

国立研究開発法人農業生物資源研究所

第3期中期目標期間に係る業務実績報告書

平成28年6月

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構

目 次

第Ⅰ章	国立研究開発法人農業生物資源研究所の概要	1
第1	基本情報	1
1	法人の概要	1
2	事務所の所在地	1
3	資本金の状況	1
4	役員の状況	2
5	常勤職員の状況	2
6	設立根拠法	2
7	主務大臣	2
8	沿革	2
9	組織図	3
第Ⅱ章	第3期中期目標期間に係る業務の実績	4
第1	業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置	4
1	経費の削減	4
2	評価・点検の実施と反映	11
3	研究資源の効率的利用及び充実・高度化	18
4	研究支援部門の効率化及び充実・高度化	27
5	産学官連携、協力の促進・強化	32
6	海外機関及び国際機関等との連携の促進・強化	38
第2	国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成 するためとるべき措置	42
1	試験及び研究並びに調査	42
1	画期的な農作物や家畜等の開発を支える研究基盤の整備	43
2	農業生物に飛躍的な機能向上をもたらすための生命現象の解明と利用技術 の開発	63
3	新たな生物産業の創出に向けた生物機能の利用技術の開発	84
2	行政部局との連携の強化	116
3	研究成果の公表、普及の促進	119
4	専門分野を活かしたその他の社会貢献	132
第3	予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画	135
1	予算	141
2	収支計画	143
3	資金計画	145
4	自己収入の確保	147
5	保有資産の処分	148
第4	短期借入金の限度額	149
第5	不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、当該 財産の処分に関する計画	150
第6	重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画	152
第7	剰余金の使途	153
第8	その他農林水産省令で定める業務運営に関する事項等	154
1	施設及び設備に関する計画	154
2	人事に関する計画	156
3	法令遵守など内部統制の充実・強化	161
4	環境対策・安全管理の推進	170
5	積立金の処分に関する事項	173
(巻末)	数値目標に対する達成状況	174
(付録)	用語の解説	
(付表)	農林水産大臣による農業生物資源研究所の中期目標期間（平成23年度～平成27年度） に見込まれる業務実績評価結果の対応状況	

第 I 章 国立研究開発法人農業生物資源研究所の概要

第 1 基本情報

1 法人の概要

(1) 目的

生物資源の農業上の開発及び利用に関する技術上の基礎的な調査及び研究、昆虫その他の無脊椎動物の農業上の利用に関する技術上の試験及び研究等を行うことにより、生物の農業上の利用に関する技術の向上に寄与する。(国立研究開発法人農業生物資源研究所法第3条)

(2) 業務内容

- ①生物資源の農業上の開発及び利用に関する技術上の基礎的な調査及び研究並びにこれに関連する分析、鑑定及び講習を行う。
- ②昆虫その他の無脊椎動物(みつばちを除く。)の農業上の利用に関する技術上の試験及び研究、調査、分析、鑑定並びに講習を行う。
- ③蚕糸に関する技術上の試験及び研究、調査、分析、鑑定並びに講習を行う。
- ④原蚕種並びに桑の接穂及び苗木の生産及び配布を行う。
- ⑤農作物の品種改良のための放射線の利用に関する試験及び研究を行う。

2 事務所の所在地

本部 〒305-8602 茨城県つくば市観音台2丁目1番地の2

代表電話番号 029-838-7406

(大わし) 〒305-8634 茨城県つくば市大わし1番2

(放射線育種場) 〒319-2293 茨城県常陸大宮市上村田2425番

(保存・情報研究ユニット 北杜) 〒408-0044 山梨県北杜市小淵沢町6585番地

Webサイト <http://www.nias.affrc.go.jp/>

3 資本金の状況

(単位：百万円)

区分	期首残高	当期増加額	当期減少額	期末残高
政府出資金	40,314	—	4,993	35,321
資本金合計	40,314	—	4,993	35,321

4 役員の状況

・平成23年4月1日

理事長	石毛光雄	平成21年 4月 1日就任：任期 4年
理事	廣近洋彦	平成23年 4月 1日就任：任期 2年
理事	新保博	平成23年 4月 1日就任：任期 2年
監事	長谷川 峯夫	平成23年 4月 1日就任：任期 2年
監事	一川 邦彦（非常勤）	平成23年 4月 1日就任：任期 2年

・平成25年4月1日

理事長	廣近洋彦	平成25年 4月 1日就任：任期 4年
理事	長峰 司	平成25年 4月 1日就任：任期 2年
理事	町井博明	平成25年 4月 1日就任：任期 2年
監事	木瀬 互	平成25年 4月 1日就任：任期 2年
監事	長谷川 峯夫（非常勤）	平成25年 4月 1日就任：任期 2年

・平成27年4月1日現在

理事長	廣近洋彦	平成25年 4月 1日就任：任期 4年
理事	長峰 司	平成27年 4月 1日就任：任期 2年
理事	町井博明	平成27年 4月 1日就任：任期 2年
監事	木瀬 互	平成27年 4月 1日就任：任期 平成29年6月30日
監事	長谷川 峯夫（非常勤）	平成27年 4月 1日就任：任期 平成29年6月30日

・平成28年3月31日現在

理事長	廣近洋彦
理事	長峰 司
理事	町井博明
監事	木瀬 互
監事	長谷川 峯夫（非常勤）

※ただし独立行政法人に係る改革を推進するための農林水産省関係法律の整備に関する法律（平成27年法律第70号）附則第2条の規定により、役員の任期は平成28年3月31日で終了した。

5 常勤職員の状況

平成28年3月31日現在の常勤職員数は計349名（うち研究職241名）である。なお、期初常勤職員相当数は計402名（うち研究職279名）であった。

6 設立根拠法

国立研究開発法人農業生物資源研究所法（平成11年法律第193号）
最終改正：平成27年9月18日（平成27年法律第70号）

7 主務大臣

農林水産大臣

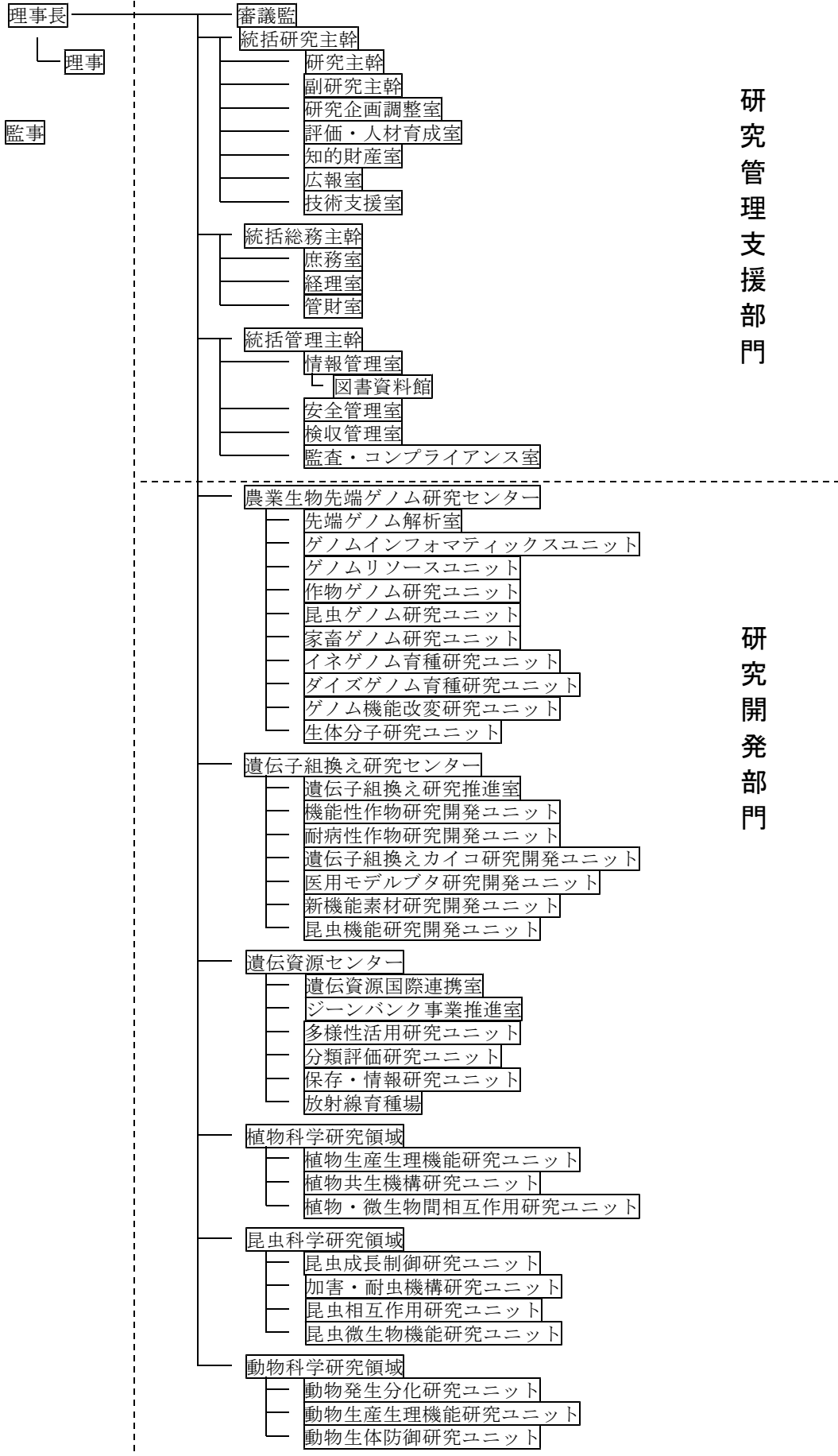
8 沿革

昭和58年12月1日 農業技術研究所の一部と植物ウイルス研究所を統合して農業生物資源研究所が設立された。

平成13年 4月1日 農業生物資源研究所と蚕糸・昆虫農業技術研究所、畜産試験場の一部、家畜衛生試験場の一部を統合して独立行政法人農業生物資源研究所として発足した。

