植物の病虫害ストレス応答機構の解析」

本研究は、中課題 2 病傷害シグナル物質と情報伝達機構の解析の継続研究として実施された。ジャスモン酸エチレン系の抵抗性誘導経路を強化することで、病虫害複合防除法の開発を目指している。特に MAP キナーゼカスケード遺伝子を導入した組換え植物の作製と耐病・耐虫性の評価、内在性シグナル物質 WAF-1 およびその類縁体スクラレオールは病虫害抵抗性誘導能の評価を実施した。これにより、WIPK や SIPKK 遺伝子過剰発現体が病虫害抵抗性を示すこと、WAF-1 およびその類縁体スクラレオールを処理した植物が病害抵抗性を示すことが明らかになった。

(3) 波及効果

1) 科学的・学術的波及効果

耐病害抵抗性の機構の概要解明、病傷害情報伝達機構の解析、植物における MAPK 機能解析、過敏感細胞死に関する基礎知見等、関連研究分野における新しい発見を数多く得ている。後述の参考資料にもある通り、本事業による主な成果のほとんどが国際誌に受理されているほか、事業後も論文、学会発表等を積極的に行っており、研究を進展させていることから、科学的・学術的な波及効果が高いと言える。

2) 経済産業的波及効果

病傷害抵抗性の機構解析が進むことで、新たな阻害機構をもつ農薬の開発が可能となる。また得られた遺伝子に関する知見を用いることで、植物が本来もっている抵抗性を改変・増強させ、低農薬で育つ植物の育種に役立てることも可能である。実用化の可能性について当該研究チームは民間企業との共同研究によって検討しており、将来的に生物関連産業に応用可能な新技術・手法の普及に役立つものと言える。本研究により特許を 9 件出願しており、将来的な特許収入も期待できる。

3) 社会的波及効果

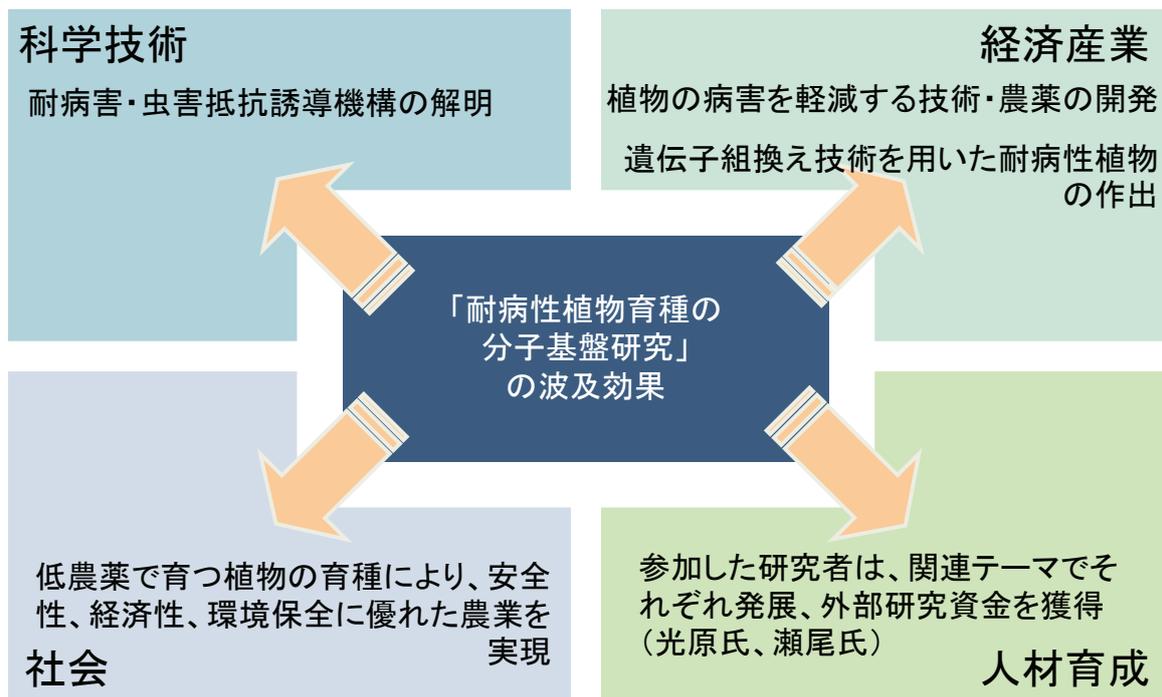
低農薬で育つ植物の育種が可能になれば、消費者から重視する食の安全性や、農業生産者にとっての経済性、栽培環境に対する保全といった様々な面で効果が期待できる。また、人口の爆発的増加に伴う食糧難地域において、特定の病害・虫害に対する耐病性作物の作出ができれば、食糧難の改善となり、日本の国際貢献にも寄与すると言える。

4) 人材育成的波及効果

本事業に参加した若手研究者 7 名のうち、光原氏、瀬尾氏については、新たに競争的資金を獲得しており、研究を発展させている。また、2 名の研究機関や学会での評価も向上しており、若手研究者の成長という点で非常に大きな成果を出したと言える。

(4) 波及効果の分析

本調査結果、および研究者へのアンケートやヒアリングの結果から、波及効果に関して分析した。

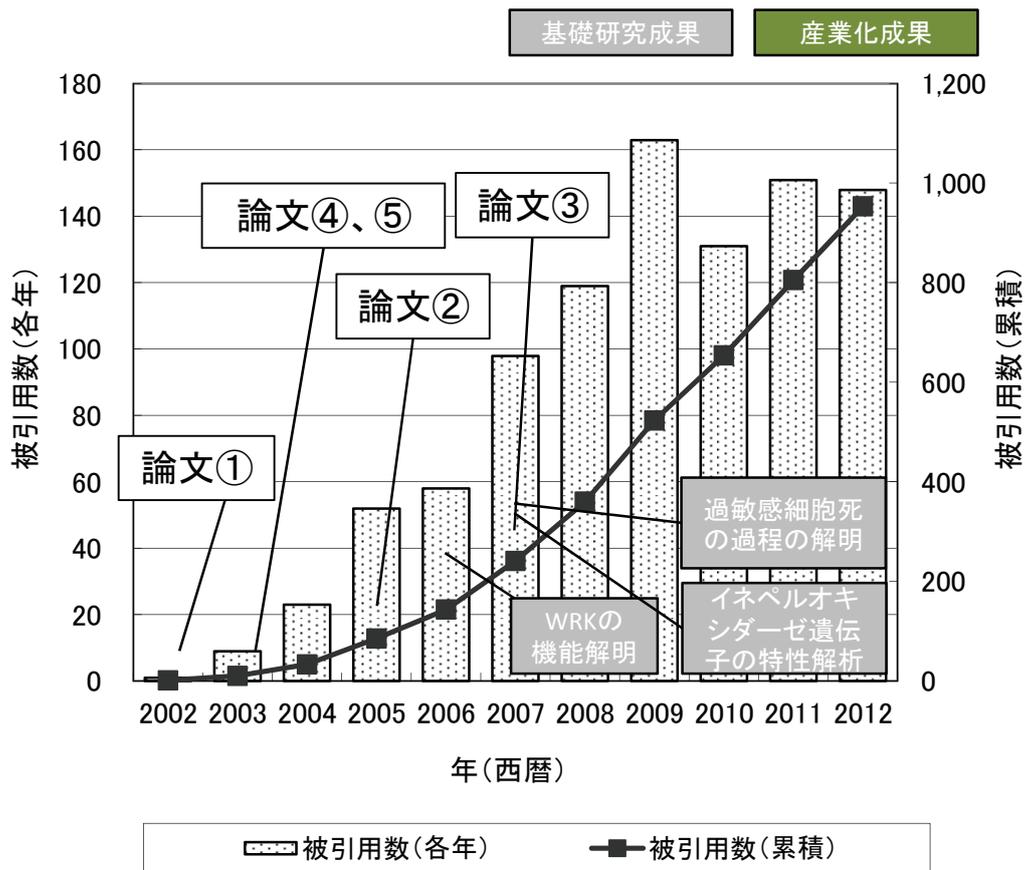


本事業の成果等で特筆すべき点は、科学・学術面での波及効果および人材育成面での波及効果である。科学・学術面においては、新たな基礎的知見を得られ、国際誌への積極的な投稿・掲載に至っていること、人材育成面においては、参加した若手研究員がそれぞれ外部研究資金を獲得するに至るなどが挙げられる。また、実用化へと進展することで、今後は産業技術・経済面、社会面においても波及効果を発揮すると言える。

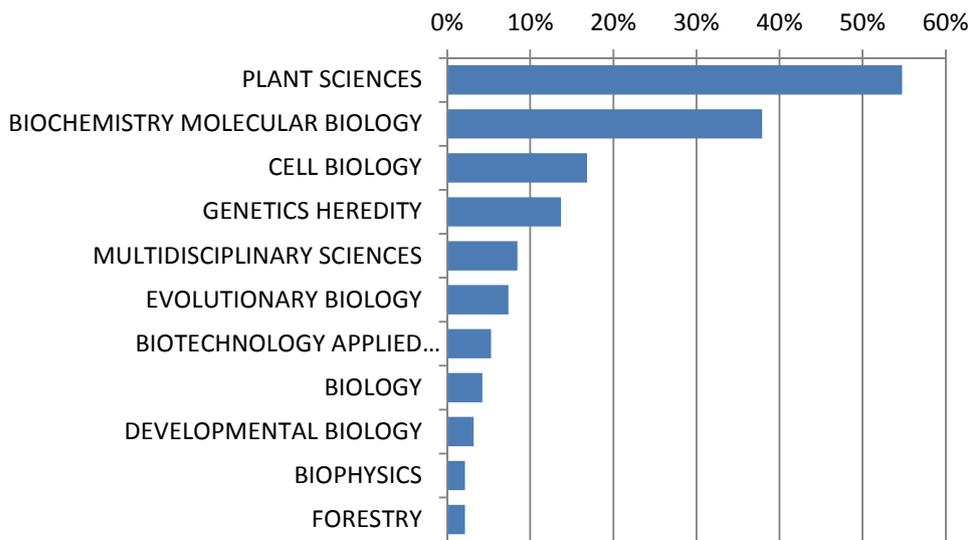
(5) 追跡チャート

アンケートおよびヒアリング調査結果をもとにして、事業期間中から現在まで論文被引用数のグラフに対して基礎研究成果をマッピングした図を作成した。

被引用件数の上位 5 論文を見てみると（以下丸数字は被引用件数の順位を示す。）、初期に発表された①” DNA binding and dimerization specificity and potential targets for the TCP protein family” (2002)が毎年コンスタントに引用されており、被引用件数は 95 件に達している。また、期間中に発表された②” Genome sequence of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* suggests contribution of large numbers of effector genes and insertion sequences to its race diversity”(2005)、④” Spermine signalling in tobacco: activation of mitogen-activated protein kinases by spermine is mediated through mitochondrial dysfunction” (2003)、⑤” Constitutive E2F expression in tobacco plants exhibits altered cell cycle control and morphological change in a cell type-specific mannerr” (2003)も被引用件数は 40 件を超える。本事業終了後に発表された②” The mitogen-activated protein kinase cascade MKK3-MPK6 is an important part of the jasmonate signal transduction pathway in *Arabidopsis*” (2007)も順調に被引用件数を伸ばしている。



さらに、最も被引用件数の多かった” DNA binding and dimerization specificity and potential targets for the TCP protein family”に注目し、この論文を引用している論文の分野構成をみると（図 3-14）、植物科学（PLANT SCIENCES）、生物化学・分子生物学（BIOCHEMISTRY MOLECULAR BIOLOGY）の割合が特に大きく、細胞生物学（CELL BIOLOGY）や遺伝学（GENETICS HEREDITY）などが続いている。



(注) 最も被引用件数の大きい成果論文について、当該論文を引用する論文の分野構成を集計。

図 3-14 代表的成果論文を引用している論文の分野構成

さらに、最も被引用件数の多かった” DNA binding and dimerization specificity and potential targets for the TCP protein family”を引用する後続論文の内、特に被引用件数の多い主要な論文に限った引用・被引用関係をみても同様で (図 3-15)、植物科学 (PLANT SCIENCES)、生物化学・分子生物学 (BIOCHEMISTRY MOLECULAR BIOLOGY) などに関連した論文を中心に、後続の研究が盛んに進められていることが分かる。



(注) 最も被引用件数の大きい成果論文を引用している論文の内、被引用件数上位5論文それぞれを引用する論文の内、被引用件数上位3論文ずつを図示。

図 3-15 代表的成果論文の主な被引用関係

5. 有識者コメント

(1) 当該事業（研究課題）終了後の展開状況

本研究グループでは、当該事業終了後も精力的に耐病性基盤に関する研究を展開されており、また、関連特許（有害生物管理、植物保護含む）も取得あるいは公開されており、顕著な成果をあげていることが伺える。同グループが先駆けて明らかにした MAPK カスケードが傷害・病害抵抗性情報伝達系に関与すること、また、サリチル酸情報伝達系とジャスモン酸情報系が相互に拮抗していることは現在の世界の常識となりつつあり同グループの貢献度は高い。

(2) 当該事業（研究課題）の波及効果

1) 科学的・学術的波及効果の評価

MAPK カスケードに関する研究に留まらず、本グループの病害抵抗性に至る情報伝達系に関する研究は、世界の病原体-植物相互反応研究に大きいインパクトを与えており、さらに、感染現場で作用する低分子化合物、メタボロミクス研究の成果も今後の学術研究を刺激するものと考えている。

2) 経済産業的波及効果の評価

本研究グループの当時の目標は、耐病性植物育種のための分子基盤研究であったため、現時点では、直接、農業生産や製薬産業に直結している状況ではないと思われるが、これらの成果を踏まえた分子育種や創薬などへ展開が多いに期待される。

3) 社会的波及効果の評価

人類の疾病の克服というテーマや成果は波及効果として直接見え易いが、本研究は主に食料・食品を經由して成果が現れるため、社会にとっては見え難いところもある。しかし、一方では、真核生物に共通の外界異物の認識と応答、自然免疫あるいは抵抗性誘導現象の仕組みを解明する課題であり、社会へのインパクトは大きいものとする。

4) 人材育成効果の評価

本研究に参画された研究者（光原一朗博士、瀬尾茂美博士）は、それぞれ研究の継承と発展を担う中核研究者として育っており、顕著な成果を上げ、また、外部資金も獲得されている。研究者育成の成果は十分上がっているものと判断できる。

(3) 当該研究課題に対する今後の発展への期待

異物認識から感染あるいは防御応答に至る一連の情報伝達系に関しては、一部は相当に解明が進んだものの、全体像は未だにブラックボックスの中にあるといっても過言ではない。従って、今後とも精力的に解明を目指すことが、外界応答という生命の本質の一つを解き明かすことになるし、また、画期的応用にも繋がるものとする。

6. 成果論文

(1) 研究者・機関ランキング

当該課題に関連する領域の論文を研究者・機関で集計した結果を以下に示す。

順位	著者名	論文数	順位	機関名	論文数
1	ALLEN C	44	1	CHINESE ACAD SCI	201
2	BALDWIN IT	33	2	NATL INST AGROBIOL SCI	114
3	OHASHI Y	32	3	UNIV FLORIDA	97
3	WANG SP	32	4	INRA	91
5	LI XH	31	5	USDA ARS	87
6	SEO S	26	6	CORNELL UNIV	84
7	LI X	25	7	UNIV TOKYO	83
7	WYDRA K	25	8	HUAZHONG AGR UNIV	78
9	MITSUHARA I	24	9	UNIV WISCONSIN	76
10	RUDALL PJ	23	9	ZHEJIANG UNIV	76
10	WANG L	23	11	UNIV CALIF DAVIS	75
12	TAKAHASHI H	22	12	NANJING AGR UNIV	69
13	JONES JB	21	13	CHINA AGR UNIV	67
14	HAUSE B	20	14	CSIC	59
14	WASTERNACK C	20	15	ARS	58
14	XU CG	20	15	CHINESE ACAD AGR SCI	58
17	CHEN J	19	15	KYOTO UNIV	58
17	WANG Y	19	18	SEOUL NATL UNIV	53
19	ALVAREZ AM	18	19	IOWA STATE UNIV	51
19	DONG HS	18	19	OHIO STATE UNIV	51
19	FEUSSNER I	18			
19	LEE S	18			
19	XUE YB	18			

(注1) 研究者・機関共に論文数20位以内（同順位含む）を示している。

(注2) 網掛けとなっている研究者名は当該課題に直接関与した研究者を表す。また、網掛けとなっている機関名は、それら研究者の所属機関（当該課題の研究機関終了時点から現在までの所属機関を含む）を表す。

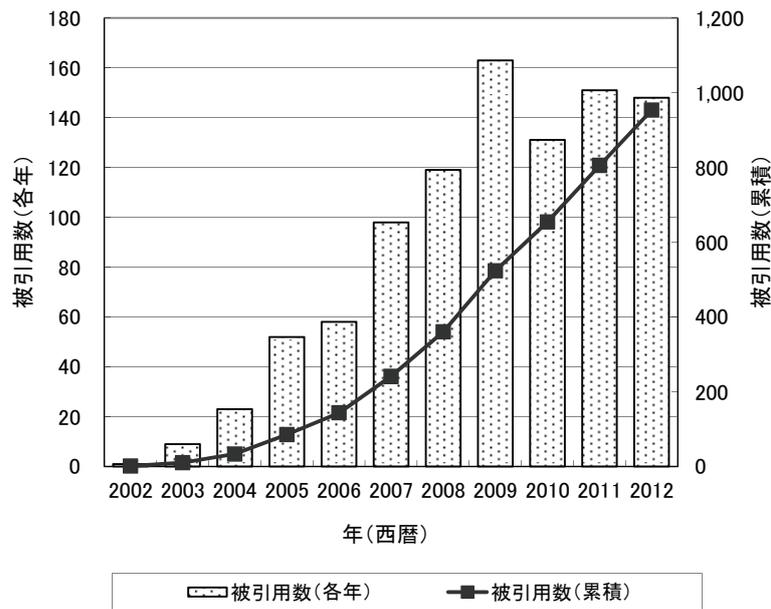
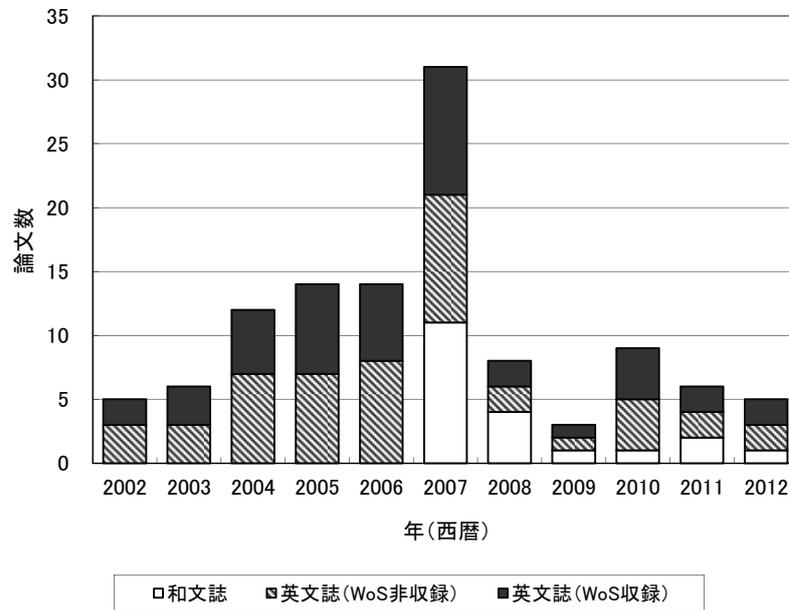
なお、当該課題に関連する領域の論文は、トムソン・ロイター社の学術文献データベース Web of Science において、以下の条件で定義した。

条件 1： 論文発表年が左記のいずれかに該当	2002 年～2013 年
条件 2： Web of Science 分野が左記のいずれかに該当	PLANT SCIENCES
条件 3： タイトル、概要、キーワードに左記のいずれかの語句を含む	NAD kinase Tomato mosaic virus Ca ²⁺ -dependent protein kinase AP2/ERF EIN3 G alpha protein anthocyanidin synthase virulent pathogen basal defense GUS assay promoter assay defense gene expression PR protein (E)-2-hexenal EL2 TB1 hydroperoxide lyase Tm-2 MAPK phosphatase hypersensitive cell death wound response DNA-binding specificity Wilt disease rice plant pathogen resistance plant age pistil Movement protein blast fungus bacterial blight stamen transformation efficiency Ralstonia solanacearum CYC fungal secondary metabolism genomic gene glucosidase II heterologous protein Heterologous protein production highly efficient gene-targeting homotypic fusion Human lysozyme
検索論文数	5,234 件

(注)「検索論文数」は条件 1～3 を全て満たす論文の件数を表す。「検索論文数」に含まれる論文を集計して研究者・機関ランキングを作成。

(2) 主要成果論文数・被引用数

当該課題の主要成果として把握されている論文について、論文数と被引用数の推移を以下に示す。



(注1) 上図の「英文誌 (WoS 収録)」とは、Web of Science 上で同定できた論文を示す。また、下図の被引用数は、Web of Science 上で同定できた論文のみを対象に集計している。

(3) h-index

上記で示した Web of Science 上で同定できた論文の h-index は 19 であった。

(4) 被引用数上位論文

No.	論文タイトル	著者	出典	発表年	被引用数
17	DNA binding and dimerization specificity and potential targets for the TCP protein family	Kosugi, S; Ohashi, Y	PLANT JOURNAL, 30, 337-348	2002	95
24	Genome sequence of <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> suggests contribution of large numbers of effector genes and insertion sequences to its race diversity	Ochiai, H; Inoue, V; Takeya, M; Sasaki, A; Kaku, H	JARQ-JAPAN AGRICULTURAL RESEARCH QUARTERLY, 39, 275-287	2005	86
46	The mitogen-activated protein kinase cascade MKK3-MPK6 is an important part of the jasmonate signal transduction pathway in <i>Arabidopsis</i>	Takahashi, F; Yoshida, R; Ichimura, K; Mizoguchi, T; Seo, S; Yonezawa, M; Maruyama, K; Yamaguchi-Shinozaki, K; Shinozaki, K	PLANT CELL, 19, 805-818	2007	85
44	Spermine signalling in tobacco: activation of mitogen-activated protein kinases by spermine is mediated through mitochondrial dysfunction	Takahashi, Y; Berberich, T; Miyazaki, A; Seo, S; Ohashi, Y; Kusano, T	PLANT JOURNAL, 36, 820-829	2003	57
14	Constitutive E2F expression in tobacco plants exhibits altered cell cycle control and morphological change in a cell type-specific manner	Kosugi, S; Ohashi, Y	PLANT PHYSIOLOGY, 132, 2012-2022	2003	41
47	The mitogen-activated protein kinases WIPK and SIPK regulate the levels of jasmonic and salicylic acids in wounded tobacco plants	Seo, S; Katou, S; Seto, H; Gomi, K; Ohashi, Y	PLANT JOURNAL, 49, 899-909	2007	39
15	Contribution of ethylene biosynthesis for resistance to blast fungus infection in young rice plants	Iwai, T; Miyasaka, A; Seo, S; Ohashi, Y	PLANT PHYSIOLOGY, 142, 1202-1215	2006	39
22	Evidence for HrpXo-dependent expression of type II secretory proteins in <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>	Furutani, A; Tsuge, S; Ohnishi, K; Hikichi, Y; Oku, T; Tsuno, K; Inoue, Y; Ochiai, H; Kaku, H; Kubo, Y	JOURNAL OF BACTERIOLOGY, 186, 1374-1380	2004	36
10	Characteristic expression of twelve rice PRI family genes in response to pathogen infection, wounding, and defense-related signal compounds (121/180)	Mitsuahara, I; Iwai, T; Seo, S; Yanagawa, Y; Kawahigasi, H; Hirose, S; Ohkawa, Y; Ohashi, Y	MOLECULAR GENETICS AND GENOMICS, 279, 415-427	2008	35
4	A mitogen-activated protein kinase NtMPK4 activated by SIPKK is required for jasmonic acid signaling and involved in ozone tolerance via stomatal movement in tobacco	Gomi, K; Ogawa, D; Katou, S; Kamada, H; Nakajima, N; Saji, H; Soyano, T; Sasabe, M; Machida, Y; Mitsuahara, I; Ohashi, Y; Seo, S	PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 46, 1902-1914	2005	34
39	Plant MAPK phosphatase interacts with calmodulins	Yamakawa, H; Katou, S; Seo, S; Mitsuahara, I; Kamada, H; Ohashi, Y	JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY, 279, 928-936	2004	30
36	Pathogen-induced calmodulin isoforms in basal resistance against bacterial and fungal pathogens in tobacco	Takabatake, R; Karita, E; Seo, S; Mitsuahara, I; Kuchitsu, K; Ohashi, Y	PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 48, 414-423	2007	29
20	Enhanced resistance to salt, cold and wound stresses by overproduction of animal cell death suppressors Bcl-xL and Ced-9 in tobacco cells - Their possible contribution through improved function of organelle	Qiao, J; Mitsuahara, I; Yazaki, Y; Sakano, K; Gotoh, Y; Miura, M; Ohashi, Y	PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 43, 992-1005	2002	28
3	A diterpene as an endogenous signal for the activation of defense responses to infection with Tobacco mosaic virus and wounding in tobacco	Seo, S; Seto, H; Koshino, H; Yoshida, S; Ohashi, Y	PLANT CELL, 15, 863-873	2003	27
19	Effects on promoter activity of base substitutions in the cis-acting regulatory element of HrpXo regulons in <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>	Tsuge, S; Terashima, S; Furutani, A; Ochiai, H; Oku, T; Tsuno, K; Kaku, H; Kubo, Y	JOURNAL OF BACTERIOLOGY, 187, 2308-2314	2005	24
7	Alterations by a defect in a rice G protein alpha subunit in probenazole and pathogen-induced responses	Komatsu, S; Yang, G; Hayashi, N; Kaku, H; Umemura, K; Iwasaki, Y	PLANT CELL AND ENVIRONMENT, 27, 947-957	2004	23
40	Probenazole-induced accumulation of salicylic acid confers resistance to <i>Magnaporthe grisea</i> in adult rice plants	Iwai, T; Seo, S; Mitsuahara, I; Ohashi, Y	PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 48, 915-924	2007	20
34	MAP kinases function downstream of HSP90 and upstream of mitochondria in TMV resistance gene N-mediated hypersensitive cell death	Takabatake, R; Ando, Y; Seo, S; Katou, S; Tsuda, S; Ohashi, Y; Mitsuahara, I	PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 48, 498-510	2007	20
2	A calmodulin-binding mitogen-activated protein kinase phosphatase is induced by wounding and regulates the activities of stress-related mitogen-activated protein kinases in rice	Katou, S; Kuroda, K; Seo, S; Yanagawa, Y; Tsuge, T; Yamazaki, M; Miyao, A; Hirochika, H; Ohashi, Y	PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 48, 332-344	2007	20
30	Involvement of jasmonic acid signalling in bacterial wilt disease resistance induced by biocontrol agent <i>Pythium oligandrum</i> in tomato	Hase, S; Takahashi, S; Takenaka, S; Nakaho, K; Arie, T; Seo, S; Ohashi, Y; Takahashi, H	PLANT PATHOLOGY, 57, 870-876	2008	19

(注 1) 最左列の番号は、資料編に掲載の成果論文リストの番号と対応している。

(注 2) 当該課題の成果として Web of Science 上で同定できた論文の内、被引用数上位 20 件を示している。

7. 実用化データ

(1) 特許出願（公開特許）

公開番号	発明の名前	出願人	発明者	出願日	登録番号
特開平10-309142	細胞死抑制遺伝子が導入されたストレス抵抗性植物およびその作出方法	独立行政法人農業生物資源研究所	大橋 祐子 光原 一朗 カマル エイ. マリク	1998.01.19	特許3331367
特開平11-253164	細胞死を調節する方法	農林水産省農業生物資源研究所長	大橋 祐子 瀬尾 茂美	1998.03.11	特許3586706
特開2002-226393	ヒトの健康に有害な細菌を選択的に抑制する組成物および該細菌に汚染されない植物	独立行政法人農業生物資源研究所	光原 一朗 大橋 祐子	2001.01.30	
US7488854	Diterpenoid compounds imparting stress resistance to plants	The National Institute of Agrobiological Sciences Riken	Seo; Shigemil Ohashi; Yuko Seto; Hideharu Yoshida; Shigeo	2003.03.12	
再公表03-076375	植物にストレス耐性を付与する新規ジテルペノイド化合物	独立行政法人農業生物資源研究所 理化学研究所	瀬尾 茂美 大橋 祐子 瀬戸 秀春 吉田 茂男	2003.03.12	特許4669922
特開2004-041209	チオニン遺伝子を用いた複数病害抵抗性植物の作出方法	独立行政法人農業生物資源研究所 宮城県	大橋 祐子 光原 一朗 大島 正弘 宇垣 正志 廣近 洋彦 本蔵 良三 岩井 孝尚 中村 茂雄	2003.07.10	
特開2005-013165	病原体感染初期に誘導されるイネペルオキシダーゼ遺伝子	独立行政法人農業生物資源研究所	大橋 祐子 佐々木 克友 佐々木 卓治 光原 一朗 瀬尾 茂美	2003.06.27	特許4366496
特開2004-267213	抗病原系状菌植物とその作出方法	独立行政法人農業生物資源研究所	光原 一朗 大島 正弘 大橋 祐子	2004.04.12	
特開2006-020560	核酸を配列特異的に標識する方法、およびそれを利用した新規核酸検出法	独立行政法人農業生物資源研究所	光原 一朗 大橋 祐子	2004.07.07	

公開番号	発明の名前	出願人	発明者	出願日	登録番号
特表2008-505635	核酸を配列特異的に標識する方法、およびそれを利用した新規核酸検出法	独立行政 法人農業 生物資源 研究所	光原 一朗 大橋 祐子	2005.07.06	特許4729677
特開2011-062207	核酸を配列特異的に標識する方法、およびそれを利用した新規核酸検出法	独立行政 法人農業 生物資源 研究所	光原 一朗 大橋 祐子	2010.11.05	
特開2011-101622	植物体の子実を増大させる遺伝子、並びにその利用	独立行政 法人農業 生物資源 研究所	石丸 健市 川 裕章 廣 津直樹 柏 木孝幸 氏 家 和広 光 原 一朗 石 橋 和 大	2009.11.11	

(2) 実用化例

現段階では実用化には至っていないが、実用化に向け現在民間企業等と共同研究中である。

8. 主な調査参考資料

- 新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業「耐病性植物育種の分子基盤研究」研究成果報告書（H18.6）
- 光原氏提供資料
- 農業生物資源研究所 植物・微生物間相互作用研究ユニット 植物防御応答機構研究グループ HP <<http://www.nias.affrc.go.jp/plantdefense/index.html>>

第4節 イルカ型ソナーをモデルとした次世代魚群探知技術の研究

新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業（若手研究者支援型：平成14年度－18年度）

研究代表者：赤松友成（独立行政法人水産総合研究センター 水産工学研究所〔事業当時〕）

中課題	所属（事業当時）	研究者
① イルカ型ソナーの生物学的モデルの構築	独立行政法人水産総合研究センター水産工学研究所	赤松友成
② イルカ型ソナーの工学的検証		

ヒアリング協力者：赤松友成（独立行政法人水産総合研究センター 水産工学研究所〔現所属〕）

ヒアリング実施日：平成24年12月21日

1. 研究の背景と位置づけ

(1) 開始時の研究分野や社会の動向

当該研究開始以前は、イルカの声を模倣した音により漁具からイルカを追い払う研究を行っていた。北太平洋でのサケやマスの流し網漁で、イルカが混ざって捕獲（混獲）されないようにイルカだけを追い払う必要があったためである（イルカの混獲は国際的に非難された）。このため、漁獲対象の魚が聞こえない高い周波数の音でイルカを追い払う仕組みを研究したが、音の到達範囲が300m程度でしかなく開発機器も大型であったため、実用化には至らなかった（流し網は長さ15km程度にもなる。結果として、流し網漁法は国連決議で禁止された）。また、イルカの声の研究する過程で、声をソナーとして用いており、網などを見つけられるかについての研究も実施していた。

海外ではハワイ大学のグループがイルカのソナー能力の研究をしていたが、これは米国海軍の機雷探知が目的であり、当該研究と競合するものではなかった。

(2) 応募の目的／他制度への応募状況

上記の状況から、イルカの混獲防止は実用化に至らなかったが、イルカの声で対象物を発見・識別できる可能性が示唆された。

これに対して、「ソナーがイルカ型の能力を持つと良いのではないか」というアイデアで研究を考え、適切な公的資金を探した。科研費やJSTのような純粋な基礎研究のための資金では科学的な成果のレベルの高さが求められたが、当時は当該研究はまだアイデアレベルであり、それに応えられるような実績がなかったため、採択されることは難しい状況であった。またNEDOのような産業応用に近い制度においても、具体的な出口はあるものの、それを裏付ける技術的な蓄積がないため、応募したとしても厳しい状況であった。

一方、これらの制度の中間にあるものとして、生物系特定産業技術研究支援センター（以下、生研センターとする）の基礎研究推進制度は出口（農林水産業への応用）を意識しつつ、科学の基礎力を向上させるものであり、適切であると考えられた。また、5年間という期間や資金の規模も適切であった。実施者は、目的を意識して研究しつつ、初期の失敗を許す目的基礎研究的な面が良かったとしている。当該研究は、目的が魚種を判別できる魚群探知機を目指すという点でははっきりしていたが、その実現方法が「イルカをまねる」というコンセプトレベルであり、実現可能性についてはまだ未確定な部分も多く、具体的な装置の製品化については考えられていなかった。

以上のような状況の下、アイデアの実証を目的として、同制度に応募し、採択されることとなっ

た。

(3) 研究の狙い

前述のように、アイデアレベルであった「ソナーがイルカ型の能力を持つと良いのではないか」というコンセプトを実証することが大目的であった。

具体的には、イルカのように、目標とする魚を素早く的確に認知し判別することができる次世代型魚群探知技術を開発することを目標とした。我が国水産業の安定的な発展を図るためには、多様な魚種に恵まれた沿岸漁業資源の適正な管理・利用が重要であるが、現状では魚種ごとの資源量を的確に把握できる技術がない。そこで本研究では、イルカの持つ優れた音響探査能力をモデルとし、魚を効率的に探索し、判別するための技術を開発することを目指した。

このため、魚種の違いを判別するための広周波数帯域等の特徴を持つイルカ型ソナーの生物学的モデルを構築し、その知見を基にイルカ型ソナーの工学的検証を行うことを狙いとした。

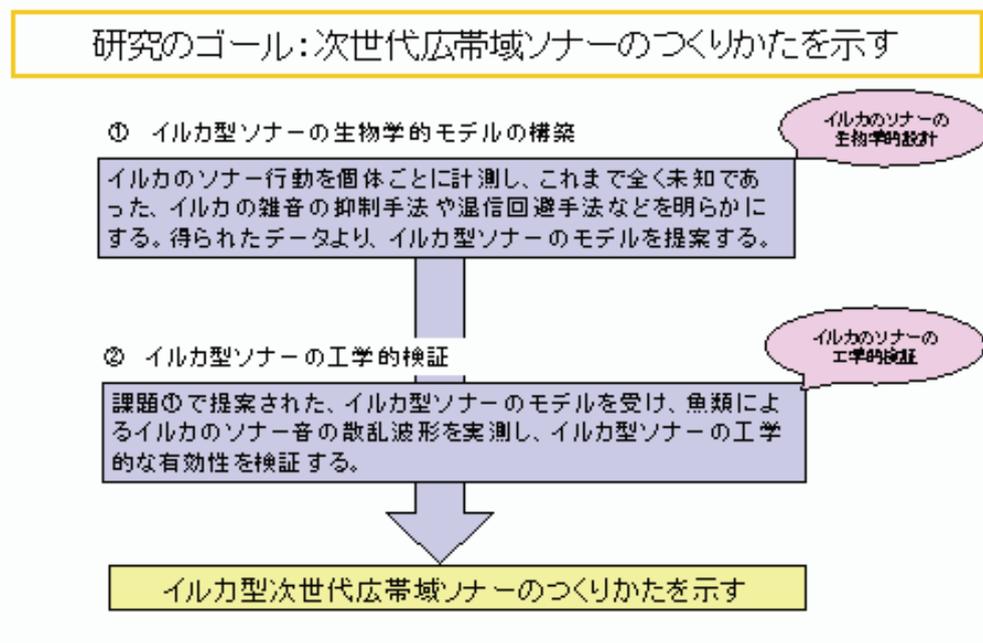


図 3-16 当該研究の目標と進め方

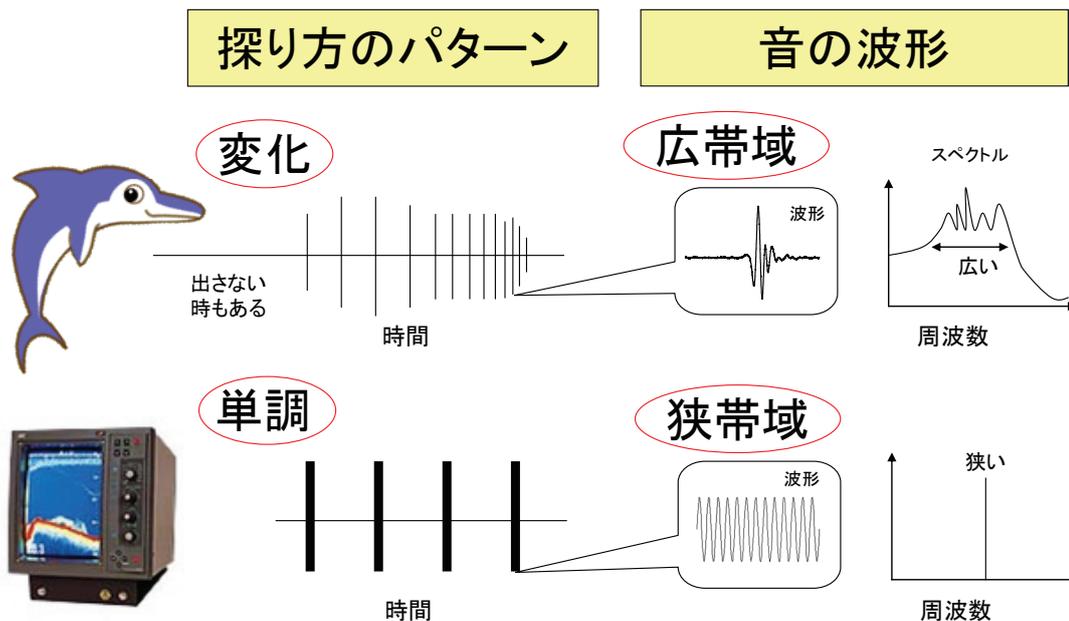


図 3-17 イルカ型広帯域ソナーの特徴（従来型ソナーとの比較イメージ）

(4) 当該事業の意義

もし、当該事業がなかったら（あるいは、ずっと採択されなかったら）、当該分野の研究を継続することは難しかったと見られる（所属研究所の他のプロジェクトに参加することになったであろう）。

当該研究はアイデアとして優れていたが実績はなく、また、開始当初は実施者の研究所内では実現が難しいのではないかと見られていた。

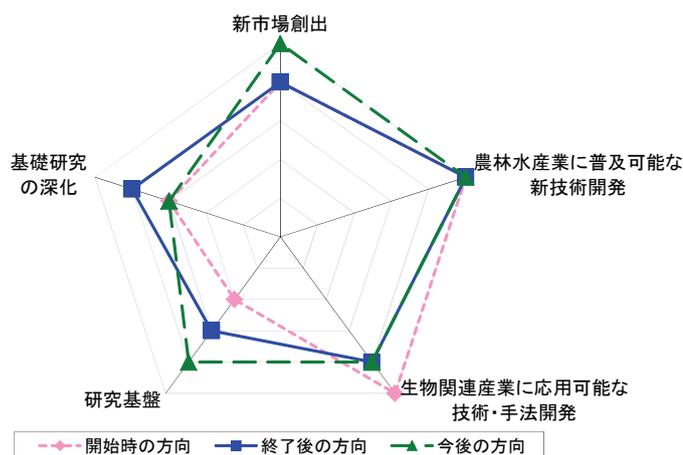
したがって、当該事業がなかったら、当該研究の芽が出なかった可能性が高いと考えられる。

特に、アイデアレベルの研究を、産業応用という目的を持ってチャレンジングに実施する「目的基礎研究」としての効果があつたと見られる。また、5年間という期間も他の制度に無い、適したものであつた。3年以内で結果を出すにはそれまでに蓄積が必要であるが、当該研究はまだアイデア主体であり積み重ねがなく、当初の1~2年は多くのチャレンジを要し、またイルカのような大型動物に関わる実験では特にそれが求められ、5年間という期間が適していた。また基礎研究だけでなく機器開発を伴う必要があつたため、ファンドの規模も適切であつた。この結果、まだ実績がなくチャレンジングな課題をスピードアップして研究開発していくことが出来たと考えられる。

なお、審査においては2次面接で実現可能性が厳しく問われ、何らかのアウトプットが出ることを求められたが、このことは目的基礎研究として重要であつたと実施者は見ている。

2. 研究の展開

研究者へのアンケートおよびヒアリングの調査の結果（「当てはまる」「多少当てはまる」「どちらとも言えない」「あまり当てはまらない」「全く当てはまらない」の5つの回答）をスコア化し、事業の開始時、終了時、今後の研究の方向性をレーダー図で示した。なお、未回答は、「どちらとも言えない」として集計した。



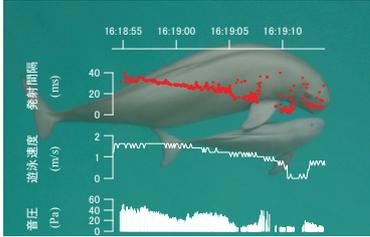
本事業で実施された研究課題は、開始時の方向は「農林水産業に普及可能な新技術開発」および「生物関連産業に応用可能な技術・手法開発」の要素が強かった。特に前者は、漁業での利用（魚群探知機）という観点で、一貫してその傾向が強く、実用化が近づいてきた現在では、新市場創出も目指している。一方で基礎研究の深化という側面は弱まってきている。

一方で、研究基盤的な要素は弱かったが、受動的な観測技術といった波及的な成果により、研究基盤的な方向も強まっている。

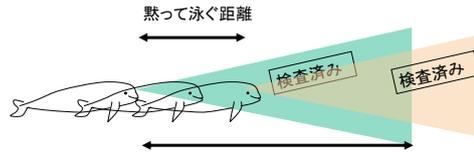
事業の開始時から今後の展望までの全体像を示した。

事業期間中の研究成果

イルカ型ソナーの生物学的モデル構築



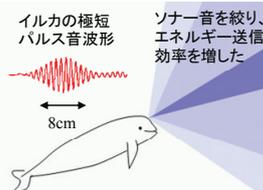
イルカ装着型の録音装置開発



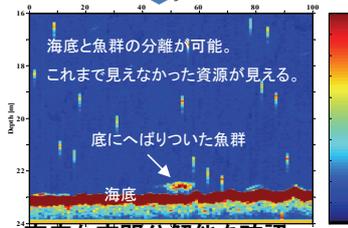
イルカのソナーは自動焦点カメラ
近距離探索モードでは、近づく対象に焦点を合わせる(赤)

イルカは注意深い
遠距離探索モードでは、効率よく前方を検査

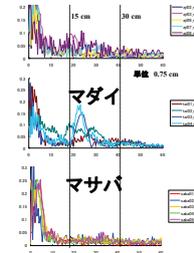
イルカ型ソナーの工学的検証



イルカのソナーを再現
距離精度8cmのイルカ型ソナーを実現



高度な空間分解能を確認
千葉県館山湾での魚群観測例



魚の種類を見分ける
反射波形解析による魚種毎の違い

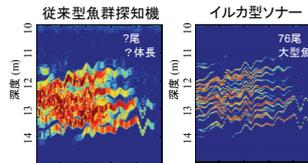
その後の展開(異分野融合研究支援事業「イルカ型対象判別ソナーの開発」による)

イルカ型対象判別ソナーシステムの
プロトタイプ完成



A3サイズのプロトタイプ完成

魚種判別の可能化



従来型に比べ、
圧倒的な高解像度

今後の展開

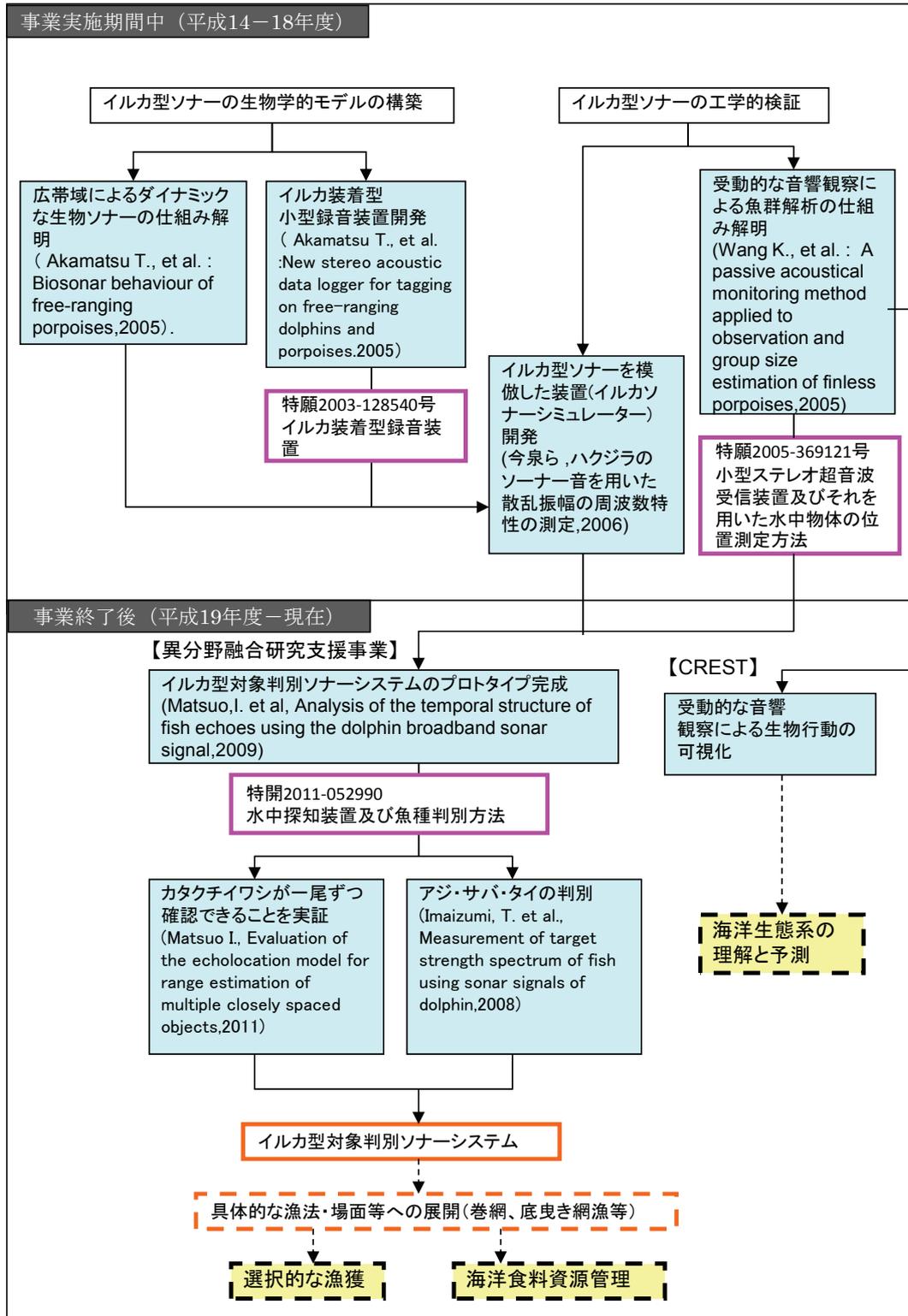


- ・漁業での具体化(巻網、底曳き網漁への展開)
- ・選択的な漁獲(漁業の採算向上・経営安定化)
- ・パッシブ観測技術による海洋生物把握等

海洋食料資源管理、
水圏生物多様性の保全への寄与

文献調査・特許調査やインタビュー調査の結果を基に俯瞰図を作成し、下図に記した。

□ 中課題 □ 研究成果 □ 特許出願 □ 実用化 □ 効果



※図中で枠線が点線のもの、将来的に実現する内容であることを意味する。

3. 当該事業における研究の実施状況

(1) 研究目的

イルカのように、目標とする魚を素早く的確に認知し判別することができる次世代型魚群探知技術を開発することを目標とした。我が国水産業の安定的な発展を図るためには、多様な魚種に恵まれた沿岸漁業資源の適正な管理・利用が重要であるが、現状では魚種ごとの資源量を的確に把握できる技術がなかった。

そこで本研究では、イルカの持つ優れたソナー能力をモデルとし、魚を効率的に探索し、判別するための技術を開発することを目指した。

(2) 研究内容

上記目的を実現するため、2つの個別課題を設定した。即ち、イルカ型ソナーの生物学的モデルの構築（課題1）とイルカ型ソナーの工学的検証（課題2）である。

課題1では小型マイクロデータロガーを開発し、イルカソナー探索行動の様々な特性を明らかにして、課題2で広帯域の任意魚種の三次元TS（一尾あたりの反射強度）を明らかにする計画であった。しかし、課題2については、魚体の3次元形状のモデリングと魚体表面の音圧分布の解析にとどめ、中間評価後は、課題1で提案したソナーモデルを用いて、魚体の反射特性を実験的に計測し、反射波形の差異を検出して魚種判別を行うイルカ型ソナーの工学的検証を行うことに変更した。

1) イルカ型ソナーの生物学的モデルの構築

「イルカの音響探索行動の計測」に関しては、イルカ体表面に装着可能な超小型の音響データロガーを開発し、ソナー音の直接記録により感覚行動学的知見に関する詳細なデータを収集することに成功した。その結果、事前探索、ソナー音圧の適応制御、パルス間隔の適応制御、対象物へのロックオン運用またはターミナルフェイズなどイルカのソナーの新規な特性を明らかにした。一方、イルカ以外の水棲哺乳類の存在確認や行動生態調査も展開し、副次的な成果を得た。

さらに、開発された音響データロガーを用いて野外においてイルカソナーの行動計測を行い、雑音制御や混信回避方法の開発に有効ないくつかの重要な手法を明らかにした。すなわち、極短パルス音による高精度空間分解、パルス間隔とビーム幅調整による広範囲探索と反射音排除、オートフォーカスの様な時間軸受信制御、スペクトルの情報平均化による信号対雑音比の改善を実施した。

2) イルカ型ソナーの工学的検証

「任意魚種からの音響散乱モデル」では、イルカの広帯域ソナー音が反射されて戻ってくる散乱波の魚種毎の特性を予測するための理論研究を行った。その結果、X線CTによる高精度な断層写真と数値処理により、魚体や鰐(ウキブクロ)など散乱要素の3次元形状のモデル化を行い、鰐表面などに対する任意の周波数の音圧分布を理論的に推定できるようにした。

さらに、課題1の成果をもとに、イルカ型ソナーを模倣した装置(イルカソナーシミュレーター)を開発した。これは高精度の空間分解能を持ち、魚群の中の個々の魚を弁別し、魚種を推定できる可能性があり、次世代魚群探知機の原型となるものである。

課題1 イルカ型ソナーの生物学的モデルの構築

1. 集団行動を行っているスナメリの群れにおけるソナー行動を明らかにし、混信回避手法を学ぶ
2. 単独個体の観測も継続し、イルカの雑音抑制手法をより明確にする

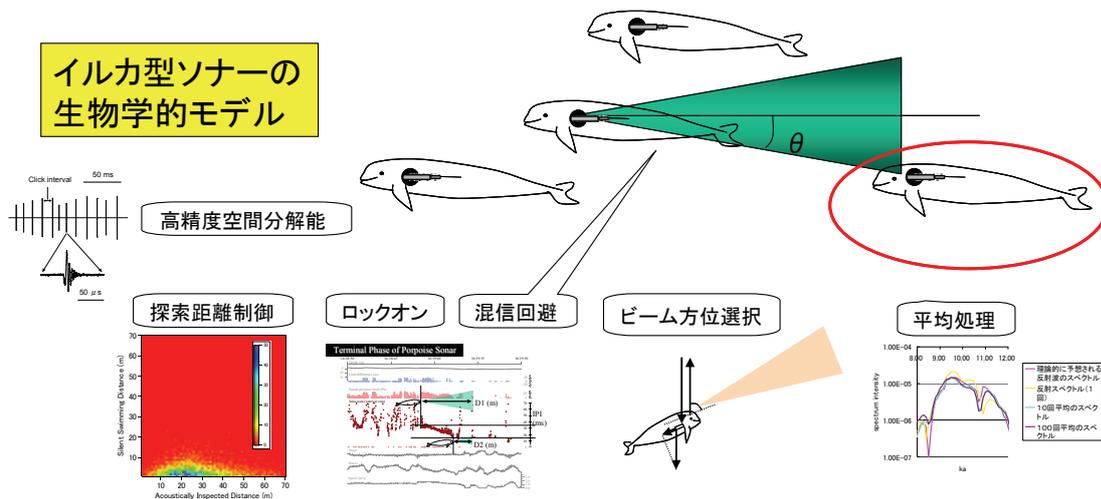


図 3-18 研究内容イメージ (課題 1)

課題2 イルカ型ソナーの工学的検証

1. 魚類によるイルカのソナー音の散乱波形を実測できるシステムの構築
2. イルカ型ソナーのモデルを実験的計測システムに適用し、その有効性を評価

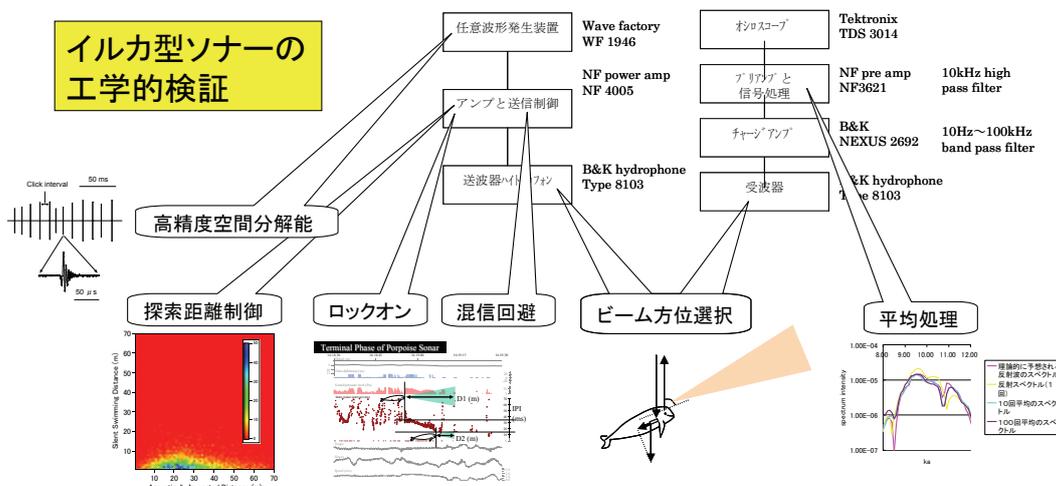


図 3-19 研究内容イメージ (課題 2)

(3) 研究体制

実質的には赤松氏（当該研究代表者）1人でのプロジェクトであった。なお、データ解析、イルカの捕獲や発信器装着などを若手研究者3名および学生9名が手伝った。

イルカの音により位置を特定する実験を中国（揚子江）のスナメリ（アジアの沿岸域に広く生息する小型の鯨類）を対象として実施したが、この際、カウンターパートとして中国のイルカ研究グループ十数名（教授および所属研究室の学生）の協力を得た。人手とフィールドを中国側が提供し、作成した装置を日本側が提供することでギブ・アンド・テイクの関係であった。人件費コストも含めて考えると、適切な海外カウンターパートとの協力体制を構築することが、当該研究のような海洋分野での研究を効率的に実施していくために必要であった。（特に、中国では人脈や許認可対応などの難しい面への対応があり、適切なカウンターパートとの協力関係構築が重要であった。）

(4) 研究成果

主要な研究成果は以下の通りである。

- イルカのソナー行動を野外で直接計測できる、動物装着型の音響データロガーを開発した。
- イルカ型ソナーの生物学的モデルについて、以下の成果を得た。
 - イルカ型ソナーの送信制御が明らかになり、広帯域ソナーの信号雑音比を向上させる手法が見つかった。
 - イルカの注意深さが計測され、巧みな感覚能力の運用方法が明らかになった。
 - イルカのソナー音を用いて、複数の魚種の弁別確度の評価を行った。
- イルカの生物ソナーの仕組みについて、従来型の魚群探知機とは異なる3つの特徴を明らかにした。
 - イルカ型ソナーが、約7cmの位置計測精度をもつ。これは、従来型の魚群探知機にくらべ、一桁以上精度が良い（従来は約50cmであった）。
 - 広範囲探索と反射音の排除の同時実現のためのパルス間隔とビーム幅の調節を行う。
 - オートフォーカスカメラのような時間軸上での受信制御を行う。
- 上記の特徴を有するイルカソナーシミュレータを構築し、高度な空間分解能を実証した。
- 魚種毎に異なった反射波を得るとともに、その内部構造を推定する計算アルゴリズムを構築した。
- 副次的成果として、受動的な観測技術は、希少水生動物の観測を各国で展開し鯨類の群れ行動計測にも応用可能であることを実証した。

総括的には、本研究によりイルカ型ソナーを実現するためのメニューを明らかにし、その一部を検証したと言える。但し、この段階では水槽レベルで静止している魚を対象とし、距離50cm程度精度での判別であり、その後、アジ、サバなど漁業上実地的な魚で海洋環境で利用できる技術として開発していく必要があった。（これらの成果をもとに、より実用化に向けた研究として異分野融合研究支援事業「イルカ型対象判別ソナーの開発」に採択された：後述。）

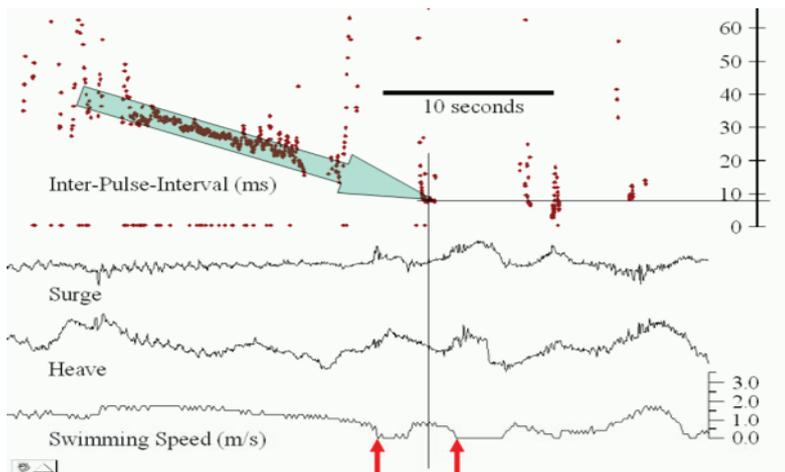
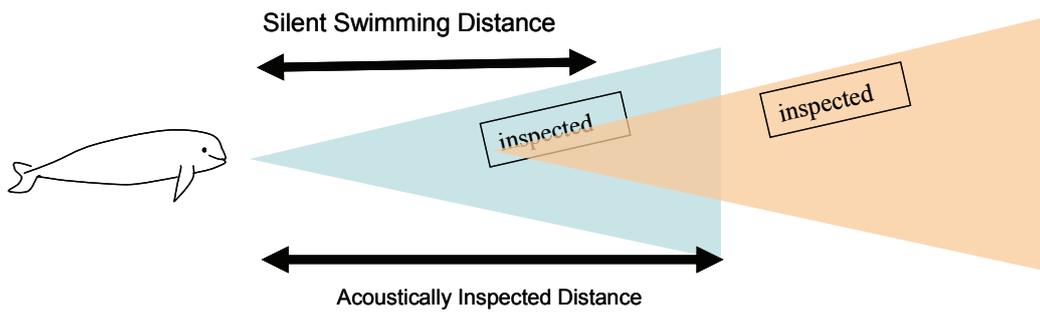


図 3-20 イルカのソナーは自動焦点

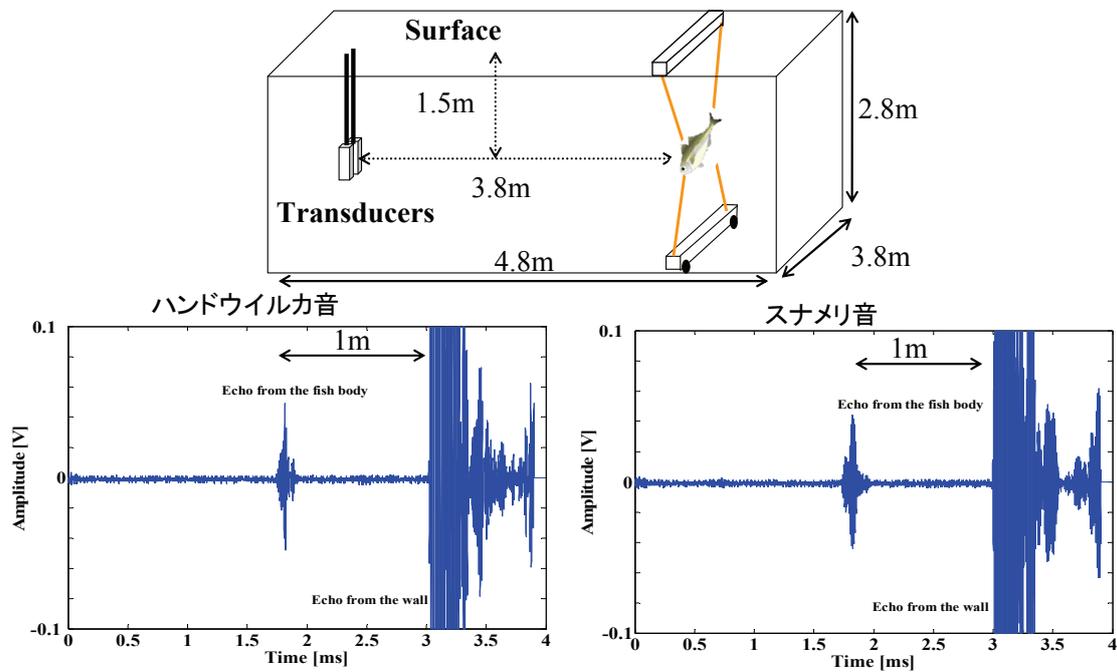


図 3-21 水槽実験での良好な距離分解能の取得

4. 事業終了後の状況

(1) 研究の発展状況

当該研究で明らかにしてきた成果は、まだ研究室レベルで実現されたものに過ぎなかった。また、広帯域のソナー音を魚に当てることで魚種により異なるエコーが得られることが分かったが、これを実際の船で使用するための大きな音源の発信装置が無かった。

このような技術的課題を解決し、基礎技術を実用段階にまで高めるため、当該研究によるイルカ型ソナーの工学的検証の成果を応用し、異分野融合研究支援事業「イルカ型対象判別ソナーの開発」(H19～23年度、委託費計約2.4億円)を実施した。同事業では、生物生産量の高い大陸棚の水深200mまでを探查可能で、8cm以下の空間分解能をもち、イルカのように目標とする魚を素早く的確に認知し判別することができる次世代型広帯域対象判別ソナーの実証機を最終年度までに開発することが目指された。

このため、①現場実証研究 ②ハードウェア開発 ③判別ソフトウェア開発の3つの課題が進められた。これらの課題を遂行するため、以下に示す機関によるコンソーシアムが形成された。

課題およびコンソーシアムの構成

課題名		機関名	研究代表者
①	イルカ型対象判別ソナーの現場実証研究	水産総合研究センター	○赤松友成
③	イルカ型対象判別ソナーの機器開発	古野電気株式会社	西森 靖
②	イルカ型対象判別ソナーによる構造推定アルゴリズム開発	東北学院大学	松尾行雄

この中で古野電気は、当該研究期間中に実施者が紹介を得た。同社は魚群探知機とレーダーのメーカーであり、当該研究と同様の方向を目指しており、様々な周波数の発信機を作っており、ソナー音の発信装置の開発で協力することが考えられた。(なお同社は当時、魚の判別ではなく、位置の正確な把握に取り組んでいた。)同社と協力することで最大の技術的課題である音源装置の問題の解決が期待され、同社とは当該研究終了の約1年前からその後の展開について議論していた。同社が入ることで、ソナー音の発信装置と受信装置が早期に供給され、同事業の進展に寄与した。

これらの体制により課題が遂行され、同事業の中間年までに、マアジ、マサバ、マイワシ、マダイ、カレイ、イシモチ、ニベ、ホウボウなどの水産有用魚種のうち3種以上を、水槽での制御環境下で判別できるようにすることが目指された。実際にはその後、水産的重要種である浮き魚類と、新たに重要性が増したマグロ類に研究資源を集中することとなった。

同事業の具体的な進捗としては、水深200m程度まで探查可能で分解能数cm以下の精度をもつ広帯域スプリットビーム魚群探知機の要素技術を完成し、これらを漁船や調査船に装備して現場に近い実証研究の準備を整えた。水槽や生簀や調査船での実証実験で、種判別の鍵となる魚への超音波入射角度と反射強度の広帯域野外計測を可能にし、これを用いた浮き魚類やマグロ類の判別アルゴリズム、

魚遊泳情報の計測・表示アルゴリズムを開発し、小型のプロトタイプ実証機に組み込んだ。鳴音を用いた受動的対象判別においては、存在確認だけでなく種判別が可能であることを示し、長期連続探索が可能であることを実証した。実環境において、魚群エコーから個々の魚を高精度にトラッキングするアルゴリズムを開発し、種判別のみならず魚の尾数の直接計測にも役立つことが示された。

(2) 新たな研究成果

異分野融合研究支援事業「イルカ型対象判別ソナーの開発」の主要な研究成果を以下に示す。

1) イルカ型対象判別ソナーシステムのプロトタイプが完成

試作したハードウェア(送受信装置・ノートパソコン・振動子)を下記に示す。送受信装置は380mm×371mm×80mmと小型であり、ノートパソコンでデータ収集と装置制御が可能になった。



図 3-22 小型プロトタイプイルカ型対象判別ソナーシステムの全体図

2) 新規開発イルカ型ソナーによるカタクチイワシが一尾ずつ確認できることを実証

これを用いて、館山湾沖で観測したカタクチイワシ魚群を映像化した(下図参照)。新規開発したイルカ型ソナーでは、カタクチイワシの一尾一尾が確認でき、強力な空間分解能を持つ。この技術は資源量の計測のみならず、個体反射音から種を判別することにも活かされた。

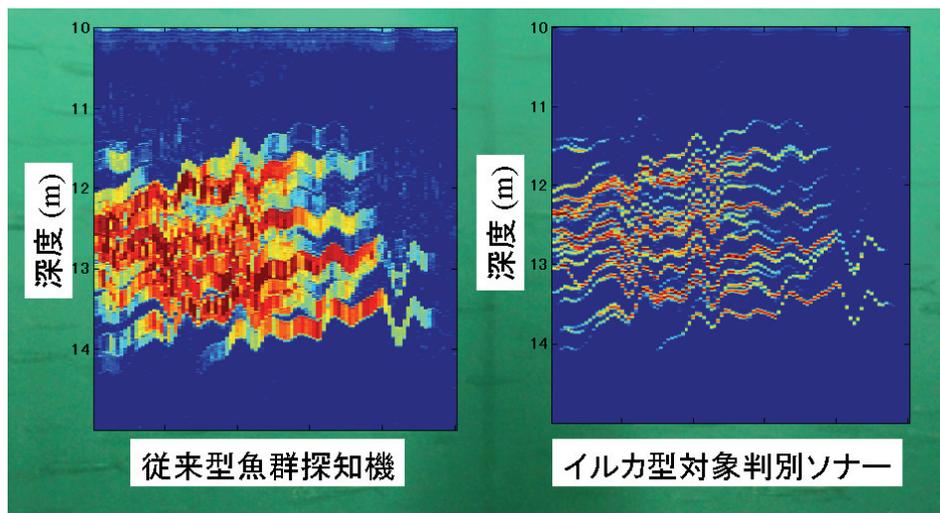


図 3-23 従来型魚群探知機と新規開発イルカ型ソナーで観察したカタクチイワシの魚群の比較

3) マアジ・マサバ・マダイの判別で高いパフォーマンスを発揮

マアジ、マサバ、マダイの魚群にイルカ型ソナーの音を当て、一尾ずつの魚への入射角度ごとに広帯域散乱特性を表示すると、魚種による特徴的なパターンが見えた（下図参照）。逆に、音だけで種を判別させるとそれぞれの種で 80% 前後の正答率が得られた。従来の単周波魚群探知機とは全く異なる広帯域送受信機能を生かし、魚を音で叩いたときの音色が種類によって異なることが分かった。

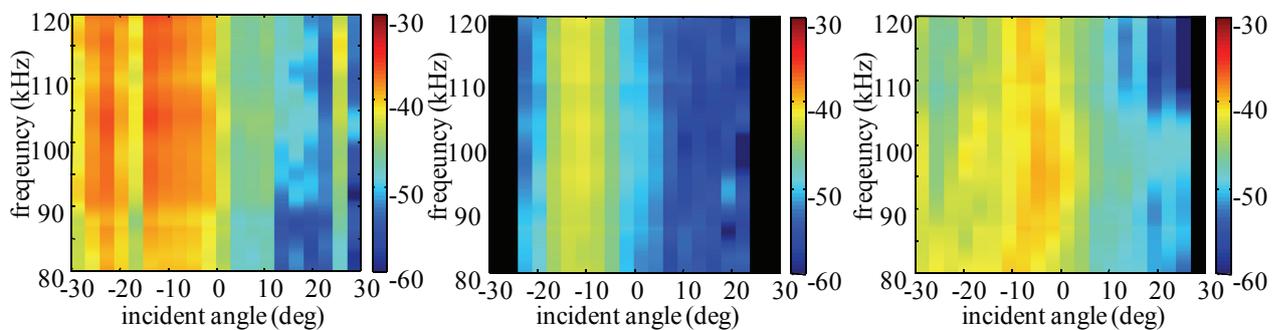


図 3-24 マアジ、マサバ、マダイの魚群から得られた広帯域散乱特性の入射角度分布

4) 鳴音による種判別や資源量調査が実用段階に

魚群探知機では難しい海底付近に生息する水産有用種の鳴音計測の結果、鳴音で種判別や資源量調査が可能であることがわかった。（音響的手法とくに従来型の魚群探知機では難しい海底付近に生息する水産有用種の鳴音計測を行い、種により鳴声は周波数もしくは持続時間等の特徴に違いがみられることが分かった。下図参照）

声をきいて魚介類の種類を知る

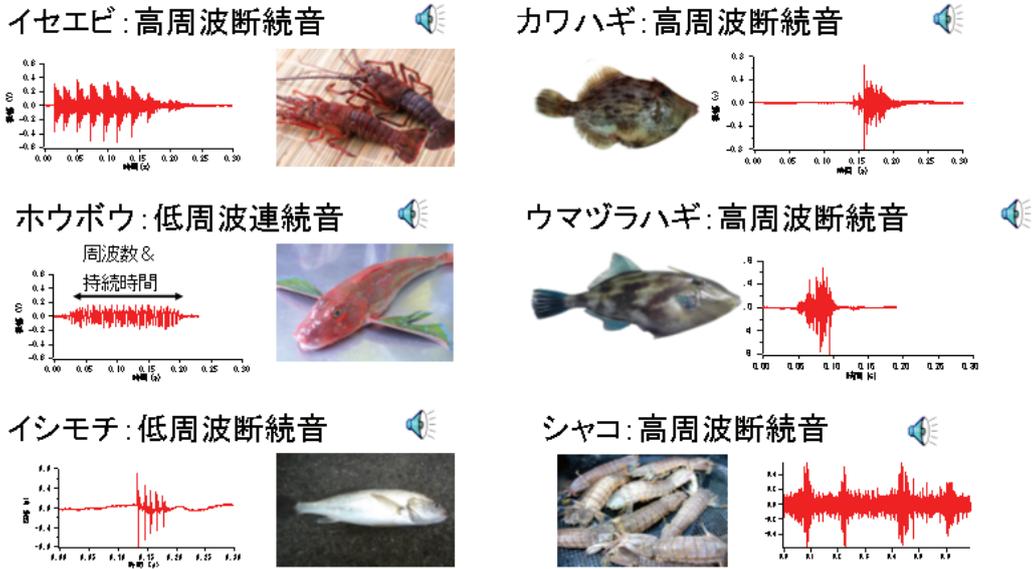


図 3-25 6 種の水産生物の鳴音の違い

5) イルカ型対象判別ソナーシステムの船舶装備

魚種判別機能を組み込んだプロトタイプを調査船 2 隻、漁船 2 隻に船舶装備した。海洋での実証実験の準備が整ったため、今後現場からの大量のデータ取得が期待される。



図 3-26 イルカ型対象判別ソナーが装備された漁船と調査船

今後、事業化に向けて、具体的な漁業への応用（巻網や底曳き網漁など、具体的な漁法や魚種や場面におけるイルカ型広帯域ソナーの適用等）に関する研究開発等が進められることが期待される。ハードウェア開発が一段落したことから、普及に重点をおいたソフト面の充実、すなわち判別能力の向上や現場での使い勝手の向上、マニュアル作りなどが求められている。

なお、副次的成果としての受動的な観測技術は、その後 JST・CREST による研究「海洋生物多様性および生態系の保全・再生に資する基盤技術の創出」（2011～2014 年度）へと結びついた。この技術は従来のソナーのように音を発信して魚等に当てて反射音で観察するのではなく、魚等が出す音で、個体数や固体密度を観察するものであり、その変化を見ることで生態系等の研究に資すると期待される。

(3) 波及効果

1) 科学的・学術的波及効果

海洋音響学会において、広帯域水中音響探査部会という研究会が組織された。同研究会には、当該研究に関与した研究者とともに古野電気、防衛省等が入っており、かつて水中音ではあまりなかった広帯域による測定がかなり一般的になった。

研究交流面では、アジア、欧州の 7～8 カ国との交流が行われるようになった。これに関して、基礎研究としてのイルカ型ソナーの生物学的モデルについて海中でのイルカの探索手法の研究が、デンマークの大学との共同研究として進められている。また、当該研究事業で開発した超小型録音装置はイルカの探索手法を観察するために様々なところで利用されている。

副次的効果としての派生技術である、受動的（パッシブ）な鳴音による魚種等の把握技術については、これまで人による直接的な現場観察が求められたが、装置を置いておくだけで海洋生物の個体数や密度を観測することができるようになり、これにより従来のアクティブなものから観測手法の変革がもたらされた。この約 10 年で定量手法モデルなどのソフトウェア技術も進歩した。装置の設置コストが下がり、また観測可能期間も長期化（3 年等へ）した。（この背景としてはコンピュータ技術における計算性能向上、消費電力低減およびメモリ容量増大がある）。この技術では日本のほか、米国、英国、イタリア、スペインなども活発であるが、対象とする種などでの棲み分けがある。

当該研究に関連する表彰としては以下の 2 つがある。

- JAMSTEC 中西賞：「広帯域音波を用いるスプリットビーム法の開発」（2009 年）
- 平成 20 年度日本水産学会論文賞「Underwater sound detection by cephalopod statocyst（頭足類の平衡胞による水中音の検知）」（2008 年）

2) 経済産業的波及効果

今後、開発されたイルカ型ソナーを魚群探知機として利用することの実用化が進めば、魚種等を選択する漁業が可能になり、水産業の採算向上・経営安定化が進むことが期待される。特に、これまで音響探査が困難であった海底や河川などでの魚群を探査できるようになれば、その効果はさらに拡大すると見られる。

また、応用製品としては古野電気によるイルカ型ソナー（ソフトウェアを含む）を用いた魚群探知

機があり、この生産・販売が今後期待される。

3) 社会的波及効果

海洋資源の適切、持続的な利用のため、当該研究の応用成果により残すべきものを見分けて捕獲することで、海洋食料資源管理に貢献すると期待される。海洋資源管理はパラメータが多く、また未知の部分も多いが、当該技術によるこれらの観測が期待される。さらに海底ケーブルやブイなど各種の研究プラットフォームの整備も別途進められており、当該技術の応用との相乗効果も期待される。これにより具体的には、多くの魚種を擁するアジア水域で魚種別の資源管理を可能にし、海洋食糧資源の持続的な利用に貢献することが期待される。

また、希少水生動物の新しい無人モニタリング手法が開発され、水圏生物多様性の保全に資することも期待される。

さらに、水中セキュリティや人命救助など、海中対象物判別への応用により、社会の安全性向上にも貢献することが期待される。

4) 人材育成的波及効果

本研究に関与した人材の育成効果として、以下が着目される。

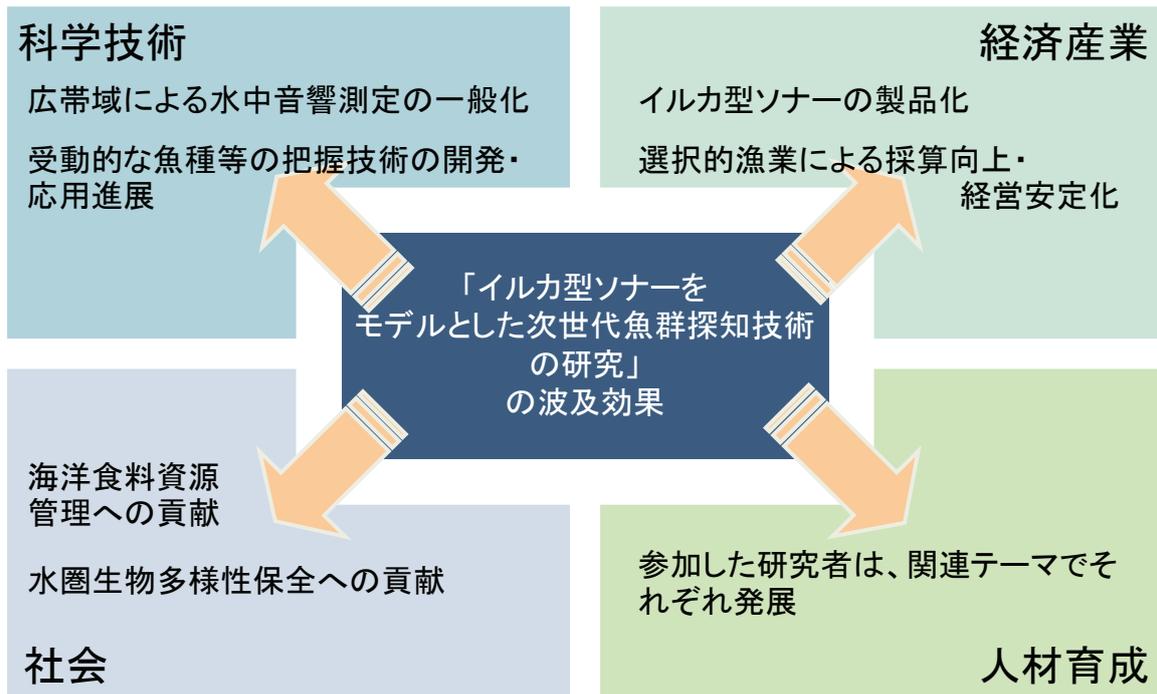
- 当該研究実施者（赤松氏）が上述の当該研究成果およびその後の発展により研究グループを形成し、グループリーダーとなっている。
- 木村里子氏（名古屋大学大学院 環境学研究科）は、音響を用いた水性哺乳類の観察手法開発で新しい生態学を切りひらいている。平成 24 年度から日本学術振興会特別研究員となっている。
- 今泉智人氏（水産総合研究センター水産工学研究所）は、広帯域アクティブソナーを日本ではじめて洋上展開し、これまでにない精緻な水産資源データを取得している。

これらにより、前述した表彰も含め、関与した研究者の学会等での評価が高まったと見られる。

また、実施者は当時、30 代半ばであったが、当該研究はそのキャリアアップにつながった。当該制度は科研費等の基礎研究と実用化開発の中間に位置しているが、当該制度により、助教授クラスと教授クラスの中間にある実施者のような世代の、まだ実績がないアイデアを具体化・実証することができた。

(4) 波及効果の分析

本調査結果、および研究者へのアンケートやヒアリングの結果から、波及効果に関して分析した。



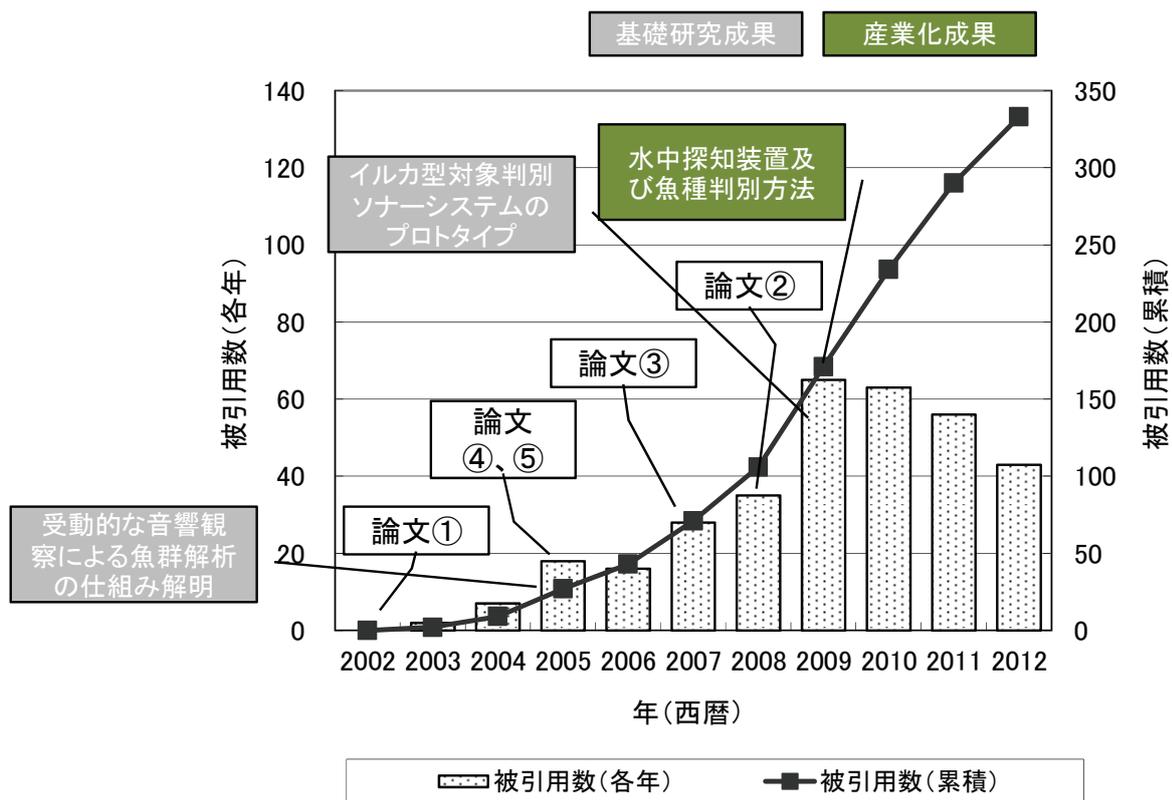
本事業の成果等により、広帯域による水中音響測定が一般化するとともに、受動的な魚種等の把握技術の開発・応用が進展している。このような科学技術的な進展が基盤となり、産業技術・経済面では本研究で目的としたイルカ型ソナーを活用した魚群探知機の製品化・事業化が視野に入りつつあり、水産業経営に貢献が期待されるとともに、社会面では海洋食料資源管理や水圏生物多様性保全への貢献など、経済・社会に幅広い波及効果が期待されることは特筆すべきであろう。

また、制度の目的としていた「若手研究者育成」に関しても実施者をはじめとして、その目的を達していると思われる。

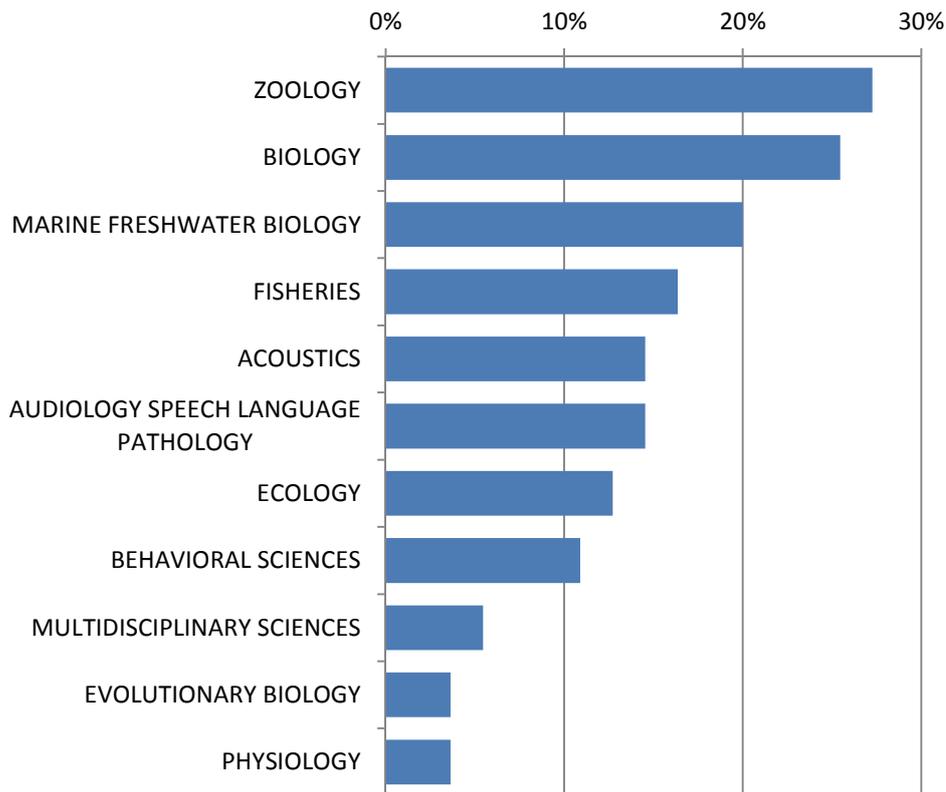
(5) 追跡チャート

アンケートおよびヒアリング調査結果をもとにして、事業期間中から現在まで論文被引用数のグラフに対して基礎研究成果をマッピングした図を作成した。

被引用件数の上位5論文を見てみると（以下丸数字は被引用件数の順位を示す。）、初期に発表された①”Empirical refinements applicable to the recording of fish sounds in small tanks” (2002)が毎年コンスタントに引用されており、被引用件数は50件を超えている。また、期間中に発表された④”Echolocation signals of the free-ranging Yangtze finless porpoise (*Neophocaena phocaenoides asiaeorientalis*)” (2005)、⑤” Effects of ambient noise on the whistles of Indo-Pacific bottlenose dolphin populations” (2005)も被引用件数は20件を超える。本事業終了後、継続して異分野融合研究支援事業「イルカ型対象判別ソナーの開発」において③” Comparison of echolocation behaviour between coastal and riverine porpoises” (2007)や②” Abundance and conservation status of the Yangtze finless porpoise in the Yangtze River” (2008)も順調に被引用件数を伸ばしている。



さらに、最も被引用件数の多かった”Empirical refinements applicable to the recording of fish sounds in small tanks”に注目し、この論文を引用している論文の分野構成をみると(図 3-27 図 3-8)、最も割合の大きい動物学(ZOOLOGY)でも3割弱に留まっており、後続する論文の分野が分散していることが特徴となっている。比較的割合の大きな分野としては、前述の動物学に加えて生物学(BIOLOGY)、海水・淡水域生物学(MARINE FRESHWATER BIOLOGY)、水産学(FISHERIES)など水域の生物・生態系に関するものが挙げられる。また、本課題がソナーに関するものであることを反映して、やや少数ながら音響学(ACOUSTICS)などからも引用されていることが注目される。このように、本課題の成果は、要素技術として音響学などでも引用されると同時に、その応用・用途として水産学などからも盛んに引用されていることが分かる。



(注) 最も被引用件数の大きい成果論文について、当該論文を引用する論文の分野構成を集計。

図 3-27 代表的成果論文を引用している論文の分野構成

さらに、最も被引用件数の多かった”Empirical refinements applicable to the recording of fish sounds in small tanks”を引用する後続論文の内、特に被引用件数の多い主要な論文に限った引用・被引用関係をみると（図 3-28）、（水域の）生態系や水産学に関する論文が中心を占めていることが分かる。また、少数ながら生物多様性保護（Biodiversity Conservation）や環境科学（Environmental Sciences）との関係も確認でき、全体としては本課題の成果の応用分野から注目されていることが分かる。



(注) 最も被引用件数の大きい成果論文を引用している論文の内、被引用件数上位5論文それぞれを引用する論文の内、被引用件数上位3論文ずつを図示。

図 3-28 代表的成果論文の主な被引用関係

5. 有識者コメント

(1) 当該事業（研究課題）終了後の展開状況

研究代表者の研究は、本プロジェクトを契機として、プロジェクト終了後も、他の研究助成を得、さらに JST・CREST による研究へと発展しており、活発な研究が進んでいる。一方、そこで行われている研究は、さらに新しく見いだされたテーマである、海洋生物のサウンドエミッション（鳴音）の受動的な観察という、基礎的な研究を指向しており、直接的に水産業に寄与するという方向ではなく展開されているように見える。

(2) 当該事業（研究課題）の波及効果

1) 科学的・学術的波及効果の評価

イルカのソナーに触発された、広帯域ソナーを魚群探知に用いることが、どの程度有効かが、それなりに評価されたことは、本研究の水産業における大きな成果と認められる。この手法は、水中音響手法の一般的な立場からは、特に新たなアイデアではないと考えられる。しかし、これを実際の海での魚群の観測に適用するためには、そのための方式の研究だけではなく、装置を準備し、それを運用する必要があり、極めて大きな努力が求められる。それがあって初めて、キレイなモデルに乗ってこない海洋の種々の現象に対処する技術の開発を基礎的なところから始めることが可能となる。この部分の研究こそ、具体的な問題に適用しうるシステムを実現するために必要であり、重要な基盤技術開発となる。

本研究は、それを行い、着実な進歩を得た点で評価される。

2) 経済産業的波及効果の評価

経済産業的には、その経済的なメリットとコストの問題であり、それを評価出来る情報がないので、何とも言えない。

3) 社会的波及効果の評価

現実に使われている魚群探知に、一段深い信号処理技術を導入したことは、この分野に大きな可能性を開くこととなった。そのことは、研究代表者の各方面におけるその後の活躍で示されている。

4) 人材育成効果の評価

本研究は、研究所において少人数で行われたものであり、大学のような人材育成を目的とする機関で行われたものではない。

ただし、研究代表者は、このプロジェクトにより大きく研究者として成長し、一つの研究グループを形成するに至っている点は評価できる。

(3) 当該研究課題に対する今後の発展への期待

元来の本研究の内容・目的とは直接的には異なっているが、本研究が契機となって、広帯域水中音響技術の水産学への適用、という一つの研究分野が形成された。この点で、今後の発展も大いに期待される。なお、この技術は、一般的には潜水艦等の軍事目的で多く使われている技術であるが、水産学では観測のターゲットと目的が異なり、個別の目的意識を持つ研究分野をとして存在する必要がある。

また、アコースティックエミッションによる海洋生物の観測は新しい技術として展開があると期待されるが、それも本研究プロジェクトの存在が寄与していることは間違いがない。

6. 成果論文

(1) 研究者・機関ランキング

当該課題に関連する領域の論文を研究者・機関で集計した結果を以下に示す。

順位	著者名	論文数	順位	機関名	論文数
1	AU WWL	45	1	RUSSIAN ACAD SCI	86
2	FINNERAN JJ	34	2	UNIV CALIF SAN DIEGO	80
3	NACHTIGALL PE	30	3	USN	76
4	KASTELEIN RA	22	4	UNIV HAWAII	47
5	AKAMATSU T	20	5	WOODS HOLE OCEANOGRAPHY INST	45
6	BREESE M	19	6	UNIV WASHINGTON	32
6	HOUSER DS	19	7	CHINESE ACAD SCI	28
6	MADSEN PT	19	7	PENN STATE UNIV	28
9	SUPIN AY	18	9	UNIV SOUTHAMPTON	27
9	WANG D	18	10	NOAA	24
11	GERSTOFT P	17	11	HAWAII INST MARINE BIOL	23
11	HILDEBRAND JA	17	12	NATO UNDERSEA RES CTR	22
11	HODGKISS WS	17	12	UNIV MICHIGAN	22
14	HARRISON CH	16	14	OREGON STATE UNIV	21
14	WANG KX	16	14	UNIV ST ANDREWS	21
16	ROUX P	15	16	AARHUS UNIV	20
16	SABRA KG	15	16	UNIV MARYLAND	20
16	WAHLBERG M	15	18	BROWN UNIV	17
16	WIGGINS SM	15	19	SCI APPLICAT INT CORP	16
20	KUPERMAN WA	14	19	TNO	16
20	MOORE PW	14	19	UNIV MELBOURNE	16
			19	UNIV SO DENMARK	16

(注1) 研究者・機関共に論文数20位以内（同順位含む）を示している。

(注2) 網掛けとなっている研究者名は当該課題に直接関与した研究者を表す。また、網掛けとなっている機関名は、それら研究者の所属機関（当該課題の研究期間終了時点）を表す。

