

基礎的研究業務

追跡調査結果（平成25年度）のエッセンス

生物系産業創出のための異分野融合研究支援事業



種なしスイカ犬玉



ペプチド素材配合ペットフード



マイクロバブル発生装置



アクアガス連続加熱装置

基礎的研究業務

追跡調査結果（平成25年度）のエッセンス

生物系産業創出のための 異分野融合研究支援事業

調査方法の概要	1
詳細調査事例（4課題）	
[異分野融合研究開発型]	
1. アクアガスを用いた高品質汎用食材の 新規調製技術の開発	2
2. 魚類養殖漁場環境管理のための有機汚泥 の生物浄化および水質改善技術の開発	4
3. 海外輸出を狙った不活化花粉利用種なし 果物の生産技術の開発	6
[起業化促進型]	
4. 動物性タンパク質分解物を利用した 機能性ペットフード素材の開発	8
概況調査結果のポイント	10

調査目的

研究終了後5年を経過した研究課題について、その成果の発展の状況や社会的・経済産業的・科学技術的波及効果等を追跡して把握し、事業運営の参考にすると共に、その結果を広く公表し事業に対する国民の理解を深める。

調査対象

平成19年度に終了した生物系産業創出のための異分野融合研究支援事業の9課題。

事業	タイプ	課題名	技術コーディネーター（事業当時所属機関）
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	アクアガスを用いた高品質汎用食材の新規調製技術の開発	五十部 誠一郎 （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）
		魚類養殖漁場環境管理のための有機汚泥の生物浄化および水質改善技術の開発	堤 裕昭 （熊本県立大学環境共生学部）
		高度リン酸化澱粉及びアントシアニン色素を含有する馬鈴薯を用いた機能性食品の開発	野田 高弘 （独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 北海道農業研究センター）
		プロテオーム解析を応用した革新的機能性食品評価法の開発	吉川 敏一 （京都府立医科大学）
		海外輸出を狙った不活化花粉利用種なし果物の生産技術の開発	杉山 慶太 （独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構北海道農業研究センター）
		酵母由来中空バイオナノ粒子を用いる革新的超高感度バイオセンシング技術の開発	谷澤 克行 （大阪大学産業科学研究所）
	起業化促進型	沖縄産シクワシャー由来のメタボリックシンドローム予防食品の開発	太田 英明 （中村学園大学大学院栄養科学部）
		超小型豚の品種特性の改善とその利用法の開発	桑原 康 （農事組合法人富士農場サービス）
		動物性タンパク質分解物を利用した機能性ペットフード素材の開発	有原 圭三 （北里大学獣医学部）

※ヒアリングを実施した4課題

調査の種類・方法

- ①概況調査：採択された9課題を対象とし、各研究者に対するアンケートにより現在の研究状況を把握。
- ②詳細調査：①のうちの4課題を対象とし、ヒアリングおよび種々の検索により詳細な成果や効果の内容を把握。
- ③有識者のコメント：②の取りまとめに対する外部有識者のコメントを収集。

調査事項

- ①研究テーマ、研究チームのその後の研究の継続・発展状況
- ②科学技術的・経済産業的・社会的波及効果、人材育成効果

アクアガスを用いた高品質汎用食材の新規調製技術の開発

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：平成15年度－19年度)

【技術コーディネーター（現所属機関）】

五十部 誠一郎（日本大学生産工学部 マネジメント工学科）



研究の背景

近年、国産農産物の利用拡大において、生野菜などの殺菌処理を含めた農産物一次加工技術の開発が強く求められていた。また、加熱媒体として過熱水蒸気が注目され、過熱水蒸気オープンが家庭用としても普及していたが、食材からの水分の蒸発による食感や歩留まりなどが低下する可能性があり、その点が課題として残されていた。アクアガスを食品加工等に用いることにより、従来の過熱水蒸気よりも、さらに効率的な加熱が可能になること、食品の乾燥を防ぎ、水分制御等による高品質の加工が可能になることが期待された。

研究の概要

アクアガスの発生メカニズムを明らかにし、アクアガスの物質的な性状(水滴/水蒸気比、水滴密度、酸素濃度等)について明らかにした。また、アクアガスおよび他の加熱媒体により加熱加工された食材について、各種成分の分析および官能試験を行い、アクアガスの食品加工特性について明らかにした。さらに、ジャガイモ、カボチャ、トウモロコシ等、収穫が一時期に集中しており流通量の季節変動が大きく端境期に品不足が起こる農産物を主な対象として、アクアガス加熱により農産物中の酵素を加熱失活させるブランチング処理および加熱殺菌処理を施すことにより、品質を長期間安定させ保存する技術を開発した。

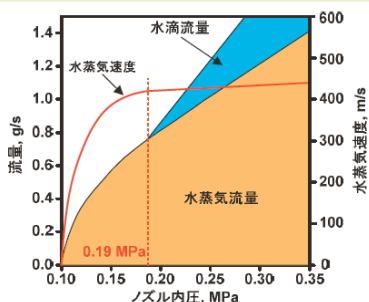
研究の体制

コンソーシアムは、原理解明・装置開発・普及方法の検討を一体となって行うため、事業開始以前からの共同研究体制をベースとして、産学官での連携体制により形成された。

【 中 課 題 名 】	アクアガスの基礎特性の解明	(独) 農研機構 食品総合研究所	五十部 誠一郎
	アクアガスを用いた調製装置の開発	(株) タイヨー製作所	小笠原 幸雄
	アクアガス加熱食材の基礎的加工特性の解明	女子栄養大学	根岸 由紀子
	アクアガス加熱食材の食品加工特性の解明	(株) ローズコーポレーション	山中 俊介
	アクアガス加熱食材の調製技術の開発	(有) 梅田事務所	名達 義剛