平成27年 4月1日 国立研究開発法人農業生物資源研究所に名称変更した。

9 組織図



研究管理支援部門

研究開発部門

第Ⅱ章 第3期中期目標期間に係る業務の実績

中期目標

研究所の中期目標の期間は、平成23年4月1日から平成28年3月31日までの5年間とする。

第1 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置

1 経費の削減

中期目標

(1) 一般管理費等の削減

運営費交付金を充当して行う事業については、業務の見直し及び効率化を進め、一般管理費（人件費を除く。）については毎年度平均で少なくとも対前年度比3%の抑制、業務経費については毎年度平均で少なくとも対前年度比1%の抑制をすることを目標に、削減する。なお、一般管理費については、経費節減の余地がないか改めて検証し、適切な見直しを行う。

給与水準については、国家公務員の給与水準を十分考慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、目標水準・目標期限を設定し、その適正化に取り組むとともに、検証結果や取組状況を公表するものとする。

総人件費についても、「簡素で効率的な政府を実現するための行政改革の推進に関する法律」（平成18年法律第47号）に基づく平成18年度から5年間で5%以上を基本とする削減等の人件費に係る取組を、平成23年度も引き続き着実に実施するとともに、「公務員の給与改定に関する取扱いについて」（平成22年11月1日閣議決定）に基づき、政府における総人件費削減の取組を踏まえるとともに、今後進められる独立行政法人制度の抜本見直しの一環として、厳しく見直すこととする。

なお、以下の常勤の職員に係る人件費は、削減対象から除くこととする。

- ① 競争的資金、受託研究資金又は共同研究のための民間からの外部資金により雇用される任期付職員
- ② 任期付研究者のうち、国からの委託費及び補助金により雇用される者及び運営費交付金により雇用される国策上重要な研究課題（第三期科学技術基本計画（平成18年3月28日閣議決定）において指定されている戦略重点科学技術をいう。）に従事する者並びに若手研究者（平成17年度末において37歳以下の研究者をいう。）

(2) 契約の見直し

「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」（平成27年5月25日総務大臣決定）等を踏まえ、公正かつ透明な調達手続きによる、適切で迅速かつ効率的な調達を実現する取組を着実に実施する。経費削減の観点から、契約方法の見直し等を行う。また、密接な関係にあると考えられる法人との契約については、一層の透明性を確保する観点から、情報提供の在り方を検討する。

中期計画

(1) 一般管理費等の削減

① 運営費交付金を充当して行う事業については、業務の見直し及び効率化を進め、一般管理費（人件費を除く。）については毎年度平均で少なくとも対前年度比3%の抑制、業務経費については毎年度平均で少なくとも対前年度比1%の抑制をすることを目標に、削減する。なお、一般管理費については、経費節減の余地がないか改めて検証し、適切な見直しを行う。

② 給与水準については、国家公務員の給与水準を十分考慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、引き続き、国家公務員に準拠した給与規定に基

づき支給することとし、検証結果や取組状況を公表する。

総人件費についても、「簡素で効率的な政府を実現するための行政改革の推進に関する法律」（平成18年法律第47号）に基づく平成18年度から5年間で5%以上を基本とする削減等の人件費に係る取組を、平成23年度も引き続き着実に実施し、平成23年度において、平成17年度と比較して、研究所全体の人件費（退職金及び福利厚生費（法定福利費及び法定外福利費）を除く。また、人事院勧告を踏まえた給与改定部分を除く。）について6%以上の削減を行うとともに、「公務員の給与改定に関する取扱いについて」（平成22年11月1日閣議決定）に基づき、政府における総人件費削減の取組を踏まえるとともに、今後進められる独立行政法人制度の抜本見直しの一環として、厳しく見直しを行う。

なお、以下の常勤の職員に係る人件費は、削減対象から除くこととする。

(ア) 競争的資金、受託研究資金又は共同研究のための民間からの外部資金により雇用される任期付職員

(イ) 任期付研究者のうち、国からの委託費及び補助金により雇用される者及び運営費交付金により雇用される国策上重要な研究課題（第三期科学技術基本計画（平成18年3月28日閣議決定）において指定されている戦略重点科学技術をいう。）に従事する者並びに若手研究者（平成17年度末において37歳以下の研究者をいう。）

(2) 契約の見直し

- ① 「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」（平成27年5月25日総務大臣決定）等を踏まえ、公正かつ透明な調達手続きによる、適切で迅速かつ効率的な調達を実現する観点から調達等合理化計画を定め、重点分野の調達の改善、調達に関するガバナンスの徹底等を着実に実施する。
- ② 経費削減の観点から、他の独立行政法人の事例等をも参考にしつつ、複数年契約の活用など契約方法の見直し等を行う。
- ③ 密接な関係にあると考えられる法人との契約については、一層の透明性を確保する観点から、情報提供の在り方を検討する。

〔指標 1-1-ア〕 法人における業務経費、一般管理費の削減に向けた取組が行われているか。数値目標は達成されたか。

〔指標 1-1-イ〕 法人の給与水準は適切か。国の水準を上回っている場合、その理由及び講ずる措置が明確にされているか。また、検証結果を公表しているか。

〔指標 1-1-ウ〕 人件費削減目標の達成に向けた具体的な取組が行われているか。また、数値目標は達成されたか。

〔指標 1-1-エ〕 契約方式等、契約に係る規程類は適切に整備、運用されているか。契約事務手続に係る執行体制や審査体制の整備・執行等が適切に行われているか。

〔指標 1-1-オ〕 調達等合理化計画に基づき、調達の現状と要因分析を行い、その結果を踏まえ、重点分野の調達の改善や、調達に関するガバナンスの徹底等の取組が行われているか。

〔指標 1-1-カ〕 契約の競争性、透明性に係る検証・評価は適切に行われているか。

〔指標 1-1-キ〕 複数年契約の活用等による経費削減の取組を行っているか。

〔指標 1-1-ク〕 特定関連会社、関連公益法人等に対する個々の委託の妥当性、出資の必要性が明確にされているか。

主要な経年データ							
評価対象となる指標	達成目標	基準値等	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
一般管理費の削減	前年度比3%減	3	3.0	3.0	5.0	3.2	3.0
業務経費の削減	前年度比1%減	1	1.0	1.0	1.4	3.2	2.0
給与水準(事務・技術職員)	国の水準を上回らない	100未満	99.0	97.4	97.2	97.6	100.7
給与水準(研究職員)	国の水準を上回らない	100未満	99.3	98.3	97.7	97.9	100.1
総人件費の削減	17年度比6%以上削減	6	6.2	—	—	—	—

業務実績（第1-1）	自己評価
<p><主要な業務実績></p> <p>1. [指標1-1-ア] 業務経費、一般管理費の削減については、徹底して業務の見直しや効率化を進め、第3期中期目標期間中、業務経費については毎年度平均で1%以上、一般管理費については毎年度平均で前年度比3%以上の削減を達成した。業務経費削減の中での中期計画課題の着実な遂行を図るために、より一層の研究の重点化や活性化を目指し、競争的な研究費配分に重点を置いた。一般管理費については、業務効率化委員会が主導して節電対策等の全所的な取り組みを実施した。</p> <p>2. [指標1-1-イ] 給与水準については、事務・技術職員及び研究職員のいずれも国家公務員と同等の水準であり、ホームページで公表した。</p> <p>3. [指標1-1-ウ] 人件費削減目標については、23年度において達成した。また、国家公務員の給与構造改革を踏まえて、各年度において役職員の給与に必要な見直しを行った。</p> <p>4. [指標1-1-エ] 契約に係る規程類については、農林水産省の関連通知等に基づき適宜規程類の制定・改正に努め、契約事務手続きについては規程類に依拠して適正に実行した。</p> <p>5. [指標1-1-オ] 調達等合理化の取り組みについては、総務大臣が決定した「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」に基づき、27年度調達等合理化計画を定めて実施することにより調達等の合理化に取り組んだ。随意契約の見直しについては、随意契約等見直し計画に基づいて、競争性のある契約方式への移行を徹底した。一者応札の改善については、「1者応札・1者応募となった契約の改善方策について」に基づいて、入札参加者を増やすための取り組みを実施した。</p> <p>6. [指標1-1-カ] 契約の競争性、透明性に係る検証・評価については、公共調達の適正化に向けた取組状況等の検討を行うとともに、競争性のない随意契約、1者応札・1者応募、一般競争入札等について契約監視委員会の審査を受け、問題ないことが確認された。</p> <p>7. [指標1-1-キ] 複数年契約の活用については、業務内容等を精査して可能なものから実施しており、保守管理業務を中心に複数年契約に移行した。</p> <p>8. [指標1-1-ク] 特定関連会社、関連公益法人等に対する委託については、</p>	<p>評定「C」</p> <p><評定の根拠> 業務経費、一般管理費の削減については、どちらも各年度において削減目標を達成した。予算が年々厳しくなり、26年度からは消費税も増税となった中、節電対策等の適切な削減努力を行ったと評価する。給与水準は国家公務員と同等であり、人件費削減目標も23年度に達成している。調達等合理化計画を実施し、随意契約の見直しや複数年契約の活用により経費削減の取り組みも順調に進んだ。</p> <p>以上、経費の削減について、着実な業務運営がなされているものと判断できるが、昨年度の主務大臣評価の評定理由にあるとおり、不適正な経理事案が発生したことの重大性を鑑み、評定を「C」とする。</p> <p><課題と対応></p>