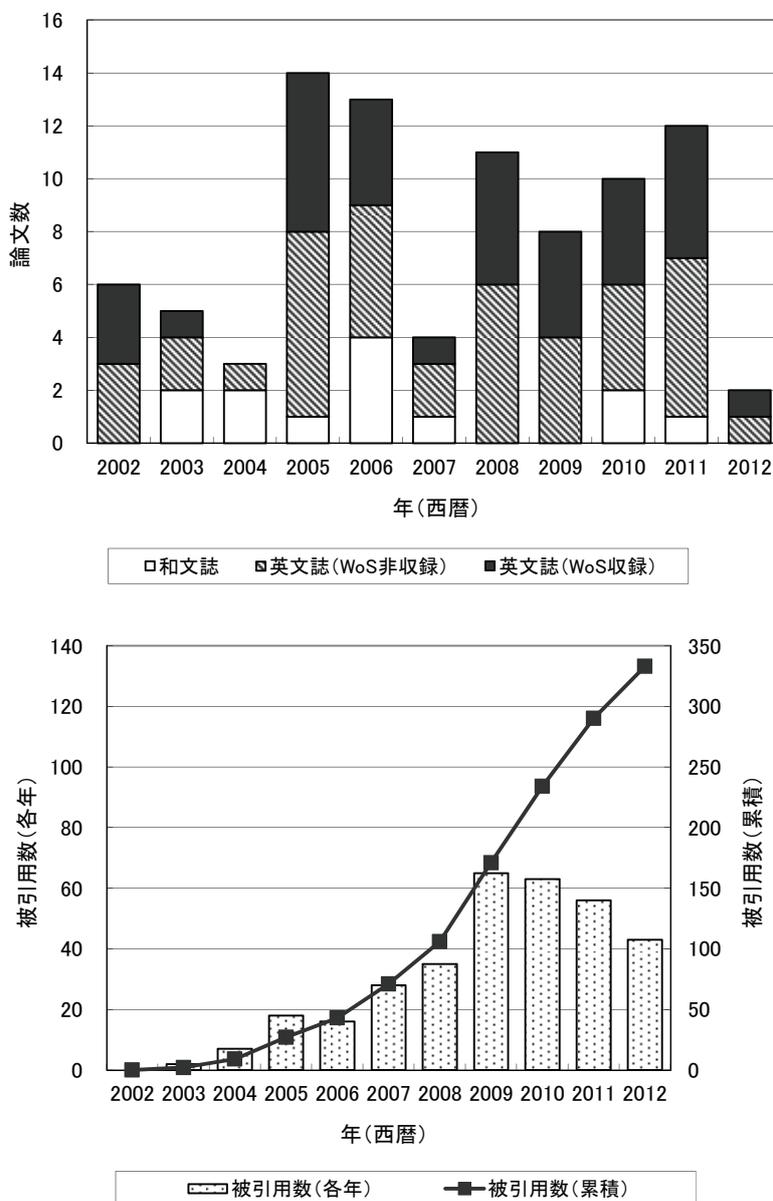
なお、当該課題に関連する領域の論文は、トムソン・ロイター社の学術文献データベース Web of Science において、以下の条件で定義した。

条件 1 : 論文発表年が左記のいずれかに該当	2002 年～2013 年
条件 2 : Web of Science 分野が左記のいずれかに該当	ACOUSTICS AUDIOLOGY SPEECH LANGUAGE PATHOLOGY
条件 3 : タイトル、概要、キーワードに左記のいずれかの語句を含む	Finless porpoise Tursiops aduncus (Neophocaena phocaenoides) biosonar harbor porpoise hearing ability odontocete diving behaviour underwater acoustics underwater sound bioacoustics hydrophones data logger Line transect data loggers whistle audiogram porpoise anthropogenic impact by catch by-catch zoology ambient noise cetacean auditory brainstem response prey availability echolocation geographical variation dolphin marine mammals sonar
検索論文数	1,603 件

(注) 「検索論文数」は条件 1～3 を全て満たす論文の件数を表す。「検索論文数」に含まれる論文を集計して研究者・機関ランキングを作成。

(2) 主要成果論文数・被引用数

当該課題の主要成果として把握されている論文について、論文数と被引用数の推移を以下に示す。



(注1) 上図の「英文誌 (WoS 収録)」とは、Web of Science 上で同定できた論文を示す。また、下図の被引用数は、Web of Science 上で同定できた論文のみを対象に集計している。

(3) h-index

上記で示した Web of Science 上で同定できた論文の h-index は 11 であった。

(4) 被引用数上位論文

No.	論文タイトル	著者	出典	発表年	被引用数
18	Empirical refinements applicable to the recording of fish sounds in small tanks	Akamatsu, T; Okumura, T; Novarini, N; Yan, HY	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 112, 3073-3082	2002	54
3	Abundance and conservation status of the Yangtze finless porpoise in the Yangtze River, China	Zhao, XJ; Barlow, J; Taylor, BL; Pitman, RL; Wang, KX; Wei, Z; Stewart, BS; Turvey, ST; Akamatsu, T; Reeves, RR; Wang, D	BIOLOGICAL CONSERVATION, 141, 3006-3018	2008	29
8	Comparison of echolocation behaviour between coastal and riverine porpoises	Akamatsu, T; Teilmann, J; Miller, LA; Tougaard, J; Dietz, R; Wang, D; Wang, KX; Siebert, U; Naito, Y	DEEP-SEA RESEARCH PART II-TOPICAL STUDIES IN OCEANOGRAPHY, 54, 290-297	2007	25
16	Echolocation signals of the free-ranging Yangtze finless porpoise (<i>Neophocaena phocaenoides asiaorientalis</i>)	Li, SH; Wang, KX; Wang, D; Akamatsu, T	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 117, 3288-3296	2005	25
17	Effects of ambient noise on the whistles of Indo-Pacific bottlenose dolphin populations	Morisaka, T; Shinohara, M; Nakahara, F; Akamatsu, T	JOURNAL OF MAMMALOGY, 86, 541-546	2005	23
13	Diving behaviour of freshwater finless porpoises (<i>Neophocaena phocaenoides</i>) in an oxbow of the Yangtze River, China	Akamatsu, T; Wang, D; Wang, KX; Wei, Z; Zhao, QZ; Naito, Y	ICES JOURNAL OF MARINE SCIENCE, 59, 438-443	2002	21
29	Off-axis sonar beam pattern of free-ranging finless porpoises measured by a stereo pulse event data logger	Akamatsu, T; Wang, D; Wang, KX	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 117, 3325-3330	2005	20
1	A passive acoustic monitoring method applied to observation and group size estimation of finless porpoises	Wang, KX; Wang, D; Akamatsu, T; Li, SH; Xiao, JQ	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 118, 1180-1185	2005	18
28	New stereo acoustic data logger for free-ranging dolphins and porpoises	Akamatsu, T; Matsuda, A; Suzuki, S; Wang, D; Wang, KX; Suzuki, M; Muramoto, H; Sugiyama, N; Oota, K	MARINE TECHNOLOGY SOCIETY JOURNAL, 39, 3-9	2005	17
20	Estimation of the detection probability for Yangtze finless porpoises (<i>Neophocaena phocaenoides asiaorientalis</i>) with a passive acoustic method	Akamatsu, T; Wang, D; Wang, K; Li, S; Dong, S; Zhao, X; Barlow, J; Stewart, BS; Richlen, M	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 123, 4403-4411	2008	13
37	Sonar gain control in echolocating finless porpoises (<i>Neophocaena phocaenoides</i>) in an open water (L)	Li, SH; Wang, D; Wang, KX; Akamatsu, T	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 120, 1803-1806	2006	11
39	Origin of the double- and multi-pulse structure of echolocation signals in Yangtze finless porpoise (<i>Neophocaena phocaenoides asiaorientalis</i>)	Li, SH; Wang, KX; Wang, D; Akamatsu, T	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 118, 3934-3940	2005	11
14	Dugong (<i>Dugong dugon</i>) vocalization patterns recorded by automatic underwater sound monitoring systems	Ichikawa, K; Tsutsumi, C; Arai, N; Akamatsu, T; Shinke, T; Hara, T; Adulyanukosol, K	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 119, 3726-3733	2006	10
9	Comparison of stationary acoustic monitoring and visual observation of finless porpoises	Kimura, S; Akamatsu, T; Wang, KX; Wang, D; Li, SH; Dong, SY; Arai, N	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 125, 547-553	2009	8
32	Scanning sonar of rolling porpoises during prey capture dives	Akamatsu, T; Wang, D; Wang, K; Li, S; Dong, S	JOURNAL OF EXPERIMENTAL BIOLOGY, 213, 146-152	2010	7
23	Feeding behavior of wild dugongs monitored by a passive acoustical method	Tsutsumi, C; Ichikawa, K; Arai, N; Akamatsu, T; Shinke, T; Hara, T; Adulyanukosol, K	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 120, 1356-1360	2006	7
38	Spotlined sardine <i>Sardinops melanostictus</i> listens to 1-kHz sound by using its gas bladder	Akamatsu, T; Nanami, A; Yan, HY	FISHERIES SCIENCE, 69, 348-354	2003	7
19	Estimated detection distance of a baiji's (<i>Chinese river dolphin, Lipotes vexillifer</i>) whistles using a passive acoustic survey method	Wang, K; Wang, D; Akamatsu, T; Fujita, K; Shiraki, R	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 120, 1361-1365	2006	5
25	Localization and tracking of phonating finless porpoises using towed stereo acoustic data-loggers	Li, SH; Akamatsu, T; Wang, D; Wang, KX	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 126, 468-475	2009	4
4	An International Quiet Ocean Experiment	Boyd, IL; Frisk, G; Urban, E; Tyack, P; Ausubel, J; Seeyave, S; Cato, D; Southall, B; Weise, M; Andrew, R; Akamatsu, T; Dekeling, R; Erbe, C; Farmer, D; Gentry, R; Gross, T; Hawkins, A; Li, FH; Metcalf, K; Miller, JH; Moretti, D; Rodrigo, C; Shinke, T	OCEANOGRAPHY, 24, 174-181	2011	3

(注1) 最左列の番号は、資料編に掲載の成果論文リストの番号と対応している。

(注2) 当該課題の成果として Web of Science 上で同定できた論文の内、被引用数上位 20 件を示している。

7. 実用化データ

(1) 特許出願（公開特許）

公開番号	発明の名前	出願人	発明者	出願日	登録番号
特開2004-333261	水中観測記録装置及びその装置を用いて魚群情報をモニタリングする方法	独立行政 法人水産 総合研究 センター	高橋 秀行 赤松 友成 松田 秋彦	2003.05.07	
特開2007-170989	小型ステレオ超音波受信装置及びそれを用いた水中物体の位置測定方法	独立行政 法人水産 総合研究 センター	赤松 友成	2005.12.22	特許4811916
特開2008-267834	水中探知装置	松尾 行雄 古野電気 株式会社 独立行政 法人水産 総合研究 センター	松尾 行雄 西森 靖 赤松 友成	2007.04.16	特許4929441
特開2011-052990	水中探知装置及び魚種判別方法	学校法人 東北学院 独立行政 法人水産 総合研究 センター 古野電気 株式会社	松尾 行雄 伊藤 雅紀 赤松 友成 今泉 智人 高尾 芳三 王 勇 西森 靖	2009.08.31	

(2) 実用化例

実際の漁業への利用としての実用化（カタログ販売等）には至っていないが、プロトタイプが完成し、通称「イルカ型ソナー」として、調査船や漁船に装備されはじめ、実証試験が進められている。

8. 主な調査参考資料

- 新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業「イルカ型ソナーをモデルとした次世代魚群探知技術の研究」研究成果報告書（H18.6）
- 生物系産業創出のための異分野融合研究支援事業（異分野融合研究開発型）「イルカ型対象判別ソナーの開発」研究成果報告書（平成23年度終了時評価用）
- 赤松氏提供資料（生研センター報告資料等）
- 水産総合研究センター 水産工学研究所 HP
<http://nrife.fra.affrc.go.jp/seika/H17/kenkyuno_siori/2006/2006-33.pdf>

第5節 健康長寿社会に向けた食品開発のための食品物性・感性科学的研究

新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業（若手研究者支援型：平成14年度－18年度）

研究代表者：神山 かおる（(独)食品総合研究所：事業当時）

中課題	所属（事業当時）	研究者
① 咀嚼圧計測等による食品感性の解析	食品総合研究所	神山 かおる 早川 文代 小林 奈央樹 檀 はるか 池田 岳郎
② 摂食中の脳活動の解析	食品総合研究所	檀 一平太 岡本 雅子 和田 有史 阪田 治
③ 感性を反映した食品のレオロジー特性の解明	食品総合研究所 東京農業大学	佐々木 朋子 神山 かおる 檀 はるか 朱 丹 阿久澤 さゆり
④ 感知情報処理を用いた最適食品の設計 平成16年度より組み替えて①、②、③に分けられた	食品総合研究所 横浜国立大学	植村 邦彦 竹中 真紀子 杉山 久仁子

ヒアリング協力者：(独)農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所 食品機能研究領域
上席研究員 神山 かおる

ヒアリング実施日：平成24年12月19日

1. 研究の背景と位置づけ

(1) 開始時の研究分野や社会の動向

高齢社会の日本では、歯の喪失等により咀嚼能力が低下し、食べられる食品に物性的な制約を生じている高齢者が加速度的に増加していた。そのため、かたさ等の物性を調整した、高齢者に食べやすい食品の開発が社会的ニーズとなっていた。

しかし、食品開発や品質管理で用いられている現行の物性測定では、食べやすさ等の人の感性に関わる性質は表せない。一方、食品開発・研究者が行う官能評価では、感性（感受性）が異なる高齢者が食べやすいかどうかは調べられない。そこで、高齢者の感性に適合した食品の物性規格を提示することにより、健康長寿者向け食品開発の支援及び高齢者の食生活向上を目指し、本研究を開始した。

(2) 応募の目的／他制度への応募状況

昨今ではより深刻度を増している高齢化については、本事業当時もすでに問題として広く認識されていた。少子高齢化が進む社会において、健康な高齢者が豊かに生活していくためには、高齢者が食べやすい食品の提供は重要な要素である。

一方、食品の供給者は、健康な高齢者の好む食品とはどのようなものなのかについての知見を持ち

合わせていなかった。また、食品メーカーが提供する食品は、高齢者ではない成人向けが主であり、高齢者を意識した食品はほとんど提供されていない状況であった。日本人は寿命は長くとも、歯の状態はあまり良くない。具体的には、本事業開始時点において、80歳時点の平均の歯の本数は6本程度であった。元気に生活できても嚙めない高齢者は相当数存在していたということになる。最新の厚生労働省歯科疾患実態調査によると、平均13.9本の残存歯となり大きく改善されたものの、嚙むのに不自由がないと言われる20本の歯をもつ者の割合は38.3%と、高齢者数全体の増加もあるため咀嚼困難な者の数が多い状況に依然としてある。

そこで、高齢者が本当に食べたいもの・欲しいもの・食べやすいものを作成するために必要な、食品の物性を客観的に計測・評価する手法の開発が必要だと研究代表者は考えた。食品の嚙み応えなど、食べている最中の物性を測定し、それを食品の開発にフィードバックすることで、高齢者の食べやすい食品が得られる一助になると考えたからであった。

このような研究は、研究代表者の所属していた食品総合研究所組織内に従来は存在しなかった領域であった。当該研究に取り組む研究者も使える設備もほとんど無い状況であった。そのため、研究所のファンドを得たり農林水産省の委託に応募して採択されたりすることが難しい領域であった。他省庁のファンディングにも応募を検討したが、新しい研究分野の採択は困難な状況であり応募を断念した。本事業で実施した研究テーマは、本事業以外からファンディングを受けることはできず、本事業からのファンディングが無ければ実施不可能であった。

20年以上前の農林水産省の研究開発は、生産量を上げることが主眼に置かれていた。15～20年ほど前になると、“量とともに品質も大事”という指向となり、消費者視点での食品開発の重要性が認められるようになった。しかし、あくまでも健康成人の食べるものがターゲットであり、高齢者、病者、子ども等、対象者別には開発ターゲットとして設定されていなかった。

本事業については、若手型という研究者の年齢制限がかけられたものであり、研究代表者等の年齢に適合し、また、新しいテーマでベテランの研究者が存在しない領域であったので、若手研究者だけでも良い研究チームが構成できるとの目論見がたち、応募し採択された。

応募に際しては、事業期間が5年間と単年度ではない点が非常に重視された。また、事業の資金総額も重視された。

(3) 研究の狙い

高齢化が進む中、青年～中年層の成人よりも咀嚼能力が低い咀嚼弱者が増加し、かたさ等の物性を調整した、高齢者に食べやすい食品の開発が社会的ニーズとなっている。

しかし、食品開発や品質管理で用いられている現行の物性測定では、食べやすさ等の感性的性質を示せない。一方、食品開発・研究者が行う客観的官能評価では、感性(感受性)が異なる高齢者が食べやすいかどうかは調べられない。

そこで本研究では、健康長寿者向け食品開発を支援するために、高齢者の感性に適合した食品物性規格を提示することを目標とする。

研究手法としては、咀嚼圧センサ等の咀嚼計測技術や、近赤外分光を利用した脳血流の測定を利用して、種々の物性をもつ食品について、食べやすさ等の感性的性質を体系的に数値化する。また、一般的なレオロジー注)測定機器を用いて、食べやすさを反映する物性分析法を見出す。そして、これらの生理学・物理学的データに、ニューラルネットワーク等の新しい感性情報処理技術を適用することにより、食品物性とそれを食べる人間の感性との関係解明をめざす。さらに、この基礎的成果を利用

して、一口に入れる食物量や一食を構成する食品等の影響、食品加工法及び調製後の物性変化等も考慮しながら、高齢者の感性に応じた最適食品の設計を行う。

注)レオロジー：物質の変形と流動を総合的に取り扱う応用物理学で、食品のかたさ、粘り、もろさ等の食感に関わる特性を調べることができる。

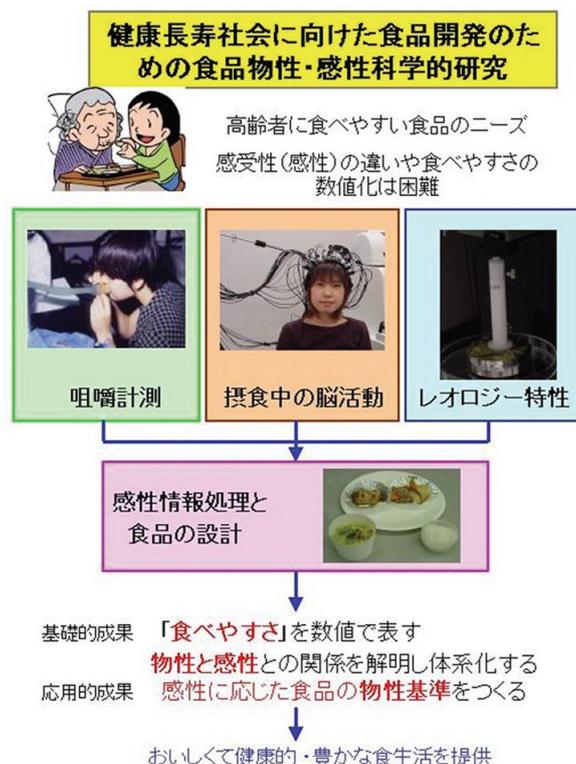


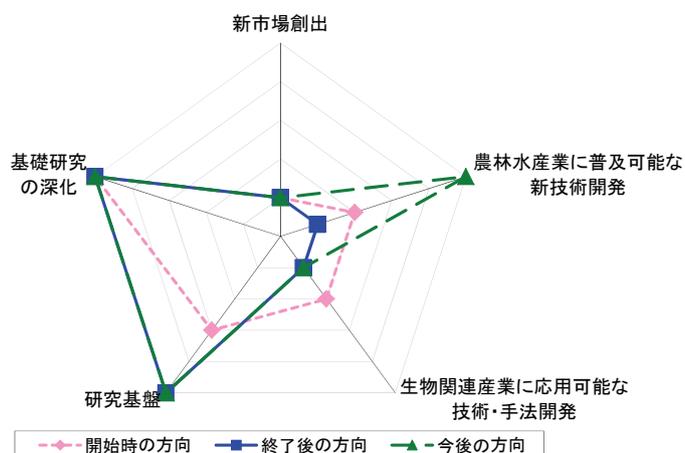
図 3-29 研究のイメージ

(4) 当該事業の意義

従来の農林水産省の予算では実施不可能なテーマであった。従って、本事業がなければ、本研究テーマ自体が成立しなかった。世界では、当該領域の研究の潮流が起こりつつある中で、日本が取り残される結果になっていたと思われる。領域・分野横断的なテーマだと、科学研究費助成事業など取りにくい傾向が強い。本事業の存在により、領域・分野横断的なテーマである本研究が実施可能となった。

2. 研究の展開

研究者へのアンケートおよびヒアリングの調査の結果（「当てはまる」「多少当てはまる」「どちらとも言えない」「あまり当てはまらない」「全く当てはまらない」の5つの回答）をスコア化し、事業の開始時、終了時、今後の研究の方向性をレーダー図で示した。なお、未回答は、「どちらとも言えない」として集計した。

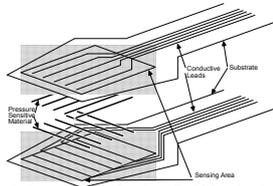


本事業で実施された研究課題は、開始時の方向は「基礎研究分野の基本的な要素課題を解決する」といった基礎研究の深化の要素が強かった。一方で「新しい製品を開発する」という新市場創出の側面は弱かった。終了後では、「生物関連研究における研究基盤を整備する」という要素が相対的に強くなり、さらに今後は、「農林水産業で利用できる新しい技術を開発する」という要素が強くなった。

事業の開始時から今後の展望までの全体像を示した。

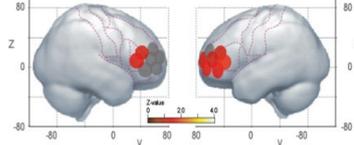
事業期間中の研究成果

高齢者向け食品の摂食圧を測定できるシートセンサを開発



シートセンサは口腔内に貼り付けず、食品と固定して使用するため、歯科技術が不要で、誰でも直ぐに使える等のメリットあり。

食品フレーバー官能評価中の記憶の関与を脳機能イメージングから示した



高齢者のテクスチャー語集を用いて、食品の食べにくさを数値化



理学・工学の研究者の知見

農学・歯学の研究者の知見

心理学・家政学の研究者の知見

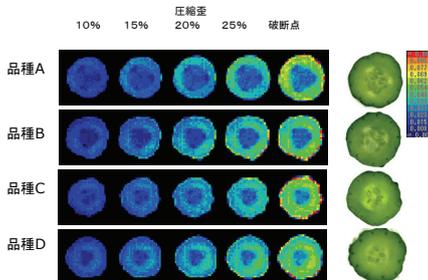
異なる学問領域、研究者の融合による新たな研究

咀嚼計測を伴う官能評価により、食べにくさに関するパラメータを得ることができ、これとよく対応する機器測定パラメータが明らかになった

その後の展開

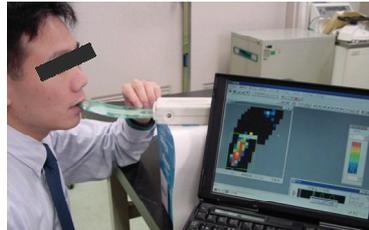
企業等との共同研究による高齢者が食べやすい食品の開発

咀嚼パターンの解析方法や結果等は、食品開発や評価の研究者の間で広く活用



咀嚼用多点シートセンサと同じ仕組みのセンサが開発され、歯科領域の研究者が高齢者の診断や摂食能力判定に活用

シート状のセンサであるため、個々の患者用にカスタマイズする必要が無く、汎用的なセンサを被験者の口中に取り付けて、その場で測定結果が得られる簡便性・利便性



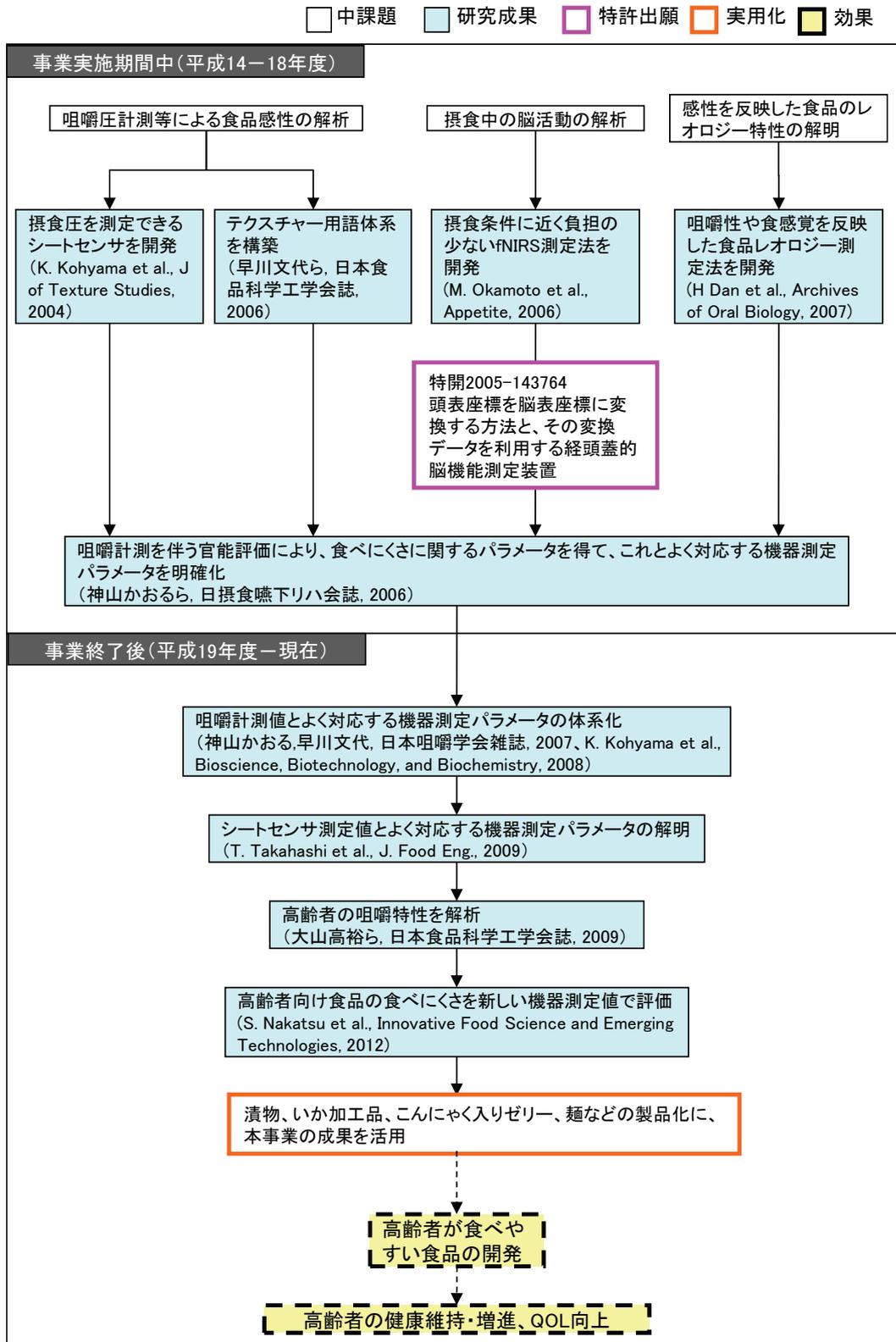
高齢者の健康維持・増進、QOL向上

今後の展開

- ・企業との共同により、急速に増加している健康な中高年用の食品開発
- ・医学系研究者との共同により深刻な障害を持つ人用の食品について、より深く研究等

高齢者等が食べやすい食品開発の一助に

文献調査・特許調査やインタビュー調査の結果を基に俯瞰図を作成し、下図に記した。



※図中で枠線が点線のものは、将来的に実現する内容であることを意味する。

また、本事業の研究代表者であった神山上席研究員は年齢制限により入れなかったが、本事業に参加した檀、早川、和田ら（敬称略）が（独）農業・食品産業技術総合研究機構生物系特定産業技術研究支援センターの若手型の予算を獲得し、NIRS法による脳機能測定技術開発・官能評価専門パネル育成、心理物理学技術の食研究への適用等を進展させている。

テクスチャー用語の研究は、現在まで継続し、平成24年度、英文論文も提出され、体系化が完成した。

3. 当該事業における研究の実施状況

(1) 研究目的

高齢化が進む中、青壮年とは異なる高齢者向け食品のニーズが高まっている。高齢者は、歯の喪失等により咀嚼能力が低下し、食べられる食品の物性に制約がある。本研究では、高齢者に安心して提供できる食品のために、食べやすさ等の感性的性質を咀嚼圧や脳機能測定等の生理的手法により明らかにし、高齢者の感性に合致した食品物性を提示することを目標とした。

具体的には、咀嚼圧センサ等の咀嚼計測技術や、機能的近赤外分光法（fNIRS）による脳活動測定を利用して、食品の食べやすさを体系的に数値化した。さらに一般的な食品物性測定機器により、食べやすさを反映する物性分析法を見出した。これらの生理学・感性科学・物理学的手法を組み合わせることにより、世界に先駆けて、食品物性とそれを食べる人間の感性との関係を解明し、新しい食科学の創造を目指した。

(2) 研究内容

本研究では、以下1)～5)の研究を実施した。

1) 咀嚼圧計測等による食品感性の解析

- 高齢者向け咀嚼圧センサの検討
- 健康な高齢者の咀嚼挙動の数値化
- 高齢者の摂食・咀嚼能力判定方法の開発
- 食品のレオロジー的性質(3)の成果利用)と咀嚼圧との関係
- 高齢者食品向けセンサの設計
- テクスチャー用語体系の構築
- 食品量・調理方法及び食構成の咀嚼挙動への影響解明
- 高齢者向け調理加工法及び食事構成の提案(3)の成果利用)

2) 摂食中の脳活動の解析

- 摂食中の脳活動測定法の検討
- NIRSによる脳機能解析のための方法論的基礎確立
- 摂食に関連する脳機能マッピング研究及び摂食中の脳機能解析のための基礎研究の実践
- 摂食に関連する脳機能マッピング及び摂食中の脳機能解析の統合的研究(1)(3)の成果利用を含む)
- 脳機能維持を実現するための食事環境の提案
- 高齢者に配慮した感性情報処理による調理法の情報配信(3)の成果利用)

3) 感性を反映した食品のレオロジー特性の解明

- 動的粘弾性による高齢者用食品のレオロジー特性解明
- ヒトの感性（テクスチャー感覚）を反映するレオロジー評価法の開発（1）の成果利用
- 食べやすさを反映する（1）（2）の成果利用）レオロジー特性の解明
- 食べやすさを示す簡易な物性測定手法の開発
- 咀嚼能力に応じた最適調理食品の設計
- 高齢者の感性に応じた食品物性評価法の提案（1）（2）の成果利用
- レオロジー、咀嚼、テクスチャー知覚特性の総合的解析

4) 感性情報処理を用いた最適食品の設計（平成 16 年度より組み替えて 1）、2）、3）に分けられた）

- ニューラルネットワークを用いた感性情報処理ソフトウェアの構築
- 各種調理の単位操作における機能性及び物性値の把握

（3）研究体制（研究体制の構築の経緯を含む）

本研究は若手研究者支援型という制度の下に実施されたものであり、研究代表者をはじめ研究者に対して年齢制限があった。また、研究代表者の所属する食品総合研究所に従来なかった領域の研究であった。また、大学ではないため、学生・院生は参加しなかった。以上の理由により、従事した研究者は期限付き任用のポスドクもしくはマスターがほとんどであった。

また、学際的な研究であったため、研究メンバーは多様であった。研究者が持つ博士号でみると、工学・農学・理学に加え、学術・歯学・心理学といった多様な領域の研究者がいた。本研究推進のために、多様な領域の研究者を意図的に集めた結果である。

元来、食品総合研究所内には存在しなかった専門性を持つ研究者が集められた。研究代表者と研究者間、研究者同士の間年代が近く、刺激し合い、切磋琢磨できるところが目論見が研究代表者にあった。実際、異分野の研究者が共同研究を実施することで、刺激があり、研究がうまくいったと評価されている。

（4）研究成果

本研究で得られた主な研究成果を以下に示す。

- 高齢者向け食品の摂食圧を測定できるシートセンサを開発した。このシートセンサの利用により、食品の力学特性の不均一さを可視化、定量化することに成功し、咀嚼パターンが食品の力学特性や食べ方に応じて変化することを見いだした。
- 若年者と健常高齢者の咀嚼の特徴を筋電図計測などにより明らかにし、高齢者向けとされていた粥状食品や細かく刻んだ食品の咀嚼量が必ずしも減少していないことを、栄養学や心理学の手法を取り入れて実証した。
- 高齢者に負担の少ない fNIRS 測定法を開発し、食品のフレーバーを官能評価する際の脳活動を fNIRS で解析し、官能評価中における記憶の関与を脳機能イメージングから示した。
- 日本語テクスチャー表現を収集、整理し、445 語を得た。この中から高齢者のテクスチャー語彙 152 語を用いて、食品の官能評価を行い、食べにくさを数値化した。さらに、一般的な試験機により、食べにくさの主要因となる付着性や噛み切りにくさ等の感性的性質を表現できる測定法を見いだした。



図 3-30 □ 高齢者向け食品の摂食圧を測定できるシートセンサ

4. 事業終了後の状況

(1) 研究の発展状況

1) 研究の継続・発展状況

高齢者は本事業開始時点と比較して事業終了時点でさらに増加しており、研究継続の必要性はさらに高まったと研究代表者は考えていた。そのため、本事業のファンドを受けた5年間の後、新たなファンドを求め、種々応募等を行ったが、本事業の継続となるようなファンドを受けることができなかった。本事業において目覚ましい成果をアピールできなかったことについて、研究代表者は自らの力不足によるところと反省を述べている。しかし、本研究チームからスピナウトした若手を中心となったチームが本課題で行ったfNIRSの測定技術開発・官能評価専門パネル育成、心理物理学技術の食研究への適用を基盤技術とした研究課題「脳機能モニタリングを活用した高度食味プロファイリングシステムの構築」を(独)農業・食品産業技術総合研究機構生物系特定産業技術研究支援センターの新技术・新分野創出のための基礎研究推進事業(研究代表者:檀一平太)に提案し、平成19-21年度研究費を獲得した。この事業では脳活動計測がひとつの中心分野であり、本研究が食品科学における感性的な研究の土壌を築いたと言える。

一方で、“咀嚼のメカニズムと感性の解明”の研究により得られた咀嚼パターンの解析方法や結果等は、食品開発や評価の研究者の間で広く用いられている。同じく、咀嚼用多点シートセンサは、歯科領域の研究者が同じ仕組みのセンサを開発し、高齢者の診断や摂食能力判定に使っている。シート状のセンサであるため、個々の患者用にカスタマイズする必要が無く、その場で測定結果が得られる簡便性・利便性がある。

2) 研究・技術開発チームの状況

本事業では、多様な研究者が集まり研究を行った。前述の通り、本事業後に継続研究を実施するた

めのファンドを得られなかったため、食品と比較的關係性の薄い研究者、例えば物理学者、医療工学者は大学教員の職につき、食品総合研究所から退出した。一方で、現在でも一緒に研究したり、交流をしたりする研究者もいる。fNIRSによる脳活動測定装置は食品総合研究所の予算で本事業前に購入したばかりであり、後続して本課題の脳機能・官能評価・心理学の研究者のチームが獲得した（独）農業・食品産業技術総合研究機構生物系特定産業技術研究支援センター課題で活用された。しかし、その後、外部資金も得られなかった時点で、担当研究者は平成22年4月から自治医科大学 医学部へ異動したが、食品総合研究所の研究者との競争的資金への応募等、連携してヒトの認知構造を可視化する研究を継続している。

一方で、ポスドクのうち2人は、本事業後、食品総合研究所の職員として採用され、現在でも感性的な食品の研究を継続している。官能評価や心理学といった領域の研究者であり、現在に至るまで科学研究費助成事業や厚生労働科学研究費補助金などの資金を継続して獲得し、国内外での研究発表を精力的に行っている。研究代表者であった神山上席研究員は、機器によるレオロジー測定法など、機器による測定は本事業の前から現時点まで継続的に実施している。具体的には、咀嚼のメカニズムと感性の解明は継続的に研究している。

(2) 新たな研究成果

1) 事業終了以降の主な研究・技術成果

食品総合研究所と企業との共同研究により、高齢者が食べやすい食品の開発が行われている。咀嚼計測技術を取り入れる食品研究者は近年増加し、公立あるいは独法研究者、企業から手法取得のために研修に多数訪れるなど、本事業の結果が活用されている。民間企業や製品名については、企業との間に守秘義務があり、具体的に記述できない。

2) 実用化された製品・事業

現時点では実用化された製品・事業はない。

3) 今後の研究の方向性

農林水産省の「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業基礎研究推進事業」の実用開発技術事業で、本年度までの3年間、咀嚼とレオロジー測定は継続して研究中である。採択課題名は「咀嚼・嚥下モデルを用いた新規食品物性評価法による安全で美味しいゲル状食品の開発」である。食べやすさの見本となる食品を作っているところである。

今後は、企業との共同により急速に増加している健康な中高年用の食品開発や、医学系の研究者と共同により深刻な障害を持つ人用の食品について、より深く研究していくことを予定している。

増加する健康な高齢者のための食品開発ニーズは大きく、食品メーカーが提供する製品においても、高齢者向けが増えており、売り方でも高齢者を向いた戦略がとられている。この流れに乗り、高齢者に食べやすい食品開発の一助となる研究を継続する予定である。

人の感覚を計測する技術も非常に進展しており、ポスドクから食品総合研究所の職員となった2名の研究者を中心に、継続的な心理学的な研究が行われている。

(3) 波及効果

1) 科学的・学術的波及効果

従来、食品の研究開発の中心は、望む食品を作りその品質を管理する、すなわち食べられる前の食

品に関心があった。また、食べた後の消化吸収に関して栄養学的な面での研究も盛んに行われていた。一方、食べている最中にスポットを当てた研究はほとんど研究されていない新しい分野であった。

海外でも、とくに平成 12 年以降当該分野の研究への関心は高まっており、平成 22 年には、“International Conference on Food Oral Processing - Physics, Physiology, and Psychology of Eating”が開催され、平成 24 年には第 2 回会議が開催されている。従来の食品科学や食品工学領域に、物理学、医学生理学、心理学の研究者が連携して、食べる行為に着目した研究をする動きが出ている証左である。このコンセプトは本事業で使っていたものと一致する。また、本事業の最終報告会において、食品の研究ではなく食べ方の研究が必要という提言も本事業からされており、本事業の目指すところを題目にした国際会議といえる。

本事業により、当該分野において研究代表者であった神山上席研究員は日本での第一人者と認められる存在になっており、当該分野で世界に遅れることなく研究が遂行できているといえる。

心理学分野の研究者が行った食品の視覚的感性評価に関する研究は、鮮度の評価などにも拡大し、食品科学だけでなく、視覚科学の分野でも高い評価を得ている。

2) 経済産業的波及効果

高齢者が食べやすい食品の開発につながり、その売り上げ増に貢献している。

具体的に開示できる事例としては、栃木県の研究所との共同で、高齢者と若年成人の咀嚼性を考慮した漬物の提言、広島県との共同研究で高齢者向け食品の新しい機器測定法による食べやすさの数値評価を実施したものが挙げられる。

官能評価によるテクスチャー用語の体系化の結果については、企業における食品開発において用いられている。当該分野を担当した研究者は、企業からの多くの技術相談に対応し、また、企業 7-8 社と協同で食品開発に携わっている。その後の製品開発にもつながっていると予想されるが、具体的に開示することはできない。平成 24 年度、テクスチャー用語の体系化が完成したので、用語、食物名、テクスチャー要素から検索できるデータベースとして利活用されるものと期待できる。

3) 社会的波及効果

高齢者が食べやすい食品の開発を通じ、高齢者の食生活の充実を通じた QOL の向上に寄与しているといえる。現在の高齢者は、粗食の時代を経ており、比較的歯の状態が良いが、これから高齢者となる団塊の世代では、飽食の時代で歯の状態は悪く、高齢者用食品のニーズはより増大すると考えられる。これらの方々でも容易に食べられる食品の提供は、現状よりも増大するはずである。

また、研究代表者は、食品業界等向け業界誌への寄稿や、一般向け食育の講演も多数実施している。その際、本事業で得た咀嚼のメカニズムと感性の解明結果などの自らのデータを用いて説明できるメリットは大きい。説得力を持った話ができています。

4) 人材育成的波及効果

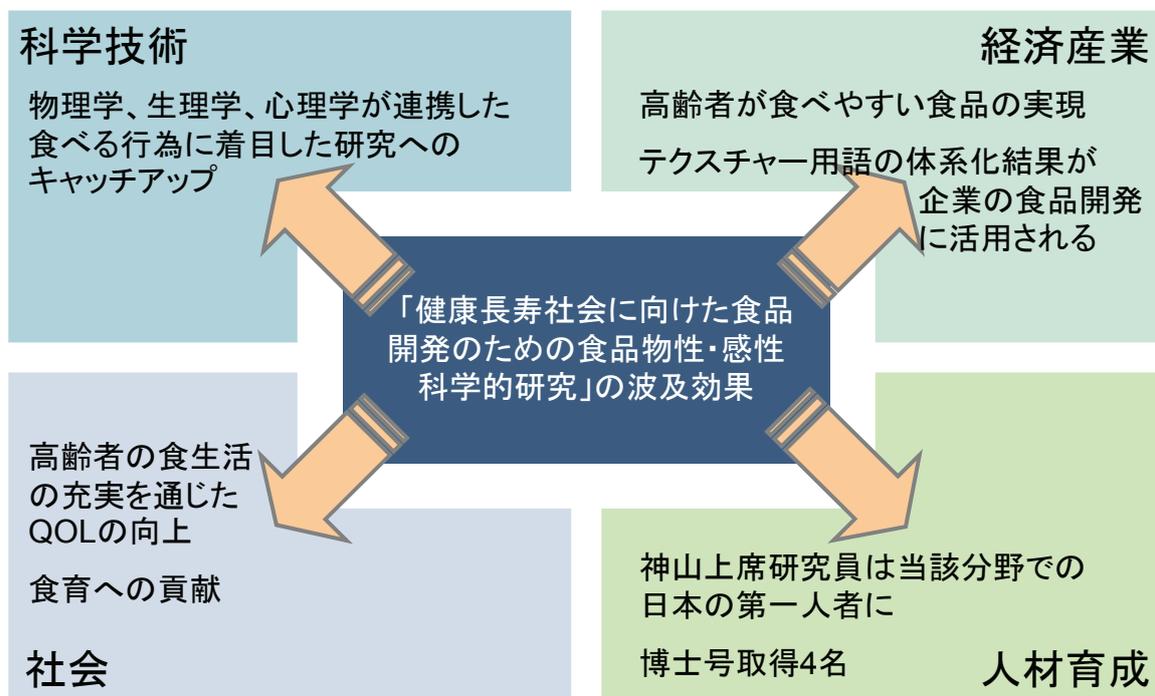
本事業は学位授与を行わない独立行政法人研究所で行われたが、5 年間の実施期間中に博士号取得者が 4 名出た。また、前述の通り、脳機能の研究者は大学へ出て、准教授となった。特に本事業により確立した fNIRS データの空間レジストレーション技術は、国内外において高く評価され、平成 18 年に安藤スポーツ・食文化振興財団より「fNIRS 脳機能イメージングによる味覚の高次脳処理の先駆

的研究」というテーマで、安藤百福賞発明発見奨励賞を受賞した。また、ポスドクのうち2名は、現在（独）農業・食品産業技術総合研究機構の主任研究員となり、国内外の官能評価、心理学、食行動学分野の学会や専門誌の編集などの要職についている。一人は本事業の研究成果を元に平成24年度日本食品科学工学会奨励賞を受賞した。

本事業の終了後平成18年～19年頃科学研究の国際的に主要なデータベース Scopus 検索で“food texture”と入力すると、第一位に研究代表者である神山上席研究員がヒットする状況であった。（独）農業・食品産業技術総合研究機構食品総合研究所の神山上席研究員の研究室では、国内からの研修やインターン希望者は多く、毎年数名程度受け入れている。海外からの留学希望者の問い合わせも多く、ファンドが得られた3名のポスドクを受け入れた。

(4) 波及効果の分析

本調査結果、および研究者へのアンケートやヒアリングの結果から、波及効果に関して分析した。



本事業の成果等により、食べている最中にスポットを当てた研究といった世界の新しい潮流に日本として乗り遅れること無くキャッチアップが実現している。また、すでに現実になりつつある超高齢化社会における高齢者の食生活の充実に資する食品の実現を通じ、高齢者の QOL の向上につながっている。

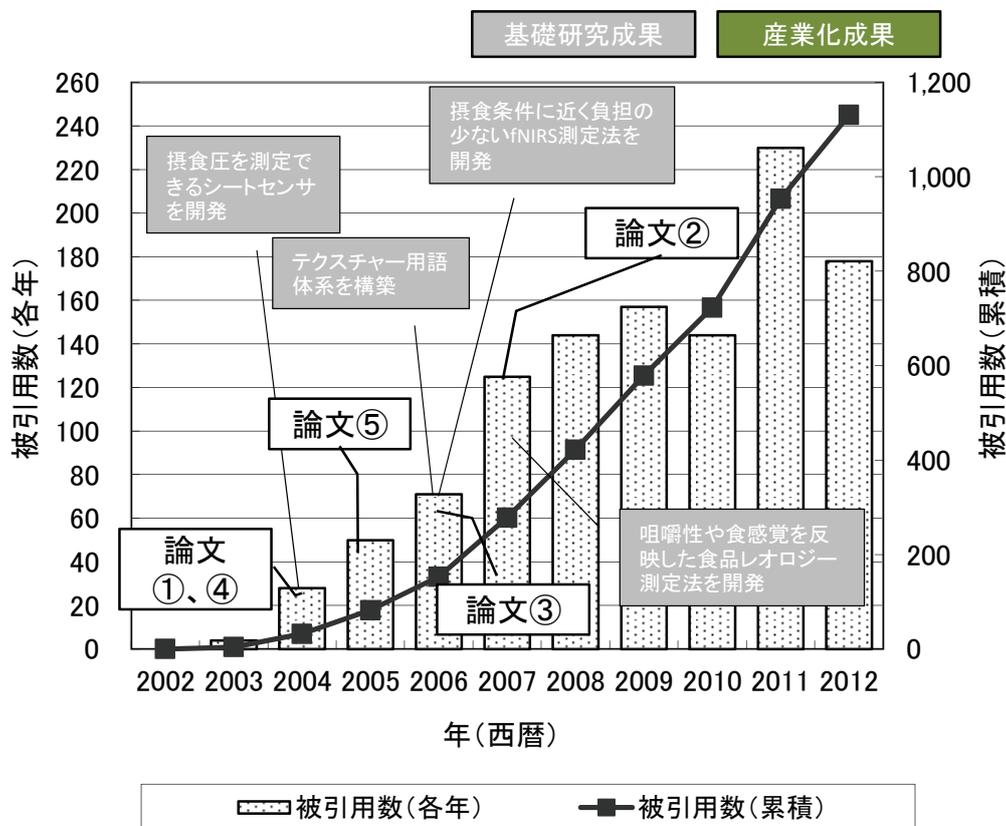
研究代表者は当該研究領域における日本の第一人者となっている点も特筆すべきであろう。平成24年度財団法人飯島記念食品科学振興財団技術賞「ヒト生理学的計測による新規な食品テクスチャー評価法の開発」という本事業内容に極めて近いテーマで受賞している。この賞は、山崎製パン株式会社の関係する財団により授与されるものであり、神山上席研究員が食品業界から客観的に評価されている証左ともいえる。

(5) 追跡チャート

アンケートおよびヒアリング調査結果をもとにして、事業期間中から現在まで論文被引用数のグラ

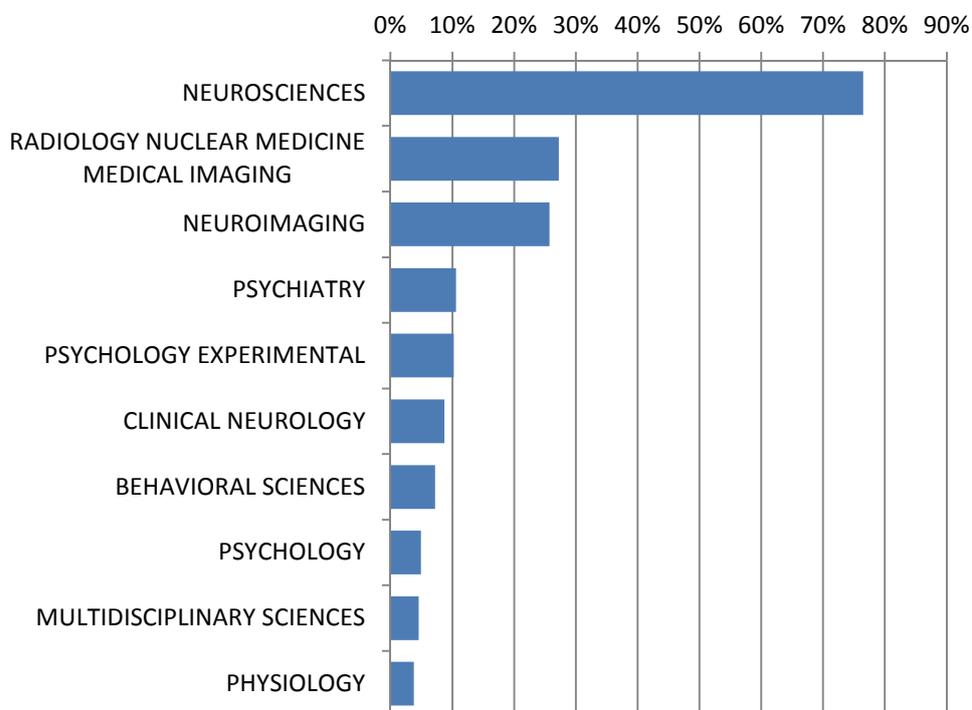
フに対して基礎研究成果をマッピングした図を作成した。

被引用件数の上位 5 論文を見てみると（以下丸数字は被引用件数の順位を示す。）、事業期間中に発表された①“Three-dimensional probabilistic anatomical cranio-cerebral correlation via the international 10-20 system oriented for transcranial functional brain mapping (2005)”は特に 2007 年以降、年間 30 件を超える被引用数を記録しており、累積の被引用数は 270 を超えている。また、期間中に発表された②” 10/20, 10/10, and 10/5 systems revisited: Their validity as relative head-surface-based positioning systems (2007) ”、③” Exploring the false discovery rate in multichannel NIRS (2006) ”、④” Multimodal assessment of cortical activation during apple peeling by NIRS and fMRI (2004) ”、⑤” Spatial registration of multichannel multi-subject fNIRS data to MNI space without MRI (2005) ”といった、脳活動の解析に関する成果をとりまとめた論文が、順調に引用数を伸ばし、いずれも累積の被引用数は 50 を超えている。



さらに、最も被引用件数の多かった”Three-dimensional probabilistic anatomical cranio-cerebral correlation via the international 10-20 system oriented for transcranial functional brain mapping”に注目し、この論文を引用している論文の分野構成をみると（図 3-31）、その内容を反映して神経科学 (NEUROSCIENCES) が突出して多い。神経科学以外には、放射線医学・医療画像学 (RADIOLOGY NUCLEAR MEDICINE MEDICAL IMAGING)、神経画像学 (NEUROIMAGING) から引用される割合が比較的高く、その他にも心理学や行動科学に関する分野からの引用が見られる。このように、本研究の成果は、測定方法・画像化に関する要素技術だけでなく、それらを応用した神経科学や心理学などからも幅広く注目されていることが分かる。

また、本論文は被引用件数が 277 件（2013 年 2 月現在）にも達しており、極めて高い関心を集めている成果であることも注目される。



(注) 最も被引用件数の大きい成果論文について、当該論文を引用する論文の分野構成を集計。

図 3-31 代表的成果論文を引用している論文の分野構成

さらに、最も被引用件数の多かった”Three-dimensional probabilistic anatomical cranio-cerebral correlation via the international 10-20 system oriented for transcranial functional brain mapping”を引用する後続論文の内、特に被引用件数の多い主要な論文に限った引用・被引用関係をみても（図 3-32 代表的成果論文の主な被引用関係図 3-32）、図 3-31 と同様に神経科学や医療画像・神経画像に関係する領域の論文が後続研究の中心を占めていることが分かる。



(注) 最も被引用件数の大きい成果論文を引用している論文の内、被引用件数上位5論文それぞれを引用する論文の内、被引用件数上位3論文ずつを図示。

図 3-32 代表的成果論文の主な被引用関係

5. 有識者コメント

(1) 当該事業（研究課題）終了後の展開状況

健常な後期高齢者の豊かな食生活を具現化するためには、感性科学や咀嚼嚥下機能評価技法を導入した食品開発が求められている。現時点では個別の企業名、商品名は特定できない状況にあるが、確実に新規な高齢者用の食品が上市されてきている。

(2) 当該事業（研究課題）の波及効果

1) 科学的・学術的波及効果の評価

食べ物を総合的に評価し新規の効能を付加していくことが求められており、本研究成果や総説を多くの学術誌に投稿し食品科学の研究者に新たな研究領域であることを一段と啓発することが必要である。食行動学、心理学の領域に対してもインパクトがあると考えられる。

2) 経済産業的波及効果の評価

現在主流をなす経口・経管流動食に加え、口から食べる食品をなるべく長期間高齢者に提供していくことは食品産業の使命である。感性科学を取り入れ、更に物性を適切に調整した食品は今後大きな市場を形成する可能性が大きい。

3) 社会的波及効果の評価

後期高齢者が世界一を占める人口構成の我が国の高齢者に、食べることを人生の最終段階まで楽しめる食の提供を实践しうる状況を作り出す可能性を示したことは大きな意味を持っている。

4) 人材育成効果の評価

境界領域の研究には、特定の研究領域での研究手法、研究の進め方の習得に加え、新規な構想力を加えることが求められる。その意味でこの研究課題に参画された研究者が評価され、学位取得に至ったことは学術の進歩に重要なことである。

(3) 当該研究課題に対する今後の発展への期待

食品の物性評価や、食べるヒトの感性にまで配慮したテーラーメイド食品の出現が期待される時代に即応した研究であり、今後の更なる発展を期待したい。

6. 成果論文

(1) 研究者・機関ランキング

当該課題に関連する領域の論文を研究者・機関で集計した結果を以下に示す。

順位	著者名	論文数	順位	機関名	論文数
1	KOHYAMA K	31	1	NATL FOOD RES INST	48
2	SASAKI T	18	2	USDA ARS	28
3	TERAHARA N	15	3	UNIV ARKANSAS	24
4	LEE HS	14	4	CSIC	23
4	OHTSUBO K	14	5	EWHA WOMANS UNIV	20
6	HAYAKAWA F	13	5	NATL AGR FOOD RES ORG	20
7	YOSHIMOTO M	12	7	N CAROLINA STATE UNIV	19
8	LIM ST	11	8	KOREA UNIV	17
9	CHAMPAGNE ET	10	9	GENT FOOD TECHNOL RES INST	16
9	KASAI M	10	10	MINAMI KYUSHU UNIV	15
9	NISHINARI K	10	11	OCHANOMIZU UNIV	14
9	OKADOME H	10	11	UNIV SAO PAULO	14
9	YAMAKAWA O	10	13	AGR AGRI FOOD CANADA	13
14	MEULLENET JF	9	13	INRA	13
14	SUZUKI K	9	13	KASETSART UNIV	13
16	BETT-GARBER KL	8	16	ARS	11
16	BHATTACHARYA S	8	16	CHINA AGR UNIV	11
16	CORKE H	8	16	KYUSHU UNIV	11
16	MCCLUNG AM	8	16	NATL AGR RES CTR KYUSHU OKINAWA REG	11
16	NAKAMURA S	8	20	GENT TUBER CROPS RES INST	10
16	WANG YJ	8	20	NATL TAIWAN UNIV	10
			20	OSAKA CITY UNIV	10
			20	UNIV GEORGIA	10
			20	UNIV HONG KONG	10

(注1) 研究者・機関共に論文数20位以内（同順位含む）を示している。

(注2) 網掛けとなっている研究者名は当該課題に直接関与した研究者を表す。また、網掛けとなっている機関名は、それら研究者の所属機関（当該課題の研究期間終了時点）を表す。

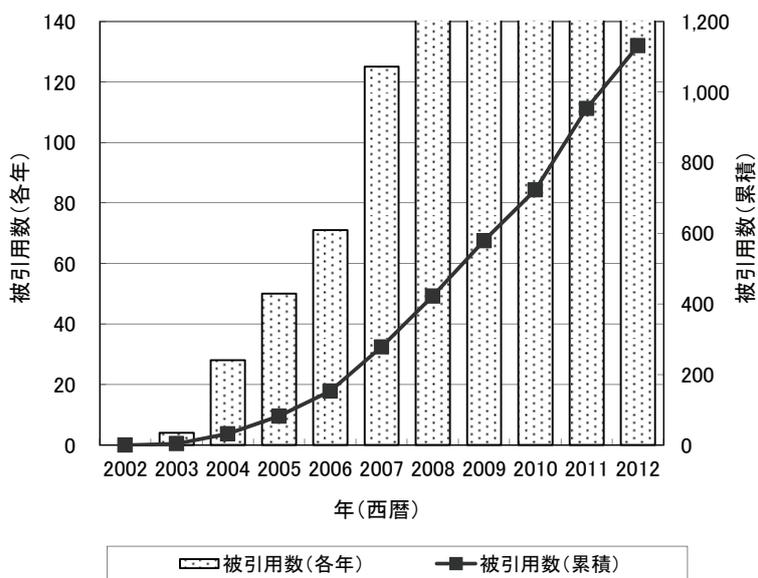
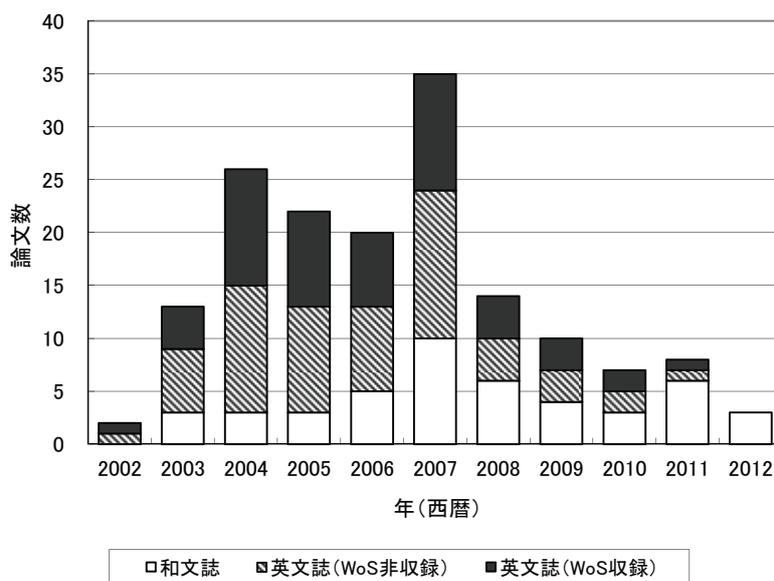
なお、当該課題に関連する領域の論文は、トムソン・ロイター社の学術文献データベース Web of Science において、以下の条件で定義した。

条件 1： 論文発表年が左記のいずれかに該当	2002 年～2013 年
条件 2： Web of Science 分野が左記のいずれかに該当	FOOD SCIENCE TECHNOLOGY CHEMISTRY APPLIED
条件 3： タイトル、概要、キーワードに左記のいずれかの語句を含む	diffuse optical imaging non-starch polysaccharide human brain mapping Preharvest sprouting random effects analysis Gaussian signal familywise error optical topography food texture Compression load discrimination test delayed matching-to-sample everyday tasks sensory assessment gustation spatial normalization jaw movement cooked rice difference test dynamic scaling starch gel multimodal approach compression testing statistical testing paired-comparison Ipomoea batatas Bite force
検索論文数	1,213 件

(注)「検索論文数」は条件 1～3 を全て満たす論文の件数を表す。「検索論文数」に含まれる論文を集計して研究者・機関ランキングを作成。

(2) 主要成果論文数・被引用数

当該課題の主要成果として把握されている論文について、論文数と被引用数の推移を以下に示す。



(注1) 上図の「英文誌 (WoS 収録)」とは、Web of Science 上で同定できた論文を示す。また、下図の被引用数は、Web of Science 上で同定できた論文のみを対象に集計している。

(3) h-index

上記で示した Web of Science 上で同定できた論文の h-index は 15 であった。

(4) 被引用数上位論文

No.	論文タイトル	著者	出典	発表年	被引用数
58	Three-dimensional probabilistic anatomical cranio-cerebral correlation via the international 10-20 system oriented for transcranial functional brain mapping	Okamoto, M; Dan, H; Sakamoto, K; Takeo, K; Shimizu, K; Kohno, S; Oda, I; Isobe, S; Suzuki, T; Kohyama, K; Dan, I	NEUROIMAGE, 21, 99-111	2004	273
1	10/20, 10/10, and 10/5 systems revisited: Their validity as relative head-surface-based positioning systems	Jurcak, V; Tszuzuki, D; Dan, I	NEUROIMAGE, 34, 1600-1611	2007	96
30	Exploring the false discovery rate in multichannel NIRS	Singh, AK; Dan, I	NEUROIMAGE, 33, 542-549	2006	67
42	Multimodal assessment of cortical activation during apple peeling by NIRS and fMRI	Okamoto, M; Dan, H; Shimizu, K; Takeo, K; Amita, T; Oda, I; Konishi, I; Sakamoto, K; Isobe, S; Suzuki, T; Kohyama, K; Dan, I	NEUROIMAGE, 21, 1275-1288	2004	62
53	Spatial registration of multichannel multi-subject fNIRS data to MNI space without MRI	Singh, AK; Okamoto, M; Dan, H; Jurcak, V; Dan, I	NEUROIMAGE, 27, 842-851	2005	56
60	Virtual spatial registration of stand-alone MRS data to MNI space	Tszuzuki, D; Jurcak, V; Singh, AK; Okamoto, M; Watanabe, E; Dan, I	NEUROIMAGE, 34, 1506-1518	2007	55
4	Automated cortical projection transcranial functional brain of head-surface locations for mapping	Okamoto, M; Dan, I	NEUROIMAGE, 26, 18-28	2005	50
15	Effects of sample hardness on human chewing force: a model study using silicone rubber	Kohyama, K; Hatakeyama, E; Sasaki, T; Dan, H; Azuma, T; Karita, K	ARCHIVES OF ORAL BIOLOGY, 49, 805-816	2004	37
11	Chewing patterns of various texture foods studied by electromyography in young and elderly populations	Kohyama, K; Mioche, L; Martin, JF	JOURNAL OF TEXTURE STUDIES, 33, 269-283	2002	36
59	Virtual 10-20 measurement on MR images for inter-modal linking of transcranial and tomographic neuroimaging methods	Jurcak, V; Okamoto, M; Singh, A; Dan, I	NEUROIMAGE, 26, 1184-1192	2005	33
2	A differential thermal analysis of the gelatinization and retrogradation of wheat starches with different amylopectin chain lengths	Kohyama, K; Matsuki, J; Yasui, T; Sasaki, T	CARBOHYDRATE POLYMERS, 58, 71-77	2004	30
44	Prefrontal activity during taste encoding: An fNIRS study	Okamoto, M; Matsunami, M; Dan, H; Kohata, T; Kohyama, K; Dan, I	NEUROIMAGE, 31, 796-806	2006	23
5	Changes in caffeic acid derivatives in sweet potato (Ipomoea batatas L.) during cooking and processing	Takenaka, M; Nanayama, K; Isobe, S; Murata, M	BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 70, 172-177	2006	23
10	Chewing behavior observed at different stages of mastication for six foods, studied by electromyography and jaw kinematics in young and elderly subjects	Kohyama, K; Mioche, L	JOURNAL OF TEXTURE STUDIES, 35, 395-414	2004	20
14	Discrimination of cucumber cultivars using a multiple-point sheet sensor to measure biting force	Dan, H; Okuhara, K; Kohyama, K	JOURNAL OF THE SCIENCE OF FOOD AND AGRICULTURE, 83, 1320-1326	2003	20
12	Differential scanning calorimetry and a model calculation of starches annealed at 20 and 50 degrees C	Kohyama, K; Sasaki, T	CARBOHYDRATE POLYMERS, 63, 82-88	2006	15
16	Effect of sample thickness on bite force studied with a multiple-point sheet sensor	Kohyama, K; Hatakeyama, E; Sasaki, T; Azuma, T; Karita, K	JOURNAL OF ORAL REHABILITATION, 31, 327-334	2004	15
17	Effect of sample thickness on the bite force for apples	Dan, H; Watanabe, H; Kohyama, K	JOURNAL OF TEXTURE STUDIES, 34, 287-302	2003	15
37	Mastication effort estimated by electromyography for cooked rice of differing water content	Kohyama, K; Yamaguchi, M; Kobori, C; Nakayama, Y; Hayakawa, F; Sasaki, T	BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 69, 1669-1676	2005	13
3	Active stress during compression testing of various foods measured using a multiple-point sheet sensor	Kohyama, K; Sasaki, T; Dan, H	BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 67, 1492-1498	2003	13

(注1) 最左列の番号は、資料編に掲載の成果論文リストの番号と対応している。

(注2) 当該課題の成果として Web of Science 上で同定できた論文の内、被引用数上位 20 件を示している。

7. 実用化データ

(1) 特許出願（公開特許）

公開番号	発明の名称	出願人	発明者	出願日	登録番号
特開2005-143764	頭表座標を脳表座標に変換する方法と、その変換データを利用する経頭蓋的脳機能測定装置	株式会社 島津製作所 独立行政法人食品総合研究所	檀 一平太 坂本 晋子 岡本 雅子 五十部 誠一郎 神山 かおる 清水 公治 武尾 和浩	2003.11.13	特許4403453

(2) 実用化例

本研究に関連した実用化の事例については、高齢者の食べやすい食品、テクスチャーに特色のある食品開発が進められているものの、企業との守秘義務契約により公開できない。

8. 主な調査参考資料

- 新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業「健康長寿社会に向けた食品開発のための食品物性・感性科学的研究」研究成果報告書（H18.6）
- 神山氏提供資料（各種論文など）

第6節 ナノ加工技術を利用した膜タンパク質のナノバイオロジー

新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業（若手研究者支援型：平成14年度－18年度）

研究代表者：野地 博行（大阪大学産業科学研究所〔事業当時〕）

中課題	所属（事業当時）	研究者
① 膜タンパク質の調製とその1分子観察	大阪大学産業科学研究所	野地 博行
② マイクロ加工によるナノデバイスの作製	東京大学生産技術研究所	藤井 輝夫、 竹内 昌治

ヒアリング協力者：野地 博行（東京大学大学院 工学系研究科応用化学専攻〔現所属〕）

ヒアリング実施日：平成25年1月9日

1. 研究の背景と位置づけ

(1) 開始時の研究分野や社会の動向

2000年前後から、ゲノム配列が次々と明らかにされつつある中、遺伝子に基づいて合成され実際の生理機能を担うタンパク質の機能解析がポストゲノム研究として重要となっていた。なかでも生体膜に埋まって働く膜タンパク質は、膜電位を利用したエネルギー変換・情報伝達・膜輸送など、細胞にとって不可欠な生理機能を担っていることから、その機能解析が特に急がれていた。

しかしながら、それら膜タンパク質のナノバイオロジーの進展は技術的な問題から妨げられており、異分野であるナノ加工技術等を活用した技術面でのブレイクスルーが求められていた。

(2) 応募の目的／他制度への応募状況

当該事業への応募当初、研究代表者の野地氏は独立後1年目であり、研究室のスタートアップに取り組んでいた。研究メンバーである竹内氏、藤井氏とは当該事業実施以前から、共同研究を実施しており、両氏ともに野地氏同様、研究室のスタートアップ直後（竹内氏は1年目、藤井氏は5年目）であったため、その立ち上げを加速するために事業へ応募することとなった。野地氏がバイオ関連の知見、竹内氏・藤井氏がナノ加工技術の知見をもつ異分野融合のチームでの応募であった。

当該事業に応募するにあたっては、文部科学省（JST、JSPS 含む）の他制度やその他民間団体の制度についての応募も検討したが、実際には BRAIN 事業のみを実施することとなった。

(3) 研究の狙い

本研究では、2つの大きな研究目標を設定した。

- 膜タンパク質のナノバイオロジー研究：1分子計測技術のための新しい手法の開発
- 開発した手法を用いた膜タンパク質の作用機構の解明

本研究の最大の特徴はマイクロ・ナノ加工技術を応用した1分子計測技術を目指した点である。またそれを単なる技術開発に留めず、それを利用した本質的なサイエンスを推進することを目指した点も特徴的である。そのようなマイクロ・ナノ技術と1分子ナノバイオ技術の融合研究を実施するために、生物物理学、マイクロマシンニング、マイクロ流体学など専門分野が大きく異なる若いメンバー

を集結し、世界的に見ても全く新しい分野横断的研究の試みを行った。

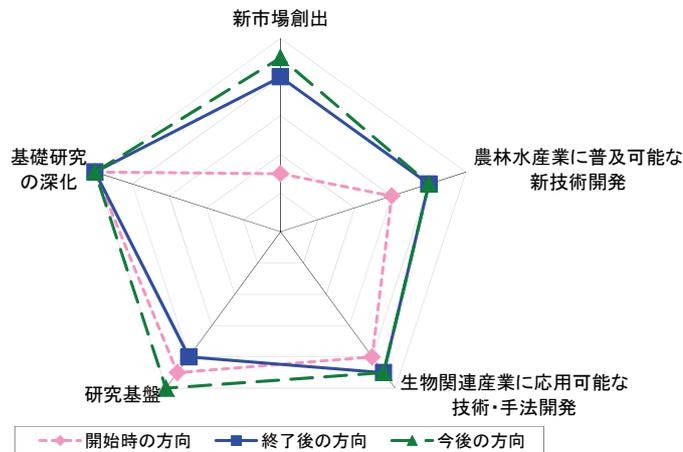
(4) 当該事業の意義

もし、当該事業がなかったら（あるいは、ずっと採択されなかったら）、当該分野の研究の進展は大きく遅れていたと考えられる。

当該事業を通じて、Nature、Nature biotechnology、PNAS 誌のようなハイレベルの学術雑誌に研究成果が掲載され、研究は大きく進展した。また、メンバーである3名は教授・助教授に昇進するなど、研究者としても大きく成長した。これらの成果には当該事業を実施できたことが非常に強く影響しており、大きな意義があったと考えられる。

2. 研究の展開

研究者へのアンケートおよびヒアリングの調査の結果（「当てはまる」「多少当てはまる」「どちらとも言えない」「あまり当てはまらない」「全く当てはまらない」の5つの回答）をスコア化し、事業の開始時、終了時、今後の研究の方向性をレーダー図で示した。なお、未回答は、「どちらとも言えない」として集計した。

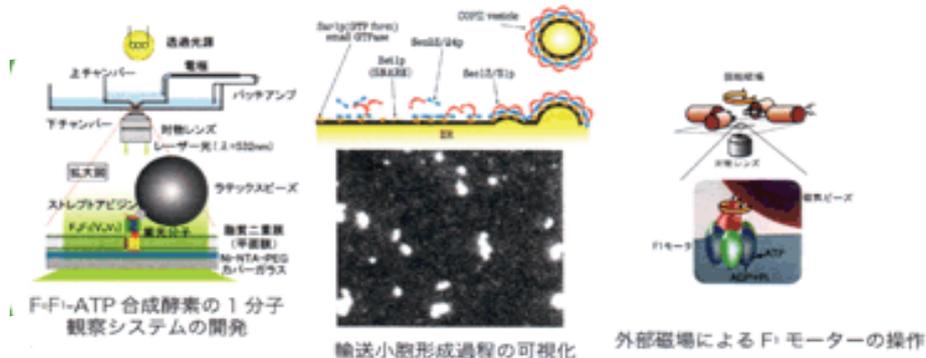


本事業で実施された研究課題は、開始時の方向は「生物関連産業に応用可能な技術・手法開発」および、「研究基盤の確立」、「基礎研究の深化」といった研究寄りの要素が強かった。事業終了後は「新市場創出」および「農林水産業に普及可能な新技術開発」といった方向に展開が進んでいる。

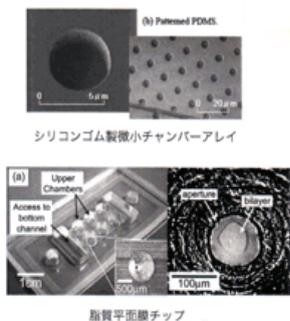
事業の開始時から今後の展望までの全体像を示した。

事業期間中の研究成果

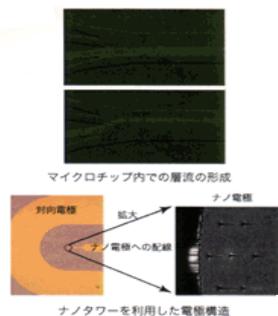
膜タンパク質1分子計測系の開発とその観察



ナノ電極の作成・評価



マイクロ生化学チップの作成・評価



生体分子とマイクロ加工技術の融合による新規計測システム

その後の展開

「生体分子1分子デジタル計数法」の確立

- 1個のウイルス粒子や1分子の各種疾病マーカー分子を簡便に検出
- JST CREST事業で研究開発を実施

- 理論物理学や計算科学、分子化学、構造生物学との融合
- 科学研究補助金 新学術領域研究(研究領域提案型)で実施

タンパク質のより深い理解(細胞としての理解)

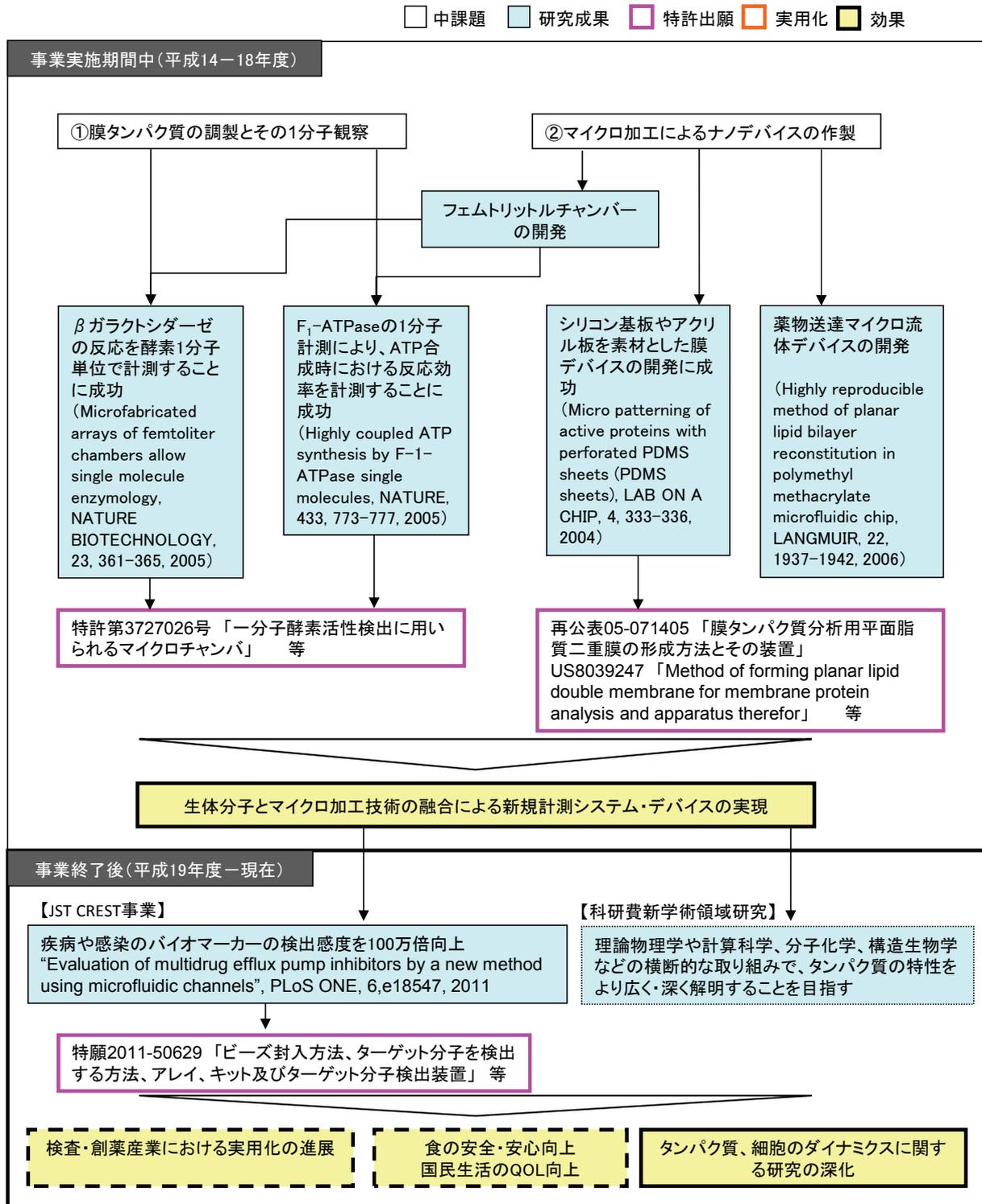
今後の展開

検査・創薬産業における
実用化の進展

タンパク質、細胞のダイナミクスに関する研究の深化

実用化面、基礎研究面の両面での一層の進展が期待され、それに向けた動きも着実に展開されている

文献調査・特許調査やインタビュー調査の結果を基に俯瞰図を作成し、下図に記した。



※図中で枠線が点線のもの、将来的に実現する内容であることを意味する。

3. 当該事業における研究の実施状況

(1) 研究目的

本研究の目的は、膜タンパク質に任意の膜電位を与え、その動く様子を1分子単位で観察し、機能を明らかにすることにある。これまで、脂質二重膜の扱いの難しさから、このような観察を行うような系はなかったが、ナノ・マイクロ加工技術を利用して、脂質二重膜に再構成された膜タンパク質に対し安定に膜電位を与え、容易に1分子観察できる系を構築し、さらに開発された技術を応用して、生体分子とナノ・マイクロ加工技術を統合した新規な計測系の開発を目指した。

(2) 研究内容

上記目的を実現するため、2つの個別課題を設定した。即ち、「膜タンパク質の調製とその1分子観察」と「マイクロ加工によるナノデバイスの作製」である。研究イメージを以下に示す。

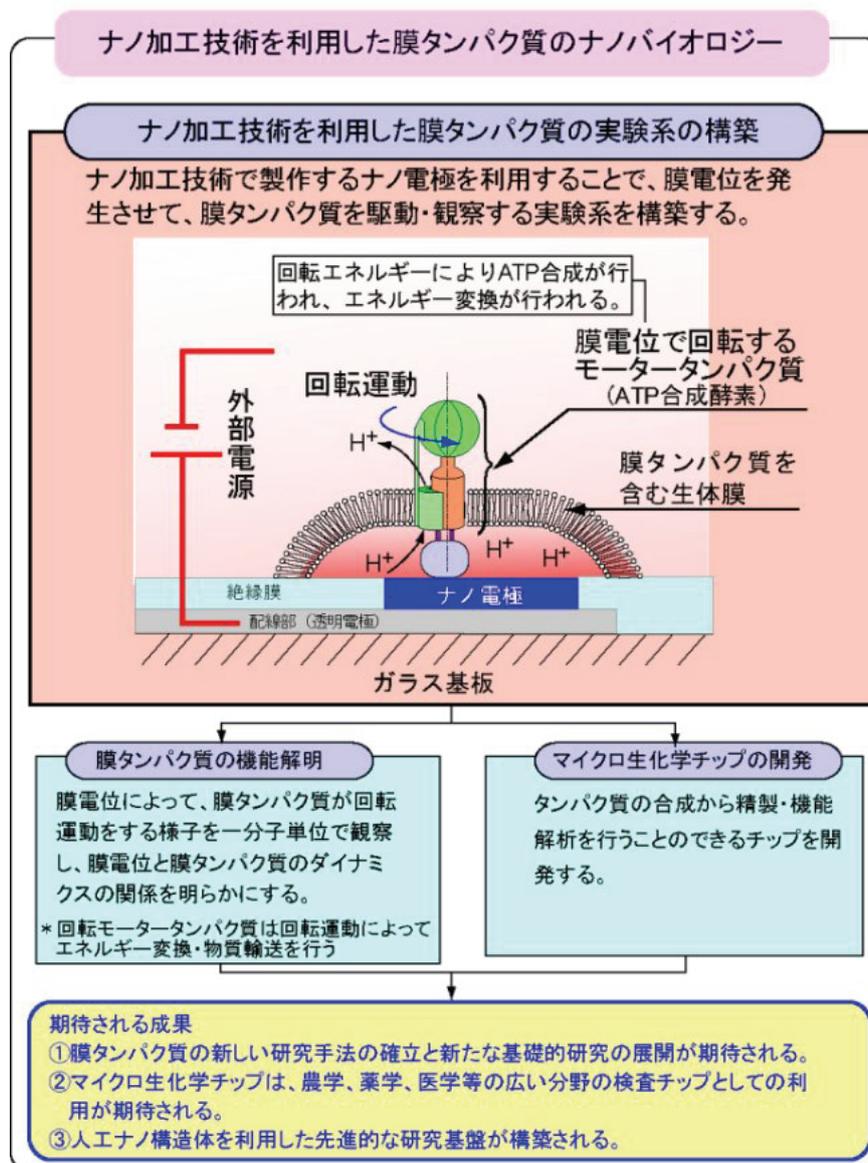


図 3-33 研究内容イメージ

また、それぞれの課題の研究内容を以下に示す。

1) 膜タンパク質の調製とその1分子観察

本課題では、膜タンパク質を含む生体膜を電極上に固定化し、外部電源を用いて膜電位を発生させて、膜タンパク質分子に結合させた目印を通してその動きを光学顕微鏡で1分子観察した。具体的には、以下の3つのテーマを設定して研究を行った。

- F1 モーターを用いた研究:磁気ピンセットを用いた F1 モーターのメカニズム解明と F1 モーターの強制回転による ATP 合成と加水分解の加速に取り組んだ。
- 脂質二重膜に再構成した膜タンパク質の1分子イメージング: F₀ F₁-ATP 合成酵素の膜で依存的な ATP 合成回転の1分子観察と輸送小胞形成の1分子計測を行った。後者については、事業実施途中 (H17 年度途中) から研究テーマに追加した。
- フェムトリットルチャンバーを利用した超限定空間 1 分子検出: 極めて均一なフェムトリットルチャンバーを作成し、酵素活性の1分子イメージングを行った。

2) マイクロ加工によるナノデバイスの作製

本課題では、「マイクロ生化学チップの作成および評価」と「ナノ加工技術を用いたナノ電極の作成」という2つのテーマを実施した。

「マイクロ生化学チップの作成および評価」では、マイクロ生化学チップ内への1分子固定技術の開発とチップ内部での薬物送達システムの開発を注力して実施した。

「ナノ加工技術を用いたナノ電極の作成」では、F₁ モーターの1分子生理活性計測用のマイクロチャンバーの開発、F₀ モーターの回転観察用膜アレイの開発および膜タンパク質チップへの展開、そしてそれらを支えるためのタンパク質パターン具技術などの要素技術開発を行った。

(3) 研究体制

本研究は以下の研究体制で行った。野地氏、藤井氏、竹内氏という3名の若手研究者が中心となり、数多くのポストドクが個別研究テーマを担うことにより、同じ目標に向かって、お互いの主体性を発揮しつつ協力しあって研究を実施した。

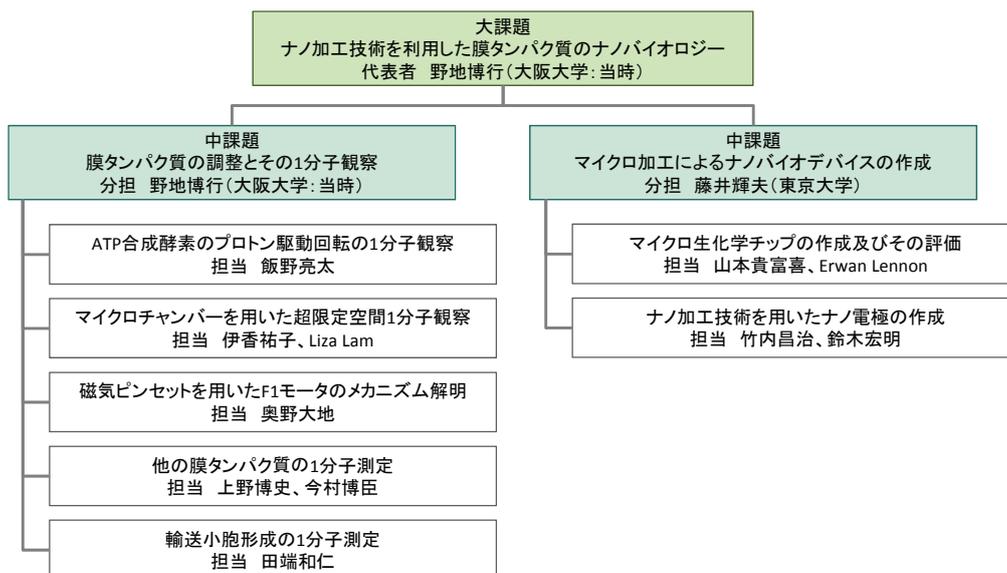


図 3-34 研究体制

(4) 研究成果

主要な研究成果は以下の通りである。

- 膜タンパク質の 1 分子計測とダイナミクスを計測するためのシステム開発を行った。そのシステムを用いて、FOF1-ATP 合成酵素の膜電位応答や小胞輸送系における膜小胞形成過程の観察、トランスポーターの 1 分子観察を行った。さらに、竹内グループが開発したマイクロチャンバー内に F1 モーターを閉じこめ、その 1 分子回転観察中に強制的に ATP 合成を行わせ、ATP 合成反応と回転の関係を明らかにした。また、このデバイスを用いて、酵素反応の 1 分子イメージングにも成功した。
- マイクロ・ナノ加工技術を応用して、1 分子計測用のマイクロチャンバー（フェムトリットルチャンバー）の開発、FO モーターの回転観察用膜アレイの開発及び膜タンパク質チップへの展開、それらを支えるためのタンパク質パターニング技術などの要素技術を開発した。工学応用展開としては、多チャンネル化に成功し膜タンパク質チップ（脂質二重膜チップ）としての可能性を示すことができた。
- 1 分子計測のプラットフォームとなるようなマイクロチップ開発を研究の目的とし、ナノメートルサイズの電極構造（ナノ電極）にタンパク質分子を固定化する技術を開発した。また、固定化した分子に対する薬物供給を実現するため、8 チャンネルのマイクロポンプを開発するとともにマイクロ流路内で多層流を制御し、任意の層流を任意の位置に送液することで薬物送達を実現する薬物送達マイクロ流体デバイスを開発した。

特筆すべきは、上記で開発した 3 つのナノバイオテクノロジー技術、「フェムトリットルチャンバー」、「脂質二重膜チップ」、「薬物送達マイクロ流体デバイス」である。これらの技術を確立することにより、これまでにない実験・計測が可能となり、Nature や Nature Biotechnology に掲載されるような研究成果を生み出すことができた。

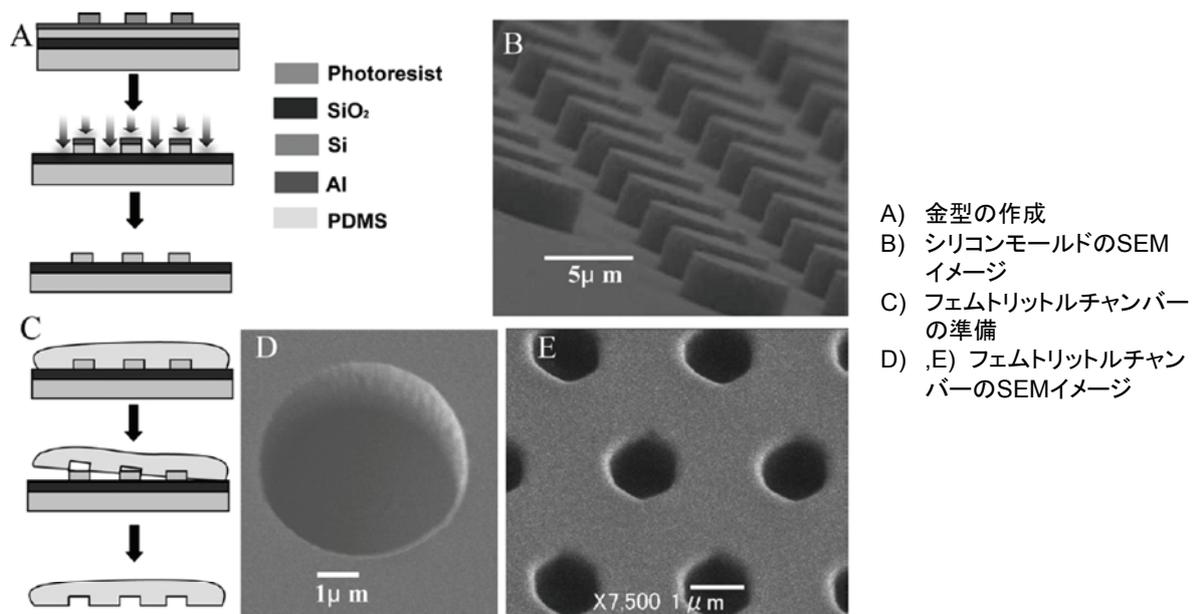


図 3-35 フェムトリットルチャンバーの微細加工

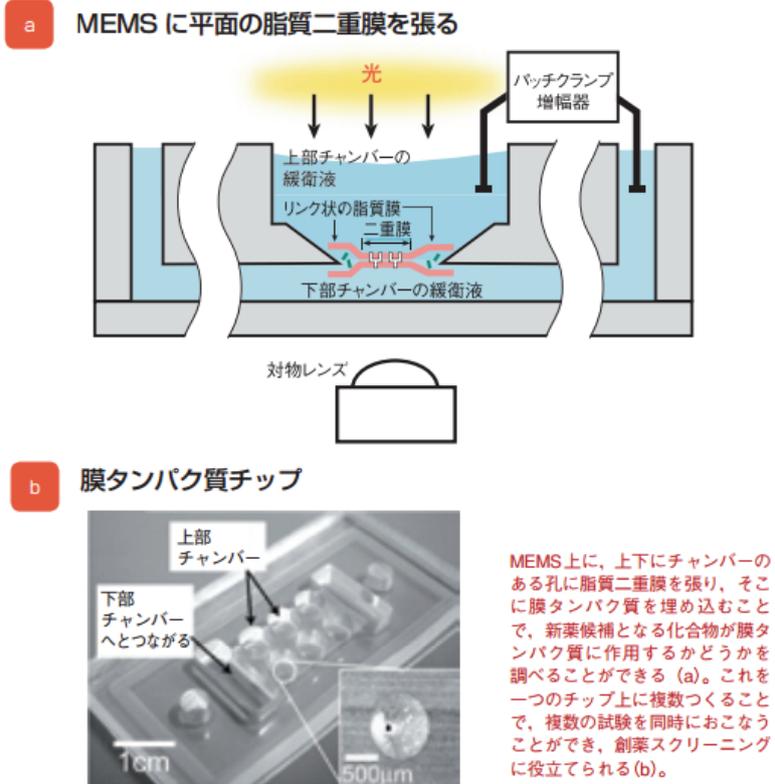


図 3-36 脂質二重膜チップの説明 (MEMS に脂質二重膜を貼った膜タンパク質チップ)

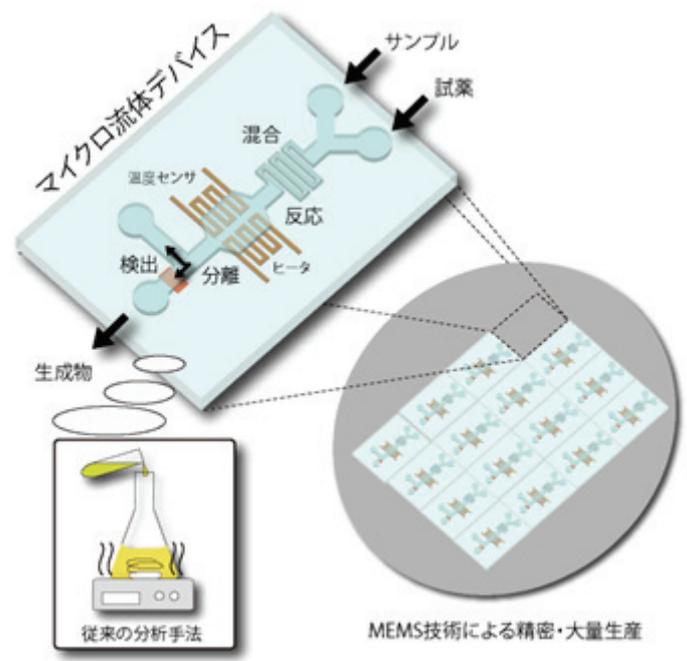


図 3-37 薬物送達マイクロ流体デバイス

4. 事業終了後の状況

(1) 研究の発展状況

本事業終了後、野地氏は大きな2つの競争的研究資金を獲得して研究を進展させている。1つが、JSTの戦略的創造研究推進事業 CREST であり、「プロセスインテグレーションによる機能発現ナノシステムの創製」領域（研究総括：(独)物質・材料研究機構 曾根 純一 理事）において、2010年～2016年の計画で「生体分子1分子デジタル計数デバイスの開発」の研究代表者となっている。CRESTでは、比較的応用的なアプローチを取っている。具体的には、超微小溶液チャンバーやナノブラウン振動子計測技術を活用し、1個のウイルス粒子や1分子の各種疾病マーカー分子を簡便に検出する「生体分子1分子デジタル計数法」を確立することを目的としている。さらに、これらの計測法をCMOSイメージングチップ技術と統合することによる、携帯可能で安価な検出システムの開発により、各疾病の超早期段階における検出や、インフルエンザなどのパンデミックの水際阻止などを可能にすることを最終的な成果としている。

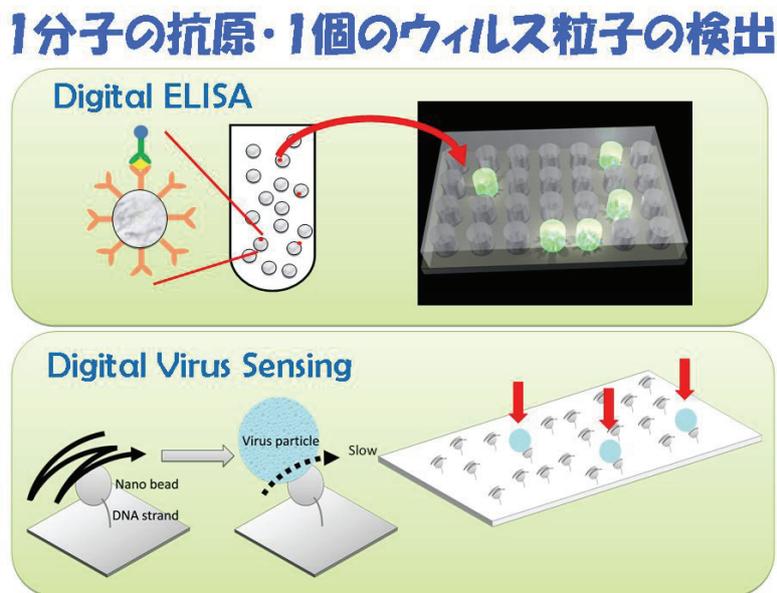


図 3-38 CREST「生体分子1分子デジタル計数デバイスの開発」の研究内容

もう1つは、科学研究補助金 新学術領域研究（研究領域提案型）の「細胞内分子数を定数解析するデバイスの開発-少数生体分子の計数化技術-」である。2011年度～2015年度の予定となっている。当該研究はBRAIN事業の拡大型と捉えることができるプロジェクトで、タンパク質の特性をより広く分野横断的に解明しようというものである。理論物理学や計算科学、分子化学、構造生物学など多様な研究者からなるチームによって研究に取り組んでいる。