事業期間中の研究成果

アクアガスの基礎特性の解明および加熱装置開発



常圧におけるアクアガスの安定的発生条件を確認、噴霧ノズル口径などの変化による発生機構を解明



アクアガスを安定的に発生させ、食品加工ができる加熱装置を開発（厨房用、大量生産用の2種類）

アクアガスについて、より効率的な加熱と高精度な制御が可能になる

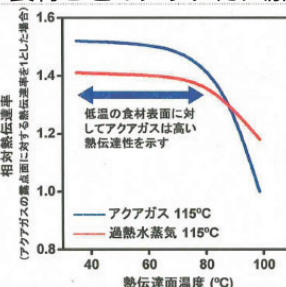
アクアガスを用いた農産物の一次加工技術の開発

ジャガイモ、カボチャ、豆類、トウモロコシ、鶏肉などを試料に一次加工素材調製技術を開発



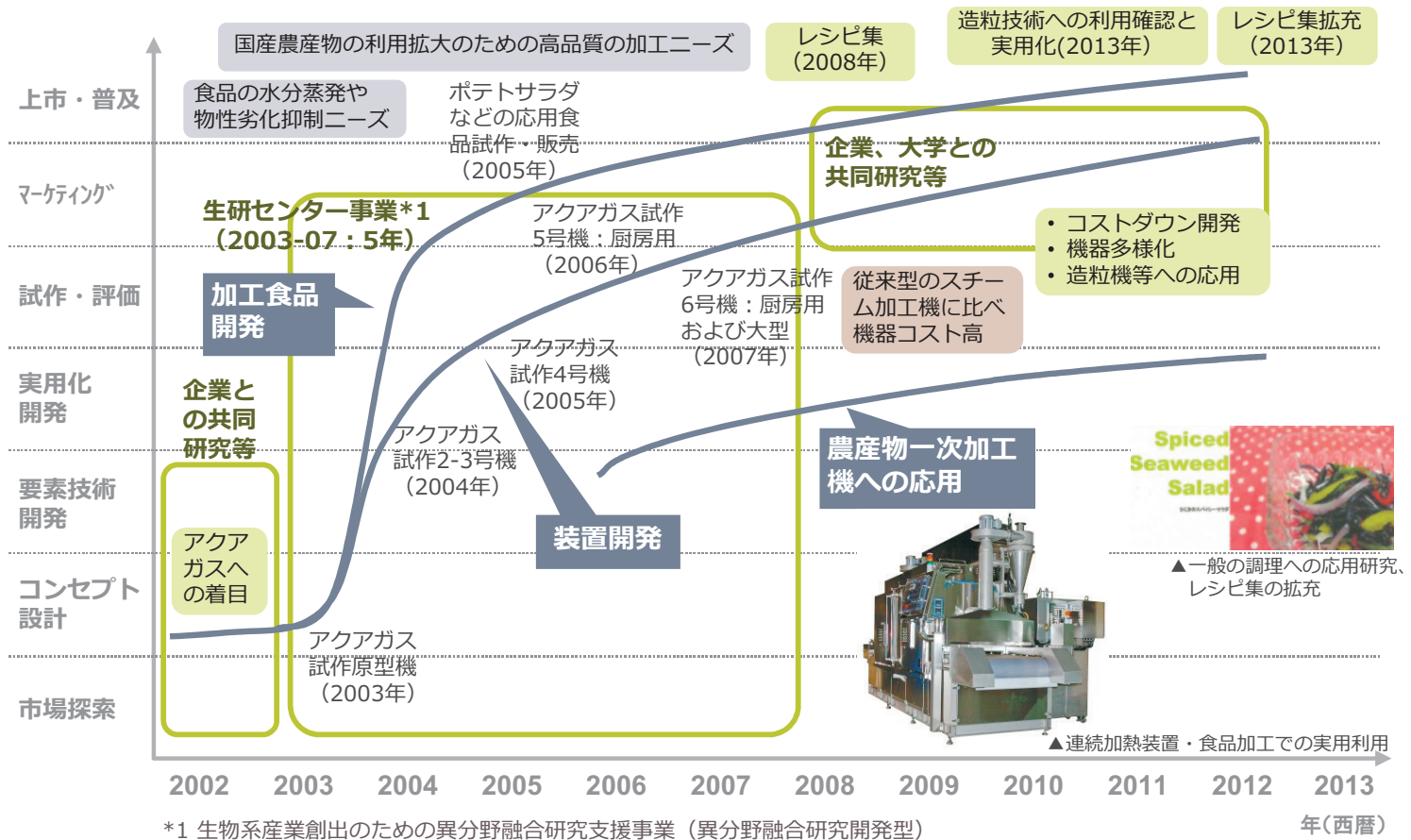
アクアガスの食品加工特性の解明および調理・加工食品の開発

食材ごとのアクアガス加熱の最適条件の解明



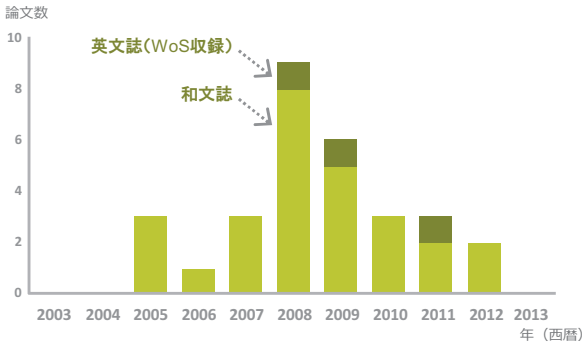
アクアガスにより品質が向上、調理工程が

省力化できる食品150種のレシピ開発（写真はポテトサラダ）



研究の発展状況・新たな成果

成果論文数と特許出願数



	期間中 (2003-07)	期間後 (2008-)
特許出願数 [登録数]	9 [7]	7 [1]

今後の展開

導入数拡大に向けた装置の低価格化、多様なメニューへの対応

殺菌・乾燥などの農産物一次加工装置への展開

他分野への応用展開

4つの波及効果

- 科学技術**
 - アクアガスを発生させる基本的な条件を解明
 - アクアガスの農産物加工装置への応用、新規調理技術の開発
- 社会**
 - 消費者 (特に健康弱者～高齢者、幼児、病人) に安全で美味しい食品提供
 - 農産物の高品質で安全な一次加工
- 産業経済**
 - 各種のアクアガスによる食品加工装置を上市
 - 食品産業において当該装置・技術を用いて生産
- 人材育成**
 - 若手研究者・技術開発者が大きく成長、研究機関や学会での評価が高まった

有識者のコメント

事業期間中に試作機を6台製作し、現象の基本的な解析からアプリケーション開発に至るまで広く実用化開発を実施してきた。終了後も上市後の普及に重要な鍵を握るレシピ集の作成やその拡充を精力的に実施しながら、機器の多様化や造粒機等への応用に取り組み、様々なタイプの製品開発を実現してきた。更に農産物一次加工への応用を目指して、現在は実用化の取り組みを進めている段階である。今後は更なるコストダウンも含めて他の分野への応用展開も必要であるが、事業的に発展させていく段階にあることから、レシピ集に留まらずテストキッチン等を準備してユーザーへの提案力を高めるとともに、こうした活動を通じて製品の販売強化を行いながら、ユーザーからの新たなニーズの発掘・獲得を行ない、新たな製品開発に繋げて行くというサイクルを回していったらと思う。

魚類養殖漁場環境管理のための有機汚泥の生物浄化 および水質改善技術の開発

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：平成15年度－19年度)

【技術コーディネーター】

堤 裕昭 (熊本県立大学)



研究の背景

多くの養殖場では、過密に飼育したり、大量の餌を使用するという養殖漁業の基本的な技術に内在する問題より、近年、養殖場周辺に有機汚泥が堆積したり、海水の溶存酸素濃度 (DO: dissolved oxygen) が低下して、漁場としての環境劣化が問題となっていた。今後、海面養殖漁業を継続して、沿岸域における魚介類の水産資源を確保していくためには、これらの養殖場の水質および底質環境を適切な方法で維持管理していくことが求められ、そのための技術開発が喫緊の課題となっていた。特に、漁業養殖場では溶存酸素濃度が低下すると、魚が餌を食べなくなり、場合によっては死に至るといった問題があり、2000年当初、その解決策がなかった。

研究の概要

海面養殖漁業の中でも漁場環境の劣化のもっとも著しい魚類養殖場に対して、以下に示す水質および底質環境を改善する技術を開発し、それらの技術の適切な適用によって魚類養殖による周辺域への環境負荷を低減するとともに、魚類養殖漁場としての生産効率を改善し、魚類養殖場を恒久的に利用可能にする方策を見出すことを目的とした。

- ・魚類養殖場に堆積した有機汚泥の生物浄化技術の開発
- ・魚類養殖場用マイクロバブル発生装置の開発
- ・魚類養殖環境管理システムの開発

これらの技術開発と併せて、イトゴカイによる海底に堆積した汚泥の浄化に関する基礎的メカニズムを明らかにすることも目的とした。

研究の体制

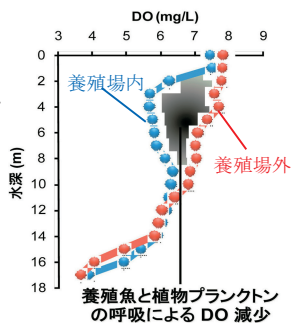
強みを有する研究分野の補完、機器開発の実績、漁業養殖場の確保および近隣性という観点から構築され、効果的・効率的に実施された。

【中課題名】	魚類養殖場に堆積した有機汚泥のイトゴカイによる生物浄化と海底環境の動態解析	熊本県立大学	堤 裕昭
	イトゴカイの共生菌を用いた汚泥浄化効率の向上	東京大学	小暮 一啓
	魚類養殖場の水質改善のためのマイクロバブル発生装置の開発	(株) 多自然テクノワークス	梨子木 久恒
	有機汚泥浄化および水質改善技術を用いた魚類養殖環境管理システムの開発	(株) 恵天	濱 大吾

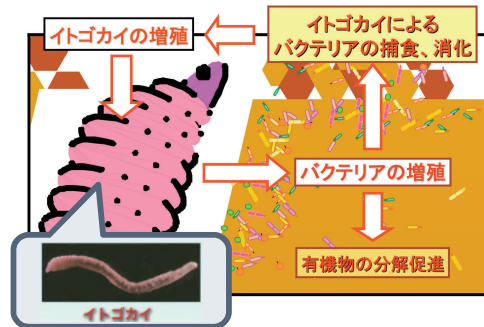
事業期間中の研究成果

魚類養殖場に堆積した有機汚泥の生物浄化技術の開発

海底だけでなく、養殖場生簀の中でも溶存酸素濃度 (DO) 低下があることを発見



イトゴカイの増殖によりバクテリアもさらに増殖、有機物の分解が促進され、イトゴカイの餌も増えるという生物浄化のサイクルを解明



魚類養殖場用マイクロバブル発生装置の開発

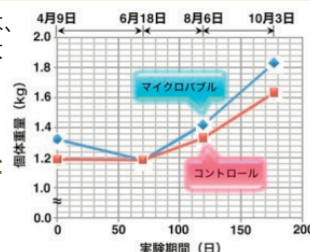
魚類養殖場の生け簀層で夜間に発生するDOの低下に対しては、独立電源を有する魚類養殖場用マイクロバブル発生システムを開発