第3期中期目標期間において該当する契約はなかった。					
	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
評価ランク／評定	A(標準)	A(標準)	A(標準)	C(要改善)	—

※評価ランクはAが標準（23～25年度）、評定はBが標準（26、27年度）

（中期実績）

第1-1（1）

①業務経費、一般管理費の削減に向けた取り組み 〔指標1-1-ア〕

運営費交付金を充当して行う事業については、業務の見直し効率化を進め、第3期中期目標の期間中、一般管理費については、毎年度平均で、前年度比3%以上、業務経費については、毎年度平均で、1%以上の削減を達成した。

業務経費削減の中での中期計画課題の着実な遂行を図るために、より一層の研究の重点化や活性化を目指し、交付金研究費については、生物研の研究開発の重点化方針等に基づき、各研究センター・研究領域で設定した重点課題や研究員自らのアイデアに基づいた中期計画のさらなる深化、新たな研究シーズの開発や成果の実用化を目指した課題に対して競争的に配分する重点研究費にウエイトを置いた。

また、一般管理費削減に対しては、業務効率化推進委員会が主導して計画を策定し、業務効率化の推進や経費節減に向けての全所的な取り組みを実施した。具体的な取り組みは、本項の経費削減の取り組み（指標1-1-キ）、第1-3の項の運転経費の効率化（指標1-3-ウ）、第8-4の項の省エネルギー改修計画（指標8-4-イ）等に記載した。

②給与水準及び総人件費について 〔指標1-1-イ、ウ〕

職員の給与水準は、国家公務員の給与を十分考慮した給与規定に基づく給与規程としており、国と異なる手当は定めておらず支給していない。事務・技術職員（生物研では一般職員）及び研究職員のいずれも国家公務員と同等の水準であり（表1）、給与水準をホームページに掲載し、公表している。

表1 生物所職員と国家公務員との給与水準の比較指標

	事務・技術職員	研究職員
対国家公務員指数（23年度）	99.0	99.3
（24年度）	97.4	98.3
（25年度）	97.2	97.7
（26年度）	97.6	97.9
（27年度）	100.7	100.1

※対国家公務員指数（ラスパイレズ指数）とは、法人の職員の給与を国家公務員の給与と比較し、法人の年齢階層別人員構成をウエイトとして用いて人事院にて算出された指数。

総人件費については、23年度において、17年度と比較して研究所全体の人件費について6.2%の削減（人事院勧告を踏まえた官民の給与較差に基づく給与改定分を除いた人件費削減率（補正值））を行った。また、「公務員の給与改定に関する取扱いについて」に基づく主務省からの要請を受け、国家公務員の給与構造改革を踏まえた役職員の給与に必要な見直しを進め、給与規程等を一部改正するなど適切に対応した。

第1-1（2）

①契約の改善に向けた取り組み

1) 規程類の整備・運用及び契約事務手続に係る執行体制等 〔指標1-1-エ〕

農林水産省の関連通知等に基づき、適宜規程類の制定・改正に努め、規程類に依拠した適正な運用を限られた人員で実行した。

なお、契約に係る審査体制については図1のとおりであり、重層的な審査体制を確保した。

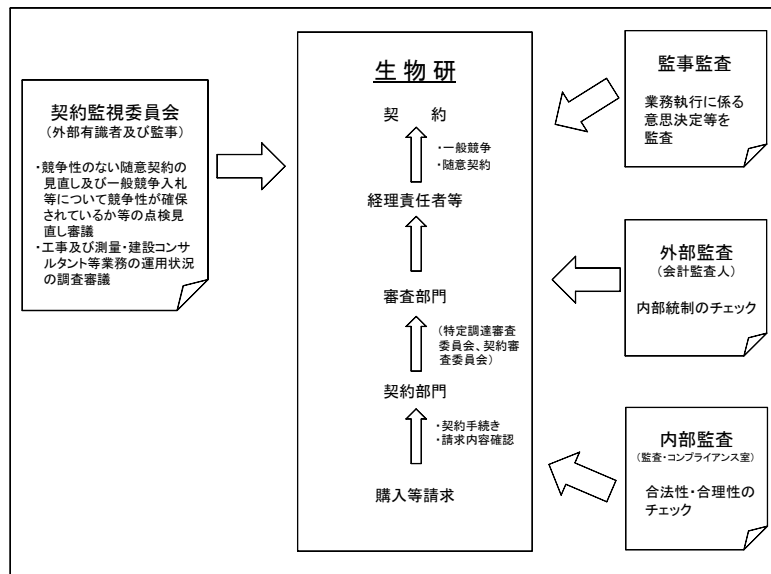


図1 契約に係る審査体制

2) 調達等合理化の取り組み、随意契約の見直し及び一者応札・応募の改善〔指標1-1-オ〕
 調達等の合理化に向けては、「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」（平成27年5月25日総務大臣決定）に基づき「平成27年度国立研究開発法人農業生物資源研究所調達等合理化計画」を定めた。前年度の契約状況を取りまとめて調達の現状と要因の分析を行ったうえで、手続きの簡素化や納期の短縮等を評価指標としてそれぞれの状況に即した調達の改善及び事務処理の効率化に努めるなど、同計画を実施することにより調達等の合理化に取り組んだ。事業年度終了後、調達等合理化計画の自己評価を実施し、法人Webサイトに公表した。（掲載URL）http://www.naro.affrc.go.jp/public_information/additional_resolution/09/index.html

随意契約は、随意契約等見直し計画に基づき、競争性のない随意契約の見直しとして、個々の契約においてその必要性を引き続き審査することで、一般競争入札等の競争性のある契約方式への移行を徹底した。

一般競争入札は、「1者応札・1者応募」となった契約の改善方策について」（平成21年7月9日策定、平成22年7月13日改正）に基づき、入札参加者を増やすため、入札説明書受領者へのアンケート調査の徹底・分析、入札公告期間12日間以上の確保、競争参加資格の等級緩和、仕様書の業務内容の詳細化かつ明確化、ホームページのRSS（ホームページの更新情報を新着情報として利用者に通知するための仕組み）による調達情報の提供等に取り組んでいるとともに、希望者にメールで入札説明書の配布を行った。

なお、第3期に締結した契約の状況は表2のとおりである。

3) 契約の競争性、透明性に係る検証・評価 〔指標1-1-カ〕

行政刷新会議公共サービス改革プログラムに基づき策定された「平成24年度農林水産省調達改善計画について」（平成24年4月12日付け24農会第71号）を参考に、公共調達の適正化に向けた取組状況等の検討を行った。

また、「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」における改善状況のフォローアップについて」（平成24年9月20日付け24農会第654号）に対応し、競争性のない随意契約、1者応札・1者応募（2か年度連続した案件のフォローアップ）及び一般競争入札等について、契約監視委員会の審査を受け、その点検、見直し及び契約における手続き等について適正に処理されており、問題はなかったことが確認された。

表2 第3期に締結した契約の状況

金額(千円)

総件数 総金額	計	競争入札		応札者数		
		一般競争	指名競争	応札者数		
				1者	2者以上	
件	251	214 (85.3%)	212 (84.5%)	2 (0.8%)	61 (28.5%)	153 (71.5%)
	203	179 (88.2%)	179 (88.2%)	0 (0%)	60 (33.5%)	119 (66.5%)
	243	216 (88.9%)	216 (88.9%)	0 (0%)	63 (29.2%)	153 (70.8%)
	186	163 (87.6%)	163 (87.6%)	0 (0%)	63 (38.7%)	100 (61.3%)
数	151	126 (83.4%)	126 (83.4%)	0 (0%)	60 (47.6%)	66 (52.4%)
金	3,703,171	3,138,030 (84.7%)	3,013,080 (81.3%)	124,950 (3.4%)	656,655 (20.9%)	2,481,375 (79.1%)
	2,976,680	2,027,879 (68.1%)	2,027,879 (68.1%)	0 (0%)	432,370 (21.3%)	1,595,509 (78.7%)
	6,877,196	5,835,060 (84.8%)	5,835,060 (84.8%)	0 (0%)	1,899,606 (32.6%)	3,935,454 (67.4%)
	2,236,176	1,792,500 (80.2%)	1,792,500 (80.2%)	0 (0%)	675,435 (37.7%)	1,117,065 (62.3%)
額	1,907,223	1,393,786 (73.1%)	1,393,786 (73.1%)	0 (0%)	403,140 (28.9%)	990,646 (71.1%)

計	随意契約		
	企画競争・公募	不落随意契約	その他
37 (14.7%)	9 (3.6%)	16 (6.3%)	12 (4.8%)
24 (11.8%)	3 (1.5%)	12 (5.9%)	9 (4.4%)
27 (11.1%)	4 (1.6%)	13 (5.4%)	10 (4.1%)
23 (12.4%)	2 (1.1%)	10 (5.4%)	11 (5.9%)
25 (16.6%)	3 (2.0%)	5 (3.3%)	17 (11.3%)
565,141 (15.3%)	19,510 (0.5%)	171,474 (4.7%)	374,157 (10.1%)
948,801 (31.9%)	63,225 (2.1%)	624,400 (21.0%)	261,176 (8.8%)
1,042,136 (15.2%)	309,264 (4.5%)	475,582 (6.9%)	257,290 (3.8%)
443,676 (19.9%)	12,991 (0.6%)	171,745 (7.7%)	258,940 (11.6%)
513,437 (26.9%)	114,097 (6.0%)	28,798 (1.5%)	370,542 (19.4%)