(2) 新たな研究成果

先に上げた継続研究はいずれも事業実施途中ではあるが、その中でもCREST事業において非常に顕著な研究成果が生まれている。

がんや神経疾病などの現代病やウイルス、細菌の感染に対する超早期診断や低負担検査を実現する

ためには、迅速かつ定量的な超高感度バイオセンシング技術を確立する必要があるが、疾病や感染のバイオマーカー検出で汎用されている既存の手法（酵素結合免疫吸着法（ELISA 法））は、その検出感度が数 10pg/mL 程度と不十分であった。野地氏らは検出感度向上のため、1cm²に 100 万個の微小水滴を同時形成する超高密度微小水滴アレイデバイス（1 分子デジタル計数デバイス）を開発し、これを用いた「1 分子デジタル ELISA 法」を確立した。

具体的には、マイクロビーズ（微粒子）の表面に捕捉抗体をつけて、そこに検出するたんぱく質などのバイオマーカーと蛍光用の抗体の 3 つの複合体を形成し、その後、この複合体をマイクロビーズの 100 万個の超微小水滴に閉じ込めて酵素（蛍光）反応を行うことで、反応生成物を濃縮した。その結果、検出感度が向上し、バイオマーカーを 1 分子レベルで迅速に検出することが可能となった。

感度評価によく使われる前立腺腫瘍マーカーで、「1 分子デジタル ELISA 法」を用いたところ検出下限値は、60ag/mL であり、従来の ELISA 法と比較して検出下限値が 100 万倍向上した。

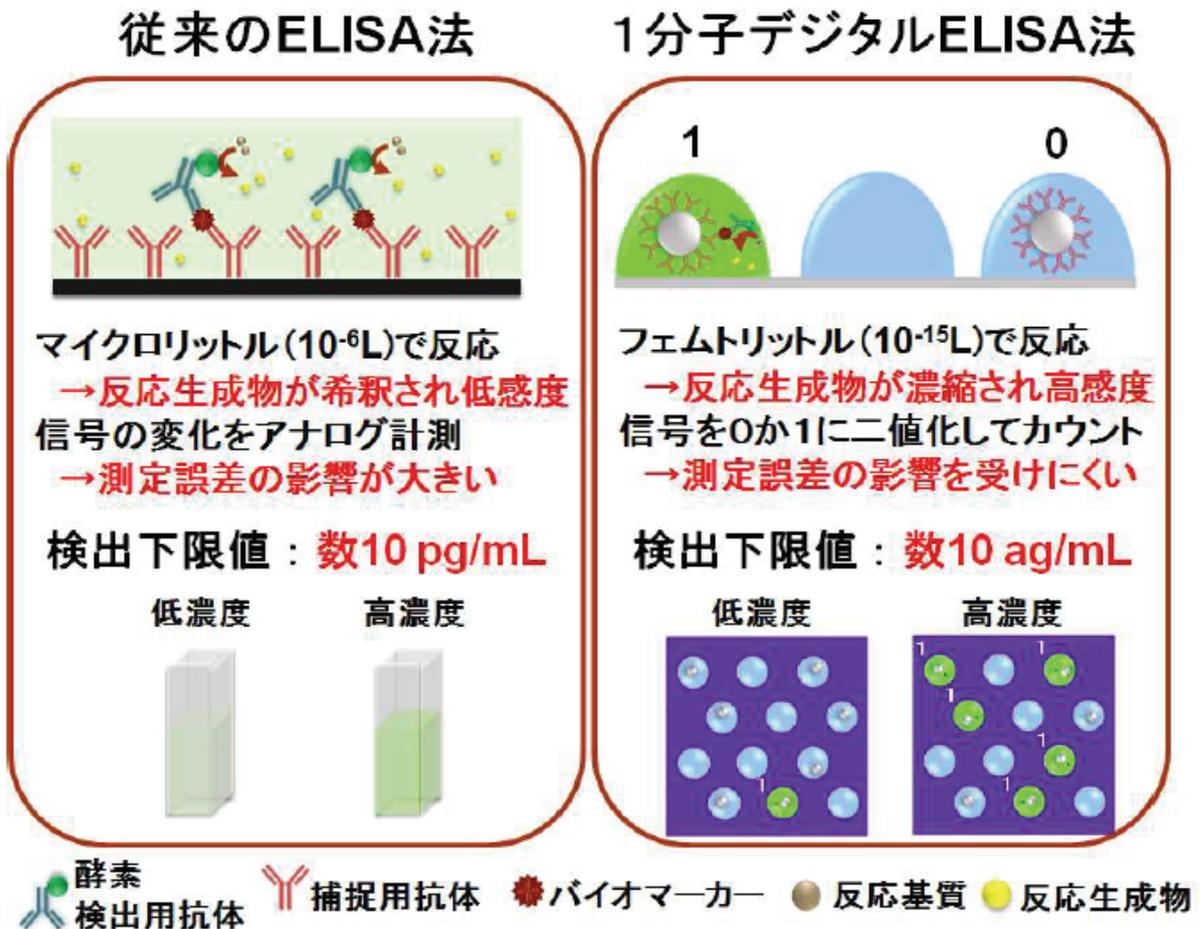


図 3-39 従来の ELISA 法と 1 分子デジタル ELISA 法の比較

(3) 波及効果

1) 科学的・学術的波及効果

本事業の直接の成果として、掲載の何度が非常に高い Nature、Nature Biotechnology、PNAS

誌に本研究の成果が掲載されたことがあげられる。また、Nature における'Lab-On-a-Chip'の特集号の Review においても本事業の成果が図入りで紹介された。また、マイクロ科学チップの分野における最大かつ最重要な国際会議である μ TAS の 2005 年年会において野地氏が基調講演を行ったことは特筆すべき成果である。また、野地氏は 2005 年に日本学術振興会賞も受賞している。

波及効果としては、バイオ MEMS と一分子生物学という、それまで独自に進んできた勢いのある学問分野が融合した点が挙げられる。この分野融合の動きが今後も益々進むことにより、様々な成果が生まれることが期待される。

2) 経済産業的波及効果

本事業を始めとする一連の研究の経済産業的波及効果は、数多くのデバイスが開発されたことである。フェムトリットルチャンバーは、先に述べた CREST の成果のような医薬品業界での活用や、食品業界における細菌検査への適応が期待されている。具体的な食品企業等との共同研究も進展している。

膜タンパク質チップに関しては、薬剤のターゲットとして注目されており、創薬研究の場での利用が進んでいる。研究支援産業としての経済的効果が生まれている。

マイクロ流体デバイスは、再生医療を活用した家畜の受精卵の選別などへの適応が期待されており、着実に研究開発が進んでいる。これも実用化すれば大きな経済産業的波及効果が見込まれる。

このように、本事業で開発されたデバイス（計測手法）は、一般性が高くバイオセンシング全般に応用が可能であるため、広く生物系特定産業に寄与することが期待されている。

3) 社会的波及効果

上述したような実用化（経済産業的波及効果）が進むことにより、社会的波及効果も生まれてくる。細菌検査の精度が上がることは食の安全・安心に寄与し、各種デバイスを活用した医薬品開発が進むことにより、国民生活の QOL の向上に寄与することが期待される。

さらに、本事業の中では十分な成果を上げることができなかったが、当該研究グループにより継続的に実施されている研究として、「膜電位駆動の F_0 モーター回転の 1 分子計測」がある。この研究が成功し応用が進むと、タンパク質を人工的に逆回転させることにより、ATP を化学合成する仕組みが構築でき、人工光合成への道が開かれることも期待される。ただし、これはかなり長期の取り組みが必要となる。

4) 人材育成的波及効果

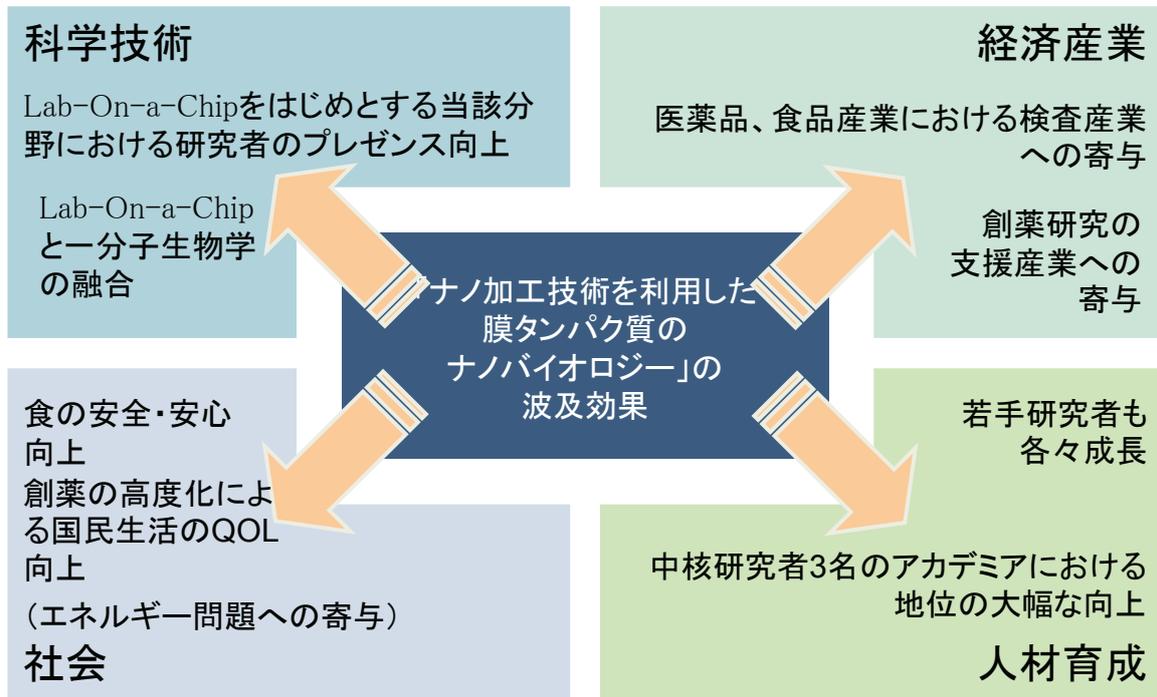
本研究に関与した人材の育成効果として、以下が着目される。

- Yannick Rondelez 氏は、フランスに戻り CNRS（フランス国立科学研究センター）で常勤職員となり、微小反応区間を利用した反応ネットワークの創出で顕著な成果を上げている。
- 当時、竹内研 助教だった鈴木宏明氏は、大阪大学の准教授となり、マイクロデバイスを用いた生体分子反応システムの解析に取り組んでいる。

また、研究代表者の野地氏をはじめとして、中核研究者の 3 名も研究開始当初は研究室を立ち上げたばかりの状態であったが、本研究で目覚ましい成果を上げることにより、学会等での評価が高まり、そのキャリアアップにつながった。

(4) 波及効果の分析

本調査結果、および研究者へのアンケートやヒアリングの結果から、波及効果に関して分析した。



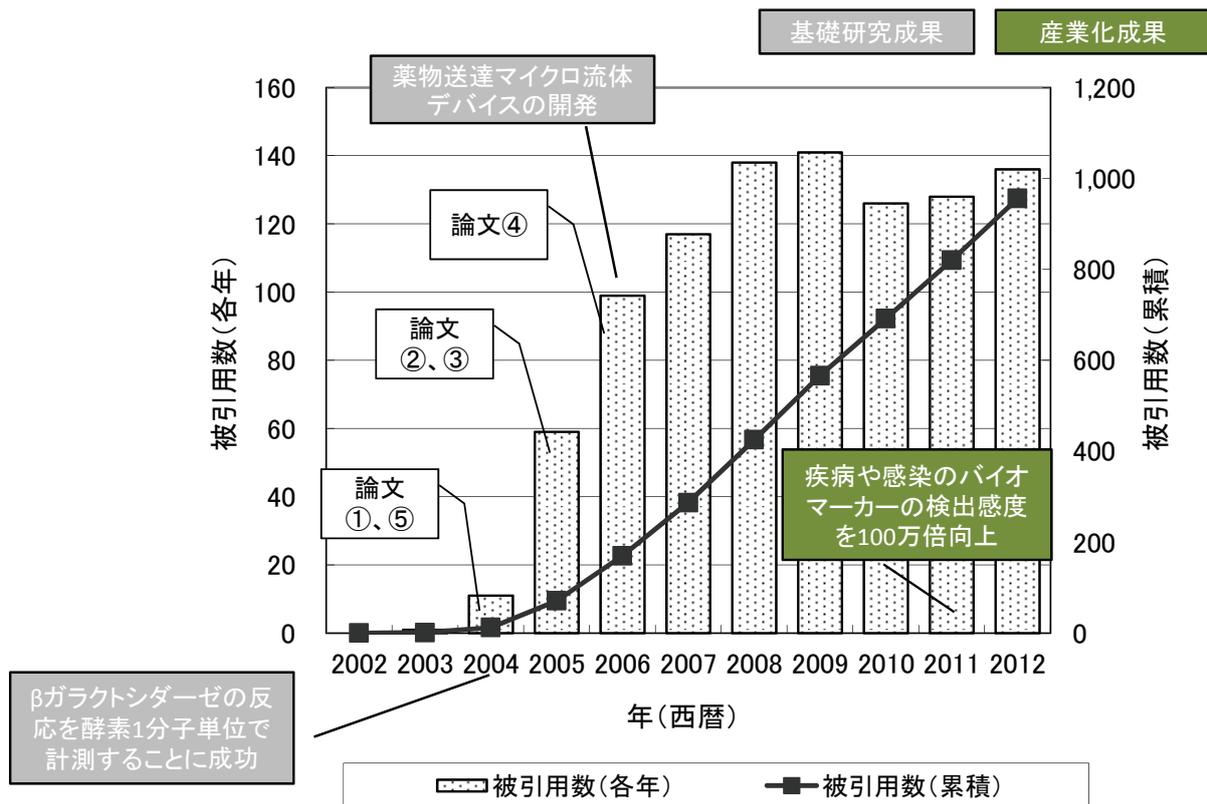
本事業の結果、科学・学術、産業技術・経済、社会と非常に幅広い波及効果が期待されることは特筆すべきである。特に科学・学術面の成果は素晴らしく、参画研究者のアカデミアでの評判・地位は本事業の成果を通じて大きく向上した。これは、人材育成効果と捉えることもできる。

また、制度の目的としていた「若手研究者育成」に関しても実施者をはじめとして、その目的を達していると思われる。

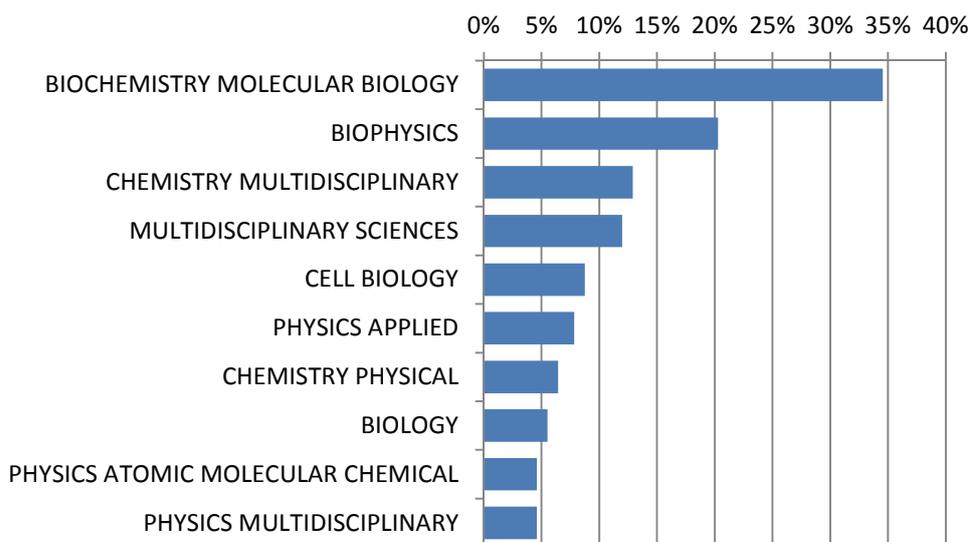
(5) 追跡チャート

アンケートおよびヒアリング調査結果をもとにして、事業期間中から現在まで論文被引用数のグラフに対して基礎研究成果をマッピングした図を作成した。

被引用件数の上位 5 論文を見てみると（以下丸数字は被引用件数の順位を示す。）、2004 年に発表された①”Mechanically driven ATP synthesis by F₁-ATPase” が 2005 年以降、毎年コンスタントに 30 件前後引用されており、被引用件数は 225 件となっている。2005 年に発表された②” Highly coupled ATP synthesis by F₁-ATPase single molecules”と③” Microfabricated arrays of femtoliter chambers allow single molecule enzymology”も 毎年 20 件程度引用されており、2 本とも 130 を超える累積被引用数となっている。④” Highly reproducible method of planar lipid bilayer reconstitution in polymethyl methacrylate microfluidic chip”は 2006 年の論文で累積被引用数 58 件、⑤” Planar lipid bilayer reconstitution with a micro-fluidic system”は 2004 年の論文で累積被引用数 51 件となっている。



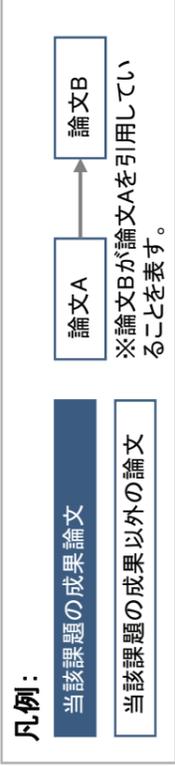
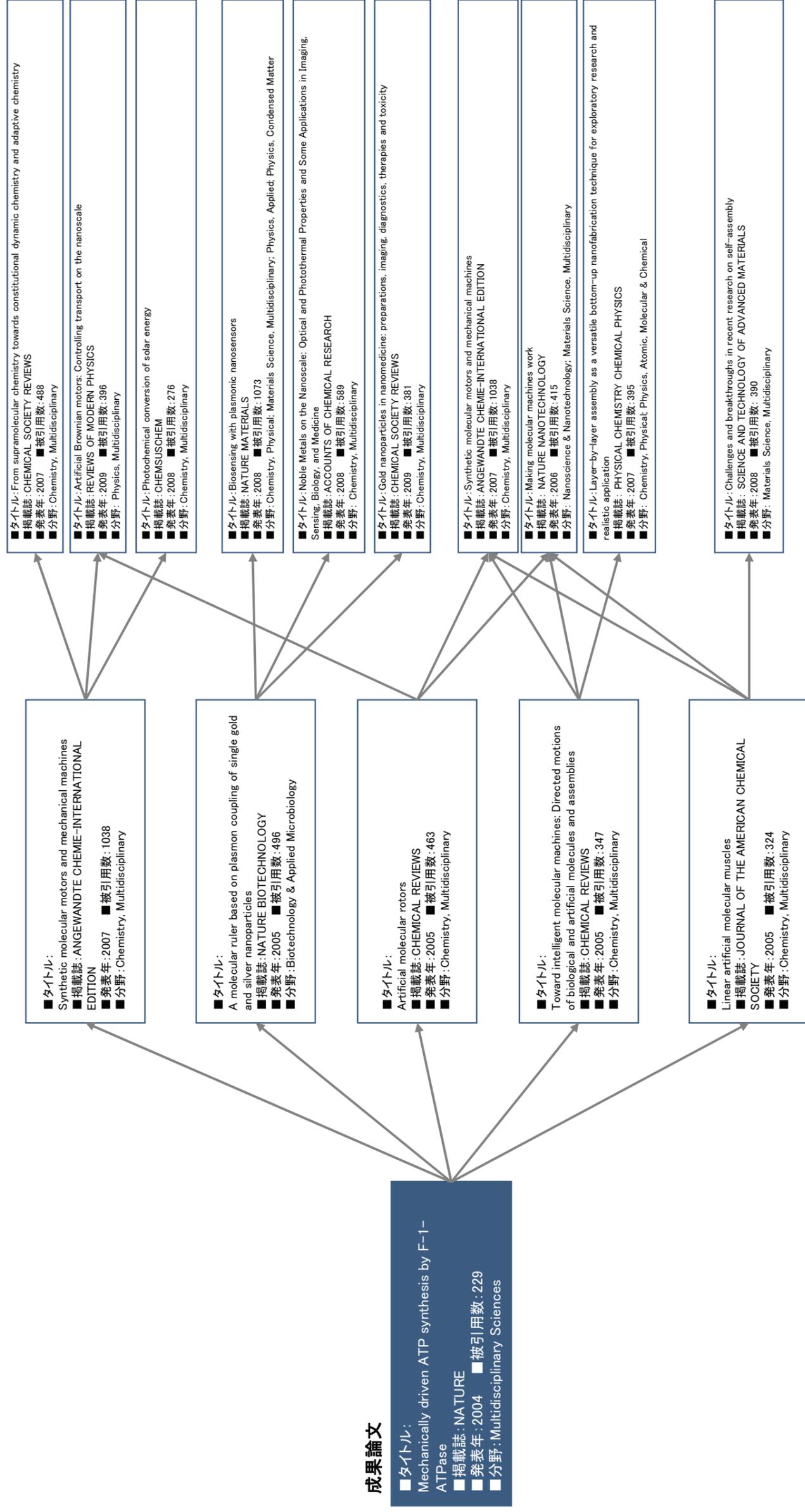
最も被引用件数の多かった” Mechanically driven ATP synthesis by F-1-ATPase”に注目し、この論文を引用している論文の分野構成をみると (図 3-40)、生物化学・分子生物学 (BIOCHEMISTRY MOLECULAR BIOLOGY) の割合がやや高いものの、全体としては生物、化学、物理と幅広い分野が確認できる。特に、本課題はナノテクノロジーの利用に関係することを反映して、物理系の分野から数多く引用されていることが注目される。また、本論文の被引用件数自体も 229 件 (2013 年 2 月現在) と大きく、幅広い分野の後続研究に影響を与えていることが分かる。



(注) 最も被引用件数の大きい成果論文について、当該論文を引用する論文の分野構成を集計。

図 3-40 代表的成果論文を引用している論文の分野構成

さらに、最も被引用件数の多かった”Mechanically driven ATP synthesis by F₁-ATPase”を引用する後続論文の内、特に被引用件数の多い主要な論文に限った引用・被引用関係をみると（図 3-41）、図中の全ての論文で被引用件数が 200 件を超えており、一部では 500 件超、1000 件超にも達している。本課題に関する領域が近年のホットトピックとなって盛んに研究されているものと考えられる。また、図中の論文の分野も科学、生物、物理、材料など広範囲にわたっており、本研究のインパクトを確認することができる。



(注) 最も被引用件数の大きい成果論文を引用している論文の内、被引用件数上位5論文それぞれを引用する論文の内、被引用件数上位3論文ずつを図示。

図 3-41 代表的成果論文の主な被引用関係

5. 有識者コメント

(1) 当該事業（研究課題）終了後の展開状況

本研究課題では、膜タンパク質の調製とその一分子観察、マイクロ加工によるナノデバイスの作製について研究が行われ、 F_0F_1 ATPase の ATP 合成回転の一分子観察、フェムトモルチャンバーを利用した超限定空間における一分子検出、さらにマイクロチップ内への一分子固定技術の開発、薬物送達システムの開発、ナノ電極の作製などが行われた。

研究期間終了後、この研究は、他の大型研究資金の援助を受け（プロセスインテグレーションによる機能ナノシステムの開発(CREST)、細胞内分子数を定数解析するデバイスの開発・少数生体分子の計数化技術（科学研究費補助金新学術領域））、さらに展開しつつある。前者は応用を指向した研究として、また、後者は基礎研究をめざしたものとして活発に研究が続けられている。

このように、本研究で培われた技術は、基礎応用両面でさらに大きく展開・発展していると考えられる。

(2) 当該事業（研究課題）の波及効果

1) 科学的・学術的波及効果の評価

本研究の成果は、一流科学雑誌で発表されたのみならず、review にも紹介され、さらに研究代表者が主要国際会議の基調講演を行うなど学術的観点からインパクトが高く、これに基づく波及効果も大きいと考えられる。特に、生体分子の一分子観察や分析は、生命現象の原理に迫るために科学者が長年に渡り囑望してきた分析手段でありその意義と恩恵は大きい。

さらに、本研究終了後に、その成果に基づき開始された科学研究費補助金特定領域研究・研究領域提案型で多数の、また、異分野の研究者がチームをつくり研究を推進している事実も、本研究の学術的波及効果の大きさを如実に示している。

2) 経済産業的波及効果の評価

本研究は、開始当初はどちらかというと基礎的趣向が強いものであったが、これに引き続いて行われている CREST 研究では成果の産業技術的展開がはかられている。特に、一分子デジタル ELIZA 法の開発は、その検出感度において従来法など他の方法に比べ群を抜いており、適当な価格の器械が製作されれば多くの産業分野でただちに利用されると期待できる。また、膜タンパクチップやマイクロデバイスについても、企業との共同研究を含む応用を見据えた研究が進行中である。これらの点から本研究の産業的あるいは経済産業的波及効果は今後かなり大きくなると考えられる。

3) 社会的波及効果の評価

一般にセンサ開発におけるブレイクスルーは、病気の診断などを始めとして社会の種々の局面で大きな波及効果を生むことが多く、本研究においても健康福祉を中心とした幅広い分野で社会に強力なインパクトを与える手法を生み出すことが期待される。

4) 人材育成効果の評価

本研究は若手支援型として行われたが、若手自身の力を結集し研究を成功に導いたことにより、関係者の多くがステップアップし、研究室を主催するシニアの研究者、また、若手の研究者として成功するなど人材育成面でも評価できる。

(3) 当該研究課題に対する今後の発展への期待

本研究成果に基づく技術は、現在のままではマイクロ加工など特殊な技術や熟練を持った研究者のみ利用できるものであり、本研究成果を多くの科学者や産業界が共有して利用できるよう、一般に使用可能なデバイスとし社会に還元するよう努めていただきたい。また、その応用法についても研究代表者らが自ら主導的に開発例を示すことにより、より多くの応用が図られるよう、呼び水としてほしい。

6. 成果論文

(1) 研究者・機関ランキング

当該課題に関連する領域の論文を研究者・機関で集計した結果を以下に示す。

順位	著者名	論文数	順位	機関名	論文数
1	NOJI H	18	1	UNIV TOKYO	47
2	LEE GB	14	2	CHINESE ACAD SCI	36
3	KIM S	13	3	OSAKA UNIV	33
3	YASUDA K	13	4	NATL CHENG KUNG UNIV	30
5	AHN CH	10	4	UNIV CALIF BERKELEY	30
5	FUJITA H	10	6	NANYANG TECHNOL UNIV	27
7	BODOR N	9	7	KOREA ADV INST SCI TECHNOL	21
7	KIM J	9	8	PURDUE UNIV	20
7	SATO K	9	8	UNIV MICHIGAN	20
7	WEN WJ	9	10	MIT	19
11	KIM YS	8	10	NATL INST ADV IND SCI TECHNOL	19
11	LEE CY	8	10	STANFORD UNIV	19
11	LEE SH	8	10	UNIV CINCINNATI	19
11	LI Y	8	14	TOHOKU UNIV	18
11	TAKEUCHI S	8	14	UNIV ILLINOIS	18
11	YEO LY	8	16	ECOLE POLYTECH FED LAUSANNE	17
17	BENTLEY WE	7	16	HARVARD UNIV	17
17	CHEN Y	7	16	NATL TAIWAN UNIV	17
17	CHOI JW	7	16	TSINGHUA UNIV	17
17	KALTSAS G	7	20	CNRS	16
17	LEE C	7	20	HONG KONG UNIV SCI TECHNOL	16
17	LEE SY	7	20	NATL UNIV SINGAPORE	16
17	PARK S	7	20	SEOUL NATL UNIV	16
17	PAYNE GF	7			
17	QIN JH	7			
17	RUBLOFF GW	7			

(注1) 研究者・機関共に論文数20位以内(同順位含む)を示している。

(注2) 網掛けとなっている研究者名は当該課題に直接関与した研究者を表す。また、網掛けとなっている機関名は、それら研究者の所属機関(当該課題の研究期間終了時点)を表す。

なお、当該課題に関連する領域の論文は、トムソン・ロイター社の学術文献データベース Web of Science において、以下の条件で定義した。

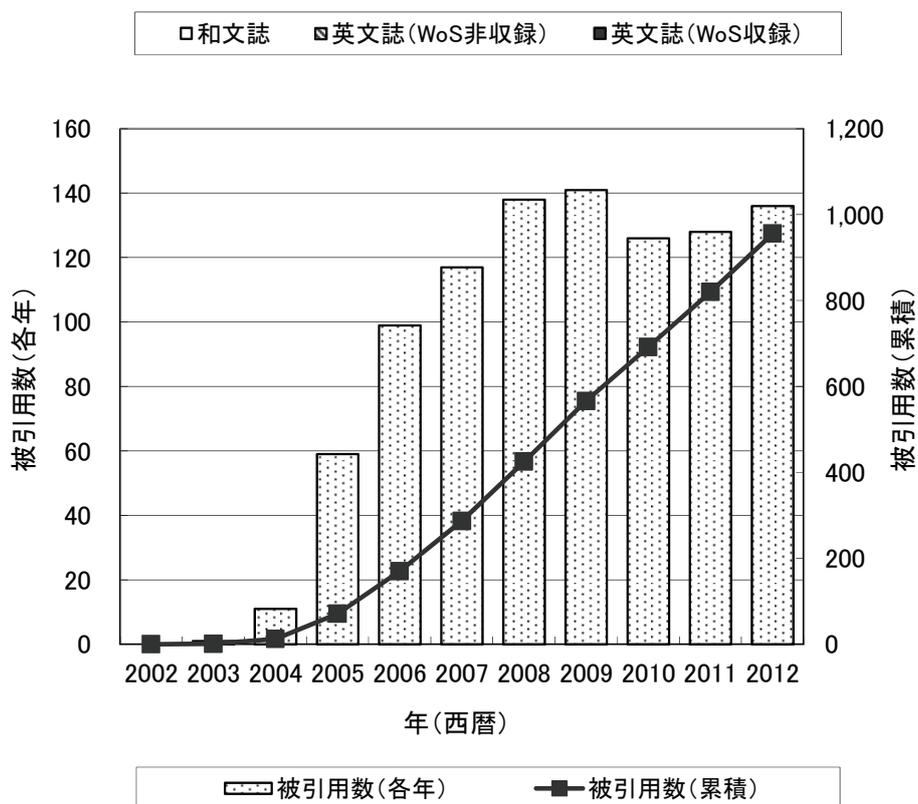
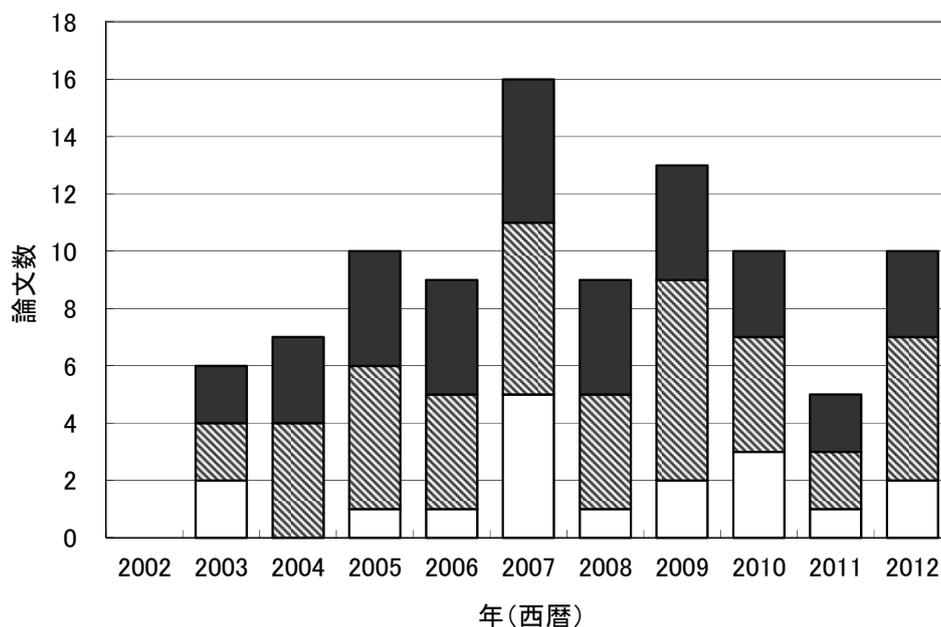
条件1: 論文発表年が左記のいずれかに該当	2002年~2013年
条件2: Web of Science 分野が左記のいずれかに該当	NANOSCIENCE NANOTECHNOLOGY PHYSICS APPLIED BIOCHEMICAL RESEARCH METHODS CHEMISTRY MULTIDISCIPLINARY
条件3: タイトル、概要、キーワードに左記のいずれかの語句を含む	biodiffusion chemical delivery FoF1 Single-molecule study transport vesicle Micro-PIV electromagnetic actuator microchamber microvalves

	microheater DNA-protein interaction bioMEMS Flow-sensor thin film devices COPII RecA protein molecular biophysics F(1)-ATPase F-1-ATPase vesicle transport
検索論文数	1,753 件

(注) 「検索論文数」は条件 1～3 を全て満たす論文の件数を表す。「検索論文数」に含まれる論文を集計して研究者・機関ランキングを作成。

(2) 主要成果論文数・被引用数

当該課題の主要成果として把握されている論文について、論文数と被引用数の推移を以下に示す。



(注1) 上図の「英文誌 (WoS 収録)」とは、Web of Science 上で同定できた論文を示す。また、下図の被引用数は、Web of Science 上で同定できた論文のみを対象に集計している。

(3) h-index

上記で示した Web of Science 上で同定できた論文の h-index¹¹は 14 であった。

(4) 被引用数上位論文

No.	論文タイトル	著者	出典	発表年	被引用数
19	Mechanically driven ATP synthesis by F-1-ATPase	Itoh, H; Takahashi, A; Adachi, K; Noji, H; Yasuda, R; Yoshida, M; Kinoshita, K	NATURE, 427, 465-468	2004	225
22	Highly coupled ATP synthesis by F-1-ATPase single molecules	Rondelez, Y; Tresset, G; Nakashima, T; Kato-Yamada, Y; Fujita, H; Takeuchi, S; Noji, H	NATURE, 433, 773-777	2005	157
23	Microfabricated arrays of femtoliter chambers allow single molecule enzymology	Rondelez, Y; Tresset, G; Tabata, KV; Arata, H; Fujita, H; Takeuchi, S; Noji, H	NATURE BIOTECHNOLOGY, 23, 361-365	2005	134
26	Highly reproducible method of planar lipid bilayer reconstitution in polymethyl methacrylate microfluidic chip	Suzuki, H; Tabata, KV; Noji, H; Takeuchi, S	LANGMUIR, 22, 1937-1942	2006	58
21	Planar lipid bilayer reconstitution with a micro-fluidic system	Suzuki, H; Tabata, K; Kato-Yamada, Y; Noji, H; Takeuchi, S	LAB ON A CHIP, 4, 502-505	2004	51
24	Utilization of cell-sized lipid containers for nanostructure and macromolecule handling in microfabricated devices	Tresset, G; Takeuchi, S	ANALYTICAL CHEMISTRY, 77, 2795-2801	2005	35
25	Temperature alternation by an on-chip microheater to reveal enzymatic activity of beta-galactosidase at high temperatures	Arata, HF; Rondelez, Y; Noji, H; Fujita, H	ANALYTICAL CHEMISTRY, 77, 4810-4814	2005	31
33	Lipid bilayer microarray for parallel recording of transmembrane ion currents	Le Pioufle, B; Suzuki, H; Tabata, KV; Noji, H; Takeuchi, S	ANALYTICAL CHEMISTRY, 80, 328-332	2008	29
30	Electrophysiological recordings of single ion channels in planar lipid bilayers using a polymethyl methacrylate microfluidic chip	Suzuki, H; Tabata, KV; Noji, H; Takeuchi, S	BIOSENSORS & BIOELECTRONICS, 22, 1111-1115	2007	28
29	Temperature distribution measurement on microfabricated thermodevice for single biomolecular observation using fluorescent dye	Arata, HF; Low, P; Ishizuka, K; Bergaud, C; Kim, B; Noji, H; Fujita, H	SENSORS AND ACTUATORS B-CHEMICAL, 117, 339-345	2006	23
20	Micro patterning of active proteins with perforated PDMS sheets (PDMS sheets)	Atsuta, K; Noji, H; Takeuchi, S	LAB ON A CHIP, 4, 333-336	2004	22
35	Loop-mediated isothermal amplification of a single DNA molecule in polyacrylamide gel-based microchamber	Lam, L; Sakakihara, S; Ishizuka, K; Takeuchi, S; Arata, HF; Fujita, H; Noji, H	BIOMEDICAL MICRODEVICES, 10, 539-546	2008	21
27	Motion control of single F-1-ATPase rotary biomolecular motor using microfabricated local heating devices	Arata, HF; Noji, H; Fujita, H	APPLIED PHYSICS LETTERS, 88, 0-0	2006	19
18	Origin of apparent negative cooperativity of F-1-ATPase	Ono, S; Hara, KY; Hira, J; Matsui, B; Noji, H; Yoshida, M; Muneyuki, E	BIOCHIMICA ET BIOPHYSICA ACTA-BIOENERGETICS, 1607, 35-44	2003	19
37	Integrated 3-D silicon electrodes for electrochemical sensing in microfluidic environments: Application to single-cell characterization	Senez, V; Lennon, E; Ostrovidov, S; Yamamoto, T; Fujita, H; Sakai, Y; Fujii, T	IEEE SENSORS JOURNAL, 8, 548-557	2008	9
31	Single molecule energetics of F-1-ATPase motor	Muneyuki, E; Watanabe-Nakayama, T; Suzuki, T; Yoshida, M; Nishizaka, T; Noji, H	BIOPHYSICAL JOURNAL, 92, 1806-1812	2007	8
36	Highly sensitive restriction enzyme assay and analysis: a review	Lam, L; Iino, R; Tabata, KV; Noji, H	ANALYTICAL AND BIOANALYTICAL CHEMISTRY, 391, 2423-2432	2008	7
34	Active immobilization of biomolecules on a hybrid three-dimensional nanoelectrode by dielectrophoresis for single-biomolecule study	Yamamoto, T; Fujii, T	NANOTECHNOLOGY, 18, 0-0	2007	5
32	Visualization of RecA filaments and DNA by fluorescence microscopy	Nishinaka, T; Doi, Y; Hashimoto, M; Hara, R; Shibata, T; Harada, Y; Kinoshita, K; Noji, H; Yashima, E	JOURNAL OF BIOCHEMISTRY, 141, 147-156	2007	4
28	Chemical delivery microsystem for single-molecule analysis using multilaminar continuous flow	Lee, SW; Yamamoto, T; Noji, H; Fujii, T	ENZYME AND MICROBIAL TECHNOLOGY, 39, 519-525	2006	4

(注 1) 最左列の番号は、資料編に掲載の成果論文リストの番号と対応している。

(注 2) 当該課題の成果として Web of Science 上で同定できた論文の内、被引用数上位 20 件を示している。

¹¹ ある論文集合 X において、「X に含まれる論文の内、被引用数 x 以上の論文が x 件以上存在する」といえる x の最大値を h-index という。ここでは、当該課題の成果として Web of Science 上で同定できた論文を対象に算出している。

7. 実用化データ

(1) 特許出願（公開特許）

公開番号	発明の名前	出願人	発明者	出願日	登録番号
特開2004-309405	一分子酵素活性検出に用いられるマイクロチャンバ	東京大学 長	野地 博行 竹内 昌治 ギョームト レッセ ヤ ニック ロン デレーズ 田 端 和仁 藤 田 博之	2003.04.10	特許3727026
特開2005-098718	人工脂質膜の形成方法とそのため の脂質平面膜形成装置	東京大学 長	竹内 昌治 野地 博行 鈴木 宏明	2003.09.22	特許3769622
特開2005-113136	流体分散可能物質を基板上に パターンニングする方法及び装置 とそのため有孔シート材並び にその製造方法	財団法人 生産技術 研究奨励 会 山崎製 パン株式 会社	竹内 昌治 野地 博行 熱田 京子	2004.09.21	
特開2005-114706	流体分散可能物質を基板上に パターンニングする方法とそのため の有孔シート材及びその製造方 法	財団法人 生産技術 研究奨励 会 山崎製 パン株式 会社	竹内 昌治 野地 博行 熱田 京子	2004.01.23	
EP01712909B1	METHOD OF FORMING PLANAR LIPID DOUBLE MEMBRANE FOR MEMBRANE PROTEIN ANALYSIS AND APPARATUS THEREFOR	Japan Science and Technolog y Agency	TAKEUCHI, Shoji SUZU KI, Hiroaki NOJ I, Hiroyuki	2005.01.19	EP01712909B1
US8039247	Method of forming planar lipid double membrane for membrane protein analysis and apparatus therefor	Japan Science and Technolog y Agency	Takeuchi; Shoji Suzuki ; Hiroaki Noji; Hiroyuki	2005.01.19	US8039247
再公表05-071405	膜タンパク質分析用平面脂質二 重膜の形成方法とその装置	独立行政 法人科学 技術振興 機構	竹内 昌治 鈴木 宏明 野地 博行	2005.01.19	特許4213160
再公表05-071405	膜タンパク質分析用平面脂質二 重膜の形成方法とその装置	独立行政 法人科学 技術振興 機構	竹内 昌治 鈴木 宏明 野地 博行	2005.01.19	
特開2008-109883	細胞検体の異物排出活性検出 方法、及びその利用	国立大学 法人大阪 大学	飯野 亮太 西野 邦彦 仲田 昌義 榊原 昇一 山口 明人 野地 博行	2006.10.30	

公開番号	発明の名前	出願人	発明者	出願日	登録番号
特開2011-053225	流体分散可能物質を基板上にパターニングする方法及び装置	財団法人 生産技術 研究奨励 会 山崎製 パン株式 会社	竹内 昌治 野地 博行 熱田 京子	2010.12.03	
特開2011-099865	流体分散可能物質を基板上にパターニングする方法	財団法人 生産技術 研究奨励 会 山崎製 パン株式 会社	竹内 昌治 野地 博行 熱田 京子	2010.12.03	

(2) 実用化例

本研究に直接関連した実用化の事例は存在しない。

8. 主な調査参考資料

- 新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業「ナノ加工技術を利用した膜タンパク質のナノバイオロジー」研究成果報告書 (H18.6)
- 「BIONICS 『ルポ先端人』」2007年1月号
- 田端和仁・野地博行 「フェムトリットルチャンバーを用いた FoF1-ATP 合成酵素 1 分子の ATP 合成検出」 表面科学 Vol. 27, No. 7, pp. 420—425, 2006
- 生研センター HP
<<http://www.naro.affrc.go.jp/brain/kisoken/result/2006/025289.html>>
- JST CREST 「プロセスインテグレーションによる機能発現ナノシステムの創製」 HP
<<http://www.nanosystem.jst.go.jp/index.html>>
- 東京大学プレスリリース (H24年8月31日)

第4章 総合とりまとめ

第1節 研究成果の概要

1. 研究成果にかかる論文発表

調査対象課題（平成 18 年度終了課題）に係わる成果として、成果論文数をまとめた和文・英文を含む成果論文の全体は、事業期間中に 313 件、期間終了後に 468 件で、合計 781 件（1 課題当たり約 52.1 件）であった。その内、Web of Science（WoS）に収録されている成果論文数は合計で 485 件（1 課題当たり約 32.3 件）に達する。また、事業期間終了後にも多数の論文が発表されており、継続的に研究活動が行われて成果が発展していることが分かる。

表 4-1 平成 18 年度終了課題に係わる論文数

発表年	事業期間中	期間終了後	合計
WoS 収録	252	233	485
WoS 非収録	61	235	296
合計	313	468	781

参考として前年度の追跡評価結果（平成 17 年度終了課題に関わる追跡評価結果）と比較すると下表のようになる。1 課題当たりの論文数（WoS 収録分）で見ると、平成 18 年度終了課題は平成 17 年度終了課題に比べて成果論文数がやや少ないことが分かる。一方、事業期間中に発表された論文数と事業期間終了後に発表された論文数の比率をみると、平成 18 年度終了課題と平成 17 年度終了課題はそれぞれ 0.92 と 0.93 であり、ほとんど違いは見られない。

表 4-2 WoS に収録された論文数

	H17 終了課題（昨年度調査）	H18 終了（本年度調査）
事業期間中	273 (22.8)	252 (16.8)
期間終了後	255 (21.3)	233 (15.5)
期間終了後／事業期間中	0.93	0.92

（注）（ ）内の数字は、1 課題当たりの論文数を表す。

2. 研究成果にかかる特許出願

調査対象課題（平成 18 年度終了課題）の成果として、国内外に出願された特許数をまとめた。国内外への出願数は総計で 90 件で、国内出願は合計 63 件、海外出願は合計 27 件であった。事業期間中と事業期間終了後を比較すると、国内は約 3 割、海外は約 1 割の出願を期間終了後に行っている。事業期間終了後も特許出願に相応するような技術が得られていることがわかる。なお国内における特許の登録件数は、研究期間中と期間終了後を合わせて 23 件であった。

表 4-3 平成 18 年度終了課題に係わる特許出願数

出願年	事業期間中	期間終了後	合計
国内出願	44	19	63
海外出願	23	4	27
合計	67	23	90

前年度までに実施した、平成 12 年度から 17 年度の 6 ヶ年に終了した課題（89 件）についての追跡調査結果をもとに、本事業に係る成果として国内外の特許出願数をまとめている。この数字と本年度の追跡調査結果で得られた特許出願数を比較すると下表のようになる。調査対象課題における国内外への出願数は総計で 1328 件にのぼった。日本出願は 717 件で、海外出願は 611 件であった（いずれも平成 12 年度から平成 17 年度終了課題は前年度調査時点の値である）。事業期間中と事業期間終了後を比較すると、日本出願、海外出願ともに期間終了後にそれぞれ 1.1 倍と 1.7 倍になっている。論文発表と同様に、事業期間終了後も特許出願に相応するような技術が得られていることがわかる。

表 4-4 特許出願数

事業期間終了年度		H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	合計
国内出願	事業期間中	32	66	21	57	56	58	44	334
	期間終了後	82	62	47	66	87	20	19	383
	合計	114	128	68	123	143	78	63	717
海外出願	事業期間中	62	13	43	52	40	23	23	256
	期間終了後	177	28	29	55	55	7	4	355
	合計	239	41	72	107	95	30	27	611
出願総数		353	169	140	230	238	108	90	1328

第2節 成果の普及・活用状況

平成 19 年度以降に行われた基礎研究推進事業の追跡調査において検出された成果の普及・活用状況を、次の 5 つの観点から整理した。

- ①製品化による成果の普及・活用
- ②ベンチャー企業のサービス提供等による成果の普及・活用
- ③データベースの構築・公開等による成果の普及・活用
- ④今後普及・活用が期待
- ⑤学術的に新領域を開拓

基礎研究推進事業が実施された年度ごとのこれらの成果の普及・活用状況をに示す。

表 4-5 基礎研究推進事業の事業実施年ごとの成果の普及・活用状況

合計	製品化による成果の普及・活用	ベンチャー企業のサービス提供等による成果の普及・活用	データベースの構築・公開等による成果の普及・活用	今後普及・活用が期待	学術的に新領域を開拓	合計
H8-H12 (21)	4 件	2 件	2 件	3 件	5 件	16 件
H9-H13 (20)	0 件	2 件	2 件	3 件	2 件	9 件
H10-H14 (9)	2 件	1 件	0 件	0 件	4 件	7 件
H11-H15 (17)	4 件	0 件	4 件	5 件	8 件	21 件
H12-H16 (10)	4 件	3 件	4 件	1 件	4 件	16 件
H13-H17 (12)	1 件	1 件	1 件	10 件	2 件	15 件
H14-H18 (15)	2 件	0 件	1 件	10 件	7 件	20 件
合計 (104)	17 件	9 件	14 件	32 件	32 件	104 件

(注)合計は延べ件数である。

本年度調査において、新たに明らかとなった成果の普及・活用事例は以下のとおり。

1. 製品化による成果の普及・活用

第2章概況調査で示したアンケート調査結果の中で、事業終了以降の主な研究・技術成果として、実用化された製品・事業について回答があった課題は以下の2つである。

- 生物毒素素材を利用した疾患モデル動物作製とその応用に関する先導的研究
- イルカ型ソナーをモデルとした次世代魚群探知技術の研究

「生物毒素素材を利用した疾患モデル動物作製とその応用に関する先導的研究」では、2012年に日清製粉グループのオリエンタル酵母工業株式会社より、NCヘアレスマウス（アトピー性皮膚炎モデル）として、生産・販売が開始されている。

2012年2月7日

オリエンタル酵母工業 新たに3系統の遺伝子改変動物を生産・販売

日清製粉グループのオリエンタル酵母工業株式会社(社長:中川 真佐志)は、株式会社免疫生物研究所(社長:清藤 勉)より3系統の遺伝子改変動物についてのライセンス契約の地位譲渡を受け、生産・販売を開始いたしました。

1. 販売開始日:2012年2月1日(水)

2. 販売品目 :

- | | |
|--------|--|
| (1)系統名 | PS2マウス(アルツハイマー病関連モデル) |
| ライセンス | 国立大学法人東京大学
株式会社東京大学TLO |
| (2)系統名 | NCヘアレスマウス(アトピー性皮膚炎モデル) |
| ライセンス | 財団法人東京都医学総合研究所(旧:財団法人東京都医学研究機構)
国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学 |
| (3)系統名 | D100マウス(関節リュウマチ様病変モデル) |
| ライセンス | 財団法人名古屋産業科学研究所 |

当社は、遺伝子改変動物を含む実験動物を販売するとともに、それらを使った各種受託試験サービスも提供しております。新たに3系統の遺伝子改変動物を加え、これまで構築した販売ネットワークを活用し、よりお客様のニーズにお応えしてまいります。

(出所) 日清製粉グループホームページ

図4-1 NCヘアレスマウス（アトピー性皮膚炎モデル）の生産・販売のプレスリリース

また、「イルカ型ソナーをモデルとした次世代魚群探知技術の研究」では、カタログ販売には至っていないものの、調査船や漁船に装備され始めている。



図 4-2 イルカ型対象判別ソナーが装備された漁船と調査船（再掲）

2. データベースの構築・公開等による成果の普及・活用

「植物細胞の増殖と分化を制御する分子的ネットワーク」では、当該事業の実施の契機となった論文発表データが、高等学校の生物教育の資料集に掲載された。このことは、教育・文化の向上を通じた社会的波及効果と考えられる。

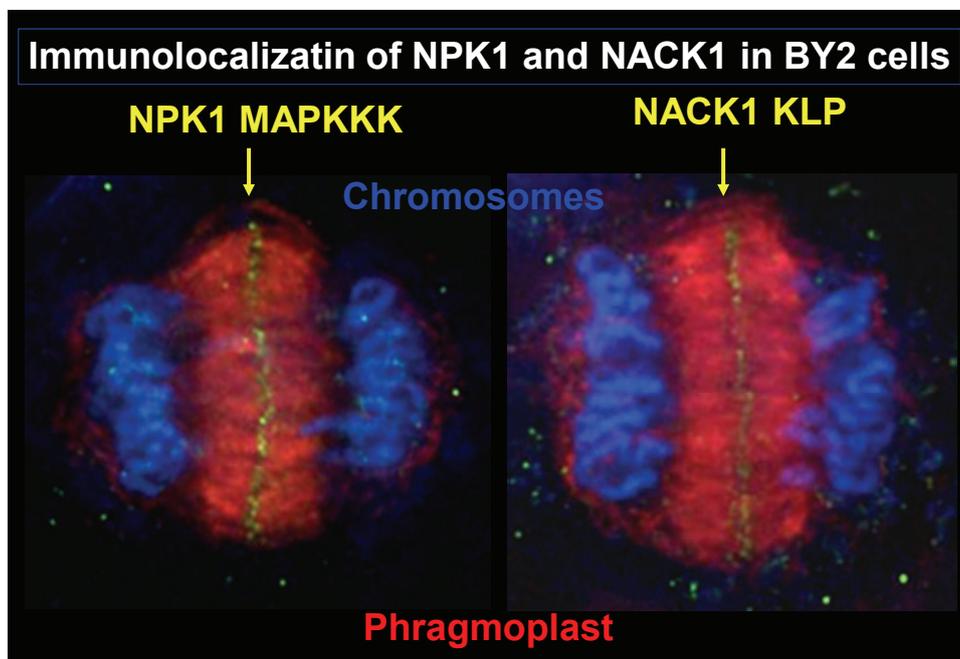


図 4-3 資料集に掲載された研究成果図（細胞分裂時の NPK1 と NACK1）（再計）

3. 今後普及・活用が期待

「ナノ加工技術を利用した膜タンパク質のナノバイオロジー」では、本事業終了後、研究代表者の野地氏は大きな2つの競争的研究資金を獲得して研究を進展させている。

1つが、JSTの戦略的創造研究推進事業CRESTであり、「プロセスインテグレーションによる機能発現ナノシステムの創製」領域（研究総括：(独)物質・材料研究機構 曾根 純一 理事）において、2010年～2016年の計画で「生体分子1分子デジタル計数デバイスの開発」の研究代表者となっている。同研究では、応用的なアプローチを取っており、超微小溶液チャンバーやナノブラウン振動子計測技術を活用し、1個のウィルス粒子や1分子の各種疾病マーカー分子を簡便に検出する「生体分子1分子デジタル計数法」を確立することを目的としている。さらに、これらの計測法をCMOSイメージングチップ技術と統合することによる、携帯可能で安価な検出システムの開発により、各疾病の超早期段階における検出や、インフルエンザなどのパンデミックの水際阻止などを可能にすることを最終的な成果としている。

もう1つは、科学研究補助金 新学術領域研究（研究領域提案型）の「細胞内分子数を定数解析するデバイスの開発-少数生体分子の計数化技術-」である。2011年度～2015年度の予定となっている。当該研究は本事業の拡大型と捉えることができるプロジェクトで、タンパク質の特性をより広く分野横断的に解明しようというものである。理論物理学や計算科学、分子化学、構造生物学など多様な研究者からなるチームによって研究に取り組んでいる。

本事業及び上記の継続研究で確立された「フェムトリットルチャンバー」、「膜タンパク質チップ」、「マイクロ流体デバイス」、「1分子デジタルELISA法」は、医薬品、食品産業への応用が期待されている。

従来の手法に比べ、100万倍の感度向上を実現した「1分子デジタルELISA法」は医薬品業界での活用や、食品業界における細菌検査への適応が期待されている。具体的な食品企業等との共同研究も進展している。

「膜タンパク質チップ」に関しては、薬剤のターゲットとして注目されており、創薬研究の場での利用が進んでいる。研究支援産業としての経済産業的波及効果が生まれている。

「マイクロ流体デバイス」は、再生医療を活用した家畜の受精卵の選別などへの適応が期待されており、着実に研究開発が進んでいる。これも実用化すれば大きな経済産業的波及効果が見込まれる。

このように、本事業で開発されたデバイス（計測手法）は、一般性が高くバイオセンシング全般に応用が可能であるため、広く生物系特定産業に寄与することが期待されているとともに、これらの実用化により国民のQOL向上にも資することが期待される。

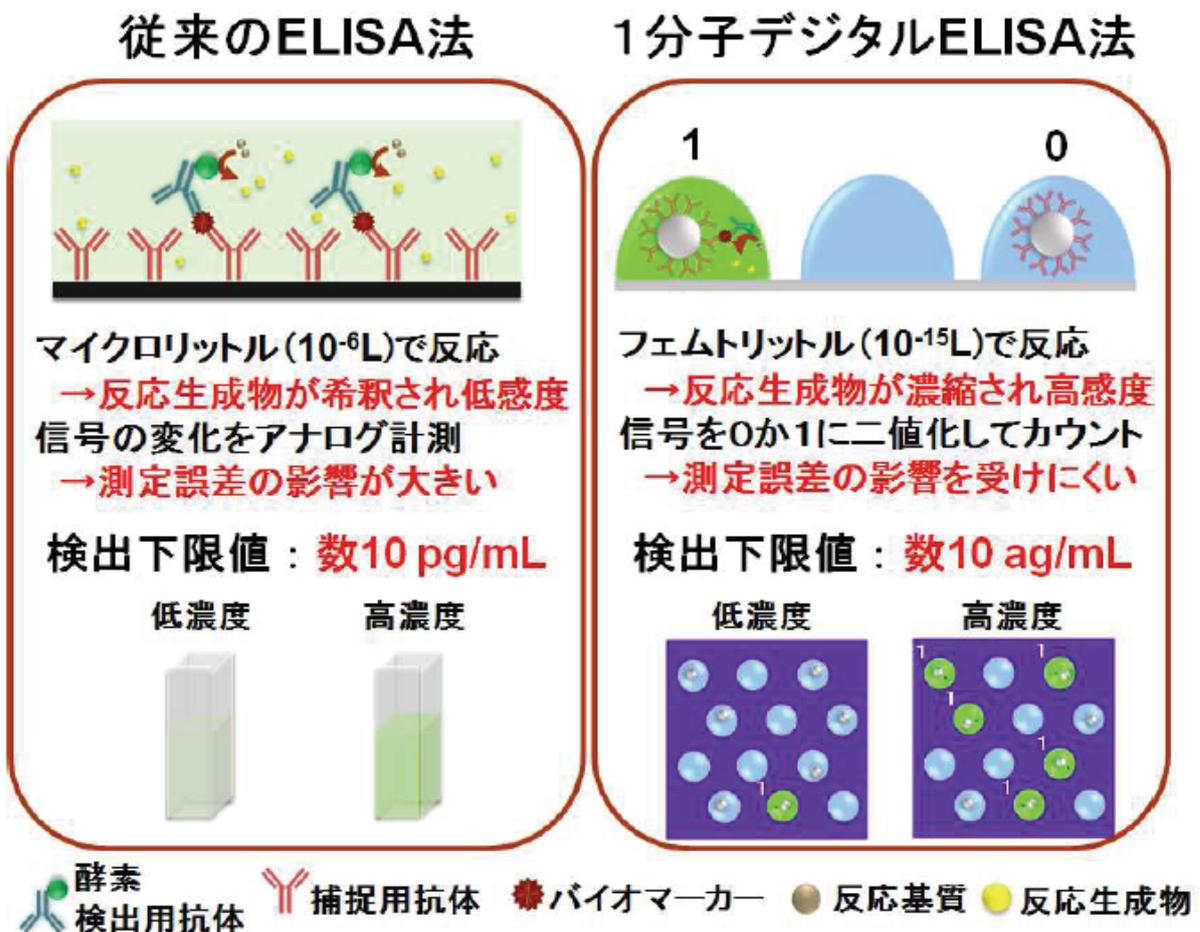
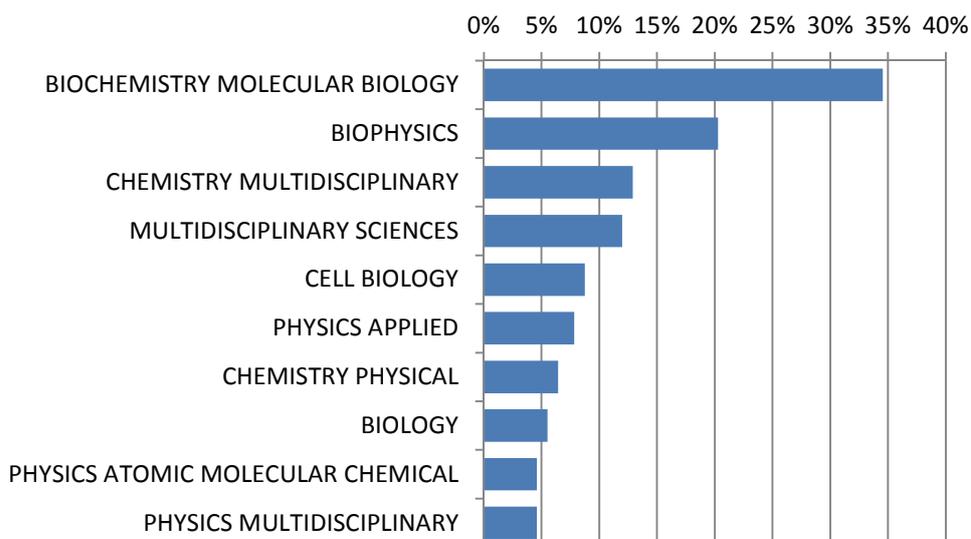


図4-4 従来のELISA法と1分子デジタルELISA法の比較（再掲）

4. 学術的に新領域を開拓

学術的に新領域の開拓に影響を与えたと考えられる課題として、「ナノ加工技術を利用した膜タンパク質のナノバイオロジー」が挙げられる。本課題は膜タンパク質を対象とした生物学とナノテクノロジーの融合領域に位置しており、それ自体が分野横断的な新領域研究とすることができる。

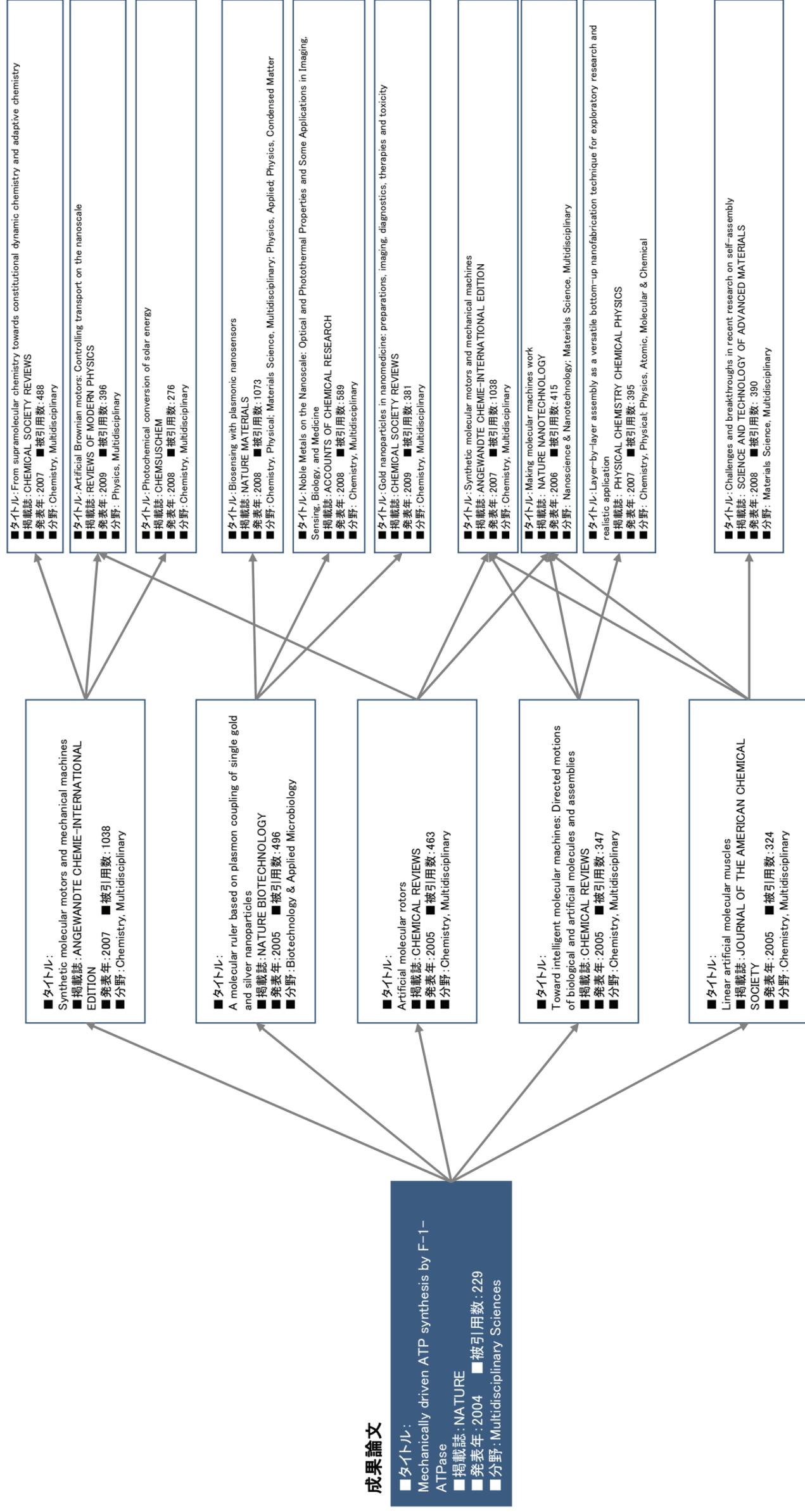
本課題は、研究内容が新領域の開拓につながっているだけでなく、具体的な学術的成果においても多方面に大きなインパクトを与えている。成果論文の中で被引用件数が100件を超えるものが3論文も存在し、それ以外についても数10件の被引用件数を集めるものが多数存在しており、学術的に大きな注目を集めていることが分かる。その中でも被引用件数が229件（2013年2月現在）と最も多かった”Mechanically driven ATP synthesis by F-1-ATPase”に注目し、この論文を引用している論文の分野構成をみると、生物化学・分子生物学（BIOCHEMISTRY MOLECULAR BIOLOGY）を中心としながらも、全体としては生物、化学、物理と幅広い分野に分布していることが分かる。特に、本課題はナノテクノロジーの利用に関係することを反映して、生物学的な研究でありながら物理系分野からも比較的数多く引用されていることが注目される。



(注) 最も被引用件数の大きい成果論文について、当該論文を引用する論文の分野構成を集計。

図 4-5 代表的成果論文を引用している論文の分野構成【再掲】

さらに、最も被引用件数の多かった”Mechanically driven ATP synthesis by F₁-ATPase”を引用する後続論文をツリー上に整理すると（図 3-41）、これら後続論文は生物、化学、物理、材料の多分野にわたり、各分野で非常に多数の引用を集めていることが分かる。以上のように、本課題の成果論文は生物学の領域を超えた融合領域において、大きなインパクトを与えていると考えられる。



(注) 最も被引用件数の大きい成果論文を引用している論文の内、被引用件数上位5論文それぞれを引用する論文の内、被引用件数上位3論文ずつを図示。

図 4-6 代表的成果論文の主な被引用関係【再掲】

第3節 外部資金の獲得状況

基礎研究推進事業を実施した後の外部資金の獲得状況を参画研究者へのアンケート調査で把握した。国の競争的資金制度のうち個人助成型の代表例である科学研究費補助金、その他の競争的資金・助成金、および民間助成財団の研究資金獲得状況は下表のとおりである。平成 18 年度終了課題の全てにおいて、多くの課題において参画研究者のいずれかが新たな研究資金を獲得して研究を継続している。

表 4-6 外部資金の獲得状況

課題名	科学研究費補助金	その他の競争的資金・助成金	民間助成財団
花芽分化誘導における光周性過程から統御過程への新規な遺伝子ネットワークの解明	●	●	
ゲノム情報の活用による生活習慣病予防機能を強化した食品素材の創出			●
受精卵と核移植卵の相同性:クローン個体作出への応用	●		
植物の増殖と分化を制御する分子的ネットワーク	●		
生殖細胞のインプリント機構の解明と単為発生動物の開発	-	-	-
生物毒素素材を利用した疾患モデル動物作製とその応用に関する先導的研究	●		●
耐病性植物育種の分子基盤研究		●	
動物ウイルスによる宿主細胞制圧機構の解明	-	-	-
イルカ型ソナーをモデルとした次世代魚群探知技術の研究		●	
家禽の光周性と排卵・放卵周期の分子機構の解明	●		●
健康長寿社会に向けた食品開発のための食品物性・感性科学的研究	●	●	
タンパク質分解制御因子による細胞伸長制御及び開花時期決定の分子制御メカニズムの解明とその応用	●		
ナノ加工技術を利用した膜タンパク質のナノバイオロジー	●	●	●
生物機能の解明と活用のための糖鎖自動合成技術及び、規則的な糖鎖ライブラリー合成技術の確立	●	●	

染色体断片群の導入によるコシヒカリの複数有用形質の同時改良	●	●	
-------------------------------	---	---	--

さらに、第3章で研究代表者（もしくは後継者）を対象にヒアリング調査を実施した6課題の中では、次の5課題が、事業終了後にそれぞれ大型の外部資金を獲得している。

- 植物の増殖と分化を制御する分子的ネットワーク
 - 日本学術振興会「科学研究補助金（特定領域研究）」
- 耐病性植物育種の分子基盤研究
 - 生研センター「イノベーション創出基礎的研究推進事業」
- イルカ型ソナーをモデルとした次世代魚群探知技術の研究
 - 科学技術振興機構「戦略的創造研究推進（CREST）」
 - 生研センター「異分野融合研究支援事業」
- 健康長寿社会に向けた食品開発のための食品物性・感性科学的研究
 - 農林水産省「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」
- ナノ加工技術を利用した膜タンパク質のナノバイオロジー
 - 日本学術振興会「科学研究補助金（新学術領域研究（研究領域提案型）」
 - 日本学術振興会「科学研究補助金（基盤研究（A）」

第4節 生研センターへの有識者からの意見および制度運営への提言

今年度の調査では、第3章 詳細調査で対象とした事例について、有識者からの総括評価コメントをいただくとともに、当該課題をを選定し、支援を行った生研センターに対する意見・要望についてもコメントをいただいた。

基礎的研究であるがゆえに、産業応用との関連やタイムラグの問題は常に問題となる。純粋な学術研究は、文部科学省の制度等が中心的に担うこととなるが、農林水産省の関係する農林水産業、生物関連産業への将来的な応用を想定した、目的基礎研究として本事業が機能している様子がうかがえる。

一方、追跡調査・評価の改善という観点からは、現在は、一律で終了後5年経過後に追跡調査を実施しているが、特に基礎研究の場合、事業終了後5年では、研究が発展途上であることも多くあることから、終了後、毎年簡易なアンケートを実施し、最長10～15年程度継続して状況を把握しつつ、一定の成果や出口イメージが明確になった時点で詳細調査を実施することが有効であると考えられる。

また、論文分析については、本報告書では必ずしも、被引用件数が高ければよいという考え方はとっておらず、あくまで参考資料との位置付けで掲載しているものではあるが、有識者の指摘にあるように、その表示方法については、検討の余地があると考えられる。

植物の増殖と分化を制御する分子的ネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> ● 本事業は、基礎科学としての水準は高いものの、経済産業的波及効果に関してはあまり期待できない。 ● これは採択の段階からある程度予想されたものであったのか、それとも予想できなかったものであったのか、知りたいところである。
生殖細胞のインプリント機構の解明と単為発生動物の開発	<ul style="list-style-type: none"> ● きわめて挑戦的課題を選定し、プロジェクトリーダーの支援の下、成功に導いた。 ● 研究代表者が述べているように生研センターの支援がなければ単為発生マウス（二母性マウス）の誕生はなかった。 ● このような課題を採択した評価員の見識を高く評価したい。
耐病性植物育種の分子基盤研究	<ul style="list-style-type: none"> ● 同様な研究テーマでの申請は少なくないものと考えられる。 ● 単に競争的な経費運用ではなく、戦略的観点から、研究テーマ、研究者の統合（連携）を進め、急速に確たる研究成果の蓄積と発展を図るべきであろう。
イルカ型ソナーをモデルとした次世代魚群探知技術の研究	<ul style="list-style-type: none"> ● 本研究は、本プログラムが有効に働いた好例と認められる。活動的な若手研究者に対して助成し、そのプロジェクトが立派に育ったことは評価に値する。 ● ただし、この種の活動が水産業に直接的に貢献するためには、目的基礎研究として、さらに、産業・実用上の目的をクリアにした研究を誘導する、踏み込んだ枠組みが必要であろう。

	<ul style="list-style-type: none"> ● なお、その方向とは異なるが、実問題上の目的意識から、それを目指して基礎的な研究に向かう、と言う方向は推進すべきものであり、本研究はその良い例となっていると考えられる。 ● (追加) 基礎的とは言え、この種の目的研究の評価が、本報告書にあるような論文のサイテーションでなされることは考え直す必要があると思われる。本研究が、その点でも優れたものであることには異論はない。しかし、それを陽に評価し研究担当者がそれを目指すことになると、本プログラムの趣旨に反することになるおそれがある。
健康長寿社会に向けた食品開発のための食品物性・感性科学的研究	<ul style="list-style-type: none"> ● 即効性のある研究課題ではないが、食品研究の一領域として、進歩する関連学問から創出される学術進歩を取り入れながら常に研究を深耕させておくべき分野と考えており、研究支援を行った生研センターの見識を評価する。
ナノ加工技術を利用した膜タンパク質のナノバイオロジー	<ul style="list-style-type: none"> ● どちらかという基礎指向の研究を採択し大きな成果を得るに至った。 ● この点から「新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業」の真価を示した研究と言える。 ● 科学技術が、人類に幸福と福祉をもたらすよう努力することはもちろんであるが、産業的アウトプットを早急に求める風潮が強い昨今、応用にあまりこだわらず原理的にブレイクスルーをもたらす基礎研究や若手研究を積極的に採択することの重要性を如実に示したものと言える。 ● 次世代の産業に大きなインパクトをあたえる研究は長期間を必要とすることも多く、この点を考慮することも大切と考える。

第5章 資料編

第1節 花芽分化誘導における光周性過程から統御過程への新規な遺伝子ネットワークの解明

1. 論文

(1) 和文誌

2007 年

- 【1】 『栽培植物の分子生物学 夏至に花芽をつける短日植物のイネ イネの栽培化でなにが起こったのか?』, 蛋白質 核酸 酵素, 2007

2009 年

- 【2】 『花成誘導 花成を調節する長距離および短距離シグナル』, 植物の生長調節, 2009
【3】 『花成誘導 シロイヌナズナには存在しないイネに独特な光周性花芽誘導分子機構』, 植物の生長調節, 2009

2010 年

- 【4】 『イネの出穂期決定遺伝子が収量性形質に及ぼす影響』, 育種学研究, 2010

2011 年

- 【5】 『イネ出穂関連遺伝子 Hd2 の単離と機能解析』, 育種学研究, 2011
【6】 『植物の環境適応ストラテジー:動かない植物の巧みなマネジメント術 光応答と開花制御日の長さの変化を認識して花を咲かせるメカニズム』, 細胞工学, 2011
【7】 『短日植物アサガオ品種ムラサキの花成誘導に対する KODA の影響』, 生物教育, 2011

(2) 英文誌

2002 年

- 【8】 Yoshida, R(Yoshida, R);Hobo, T(Hobo, T);Ichimura, K(Ichimura, K);Mizoguchi, T(Mizoguchi, T);Takahashi, F(Takahashi, F);Aronso, J(Aronso, J);Ecker, JR(Ecker, JR);Shinozaki, K(Shinozaki, K), "ABA-activated SnRK2 protein kinase is required for dehydration stress signaling in Arabidopsis", PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 巻: 43 号: 12, 1473-1483, 2002
【9】 Takahashi, T(Takahashi, T);Matsuhara, S(Matsuhara, S);Abe, M(Abe, M);Komeda, Y(Komeda, Y), "Disruption of a DNA topoisomerase I gene affects morphogenesis in Arabidopsis", PLANT CELL, 巻: 14 号: 9, 2085-2093, 2002
【10】 Hayama, R(Hayama, R);Izawa, T(Izawa, T);Shimamoto, K(Shimamoto, K), "Isolation of rice genes possibly involved in the photoperiodic control of flowering by a fluorescent differential display method", PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 巻: 43 号: 5, 494-504, 2002

- 【11】 Izawa, T(Izawa, T);Oikawa, T(Oikawa, T);Sugiyama, N(Sugiyama, N);Tanisaka, T(Tanisaka, T);Yano, M(Yano, M);Shimamoto, K(Shimamoto, K), "Phytochrome mediates the external light signal to repress FT orthologs in photoperiodic flowering of rice", GENES & DEVELOPMENT, 卷: 16 号: 15, 2006-2020, 2002
- 【12】 Ulm, R(Ulm, R);Ichimura, K(Ichimura, K);Mizoguchi, T(Mizoguchi, T);Peck, SC(Peck, SC);Zhu, T(Zhu, T);Wang, X(Wang, X);Shinozaki, K(Shinozaki, K);Paszkowski, J(Paszkowski, J), "Distinct regulation of salinity and genotoxic stress responses by Arabidopsis MAP kinase phosphatase 1", EMBO JOURNAL, 卷: 21 号: 23, 6483-6493, 2002

2003 年

- 【13】 Oda, A(Oda, A);Sakuta, C(Sakuta, C);Masuda, S(Masuda, S);Mizoguchi, T(Mizoguchi, T);Kamada, H(Kamada, H);Sato, S(Sato, S), "Possible involvement of leaf gibberellins in the clock-controlled expression of XSP30, a gene encoding a xylem sap lectin, in cucumber roots", PLANT PHYSIOLOGY, 卷: 133 号: 4, 1779-1790, 2003
- 【14】 Abe, M(Abe, M);Katsumata, H(Katsumata, H);Komeda, Y(Komeda, Y);Takahashi, T(Takahashi, T), "Regulation of shoot epidermal cell differentiation by a pair of homeodomain proteins in Arabidopsis", DEVELOPMENT, 卷: 130 号: 4, 635-643, 2003

2004 年

- 【15】 Oda, A(Oda, A);Fujiwara, S(Fujiwara, S);Kamada, H(Kamada, H);Coupland, G(Coupland, G);Mizoguchi, T(Mizoguchi, T), "Antisense suppression of the Arabidopsis PIF3 gene does not affect circadian rhythms but causes early flowering and increases FT expression", FEBS LETTERS, 卷: 557 号: 1-3, 259-264, 2004
- 【16】 Oguchi, T(Oguchi, T);Sage-Ono, K(Sage-Ono, K);Kamada, H(Kamada, H);Ono, M(Ono, M), "Characterization of transcriptional oscillation of an Arabidopsis homolog of PnC401 related to photoperiodic induction of flowering in Pharbitis nil", PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 卷: 45 号: 2, 232-235, 2004
- 【17】 oi, K(Doi, K);Izawa, T(Izawa, T);Fuse, T(Fuse, T);Yamanouchi, U(Yamanouchi, U);Kubo, T(Kubo, T);Shimatani, Z(Shimatani, Z);Yano, M(Yano, M);Yoshimura, A(Yoshimura, A), "Ehd1, a B-type response regulator in rice, confers short-day promotion of flowering and controls FT-like gene expression independently of Hd11", GENES & DEVELOPMENT, 卷: 18 号: 8, 926-936, 2004
- 【18】 Oguchi, T(Oguchi, T);Sage-Ono, K(Sage-Ono, K);Kamada, H(Kamada, H);Ono, M(Ono, M), "Genomic structure of a novel Arabidopsis clock-controlled gene, AtC401, which encodes a pentatricopeptide repeat protein", GENE, 卷: 330, 29-37, 2004
- 【19】 Kaneko, M(Kaneko, M);Inukai, Y(Inukai, Y);Ueguchi-Tanaka, M(Ueguchi-Tanaka, M);Itoh, H(Itoh, H);Izawa, T(Izawa, T);Kobayashi, Y(Kobayashi, Y);Hattori, T(Hattori, T);Miyao, A(Miyao, A);Hirochika, H(Hirochika, H);Ashikari, M(Ashikari, M);Matsuoka, M(Matsuoka, M), "Loss-of-function mutations of the rice GAMYB gene impair

alpha-amylase expression in aleurone and flower development", PLANT CELL, 卷: 16 号: 1, 33-44, 2004

2005 年

- 【20】 FujisawaS, NakagawaM, KamadaH, CouplandGandMizoguchiT, "Circadian clock components in Arabidopsis I. The terminal flower 1 enhances the early flowering phenotype of a circadian clock mutant, lhy cca1.", Plant Biotech., 22, 311-317, 2005
- 【21】 FujisawaS, OdaA, KamadaH, CouplandGandMizoguchiT, "Circadian clock components in Arabidopsis II. The circadian clock components LHY/CCA1 regulate the floral integrator gene SOC1 in both GI-dependent and -independent pathways.", Plant Biotech., 22, 319-325, 2005
- 【22】 FujisawaS, NakagawaM, KamadaHandMizoguchiT, "Circadian clock components in Arabidopsis III. Roles of the circadian clock components LHY/CCA1/GI in regulating the floral integrator genes LFY/SOC1/FT to control flowering time and shoot architecture.", Plant Biotech., 22, 327-331, 2005
- 【23】 Mizoguchi, T(Mizoguchi, T);Wright, L(Wright, L);Fujiwara, S(Fujiwara, S);Cremer, F(Cremer, F);Lee, K(Lee, K);Onouchi, H(Onouchi, H);Mouradov, A(Mouradov, A);Fowler, S(Fowler, S);Kamada, H(Kamada, H);Putterill, J(Putterill, J);Coupland, G(Coupland, G), "Distinct roles of GIGANTEA in promoting flowering and regulating circadian rhythms in Arabidopsis", PLANT CELL, 卷: 17 号: 8, 2255–2270, 2005
- 【24】 RieKikuchi, KimiyoSage-Ono, HiroshiKamada, MichiyukiOno, "Efficient transformation mediated by Agrobacterium tumefaciens with a ternary plasmid in Pharbitis nil.", Plant Biotech., 22, 295-302, 2005
- 【25】 Abe, M(Abe, M);Kobayashi, Y(Kobayashi, Y);Yamamoto, S(Yamamoto, S);Daimon, Y(Daimon, Y);Yamaguchi, A(Yamaguchi, A);Ikeda, Y(Ikeda, Y);Ichinoki, H(Ichinoki, H);Notaguchi, M(Notaguchi, M);Goto, K(Goto, K);Araki, T(Araki, T), "FD, a bZIP protein mediating signals from the floral pathway integrator FT at the shoot apex", SCIENCE, 卷: 309 号: 5737, 1052–1056, 2005
- 【26】 MizoguchiT, KikuchiA, KatoH, KamadaHandShinozakiK, "Isolation of Arabidopsis mutants that have altered sensitivity to staurosporine and ABA.", Plant Biotech., 22, 327-331, 2005
- 【27】 Yamaguchi, A(Yamaguchi, A);Kobayashi, Y(Kobayashi, Y);Goto, K(Goto, K);Abe, M(Abe, M);Araki, T(Araki, T), "TWIN SISTER OF FT (TSF) acts as a floral pathway integrator redundantly with FT", PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 卷: 46 号: 8, 1175-1189, 2005

2006 年

- 【28】 Nakamura, M(Nakamura, Miyuki);Katsumata, H(Katsumata, Hiroshi);Abe, M(Abe, Mitsutomo);Yabe, N(Yabe, Naoto);Komeda, Y(Komeda, Yoshibumi);Yamamoto, KT(Yamamoto, KotaroT);Takahashi, T(Takahashi, Taku), "Characterization of the class IV homeodomain-leucine zipper gene family in Arabidopsis", PLANT PHYSIOLOGY, 卷:

141 号: 4, 1363-1375, 2006

- 【29】 Ono, T(Ono, T);Kaya, H(Kaya, H);Takeda, S(Takeda, S);Abe, M(Abe, M);Ogawa, Y(Ogawa, Y);Kato, M(Kato, M);Kakutani, T(Kakutani, T);Scheid, OM(Scheid, OM);Araki, T(Araki, T);Shibahara, K(Shibahara, K), "Chromatin assembly factor 1 ensures the stable maintenance of silent chromatin states in Arabidopsis", GENES TO CELLS, 卷: 11 号: 2, 153-162, 2006
- 【30】 Endo, M(Endo, Masaki);Ishikawa, Y(Ishikawa, Yuichi);Osakabe, K(Osakabe, Keishi);Nakayama, S(Nakayama, Shigeki);Kaya, H(Kaya, Hidetaka);Araki, T(Araki, Takashi);Shibahara, KI(Shibahara, Kei-ichi);Abe, K(Abe, Kiyomi);Ichikawa, H(Ichikawa, Hiroaki);Valentine, L(Valentine, Lisa);Hohn, B(Hohn, Barbara);Toki, S(Toki, Seiichi), "Increased frequency of homologous recombination and T-DNA integration in Arabidopsis CAF-1 mutants", EMBO JOURNAL, 卷: 25 号: 23, 5579-5590, 2006
- 【31】 Yoshida, R(Yoshida, R);Umezawa, T(Umezawa, T);Mizoguchi, T(Mizoguchi, T);Takahashi, S(Takahashi, S);Takahashi, F(Takahashi, F);Shinozaki, K(Shinozaki, K), "The regulatory domain of SRK2E/OST1/SnRK2.6 interacts with ABI1 and integrates abscisic acid (ABA) and osmotic stress signals controlling stomatal closure in Arabidopsis", JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY, 卷: 281 号: 8, 5310-5318, 2006

2007 年

- 【32】 YoheiHiguchi, KimiyoSage-Ono, HiroshiKamada, MichiyukiOno, "Isolation and characterization of novel genes controlled by short-day treatment in Pharbitis nil.", Plant Biotech., 24, inpress, 2007
- 【33】 YokoIkeda, YasushiKobayashi, AyakoYamaguchi, MitsutomoAbe, TakashiAraki, "Molecular basis of late-flowering phenotype caused by dominant epi-alleles of the FWA locus in Arabidopsis.", Plant and Cell Physiology, 48, inpress, 2007
- 【34】 "CRM1/BIG-Mediated Auxin Action Regulates Arabidopsis Inflorescence Development", Plant Cell Physiol, 2007

2008 年

- 【35】 Matsubara, K(Matsubara, Kazuki)1;Yamanouchi, U(Yamanouchi, Utako)1;Wang, ZX(Wang, Zi - Xuan)2;Minobe, Y(Minobe, Yuzo)2;Izawa, T(Izawa, Takeshi)1;Yano, M(Yano, Masahiro)1, "Ehd2, a Rice Ortholog of the Maize INDETERMINATE1 Gene, Promotes Flowering by Up-Regulating Ehd1", PLANT PHYSIOLOGY, 卷: 148 号: 3, 1425-1435, 2008
- 【36】 Mitsuda, N(Mitsuda, Nobutaka)1, 7;Umemura, Y(Umemura, Yoshimi)1, 7;Ikeda, M(Ikeda, Miho)1;Shikata, M(Shikata, Masahito)1;Koyama, T(Koyama, Tomotsugu)1;Matsui, K(Matsui, Kyoko)1;Narumi, T(Narumi, Takako)2;Aida, R(Aida, Ryutarō)2;Sasaki, K(Sasaki, Katsutomo)2;Hiyama, T(Hiyama, Tomomi)3;Higuchi, Y(Higuchi, Youhei)3;Ono, M(Ono, Michiyuki)3;Isuzugawa, K(Isuzugawa, Kanji)4;Saitoh, K(Saitoh, Kumi)4;Endo, R(Endo, Reiko)4;Ikeda, K(Ikeda, Kazuo)4;Nakatsuka,

- T(Nakatsuka, Takashi)⁵;Nishihara, M(Nishihara, Masahiro)⁵;Yamamura, S(Yamamura, Saburo)⁵;Yamamura, T(Yamamura, Tomomichi)⁶;Terakawa, T(Terakawa, Teruhiko)⁶;Ohtsubo, N(Ohtsubo, Norihiro)²;Ohme – Takagi, M(Ohme – Takagi, Masaru)^{1, 7}, "FioreDB: a database of phenotypic information induced by the chimeric repressor silencing technology (CRES – T) in Arabidopsis and floricultural plants", *PLANT BIOTECHNOLOGY*, 卷: 25 号: 1, 37–43, 2008
- 【37】 Notaguchi, M(Notaguchi, Michitaka)²;Abe, M(Abe, Mitsutomo)¹;Kimura, T(Kimura, Takahiro)²;Daimon, Y(Daimon, Yasufumi)¹;Kobayashi, T(Kobayashi, Toshinori)¹;Yamaguchi, A(Yamaguchi, Ayako)¹;Tomita, Y(Tomita, Yuki)¹;Dohi, K(Dohi, Koji)³;Mori, M(Mori, Masashi)³;Araki, T(Araki, Takashi)¹, "Long-Distance, Graft-Transmissible Action of Arabidopsis FLOWERING LOCUS T Protein to Promote Flowering", *PLANT AND CELL PHYSIOLOGY*, 卷: 49 号: 11, 1645-1658, 2008
- 【38】 Sasaki, R(Sasaki, Ryuta)¹;Kikuchi, R(Kikuchi, Rie)¹;Sage-Ono, K(Sage-Ono, Kirniyo)¹;Karnada, H(Karnada, Hiroshi)¹;Ono, M(Ono, Michiyuki)¹, "Immediate induction of APETALA1-like gene expression following a single short-day in *Pharbitis nil*", *PLANT BIOTECHNOLOGY*, 卷: 25 号: 6, 565-571, 2008
- 【39】 Kikuchi, R(Kikuchi, Rie)^{1, 2};Sage-Ono, K(Sage-Ono, Kimiyo)¹;Kamada, H(Kamada, Hiroshi)¹;Handa, H(Handa, Hirokazu)^{1, 2};Ono, M(Ono, Michiyuki)¹, "PnMADS1, encoding an StMADS11-clade protein, acts as a repressor of flowering in *Pharbitis nil*", *PHYSIOLOGIA PLANTARUM*, 卷: 133 号: 4, 786-793, 2008
- 【40】 "A novel mutation in KNOF1 uncovers the role of α -glucosidase I during post-embryonic development in *Arabidopsis thaliana*", *FEBS Lett*, 2008
- 【41】 "An inversion identified in *acl1-1* mutant functions as an enhancer of the *acl1-1* phenotype", *Genes & Genet Syst*, 2008
- 【42】 "The Arabidopsis OBERON1 and OBERON2 genes encode plant homeodomain finger proteins and are required for apical meristem maintenance", *Development*, 2008

2009 年

- 【43】 Notaguchi, M(Notaguchi, Michitaka)²;Daimon, Y(Daimon, Yasufumi)¹;Abe, M(Abe, Mitsutomo)¹;Araki, T(Araki, Takashi)¹, "Adaptation of a seedling micro-grafting technique to the study of long-distance signaling in flowering of *Arabidopsis thaliana*", *JOURNAL OF PLANT RESEARCH*, 卷: 122 号: 2, 201-214, 2009

2010 年

- 【44】 Itoh, H(Itoh, Hironori)¹;Nonoue, Y(Nonoue, Yasunori)²;Yano, M(Yano, Masahiro)³;Izawa, T(Izawa, Takeshi)¹, "A pair of floral regulators sets critical day length for Hd3a florigen expression in rice", *NATURE GENETICS*, 卷: 42 号: 7, 635-U115, 2010
- 【45】 Fujino, K(Fujino, Kenji)¹;Wu, JZ(Wu, Jianzhong)²;Sekiguchi, H(Sekiguchi, Hiroshi)¹;Ito, T(Ito, Tomoko)³;Izawa, T(Izawa, Takeshi)²;Matsumoto, T(Matsumoto, Takashi)², "Multiple introgression events surrounding the Hd1 flowering-time gene in cultivated

rice, *Oryza sativa* L.", MOLECULAR GENETICS AND GENOMICS, 卷: 284 号: 2, 137-146, 2010

- 【46】 Ogiso, E(Ogiso, Eri)1;Takahashi, Y(Takahashi, Yuji)2;Sasaki, T(Sasaki, Takuji)3;Yano, M(Yano, Masahiro)1, 3;Izawa, T(Izawa, Takeshi)1, 3, "The Role of Casein Kinase II in Flowering Time Regulation Has Diversified during Evolution", PLANT PHYSIOLOGY, 卷: 152 号: 2, 808-820, 2010
- 【47】 "Characterization of EMU, the Arabidopsis homolog of the yeast THO complex member HPR1", RNA, 2010
- 【48】 "Overexpression of the NAC transcription factor family gene ANAC036 results in a dwarf phenotype in Arabidopsis thaliana", J Plant Physiol, 2010

2011 年

- 【49】 Higuchi, Y(Higuchi, Yohei)1;Sage-Ono, K(Sage-Ono, Kimiyo)1;Sasaki, R(Sasaki, Ryuta)1;Ohtsuki, N(Ohtsuki, Namie)1;Hoshino, A(Hoshino, Atsushi)2;Iida, S(Iida, Shigeru)2;Kamada, H(Kamada, Hiroshi)1;Ono, M(Ono, Michiyuki)1, "Constitutive expression of the GIGANTEA Ortholog Affects Circadian Rhythms and Suppresses One-shot Induction of Flowering in *Pharbitis nil*, a Typical Short-day Plant", PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 卷: 52 号: 4, 638-650, 2011
- 【50】 Endo-Higashi, N(Endo-Higashi, Naokuni)1, 2;Izawa, T(Izawa, Takeshi)1, 2, "Flowering Time Genes Heading date 1 and Early heading date 1 Together Control Panicle Development in Rice", PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 卷: 52 号: 6, 1083-1094, 2011
- 【51】 Sage-Ono, K(Sage-Ono, Kimiyo)1;Ozeki, Y(Ozeki, Yuko)1;Hiyama, S(Hiyama, Satomi)1;Higuchi, Y(Higuchi, Yohei)2;Kamada, H(Kamada, Hiroshi)1;Mitsuda, N(Mitsuda, Nobutaka)3;Ohme-Takagi, M(Ohme-Takagi, Masaru)3;Ono, M(Ono, Michiyuki)1, "Induction of double flowers in *Pharbitis nil* using a class-C MADS-box transcription factor with Chimeric REpressor gene-Silencing Technology", PLANT BIOTECHNOLOGY, 卷: 28 号: 2, 153-165, 2011
- 【52】 Osugi, A(Osugi, Asami)1, 2;Itoh, H(Itoh, Hironori)1;Ikeda-Kawakatsu, K(Ikeda-Kawakatsu, Kyoko)1;Takano, M(Takano, Makoto)1;Izawa, T(Izawa, Takeshi)1, "Molecular Dissection of the Roles of Phytochrome in Photoperiodic Flowering in Rice", PLANT PHYSIOLOGY, 卷: 157 号: 3, 1128-1137, 2011
- 【53】 Izawa, T(Izawa, Takeshi)1, 2;Mihara, M(Mihara, Motohiro)2;Suzuki, Y(Suzuki, Yuji)3, 6;Gupta, M(Gupta, Meenu)1;Itoh, H(Itoh, Hironori)1;Nagano, AJ(Nagano, AtsushiJ.)1;Motoyama, R(Motoyama, Ritsuko)4;Sawada, Y(Sawada, Yuji)5;Yano, M(Yano, Masahiro)7;Hirai, MY(Hirai, MasamiYokota)5, 6;Makino, A(Makino, Amane)3;Nagamura, Y(Nagamura, Yoshiaki)4, "Os-GIGANTEA Confers Robust Diurnal Rhythms on the Global Transcriptome of Rice in the Field", PLANT CELL, 卷: 23 号: 5, 1741-1755, 2011
- 【54】 Mitsuda, N(Mitsuda, Nobutaka)1;Takiguchi, Y(Takiguchi, Yuko)1;Shikata, M(Shikata, Masahito)2;Sage-Ono, K(Sage-Ono, Kimiyo)3;Ono, M(Ono, Michiyuki)3;Sasaki, K(Sasaki,