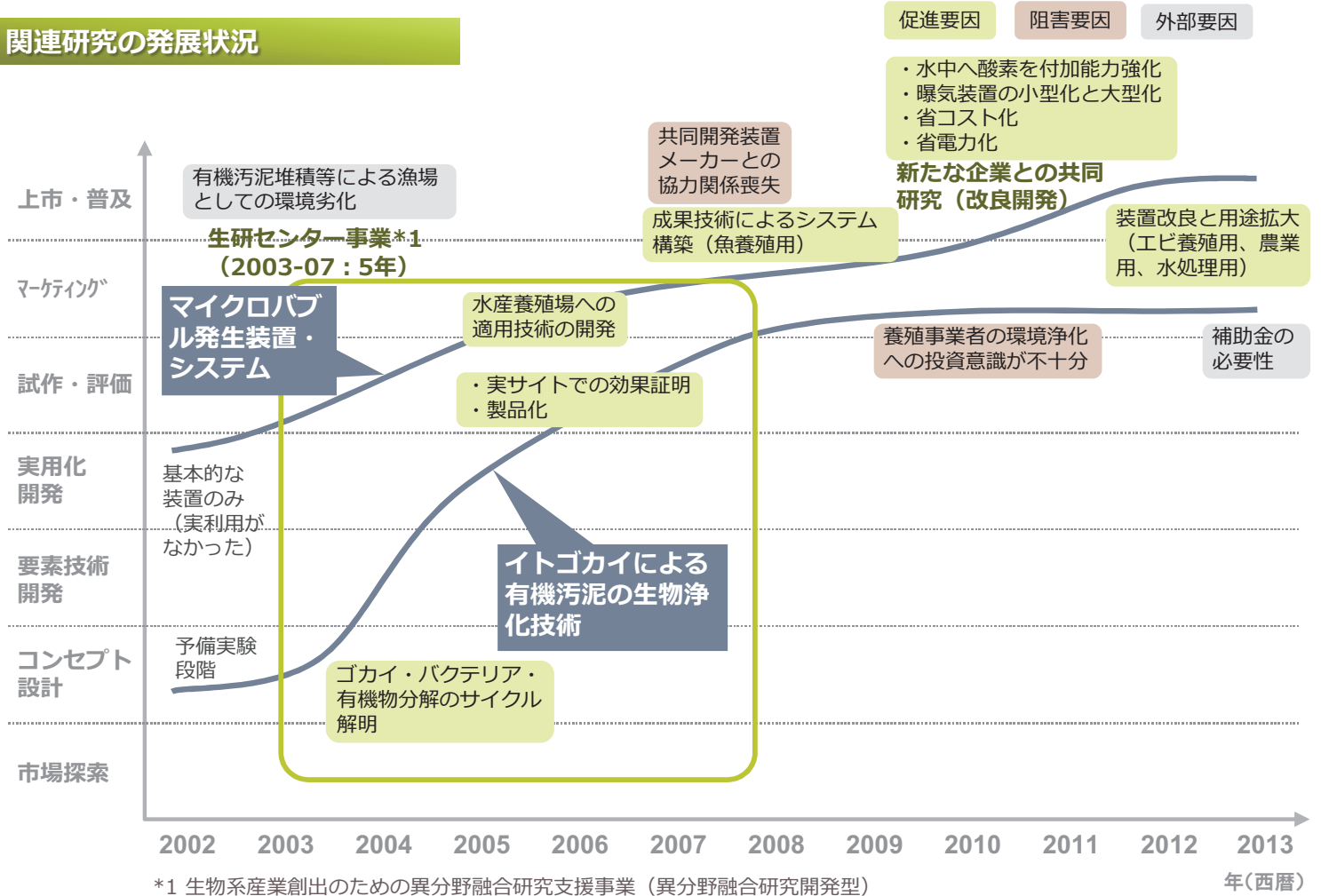
魚類養殖環境管理システムの開発

マイクロバブルを供給した生け簀では、養殖魚の成長が促進されて餌効率が大幅に改善 (餌量が約30%削減可能)

環境負荷の低減と事業コストの削減を同時に実現する技術を確認

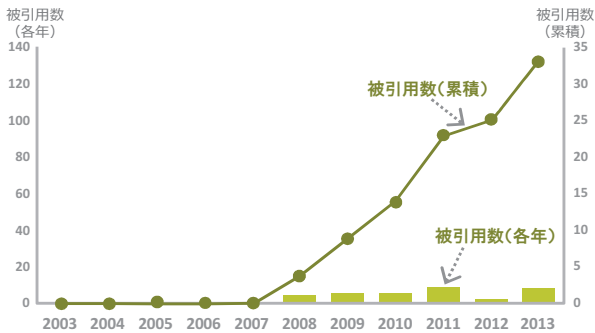


関連研究の発展状況



研究の発展状況・新たな成果

成果論文数と特許出願数



4つの波及効果

- 科学技術**
 - 共生細菌による海洋浄化に関して学術的な進展
- 社会**
 - 海外(タイ、フィリピン)の水産養殖業の生産性向上への国際貢献
 - 食生活向上・食料資源問題解決への貢献
- 産業経済**
 - マイクロバブル発生装置の上市・生産・販売
 - 水産養殖業、農業における生産性向上
- 人材育成**
 - 若手研究者が大きく成長し内外の第一線で活躍し、学会での評価が高まった

今後の展開

イトゴカイとバクテリアによる環境改善の基礎研究継続

補助金等を活用し、イトゴカイを活用した環境浄化技術の実用利用

海外への展開(フィリピン、タイのエビ養殖等)

有識者のコメント

本事業は、海面養殖業で近年継続的に問題となっている赤潮の発生原因である漁場環境の劣化を防ぎ、魚類養殖の恒久的利用を可能とするための技術開発を行ったものである。それらの成果の展開として、イトゴカイを用いての生物浄化技術では、技術コーディネーターや分担者、さらには当時のポストドクが中心となり科学研究費の採択につながっている。また、網生簀内の溶存酸素濃度の低下を防止する新たなマイクロバブル発生装置を実用化し、販売に至っている。さらには、東南アジアのエビ養殖や国内の農業分野を中心に新たな展開も図られている。このように、本研究成果は基礎的知見のみならず、産業的にも社会的にも十分な展開が図られているものと判断される。また、マイクロバブル発生装置が水産分野のみならず農業分野においても有効であることがわかり、国内のみならず、海外においても展開が可能であり、今後の発展が期待される。

海外輸出を狙った不活化花粉利用種なし果物の生産技術の開発

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：平成17年度－19年度)

【技術コーディネーター】

杉山 慶太 (独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構
北海道農業研究センター)



研究の背景

海外で要望が強い種なし果物を日本ブランドとして海外で販売し、市場開拓を図ることが考えられた。スイカの種なし品種としては、それまで3倍体があったが、種の値段が高く、着果が難しいなどの栽培上の問題に加え、味が良くないなどの理由によりそれほど普及していなかった。これに対して、種有りの2倍体のスイカは日本の品種が優れており、味も良く日本人の嗜好にも合っているため、技術コーディネーターはこれから種なしスイカを作ることに取り組んでいた。1997年には軟X線を照射し花粉を不活化させることにより、2倍体の種なしスイカを実現することができた。農家に普及するためには、花粉をあらかじめ不活化し、流通させることで農家の機器購入や軟X線照射作業の必要性を無くすことが必要と考えられた。

研究の概要

既存の品種をそのまま種なし果物に変える不活化花粉技術をキーテクノロジーとして、種なし果物(スイカ、ブantan)の高品質生産技術を開発するため、以下を実施。

- ・ ウリ類の不活化花粉を利用した省力的な人工授粉技術の開発
- ・ 不活化花粉による種なし果実の肥大現象の解明と品質評価
- ・ キンキツ類の不活化花粉を利用した高品質種なし果実の生産技術の開発
- ・ 産地に適した不活化花粉利用種なしスイカの品種選定と高品質栽培技術の開発
- ・ 不活化花粉の量産化技術の開発と海外での果物販売実態調査・テスト販売

研究の体制

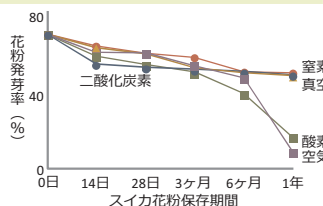
高品質な種なし果物の生産技術とその商品開発を目的とし、不活化花粉、人工授粉器などの販売事業も視野に入れ、コンソーシアムを構成した。