注1：上段から23年度、24年度、25年度、26年度、27年度実績。

注2：対象とする契約及び契約金額は、工事・製造(250万円以上)、財産の買入れ(160万円以上)、物件の借り入れ(予定年額賃借料又は総額が80万円以上)、役務提供(100万円以上)。

注3：()内の数字は、総件数・総金額に占める割合。ただし、1者及び2者以上については、競争入札の件数・金額に占める割合(小数点第2位を四捨五入し、第1位まで記載)。

注4：研究委託費及び調査委託費を含む。

注5：「随意契約(企画競争・公募)」は、独立行政法人(H27～国立研究開発法人)が自ら公募を行った契約をいう。

②複数年契約の活用等による経費削減の取り組み [指標1-1-キ]

複数年契約については、業務内容等を精査して可能なものを実施しているところであり、24年度から実験廃水処理施設運転保守管理業務など3件の保守管理業務を、26年度から施設保守管理業務とガス契約について複数年契約とした。27年度は機器等の賃貸借契約や外国雑誌の購入契約などで11件の複数年契約を行った。

また、平成27年度から農業・食品産業技術総合研究機構、農業生物資源研究所、農業環境技術研究所、国際農林水産業研究センター及び種苗管理センターは、競争の導入による公共サービスの改革に関する法律(平成18年法律第51号)に基づき、公共サービス改革基本方針(平成26年7月閣議決定)に従って、民間競争入札による業務委託(施設等清掃業務、施設警備保安等業務、エレベーター保守点検業務)を共同実施することとなっており、平成28年3月に入札を行った28年度の契約については、当所は施設警備等保安業務の契約事務を担当し、3か年の複数年契約とした。複数年契約とすることにより、請負業者の習熟度向上による質の改善、また、初年度以降の契約事務が不要となり、業務の簡素化が期待される。

③特定関連会社、関連公益法人等に対する契約の妥当性

[指標 1 - 1 - ク]

第3期中期目標期間において、該当する契約はなかった。

「独立行政法人が行う契約に係る情報の公表について」（平成23年6月3日内閣官房行政改革推進室長事務連絡）において、独立行政法人と一定の関係を有する法人と契約した場合、及び「公益法人に対する支出の公表・点検の方針について」（平成24年6月1日行政改革実行本部決定）に基づき公益法人に一定の支出を行った契約及び契約以外の支出について、その結果等についてホームページで公表を行った。

また、独立行政法人が公益法人等に支出する会費の適正化・透明性を強化する観点から、「独立行政法人が支出する会費の見直し」（平成24年3月23日行政改革実行本部決定）が決定されたことに基づき、24年度から公益法人等に支出する会費の見直し・点検及び会費支出についてもホームページで公表を行った。

2 評価・点検の実施と反映

中期目標

運営状況及び研究内容について、自ら適切に評価・点検を行うとともに、その結果については、独立行政法人評価委員会の評価結果と併せて、的確に業務運営に反映させ、業務の重点化及び透明性を確保する。

研究内容については、研究資源の投入と得られた成果の分析を行うとともに、農業その他の関連産業、国民生活への社会的貢献を図る観点及び評価を国際的に高い水準で実施する観点から、できるだけ具体的な指標を設定して評価・点検を行い、必要性、進捗状況等を踏まえて機動的に見直しを行う。また、主要な研究成果の利活用状況を把握・解析し、業務運営の改善に活用する。

さらに、職員の業績評価を行い、その結果を適切に処遇等に反映する。

中期計画

- ①業務の重点化及び透明性を確保するため、毎年度の独立行政法人評価委員会の評価に先立ち、業務の運営状況、研究内容について、外部の専門家、有識者等を活用し、自ら適切に評価・点検を実施するとともに、その結果については、独立行政法人評価委員会の評価結果と併せて、反映方針、具体的方法を明確化して、研究資源の配分等の業務運営に的確に反映させる。特に、研究内容については、必要性、進捗状況等を踏まえて機動的に見直しを行う。また、評価結果及びその反映状況については、ホームページで公表する。
- ②その際、研究内容の評価に当たっては、研究に先立って年次目標を記載した工程表を作成するとともに、農業、その他の関連産業及び国民生活への社会的貢献を図る観点、研究評価を国際的に高い水準で実施する観点から、できるだけ具体的な指標を設定する。また、投入した研究資源と得られた成果の分析を行い研究内容の評価に活用する。
- ③評価・点検結果を踏まえて選定した主な研究成果の利活用状況を把握、解析し、業務の改善に活用する。
- ④職員の業績評価については、制度の円滑な実施を図り、評価者と被評価者のコミュニケーションツールとして有効に活用するとともに、その結果を適切に処遇等に反映させる。

〔指標 1-2-ア〕 効率的な自己評価・点検の体制整備が行われ、客観性、信頼性の高い評価・点検が実施されているか。

〔指標 1-2-イ〕 評価・点検結果の反映方針が明確にされ、研究内容を見直すなど実際に反映されているか。評価結果及びその反映状況は公表されているか。

〔指標 1-2-ウ〕 工程表に基づく研究業務の計画的な進行管理が行われているか。

〔指標 1-2-エ〕 国際的な水準から見た研究評価にむけた取組が行われているか。

〔指標 1-2-オ〕 研究資源の投入と成果の分析が実施され、評価に活用されているか。

〔指標 1-2-カ〕 研究成果の利用状況の把握、解析が行われ、業務改善に活用されているか。

〔指標 1-2-キ〕 職員の業績評価が適切に行われているか。また、処遇等への反映に向けた取組が行われているか。

主要な経年データ							
評価対象となる指標	達成目標	基準値等	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
(該当なし)							

業務実績（第1－2）	自己評価
<p><主要な業務実績></p> <p>1. [指標1－2－ア] 自己評価・点検の体制については、評価の負担軽減と効率化を図りつつも、評価に対する納得性が高まるよう、毎年度の見直しにより改善を行ってきた。評価は、毎年度の評価に加えて、25年度に中間点検、26年度には見込評価を実施した。さらに、27年度には第3期中期目標期間における期間実績評価を実施した。自己評価については、所内会議や所外会議を通して点検し、外部委員からの評価と助言も踏まえて決定した。なお、独立行政法人通則法及び関連法令等の改正を踏まえ、26年度から標準となる評定区分を従来の「A」から「B」に変更して評価を実施した。</p> <p>2. [指標1－2－イ] 評価・点検結果については、評価者によるコメントも含めて職員に周知し、業務運営の改善に反映させているほか、高い評価を得た課題に対しては、研究資源配分の際にインセンティブ課題配分を行った。また、評価結果及びその反映状況は適切にホームページで公表した。</p> <p>3. [指標1－2－ウ] 研究の年次目標を記載した工程表については、当該年度の達成状況を点検し、その結果を踏まえて必要に応じて次年度目標の見直しを行うなど、研究業務の計画的な進行管理のための資料として活用した。</p> <p>4. [指標1－2－エ] 国際的な水準から見た研究評価に向けた取り組みとしては、研究論文に着目した引用回数の分析などの情報収集を行った。</p> <p>5. [指標1－2－オ] 研究資源の投入と成果の分析については、課題毎に投入した研究資源（予算額、研究員数、ポスドク数）と得られた成果（公表された研究業績）を「研究資源の投入状況・成果」として取りまとめ、評価資料として活用した。</p> <p>6. [指標1－2－カ] 研究成果の利活用状況については、各年度に選定された主要研究成果等の追跡調査を行い、研究成果の普及・活用状況を把握するとともにランク判定を行った。判定結果は、新産業創出につながる研究への取組促進等のための情報として職員に周知した。</p> <p>7. [指標1－2－キ] 職員の業績評価は、研究職員の「短期業績評価」や一般職員及び技術専門職員の「人事評価」、研究管理職員の「研究管理職員等業績評価」について、関係規程等に基づき適切に実施した。また、評価結果は勤勉手当や昇格・昇給などの処遇反映に活用した。</p>	<p>評定「B」</p> <p><評定の根拠> 自己評価・点検の体制については、評価の負担軽減や納得性の向上を考慮しつつ、外部委員による評価も組み込むなど客観性も確保して実施された。また、中間点検や見込評価の実施、評点変更などにも適切に対応しており、27年度に実施した第3期の期間業績評価についても的確に行った。評価結果は職員にフィードバックされ、研究資源配分の際のインセンティブにも活用された。工程表については、研究業務の計画的な進行管理に活用されており、第3期中期目標期間終了時には概ね工程表どおりの研究進捗となったものと評価する。職員の業績評価については、規程に基づいて適切に実施し、評価結果は処遇に活用された。</p> <p>以上、評価・点検の実施と反映について、着実な業務運営がなされているものと判断し、評定を「B」とする。</p> <p><課題と対応></p>

	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
評価ランク／評定	A (標準)	A (標準)	A (標準)	B (標準)	—

※評価ランクはAが標準（23～25年度）、評定はBが標準（26、27年度）

（中期実績）

第1-2

①自己評価・点検体制の整備・充実と業務運営への反映 [指標1-2-ア、イ]