Katsutomo)2;Yamaguchi, H(Yamaguchi, Hiroyasu)2;Narumi, T(Narumi, Takako)2;Tanaka, Y(Tanaka, Yuri)4;Sugiyama, M(Sugiyama, Masao)4;Yamamura, T(Yamamura, Tomomichi)4;Terakawa, T(Terakawa, Teruhiko)4;Gion, K(Gion, Keiko)5;Suzuri, R(Suzuri, Ryota)5;Tanaka, Y(Tanaka, Yoshikazu)5;Nakatsuka, T(Nakatsuka, Takashi)6;Kimura, S(Kimura, Souichi)6;Nishihara, M(Nishihara, Masahiro)6;Sakai, T(Sakai, Tomoyuki)7;Endo-Onodera, R(Endo-Onodera, Reiko)7;Saitoh, K(Saitoh, Kumi)7;Isuzugawa, K(Isuzugawa, Kanji)7;Oshima, Y(Oshima, Yoshimi)1;Koyama, T(Koyama, Tomotsugu)1;Ikeda, M(Ikeda, Miho)1;Narukawa, M(Narukawa, Megumi)1;Matsui, K(Matsui, Kyoko)1;Nakata, M(Nakata, Masaru)1;Ohtsubo, N(Ohtsubo, Norihiro)2;Ohme-Takagi, M(Ohme-Takagi, Masaru)1, "The new FioreDB database provides comprehensive information on plant transcription factors and phenotypes induced by CRES-T in ornamental and model plants", PLANT BIOTECHNOLOGY, 卷: 28 号: 2, 123-130, 2011

2012 年

- 【55】 Imura, Y(Imura, Yuri)1;Kobayashi, Y(Kobayashi, Yasushi)2, 3;Yamamoto, S(Yamamoto, Sumiko)2, 4;Furutani, M(Furutani, Masahiko)5;Tasaka, M(Tasaka, Masao)5;Abe, M(Abe, Mitsutomo)1, 6;Araki, T(Araki, Takashi)1, "CRYPTIC PRECOCIOUS/MED12 is a Novel Flowering Regulator with Multiple Target Steps in Arabidopsis", PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 卷: 53 号: 2, 287-303, 2012
- 【56】 "Effects of 9,10-ketol-octadecadienoic acid (KODA) application on single and marginal short-day induction of flowering in *Pharbitis nil* cv. Violet", Plant Biotechnol, 2012
- 【57】 "Morphological changes in *Ipomoea nil* using chimeric repressors of Arabidopsis TCP3 and TCP5", Plant Biotechnol, 2012
- 【58】 Yamaguchi, A(Yamaguchi, Ayako)1;Abe, M(Abe, Mitsutomo)1, "Regulation of reproductive development by non-coding RNA in Arabidopsis: to flower or not to flower", JOURNAL OF PLANT RESEARCH, 卷: 125 号: 6, 693-704, 2012
- 【59】 "Control of embryonic meristem initiation in Arabidopsis by PHD-finger protein complexes.", Development, 2012
- 【60】 "LEAFY controls Arabidopsis pedicel length and orientation by affecting adaxial-adaxial cell fate.", Plant J, 2012

年次不明

- 【61】 TakahashiS, YoshidaR, IchimuraK, SeoS, YonezawaM, ShinozakiK, "Dissecting the jasmonate signaling pathway by a novel MAP kinase cascade, MKK3-MPK6, in Arabidopsis", Plant Cell, accepted, -, -, -
- 【62】 WatanabeS, MizoguchiT, AokiK, KuboY, MoriH, ImanishiS, YamazakiY, ShibataD, EzuraH., "Ethylmethanesulfonate (EMS)-mutagenesis of *Solanum lycopersicum* cv. Micro-Tom for large scale screening of mutants", Plant Biotech., accepted, -, -, -
- 【63】 TajimaT, OdaA, NakagawaM, KamadaH, MizoguchiT., "Natural variation of

polyglutamine repeats of a circadian clock gene ELF3 in Arabidopsis.", Plant Biotech., accepted, -, -

2. 論文数、被引用数および h-index

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	h-index (WoS収録分のみ対象)
成果論文リスト全体	5	2	5	8	4	4	8	3	6	9	6	0	
和文誌	0	0	0	0	0	1	0	2	1	3	0	0	
英文誌	5	2	5	8	4	3	8	1	5	6	6	0	
内、WoS収録	5	2	5	3	4	2	8	1	5	6	4	0	19

(注1) 「内、WoS 収録」とは、トムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文数を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
被引用数(各年)	0	26	54	118	160	199	209	288	266	377	319	15
被引用数(累積)	0	26	80	198	358	557	766	1,054	1,320	1,697	2,016	2,031

(注1) 「被引用数(各年)」はトムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文が当該年に引用された件数を示す。「被引用数(累積)」は2002年から当該年までの「被引用数(各年)」の合計を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

3. 研究者・機関ランキング

当該課題に関連する領域の論文を研究者・機関で集計した結果を以下に示す。

順位	著者名	論文数	順位	機関名	論文数
1	KOPCEWICZ J	32	1	CHINESE ACAD SCI	82
2	COUPLAND G	31	2	UNIV WISCONSIN	47
3	AMASINO RM	25	3	NATL INST AGROBIOL SCI	44
4	YANO M	23	4	UNIV TOKYO	40
5	DENNIS ES	20	5	NICHOLAS COPERNICUS UNIV	39
6	FRIML J	17	5	SEOUL NATL UNIV	39
6	LEE I	17	7	SWEDISH UNIV AGR SCI	33
8	LEE JH	16	8	UNIV TSUKUBA	31
9	DEAN C	15	9	HARVARD UNIV	30
10	ARAKI T	14	9	KYOTO UNIV	30
10	IZAWA T	14	11	JOHN INNES CTR	27
10	JAWORSKI K	14	12	GYEONGSANG NATL UNIV	26
10	KAMADA H	14	13	NAGOYA UNIV	24
10	MICHAELS SD	14	13	YALE UNIV	24
10	SZMIDT-JAWORSKA A	14	15	INRA	23
16	ONO M	13	15	MAX PLANCK INST PLANT BREEDING RES	23
16	PEACOCK WJ	13	15	UNIV CALIF RIVERSIDE	23
18	FINNEGAN EJ	12	15	UNIV FREIBURG	23
18	IIDA S	12	15	UNIV MISSOURI	23
18	KIM J	12	20	CHINESE ACAD AGR SCI	22
18	NOH YS	12			
18	PALME K	12			
18	SAGE-ONO K	12			

(注1) 研究者・機関共に論文数20位以内(同順位含む)を示している。

(注2) 網掛けとなっている研究者名は当該課題に直接関与した研究者を表す。また、網掛けとなっている機関名は、それら研究者の所属機関(当該課題の研究期間終了時点)を表す。

(注3) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。

なお、当該課題に関連する領域の論文は、トムソン・ロイター社の学術文献データベース Web of Science において、以下の条件で定義した。

条件 1 : 論文発表年が左記のいずれかに該当	2002 年～2013 年
条件 2 : Web of Science 分野が左記のいずれかに該当	PLANT SCIENCES CELL BIOLOGY
条件 3 : タイトル、概要、キーワードに左記のいずれかの語句を含む	short-day plant N-glycan processing CAF-1 two-component signaling Hd1 Pharbitis nil epidermal development APETALA1 FLOWERING LOCUS T inflorescence development MAP kinase phosphatase FLOWERING LOCUS C photoperiodism CONSTANS FDD polar auxin transport PHD finger
検索論文数	2,032 件

(注 1) 「検索論文数」は条件 1～3 を全て満たす論文の件数を表す。「検索論文数」に含まれる論文を集計して研究者・機関ランキングを作成。

(注 2) 検索論文数は、2013 年 2 月時点のデータ集計結果。

4. 被引用数上位論文リスト

No.	論文タイトル	著者	出典	発表年	被引用数
25	FD, a bZIP protein mediating signals from the floral pathway integrator FT at the shoot apex	Abe, M; Kobayashi, Y; Yamamoto, S; Daimon, Y; Yamaguchi, A; Ikeda, Y; Ichinoki, H; Notaguchi, M; Goto, K; Araki, T	SCIENCE, 309, 1052-1056	2005	338
17	Ehd1, a B-type response regulator in rice, confers short-day promotion of flowering and controls FT-like gene expression independently of Hd1	Doi, K; Izawa, T; Fuse, T; Yamanouchi, U; Kubo, T; Shimatani, Z; Yano, M; Yoshimura, A	GENES & DEVELOPMENT, 18, 926-936	2004	193
8	ABA-activated SnRK2 protein kinase is required for dehydration stress signaling in Arabidopsis	Yoshida, R; Hobo, T; Ichimura, K; Mizoguchi, T; Takahashi, F; Aronso, J; Ecker, JR; Shinozaki, K	PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 43, 1473-1483	2002	179
11	Phytochrome mediates the external light signal to repress FT orthologs in photoperiodic flowering of rice	Izawa, T; Oikawa, T; Sugiyama, N; Tanisaka, T; Yano, M; Shimamoto, K	GENES & DEVELOPMENT, 16, 2006-2020	2002	156
23	Distinct roles of GIGANTEA in promoting flowering and regulating circadian rhythms in Arabidopsis	Mizoguchi, T; Wright, L; Fujiwara, S; Cremer, F; Lee, K; Onouchi, H; Mouradov, A; Fowler, S; Kamada, H; Putterill, J; Coupland, G	PLANT CELL, 17, 2255-2270	2005	144
31	The regulatory domain of SRK2E/OST1/SnRK2.6 interacts with ABI1 and integrates abscisic acid (ABA) and osmotic stress signals controlling stomatal closure in Arabidopsis	Yoshida, R; Umezawa, T; Mizoguchi, T; Takahashi, S; Takahashi, F; Shinozaki, K	JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY, 281, 5310-5318	2006	127
27	TWIN SISTER OF FT (TSF) acts as a floral pathway integrator redundantly with FT	Yamaguchi, A; Kobayashi, Y; Goto, K; Abe, M; Araki, T	PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 46, 1175-1189	2005	110
12	Distinct regulation of salinity and genotoxic stress responses by Arabidopsis MAP kinase phosphatase 1	Ulm, R; Ichimura, K; Mizoguchi, T; Peck, SC; Zhu, T; Wang, X; Shinozaki, K; Paszkowski, J	EMBO JOURNAL, 21, 6483-6493	2002	94
14	Regulation of shoot epidermal cell differentiation by a pair of homeodomain proteins in Arabidopsis	Abe, M; Katsumata, H; Komeda, Y; Takahashi, T	DEVELOPMENT, 130, 635-643	2003	92
19	Loss-of-function mutations of the rice GAMYB gene impair alpha-amylase expression in aleurone and flower development	Kaneko, M; Inukai, Y; Ueguchi-Tanaka, M; Itoh, H; Izawa, T; Kobayashi, Y; Hattori, T; Miyao, A; Hirochika, H; Ashikari, M; Matsuoka, M	PLANT CELL, 16, 33-44	2004	83
10	Isolation of rice genes possibly involved in the photoperiodic control of flowering by a fluorescent differential display method	Hayama, R; Izawa, T; Shimamoto, K	PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 43, 494-504	2002	69
30	Increased frequency of homologous recombination and T-DNA integration in Arabidopsis CAF-1 mutants	Endo, M; Ishikawa, Y; Osakabe, K; Nakayama, S; Kaya, H; Araki, T; Shibahara, KI; Abe, K; Ichikawa, H; Valentine, L; Hahn, B; Toki, S	EMBO JOURNAL, 25, 5579-5590	2006	56
37	Long-Distance, Graft-Transmissible Action of Arabidopsis FLOWERING LOCUS T Protein to Promote Flowering	Notaguchi, M; Abe, M; Kimura, T; Daimon, Y; Kobayashi, T; Yamaguchi, A; Tomita, Y; Dohi, K; Mori, M; Araki, T	PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 49, 1645-1658	2008	48
28	Characterization of the class IV homeodomain-leucine zipper gene family in Arabidopsis	Nakamura, M; Katsumata, H; Abe, M; Yabe, N; Komeda, Y; Yamamoto, KT; Takahashi, T	PLANT PHYSIOLOGY, 141, 1363-1375	2006	45
29	Chromatin assembly factor 1 ensures the stable maintenance of silent chromatin states in Arabidopsis	Ono, T; Kaya, H; Takeda, S; Abe, M; Ogawa, Y; Kato, M; Kakutani, T; Scheid, OM; Araki, T; Shibahara, K	GENES TO CELLS, 11, 153-162	2006	42
35	Ehd2, a Rice Ortholog of the Maize INDETERMINATE1 Gene, Promotes Flowering by Up-Regulating Ehd1	Matsubara, K; Yamanouchi, U; Wang, ZX; Minobe, Y; Izawa, T; Yano, M	PLANT PHYSIOLOGY, 148, 1425-1435	2008	40
44	A pair of floral regulators sets critical day length for Hd3a florigen expression in rice	Itoh, H; Nonoue, Y; Yano, M; Izawa, T	NATURE GENETICS, 42, 635-U115	2010	34
15	Antisense suppression of the Arabidopsis PIF3 gene does not affect circadian rhythms but causes early flowering and increases FT expression	Oda, A; Fujiwara, S; Kamada, H; Coupland, G; Mizoguchi, T	FEBS LETTERS, 557, 259-264	2004	21
9	Disruption of a DNA topoisomerase I gene affects morphogenesis in Arabidopsis	Takahashi, T; Matsuhara, S; Abe, M; Komeda, Y	PLANT CELL, 14, 2085-2093	2002	19
42	The Arabidopsis OBERON1 and OBERON2 genes encode plant homeodomain finger proteins and are required for apical meristem maintenance	Saiga, S; Furumizu, C; Yokoyama, R; Kurata, T; Sato, S; Kato, T; Tabata, S; Suzuki, M; Komeda, Y	DEVELOPMENT, 135, 1751-1759	2008	18

(注) 研究実施期間以降 (2007 年以降) の論文については、網掛けで表示している。

5. 特許

公開番号	発明の名前	出願人	発明者	出願日	登録番号
特開2003-274972	花成制御遺伝子、及びその利用	科学技術振興事業団	荒木 崇 小林 恭士 山本 純子 阿	2002.03.26	
再公表09-020101	花の形態が改変された植物体の生産方法	国立大学法人筑波大学・独立行政法人産業技術総合研	小野 道之 寺川 輝彦 高木 優	2008.08.04	
特開2010-233509	青色LEDを利用した、イネを短期間で低コストに育成収穫する方法、及びこの方法に適した系統の選抜	独立行政法人農業生物資源研究所	井澤 毅 東直邦 李 城信	2009.03.31	

6. 実用化・製品化

本研究に関連した実用化の事例はない。

7. 報道

研究者名	見出し	報道年月日	媒体
井澤 毅	イネ／体内時計でホルモン調節／茨城・農業生物資源研／開花時期の制御解明	2010年6月14日	東奥日報 朝刊 19ページ 599 文字
井澤 毅	イネ、体内時計で開花制御 茨城の研究者ら、遺伝子の働き解明	2010年6月14日	秋田魁新報 朝刊 3ページ 612 文字
井澤 毅	イネ開花 制御仕組み解明 農業生物資源研 薬で調整 栽培効率化も	2010年6月14日	東京新聞朝刊 3ページ 605 文字
井澤 毅	イネが体内時計で開花制御 農業生物資源研チーム、解明	2010年6月14日	信濃毎日新聞朝刊 3ページ 508 文字
井澤 毅	イネ開花時期は体内時計で認識 農生資源研究員ら解明	2010年6月14日	四国新聞朝刊 3ページ 393 文字
井澤 毅	日の長さの変化認識／イネ開花制御仕組みを解明／農業生物資源研究所	2010年6月14日	宮崎日日新聞朝刊 3ページ 600 文字
井澤 毅	イネ開花期の仕組みを解明 日の長さが要因／農業生物資源研究所	2010年6月18日	日本農業新聞 10ページ 539 文字
井澤 毅	イネに体内時計 ホルモン調節や日の長さ認識－農業生物研、開花期の仕組み解明	2010年6月19日	静岡新聞 夕刊 4ページ 604 文字
井澤 毅	農業生物資源研など、イネに体内時計遺伝子、環境変化に耐える役割。	2011年7月6日	日経産業新聞 9ページ 536 文字
阿部光知	平成24年度の科学技術分野の文部科学大臣表彰	2012年4月20日	科学新聞 4ページ 4938 文字
小野道之	1分で知る豆医学 予防接種4「痛くない」研究中	2012年11月20日	朝日新聞 朝刊 23ページ 444 文字

8. 獲得資金調査

研究者	採択課題名	実施年度	研究資金名	種別	役職	金額
井澤 毅	イネ日印交雑F1世代にみられる開花遅延現象による生殖隔離の解明	2007年度～2008年度	科学研究補助金	特定領域研究	研究代表者	総額:5800千円 2007年度:2900千円(直接経費:2900千円) 2008年度:2900千円(直接経費:2900千円)
米田好文	CRM1およびLFY遺伝子相互作用による花序形態形成の解明	2009年度～2010年度	科学研究補助金	特定領域研究	研究代表者	総額:5800千円 2009年度:2900千円(直接経費:2900千円) 2010年度:2900千円(直接経費:2900千円)
阿部光知	シロイヌナズナ花成遺伝子FTのエピジェネティックな発現制御機構の解明	2009年度～2010年度	科学研究補助金	若手研究(B)	研究代表者	総額:4550千円 2009年度:3510千円(直接経費:2700千円, 間接経費:810千円) 2010年度:1040千円(直接経費:800千円, 間接経費:240千円)
阿部光知	篩部伴細胞におけるフロリゲン機能調節技術の開発	2010年度～2012年度	生物系特定産業技術研究支援センター・イノベーション創出基礎的研究推進事業	技術シーズ開発型研究	研究代表者	総額:80,500千円 2010年度:28,500千円、 2011年度:27,000千円、 2012年度:25,000千円
阿部光知	相転換を調節する葉から茎頂への情報輸送経路の分子機構	2011年度～2012年度	科学研究補助金	特定領域研究	研究代表者	総額:6400千円 2011年度:3200千円(直接経費:3200千円) 2012年度:3200千円(直接経費:3200千円, 間接経費:0千円)

9. 受賞歴

研究者名	表彰名	受賞対象	受賞年
小野道之	第8回国際植物分子生物学会議 ポスター賞	The FT triggers photoperiodic one-shot induction of flowering in morning glory	2006
阿部光知	第14回日本植物生理学会論文賞 (2007 [平成 19] 年 3 月)	TWIN SISTER OF FT (TSF) Acts as a Floral Pathway Integrator Redundantly with FT.	2007
阿部光知	日本植物学会 JPR 論文賞 (2010 [平成 22] 年 9 月)	Adaptation of a seedling micro-grafting technique to the study of long-distance signaling in flowering of <i>Arabidopsis thaliana</i> .	2010
阿部光知	日本植物学会賞 奨励賞	高等植物茎頂部における分化誘導機構の分子遺伝学的研究	2011
阿部光知	平成24年度 文部科学大臣表彰若手科学者賞	業績: 高等植物におけるフロリゲンを介した花成制御機構の研究	2012/4/19

10. 講演歴

研究者名	講演名	講演会・シンポジウム名	場所	講演日
小野道之	アサガオの光周性花成誘導に関連する遺伝子の解析	日本植物生理学会第47回大会	つくば	2006/3/19
小野道之	CRES-T法によるアサガオの花形改変の試み—江戸の変化朝顔を越えられるか—	日本植物細胞分子生物学会第25回千葉大会・シンポジウム	千葉大学 西千葉キャンパス	2007/8/9
小野道之	アサガオのフロリゲン探索	地球環境・食糧・資源のための植物バイオ第160委員会第3回研究会 新しい花のバイオテクノロジー —フロリゲンの発見と花の開発—	京都	2007/8/31
小野道之	アサガオの花成誘起と花芽形成	日本植物学会第71回大会	東京理科大学野田キャンパス	2007/9/6
小野道之	アサガオの光周性花成機構と花形改変	花のバイオサイエンスの新展開 —分子育種が切り開く花の未来像—	北上、岩手県	2007/9/12
小野道之	アサガオのフロリゲン	BMB2007(第30回日本分子生物学会年会)	パシフィコ横浜	2007/12/13
小野道之	アサガオの花成誘導と花形改変	第1回花き研究所特別セミナー		2008/3/5
小野道之	アサガオの正確な花時計	(社)日本植物学会主催 平成20年度一般講演会「植物が計る時間～カレンダーと時計のお話～」	東京大学理学部1号館小柴ホール	2008/10/18
小野道之	江戸の変化朝顔の美に遺伝子組換えで迫る～夏(なつ)、珍奇な鉢花を楽しむ～	第28回日本植物細胞分子生物学会(仙台)大会・シンポジウム	東北大学大学院農学研究科・農学部	2010/9/3
小野道之	CRES-T法を用いたアサガオの花型改変	第6回アサガオ研究集会	自然科学研究機構コンファレンスセンター(岡崎)	2010/11/13
小野道之	アサガオの光周性花成の分子基盤	第6回アサガオ研究集会	自然科学研究機構コンファレンスセンター(岡崎)	2010/11/14
小野道之	アサガオを用いた短日植物における花成制御機構の解明	第6回アサガオ研究集会	自然科学研究機構コンファレンスセンター(岡崎)	2010/11/14
小野道之	アサガオ(Pharbitis nil)の開花時刻変異	第7回アサガオ研究集会(福岡)	九州大学箱崎キャンパス・国際ホール	2012/9/8

研究者名	講演名	講演会・シンポジウム名	場所	講演日
阿部光知	"Analysis of protein function of the floral pathway integrator FT" (invited)	2nd Kyoto U.-Korea U. Joint Symposium on Microbiology and Biotechnology (2007.10.26)	Korea University, Seoul	2007
阿部光知	フロリゲン遺伝子FTの側枝伸長における役割	日本植物学会第73回大会	山形大学	2009
阿部光知	フロリゲンの実体であるFT蛋白質の長距離作用の解析	日本植物学会第73回大会	パシフィコ横浜	2009
阿部光知	シロイヌナズナのフロリゲンFT蛋白質の長距離伝達性の解析	日本植物生理学会 2010 年度年会	熊本大学	2010
阿部光知	シロイヌナズナCRYPTIC PRECOCIOUS (CRP)遺伝子の機能解析	日本植物生理学会 2010 年度年会	熊本大学	2010
阿部光知	シロイヌナズナ花成制御因子FEIによるフロリゲン機能の制御機構	日本植物学会第74回大会	中部大学	2010
阿部光知	シロイヌナズナのフロリゲンFT蛋白質の長距離伝達性の解析	日本植物学会第74回大会	中部大学	2010
阿部光知	シロイヌナズナ花成制御因子FEIによるフロリゲン機能の制御機構	日本植物生理学会 2011 年度年会	東北大学	2011
阿部光知	シロイヌナズナの側枝伸長におけるフロリゲン遺伝子FTの機能	日本植物生理学会 2011 年度年会	東北大学	2011
阿部光知	高等植物茎頂部における分化誘導機構の分子遺伝学的研究	日本植物学会第75回大会	東京大学	2011
阿部光知	フロリゲンを介した花成制御機構におけるFEの役割	第53回日本植物生理学会 年会	京都産業大学	2012
阿部光知	シロイヌナズナFEタンパク質によるFT遺伝子の転写制御の仕組み	第53回日本植物生理学会 年会	京都産業大学	2012
阿部光知	シロイヌナズナCRYPTIC PRECOCIOUS (CRP) 遺伝子の機能解析	第53回日本植物生理学会 年会	京都産業大学	2012
阿部光知	CONTROL OF THE FT EXPRESSION BY A MYB-TYPE TRANSCRIPTION FACTOR.	2012 ICAR	ウィーン	2012
阿部光知	フロリゲンを介した花成制御機構におけるFEの役割	日本植物学会第76回大会	兵庫県立大学	2012
阿部光知	フロリゲン輸送過程におけるFE機能の解析	日本植物学会第76回大会	兵庫県立大学	2012

研究者名	講演名	講演会・シンポジウム名	場所	講演日
阿部光知	シロイヌナズナ花成制御因子FEIによるフロリゲン機能の制御機構	日本植物学会第74回大会	中部大学	2010
阿部光知	シロイヌナズナのフロリゲンFT蛋白質の長距離伝達性の解析	日本植物学会第74回大会	中部大学	2010
阿部光知	シロイヌナズナ花成制御因子FEIによるフロリゲン機能の制御機構	日本植物生理学会 2011 年度年会	東北大学	2011
阿部光知	シロイヌナズナの側枝伸長におけるフロリゲン遺伝子FTの機能	日本植物生理学会 2011 年度年会	東北大学	2011
阿部光知	高等植物茎頂部における分化誘導機構の分子遺伝学的研究	日本植物学会第75回大会	東京大学	2011
阿部光知	フロリゲンを介した花成制御機構におけるFEの役割	第53回日本植物生理学会 年会	京都産業大学	2012
阿部光知	シロイヌナズナFEタンパク質によるFT遺伝子の転写制御の仕組み	第53回日本植物生理学会 年会	京都産業大学	2012
阿部光知	シロイヌナズナCRYPTIC PRECOCIOUS (CRP) 遺伝子の機能解析	第53回日本植物生理学会 年会	京都産業大学	2012
阿部光知	CONTROL OF THE FT EXPRESSION BY A MYB-TYPE TRANSCRIPTION FACTOR.	2012 ICAR	ウィーン	2012
阿部光知	フロリゲンを介した花成制御機構におけるFEの役割	日本植物学会第76回大会	兵庫県立大学	2012
阿部光知	フロリゲン輸送過程におけるFE機能の解析	日本植物学会第76回大会	兵庫県立大学	2012

第2節 ゲノム情報の活用による生活習慣病予防機能を強化した食品素材の創出

1. 論文

(1) 和文誌

2007年

- 【1】 『体細胞胚モデル系を用いた大豆の種子成分制御機構の解析』, 大豆たん白質研究, 2007

2008年

- 【2】 『「機能性食品の研究」(第7回)植物タンパク質から派生する抗不安ペプチド』, フードリサーチ, 2008
- 【3】 『アンジオテンシンの新たな展開 第53回 AT₂受容体を介して作用する新しい血圧降下ペプチド novokinin とその作用機構』, 分子心血管病, 2008
- 【4】 『新しい血圧降下ペプチド novokinin の設計,作用機構および遺伝子改変大豆における生産』, 食品加工技術, 2008

2009年

- 【5】 『AT₂受容体アゴニストの抗オピオイド効果とPGE₂-EP₃受容体』, 生体の科学, 2009
- 【6】 『各種種子タンパク質を利用したアルツハイマー病エピトープ形質転換ダイズの作出』, 育種学研究, 2009
- 【7】 『食品タンパク質から派生する低分子ペプチドの新機能』, アミノ酸研究, 2009

2010年

- 【8】 『 δ オピオイド受容体アゴニストの普通食摂取促進および高脂肪食摂取抑制機構』, 生化学, 2010
- 【9】 『形質転換ネットワーク(TRANSNET)によるダイズ組換え体の作出支援』, 育種学研究, 2010
- 【10】 『種子貯蔵タンパク質欠失ダイズを用いた外来タンパク質の高度蓄積』, 育種学研究, 2010
- 【11】 『種子貯蔵タンパク質欠失変異ダイズを用いたアルツハイマー病エピトープ形質転換体の作出および解析』, 育種学研究, 2010
- 【12】 『食品タンパク質由来ペプチドの多様な神経調節作用』, 化学と生物, 2010
- 【13】 『精神的ストレス抑制作用を有する大豆たん白質由来の低分子ペプチドの探索とその応用』, 大豆たん白質研究, 2010

2011年

- 【14】 『種子貯蔵タンパク質欠失変異ダイズを用いたアルツハイマー病エピトープ形質転換体の解析』, 育種学研究, 2011

2012年

- 【15】 『組換えダイズ種子に蓄積するアルツハイマー病エピトープ融合貯蔵タンパク質の蓄積機構解析』, 育種学研究, 2012

(2) 英文誌

2002年

- 【16】 Okudo, H(Okudo, H);Kito, M(Kito, M);Moriyama, T(Moriyama, T);Ogawa, T(Ogawa, T);Urade, R(Urade, R), "Transglutaminase activity of human ER-60", BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 巻: 66 号: 6, 1423-1426, 2002

2003年

- 【17】 Takenaka, Y(Takenaka, Y);Nakamura, F(Nakamura, F);Usui, H(Usui, H);Lipkowski, AW(Lipkowski, AW);Toth, G(Toth, G);Yoshikawa, M(Yoshikawa, M), "Anti-analgesic activity of enterostatin (VPDPR) is mediated by corticosterone", PEPTIDES, 巻: 24 号: 5, 735-739, 2003
- 【18】 Yamauchi, R(Yamauchi, R);Sonoda, S(Sonoda, S);Jinsmaa, Y(Jinsmaa, Y);Yoshikawa, M(Yoshikawa, M), "Antinociception induced by beta-lactotensin, a neurotensin agonist peptide derived from beta-lactoglobulin, is mediated by NT2 and D-1 receptors", LIFE SCIENCES, 巻: 73 号: 15, 1917-1923, 2003
- 【19】 Yamauchi, R(Yamauchi, R);Usui, H(Usui, H);Yunden, J(Yunden, J);Takenaka, Y(Takenaka, Y);Tani, F(Tani, F);Yoshikawa, M(Yoshikawa, M), "Characterization of beta-lactotensin, a bioactive peptide derived from bovine beta-lactoglobulin, as a neurotensin agonist", BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 巻: 67 号: 4, 940-943, 2003
- 【20】 Maruyama, N(Maruyama, N);Maruyama, Y(Maruyama, Y);Tsuruki, T(Tsuruki, T);Okuda, E(Okuda, E);Yoshikawa, M(Yoshikawa, M);Utsumi, S(Utsumi, S), "Creation of soybean beta-conglycinin with strong phagocytosis-stimulating activity", BIOCHIMICA ET BIOPHYSICA ACTA-PROTEINS AND PROTEOMICS, 巻: 1648 号: 1-2, 99-104, 2003
- 【21】 Yang, SZ(Yang, SZ);Kawamura, Y(Kawamura, Y);Yoshikawa, M(Yoshikawa, M), "Effect of rubiscolin, a delta opioid peptide derived from Rubisco, on memory consolidation", PEPTIDES, 巻: 24 号: 2, 325-328, 2003
- 【22】 Takenaka, Y(Takenaka, Y);Nakamura, F(Nakamura, F);Yamamoto, T(Yamamoto, T);Yoshikawa, M(Yoshikawa, M), "Enterostatin (VPDPR) and its peptide fragment DPR reduce serum cholesterol levels after oral administration in mice", BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 巻: 67 号: 7, 1620-1622, 2003
- 【23】 Urade, R(Urade, R);Okamoto, S(Okamoto, S);Yagi, T(Yagi, T);Moriyama, T(Moriyama, T);Ogawa, T(Ogawa, T);Kito, M(Kito, M), "Functions of soy phosphatidylcholine in dough and bread supplemented with soy protein", JOURNAL OF FOOD SCIENCE, 巻: 68 号: 4, 1276-1282, 2003

- 【24】 Maebuchi, M(Maebuchi, M);Machidori, M(Machidori, M);Urade, R(Urade, R);Ogawa, T(Ogawa, T);Moriyama, T(Moriyama, T), "Low resistin levels in adipose tissues and serum in high-fat fed mice and genetically obese mice: development of an ELISA system for quantification of resistin", ARCHIVES OF BIOCHEMISTRY AND BIOPHYSICS, 卷: 416 号: 2, 164-170, 2003
- 【25】 Tsuruki, T(Tsuruki, T);Kishi, K(Kishi, K);Takahashi, M(Takahashi, M);Tanaka, M(Tanaka, M);Matsukawa, T(Matsukawa, T);Yoshikawa, M(Yoshikawa, M), "Soymetide, an immunostimulating peptide derived from soybean beta-conglycinin, is an fMLP agonist", FEBS LETTERS, 卷: 540 号: 1-3, 206-210, 2003
- 【26】 Yang, SZ(Yang, SZ);Sonoda, S(Sonoda, S);Chen, LP(Chen, LP);Yoshikawa, M(Yoshikawa, M), "Structure-activity relationship of rubiscolins as delta opioid peptides", PEPTIDES, 卷: 24 号: 4, 503-508, 2003
- 【27】 Yamauchi, R(Yamauchi, R);Ohinata, K(Ohinata, K);Yoshikawa, M(Yoshikawa, M), "beta-Lactotensin and neurotensin rapidly reduce serum cholesterol via NT2 receptor", PEPTIDES, 卷: 24 号: 12, 1955-1961, 2003

2004 年

- 【28】 Tsuruki, T(Tsuruki, T);Takahata, K(Takahata, K);Yoshikawa, M(Yoshikawa, M), "A soy-derived immunostimulating peptide inhibits etoposide-induced alopecia in neonatal rats", JOURNAL OF INVESTIGATIVE DERMATOLOGY, 卷: 122 号: 3, 848-850, 2004
- 【29】 Yang, YJ(Yang, YJ);Marczak, ED(Marczak, ED);Usui, H(Usui, H);Kawamura, Y(Kawamura, Y);Yoshikawa, M(Yoshikawa, M), "Antihypertensive properties of spinach leaf protein digests", JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY, 卷: 52 号: 8, 2223-2225, 2004
- 【30】 Tsuruki, T(Tsuruki, T);Yoshikawa, M(Yoshikawa, M), "Design of soymetide-4 derivatives to potentiate the anti-alopecia effect", BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 卷: 68 号: 5, 1139-1141, 2004
- 【31】 Urade, R(Urade, R);Okudo, H(Okudo, H);Kato, H(Kato, H);Moriyama, T(Moriyama, T);Arakaki, Y(Arakaki, Y), "ER-60 domains responsible for interaction with calnexin and calreticulin", BIOCHEMISTRY, 卷: 43 号: 27, 8858-8868, 2004
- 【32】 Tsuruki, T(Tsuruki, T);Ito, A(Ito, A);Takaha, K(Takaha, K);Yoshikawa, M(Yoshikawa, M), "FPRL1 receptor agonist peptides prevent etoposide-induced alopecia in neonatal rats", JOURNAL OF INVESTIGATIVE DERMATOLOGY, 卷: 123 号: 1, 242-243, 2004
- 【33】 Takenaka, Y(Takenaka, Y);Doyama, N(Doyama, N);Maruyama, N(Maruyama, N);Utsumi, S(Utsumi, S);Yoshikawa, M(Yoshikawa, M), "Introduction of DPR, an enterostatin fragment peptide, into soybean beta-conglycinin alpha ' subunit by site-directed mutagenesis", BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 卷: 68 号: 1, 253-256, 2004
- 【34】 Lipkowski, AW(Lipkowski, AW);Carr, DB(Carr, DB);Hruby, VJ(Hruby, VJ);Yoshikawa, M(Yoshikawa, M), "Is RNA-laden p24 capsid protein a vector for HIV?", MEDICAL

HYPOTHESES, 卷: 62 号: 6, 919-921, 2004

- 【35】 El-Shemy, HA(El-Shemy, HA);Teraishi, M(Teraishi, M);Khalafalla, MM(Khalafalla, MM);Katsube-Tanaka, T(Katsube-Tanaka, T);Utsumi, S(Utsumi, S);Ishimoto, M(Ishimoto, M), "Isolation of soybean plants with stable transgene expression by visual selection based on green fluorescent protein", MOLECULAR BREEDING, 卷: 14 号: 3, 227-238, 2004
- 【36】 Onishi, K(Onishi, K);Matoba, N(Matoba, N);Yamada, Y(Yamada, Y);Doyama, N(Doyama, N);Maruyama, N(Maruyama, N);Utsumi, S(Utsumi, S);Yoshikawa, M(Yoshikawa, M), "Optimal designing of beta-conglycinin to genetically incorporate RPLKPW, a potent anti-hypertensive peptide", PEPTIDES, 卷: 25 号: 1, 37-43, 2004
- 【37】 Qiu, W(Qiu, W);Kohen-Avramoglu, R(Kohen-Avramoglu, R);Rashid-Kolvear, F(Rashid-Kolvear, F);Au, CS(Au, CS);Chong, TM(Chong, TM);Lewis, GF(Lewis, GF);Trinh, DKY(Trinh, DKY);Austin, RC(Austin, RC);Urade, R(Urade, R);Adeli, K(Adeli, K), "Overexpression of the endoplasmic reticulum 60 protein ER-60 downregulates ApoB 100 secretion by inducing its intracellular degradation via a nonproteasomal pathway: Evidence for an ER-60-mediated and pCMB-sensitive intracellular degradative pathway", BIOCHEMISTRY, 卷: 43 号: 16, 4819-4831, 2004
- 【38】 Choi, SK(Choi, SK);Adachi, M(Adachi, M);Yoshikawa, M(Yoshikawa, M);Maruyama, N(Maruyama, N);Utsumi, S(Utsumi, S), "Soybean glycinin A1aB1b subunit has a molecular chaperone-like function to assist folding of the other subunit having low folding ability", BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 卷: 68 号: 9, 1991-1994, 2004
- 【39】 Moriyama, T(Moriyama, T);Kishimoto, K(Kishimoto, K);Nagai, K(Nagai, K);Urade, R(Urade, R);Ogawa, T(Ogawa, T);Utsumi, S(Utsumi, S);Maruyama, N(Maruyama, N);Maebuchi, M(Maebuchi, M), "Soybean beta-conglycinin diet suppresses serum triglyceride levels in normal and genetically obese mice by induction of beta-oxidation, downregulation of fatty acid synthase, and inhibition of triglyceride absorption", BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 卷: 68 号: 2, 352-359, 2004
- 【40】 Ohinata, K., Shimano, T., Yamauchi, R., Sakurada, S., Yanai, K., and Yoshikawa, M., "The anorectic effect neurotensin is mediated via a histamine H1 receptor in mice", Peptide, 25, 2135-2138, 2004

2005 年

- 【41】 Tsuruki, T(Tsuruki, T);Yoshikawa, M(Yoshikawa, M), "Anti-alopecia effect of Gly-Leu-Phe, an immunostimulating peptide derived from alpha-lactalbumin", BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 卷: 69 号: 8, 1633-1635, 2005
- 【42】 Tsuruki, T(Tsuruki, T);Takahata, K(Takahata, K);Yoshikawa, M(Yoshikawa, M), "Anti-alopecia mechanisms of soymetide-4, an immunostimulating peptide derived from soy beta-conglycinin", PEPTIDES, 卷: 26 号: 5, 707-711, 2005

- 【43】 Okudo, H(Okudo, H);Kato, H(Kato, H);Arakaki, Y(Arakaki, Y);Urade, R(Urade, R), "Cooperation of ER-60 and BiP in the oxidative refolding of denatured proteins in vitro", JOURNAL OF BIOCHEMISTRY, 卷: 138 号: 6, 773-780, 2005
- 【44】 Kimura, T(Kimura, T);Imaishi, K(Imaishi, K);Hagiwara, Y(Hagiwara, Y);Horibe, T(Horibe, T);Hayano, T(Hayano, T);Takahashi, N(Takahashi, N);Urade, R(Urade, R);Kato, K(Kato, K);Kikuchi, M(Kikuchi, M), "ERp57 binds competitively to protein disulfide isomerase and calreticulin", BIOCHEMICAL AND BIOPHYSICAL RESEARCH COMMUNICATIONS, 卷: 331 号: 1, 224-230, 2005
- 【45】 Kamauchi, S(Kamauchi, S);Nakatani, H(Nakatani, H);Nakano, C(Nakano, C);Urade, R(Urade, R), "Gene expression in response to endoplasmic reticulum stress in Arabidopsis thaliana", FEBS JOURNAL, 卷: 272 号: 13, 3461-3476, 2005
- 【46】 McCormick, LM(McCormick, LM);Urade, R(Urade, R);Arakaki, Y(Arakaki, Y);Schwartz, AL(Schwartz, AL);Bu, GJ(Bu, GJ), "Independent and cooperative roles of N-glycans and molecular chaperones in the folding and disulfide bond formation of the low-density lipoprotein (LDL) receptor-related protein", BIOCHEMISTRY, 卷: 44 号: 15, 5794-5803, 2005

2006 年

- 【47】 Ohinata, K(Ohinata, K);Kobayashi, K(Kobayashi, K);Yoshikawa, M(Yoshikawa, M), "[Trp(3), Arg(5)]-ghrelin(1-5) stimulates growth hormone secretion and food intake via growth hormone secretagogue (GHS) receptor", PEPTIDES, 卷: 27 号: 7, 1632-1637, 2006
- 【48】 Nishizawa, K(Nishizawa, Keito);Kita, Y(Kita, Yoichi);Kitayama, M(Kitayama, Masahiko);Ishimoto, M(Ishimoto, Masao), "A red fluorescent protein, DsRed2, as a visual reporter for transient expression and stable transformation in soybean", PLANT CELL REPORTS, 卷: 25 号: 12, 1355-1361, 2006
- 【49】 Yang, LJ(Yang, LJ);Tada, Y(Tada, Y);Yamamoto, MP(Yamamoto, MP);Zhao, H(Zhao, H);Yoshikawa, M(Yoshikawa, M);Takaiwa, F(Takaiwa, F), "transgenic rice seed accumulating an anti-hypertensive peptide reduces the blood pressure of spontaneously hypertensive rats", FEBS LETTERS, 卷: 580 号: 13, 3315-3320, 2006
- 【50】 Ohinata, K(Ohinata, Kousaku);Suetsugu, K(Suetsugu, Kentaro);Fujiwara, Y(Fujiwara, Yoko);Yoshikawa, M(Yoshikawa, Masaaki), "Activation of prostaglandin E receptor EP4 subtype suppresses food intake in mice", PROSTAGLANDINS & OTHER LIPID MEDIATORS, 卷: 81 号: 1-2, 31-36, 2006
- 【51】 Marczak, ED(Marczak, EwaD.);Ohinata, K(Ohinata, Kousaku);Lipkowski, AW(Lipkowski, AndrzejW.);Yoshikawa, M(Yoshikawa, Masaaki), "Arg-Ile-Tyr (RIY) derived from rapeseed protein decreases food intake and gastric emptying after oral administration in mice", PEPTIDES, 卷: 27 号: 9, 2065-2068, 2006
- 【52】 Yamauchi, R(Yamauchi, Rena);Wada, E(Wada, Etsuko);Yamada, D(Yamada, Daisuke);Yoshikawa, M(Yoshikawa, Masaaki);Wada, K(Wada, Keiji), "Effect of

beta-lactotensin on acute stress and fear memory", PEPTIDES, 卷: 27 号: 12, 3176-3182, 2006

- 【53】 Tsuruki, T(Tsuruki, T);Yoshikawa, M(Yoshikawa, M), "Orally administered FPRL1 receptor agonist peptide MMK-1 inhibits etoposide-induced alopecia by a mechanism different from intraperitoneally administered MMK-1", PEPTIDES, 卷: 27 号: 4, 820-825, 2006

2007 年

- 【54】 Ukai, T(Ukai, Tomoyo);Urade, R(Urade, Reiko), "Cooperation of phosphatidylcholine with endogenous lipids of wheat flour for an increase in dough volume", FOOD CHEMISTRY, 卷: 102 号: 1, 225-231, 2007
- 【55】 Ohinata, K(Ohinata, Kousaku);Sonoda, S(Sonoda, Soushi);Shimano, T(Shimano, Tomoko);Yoshikawa, M(Yoshikawa, Masaaki), "Enterostatin (APGPR) enhances memory consolidation in mice", PEPTIDES, 卷: 28 号: 3, 719-721, 2007
- 【56】 Kita, Y(Kita, Yoichi);Nishizawa, K(Nishizawa, Keito);Takahashi, M(Takahashi, Masakazu);Kitayama, M(Kitayama, Masahiko);Ishimoto, M(Ishimoto, Masao), "Genetic improvement of the somatic embryogenesis and regeneration in soybean and transformation of the improved breeding lines", PLANT CELL REPORTS, 卷: 26 号: 4, 439-447, 2007
- 【57】 El-Shemy, HA(El-Shemy, H.A.);Khalafalla, MM(Khalafalla, M.M.);Fujita, K(Fujita, K.);Ishimoto, M(Ishimoto, M.), "Improvement of protein quality in transgenic soybean plants", BIOLOGIA PLANTARUM, 卷: 51 号: 2, 277-284, 2007
- 【58】 Tsuruki, T(Tsuruki, Takahiro);Takahata, K(Takahata, Kyoya);Yoshikawa, M(Yoshikawa, Masaaki), "Mechanism of the protective effect of intraperitoneally administered agonists for formyl peptide receptors against chemotherapy-induced alopecia", BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 卷: 71 号: 5, 1198-1202, 2007
- 【59】 Wadahama, H(Wadahama, Hiroyuki);Kamauchi, S(Kamauchi, Shinya);Ishimoto, M(Ishimoto, Masao);Kawada, T(Kawada, Teruo);Urade, R(Urade, Reiko), "Protein disulfide isomerase family proteins involved in soybean protein biogenesis", FEBS JOURNAL, 卷: 274 号: 3, 687-703, 2007
- 【60】 Hirata, H(Hirata, Hajime);Sonoda, S(Sonoda, Soushi);Aqui, S(Aqui, Shun);Yoshida, M(Yoshida, Mariko);Ohinata, K(Ohinata, Kousaku);Yoshikawa, M(Yoshikawa, Masaaki), "Rubiscolin-6, a delta opioid peptide derived from spinach Rubisco, has anxiolytic effect via activating sigma(1), and dopamine D-1 receptors", PEPTIDES, 卷: 28 号: 10, 1998-2003, 2007
- 【61】 Ohinata, K(Ohinata, Kousaku);Aqui, S(Aqui, Shun);Yoshikawa, M(Yoshikawa, Masaaki), "Soymorphins, novel mu opioid peptides derived from soy beta-conglycinin beta-subunit, have anxiolytic activities", BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 卷: 71 号: 10, 2618-2621, 2007
- 【62】 Ohinata, K(Ohinata, Kousaku);Suetsugu, K(Suetsugu, Kentaro);Fujiwara, Y(Fujiwara,

Yoko);Yoshikawa, M(Yoshikawa, Masaaki), "Suppression of food intake by a complement C3a agonist [Trp(5)]-oryzatensin(5-9)", PEPTIDES, 卷: 28 号: 3, 602-606, 2007

- 【63】 Ohinata, K(Ohinata, Kousaku);Sonoda, S(Sonoda, Soushi);Inoue, N(Inoue, Natsumi);YamauChi, R(YamauChi, Rena);Wada, K(Wada, Keiji);Yoshikawa, M(Yoshikawa, Masaaki), "beta-Lactotensin, a neurotensin agonist peptide derived from bovine beta-lactoglobulin, enhances memory consolidation in mice", PEPTIDES, 卷: 28 号: 7, 1470-1474, 2007

2008 年

- 【64】 Wadahama, H(Wadahama, Hiroyuki)1;Kamauchi, S(Kamauchi, Shinya)1;Nakamoto, Y(Nakamoto, Yumi)2;Nishizawa, K(Nishizawa, Keito)2;Ishimoto, M(Ishimoto, Masao)2;Kawada, T(Kawada, Teruo)1;Urade, R(Urade, Reiko)1, "A novel plant protein disulfide isomerase family homologous to animal P5-molecular cloning and characterization as a functional protein for folding of soybean seed-storage proteins", FEBS JOURNAL, 卷: 275 号: 3, 399-410, 2008
- 【65】 Yamada, Y(Yamada, Yuko)1;Yamauchi, D(Yamauchi, Daiki)1;Yokoo, M(Yokoo, Megurni)1;Ohinata, K(Ohinata, Kousaku)1;Usui, H(Usui, Hachiro)1;Yoshikawa, M(Yoshikawa, Masaaki)1, "A potent hypotensive peptide, novokin, induces relaxation by AT(2)- and IP-receptor-dependent mechanism in the mesenteric artery from SHR", BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 卷: 72 号: 1, 257-259, 2008
- 【66】 Nishizawa, K(Nishizawa, Keito)1;Kita, A(Kita, Akiko)1;Doi, C(Doi, Chieko)2;Yamada, Y(Yamada, Yuko)2;Ohinata, K(Ohinata, Kousaku)2;Yoshikawa, M(Yoshikawa, Masaaki)2;Ishimoto, M(Ishimoto, Masao)1, "Accumulation of the Bioactive Peptides, Novokin, LPYPR and Rubiscolin, in Seeds of Genetically Modified Soybean", BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 卷: 72 号: 12, 3301-3305, 2008
- 【67】 Ohinata, K(Ohinata, Kousaku)1;Fujiwara, Y(Fujiwara, Yoko)1;Fukumoto, S(Fukumoto, Shingo)1;Iwai, M(Iwai, Masaru)2;Horiuchi, M(Horiuchi, Masatsugu)2;Yoshikawa, M(Yoshikawa, Masaaki)1, "Angiotensin II and III suppress food intake via angiotensin AT(2) receptor and prostaglandin EP(4) receptor in mice", FEBS LETTERS, 卷: 582 号: 5, 773-777, 2008
- 【68】 Kamauchi, S(Kamauchi, Shinya)1;Wadahama, H(Wadahama, Hiroyuki)1;Iwasaki, K(Iwasaki, Kensuke)1;Nakamoto, Y(Nakamoto, Yumi)2;Nishizawa, K(Nishizawa, Keito)2;Ishimoto, M(Ishimoto, Masao)2;Kawada, T(Kawada, Teruo)1;Urade, R(Urade, Reiko)1, "Molecular cloning and characterization of two soybean protein disulfide isomerases as molecular chaperones for seed storage proteins", FEBS JOURNAL, 卷: 275 号: 10, 2644-2658, 2008

2009 年

- 【69】 ".BETA.-Lactotensin (His-Ile-Arg-Leu) Derived from Bovine .BETA.-Lactoglobulin

Suppresses Food Intake after Oral Administration in Mice", Peptide Science, 2009

- 【70】 "Antidiabetic Activity of Novokinin (RPLKPW) after Oral Administration in KK-Ay Mice", Peptide Science, 2009
- 【71】 Nishizawaa, K(Nishizawaa, Keito)1;Ishimoto, M(Ishimoto, Masao)1, "Maturation of somatic embryos as a model for soybean seed development", PLANT BIOTECHNOLOGY, 卷: 26 号: 5, 543-550, 2009
- 【72】 Iwasaki, K(Iwasaki, Kensuke)1;Kamauchi, S(Kamauchi, Shinya)1;Wadahama, H(Wadahama, Hiroyuki)1;Ishimoto, M(Ishimoto, Masao)2;Kawada, T(Kawada, Teruo)1;Urade, R(Urade, Reiko)1, "Molecular cloning and characterization of soybean protein disulfide isomerase family proteins with nonclassic active center motifs", FEBS JOURNAL, 卷: 276 号: 15, 4130-4141, 2009
- 【73】 "Tyr-Pro-Ile-Glu-His-Gly (YPIEHG) Derived from Actin Exhibits Anxiolytic-Like Effect in Mice", Peptide Science, 2009

2010 年

- 【74】 "[Trp⁵]-oryzatenin (5-9), an Agonist Peptide for Complement C3a Receptor, Exhibits Anxiolytic-Like Effect Mediated by Prostaglandin E₂", Peptide Science, 2010
- 【75】 Nishizawa, K(Nishizawa, Keito)1;Takagi, K(Takagi, Kyoko)1;Teraishi, M(Teraishi, Masayoshi)2;Kita, A(Kita, Akiko)1;Ishimoto, M(Ishimoto, Masao)1, 3, "Application of somatic embryos to rapid and reliable analysis of soybean seed components by RNA interference-mediated gene silencing", PLANT BIOTECHNOLOGY, 卷: 27 号: 5, 409-420, 2010
- 【76】 Motoyama, T(Motoyama, Takayasu)1;Amari, Y(Amari, Yoshiki)1;Tandang-Silvas, MR(Tandang-Silvas, MaryRose)1;Cabanos, C(Cabanos, Cerrone)1;Kimura, A(Kimura, Aiko)1;Yoshikawa, M(Yoshikawa, Masaaki)2;Takaiwa, F(Takaiwa, Fumio)3;Utsumi, S(Utsumi, Shigeru)1;Maruyama, N(Maruyama, Nobuyuki)1, "Development of transgenic rice containing a mutated p subunit of soybean beta-conglycinin for enhanced phagocytosis-stimulating activity", PEPTIDES, 卷: 31 号: 7, 1245-1250, 2010
- 【77】 Kaneko, K(Kaneko, Kentaro)1;Iwasaki, M(Iwasaki, Masashi)1;Yoshikawa, M(Yoshikawa, Masaaki)2;Ohinata, K(Ohinata, Kousaku)1, "Orally administered soymorphins, soy-derived opioid peptides, suppress feeding and intestinal transit via gut mu(1)-receptor coupled to 5-HT_{1A}, D-2, and GABA(B) systems", AMERICAN JOURNAL OF PHYSIOLOGY-GASTROINTESTINAL AND LIVER PHYSIOLOGY, 卷: 299 号: 3, G799-G805, 2010
- 【78】 Yamada, Y(Yamada, Yuko)1;Iwasaki, M(Iwasaki, Masashi)1;Usui, H(Usui, Hachiro)1;Ohinata, K(Ohinata, Kousaku)1;Marczak, ED(Marczak, EwaD.)1;Lipkowski, AW(Lipkowski, AndrzejW.)2;Yoshikawa, M(Yoshikawa, Masaaki)1, 3, "Rapakinin, an anti-hypertensive peptide derived from rapeseed protein, dilates mesenteric artery of spontaneously hypertensive rats via the prostaglandin IP receptor followed by CCK1 receptor", PEPTIDES, 卷: 31 号: 5, 909-914, 2010

- 【79】 "Rubiscolin-6, a .DELTA. Opioid Agonist Peptide Derived from Rubisco, Stimulates Food Intake after Oral Administration via Central Prostaglandin D2 and Neuropeptide Y System", Peptide Science, 2010
- 【80】 "Vaso-constricting and Relaxing Activities of Angiotensin II Are Mediated by Prostaglandin E2 and I2", Peptide Science, 2010

2011 年

- 【81】 Hou, IC(Hou, I-Ching)1, 2;Suzuki, C(Suzuki, Chihiro)1, 2;Kanegawa, N(Kanegawa, Norimasa)1, 2;Oda, A(Oda, Ayako)1;Yamada, A(Yamada, Ayako)1;Yoshikawa, M(Yoshikawa, Masaaki)2, 3;Yamada, D(Yamada, Daisuke)2, 4;Sekiguchi, M(Sekiguchi, Masayuki)2;Wada, E(Wada, Etsuko)2, 4;Wada, K(Wada, Keiji)2, 4;Ohinata, K(Ohinata, Kousaku)1, "beta-Lactotensin derived from bovine beta-lactoglobulin exhibits anxiolytic-like activity as an agonist for neurotensin NTS2 receptor via activation of dopamine D-1 receptor in mice", JOURNAL OF NEUROCHEMISTRY, 卷: 119 号: 4, 785-790, 2011
- 【82】 "Agonist Peptides for FPR2 Show Anxiolytic-like Activity", Peptide Science, 2011
- 【83】 Wakasa, Y(Wakasa, Yuhya)1;Zhao, H(Zhao, Hui)2, 3;Hirose, S(Hirose, Sakiko)1, 4;Yamauchi, D(Yamauchi, Daiki)2;Yamada, Y(Yamada, Yuko)2;Yang, LJ(Yang, Lijun)1;Ohinata, K(Ohinata, Kousaku)2;Yoshikawa, M(Yoshikawa, Masaaki)2, 3;Takaiwa, F(Takaiwa, Fumio)1, "Antihypertensive activity of transgenic rice seed containing an 18-repeat novokinin peptide localized in the nucleolus of endosperm cells", PLANT BIOTECHNOLOGY JOURNAL, 卷: 9 号: 7, 729-735, 2011
- 【84】 "Neuroactive Peptides Derived from Food Proteins", Peptide Science, 2011
- 【85】 Yamada, Y(Yamada, Yuko)1;Ohinata, K(Ohinata, Kousaku)1;Lipkowski, AW(Lipkowski, AndrzejW.)2;Yoshikawa, M(Yoshikawa, Masaaki)3, "Rapakinin, Arg-Ile-Tyr, derived from rapeseed napin, shows anti-opioid activity via the prostaglandin IP receptor followed by the cholecystokinin CCK2 receptor in mice", PEPTIDES, 卷: 32 号: 2, 281-285, 2011
- 【86】 "Soymorphin-5, a soy-derived .MU. opioid peptide, improves glucose and lipid metabolism in diabetic KK-Ay mice", Peptide Science, 2011

2012 年

- 【87】 Wadahama, H(Wadahama, Hiroyuki)1;Iwasaki, K(Iwasaki, Kensuke)1;Matsusaki, M(Matsusaki, Motonori)1;Nishizawa, K(Nishizawa, Keito)2;Ishimoto, M(Ishimoto, Masao)2, 3;Arisaka, F(Arisaka, Fumio)4;Takagi, K(Takagi, Kyoko)3;Urade, R(Urade, Reiko)1, "Accumulation of beta-Conglycinin in Soybean Cotyledon through the Formation of Disulfide Bonds between alpha ' and alpha-Subunits", PLANT PHYSIOLOGY, 卷: 158 号: 3, 1395-1405, 2012
- 【88】 Yamada, T(Yamada, Tetsuya)2;Takagi, K(Takagi, Kyoko)1;Ishimoto, M(Ishimoto, Masao)1, "Recent advances in soybean transformation and their application to molecular breeding and genomic analysis", BREEDING SCIENCE, 卷: 61 号: 5 特别号: SI,

480-494, 2012

- 【89】 Tsubokura, Y(Tsubokura, Yasutaka)1, 2;Hajika, M(Hajika, Makita)2;Kanamori, H(Kanamori, Hiroyuki)3;Xia, ZJ(Xia, Zhengjun)4;Watanabe, S(Watanabe, Satoshi)1;Kaga, A(Kaga, Akito)1;Katayose, Y(Katayose, Yuichi)1;Ishimoto, M(Ishimoto, Masao)1;Harada, K(Harada, Kyuya)1, "The beta-conglycinin deficiency in wild soybean is associated with the tail-to-tail inverted repeat of the alpha-subunit genes", PLANT MOLECULAR BIOLOGY, 卷: 78 号: 3, 301-309, 2012

年次不明

- 【90】 "Pharmacological effect of novokinin, a designed peptide agonist for the angiotensin AT2 receptor", Curr Pharmaceut Design, in press

2. 論文数、被引用数および h-index

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	h-index (WoS収録分のみ対象)
成果論文リスト全体	1	11	13	6	4	11	8	8	13	7	4	0	
和文誌	0	0	0	0	0	1	3	3	6	1	1	0	
英文誌	1	11	13	6	7	10	5	5	7	6	3	0	
内、WoS収録	1	11	11	6	7	10	5	2	4	3	3	0	16

((注1) 「内、WoS収録」とは、トムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文数を示す。

((注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
被引用数(各年)	0	6	31	50	62	84	109	99	96	111	128	1
被引用数(累積)	0	6	37	87	149	233	342	441	537	648	776	777

((注1) 「被引用数(各年)」はトムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文が当該年に引用された件数を示す。「被引用数(累積)」は2002年から当該年までの「被引用数(各年)」の合計を示す。

((注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

3. 研究者・機関ランキング

当該課題に関連する領域の論文を研究者・機関で集計した結果を以下に示す。

順位	著者名	論文数	順位	機関名	論文数
1	YOSHIKAWA M	42	1	KYOTO UNIV	109
2	UTSUMI S	27	2	CHINESE ACAD SCI	45
3	OHINATA K	24	3	UNIV MICHIGAN	38
4	MARUYAMA N	22	4	OSAKA UNIV	30
4	RUDDOCK LW	22	5	KAROLINSKA INST	29
6	SCHILLER PW	20	6	UNIV TEXAS	28
7	CHUNG NN	16	6	UNIV TOKYO	28
8	JONES DP	15	6	UNIV WISCONSIN	28
9	ELLGAARD L	14	9	MCGILL UNIV	27
9	ISHIMOTO M	14	10	UNIV OULU	26
11	MARUYAMA T	13	11	CHINESE UNIV HONG KONG	25
12	GLADYSHEV VN	12	11	HARVARD UNIV	25
12	LIPKOWSKI AW	12	13	EMORY UNIV	24
12	NYBERG F	12	13	UNIV TORONTO	24
12	URADE R	12	13	UPPSALA UNIV	24
12	WANDERS RJA	12	16	POLISH ACAD SCI	23
12	YAMADA Y	12	17	CNRS	21
18	LEMIEUX C	11	18	HOKKAIDO UNIV	20
18	RUAN KH	11	18	UNIV FLORIDA	20
18	WANG L	11	18	WASHINGTON UNIV	20

(注1) 研究者・機関共に論文数20位以内(同順位含む)を示している。

(注2) 網掛けとなっている研究者名は当該課題に直接関与した研究者を表す。また、網掛けとなっている機関名は、それら研究者の所属機関(当該課題の研究期間終了時点)を表す。

(注3) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。

なお、当該課題に関連する領域の論文は、トムソン・ロイター社の学術文献データベース Web of Science において、以下の条件で定義した。

条件 1 : 論文発表年が左記のいずれかに該当	2002 年～2013 年	
条件 2 : Web of Science 分野が左記のいずれかに該当	BIOCHEMISTRY MOLECULAR BIOLOGY	
条件 3 : タイトル、概要、キーワードに左記のいずれかの語句を含む	levocabastine hypocholesterolemic activity soybean beta-conglycinin small intestinal motility hole-board test CCK1 receptor Glycine soja FPRL1 IP receptor DsRed2 molecular farming N-formyl-methionyl-leucyl-phenylalanine (fMLP) CCK2 receptor hypocholesterolemic effect transgenic soybean anti-stress ERp57 N-formyl-methionyl-leucyl-phenylalanine Prostaglandin I-2 glutelin Soybean [Glycine max (L.) Merrill] anxiolytic activity passive avoidance test dopamine D-1 receptor bioactive peptide soy proteins sigma receptor spontaneously hypertensive rat (SHR) EP4 receptor beta-conglycinin anxiolytic effect glycinin seed storage proteins	protein deficiency antisense oligodeoxynucleotide somatic embryo opioid peptide antihypertensive effect soybean protein thiol-disulfide fear memory AT(2) receptor particle bombardment RU486
検索論文数	2,748 件	

(注 1) 「検索論文数」は条件 1～3 を全て満たす論文の件数を表す。「検索論文数」に含まれる論文を集計して研究者・機関ランキングを作成。

(注 2) 検索論文数は、2013 年 2 月時点のデータ集計結果。

4. 被引用数上位論文リスト

No.	論文タイトル	著者	出典	発表年	被引用数
45	Gene expression in response to endoplasmic reticulum stress in <i>Arabidopsis thaliana</i>	Kamauchi, S; Nakatani, H; Nakano, C; Urade, R	FEBS JOURNAL, 272, 3461-3476	2005	74
39	Soybean beta-conglycinin diet suppresses serum triglyceride levels in normal and genetically obese mice by induction of beta-oxidation, downregulation of fatty acid synthase, and inhibition of triglyceride absorption	Moriyama, T; Kishimoto, K; Nagai, K; Urade, R; Ogawa, T; Utsumi, S; Maruyama, N; Maebuchi, M	BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 68, 352-359	2004	68
25	Soymetide, an immunostimulating peptide derived from soybean beta-conglycinin, is an fMLP agonist	Tsuruki, T; Kishi, K; Takahashi, M; Tanaka, M; Matsukawa, T; Yoshikawa, M	FEBS LETTERS, 540, 206-210	2003	49
49	A transgenic rice seed accumulating an anti-hypertensive peptide reduces the blood pressure of spontaneously hypertensive rats	Yang, LJ; Tada, Y; Yamamoto, MP; Zhao, H; Yoshikawa, M; Takaiwa, F	FEBS LETTERS, 580, 3315-3320	2006	29
24	Low resistin levels in adipose tissues and serum in high-fat fed mice and genetically obese mice: development of an ELISA system for quantification of resistin	Maebuchi, M; Machidori, M; Urade, R; Ogawa, T; Moriyama, T	ARCHIVES OF BIOCHEMISTRY AND BIOPHYSICS, 416, 164-170	2003	28
37	Overexpression of the endoplasmic reticulum 60 protein ER-60 downregulates ApoB 100 secretion by inducing its intracellular degradation via a nonproteasomal pathway: Evidence for an ER-60-mediated and pCMB-sensitive intracellular degradative pathway	Qiu, W; Kohen-Avramoglu, R; Rashid-Kolvear, F; Au, CS; Chong, TM; Lewis, GF; Trinh, DKY; Austin, RC; Urade, R; Adeli, K	BIOCHEMISTRY, 43, 4819-4831	2004	22
21	Effect of rubiscolin, a delta opioid peptide derived from Rubisco, on memory consolidation	Yang, SZ; Kawamura, Y; Yoshikawa, M	PEPTIDES, 24, 325-328	2003	22
31	ER-60 domains responsible for interaction with calnexin and calreticulin	Urade, R; Okudo, H; Kato, H; Moriyama, T; Arakaki, Y	BIOCHEMISTRY, 43, 8858-8868	2004	21
36	Optimal designing of beta-conglycinin to genetically incorporate RPLKPW, a potent anti-hypertensive peptide	Onishi, K; Matoba, N; Yamada, Y; Doyama, N; Maruyama, N; Utsumi, S; Yoshikawa, M	PEPTIDES, 25, 37-43	2004	21
61	Soymorphins, novel mu opioid peptides derived from soy beta-conglycinin beta-subunit, have anxiolytic activities	Ohinata, K; Agui, S; Yoshikawa, M	BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 71, 2618-	2007	20
60	Rubiscolin-6, a delta opioid peptide derived from spinach Rubisco, has anxiolytic effect via activating sigma(1), and dopamine D-1 receptors	Hirata, H; Sonoda, S; Aqai, S; Yoshida, M; Ohinata, K; Yoshikawa, M	PEPTIDES, 28, 1998-2003	2007	20
19	Characterization of beta-lactotensin, a bioactive peptide derived from bovine beta-lactoglobulin, as a neurotensin agonist	Yamauchi, R; Usui, H; Yunden, J; Takenaka, Y; Tani, F; Yoshikawa, M	BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 67, 940-943	2003	20
59	Protein disulfide isomerase family proteins involved in soybean protein biogenesis	Wadahama, H; Kamauchi, S; Ishimoto, M; Kawada, T; Urade, R	FEBS JOURNAL, 274, 687-703	2007	18
50	Activation of prostaglandin E receptor EP4 subtype suppresses food intake in mice	Ohinata, K; Suetsugu, K; Fujiwara, Y; Yoshikawa, M	PROSTAGLANDINS & OTHER LIPID MEDIATORS, 81, 31-36	2006	18
27	beta-Lactotensin and neurotensin rapidly reduce serum cholesterol via NT2 receptor	Yamauchi, R; Ohinata, K; Yoshikawa, M	PEPTIDES, 24, 1955-1961	2003	18
18	Antinociception induced by beta-lactotensin, a neurotensin agonist peptide derived from beta-lactoglobulin, is mediated by NT2 and D-1 receptors	Yamauchi, R; Sonoda, S; Jinsmaa, Y; Yoshikawa, M	LIFE SCIENCES, 73, 1917-1923	2003	18
63	beta-Lactotensin, a neurotensin agonist peptide derived from bovine beta-lactoglobulin, enhances memory consolidation in mice	Ohinata, K; Sonoda, S; Inoue, N; Yamauchi, R; Wada, K; Yoshikawa, M	PEPTIDES, 28, 1470-1474	2007	16
51	Arg-Ile-Tyr (RIY) derived from rapeseed protein decreases food intake and gastric emptying after oral administration in mice	Marczak, ED; Ohinata, K; Lipkowski, AW; Yoshikawa, M	PEPTIDES, 27, 2065-2068	2006	16
62	Suppression of food intake by a complement C3a agonist [Trp(5)]-oryzatensin(5-9)	Ohinata, K; Suetsugu, K; Fujiwara, Y; Yoshikawa, M	PEPTIDES, 28, 602-606	2007	15
20	Creation of soybean beta-conglycinin with strong phagocytosis-stimulating activity	Maruyama, N; Maruyama, Y; Tsuruki, T; Okuda, E; Yoshikawa, M; Utsumi, S	BIOCHIMICA ET BIOPHYSICA ACTA-PROTEINS AND PROTEOMICS, 1648, 99-104	2003	14

(注) 研究実施期間以降 (2007 年以降) の論文については、網掛けで表示している。

5. 特許

公開番号	発明の名前	出願人	発明者	出願日	登録番号
特開2005-082489	新規な摂食促進ペプチド、新規な成長ホルモン分泌促進ペプチド	国立大学法人 京都大学	吉川 正明 大日向 耕作	2003.09.04	
特開2005-325066	学習記憶増強剤、学習記憶を増強させる方法	国立大学法人 京都大学	吉川 正明 園田 壮司	2004.05.14	
特開2006-016347	学習記憶促進剤、学習記憶を促進する方法	国立大学法人 京都大学	吉川 正明 園田 壮司	2004.07.2	
特開2006-238821	機能性ペプチド含有ダイズ形質転換体およびその利用	独立行政法人 農業・食品産業技術総合研	吉川 正明 石本 政男	2005.03.4	
再公表05-082395	新規な育毛剤、抗脱毛症剤	国立大学法人 京都大学	吉川 正明 釣木 隆弘	2005.03.2	
再公表05-116053	新規な育毛剤	国立大学法人 京都大学	吉川 正明 釣木 隆弘	2005.05.26	特許4461261
特開2007-091656	新規なオピオイド活性ペプチド、新規な抗不安ペプチド	国立大学法人 京都大学	吉川 正明 安居院 俊	2005.09.29	

6. 実用化・製品化

本研究に関連した実用化の事例はない。

7. 報道

研究者名	見出し	報道年月日	媒体
吉川正明	食欲抑制の成分を合成、京大、肥満改善に期待。	2006年3月21日	日本経済新聞 朝刊 42 ページ 408文字
吉川正明	安藤百福賞」受賞者決まる 大賞は臭覚研究の東大・森教授	2007年12月29日	大阪日日新聞 20ページ 469 文字
吉川正明	食創会2007年度安藤百福賞に5氏 森憲作氏「嗅覚の研究」が大賞	2008年1月9日	日本食糧新聞 3ページ 676 文字
吉川正明	食創会2007年度安藤百福賞表彰式 「嗅覚の研究」で森憲作氏に大賞	2008年2月18日	日本食糧新聞 1ページ 1176 文字
吉川正明	新食品開発の「安藤百福賞」表彰式	2008年2月22日	科学新聞 2ページ 1044 文字

8. 獲得資金調査

研究者名	採択課題名	実施年度	研究資金名	種別	役職	金額
吉川正明	食品由来ペプチドの機能解析を基盤とする有効利用と新しい生体調節機構の解明	2007年度	公益財団法人 安藤スポーツ・食文化振興財団『食創会』	(第12回)安藤百福賞・優秀賞	研究代表者	200万円
石本政男	体細胞胚モデル系を用いた大豆の種子成分制御機構の解析	2007年度	公益財団法人 不二たん白質研究	研究助成 一般	研究代表者	総額:1000千円 (直接経費のみ)
石本政男	ジーンサイレンシング技術を用いた大豆種子成分の制御に関する研究	2008年度	公益財団法人 不二たん白質研究振興財団	研究助成 一般	研究代表者	総額:1000千円 (直接経費のみ)
石本政男	ジーンサイレンシング技術を用いた大豆種子代謝成分の制御に関する研究	2009年度	公益財団法人 不二たん白質研究振興財団	研究助成 一般	研究代表者	総額:1000千円 (直接経費のみ)

9. 受賞歴

研究者名	表彰名	受賞対象	受賞年
吉川正明	安藤百福賞・優秀賞	食品由来ペプチドの機能解析を基盤とする有効利用と新しい生体調節機構の解明	2007

10. 講演歴

該当なし。

第3節 受精卵と核移植卵の相同性:クローン個体作出への応用

1. 論文

(1) 和文誌

2007年

- 【1】 『マウス ES 細胞の多分化能決定要因の解明』, Journal of Reproduction and Development, 2007
- 【2】 『マウス ES 細胞多分化能維持に関わる候補遺伝子 Ppet21 の解析』, Journal of Reproduction and Development, 2007

2008年

- 【3】 『フローサイトメトリーを用いた子ウシ精巢由来生殖細胞の濃縮と解析』, Journal of Reproduction and Development, 2008
- 【4】 『マウス ES 細胞の多分化能維持に関わる新規因子の機能解析』, 生化学, 2008

2009年

- 【5】 『胚性幹細胞の樹立と応用に関する研究』, Journal of Reproduction and Development, 2009

2010年

- 【6】 『体外受精胚及び体細胞核移植胚由来ウシ ES 細胞の樹立系の確立』, Journal of Reproduction and Development, 2010

2011年

- 【7】 『IVF 胚及び SCNT 胚由来ウシ ES 細胞の遺伝子発現及びメチル化パターンの差違』, Journal of Reproduction and Development, 2011
- 【8】 『IVF 胚及び SCNT 胚由来ウシ ES 細胞核移植胚の発生能とメチル化状態の差違』, Journal of Reproduction and Development, 2011

2012年

- 【9】 『ウシ胚由来多能性幹細胞に関する研究の状況』, Journal of Mammalian Ova Research, 2012

(2) 英文誌

2003年

- 【10】 Kawakami, M (Kawakami, M); Tani, T (Tani, T); Yabuuchi, A (Yabuuchi, A); Kobayashi, T (Kobayashi, T); Murakami, H (Murakami, H); Fujimura, T (Fujimura, T); Kato, Y (Kato, Y); Tsunoda, Y (Tsunoda, Y), "Effect of demecolcine and nocodazole on the efficiency of

chemically assisted removal of chromosomes and the developmental potential of nuclear transferred porcine oocytes", CLONING AND STEM CELLS, 卷: 5 号: 4, 379-387, 2003

- 【11】 Tani, T (Tani, T); Kato, Y (Kato, Y); Tsunoda, Y (Tsunoda, Y), "Reprogramming of bovine somatic cell nuclei is not directly regulated by maturation promoting factor or mitogen-activated protein kinase activity", BIOLOGY OF REPRODUCTION, 卷: 69 号: 6, 1890-1894, 2003

2007 年

- 【12】 Ushizawa K, Herath CB, Kaneyama K, Shiojima S, Hirasawa A, Takahashi T, Imai K, Ochiai K, Tokunaga T, Tsunoda Y, Tsujimoto G, Hashizume K, "cDNA microarray analysis of bovine embryo gene expression profiles during the pre-implantation period", Reproductive Biology and Endocrinology, 2, 7--22, 2004
- 【13】 Ushizawa K, Herath CB, Kaneyama K, Shiojima S, Hirasawa A, Takahashi T, Imai K, Ochiai K, Tokunaga Y, Tsunoda Y, Tsujimoto G, Hashizume K., "cDNA microarray analysis of bovine embryo gene expression profiles during the pre-implantation period.", Reprod Biol Endocri, 2, 1--16, 2004
- 【14】 Kawano, K (Kawano, K); Kato, Y (Kato, Y); Tsunoda, Y (Tsunoda, Y), "Comparison of in vitro development of porcine nuclear-transferred oocytes receiving fetal somatic cells by injection and fusion methods", CLONING AND STEM CELLS, 卷: 6 号: 2, 67-72, 2004
- 【15】 Amarnath, D (Amarnath, D); Kato, Y (Kato, Y); Tsunoda, Y (Tsunoda, Y), "Cryopreservation of bovine somatic cell nuclear-transferred blastocysts: Effect of developmental stage", JOURNAL OF REPRODUCTION AND DEVELOPMENT, 卷: 50 号: 5, 593-598, 2004
- 【16】 Matsushita, S (Matsushita, S); Tani, T (Tani, T); Kato, Y (Kato, Y); Tsunoda, Y (Tsunoda, Y), "Effect of low-temperature bovine ovary storage on the maturation rate and developmental potential of follicular oocytes after in vitro fertilization, parthenogenetic activation, or somatic cell nucleus transfer", ANIMAL REPRODUCTION SCIENCE, 卷: 84 号: 3-4, 293-301, 2004
- 【17】 Kobayashi, T (Kobayashi, T); Kato, Y (Kato, Y); Tsunoda, Y (Tsunoda, Y), "Effect of the timing of the first cleavage on the developmental potential of nuclear-transferred mouse oocytes receiving embryonic stem cells", THERIOGENOLOGY, 卷: 62 号: 5, 854-860, 2004
- 【18】 Yabuuchi, A (Yabuuchi, A); Yasuda, Y (Yasuda, Y); Kato, Y (Kato, Y); Tsunoda, Y (Tsunoda, Y), "Effects of nuclear transfer procedures on ES cell cloning efficiency in the mouse", JOURNAL OF REPRODUCTION AND DEVELOPMENT, 卷: 50 号: 2, 263-268, 2004
- 【19】 Furusawa, T (Furusawa, T); Ohkoshi, K (Ohkoshi, K); Honda, C (Honda, C); Takahashi, S (Takahashi, S); Tokunaga, T (Tokunaga, T), "Embryonic stem cells expressing both platelet endothelial cell adhesion molecule-1 and stage-specific embryonic antigen-1 differentiate predominantly into epiblast cells in a chimeric embryo", BIOLOGY OF REPRODUCTION, 卷: 70 号: 5, 1452-1457, 2004

- 【20】 Kato, Y (Kato, Y); Imabayashi, H (Imabayashi, H); Mori, T (Mori, T); Tani, T (Tani, T); Taniguchi, M (Taniguchi, M); Higashi, M (Higashi, M); Matsumoto, M (Matsumoto, M); Umezawa, A (Umezawa, A); Tsunoda, Y (Tsunoda, Y), "Nuclear transfer of adult bone marrow mesenchymal stem cells: Developmental totipotency of tissue-specific stem cells from an adult mammal", *BIOLOGY OF REPRODUCTION*, 卷: 70 号: 2, 415-418, 2004

2005 年

- 【21】 Ushizawa, K (Ushizawa, K); Kaneyama, K (Kaneyama, K); Takahashi, T (Takahashi, T); Tokunaga, T (Tokunaga, T); Tsunoda, Y (Tsunoda, Y); Hashizume, K (Hashizume, K), "Cloning and expression of a new member of prolactin-related protein in bovine placenta: bovine prolactin-related protein-VII", *BIOCHEMICAL AND BIOPHYSICAL RESEARCH COMMUNICATIONS*, 卷: 326 号: 2, 435-441, 2005
- 【22】 Li, XP (Li, XP); Kato, Y (Kato, Y); Tsunoda, Y (Tsunoda, Y), "Comparative analysis of development-related gene expression in mouse preimplantation embryos with different developmental potential", *MOLECULAR REPRODUCTION AND DEVELOPMENT*, 卷: 72 号: 2, 152-160, 2005
- 【23】 Ushizawa, K (Ushizawa, K); Takahashi, T (Takahashi, T); Kaneyama, K (Kaneyama, K); Tokunaga, T (Tokunaga, T); Tsunoda, Y (Tsunoda, Y); Hashizume, K (Hashizume, K), "Gene expression profiles of bovine trophoblastic cell line (BT-1) analyzed by a custom cDNA microarray", *JOURNAL OF REPRODUCTION AND DEVELOPMENT*, 卷: 51 号: 2, 211-220, 2005
- 【24】 Kawakami, M (Kawakami, M); Kato, Y (Kato, Y); Tsunoda, Y (Tsunoda, Y), "Maintenance of meiotic arrest and developmental potential of porcine oocytes after parthenogenetic activation and somatic cell nuclear transfer", *CLONING AND STEM CELLS*, 卷: 7 号: 3, 167-177, 2005

2006 年

- 【25】 Li, XP (Li, XP); Amarnath, D (Amarnath, D); Kato, Y (Kato, Y); Tsunoda, Y (Tsunoda, Y), "Analysis of development-related gene expression in cloned bovine blastocysts with different developmental potential", *CLONING AND STEM CELLS*, 卷: 8 号: 1, 41-50, 2006
- 【26】 Sakurai, M (Sakurai, M); Furusawa, T (Furusawa, T); Ikeda, M (Ikeda, M); Hikono, H (Hikono, H); Shimizu, S (Shimizu, S); Gotoh, H (Gotoh, H); Kobayashi, E (Kobayashi, E); Momotani, E (Momotani, E), "Anti-bovine CD34 monoclonal antibody reveals polymorphisms within coding region of the CD34 gene", *EXPERIMENTAL HEMATOLOGY*, 卷: 34 号: 7, 905-913, 2006
- 【27】 Li, XP (Li, Xiangping); Kato, Y (Kato, Yoko); Tsunoda, Y (Tsunoda, Yukio), "Comparative studies on the mRNA expression of development-related genes in an individual mouse blastocyst with different developmental potential", *CLONING AND STEM CELLS*, 卷: 8 号: 3, 214-224, 2006

- 【28】 Tani, T (Tani, T); Shimada, H (Shimada, H); Kato, Y (Kato, Y); Tsunoda, Y (Tsunoda, Y), "Demecolcine-assisted enucleation for bovine cloning", CLONING AND STEM CELLS, 卷: 8 号: 1, 61-66, 2006
- 【29】 Inoue, F (Inoue, F); Matsuda, J (Matsuda, J); Ohkoshi, K (Ohkoshi, K); Furusawa, T (Furusawa, T); Takahashi, S (Takahashi, S); Sasada, H (Sasada, H); Sato, E (Sato, E); Tokunaga, T (Tokunaga, T), "Differences in gene expression patterns between somatic cell nuclear transfer embryos constructed with either rabbit granulosa cells or their derivatives", ANIMAL REPRODUCTION SCIENCE, 卷: 93 号: 1-2, 76-87, 2006
- 【30】 Furusawa, T (Furusawa, Tadashi); Ikeda, M (Ikeda, Mitsumi); Inoue, F (Inoue, Fukashi); Ohkoshi, K (Ohkoshi, Katsuhiko); Hamano, T (Hamano, Takehito); Tokunaga, T (Tokunaga, Tomoyuki), "Gene expression profiling of mouse embryonic stem cell subpopulation", BIOLOGY OF REPRODUCTION, 卷: 75 号: 4, 555-561, 2006
- 【31】 Rybouchkin, A (Rybouchkin, A); Kato, Y (Kato, Y); Tsunodaz, Y (Tsunodaz, Y), "Role of histone acetylation in reprogramming of somatic nuclei following nuclear transfe", BIOLOGY OF REPRODUCTION, 卷: 74 号: 6, 1083-1089, 2006

2007 年

- 【32】 Tani, T (Tani, Tetsuya); Kato, Y (Kato, Yoko); Tsunoda, Y (Tsunoda, Yukio), "Aberrant spindle assembly checkpoint in bovine somatic cell nuclear transfer oocytes", FRONTIERS IN BIOSCIENCE, 卷: 12, 2693-2705, 2007
- 【33】 "Aging of recipient oocytes reduces the development of cloned embryos receiving cumulus cells.", J.Reprod.Dev., 53, 785-790, 2007., 2007
- 【34】 "Bovine oocytes with the potential to reprogram somatic cell nuclei have a unique 23-kDa protein, phosphorylated transcriptionally controlled tumor protein (TCTP).", Cloning Stem Cells, 9, 267-280, 2007., 2007
- 【35】 "Comparative gene expression analysis of bovine nuclear-transferred embryos with different developmental potential by cDNA microarray and real-time PCR to determine genes that might reflect calf normality.", Cloning Stem Cells, 9,495-511, 2007., 2007
- 【36】 "Effect of the timing of the first cleavage on in vitro- developmental potential of nuclear-transferred bovine oocytes receiving cumulus and fibroblast cells.", J.Reprod.Dev., 53, 491-497, 2007., 2007
- 【37】 "Gene expression in individual bovine somatic cell cloned embryos at the 8-cell and blastocyst stages of preimplantation development.", J.Reprod.Dev., 53, 1247-1263, 2007., 2007

2008 年

- 【38】 Kageyama, T (Kageyama, Toshimi)1; Makino, S (Makino, Shinji)1; Onizuka, T (Onizuka, Takeshi)1; Ohno, Y (Ohno, Youhei)1; Kaneda, R (Kaneda, Ruri)1; Yuasa, S (Yuasa, Shinsuke)1; Hattori, F (Hattori, Fumiyuki)1; Murata, M (Murata, Mitsushige)1; Sano, M

(Sano, Motoaki)1; Kono, T (Kono, Tomohiro)2; Tokunaga, T (Tokunaga, Tomoyuki)3; Ogawa, S (Ogawa, Satoshi)1; Fukuda, K (Fukuda, Keiichi)1, "Cardiomyocytes Can Be Generated from Parthenogenetic Embryonic Stem Cells", CIRCULATION RESEARCH, 卷: 103 号: 5, E38-E38, 2008

- 【39】 "Growth of follicles of various animals following ovarian grafting under the kidney capsules of immunodeficient mice", Reproductive Medicine and Biology, 2008
- 【40】 "The developmental potential of parthenogenetic and somatic cell nuclear-transferred rat oocytes in vitro.", Cloning Stem Cells, 10, 453-459, 2008., 2008
- 【41】 "The effects of timing of first cleavage, developmental stage, and delipidation of nuclear-transferred porcine blastocysts on survival following vitrification.", Anim. Reprod. Sci., 106, 402-411, 2008., 2008
- 【42】 "The effects of trichostatin A on mRNA expression of chromatin structure-, DNA methylation-, and development-related genes in cloned blastocysts.", Cloning Stem Cells, 10, 133-142, 2008., 2008

2009 年

- 【43】 "The developmental potential of mouse somatic cell nuclear- transferred oocytes treated with trichostatin A and 5-aza-2'-deoxycytidine.", Zygote, 17, 109-115, 2009., 2009

2010 年

- 【44】 "Visualization of epigenetic fluctuations in living mouse ES cells", 生化学, 2010
- 【45】 "Effect of human chorionic gonadotrophin and progesterone administration on the developmental potential of mouse somatic cell-nuclear transferred oocytes.", Cellular Reprogramming, 12, 183-189, 2010., 2010
- 【46】 "Role of the donor nuclei in cloning efficiency: can the ooplasm reprogram any nucleus?", Int.J.dev.Biol.,54,1623-1629、 2010., 2010
- 【47】 "The effect of the time interval between injection and parthenogenetic activation on the spindle formation and the in vitro developmental potential of somatic cell nuclear transferred-rat oocytes.", Zygotes, 18, 9-15, 2010., 2010

2011 年

- 【48】 "Coptis rhizome and Phellodendron bark extracts and berberine inhibit the development of mouse embryos.", J.Mamma.Ova Res., 28, 40-46, 2011., 2011

2012 年

- 【49】 "B-box and SPRY domain containing protein (BSPRY) is associated with the maintenance of mouse embryonic stem cell pluripotency and early embryonic development", Journal of Reproduction and Development, 2012
- 【50】 "Establishment of self-renewing porcine embryonic stem cell-like cells by signal inhibition", Journal of Reproduction and Development, 2012

- 【51】 "Administration of cyclosporin A to recipients improves the potential of mouse somatic cell nuclear-transferred oocytes to develop to fetuses.", *Zygote*,20. 261-267, 2012., 2012
- 【52】 "Effect of melatonin treatment on the developmental potential of parthenogenetic and somatic cell nuclear-transferred porcine oocytes in vitro.", *Zygote*, 20,199-207, 2012., 2012
- 【53】 "Slight improvement in full-term development of mouse somatic cell nuclear-transferred embryos by co-transfer of fertilized embryo.", *Cellular Reprogramming*,14, 38-44. 2012., 2012
- 【54】 "The effect of berberine treatment on the reversibility of mouse zygotes and gametes, and on the fertilization and subsequent development.", *J.Mamma.Ova Res.*,29, 75-81, 2012., 2012
- 【55】 "The effects of *Rizoma Arisaematis*, a traditional Chinese natural medicine, on in vitro development of mouse in-vivo zygotes and embryos produced by intracytoplasmic sperm injection and somatic cell nuclear transfer.", *J.Mamma.Ova Res.*,29,128-134, 2012., 2012

2. 論文数、被引用数および h-index

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	h-index (WoS収録分のみ対象)
成果論文リスト全体	0	2	9	4	7	8	7	2	5	3	8	0	
和文誌	0	0	0	0	0	2	2	1	1	2	1	0	
英文誌	0	2	9	4	7	6	5	1	4	1	7	0	
内、WoS収録	0	2	7	4	7	6	4	1	3	0	3	0	15

(注1) 「内、WoS収録」とは、トムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文数を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
被引用数(各年)	0	0	8	25	36	71	87	90	127	94	71	1
被引用数(累積)	0	0	8	33	69	140	227	317	444	538	609	610

(注1) 「被引用数(各年)」はトムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文が当該年に引用された件数を示す。「被引用数(累積)」は2002年から当該年までの「被引用数(各年)」の合計を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

3. 研究者・機関ランキング

当該課題に関連する領域の論文を研究者・機関で集計した結果を以下に示す。

順位	著者名	論文数
1	LEE BC	38
2	HWANG WS	30
2	ZHANG Y	30
4	SIRARD MA	28
5	HYUN SH	27
5	PRATHER RS	27
5	SUN QY	27
8	LIU Y	26
8	TIAN XC	26
10	KANG SK	25
10	NAGAI T	25
12	JANG G	23
12	LIU J	23
14	SATO E	22
14	TAKAHASHI T	22
16	HASHIZUME K	21
16	KIM JH	21
18	TAN JH	20
18	YANG XZ	20
20	CHEN DY	19
20	KIM S	19
20	NIEMANN H	19
20	SCHULTZ RM	19
20	WAKAYAMA T	19
20	WOLF E	19

順位	機関名	論文数
1	SEOUL NATL UNIV	67
2	CHINESE ACAD SCI	60
3	HARVARD UNIV	50
4	UNIV LAVAL	48
5	UNIV MISSOURI	47
5	UNIV PENN	47
7	NATL INST AGROBIOL SCI	46
8	INRA	45
9	UNIV CONNECTICUT	37
9	UNIV TOKYO	37
11	UNIV SAO PAULO	36
12	UNIV NOTTINGHAM	34
13	CHUNGBUK NATL UNIV	32
14	UNIV ADELAIDE	31
15	CHINA AGR UNIV	29
15	MCGILL UNIV	29
17	KYOTO UNIV	28
17	MONASH UNIV	28
17	UNIV MILAN	28
20	UNIV CALIF DAVIS	27
20	UNIV MONTREAL	27
20	WASHINGTON STATE UNIV	27

(注1) 研究者・機関共に論文数20位以内(同順位含む)を示している。

(注2) 網掛けとなっている研究者名は当該課題に直接関与した研究者を表す。また、網掛けとなっている機関名は、それら研究者の所属機関(当該課題の研究期間終了時点)を表す。

(注3) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。

なお、当該課題に関連する領域の論文は、トムソン・ロイター社の学術文献データベース Web of Science において、以下の条件で定義した。

条件 1 : 論文発表年が左記のいずれかに該当	2002 年～2013 年
条件 2 : Web of Science 分野が左記のいずれかに該当	REPRODUCTIVE BIOLOGY BIOTECHNOLOGY APPLIED MICROBIOLOGY CELL TISSUE ENGINEERING GENETICS HEREDITY
条件 3 : タイトル、概要、キーワードに左記のいずれかの語句を含む	bovine placenta trophoblast cell line binucleate cells 5-Aza-dC bovine oocyte nuclear reprogramming somatic cell nuclear transfer (SCNT) parthenogenetic activation placental lactogen gamete biology reprogram MPF oocyte development embryonic cells
検索論文数	2,836 件