スイカの省力的授粉技術の開発	(独) 農研機構北海道農業研究センター	杉山 慶太
種なし果実の組織学的観察と内生植物ホルモンの解析及び品質評価	高知大学	尾形 凡生
ブantanの高品質種なし果実生産技術の開発	高知県農業技術センター果樹試験場	田中 満稔
スイカ主産地での品種選定と栽培技術の確立	鳥取中央農業協同組合	淀瀬 繁樹
種なしスイカの量産化技術の開発及び海外での果物販売実態調査とテスト販売	ケイワン株式会社	中島 国男

事業期間中の研究成果

スイカの省力的授粉技術の開発

- ・ スイカの不活化花粉の長期保存では真空、窒素封入により冷凍(-25℃)保存が適していることを明らかにした。
- ・ 開花前日の午後からの授粉は開花前の袋かけなどの作業を減らす有効な技術であることがわかった。



種なし果実の組織学的観察と内生植物ホルモンの解析及び品質評価

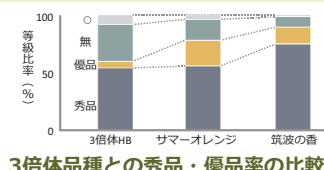
- ・ 不活化花粉の授粉による種なし化は胚珠が発達途中で退化する偽単為結果現象であるというメカニズムを解明。
- ・ 不活化花粉授粉果実の糖度上昇効果を確認。



不活化花粉処理胚珠における内部組織の退化・消失 (授粉7週後)

スイカ主産地での品種選定と栽培技術の確立

- ・ 鳥取県の主産地における不活化花粉利用の種なしスイカの作出。
- ・ 促成作型として「筑波の香」、抑制作型として「サマーオレンジM」等の適正を確認。



ブantanの高品質種なし果実生産技術の開発

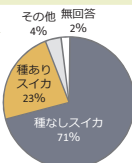
- ・ 検量線による糖度指標と肥大指標を組み合わせて灌水制御することで糖度が高く果実階級への影響が認められない果実生産ができることを実証。



種なしスイカの量産化技術の開発及び海外での果物販売実態調査とテスト販売

- ・ 国内市場に導入、消費者サイドのニーズをつかんだ。
- ・ 台湾での試食会の結果、品質評価が高く、嗜好性も高いが、価格では厳しい評価。

台湾アンケート結果
種ありスイカが好きか
種なしスイカが好きか

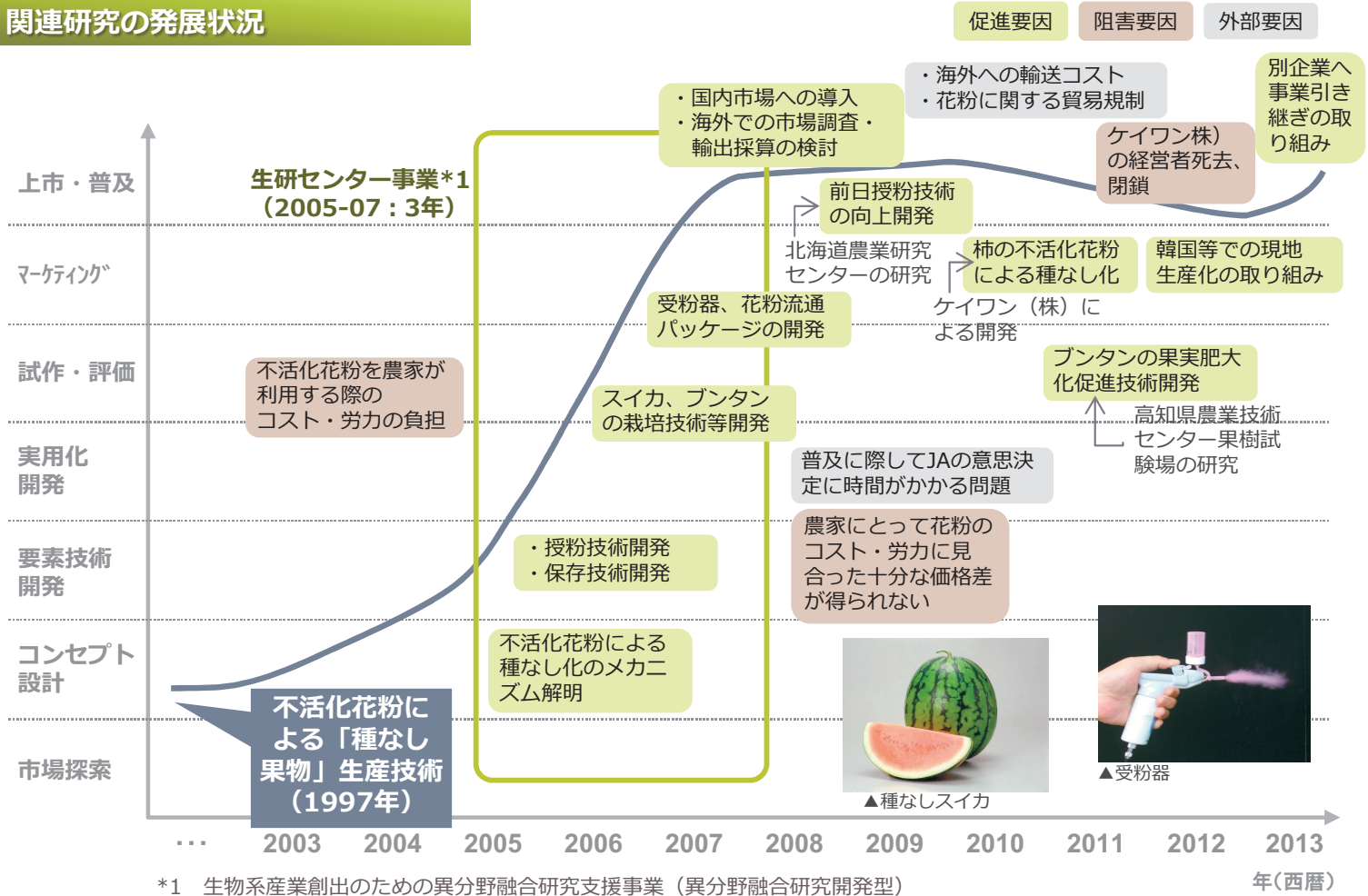


- ・ 長期保存と受渡が可能な不活化花粉のパッケージ試作。
- ・ 簡便で確実な授粉を得るための授粉機器のプロトタイプ開発。



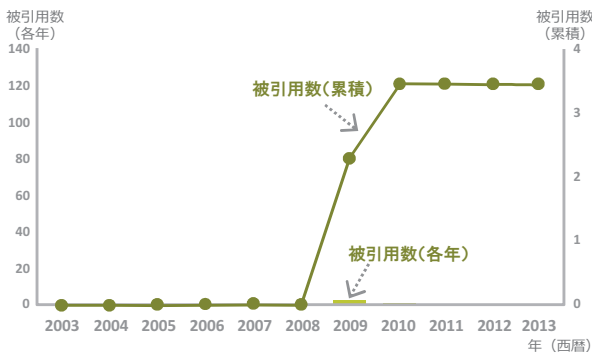
授粉器

関連研究の発展状況



研究の発展状況・新たな成果

成果論文数と特許出願数



	期間中 (2005-07)	期間後 (2008-)
特許出願数 [登録数]	1 [1]	0 [0]

4つの波及効果

- 科学技術**
 - 今後の果樹や野菜等の種なし化技術開発のための基盤強化
- 社会**
 - 種なし品種の普及により食文化の向上 (生活の質向上)
- 産業経済**
 - スイカ、ブタン、柿等の種なし品種の生産による農業の生産効率・収益向上
 - ベンチャー企業による事業化 (不活化花粉および関連機器製造・販売)
- 人材育成**
 - 大学の研究者が事業化に関する実践的知識を獲得
 - 若手研究者が成長し研究職として活躍

今後の展開

種なし化技術のさらなる高度化研究開発 (3倍体と不活化花粉を組合せ等)

種なし化の対象拡大 (他果物への展開)

国内外での事業展開拡大

有識者のコメント

本課題は、不活化花粉を利用した種なし果実の生産技術に関する基礎的知見を獲得するとともに、国内外における種なし果実のニーズについて調査したものである。これまでに、スイカのみならず効率的な種なし果実の生産技術として不活化花粉の開花前日授粉(蕾授粉)技術の実用化など、わが国における種なし果実の生産技術の基礎を固めたものであり、高く評価される。この技術を利用した種なしスイカは、その生産地域を鳥取、高知、熊本から石川、長野、群馬、山形にまで広げており、カキやヒュウガナツの種なし化や不活化花粉や授粉器などの関連機器の製造・販売も行われている。これらのことは、本課題の産業経済的波及効果が大きいことを示している。