第3期中期目標期間における自己評価・点検の流れは図2のとおりである。

評価・点検体制については、評価助言会議委員からの指摘等を踏まえ、23年度においては1次評価検討会及び書面審査による2次評価を「課題評価検討会」に一本化して評価の負担軽減と効率化を図り、24年度には評価の過程における被評価者の反論・補足説明を踏まえての再評価の仕組みを取り入れて評価に対する納得性を高めるなど、毎年度の見直しにより改善を行ってきた。

また、毎年度の評価に加えて、25年度には第3期中期目標期間の中間年であることから、中期計画の達成に向けた中間点検を実施し、26年度には第3期中期目標期間の終了時に見込まれる中期目標期間における業務の実績を明らかにするため、中期計画の達成に向けた見込評価を実施した。さらに、27年度には第3期中期目標期間における業務の実績に関する評価として、期間実績評価を実施した。

なお、各年度における業務実績の評価結果は生物研ホームページで公表した。

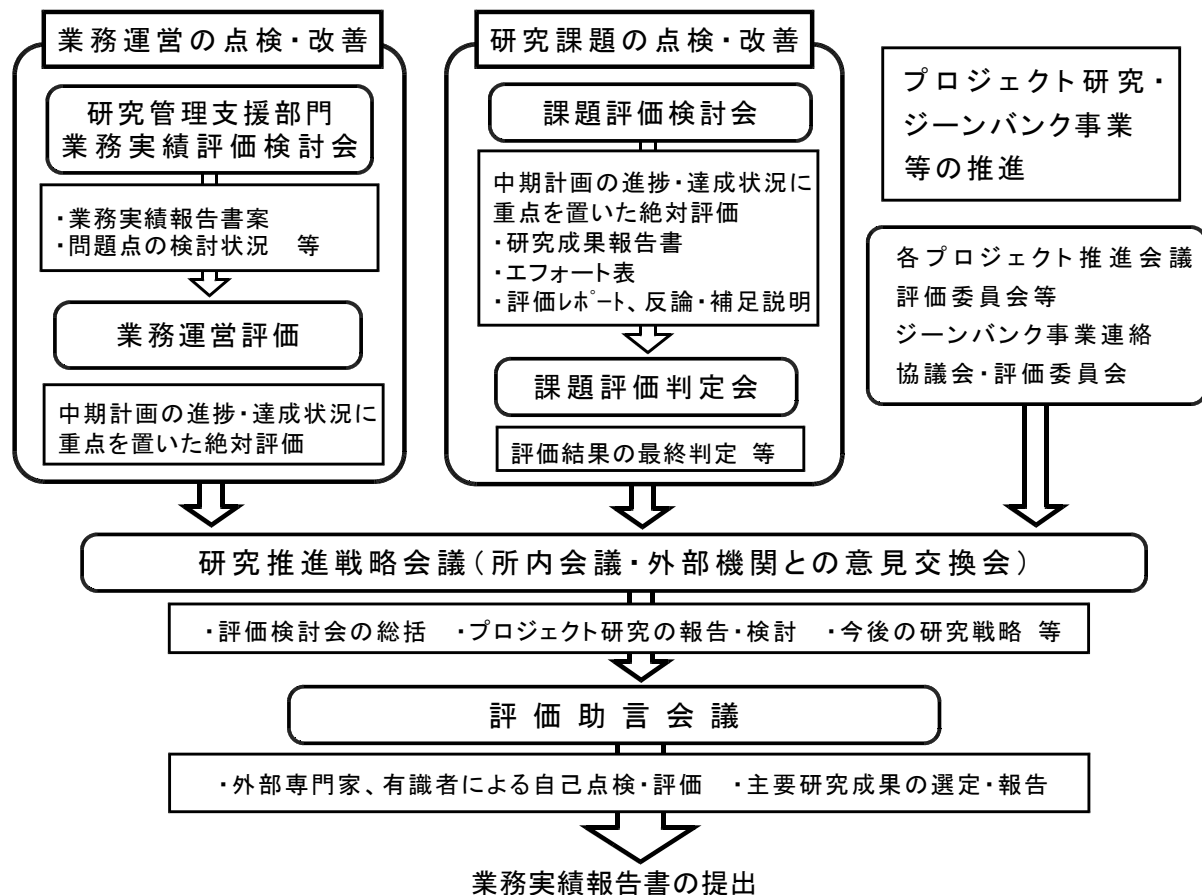


図2 農業生物資源研究所の評価の流れ

1) 課題評価検討会と課題評価判定会

研究課題の評価は、毎年度自らが主体的に実施する評価・自己点検のプロセスとして、中期計画の課題毎の最小区分である「中課題」単位で実施した。実施方法については、主に研究評価検討委員会での検討を経て「課題評価実施方針」を定め、必要に応じて見直しを行った。

課題評価実施方針に基づき、毎年12月に「課題評価検討会」を開催したが、それに先だって中課題担当責任者は内部成績検討会を行い、その結果を踏まえ課題評価用資料として、業務実績報告（研究成果概要）、予算・エフォート表、その他詳細資料（中課題を構成する課題毎の報告書、研究業績一覧）及び自己評価レポートを提出した。課題評価検討会では、課題評価用資料に加えて、ユニット長等による口頭発表があり、評価者（理事長、理事、統括研究主幹、研究センター長、研究領域長、研究主幹）を中心とする出席者と発表者間で十分な討論を行った。

検討会後に中課題担当責任者による課題評価用資料の更新があり、検討会での発表内容とこれらの資料をもって評価者による評価（評価の視点毎の評点とコメントの記入）を実施し、その評価に対する被評価者の反論・補足説明を受けて評価者は再評価を行った。

評価は、①計画の妥当性、②進捗・達成状況、③予算、人員と役割分担、④評価結果に対するフォローアップ、⑤その他特記事項、の5つの「評価の視点」に則り5段階で評点を付け、重み付けは、②の項目を0.7、①③④を0.1とした。⑤については0.4点～0点の加点項目とした。評価は各評価者の総合評点とし、評価者全員の平均値により各中課題の評価結果をS、A、B、C、Dの5段階で示した。

なお、独立行政法人通則法及び関連法令等の改正を踏まえ、26年度の評価から、評定区分での標準となる評語を「A：計画に対して業務が順調に進捗している」から「B：成果の創出やその期待等が認められ、着実に運営」に変更するとともに、⑤の加点を0.3点～0点とした。

（23～25年度の評定区分）

- ・ S評価：計画を大幅に上回る業績が挙げられている
- ・ A評価：計画に対して業務が順調に進捗している（標準）
- ・ B評価：計画に対して業務の進捗がやや遅れている
- ・ C評価：計画に対して業務の進捗が遅れている
- ・ D評価：計画に対して業務の進捗が大幅に遅れている

（26～27年度の評定区分）

- ・ S評価：特に顕著な成果の創出やその期待等が認められる
- ・ A評価：顕著な成果の創出やその期待等が認められる
- ・ B評価：成果の創出やその期待等が認められ、着実に運営（標準）
- ・ C評価：一層の工夫、改善等が期待される
- ・ D評価：抜本的な見直しを含め、特段の工夫、改善等を求める

その後、評価結果の最終的な妥当性や評価結果の予算配分等への反映措置、業務実績報告のブラッシュアップを検討するため、毎年1月または2月に「課題評価判定会」を開催し、評価者による評点や被評価者の反論・補足説明等も考慮して議論を行った。

また、研究成果の利活用状況の把握・解析のため、過年度の評価において選定された「普及に移しうる成果」や「主要研究成果」、また、「その他の追跡調査を実施すべき成果」について追跡調査を実施し、課題評価判定会では、この調査資料（普及・活用状況等の情報と課題担当者による自己評価）をもとに普及活用ランクの判定を行った。

課題評価結果は、理事会に報告して承認を得た。なお、評価結果の研究資源配分等への反映については、課題評価判定において高い評価を得た中課題に対して、翌年度の予算配分においてインセンティブ課題配分を行った。

2) 研究管理支援部門業務実績評価検討会

研究管理支援部門の業務運営状況を評価するために実施する「研究管理支援部門業務実績評価検討会」を、24年度までは当該年度の2月に、25年度からは課題評価検討会の時期に合わせて当該年度の12月または1月に開催した。

評価者は上記研究課題の評価者に統括総務主幹と統括管理主幹を加え、生物研の運営会議メンバーのほかに、常勤職員も自由に参加できる所内オープン形式で業務運営の点検と問題点を

についての議論を行った。

検討会では、業務実績報告書が政府、国民への報告であることに留意し、研究管理支援部門の各室が作成した当該報告書案及び自己評価レポート（27年度は自己評価書）により評価項目毎の点検・検討を行った。会議の概要は、運営会議を通じて職員に報告した。

各年度の業務運営の評価は、研究管理支援部門業務実績評価検討会での資料や検討結果をもとに、独立行政法人評価委員会（27年度は農林水産技術会議事務局長）が定めた評価指標に沿って、評価者ごとの評価票の作成により実施した。評点は、課題評価と同様に5段階評価とし、評価者全員の平均値をもって各項目の総合評点とした。この評価結果とともに各評価者によるコメント欄記載内容を業務担当者へ伝えることによって、今後の業務運営の改善に反映するようにした。

なお、業務運営評価の結果は、次の研究推進戦略会議（所内会議）において合議の下に判定を行い（27年度は課題評価判定会で判定を行い）、評価助言会議委員の点検・評価を経て、研究所としての最終決定を行った。