(注 1) 「検索論文数」は条件 1～3 を全て満たす論文の件数を表す。「検索論文数」に含まれる論文を集計して研究者・機関ランキングを作成。

(注 2) 検索論文数は、2013 年 2 月時点のデータ集計結果。

4. 被引用数上位論文リスト

No.	論文タイトル	著者	出典	発表年	被引用数
31	Role of histone acetylation in reprogramming of somatic nuclei following nuclear transfer	Rybouchkin, A; Kato, Y; Tsunodaz, Y	BIOLOGY OF REPRODUCTION, 74, 1083-1089	2006	123
22	Comparative analysis of development-related gene expression in mouse preimplantation embryos with different developmental potential	Li, XP; Kato, Y; Tsunoda, Y	MOLECULAR REPRODUCTION AND DEVELOPMENT, 72, 152-160	2005	45
10	Effect of demecolcine and nocodazole on the efficiency of chemically assisted removal of chromosomes and the developmental potential of nuclear transferred porcine oocytes	Kawakami, M; Tani, T; Yabuuchi, A; Kobayashi, T; Murakami, H; Fujimura, T; Kato, Y; Tsunoda, Y	CLONING AND STEM CELLS, 5, 379-387	2003	38
11	Reprogramming of bovine somatic cell nuclei is not directly regulated by maturation promoting factor or mitogen-activated protein kinase activity	Tani, T; Kato, Y; Tsunoda, Y	BIOLOGY OF REPRODUCTION, 69, 1890-1894	2003	31
42	The effects of trichostatin a on mRNA expression of chromatin structure-, DNA methylation-, and development-related genes in cloned mouse blastocysts	Li, XP; Kato, Y; Tsuji, Y; Tsunoda, Y	CLONING AND STEM CELLS, 10, 133-142	2008	30
20	Nuclear transfer of adult bone marrow mesenchymal stem cells: Developmental totipotency of tissue-specific stem cells from an adult mammal	Kato, Y; Imabayashi, H; Mori, T; Tani, T; Taniguchi, M; Higashi, M; Matsumoto, M; Umezawa, A; Tsunoda, Y	BIOLOGY OF REPRODUCTION, 70, 415-418	2004	29
19	Embryonic stem cells expressing both platelet endothelial cell adhesion molecule-1 and stage-specific embryonic antigen-1 differentiate predominantly into epiblast cells in a chimeric embryo	Furusawa, T; Ohkoshi, K; Honda, C; Takahashi, S; Tokunaga, T	BIOLOGY OF REPRODUCTION, 70, 1452-1457	2004	28
25	Analysis of development-related gene expression in cloned bovine blastocysts with different developmental potential	Li, XP; Amarnath, D; Kato, Y; Tsunoda, Y	CLONING AND STEM CELLS, 8, 41-50	2006	25
16	Effect of low-temperature bovine ovary storage on the maturation rate and developmental potential of follicular oocytes after in vitro fertilization, parthenogenetic activation, or somatic cell nucleus transfer	Matsushita, S; Tani, T; Kato, Y; Tsunoda, Y	ANIMAL REPRODUCTION SCIENCE, 84, 293-301	2004	25
43	The developmental potential of mouse somatic cell nuclear-transferred oocytes treated with trichostatin A and 5-aza-2'-deoxycytidine	Tsuji, Y; Kato, Y; Tsunoda, Y	ZYGOTE, 17, 109-115	2009	24
30	Gene expression profiling of mouse embryonic stem cell subpopulations	Furusawa, T; Ikeda, M; Inoue, F; Ohkoshi, K; Hamano, T; Tokunaga, T	BIOLOGY OF REPRODUCTION, 75, 555-561	2006	23
28	Demecolcine-assisted enucleation for bovine cloning	Tani, T; Shimada, H; Kato, Y; Tsunoda, Y	CLONING AND STEM CELLS, 8, 61-66	2006	19
34	Bovine oocytes with the potential to reprogram somatic cell nuclei have a unique 23-kDa protein, phosphorylated transcriptionally controlled tumor protein (TCTP)	Tani, T; Shimada, H; Kato, Y; Tsunoda, Y	CLONING AND STEM CELLS, 9, 267-280	2007	18
37	Gene expression in individual bovine somatic cell cloned embryos at the 8-cell and blastocyst stages of preimplantation development	Amarnath, D; Li, X; Kato, Y; Tsunoda, Y	JOURNAL OF REPRODUCTION AND DEVELOPMENT, 53, 1247-	2007	15
21	Cloning and expression of a new member of prolactin-related protein in bovine placenta: bovine prolactin-related protein-VII	Ushizawa, K; Kaneyama, K; Takahashi, T; Tokunaga, T; Tsunoda, Y; Hashizume, K	BIOCHEMICAL AND BIOPHYSICAL RESEARCH COMMUNICATIONS, 326, 435-441	2005	15
27	Comparative studies on the mRNA expression of development-related genes in an individual mouse blastocyst with different developmental potential	Li, XP; Kato, Y; Tsunoda, Y	CLONING AND STEM CELLS, 8, 214-224	2006	14
18	Effects of nuclear transfer procedures on ES cell cloning efficiency in the mouse	Yabuuchi, A; Yasuda, Y; Kato, Y; Tsunoda, Y	JOURNAL OF REPRODUCTION AND DEVELOPMENT, 50, 263-268	2004	14
23	Gene expression profiles of bovine trophoblastic cell line (BT-1) analyzed by a custom cDNA microarray	Ushizawa, K; Takahashi, T; Kaneyama, K; Tokunaga, T; Tsunoda, Y; Hashizume, K	JOURNAL OF REPRODUCTION AND DEVELOPMENT, 51, 211-220	2005	13
35	Comparative gene expression analysis of bovine nuclear-transferred embryos with different developmental potential by cDNA microarray and real-time PCR to determine genes that might reflect calf normality	Kato, Y; Li, XP; Amarnath, D; Ushizawa, K; Hashizume, K; Tokunaga, T; Taniguchi, M; Tsunoda, Y	CLONING AND STEM CELLS, 9, 495-511	2007	10
15	Cryopreservation of bovine somatic cell nuclear-transferred blastocysts: Effect of developmental stage	Amarnath, D; Kato, Y; Tsunoda, Y	JOURNAL OF REPRODUCTION AND DEVELOPMENT, 50, 593-598	2004	10

(注) 研究実施期間以降 (2007 年以降) の論文については、網掛けで表示している。

5. 特許

公開番号	発明の名前	出願人	発明者	出願日	登録番号
特開2004-161682	体細胞核初期化因子	学校法人近畿大学	角田 幸雄 加藤 容子	2002.11.13	特許3736517
US2007/0292836A 1	Methods for Sorting Undifferentiated Cells and Use		徳永 智之 古澤 軌 本田 紅 理穂 大越	2003.11.21	
特開2004-313184	未分化細胞を選別する方法およびその利用	独立行政法人農業生物資源研究所 独立行政法人農業・	徳永 智之 古澤 軌 本田 紅 里穂 大越 勝広	2004.03.26	特許4502317
特開2011-088874	オウレンおよびオウバク抽出物あるいはベルベリンまたはその塩を含有する避妊薬ならびにそれらを用いた受胎調節法	学校法人近畿大学	角田 幸雄 加藤 容子	2009.10.26	

6. 実用化・製品化

本研究に関連した実用化の事例はない。

7. 報道

研究者名	見出し	報道年月日	媒体
角田幸雄	ふるさとから挑戦 第5話・奇跡の牛(2) 先進地の意地、独自に胚作り	2009年1月21日	北國新聞 朝刊 28ページ 1042 文字

8. 獲得資金

研究者名	採択課題名	実施年度	研究資金名	種別	役職	金額
角田幸雄	オウレン抽出物の避妊効果の検証	2008年度	科学研究補助金	萌芽研究	研究代表者	総額:3400千円 2008年度: 3400千円(直)
角田幸雄	初期化関連因子の探索(加藤容子)	2009-2012	科学研究費補助金	特定領域	中課題分担者	
徳永智之	伸長胚選別によるウシES細胞キメラ作出の効率化	2011~2016	科研費	基盤研究(B)		9230千円

9. 受賞歴

研究者名	表彰名	受賞対象	受賞年
角田幸雄	日本繁殖生物学会学術賞 (分担者徳永智之)	胚性幹細胞の樹立と応用に関する研究	2009
徳永智之	日本繁殖生物学会 学術賞	胚性幹細胞の樹立と応用に関する研究	2009/9/11

10. 講演歴

研究者名	講演名	講演会・シンポジウム名	場所	講演日
角田幸雄	ラット単為発生卵におけるMG132と demecolcineの影響	第100回日本繁殖生物学会	東京	2007/10/20
角田幸雄	マウス体細胞核移植卵の発生能に及ぼすTSAならびに5-azadCの影響	第49回日本哺乳動物卵子学会	名古屋市	2008/5/17
角田幸雄	トリコスタチンA(TSA)がラット体細胞核移植卵の体外発生能に及ぼす影響	第49回日本哺乳動物卵子学会	名古屋市	2008/5/17
角田幸雄	Cyclosporin Aの投与が受精卵移植後の胎子形成に及ぼす影響	第101回日本繁殖生物学会	福岡市	2008/9/18
角田幸雄	ラット体細胞核移植卵の紡錘体の経時的な観察と体外発生能の検討	第101回日本繁殖生物学会	福岡市	2008/9/18
角田幸雄	Cyclosporin Aの投与が体細胞核移植卵における胎子形成および満期発生能に及ぼす影響	第23回日本生殖免疫学会	富山市	2008/12/6
角田幸雄	正常な体細胞クローン胚の作出と選別に関する研究	第134回日本生殖医学会 関西支部集談会 特別講演		2009/3/14
角田幸雄	メラトニンがブタ単為発生卵ならびに体細胞核移植卵の体外発生能に及ぼす影響	第50回日本哺乳動物卵子学会	東京	2009/5/8
徳永智之	胚性幹細胞の樹立と応用に関する研究	第102回日本繁殖生物学会	近畿大学農学部	2009/9/11
角田幸雄	受胎雌へのprogesterone投与がマウスSCNT胚の発生能に及ぼす影響	第24回日本生殖免疫学会	東京	2009/11/27
徳永智之	家畜における多能性幹細胞の研究の現状と展望	生殖機構研究シンポジウム「家畜における生殖細胞・幹細胞研究の方向を探る」	ベルサール八重洲	2009/12/4
角田幸雄	正常な体細胞クローン胚の作出・選別と妊娠増強に関する研究	畜産草地研究所平成21年度問題別研究会「体細胞クローン技術の現状と将来展望」招聘講演	東京	2009/12/14
角田幸雄	受胎雌へのhCG投与がマウス体細胞核移植胚の発生能に及ぼす影響	第51回日本哺乳動物卵子学会	新潟市	2010/5/30
角田幸雄	KSOMを用いたラット体細胞核移植卵の培養	第51回日本哺乳動物卵子学会	新潟市	2010/5/30
角田幸雄	Research on the maintenance of pregnancy transferred mouse SCNT embryos.	International Symposium for Immunology of Reproduction,	吹田市	2010/8/28
角田幸雄	単為発生卵との共移植がマウス体細胞核移植(SCNT)胚の発生能に及ぼす影響	第103回日本繁殖生物学会	十和田市	2010/9/2
角田幸雄	ドナー細胞として用いる卵丘細胞の培養がラット体細胞核移植卵の体外発生能に及ぼす影響	第103回日本繁殖生物学会	十和田市	2010/9/2
角田幸雄	Several factors affect the developmental potential of rat somatic cell nuclear-transferred oocytes in vitro.	The 16th International Conference on the International Society of Differentiation,	奈良市	2010/11/15

研究者名	講演名	講演会・シンポジウム名	場所	講演日
角田幸雄	低温処置によるラット卵子の可逆的な自然活性化阻害の試み	第52回日本哺乳動物卵子学会	大田原市	2011/5/21
角田幸雄	マウス受精卵の発生能に及ぼす生薬抽出物の影響	第52回日本哺乳動物卵子学会	大田原市	2011/5/21
角田幸雄	ラット体細胞核移植卵における第一卵割のタイミングとその後の体外発生能との関係	第104回日本繁殖生物学会	盛岡市	2011/9/13
角田幸雄	マイクロマニピュレーション技術とクローン研究	第53回日本哺乳動物卵子学会シンポジウム	豊中市	2012/5/26
角田幸雄	ブタ単為発生卵ならびに体細胞核移植卵の体外発生能に及ぼすグルタミン濃度の影響	第53回日本哺乳動物卵子学会	豊中市	2012/5/26
角田幸雄	マウス核移植卵由来2細胞期分離胚の体外発生能	第53回日本哺乳動物卵子学会	豊中市	2012/5/26
徳永智之	ウシ胚由来多能性幹細胞に関する研究の状況	第53回哺乳動物卵子学会	千里ライフサイエンスセンター	2012/5/27
徳永智之	Heterogeneity of Embryonic Stem Cells and Its Application to Generation of Transgenic Animals	SRD-NIAS The 2nd Japan-Czech Joint Symposium "Understanding the Germ cell Potential"	東大農学部一条ホール	2012/9/10
角田幸雄	マウス体細胞核移植卵の発生能におよぼすtrichostatin A(TSA)処理時間の影響	第109回日本畜産学会		2008/4/
角田幸雄	活性化付与のタイミングがラット体細胞核移植卵の前核形成および体外発生能に及ぼす影響	第110回日本畜産学会		2009/3/
角田幸雄	培養細胞を用いたラット体細胞核移植	第102回日本繁殖生物学会	奈良	2009/9/

第4節 植物細胞の増殖と分化を制御する分子的ネットワーク

1. 論文

(1) 和文誌

2007年

- 【1】 『CDKによるMAPキナーゼカスケードの活性化と植物細胞質分裂の制御』, 生化学, 2007
- 【2】 『シロイヌナズナ AtMPK4 と AtMPK11 は細胞質分裂を正に制御する』, 生化学, 2007
- 【3】 『植物の細胞質分裂を制御するMAPキナーゼキナーゼの解析』, 生化学, 2007

2008年

- 【4】 『CDKは植物細胞質分裂の開始を制御する』, 生化学, 2008
- 【5】 『オーキシン応答性を示すシロイヌナズナ ASL23/LBD19 遺伝子の機能解析』, 生化学, 2008
- 【6】 『植物細胞質分裂に関わるMAPキナーゼ経路の標的タンパク質PALT2の解析』, 生化学, 2008

2010年

- 【7】 『サイクリン依存性キナーゼによる植物の細胞質分裂の制御』, 生化学, 2010
- 【8】 『植物細胞における細胞周期のライブイメージング:植物細胞のための細胞周期マーカーの開発』, 生化学, 2010

(2) 英文誌

2002年

- 【9】 Soyano, T (Soyano, T); Ishikawa, M (Ishikawa, M); Nishihama, R (Nishihama, R); Araki, S (Araki, S); Ito, M (Ito, M); Ito, M (Ito, M); Machida, Y (Machida, Y), "Control of plant cytokinesis by an NPK1-mediated mitogen-activated protein kinase cascade", PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS OF THE ROYAL SOCIETY OF LONDON SERIES B-BIOLOGICAL SCIENCES, 巻: 357 号: 1422, 767-775, 2002
- 【10】 Nishihama, R., Soyano, T., Ishikawa, M., Araki, S., Tanaka, H., Asada, T., Irie, K., Ito, M., Terada, M., Banno, H., Yamazaki, Y., and Machida, Y., "Expansion of the Cell Plant Cytokinesis Requires a Kinesin-Like Protein/MAPKKK Complex", Cell, 109, 87-99, 2002
- 【11】 Ishikawa, M (Ishikawa, M); Soyano, T (Soyano, T); Nishihama, R (Nishihama, R); Machida, Y (Machida, Y), "The NPK1 mitogen-activated protein kinase kinase kinase contains a functional nuclear localization signal at the binding site for the NACK1 kinesin-like protein", PLANT JOURNAL, 巻: 32 号: 5, 789-798, 2002
- 【12】 Kitakura, S (Kitakura, S); Fujita, T (Fujita, T); Ueno, Y (Ueno, Y); Terakura, S (Terakura, S); Wabiko, H (Wabiko, H); Machida, Y (Machida, Y), "The protein encoded by oncogene 6b from Agrobacterium tumefaciens interacts with a nuclear protein of tobacco", PLANT

2003 年

- 【13】 Soyano, T (Soyano, T); Nishihama, R (Nishihama, R); Morikiyo, K (Morikiyo, K); Ishikawa, M (Ishikawa, M); Machida, Y (Machida, Y), "NPK1/NtMEK1 is a MAPKK that acts in the NPK1 MAPKKK-mediated MAPK cascade and is required for plant cytokinesis", GENES & DEVELOPMENT, 卷: 17 号: 8, 1055-1067, 2003

2004 年

- 【14】 Takahashi, Y (Takahashi, Y); Soyano, T (Soyano, T); Sasabe, M (Sasabe, M); Machida, Y (Machida, Y), "A MAP kinase cascade that controls plant cytokinesis", JOURNAL OF BIOCHEMISTRY, 卷: 136 号: 2, 127-132, 2004
- 【15】 Araki, S (Araki, S); Ito, M (Ito, M); Soyano, T (Soyano, T); Nishihama, R (Nishihama, R); Machida, Y (Machida, Y), "Mitotic cyclins stimulate the activity of c-Myb-like factors for transactivation of G(2)/M phase-specific genes in tobacco", JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY, 卷: 279 号: 31, 32979-32988, 2004
- 【16】 Moriuchi, H (Moriuchi, H); Okamoto, C (Okamoto, C); Nishihama, R (Nishihama, R); Yamashita, I (Yamashita, I); Machida, Y (Machida, Y); Tanaka, N (Tanaka, N), "Nuclear localization and interaction of RolB with plant 14-3-3 proteins correlates with induction of adventitious roots by the oncogene rolB", PLANT JOURNAL, 卷: 38 号: 2, 260-275, 2004
- 【17】 Tanaka, H (Tanaka, H); Ishikawa, M (Ishikawa, M); Kitamura, S (Kitamura, S); Takahashi, Y (Takahashi, Y); Soyano, T (Soyano, T); Machida, C (Machida, C); Machida, Y (Machida, Y), "The AtNACK1/HINKEL and STUD/TETRASPORE/AtNACK2 genes, which encode functionally redundant kinesins, are essential for cytokinesis in Arabidopsis", GENES TO CELLS, 卷: 9 号: 12, 1199-1211, 2004

2005 年

- 【18】 Gomi, K (Gomi, K); Ogawa, D (Ogawa, D); Katou, S (Katou, S); Kamada, H (Kamada, H); Nakajima, N (Nakajima, N); Saji, H (Saji, H); Soyano, T (Soyano, T); Sasabe, M (Sasabe, M); Machida, Y (Machida, Y); Mitsuhashi, I (Mitsuhashi, I); Ohashi, Y (Ohashi, Y); Seo, S (Seo, S), "A mitogen-activated protein kinase NtMPK4 activated by SIPKK is required for jasmonic acid signaling and involved in ozone tolerance via stomatal movement in tobacco", PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 卷: 46 号: 12, 1902-1914, 2005

2006 年

- 【19】 Terakura, S (Terakura, S); Kitakura, S (Kitakura, S); Ishikawa, M (Ishikawa, M); Ueno, Y (Ueno, Y); Fujita, T (Fujita, T); Machida, C (Machida, C); Wabiko, H (Wabiko, H); Machida, Y (Machida, Y), "Oncogene 6b from Agrobacterium tumefaciens induces abaxial cell division at late stages of leaf development and modifies vascular development in

petioles", *PLANT AND CELL PHYSIOLOGY*, 卷: 47 号: 5, 664-672, 2006

- 【20】 Sasabe, M (Sasabe, M); Soyano, T (Soyano, T); Takahashi, Y (Takahashi, Y); Sonobe, S (Sonobe, S); Igarashi, H (Igarashi, H); Itoh, TJ (Itoh, TJ); Hidaka, M (Hidaka, M); Machida, Y (Machida, Y), "Phosphorylation of NtMAP65-1 by a MAP kinase down-regulates its activity of microtubule bundling and stimulates progression of cytokinesis of tobacco cells", *GENES & DEVELOPMENT*, 卷: 20 号: 8, 1004-1014, 2006

2007 年

- 【21】 Terakura, S (Terakura, Shinji); Ueno, Y (Ueno, Yoshihisa); Tagami, H (Tagami, Hideaki); Kitakura, S (Kitakura, Saeko); Machida, C (Machida, Chiyoko); Wabiko, H (Wabiko, Hiroetsu); Aiba, H (Aiba, Hiroji); Otten, L (Otten, Leon); Tsukagoshi, H (Tsukagoshi, Hironaka); Nakamura, K (Nakamura, Kenzo); Machida, Y (Machida, Yasunori), "An oncoprotein from the plant pathogen *Agrobacterium* has histone chaperone-like activity", *PLANT CELL*, 卷: 19 号: 9, 2855-2865, 2007
- 【22】 Ueno, Y (Ueno, Yoshihisa); Ishikawa, T (Ishikawa, Takaaki); Watanabe, K (Watanabe, Keiro); Terakura, S (Terakura, Shinji); Iwakawa, H (Iwakawa, Hidekazu); Okada, K (Okada, Kiyotaka); Machida, C (Machida, Chiyoko); Machida, Y (Machida, Yasunori), "Histone deacetylases and *ASYMMETRIC LEAVES2* are involved in the establishment of polarity in leaves of *Arabidopsis*", *PLANT CELL*, 卷: 19 号: 2, 445-457, 2007

2008 年

- 【23】 Kitakura, S (Kitakura, Saeko)^{1,2}; Terakura, S (Terakura, Shinji)¹; Yoshioka, Y (Yoshioka, Yasushi)¹; Machida, C (Machida, Chiyoko)²; Machida, Y (Machida, Yasunori)¹, "Interaction between *Agrobacterium tumefaciens* oncoprotein 6b and a tobacco nucleolar protein that is homologous to TNP1 encoded by a transposable element of *Antirrhinum majus*", *JOURNAL OF PLANT RESEARCH*, 卷: 121 号: 4, 425-433, 2008
- 【24】 Kitakura, S (Kitakura, Saeko)^{1,2}; Terakura, S (Terakura, Shinji)¹; Yoshioka, Y (Yoshioka, Yasushi)¹; Machida, C (Machida, Chiyoko)²; Machida, Y (Machida, Yasunori)¹, "Interaction between *Agrobacterium tumefaciens* oncoprotein 6b and a tobacco nucleolar protein that is homologous to TNP1 encoded by a transposable element of *Antirrhinum majus*", *JOURNAL OF PLANT RESEARCH*, 卷: 121 号: 4, 425-433, 2008

2009 年

- 【25】 Krupnova, T (Krupnova, Tamara)¹; Sasabe, M (Sasabe, Michiko)²; Ghebreghiorghis, L (Ghebreghiorghis, Luam)¹; Gruber, CW (Gruber, Christian W.)¹; Hamada, T (Hamada, Takahiro)³; Dehmel, V (Dehmel, Verena)⁴; Strompen, G (Strompen, Georg)¹; Stierhof, YD (Stierhof, York-Dieter)¹; Lukowitz, W (Lukowitz, Wolfgang)⁵; Kemmerling, B (Kemmerling, Birgit)¹; Machida, Y (Machida, Yasunori)²; Hashimoto, T (Hashimoto, Takashi)³; Mayer, U (Mayer, Ulrike)¹; Jurgens, G (Juergens, Gerd)¹, "Microtubule-Associated Kinase-like Protein *RUNKEL* Needed for Cell Plate Expansion

2010 年

- 【26】 Takahashi, Y (Takahashi, Yuji)¹; Soyano, T (Soyano, Takashi)¹; Kosetsu, K (Kosetsu, Ken)¹; Sasabe, M (Sasabe, Michiko)¹; Machida, Y (Machida, Yasunori)¹, "HINKEL kinesin, ANP MAPKKs and MKK6/ANQ MAPKK, which phosphorylates and activates MPK4 MAPK, constitute a pathway that is required for cytokinesis in Arabidopsis thaliana", PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 卷: 51 号: 10, 1766-1776, 2010
- 【27】 Kosetsu, K (Kosetsu, Ken)¹; Matsunaga, S (Matsunaga, Sachihiko)²; Nakagami, H (Nakagami, Hirofumi)³; Colcombet, J (Colcombet, Jean)⁴; Sasabe, M (Sasabe, Michiko)¹; Soyano, T (Soyano, Takashi)¹; Takahashi, Y (Takahashi, Yuji)¹; Hirt, H (Hirt, Heribert)^{3,4}; Machida, Y (Machida, Yasunori)¹, "The MAP Kinase MPK4 Is Required for Cytokinesis in Arabidopsis thaliana", PLANT CELL, 卷: 22 号: 11, 3778-3790, 2010

2011 年

- 【28】 "Arabidopsis thaliana MAP65-1 and MAP65-2 function redundantly with MAP65-3/PLEIADE in cytokinesis downstream of MPK4", Plant Signaling & Behavior, 2011

2012 年

- 【29】 Dhonukshe, P (Dhonukshe, Pankaj)¹; Weits, DA (Weits, Daan A.)¹; Cruz-Ramirez, A (Cruz-Ramirez, Alfredo)¹; Deinum, EE (Deinum, Eva E.)²; Tindemans, SH (Tindemans, Simon H.)²; Kakar, K (Kakar, Klementina)¹; Prasad, K (Prasad, Kalika)¹; Mahonen, AP (Mahonen, Ari Pekka)¹; Ambrose, C (Ambrose, Chris)³; Sasabe, M (Sasabe, Michiko)⁴; Wachsmann, G (Wachsmann, Guy)¹; Luijten, M (Luijten, Marijn)¹; Bennett, T (Bennett, Tom)¹; Machida, Y (Machida, Yasunori)⁴; Heidstra, R (Heidstra, Renze)¹; Wasteneys, G (Wasteneys, Geoffrey)³; Mulder, BM (Mulder, Bela M.)^{2,5}; Scheres, S (Scheres, Ben)¹, "A PLETHORA-Auxin Transcription Module Controls Cell Division Plane Rotation through MAP65 and CLASP", CELL, 卷: 149 号: 2, 383-396, 2012
- 【30】 Luo, L (Luo, Lilan)¹; Ando, S (Ando, Sayuri)²; Sasabe, M (Sasabe, Michiko)¹; Machida, C (Machida, Chiyoko)²; Kurihara, D (Kurihara, Daisuke)^{1,3}; Higashiyama, T (Higashiyama, Tetsuya)^{1,3}; Machida, Y (Machida, Yasunori)¹, "Arabidopsis ASYMMETRIC LEAVES2 protein required for leaf morphogenesis consistently forms speckles during mitosis of tobacco BY-2 cells via signals in its specific sequence", JOURNAL OF PLANT RESEARCH, 卷: 125 号: 5, 661-668, 2012
- 【31】 "ASYMMETRIC-LEAVES2 and an ortholog of eukaryotic NudC domain proteins repress expression of AUXIN-RESPONSE-FACTOR and class 1 KNOX homeobox genes for development of flat symmetric leaves in Arabidopsis", Biology Open, 2012
- 【32】 "Virus-induced silencing of NtmybA1 and NtmybA2 causes incomplete cytokinesis and reduced shoot elongation in Nicotiana benthamiana", Plant Biotechnology, 2012

2. 論文数、被引用数および h-index

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	h-index (WoS収録分 のみ対象)
成果論文リスト全体	4	1	4	1	2	5	5	1	4	1	4	0	
和文誌	0	0	0	0	0	3	3	0	2	0	0	0	
英文誌	4	1	4	1	2	2	2	1	2	1	4	0	
内、WoS収録	3	1	4	1	2	2	1	1	2	0	2	0	12

(注1) 「内、WoS 収録」とは、トムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文数を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
被引用数(各年)	4	5	26	24	34	46	59	50	64	88	71	0
被引用数(累積)	4	9	35	59	93	139	198	248	312	400	471	471

(注1) 「被引用数(各年)」はトムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文が当該年に引用された件数を示す。「被引用数(累積)」は2002年から当該年までの「被引用数(各年)」の合計を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

3. 研究者・機関ランキング

当該課題に関連する領域の論文を研究者・機関で集計した結果を以下に示す。

順位	著者名	論文数	順位	機関名	論文数
1	MACHIDA Y	23	1	UNIV TOKYO	104
2	MATSUMOTO K	20	2	NAGOYA UNIV	75
3	HAUSE B	19	3	HARVARD UNIV	56
4	BALDWIN IT	17	4	CHINESE ACAD SCI	49
4	HASEZAWA S	17	5	UNIV COLORADO	45
4	JURGENS G	17	6	CNRS	44
4	TYLER JK	17	7	UNIV WISCONSIN	40
4	WASTERNAK C	17	8	KYOTO UNIV	38
9	HORIKOSHI M	16	8	UNIV CALIF DAVIS	38
9	HOWE GA	16	8	UNIV CALIF SAN DIEGO	38
11	BEDNAREK SY	14	11	RUSSIAN ACAD SCI	36
11	LIU B	14	12	RIKEN	33
11	LUGER K	14	12	UNIV MASSACHUSETTS	33
11	MIERSCH O	14	14	NCI	29
15	GEELLEN D	13	14	OSAKA UNIV	29
15	HUSSEY PJ	13	16	OHIO STATE UNIV	28
15	VAN DAMME D	13	17	EUROPEAN MOL BIOL LAB	27
18	ALMOUZNI G	12	17	JAPAN SCI TECHNOL CORP	27
18	GLOVER DM	12	17	UNIV TUBINGEN	27
18	MANDELKOW E	12	20	MICHIGAN STATE UNIV	26
18	MANDELKOW EM	12	20	UNIV TSUKUBA	26
18	MAYER U	12			
18	NAGATA K	12			
18	NINOMIYA-TSUJI J	12			
18	SASABE M	12			
18	STENZEL I	12			
18	ZHANG ZG	12			

(注1) 研究者・機関共に論文数20位以内(同順位含む)を示している。

(注2) 網掛けとなっている研究者名は当該課題に直接関与した研究者を表す。また、網掛けとなっている機関名は、それら研究者の所属機関(当該課題の研究期間終了時点)を表す。

(注3) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。

なお、当該課題に関連する領域の論文は、トムソン・ロイター社の学術文献データベース Web of Science において、以下の条件で定義した。

条件 1： 論文発表年が左記のいずれかに該当	2002 年～2013 年
条件 2： Web of Science 分野が左記のいずれかに該当	CELL BIOLOGY PLANT SCIENCES BIOCHEMISTRY MOLECULAR BIOLOGY
条件 3： タイトル、概要、キーワードに左記のいずれかの語句を含む	plant cytokinesis rolB BY-2 cell Phragmoplast coiled-coil structure Subnuclear localization cell plate Nuclear speckles MAPKKK Kinesin-like protein wound response histone chaperone MAP kinase cascade microtubule-associated proteins
検索論文数	2,818 件

(注 1) 「検索論文数」は条件 1～3 を全て満たす論文の件数を表す。「検索論文数」に含まれる論文を集計して研究者・機関ランキングを作成。

(注 2) 検索論文数は、2013 年 2 月時点のデータ集計結果。

4. 被引用数上位論文リスト

No.	論文タイトル	著者	出典	発表年	被引用数
13	NGK1/NtMEK1 is a MAPKK that acts in the NPK1 MAPKKK-mediated MAPK cascade and is required for plant cytokinesis	Soyano, T; Nishihama, R; Morikiyo, K; Ishikawa, M; Machida, Y	GENES & DEVELOPMENT, 17, 1055-1067	2003	75
22	Histone deacetylases and ASYMMETRIC LEAVES2 are involved in the establishment of polarity in leaves of Arabidopsis	Ueno, Y; Ishikawa, T; Watanabe, K; Terakura, S; Iwakawa, H; Okada, K; Machida, C; Machida, Y	PLANT CELL, 19, 445-457	2007	55
20	Phosphorylation of NtMAP65-1 by a MAP kinase down-regulates its activity of microtubule bundling and stimulates progression of cytokinesis of tobacco cells	Sasabe, M; Soyano, T; Takahashi, Y; Sonobe, S; Igarashi, H; Itoh, T; Hidaka, M; Machida, Y	GENES & DEVELOPMENT, 20, 1004-1014	2006	52
15	Mitotic cyclins stimulate the activity of c-Myb-like factors for transactivation of G(2)/M phase-specific genes in tobacco	Araki, S; Ito, M; Soyano, T; Nishihama, R; Machida, Y	JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY, 279, 32979-32988	2004	42
17	The AtNACK1/HINKEL and STUD/TETRASPORE/AtNACK2 genes, which encode functionally redundant kinesins, are essential for cytokinesis in Arabidopsis	Tanaka, H; Ishikawa, M; Kitamura, S; Takahashi, Y; Soyano, T; Machida, C; Machida, Y	GENES TO CELLS, 9, 1199-1211	2004	41
18	A mitogen-activated protein kinase NtMPK4 activated by SIPK is required for jasmonic acid signaling and involved in ozone tolerance via stomatal movement in tobacco	Gomi, K; Ogawa, D; Katou, S; Kamada, H; Nakajima, N; Saji, H; Soyano, T; Sasabe, M; Machida, Y; Mitsuahara, I; Ohashi, Y; Seo, S	PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 46, 1902-1914	2005	34
16	Nuclear localization and interaction of RolB with plant 14-3-3 proteins correlates with induction of adventitious roots by the oncogene rolB	Moriuchi, H; Okamoto, C; Nishihama, R; Yamashita, I; Machida, Y; Tanaka, N	PLANT JOURNAL, 38, 260-275	2004	27
12	The protein encoded by oncogene 6b from Agrobacterium tumefaciens interacts with a nuclear protein of tobacco	Kitakura, S; Fujita, T; Ueno, Y; Terakura, S; Wabiko, H; Machida, Y	PLANT CELL, 14, 451-463	2002	26
11	The NPK1 mitogen-activated protein kinase kinase contains a functional nuclear localization signal at the binding site for the NACK1 kinesin-like protein	Ishikawa, M; Soyano, T; Nishihama, R; Machida, Y	PLANT JOURNAL, 32, 789-798	2002	22
26	HINKEL kinesin, ANP MAPKKs and MKK6/ANQ MAPKK, which phosphorylates and activates MPK4 MAPK, constitute a pathway that is required for cytokinesis in Arabidopsis thaliana	Takahashi, Y; Soyano, T; Kosetsu, K; Sasabe, M; Machida, Y	PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 51, 1766-1776	2010	20
14	A MAP kinase cascade that controls plant cytokinesis	Takahashi, Y; Soyano, T; Sasabe, M; Machida, Y	JOURNAL OF BIOCHEMISTRY, 136, 127-132	2004	19
27	The MAP Kinase MPK4 Is Required for Cytokinesis in Arabidopsis thaliana	Kosetsu, K; Matsunaga, S; Nakagami, H; Colcombet, J; Sasabe, M; Soyano, T; Takahashi, Y; Hirt, H; Machida, Y	PLANT CELL, 22, 3778-3790	2010	17
21	An oncoprotein from the plant pathogen Agrobacterium has histone chaperone-like activity	Terakura, S; Ueno, Y; Tagami, H; Kitakura, S; Machida, C; Wabiko, H; Aiba, H; Otten, L; Tsukagoshi, H; Nakamura, K; Machida, Y	PLANT CELL, 19, 2855-2865	2007	12
25	Microtubule-Associated Kinase-like Protein RUNKEL Needed for Cell Plate Expansion in Arabidopsis Cytokinesis	Krupnova, T; Sasabe, M; Ghebregiorghis, L; Gruber, CW; Hamada, T; Dehmel, V; Strompen, G;	CURRENT BIOLOGY, 19, 518-523	2009	10
9	Control of plant cytokinesis by an NPK1-mediated mitogen-activated protein kinase cascade	Soyano, T; Ishikawa, M; Nishihama, R; Araki, S; Ito, M; Ito, M; Machida, Y	PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS OF THE ROYAL SOCIETY OF LONDON SERIES B-BIOLOGICAL SCIENCES, 357, 767-775	2002	8
19	Oncogene 6b from Agrobacterium tumefaciens induces abaxial cell division at late stages of leaf development and modifies vascular development in petioles	Terakura, S; Kitakura, S; Ishikawa, M; Ueno, Y; Fujita, T; Machida, C; Wabiko, H; Machida, Y	PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 47, 664-672	2006	7
29	A PLETHORA-Auxin Transcription Module Controls Cell Division Plane Rotation through MAP65 and CLASP	Dhonukshe, P; Weits, DA; Cruz-Ramirez, A; Deinum, EE; Tindemans, SH; Kakar, K; Prasad, K; Mahonen, AP; Ambrose, C; Sasabe, M; Wachsmann, G; Luijten, M; Bennett, T; Machida, Y; Heidstra, R; Wasteneys, G; Mulder, BM; Scheres, S	CELL, 149, 383-396	2012	2
23	Interaction between Agrobacterium tumefaciens oncoprotein 6b and a tobacco nucleolar protein that is homologous to TNP1 encoded by a transposable element of Antirrhinum majus	Kitakura, S; Terakura, S; Yoshioka, Y; Machida, C; Machida, Y	JOURNAL OF PLANT RESEARCH, 121, 425-433	2008	2
30	Arabidopsis ASYMMETRIC LEAVES2 protein required for leaf morphogenesis consistently forms speckles during mitosis of tobacco BY-2 cells via signals in its specific sequence	Luo, L; Ando, S; Sasabe, M; Machida, C; Kurihara, D; Higashiyama, T; Machida, Y	JOURNAL OF PLANT RESEARCH, 125, 661-668	2012	0

(注) 研究実施期間以降 (2007 年以降) の論文については、網掛けで表示している。

5. 特許

公開番号	発明の名前	出願人	発明者	出願日	登録番号
特開2004-236653	植物の隔膜形成体の形成制御及び雄性不稔植物作出の方法	石原産業株式会社	町田 泰則 西浜 竜一	2003.05.23	
特開2004-290193	細胞増殖、発生分化が改変された植物細胞及び植物体	石原産業株式会社	伊藤 正樹 荒木 智史 児玉 浩明 町田 泰則	2004.03.11	
特開2005-278580	活性化MAPKK(Mitogen-activated proteinkinase)タンパク質と該タンパク質を用いた活性型MAPキナーゼの製造方法	タカラバイオ株式会社	町田 泰則 征矢野 敬	2004.03.30	
US2009/0183281A1	Use of histone chaperone activity of Agrobacterium 6b protein		町田 泰則	2006.05.25	
特開2008-173011	形質転換植物体の作出方法及びその利用	国立大学法人名古屋大学	町田 泰則 上野 宜久	2007.01.16	

6. 実用化・製品化

本研究に関連した実用化の事例はない。

7. 報道

研究者名	見出し	報道年月日	媒体
町田泰則	植物細胞分裂に特定たんぱく質「MAP65」名大大学院グループが解明	2006年4月7日	中部読売新聞 朝刊 30ページ 463 文字
町田泰則	細胞板形成制御タンパク質 名大グループが構造解明 臓器再生にも期待	2006年4月7日	中日新聞朝刊 29ページ 514 文字
町田泰則	細胞板形成時のブレーキ役「CDK」が植物細胞分裂をコントロール～名大が解明	2011年10月28日	科学新聞 6ページ 844 文字
町田泰則	細胞分裂、酵素が関与、名大、植物で仕組み一端解明。	2011年11月2日	日経産業新聞 9ページ 493 文字
町田泰則	名大グループ 植物で発見 細胞分裂 酵素が抑制 農作物の収穫増に期待	2011年11月10日	中日新聞朝刊 26ページ 707 文字
町田泰則	◎細胞分裂の謎に迫る 名古屋大大学院・町田教授らのチーム タイミング良く“壁作り” リン酸基が「ストッパー」	2011年11月23日	熊本日日新聞朝刊 22ページ 1172 文字
町田泰則	タイミング計って壁作り 植物の細胞分裂、新タンパク質も発見—名古屋大大学院教授ら研究	2011年11月28日	静岡新聞 朝刊 7ページ 絵写表有 1287 文字
町田泰則	細胞分裂の調節役を発見 名古屋大	2011年12月15日	朝日新聞 朝刊 18ページ 260 文字
町田泰則	細胞分裂の謎に迫る／名大大学院で一端を解明	2012年1月4日	沖縄タイムス 朝刊 16ページ 819 文字
町田泰則	「細胞板」合成にリン酸基、関係 名古屋大大学院教授ら解明 農作物の栽培に応用も	2012年1月23日	信濃毎日新聞朝刊 9ページ 1112 文字

8. 獲得資金

研究者名	採択課題名	実施年度	研究資金名	種別	役職	金額
町田泰則	茎頂メリステムにおける細胞分裂と葉の発生を支配する統御系	2007年7月25日～2013年3月31日(予定)	科学研究補助金	特定領域研究	研究代表者	総額:204700千円2007年度:32200千円(直接経費:32200千円)2008年度:34500千円(直接経費:34500千円)2009年度:34500千円(直接経費:34500千円)2010年度:34500千円(直接経費:34500千円)
町田泰則	植物の細胞周期M期と細胞質分裂制御の研究:非対称分裂との関連	2011年度～2012年度	科学研究補助金	基盤研究(B)	研究代表者	総額:12220千円2011年度:6890千円(直接経費:5300千円, 間接経費:1590千円)2012年度:5330千円

9. 受賞歴

研究者名	表彰名	受賞対象	受賞年
町田泰則	Fellow of the American Association for the Advancement of Science	Mechanism of cytokinesis	2010

10. 講演歴

研究者名	講演名	講演会・シンポジウム名	場所	講演日
町田泰則	MAP Kinase Pathway Involved in Cytokinesis	Keystone Symposia, Plant Cell biology	Coeur d' Alene Resort, Coeur d' Alene, Idaho, USA	2007/3/27
町田泰則	An oncoprotein from the plant pathogen Agrobacterium has histonechaperone activity	Plasmid Biology Symposium	Stanford Sierra Conference Center, Fallen Leaf Lake, South Lake Tahoe, California, USA	2007/9/25
町田泰則	ASYMMETRIC LEAVES2 (AS2) and AS1 of Arabidopsis are involved in epigenetic control of leaf development	International Meeting on Epigenetics and RNA Biology	Kim-daejung Convention Center, Gwangju, Korea	2009/5/1
町田泰則	NACK1 met HINKEL at Madrid in 2001	Gerd Jürgens Symposium	Max-Planck-Haus, Tübingen, Germany	2009/7/11
町田泰則	Regulation of Plant Cell Division: a mechanism of the M phase progression	International Conference on Biological Science	Univ of Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia	2009/10/16
町田泰則	Cyclin-dependent kinases of plants control activity of the MAPK cascade that is required for cytokinesis	Symposium on Plant Protein Phosphorylation	Univ. of Missoure, Columbia, Missouri, USA	2010/5/28
町田泰則	A regulatory system for activity of the MAPK cascade that is required for cytokinesis	Joint Symposium by NIBB and Max-Planck Institute	Okazaki, Japan	2010/11/16
町田泰則	AS2/AS1 is a developmental stabilizer for the leaf formation	Joint Symposium by NIBB and Max-Planck Institute	Okazaki, Japan	2012/11/19

第5節 生殖細胞のインプリント機構の解明と単為発生動物の開発

1. 論文

(1) 和文誌

2007 年

- 【1】 『エピジェネティクス 卵子形成過程におけるゲノムインプリンティング』, 蛋白質 核酸 酵素, 2007
- 【2】 『マイクロアレイ解析を用いたマウス新規インプリント遺伝子の探査』, Journal of Mammalian Ova Research, 2007
- 【3】 『生殖系列におけるゲノムインプリンティングの責務』, 日本医学会総会総会誌, 2007
- 【4】 『二母性マウス表現型の特徴』, Journal of Reproduction and Development, 2007
- 【5】 『父母メチル化インプリントの責務』, Journal of Mammalian Ova Research, 2007
- 【6】 『雄の遺伝的関与を欠いたマウスの効率的な生産』, Journal of Reproduction and Development, 2007
- 【7】 『雄核発生胚構築において体内及び,体外発生由来前核と形成後の時間差が発生に及ぼす影響』, Journal of Reproduction and Development, 2007

2008 年

- 【8】 『ゲノムインプリンティングと二母性マウスの開発』, 化学と生物, 2008
- 【9】 『二母性マウスの開発』, 細胞工学, 2008
- 【10】 『非コードインプリント遺伝子 Gtl2 欠損マウスにおける親の性特異的な致死性および遺伝子発現異常』, 生化学, 2008
- 【11】 『非翻訳インプリント遺伝子 Gtl2 欠損マウスにおける致死性および器官形成異常』, 生化学, 2008
- 【12】 『Gtl2 遺伝子欠損マウスにおける器官形成異常』, Journal of Mammalian Ova Research, 2008
- 【13】 『Non - coding RNA インプリント遺伝子 Gtl2 欠損マウスにおける Rtl1 遺伝子の発現解析』, Journal of Reproduction and Development, 2008
- 【14】 『単為発生胚を用いた新規インプリント遺伝子の探索:マウス1番染色体の Zdbf2 遺伝子は父由来アレル特異的に発現するインプリント遺伝子である』, Journal of Reproduction and Development, 2008
- 【15】 『単為発生胚を用いた新規インプリント遺伝子の探索:マウス1番染色体の Zdbf2 遺伝子は父由来アレル特異的に発現するインプリント遺伝子である』, 生化学, 2008
- 【16】 『母性ゲノムのみのマウス(二母性マウス)の誕生』, 畜産技術, 2008

2009 年

- 【17】 『「かぐやシスターズ」の誕生からみえてきた父母ゲノムの役割』, Biophilia, 2009
- 【18】 『マウス二母性胚の発生に対する父性メチル化制御インプリント遺伝子の発現アレルの影響』

響』, Journal of Mammalian Ova Research, 2009

- 【19】 『幹細胞研究の最近の進歩(後篇)組織幹細胞 生殖幹細胞 ほ乳類の単為発生』, 最新医学, 2009
- 【20】 『二母性マウス胚由来胎盤における網羅的遺伝子発現解析』, Journal of Reproduction and Development, 2009

2010 年

- 【21】 『エピジェネティクス/ゲノムインプリンティング 卵子形成とエピジェネティクス』, Hormone Frontier in Gynecology, 2010
- 【22】 『マウス非成長期卵母細胞における DNA メチル基転移酵素の発現誘導』, Journal of Reproduction and Development, 2010

2011 年

- 【23】 『DNMT3A2/DNMT3L の異所的発現がマウスインプリント遺伝子に及ぼす影響』, Journal of Reproduction and Development, 2011
- 【24】 『ゲノムインプリンティングと個体発生制御』, 細胞工学, 2012
- 【25】 『マウスにおける新規父方特異的メチル化 DNA 領域の探索』, Journal of Mammalian Ova Research, 2012

(2) 英文誌

2002 年

- 【26】 Shimozawa, N (Shimozawa, N); Ono, Y (Ono, Y); Kimoto, S (Kimoto, S); Hioki, K (Hioki, K); Araki, Y (Araki, Y); Shinaki, Y (Shinaki, Y); Kono, T (Kono, T); Ito, M (Ito, M), "Abnormalities in cloned mice are not transmitted to the progeny", GENESIS, 巻: 34 号: 3, 203-207, 2002
- 【27】 Mizuno, Y (Mizuno, Y); Sotomaru, Y (Sotomaru, Y); Katsuzawa, Y (Katsuzawa, Y); Kono, T (Kono, T); Meguro, M (Meguro, M); Oshimura, M (Oshimura, M); Kawai, J (Kawai, J); Tomaru, Y (Tomaru, Y); Kiyosawa, H (Kiyosawa, H); Nikaido, I (Nikaido, I); Amanuma, H (Amanuma, H); Hayashizaki, Y (Hayashizaki, Y); Okazaki, Y (Okazaki, Y), "Asb4, Ata3, and Dcn are novel imprinted genes identified by high-throughput screening using RIKEN cDNA microarray", BIOCHEMICAL AND BIOPHYSICAL RESEARCH COMMUNICATIONS, 巻: 290 号: 5, 1499-1505, 2002
- 【28】 Shimozawa, N (Shimozawa, N); Ono, Y (Ono, Y); Muguruma, K (Muguruma, K); Hioki, K (Hioki, K); Araki, Y (Araki, Y); Shinkai, Y (Shinkai, Y); Kono, T (Kono, T); Ito, M (Ito, M), "Direct production of gene-targeted mice from ES cells by nuclear transfer and gene transmission to their progeny", EXPERIMENTAL ANIMALS, 巻: 51 号: 4, 375-381, 2002
- 【29】 Shimoda, M (Shimoda, M); Morita, S (Morita, S); Obata, Y (Obata, Y); Sotomaru, Y (Sotomaru, Y); Kono, T (Kono, T); Hatada, I (Hatada, I), "Imprinting of a small nucleolar

RNA gene on mouse chromosome 12", GENOMICS, 卷: 79 号: 4, 483-486, 2002

- 【30】 Obata, Y (Obata, Y); Kono, T (Kono, T), "Maternal primary imprinting is established at a specific time for each gene throughout oocyte growth", JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY, 卷: 277 号: 7, 5285-5289, 2002
- 【31】 Obata Y, Kono T, Hatada I., "Maturation of mouse fetal germ cells in vitro.", Nature, 418, 497-498, 2002
- 【32】 Kono, T (Kono, T); Sotomaru, Y (Sotomaru, Y); Katsuzawa, Y (Katsuzawa, Y); Dandolo, L (Dandolo, L), "Mouse parthenogenetic embryos with monoallelic H19 expression can develop to day 17.5 of gestation", DEVELOPMENTAL BIOLOGY, 卷: 243 号: 2, 294-300, 2002
- 【33】 Bao, S (Bao, S); Obata, Y (Obata, Y); Ono, Y (Ono, Y); Futatsumata, N (Futatsumata, N); Niimura, S (Niimura, S); Kono, T (Kono, T), "Nuclear competence for maturation and pronuclear formation in mouse oocytes", HUMAN REPRODUCTION, 卷: 17 号: 5, 1311-1316, 2002
- 【34】 Sotomaru, Y (Sotomaru, Y); Katsuzawa, Y (Katsuzawa, Y); Hatada, I (Hatada, I); Obata, Y (Obata, Y); Sasaki, H (Sasaki, H); Kono, T (Kono, T), "Unregulated expression of the imprinted genes H19 and Igf2r in mouse uniparental fetuses", JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY, 卷: 277 号: 14, 12474-12478, 2002

2003 年

- 【35】 Bao, SQ (Bao, SQ); Ushijima, H (Ushijima, H); Hirose, A (Hirose, A); Aono, F (Aono, F); Ono, Y (Ono, Y); Kono, T (Kono, T), "Development of bovine oocytes reconstructed with a nucleus from growing stage oocytes after fertilization in vitro", THERIOGENOLOGY, 卷: 59 号: 5-6, 1231-1239, 2003
- 【36】 "Nikaido, L (Nikaido, L); Saito, C (Saito, C); Mizuno, Y (Mizuno, Y); Meguro, M (Meguro, M); Bono, H (Bono, H); Kadomura, M (Kadomura, M); Kono, T (Kono, T); Morris, GA (Morris, GA); Lyons, PA (Lyons, PA); Oshimura, M (Oshimura, M); Hayashizaki, Y (Hayashizaki, Y); Okazaki, Y (Okazaki, Y)
- グループ著者名: RIKEN GER Grp ; GSL Members, ""Discovery of imprinted transcripts in the mouse transcriptome using large-scale expression profiling"", GENOME RESEARCH, 卷: 13 号: 6B, 1402-1409, 2003"
- 【37】 Ogawa, H (Ogawa, H); Ono, Y (Ono, Y); Shimosawa, N (Shimosawa, N); Sotomaru, Y (Sotomaru, Y); Katsuzawa, Y (Katsuzawa, Y); Hiura, H (Hiura, H); Ito, M (Ito, M); Kono, T (Kono, T), "Disruption of imprinting in cloned mouse fetuses from embryonic stem cells", REPRODUCTION, 卷: 126 号: 4, 549-557, 2003
- 【38】 Shimosawa, N (Shimosawa, N); Tajima, S (Tajima, S); Azuma, N (Azuma, N); Hioki, K (Hioki, K); Kono, T (Kono, T); Ito, M (Ito, M), "Histological study of the hypertrophic placentas and open eyelids observed in cloned fetuses", JOURNAL OF REPRODUCTION AND DEVELOPMENT, 卷: 49 号: 3, 221-226, 2003
- 【39】 Obata Y, Kono T., "Production of functional oocytes in vitro.", J. Mamm. Ova Res., 20,

2004 年

- 【40】 Kono, T (Kono, T); Obata, Y (Obata, Y); Wu, QL (Wu, QL); Niwa, K (Niwa, K); Ono, Y (Ono, Y); Yamamoto, Y (Yamamoto, Y); Park, ES (Park, ES); Seo, JS (Seo, JS); Ogawa, H (Ogawa, H), "Birth of parthenogenetic mice that can develop to adulthood", *NATURE*, 卷: 428 号: 6985, 860-864, 2004
- 【41】 Niwa, K (Niwa, K); Takano, R (Takano, R); Obata, Y (Obata, Y); Hiura, H (Hiura, H); Komiyama, J (Komiyama, J); Ogawa, H (Ogawa, H); Kono, T (Kono, T), "Nuclei of oocytes derived from mouse parthenogenetic embryos are competent to support development to term", *BIOLOGY OF REPRODUCTION*, 卷: 71 号: 5, 1560-1567, 2004
- 【42】 Teranishi, T (Teranishi, T); Tanaka, M (Tanaka, M); Kimoto, S (Kimoto, S); Ono, Y (Ono, Y); Miyakoshi, K (Miyakoshi, K); Kono, T (Kono, T); Yoshimura, Y (Yoshimura, Y), "Rapid replacement of somatic linker histones with the oocyte-specific linker histone H1 in nuclear transfer", *DEVELOPMENTAL BIOLOGY*, 卷: 266 号: 1, 76-86, 2004

2005 年

- 【43】 Sato, A (Sato, A); Kono, T (Kono, T); Nakada, K (Nakada, K); Ishikawa, K (Ishikawa, K); Inoue, SI (Inoue, SI); Yonekawa, H (Yonekawa, H); Hayashi, JI (Hayashi, JI), "Gene therapy for progeny of mito-mice carrying pathogenic mtDNA by nuclear transplantation", *PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA*, 卷: 102 号: 46, 16765-16770, 2005
- 【44】 Hatano, S (Hatano, S); Tada, M (Tada, M); Kimura, H (Kimura, H); Yamaguchi, S (Yamaguchi, S); Kono, T (Kono, T); Nakano, T (Nakano, T); Suemori, H (Suemori, H); Nakatsuji, N (Nakatsuji, N); Tada, T (Tada, T), "Pluripotential competence of cells associated with Nanog activity", *MECHANISMS OF DEVELOPMENT*, 卷: 122 号: 1, 67-79, 2005

2006 年

- 【45】 Kawahara, M (Kawahara, Manabu); Wu, Q (Wu, Qiong); Yaguchi, Y (Yaguchi, Yukio); Ferguson-Smith, AC (Ferguson-Smith, Anne C.); Kono, T (Kono, Tomohiro), "Complementary roles of genes regulated by two paternally methylated imprinted regions on chromosomes 7 and 12 in mouse placentation", *HUMAN MOLECULAR GENETICS*, 卷: 15 号: 19, 2869-2879, 2006
- 【46】 Ogawa, H (Ogawa, Hidehiko); Wu, Q (Wu, Qiong); Komiyama, J (Komiyama, Junichi); Obata, Y (Obata, Yayoi); Kono, T (Kono, Tomohiro), "Disruption of parental-specific expression of imprinted genes in uniparental fetuses", *FEBS LETTERS*, 卷: 580 号: 22, 5377-5384, 2006
- 【47】 Ono, Y (Ono, Yukiko); Kono, T (Kono, Tomohiro), "Irreversible barrier to the reprogramming of donor cells in cloning with mouse embryos and embryonic stem cells",

BIOLOGY OF REPRODUCTION, 卷: 75 号: 2, 210-216, 2006

- 【48】 Hiura, H (Hiura, H); Obata, Y (Obata, Y); Komiyama, J (Komiyama, J); Shirai, M (Shirai, M); Kono, T (Kono, T), "Oocyte growth-dependent progression of maternal imprinting in mice", GENES TO CELLS, 卷: 11 号: 4, 353-361, 2006
- 【49】 Wu, Q (Wu, Q); Kumagai, T (Kumagai, T); Kawahara, M (Kawahara, M); Ogawa, H (Ogawa, H); Hiura, H (Hiura, H); Obata, Y (Obata, Y); Takano, R (Takano, R); Kono, T (Kono, T), "Regulated expression of two sets of paternally imprinted genes is necessary for mouse parthenogenetic development to term", REPRODUCTION, 卷: 131 号: 3, 481-488, 2006
- 【50】 Arima, T (Arima, Takahiro); Yamasaki, K (Yamasaki, Katsuhisa); John, RM (John, Rosalind M.); Kato, K (Kato, Kiyoko); Sakumi, K (Sakumi, Kunihiko); Nakabeppu, Y (Nakabeppu, Yusaku); Wake, N (Wake, Norio); Kono, T (Kono, Tomohiro), "The human HYMAI/PLAGL1 differentially methylated region acts as an imprint control region in mice", GENOMICS, 卷: 88 号: 5, 650-658, 2006
- 【51】 Suzuki, T (Suzuki, Toru); Minami, N (Minami, Naojiro); Kono, T (Kono, Tomohiro); Imai, H (Imai, Hiroshi), "Zygotically activated genes are suppressed in mouse nuclear transferred embryos", CLONING AND STEM CELLS, 卷: 8 号: 4, 295-304, 2006

2007 年

- 【52】 Hiura, H (Hiura, Hitoshi); Komiyama, J (Komiyama, Junichi); Shirai, M (Shirai, Motomu); Obata, Y (Obata, Yayoi); Ogawa, H (Ogawa, Hidehiko); Kono, T (Kono, Tomohiro), "DNA methylation imprints on the IG-DMR of the Dlk1-Gtl2 domain in mouse male germline", FEBS LETTERS, 卷: 581 号: 7, 1255-1260, 2007
- 【53】 "Appropriate expression of imprinted genes on mouse chromosome 12 extends development of bi-maternal embryos to term", FEBS Letters, 2007
- 【54】 "High-frequency generation of viable mice from engineered bi-maternal embryos", Nature Biotechnology, 2007
- 【55】 "Long-Term Effects of In Vitro Growth of Mouse Oocytes on Their Maturation and Development", Journal of Reproduction and Development, 2007

2008 年

- 【56】 "Bi-maternal Embryonic Stem Cells can differentiate into Cardiomyocytes", Journal of Cardiac Failure, 2008
- 【57】 "Cardiomyocytes can be Generated from Parthenogenetic Embryonic Stem (ES) Cells", Circulation Journal, 2008
- 【58】 "Effective preparation and in vitro growth of growing oocytes from neonatal mouse ovaries", Experimental Animals, 2008
- 【59】 "Regulation of mammalian development by genomic imprinting", Experimental Animals, 2008
- 【60】 "Synergistic Role of Igf2 and Dlk1 in Fetal Liver Development and Hematopoiesis in

Bi-Maternal Mice", Journal of Reproduction and Development, 2008

2009 年

- 【61】 "Cardiomyocytes Derived from Bimaternal Parthenogenetic ES Cells by Epigenetic Modification have a Different Property and Genetic Presentation in Cardiogenesis", Circulation Journal, 2009
- 【62】 "Defining Contributions of Paternally Methylated Imprinted Genes at the Igf2-H19 and Dlk1 -Gtl2 Domains to Mouse Placentation by Transcriptomic Analysis", Journal of Biological Chemistry, 2009

2010 年

- 【63】 "A tripartite paternally methylated region within the Gpr1-Zdbf2 imprinted domain on mouse chromosome 1 identified by meDIP-on-chip", Nucleic Acids Research, 2010
- 【64】 "Aberrant silencing of imprinted genes on chromosome 12qF1 in mouse induced pluripotent stem cells", Nature (London), 2010
- 【65】 "Involvement of Insulin-like Growth Factor 2 in Angiogenic Factor Transcription in Bi-maternal Mouse Conceptuses", Journal of Reproduction and Development, 2010
- 【66】 "Restoration of Dlk1 and Rtl1 Is Necessary but Insufficient to Rescue Lethality in Intergenic Differentially Methylated Region (IG-DMR)-deficient Mice", Journal of Biological Chemistry, 2010

2011 年

- 【67】 "Epigenetically Immature Oocytes Lead to Loss of Imprinting During Embryogenesis", Journal of Reproduction and Development, 2011

2012 年

- 【68】 "Imprinted DNA methylation reprogramming during early mouse embryogenesis at the Gpr1-Zdbf2 locus is linked to long cis-intergenic transcription", FEBS Letters, 2012
- 【69】 "Porcine nuclei in early growing stage do not possess meiotic competence in matured oocytes", Theriogenology, 2012
- 【70】 "Roles of Genes Regulated by Two Paternally Methylated Imprinted Regions on Chromosomes 7 and 12 in Mouse Ontogeny", Journal of Reproduction and Development, 2012

2. 論文数、被引用数および h-index

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	h-index (WoS収録分 のみ対象)	
成果論文リスト全体	9	5	3	2	7	11	14	6	6	2	5	0		
和文誌	0	0	0	0	0	7	9	4	2	1	2	0		
英文誌	9	5	3	2	7	4	5	2	4	1	3	0		
内、WoS収録	8	4	3	2	7	4	3	1	4	1	3	0	17	

(注1) 「内、WoS 収録」とは、トムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文数を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1～2月分の集計値であることに注意。

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
被引用数(各年)	7	35	62	89	132	132	134	168	200	247	182	20
被引用数(累積)	7	42	104	193	325	457	591	759	959	1,206	1,388	1,408

(注1) 「被引用数(各年)」はトムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文が当該年に引用された件数を示す。「被引用数(累積)」は2002年から当該年までの「被引用数(各年)」の合計を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1～2月分の集計値であることに注意。

3. 研究者・機関ランキング

当該課題に関連する領域の論文を研究者・機関で集計した結果を以下に示す。

順位	著者名	論文数	順位	機関名	論文数
1	WAKAYAMA T	42	1	UNIV PENN	65
2	KONO T	25	2	UNIV TOKYO	63
3	SUN QY	24	3	RIKEN	58
4	OHTA H	20	4	CHINESE ACAD SCI	53
5	SCHULTZ RM	19	5	UNIV CAMBRIDGE	50
5	YANAGIMACHI R	19	6	BAYLOR COLL MED	41
7	MIZUTANI E	18	7	MCGILL UNIV	40
7	OGURA A	18	8	HARVARD UNIV	34
9	MIYANO T	17	9	BABRAHAM INST	32
9	ZHANG Y	17	9	NCI	32
11	BARTOLOMEI MS	16	9	TOKYO UNIV AGR	32
11	CHEN DY	16	12	UNIV HAWAII	31
11	SHIOTA K	16	12	UNIV LAVAL	31
11	WAKAYAMA S	16	14	KYOTO UNIV	30
15	FEIL R	15	15	CORNELL UNIV	29
15	KANDURI C	15	16	CNRS	28
15	KISHIGAMI S	15	16	STANFORD UNIV	28
15	OHLSSON R	15	16	UCL	28
19	INOUE K	14	19	MRC	26
19	ISHINO F	14	19	UNIV CALIF DAVIS	26
19	SMITZ J	14	19	UNIV MISSOURI	26
19	TIAN XC	14			

(注1) 研究者・機関共に論文数20位以内(同順位含む)を示している。

(注2) 網掛けとなっている研究者名は当該課題に直接関与した研究者を表す。また、網掛けとなっている機関名は、それら研究者の所属機関(当該課題の研究期間終了時点)を表す。

(注3) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。

なお、当該課題に関連する領域の論文は、トムソン・ロイター社の学術文献データベース Web of Science において、以下の条件で定義した。

条件 1 : 論文発表年が左記のいずれかに該当	2002 年～2013 年
条件 2 : Web of Science 分野が左記のいずれかに該当	REPRODUCTIVE BIOLOGY BIOCHEMISTRY MOLECULAR BIOLOGY
条件 3 : タイトル、概要、キーワードに左記のいずれかの語句を含む	Insulin-like growth factor 2 (Igf2) Gtl2 cloned mice cloned mice full-term development Differentially methylated region Imprinting control region Dlk1 Dlk1 H19 gene linker histone gamete biology Dcn fluorescence recovery after photobleaching (FRAP) DMR oocyte growth imprinted gene epigenetic modification mitochondrial disease oocyte development
検索論文数	2,967 件

(注 1) 「検索論文数」は条件 1～3 を全て満たす論文の件数を表す。「検索論文数」に含まれる論文を集計して研究者・機関ランキングを作成。

(注 2) 検索論文数は、2013 年 2 月時点のデータ集計結果。

4. 被引用数上位論文リスト

No.	論文タイトル	著者	出典	発表年	被引用数
64	Aberrant silencing of imprinted genes on chromosome 12qF1 in mouse induced pluripotent stem cells	Stattfeld, M; Apostolou, E; Akutsu, H; Fukuda, A; Follett, P; Natesan, S; Kono, T; Shioda, T; Hochedlinger, K	NATURE, 465, 175-U55	2010	224
40	Birth of parthenogenetic mice that can develop to adulthood	Kono, T; Obata, Y; Wu, QL; Niwa, K; Ono, Y; Yamamoto, Y; Park, ES; Seo, JS; Ogawa, H	NATURE, 428, 860-864	2004	203
30	Maternal primary imprinting is established at a specific time for each gene throughout oocyte growth	Obata, Y; Kono, T	JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY, 277, 5285-5289	2002	148
44	Pluripotential competence of cells associated with Nanog activity	Hatano, S; Tada, M; Kimura, H; Yamaguchi, S; Kono, T; Nakano, T; Suemori, H; Nakatsuji, N; Tada, T	MECHANISMS OF DEVELOPMENT, 122, 67-79	2005	126
48	Oocyte growth-dependent progression of maternal imprinting in mice	Hiura, H; Obata, Y; Komiyama, J; Shirai, M; Kono, T	GENES TO CELLS, 11, 353-361	2006	94
27	Asb4, Ata3, and Dcn are novel imprinted genes identified by high-throughput screening using RIKEN cDNA microarray	Mizuno, Y; Sotomaru, Y; Katsuzawa, Y; Kono, T; Meguro, M; Oshimura, M; Kawai, J; Tomaru, Y; Kiyosawa, H; Nikaïdo, I; Amanuma, H; Hayashizaki, Y; Sasaki, H	BIOCHEMICAL AND BIOPHYSICAL RESEARCH COMMUNICATIONS, 290, 1499-1505	2002	91
43	Gene therapy for progeny of mito-mice carrying pathogenic mtDNA by nuclear transplantation	Sato, A; Kono, T; Nakada, K; Ishikawa, K; Inoue, SI; Yonekawa, H; Hayashi, JI	PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA, 102, 16765-16770	2005	52
26	Abnormalities in cloned mice are not transmitted to the progeny	Shimozawa, N; Ono, Y; Kimoto, S; Hioki, K; Araki, Y; Shinaki, Y; Kono, T; Ito, M	GENESIS, 34, 203-207	2002	51
54	High-frequency generation of viable mice from engineered bi-maternal embryos	Kawahara, M; Wu, Q; Takahashi, N; Morita, S; Yamada, K; Ito, M; Ferguson-Smith, AC; Kono, T	NATURE BIOTECHNOLOGY, 25, 1045-1050	2007	48
42	Rapid replacement of somatic linker histones with the oocyte-specific linker histone H1 foo in nuclear transfer	Teranishi, T; Tanaka, M; Kimoto, S; Ono, Y; Miyakoshi, K; Kono, T; Yoshimura, Y	DEVELOPMENTAL BIOLOGY, 266, 76-86	2004	47
37	Disruption of imprinting in cloned mouse fetuses from embryonic stem cells	Ogawa, H; Ono, Y; Shimozawa, N; Sotomaru, Y; Katsuzawa, Y; Hiura, H; Ito, M; Kono, T	REPRODUCTION, 126, 549-557	2003	47
32	Mouse parthenogenetic embryos with monoallelic H19 expression can develop to day 17.5 of gestation	Kono, T; Sotomaru, Y; Katsuzawa, Y; Dandolo, L	DEVELOPMENTAL BIOLOGY, 243, 294-300	2002	32
34	Unregulated expression of the imprinted genes H19 and Igf2r in mouse uniparental fetuses	Sotomaru, Y; Katsuzawa, Y; Hatada, I; Obata, Y; Sasaki, H; Kono, T	JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY, 277, 12474-12478	2002	22
46	Disruption of parental-specific expression of imprinted genes in uniparental fetuses	Ogawa, H; Wu, Q; Komiyama, J; Obata, Y; Kono, T	FEBS LETTERS, 580, 5377-5384	2006	21
49	Regulated expression of two sets of paternally imprinted genes is necessary for mouse parthenogenetic development to term	Wu, Q; Kumagai, T; Kawahara, M; Ogawa, H; Hiura, H; Obata, Y; Takano, R; Kono, T	REPRODUCTION, 131, 481-488	2006	21
35	Development of bovine oocytes reconstructed with a nucleus from growing stage oocytes after fertilization in vitro	Bao, SQ; Ushijima, H; Hirose, A; Aono, F; Ono, Y; Kono, T	THERIOGENOLOGY, 59, 1231-1239	2003	21
47	Irreversible barrier to the reprogramming of donor cells in cloning with mouse embryos and embryonic stem cells	Ono, Y; Kono, T	BIOLOGY OF REPRODUCTION, 75, 210-216	2006	17
63	A tripartite paternally methylated region within the Gpr1-Zdbf2 imprinted domain on mouse chromosome 1 identified by meDIP-on-chip	Hiura, H; Sugawara, A; Ogawa, H; John, RM; Miyauchi, N; Miyanari, Y; Horiike, T; Li, YF; Yaegashi, N; Sasaki, H; Kono, T; Arima, T	NUCLEIC ACIDS RESEARCH, 38, 4929-4945	2010	15
52	DNA methylation imprints on the IG-DMR of the Dlk1-Gt2 domain in mouse male germline	Hiura, H; Komiyama, J; Shirai, M; Obata, Y; Ogawa, H; Kono, T	FEBS LETTERS, 581, 1255-1260	2007	14
51	Zygotically activated genes are suppressed in mouse nuclear transferred embryos	Suzuki, T; Minami, N; Kono, T; Imai, H	CLONING AND STEM CELLS, 8, 295-304	2006	12

(注) 研究実施期間以降 (2007 年以降) の論文については、網掛けで表示している。

5. 特許

公開番号	発明の名前	出願人	発明者	出願日	登録番号
特開2004-141164	電気刺激および膜抗原マーカを用いた核移植用ドナー細胞の準備方法およびこれを用いた複製動物の作出方法	マクロジェン・インコーポレーテッド	河野 友宏 権 五龍 小 野 由紀子	2003.10.20	
EP01661456B1	METHOD OF CONSTRUCTING NUCLEAR-TRANSPLANTED EGG, PARTHENOGENETIC EMBRYO AND PARTHENOGENETIC MAMMAL	Tokyo University Of Agriculture Educational	KONO, Tomohiro O BATA, Yayoi	2004.08.04	
再公表05-011371	核移植卵、単為発生胚および単為発生哺乳動物の作出方法	学校法人東京農業大学	河野 友宏 尾畑 やよい	2004.08.04	特許4275137
特開2009-005649	核移植卵、単為発生胚および単為発生哺乳動物の作出方法	学校法人東京農業大学	河野 友宏 川原 学	2007.06.29	
US7659443	Method of constructing nucleus-implanted egg, parthenogenetic embryo and parthenogenetic mammal	Tokyo University of Agriculture Educational	Kono; Tomohiro O bata; Yayoi Kawah	2008.06.18	

6. 実用化・製品化

本研究に関連した実用化の事例はない。

7. 報道

該当なし

8. 獲得資金

該当なし

9. 受賞歴

該当なし

10. 講演歴

該当なし

第6節 生物毒素素材を利用した疾患モデル動物作製とその応用に関する先導的研究

1. 論文

(1) 和文誌

2007年

- 【1】 『TRECK 糖尿病モデルマウスの膵島移植再生研究への応用』, 糖尿病, 2007
- 【2】 『マウス ES 細胞由来内胚葉細胞を用いた細胞移植により致死性肝障害モデルマウスの生存率が改善される』, Inflammation and Regeneration, 2007
- 【3】 『マウス ES 細胞由来内胚葉細胞を用いた細胞移植による致死性肝障害モデルマウスの生存率改善効果』, 再生医療, 2007
- 【4】 『骨粗鬆症モデルマウスの作製』, 生化学, 2007
- 【5】 『標的細胞ノックアウト(TRECK)法による誘導型好酸球欠損マウスの樹立とアレルギー反応の解析』, 生化学, 2007

2008年

- 【6】 『クローズアップ実験法 Series175 TRECK 法による標的細胞ノックアウトマウスの作製』, 実験医学, 2008
- 【7】 『神経幹細胞分化・増殖制御におけるバルプロ酸の影響』, Journal of Toxicological Sciences, 2008
- 【8】 『腎臓近位尿細管直部特異的傷害モデルマウスについて』, 生化学, 2008
- 【9】 『糖鎖合成・修飾酵素の調節機構 糖鎖の組織特異的発現』, 蛋白質 核酸 酵素, 2008
- 【10】 『標的細胞ノックアウト法の胎仔組織への応用』, 生化学, 2008

2009年

- 【11】 『実験講座-116-TRECK 糖尿病モデルマウスを用いた再生移植研究』, Surgery Frontier, 2009
- 【12】 『腎臓近位尿細管直部特異的傷害モデルマウスの解析』, 生化学, 2009
- 【13】 『生物がつくる攻撃的分子 ジフテリア毒素受容体を利用した疾患モデルマウスの作製』, 蛋白質 核酸 酵素, 2009
- 【14】 『生物がつくる攻撃的分子 多彩なバクテリオシン:mRNA や tRNA をまねるコリシンの構造と機能』, 蛋白質 核酸 酵素, 2009
- 【15】 『誘導型好酸球欠損マウスを用いた皮膚アレルギーの解析』, 生化学, 2009
- 【16】 『生物毒-新たな切り口でみる生物間の攻防』, 生物の科学 遺産, 2009

2010年

- 【17】 『致死性急性肝障害モデルマウスに対する細胞移植における,移植細胞の分化段階による治療効果の比較検討』, 再生医療, 2010

2011年

- 【18】 『急性肝障害に対する肝細胞移植における,移植細胞の分化段階による治療効果および接着浸潤能の比較検討』, 再生医療, 2011
- 【19】 『「種の多様性」と「微生物の多様性」』, 生物の科学 遺伝, 2011

2012年

- 【20】 『TRECK 急性肝不全モデルマウスにおける肝組織 TGF - β 活性化反応の観察』, 肝臓, 2012

(2) 英文誌

2002年

- 【21】 Kanai-Azuma, M (Kanai-Azuma, M); Kanai, Y (Kanai, Y); Gad, JM (Gad, JM); Tajima, Y (Tajima, Y); Taya, C (Taya, C); Kurohmaru, M (Kurohmaru, M); Sanai, Y (Sanai, Y); Yonekawa, H (Yonekawa, H); Yazaki, K (Yazaki, K); Tam, PPL (Tam, PPL); Hayashi, Y (Hayashi, Y), "Depletion of definitive gut endoderm in Sox17-null mutant mice", DEVELOPMENT, 卷: 129 号: 10, 2367-2379, 2002
- 【22】 Masaki, H (Masaki, H); Ogawa, T (Ogawa, T), "The modes of action of colicins E5 and D, and related cytotoxic tRNases", BIOCHIMIE, 卷: 84 号: 5-6, 433-438, 2002

2003年

- 【23】 Sato, E (Sato, E); Hirahara, K (Hirahara, K); Wada, Y (Wada, Y); Yoshitomi, T (Yoshitomi, T); Azuma, T (Azuma, T); Matsuoka, K (Matsuoka, K); Kubo, S (Kubo, S); Taya, C (Taya, C); Yonekawa, H (Yonekawa, H); Karasuyama, H (Karasuyama, H); Shiraishi, A (Shiraishi, A), "Chronic inflammation of the skin can be induced in IgE transgenic mice by means of a single challenge of multivalent antigen", JOURNAL OF ALLERGY AND CLINICAL IMMUNOLOGY, 卷: 111 号: 1, 143-148, 2003
- 【24】 Sano, H (Sano, H); Yasoshima, Y (Yasoshima, Y); Matsushita, N (Matsushita, N); Kaneko, T (Kaneko, T); Kohno, K (Kohno, K); Pastan, I (Pastan, I); Kobayashi, K (Kobayashi, K), "Conditional ablation of striatal neuronal types containing dopamine D2 receptor disturbs coordination of basal ganglia function", JOURNAL OF NEUROSCIENCE, 卷: 23 号: 27, 9078-9088, 2003
- 【25】 Suzuki, A (Suzuki, A); Yoshioka, S (Yoshioka, S); Sekine, M (Sekine, M); Yonekawa, H (Yonekawa, H); Takenaka, M (Takenaka, M); Kannagi, R (Kannagi, R), "Core 2 GlcNAc transferase and kidney tubular cell-specific expression", GLYCOCONJUGATE JOURNAL, 卷: 20 号: 3, 151-156, 2003
- 【26】 Kiso, S (Kiso, S); Kawata, S (Kawata, S); Tamura, S (Tamura, S); Inui, Y (Inui, Y); Yoshida, Y (Yoshida, Y); Sawai, Y (Sawai, Y); Umeki, S (Umeki, S); Ito, N (Ito, N); Yamada, A (Yamada, A); Miyagawa, JI (Miyagawa, JI); Higashiyama, S (Higashiyama, S); Iwawaki, T (Iwawaki, T); Saito, M (Saito, M); Taniguchi, N (Taniguchi, N); Matsuzawa, Y (Matsuzawa, Y); Kohno, K (Kohno, K), "Liver regeneration in

heparin-binding EGF-like growth factor transgenic mice after partial hepatectomy", *GASTROENTEROLOGY*, 卷: 124 号: 3, 701-707, 2003

- 【27】 Kubo, S (Kubo, S); Nakayama, T (Nakayama, T); Matsuoka, K (Matsuoka, K); Yonekawa, H (Yonekawa, H); Karasuyama, H (Karasuyama, H), "Long term maintenance of IgE-mediated memory in mast cells in the absence of detectable serum IgE", *JOURNAL OF IMMUNOLOGY*, 卷: 170 号: 2, 775-780, 2003

2004 年

- 【28】 Hirao, I (Hirao, I); Harada, Y (Harada, Y); Nojima, T (Nojima, T); Osawa, Y (Osawa, Y); Masaki, H (Masaki, H); Yokoyama, S (Yokoyama, S), "In vitro selection of RNA aptamers that bind to colicin E3 and structurally resemble the decoding site of 16S ribosomal RNA", *BIOCHEMISTRY*, 卷: 43 号: 11, 3214-3221, 2004
- 【29】 Yajima, S (Yajima, S); Nakanishi, K (Nakanishi, K); Takahashi, K (Takahashi, K); Ogawa, T (Ogawa, T); Hidaka, M (Hidaka, M); Kezuka, Y (Kezuka, Y); Nonaka, T (Nonaka, T); Ohsawa, K (Ohsawa, K); Masaki, H (Masaki, H), "Relation between tRNase activity and the structure of colicin D according to X-ray crystallography", *BIOCHEMICAL AND BIOPHYSICAL RESEARCH COMMUNICATIONS*, 卷: 322 号: 3, 966-973, 2004
- 【30】 Shitara, H (Shitara, H); Sato, A (Sato, A); Hayashi, J (Hayashi, J); Mizushima, N (Mizushima, N); Yonekawa, H (Yonekawa, H); Taya, C (Taya, C), "Simple method of zygosity identification in transgenic mice by real-time quantitative PCR", *TRANSGENIC RESEARCH*, 卷: 13 号: 2, 191-194, 2004

2005 年

- 【31】 Mukai, K (Mukai, K); Matsuoka, K (Matsuoka, K); Taya, C (Taya, C); Suzuki, H (Suzuki, H); Yokozeki, H (Yokozeki, H); Nishioka, K (Nishioka, K); Hirokawa, K (Hirokawa, K); Etori, M (Etori, M); Yamashita, M (Yamashita, M); Kubota, T (Kubota, T); Minegishi, Y (Minegishi, Y); Yonekawa, H (Yonekawa, H); Karasuyama, H (Karasuyama, H), "Basophils play a critical role in the development of IgE-mediated chronic allergic inflammation independently of T cells and mast cells", *IMMUNITY*, 卷: 23 号: 2, 191-202, 2005
- 【32】 Chen, HY (Chen, HY); Kohno, K (Kohno, K); Gong, QZ (Gong, QZ), "Conditional ablation of mature olfactory sensory neurons mediated by diphtheria toxin receptor", *JOURNAL OF NEUROCYTOLOGY*, 卷: 34 号: 1-2, 37-47, 2005
- 【33】 Takayama, T (Takayama, T); Ogawa, T (Ogawa, T); Hidaka, M (Hidaka, M); Shimizu, Y (Shimizu, Y); Ueda, T (Ueda, T); Masaki, H (Masaki, H), "Esterification of Escherichia coli tRNAs with D-histidine and D-lysine by aminoacyl-tRNA synthetases", *BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY*, 卷: 69 号: 5, 1040-1041, 2005
- 【34】 Nobukuni, Y (Nobukuni, Y); Kohno, K (Kohno, K); Miyagawa, K (Miyagawa, K), "Gene trap mutagenesis-based forward genetic approach reveals that the tumor suppressor OVCA1 is a component of the biosynthetic pathway of diphthamide on elongation factor

- 2", JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY, 卷: 280 号: 11, 10572-10577, 2005
- 【35】 Wharram, BL (Wharram, BL); Goyal, M (Goyal, M); Wiggins, JE (Wiggins, JE); Sanden, SK (Sanden, SK); Hussain, S (Hussain, S); Filipiak, WE (Filipiak, WE); Saunders, TL (Saunders, TL); Dysko, RC (Dysko, RC); Kohno, K (Kohno, K); Holzman, LB (Holzman, LB); Wiggins, RC (Wiggins, RC), "Podocyte depletion causes glomerulosclerosis: Diphtheria toxin-induced podocyte depletion in rats expressing human diphtheria toxin receptor transgene", JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY OF NEPHROLOGY, 卷: 16 号: 10, 2941-2952, 2005
- 【36】 Sasaki, J (Sasaki, J); Sasaki, T (Sasaki, T); Yamazaki, M (Yamazaki, M); Matsuoka, K (Matsuoka, K); Taya, C (Taya, C); Shitara, H (Shitara, H); Takasuga, S (Takasuga, S); Nishio, M (Nishio, M); Mizuno, K (Mizuno, K); Wada, T (Wada, T); Miyazaki, H (Miyazaki, H); Watanabe, H (Watanabe, H); Iizuka, R (Iizuka, R); Kubo, S (Kubo, S); Murata, S (Murata, S); Chiba, T (Chiba, T); Maehama, T (Maehama, T); Hamada, K (Hamada, K); Kishimoto, H (Kishimoto, H); Frohman, MA (Frohman, MA); Tanaka, K (Tanaka, K); Penninger, JM (Penninger, JM); Yonekawa, H (Yonekawa, H); Suzuki, A (Suzuki, A); Kanaho, Y (Kanaho, Y), "Regulation of anaphylactic responses by phosphatidylinositol phosphate kinase type I alpha", JOURNAL OF EXPERIMENTAL MEDICINE, 卷: 201 号: 6, 859-870, 2005

2006 年

- 【37】 Furukawa, N (Furukawa, Noribisa); Saito, M (Saito, Michiko); Hakoshima, T (Hakoshima, Toshio); Kohno, K (Kohno, Kenji), "A diphtheria Toxin Receptor deficient in epidermal growth factor-like biological activity", JOURNAL OF BIOCHEMISTRY, 卷: 140 号: 6, 831-841, 2006
- 【38】 Takahashi, K (Takahashi, K); Ogawa, T (Ogawa, T); Hidaka, M (Hidaka, M); Ohsawa, K (Ohsawa, K); Masaki, H (Masaki, H); Yajima, S (Yajima, S), "Purification, crystallization and preliminary X-ray analysis of the catalytic domain of the Escherichia coli tRNase colicin D", ACTA CRYSTALLOGRAPHICA SECTION F-STRUCTURAL BIOLOGY AND CRYSTALLIZATION COMMUNICATIONS, 卷: 62, 29-31, 2006
- 【39】 Ogawa, T (Ogawa, Tetsuhiro); Inoue, S (Inoue, Sakura); Yajima, S (Yajima, Shunsuke); Hidaka, M (Hidaka, Makoto); Masaki, H (Masaki, Haruhiko), "Sequence-specific recognition of colicin E5, a tRNA-targeting ribonuclease", NUCLEIC ACIDS RESEARCH, 卷: 34 号: 21, 6065-6073, 2006
- 【40】 Yajima, S (Yajima, Shunsuke); Inoue, S (Inoue, Sakura); Ogawa, T (Ogawa, Tetsuhiro); Nonaka, T (Nonaka, Takamasa); Ohsawa, K (Ohsawa, Kanju); Masaki, H (Masaki, Haruhiko), "Structural basis for sequence-dependent recognition of colicin E5 tRNase by mimicking the mRNA-tRNA interaction", NUCLEIC ACIDS RESEARCH, 卷: 34 号: 21, 6074-6082, 2006
- 【41】 Sekine, M (Sekine, M); Taya, C (Taya, C); Shitara, H (Shitara, H); Kikkawa, Y (Kikkawa, Y); Akamatsu, N (Akamatsu, N); Kotani, M (Kotani, M); Miyazaki, M (Miyazaki, M);

Suzuki, A (Suzuki, A); Yonekawa, H (Yonekawa, H), "The cis-regulatory element Gsl5 is indispensable for proximal straight tubule cell-specific transcription of core 2 beta-1,6-N-acetylglucosaminyltransferase in the mouse kidney", JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY, 卷: 281 号: 2, 1008-1015, 2006

2007 年

- 【42】 Machimoto, T (Machimoto, Takafumi); Yasuchika, K (Yasuchika, Kentaro); Komori, J (Komori, Junji); Ishii, T (Ishii, Takamichi); Kamo, N (Kamo, Naoko); Shimoda, M (Shimoda, Masayuki); Konishi, S (Konishi, Sayuri); Saito, M (Saito, Michiko); Kohno, K (Kohno, Kenji); Uemoto, S (Uemoto, Shinji); Ikai, I (Ikai, Iwao), "Improvement of the survival rate by fetal liver cell transplantation in a mice lethal liver failure model", TRANSPLANTATION, 卷: 84 号: 10, 1233-1239, 2007
- 【43】 Toshima, H (Toshima, H.); Hachio, M (Hachio, M.); Ikemoto, Y (Ikemoto, Y.); Ogasawara, J (Ogasawara, J.); Hase, A (Hase, A.); Takahashi, K (Takahashi, K.); Masaki, H (Masaki, H.); Nishikawa, Y (Nishikawa, Y.), "Prevalence of enteric bacteria that inhibit growth of enterohaemorrhagic Escherichia coli O157 in humans", EPIDEMIOLOGY AND INFECTION, 卷: 135 号: 1, 110-117, 2007
- 【44】 Miyake, Y (Miyake, Yasunobu); Kaise, H (Kaise, Hitomi); Isono, K (Isono, Kyo-ichi); Koseki, H (Koseki, Haruhiko); Kohno, K (Kohno, Kenji); Tanaka, M (Tanaka, Masato), "Protective role of macrophages in noninflammatory lung injury caused by selective ablation of alveolar epithelial type II cells", JOURNAL OF IMMUNOLOGY, 卷: 178 号: 8, 5001-5009, 2007
- 【45】 Tatsumi, S (Tatsumi, Sawako); Ishii, K (Ishii, Kiyooki); Amizuka, N (Amizuka, Norio); Li, MQ (Li, Minqi); Kobayashi, T (Kobayashi, Toshihiro); Kohno, K (Kohno, Kenji); Ito, M (Ito, Masako); Takeshita, S (Takeshita, Sunao); Ikeda, K (Ikeda, Kyoji), "Targeted ablation of Osteocytes induces osteoporosis with defective mechanotransduction", CELL METABOLISM, 卷: 5 号: 6, 464-475, 2007
- 【46】 Kimura, Y (Kimura, Yasuko)[1] ; Saito, M (Saito, Michiko)[1,2] ; Kimata, Y (Kimata, Yukio)[1] ; Kohno, K (Kohno, Kenji)[1,2] , "Transgenic mice expressing a fully nontoxic diphtheria toxin mutant, not CRM197 mutant, acquire immune tolerance against diphtheria toxin", JOURNAL OF BIOCHEMISTRY, 卷: 142 号: 1, 105-112, 2007
- 【47】 Ishii, T (Ishii, Takamichi)[1,2] ; Yasuchika, K (Yasuchika, Kentaro)[1] ; Machimoto, T (Machimoto, Takafumi)[1] ; Kamo, N (Kamo, Naoko)[1] ; Komori, J (Komori, Junji)[1] ; Konishi, S (Konishi, Sayuri)[1] ; Suemori, H (Suemori, Hirofumi)[2] ; Nakatsuji, N (Nakatsuji, Norio)[3] ; Saito, M (Saito, Michiko)[4] ; Kohno, K (Kohno, Kenji)[4] ; Uemoto, S (Uemoto, Shinji)[1] ; Ikai, I (Ikai, Iwao)[1] , "Transplantation of embryonic stem cell-derived endodermal cells into mice with induced lethal liver damage", STEM CELLS, 卷: 25 号: 12, 3252-3260, 2007
- 【48】 "Enhancement of Shiga toxin production in enterohemorrhagic Escherichia coli Serotype O157:H7 by DNase colicins", Applied and Environmental Microbiology, 2007

2008 年

- 【49】 "Conditional ablation of embryonic cells by TRECK method", *Experimental Animals*, 2008
- 【50】 Yoshiuchi, K (Yoshiuchi, Kazutomi)[1] ; Kaneto, H (Kaneto, Hideaki)[1] ; Matsuoka, TA (Matsuoka, Taka-aki)[1] ; Kohno, K (Kohno, Kenji)[2] ; Wawaki, T (Wawaki, Takao)[3,4] ; Nakatani, Y (Nakatani, Yoshihisa)[1] ; Yamasaki, Y (Yamasaki, Yoshimitsu)[1] ; Hori, M (Hori, Masatsugu)[1] ; Matsuhisa, M (Matsuhisa, Munehide)[1], "Direct monitoring of in vivo ER stress during the development of insulin resistance with ER stress-activated indicator transgenic mice", *BIOCHEMICAL AND BIOPHYSICAL RESEARCH COMMUNICATIONS*, 卷: 366 号: 2, 545-550, 2008
- 【51】 "A novel hairless mouse model on an atopic dermatitis-prone genetic background generated by receptor-mediated transgenesis", *Transgenic Res.*, 2008

2009 年

- 【52】 Shigematsu, M (Shigematsu, Megumi)[1] ; Ogawa, T (Ogawa, Tetsuhiro)[1] ; Kido, A (Kido, Atsuhiro)[1] ; Kitamoto, HK (Kitamoto, Hiroko K.)[2] ; Hidaka, M (Hidaka, Makoto)[1] ; Masaki, H (Masaki, Haruhiko)[1], "Cellular and transcriptional responses of yeast to the cleavage of cytosolic tRNAs induced by colicin D", *YEAST*, 卷: 26 号: 12, 663-673, 2009
- 【53】 Ogawa, T (Ogawa, Tetsuhiro)[1] ; Hidaka, M (Hidaka, Makoto)[1] ; Kohno, K (Kohno, Kenji)[2] ; Masaki, H (Masaki, Haruhiko)[1], "Colicin E5 Ribonuclease Domain Cleaves *Saccharomyces cerevisiae* tRNAs Leading to Impairment of the Cell Growth", *JOURNAL OF BIOCHEMISTRY*, 卷: 145 号: 4, 461-466, 2009
- 【54】 Abematsu, M (Abematsu, Masahiko)[1,2] ; Tsujimura, K (Tsujimura, Keita)[1] ; Yamano, M (Yamano, Mariko)[3] ; Saito, M (Saito, Michiko)[1] ; Kohno, K (Kohno, Kenji)[1] ; Kohyama, J (Kohyama, Jun)[1] ; Namihira, M (Namihira, Masakazu)[1] ; Komiya, S (Komiya, Setsuro)[2] ; Nakashima, K (Nakashima, Kinichi)[1], "Restoration of injured spinal cord by epigenetic regulation of transplanted neural stem cells", *NEUROSCIENCE RESEARCH*, 卷: 65 補足: 1, S156-S156, 2009

2010 年

- 【55】 "A critical role of eosinophils in IgE-mediated chronic allergic inflammation", *Experimental Animals*, 2010
- 【56】 Ariyasu, H (Ariyasu, Hiroyuki)[1] ; Iwakura, H (Iwakura, Hiroshi); Yamada, G (Yamada, Go)[2] ; Kanamoto, N (Kanamoto, Naotetsu)[2] ; Bando, M (Bando, Mika)[4] ; Kohno, K (Kohno, Kenji)[3] ; Sato, T (Sato, Takahiro)[4] ; Kojima, M (Kojima, Masayasu); Nakao, K (Nakao, Kazuwa)[2] ; Kangawa, K (Kangawa, Kenji)[5] ; Akamizu, T (Akamizu, Takashi), "A Postweaning Reduction in Circulating Ghrelin Temporarily Alters Growth Hormone (GH) Responsiveness to GH-Releasing Hormone in Male Mice

But Does Not Affect Somatic Growth", ENDOCRINOLOGY, 卷: 151 号: 4, 1743-1750, 2010

- 【57】 Thorel, F (Thorel, Fabrizio)[1] ; Nepote, V (Nepote, Virginie)[1] ; Avril, I (Avril, Isabelle)[1] ; Kohno, K (Kohno, Kenji)[2] ; Desgraz, R (Desgraz, Renaud)[1] ; Chera, S (Chera, Simona)[1] ; Herrera, PL (Herrera, Pedro L.)(1], "Conversion of adult pancreatic alpha-cells to beta-cells after extreme beta-cell loss", NATURE, 卷: 464 号: 7292, 1149-1154, 2010
- 【58】 "Establishment of a basophil-less mouse line by TRECK method", 生化学, 2010
- 【59】 Abematsu, M (Abematsu, Masahiko)[1,2] ; Tsujimura, K (Tsujimura, Keita)[1] ; Yamano, M (Yamano, Mariko)[3] ; Saito, M (Saito, Michiko)[4] ; Kohno, K (Kohno, Kenji)[4] ; Kohyama, J (Kohyama, Jun)[1] ; Namihira, M (Namihira, Masakazu)[1] ; Komiya, S (Komiya, Setsuro)[2] ; Nakashima, K (Nakashima, Kinichi)[1], "Neurons derived from transplanted neural stem cells restore disrupted neuronal circuitry in a mouse model of spinal cord injury", JOURNAL OF CLINICAL INVESTIGATION, 卷: 120 号: 9, 3255-3266, 2010
- 【60】 Nishiyama, S (Nishiyama, Satoshi)[1,2] ; Shitara, H (Shitara, Hiroshi)[2] ; Nakada, K (Nakada, Kazuto)[1] ; Ono, T (Ono, Tomio)[2] ; Sato, A (Sato, Akitsugu)[1] ; Suzuki, H (Suzuki, Hidenori)[3] ; Ogawa, T (Ogawa, Tetsuhiro)[4] ; Masaki, H (Masaki, Haruhiko)[4] ; Hayashi, JI (Hayashi, Jun-Ichi)[1] ; Yonekawa, H (Yonekawa, Hiromichi)[2], "Over-expression of Tfam improves the mitochondrial disease phenotypes in a mouse model system", BIOCHEMICAL AND BIOPHYSICAL RESEARCH COMMUNICATIONS, 卷: 401 号: 1, 26-31, 2010
- 【61】 "Selective depletion of kidney proximal straight tubular cells (S3 segment) causes acute kidney injury", Experimental Animals, 2010
- 【62】 Omatsu, Y (Omatsu, Yoshiki)[1] ; Sugiyama, T (Sugiyama, Tatsuki)[1] ; Kohara, H (Kohara, Hiroshi)[1] ; Kondoh, G (Kondoh, Gen)[2] ; Fujii, N (Fujii, Nobutaka)[3] ; Kohno, K (Kohno, Kenji)[4] ; Nagasawa, T (Nagasawa, Takashi)[1], "The Essential Functions of Adipo-osteogenic Progenitors as the Hematopoietic Stem and Progenitor Cell Niche", IMMUNITY, 卷: 33 号: 3, 387-399, 2010
- 【63】 "Detection of D-amino acids in purified proteins synthesized in Escherichia coli.", Amino Acids, 2010
- 【64】 "Generation of enantiomeric amino acids during acid hydrolysis of peptides detected by the liquid chromatography-tandem mass spectroscopy.", Chemistry and Biodiversity, 2010