動物性タンパク質分解物を利用した機能性ペットフード 素材の開発

生物系産業創出のための異分野融合研究支援事業
(起業化促進型：平成18年度－19年度)

【技術コーディネーター】

有原 圭三 (北里大学獣医学部)



研究の背景

2000年代初頭、ペットフード市場は堅調な成長を続けてきたが、後半に入り、転換期を迎えていた。ペットの家族化、小型化(室内犬の増加)の動きが始まることにより、ペットフードへの依存度が高くなり、保健的な機能性の高いペットフードのニーズが高まっていた。ペットフードに関しては、2005年までは流通量が増えていたが、2007年には大幅な減少に転じた。一方、販売額は増加しており、それまでの安ければよいという状況から、高機能なものへという、量から質への転換が生じていた。また、ペットのストレスが問題となっており、これに対して技術コーディネーターは機能性食品として抗ストレス作用の研究をしており、それをペットフードに活用し、抗ストレスペットフードができないかという考えになり、本研究課題に着手することになった。

研究の概要

本研究課題では、保健的機能性に優れたペプチド性ペットフード素材を開発することを目的とした。具体的には、以下を目標とした。

- 安全性が確保されている国内産の畜肉や魚肉を原料とし、これらをプロテアーゼ(パパイン)で分解して調製したペプチド性素材について、保健的機能の解明を目指す。
- ペプチド性ペットフード素材の効率的な生産技術を開発する。
- これらの素材を利用したペットフードの嗜好性や安全性を評価し、利用方法を開発する。
- 愛玩動物の健康管理に寄与する簡易ストレス判定キットも開発する。

研究の体制

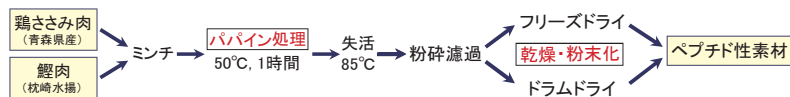
技術コーディネーター1名により申請したが、実際には、様々な関係者の協力を得て、実用化にむけて効率的に研究が実施された。協力機関としては、以下があった。

- 北里大学の臨床部門の協力を得た。
- 実験室の中では製品に近いペットフードが出来ず、イヌ・ネコに食べさせる実験も実際のペットフードに近いものである必要があり、実製品に近いものを工場で作るため、企業と協力した。具体的には、プリマハム(株)、アイシア(株)(旧マルハペットフード(株))、池田糖化工業(株)と連携した。
- イヌ・ネコを飼育しての実験については、(株)ナルクに委託し、データを取得した。

事業期間中の研究成果

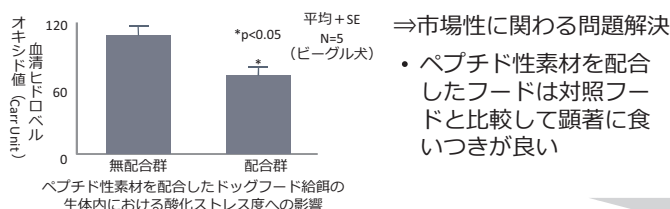
機能性の高いペットフード素材の開発

【鶏肉や鰹肉を原料とするペプチド性素材の調整方法を確立】

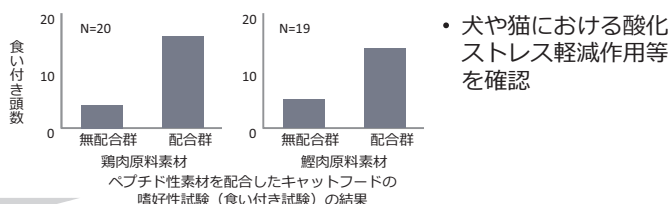


▲ペプチド性素材の製造過程概略

【この素材を配合したペットフードの嗜好性を確認】



【保険的機能についてストレス軽減作用を評価】



【ストレス判定キットの開発】

犬や猫の多くの固体の唾液中にアミラーゼ活性が存在することが判明
アミラーゼ活性と他のストレスマーカーとの関連を解析⇒ストレス程度判定への利用を目指した

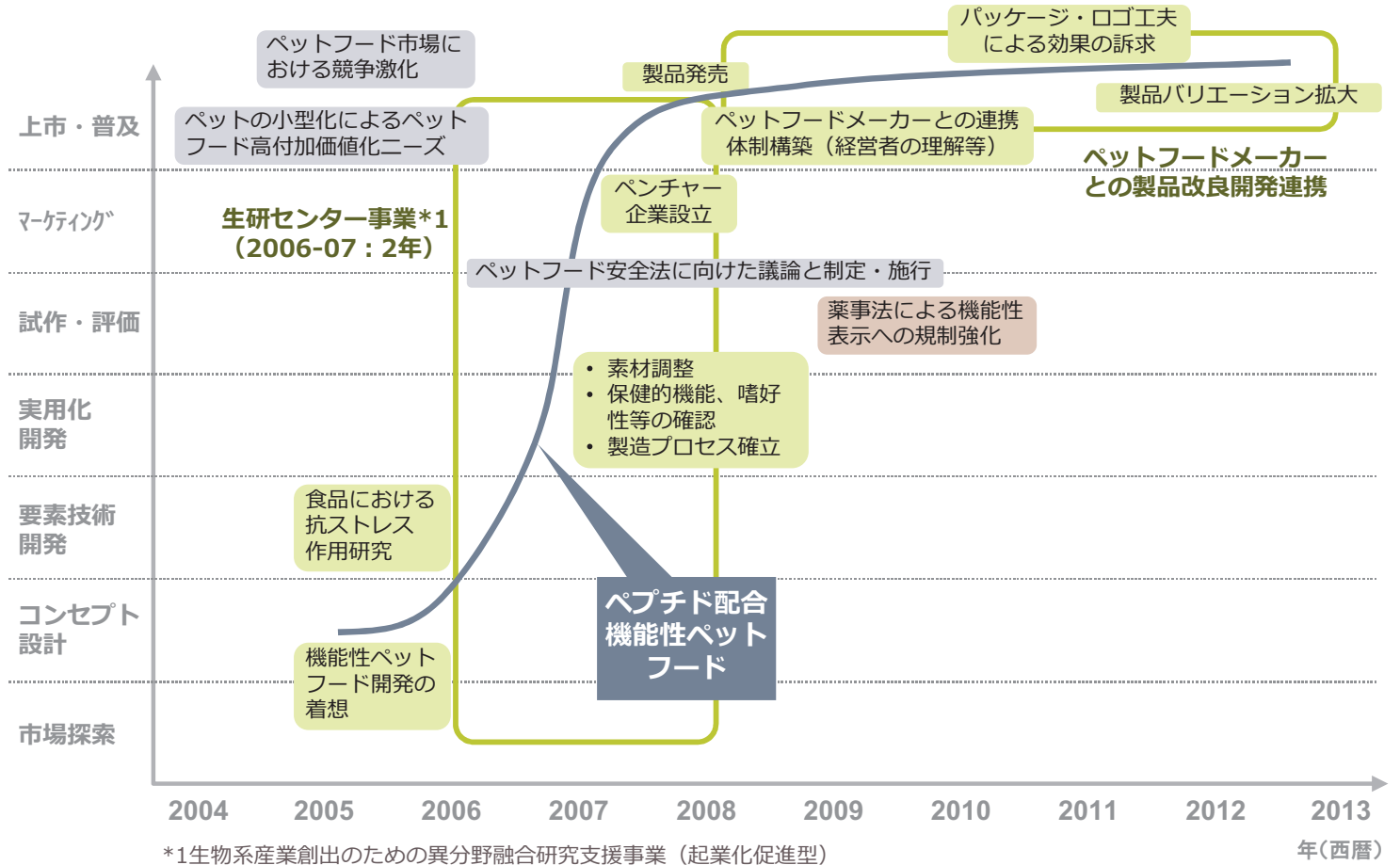
ベンチャー企業設立

本研究成果を産業的に活用するためのベンチャー企業「株式会社フード・ペプタイト」を設立 (2007年6月6日)