3) 農業生物資源研究所研究推進戦略会議（所内会議）

課題評価検討会や研究管理支援部門業務実績評価検討会において報告された1年間の業務の総括と今後の効果的・効率的推進に向けた検討を行うために実施する「研究推進戦略会議（所内会議）」を、毎年2月下旬から3月上旬頃に開催した。ただし、27年度においては第3期中期目標期間の最終年度であること等も勘案して開催しなかった。

会議では、運営会議メンバーのほかに、中課題担当責任者であるユニット長や各種プロジェクトのリーダー等の参加のもと、課題評価・業務運営評価の総括、センター・領域の研究活動の総括と今後の研究計画の報告、各種プロジェクト研究に関する報告などを行った。また、各年度のトピック等をテーマとした報告・検討や、監事からの提言等も踏まえて総合討論を行い、所における研究戦略の明確化・共有化等を図った。

4) 農業生物資源研究所研究推進戦略会議（外部機関との意見交換会）

生物研と関連のある外部機関等に広く案内し、生物研の現状と今後の研究推進方向等についての意見や要望等を伺うために実施する「研究推進戦略会議（外部機関との意見交換会）」を、毎年2月または3月に開催した。会議には、運営会議メンバーを主とした生物研出席者のほかに、農林水産省、他の独立行政法人試験研究機関、公立試験研究機関、大学、公益法人、民間企業等からの出席があり、生物研担当者による当該年度の課題評価・研究成果の概要報告や、外部専門家による特別講演でのテーマ等を話題として出席者間で意見交換が行われ、また、研究戦略に関する改善要望等を得ることができた。

5) 農業生物資源研究所評価助言会議

中期目標・中期計画に記載された業務の効率的達成のため、外部の学識経験者から評価・助言を得ることを目的として実施する「評価助言会議」を、毎年2月または3月に開催した。評価助言会議委員は、植物生命科学分野の専門家3名、昆虫・動物生命科学分野の専門家3名、有識者2名の計8名であり、会議には、評価助言会議委員、農林水産省関係者、生物研運営会議メンバー等が出席した。会議では、業務実績報告書案に基づく研究課題及び業務運営の成果発表とそれらに対する質疑応答が行われ、会議において、あるいはその後の書面により、委員から質問及び助言を得た。

評価助言会議委員による評点とコメントの記入は、業務運営部分は中項目毎、研究部分は大課題と中課題毎に行い、評定区分は課題評価と同様にSからDまでの5段階とした。取りまとめた評価結果及び委員コメントは、評価助言会議に自己点検を諮問した理事長に報告した後、所内の運営会議を通じて全職員に周知した。

以上のように、一連の評価関連会議での結果、指摘事項及び意見等を総合的に勘案して、生物研としての最終的な自己評価結果を取りまとめ、各年度の業務実績報告書の自己評価ランクとコメントへ反映させた。

② 研究内容の評価、研究資源と成果の分析

[指標1-2ウ、エ、オ]

第3期から研究の年次目標を記載した工程表を作成し、研究の進捗状況把握に活用した。工程表に記載された目標について、当該年度の達成状況を点検し、その結果を踏まえ必要に応じて次年度目標の見直しを行った。また研究成果に関して、学術雑誌等の国際的な注目度の指標となっているIF値（インパクトファクター値）について、全発表論文の総合計値に関する数値目標を掲げるとともに、より高い数値の達成に向けて全所で取り組んだ。なお、国際的

な水準から見た研究評価として、研究論文に着目した引用回数の分析などの情報収集を行った。分析の詳細は、第2-1の項（試験及び研究並びに調査）に「論文の被引用数調査」として記載した。高被引用論文を多く輩出する研究機関はその分野で関心を集める傾向があり、このデータは世界的な学問・研究にどれだけ影響力を持っているか、自機関の世界の位置を示唆するひとつの有力な指標となる。

課題評価は課題評価実施方針に従い、中課題ごとに①計画の妥当性、②進捗・達成状況（成果の価値等）③予算、人員と役割分担（研究資源）、などの評価の視点に基づき分析し、自己評価・点検を実施した。

また、課題毎に投入した研究資源（予算額、研究員数、ポスドク数）と得られた成果（公表された研究業績）を取りまとめた「研究資源の投入状況・成果」の表を毎年度作成し、そのデータをもとに、研究員数あたりの論文数、IF値や予算額、論文1報あたりの予算額等を算出し、課題評価判定会や評価助言会議において評価資料として活用した。

③研究成果の利活用状況の把握、解析と業務改善への活用 〔指標1-2-カ〕

課題評価は、①計画の妥当性、②進捗・達成状況、③予算、人員と役割分担、④評価結果に対するフォローアップ、⑤その他特記事項、の5つの「評価の視点」に則り5段階の評点としている。その上で、「②進捗・達成状況」の項目では、「アウトカムに寄与するアウトプットが得られているか」、「成果（業績）は普及に移しうる成果として価値あるものか」などの指標の下、農業、その他の関連産業等への貢献を評価する基準が設定されている。さらに、加点要素となる「⑤その他特記事項」の項目では、研究成果のインパクトの程度とともに、普及・利用に移すための取り組みなども評価に加味した。評価結果に基づき研究資金の重点配分を行うなど、業務の改善に取り組んだ。

また、22年度までに選定された「普及に移しうる成果」、23年度以降に選定された「主要研究成果」、また、「その他の追跡調査を実施すべき成果」については、成果の追跡調査結果をもとに、生物研の課題評価判定会において普及活用ランクをA、B、Cの3段階で判定した。

- ・A：経済活動等で活用されている
- ・B：近い将来（数年以内）に経済活動等で活用が見込まれる
- ・C：現時点で経済活動等で活用されていない（Bを除く）

判定結果は所内の運営会議を通じ、新産業創出につながる研究への取組促進等のための情報として職員に周知した。

なお、第3期においてAランクと判定された研究成果は表3のとおりである。

表3 第3期においてAランクと判定された研究成果の普及・活用状況

調査整理番号	成 果 名	普及活用ランク
17年度-1	名古屋コーチンのDNA識別方法	A
18年度-1	DNAマーカーアシスト導入法による高肉質豚の作出	A
20年度-1	コメの粒幅を大きくしたDNA変異の同定とイネ栽培化における役割の解明	A
20年度-4	組織再生に有用なコラーゲンビトリゲルの開発	A
21年度-1	イネいもち病ほ場抵抗性遺伝子 <i>pi2l</i>	A
23年度-1	オオムギ完全長cDNA24,783配列をデータベースから公開	A
24年度-1	ブタの椎骨数遺伝子の単離と遺伝子診断を用いた枝肉生産技術	A
24年度-3	ブタのゲノム及び遺伝子配列の高精度解読	A
25年度-1	イネの干ばつ耐性を高める深根性遺伝子の特定	A
25年度-2	香料用素材として天然高分子量セリシンを利用する技術の開発	A
25年度-3	カイコ完全長cDNA解読による遺伝子構造決定とデータベースによる公開	A

④職員の業績評価制度の円滑な実施

[指標 1 - 2 - キ]

研究職員の能力を活かし研究所全体の研究活動の活性化を図るため、また、評価結果を処遇へ反映させる制度として、目標設定・管理型である「研究職員短期業績評価」を平成21年4月1日から実施している。評価期間を毎年1月からの1年間として、「農業生物資源研究所研究職員短期業績評価実施規程」及び「研究職員の業績評価マニュアル」に従って実施し、被評価者ごとに期首に設定する目標等について、期末にどれだけ達成したかという観点で評価する。その際には、研究業務等の成果を、中間的な成果やプロセス（努力）も含め、また質的な到達水準も含めて評価する。評価者による評価結果は、業績評価委員会（理事・研究管理職員で構成）にて審査を行い、委員会評価として決定して被評価者に通知した。その後、被評価者から不服申し立てがあった場合には、再度業績評価委員会を開催して審議を行い、その結果を申立者に通知した。最終評価結果は業績評価委員会委員長より理事長へ答申した。

各年度の評価結果は、評価結果に応じた加算割合を15/100から0/100（加算なし）の範囲として翌年度の勤勉手当に反映させた。

なお、重要度や困難度を加味した目標設定と評価者による評価は、期首、期中（変更等がある場合のみ）、期末の被評価者と評価者との面談を通して認識を共有することによって行っており、コミュニケーションツールとしても有効活用した。

研究管理職員の業績評価は、「農業生物資源研究所研究管理職員等業績評価実施規程」に従って実施し、各年度の評価結果は、翌年度の勤勉手当の成績率に反映させた。

一般職員及び技術専門職員については、平成22年10月1日から導入している「農業生物資源研究所一般職員等人事評価実施規程」及び関係規程等に基づき評価を実施した。

本制度は、1年間（10月1日から翌年9月30日まで）を評価期間とした職務遂行能力評価と、半年間（10月1日から翌年3月31日まで及び4月1日から9月30日まで）を評価期間とした業績評価からなっている。職務遂行能力評価は、職員としての姿勢、業務に必要な情報・知識、コミュニケーション能力、業務の計画性や正確性など、役職や職務に応じて設定された評価項目について、当該職員に求められる職務行動が安定的にとられているかどうかを評価する。業績評価は、組織及び部門目標を考慮し、担当する業務に即して当該職員が果たすべき役割として目標を設定し、その達成度を評価する。評価結果に対して被評価者から意見申し立てがあった場合には、意見処理委員会を開催して審議を行い、その結果を申立者に通知した。