2012 年

- 【65】 Inoue-Ito, S (Inoue-Ito, Sakura)[1] ; Yajima, S (Yajima, Shunsuke)[2] ; Fushinobu, S (Fushinobu, Shinya)[1] ; Nakamura, S (Nakamura, Shugo)[1] ; Ogawa, T (Ogawa, Tetsuhiro)[1] ; Hidaka, M (Hidaka, Makoto)[1] ; Masaki, H (Masaki, Haruhiko)[1], "Identification of the catalytic residues of sequence-specific and histidine-free

- ribonuclease colicin E5", JOURNAL OF BIOCHEMISTRY, 巻: 152 号: 4, 365-372, 2012
- 【66】 Shigematsu, M (Shigematsu, Megumi)[1]; Ogawa, T (Ogawa, Tetsuhiro)[1]; Kitamoto, HK (Kitamoto, Hiroko K.)[2]; Hidaka, M (Hidaka, Makoto)[1]; Masaki, H (Masaki, Haruhiko)[1], "Specific phase arrest of cell cycle restores cell viability against tRNA cleavage by killer toxin", BIOCHEMICAL AND BIOPHYSICAL RESEARCH COMMUNICATIONS, 巻: 420 号: 4, 750-754, 2012
- 【67】 "Mouse Models for Atopic Dermatitis Developed in Japan (Review Article)", Atopic Dermatitis - Disease Etiology and Clinical Management: www.intechopen.com, 2012
- 【68】 "Selective depletion of mouse kidney proximal straight tubule cells causes acute kidney injury", Transgenic Res., 2012

2. 論文数、被引用数および h-index

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	h-index (WoS収録分のみ対象)
成果論文リスト全体	2	5	3	6	5	12	8	9	11	2	5	0	
和文誌	0	0	0	0	0	5	5	6	1	2	1	0	
英文誌	2	5	3	6	5	7	3	3	10	0	4	0	
内、WoS収録	2	5	3	6	5	7	2	3	7	0	3	0	17

(注1) 「内、WoS収録」とは、トムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文数を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
被引用数(各年)	3	17	35	45	59	104	128	159	213	277	292	11
被引用数(累積)	3	20	55	100	159	263	391	550	763	1,040	1,332	1,343

(注1) 「被引用数(各年)」はトムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文が当該年に引用された件数を示す。「被引用数(累積)」は2002年から当該年までの「被引用数(各年)」の合計を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

3. 研究者・機関ランキング

当該課題に関連する領域の論文を研究者・機関で集計した結果を以下に示す。

順位	著者名	論文数
1	KLEANTHOUS C	35
2	MOORE GR	25
3	CRAMER WA	24
4	JAMES R	23
5	MERRILL AR	22
6	ZAKHAROV SD	21
7	HIGASHIYAMA S	20
7	NASHIMOTO M	20
7	YOKOYAMA S	20
10	MASAKI H	19
10	WANG ED	19
12	TAKAKU H	18
13	KIM S	16
13	LAKEY JH	16
13	POLONELLI L	16
13	SEKINE M	16
13	ZHANG Y	16
18	HOMMA H	15
18	OGAWA T	15
18	PROUD CG	15
18	SCHULTZ PG	15

順位	機関名	論文数
1	UNIV TOKYO	77
2	CHINESE ACAD SCI	56
2	CNRS	56
4	RUSSIAN ACAD SCI	52
5	HARVARD UNIV	50
6	OSAKA UNIV	48
7	KYOTO UNIV	46
8	OHIO STATE UNIV	35
8	RIKEN	35
10	WEIZMANN INST SCI	33
11	YALE UNIV	32
12	NIIGATA UNIV PHARM APPL LIFE SCI	31
12	PURDUE UNIV	31
14	KYUSHU UNIV	28
14	UNIV GUELPH	28
14	UNIV YORK	28
17	SCRIPPS RES INST	27
18	UNIV E ANGLIA	26
18	UNIV TORONTO	26
20	KAROLINSKA INST	25
20	NATL YANG MING UNIV	25
20	SEOUL NATL UNIV	25

(注1) 研究者・機関共に論文数 20 位以内（同順位含む）を示している。

(注2) 網掛けとなっている研究者名は当該課題に直接関与した研究者を表す。また、網掛けとなっている機関名は、それら研究者の所属機関（当該課題の研究期間終了時点）を表す。

(注3) 2013 年 2 月時点のデータ集計結果を加工。

なお、当該課題に関連する領域の論文は、トムソン・ロイター社の学術文献データベース Web of Science において、以下の条件で定義した。

条件 1 : 論文発表年が左記のいずれかに該当	2002 年～2013 年
条件 2 : Web of Science 分野が左記のいずれかに該当	BIOCHEMISTRY MOLECULAR BIOLOGY BIOTECHNOLOGY APPLIED MICROBIOLOGY IMMUNOLOGY BIOPHYSICS
条件 3 : タイトル、概要、キーワードに左記のいずれかの語句を含む	tRNase hepatic progenitor cell diphtheria toxin receptor hepatocyte differentiation Sox17 Killer toxin cell ablation Tfam catalytic residue definitive endoderm elongation factor 2 aminoacyl-tRNA synthetase colicin Acidic hydrolysis visceral endoderm zygosity Mitochondrial diseases D-amino acids HB-EGF
検索論文数	3,018 件

(注 1) 「検索論文数」は条件 1～3 を全て満たす論文の件数を表す。「検索論文数」に含まれる論文を集計して研究者・機関ランキングを作成。

(注 2) 検索論文数は、2013 年 2 月時点のデータ集計結果。

4. 被引用数上位論文リスト

No.	論文タイトル	著者	出典	発表年	被引用数
21	Depletion of definitive gut endoderm in Sox17-null mutant mice	Kanai-Azuma, M; Kanai, Y; Gad, JM; Tajima, Y; Taya, C; Kurohmaru, M; Sanai, Y; Yonekawa, H; Yazaki, K; Tam, PPL; Hayashi, Y	DEVELOPMENT, 129, 2367-2379	2002	273
35	Podocyte depletion causes glomerulosclerosis: Diphtheria toxin-induced podocyte depletion in rats expressing human diphtheria toxin receptor transgene	Wharram, BL; Goyal, M; Wiggins, JE; Sanden, SK; Hussain, S; Filipiak, WE; Saunders, TL; Dysko, RC; Kohno, K; Holzman, LB; Wiggins, RC	JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY OF NEPHROLOGY, 16, 2941-2952	2005	168
45	Targeted ablation of Osteocytes induces osteoporosis with defective mechanotransduction	Tatsumi, S; Ishii, K; Amizuka, N; Li, MQ; Kobayashi, T; Kohno, K; Ito, M; Takeshita, S; Ikeda, K	CELL METABOLISM, 5, 464-475	2007	164
57	Conversion of adult pancreatic alpha-cells to beta-cells after extreme beta-cell loss	Thorel, F; Nepote, V; Avril, I; Kohno, K; Desgraz, R; Chera, S; Herrera, PL	NATURE, 464, 1149-1154	2010	138
31	Basophils play a critical role in the development of IgE-mediated chronic allergic inflammation independently of T cells and mast cells	Mukai, K; Matsuoka, K; Taya, C; Suzuki, H; Yokozeki, H; Nishioka, K; Hirokawa, K; Etori, M; Yamashita, M; Kubota, T; Minegishi, Y; Yonekawa, H; Karasuyama, H	IMMUNITY, 23, 191-202	2005	118
62	The Essential Functions of Adipo-osteogenic Progenitors as the Hematopoietic Stem and Progenitor Cell Niche	Omatsu, Y; Sugiyama, T; Kohara, H; Kondoh, G; Fujii, N; Kohno, K; Nagasawa, T	IMMUNITY, 33, 387-399	2010	64
36	Regulation of anaphylactic responses by phosphatidylinositol phosphate kinase type I alpha	Sasaki, J; Sasaki, T; Yamazaki, M; Matsuoka, K; Taya, C; Shitara, H; Takasuga, S; Nishio, M; Mizuno, K; Wada, T; Miyazaki, H; Watanabe, H; Iizuka, R; Kubo, S; Murata, S; Chiba, T; Maehama, T; Hamada, K; Kishimoto, H; Frohman, MA; Tanaka, K; Penninger, JM; Yonekawa, H; Suzuki, A; Kanaho, Y	JOURNAL OF EXPERIMENTAL MEDICINE, 201, 859-870	2005	33
26	Liver regeneration in heparin-binding EGF-like growth factor transgenic mice after partial hepatectomy	Kiso, S; Kawata, S; Tamura, S; Inui, Y; Yoshida, Y; Sawai, Y; Umeki, S; Ito, N; Yamada, A; Miyagawa, JI; Higashiyama, S; Iwawaki, T; Saito, M; Taniguchi, N; Matsuzawa, Y; Kohno, K	GASTROENTEROLOGY, 124, 701-707	2003	33
22	The modes of action of colicins E5 and D, and related cytotoxic tRNases	Masaki, H; Ogawa, T	BIOCHIMIE, 84, 433-438	2002	33
59	Neurons derived from transplanted neural stem cells restore disrupted neuronal circuitry in a mouse model of spinal cord injury	Abematsu, M; Tsujimura, K; Yamano, M; Saito, M; Kohno, K; Kohyama, J; Namihira, M; Komiya, S; Nakashima, K	JOURNAL OF CLINICAL INVESTIGATION, 120, 3255-3266	2010	31
47	Transplantation of embryonic stem cell-derived endodermal cells into mice with induced lethal liver damage	Ishii, T; Yasuchika, K; Machimoto, T; Kamo, N; Komori, J; Konishi, S; Suemori, H; Nakatsuji, N; Saito, M; Kohno, K; Uemoto, S; Ikai, I	STEM CELLS, 25, 3252-3260	2007	27
24	Conditional ablation of striatal neuronal types containing dopamine D2 receptor disturbs coordination of basal ganglia function	Sano, H; Yasoshima, Y; Matsushita, N; Kaneo, T; Kohno, K; Pastan, I; Kobayashi, K	JOURNAL OF NEUROSCIENCE, 23, 9078-9088	2003	25
44	Protective role of macrophages in noninflammatory lung injury caused by selective ablation of alveolar epithelial type II cells	Miyake, Y; Kaise, H; Isono, K; Koseki, H; Kohno, K; Tanaka, M	JOURNAL OF IMMUNOLOGY, 178, 5001-5009	2007	24
50	Direct monitoring of in vivo ER stress during the development of insulin resistance with ER stress-activated indicator transgenic mice	Yoshiuchi, K; Kaneto, H; Matsuoka, TA; Kohno, K; Wawaki, T; Nakatani, Y; Yamasaki, Y; Hori, M; Matsuhsa, M	BIOCHEMICAL AND BIOPHYSICAL RESEARCH COMMUNICATIONS, 366,	2008	20
23	Chronic inflammation of the skin can be induced in IgE transgenic mice by means of a single challenge of multivalent antigen	Sato, E; Hirahara, K; Wada, Y; Yoshitomi, T; Azuma, T; Matsuoka, K; Kubo, S; Taya, C; Yonekawa, H; Karasuyama, H; Shiraiishi, A	JOURNAL OF ALLERGY AND CLINICAL IMMUNOLOGY, 111, 143-148	2003	19
27	Long term maintenance of IgE-mediated memory in mast cells in the absence of detectable serum IgE	Kubo, S; Nakayama, T; Matsuoka, K; Yonekawa, H; Karasuyama, H	JOURNAL OF IMMUNOLOGY, 170, 775-780	2003	18
30	Simple method of zygosity identification in transgenic mice by real-time quantitative PCR	Shitara, H; Sato, A; Hayashi, J; Mizushima, N; Yonekawa, H; Taya, C	TRANSGENIC RESEARCH, 13, 191-194	2004	17
40	Structural basis for sequence-dependent recognition of colicin E5 tRNase by mimicking the mRNA-tRNA interaction	Yajima, S; Inoue, S; Ogawa, T; Nonaka, T; Ohsawa, K; Masaki, H	NUCLEIC ACIDS RESEARCH, 34, 6074-6082	2006	15
28	In vitro selection of RNA aptamers that bind to colicin E3 and structurally resemble the decoding site of 16S ribosomal RNA	Hirao, I; Harada, Y; Nojima, T; Osawa, Y; Masaki, H; Yokoyama, S	BIOCHEMISTRY, 43, 3214-3221	2004	14
39	Sequence-specific recognition of colicin E5, a tRNA-targeting ribonuclease	Ogawa, T; Inoue, S; Yajima, S; Hidaka, M; Masaki, H	NUCLEIC ACIDS RESEARCH, 34, 6065-6073	2006	11

(注) 研究実施期間以降 (2007 年以降) の論文については、網掛けで表示している。

5. 特許

公開番号	発明の名前	出願人	発明者	出願日	登録番号
特表2009-527217	糖尿病モデル動物	国立大学法人 奈良先端科学 技術大学院大 学 ユニバーシ	河野 憲二 ヘレラ, ペド ロ ネポト, ヴァージニ	2005.08.01	特許5030792
再公表06-085673	無毛トランスジェニック動物	財団法人 東京 都医学研究機 構 国立大学法 人 奈良先端科	米川 博通 高田 豊行 設楽 浩志 吉川 欣亮	2006.02.08	
再公表06-090918	糖尿病モデル動物	財団法人 東京 都医学研究機 構 国立大学法 人 奈良先端科	米川 博通 松岡 邦枝 設楽 浩志 河野 憲二	2006.02.27	特許4931153

6. 実用化・製品化

アトピー性皮膚炎モデルマウスの販売 (NCヘアレスマウス) オリエンタル酵母工業 (株)

7. 報道

研究者名	見出し	報道年月日	媒体
河野憲二	アトピー薬研究用無毛マウス開発	2008年6月30日	日本経済新聞
河野憲二	インスリン分泌細胞に変化	2010年4月5日	読売新聞
河野憲二	インスリン作る細胞なくすと別の細胞が役割代行	2010年4月5日	日本経済新聞
河野憲二	膵臓細胞変化し血糖値抑制	2010年4月9日	朝日新聞
河野憲二	血糖値下げる細胞に変化 糖尿病治療に期待	2010年7月4日	中国新聞
河野憲二	膵臓の細胞変化	2010年7月5日	京都新聞
河野憲二	正反対の機能に変化	2010年7月5日	奈良新聞

8. 獲得資金

研究者	採択課題名	実施年度	研究資金名	種別	役職	金額
河野憲二	TRECK肝炎モデルマウスを用いたヒト肝機能をもつマウスの作製	2007年度～2008年度	科学研究補助金	萌芽研究	研究代表者	総額:3300千円 2007年度:1700千円(直接経費:1700千円) 2008年度:1600千円(直接経費:1600千円)
米川博通	2種類のプロモーターで制御可能なTRECK法(DPD-TRECK法)の開発	2007年度～2008年度	科学研究補助金	萌芽研究	研究代表者	総額:3300千円 2007年度:1700千円(直接経費:1700千円) 2008年度:1600千円(直接経費:1600千円)
正木春彦	タンパク質中のDアミノ酸定量に関する研究	2010年度	味の素株式会社	受託研究	研究代表者	総額:900千円 2010年度:900千円(直接経費:693千円)
正木春彦	タンパク質中のDアミノ酸定量に関する研究	2011年度	味の素株式会社	共同研究	研究総括	総額:900千円 2011年度:900千円(直接経費:818千円)
正木春彦	コロニー形成の遺伝学	2012年度	公益財団法人発酵研究所	大型研究助成	研究代表者	総額:10000千円 2012年度:10000千円(直接経費:10000千円)

9. 受賞歴

研究者名	表彰名	受賞対象	受賞年
河野憲二	日本農芸化学会賞	蛋白質の合成・成熟・品質管理を基盤とした分子生物学・細胞工学的研究	2012/3/22

10. 講演歴

研究者名	講演名	講演会・シンポジウム名	場所	講演日
河野憲二	A mouse model of inducible diabetes by TRECK (Toxin Receptor-mediated Cell Knockout)	The NAIST-KRIBB-KU Joint Symposium on Biomedical Sciences	Korea	2006/10/13
河野憲二	CRM197にかわる無毒化ジフテリア毒素の作製とその利用	第51回日本農芸化学会大会・シンポジウム「生物毒素タンパク質の新展開とその利用」	東京農大	2007/3/27
河野憲二	毒素受容体を利用した標的細胞ノックアウト法TRECK:基礎から応用まで	第54回日本実験動物学会総会・シンポジウム「疾患モデルマウス:系統樹立と表現型解析の新潮流」	タワーホール船堀(東京)	2007/5/23
河野憲二	TRECK糖尿病モデルマウスの膵島移植再生研究への応用	第50回日本糖尿病学会年次学術集会・シンポジウム「膵島移植と再生」	仙台	2007/5/24
河野憲二	TRECK-トランスジェニックマウスを用いた移植再生医療への応用	岐阜脳科学研究会	岐阜	2007/12/1
河野憲二	A unique mouse model of inducible diabetes by toxin receptor-mediated cell Knockout (TRECK)	6th TLL Life Sciences Symposium(TEMASEK Lifesciences Laboratory)	Singapore	2008/1/25
河野憲二	TRECK-Tg疾患モデルマウスの作製と再生医学への応用	発生工学・疾患モデル研究会 第68回定例会「幹細胞分化とニッチ」	東京	2008/3/11
河野憲二	毒にも薬にもなる! 毒素の医学生物学への利用	シンポジウム「生体分子による生物間の攻撃と防御」	東京大学弥生講堂	2008/11/8
河野憲二	TRECK-Tgマウス:無毛アトピー性皮膚炎モデルマウスの誕生	第21回NAIST産学連携フォーラム開催 『NAISTバイオが切り拓く新たな生物資源』	関西経済連合会29階会議室(大阪市北区中之島6丁目2-27 中之島センタービル)	2009/3/11

第7節 耐病性植物育種の分子基盤研究

1. 論文

(1) 和文誌

2007年

- 【1】 『エチレン・青酸合成の誘導が幼若イネにおけるいもち病抵抗性に重要な役割を担っている』, 日本植物病理学会報, 2007
- 【2】 小原直美・光原一郎・瀬尾茂美・大橋祐子・長谷川守文・松浦雄介 『酵母抽出液(アグリボ EX) 処理による PR 遺伝子群発現誘導機構の解析』, 日植病報, 73, 94-101, 2007
- 【3】 『セジロウンカの加害によってイネに誘導される遺伝子の網羅的解析』, 日本植物病理学会報, 2007
- 【4】 『セジロウンカの加害によってイネに誘導される白葉枯病抵抗性』, 日本植物病理学会報, 2007
- 【5】 『セジロウンカの加害によってイネに誘導される病害抵抗性とイネの遺伝子発現』, 九州病害虫研究会報, 2007
- 【6】 『タバコのストレス応答性 MAP キナーゼである WIPK と SIPK はジャスモン酸とサリチル酸の蓄積を制御する』, 日本植物病理学会報, 2007
- 【7】 『温度シフトバック系を用いた N 遺伝子による防御機構活性化と細胞死の解析』, 日本植物病理学会報, 2007
- 【8】 『感染誘導性カルモジュリン分子種は,細菌病及び糸状菌病に対する基礎的抵抗性に寄与する』, 日本植物病理学会報, 2007
- 【9】 『酵母抽出液(アグリボ EX)処理による PR 遺伝子群発現誘導機構の解析』, 日本植物病理学会報, 2007
- 【10】 『酵母抽出液(アグリボ EX)処理によるトマト青枯病発病抑制効果』, 日本植物病理学会報, 2007
- 【11】 『植物と微生物および昆虫との相互作用 病原体感染による細胞死と誘導抵抗性』, 蛋白質核酸 酵素, 2007

2008年

- 【12】 『N 遺伝子の Avr 特異的発現誘導機構の解析』, 日本植物病理学会報, 2008
- 【13】 『イネ PR1 ファミリー遺伝子群の病傷害及び防御関連シグナル物質誘導的な発現について』, 日本植物病理学会報, 2008
- 【14】 『植物の過敏感反応における細胞死と自己防御活性化へのオルガネラの寄与』, 生化学, 2008
- 【15】 『抵抗性および感受性トマト品種の青枯病菌感染茎部組織の電顕観察』, 日本植物病理学会報, 2008

2009年

- 【16】 『いもち病菌に感染した抵抗性および罹病性イネでのファイトアレキシンの蓄積とその分解』, 日本植物病理学会報, 2009

2010年

- 【17】 『イネファイトアレキシシノモミラクソンAのいもち病菌による代謝産物の同定』, 植物の生長調節, 2010

2011年

- 【18】 『イネいもち病菌感染葉における ETO1 および MAPK 遺伝子の発現特性』, 日本植物病理学会報, 2011
- 【19】 『シアンこそがいもち病菌の増殖を抑えるイネの重要な防御物質である 抵抗性遺伝子導入系統の解析からフラボノイドと協調した呼吸の阻害が判明』, 化学と生物, 2011

2012年

- 【20】 『いもち病菌感染葉におけるイネのフラボノイド合成系の調節』, 日本植物病理学会報, 2012

(2) 和文誌

2002年

- 【21】 Kosugi, S (Kosugi, S); Ohashi, Y (Ohashi, Y), "DNA binding and dimerization specificity and potential targets for the TCP protein family", PLANT JOURNAL, 巻: 30 号: 3, 337-348, 2002
- 【22】 Naomi SHIRASAWA-SEO, Shigeo NAKAMURA, Naomi UKAI, Ryoso HONKURA, Takayoshi IWAI and Yuko OHASHI, "Ectopic Expression of an Oat Thionin Gene in Carnation Plants Confers Enhanced Resistance to Bacterial Wilt Disease", Plant Biotechnology, 19(5), 311-317, 2002
- 【23】 Qiao, J (Qiao, J); Mitsuhara, I (Mitsuhara, I); Yazaki, Y (Yazaki, Y); Sakano, K (Sakano, K); Gotoh, Y (Gotoh, Y); Miura, M (Miura, M); Ohashi, Y (Ohashi, Y), "Enhanced resistance to salt, cold and wound stresses by overproduction of animal cell death suppressors Bcl-xL and Ced-9 in tobacco cells - Their possible contribution through improved function of organella", PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 巻: 43 号: 9, 992-1005, 2002

2003年

- 【24】 Seo, S (Seo, S); Seto, H (Seto, H); Koshino, H (Koshino, H); Yoshida, S (Yoshida, S); Ohashi, Y (Ohashi, Y), "A diterpene as an endogenous signal for the activation of defense responses to infection with Tobacco mosaic virus and wounding in tobacco", PLANT CELL, 巻: 15 号: 4, 863-873, 2003
- 【25】 Kosugi, S (Kosugi, S); Ohashi, Y (Ohashi, Y), "Constitutive E2F expression in tobacco

plants exhibits altered cell cycle control and morphological change in a cell type-specific manner", *PLANT PHYSIOLOGY*, 卷: 132 号: 4, 2012-2022, 2003

- 【26】 Takahashi, Y (Takahashi, Y); Berberich, T (Berberich, T); Miyazaki, A (Miyazaki, A); Seo, S (Seo, S); Ohashi, Y (Ohashi, Y); Kusano, T (Kusano, T), "Spermine signalling in tobacco: activation of mitogen-activated protein kinases by spermine is mediated through mitochondrial dysfunction", *PLANT JOURNAL*, 卷: 36 号: 6, 820-829, 2003

2004 年

- 【27】 Komatsu, S (Komatsu, S); Yang, G (Yang, G); Hayashi, N (Hayashi, N); Kaku, H (Kaku, H); Umemura, K (Umemura, K); Iwasaki, Y (Iwasaki, Y), "Alterations by a defect in a rice G protein alpha subunit in probenazole and pathogen-induced responses", *PLANT CELL AND ENVIRONMENT*, 卷: 27 号: 7, 947-957, 2004
- 【28】 Furutani, A (Furutani, A); Tsuge, S (Tsuge, S); Ohnishi, K (Ohnishi, K); Hikichi, Y (Hikichi, Y); Oku, T (Oku, T); Tsuno, K (Tsuno, K); Inoue, Y (Inoue, Y); Ochiai, H (Ochiai, H); Kaku, H (Kaku, H); Kubo, Y (Kubo, Y), "Evidence for HrpXo-dependent expression of type II secretory proteins in *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*", *JOURNAL OF BACTERIOLOGY*, 卷: 186 号: 5, 1374-1380, 2004
- 【29】 Tsuge, S (Tsuge, S); Ochiai, H (Ochiai, H); Inoue, Y (Inoue, Y); Oku, T (Oku, T); Tsuno, K (Tsuno, K); Kaku, H (Kaku, H); Kubo, Y (Kubo, Y), "Involvement of phosphoglucose isomerase in pathogenicity of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*", *PHYTOPATHOLOGY*, 卷: 94 号: 5, 478-483, 2004
- 【30】 Tomomasa TAKASE, Yuki YANAGAWA, Ichiro MITSUHARA, Yuko OHASHI, Hiroki NAKAGAWA and Junji HASHIMOTO, "Overexpression of a gene for 26S proteasome subunit RPN10 confers enhanced resistance to canavanine, an analog of arginine, in transgenic rice (*Oryza sativa* L.)", *Plant Biotechnology*, 21(3), 233-236, 2004
- 【31】 Yamakawa, H (Yamakawa, H); Katou, S (Katou, S); Seo, S (Seo, S); Mitsuahara, I (Mitsuahara, I); Kamada, H (Kamada, H); Ohashi, Y (Ohashi, Y), "Plant MAPK phosphatase interacts with calmodulins", *JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY*, 卷: 279 号: 2, 928-936, 2004
- 【32】 Sasaki, K (Sasaki, K); Iwai, T (Iwai, T); Hiraga, S (Hiraga, S); Kuroda, K (Kuroda, K); Seo, S (Seo, S); Mitsuahara, I (Mitsuahara, I); Miyasaka, A (Miyasaka, A); Iwano, M (Iwano, M); Ito, H (Ito, H); Matsui, H (Matsui, H); Ohashi, Y (Ohashi, Y), "Ten rice peroxidases redundantly respond to multiple stresses including infection with rice blast fungus", *PLANT AND CELL PHYSIOLOGY*, 卷: 45 号: 10, 1442-1452, 2004
- 【33】 Karita, E (Karita, E); Yamakawa, H (Yamakawa, H); Mitsuahara, I (Mitsuahara, I); Kuchitsu, K (Kuchitsu, K); Ohashi, Y (Ohashi, Y), "Three types of tobacco calmodulins characteristically activate plant NAD kinase at different Ca²⁺ concentrations and pHs", *PLANT AND CELL PHYSIOLOGY*, 卷: 45 号: 10, 1371-1379, 2004

2005 年

- 【34】 Gomi, K (Gomi, K); Ogawa, D (Ogawa, D); Katou, S (Katou, S); Kamada, H (Kamada, H); Nakajima, N (Nakajima, N); Saji, H (Saji, H); Soyano, T (Soyano, T); Sasabe, M (Sasabe, M); Machida, Y (Machida, Y); Mitsuhara, I (Mitsuhara, I); Ohashi, Y (Ohashi, Y); Seo, S (Seo, S), "A mitogen-activated protein kinase NtMPK4 activated by SIPKK is required for jasmonic acid signaling and involved in ozone tolerance via stomatal movement in tobacco", *PLANT AND CELL PHYSIOLOGY*, 卷: 46 号: 12, 1902-1914, 2005
- 【35】 Katou, S (Katou, S); Karita, E (Karita, E); Yamakawa, H (Yamakawa, H); Seo, S (Seo, S); Mitsuhara, I (Mitsuhara, I); Kuchitsu, K (Kuchitsu, K); Ohashi, Y (Ohashi, Y), "Catalytic activation of the plant MAPK phosphatase NtMKP1 by its physiological substrate salicylic acid-induced protein kinase but not by calmodulins", *JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY*, 卷: 280 号: 47, 39569-39581, 2005
- 【36】 Shirasawa-Seo, N (Shirasawa-Seo, N); Sano, Y (Sano, Y); Nakamura, S (Nakamura, S); Murakami, T (Murakami, T); Seo, S (Seo, S); Ohashi, Y (Ohashi, Y); Hashimoto, Y (Hashimoto, Y); Matsumoto, T (Matsumoto, T), "Characteristics of the promoters derived from the single-stranded DNA components of Milk vetch dwarf virus in transgenic tobacco", *JOURNAL OF GENERAL VIROLOGY*, 卷: 86, 1851-1860, 2005
- 【37】 Tsuge, S (Tsuge, S); Terashima, S (Terashima, S); Furutani, A (Furutani, A); Ochiai, H (Ochiai, H); Oku, T (Oku, T); Tsuno, K (Tsuno, K); Kaku, H (Kaku, H); Kubo, Y (Kubo, Y), "Effects on promoter activity of base substitutions in the cis-acting regulatory element of HrpXo regulons in *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*", *JOURNAL OF BACTERIOLOGY*, 卷: 187 号: 7, 2308-2314, 2005
- 【38】 Touno, K (Touno, K); Tamaoka, J (Tamaoka, J); Ohashi, Y (Ohashi, Y); Shimomura, K (Shimomura, K), "Ethylene induced shikonin biosynthesis in shoot culture of *Lithospermum erythrorhizon*", *PLANT PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY*, 卷: 43 号: 2, 101-105, 2005
- 【39】 Ochiai, H (Ochiai, H); Inoue, V (Inoue, V); Takeya, M (Takeya, M); Sasaki, A (Sasaki, A); Kaku, H (Kaku, H), "Genome sequence of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* suggests contribution of large numbers of effector genes and insertion sequences to its race diversity", *JARQ-JAPAN AGRICULTURAL RESEARCH QUARTERLY*, 卷: 39 号: 4, 275-287, 2005
- 【40】 Shirasawa-Seo, N (Shirasawa-Seo, N); Sano, Y (Sano, Y); Nakamura, S (Nakamura, S); Murakami, T (Murakami, T); Gotoh, Y (Gotoh, Y); Naito, Y (Naito, Y); Hsia, CN (Hsia, CN); Seo, S (Seo, S); Mitsuhara, I (Mitsuhara, I); Kosugi, S (Kosugi, S); Ohashi, Y (Ohashi, Y), "The promoter of Milk vetch dwarf virus component 8 confers effective gene expression in both dicot and monocot plants", *PLANT CELL REPORTS*, 卷: 24 号: 3, 155-163, 2005

2006 年

- 【41】 Sasaki, K (Sasaki, Katsutomo); Ito, H (Ito, Hiroyuki); Mitsuhara, I (Mitsuhara, Ichiro); Hiraga, S (Hiraga, Susumu); Seo, S (Seo, Shigemi); Matsui, H (Matsui, Hirokazu);

Ohashi, Y (Ohashi, Yuko), "A novel wound-responsive cis-element, VWRE, of the vascular system-specific expression of a tobacco peroxidase gene, tpoxN1", *PLANT MOLECULAR BIOLOGY*, 卷: 62 号: 4-5, 753-768, 2006

- 【42】 Takabatake, R (Takabatake, R); Seo, SM (Seo, SM); Mitsuhashi, I (Mitsuhashi, I); Tsuda, S (Tsuda, S); Ohashi, Y (Ohashi, Y), "Accumulation of the two transcripts of the N gene, conferring resistance to tobacco mosaic virus, is probably important for N gene-dependent hypersensitive cell death", *PLANT AND CELL PHYSIOLOGY*, 卷: 47 号: 2, 254-261, 2006
- 【43】 Iwai, T (Iwai, Takayoshi); Miyasaka, A (Miyasaka, Atsushi); Seo, S (Seo, Shigemi); Ohashi, Y (Ohashi, Yuko), "Contribution of ethylene biosynthesis for resistance to blast fungus infection in young rice plants", *PLANT PHYSIOLOGY*, 卷: 142 号: 3, 1202-1215, 2006
- 【44】 Ichiro Mitsuhashi, Osamu Yatou, Takayoshi Iwai, Yumi Naito, Yoshiko Nawa, Yuko Ohashi, "Genetic studies of transgenic rice plants overproducing an antibacterial peptide show that a high level of transgene expression did not cause inferior effects on host plants", *Plant Biotechnology*, 23, 63-69, 2006
- 【45】 Tanaka, N (Tanaka, N); Matsuoka, M (Matsuoka, M); Kitano, H (Kitano, H); Asano, T (Asano, T); Kaku, H (Kaku, H); Komatsu, S (Komatsu, S), "gid1, a gibberellin-insensitive dwarf mutant, shows altered regulation of probenazole-inducible protein (PBZ1) in response to cold stress and pathogen attack", *PLANT CELL AND ENVIRONMENT*, 卷: 29 号: 4, 619-631, 2006
- 【46】 Takabatake, R (Takabatake, Reona); Seo, S (Seo, Shigemi); Ito, N (Ito, Naoko); Gotoh, Y (Gotoh, Yoko); Mitsuhashi, I (Mitsuhashi, Ichiro); Ohashi, Y (Ohashi, Yuko), "Involvement of wound-induced receptor-like protein kinase in wound signal transduction in tobacco plants", *PLANT JOURNAL*, 卷: 47 号: 2, 249-257, 2006
- 【47】 Kuroda, K (Kuroda, Katsushi); Sasaki, K (Sasaki, Katsutomo); Iwai, T (Iwai, Takayoshi); Yazaki, Y (Yazaki, Yoshiaki); Hiraga, S (Hiraga, Susumu); Seo, S (Seo, Shigemi); Mitsuhashi, I (Mitsuhashi, Ichiro); Minami, E (Minami, Eiichi); Ohashi, Y (Ohashi, Yuko), "Rapid defense gene expression in both resistant and susceptible rice cultivars by elicitor(s) originating from conidia of blast fungus - Basal resistance response before fungal penetration into host cells", *PHYSIOLOGICAL AND MOLECULAR PLANT PATHOLOGY*, 卷: 69 号: 1-3, 13-25, 2006
- 【48】 Daisuke Ogawa, Nobuyoshi Nakajima, Shigemi Seo, Ichiro Mitsuhashi, Hiroshi Kamada, Yuko Ohashi, "The phenylalanine pathway is the main route of salicylic acid biosynthesis in Tobacco mosaic virus-infected tobacco leaves", *Plant Biotechnology*, 23, 395-398, 2006

2007 年

- 【49】 Katou, S (Katou, Shinpei); Kuroda, K (Kuroda, Katsushi); Seo, S (Seo, Shigemi); Yanagawa, Y (Yanagawa, Yuki); Tsuge, T (Tsuge, Tomohiko); Yamazaki, M (Yamazaki, Muneo); Miyao, A (Miyao, Akio); Hirochika, H (Hirochika, Hirohiko); Ohashi, Y (Ohashi,

- Yuko), "A calmodulin-binding mitogen-activated protein kinase phosphatase is induced by wounding and regulates the activities of stress-related mitogen-activated protein kinases in rice", *PLANT AND CELL PHYSIOLOGY*, 卷: 48 号: 2, 332-344, 2007
- 【50】 Sasaki, K (Sasaki, Katsutomo); Yuichi, O (Yuichi, Ohtsu); Hiraga, S (Hiraga, Susumu); Gotoh, Y (Gotoh, Yoko); Seo, S (Seo, Shigemi); Mitsuhara, I (Mitsuhara, Ichiro); Ito, H (Ito, Hiroyuki); Matsui, H (Matsui, Hirokazu); Ohashi, Y (Ohashi, Yuko), "Characterization of two rice peroxidase promoters that respond to blast fungus-infection", *MOLECULAR GENETICS AND GENOMICS*, 卷: 278 号: 6, 709-722, 2007
- 【51】 Kawahigashi, H (Kawahigashi, Hiroyuki); Hirose, S (Hirose, Sakiko); Iwai, T (Iwai, Takayoshi); Ohashi, Y (Ohashi, Yuko); Sakamoto, W (Sakamoto, Wataru); Maekawa, M (Maekawa, Masahiko); Ohkawa, Y (Ohkawa, Yasunobu), "Chemically induced expression of rice OSB2 under the control of the OsPR1.1 promoter confers increased anthocyanin accumulation in transgenic rice", *JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY*, 卷: 55 号: 4, 1241-1247, 2007
- 【52】 Hibi, T (Hibi, Tadaharu); Kosugi, S (Kosugi, Shunichi); Iwai, T (Iwai, Takayoshi); Kawata, M (Kawata, Motoshige); Seo, S (Seo, Shigemi); Mitsuhara, I (Mitsuhara, Ichiro); Ohashi, Y (Ohashi, Yuko), "Involvement of EIN3 homologues in basic PR gene expression and flower development in tobacco plants", *JOURNAL OF EXPERIMENTAL BOTANY*, 卷: 58 号: 13, 3671-3678, 2007
- 【53】 Takabatake, R (Takabatake, Reona); Ando, Y (Ando, Yuko); Seo, S (Seo, Shigemi); Katou, S (Katou, Shinpei); Tsuda, S (Tsuda, Shinya); Ohashi, Y (Ohashi, Yuko); Mitsuhara, I (Mitsuhara, Ichiro), "MAP kinases function downstream of HSP90 and upstream of mitochondria in TMV resistance gene N-mediated hypersensitive cell death", *PLANT AND CELL PHYSIOLOGY*, 卷: 48 号: 3, 498-510, 2007
- 【54】 Takabatake, R (Takabatake, Reona); Karita, E (Karita, Eri); Seo, S (Seo, Shigemi); Mitsuhara, I (Mitsuhara, Ichiro); Kuchitsu, K (Kuchitsu, Kazuyuki); Ohashi, Y (Ohashi, Yuko), "Pathogen-induced calmodulin isoforms in basal resistance against bacterial and fungal pathogens in tobacco", *PLANT AND CELL PHYSIOLOGY*, 卷: 48 号: 3, 414-423, 2007
- 【55】 "Pathogen-Induced Calmodulin Isoforms in Basal Resistance Against Bacterial, Fungal Pathogens in Tobacco", *Plant and Cell Physiology*, 2007
- 【56】 Iwai, T (Iwai, Takayoshi); Seo, S (Seo, Shigemi); Mitsuhara, I (Mitsuhara, Ichiro); Ohashi, Y (Ohashi, Yuko), "Probenazole-induced accumulation of salicylic acid confers resistance to *Magnaporthe grisea* in adult rice plants", *PLANT AND CELL PHYSIOLOGY*, 卷: 48 号: 7, 915-924, 2007
- 【57】 Seo, S (Seo, Shigemi); Katou, S (Katou, Shinpei); Seto, H (Seto, Hideharu); Gomi, K (Gomi, Kenji); Ohashi, Y (Ohashi, Yuko), "The mitogen-activated protein kinases WIPK and SIPK regulate the levels of jasmonic and salicylic acids in wounded tobacco plants", *PLANT JOURNAL*, 卷: 49 号: 5, 899-909, 2007
- 【58】 Sasaki, K (Sasaki, Katsutomo); Mitsuhara, I (Mitsuhara, Ichiro); Seo, S (Seo, Shigemi);

Ito, H (Ito, Hiroyuki); Matsui, H (Matsui, Hirokazu); Ohashi, Y (Ohashi, Yuko), "Two novel AP2/ERF domain proteins interact with cis-element VWRE for wound-induced expression of the Tobacco tpxN1 gene", PLANT JOURNAL, 卷: 50 号: 6, 1079-1092, 2007

- 【59】 Takahashi, F (Takahashi, Fuminori); Yoshida, R (Yoshida, Riichiro); Ichimura, K (Ichimura, Kazuya); Mizoguchi, T (Mizoguchi, Tsuyoshi); Seo, S (Seo, Shigemi); Yonezawa, M (Yonezawa, Masahiro); Maruyama, K (Maruyama, Kyonoshin); Yamaguchi-Shinozaki, K (Yamaguchi-Shinozaki, Kazuko); Shinozaki, K (Shinozaki, Kazuo), "The mitogen-activated protein kinase cascade MKK3-MPK6 is an important part of the jasmonate signal transduction pathway in Arabidopsis", PLANT CELL, 卷: 19 号: 3, 805-818, 2007

2008 年

- 【60】 Mitsuhara, I (Mitsuhara, Ichiro)[1] ; Iwai, T (Iwai, Takayoshi)[2] ; Seo, S (Seo, Shigemi)[1] ; Yanagawa, Y (Yanagawa, Yuki)[1] ; Kawahigasi, H (Kawahigasi, Hiroyuki)[1] ; Hirose, S (Hirose, Sakino)[1] ; Ohkawa, Y (Ohkawa, Yasunobu)[1] ; Ohashi, Y (Ohashi, Yuko)[1], "Characteristic expression of twelve rice PRI family genes in response to pathogen infection, wounding, and defense-related signal compounds (121/180)", 出版物名: MOLECULAR GENETICS AND GENOMICS, 卷: 279 号: 4, 415-427, 2008
- 【61】 Hase, S (Hase, S.)[1] ; Takahashi, S (Takahashi, S.)[1] ; Takenaka, S (Takenaka, S.)[2] ; Nakaho, K (Nakaho, K.)[3] ; Arie, T (Arie, T.)[4] ; Seo, S (Seo, S.)[5] ; Ohashi, Y (Ohashi, Y.)[5] ; Takahashi, H (Takahashi, H.)[1], "Involvement of jasmonic acid signalling in bacterial wilt disease resistance induced by biocontrol agent *Pythium oligandrum* in tomato", PLANT PATHOLOGY, 卷: 57 号: 5, 870-876, 2008

2009 年

- 【62】 Hiraga, S (Hiraga, Susumu)[2] ; Sasaki, K (Sasaki, Katsutomo)[1] ; Hibi, T (Hibi, Tadaharu)[3] ; Yoshida, H (Yoshida, Hitoshi)[3] ; Uchida, E (Uchida, Eiji)[3] ; Kosugi, S (Kosugi, Shunichi)[4] ; Kato, T (Kato, Takeshi)[5] ; Mie, T (Mie, Takashi)[5] ; Ito, H (Ito, Hiroyuki)[5] ; Katou, S (Katou, Shinpei)[1] ; Seo, S (Seo, Shigemi)[1] ; Matsui, H (Matsui, Hirokazu)[5] ; Ohashi, Y (Ohashi, Yuko)[1] ; Mitsuhara, I (Mitsuhara, Ichiro)[1], "Involvement of two rice ETHYLENE INSENSITIVE3-LIKE genes in wound signaling", MOLECULAR GENETICS AND GENOMICS, 卷: 282 号: 5, 517-529, 2009

2010 年

- 【63】 Kobayashi, M (Kobayashi, Michie)[1] ; Ishihama, N (Ishihama, Nobuaki)[2] ; Yoshioka, H (Yoshioka, Hirofumi)[2] ; Takabatake, R (Takabatake, Reona)[3] ; Tsuda, S (Tsuda, Shinya)[4] ; Seo, S (Seo, Shigemi)[1] ; Ohashi, Y (Ohashi, Yuko)[1] ; Mitsuhara, I (Mitsuhara, Ichiro)[1], "Analyses of the cis-Regulatory Regions Responsible for the

Transcriptional Activation of the N Resistance Gene by Tobacco mosaic virus", JOURNAL OF PHYTOPATHOLOGY, 卷: 158 号: 11-12, 826-828, 2010

- 【64】 Hasegawa, M (Hasegawa, Morifumi)[2] ; Mitsuhara, I (Mitsuhara, Ichiro)[1] ; Seo, S (Seo, Shigemi)[1] ; Imai, T (Imai, Takuya)[2] ; Koga, J (Koga, Jinichiro)[3] ; Okada, K (Okada, Kazunori)[4] ; Yamane, H (Yamane, Hisakazu)[4] ; Ohashi, Y (Ohashi, Yuko)[1], "Phytoalexin Accumulation in the Interaction Between Rice and the Blast Fungus", MOLECULAR PLANT-MICROBE INTERACTIONS, 卷: 23 号: 8, 1000-1011, 2010
- 【65】 Gomi, K (Gomi, Kenji)[1,2] ; Satoh, M (Satoh, Masaru)[3] ; Ozawa, R (Ozawa, Rika)[4] ; Shinonaga, Y (Shinonaga, Yumi)[5] ; Sanada, S (Sanada, Sachiyo)[3] ; Sasaki, K (Sasaki, Katsutomo)[1,2] ; Matsumura, M (Matsumura, Masaya)[3] ; Ohashi, Y (Ohashi, Yuko)[1,2] ; Kanno, H (Kanno, Hiroo)[3] ; Akimitsu, K (Akimitsu, Kazuya)[5] ; Takabayashi, J (Takabayashi, Junji)[4], "Role of hydroperoxide lyase in white-backed planthopper (*Sogatella furcifera* Horvath)-induced resistance to bacterial blight in rice, *Oryza sativa* L.", PLANT JOURNAL, 卷: 61 号: 1, 46-57, 2010
- 【66】 Kobayashi, M (Kobayashi, Michie)[1] ; Seo, S (Seo, Shigemi)[1] ; Hirai, K (Hirai, Katsuyuki)[1,2] ; Yamamoto-Katou, A (Yamamoto-Katou, Ayako)[1] ; Katou, S (Katou, Shinpei)[1] ; Seto, H (Seto, Hideharu)[3] ; Meshi, T (Meshi, Tetsuo)[1] ; Mitsuhara, I (Mitsuhara, Ichiro)[1] ; Ohashi, Y (Ohashi, Yuko)[1], "Silencing of WIPK and SIPK Mitogen-Activated Protein Kinases Reduces Tobacco mosaic virus Accumulation But Permits Systemic Viral Movement in Tobacco Possessing the N Resistance Gene", MOLECULAR PLANT-MICROBE INTERACTIONS, 卷: 23 号: 8, 1032-1041, 2010

2011 年

- 【67】 Seo, S (Seo, Shigemi)[1] ; Mitsuhara, I (Mitsuhara, Ichiro)[1] ; Feng, JA (Feng, Jiao)[1] ; Iwai, T (Iwai, Takayoshi)[2] ; Hasegawa, M (Hasegawa, Morifumi)[3] ; Ohashi, Y (Ohashi, Yuko)[1], "Cyanide, a Coproduct of Plant Hormone Ethylene Biosynthesis, Contributes to the Resistance of Rice to Blast Fungus", PLANT PHYSIOLOGY, 卷: 155 号: 1, 502-514, 2011
- 【68】 Kobayashi, M (Kobayashi, Michie); Yamamoto-Katou, A (Yamamoto-Katou, Ayako); Katou, S (Katou, Shinpei); Hirai, K (Hirai, Katsuyuki)[2] ; Meshi, T (Meshi, Tetsuo); Ohashi, Y (Ohashi, Yuko); Mitsuhara, I (Mitsuhara, Ichiro)[1], "Identification of an amino acid residue required for differential recognition of a viral movement protein by the Tomato mosaic virus resistance gene *Tm-2(2)*", JOURNAL OF PLANT PHYSIOLOGY, 卷: 168 号: 10, 1142-1145, 2011

2012 年

- 【69】 Imai, T (Imai, Takuya)[1] ; Ohashi, Y (Ohashi, Yuko)[2] ; Mitsuhara, I (Mitsuhara, Ichiro)[2] ; Seo, S (Seo, Shigemi)[2] ; Toshima, H (Toshima, Hiroaki)[1] ; Hasegawa, M (Hasegawa, Morifumi)[1], "Identification of a Degradation Intermediate of the

Momilactone A Rice Phytoalexin by the Rice Blast Fungus", BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 巻: 76 号: 2, 414-416, 2012

- 【70】 Seo, S (Seo, Shigemi)[1] ; Gomi, K (Gomi, Kenji)[2] ; Kaku, H (Kaku, Hisatoshi)[3] ; Abe, H (Abe, Hiroshi)[4] ; Seto, H (Seto, Hideharu)[5] ; Nakatsu, S (Nakatsu, Shingo)[6] ; Neya, M (Neya, Masahiro)[6] ; Kobayashi, M (Kobayashi, Michie)[1] ; Nakaho, K (Nakaho, Kazuhiro)[7] ; Ichinose, Y (Ichinose, Yuki)[8] ; Mitsuhara, I (Mitsuhara, Ichiro)[1] ; Ohashi, Y (Ohashi, Yuko)[1], "Identification of Natural Diterpenes that Inhibit Bacterial Wilt Disease in Tobacco, Tomato and Arabidopsis", PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 巻: 53 号: 8, 1432-1444, 2012

2. 論文数、被引用数および h-index

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	h-index (WoS収録分 のみ対象)	
成果論文リスト全体	3	3	7	7	8	22	6	2	5	4	3	0		19
和文誌	0	0	0	0	0	11	4	1	1	2	1	0		
英文誌	3	3	7	7	8	11	2	1	4	2	2	0		
内、WoS収録	2	3	5	7	6	10	2	1	4	2	2	0		

(注1) 「内、WoS収録」とは、トムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文数を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
被引用数(各年)	1	9	23	52	58	98	119	163	131	151	148	2
被引用数(累積)	1	10	33	85	143	241	360	523	654	805	953	955

(注1) 「被引用数(各年)」はトムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文が当該年に引用された件数を示す。「被引用数(累積)」は2002年から当該年までの「被引用数(各年)」の合計を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

3. 研究者・機関ランキング

当該課題に関連する領域の論文を研究者・機関で集計した結果を以下に示す。

順位	著者名	論文数
1	ALLEN C	44
2	BALDWIN IT	33
3	OHASHI Y	32
3	WANG SP	32
5	LI XH	31
6	SEO S	26
7	LI X	25
7	WYDRA K	25
9	MITSUHARA I	24
10	RUDALL PJ	23
10	WANG L	23
12	TAKAHASHI H	22
13	JONES JB	21
14	HAUSE B	20
14	WASTERNAK C	20
14	XU CG	20
17	CHEN J	19
17	WANG Y	19
19	ALVAREZ AM	18
19	DONG HS	18
19	FEUSSNER I	18
19	LEE S	18
19	XUE YB	18

順位	機関名	論文数
1	CHINESE ACAD SCI	201
2	NATL INST AGROBIOL SCI	114
3	UNIV FLORIDA	97
4	INRA	91
5	USDA ARS	87
6	CORNELL UNIV	84
7	UNIV TOKYO	83
8	HUAZHONG AGR UNIV	78
9	UNIV WISCONSIN	76
9	ZHEJIANG UNIV	76
11	UNIV CALIF DAVIS	75
12	NANJING AGR UNIV	69
13	CHINA AGR UNIV	67
14	CSIC	59
15	ARS	58
15	CHINESE ACAD AGR SCI	58
15	KYOTO UNIV	58
18	SEOUL NATL UNIV	53
19	IOWA STATE UNIV	51
19	OHIO STATE UNIV	51

(注1) 研究者・機関共に論文数20位以内(同順位含む)を示している。

(注2) 網掛けとなっている研究者名は当該課題に直接関与した研究者を表す。また、網掛けとなっている機関名は、それら研究者の所属機関(当該課題の研究期間終了時点)を表す。

(注3) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。

なお、当該課題に関連する領域の論文は、トムソン・ロイター社の学術文献データベース Web of Science において、以下の条件で定義した。

条件 1 : 論文発表年が左記のいずれかに該当	2002 年～2013 年
条件 2 : Web of Science 分野が左記のいずれかに該当	PLANT SCIENCES
条件 3 : タイトル、概要、キーワードに左記のいずれかの語句を含む	NAD kinase Tomato mosaic virus Ca ²⁺ -dependent protein kinase AP2/ERF EIN3 G alpha protein anthocyanidin synthase virulent pathogen basal defense GUS assay promoter assay defense gene expression PR protein (E)-2-hexenal EL2 TB1 hydroperoxide lyase Tm-2 MAPK phosphatase hypersensitive cell death wound response DNA-binding specificity Wilt disease rice plant pathogen resistance plant age pistil Movement protein blast fungus bacterial blight stamen transformation efficiency Ralstonia solanacearum CYC fungal secondary metabolism genomic gene glucosidase II heterologous protein Heterologous protein production highly efficient gene-targeting homotypic fusion Human lysozyme
検索論文数	5,234 件

(注 1) 「検索論文数」は条件 1～3 を全て満たす論文の件数を表す。「検索論文数」に含まれる論文を集計して研究者・機関ランキングを作成。

(注 2) 検索論文数は、2013 年 2 月時点のデータ集計結果。

4. 被引用数上位論文リスト

No.	論文タイトル	著者	出典	発表年	被引用数
21	DNA binding and dimerization specificity and potential targets for the TCP protein family	Kosugi, S; Ohashi, Y	PLANT JOURNAL, 30, 337-348	2002	95
39	Genome sequence of <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> suggests contribution of large numbers of effector genes and insertion sequences to its race diversity	Ochiai, H; Inoue, V; Takeya, M; Sasaki, A; Kaku, H	JARQ-JAPAN AGRICULTURAL RESEARCH QUARTERLY, 39, 275-287	2005	86
59	The mitogen-activated protein kinase cascade MKK3-MPK6 is an important part of the jasmonate signal transduction pathway in Arabidopsis	Takahashi, F; Yoshida, R; Ichimura, K; Mizoguchi, T; Seo, S; Yonezawa, M; Maruyama, K; Yamaguchi-Shinozaki, K; Shinozaki, K	PLANT CELL, 19, 805-818	2007	85
26	Spermine signalling in tobacco: activation of mitogen-activated protein kinases by spermine is mediated through mitochondrial dysfunction	Takahashi, Y; Berberich, T; Miyazaki, A; Seo, S; Ohashi, Y; Kusano, T	PLANT JOURNAL, 36, 820-829	2003	57
25	Constitutive E2F expression in tobacco plants exhibits altered cell cycle control and morphological change in a cell type-specific manner	Kosugi, S; Ohashi, Y	PLANT PHYSIOLOGY, 132, 2012-2022	2003	41
57	The mitogen-activated protein kinases WIPK and SIPK regulate the levels of jasmonic and salicylic acids in wounded tobacco plants	Seo, S; Katou, S; Seto, H; Gomi, K; Ohashi, Y	PLANT JOURNAL, 49, 899-909	2007	39
43	Contribution of ethylene biosynthesis for resistance to blast fungus infection in young rice plants	Iwai, T; Miyasaka, A; Seo, S; Ohashi, Y	PLANT PHYSIOLOGY, 142, 1202-1215	2006	39
28	Evidence for HrpXo-dependent expression of type II secretory proteins in <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>	Furutani, A; Tsuge, S; Ohnishi, K; Hikichi, Y; Oku, T; Tsuno, K; Inoue, Y; Ochiai, H; Kaku, H; Kubo, Y	JOURNAL OF BACTERIOLOGY, 186, 1374-1380	2004	36
60	Characteristic expression of twelve rice PRI family genes in response to pathogen infection, wounding, and defense-related signal compounds (121/180)	Mitsuhara, I; Iwai, T; Seo, S; Yanagawa, Y; Kawahigasi, H; Hirose, S; Ohkawa, Y; Ohashi, Y	MOLECULAR GENETICS AND GENOMICS, 279, 415-427	2008	35
34	A mitogen-activated protein kinase NtMPK4 activated by SIPK is required for jasmonic acid signaling and involved in ozone tolerance via stomatal movement in tobacco	Gomi, K; Ogawa, D; Katou, S; Kamada, H; Nakajima, N; Saji, H; Soyano, T; Sasabe, M; Machida, Y; Mitsuhara, I; Ohashi, Y; Seo, S	PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 46, 1902-1914	2005	34
31	Plant MAPK phosphatase interacts with calmodulins	Yamakawa, H; Katou, S; Seo, S; Mitsuhara, I; Kamada, H; Ohashi, Y	JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY, 279, 928-936	2004	30
54	Pathogen-induced calmodulin isoforms in basal resistance against bacterial and fungal pathogens in tobacco	Takabatake, R; Karita, E; Seo, S; Mitsuhara, I; Kuchitsu, K; Ohashi, Y	PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 48, 414-423	2007	29
23	Enhanced resistance to salt, cold and wound stresses by overproduction of animal cell death suppressors Bcl-xL and Ced-9 in tobacco cells - Their possible contribution through improved function of organelle	Qiao, J; Mitsuhara, I; Yazaki, Y; Sakano, K; Gotoh, Y; Miura, M; Ohashi, Y	PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 43, 992-1005	2002	28
24	A diterpene as an endogenous signal for the activation of defense responses to infection with Tobacco mosaic virus and wounding in tobacco	Seo, S; Seto, H; Koshino, H; Yoshida, S; Ohashi, Y	PLANT CELL, 15, 863-873	2003	27
37	Effects on promoter activity of base substitutions in the cis-acting regulatory element of HrpXo regulons in <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>	Tsuge, S; Terashima, S; Furutani, A; Ochiai, H; Oku, T; Tsuno, K; Kaku, H; Kubo, Y	JOURNAL OF BACTERIOLOGY, 187, 2308-2314	2005	24
27	Alterations by a defect in a rice G protein alpha subunit in probenazole and pathogen-induced responses	Komatsu, S; Yang, G; Hayashi, N; Kaku, H; Umemura, K; Iwasaki, Y	PLANT CELL AND ENVIRONMENT, 27, 947-957	2004	23
56	Probenazole-induced accumulation of salicylic acid confers resistance to <i>Magnaporthe grisea</i> in adult rice plants	Iwai, T; Seo, S; Mitsuhara, I; Ohashi, Y	PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 48, 915-924	2007	20
53	MAP kinases function downstream of HSP90 and upstream of mitochondria in TMV resistance gene N-mediated hypersensitive cell death	Takabatake, R; Ando, Y; Seo, S; Katou, S; Tsuda, S; Ohashi, Y; Mitsuhara, I	PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 48, 498-510	2007	20
49	A calmodulin-binding mitogen-activated protein kinase phosphatase is induced by wounding and regulates the activities of stress-related mitogen-activated protein kinases in rice	Katou, S; Kuroda, K; Seo, S; Yanagawa, Y; Tsuge, T; Yamazaki, M; Miyao, A; Hirochika, H; Ohashi, Y	PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 48, 332-344	2007	20
61	Involvement of jasmonic acid signalling in bacterial wilt disease resistance induced by biocontrol agent <i>Pythium oligandrum</i> in tomato	Hase, S; Takahashi, S; Takenaka, S; Nakaho, K; Arie, T; Seo, S; Ohashi, Y; Takahashi, H	PLANT PATHOLOGY, 57, 870-876	2008	19

(注) 研究実施期間以降 (2007 年以降) の論文については、網掛けで表示している。

5. 特許

公開番号	発明の名前	出願人	発明者	出願日	登録番号
特開平10-309142	細胞死抑制遺伝子が導入されたストレス抵抗性植物およびその作出方法	独立行政法人 農業生物資源 研究所	大橋 祐子 光原 一朗 カ マル エイ. マリク	1998.01.19	特許3331367
特開平11-253164	細胞死を調節する方法	農林水産省農 業生物資源研 究所長	大橋 祐子 瀬尾 茂美	1998.03.11	特許3586706
特開2002-226393	ヒトの健康に有害な細菌を選択的に抑制する組成物および該細菌に汚染されない植物	独立行政法人 農業生物資源 研究所	光原 一朗 大橋 祐子	2001.01.30	
US7488854	Diterpenoid compounds imparting stress resistance to plants	The National Institute of Agrobiological Sciences Rike n	Seo; Shigem Oha shi; Yuko Seto; Hideharu Yo	2003.03.12	
再公表03-076375	植物にストレス耐性を付与する新規ジテルペノイド化合物	独立行政法人 農業生物資源 研究所 理化学	瀬尾 茂美 大橋 祐子 瀬戸 秀春	2003.03.12	特許4669922
特開2005-013165	病原体感染初期に誘導されるイネペルオキシダーゼ遺伝子	独立行政法人 農業生物資源 研究所	大橋 祐子 佐々木 克友 佐々木 卓 治 光原 一	2003.06.27	特許4366496
特開2004-041209	チオニン遺伝子を用いた複数病害抵抗性植物の作出方法	独立行政法人 農業生物資源 研究所 宮城県	大橋 祐子 光原 一朗 大島 正弘 宇垣 正志 廣近 洋彦	2003.07.10	
特開2004-267213	抗病原糸状菌植物とその作出方法	独立行政法人 農業生物資源	光原 一朗 大島 正弘	2004.04.12	
特開2006-020560	核酸を配列特異的に標識する方法、およびそれを利用した新規核酸検出法	独立行政法人 農業生物資源 研究所	光原 一朗 大橋 祐子	2004.07.07	
特表2008-505635	核酸を配列特異的に標識する方法、およびそれを利用した新規核酸検出法	独立行政法人 農業生物資源 研究所	光原 一朗 大橋 祐子	2005.07.06	特許4729677
特開2011-101622	植物体の子実を増大させる遺伝子、並びにその利用	独立行政法人 農業生物資源 研究所	石丸 健 市 川 裕章 廣 津 直樹 柏 木 孝幸 氏	2009.11.11	
特開2011-062207	核酸を配列特異的に標識する方法、およびそれを利用した新規核酸検出法	独立行政法人 農業生物資源 研究所	光原 一朗 大橋 祐子	2010.11.05	

6. 実用化・製品化

本研究に関連した実用化の事例はない。

7. 報道

該当なし。

8. 獲得資金

研究者	採択課題名	実施年度	研究資金名	種別	役職	金額
光原 一郎	作物の抵抗性誘導経路の強化による新規病虫害複合防除手法の開発「植物の病虫害ストレス応答機構の解析」	2007年度～ 2012年度	生研センター イノベーション 創出基礎的 研究推進事 業	技術シ ズ開発 型研究	研究代表 者	総額：110315 千円
瀬尾 茂美	タバコモザイクウイルス抵抗性の シグナル伝達機構の解明	2008年度～ 2010年度	科学研究補 助金	基盤研 究(C)	研究代表 者	総額：4290千 円2008年度： 1170千円(直 接経費：900 千円, 間接経 費：270千円)2009 年度：1560千 円(直接経費： 1200千円, 間 接経費：360 千円)2010年度： 1560千円(直 接経費：1200 千円, 間接経 費：360千円)
光原 一郎	オートファジーを利用した耐病性イ ネ創出と、自然免疫能を強化する 薬剤の開発	2009年度～ 2010年度	科学研究補 助金	若手研 究(B)	研究分担 者	総額：2730千 円2009年度： 1430千円(直 接経費：1100 千円, 間接経 費：330千 円)2010年度： 1300千円(直 接経費：1000 千円, 間接経 費：300千円)
水久保 隆之(※)	植物寄生性線虫の寄生阻害物質の 探索・同定とその寄生阻害機作の 解明	2011年度～ 2012年度	科学研究補 助金	若手研 究(B)	研究代表 者	総額：13780千 円2011年度： 6500千円(直 接経費：5000 千円, 間接経 費：1500千 円)2012年度： 7280千円(直 接経費：5600 千円, 間接経 費：1680千円)

※「植物寄生性線虫の寄生阻害物質の探索・同定とその寄生阻害機作の解明」について、研究代表者の水窪隆之氏は事業実施期間中は研究チームに所属していなかったが、本課題が発展したものであることからリストに掲載した。

9. 受賞歴

該当なし。

10. 講演歴

該当なし。

第8節 動物ウイルスによる宿主細胞制圧機構の解明

1. 論文

(1) 英文誌

2002 年

- 【1】 Yoneda, M (Yoneda, M); Bandyopadhyay, SK (Bandyopadhyay, SK); Shiotani, M (Shiotani, M); Fujita, K (Fujita, K); Nuntaprasert, A (Nuntaprasert, A); Miura, R (Miura, R); Baron, MD (Baron, MD); Barrett, T (Barrett, T); Kai, C (Kai, C), "Rinderpest virus H protein: role in determining host range in rabbits", JOURNAL OF GENERAL VIROLOGY, 卷: 83, 1457-1463 部: Part 6, 2002

2003 年

- 【2】 Hirama, K (Hirama, K); Togashi, K (Togashi, K); Wakasa, C (Wakasa, C); Yoneda, M (Yoneda, M); Nishi, T (Nishi, T); Endo, Y (Endo, Y); Miura, R (Miura, R); Tsukiyama-Kohara, K (Tsukiyama-Kohara, K); Kai, C (Kai, C), "Cytotoxic T-lymphocyte activity specific for hemagglutinin (H) protein of canine distemper virus in dogs", JOURNAL OF VETERINARY MEDICAL SCIENCE, 卷: 65 号: 1, 109-112, 2003

2004 年

- 【3】 Nuntaprasert, A (Nuntaprasert, A); Mori, Y (Mori, Y); Fujita, K (Fujita, K); Yoneda, M (Yoneda, M); Miura, R (Miura, R); Tsukiyama-Kohara, K (Tsukiyama-Kohara, K); Kai, C (Kai, C), "Characterization of specific antibodies and the establishment of sandwich ELISA and ELISPOT systems for swine IL-4", COMPARATIVE IMMUNOLOGY MICROBIOLOGY AND INFECTIOUS DISEASES, 卷: 27 号: 6, 457-470, 2004
- 【4】 Nishi, T (Nishi, T); Tsukiyama-Kohara, K (Tsukiyama-Kohara, K); Togashi, K (Togashi, K); Kohriyama, N (Kohriyama, N); Kai, C (Kai, C), "Involvement of apoptosis in syncytial cell death induced by canine distemper virus", COMPARATIVE IMMUNOLOGY MICROBIOLOGY AND INFECTIOUS DISEASES, 卷: 27 号: 6, 445-455, 2004
- 【5】 Hirama, K (Hirama, K); Goto, Y (Goto, Y); Uema, M (Uema, M); Endo, Y (Endo, Y); Miura, R (Miura, R); Kai, C (Kai, C), "Phylogenetic analysis of the hemagglutinin (H) gene of canine distemper viruses isolated from wild masked palm civets (Paguma larvata)", JOURNAL OF VETERINARY MEDICAL SCIENCE, 卷: 66 号: 12, 1575-1578, 2004
- 【6】 Endo, Y (Endo, Y); Uema, M (Uema, M); Miura, R (Miura, R); Tsukiyama-Kohara, K (Tsukiyama-Kohara, K); Tsujimoto, H (Tsujimoto, H); Yoneda, K (Yoneda, K); Kai, C

(Kai, C), "Prevalence of canine distemper virus, feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus in captive African lions (*Panthera leo*) in Japan", *JOURNAL OF VETERINARY MEDICAL SCIENCE*, 卷: 66 号: 12, 1587-1589, 2004

- 【7】 Yoneda, M (Yoneda, M); Miura, R (Miura, R); Barrett, T (Barrett, T); Tsukiyama-Kohara, K (Tsukiyama-Kohara, K); Kai, C (Kai, C), "Rinderpest virus phosphoprotein gene is a major determinant of species-specific pathogenicity", *JOURNAL OF VIROLOGY*, 卷: 78 号: 12, 6676-6681, 2004
- 【8】 Katayama, H (Katayama, H); Hori, M (Hori, M); Sato, K (Sato, K); Kajita, M (Kajita, M); Ozaki, H (Ozaki, H); Karaki, H (Karaki, H); Ohashi, K (Ohashi, K); Kai, C (Kai, C), "Role of actin microfilaments in canine distemper virus replication in Vero cells", *JOURNAL OF VETERINARY MEDICAL SCIENCE*, 卷: 66 号: 4, 409-415, 2004

2005 年

- 【9】 Nuntaprasert, A (Nuntaprasert, A); Mori, Y (Mori, Y); Tsukiyama-Kohara, K (Tsukiyama-Kohara, K); Kai, C (Kai, C), "Establishment of swine interleukin-6 sandwich ELISA", *COMPARATIVE IMMUNOLOGY MICROBIOLOGY AND INFECTIOUS DISEASES*, 卷: 28 号: 2, 121-130, 2005
- 【10】 Nuntaprasert, A (Nuntaprasert, A); Mori, Y (Mori, Y); Fujita, K (Fujita, K); Yoneda, M (Yoneda, M); Miura, R (Miura, R); Tsukiyama-Kohara, K (Tsukiyama-Kohara, K); Kai, C (Kai, C), "Expression and characterization of the recombinant swine interleukin-6", *COMPARATIVE IMMUNOLOGY MICROBIOLOGY AND INFECTIOUS DISEASES*, 卷: 28 号: 2, 103-120, 2005
- 【11】 Nuntaprasert, A (Nuntaprasert, A); Mori, Y (Mori, Y); Fujita, K (Fujita, K); Yoneda, M (Yoneda, M); Miura, R (Miura, R); Tsukiyama-Kohara, K (Tsukiyama-Kohara, K); Kai, C (Kai, C), "Expression and purification of recombinant swine interleukin-4", *COMPARATIVE IMMUNOLOGY MICROBIOLOGY AND INFECTIOUS DISEASES*, 卷: 28 号: 1, 17-35, 2005
- 【12】 Sato, H (Sato, H); Miura, R (Miura, R); Kai, C (Kai, C), "Measles virus infection induces interleukin-8 release in human pulmonary epithelial cells", *COMPARATIVE IMMUNOLOGY MICROBIOLOGY AND INFECTIOUS DISEASES*, 卷: 28 号: 4, 311-320, 2005
- 【13】 Uema, M (Uema, M); Ohashi, K (Ohashi, K); Wakasa, C (Wakasa, C); Kai, C (Kai, C), "Phylogenetic and restriction fragment length polymorphism analyses of hemagglutinin (H) protein of canine distemper virus isolates from domestic dogs in Japan", *VIRUS RESEARCH*, 卷: 109 号: 1, 59-63, 2005
- 【14】 Nuntaprasert, A (Nuntaprasert, A); Mori, Y (Mori, Y); Muneta, Y (Muneta, Y); Yoshihara, K (Yoshihara, K); Tsukiyama-Kohara, K (Tsukiyama-Kohara, K); Kai, C (Kai, C), "The effect of recombinant swine interleukin-4 on swine immune cells and on pro-inflammatory cytokine productions in pigs", *COMPARATIVE IMMUNOLOGY MICROBIOLOGY AND INFECTIOUS DISEASES*, 卷: 28 号: 2,

2006 年

- 【15】 Masuda, M (Masuda, M); Sato, H (Sato, H); Kamata, H (Kamata, H); Katsuo, T (Katsuo, T); Takenaka, A (Takenaka, A); Miura, R (Miura, R); Yoneda, M (Yoneda, M); Tsukiyama-Kohara, K (Tsukiyama-Kohara, K); Mizumoto, K (Mizumoto, K); Kai, C (Kai, C), "Characterization of monoclonal antibodies directed against the canine distemper virus nucleocapsid protein", *COMPARATIVE IMMUNOLOGY MICROBIOLOGY AND INFECTIOUS DISEASES*, 巻: 29 号: 2-3, 157-165, 2006
- 【16】 Sato, H (Sato, Hiroki); Masuda, M (Masuda, Munemitsu); Miura, R (Miura, Ryuichi); Yoneda, M (Yoneda, Misako); Kai, C (Kai, Chieko), "Morbillivirus nucleoprotein possesses a novel nuclear localization signal and a CRM1-independent nuclear export signal", *VIROLOGY*, 巻: 352 号: 1, 121-130, 2006

2007 年

- 【17】 Kobune, F (Kobune, Fumio); Ami, Y (Ami, Yasushi); Katayama, M (Katayama, Miki); Takahashi, M (Takahashi, Motohide); Tuul, R (Tuul, Renchin); Korukluoglu, G (Korukluoglu, Gulay); Kiyohara, T (Kiyohara, Tomoko); Miura, R (Miura, Ryuichi); Sato, H (Sato, Hiroki); Yoneda, M (Yoneda, Misako); Kai, C (Kai, Chieko), "A novel monolayer cell line derived from human umbilical cord blood cells shows high sensitivity to measles virus", *JOURNAL OF GENERAL VIROLOGY*, 巻: 88, 1565-1567, 2007
- 【18】 Fujita, K (Fujita, Kentaro); Miura, R (Miura, Ryuichi); Yoneda, M (Yoneda, Misako); Shimizu, F (Shimizu, Fusako); Sato, H (Sato, Hiroki); Muto, Y (Muto, Yuri); Endo, Y (Endo, Yasuyuki); Tsukiyama-Kohara, K (Tsukiyama-Kohara, Kyoko); Kai, C (Kai, Chieko), "Host range and receptor utilization of canine distemper virus analyzed by recombinant viruses: Involvement of heparin-like molecule in CDV infection", *VIROLOGY*, 巻: 359 号: 2, 324-335, 2007,

2. 論文数、被引用数および h-index

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	h-index (WoS収録分のみ対象)
成果論文リスト全体	1	1	6	6	2	2	0	0	0	0	0	0	
和文誌	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
英文誌	1	1	6	6	2	2	0	0	0	0	0	0	
内、WoS収録	1	1	6	6	2	2	0	0	0	0	0	0	8

(注1) 「内、WoS 収録」とは、トムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文数を示す。

(注2) 当該課題においては、課題に関係した研究者からアンケートによる回答が得られず、研究実施期間以降の成果論文については把握できていない点に注意する必要がある。

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
被引用数(各年)	0	1	1	2	11	15	14	22	26	20	20	4
被引用数(累積)	0	1	2	4	15	30	44	66	92	112	132	136

(注1) 「被引用数(各年)」はトムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文が当該年に引用された件数を示す。「被引用数(累積)」は2002年から当該年までの「被引用数(各年)」の合計を示す。

(注2) 当該課題においては、課題に関係した研究者からアンケートによる回答が得られず、研究実施期間以降の成果論文については把握できていない点に注意する必要がある。

3. 研究者・機関ランキング

当該課題に関連する領域の論文を研究者・機関で集計した結果を以下に示す。

順位	著者名	論文数	順位	機関名	論文数
1	BARRETT T	28	1	INDIAN VET RES INST	47
2	BAUMGARTNER W	27	2	UNIV BERN	38
3	VON MESSLING V	25	2	UNIV CALIF DAVIS	38
3	ZURBRIGGEN A	25	4	UNIV TOKYO	33
5	HOSTETLER KY	24	5	INST ANIM HLTH	30
6	SINGH RK	23	6	UNIV CALIF SAN DIEGO	26
7	LIBEAU G	22	7	CORNELL UNIV	23
8	BEADLE JR	20	8	UNIV MINNESOTA	22
9	WANG LF	19	9	CHINESE ACAD SCI	21
10	KERN ER	17	9	UNIV ALABAMA	21
10	YAMAGUCHI R	17	9	UNIV GEORGIA	21
12	KAI C	16	12	INST PASTEUR	20
13	ALBINA E	15	12	UNIV QUEBEC	20
13	CATTANEO R	15	14	CANADIAN FOOD INSPECT AGCY	19
13	SINGH RP	15	14	MIYAZAKI UNIV	19
16	BALAMURUGAN V	14	14	NATL INST INFECT DIS	19
16	BANDYOPADHYAY SK	14	14	UNIV VET MED	19
16	PLATTET P	14	18	QUEENS UNIV BELFAST	18
16	SEN A	14	18	UNIV SAO PAULO	18
20	BANYARD AC	13	20	CIRAD	17
20	BARRETT PN	13	20	COLORADO STATE UNIV	17
20	BUONAVOGLIA C	13	20	CTR DIS CONTROL PREVENT	17
20	DIALLO A	13	20	NORWEGIAN SCH VET SCI	17
20	KISTNER O	13			

(注1) 研究者・機関共に論文数20位以内(同順位含む)を示している。

(注2) 網掛けとなっている研究者名は当該課題に直接関与した研究者を表す。また、網掛けとなっている機関名は、それら研究者の所属機関(当該課題の研究期間終了時点)を表す。

(注3) 当該課題においては、課題に関係した研究者からアンケートによる回答が得られず、研究実施期間以降の成果論文については把握できていない点に注意する必要がある。

(注4) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。

なお、当該課題に関連する領域の論文は、トムソン・ロイター社の学術文献データベース Web of Science において、以下の条件で定義した。

条件 1 : 論文発表年が左記のいずれかに該当	2002 年～2013 年
条件 2 : Web of Science 分野が左記のいずれかに該当	VETERINARY SCIENCES IMMUNOLOGY MICROBIOLOGY VIROLOGY
条件 3 : タイトル、概要、キーワードに左記のいずれかの語句を含む	morbillivirus CDV mammalian expression canine distemper virus Vero cell competitive ELISA nuclear export signal
検索論文数	2,091 件

(注 1) 「検索論文数」は条件 1～3 を全て満たす論文の件数を表す。「検索論文数」に含まれる論文を集計して研究者・機関ランキングを作成。

(注 2) 検索論文数は、2013 年 2 月時点のデータ集計結果。

4. 被引用数上位論文リスト

No.	論文タイトル	著者	出典	発表年	被引用数
5	Phylogenetic analysis of the hemagglutinin (H) gene of canine distemper viruses isolated from wild masked palm civets (<i>Paguma larvata</i>)	Hirama, K; Goto, Y; Uema, M; Endo, Y; Miura, R; Kai, C	JOURNAL OF VETERINARY MEDICAL SCIENCE, 66, 1575-1578	2004	19
16	Morbillivirus nucleoprotein possesses a novel nuclear localization signal and a CRM1-independent nuclear export signal	Sato, H; Masuda, M; Miura, R; Yoneda, M; Kai, C	VIROLOGY, 352, 121-130	2006	18
13	Phylogenetic and restriction fragment length polymorphism analyses of hemagglutinin (H) protein of canine distemper virus isolates from domestic dogs in Japan	Uema, M; Ohashi, K; Wakasa, C; Kai, C	VIRUS RESEARCH, 109, 59-63	2005	17
18	Host range and receptor utilization of canine distemper virus analyzed by recombinant viruses: Involvement of heparin-like molecule in CDV infection	Fujita, K; Miura, R; Yoneda, M; Shimizu, F; Sato, H; Muto, Y; Endo, Y; Tsukiyama-Kohara, K; Kai, C	VIROLOGY, 359, 324-335	2007	10
7	Rinderpest virus phosphoprotein gene is a major determinant of species-specific pathogenicity	Yoneda, M; Miura, R; Barrett, T; Tsukiyama-Kohara, K; Kai, C	JOURNAL OF VIROLOGY, 78, 6676-6681	2004	10
1	Rinderpest virus H protein: role in determining host range in rabbits	Yoneda, M; Bandyopadhyay, SK; Shiotani, M; Fujita, K; Nuntaprasert, A; Miura, R; Baron, MD; Barrett, T; Kai, C	JOURNAL OF GENERAL VIROLOGY, 83, 1457-1463	2002	10
15	Characterization of monoclonal antibodies directed against the canine distemper virus nucleocapsid protein	Masuda, M; Sato, H; Kamata, H; Katsuo, T; Takenaka, A; Miura, R; Yoneda, M; Tsukiyama-Kohara, K; Mizumoto, K; Kai, C	COMPARATIVE IMMUNOLOGY MICROBIOLOGY AND INFECTIOUS DISEASES, 29, 157-165	2006	9
14	The effect of recombinant swine interleukin-4 on swine immune cells and on pro-inflammatory cytokine productions in pigs	Nuntaprasert, A; Mori, Y; Muneta, Y; Yoshihara, K; Tsukiyama-Kohara, K; Kai, C	COMPARATIVE IMMUNOLOGY MICROBIOLOGY AND INFECTIOUS DISEASES, 28, 83-101	2005	9
12	Measles virus infection induces interleukin-8 release in human pulmonary epithelial cells	Sato, H; Miura, R; Kai, C	COMPARATIVE IMMUNOLOGY MICROBIOLOGY AND INFECTIOUS DISEASES, 28, 311-320	2005	6
17	A novel monolayer cell line derived from human umbilical cord blood cells shows high sensitivity to measles virus	Kobune, F; Ami, Y; Katayama, M; Takahashi, M; Tuul, R; Korukluoglu, G; Kiyohara, T; Miura, R; Sato, H; Yoneda, M; Kai, C	JOURNAL OF GENERAL VIROLOGY, 88, 1565-1567	2007	5
3	Characterization of specific antibodies and the establishment of sandwich ELISA and ELISPOT systems for swine IL-4	Nuntaprasert, A; Mori, Y; Fujita, K; Yoneda, M; Miura, R; Tsukiyama-Kohara, K; Kai, C	COMPARATIVE IMMUNOLOGY MICROBIOLOGY AND INFECTIOUS DISEASES, 27, 457-470	2004	5
8	Role of actin microfilaments in canine distemper virus replication in Vero cells	Katayama, H; Hori, M; Sato, K; Kajita, M; Ozaki, H; Karaki, H; Ohashi, K; Kai, C	JOURNAL OF VETERINARY MEDICAL SCIENCE, 66, 409-415	2004	5
2	Cytotoxic T-lymphocyte activity specific for hemagglutinin (H) protein of canine distemper virus in dogs	Hirama, K; Togashi, K; Wakasa, C; Yoneda, M; Nishi, T; Endo, Y; Miura, R; Tsukiyama-Kohara, K; Kai, C	JOURNAL OF VETERINARY MEDICAL SCIENCE, 65, 109-112	2003	5
6	Prevalence of canine distemper virus, feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus in captive African lions (<i>Panthera leo</i>) in Japan	Endo, Y; Uema, M; Miura, R; Tsukiyama-Kohara, K; Tsujimoto, H; Yoneda, K; Kai, C	JOURNAL OF VETERINARY MEDICAL SCIENCE, 66, 1587-1589	2004	4
11	Expression and purification of recombinant swine interleukin-4	Nuntaprasert, A; Mori, Y; Fujita, K; Yoneda, M; Miura, R; Tsukiyama-Kohara, K; Kai, C	COMPARATIVE IMMUNOLOGY MICROBIOLOGY AND INFECTIOUS DISEASES, 28, 17-35	2005	2
4	Involvement of apoptosis in syncytial cell death induced by canine distemper virus	Nishi, T; Tsukiyama-Kohara, K; Togashi, K; Kohriyama, N; Kai, C	COMPARATIVE IMMUNOLOGY MICROBIOLOGY AND INFECTIOUS DISEASES, 27, 445-455	2004	2
10	Expression and characterization of the recombinant swine interleukin-6	Nuntaprasert, A; Mori, Y; Fujita, K; Yoneda, M; Miura, R; Tsukiyama-Kohara, K; Kai, C	COMPARATIVE IMMUNOLOGY MICROBIOLOGY AND INFECTIOUS DISEASES, 28, 103-120	2005	0
9	Establishment of swine interleukin-6 sandwich ELISA	Nuntaprasert, A; Mori, Y; Tsukiyama-Kohara, K; Kai, C	COMPARATIVE IMMUNOLOGY MICROBIOLOGY AND INFECTIOUS DISEASES, 28, 121-130	2005	0

(注1) 研究実施期間以降 (2007 年以降) の論文については、網掛けで表示している。

(注2) 当該課題においては、課題に関係した研究者から有効な回答が得られず、研究実施期間以降の成果論文については把握できていない点に注意する必要がある。

なお、当該研究課題においては、課題に関係した研究者から有効な回答が得られなかったため、論文以外の成果に関する分析は省略した。

第9節 イルカ型ソナーをモデルとした次世代魚群探知技術の研究

1. 論文

(1) 和文誌

2003年

- 【1】 奥村都誉司, 升也利一, 高尾芳三, 澤田浩一. 『水中生物の音響散乱への境界要素法の応用』, 海洋音響学会誌, 30 (3) , 58-65, 2003
- 【2】 赤松友成, 王丁, 王克雄, 内藤靖彦. 『スナメリを音で見る』, 月刊海洋, 35, 565-570, 2003

2004年

- 【3】 赤松友成, 宮崎信之, 許正憲. 『大型鯨類研究における海底ケーブルの利用法』, 月刊地球, 26 (5) , 301-306, 2004
- 【4】 浦環, Rajendar Bahl, 矢野正人, 赤松友成, Ding wang, Kexiong Wang. 『鳴音データの解析によるヨウスコウカワイルカの潜水行動およびバイオソナー特性の推定』, 生産研究, 56 (6) , 51-54, 2004

2005年

- 【5】 市川光太郎, 新家富雄, 伊藤万祐子, 荒井修亮, 赤松友成, 細谷誠一, 原武史, Kanjana Adulyanukosol. 『ジュゴンの位置を声で確認するー水中音響工学の可能性ー』, 海洋理工学会誌, 19(2), 221-226, 2005

2006年

- 【6】 赤松友成, 王丁, 王克雄, 内藤靖彦. 『イルカの摂餌探索』, 水産海洋研究, 70 (2) , 138-139, 2006
- 【7】 赤松友成, 松田秋彦, 鈴木四郎, 王丁, 王克雄, 鈴木道彦, 村元宏行, 杉山直樹, 太田克憲. 『自由遊泳するイルカに装着するための新しい音響データロガー』, 海洋理工学会誌, 11(2), 65-71, 2006
- 【8】 赤松友成, 王丁, 王克雄, 内藤靖彦. 『スナメリのソナー行動』, 海洋音響学会誌, 33 (2) , 106-112, 2006
- 【9】 今泉智人, 古澤昌彦, 赤松友成. 『ハクジラのソナー音を用いた散乱振幅の周波数特性の測定』, 海洋音響学会誌, 33 (3) , 143-150, 2006

2007年

- 【10】 『音響観測門によるスナメリの地域的行動観察』, 海洋音響学会誌, 2007

2010年

- 【11】 『先進超音波計測-音でみる(見る, 視る, 観る, 診る, 鑑る, 看る)-超音波による魚群探知システム』, 計測と制御, 2010

【12】 『定点型音響記録器による関門海峡でのスナメリの夜間移動の証拠』, 超音波 Techno, 2010

2011 年

【13】 『海中音響工学の最前線 声を聞いて海洋動物の数を知る』, 非破壊検査, 2011

(2) 英文誌

2002 年

【14】 Akamatsu, T (Akamatsu, Tomonari)[1] ; Wang, D (Wang, Ding)[2] ; Wang, KX (Wang, Kexiong)[2] ; Wei, Z (Wei, Zhuo)[2] ; Naito, Y (Naito, Yasuhiko), "A passive acoustical survey method of finless porpoises", FISHERIES SCIENCE, 巻: 68 補足: 1, 294-297, 2002

【15】 Akamatsu, T (Akamatsu, T); Wang, D (Wang, D); Wang, KX (Wang, KX); Wei, Z (Wei, Z); Zhao, QZ (Zhao, QZ); Naito, Y (Naito, Y), "Diving behaviour of freshwater finless porpoises (*Neophocaena phocaenoides*) in an oxbow of the Yangtze River, China", ICES JOURNAL OF MARINE SCIENCE, 巻: 59 号: 2, 438-443, 2002

【16】 Akamatsu, T (Akamatsu, T); Okumura, T (Okumura, T); Novarini, N (Novarini, N); Yan, HY (Yan, HY), "Empirical refinements applicable to the recording of fish sounds in small tanks", JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 巻: 112 号: 6, 3073-3082, 2002

2003 年

【17】 T. Okumura, T. Masuya, Y. Takano and K. Sawada., "Scattering model by an arbitrary shape body.", ICES Journal of Marine Science, 60, 563-570, 2003

【18】 Akamatsu, T (Akamatsu, T); Nanami, A (Nanami, A); Yan, HY (Yan, HY), "Spotlined sardine *Sardinops melanostictus* listens to 1-kHz sound by using its gas bladder", FISHERIES SCIENCE, 巻: 69 号: 2, 348-354, 2003

2004 年

【19】 Nakamura, K. and T. Akamatsu., "Comparison of click characteristics among odontocete species.", Advances in the Study of Echolocation in Bats and Dolphins, -, 36-40, 2004

2005 年

【20】 Wang, KX (Wang, KX); Wang, D (Wang, D); Akamatsu, T (Akamatsu, T); Li, SH (Li, SH); Xiao, JQ (Xiao, JQ), "A passive acoustic monitoring method applied to observation and group size estimation of finless porpoises", JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 巻: 118 号: 2, 1180-1185, 2005

【21】 Li, SH (Li, SH); Wang, KX (Wang, KX); Wang, D (Wang, D); Akamatsu, T (Akamatsu, T), "Echolocation signals of the free-ranging Yangtze finless porpoise (*Neophocaena phocaenoides asiaorientalis*)", JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF

AMERICA, 卷: 117 号: 5, 3288-3296, 2005

- 【22】 Morisaka, T (Morisaka, T); Shinohara, M (Shinohara, M); Nakahara, F (Nakahara, F); Akamatsu, T (Akamatsu, T), "Effects of ambient noise on the whistles of Indo-Pacific bottlenose dolphin populations", JOURNAL OF MAMMALOGY, 卷: 86 号: 3, 541-546, 2005
- 【23】 Morisaka, T., Shinohara, M., Nakahara, F. and Akamatsu, T., "Geographic variations in the whistles of Indo-Pacific bottlenose dolphins (*Tursiops aduncus*).", Fisheries Science, 71(3), 568-576, 2005
- 【24】 Akamatsu, T (Akamatsu, T); Matsuda, A (Matsuda, A); Suzuki, S (Suzuki, S); Wang, D (Wang, D); Wang, KX (Wang, KX); Suzuki, M (Suzuki, M); Muramoto, H (Muramoto, H); Sugiyama, N (Sugiyama, N); Oota, K (Oota, K), "New stereo acoustic data logger for free-ranging dolphins and porpoises", MARINE TECHNOLOGY SOCIETY JOURNAL, 卷: 39 号: 2, 3-9, 2005
- 【25】 Akamatsu, T (Akamatsu, T); Wang, D (Wang, D); Wang, KX (Wang, KX), "Off-axis sonar beam pattern of free-ranging finless porpoises measured by a stereo pulse event data logger", JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 卷: 117 号: 5, 3325-3330, 2005
- 【26】 Li, SH (Li, SH); Wang, KX (Wang, KX); Wang, D (Wang, D); Akamatsu, T (Akamatsu, T), "Origin of the double- and multi-pulse structure of echolocation signals in Yangtze finless porpoise (*Neophocaena phocaenoides asiaeorientalis*)", JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 卷: 118 号: 6, 3934-3940, 2005

2006 年

- 【27】 Tomohiro SUGA, Tomonari AKAMATSU, Tomonori HIRAISHI and Katsutaro YAMAMOTO., "Contamination of Auditory Evoked Potential of Goldfish *Carassius auratus* with Microphonic Potential.", 海洋音響学会誌, 33 (2) , 85-88, 2006
- 【28】 Ichikawa, K (Ichikawa, K); Tsutsumi, C (Tsutsumi, C); Arai, N (Arai, N); Akamatsu, T (Akamatsu, T); Shinke, T (Shinke, T); Hara, T (Hara, T); Adulyanukosol, K (Adulyanukosol, K), "Dugong (*Dugong dugon*) vocalization patterns recorded by automatic underwater sound monitoring systems", JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 卷: 119 号: 6, 3726-3733, 2006
- 【29】 Wang, K (Wang, Kexiong); Wang, D (Wang, Ding); Akamatsu, T (Akamatsu, Tomonari); Fujita, K (Fujita, Kaoru); Shiraki, R (Shiraki, Rika), "Estimated detection distance of a baiji's (Chinese river dolphin, *Lipotes vexillifer*) whistles using a passive acoustic survey method", JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 卷: 120 号: 3, 1361-1365, 2006
- 【30】 Tsutsumi, C (Tsutsumi, Chika); Ichikawa, K (Ichikawa, Kotaro); Arai, N (Arai, Nobuaki); Akamatsu, T (Akamatsu, Tomonari); Shinke, T (Shinke, Tomio); Hara, T (Hara, Takeshi); Adulyanukosol, K (Adulyanukosol, Kanjana), "Feeding behavior of wild dugongs monitored by a passive acoustical method", JOURNAL OF THE ACOUSTICAL

SOCIETY OF AMERICA, 卷: 120 号: 3, 1356-1360, 2006

- 【31】 Li, SH (Li, Songhai); Wang, D (Wang, Ding); Wang, KX (Wang, Kexiong); Akamatsu, T (Akamatsu, Tomonari), "Sonar gain control in echolocating finless porpoises (*Neophocaena phocaenoides*) in an open water (L)", JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 卷: 120 号: 4, 1803-1806, 2006

2007 年

- 【32】 Akamatsu, T (Akamatsu, Tomonari); Teilmann, J (Teilmann, Jonas); Miller, LA (Miller, Lee A.); Tougaard, J (Tougaard, Jakob); Dietz, R (Dietz, Rune); Wang, D (Wang, Ding); Wang, KX (Wang, Kexiong); Siebert, U (Siebert, Ursula); Naito, Y (Naito, Yasuhiko), "Comparison of echolocation behaviour between coastal and riverine porpoises", DEEP-SEA RESEARCH PART II-TOPICAL STUDIES IN OCEANOGRAPHY, 卷: 54 号: 3-4, 290-297, 2007
- 【33】 "Underwater Acoustical Sensing Behavior of Porpoises", Bio-mechanisms of Swimming and Flying, 2007

2008 年

- 【34】 Zhao, XJ (Zhao, Xiujiang)[1,2] ; Barlow, J (Barlow, Jay)[3] ; Taylor, BL (Taylor, Barbara L.)(3] ; Pitman, RL (Pitman, Robert L.)(3] ; Wang, KX (Wang, Kexiong)[1] ; Wei, Z (Wei, Zhuo)[1] ; Stewart, BS (Stewart, Brent S.)(4] ; Turvey, ST (Turvey, Samuel T.)(5] ; Akamatsu, T (Akamatsu, Tomonari)[6] ; Reeves, RR (Reeves, Randall R.)(7] ; Wang, D (Wang, Ding)[1] , "Abundance and conservation status of the Yangtze finless porpoise in the Yangtze River, China", BIOLOGICAL CONSERVATION, 卷: 141 号: 12, 3006-3018, 2008
- 【35】 Akamatsu, T (Akamatsu, T.)(1] ; Wang, D (Wang, D.)(2] ; Wang, K (Wang, K.)(2] ; Li, S (Li, S.)(2] ; Dong, S (Dong, S.)(2] ; Zhao, X (Zhao, X.)(2] ; Barlow, J (Barlow, J.)(3] ; Stewart, BS (Stewart, B. S.)(4] ; Richlen, M (Richlen, M.)(5] , "Estimation of the detection probability for Yangtze finless porpoises (*Neophocaena phocaenoides asiaeorientalis*) with a passive acoustic method", JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 卷: 123 号: 6, 4403-4411, 2008
- 【36】 Akamatsu, T (Akamatsu, Tomonari)[1] ; Nakazawa, I (Nakazawa, Izumi)[2] ; Tsuchiyama, T (Tsuchiyama, Takashi)[2] ; Kimura, N (Kimura, Naoko)[2] , "Evidence of nighttime movement of finless porpoises through Kanmon Strait monitored using a stationary acoustic recording device", FISHERIES SCIENCE, 卷: 74 号: 5, 970-975, 2008
- 【37】 "Measurement of target strength spectrum of fish using sonar signals of dolphin", J.Acoust.Soc.Am, 2008
- 【38】 Imaizumi, T (Imaizumi, Tomohito)[1] ; Furusawa, M (Furusawa, Masahiko)[1] ; Akamatsu, T (Akamatsu, Tomonari)[2] ; Nishimori, Y (Nishimori, Yasushi)[3] , "Measuring the target strength spectra of fish using dolphin-like short broadband sonar

signals", JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 卷: 124 号: 6, 3440-3449, 2008