- 《主要業務》
- 保険的機能性素材の販売
 - ライセンス供与、技術指導
 - 健康判定キットの販売

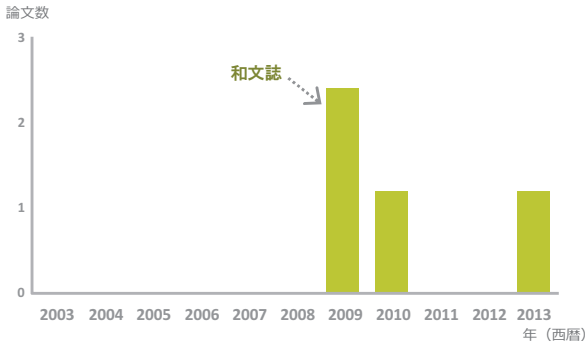


ペットフードメーカー・アイシア(株)が製造・販売



研究の発展状況・新たな成果

成果論文数と特許出願数



	期間中 (2003-07)	期間後 (2008-)
特許出願数 [登録数]	1 [0]	2 [0]

4つの波及効果

- 科学技術**
 - 研究対象としてのペットフード分野の確立する契機となった
 - ペットフード製品開発における産業連携促進
- 社会**
 - ペットの健康増進、ひいては人の健康増進
 - 畜産副産物が有効利用による廃棄物削減・環境保全
- 産業経済**
 - ペットフードの機能性食品としての高付加価値化
 - ペットフード産業の収益向上への貢献
- 人材育成**
 - ペットフードに関心を持つ学生・研究者の増大
 - ペットフード関係の企業やペット関連産業への人材育成・供給

今後の展開

特定機能食品化
(または薬事法規制緩和への期待)

ヒトへの研究成果応用の期待

有識者のコメント

近年顕在化してきた新規高機能ペットフードマーケットのニーズにマッチした素材の開発とペットフード企業での実用化に漕ぎ着けたことは高く評価できる。また、研究領域として、健康志向の高い愛玩動物用の高機能ペットフードというアプリケーション分野があることを示したことは意義が大きい。しかし、現時点ではペットフードの評価は嗜好性に留まっており、厳密な生理学的な効能評価はヒトでの高機能食品ほど高くないが、今後は着実に効能評価が厳密に実施されるようになり、幅広い学識経験者からの評価を仰ぐ必要が生じると考えられる。ライフステージ別の栄養所要量の詳細な研究とあわせ、実感性（糞の匂い、便の性状、毛並み、歯、活動性など）の厳密なエビデンスの創出が必須である。

概況調査結果のポイント

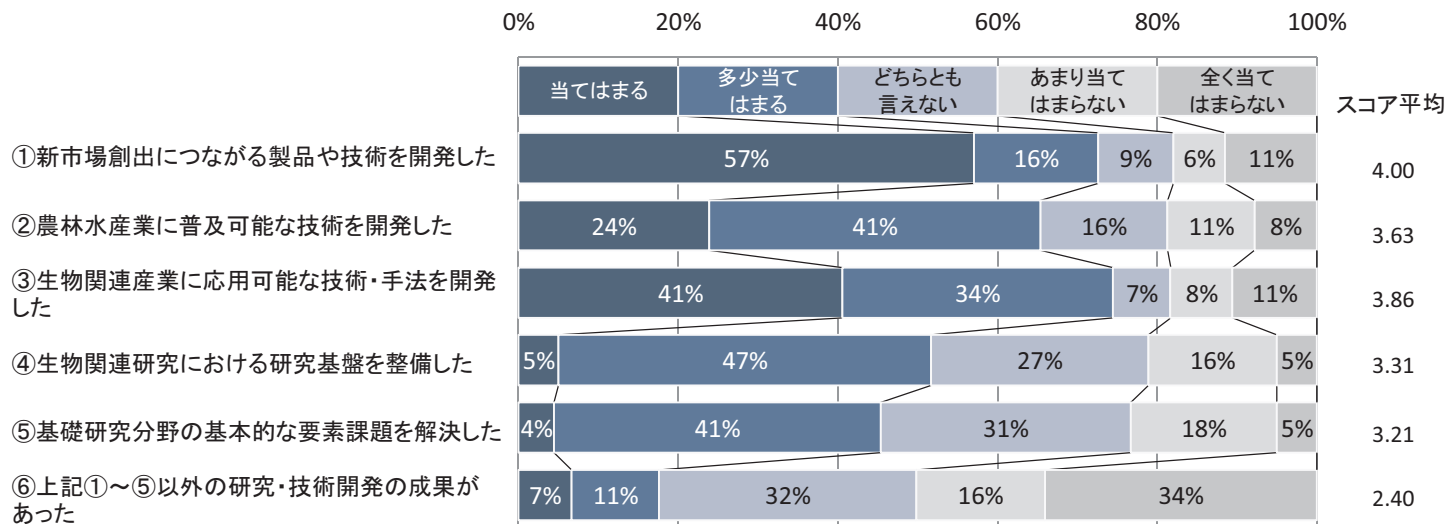
研究課題の研究者に対するアンケート調査では、研究の成果や波及効果についての設問ごとに「全く当てはまらない（1）」から「当てはまる（5）」まで5段階の回答を得た。それぞれのその数値の平均値（スコア平均）と回答数の代表的な結果を紹介する。

（波及効果については、「波及効果は生じていない（1）」から「波及効果が生じている（4）」とし、「そのような波及効果を目的としていない」はスコア平均の算出から除外した。）

研究成果について

【代表的な研究成果】

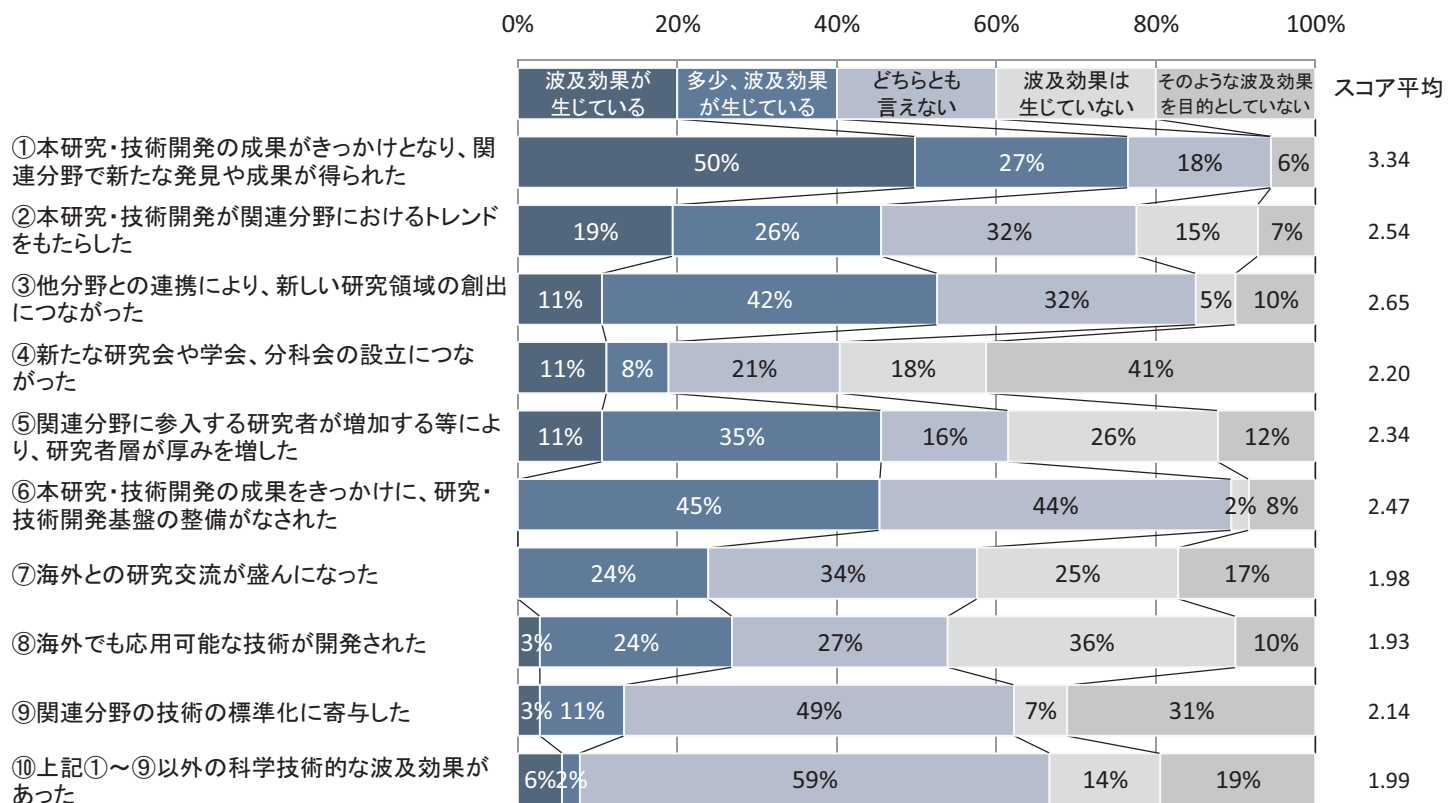
研究成果について、「①新市場創出につながる製品や技術を開発した」のスコア平均が4.00で最も高く、次いで「③生物関連産業に応用可能な技術・手法を開発した」が3.86、「②農林水産業に普及可能な技術を開発した」が3.63と続いた。事業終了後5年の経過で実用化につながる成果が多く出ていることが示されている。