業績評価結果は翌年度の勤勉手当の成績率に反映させたほか、職務遂行能力評価と組み合わせで昇格・昇給へも活用した。

なお、研究職員同様に、期首・期中（変更等がある場合のみ）、期末の面談を通じて遂行業務の進捗確認や指導・助言が行われたほか、コミュニケーションツールとしても活用した。

3 研究資源の効率的利用及び充実・高度化

中期目標

(1) 研究資金

中期目標を着実に達成するため、運営費交付金を効果的に活用して研究を推進する。また、研究開発の一層の推進を図るため、委託プロジェクト研究費、競争的研究資金等の外部資金の獲得に積極的に取り組み、研究資金の効率的活用に努める。

(2) 研究施設・設備

研究施設・設備については、老朽化した現状や研究の重点化方向を踏まえ、真に必要なものを計画的に整備するとともに、有効活用に努める。

(3) 組織

中期目標の達成に向けて、研究成果を効率的に創出するため、研究資金、人材、施設等の研究資源を有効に活用し得るよう、他の農業関係研究開発独立行政法人との連携による相乗効果を発現させる観点から、組織の在り方を見直す。

(4) 職員の資質の向上と人材育成

研究者、研究管理者及び研究支援者の資質向上を図り、業務を的確に推進できる人材を計画的に育成する。そのため、人材育成プログラムを踏まえ、競争的・協調的な研究環境の醸成、多様な雇用制度を活用した研究者のキャリアパスの開拓、行政部局等との多様な形での人的交流の促進、研究支援の高度化を図る研修等により、職員の資質向上に資する条件を整備する。

中期計画

(1) 研究資金

- ①運営費交付金を活用し、中期目標に定められた研究を効率的・効果的に推進するため、研究内容の評価・点検結果に基づき研究資金の重点的な配分を行う。
- ②研究開発の一層の推進を図るため、農政上及び科学技術政策上の重要課題として国が委託するプロジェクト研究や競争的研究資金等の外部資金へ積極的に応募し、研究資金の充実を図る。

(2) 研究施設・設備

- ①老朽化の現状や研究の重点化方向を踏まえ、整備しなければ研究推進が困難なもの、老朽化が著しく、改修しなければ研究推進に支障を来すもの、法令等により改修が義務付けられているものなど、真に必要な研究施設・設備を計画的に整備する。
- ②施設利用の基準に基づき施設の有効利用を促進するとともに、光熱水料等の施設運転経費の効率化に努める。
- ③個々の施設・機械の機能について広く周知し共同利用に努めるとともに、コスト意識の醸成を図りつつ、適切な管理・運営により施設・機械の有効かつ効率的な利用を促進する。また、開放型研究施設（オープンラボ）等に関する情報の公開に努め、オープンラボ「マイクロアレイ解析室」「昆虫遺伝子機能解析関連施設」の利活用を、引き続き進める。
- ④特に、放射線育種場の依頼照射については、照射料金を見直すとともに、独立行政法人及び国立大学法人からの依頼照射についても有料化を検討する。

(3) 組織

- ①中期目標を着実に達成するため、集中的・重点的に取り組む研究テーマを担う研究単位を配置するとともに、他の農業関係研究開発独立行政法人との共同研究等を円滑に推進するための体制を整備する。

②研究組織に対する評価を行い、その結果を踏まえて、政策的要請や社会的ニーズに適切に対応するため、機動的かつ柔軟に組織の見直しを行う。

(4) 職員の資質の向上と人材育成

- ①「研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進等に関する法律」(平成20年法律第63号)の制定や研究開発を取り巻く情勢変化等を踏まえて、人材育成プログラムを改定し、これに基づき、職員の主体的な能力開発の取り組みを支援しつつ、計画的な人材の育成に努める。
- ②予算配分や表彰制度等を活用して職員へインセンティブを付与するとともに、競争的・協調的な研究環境を醸成する。
- ③研究所の多様な業務の遂行に必要な知識や情報を集積し、優れた人材を養成するため、各種の制度を活用して、職員を各種研修等に積極的に参加させるとともに、業務上必要な資格取得を支援する。
- ④行政部局等との多様な形での人的交流や連携を促進し、研究者のキャリアパスの開拓及び研究管理や各種支援業務に必要な高度な能力を有する人材の養成を図る。

[指標 1-3-ア] 評価・点検の結果が運営費交付金の配分に反映されているか。

[指標 1-3-イ] 国の委託プロジェクト研究の重点実施や競争的研究資金等の外部資金の獲得により、研究資金の充実を図っているか。

[指標 1-3-ウ] 研究施設・機械は有効に活用されているか。共同利用の促進、集約化等による施設運営経費の抑制の取組が適切に行われているか。

[指標 1-3-エ] オープンラボに関する情報を公開し、利用促進を図っているか。また利用実績について検証しているか。

[指標 1-3-オ] 他の農業関係研究開発独立行政法人との連携強化など、効率的な研究推進のための組織整備の取組が行われているか。

[指標 1-3-カ] 人材育成プログラムに基づく人材育成の取組が適切に行われているか。

[指標 1-3-キ] 研究職員にインセンティブを付与するための取組が行われているか。

[指標 1-3-ク] 研究管理者の育成や研究支援部門における業務の高度化への対応のための各種研修の実施、資格取得の支援が行われているか。

主要な経年データ							
評価対象となる指標	達成目標	基準値等	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
(該当なし)							

業務実績 (第 1-3)	自己評価
<p><主要な業務実績></p> <p>1. [指標 1-3-ア]</p> <p>評価・点検結果の運営費交付金配分の際の反映については、課題評価結果に基づき配分する「インセンティブ課題配分」を行った。この他に、外部資金の獲得を目指した「重点研究課題配分」や「提案型研究課題配分」、また、研究を活性化するための各種支援経費の配分を行った。</p> <p>2. [指標 1-3-イ]</p> <p>研究資金の充実については、国が実施するプロジェクト研究等に積極的に応募するとともに、研究担当者が可能な限り研究に専念できるように所内の支援体制を整えた。科学研究費補助金をはじめとする競争的資金制度に積極的に応募する</p>	<p>評定「B」</p> <p><評定の根拠></p> <p>研究資金については、所内の支援体制を整えたうえで、外部資金に積極的に応募することを奨励した。施設や機械の有効活用については、研究スペース配分制度を実施したほか、グループウェアでの共用機械の公開や転用機器申請のオンライン</p>

ことを奨励し、グループウェアを利用した情報提供や応募の際の指導等を徹底することにより、科学研究費補助金の採択率の向上を図った。

3. [指標 1-3-ウ]

施設の有効利用については、「研究スペース配分基準」を定め、研究スペースが一定割合を超えた場合には応分の負担を利用者に求めた。また、研究用機械の有効利用を図るため、共用機械リストを広く職員に公開して共用化・集約化を図るとともに、所内グループウェア上に「転用・廃棄申請・資産物品閲覧システム」を整備した。放射線育種場の依頼照射については、25年度に依頼照射規程を改正し、照射料金を新単価としたうえで、従来無料としていた独立行政法人や国立大学法人についても有料とした。26年度以降についても年度毎に単価の見直しを実施した。

4. [指標 1-3-エ]

オープンラボについては、ホームページ上に「マイクロアレイ解析室」、「昆虫遺伝子機能解析関連施設」の利用手順や得られた研究実績等を公開して利活用を図った。オープンラボの利用により得られた成果は、論文発表や学会発表により公表された。第3期におけるオープンラボの利用実績は、マイクロアレイ解析室274件、昆虫遺伝子機能解析関連施設272件であった。

5. [指標 1-3-オ]

効率的な研究推進のための組織整備については、集中的・重点的に取り組む研究テーマを担った3つの研究センター及び3つの研究領域を23年度に設置した。また、「攻めの農林水産業」に対応して、作物の開発・利用を加速するため、農業・食品産業技術総合研究機構と連携して、バーチャルな組織である「作物ゲノム育種研究センター」を26年度に設置し、研究の効率化・高度化を図る推進体制を構築した。なお、政府方針を踏まえ、4法人（農業・食品産業技術総合研究機構、生物研、農業環境技術研究所、種苗管理センター）による新たな研究開発法人の平成28年4月設立に向けた検討体制を構築し、組織設計や運営のあり方について連絡を密にした検討を重ね準備を進めた。

6. [指標 1-3-カ]

人材育成については、23年度に改正した生物研の「人材育成プログラム」を実行することにより、職員の資質向上や研究所の活性化を図った。また、新規採用の若手任期付職員については、特別なプログラム（若手研究者育成プログラム）によってその育成を図った。

7. [指標 1-3-キ]

研究職員へのインセンティブの付与については、予算配分において各年度の課題評価に基づくインセンティブ課題配分等を実施した。このほか、NIAS研究奨励賞とNIAS創意工夫賞を設定して職員へのインセンティブ付与を図っており、第3期における受賞者数は、それぞれ11件(11名)、8件(17名)で

化などを行った。また、放射線育種場の依頼照射については、照射料金の見直しと有料化の対象拡大を行っており評価できる。組織整備については、バーチャルな組織として「作物ゲノム育種研究センター」を26年度に設置し、他機関と連携してゲノム育種研究を推進していることは、法人統合を先取りして積極的にゲノム育種に取り組んでいるものとして評価でき、統合後はさらに作物の開発・利用が加速されていくことが期待される。人材育成については、プログラムを23年度に改正して実行したほか、若手研究者には特別なプログラムを実施して育成を図った。資格取得についても積極的に支援したことにより、多くの資格が取得された。