- 【39】 Li, SH (Li, Songhai)[1] ; Wang, KX (Wang, Kexiong)[1] ; Wang, D (Wang, Ding)[1] ; Dong, SY (Dong, Shouyue)[1,2] ; Akamatsu, T (Akamatsu, Tomonari)[3], "Simultaneous production of low- and high-frequency sounds by neonatal finless porpoises", JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 卷: 124 号: 2, 716-718, 2008

2009 年

- 【40】 Matsuo, I (Matsuo, Ikuo)[1] ; Imaizumi, T (Imaizumi, Tomohito)[2] ; Akamatsu, T (Akamatsu, Tomonari)[2] ; Furusawa, M (Furusawa, Masahiko)[3] ; Nishimori, Y (Nishimori, Yasushi)[4], "Analysis of the temporal structure of fish echoes using the dolphin broadband sonar signal", JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 卷: 126 号: 1, 444-450, 2009
- 【41】 Kimura, S (Kimura, Satoko)[1] ; Akamatsu, T (Akamatsu, Tomonari)[2] ; Wang, KX (Wang, Kexiong)[3] ; Wang, D (Wang, Ding)[3] ; Li, SH (Li, Songhai)[3] ; Dong, SY (Dong, Shouyue)[3] ; Arai, N (Arai, Nobuaki)[1], "Comparison of stationary acoustic monitoring and visual observation of finless porpoises", JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 卷: 125 号: 1, 547-553, 2009
- 【42】 Ichikawa, K (Ichikawa, Kotaro)[1] ; Akamatsu, T (Akamatsu, Tomonari)[2] ; Shinke, T (Shinke, Tomio)[3] ; Sasamori, K (Sasamori, Kotoe); Miyauchi, Y (Miyauchi, Yukio)[4] ; Abe, Y (Abe, Yuki)[4] ; Adulyanukosol, K (Adulyanukosol, Kanjana)[5] ; Arai, N (Arai, Nobuaki)[1], "Detection probability of vocalizing dugongs during playback of conspecific calls", JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 卷: 126 号: 4, 1954-1959, 2009
- 【43】 Li, SH (Li, Songhai)[1] ; Akamatsu, T (Akamatsu, Tomonari)[2] ; Wang, D (Wang, Ding)[1] ; Wang, KX (Wang, Kexiong)[1], "Localization and tracking of phonating finless porpoises using towed stereo acoustic data-loggers", JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 卷: 126 号: 1, 468-475, 2009

2010 年

- 【44】 Kimura, S (Kimura, Satoko)[2] ; Akamatsu, T (Akamatsu, Tomonari)[3] ; Li, SH (Li, Songhai)[1] ; Dong, SY (Dong, Shouyue)[1] ; Dong, LJ (Dong, Lijun)[1] ; Wang, KX (Wang, Kexiong)[1] ; Wang, D (Wang, Ding)[1] ; Arai, N (Arai, Nobuaki)[2], "Density estimation of Yangtze finless porpoises using passive acoustic sensors and automated click train detection", JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 卷: 128 号: 3, 1435-1445, 2010
- 【45】 Akamatsu, T (Akamatsu, T.)[1] ; Wang, D (Wang, D.)[2] ; Wang, K (Wang, K.)[2] ; Li, S (Li, S.)[2] ; Dong, S (Dong, S.)[2], "Scanning sonar of rolling porpoises during prey capture dives", JOURNAL OF EXPERIMENTAL BIOLOGY, 卷: 213 号: 1, 146-152,

2010

- 【46】 Akamatsu, T (Akamatsu, Tomonari)[1] ; Nakamura, K (Nakamura, Kiyomi)[2] ; Kawabe, R (Kawabe, Ryo)[3] ; Furukawa, S (Furukawa, Seishiro)[4] ; Murata, H (Murata, Hiromi)[4] ; Kawakubo, A (Kawakubo, Akihiro)[2] ; Komaba, M (Komaba, Masayuki)[2], "Seasonal and diurnal presence of finless porpoises at a corridor to the ocean from their habitat", *MARINE BIOLOGY*, 卷: 157 号: 8, 1879-1887, 2010
- 【47】 Li, SH (Li, Songhai)[1] ; Akamatsu, T (Akamatsu, Tomonari)[3] ; Dong, LJ (Dong, Lijun)[1] ; Wang, KX (Wang, Kexiong)[1] ; Wang, D (Wang, Ding)[1] ; Kimura, S (Kimura, Satoko)[2], "Widespread passive acoustic detection of Yangtze finless porpoise using miniature stereo acoustic data-loggers: A review", *JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA*, 卷: 128 号: 3, 1476-1482, 2010

2011 年

- 【48】 Boyd, IL (Boyd, Ian L.)(1,2] ; Frisk, G (Frisk, George)[3] ; Urban, E (Urban, Ed)[4] ; Tyack, P (Tyack, Peter)[5] ; Ausubel, J (Ausubel, Jesse)[6] ; Seeyave, S (Seeyave, Sophie)[7] ; Cato, D (Cato, Doug)[8] ; Southall, B (Southall, Brandon)[9,10] ; Weise, M (Weise, Michael)[11] ; Andrew, R (Andrew, Rex)[12] ; Akamatsu, T (Akamatsu, Tomonari)[13] ; Dekeling, R (Dekeling, Rene)[14] ; Erbe, C (Erbe, Christine)[15] ; Farmer, D (Farmer, David)[16] ; Gentry, R (Gentry, Roger)[17] ; Gross, T (Gross, Tom)[18] ; Hawkins, A (Hawkins, Anthony)[19] ; Li, FH (Li, Fenghua)[20] ; Metcalf, K (Metcalf, Kathy)[21] ; Miller, JH (Miller, James H.); Moretti, D (Moretti, David)[22] ; Rodrigo, C (Rodrigo, Cristian)[23] ; Shinke, T (Shinke, Tomio)[24], "An International Quiet Ocean Experiment", *OCEANOGRAPHY*, 卷: 24 号: 2 特别号: SI, 174-181, 2011
- 【49】 Ichikawa, K (Ichikawa, Kotaro)[1] ; Akamatsu, T (Akamatsu, Tomonari)[2] ; Shinke, T (Shinke, Tomio)[3] ; Adulyanukosol, K (Adulyanukosol, Kanjana)[4] ; Arai, N (Arai, Nobuaki)[5], "Callback response of dugongs to conspecific chirp playbacks", *JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA*, 卷: 129 号: 6, 3623-3629, 2011
- 【50】 Morisaka, T (Morisaka, Tadamichi)[1] ; Karczmarski, L (Karczmarski, Leszek)[1] ; Akamatsu, T (Akamatsu, Tomonari)[2] ; Sakai, M (Sakai, Mai)[1] ; Dawson, S (Dawson, Steve)[3] ; Thornton, M (Thornton, Meredith)[1], "Echolocation signals of Heaviside's dolphins (*Cephalorhynchus heavisidii*)", *JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA*, 卷: 129 号: 1, 449-457, 2011
- 【51】 Matsuo, I (Matsuo, Ikuo)[1,2], "Evaluation of the echolocation model for range estimation of multiple closely spaced objects", *JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA*, 卷: 130 号: 2, 1030-1037, 2011
- 【52】 Dong, LJ (Dong, Lijun)[1] ; Wang, D (Wang, Ding)[1] ; Wang, KX (Wang, Kexiong)[1] ; Li, SH (Li, Songhai)[1] ; Dong, SY (Dong, Shouyue)[1] ; Zhao, XJ (Zhao, Xiujiang)[1] ; Akamatsu, T (Akamatsu, Tomonari)[2] ; Kimura, S (Kimura, Satoko)[3], "Passive acoustic survey of Yangtze finless porpoises using a cargo ship as a moving platform", *JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA*, 卷: 130 号: 4, 2285-2292,

2011

- 【53】 "Preliminary evaluation of underwater sound detection by the cephalopod statocyst using a forced oscillation model", Acoustical Science and Technology, 2011

2012年

- 【54】 Kimura, S (Kimura, Satoko)[2] ; Akamatsu, T (Akamatsu, Tomonari)[3] ; Li, SH (Li, Songhai)[1,4] ; Dong, LJ (Dong, Lijun)[1] ; Wang, KX (Wang, Kexiong)[1] ; Wang, D (Wang, Ding)[1] ; Arai, N (Arai, Nobuaki)[2], "Seasonal changes in the local distribution of Yangtze finless porpoises related to fish presence", MARINE MAMMAL SCIENCE, 巻: 28 号: 2, 308-324, 2012

2. 論文数、被引用数および h-index

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	h-index (WoS収録分 のみ対象)
成果論文リスト全体	3	4	3	8	9	3	6	4	6	7	1	0	
和文誌	0	2	2	1	4	1	0	0	2	1	0	0	
英文誌	3	2	1	7	5	2	6	4	4	6	1	0	
内、WoS収録	3	1	0	6	4	1	5	4	4	5	1	0	11

(注1) 「内、WoS 収録」とは、トムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文数を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
被引用数(各年)	0	2	7	18	16	28	35	65	63	56	43	1
被引用数(累積)	0	2	9	27	43	71	106	171	234	290	333	334

(注1) 「被引用数(各年)」はトムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文が当該年に引用された件数を示す。「被引用数(累積)」は2002年から当該年までの「被引用数(各年)」の合計を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

3. 研究者・機関ランキング

当該課題に関連する領域の論文を研究者・機関で集計した結果を以下に示す。

順位	著者名	論文数	順位	機関名	論文数
1	AU WWL	45	1	RUSSIAN ACAD SCI	86
2	FINNERAN JJ	34	2	UNIV CALIF SAN DIEGO	80
3	NACHTIGALL PE	30	3	USN	76
4	KASTELEIN RA	22	4	UNIV HAWAII	47
5	AKAMATSU T	20	5	WOODS HOLE OCEANOGRAPHY INST	45
6	BREESE M	19	6	UNIV WASHINGTON	32
6	HOUSER DS	19	7	CHINESE ACAD SCI	28
6	MADSEN PT	19	7	PENN STATE UNIV	28
9	SUPIN AY	18	9	UNIV SOUTHAMPTON	27
9	WANG D	18	10	NOAA	24
11	GERSTOFT P	17	11	HAWAII INST MARINE BIOL	23
11	HILDEBRAND JA	17	12	NATO UNDERSEA RES CTR	22
11	HODGKISS WS	17	12	UNIV MICHIGAN	22
14	HARRISON CH	16	14	OREGON STATE UNIV	21
14	WANG KX	16	14	UNIV ST ANDREWS	21
16	ROUX P	15	16	AARHUS UNIV	20
16	SABRA KG	15	16	UNIV MARYLAND	20
16	WAHLBERG M	15	18	BROWN UNIV	17
16	WIGGINS SM	15	19	SCI APPLICAT INT CORP	16
20	KUPERMAN WA	14	19	TNO	16
20	MOORE PW	14	19	UNIV MELBOURNE	16
			19	UNIV SO DENMARK	16

(注1) 研究者・機関共に論文数20位以内(同順位含む)を示している。

(注2) 網掛けとなっている研究者名は当該課題に直接関与した研究者を表す。また、網掛けとなっている機関名は、それら研究者の所属機関(当該課題の研究期間終了時点)を表す。

(注3) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。

なお、当該課題に関連する領域の論文は、トムソン・ロイター社の学術文献データベース Web of Science において、以下の条件で定義した。

条件 1 : 論文発表年が左記のいずれかに該当	2002 年～2013 年
条件 2 : Web of Science 分野が左記のいずれかに該当	ACOUSTICS AUDIOLOGY SPEECH LANGUAGE PATHOLOGY
条件 3 : タイトル、概要、キーワードに左記のいずれかの語句を含む	Finless porpoise Tursiops aduncus (Neophocaena phocaenoides) biosonar harbor porpoise hearing ability odontocete diving behaviour underwater acoustics underwater sound bioacoustics hydrophones data logger Line transect data loggers whistle audiogram porpoise anthropogenic impact by catch by-catch zoology ambient noise cetacean auditory brainstem response prey availability echolocation geographical variation dolphin marine mammals sonar
検索論文数	1,603 件

(注 1) 「検索論文数」は条件 1～3 を全て満たす論文の件数を表す。「検索論文数」に含まれる論文を集計して研究者・機関ランキングを作成。

(注 2) 検索論文数は、2013 年 2 月時点のデータ集計結果。

4. 被引用数上位論文リスト

No.	論文タイトル	著者	出典	発表年	被引用数
16	Empirical refinements applicable to the recording of fish sounds in small tanks	Akamatsu, T; Okumura, T; Novarini, N; Yan, HY	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 112, 3073-3082	2002	54
34	Abundance and conservation status of the Yangtze finless porpoise in the Yangtze River, China	Zhao, XJ; Barlow, J; Taylor, BL; Pitman, RL; Wang, KX; Wei, Z; Stewart, BS; Turvey, ST; Akamatsu, T; Reeves, RR; Wang, D	BIOLOGICAL CONSERVATION, 141, 3006-3018	2008	29
32	Comparison of echolocation behaviour between coastal and riverine porpoises	Akamatsu, T; Teilmann, J; Miller, LA; Tougaard, J; Dietz, R; Wang, D; Wang, KX; Siebert, U; Naito, Y	DEEP-SEA RESEARCH PART II-TOPICAL STUDIES IN OCEANOGRAPHY, 54, 290-297	2007	25
21	Echolocation signals of the free-ranging Yangtze finless porpoise (<i>Neophocaena phocaenoides asiaorientalis</i>)	Li, SH; Wang, KX; Wang, D; Akamatsu, T	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 117, 3288-3296	2005	25
22	Effects of ambient noise on the whistles of Indo-Pacific bottlenose dolphin populations	Morisaka, T; Shinohara, M; Nakahara, F; Akamatsu, T	JOURNAL OF MAMMALOGY, 86, 541-546	2005	23
15	Diving behaviour of freshwater finless porpoises (<i>Neophocaena phocaenoides</i>) in an oxbow of the Yangtze River, China	Akamatsu, T; Wang, D; Wang, KX; Wei, Z; Zhao, QZ; Naito, Y	ICES JOURNAL OF MARINE SCIENCE, 59, 438-443	2002	21
25	Off-axis sonar beam pattern of free-ranging finless porpoises measured by a stereo pulse event data logger	Akamatsu, T; Wang, D; Wang, KX	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 117, 3325-3330	2005	20
20	A passive acoustic monitoring method applied to observation and group size estimation of finless porpoises	Wang, KX; Wang, D; Akamatsu, T; Li, SH; Xiao, JQ	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 118, 1180-1185	2005	18
24	New stereo acoustic data logger for free-ranging dolphins and porpoises	Akamatsu, T; Matsuda, A; Suzuki, S; Wang, D; Wang, KX; Suzuki, M; Muramoto, H; Sugiyama, N; Oota, K	MARINE TECHNOLOGY SOCIETY JOURNAL, 39, 3-9	2005	17
35	Estimation of the detection probability for Yangtze finless porpoises (<i>Neophocaena phocaenoides asiaorientalis</i>) with a passive acoustic method	Akamatsu, T; Wang, D; Wang, K; Li, S; Dong, S; Zhao, X; Barlow, J; Stewart, BS; Richlen, M	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 123, 4403-4411	2008	13
31	Sonar gain control in echolocating finless porpoises (<i>Neophocaena phocaenoides</i>) in an open water (L)	Li, SH; Wang, D; Wang, KX; Akamatsu, T	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 120, 1803-1806	2006	11
26	Origin of the double- and multi-pulse structure of echolocation signals in Yangtze finless porpoise (<i>Neophocaena phocaenoides asiaorientalis</i>)	Li, SH; Wang, KX; Wang, D; Akamatsu, T	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 118, 3934-3940	2005	11
28	Dugong (<i>Dugong dugon</i>) vocalization patterns recorded by automatic underwater sound monitoring systems	Ichikawa, K; Tsutsumi, C; Arai, N; Akamatsu, T; Shinke, T; Hara, T; Adulyanukosol, K	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 119, 3726-3733	2006	10
41	Comparison of stationary acoustic monitoring and visual observation of finless porpoises	Kimura, S; Akamatsu, T; Wang, KX; Wang, D; Li, SH; Dong, SY; Arai, N	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 125, 547-553	2009	8
45	Scanning sonar of rolling porpoises during prey capture dives	Akamatsu, T; Wang, D; Wang, K; Li, S; Dong, S	JOURNAL OF EXPERIMENTAL BIOLOGY, 213, 146-152	2010	7
30	Feeding behavior of wild dugongs monitored by a passive acoustical method	Tsutsumi, C; Ichikawa, K; Arai, N; Akamatsu, T; Shinke, T; Hara, T; Adulyanukosol, K	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 120, 1356-1360	2006	7
18	Spotlined sardine <i>Sardinops melanostictus</i> listens to 1-kHz sound by using its gas bladder	Akamatsu, T; Nanami, A; Yan, HY	FISHERIES SCIENCE, 69, 348-354	2003	7
29	Estimated detection distance of a baiji's (<i>Chinese river dolphin, Lipotes vexillifer</i>) whistles using a passive acoustic survey method	Wang, K; Wang, D; Akamatsu, T; Fujita, K; Shiraki, R	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 120, 1361-1365	2006	5
43	Localization and tracking of phonating finless porpoises using towed stereo acoustic data-loggers	Li, SH; Akamatsu, T; Wang, D; Wang, KX	JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA, 126, 468-475	2009	4
48	An International Quiet Ocean Experiment	Boyd, IL; Frisk, G; Urban, E; Tyack, P; Ausubel, J; Seeyave, S; Cato, D; Southall, B; Weise, M; Andrew, R; Akamatsu, T; Dekeling, R; Erbe, C; Farmer, D; Gentry, R; Gross, T; Hawkins, A; Li, FH; Metcalf, K; Miller, JH; Moretti, D; Rodrigo, C; Shinke, T	OCEANOGRAPHY, 24, 174-181	2011	3

(注) 研究実施期間以降 (2007 年以降) の論文については、網掛けで表示している。

5. 特許

公開番号	発明の名前	出願人	発明者	出願日	登録番号
特開2004-333261	水中観測記録装置及びその装置を用いて魚群情報をモニタリングする方法	独立行政法人水産総合研究	高橋 秀行 赤松 友成	2003.05.07	
特開2007-170989	小型ステレオ超音波受信装置及びそれを用いた水中物体の位置測定方法	独立行政法人水産総合研究	赤松 友成	2005.12.22	特許4811916
特開2008-267834	水中探知装置	松尾 行雄 古野電気株式会社 独立行政法	松尾 行雄 西森 靖 赤松 友成	2007.04.16	特許4929441
特開2011-052990	水中探知装置及び魚種判別方法	学校法人東北学院 独立行政法人水産総合研究センター	松尾 行雄 伊藤 雅紀 赤松 友成 今泉 智人	2009.08.31	

6. 実用化・製品化

実際の漁業への利用としての実用化（カタログ販売等）には至っていないが、プロトタイプが完成し、通称「イルカ型ソナー」として、調査船や漁船に装備されはじめ、実証試験が進められている。

7. 報道

研究者名	見出し	報道年月日	媒体
赤松友成	イルカの声で新型魚群探知機	2009年2月2日	読売新聞夕刊
赤松友成	◎“イルカ的能力”で魚群探知 水産総合研究センターと東北学院大学 超音波の反射音で識別	2009年2月25日	熊本日日新聞朝刊 16ページ 788 文字
赤松友成	イルカまねて魚群探知 水産総研や東北学院大 超音波の反射音解析	2009年3月2日	岩手日報夕刊 4ページ 絵写表有 786 文字
赤松友成	イルカまね魚群探知 水産研など開発中 魚種や量、詳しく把握	2009年3月3日	秋田魁新報 朝刊 10ページ 829 文字
赤松友成	<科学>イルカに学ぶ魚探知 * 東北学院大など 超音波波長研究	2009年3月17日	北海道新聞夕刊全道 4ページ 写 717 文字
赤松友成	イルカ的能力、魚探に応用 雑音除き高精度情報 - 水産工学研東北学院大	2009年3月22日	静岡新聞 朝刊 25ページ 874 文字
赤松友成	イルカをまねた新魚群探知機	2010年5月8日	NHKニュース
赤松友成	魚は獲る前に知る時代へ！最新技術が海の資源を未来に残す	2010年7月9日	BSジャパン(テレビ東京系列)「世の中進歩堂」

8. 獲得資金

研究者	採択課題名	実施年度	研究資金名	種別	役職	金額
赤松友成	イルカ型対象判別ソナーの開発	2007年度～2011年度	異分野融合研究支援事業	異分野融合研究開発型	研究代表者	総額:約240千円
赤松友成	海洋生物多様性および生態系の保全・再生に資する基盤技術の創出	2011年度～2014年度	戦略的創造研究推進(JST)	CREST	研究代表者	総額:92340千円 2011年度:1000千円 2012年度:21340千円

9. 受賞歴

研究者名	表彰名	受賞対象	受賞年
赤松友成	平成20年度日本水産学会論文賞	Underwater sound detection by cephalopod statocyst(頭足類の平衡胞による水中音の検知) Fisheries Science vol.74 no.4 page781-786	2008
赤松友成	JAMSTEC中西賞	広帯域音波を用いるスプリットビーム法の開発	2009/8/21

10. 講演歴

研究者名	講演名	講演会・シンポジウム名	場所	講演日
赤松友成	高周波鳴音によるイルカの探知	海洋音響学会 2006年度 第1回シンポジウム 海の動物を声で見る	東京海洋大学品川キャンパス 楽水会館大会議室	2006/5/24
赤松友成	イルカの音響探索能力と行動決定	日本動物学会関東支部第60回大会	東京大学駒場キャンパス	2008/3/22
赤松友成	魚の分布をリアルタイムで観測する技術	第39回海洋工学パネル「漁業再生と沿岸環境」	日本大学 理工学部 駿河台校舎 1号館2階大会議室	2010/1/22
赤松友成	イルカのソナーと人間のソナー	日本音響学会スペシャルセッション「生物における音響情報処理:基礎から応用まで」	電気通信大学, 東京都調布市	2010/3/10

第10節 家禽と光周性と排卵・放卵周期の分子機構の解明

1. 論文

(1) 和文誌

2007年

- 【1】 『脊椎動物の光周性の機能ゲノム学的解析』, 生化学, 2007
- 【2】 『脊椎動物の光周性の機能ゲノム学的解析 I:ゲノムスケールの発現解析』, 生化学, 2007
- 【3】 『脊椎動物の光周性の機能ゲノム学的解析 II:光周性制御遺伝子の機能解析』, 生化学, 2007

2008年

- 【4】 『ウズラの視床下部背側部の電気破壊の光周性に及ぼす影響』, 時間生物学, 2008
- 【5】 『マウスの光周性の制御機構』, 時間生物学, 2008
- 【6】 『抗ニワトリ BMAL1,CRY1 抗体の作製』, 時間生物学, 2008
- 【7】 『春を告げる甲状腺刺激ホルモン』, 比較内分泌学, 2008
- 【8】 『脊椎動物が春を感知するしくみをさぐる』, 蛋白質 核酸 酵素, 2008
- 【9】 『脊椎動物の季節性測時機構』, 時間生物学, 2008
- 【10】 『鳥類の光周性の機能ゲノミクス』, 時間生物学, 2008

2010年

- 【11】 『光周性制御ホルモン TSH による DIO3 発現抑制機構の解明』, 時間生物学, 2010
- 【12】 『脊椎動物の季節繁殖の制御機構』, 日本生殖内分泌学会雑誌, 2010
- 【13】 『鳥類の脳深部光受容器の同定』, 時間生物学, 2010
- 【14】 『哺乳類の光周性におけるメラトニンの作用機構』, 比較内分泌学, 2010

2011年

- 【15】 『ウズラの季節性精巣退縮機構の解明』, Journal of Reproduction and Development, 2011
- 【16】 『季節繁殖の制御機構と脳深部光受容器の解明』, 生化学, 2011
- 【17】 『脊椎動物の光周性』, バイオメカニズム学会誌, 2011

2012年

- 【18】 『哺乳類,鳥類の季節繁殖の制御機構』, Journal of Reproduction and Development, 2012

(2) 英文誌

2003年

- 【19】 Yasuo, S (Yasuo, S); Watanabe, M (Watanabe, M); Okabayashi, N (Okabayashi, N); Ebihara, S (Ebihara, S); Yoshimura, T (Yoshimura, T), "Circadian clock genes and photoperiodism: Comprehensive analysis of clock gene expression in the mediobasal hypothalamus, the Suprachiasmatic nucleus, and the pineal gland of Japanese quail

under various light schedules", ENDOCRINOLOGY, 卷: 144 号: 9, 3742-3748, 2003

- 【20】 Yoshimura, T (Yoshimura, T); Yasuo, S (Yasuo, S); Watanabe, M (Watanabe, M); Iigo, M (Iigo, M); Yamamura, T (Yamamura, T); Hirunagi, K (Hirunagi, K); Ebihara, S (Ebihara, S), "Light-induced hormone conversion of T-4 to T-3 regulates photoperiodic response of gonads in birds", NATURE, 卷: 426 号: 6963, 178-181, 2003
- 【21】 Okabayashi, N (Okabayashi, N); Yasuo, S (Yasuo, S); Watanabe, M (Watanabe, M); Namikawa, T (Namikawa, T); Ebihara, S (Ebihara, S); Yoshimura, T (Yoshimura, T), "Ontogeny of circadian clock gene expression in the pineal and the suprachiasmatic nucleus of chick embryo", BRAIN RESEARCH, 卷: 990 号: 1-2, 231-234, 2003

2004 年

- 【22】 Yasuo, S (Yasuo, S); Ebihara, S (Ebihara, S); Yoshimura, T (Yoshimura, T), "Circadian expression of clock gene in the optic tectum of Japanese quail", BRAIN RESEARCH, 卷: 1005 号: 1-2, 193-196, 2004
- 【23】 Yasuo S, Ebihara S, Yoshimura T., "Oral thyroxine administration mimics photoperiodically induced gonadal growth in Japanese quail.", Anim Sci J, 75, 407-410, 2004
- 【24】 Yasuo, S (Yasuo, S); Watanabe, M (Watanabe, M); Tsukada, A (Tsukada, A); Takagi, T (Takagi, T); Iigo, M (Iigo, M); Shimada, K (Shimada, K); Ebihara, S (Ebihara, S); Yoshimura, T (Yoshimura, T), "Photoinducible phase-specific light induction of Cry1 gene in the pars tuberalis of Japanese quail", ENDOCRINOLOGY, 卷: 145 号: 4, 1612-1616, 2004
- 【25】 Watanabe, M (Watanabe, M); Yasuo, S (Yasuo, S); Watanabe, T (Watanabe, T); Yamamura, T (Yamamura, T); Nakao, N (Nakao, N); Ebihara, S (Ebihara, S); Yoshimura, T (Yoshimura, T), "Photoperiodic regulation of type 2 deiodinase gene in Djungarian hamster: Possible homologies between avian and mammalian photoperiodic regulation of reproduction", ENDOCRINOLOGY, 卷: 145 号: 4, 1546-1549, 2004
- 【26】 Yamamura, T (Yamamura, T); Hirunagi, K (Hirunagi, K); Ebihara, S (Ebihara, S); Yoshimura, T (Yoshimura, T), "Seasonal morphological changes in the neuro-glial interaction between gonadotropin-releasing hormone nerve terminals and glial endfeet in Japanese quail", ENDOCRINOLOGY, 卷: 145 号: 9, 4264-4267, 2004

2005 年

- 【27】 Yasuo, S (Yasuo, S); Watanabe, M (Watanabe, M); Nakao, N (Nakao, N); Takagi, T (Takagi, T); Follett, BK (Follett, BK); Ebihara, S (Ebihara, S); Yoshimura, T (Yoshimura, T), "The reciprocal switching of two thyroid hormone-activating and -inactivating enzyme genes is involved in the photoperiodic gonadal response of Japanese quail", ENDOCRINOLOGY, 卷: 146 号: 6, 2551-2554, 2005

2006 年

- 【28】 Yasuo, S (Yasuo, S); Nakao, N (Nakao, N); Ohkura, S (Ohkura, S); Iigo, M (Iigo, M); Hagiwara, S (Hagiwara, S); Goto, A (Goto, A); Ando, H (Ando, H); Yamamura, T (Yamamura, T); Watanabe, M (Watanabe, M); Watanabe, T (Watanabe, T); Oda, SI (Oda, SI); Maeda, KI (Maeda, KI); Lincoln, GA (Lincoln, GA); Okamura, H (Okamura, H); Ebihara, S (Ebihara, S); Yoshimura, T (Yoshimura, T), "Long-day suppressed expression of type 2 deiodinase gene in the mediobasal hypothalamus of the saanen goat, a short-day breeder: Implication for seasonal window of thyroid hormone action on reproductive neuroendocrine", *ENDOCRINOLOGY*, 卷: 147 号: 1, 432-440, 2006
- 【29】 Nakao, N (Nakao, N); Takagi, T (Takagi, T); Iigo, M (Iigo, M); Tsukamoto, T (Tsukamoto, T); Yasuo, S (Yasuo, S); Masuda, T (Masuda, T); Yanagisawa, T (Yanagisawa, T); Ebihara, S (Ebihara, S); Yoshimura, T (Yoshimura, T), "Possible involvement of organic anion transporting polypeptide 1c1 in the photoperiodic response of gonads in birds", *ENDOCRINOLOGY*, 卷: 147 号: 3, 1067-1073, 2006
- 【30】 Yamamura, T (Yamamura, T); Yasuo, S (Yasuo, S); Hirunagi, K (Hirunagi, K); Ebihara, S (Ebihara, S); Yoshimura, T (Yoshimura, T), "T-3 implantation mimics photoperiodically reduced encasement of nerve terminals by glial processes in the median eminence of Japanese quail", *CELL AND TISSUE RESEARCH*, 卷: 324 号: 1, 175-179, 2006

2007 年

- 【31】 Nakao, N (Nakao, Nobuhiro); Yasuo, S (Yasuo, Shinobu); Nishimura, A (Nishimura, Atsuko); Yamamura, T (Yamamura, Takashi); Watanabe, T (Watanabe, Tsuyoshi); Anraku, T (Anraku, Tsubasa); Okano, T (Okano, Toshiyuki); Fukada, Y (Fukada, Yoshitaka); Sharp, PJ (Sharp, Peter J.); Ebihara, S (Ebihara, Shizufumi); Yoshimura, T (Yoshimura, Takashi), "Circadian clock gene regulation of steroidogenic acute regulatory protein gene expression in preovulatory ovarian follicles", *ENDOCRINOLOGY*, 卷: 148 号: 7, 3031-3038, 2007
- 【32】 Yasuo, S (Yasuo, Shinobu); Watanabe, M (Watanabe, Miwa); Iigo, M (Iigo, Masayuki); Nakamura, TJ (Nakamura, Takahiro J.); Watanabe, T (Watanabe, Tsuyoshi); Takagi, T (Takagi, Tsuyoshi); Ono, H (Ono, Hiroko); Ebihara, S (Ebihara, Shizufumi); Yoshimura, T (Yoshimura, Takashi), "Differential response of type 2 deiodinase gene expression to photoperiod between photoperiodic Fischer 344 and nonphotoperiodic Wistar rats", *AMERICAN JOURNAL OF PHYSIOLOGY-REGULATORY INTEGRATIVE AND COMPARATIVE PHYSIOLOGY*, 卷: 292 号: 3, R1315-R1319, 2007
- 【33】 "Hypothalamic expression of thyroid hormone-activating and -inactivating enzyme genes in relation to photorefractoriness in birds and mammals", *American Journal of Physiology*, 2007
- 【34】 Watanabe, T (Watanabe, Tsuyoshi); Yamamura, T (Yamamura, Takashi); Watanabe, M (Watanabe, Miwa); Yasuo, S (Yasuo, Shinobu); Nakao, N (Nakao, Nobuhiro); Dawson, A (Dawson, Alistair); Ebihara, S (Ebihara, Shizufumi); Yoshimura, T (Yoshimura, Takashi), "Hypothalamic expression of thyroid hormone-activating and -inactivating enzyme genes

in relation to photorefractoriness in birds and mammals", AMERICAN JOURNAL OF PHYSIOLOGY-REGULATORY INTEGRATIVE AND COMPARATIVE PHYSIOLOGY, 卷: 292 号: 1, R568-R572, 2007

- 【35】 Takagi, T (Takagi, Tsuyoshi); Yamamura, T (Yamamura, Takashi); Anraku, T (Anraku, Tsubasa); Yasuo, S (Yasuo, Shinobu); Nakao, N (Nakao, Nobuhiro); Watanabe, M (Watanabe, Miwa); Iigo, M (Iigo, Masayuki); Ebihara, S (Ebihara, Shizufumi); Yoshimura, T (Yoshimura, Takashi), "Involvement of transforming growth factor alpha in the photoperiodic regulation of reproduction in birds", ENDOCRINOLOGY, 卷: 148 号: 6, 2788-2792, 2007
- 【36】 Aoki, Y (Aoki, Yasuhiro); Ono, H (Ono, Hiroko); Yasuo, S (Yasuo, Shinobu); Masuda, T (Masuda, Tomohiro); Yoshimura, T (Yoshimura, Takashi); Ebihara, S (Ebihara, Shizufumi); Jigo, M (Jigo, Masayuki); Yanagisawa, T (Yanagisawa, Tadashi), "Molecular evolution of prepro-thyrotropin-releasing hormone in the chicken (*Gallus gallus*) and its expression in the brain", ZOOLOGICAL SCIENCE, 卷: 24 号: 7, 686-692, 2007

2008 年

- 【37】 Nakao, N (Nakao, Nobuhiro)[1] ; Ono, H (Ono, Hiroko)[1] ; Yamamura, T (Yamamura, Takashi)[1] ; Anraku, T (Anraku, Tsubasa)[1] ; Takagi, T (Takagi, Tsuyoshi)[1] ; Higashi, K (Higashi, Kumiko)[1] ; Yasuo, S (Yasuo, Shinobu)[1] ; Katou, Y (Katou, Yasuhiro)[1] ; Kageyama, S (Kageyama, Saburo)[1] ; Uno, Y (Uno, Yumiko)[1] ; Kasukawa, T (Kasukawa, Takeya)[2] ; Iigo, M (Iigo, Masayuki)[3] ; Sharp, PJ (Sharp, Peter J.)[4,5] ; Iwasawa, A (Iwasawa, Atsushi)[6] ; Suzuki, Y (Suzuki, Yutaka)[7] ; Sugano, S (Sugano, Sumio)[7] ; Niimi, T (Niimi, Teruyuki)[8] ; Mizutani, M (Mizutani, Makoto)[9] ; Namikawa, T (Namikawa, Takao)[9] ; Ebihara, S (Ebihara, Shizufumi)[1,9] ; Ueda, HR (Ueda, Hiroki R.)[2,10] ; Yoshimura, T (Yoshimura, Takashi)[1,9,11] , "Thyrotrophin in the pars tuberalis triggers photoperiodic response", NATURE, 卷: 452 号: 7185, 317-U1, 2008

2009 年

- 【38】 Yasuo, S (Yasuo, Shinobu)[1] ; Yoshimura, T (Yoshimura, Takashi)[2,3] , "Comparative analysis of the molecular basis of photoperiodic signal transduction in vertebrates", INTEGRATIVE AND COMPARATIVE BIOLOGY, 卷: 49 号: 5, 507-518, 2009
- 【39】 Nakane, Y (Nakane, Yusuke)[1] ; Higashi, K (Higashi, Kumiko)[1] ; Iigo, M (Iigo, Masayuki)[2] ; Ebihara, S (Ebihara, Shizufumi)[1] ; Yoshimura, T (Yoshimura, Takashi)[1,3] , "Effect of dorsal hypothalamic lesion on seasonal reproduction in Japanese quail", NEUROSCIENCE RESEARCH, 卷: 65 补足: 1, S232-S232, 2009
- 【40】 Ikegami, K (Ikegami, Keisuke)[1] ; Katou, Y (Katou, Yasuhiro)[1] ; Higashi, K (Higashi, Kumiko)[1] ; Yoshimura, T (Yoshimura, Takashi)[1,2] , "Localization of circadian clock protein in the photoperiodic signal transduction machinery", NEUROSCIENCE RESEARCH, 卷: 65 补足: 1, S232-S232, 2009

- 【41】 Yoshimura, T (Yoshimura, Takashi)[1], "Molecular mechanism of seasonal time measurement in vertebrates", NEUROSCIENCE RESEARCH, 卷: 65 補足: 1, S23-S23, 2009

2010 年

- 【42】 Nakane, Y (Nakane, Yusuke)[2] ; Yoshimura, T (Yoshimura, Takashi)[1,2,3], "Deep brain photoreceptors and a seasonal signal transduction cascade in birds", CELL AND TISSUE RESEARCH, 卷: 342 号: 3, 341-344, 2010
- 【43】 Yoshimura, T (Yoshimura, Takashi)[1,2], "Neuroendocrine mechanism of seasonal reproduction in birds and mammals", ANIMAL SCIENCE JOURNAL, 卷: 81 号: 4, 403-410, 2010
- 【44】 Narusawa, S (Narusawa, Shiho)[1] ; Hoshino, Y (Hoshino, Yuta)[3] ; Mouri, A (Mouri, Akihiro)[1] ; Yoshimura, T (Yoshimura, Takashi)[3,4] ; Nabeshima, T (Nabeshima, Toshitaka)[1,2], "Thyrotropin receptor (TSHR) null mice show methylphenidate-responsive ADHD-like behavioral alternations", JOURNAL OF PHARMACOLOGICAL SCIENCES, 卷: 112 補足: 1, 229, 2010

2011 年

- 【45】 "HOW ANIMAL KNOWS THE DAYLENGTH", Sleep and Biological Rhythms, 2011

2012 年

- 【46】 Ikegami, K (Ikegami, Keisuke)[1] ; Yoshimura, T (Yoshimura, Takashi)[1,2,3], "Circadian clocks and the measurement of daylength in seasonal reproduction", MOLECULAR AND CELLULAR ENDOCRINOLOGY, 卷: 349 号: 1 特別号: SI, 76-81, 2012

2. 論文数、被引用数および h-index

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	h-index (WoS収録分 のみ対象)
成果論文リスト全体	0	3	5	1	3	9	8	4	7	4	2	0	
和文誌	0	0	0	0	0	3	7	0	4	3	1	0	
英文誌	0	3	5	1	3	6	1	4	3	1	1	0	
内、WoS収録	0	3	4	1	3	5	1	4	3	0	1	0	14

(注1) 「内、WoS収録」とは、トムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文数を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
被引用数(各年)	0	3	16	27	51	75	103	152	126	85	97	0
被引用数(累積)	0	3	19	46	97	172	275	427	553	638	735	735

(注1) 「被引用数(各年)」はトムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文が当該年に引用された件数を示す。「被引用数(累積)」は2002年から当該年までの「被引用数(各年)」の合計を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

3. 研究者・機関ランキング

当該課題に関連する領域の論文を研究者・機関で集計した結果を以下に示す。

順位	著者名	論文数	順位	機関名	論文数
1	BARRETT P	25	1	INSERM	42
2	PEVET P	24	2	HUNGARIAN ACAD SCI	35
3	PREVOT V	19	3	CNRS	34
4	KORF HW	18	4	UNIV ABERDEEN	30
4	MORGAN PJ	18	5	POLISH ACAD SCI	29
6	CLARKE IJ	17	6	NAGOYA UNIV	28
6	NELSON RJ	17	6	UNIV SAO PAULO	28
6	YOSHIMURA T	17	8	OREGON HLTH SCI UNIV	25
9	HAZLERIGG DG	16	8	UNIV WASHINGTON	25
9	TSUTSUI K	16	10	UNIV MASSACHUSETTS	23
9	YASUO S	16	11	HARVARD UNIV	22
12	BENTLEY GE	15	11	KAROLINSKA INST	22
12	MUHLBAUER E	15	13	OHIO STATE UNIV	21
12	PESCHKE E	15	13	UNIV BUENOS AIRES	21
15	EBIHARA S	14	13	UNIV TOURS	21
15	LIPOSITS Z	14	13	UNIV WISCONSIN	21
15	PRENDERGAST BJ	14	13	WASEDA UNIV	21
18	CARATY A	13	18	NORTHWESTERN UNIV	20
18	FEKETE C	13	18	ROWETT RES INST	20
18	JOHNSTON JD	13	18	UNIV CALIF BERKELEY	20
18	LECHAN RM	13	18	UNIV CHICAGO	20

(注1) 研究者・機関共に論文数20位以内(同順位含む)を示している。

(注2) 網掛けとなっている研究者名は当該課題に直接関与した研究者を表す。また、網掛けとなっている機関名は、それら研究者の所属機関(当該課題の研究期間終了時点)を表す。

(注3) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。

なお、当該課題に関連する領域の論文は、トムソン・ロイター社の学術文献データベース Web of Science において、以下の条件で定義した。

条件 1： 論文発表年が左記のいずれかに該当	2002 年～2013 年
条件 2： Web of Science 分野が左記のいずれかに該当	ENDOCRINOLOGY METABOLISM NEUROSCIENCES
条件 3： タイトル、概要、キーワードに左記のいずれかの語句を含む	retinal projection testicular weight Djungarian hamster Pars tuberalis Photoperiodism Mediobasal hypothalamus thyrotropin (TSH) melatonin receptor median eminence
検索論文数	1,882 件

(注 1) 「検索論文数」は条件 1～3 を全て満たす論文の件数を表す。「検索論文数」に含まれる論文を集計して研究者・機関ランキングを作成。

(注 2) 検索論文数は、2013 年 2 月時点のデータ集計結果。

4. 被引用数上位論文リスト

No.	論文タイトル	著者	出典	発表年	被引用数
20	Light-induced hormone conversion of T-4 to T-3 regulates photoperiodic response of gonads in birds	Yoshimura, T; Yasuo, S; Watanabe, M; Iigo, M; Yamamura, T; Hirunagi, K; Ebihara, S	NATURE, 426, 178-181	2003	144
37	Thyrotrophin in the pars tuberalis triggers photoperiodic response	Nakao, N; Ono, H; Yamamura, T; Anraku, T; Takagi, T; Higashi, K; Yasuo, S; Katou, Y; Kageyama, S; Uno, Y; Kasukawa, T; Iigo, M; Sharp, PJ; Iwasawa, A; Suzuki, Y; Sugano, S; Niimi, T; Mizutani, M; Namikawa, T; Ebihara, S; Ueda, HR; Yoshimura, T	NATURE, 452, 317-U1	2008	100
25	Photoperiodic regulation of type 2 deiodinase gene in Djungarian hamster: Possible homologies between avian and mammalian photoperiodic regulation of reproduction	Watanabe, M; Yasuo, S; Watanabe, T; Yamamura, T; Nakao, N; Ebihara, S; Yoshimura, T	ENDOCRINOLOGY, 145, 1546-1549	2004	68
19	Circadian clock genes and photoperiodism: Comprehensive analysis of clock gene expression in the mediobasal hypothalamus, the Suprachiasmatic nucleus, and the pineal gland of Japanese quail under various light schedules	Yasuo, S; Watanabe, M; Okabayashi, N; Ebihara, S; Yoshimura, T	ENDOCRINOLOGY, 144, 3742-3748	2003	68
26	Seasonal morphological changes in the neuro-glial interaction between gonadotropin-releasing hormone nerve terminals and glial endfeet in Japanese quail	Yamamura, T; Hirunagi, K; Ebihara, S; Yoshimura, T	ENDOCRINOLOGY, 145, 4264-4267	2004	63
27	The reciprocal switching of two thyroid hormone-activating and -inactivating enzyme genes is involved in the photoperiodic gonadal response of Japanese quail	Yasuo, S; Watanabe, M; Nakao, N; Takagi, T; Follett, BK; Ebihara, S; Yoshimura, T	ENDOCRINOLOGY, 146, 2551-2554	2005	50
34	Hypothalamic expression of thyroid hormone-activating and -inactivating enzyme genes in relation to photorefractoriness in birds and mammals	Watanabe, T; Yamamura, T; Watanabe, M; Yasuo, S; Nakao, N; Dawson, A; Ebihara, S; Yoshimura, T	AMERICAN JOURNAL OF PHYSIOLOGY-REGULATORY INTEGRATIVE AND COMPARATIVE PHYSIOLOGY, 292, R568-R572	2007	37
30	T-3 implantation mimics photoperiodically reduced encasement of nerve terminals by glial processes in the median eminence of Japanese quail	Yamamura, T; Yasuo, S; Hirunagi, K; Ebihara, S; Yoshimura, T	CELL AND TISSUE RESEARCH, 324, 175-179	2006	34
28	Long-day suppressed expression of type 2 deiodinase gene in the mediobasal hypothalamus of the saanen goat, a short-day breeder: Implication for seasonal window of thyroid hormone action on reproductive neuroendocrine	Yasuo, S; Nakao, N; Ohkura, S; Iigo, M; Hagiwara, S; Goto, A; Ando, H; Yamamura, T; Watanabe, M; Watanabe, T; Oda, SI; Maeda, KI; Lincoln, GA; Okamura, H; Ebihara, S; Yoshimura, T	ENDOCRINOLOGY, 147, 432-440	2006	33
31	Circadian clock gene regulation of steroidogenic acute regulatory protein gene expression in preovulatory ovarian follicles	Nakao, N; Yasuo, S; Nishimura, A; Yamamura, T; Watanabe, T; Anraku, T; Okano, T; Fukada, Y; Sharp, PJ; Ebihara, S; Yoshimura, T	ENDOCRINOLOGY, 148, 3031-3038	2007	30
29	Possible involvement of organic anion transporting polypeptide 1c1 in the photoperiodic response of gonads in birds	Nakao, N; Takagi, T; Iigo, M; Tsukamoto, T; Yasuo, S; Masuda, T; Yanagisawa, T; Ebihara, S; Yoshimura, T	ENDOCRINOLOGY, 147, 1067-1073	2006	21
21	Ontogeny of circadian clock gene expression in the pineal and the suprachiasmatic nucleus of chick embryo	Okabayashi, N; Yasuo, S; Watanabe, M; Namikawa, T; Ebihara, S; Yoshimura, T	BRAIN RESEARCH, 990, 231-234	2003	21
32	Differential response of type 2 deiodinase gene expression to photoperiod between photoperiodic Fischer 344 and nonphotoperiodic Wistar rats	Yasuo, S; Watanabe, M; Iigo, M; Nakamura, TJ; Watanabe, T; Takagi, T; Ono, H; Ebihara, S; Yoshimura, T	AMERICAN JOURNAL OF PHYSIOLOGY-REGULATORY INTEGRATIVE AND COMPARATIVE PHYSIOLOGY, 292, R1315-R1319	2007	20
24	Photoinducible phase-specific light induction of Cry1 gene in the pars tuberalis of Japanese quail	Yasuo, S; Watanabe, M; Tsukada, A; Takagi, T; Iigo, M; Shimada, K; Ebihara, S; Yoshimura, T	ENDOCRINOLOGY, 145, 1612-1616	2004	17
35	Involvement of transforming growth factor alpha in the photoperiodic regulation of reproduction in birds	Takagi, T; Yamamura, T; Anraku, T; Yasuo, S; Nakao, N; Watanabe, M; Iigo, M; Ebihara, S; Yoshimura, T	ENDOCRINOLOGY, 148, 2788-2792	2007	10
43	Neuroendocrine mechanism of seasonal reproduction in birds and mammals	Yoshimura, T	ANIMAL SCIENCE JOURNAL, 81, 403-410	2010	7
38	Comparative analysis of the molecular basis of photoperiodic signal transduction in vertebrates	Yasuo, S; Yoshimura, T	INTEGRATIVE AND COMPARATIVE BIOLOGY, 49, 507-518	2009	5
36	Molecular evolution of prepro-thyrotropin-releasing hormone in the chicken (Gallus gallus) and its expression in the brain	Aoki, Y; Ono, H; Yasuo, S; Masuda, T; Yoshimura, T; Ebihara, S; Iigo, M; Yanagisawa, T	ZOOLOGICAL SCIENCE, 24, 686-692	2007	3
46	Circadian clocks and the measurement of daylength in seasonal reproduction	Ikegami, K; Yoshimura, T	MOLECULAR AND CELLULAR ENDOCRINOLOGY, 349, 76-81	2012	2
42	Deep brain photoreceptors and a seasonal signal transduction cascade in birds	Nakane, Y; Yoshimura, T	CELL AND TISSUE RESEARCH, 342, 341-344	2010	2

(注) 研究実施期間以降 (2007 年以降) の論文については、網掛けで表示している。

5. 特許

公開番号	発明の名前	出願人	発明者	出願日	登録番号
特開2004-290108	動物において生殖腺の発達を促進させる方法	名古屋大学長	吉村 崇 海 老原 史樹文	2003.03.27	

6. 実用化・製品化

本研究に関連した実用化の事例はない。

7. 報道

研究者名	見出し	報道年月日	媒体
吉村 崇	名大、春の訪れ感じる遺伝子をウズラで発見・うつ病研究に活用	2008年3月20日	03:00 日経速報ニュース アーカイブ 519 文字
吉村 崇	春の訪れ感じる遺伝子、ウズラで発見、生殖に備え——名大、うつ病研究に活用。	2008年3月20日	日本経済新聞 朝刊 38 ページ 絵写表有 395 文 字
吉村 崇	動物の愛目覚める「春告げホルモン」名大グループ、ウズラで発見【名古屋】	2008年3月20日	朝日新聞 朝刊 1ページ 582 文字
吉村 崇	動物：春告げるホルモン確認——名大など	2008年3月20日	毎日新聞 中部朝刊 26 ページ 571 文字
吉村 崇	家畜の生産性向上期待 繁殖活動促すホルモン 解明 名大院グループ=中部	2008年3月20日	中部読売新聞 朝刊 34 ページ 636 文字
吉村 崇	ホルモンが『春です』脳に繁殖準備伝達 名古屋大准教授ら解明	2008年3月20日	東京新聞朝刊 3ページ 379 文字
吉村 崇	春を感じるホルモン解明 名大大学院グループ 動物の繁殖など調節	2008年3月20日	中日新聞朝刊 33ページ 618 文字
吉村 崇	「春だよ」動物のホルモン特定 名古屋大グループ	2008年3月21日	朝日新聞 夕刊 14ページ 509 文字
吉村 崇	動物の甲状腺刺激ホルモン、脳に春伝え生殖促す 名古屋大グループなど、ウズラ使い解明	2008年3月21日	秋田魁新報 朝刊 21ペー ジ 433 文字
吉村 崇	名大など、脊椎動物が春を感知する仕組みを世界で初めて解明	2008年3月24日	日刊工業新聞 22ページ 431 文字
吉村 崇	<科学>春告げるホルモン*動物で発見*生殖腺発達促す	2008年3月25日	北海道新聞夕刊全道 4 ページ 595 文字
吉村 崇	マウスが季節を感じる仕組みを解明 名大研究グループ	2008年11月18日	11:29 日経速報ニュース アーカイブ 586 文字
吉村 崇	マウスだって冬が分かる、名古屋大、季節を感じる仕組み解明、ホルモンが作用。	2008年11月18日	日本経済新聞 夕刊 22 ページ 585 文字
吉村 崇	脳で働くホルモン、秋の気配に反応 名大院教授ら、哺乳類の仕組み解明【名古屋】	2008年11月18日	朝日新聞 夕刊 8ページ 絵写表有 714 文字
吉村 崇	メラトニン：哺乳類、季節感知を解明 「うつ」治療に期待——名大グループ	2008年11月18日	毎日新聞 中部夕刊 6ペー ジ 559 文字
吉村 崇	「マウスに季節感知する能力」解明 名古屋大・研究グループ	2008年11月18日	NHKニュース 581 文字

研究者名	見出し	報道年月日	媒体
吉村 崇	遺伝子も『冬近し』“季節感”ネズミで解明 名大大学院グループ うつ病理解に道	2008年11月18日	中日新聞夕刊 1ページ 727 文字
吉村 崇	ネズミが季節感じる謎解明 名大「うつ病治療のヒントに」=中部	2008年11月19日	中部読売新聞 朝刊 32 ページ 526 文字
吉村 崇	名古屋大、哺乳類にも季節感じるホルモン、マウスで発見	2008年11月19日	化学工業日報 11ページ 283 文字
吉村 崇	名古屋大学、マウスの季節感知を確認 一家畜繁殖に応用へ	2008年11月19日	日刊工業新聞 25ページ 402 文字
吉村 崇	名大大学院研究グループ発見 哺乳類に季節感ホルモン	2008年11月21日	FujiSankei Business i. 14ページ 384 文字
吉村 崇	メラトニン 季節感知に関与 日照時間でホルモン濃度変化	2008年11月23日	産経新聞 大阪朝刊 2ページ 490 文字
吉村 崇	季節感知の仕組み解明 ホルモン影響、マウスで実験—名古屋大	2008年11月23日	静岡新聞 朝刊 26ページ 498 文字
吉村 崇	季節感知能力 マウスで解明 名古屋大	2008年11月23日	中国新聞朝刊 28ページ 347 文字
吉村 崇	季節感知機能、マウスで発見	2008年11月23日	佐賀新聞 2ページ 509 文 字
吉村 崇	「若きリーダー 日本を牽引」第5回・日本学術振興会賞に24氏	2009年2月13日	科学新聞 6ページ 9102 文字
吉村 崇	頭骨越し、光キャッチ ウズラで解明、繁殖に関係か 名大チーム【名古屋】	2010年8月3日	朝日新聞 朝刊 23ページ 362 文字
吉村 崇	目を隠しても光感知 ウズラ脳に新物質 名大発見	2010年8月3日	中日新聞朝刊 3ページ 579 文字
吉村 崇	名大、ウズラの脳内で光を感知するたんぱく質を特定	2010年8月3日	日刊工業新聞 22ページ 434 文字
吉村 崇	研究現場発 名古屋大学大学院生命農学研究科教授 吉村崇氏 生物「季節繁殖」の研究 世界の食糧供給安定化に応用	2012年7月31日	中部経済新聞 4ページ 1005 文字

8. 獲得資金

研究者	採択課題名	実施年度	研究資金名	種別	役職	金額
吉村 崇	光周性のシステム同定とシステム制御	2007年度	科学研究補助金	基盤研究(B)	研究代表者	総額:12610千円 2007年度:12610千円(直接経費:9700千円, 間接経費:2910千円)
吉村 崇	渡りの脳内分子機構の解明	2007年度	科学研究補助金	萌芽研究	研究代表者	総額:700千円 2007年度:700千円(直接経費:700千円)
吉村 崇	脊椎動物の脳内光受容機構と季節性測時機構の解明	2007年度～2011年度	科学研究補助金	若手研究(S)	研究代表者	総額:115180千円 2007年度:18200千円(直接経費:14000千円, 間接経費:4200千円) 2008年度:23270千円(直接経費:17900千円, 間接経費:5370千円) 2009年度:24570千円(直接経費:18900千円, 間接経費:5670千円) 2010年度:24570千円(直接経費:18900千円, 間接経費:5670千円) 2011年度:24570千円(直接経費:18900千円, 間接経費:5670千円)
吉村 崇	脊椎動物の光周性の分子基盤の解明	2008年度	三菱財団	自然科学研究助成	研究代表者	6000千円
吉村 崇	配偶子幹細胞/ニッチシステムの季節性制御機構の解明	2009年度～2010年度	科学研究補助金	新学術領域研究(研究領域提案型)	研究代表者	総額:11700千円 2009年度:5850千円(直接経費:4500千円, 間接経費:1350千円) 2010年度:5850千円(直接経費:4500千円, 間接経費:1350千円)
吉村 崇	哺乳類の網膜外光受容機構の解明	2010年度～2013年度	科学研究補助金	最先端・次世代研究開発支援プログラム	研究代表者	175500千円

9. 受賞歴

研究者名	表彰名	受賞対象	受賞年
吉村 崇	日本畜産学会賞	鳥類, 哺乳類の季節繁殖の分子基盤の解明	2009
吉村 崇	日本学術振興会賞	春を感知するウズラの生物時計の仕組み	2009
吉村 崇	英国内分泌学会国際賞		2010

10. 講演歴

研究者名	講演名	講演会・シンポジウム名	場所	講演日
吉村 崇	Molecular mechanism of photoperiodic time measurement in birds	IBRO satellite symposium "From molecular clocks to human health"	Adelaide, Australia	2007/7/7
吉村 崇	Functional genomics analysis of vertebrate photoperiodic time measurement	International Symposium "Comprehensive understanding of diverse biological timing mechanism"	岡山	2007/11/2
吉村 崇	A systems biology analysis of vertebrate photoperiodism	2nd World Congress of Chronobiology	東京	2007/11/5
吉村 崇	脊椎動物の光周性の機能ゲノム学的解析	第30回日本分子生物学会年会・第80回日本生化学会大会合同大会 BMB2007	横浜	2007/12/11
吉村 崇	動物が季節を感知する仕組みを探る—ゼロからの研究生活	第16回農芸化学Frontiersシンポジウム	名古屋	2008/3/29
吉村 崇	Functional genomics analysis of photoperiodic time measurement	20th Anniversary meeting of the Society for Research on Biological Rhythms	Sandestin, FL, USA	2008/5/17
吉村 崇	Functional genomics analysis of photoperiodic time measurement	9th International Symposium on Avian Endocrinology	Leuven, Belgium	2008/7/12
吉村 崇	季節性測時機構のファンクショナルゲノミクス	日本遺伝学会 第80回大会	名古屋	2008/9/3
吉村 崇	脊椎動物の季節性測時機構	第15回日本時間生物学会	岡山	2008/11/8
吉村 崇	日長情報の中継地、下垂体隆起葉	鳥類内分泌研究会	草津温泉	2008/11/13
吉村 崇	Molecular and endocrine mechanisms of vertebrate photoperiodic response	Society for Integrative and Comparative Biology 2009 Annual Meeting	Boston, MA, USA	2009/1/3
吉村 崇	脊椎動物が季節を読み取るしくみをさぐる	第101回関西実験動物研究会	京都	2009/3/6

研究者名	講演名	講演会・シンポジウム名	場所	講演日
吉村 崇	脊椎動物の季節繁殖の制御機構	新学術領域「配偶子幹細胞制御」第1回領域会議	葉山	2009/3/16
吉村 崇	Molecular mechanisms of vertebrate photoperiodic response	Symposium on Functional Biology: Comparative Aspects	Lucknow, India	2009/3/19
吉村 崇	鳥類、哺乳類の季節繁殖の分子基盤の解明	日本畜産学会賞受賞講演	藤沢	2009/3/27
吉村 崇	発想のひらめき、研究の推進、そしてそれを支えるもの	日本畜産学会若手企画シンポジウム「アニマルサイエンス研究のさらなる発展を目指して」教育講演	藤沢	2009/3/28
吉村 崇	脳に春を告げる甲状腺刺激ホルモン	日本内分泌学会学術総会	前橋	2009/4/24
吉村 崇	Molecular and endocrine mechanisms of vertebrate seasonal reproduction	International Congress of Comparative Endocrinology	Hong Kong	2009/6/25
吉村 崇	生物は如何にして季節を読み取っているのかー遺伝子から生き物の季節感知を解明するー	愛知学院大学歯学部第3回若手研究者・大学院生のための講演会	愛知学院大学歯学部	2009/7/14
吉村 崇	脊椎動物の季節繁殖の分子機構	第27回内分泌代謝学サマーセミナー	芦原温泉	2009/7/17
吉村 崇	脊椎動物における光と季節適応	第15回日本光生物学協会年会	岡崎コンフェレンスセンター	2009/8/19
吉村 崇	Molecular mechanisms of vertebrate seasonal time measurement	第82回日本生化学会大会	神戸	2009/9/17
吉村 崇	脊椎動物の季節性測時機構	第32回日本神経科学大会	名古屋国際会議場	2009/9/17
吉村 崇	鳥類および哺乳類の季節測時機構	第34回日本比較内分泌学会大会・日本比較生理生化学会第31回大会合同大会 CompBiol2009	千里ライフサイエンスセンター	2009/10/24
吉村 崇	脊椎動物の光周性の制御機構	第16回日本時間生物学会学術大会	大阪	2009/10/26
吉村 崇	The springtime hormone: pars tuberalis thyrotropin. Shizume Lecture (鎮目レクチャー)	第52回日本甲状腺学会	名古屋	2009/11/4
吉村 崇	Molecular mechanism of seasonal time measurement in vertebrates	BMB2008	Kobe	2009/12/9
吉村 崇	脊椎動物の光周性の制御機構と脳内光受容機構	基礎生物学研究所セミナー	基礎生物学研究所	2010/1/12
吉村 崇	Functional genomics approaches in comparative endocrinology	Sixth Intercongress Symposium of the Asia and Oceania Society for Comparative Endocrinology (AOSCE)	Palmerston North, New Zealand	2010/1/21
吉村 崇	機能ゲノミクスから明らかになった甲状腺刺激ホルモンの新機能-動物が季節を感じる仕組みの解明	第28回小児内分泌・代謝研究会信濃町フォーラム	東京	2010/1/30
吉村 崇	Photoperiodic transduction in the mediobasal hypothalamus	Gordon Research Conferences Pineal Cell Biology	Galveston, TX, USA	2010/2/10

研究者名	講演名	講演会・シンポジウム名	場所	講演日
吉村 崇	Molecular and endocrine mechanism of seasonal reproduction in birds and mammals	Society for Endocrinology BES 2010	Manchester	2010/3/17
吉村 崇	季節繁殖に及ぼす光環境と遺伝要因の影響	第57回日本実験動物学会総会	京都	2010/5/12
吉村 崇	Molecular mechanism of seasonal reproduction in birds and mammals	The 3rd Special Biomodulation Symposium	Seoul National University	2010/5/14
吉村 崇	Functional genomics analysis of photoperiodic response	25th International Ornithological Congress	Campos do Jordao, Brazil	2010/8/28
吉村 崇	Non-mammalian models in thyroid research: Japanese quail	14th International Thyroid Congress,	Paris, France	2010/9/21
吉村 崇	比較生物学から明らかになった動物が春を感じる仕組み	第11回日本比較三学会合同シンポジウム「比較生物学の近未来—最前線研究からの展望」	静岡	2010/11/20
吉村 崇	動物が季節を感じるしくみをさぐる(特別招待)	第3回若手研究者シンポジウム	名城大学八事キャンパス	2011/1/8
吉村 崇	脊椎動物の季節測時機構	日本分子生物学会第11回春季シンポジウム.	石川県立音楽堂	2011/5/25
吉村 崇	Mechanisms regulating seasonal reproduction in vertebrates	ICCPB2011	Nagoya Congress Center	2011/6/4
吉村 崇	脊椎動物の季節繁殖を制御する神経とホルモン	日本動物学会第82回大会	旭川市大雪クリスタルホール	2011/9/21
吉村 崇	脊椎動物の季節適応機構: 甲状腺刺激ホルモン、甲状腺ホルモンの織りなす巧みな生存戦略	第45回日本小児内分泌学会ランチョンセミナー	大宮ソニックシティ	2011/10/7
吉村 崇	How animal knows the daylength	Worldsleep2011	Kyoto International Conference Center	2011/10/20
吉村 崇	動物が春を感じる仕組みをさぐる: 春ホルモンの糖鎖は重要か?	第9回糖鎖科学コンソーシアムシンポジウム	名古屋大学	2011/11/25
吉村 崇	Regulation of seasonal reproduction in vertebrates	The 7th AOSCE Congress	Kuala Lumpur, Malaysia	2012/3/4
吉村 崇	Mechanism of seasonal time measurement in vertebrates	Leopoldina Symposium, The Circadian System: from Chronobiology to Chronomedicine	Frankfurt, Germany	2012/3/23
吉村 崇	Signal transduction pathway regulating seasonality invertebrates	SRBR2012	Sandestin, FL, USA	2012/5/23
吉村 崇	Neuroendocrine mechanism of seasonal reproduction in vertebrates	ISAE2012	岐阜	2012/6/7
吉村 崇	脊椎動物の季節適応機構: 比較生物学のすすめ	日本栄養・食糧学会中部支部大会.	名古屋大学	2012/7/7
吉村 崇	脊椎動物が季節を感知する仕組み	第24回高遠・分子細胞生物学シンポジウム	高遠さくらホテル	2012/8/24
吉村 崇	鳥類の季節繁殖の制御機構	第105回日本繁殖生物学会.	筑波大学	2012/9/8
吉村 崇	Thyroid hormone and seasonal adaptation(plenary lecture)	10th International Workshop on Resistance to Thyroid Hormone and Thyroid Hormone Action	Manoir St-Castin, Canada	2012/9/17
吉村 崇	Thyrotropin and deiodinases in hypothalamic regulation of seasonal reproduction	2012 Annual Meeting of the American Thyroid Association	Quebec city, Canada	2012/9/22

第11節 健康長寿社会に向けた食品開発のための食品物性・感性科学的研究

1. 論文

(1) 和文誌

2003年

- 【1】 神山かおる、中山裕子、福田節子、檀はるか、佐々木朋子 『薄切キュウリにおける咀嚼量の増加』, 日本食品科学工学会誌, 50 (8) , 339-343, 2003
- 【2】 塩澤光一、城所寛子、佐藤洋子、神山かおる、柳沢慧二 『米飯咀嚼時の食塊物性と嚥下閾値との関係』, 日本咀嚼学会雑誌, 13 (2) , 58-66, 2003
- 【3】 神山かおる、中山裕子、佐々木朋子、福島富士子、畠山英子 『和食・洋食・食中における主食の咀嚼量』, 日本咀嚼学会雑誌, 12 (2) , 75-81, 2003

2004年

- 【4】 中山裕子、神山かおる 『かたさの異なる米飯の咀嚼筋筋電図』, 日本咀嚼学会雑誌, 14 (2) , 43-49, 2004
- 【5】 早川文代、陳舜勝、王錫昌、李再貴、齋藤昌義、馬場康維、横山雅仁 『中国語テクスチャ表現の収集と分類』, 日本食品科学工学会誌, 51(3), 131-141, 2004
- 【6】 阪田治、椎名毅、齋藤陽一 『脳波基礎律動の多次元有向位相解析』, 電気学会論文誌 C, 124 (9) , 1753-1758, 2004

2005年

- 【7】 塩澤光一、神山かおる、柳沢慧二 『米飯咀嚼時の食塊物性変化』, 日本咀嚼学会雑誌, 15 (1) , 37-42, 2005
- 【8】 山本晋玄、白板孝朗、中村靖人、山日達道、神山かおる 『スルメイカ肉の破断特性に及ぼす測定時の品温と変形速度の影響』, 日本食品科学工学会誌, 52 (12) , 560-565, 2005
- 【9】 早川文代、井奥加奈、阿久澤さゆり、齋藤昌義、西成勝好、山野善正、神山かおる 『日本語テクスチャー用語の収集』, 日本食品科学工学会誌, 52 (8) , 337-346, 2005

2006年

- 【10】 神山かおる、野仲美保、小堀千春、中城巳佐男 『介護食品のテクスチャー』, 日本咀嚼学会雑誌, 16 (1) , 17-23, 2006
- 【11】 木村敦、和田有史、野口薫 『感情効果の類似が形と色の調和的關係に及ぼす影響』, デザイン学研究, 52 (6) , 1-8, 2006
- 【12】 早川文代、井奥加奈、阿久澤さゆり、米田千恵、風見由香利、西成勝好、馬場康雄、神山かおる 『質問紙法による消費者のテクスチャー語彙調査』, 日本食品工学会誌, 53, 327-336, 2006
- 【13】 神山かおる、澤田寛子、野仲美保、中城巳佐男 『テクスチャー機器分析およびヒトの摂食測定による咀嚼・嚥下困難者用餅の食べやすさ評価』, 日本摂食・嚥下リハビリテーション学

会雑誌, 10 (2), 115-124, 2006

- 【14】 池田岳郎、早川文代、神山かおる 『テクスチャを表現する擬音語・擬態語を用いた食感性解析』, 日本食品工学会誌, 7 (2), 119-128, 2006

2007年

- 【15】 塩澤光一、神山かおる、柳沢慧二 『嚥下閾値に及ぼすトロミ剤の影響』, 日本咀嚼学会雑誌, 17 (1), 27-34, 2007
- 【16】 『かたさ評価中の咀嚼挙動の解析』, 日本官能評価学会誌, 2007
- 【17】 神山かおる、早川文代 『固形状食品における力学物性と咀嚼挙動との関係』, 日本咀嚼学会雑誌, 17 (1), 35-44, 2007
- 【18】 『ヒトの咀嚼測定パラメータを用いた食品の特性解析』, 日本そしゃく学会雑誌, 2007
- 【19】 『固形状食品における力学物性と咀嚼挙動との関係』, 日本そしゃく学会雑誌, 2007
- 【20】 『刻み食は何故食べやすいと感じるのか』, 日本摂食・えん下リハビリテーション学会雑誌, 2007
- 【21】 『摂取食品の粘性とヒトの摂食行動との関係 試料粘度の違いが口腔内処理過程および嚥下に及ぼす影響』, 日本そしゃく学会雑誌, 2007
- 【22】 『多点シートセンサを用いた咀嚼解析』, Foods & Food Ingredients Journal of Japan, 2007
- 【23】 『嚥下閾値に及ぼすトロミ剤の影響』, 日本そしゃく学会雑誌, 2007
- 【24】 『性別・年齢別・地域別にみた日本語テクスチャー用語の認知状況 日本語テクスチャー表現に関する研究 (第3報)』, 日本食品科学工学会誌, 2007

2008年

- 【25】 『口腔内水分量と食塊物性との関係』, 日本そしゃく学会雑誌, 2008
- 【26】 『食品の切り方と咀嚼特性』, 日本調理科学会誌, 2008
- 【27】 『食品の物質科学と人の食べ方の感性科学の融合』, Techno Innovation, 2008
- 【28】 『多点シートセンサにより測定した咀嚼速度とその噛み方による変化』, 日本そしゃく学会雑誌, 2008
- 【29】 『咀嚼による食品破壊の統計的性質』, 日本そしゃく学会雑誌, 2008
- 【30】 『咀嚼機能と食品開発 そしゃくの機能とそしゃく性の評価技術』, 食品と開発, 2008

2009年

- 【31】 『おいしさを評価する-5 テクスチャー解析によるおいしさの評価』, 化学と生物, 2009
- 【32】 『蕎麦を噛む時とすすする時の咀嚼筋活動の違い』, 日本そしゃく学会雑誌, 2009
- 【33】 『筋電位計測による若年者と高齢者の漬物咀嚼特性解析』, 日本食品科学工学会誌, 2009
- 【34】 『高齢化時代に向けた食の対応 高齢化に対応した食品の咀嚼・テクスチャー研究』, 農林水産技術研究ジャーナル, 2009

2010年

- 【35】 『チーズのテクスチャーにおける官能特性,機器測定値と咀嚼筋筋電図パラメータとの関係』, 日本そしゃく学会雑誌, 2010

- 【36】 『皮を加工したたくあんの力学および咀嚼特性解析』, 日本食品科学工学会誌, 2010
 【37】 『固形状食品の物理科学的特性により変化する咀嚼挙動』, おいしさの科学, 2010

2011年

- 【38】 『フィッシュコラーゲンペプチドがコンニャクグルコマンナン - κ - カラギーナン混合ゲルのテクスチャーに及ぼす影響』, 日本食品科学工学会誌, 2011
 【39】 『高齢者の QOL を高める食品開発 超高齢社会における食品開発の課題～新しいフードシステムの構築～』, 食品と開発, 2011
 【40】 『多点シートセンサシステムで解析した食品の咀嚼性と力学特性』, 食糧その科学と技術, 2011
 【41】 『日本語テクスチャー用語の対象食物名の収集と解析』, 日本食品科学工学会誌, 2011
 【42】 『米飯の調理法が咀嚼挙動に及ぼす影響』, 日本そしゃく学会雑誌, 2011
 【43】 『食品の力学的測定法とその標準化』, TEST, 2011

2012年

- 【44】 『2 バイトテクスチャー試験における測定速度条件の検討』, 日本食品科学工学会誌, 2012
 【45】 『タピオカ澱粉配合麺の力学特性と若年者および高齢者による咀嚼特性』, 日本食品科学工学会誌, 2012
 【46】 『超高齢社会における食品のニーズ』, 食品と容器, 2012

(2) 英文誌

2002年

- 【47】 Kohyama, K (Kohyama, K); Mioche, L (Mioche, L); Martin, JF (Martin, JF), "Chewing patterns of various texture foods studied by electromyography in young and elderly populations", JOURNAL OF TEXTURE STUDIES, 巻: 33 号: 4, 269-283, 2002

2003年

- 【48】 Kohyama, K (Kohyama, K); Sasaki, T (Sasaki, T); Dan, H (Dan, H), "Active stress during compression testing of various foods measured using a multiple-point sheet sensor", BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 巻: 67 号: 7, 1492-1498, 2003
 【49】 Dan, H (Dan, H); Okuhara, K (Okuhara, K); Kohyama, K (Kohyama, K), "Discrimination of cucumber cultivars using a multiple-point sheet sensor to measure biting force", JOURNAL OF THE SCIENCE OF FOOD AND AGRICULTURE, 巻: 83 号: 13, 1320-1326, 2003
 【50】 Dan, H (Dan, H); Watanabe, H (Watanabe, H); Kohyama, K (Kohyama, K), "Effect of sample thickness on the bite force for apples", JOURNAL OF TEXTURE STUDIES, 巻: 34 号: 3, 287-302, 2003
 【51】 K. Kohyama, L. Mioche, and J. F. Martin, "Influence of age and dental status on chewing

behaviour studied by EMG recording during consumption of various food samples", Gerodontology, 20(1), 15-23, 2003

- 【52】 S. Akuzawa, and A. Kawabata, "Relationship among starches from different origins classified according to their physicochemical properties", Journal of Applied Glycoscience, 50(2), 121-126, 2003
- 【53】 K. Shinozawa, K. Kohyama, and K. Yanagisawa, "Relationship between physical properties of a food bolus and initiation of swallowing", Japanese Journal of Oral Biology, 45(2), 59-63, 2003

2004 年

- 【54】 Kohyama, K (Kohyama, K); Matsuki, J (Matsuki, J); Yasui, T (Yasui, T); Sasaki, T (Sasaki, T), "A differential thermal analysis of the gelatinization and retrogradation of wheat starches with different amylopectin chain lengths", CARBOHYDRATE POLYMERS, 卷: 58 号: 1, 71-77, 2004
- 【55】 Kohyama, K (Kohyama, K); Mioche, L (Mioche, L), "Chewing behavior observed at different stages of mastication for six foods, studied by electromyography and jaw kinematics in young and elderly subjects", JOURNAL OF TEXTURE STUDIES, 卷: 35 号: 4, 395-414, 2004
- 【56】 Kohyama, K (Kohyama, K); Hayakawa, F (Hayakawa, F); Sasaki, T (Sasaki, T); Azuma, T (Azuma, T), "Direct measurement of lip pressure when ingesting semi-liquid food", JOURNAL OF TEXTURE STUDIES, 卷: 35 号: 5, 554-569, 2004
- 【57】 Kohyama, K (Kohyama, K); Hatakeyama, E (Hatakeyama, E); Sasaki, T (Sasaki, T); Dan, H (Dan, H); Azuma, T (Azuma, T); Karita, K (Karita, K), "Effects of sample hardness on human chewing force: a model study using silicone rubber", ARCHIVES OF ORAL BIOLOGY, 卷: 49 号: 10, 805-816, 2004
- 【58】 Kohyama, K (Kohyama, K); Hatakeyama, E (Hatakeyama, E); Sasaki, T (Sasaki, T); Azuma, T (Azuma, T); Karita, K (Karita, K), "Effect of sample thickness on bite force studied with a multiple-point sheet sensor", JOURNAL OF ORAL REHABILITATION, 卷: 31 号: 4, 327-334, 2004
- 【59】 Sasaki, T (Sasaki, T); Kohyama, K (Kohyama, K); Yasui, T (Yasui, T), "Effect of water-soluble and insoluble non-starch polysaccharides isolated from wheat flour on the rheological properties of wheat starch gel", CARBOHYDRATE POLYMERS, 卷: 57 号: 4, 451-458, 2004
- 【60】 Kohyama, K (Kohyama, K); Sasaki, T (Sasaki, T); Hayakawa, F (Hayakawa, F); Hatakeyama, E (Hatakeyama, E), "Effects of cross-sectional area on human bite studied with raw carrot and Surimi gel", BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 卷: 68 号: 10, 2104-2110, 2004
- 【61】 Dan, H (Dan, H); Watanabe, H (Watanabe, H); Dan, I (Dan, I); Kohyama, K (Kohyama, K), "Effects of textural changes in cooked apples on the human bite, and instrumental tests", JOURNAL OF TEXTURE STUDIES, 卷: 34 号: 5-6, 499-514, 2004

- 【62】 Okamoto, M (Okamoto, M); Dan, H (Dan, H); Shimizu, K (Shimizu, K); Takeo, K (Takeo, K); Amita, T (Amita, T); Oda, I (Oda, I); Konishi, I (Konishi, I); Sakamoto, K (Sakamoto, K); Isobe, S (Isobe, S); Suzuki, T (Suzuki, T); Kohyama, K (Kohyama, K); Dan, I (Dan, I), "Multimodal assessment of cortical activation during apple peeling by NIRS and fMRI", *NEUROIMAGE*, 卷: 21 号: 4, 1275-1288, 2004
- 【63】 Sasaki, T (Sasaki, T); Kohyama, K (Kohyama, K); Yasui, T (Yasui, T); Satake, T (Satake, T), "Rheological properties of white salted noodles with different amylose content at small and large deformation", *CEREAL CHEMISTRY*, 卷: 81 号: 2, 226-231, 2004
- 【64】 Okamoto, M (Okamoto, M); Dan, H (Dan, H); Sakamoto, K (Sakamoto, K); Takeo, K (Takeo, K); Shimizu, K (Shimizu, K); Kohno, S (Kohno, S); Oda, I (Oda, I); Isobe, S (Isobe, S); Suzuki, T (Suzuki, T); Kohyama, K (Kohyama, K); Dan, I (Dan, I), "Three-dimensional probabilistic anatomical cranio-cerebral correlation via the international 10-20 system oriented for transcranial functional brain mapping", *NEUROIMAGE*, 卷: 21 号: 1, 99-111, 2004
- 【65】 Dan, H (Dan, H); Okuhara, K (Okuhara, K); Kohyama, K (Kohyama, K), "Visualization of planar stress distributions in cucumber cultivars using a multiple-point sheet sensor", *JOURNAL OF THE SCIENCE OF FOOD AND AGRICULTURE*, 卷: 84 号: 10, 1091-1096, 2004

2005 年

- 【66】 Okamoto, M (Okamoto, M); Dan, I (Dan, I), "Automated cortical projection transcranial functional brain of head-surface locations for mapping", *NEUROIMAGE*, 卷: 26 号: 1, 18-28, 2005
- 【67】 Dan, H (Dan, H); Okuhara, K (Okuhara, K); Kohyama, K (Kohyama, K), "Characterization of mechanical stress distributions in a cross section of cucumber fruits: bisector reference line represents tissue anatomy", *JOURNAL OF THE SCIENCE OF FOOD AND AGRICULTURE*, 卷: 85 号: 5, 785-790, 2005
- 【68】 O. Sakata, K. Okada, K. Kohyama, T. Shiina, and Y. Saito, "Effect of variable propagation window parameter on multidimensional directed information", *IEEJ Trans. EIS.*, 125(9), 1387-1392, 2005
- 【69】 Sasaki, T (Sasaki, T), "Effect of wheat starch characteristics on the gelatinization, retrogradation, and gelation properties", *JARQ-JAPAN AGRICULTURAL RESEARCH QUARTERLY*, 卷: 39 号: 4, 253-260, 2005
- 【70】 Kohyama, K (Kohyama, K); Hatakeyama, E (Hatakeyama, E); Dan, H (Dan, H); Sasaki, T (Sasaki, T), "Effects of sample thickness on bite force for raw carrots and fish gels", *JOURNAL OF TEXTURE STUDIES*, 卷: 36 号: 2, 157-173, 2005
- 【71】 Kohyama, K (Kohyama, K); Nakayama, Y (Nakayama, Y); Watanabe, H (Watanabe, H); Sasaki, T (Sasaki, T), "Electromyography of eating apples: Influences of cooking, cutting, and peeling", *JOURNAL OF FOOD SCIENCE*, 卷: 70 号: 4, S257-S261, 2005
- 【72】 Kohyama, K (Kohyama, K); Yamaguchi, M (Yamaguchi, M); Kobori, C (Kobori, C);

Nakayama, Y (Nakayama, Y); Hayakawa, F (Hayakawa, F); Sasaki, T (Sasaki, T), "Mastication effort estimated by electromyography for cooked rice of differing water content", *BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY*, 卷: 69 号: 9, 1669-1676, 2005

- 【73】 Dan, H (Dan, H); Azuma, T (Azuma, T); Hayakawa, F (Hayakawa, F); Kohyama, K (Kohyama, K), "Measurement of bite force variables related to human discrimination of left-right hardness differences of silicone rubber samples placed between the incisors", *ARCHIVES OF ORAL BIOLOGY*, 卷: 50 号: 5, 517-526, 2005
- 【74】 Singh, AK (Singh, AK); Okamoto, M (Okamoto, M); Dan, H (Dan, H); Jurcak, V (Jurcak, V); Dan, I (Dan, I), "Spatial registration of multichannel multi-subject fNIRS data to MNI space without MRI", *NEUROIMAGE*, 卷: 27 号: 4, 842-851, 2005
- 【75】 Jurcak, V (Jurcak, V); Okamoto, M (Okamoto, M); Singh, A (Singh, A); Dan, I (Dan, I), "Virtual 10-20 measurement on MR images for inter-modal linking of transcranial and tomographic neuroimaging methods", *NEUROIMAGE*, 卷: 26 号: 4, 1184-1192, 2005

2006 年

- 【76】 Takenaka, M (Takenaka, M); Nanayama, K (Nanayama, K); Isobe, S (Isobe, S); Murata, M (Murata, M), "Changes in caffeic acid derivatives in sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) during cooking and processing", *BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY*, 卷: 70 号: 1, 172-177, 2006
- 【77】 Kohyama, K (Kohyama, K); Sasaki, T (Sasaki, T), "Differential scanning calorimetry and a model calculation of starches annealed at 20 and 50 degrees C", *CARBOHYDRATE POLYMERS*, 卷: 63 号: 1, 82-88, 2006
- 【78】 N. Kobayashi, Y. Sasaki, O. Moriyama, S. Matsushita, and M. Matsushita, "Empirical studies of random multiplicative stochastic processes: revisit to lognormals", *Nonlinear Phenomena in Complex Systems*, 9, 276-282, 2006
- 【79】 Singh, AK (Singh, Archana K.); Dan, I (Dan, Ippaita), "Exploring the false discovery rate in multichannel NIRS", *NEUROIMAGE*, 卷: 33 号: 2, 542-549, 2006
- 【80】 Dan, H (Dan, H); Okuhara, K (Okuhara, K); Kohyama, K (Kohyama, K), "Mechanical stress distributions in cross-sections of cucumber cultivars during the fracture process", *JOURNAL OF THE SCIENCE OF FOOD AND AGRICULTURE*, 卷: 86 号: 1, 26-34, 2006
- 【81】 Okamoto, M (Okamoto, Masako); Dan, H (Dan, Haruka); Singh, AK (Singh, Archana K.); Hayakawa, F (Hayakawa, Fumiyo); Jurcak, V (Jurcak, Valer); Suzuki, T (Suzuki, Tateshi); Kohyama, K (Kohyama, Kaoru); Dan, I (Dan, Ippaita), "Prefrontal activity during flavor difference test: Application of functional near-infrared spectroscopy to sensory evaluation studies", *APPETITE*, 卷: 47 号: 2, 220-232, 2006
- 【82】 Okamoto, M (Okamoto, M); Matsunami, M (Matsunami, M); Dan, H (Dan, H); Kohata, T (Kohata, T); Kohyama, K (Kohyama, K); Dan, I (Dan, I), "Prefrontal activity during taste encoding: An fNIRS study", *NEUROIMAGE*, 卷: 31 号: 2, 796-806, 2006

- 【83】 Kobayashi, N (Kobayashi, Naoki); Kohyama, K (Kohyama, Kaoru); Sasaki, Y (Sasaki, Yo); Matsushita, M (Matsushita, Mitsugu), "Statistical laws for food fragmentation by human mastication", JOURNAL OF THE PHYSICAL SOCIETY OF JAPAN, 卷: 75 号: 8, 記事番号: 083001, 2006

2007 年

- 【84】 Jurcak, V (Jurcak, Valer); Tsuzuki, D (Tsuzuki, Daisuke); Dan, I (Dan, Ippeita), "10/20, 10/10, and 10/5 systems revisited: Their validity as relative head-surface-based positioning systems", NEUROIMAGE, 卷: 34 号: 4, 1600-1611, 2007
- 【85】 Dan, H (Dan, Haruka); Kohyama, K (Kohyama, Kaoru), "Characterization of cucumber cultivars by mechanical stress distributions during the compression process", JARQ-JAPAN AGRICULTURAL RESEARCH QUARTERLY, 卷: 41 号: 2, 115-121, 2007
- 【86】 Dan, H (Dan, Haruka); Azuma, T (Azuma, Teruaki); Kohyama, K (Kohyama, Kaoru), "Characterization of spatiotemporal stress distribution during food fracture by image texture analysis methods", JOURNAL OF FOOD ENGINEERING, 卷: 81 号: 2, 429-436, 2007
- 【87】 Okamoto, M (Okamoto, Masako); Dan, I (Dan, Ippeita), "Functional near-infrared spectroscopy for human brain mapping of taste-related cognitive functions", JOURNAL OF BIOSCIENCE AND BIOENGINEERING, 卷: 103 号: 3, 207-215, 2007
- 【88】 Dan, H (Dan, Haruka); Kohyama, K (Kohyama, Kaoru), "Interactive relationship between the mechanical properties of food and the human response during the first bite", ARCHIVES OF ORAL BIOLOGY, 卷: 52 号: 5, 455-464, 2007
- 【89】 Kohyama, K (Kohyama, Kaoru); Nakayama, Y (Nakayama, Yuko); Yamaguchi, I (Yamaguchi, Ikumi); Yamaguchi, M (Yamaguchi, Mieko); Hayakawa, F (Hayakawa, Fumiyo); Sasaki, T (Sasaki, Tomoko), "Mastication efforts on block and finely cut foods studied by electromyography", FOOD QUALITY AND PREFERENCE, 卷: 18 号: 2, 313-320, 2007
- 【90】 Lu, ZH (Lu, Zhan-Hui); Yuan, ML (Yuan, Mei-Lan); Sasaki, T (Sasaki, Tomoko); Li, LT (Li, Li-Te); Kohyama, K (Kohyama, Kaoru), "Rheological properties of fermented rice flour gel", CEREAL CHEMISTRY, 卷: 84 号: 6, 620-625, 2007
- 【91】 Sasaki, T (Sasaki, Tomoko); Yasui, T (Yasui, Takeshi); Kiribuchi-Otobe, C (Kiribuchi-Otobe, Chikako); Yanagisawa, T (Yanagisawa, Takashi); Fujita, M (Fujita, Masaya); Kohyama, K (Kohyama, Kaoru), "Rheological properties of starch gels from wheat mutants with reduced amylose content", CEREAL CHEMISTRY, 卷: 84 号: 1, 102-107, 2007
- 【92】 N. Kobayashi, K. Kohyama, Y. Sasaki, and M. Matsushita, "Scaling laws for shapes of food fragments by human mastication", Journal of Physical Society Japan, 76(4), 04002(4 pages), 2007
- 【93】 Kobayashi, N (Kobayashi, Naoki); Kohyama, K (Kohyama, Kaoru); Sasaki, Y (Sasaki, Yo); Matsushita, M (Matsushita, Mitsugu), "Scaling laws for shapes of food fragments by

human mastication", JOURNAL OF THE PHYSICAL SOCIETY OF JAPAN, 卷: 76 号: 4, 記事番号: 044002, 2007

- 【94】 Kohyama, K (Kohyama, Kaoru); Sawada, H (Sawada, Hiroko); Nonaka, M (Nonaka, Miho); Kobori, C (Kobori, Chiharu); Hayakawa, F (Hayakawa, Fumiyo); Sasaki, T (Sasaki, Tomoko), "Textural evaluation of rice cake by chewing and swallowing measurements on human subjects", BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 卷: 71 号: 2 特別号: 283, 358-365, 2007
- 【95】 "Textural Evaluation of Rice Cake by Chewing and Swallowing Measurements on Human Subjects", Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, 71(2), 358-365, 2007
- 【96】 Tsuzuki, D (Tsuzuki, Daisuke); Jurcak, V (Jurcak, Valer); Singh, AK (Singh, Archana K.); Okamoto, M (Okamoto, Masako); Watanabe, E (Watanabe, Eiju); Dan, I (Dan, Ippeita), "Virtual spatial registration of stand-alone MRS data to MNI space", NEUROIMAGE, 卷: 34 号: 4, 1506-1518, 2007
- 【97】 Wada, Y (Wada, Yuji); Tsuzuki, D (Tsuzuki, Daisuke); Kobayashi, N (Kobayashi, Naoki); Hayakawa, F (Hayakawa, Fumiyo); Kohyama, K (Kohyama, Kaoru), "Visual illusion in mass estimation of cut food", APPETITE, 卷: 49 号: 1, 183-190, 2007

2008 年

- 【98】 Kohyama, K (Kohyama, Kaoru)[1] ; Sasaki, T (Sasaki, Tomoko)[1] ; Hayakawa, F (Hayakawa, Fumiyo)[1], "Characterization of food physical properties by the mastication parameters measured by electromyography of the jaw-closing muscles and mandibular kinematics in young adults", BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 卷: 72 号: 7, 1690-1695, 2008
- 【99】 Sakata, O (Sakata, Osamu)[1] ; Kohyama, K (Kohyama, Kaoru)[2] ; Satake, T (Satake, Takaaki)[3] ; Saito, Y (Saito, Yoichi)[4], "Extraction of alpha activities from an EEG obtained during gum chewing", IEEJ TRANSACTIONS ON ELECTRICAL AND ELECTRONIC ENGINEERING, 卷: 3 号: 3, 324-333, 2008
- 【100】 Sasaki, T (Sasaki, Tomoko)[1] ; Yasui, T (Yasui, Takeshi)[2] ; Kohyama, K (Kohyama, Kaoru)[1], "Influence of starch and gluten characteristics on rheological properties of wheat flour gel at small and large deformation", CEREAL CHEMISTRY, 卷: 85 号: 3, 329-334, 2008
- 【101】 Dan, H (Dan, Haruka); Hayakawa, F (Hayakawa, Fumiyo); Kohyama, K (Kohyama, Kaoru), "Modulation of biting procedures induced by the sensory evaluation of cheese hardness with different definitions", APPETITE, 卷: 50 号: 1, 158-166, 2008

2009 年

- 【102】 Hara, T (Hara, Takahiro)[1] ; Sasaki, T (Sasaki, Tomoko)[2] ; Tetsuka, T (Tetsuka, Takahisa)[1] ; Ikoma, H (Ikoma, Hiroki)[1] ; Kohyama, K (Kohyama, Kaoru)[2], "Effects of Sprouting on Texture of Cooked Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) Noodles", PLANT PRODUCTION SCIENCE, 卷: 12 号: 4, 492-496, 2009

- 【103】 Lu, ZH (Lu, Zhan-Hui)[2] ; Sasaki, T (Sasaki, Tomoko)[1] ; Kobayashi, N (Kobayashi, Naoki)[1] ; Li, LT (Li, Li-Te)[2] ; Kohyama, K (Kohyama, Kaoru)[1], "Elucidation of Fermentation Effect on Rice Noodles Using Combined Dynamic Viscoelasticity and Thermal Analyses", CEREAL CHEMISTRY, 卷: 86 号: 1, 70-75, 2009
- 【104】 Takahashi, T (Takahashi, Toru)[2] ; Hayakawa, F (Hayakawa, Fumiyo)[1] ; Kumagai, M (Kumagai, Masanori)[2] ; Akiyama, Y (Akiyama, Yoshinobu)[3] ; Kohyama, K (Kohyama, Kaoru)[1], "Relations among mechanical properties, human bite parameters, and ease of chewing of solid foods with various textures", JOURNAL OF FOOD ENGINEERING, 卷: 95 号: 3, 400-409, 2009

2010 年

- 【105】 Kohyama, K (Kohyama, Kaoru)[1] ; Hanyu, T (Hanyu, Takashi)[2] ; Hayakawa, F (Hayakawa, Fumiyo)[1] ; Sasaki, T (Sasaki, Tomoko)[1], "Electromyographic Measurement of Eating Behaviors for Buckwheat Noodles", BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 卷: 74 号: 1, 56-62, 2010
- 【106】 Kobayashi, N (Kobayashi, Naoki)[1] ; Kohyama, K (Kohyama, Kaoru)[2] ; Shiozawa, K (Shiozawa, Kouichi)[3], "Fragmentation of a Viscoelastic Food by Human Mastication", JOURNAL OF THE PHYSICAL SOCIETY OF JAPAN, 卷: 79 号: 4, 記事番号: 044801, 2010

2011 年

- 【107】 Ishihara, S (Ishihara, Sayaka)[1] ; Nakauma, M (Nakauma, Makoto)[1] ; Funami, T (Funami, Takahiro)[1] ; Tanaka, T (Tanaka, Toshie)[2] ; Nishinari, K (Nishinari, Katsuyoshi)[3] ; Kohyama, K (Kohyama, Kaoru)[2], "ELECTROMYOGRAPHY DURING ORAL PROCESSING IN RELATION TO MECHANICAL AND SENSORY PROPERTIES OF SOFT GELS", JOURNAL OF TEXTURE STUDIES, 卷: 42 号: 4, 254-267, 2011

年次不明

- 【108】 H. Dan, M. Okamoto, Y. Wada, I. Dan, and K. Kohyama, "The role attentional modulation of behavior in the psychophysical process of cheese hardness judgment", Physiology & Behavior, -, in press, 未定

2. 論文数、被引用数および h-index

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	h-index (WoS収録分 のみ対象)	
成果論文リスト全体	1	9	15	13	13	24	10	7	5	7	3	0		15
和文誌	0	3	3	3	5	10	6	4	3	6	3	0		
英文誌	1	6	12	10	8	14	4	3	2	1	0	0		
内、WoS収録	1	4	11	9	7	11	4	3	2	1	0	0		

(注1) 「内、WoS収録」とは、トムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文数を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
被引用数(各年)	0	4	28	50	71	125	144	157	144	230	178	7
被引用数(累積)	0	4	32	82	153	278	422	579	723	953	1,131	1,138

(注1) 「被引用数(各年)」はトムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文が当該年に引用された件数を示す。「被引用数(累積)」は2002年から当該年までの「被引用数(各年)」の合計を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