波及効果について

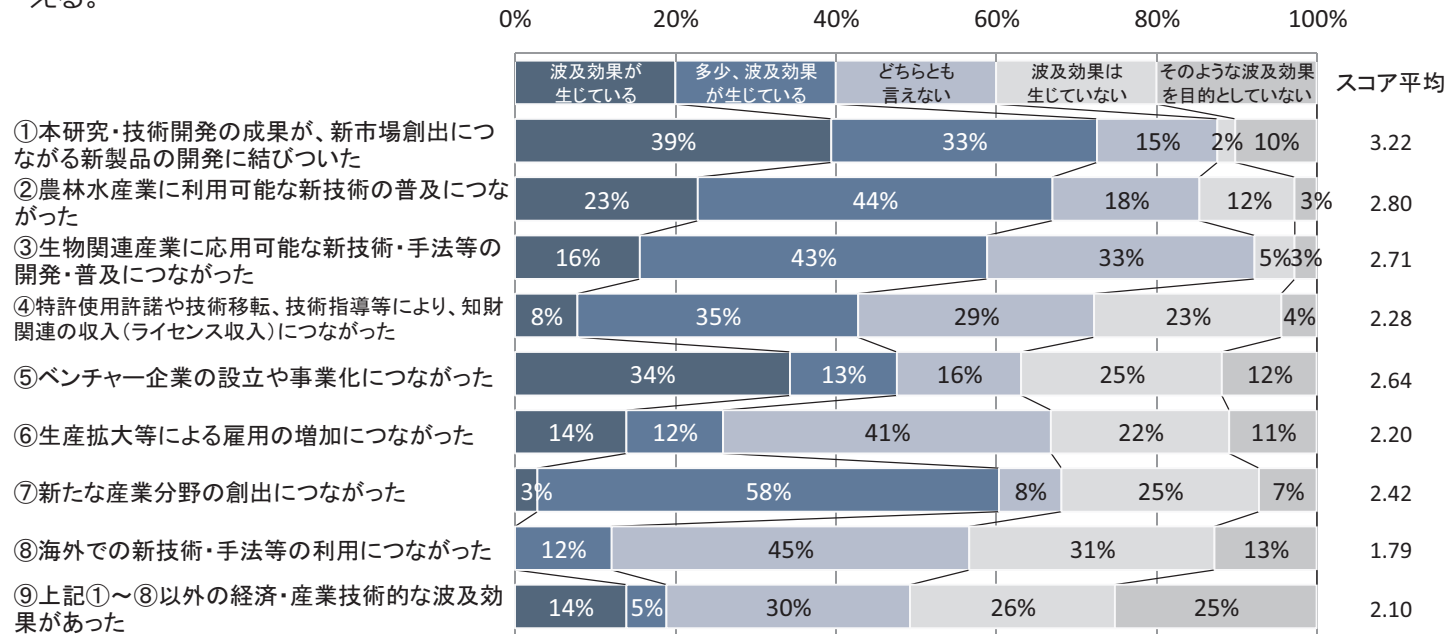
【科学技術的波及効果】

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」がスコア平均3.34で最も高く、当てはまるとの回答が7割以上となった。次いで「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2.65、「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2.54と続いた。本事業が各研究・技術開発の発展に寄与したことがうかがえる。



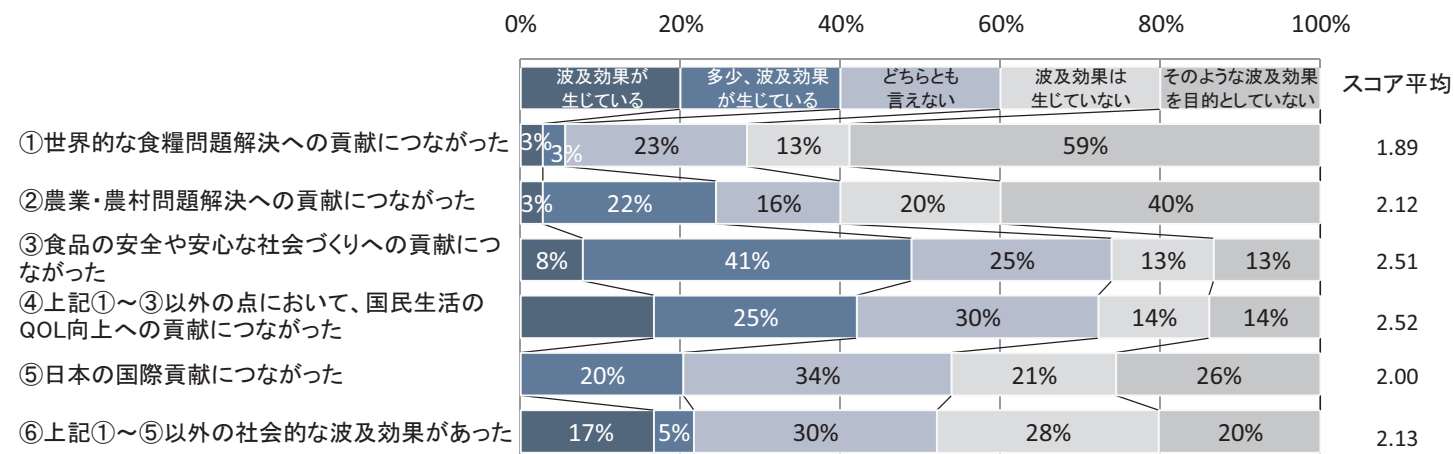
【経済産業的波及効果】

経済産業的波及効果では、「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」がスコア平均3.22で最も高く、次いで「②農林水産業に利用可能な新技術の普及につながった」2.80、「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2.71と続き、いずれも回答の半数以上が当てはまるとしていることから、半数以上の課題で製品化・実用化に波及効果があったことがうかがえる。



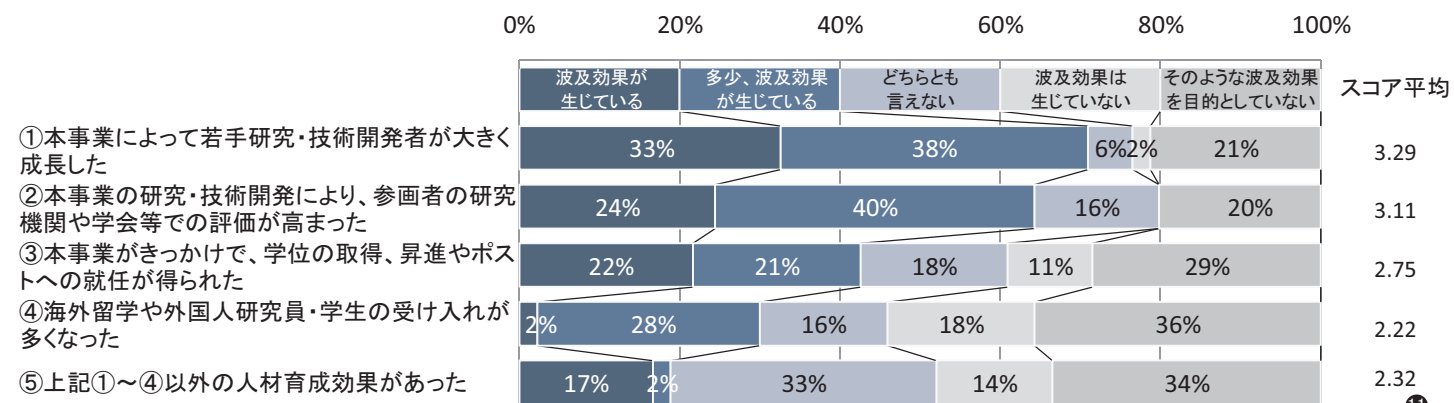
【社会的波及効果】

社会的波及効果では、「④上記①～③以外の点において、国民生活のQOL向上への貢献につながった」のスコア平均が2.52で最も高く、次いで「③食品の安全や安心な社会づくりへの貢献につながった」が2.51が続いた。後者についてあてはまるとの回答は半数を占めた。本事業が、食品の安全や安心な社会作りを含む国民生活のQOL向上に波及的な効果をもたらしていることが示された。



【人材育成効果】

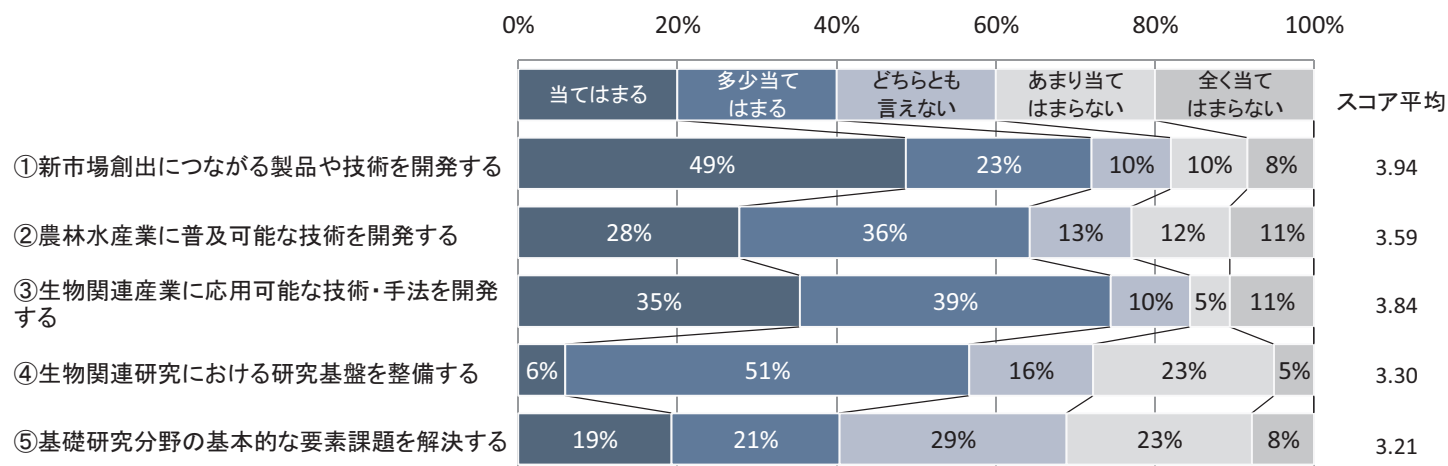
人材育成的波及効果では、「①本事業によって若手研究・技術開発者が大きく成長した」のスコア平均が3.29で最も高く、次いで「②本事業の研究・技術開発により、参画者の研究機関や学会等での評価が高まった」が3.11と続き、人材育成効果が高いことが示された。ただし、海外留学生や外国人研究員・学生の受け入れについては効果が少ない結果となった。



事業の今後について

【今後の方向性】

今後の研究の方向性について尋ねたところ、「①新市場創出につながる製品や技術を開発する」のスコア平均が3.94で最も高く、次いで「③生物関連産業に応用可能な技術・手法を開発する」が3.84、「②農林水産業に普及可能な技術を開発する」が3.59となっており、6割以上が「当てはまる」と回答していることから、今後の製品化・事業化に意欲的であることがうかがえる。



論文発表および特許出願

【論文発表件数】

調査対象課題（平成19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68件、期間終了後に161件で、合計229件（1課題当たり約25.4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77件（1課題当たり約8.6件）である。

発表年	事業期間中						期間終了後						合計	
	H15	H16	H17	H18	H19	小計	H20	H21	H22	H23	H24	H25		小計
WoS収録	5	8	6	11	13	43	16	6	3	6	2	1	34	77
WoS非収録	0	1	10	6	8	25	41	25	22	17	15	7	127	152
合計	5	9	16	17	21	68	57	31	25	23	17	8	161	229

【特許出願件数】

調査対象課題（平成19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73件で、国内出願は合計58件、海外出願は合計15件であった。

事業期間中と事業期間終了後を比較すると、国内出願、海外出願ともに事業期間中の出願件数の約7割の出願をそれぞれ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17件であった。

出願年	事業期間中						期間終了後						合計	
	H15	H16	H17	H18	H19	小計	H20	H21	H22	H23	H24	H25		小計
国内出願	2	5	14	4	10	35	10	6	5	1	0	1	23	58
海外出願	1	2	3	0	3	9	0	3	3	0	0	0	6	15
合計	3	7	17	4	13	44	10	9	8	1	0	1	29	73

成果の普及・活用状況

【製品化による成果の普及・活用】

概況調査で示したアンケート調査結果の中で、全ての課題において、参画研究者から「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」に当てはまるとの回答が得られた。

「アクアガスを用いた高品質汎用食材の新規調製技術の開発」では、各種のアクアガスによる食品加工装置を上市した。これまで15台が販売されている（厨房型9台、業務用連続式装置1台、造粒機に用いるアクアガス発生装置2台、業務用大型装置4台）。

「魚類養殖漁場環境管理のための有機汚泥の生物浄化および水質改善技術の開発」では、マイクロバブル発生装置が昨年により販売され、累計で数十台売れている。売上は累計で1000万円超と見られる。

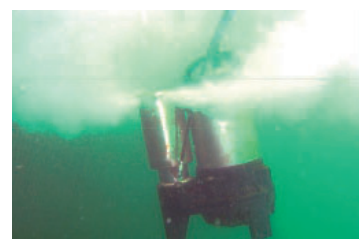


アクアガス連続加熱装置

【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】

概況調査で示したアンケート調査結果の中で、参画研究者が「ベンチャー企業の設立や事業化につながった」に当てはまると回答した課題は以下の6つである。

- 魚類養殖漁場環境管理のための有機汚泥の生物浄化および水質改善技術の開発
- プロテオーム解析を応用した革新的機能性食品評価法の開発
- 海外輸出を狙った不活化花粉利用種なし果物の生産技術の開発
- 酵母由来中空バイオナノ粒子を用いる革新的超高感度バイオセンシング技術の開発
- 超小型豚の品種特性の改善とその利用法の開発
- 動物性タンパク質分解物を利用した機能性ペットフード素材の開発



マイクロバブル発生システム

「海外輸出を狙った不活化花粉利用種なし果物の生産技術の開発」では、不活化花粉やそれを利用した栽培に関わる関連機器（受粉器など）の製造や販売がケイワン（株）により事業化され、ベンチャー企業による事業化効果が得られた。

「動物性タンパク質分解物を利用した機能性ペットフード素材の開発」では、事業期間中の2007年6月に（株）フード・ペプチドを立ち上げ、ライセンスの移管を大学から受け、ライセンス収入を研究費に活用している。なお、ペットフードの製品開発・製造・販売については、（株）アイシアが担っている。



受粉器

【外部資金の獲得状況】

平成19年度終了課題のうち、8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。

ヒアリング調査を実施した4課題の中では、次の2課題が、事業終了後に大型の外部資金を獲得している。

- アクアガスを用いた高品質汎用食材の新規調製技術の開発
 - 経済産業省新事業・農商工連携促進支援補助金（新連携支援事業）
 - 生研センター民間実用化研究促進事業
- 魚類養殖漁場環境管理のための有機汚泥の生物浄化および水質改善技術の開発
 - 科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業CREST



ペットフード「MiawMiaw」

まとめ

本事業に参画した研究者へのアンケートの結果、「新市場創出につながる製品や技術を開発した」や「生物関連産業に応用可能な技術・手法を開発した」のスコアが高く、全ての課題が新市場創出につながっていることから、実用化に関して非常に高い成果が得られたととらえることができる。特に、詳細調査対象の4課題で顕著な成果が生まれている。

今後の研究の方向性についても、「新市場創出につながる製品や技術を開発する」など製品・技術開発のスコアが高く、今後の製品化・事業化に意欲的であることがうかがえる。

生物系特定産業技術研究支援センター

ホームページ・アドレス

URL <http://www.naro.affrc.go.jp/brain/shien/>

- 「生物系産業創出のための異分野融合研究支援事業」
追跡調査結果報告書（平成25年度）（PDF）
- 「生物系産業創出のための異分野融合研究支援事業」
追跡調査結果（平成25年度）のエッセンス(PDF)