3. 研究者・機関ランキング

当該課題に関連する領域の論文を研究者・機関で集計した結果を以下に示す。

順位	著者名	論文数	順位	機関名	論文数
1	KOHYAMA K	31	1	NATL FOOD RES INST	48
2	SASAKI T	18	2	USDA ARS	28
3	TERAHARA N	15	3	UNIV ARKANSAS	24
4	LEE HS	14	4	CSIC	23
4	OHTSUBO K	14	5	EWHA WOMANS UNIV	20
6	HAYAKAWA F	13	5	NATL AGR FOOD RES ORG	20
7	YOSHIMOTO M	12	7	N CAROLINA STATE UNIV	19
8	LIM ST	11	8	KOREA UNIV	17
9	CHAMPAGNE ET	10	9	GENT FOOD TECHNOL RES INST	16
9	KASAI M	10	10	MINAMI KYUSHU UNIV	15
9	NISHINARI K	10	11	OCHANOMIZU UNIV	14
9	OKADOME H	10	11	UNIV SAO PAULO	14
9	YAMAKAWA O	10	13	AGR AGRI FOOD CANADA	13
14	MEULLENET JF	9	13	INRA	13
14	SUZUKI K	9	13	KASETSART UNIV	13
16	BETT-GARBER KL	8	16	ARS	11
16	BHATTACHARYA S	8	16	CHINA AGR UNIV	11
16	CORKE H	8	16	KYUSHU UNIV	11
16	MCCLUNG AM	8	16	NATL AGR RES CTR KYUSHU OKINAWA REG	11
16	NAKAMURA S	8	20	GENT TUBER CROPS RES INST	10
16	WANG YJ	8	20	NATL TAIWAN UNIV	10
			20	OSAKA CITY UNIV	10
			20	UNIV GEORGIA	10
			20	UNIV HONG KONG	10

(注1) 研究者・機関共に論文数20位以内(同順位含む)を示している。

(注2) 網掛けとなっている研究者名は当該課題に直接関与した研究者を表す。また、網掛けとなっている機関名は、それら研究者の所属機関(当該課題の研究期間終了時点)を表す。

(注3) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。

なお、当該課題に関連する領域の論文は、トムソン・ロイター社の学術文献データベース Web of Science において、以下の条件で定義した。

条件 1： 論文発表年が左記のいずれかに該当	2002 年～2013 年
条件 2： Web of Science 分野が左記のいずれかに該当	FOOD SCIENCE TECHNOLOGY CHEMISTRY APPLIED
条件 3： タイトル、概要、キーワードに左記のいずれかの語句を含む	diffuse optical imaging non-starch polysaccharide human brain mapping Preharvest sprouting random effects analysis Gaussian signal familywise error optical topography food texture Compression load discrimination test delayed matching-to-sample everyday tasks sensory assessment gustation spatial normalization jaw movement cooked rice difference test dynamic scaling starch gel multimodal approach compression testing statistical testing paired-comparison Ipomoea batatas Bite force
検索論文数	1,213 件

(注 1) 「検索論文数」は条件 1～3 を全て満たす論文の件数を表す。「検索論文数」に含まれる論文を集計して研究者・機関ランキングを作成。

(注 2) 検索論文数は、2013 年 2 月時点のデータ集計結果。

4. 被引用数上位論文リスト

No.	論文タイトル	著者	出典	発表年	被引用数
64	Three-dimensional probabilistic anatomical cranio-cerebral correlation via the international 10-20 system oriented for transcranial functional brain mapping	Okamoto, M; Dan, H; Sakamoto, K; Takeo, K; Shimizu, K; Kohno, S; Oda, I; Isobe, S; Suzuki, T; Kohyama, K; Dan, I	NEUROIMAGE, 21, 99-111	2004	273
84	10/20, 10/10, and 10/5 systems revisited: Their validity as relative head-surface-based positioning systems	Jurcak, V; Tsuzuki, D; Dan, I	NEUROIMAGE, 34, 1600-1611	2007	96
79	Exploring the false discovery rate in multichannel NIRS	Singh, AK; Dan, I	NEUROIMAGE, 33, 542-549	2006	67
62	Multimodal assessment of cortical activation during apple peeling by NIRS and fMRI	Okamoto, M; Dan, H; Shimizu, K; Takeo, K; Amita, T; Oda, I; Konishi, I; Sakamoto, K; Isobe, S; Suzuki, T; Kohyama, K; Dan, I	NEUROIMAGE, 21, 1275-1288	2004	62
74	Spatial registration of multichannel multi-subject fNIRS data to MNI space without MRI	Singh, AK; Okamoto, M; Dan, H; Jurcak, V; Dan, I	NEUROIMAGE, 27, 842-851	2005	56
96	Virtual spatial registration of stand-alone MRS data to MNI space	Tsuzuki, D; Jurcak, V; Singh, AK; Okamoto, M; Watanabe, E; Dan, I	NEUROIMAGE, 34, 1506-1518	2007	55
66	Automated cortical projection transcranial functional brain of head-surface locations for mapping	Okamoto, M; Dan, I	NEUROIMAGE, 26, 18-28	2005	50
57	Effects of sample hardness on human chewing force: a model study using silicone rubber	Kohyama, K; Hatakeyama, E; Sasaki, T; Dan, H; Azuma, T; Karita, K	ARCHIVES OF ORAL BIOLOGY, 49, 805-816	2004	37
47	Chewing patterns of various texture foods studied by electromyography in young and elderly populations	Kohyama, K; Mioche, L; Martin, JF	JOURNAL OF TEXTURE STUDIES, 33, 269-283	2002	36
75	Virtual 10-20 measurement on MR images for inter-modal linking of transcranial and tomographic neuroimaging methods	Jurcak, V; Okamoto, M; Singh, A; Dan, I	NEUROIMAGE, 26, 1184-1192	2005	33
54	A differential thermal analysis of the gelatinization and retrogradation of wheat starches with different amylopectin chain lengths	Kohyama, K; Matsuki, J; Yasui, T; Sasaki, T	CARBOHYDRATE POLYMERS, 58, 71-77	2004	30
82	Prefrontal activity during taste encoding: An fNIRS study	Okamoto, M; Matsunami, M; Dan, H; Kohata, T; Kohyama, K; Dan, I	NEUROIMAGE, 31, 796-806	2006	23
76	Changes in caffeic acid derivatives in sweet potato (<i>Ipomoea batatas</i> L.) during cooking and processing	Takenaka, M; Nanayama, K; Isobe, S; Murata, M	BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 70, 172-177	2006	23
55	Chewing behavior observed at different stages of mastication for six foods, studied by electromyography and jaw kinematics in young and elderly subjects	Kohyama, K; Mioche, L	JOURNAL OF TEXTURE STUDIES, 35, 395-414	2004	20
49	Discrimination of cucumber cultivars using a multiple-point sheet sensor to measure biting force	Dan, H; Okuhara, K; Kohyama, K	JOURNAL OF THE SCIENCE OF FOOD AND AGRICULTURE, 83, 1320-1326	2003	20
77	Differential scanning calorimetry and a model calculation of starches annealed at 20 and 50 degrees C	Kohyama, K; Sasaki, T	CARBOHYDRATE POLYMERS, 63, 82-88	2006	15
58	Effect of sample thickness on bite force studied with a multiple-point sheet sensor	Kohyama, K; Hatakeyama, E; Sasaki, T; Azuma, T; Karita, K	JOURNAL OF ORAL REHABILITATION, 31, 327-334	2004	15
50	Effect of sample thickness on the bite force for apples	Dan, H; Watanabe, H; Kohyama, K	JOURNAL OF TEXTURE STUDIES, 34, 287-302	2003	15
72	Mastication effort estimated by electromyography for cooked rice of differing water content	Kohyama, K; Yamaguchi, M; Kobori, C; Nakayama, Y; Hayakawa, F; Sasaki, T	BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 69, 1669-1676	2005	13
48	Active stress during compression testing of various foods measured using a multiple-point sheet sensor	Kohyama, K; Sasaki, T; Dan, H	BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 67, 1492-1498	2003	13

(注) 研究実施期間以降 (2007 年以降) の論文については、網掛けで表示している。

5. 特許

公開番号	発明の名前	出願人	発明者	出願日	登録番号
特開2005-143764	頭表座標を脳表座標に変換する方法と、その変換データを利用する経頭蓋的脳機能測定装置	株式会社島津製作所 独立行政法人食品総合研究所	檀 一平太 坂本 晋子 岡本 雅子 五十部 誠一郎 神山 か	2003.11.13	特許4403453

6. 実用化・製品化

本研究に関連した実用化の事例はない。

7. 報道

研究者名	見出し	報道年月日	媒体
神山かおる	お知らせ / 福岡県	2012年1月19日	朝日新聞 朝刊 27ページ 290 文字
神山かおる	飯島記念食品科学振興財団、食品科学賞・技術賞 に3氏が受賞	2012年5月9日	日本食糧新聞 5ページ 484 文字

8. 獲得資金

研究者	採択課題名	実施年度	研究資金名	種別	役職	金額
神山かおる／佐々木朋子	高齢者向け食品開発への応用を目指した食品の力学特性と咀嚼プロセスの体系的関係解明	2009年度～2011年度	科学研究補助金	基盤研究(B)	研究代表者	総額:17940千円 2009年度:5980千円(直接経費:4600千円, 間接経費:1380千円) 2010年度:5980千円(直接経費:4600千円, 間接経費:1380千円) 2011年度:5980千円(直接経費:4600千円, 間接経費:1380千円)
神山かおる	テクスチャー用語の数量化による迅速な官能評価システムの確立	2008年度～2011年度	科学研究補助金	基盤研究(C)	研究分担者	総額:4807千円 2008年度:650千円(直接経費:500千円, 間接経費:150千円) 2009年度:387千円(直接経費:297千円, 間接経費:89千円) 2010年度:1950千円(直接経費:1500千円, 間接経費:450千円) 2011年度:1820千円(直接経費:1400千円, 間接経費:420千円)
神山かおる	咀嚼・嚥下モデルを用いた新規食品物性評価法による安全で美味しいゲル状食品の開発	2010年度～2012年度	農林水産省新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業	実用開発技術事業	研究総括者	総額:100730千円 2012年度:26900千円(直接経費:22052千円, 間接経費:4848千円) 2011年度:28900千円(直接経費:23519千円, 間接経費:5381千円) 2010年度:44930千円(直接経費:36271千円, 間接経費:8659千円)

9. 受賞歴

研究者名	表彰名	受賞対象	受賞年
神山かおる	日本食品科学工学会 論文賞	日本語テクスチャー用語の収集 52, 337-346 (2005)	2006
神山かおる	日本食品科学工学会 奨励賞	日本語テクスチャー用語の体系化と論理的官能評価への利用(早川文代、生研センター事業時ポスドクでこの時の仕事がきっかけでの受賞)	2012
神山かおる	財団法人飯島記念食品科学振興財団技術賞	ヒト生理学的計測による新規な食品テクスチャー評価法の開発	2012/4/23

10. 講演歴

研究者名	講演名	講演会・シンポジウム名	場所	講演日
神山かおる	高齢者向け食品のテクスチャーコントロール	フード・フォーラム・つくば 春の例会 テーマ『超高齢社会の食と健康』	(独法)農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所 2階 講堂	2008/4/23
神山かおる	咀嚼・嚥下しやすい素材のテクスチャーとおいしさへの寄与	ifiaJAPAN2008セミナー	東京ビッグサイト	2008/5/22
神山かおる	高齢者に適した食品の物性について	ニューフード・クリエーション技術研究組合	東京都内(会場は覚えていません)	2008/5/29
神山かおる	食品の咀嚼におけるスケールの影響	第9回食品微細科学研究会	筑波大学	2008/6/28
神山かおる	おいしく食べるためのテクスチャーの役割	おいしさ - 食の感性、現状と展望 - 食品総合研究所主催講演会	エポカルつくば	2008/9/30
神山かおる	食品の咀嚼と力学特性	日本食品工学会春季講演会/2009 フォーラム	東京ビッグサイト棟	2009/6/9
神山かおる	咀嚼して味わう食品の物性	東京私立中学高等学校協会専門系教科研究会(技術・家庭、家庭)	アルカディア市ヶ谷	2009/7/24
神山かおる	おいしさの決め手はテクスチャー	製麺物性研究会	宮城県産業技術総合センター	2009/10/23
神山かおる	高齢者用食品・嚥下困難者用食品のニーズと評価	山梨県食品技術研究会	山梨県工業技術センター	2009/11/9
神山かおる	食品咀嚼中の感覚を評価するためのテクスチャー機器測定	食品ハイドロコロイドセミナー	日本教育会館	2010/5/20
神山かおる	ヒトの咀嚼挙動を変化させる 食品のレオロジー特性	第6回バイオレオロジー・リサーチ・フォーラム	東京医科歯科大学	2010/9/9
神山かおる	介護食のテクスチャー・コントロール	ifiaJAPAN2011セミナー	東京ビッグサイト	2011/5/20
神山かおる	食感を楽しむ食品の 開発について	栃木県高機能・高付加価値食品開発研究部会セミナー	栃木県産業技術センター	2011/10/4
神山かおる	おいしさに関わる 食品物性の数値化	特定非営利活動法人東海地域生物系先端技術研究会平成23年度第3回セミナー	ウインクあいち	2011/10/13
神山かおる	介護食品など高齢社会での食品ニーズ	からだに優しい食品づくり研究会平成23年度第5回定例会	長野県工業技術総合センター食品技術部門	2011/11/22

研究者名	講演名	講演会・シンポジウム名	場所	講演日
神山かおる	食感と美味しさ ～全ての人に豊かな食生活を～	口腔機能向上推進研究会講演会『健康長寿はお口の元気から』	北九州市立商工貿易会館 2階 多目的ホール	2012/1/21
神山かおる	安全に美味しく食べるための 食感のデザイン ～食品物性を鍵として～	口腔機能向上のためのスキルアップ研修会『食と健康を科学する』	北九州市立商工貿易会館 2階 多目的ホール	2012/1/22
神山かおる	高齢者食のテクスチャー設計	高齢者の摂食・嚥下とテクスチャー設計 セミナー	日比谷記念ホール	2012/3/16
神山かおる	食品の咀嚼・嚥下過程の解析	食品ハイドロコロイドセミナー	日本教育会館	2012/5/24
神山かおる	咀嚼メカニズムを反映した 食品物性評価の最前線	農業機械学会シンポジウム フードテクノロジーフォーラム	東京ビッグサイト	2012/6/8
神山かおる	味わいと咀嚼	公益財団法人すこやか食生活協会 第2回 シニア食育講座	南青山会館	2012/10/26
神山かおる	ヒト生理学的計測による新規な食品テクスチャー評価法の開発	財団法人飯島記念食品科学振興財団第25回学術講演会	学士会館	2012/11/22

第12節 タンパク質分解制御因子による細胞伸長制御及び開花時期決定の分子制御メカニズムの解明とその応用

1. 論文

(1) 和文誌

2007年

- 【1】 『アラビドプシス FT 遺伝子を導入したキクの開花反応』, 園芸学研究 別冊, 2007
- 【2】 『シロイヌナズナ LKP(LOV Kelch Protein)の細胞内局在』, 生化学, 2007
- 【3】 『シロイヌナズナ PAS/LOV PROTEIN 遺伝子の解析』, 生化学, 2007

2008年

- 【4】 『シロイヌナズナ LKP2(LOV Kelch Protein2)と相互作用因子(LIF:LKP2 Interacting Factors)の細胞内局在と相互作用について』, 生化学, 2008
- 【5】 『シロイヌナズナ LOV Kelch Protein2(LKP2)過剰発現が及ぼす遺伝子発現変動』, 生化学, 2008

2009年

- 【6】 『シロイヌナズナ FT 遺伝子を導入したキクの軸上の花成の勾配と FT 遺伝子発現』, 園芸学研究 別冊, 2009

2010年

- 【7】 『シロイヌナズナ LOV Kelch protein2(LKP2)過剰発現による胚軸徒長』, 生化学, 2010

(2) 英文誌

2004年

- 【8】 Yasuhara, M (Yasuhara, M); Mitsui, S (Mitsui, S); Takanabe, R (Takanabe, R); Tokioka, Y (Tokioka, Y); Ihara, N (Ihara, N); Komatsu, A (Komatsu, A); Seki, M (Seki, M); Shinozaki, K (Shinozaki, K); Kiyosue, T (Kiyosue, T), "Identification of ASK and clock-associated proteins as molecular partners of LKP2 (LOV kelch protein 2) in Arabidopsis", JOURNAL OF EXPERIMENTAL BOTANY, 卷: 55 号: 405, 2015-2027, 2004

2005年

- 【9】 Fukamatsu, Y (Fukamatsu, Y); Mitsui, S (Mitsui, S); Yasuhara, M (Yasuhara, M); Tokioka, Y (Tokioka, Y); Ihara, N (Ihara, N); Fujita, S (Fujita, S); Kiyosue, T (Kiyosue, T), "Identification of LOV KELCH PROTEIN2 (LKP2)-interacting factors that can recruit LKP2 to nuclear bodies", PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 卷: 46 号: 8, 1340-1349, 2005

2006 年

- 【10】 Geekiyanage S., Takase T., Watanabe S., Fukai S., Kiyosue T., "The combined effect of photoperiod, light intensity and GA3 on adventitious shoot regeneration from cotyledons of spinach (.)", *Plant Biotech.*, 23, 431-435, 2006

2007 年

- 【11】 Geekiyanage, S (Geekiyanage, Sudarshanee)[2] ; Takase, T (Takase, Tomoyuki)[1] ; Ogura, Y (Ogura, Yasunobu)[1] ; Kiyosue, T (Kiyosue, Tomohiro)[1,2], "Anthocyanin production by over-expression of grape transcription factor gene VmybA2 in transgenic tobacco and Arabidopsis", *PLANT BIOTECHNOLOGY REPORTS*, 卷: 1 号: 1, 11-18, 2007
- 【12】 Biswas, KK (Biswas, Kamal Kanti); Ooura, C (Ooura, Chiharu); Higuchi, K (Higuchi, Kanako); Miyazaki, Y (Miyazaki, Yuji); Van Nguyen, V (Van Nguyen, Vinh); Rahman, A (Rahman, Abidur); Uchimiya, H (Uchimiya, Hirofumi); Kiyosue, T (Kiyosue, Tomohiro); Koshihara, T (Koshihara, Tomokazu); Tanaka, A (Tanaka, Atsushi); Narumi, I (Narumi, Issay); Oono, Y (Oono, Yutaka), "Genetic characterization of mutants resistant to the antiauxin p-chlorophenoxyisobutyric acid reveals that AAR3, a gene encoding a DCN1-like protein, regulates responses to the synthetic auxin 2,4-dichlorophenoxyacetic acid in Arabidopsis roots", *PLANT PHYSIOLOGY*, 卷: 145 号: 3, 773-785, 2007
- 【13】 Takase, T (Takase, Tomoyuki); Yasuhara, M (Yasuhara, Masahiro); Geekiyanage, S (Geekiyanage, Sudarshanee); Ogura, Y (Ogura, Yasunobu); Kiyosue, T (Kiyosue, Tomohiro), "Overexpression of the chimeric gene of the floral regulator CONSTANS and the EAR motif repressor causes late flowering in Arabidopsis", *PLANT CELL REPORTS*, 卷: 26 号: 6, 815-821, 2007

2008 年

- 【14】 Ogura, Y (Ogura, Yasunobu)[1] ; Komatsu, A (Komatsu, Akihiro)[2] ; Zikihara, K (Zikihara, Kazunori)[3] ; Nanjo, T (Nanjo, Tokihiko)[4] ; Tokutomi, S (Tokutomi, Satoru)[3] ; Wada, M (Wada, Masamitsu)[5] ; Kiyosue, T (Kiyosue, Tomohiro)[1,2], "Blue light diminishes interaction of PAS/LOV proteins, putative blue light receptors in Arabidopsis thaliana, with their interacting partners", *JOURNAL OF PLANT RESEARCH*, 卷: 121 号: 1, 97-105, 2008
- 【15】 Ogura, Y (Ogura, Yasunobu)[1] ; Ihara, N (Ihara, Norihisa)[2] ; Komatsu, A (Komatsu, Akihiro)[2] ; Tokioka, Y (Tokioka, Yoko)[1] ; Nishioka, M (Nishioka, Mami)[2] ; Takase, T (Takase, Tomoyuki)[1] ; Kiyosue, T (Kiyosue, Tomohiro)[1,2], "Gene expression, localization, and protein-protein interaction of Arabidopsis SKP1-like (ASK) 20A and 20B", *PLANT SCIENCE*, 卷: 174 号: 5, 485-495, 2008

2009 年

- 【16】 "SMAP2 Protein Potentially Mediates the Response to Synthetic Auxin, 2,4-D, in Arabidopsis thaliana", 日本原子力研究開発機構 JAEA-Review, 2009

2010 年

- 【17】 Inui, H (Inui, Hideyuki)[2] ; Ogura, Y (Ogura, Yasunobu)[1] ; Kiyosue, T (Kiyosue, Tomohiro)[1], "Overexpression of Arabidopsis thaliana LOV KELCH REPEAT PROTEIN 2 promotes tuberization in potato (Solanum tuberosum cv. May Queen)", FEBS LETTERS, 巻: 584 号: 11, 2393-2396, 2010

2011 年

- 【18】 Takase, T (Takase, Tomoyuki)[1,2] ; Kakikubo, Y (Kakikubo, Yoshihiro)[2] ; Nakasone, A (Nakasone, Akari)[1] ; Nishiyama, Y (Nishiyama, Yuuki)[1,2] ; Yasuhara, M (Yasuhara, Masahiro)[2] ; Tokioka-Ono, Y (Tokioka-Ono, Yoko)[2] ; Kiyosue, T (Kiyosue, Tomohiro)[1,2], "Characterization and transgenic study of CONSTANS-LIKE8 (COL8) gene in Arabidopsis thaliana: expression of 35S:COL8 delays flowering under long-day conditions", PLANT BIOTECHNOLOGY, 巻: 28 号: 5, 439-446, 2011
- 【19】 Takase, T (Takase, Tomoyuki)[1,2] ; Nishiyama, Y (Nishiyama, Yuuki)[1,2] ; Tanihigashi, H (Tanihigashi, Haruna)[2] ; Ogura, Y (Ogura, Yasunobu)[1,2] ; Miyazaki, Y (Miyazaki, Yuji)[1,2] ; Yamada, Y (Yamada, Yumiko)[1] ; Kiyosue, T (Kiyosue, Tomohiro)[1,2], "LOV KELCH PROTEIN2 and ZEITLUPE repress Arabidopsis photoperiodic flowering under non-inductive conditions, dependent on FLAVIN-BINDING KELCH REPEAT F-BOX1", PLANT JOURNAL, 巻: 67 号: 4, 608-621, 2011
- 【20】 Miyazaki, Y (Miyazaki, Yuji)[1,2] ; Yoshizumi, T (Yoshizumi, Takeshi)[3] ; Takase, T (Takase, Tomoyuki)[2] ; Matsui, M (Matsui, Minami)[3] ; Kiyosue, T (Kiyosue, Tomohiro)[2], "Overexpression of LOV KELCH PROTEIN 2 enhances cell elongation and increases cell number and ploidy in the hypocotyl of Arabidopsis thaliana", PLANT BIOTECHNOLOGY, 巻: 28 号: 3, 267-U11, 2011

2. 論文数、被引用数および h-index

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	h-index (WoS収録分のみ対象)	
成果論文リスト全体	0	0	1	1	1	6	4	2	2	3	0	0		
和文誌	0	0	0	0	0	3	2	1	1	0	0	0		
英文誌	0	0	1	1	1	3	2	1	1	3	0	0		
内、WoS収録	0	0	1	1	0	3	2	0	1	3	0	0	5	

(注1) 「内、WoS収録」とは、トムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文数を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
被引用数(各年)	0	0	1	6	11	9	12	15	13	21	14	0
被引用数(累積)	0	0	1	7	18	27	39	54	67	88	102	102

(注1) 「被引用数 (各年)」はトムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文が当該年に引用された件数を示す。「被引用数 (累積)」は2002年から当該年までの「被引用数 (各年)」の合計を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

3. 研究者・機関ランキング

当該課題に関連する領域の論文を研究者・機関で集計した結果を以下に示す。

順位	著者名	論文数	順位	機関名	論文数
1	COUPLAND G	19	1	CHINESE ACAD SCI	22
2	DENG XW	10	2	SEOUL NATL UNIV	16
3	KIYOSUE T	9	3	KYOTO UNIV	15
4	CHRISTIE JM	8	4	NATL INST AGROBIOL SCI	14
4	MIZOGUCHI T	8	5	MAX PLANCK INST PLANT BREEDING RES	12
4	YANO M	8	5	NAGOYA UNIV	12
7	AKSENOVA NP	7	5	RUSSIAN ACAD SCI	12
7	ARAKI T	7	8	UNIV TSUKUBA	11
7	IMAIZUMI T	7	9	CHINA AGR UNIV	10
7	LEE I	7	9	INDIANA UNIV	10
7	LEE JH	7	9	YALE UNIV	10
7	VISSER RGF	7	12	CHINESE ACAD AGR SCI	9
13	ABE M	6	12	UNIV MINNESOTA	9
13	BRIGGS WR	6	14	HOKKAIDO UNIV	8
13	ESTELLE M	6	14	INRA	8
13	GRAY WM	6	14	KAGAWA UNIV	8
13	HANNAPEL DJ	6	14	KOREA UNIV	8
13	KIM HS	6	14	RIKEN	8
13	MICHAELS SD	6	14	UNIV WAGENINGEN RES CTR	8
13	ROMANOV GA	6	20	IOWA STATE UNIV	7
13	SARKAR D	6	20	NATL CHUNG HSING UNIV	7
13	TOKUTOMI S	6	20	PEKING UNIV	7
13	YANG CH	6	20	TOHOKU UNIV	7
13	YOSHIHARA T	6	20	UNIV BUENOS AIRES	7
			20	UNIV GLASGOW	7
			20	UNIV TOKYO	7
			20	UNIV WISCONSIN	7

(注1) 研究者・機関共に論文数20位以内(同順位含む)を示している。

(注2) 網掛けとなっている研究者名は当該課題に直接関与した研究者を表す。また、網掛けとなっている機関名は、それら研究者の所属機関(当該課題の研究期間終了時点)を表す。

(注3) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。

なお、当該課題に関連する領域の論文は、トムソン・ロイター社の学術文献データベース Web of Science において、以下の条件で定義した。

条件 1 : 論文発表年が左記のいずれかに該当	2002 年～2013 年
条件 2 : Web of Science 分野が左記のいずれかに該当	PLANT SCIENCES
条件 3 : タイトル、概要、キーワードに左記のいずれかの語句を含む	kelch repeat LOV domain SCF complex Tuberization yeast two-hybrid analysis CUL1 CONSTANS LOV
検索論文数	558 件

(注 1) 「検索論文数」は条件 1～3 を全て満たす論文の件数を表す。「検索論文数」に含まれる論文を集計して研究者・機関ランキングを作成。

(注 2) 検索論文数は、2013 年 2 月時点のデータ集計結果。

4. 被引用数上位論文リスト

No.	論文タイトル	著者	出典	発表年	被引用数
8	Identification of ASK and clock-associated proteins as molecular partners of LKP2 (LOV kelch protein 2) in <i>Arabidopsis</i>	Yasuhara, M; Mitsui, S; Takanabe, R; Tokioka, Y; Ihara, N; Komatsu, A; Seki, M; Shinozaki, K; Kiyosue, T	JOURNAL OF EXPERIMENTAL BOTANY, 55, 2015-2027	2004	42
9	Identification of LOV KELCH PROTEIN2 (LKP2)-interacting factors that can recruit LKP2 to nuclear bodies	Fukamatsu, Y; Mitsui, S; Yasuhara, M; Tokioka, Y; Ihara, N; Fujita, S; Kiyosue, T	PLANT AND CELL PHYSIOLOGY, 46, 1340-1349	2005	20
12	Genetic characterization of mutants resistant to the antiauxin p-chlorophenoxyisobutyric acid reveals that AAR3, a gene encoding a DCN1-like protein, regulates responses to the synthetic auxin 2,4-dichlorophenoxyacetic acid in <i>Arabidopsis</i> roots	Biswas, KK; Ooura, C; Higuchi, K; Miyazaki, Y; Van Nguyen, V; Rahman, A; Uchimiya, H; Kiyosue, T; Koshiba, T; Tanaka, A; Narumi, I; Oono, Y	PLANT PHYSIOLOGY, 145, 773-785	2007	16
11	Anthocyanin production by over-expression of grape transcription factor gene VmybA2 in transgenic tobacco and <i>Arabidopsis</i>	Geekiyanaage, S; Takase, T; Ogura, Y; Kiyosue, T	PLANT BIOTECHNOLOGY REPORTS, 1, 11-18	2007	8
14	Blue light diminishes interaction of PAS/LOV proteins, putative blue light receptors in <i>Arabidopsis thaliana</i> , with their interacting partners	Ogura, Y; Komatsu, A; Zikihara, K; Nanjo, T; Tokutomi, S; Wada, M; Kiyosue, T	JOURNAL OF PLANT RESEARCH, 121, 97-105	2008	6
15	Gene expression, localization, and protein-protein interaction of <i>Arabidopsis</i> SKP1-like (ASK) 20A and 20B	Ogura, Y; Ihara, N; Komatsu, A; Tokioka, Y; Nishioka, M; Takase, T; Kiyosue, T	PLANT SCIENCE, 174, 485-495	2008	4
13	Overexpression of the chimeric gene of the floral regulator CONSTANS and the EAR motif repressor causes late flowering in <i>Arabidopsis</i>	Takase, T; Yasuhara, M; Geekiyanaage, S; Ogura, Y; Kiyosue, T	PLANT CELL REPORTS, 26, 815-821	2007	4
19	LOV KELCH PROTEIN2 and ZEITLUPE repress <i>Arabidopsis</i> photoperiodic flowering under non-inductive conditions, dependent on FLAVIN-BINDING KELCH REPEAT F-BOX1	Takase, T; Nishiyama, Y; Tanihigashi, H; Ogura, Y; Miyazaki, Y; Yamada, Y; Kiyosue, T	PLANT JOURNAL, 67, 608-621	2011	1
17	Overexpression of <i>Arabidopsis thaliana</i> LOV KELCH REPEAT PROTEIN 2 promotes tuberization in potato (<i>Solanum tuberosum</i> cv. May Queen)	Inui, H; Ogura, Y; Kiyosue, T	FEBS LETTERS, 584, 2393-2396	2010	1
18	Characterization and transgenic study of CONSTANS-LIKE8 (COL8) gene in <i>Arabidopsis thaliana</i> : expression of 35S:COL8 delays flowering under long-day conditions	Takase, T; Kakikubo, Y; Nakasone, A; Nishiyama, Y; Yasuhara, M; Tokioka-Ono, Y; Kiyosue, T	PLANT BIOTECHNOLOGY, 28, 439-446	2011	0
20	Overexpression of LOV KELCH PROTEIN 2 enhances cell elongation and increases cell number and ploidy in the hypocotyl of <i>Arabidopsis thaliana</i>	Miyazaki, Y; Yoshizumi, T; Takase, T; Matsui, M; Kiyosue, T	PLANT BIOTECHNOLOGY, 28, 267-U11	2011	0

(注) 研究実施期間以降 (2007 年以降) の論文については、網掛けで表示している。

5. 特許

公開番号	発明の名前	出願人	発明者	出願日	登録番号
特開2005-052114	LKP2部分cDNAを用いた遺伝子導入による植物体の種子収量、乾燥重量の制御	国立大学法人 香川大学	清末 知宏	2003.08.06	特許4452876
特開2006-094704	青色光バイオスイッチ	国立大学法人 香川大学	清末知宏 安 原正浩 光井	2004.09.16	
US2007/0050866A 1	Control of hypocotyl length and flowering time by COL8 gene		Tomohiro Kiyosue To moyuki	2005.08.30	
特開2007-075019	青色光バイオスイッチ	国立大学法人 香川大学	清末 知宏 小倉 康裕 深松 陽介	2005.09.15	
特開2007-282505	光制御分子スイッチおよびその使用方法	国立大学法人 香川大学	清末 知宏 小倉 康裕	2006.04.12	
特開2008-212063	乾燥耐性ベクター、乾燥耐性能を有する植物の製造方法および乾燥耐性植物	国立大学法人 香川大学 独立 行政法人理化	清末 知宏 宮崎 祐二 高瀬 智敬	2007.03.05	
特開2008-212064	植物の塊茎形成を制御するための塊茎形成制御ベクター、塊茎形成が制御された植物の製造方法および植物	国立大学法人 香川大学 国立 大学法人神戸	清末 知宏 小倉 康裕 乾 秀之	2007.03.05	
特開2009-050175	遺伝子発現制御方法、それに用いる遺伝子組換え用ベクターおよび遺伝子発現制御キット	国立大学法人 香川大学 国立 大学法人東北	清末 知宏 小倉 康裕 深松 陽介	2007.08.23	

6. 実用化・製品化

本研究に関連した実用化の事例はない。

7. 報道

該当なし。

8. 獲得資金

研究者名	採択課題名	実施年度	研究資金名	種別	役職	金額
清末知宏	新規LOVタンパク質LKP2、TLP1の構造と機能の解明	2009年度	学習院大学 教育研究助 成金(科学 研究費補助 金)	特定領 域研究 (計画)	研究代 表者	直接経費 14,400,000円

9. 受賞歴

該当なし。

10. 講演歴

該当なし。

第13節 ナノ加工技術を利用した膜タンパク質のナノバイオロジー

1. 論文

(1) 和文誌

2003年

- 【1】 横川隆司, 竹内昌治, 昆隆英, 大倉玲子, 枝松正樹, 加藤和夫, 藤田博之 『生体分子モーターによる微小構造の搬送』, 生産研究, 55 (2), 153-157, 2003
- 【2】 熱田京子, 野地博行, 竹内昌治 『タンパク質パターンニングのための PDMS 穴あき構造』, 生産研究, 55 (6), 40-43, 2003

2005年

- 【3】 野地博行, Yanik Rondelez, Guillaume Tresset, 藤田博之, 竹内昌治 『超微小チャンバーを利用した 1 分子バイオアッセイ』, 化学とマイクロ・ナノシステム, Vol.3, No.2, 12-14, 2005

2006年

- 【4】 "山本貴富喜 『1 分子ダイナミクス研究のためのプラットフォーム開発 -マイクロ流体デバイスとナノ電極による分子操作・分析-』, 日本表面科学会誌, -, in press, 2006"

2007年

- 【5】 『1 分子 PCR デバイスの開発』, 新しい医療機器研究, 2007
- 【6】 『バイオサイエンス 超微小反応チャンバーを用いた高感度バイオアッセイ』, 未来材料, 2007
- 【7】 『フェムトリットルチャンバーを用いた 1 分子計測, 1 細胞計測』, 生化学, 2007
- 【8】 『回転分子モーターのナノサイエンス ナノ技術を用いた F_1 - ATPase の力学エネルギー - 化学エネルギー変換の計測』, 蛋白質 核酸 酵素, 2007
- 【9】 『超微小反応チャンバーを用いた高感度バイオアッセイ』, 未来材料 (Vol.7 No.9) P.14-20, 2007

2008年

- 【10】 『超微小溶液チャンバーを利用した 1 分子バイオアッセイ』, パリティ, 2008

2009年

- 【11】 『人工脂質二重膜上に再構成した COPII タンパクによる輸送基質の濃縮と輸送されないタンパク質の排除』, 生化学, 2009
- 【12】 『生命科学の発展を支える若手分析化学研究者たち 5 単一分子の分析と生命物理学 単一分子計測からわかったこと, これからの課題』, 化学と工業, 2009

2010年

- 【13】 『「マイクロフルイディクス - デバイスからシステムへ:その進化の過程と将来」』, 生産研究, 2010
- 【14】 『COPII 小胞形成過程を顕微鏡下に再構成する』, 生物物理, 2010
- 【15】 『細胞機能再構成のための2つのナノバイオ技術;マイクロドロプレットと FRET 型 ATP センサー』, 生化学, 2010

2011 年

- 【16】 『回転分子モーターF1 - ATPase の1分子ロボティクス』, 生化学, 2011

2012 年

- 【17】 『物理科学,この1年 生物物理 バイオ分子の1分子デジタル計数法』, パリティ, 2012
- 【18】 『バイオ分子の1分子デジタル計数法』, パリティ 27: 75-77., 2012

(2) 英文誌

2003 年

- 【19】 Takeuchi, S (Takeuchi, S); Shimoyama, I (Shimoyama, I), "Standing microcoil actuator array", JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS PART 1-REGULAR PAPERS SHORT NOTES & REVIEW PAPERS, 巻: 42 号: 6A, 3695-3697, 2003
- 【20】 Ono, S (Ono, S); Hara, KY (Hara, KY); Hirao, J (Hirao, J); Matsui, B (Matsui, B); Noji, H (Noji, H); Yoshida, M (Yoshida, M); Muneyuki, E (Muneyuki, E), "Origin of apparent negative cooperativity of F-1-ATPase", BIOCHIMICA ET BIOPHYSICA ACTA-BIOENERGETICS, 巻: 1607 号: 1, 35-44, 2003

2004 年

- 【21】 Itoh, H (Itoh, H); Takahashi, A (Takahashi, A); Adachi, K (Adachi, K); Noji, H (Noji, H); Yasuda, R (Yasuda, R); Yoshida, M (Yoshida, M); Kinoshita, K (Kinoshita, K), "Mechanically driven ATP synthesis by F-1-ATPase", NATURE, 巻: 427 号: 6973, 465-468, 2004
- 【22】 Atsuta, K (Atsuta, K); Noji, H (Noji, H); Takeuchi, S (Takeuchi, S), "Micro patterning of active proteins with perforated PDMS sheets (PDMS sheets)", LAB ON A CHIP, 巻: 4 号: 4, 333-336, 2004
- 【23】 Suzuki, H (Suzuki, H); Tabata, K (Tabata, K); Kato-Yamada, Y (Kato-Yamada, Y); Noji, H (Noji, H); Takeuchi, S (Takeuchi, S), "Planar lipid bilayer reconstitution with a micro-fluidic system", LAB ON A CHIP, 巻: 4 号: 5, 502-505, 2004
- 【24】 Nishizaka T, Oiwa K, Noji H, Kimura S, Muneyuki E, Yoshida M, Kinoshita K Jr, "Chemomechanical Coupling in F1-ATPase revealed by Simultaneous Observation of Nucleotide Kinetics and Rotation", Nature Struct Mol Biol, 2, 142-8, 2004

2005 年

- 【25】 Rondelez, Y (Rondelez, Y); Tresset, G (Tresset, G); Nakashima, T (Nakashima, T);

Kato-Yamada, Y (Kato-Yamada, Y); Fujita, H (Fujita, H); Takeuchi, S (Takeuchi, S); Noji, H (Noji, H), "Highly coupled ATP synthesis by F-1-ATPase single molecules", NATURE, 卷: 433 号: 7027, 773-777, 2005

- 【26】 Rondelez, Y (Rondelez, Y); Tresset, G (Tresset, G); Tabata, KV (Tabata, KV); Arata, H (Arata, H); Fujita, H (Fujita, H); Takeuchi, S (Takeuchi, S); Noji, H (Noji, H), "Microfabricated arrays of femtoliter chambers allow single molecule enzymology", NATURE BIOTECHNOLOGY, 卷: 23 号: 3, 361-365, 2005
- 【27】 Tresset, G (Tresset, G); Takeuchi, S (Takeuchi, S), "Utilization of cell-sized lipid containers for nanostructure and macromolecule handling in microfabricated devices", ANALYTICAL CHEMISTRY, 卷: 77 号: 9, 2795-2801, 2005
- 【28】 Arata, HF (Arata, HF); Rondelez, Y (Rondelez, Y); Noji, H (Noji, H); Fujita, H (Fujita, H), "Temperature alternation by an on-chip microheater to reveal enzymatic activity of beta-galactosidase at high temperatures", ANALYTICAL CHEMISTRY, 卷: 77 号: 15, 4810-4814, 2005
- 【29】 Hiroyuki Noji, Yannick Rondelez, Takako Nakashima, Guillaume Tresset, Kazuhito Tabata, Yasuyuki Kato-Yamada, Hiroyuki Fujita and Shoji Takeuchi, "Ultra-small chamber for single-molecule detection of biological reaction", e-J. Surf. Sci. Nanotech, Vol.3, 79-81, 2005

2006 年

- 【30】 Suzuki, H (Suzuki, H); Tabata, KV (Tabata, KV); Noji, H (Noji, H); Takeuchi, S (Takeuchi, S), "Highly reproducible method of planar lipid bilayer reconstitution in polymethyl methacrylate microfluidic chip", LANGMUIR, 卷: 22 号: 4, 1937-1942, 2006
- 【31】 Arata, HF (Arata, HF); Noji, H (Noji, H); Fujita, H (Fujita, H), "Motion control of single F-1-ATPase rotary biomolecular motor using microfabricated local heating devices", APPLIED PHYSICS LETTERS, 卷: 88 号: 8, 記事番号: 083902, 2006
- 【32】 Lee, SW (Lee, SW); Yamamoto, T (Yamamoto, T); Noji, H (Noji, H); Fujii, T (Fujii, T), "Chemical delivery microsystem for single-molecule analysis using multilaminar continuous flow", ENZYME AND MICROBIAL TECHNOLOGY, 卷: 39 号: 3, 519-525, 2006
- 【33】 Arata, HF (Arata, Hideyuki F.); Low, P (Low, Peter); Ishizuka, K (Ishizuka, Koji); Bergaud, C (Bergaud, Christian); Kim, B (Kim, Beomjoon); Noji, H (Noji, Hiroyuki); Fujita, H (Fujita, Hiroyuki), "Temperature distribution measurement on microfabricated thermodevice for single biomolecular observation using fluorescent dye", SENSORS AND ACTUATORS B-CHEMICAL, 卷: 117 号: 2 特别号: SI, 339-345, 2006

2007 年

- 【34】 Suzuki, H (Suzuki, Hiroaki); Tabata, KV (Tabata, Kazuhito V.); Noji, H (Noji, Hiroyuki); Takeuchi, S (Takeuchi, Shoji), "Electrophysiological recordings of single ion channels in planar lipid bilayers using a polymethyl methacrylate microfluidic chip", BIOSENSORS

& BIOELECTRONICS, 卷: 22 号: 6, 1111-1115, 2007

- 【35】 Muneyuki, E (Muneyuki, Eiro); Watanabe-Nakayama, T (Watanabe-Nakayama, Takahiro); Suzuki, T (Suzuki, Tetsuya); Yoshida, M (Yoshida, Masasuke); Nishizaka, T (Nishizaka, Takayuki); Noji, H (Noji, Hiroyuki), "Single molecule energetics of F₁-ATPase motor", BIOPHYSICAL JOURNAL, 卷: 92 号: 5, 1806-1812, 2007
- 【36】 Nishinaka, T (Nishinaka, Taro); Doi, Y (Doi, Yuko); Hashimoto, M (Hashimoto, Makiko); Hara, R (Hara, Reiko); Shibata, T (Shibata, Takehiko); Harada, Y (Harada, Yoshie); Kinoshita, K (Kinoshita, Kazuhiko); Noji, H (Noji, Hiroyuki); Yashima, E (Yashima, Eiji), "Visualization of RecA filaments and DNA by fluorescence microscopy", JOURNAL OF BIOCHEMISTRY, 卷: 141 号: 2, 147-156, 2007
- 【37】 Yamamoto, T (Yamamoto, Takatoki)[1] ; Fujii, T (Fujii, Teruo)[1], "Active immobilization of biomolecules on a hybrid three-dimensional nanoelectrode by dielectrophoresis for single-biomolecule study", NANOTECHNOLOGY, 卷: 18 号: 49, 記事番号: 495503, 2007
- 【38】 "Visualization of COPII vesicle formation process on artificial membrane. Role of GTP hydrolysis-", 生物物理, 2007
- 【39】 "An integrated system for enzymatic cleavage and electrostretching of freely-suspended single DNA molecules", Lab on a Chip., 7, 1738-1745., 2007

2008 年

- 【40】 Le Pioufle, B (Le Pioufle, Bruno)[1,3] ; Suzuki, H (Suzuki, Hiroaki)[2] ; Tabata, KV (Tabata, Kazuhito V.)[4] ; Noji, H (Noji, Hiroyuki)[4] ; Takeuchi, S (Takeuchi, Shoji)[1,2,5], "Lipid bilayer microarray for parallel recording of transmembrane ion currents", ANALYTICAL CHEMISTRY, 卷: 80 号: 1, 328-332, 2008
- 【41】 Lam, L (Lam, Liza)[1] ; Sakakihara, S (Sakakihara, Shouichi)[1] ; Ishizuka, K (Ishizuka, Koji)[1] ; Takeuchi, S (Takeuchi, Shoji)[2] ; Arata, HF (Arata, Hideyuki F.)[2] ; Fujita, H (Fujita, Hiroyuki)[2] ; Noji, H (Noji, Hiroyuki)[1], "Loop-mediated isothermal amplification of a single DNA molecule in polyacrylamide gel-based microchamber", BIOMEDICAL MICRODEVICES, 卷: 10 号: 4, 539-546, 2008
- 【42】 Lam, L (Lam, Liza)[1] ; Iino, R (Iino, Ryota)[1] ; Tabata, KV (Tabata, Kazuhito V.)[1] ; Noji, H (Noji, Hiroyuki)[1], "Highly sensitive restriction enzyme assay and analysis: a review", ANALYTICAL AND BIOANALYTICAL CHEMISTRY, 卷: 391 号: 7, 2423-2432, 2008
- 【43】 Senez, V (Senez, V.)[1] ; Lennon, E (Lennon, E.)[1] ; Ostrovidov, S (Ostrovidov, S.)[2] ; Yamamoto, T (Yamamoto, T.)[2] ; Fujita, H (Fujita, H.)[2] ; Sakai, Y (Sakai, Y.)[3] ; Fujii, T (Fujii, T.)[2], "Integrated 3-D silicon electrodes for electrochemical sensing in microfluidic environments: Application to single-cell characterization", IEEE SENSORS JOURNAL, 卷: 8 号: 5-6, 548-557, 2008

2009 年

- 【44】 Hirono-Hara, Y (Hirono-Hara, Yoko)[1] ; Noji, H (Noji, Hiroyuki)[2] ; Takeuchi, S (Takeuchi, Shoji)[1], "Single-biomolecule observation with micro one-way valves for rapid buffer exchange", JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, 卷: 105 号: 10, 記事番号: 102016, 2009
- 【45】 Iino, R (Iino, Ryota)[1] ; Lam, L (Lam, Liza)[1] ; Tabata, KV (Tabata, Kazuhito V.)[1] ; Rondelez, Y (Rondelez, Yannick)[2] ; Noji, H (Noji, Hiroyuki)[1], "Single-Molecule Assay of Biological Reaction in Femtoliter Chamber Array", JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, 卷: 48 号: 8 特別号: SI, 記事番号: 08JA04, 2009
- 【46】 "Visualization of COPII vesicle formation process reconstituted in the artificial lipid bilayer.", 生物物理, 2009
- 【47】 "Acceleration of the ATP-binding rate of F1-ATPase by forcible forward rotation", FEBS Lett., 583, 3187-3191., 2009
- 【48】 "Biomolecular Nano-Flow-Sensor to Measure Near-Surface Flow", Nanoscale Res Lett. 5, 296-301, 2009
- 【49】 "Protein assay using diffusion effect in single molecule micro-TAS", Lab on a Chip, 9, 3567-3573, 2009
- 【50】 "Visualization of cargo concentration by COPII minimal machinery in a planar lipid membrane", EMBO J., 28, 3279-3289, 2009

2010 年

- 【51】 Yamamoto, T (Yamamoto, Takatoki)[1] ; Fujii, T (Fujii, Teruo)[2], "Nanofluidic single-molecule sorting of DNA: a new concept in separation and analysis of biomolecules towards ultimate level performance", NANOTECHNOLOGY, 卷: 21 号: 39, 記事番号: 395502, 2010
- 【52】 "Attempt to reconstitute a bacterium in the micro fluidic device.", 生物物理, 2010
- 【53】 "Single-molecule measurement of FOF1 rotation in living E. coli", 生物物理, 2010
- 【54】 "A single-molecule enzymatic assay in a directly accessible femtoliter droplet array", Lab on a Chip, 10, 3355-3362, 2010

2011 年

- 【55】 Ostrovidov, S (Ostrovidov, Serge)[1] ; Sakai, Y (Sakai, Yasuyuki)[1] ; Fujii, T (Fujii, Teruo)[1], "Integration of a pump and an electrical sensor into a membrane-based PDMS microbioreactor for cell culture and drug testing", BIOMEDICAL MICRODEVICES, 卷: 13 号: 5, 847-864, 2011
- 【56】 "Evaluation of multidrug efflux pump inhibitors by a new method using microfluidic channels", PLoS ONE. 6, e18547., 2011

2012 年

- 【57】 Sasagawa, K (Sasagawa, Kiyotaka)[1] ; Ando, K (Ando, Keisuke)[1] ; Kobayashi, T (Kobayashi, Takuma)[1,3] ; Noda, T (Noda, Toshihiko)[1,3] ; Tokuda, T (Tokuda,

Takashi)[1,3] ; Kim, SH (Kim, Soo Hyeon)[2,3] ; Iino, R (Iino, Ryota)[2,3] ; Noji, H (Noji, Hiroyuki)[2,3] ; Ohta, J (Ohta, Jun)[1,3], "Complementary Metal-Oxide-Semiconductor Image Sensor with Microchamber Array for Fluorescent Bead Counting", JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, 巻: 51 号: 2, 記事番号: 02BL01, 2012

- 【58】 "Direct observation of H⁺-driven rotation of FoF1-ATP", 生物物理, 2012
- 【59】 "Direct observation of the forward stepping motion of kinesin-1 using dark-field microscopy with 50-.MU.s temporal resolution", 生物物理, 2012
- 【60】 "A single-cell drug efflux assay in bacteria by using a directly accessible femtoliter droplet array", Lab on a Chip, 20, 12, 3923-3929., 2012
- 【61】 "Large-scale femtoliter droplet array for digital counting of single biomolecules", Lab on a Chip, 12, 4986-4991., 2012

年次不明

- 【62】 Hiroaki Suzuki, Kazuhito V. Tabata, Hiroyuki Noji and Shoji Takeuchi, "Highly reproducible Method for Planar Lipid Bilayer Reconstituted using a Micro Fluidic Chip", Langmuir, -, in press, -

2. 論文数、被引用数および h-index

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	h-index (WoS収録分のみ対象)	
成果論文リスト全体	0	4	4	6	5	11	5	9	7	3	7	0		
和文誌	0	2	0	1	1	5	1	2	3	1	2	0		
英文誌	0	2	4	5	4	6	4	7	4	2	5	0		
内、WoS収録	0	2	3	4	4	5	4	4	3	2	3	0	15	

(注1) 「内、WoS収録」とは、トムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文数を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
被引用数(各年)	0	1	11	59	99	117	138	141	126	128	136	9
被引用数(累積)	0	1	12	71	170	287	425	566	692	820	956	965

(注1) 「被引用数(各年)」はトムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文が当該年に引用された件数を示す。「被引用数(累積)」は2002年から当該年までの「被引用数(各年)」の合計を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

3. 研究者・機関ランキング

当該課題に関連する領域の論文を研究者・機関で集計した結果を以下に示す。

順位	著者名	論文数	順位	機関名	論文数
1	NOJI H	18	1	UNIV TOKYO	47
2	LEE GB	14	2	CHINESE ACAD SCI	36
3	KIM S	13	3	OSAKA UNIV	33
3	YASUDA K	13	4	NATL CHENG KUNG UNIV	30
5	AHN CH	10	4	UNIV CALIF BERKELEY	30
5	FUJITA H	10	6	NANYANG TECHNOL UNIV	27
7	BODOR N	9	7	KOREA ADV INST SCI TECHNOL	21
7	KIM J	9	8	PURDUE UNIV	20
7	SATO K	9	8	UNIV MICHIGAN	20
7	WEN WJ	9	10	MIT	19
11	KIM YS	8	10	NATL INST ADV IND SCI TECHNOL	19
11	LEE CY	8	10	STANFORD UNIV	19
11	LEE SH	8	10	UNIV CINCINNATI	19
11	LI Y	8	14	TOHOKU UNIV	18
11	TAKEUCHI S	8	14	UNIV ILLINOIS	18
11	YEO LY	8	16	ECOLE POLYTECH FED LAUSANNE	17
17	BENTLEY WE	7	16	HARVARD UNIV	17
17	CHEN Y	7	16	NATL TAIWAN UNIV	17
17	CHOI JW	7	16	TSINGHUA UNIV	17
17	KALTSAS G	7	20	CNRS	16
17	LEE C	7	20	HONG KONG UNIV SCI TECHNOL	16
17	LEE SY	7	20	NATL UNIV SINGAPORE	16
17	PARK S	7	20	SEOUL NATL UNIV	16
17	PAYNE GF	7			
17	QIN JH	7			
17	RUBLOFF GW	7			

(注1) 研究者・機関共に論文数 20 位以内 (同順位含む) を示している。

(注2) 網掛けとなっている研究者名は当該課題に直接関与した研究者を表す。また、網掛けとなっている機関名は、それら研究者の所属機関 (当該課題の研究期間終了時点) を表す。

(注3) 2013 年 2 月時点のデータ集計結果を加工。

なお、当該課題に関連する領域の論文は、トムソン・ロイター社の学術文献データベース Web of Science において、以下の条件で定義した。

条件 1 : 論文発表年が左記のいずれかに該当	2002 年~2013 年
条件 2 : Web of Science 分野が左記のいずれかに該当	NANOSCIENCE NANOTECHNOLOGY PHYSICS APPLIED BIOCHEMICAL RESEARCH METHODS CHEMISTRY MULTIDISCIPLINARY
条件 3 : タイトル、概要、キーワードに左記のいずれかの語句を含む	biodiffusion chemical delivery FoF1 Single-molecule study transport vesicle Micro-PIV electromagnetic actuator microchamber

	microvalves microheater DNA-protein interaction bioMEMS Flow-sensor thin film devices COPII RecA protein molecular biophysics F(1)-ATPase F-1-ATPase vesicle transport
検索論文数	1,753 件

(注1) 「検索論文数」は条件1～3を全て満たす論文の件数を表す。「検索論文数」に含まれる論文を集計して研究者・機関ランキングを作成。

(注2) 検索論文数は、2013年2月時点のデータ集計結果。

4. 被引用数上位論文リスト

No.	論文タイトル	著者	出典	発表年	被引用数
21	Mechanically driven ATP synthesis by F-1-ATPase	Itoh, H; Takahashi, A; Adachi, K; Noji, H; Yasuda, R; Yoshida, M; Kinosita, K	NATURE, 427, 465-468	2004	229
25	Highly coupled ATP synthesis by F-1-ATPase single molecules	Rondelez, Y; Tresset, G; Nakashima, T; Kato-Yamada, Y; Fujita, H; Takeuchi, S; Noji, H	NATURE, 433, 773-777	2005	159
26	Microfabricated arrays of femtoliter chambers allow single molecule enzymology	Rondelez, Y; Tresset, G; Tabata, KV; Arata, H; Fujita, H; Takeuchi, S; Noji, H	NATURE BIOTECHNOLOGY, 23, 361-365	2005	137
30	Highly reproducible method of planar lipid bilayer reconstitution in polymethyl methacrylate microfluidic chip	Suzuki, H; Tabata, KV; Noji, H; Takeuchi, S	LANGMUIR, 22, 1937-1942	2006	58
23	Planar lipid bilayer reconstitution with a micro-fluidic system	Suzuki, H; Tabata, K; Kato-Yamada, Y; Noji, H; Takeuchi, S	LAB ON A CHIP, 4, 502-505	2004	51
27	Utilization of cell-sized lipid containers for nanostructure and macromolecule handling in microfabricated devices	Tresset, G; Takeuchi, S	ANALYTICAL CHEMISTRY, 77, 2795-2801	2005	37
28	Temperature alternation by an on-chip microheater to reveal enzymatic activity of beta-galactosidase at high temperatures	Arata, HF; Rondelez, Y; Noji, H; Fujita, H	ANALYTICAL CHEMISTRY, 77, 4810-4814	2005	31
40	Lipid bilayer microarray for parallel recording of transmembrane ion currents	Le Pioufle, B; Suzuki, H; Tabata, KV; Noji, H; Takeuchi, S	ANALYTICAL CHEMISTRY, 80, 328-332	2008	30
34	Electrophysiological recordings of single ion channels in planar lipid bilayers using a polymethyl methacrylate microfluidic chip	Suzuki, H; Tabata, KV; Noji, H; Takeuchi, S	BIOSENSORS & BIOELECTRONICS, 22, 1111-1115	2007	28
33	Temperature distribution measurement on microfabricated thermodevice for single biomolecular observation using fluorescent dye	Arata, HF; Low, P; Ishizuka, K; Bergaud, C; Kim, B; Noji, H; Fujita, H	SENSORS AND ACTUATORS B-CHEMICAL, 117, 339-345	2006	23
22	Micro patterning of active proteins with perforated PDMS sheets (PDMS sheets)	Atsuta, K; Noji, H; Takeuchi, S	LAB ON A CHIP, 4, 333-336	2004	23
41	Loop-mediated isothermal amplification of a single DNA molecule in polyacrylamide gel-based microchamber	Lam, L; Sakakihara, S; Ishizuka, K; Takeuchi, S; Arata, HF; Fujita, H; Noji, H	BIOMEDICAL MICRODEVICES, 10, 539-546	2008	21
31	Motion control of single F-1-ATPase rotary biomolecular motor using microfabricated local heating devices	Arata, HF; Noji, H; Fujita, H	APPLIED PHYSICS LETTERS, 88, 0-0	2006	20
20	Origin of apparent negative cooperativity of F-1-ATPase	Ono, S; Hara, KY; Hiraio, J; Matsui, B; Noji, H; Yoshida, M; Muneyuki, E	BIOCHIMICA ET BIOPHYSICA ACTA-BIOENERGETICS, 1607, 35-44	2003	19
50	Visualization of cargo concentration by COPII minimal machinery in a planar lipid membrane	Tabata, KV; Sato, K; Ide, T; Nishizaka, T; Nakano, A; Noji, H	EMBO JOURNAL, 28, 3279-3289	2009	18
54	A single-molecule enzymatic assay in a directly accessible femtoliter droplet array	Sakakihara, S; Araki, S; Iino, R; Noji, H	LAB ON A CHIP, 10, 3355-3362	2010	12
47	Acceleration of the ATP-binding rate of F-1-ATPase by forcible forward rotation	Iko, Y; Tabata, KV; Sakakihara, S; Nakashima, T; Noji, H	FEBS LETTERS, 583, 3187-3191	2009	12
39	An integrated system for enzymatic cleavage and electrostretching of freely-suspended single DNA molecules	Lam, L; Sakakihara, S; Ishizuka, K; Takeuchi, S; Noji, H	LAB ON A CHIP, 7, 1738-1745	2007	10
43	Integrated 3-D silicon electrodes for electrochemical sensing in microfluidic environments: Application to single-cell characterization	Senez, V; Lennon, E; Ostrovidov, S; Yamamoto, T; Fujita, H; Sakai, Y; Fujii, T	IEEE SENSORS JOURNAL, 8, 548-557	2008	9
35	Single molecule energetics of F-1-ATPase motor	Muneyuki, E; Watanabe-Nakayama, T; Suzuki, T; Yoshida, M; Nishizaka, T; Noji, H	BIOPHYSICAL JOURNAL, 92, 1806-1812	2007	8

(注) 研究実施期間以降 (2007 年以降) の論文については、網掛けで表示している。

5. 特許

公開番号	発明の名前	出願人	発明者	出願日	登録番号
特開2004-309405	一分子酵素活性検出に用いられるマイクロチャンバ	東京大学長	野地 博行 竹内 昌治 ギョームト レッセ ヤニック ク ロンデ	2003.04.10	特許3727026
特開2005-098718	人工脂質膜の形成方法とそのための脂質平面膜形成装置	東京大学長	竹内 昌治 野地 博行	2003.09.22	特許3769622
特開2005-114706	流体分散可能物質を基板上にパターンニングする方法とそのための有孔シート材及びその製造方法	財団法人生産技術研究奨励会 山崎製パン	竹内 昌治 野地 博行 熱田 京子	2004.01.23	
特開2005-113136	流体分散可能物質を基板上にパターンニングする方法及び装置とそのための有孔シート材並びにその製造方法	財団法人生産技術研究奨励会 山崎製パン	竹内 昌治 野地 博行 熱田 京子	2004.09.21	
EP01712909B1	METHOD OF FORMING PLANAR LIPID DOUBLE MEMBRANE FOR MEMBRANE PROTEIN ANALYSIS AND APPARATUS THEREFOR	Japan Science and Technology Agency	TAKEUCHI, Shoji SUZUKI, Hiroaki NOJI	2005.01.19	EP01712909B1
US8039247	Method of forming planar lipid double membrane for membrane protein analysis and apparatus therefor	Japan Science and Technology Agency	Takeuchi; Shoji Suzuki; Hiroaki Noji; Hiroyuki	2005.01.19	US8039247
再公表05-071405	膜タンパク質分析用平面脂質二重膜の形成方法とその装置	独立行政法人科学技術振興機構	竹内 昌治 鈴木 宏明 野地 博行	2005.01.19	特許4213160
再公表05-071405	膜タンパク質分析用平面脂質二重膜の形成方法とその装置	独立行政法人科学技術振興機構	竹内 昌治 鈴木 宏明 野地 博行	2005.01.19	
特開2008-109883	細胞検体の異物排出活性検出方法、及びその利用	国立大学法人大阪大学	飯野 亮太 西野 邦彦 仲田 昌義 榊原 昇一	2006.10.30	
特開2011-053225	流体分散可能物質を基板上にパターンニングする方法及び装置	財団法人生産技術研究奨励会 山崎製パン	竹内 昌治 野地 博行 熱田 京子	2010.12.03	
特開2011-099865	流体分散可能物質を基板上にパターンニングする方法	財団法人生産技術研究奨励会 山崎製パン	竹内 昌治 野地 博行 熱田 京子	2010.12.03	

6. 実用化・製品化

本研究に関連した実用化の事例はない。

7. 報道

研究者名	見出し	報道年月日	媒体
野地博行	今年度の学術振興会賞、電中研・安藤氏ら24人が受賞	2006年2月14日	日刊工業新聞 26ページ 1380 文字
野地博行	[あの瞬間]大阪大学産業科学研究所教授 野地博行さん36	2006年7月10日	東京読売新聞 夕刊 17 ページ 写・表 1606 文字
野地博行	東京大学生産技術研究所竹内昌治氏——膜たんぱく質解析チップ(21世紀の気鋭)	2007年7月12日	日経産業新聞 11ページ 絵写表有 1761 文字
野地博行	中央大学、125周年イベント開催	2010年10月21日	日刊工業新聞 18ページ 231 文字
野地博行	東大、院内感染の原因「多剤耐性菌」を細菌1細胞ごとに迅速に解析する技術を開発	2012年6月26日	日経速報ニュースアーカイブ 2775 文字
野地博行	東大、耐性菌の性質などを調べる手法を開発—1細胞ごと測定、薬剤反応可視化	2012年6月29日	日刊工業新聞 32ページ 427 文字
野地博行	JST、疾病や感染バイオマーカーの検出感度を100万倍向上する方法を開発	2012年8月31日	日経速報ニュースアーカイブ 3586 文字
野地博行	がん検出感度100万倍 東大チーム 新技術開発	2012年9月1日	東京読売新聞 朝刊 2ページ 419 文字
野地博行	東京大学、たんぱく質の検出感度100万倍に	2012年9月4日	日本経済新聞電子版ニュース 335 文字
野地博行	東京大学、たんぱく質の検出感度100万倍に	2012年9月4日	日経速報ニュースアーカイブ 335 文字
野地博行	東京大学、たんぱく質検出感度、100万倍に(Science&Techフラッシュ)	2012年9月4日	日本経済新聞 朝刊 14 ページ 336 文字
野地博行	東大、がん検出、感度100万倍、抗原抗体反応を利用——早期発見に道。	2012年9月4日	日経産業新聞 10ページ 554 文字
野地博行	疾病・感染バイオマーカーの検出感度	2012年9月14日	科学新聞 4ページ 1243 文字

8. 獲得資金

研究者	採択課題名	実施年度	研究資金名	種別	役職	金額
野地博行	超微小溶液チャンバーを用いた生体分子1分子計測技術の開発	2006年度～2008年度	科学研究補助金	基盤研究(A)	研究代表者	総額:52130千円 2006年度:21710千円(直接経費:16700千円, 間接経費:5010千円) 2007年度:20280千円(直接経費:15600千円, 間接経費:4680千円) 2008年度:10140千円(直接経費:7800千円, 間接経費:2340千円)
野地博行	超高感度デジタルELISA 法の開発	2010年度	武田科学振興財団	生命科学 研究助成	研究代表者	10000千円
野地博行	プロセスインテグレーションによる機能発現ナノシステムの創製「生体分子1分子デジタル計数デバイスの開発」	2010年度～2016年度	戦略的創造研究推進(JST)	CREST	研究代表者	-
野地博行	細胞内分子数を定数解析するデバイスの開発-少数生体分子の計数化技術-	2011年度～2015年度	科学研究補助金	新学術領域研究(研究領域提案型)	研究代表者	総額:85410千円 2011年度:50570千円(直接経費:38900千円, 間接経費:11670千円) 2012年度:34840千円(直接経費:26800千円, 間接経費:8040千円)

9. 受賞歴

該当なし。

10. 講演歴

研究者名	講演名	講演会・シンポジウム名	場所	講演日
藤井輝夫	マイクロ流体デバイスが拓くバイオ・環境関連新技術	JIEP最先端実装技術シンポジウム(2012.6.13-15)	東3ホール 最先端実装技術シンポジウム会場	2012/6/14

第14節 生物機能の解明と活用のための糖鎖自動合成技術及び規則的な糖鎖ライブラリー合成技術の確立

1. 論文

(1) 和文誌

2011年

- 【1】 『糖鎖チップの新時代』, 応用糖質科学, 2011

2012年

- 【2】 『生物機能の解明と応用のための糖鎖自動合成技術および糖鎖ライブラリー合成技術の開発』, 応用糖質科学, 2012

(2) 英文誌

2005年

- 【3】 Characterization and kinetic analysis of enzyme-substrate recognition by three recombinant lactococcal tripeptidases, "Mori, S (Mori, S); Nirasawa, S (Nirasawa, S); Komba, S (Komba, S); Kasumi, T (Kasumi, T)", *BIOCHIMICA ET BIOPHYSICA ACTA-PROTEINS AND PROTEOMICS*, 卷: 1748 号: 1, 26-34, 2005
- 【4】 A new method of carbohydrate synthesis in both solution and solid phases using a special hydroxy protecting group, "Komba, S (Komba, S); Kitaoka, M (Kitaoka, M); Kasumi, T (Kasumi, T)", *EUROPEAN JOURNAL OF ORGANIC CHEMISTRY*, 号: 24, 5313-5329, 2005

2006年

- 【5】 Carbohydrate microarrays reveal sulphation as a modulator of siglec binding, "Campanero-Rhodes, MA (Campanero-Rhodes, MA); Childs, RA (Childs, RA); Kiso, M (Kiso, M); Komba, S (Komba, S); Le Narvor, C (Le Narvor, C); Warren, J (Warren, J); Otto, D (Otto, D); Crocker, PR (Crocker, PR); Feizi, T (Feizi, T)", *BIOCHEMICAL AND BIOPHYSICAL RESEARCH COMMUNICATIONS*, 卷: 344 号: 4, 1141-1146, 2006
- 【6】 Characterization and kinetic analysis of enzyme-substrate recognition by three recombinant lactococcal PepVs, "Mori, S (Mori, Surniko); Miyamoto, M (Miyamoto, Maki); Kaneko, S (Kaneko, Satoshi); Nirasawa, S (Nirasawa, Satoru); Komba, S (Komba, Shiro); Kasumi, T (Kasumi, Takafumi)", *ARCHIVES OF BIOCHEMISTRY AND BIOPHYSICS*, 卷: 454 号: 2, 137-145, 2006

2007年

- 【7】 A new colorimetric test for detection of hydroxyl groups in solid-phase synthesis, "Komba, S (Komba, Shiro); Sasaki, S (Sasaki, Sayoko); Machida, S (Machida, Sachiko)",

2009 年

- 【8】 UCHP Method for Oligosaccharide Combinatorial Library Synthesis, "Komba, S (Komba, Shiro)[1,2] ; Machida, S (Machida, Sachiko)[1]", JOURNAL OF CARBOHYDRATE CHEMISTRY, 巻: 28 号: 6, 369-393, 2009
- 【9】 "Automated Synthesis of a Tri-branched Pentasaccharide: the Application of the Uni-chemo Hydroxyl Protection Method to the Automated Synthesis of Oligosaccharides", Journal of Applied Glycoscience, 2009

2010 年

- 【10】 A new method for cleavage of silicon-carbon linkers on glass plate supports with applications to solid-phase syntheses on silica resins, "Terauchi, T (Terauchi, Takeshi)[1] ; Machida, S (Machida, Sachiko)[1] ; Komba, S (Komba, Shiro)[1,2]", TETRAHEDRON LETTERS, 巻: 51 号: 11, 1497-1499, 2010
- 【11】 "A Regio- and Stereo-selective Parallel Synthesis of Five Types of Trigalactoses on a Solid Support as a Model of a Combinatorial Oligosaccharide Library", Journal of Applied Glycoscience, 2010

2011 年

- 【12】 "Synthesis of Novel Thioglycoside Analogs as the Substrates and/or the Inhibitors of Cellobiohydrolases", Journal of Applied Glycoscience, 2011

2. 論文数、被引用数および h-index

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	h-index (WoS収録分 のみ対象)	
成果論文リスト全体	0	0	0	2	2	1	0	2	2	2	1	0		3
和文誌	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0		
英文誌	0	0	0	2	2	1	0	2	2	1	0	0		
内、WoS収録	0	0	0	2	2	1	0	1	1	0	0	0		

(注1) 「内、WoS収録」とは、トムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文数を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
被引用数(各年)	0	0	0	0	4	7	11	9	6	8	9	0
被引用数(累積)	0	0	0	0	4	11	22	31	37	45	54	54

(注1) 「被引用数(各年)」はトムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文が当該年に引用された件数を示す。「被引用数(累積)」は2002年から当該年までの「被引用数(各年)」の合計を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

3. 研究者・機関ランキング

当該課題に関連する領域の論文を研究者・機関で集計した結果を以下に示す。

順位	著者名	論文数
1	CROCKER PR	31
2	VARKI A	18
3	SLUSHER BS	15
4	PAULSON JC	13
5	BARINKA C	11
5	GABIUS HJ	11
7	ANGATA T	10
7	KONVALINKA J	10
7	RAUSHEL FM	10
10	FEIZI T	9
11	JIMENEZ-BARBERO J	8
11	KISO M	8
11	SEEBERGER PH	8
14	ANDRE S	7
14	CHEN X	7
14	HOOPER NM	7
14	ISAAC RE	7
14	ISHIDA H	7
14	KELM S	7
14	VAN DAMME EJM	7

順位	機関名	論文数
1	UNIV DUNDEE	34
2	UNIV CALIF SAN DIEGO	21
3	RUSSIAN ACAD SCI	18
4	SCRIPPS RES INST	17
5	UNIV LEEDS	16
6	ACAD SCI CZECH REPUBLIC	13
6	NATL INST ADV IND SCI TECHNOL	13
8	GUILFORD PHARMACEUT INC	11
8	UNIV MUNICH	11
10	ACAD SINICA	10
10	CNRS	10
10	CSIC	10
10	TEXAS A M UNIV	10
10	UNIV GHENT	10
10	UNIV UTRECHT	10
16	UNIV GRENOBLE 1	9
16	UNIV KIEL	9
16	UNIV LONDON IMPERIAL COLL SCI TECHNOL MED	9
19	CHARLES UNIV PRAGUE	8
19	GIFU UNIV	8
19	KYOTO UNIV	8
19	LUND UNIV	8
19	NCI	8

(注1) 研究者・機関共に論文数 20 位以内 (同順位含む) を示している。

(注2) 網掛けとなっている研究者名は当該課題に直接関与した研究者を表す。また、網掛けとなっている機関名は、それら研究者の所属機関 (当該課題の研究期間終了時点) を表す。

(注3) 2013 年 2 月時点のデータ集計結果を加工。

なお、当該課題に関連する領域の論文は、トムソン・ロイター社の学術文献データベース Web of Science において、以下の条件で定義した。

条件 1 : 論文発表年が左記のいずれかに該当	2002 年~2013 年
条件 2 : Web of Science 分野が左記のいずれかに該当	BIOCHEMISTRY MOLECULAR BIOLOGY CHEMISTRY ORGANIC BIOPHYSICS
条件 3 : タイトル、概要、キーワードに左記のいずれかの語句を含む	colorimetric test siglecs carbohydrate-protein interactions carbohydrate-binding proteins dipeptidase
検索論文数	642 件

(注1) 「検索論文数」は条件 1~3 を全て満たす論文の件数を表す。「検索論文数」に含まれる論文を集計して研究者・機関ランキングを作成。

(注2) 検索論文数は、2013 年 2 月時点のデータ集計結果。

4. 被引用数上位論文リスト

No.	論文タイトル	著者	出典	発表年	被引用数
5	Carbohydrate microarrays reveal sulphation as a modulator of siglec binding	Campanero-Rhodes, MA; Childs, RA; Kiso, M; Komba, S; Le Narvor, C; Warren, J; Otto, D; Crocker, PR; Feizi, T	BIOCHEMICAL AND BIOPHYSICAL RESEARCH COMMUNICATIONS, 344, 1141-1146	2006	35
4	A new method of carbohydrate synthesis in both solution and solid phases using a special hydroxy protecting group	Komba, S; Kitaoka, M; Kasumi, T	EUROPEAN JOURNAL OF ORGANIC CHEMISTRY, 0, 5313-5329	2005	7
7	A new colorimetric test for detection of hydroxyl groups in solid-phase synthesis	Komba, S; Sasaki, S; Machida, S	TETRAHEDRON LETTERS, 48, 2075-2078	2007	6
10	A new method for cleavage of silicon-carbon linkers on glass plate supports with applications to solid-phase syntheses on silica resins	Terauchi, T; Machida, S; Komba, S	TETRAHEDRON LETTERS, 51, 1497-1499	2010	2
3	Characterization and kinetic analysis of enzyme-substrate recognition by three recombinant lactococcal tripeptidases	Mori, S; Nirasawa, S; Komba, S; Kasumi, T	BIOCHIMICA ET BIOPHYSICA ACTA-PROTEINS AND PROTEOMICS, 1748, 26-34	2005	2
8	UCHP Method for Oligosaccharide Combinatorial Library Synthesis	Komba, S; Machida, S	JOURNAL OF CARBOHYDRATE CHEMISTRY, 28, 369-393	2009	1
6	Characterization and kinetic analysis of enzyme-substrate recognition by three recombinant lactococcal PepVs	Mori, S; Miyamoto, M; Kaneko, S; Nirasawa, S; Komba, S; Kasumi, T	ARCHIVES OF BIOCHEMISTRY AND BIOPHYSICS, 454, 137-145	2006	1

(注) 研究実施期間以降 (2007 年以降) の論文については、網掛けで表示している。

5. 特許

公開番号	発明の名前	出願人	発明者	出願日	登録番号
特開2005-075729	保護された水酸基を有する化合物、その製造法およびその用途	独立行政法人食品総合研究	春見 隆文 今場 司朗	2003.08.29	特許4102263
特開2008-201686	2以上の水酸基を有する化合物のライブラリー合成方法	独立行政法人農業・食品産	今場 司朗 寺内 毅	2007.02.16	
特開2010-088995	固相合成装置用反応槽モジュールおよびそれを用いた固相合成装置	独立行政法人農業・食品産	今場 司朗	2008.10.07	
特開2012-116803	基板上でビルドアップ型コンビナトリアルライブラリーを合成する方法	独立行政法人農業・食品産	今場 司朗 寺内 毅 渡	2010.12.02	

6. 実用化・製品化

本研究に関連した実用化の事例はない。

7. 報道

研究者名	見出し	報道年月日	媒体
今場司朗	JST 採択課題1250件決める 地域イノベーション創出支援	2007年7月19日	茨城新聞朝刊A版 10ページ 1722 文字

8. 獲得資金

研究者	採択課題名	実施年度	研究資金名	種別	役職	金額
今場司朗	だるま落とし保護法を用いた糖鎖自動合成機の開発	2007年度	独立行政法人科学技術振興機構(JST)「地域イノベーション創出総合支援事業」	シーズ発掘試験	研究代表者	総額:2000千円
今場司朗	フォトリソグラフィーを活用した糖鎖ナノデバイスの構築	2007年度～2010年度	独立行政法人科学技術振興機構(JST)「戦略的創造研究推進事業」	さきがけ	研究代表者	総額:40000千円
今場司朗	糖鎖アレイを指向した、糖鎖-蛋白質相互作用の電気化学的検出法	2010年度～2013年度(予定)	科学研究補助金	若手研究(B)	研究代表者	総額:2730千円 2010年度:780千円(直接経費:600千円, 間接経費:180千円) 2011年度:780千円(直接経費:600千円, 間接経費:180千円) 2012年度:1170千円(直接経費:900千円, 間接経費:270千円)

9. 受賞歴

研究者名	表彰名	受賞対象	受賞年
今場司朗	生物機能の解明と応用のための糖鎖自動合成技術および糖鎖ライブラリー合成技術の開発	日本応用糖質科学会 奨励賞	2012/9/20

10. 講演歴

研究者名	講演名	講演会・シンポジウム名	場所	講演日
今場司朗	だるま落とし保護基を用いた糖鎖自動合成と、糖鎖ライブラリー合成	第27回日本糖質学会年会		2007
今場司朗	General strategy for synthesis of oligosaccharide combinatorial library to develop for oligosaccharide array	1st International conference on drug design & discovery	Dubai, UAE	2008
今場司朗	General Strategy for Both of Combinatorial Solid-Phase Oligosaccharide Library Synthesis and Automated Solid-Phase Oligosaccharide Synthesis	24th International Carbohydrate Symposium	Oslo, Norway	2008
今場司朗	機能性糖鎖材料創製の為の網羅的糖鎖合成法	平成21年度繊維学会年次大会		2009
今場司朗	General synthesis strategy of oligosaccharide combinatorial library to develop oligosaccharide array	Microarray world congress	San Francisco, USA	2009
今場司朗	網羅的糖鎖合成法	日本応用糖質科学会平成21年度大会		2009
今場司朗	後期糖化反応生成物を認識する受容体(RAGE)の安定な機能単位	第82回日本生化学会大会		2009
今場司朗	マイクロアレイ構築及び固相合成への応用を目的としたガラス基板及びシリカビーズ上リンカーの新規切断法の開発	日本化学会第90春季年会		2010
今場司朗	A new method for cleavage of silicon-carbon linkers for clarifying the surface structure on glass plate of microarray	The 25th International Carbohydrate Symposium	tokyo	2010
今場司朗	A novel technique for constructing oligosaccharide microarrays	XXI International symposium on glycoconjugates (GLYCO21)	Vienna, Austria	2011
今場司朗	On-chip synthesis strategy of glycan array	Increasing the impact of glycoscience through new tools and technologies	San Sebastian, Spain	2012
今場司朗	Synthesis of novel thioglycoside analogs as the substrates and/or the inhibitors of cellobiohydrolases for facile and useful enzymatic evaluation method	26 International carbohydrate symposium	Madrid, Spain	2012

第15節 染色体断片群の導入によるコシヒカリの複数有用形質の同時改良

1. 論文

(1) 和文誌

2005年

- 【1】 柏木孝幸、円由香、石丸健 『イネポストゲノムにおける生理学研究の重要性 効率的な遺伝子の単離・新品種の作出に向けて』, 化学と生物, 43, 426-428, 2005

2006年

- 【2】 小野清美、石丸健 『植物におけるショ糖合成のキーエンザイム、ショ糖リン酸合成酵素の機能と制御』, 日本作物学会記事, 75, 241-248, 2006

2007年

- 【3】 柏木孝幸、廣津直樹、円由香、大川泰一郎、石丸健 『イネの湾曲型倒状に対する抵抗性の付与』, 日本作物学会記事, 76, 1-9, 2007
- 【4】 『バイオマスエネルギー生産に向けたイネ草丈の制御』, 日本作物学会紀事, 2007
- 【5】 『コシヒカリの耐倒伏性改良に向けて』, 農業および園芸, 2007

(2) 英文誌

2004年

- 【6】 Ishimaru, K (Ishimaru, K); Kashiwagi, T (Kashiwagi, T), "Identification of a locus for asynchronous heading in rice, *Oryza sativa* L.", *EUPHYTICA*, 巻: 139 号: 2, 141-145, 2004
- 【7】 Ishimaru, K (Ishimaru, K); Kosone, M (Kosone, M); Sasaki, H (Sasaki, H); Kashiwagi, T (Kashiwagi, T), "Leaf contents differ depending on the position in a rice leaf sheath during sink-source transition", *PLANT PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY*, 巻: 42 号: 11, 855-860, 2004
- 【8】 Ono K and Ishimaru K, "Function and regulation of sucrose-phosphate synthase.", *Recent Res. Devel. Plant Sci.*, 2, 207-217, 2004

2005年

- 【9】 Kashiwagi, T (Kashiwagi, T); Sasaki, H (Sasaki, H); Ishimaru, K (Ishimaru, K), "Factors responsible for decreasing sturdiness of the lower part in lodging of rice (*Oryza sativa* L.)", *PLANT PRODUCTION SCIENCE*, 巻: 8 号: 2, 166-172, 2005
- 【10】 Takahashi, S (Takahashi, S); Ishimaru, K (Ishimaru, K); Yazaki, J (Yazaki, J); Fujii, F (Fujii, F); Shimbo, K (Shimbo, K); Yamamoto, K (Yamamoto, K); Sakata, K (Sakata, K); Sasaki, T (Sasaki, T); Kishimoto, N (Kishimoto, N); Kikuchi, S (Kikuchi, S), "Microarray analysis of sink-source transition in rice leaf sheaths", *BREEDING SCIENCE*, 巻: 55 号:

2, 153-162, 2005

- 【11】 Ishimaru, K (Ishimaru, K); Kashiwagi, T (Kashiwagi, T); Hirotsu, N (Hirotsu, N); Madoka, Y (Madoka, Y), "Identification and physiological analyses of a locus for rice yield potential across the genetic background", JOURNAL OF EXPERIMENTAL BOTANY, 卷: 56 号: 420, 2745-2753, 2005
- 【12】 Saaki H, Aoki N, Sakai H, Hara T, Uehara N, Ishimaru K and Kobayashi ?, "Effects of CO₂ enrichment on the translocation and partitioning of carbon at the early grain-filling stage in rice (*Oryza sativa* L)", Plant Prod. Sci., 8, 8-15, 2005

2006 年

- 【13】 Kashiwagi, T (Kashiwagi, Takayuki); Madoka, Y (Madoka, Yuka); Hirotsu, N (Hirotsu, Naoki); Ishimaru, K (Ishimaru, Ken), "Locus *prl5* improves lodging resistance of rice by delaying senescence and increasing carbohydrate reaccumulation", PLANT PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 卷: 44 号: 2-3, 152-157, 2006

2007 年

- 【14】 Ishimaru, K (Ishimaru, Ken); Hirotsu, N (Hirotsu, Naoki); Madoka, Y (Madoka, Yuka); Kashiwagi, T (Kashiwagi, Takayuki), "Quantitative trait loci for sucrose, starch, and hexose accumulation before heading in rice", PLANT PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 卷: 45 号: 10-11, 799-804, 2007

2008 年

- 【15】 Ishimaru, K (Ishimaru, Ken)¹; Togawa, E (Togawa, Eiji)²; Ookawa, T (Ookawa, Taiichiro)³; Kashiwagi, T (Kashiwagi, Takayuki)¹; Madoka, Y (Madoka, Yuka)¹; Hirotsu, N (Hirotsu, Naoki)¹, "New target for rice lodging resistance and its effect in a typhoon", PLANTA, 卷: 227 号: 3, 601-609, 2008
- 【16】 Madoka, Y (Madoka, Y.)¹; Kashiwagi, T (Kashiwagi, T.)¹; Hirotsu, N (Hirotsu, N.)¹; Ishimaru, K (Ishimaru, K.)¹, "Indian rice *Kasalath* contains genes that improve traits of Japanese premium rice *Koshihikari*", THEORETICAL AND APPLIED GENETICS, 卷: 116 号: 5, 603-612, 2008
- 【17】 Hirotsu, N (Hirotsu, Naoki)¹; Kashiwagi, T (Kashiwagi, Takayuki)¹; Madoka, Y (Madoka, Yuka)¹; Ishimaru, K (Ishimaru, Ken)¹, "Time-related identification of chromosome regions affecting plant elongation in rice (*Oryza sativa* L.)", PLANT PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 卷: 46 号: 4, 517-523, 2008
- 【18】 Kashiwagi, T (Kashiwagi, Takayuki)¹; Togawa, E (Togawa, Eiji)²; Hirotsu, N (Hirotsu, Naoki)¹; Ishimaru, K (Ishimaru, Ken)¹, "Improvement of lodging resistance with QTLs for stem diameter in rice (*Oryza sativa* L.)", THEORETICAL AND APPLIED GENETICS, 卷: 117 号: 5, 749-757, 2008

2010 年

- 【19】 Kashiwagi, T (Kashiwagi, Takayuki); Hirotsu, N (Hirotsu, Naoki); Ujiie, K (Ujiie, Kazuhiro); Ishimaru, K (Ishimaru, Ken)1, "Lodging resistance locus *prl5* improves physical strength of the lower plant part under different conditions of fertilization in rice (*Oryza sativa* L.)", FIELD CROPS RESEARCH, 巻: 115 号: 1, 107-115, 2010

2. 論文数、被引用数および h-index

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	h-index (WoS収録分のみ対象)
成果論文リスト全体	0	0	3	5	2	4	4	0	1	0	0	0	
和文誌	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	
英文誌	0	0	3	4	1	1	4	0	1	0	0	0	
内、WoS収録	0	0	2	3	1	1	4	0	1	0	0	0	6

(注1) 「内、WoS収録」とは、トムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文数を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
被引用数(各年)	0	0	0	0	2	8	9	11	15	15	12	0
被引用数(累積)	0	0	0	0	2	10	19	30	45	60	72	72

(注1) 「被引用数(各年)」はトムソン・ロイター社 Web of Science に収録されている論文が当該年に引用された件数を示す。「被引用数(累積)」は2002年から当該年までの「被引用数(各年)」の合計を示す。

(注2) 2013年2月時点のデータ集計結果を加工。従って、2013年の値は1~2月分の集計値であることに注意。

3. 研究者・機関ランキング

当該課題に関連する領域の論文を研究者・機関で集計した結果を以下に示す。

順位	著者名	論文数	順位	機関名	論文数
1	WARKENTIN T	21	1	AGR AGRI FOOD CANADA	48
2	FERNIE AR	20	2	INRA	37
3	VANDENBERG A	18	3	CHINESE ACAD SCI	33
4	STEUP M	17	3	UNIV FLORIDA	33
5	BANNIZA S	14	5	UNIV SASKATCHEWAN	32
5	HORTENSTEINER S	14	6	USDA ARS	30
5	TAR'AN B	14	7	MICHIGAN STATE UNIV	23
8	BAROJA-FERNANDEZ	13	8	MAX PLANCK INST MOL PLANT PHYSIOL	22
8	MUNOZ FJ	13	9	UNIV GUELPH	21
8	POZUETA-ROMERO J	13	10	NATL INST AGROBIOL SCI	20
11	FETTKE J	12	10	UNIV POTSDAM	20
11	GEIGENBERGER P	12	12	CORNELL UNIV	19
11	NAKAMURA Y	12	12	HOKKAIDO UNIV	19
11	SMITH AM	12	14	MAX PLANCK INST MOL PFLANZENPHYSIOL	18
11	THOMAS H	12	15	CHINESE ACAD AGR SCI	17
16	BARLOW B	11	16	IOWA STATE UNIV	16
16	IFE S	11	16	JOHN INNES CTR	16
16	ISHIMARU K	11	16	N CAROLINA STATE UNIV	16
16	TANAKA A	11	19	CSIRO PLANT IND	15
16	ZEEMAN SC	11	19	ETH	15
			19	UNIV TOKYO	15
			19	UNIV WISCONSIN	15

(注1) 研究者・機関共に論文数20位以内(同順位含む)を示している。

(注2) 網掛けとなっている研究者名は当該課題に直接関与した研究者を表す。また、網掛けとなっている機関名は、

それら研究者の所属機関（当該課題の研究期間終了時点）を表す。

（注3）2013年2月時点のデータ集計結果を加工。

なお、当該課題に関連する領域の論文は、トムソン・ロイター社の学術文献データベース Web of Science において、以下の条件で定義した。

条件1： 論文発表年が左記のいずれかに該当	2002年～2013年
条件2： Web of Science 分野が左記のいずれかに該当	PLANT SCIENCES AGRONOMY
条件3： タイトル、概要、キーワードに左記のいずれかの語句を含む	lodging resistance Non-structural carbohydrate stay-green starch biosynthesis carbon partitioning chlorophyll degradation starch degradation
検索論文数	1,244件

（注1）「検索論文数」は条件1～3を全て満たす論文の件数を表す。「検索論文数」に含まれる論文を集計して研究者・機関ランキングを作成。

（注2）検索論文数は、2013年2月時点のデータ集計結果。

4. 被引用数上位論文リスト

No.	論文タイトル	著者	出典	発表年	被引用数
18	Improvement of lodging resistance with QTLs for stem diameter in rice (<i>Oryza sativa</i> L.)	Kashiwagi, T; Togawa, E; Hirotsu, N; Ishimaru, K	THEORETICAL AND APPLIED GENETICS, 117, 749-757	2008	11
11	Identification and physiological analyses of a locus for rice yield potential across the genetic background	Ishimaru, K; Kashiwagi, T; Hirotsu, N; Madoka, Y	JOURNAL OF EXPERIMENTAL BOTANY, 56, 2745-2753	2005	11
13	Locus <i>prl5</i> improves lodging resistance of rice by delaying senescence and increasing carbohydrate reaccumulation	Kashiwagi, T; Madoka, Y; Hirotsu, N; Ishimaru, K	PLANT PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 44, 152-157	2006	10
16	Indian rice "Kasalath" contains genes that improve traits of Japanese premium rice "Koshihikari"	Madoka, Y; Kashiwagi, T; Hirotsu, N; Ishimaru, K	THEORETICAL AND APPLIED GENETICS, 116, 603-612	2008	8
15	New target for rice lodging resistance and its effect in a typhoon	Ishimaru, K; Togawa, E; Ookawa, T; Kashiwagi, T; Madoka, Y; Hirotsu, N	PLANTA, 227, 601-609	2008	7
7	Leaf contents differ depending on the position in a rice leaf sheath during sink-source transition	Ishimaru, K; Kosone, M; Sasaki, H; Kashiwagi, T	PLANT PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 42, 855-860	2004	7
9	Factors responsible for decreasing sturdiness of the lower part in lodging of rice (<i>Oryza sativa</i> L.)	Kashiwagi, T; Sasaki, H; Ishimaru, K	PLANT PRODUCTION SCIENCE, 8, 166-172	2005	6
14	Quantitative trait loci for sucrose, starch, and hexose accumulation before heading in rice	Ishimaru, K; Hirotsu, N; Madoka, Y; Kashiwagi, T	PLANT PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 45, 799-804	2007	5
10	Microarray analysis of sink-source transition in rice leaf sheaths	Takahashi, S; Ishimaru, K; Yazaki, J; Fujii, F; Shimbo, K; Yamamoto, K; Sakata, K; Sasaki, T; Kishimoto, N; Kikuchi, S	BREEDING SCIENCE, 55, 153-162	2005	5
17	Time-related identification of chromosome regions affecting plant elongation in rice (<i>Oryza sativa</i> L.)	Hirotsu, N; Kashiwagi, T; Madoka, Y; Ishimaru, K	PLANT PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY, 46, 517-523	2008	1
6	Identification of a locus for asynchronous heading in rice, <i>Oryza sativa</i> L.	Ishimaru, K; Kashiwagi, T	EUPHYTICA, 139, 141-145	2004	1
19	Lodging resistance locus <i>prl5</i> improves physical strength of the lower plant part under different conditions of fertilization in rice (<i>Oryza sativa</i> L.)	Kashiwagi, T; Hirotsu, N; Ujiie, K; Ishimaru, K	FIELD CROPS RESEARCH, 115, 107-115	2010	0

（注）研究実施期間以降（2007年以降）の論文については、網掛けで表示している。

5. 特許

公開番号	発明の名前	出願人	発明者	出願日	登録番号
特開2010-115176	穀物の種子を増大させる遺伝子、並びにその利用	独立行政法人 農業生物資源	石丸 健 廣 津 直樹 円	2008.11.14	
特開2011-101622	植物体の子実を増大させる遺伝子、並びにその利用	独立行政法人 農業生物資源 研究所	石丸 健 市 川 裕章 廣 津 直樹 柏 木 孝幸 氏	2009.11.11	

6. 実用化・製品化

本研究に関連した実用化の事例はない。

7. 報道

該当なし。

8. 獲得資金

研究者	採択課題名	実施年度	研究資金名	種別	役職	金額
石丸 健	台風による倒状に対する耐性メカニズムの解明	2007年度～ 2009年度	科学研究補助金	基盤研究(C)	研究代表者	総額:4550千円 2007年度:1950千円(直接経費:1500千円, 間接経費:450千円) 2008年度:1430千円(直接経費:1100千円, 間接経費:330千円) 2009年度:1170千円(直接経費:900千円, 間接経費:270千円)
石丸 健	種子形に関与する遺伝子の解析	2008年度～ 2012年度	農林水産省受託プロジェクト「新農業ゲノムプロジェクト」	-	研究代表者	総額:35000千円
石丸 健	生育中期・後期のフェノーム解析	2008年度～ 2012年度	農林水産省受託プロジェクト「新農業ゲノムプロジェクト」	-	研究代表者	総額:25000千円
石丸 健	イネの炭水化物蓄積能を決定する遺伝子座RG5の機能解明	2012年度～ 2014年度(予定)	科学研究補助金	基盤研究(C)	研究代表者	2013年度:2470千円(直接経費:1900千円, 間接経費:570千円) 2014年度:2210千円(直接経費:1700千円, 間接経費:510千円)

9. 受賞歴

該当なし。

10. 講演歴

該当なし。