以上、研究資源の効率的利用及び充実・高度化について、着実な業務運営がなされているものと判断し、評定を「B」とする。

<課題と対応>

あった。					
8. [指標1-3-ク]					
研究管理者の育成については、研究管理能力やプロジェクトマネジメント能力の養成を図るため、第3期において農林水産省に16名、内閣府に3名、文部科学省に1名を派遣した。研究支援部門職員の育成については、各担当の業務が高度に専門化していることも踏まえ、外部研修等に参加させ、職務に応じた専門的な知識や能力の向上を図った。資格取得についても積極的に支援したことにより、職員が業務上必要な各種資格を取得した。					
	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
評価ランク/評定	A(標準)	A(標準)	A(標準)	B(標準)	—

※評価ランクはAが標準（23～25年度）、評定はBが標準（26、27年度）

（中期実績）

第1-3（1）

生物研が担う、バイオテクノロジーを中心とする基礎的・先導的な研究及びその成果を活かした応用技術開発についてさらなる飛躍を目指すため、研究企画調整室において、研究資源の効率的活用や外部資金の積極的獲得のための各種施策を立案し、実行した。その内容は以下のとおりである。

①研究資金の重点配分

[指標1-3-ア]

一般研究費については、①中期計画課題遂行のため各研究センター・研究領域、ユニット等の規模に応じて配分する「基本研究費」、②各研究センター・研究領域内において研究推進及び組織運営上で必要な項目についてその長が柔軟に再配分できる「センター・領域長裁量経費」の2種目に分けて配分した。また、研究開発の重点化方針等に基づき研究の重点化や活性化を図るために配分する重点研究費については、①運営費交付金の戦略的、効率的な運用の一環として課題評価結果に基づき配分する「インセンティブ課題配分」、②各研究センター・研究領域内で中期計画達成のために設定した重点課題に対して競争的に配分する「重点研究課題配分」、③研究員自らの研究アイデアに基づいて、中期計画のさらなる深化、新たな研究シーズの開発や成果の実用化を目指した提案に対して競争的に配分する「提案型研究課題配分（基盤型・萌芽型・実用化型）」の3種目に分けて配分した。

また、研究を活性化し、中期計画を円滑に遂行するための経費として、研究推進費から以下の支援を行った。①論文掲載料支援、②シンポジウム等開催経費補助、③研修等受講経費補助、④新規任期付研究員のスタートアップ支援、⑤連携大学院生受入支援、⑥在外研究員派遣支援、⑦先端技術支援、⑧技術移転活動費、⑨NIAS研究奨励賞受賞者支援、⑩育児休業取得者支援、⑪リソースセンター支援、⑫若手研究員成果海外発表支援を行った。

②受託プロジェクトの重点的实施、外部資金の獲得

[指標1-3-イ]

農政及び科学技術政策上重要な研究課題として国が実施するプロジェクト研究等に積極的に応募すると共に、研究担当者が可能な限り研究に専念できるように、プロジェクト推進事務局を設置し研究企画調整室と連携し支援した。

なお、農林水産省からの研究委託については、参画機関で構成したコンソーシアムが実施する方式となっているが、中核研究機関である生物研がそのコンソーシアムの業務執行組合員となり、コンソーシアムの設立及び各種業務執行並びに参画機関に対する支援を行った。

一方、第3期中期目標達成の加速化や将来の研究シーズの蓄積のため、文部科学省所管の科学研究費補助金をはじめとする競争的資金制度による研究資金に積極的に応募することを奨励した（表4）。応募の際には、各研究センター長・研究領域長等による応募書類の事前チェックと修正指導を徹底するとともに、二次審査（ヒアリング）に進んだ場合には予行演習と指導を行った。今期からの戦略的取り組みとして、積極的な外部資金の獲得を目指した重点研究費による「重点研究課題配分」、「提案型研究課題配分（基盤型）」を設け重点的に交付金研究費を配分した。

表4 第3期における競争的資金制度等への応募と採択実績

所 管	制 度	応募数	採択数	
文部科学省	科学研究費補助金	基盤研究	307	73
		挑戦的萌芽研究	93	23
		若手研究	100	38
		特定領域	4	0
		研究成果公開促進費	3	3
	その他	4	1	
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 農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業 その他	5	1	
		48	9	
		1	0	
環 境 省	環境研究総合推進費	5	0	
生研センター	イノベーション創出基礎的研究推進事業	49	4	
科学技術振興機構	研究成果最適展開支援事業 戦略的創造研究推進事業（CREST・さきがけ・ALCA） 国際科学技術共同研究推進事業（SATREPS） その他	14	5	
		53	5	
		7	4	
		5	1	
日本学術振興会	二国間交流事業共同研究・セミナー	16	3	
民間助成団体等		125	30	
合 計		839	200	

第1-3（2）

①研究施設・設備の計画的整備

[指標1-3-U]

研究施設・設備の改修・修繕等においては、施設の根幹となるインフラ設備の老朽化対策と研究の重点化を踏まえた施設整備を計画的に行うことが重要であるため、22年度に第3期中期目標期間における施設整備等計画を策定し、計画的な整備を実施した。また、補正予算の要求や施設利用委員会等を通じて把握した現状等に対応して、適切な計画の見直しを行った。

②施設の有効利用と運転経費の効率化

[指標1-3-U]

コスト意識の醸成を図るため、施設利用委員会において「第3期中期計画における研究スペース配分基準」を定め、研究単位の平均実効面積がつくば地区全体の平均実効面積の125%（27年度は150%）を超えた場合には応分の負担を利用者に求める研究スペース配分を実施した。

また、電力料金単価の上昇による経費の増加及び、夏期における節電要請に対応するため、各年度に掲げた電力使用量削減を目標に節電に取り組み、温室、植物栽培装置などの空調の使用制限、フリーザー、冷蔵庫、恒温器及び人工気象器等の使用抑制等を行った。節電の取り組み状況等については、所内グループウェアに使用電力の削減状況等を定期的に提供し、情報を共有・周知し職員の節電意識の維持・向上に努めた。なお、電気料金の後年度負担軽減のための取り組みとして、フリーザー類、恒温器類及び人工気象器類等の省電力機器への更新補助を

行い、これら機器の集約化と老朽機器の廃止を進めたほか、照明器具のLED化等により使用電力量の軽減を図った。

③有効かつ効率的な施設・機械の管理・運営 〔指標 1-3-ウ、エ〕

研究施設等の有効利用を図るため、施設利用委員会の下部組織として地区別利用委員会、圃場利用委員会、温室利用委員会を設置して、利用者の意見を反映した管理・運営を行った。

地区別利用委員会では、各地区における研究スペースの配分や日常的修繕、共用機器の利用に係る情報提供等を行い、温室利用委員会では、所内グループウェア上で各温室の性能や面積等を確認して利用申請を行えるシステムを用いて効率的な利用に努めた。

また、研究用機械のより一層の有効利用を図るため、「つくば地区共用機械に関する方針」、「つくば地区共用基盤機械取扱いに関する申合せ」に基づき、共用機械リストへの新規登録を促進し、リストを広く職員に公開して共用化・集約化を図るとともに、所内グループウェア上に「転用・廃棄申請・資産物品閲覧システム」を整備し、所内の資産物品の検索と転用・廃棄申請をオンラインで行えるようにすることで機器の有効活用を図った。さらには、共用機械の共通経費による保守・修繕費負担の軽減を図るため、年度毎に利用実態や共用機械を用いて得られた成果報告に基づき、経費負担を行うべき機械の選定を行った。

これらの情報伝達、温室利用状況確認及び共用機械の登録情報やその申請手続きは、所内グループウェアを利用して効率的な運営を行った。

オープンラボについては、生物研ホームページ上に「マイクロアレイ解析室」、「昆虫遺伝子機能解析関連施設」の利用手順、得られた研究実績等を一般に公開して利活用を図った。

各年度のマイクロアレイ解析室及び昆虫遺伝子機能解析関連施設の利用状況は表5のとおりであり、遺伝子発現解析、原因遺伝子の特定、遺伝子機能の解明、遺伝子組換えカイコの作製によるノックアウトあるいはタンパク質発現解析等の成果が得られた。これらは、論文発表や学会発表により成果が公表された。

表5 第3期におけるオープンラボ利用状況

ラボ名	利用件数					合計
	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	
マイクロアレイ解析室	77	43	80	37	37	274
昆虫遺伝子機能解析関連施設	58	60	64	45	45	272

④依頼照射の見直し 〔指標 1-3-ウ〕

依頼照射料金については、政府の「独法の事務・事業の見直しの基本方針」（平成22年12月7日閣議決定）を受け、料金の見直し並びに有料化の対象拡大を図るため、所内「放射線育種場業務運営ワーキンググループ」において検討を行った。

照射料金の見直しにあたっては、旧単価の積算内容を分析したうえで新単価に盛り込むべき内容を検討し、新たに施設維持に必要な保守経費等も計上した。また、有料化の対象拡大については、関係部署との意見交換も踏まえて検討し、国からの依頼を除き、従来無料としていた独立行政法人及び国立大学法人についても有料化することとした。これらの検討を経て、平成25年4月1日付けで依頼照射規程を改正した。

新たな規程に基づき、25年度当初から新単価とし、独立行政法人及び国立大学法人についても有料として実施した。

26年度は前年度に引き続き独立行政法人及び国立大学法人についても有料として実施するとともに規程に定めた基準に基づき単価の見直しを実施した。その結果、5%以上の増減は無かったため、税抜きの単価は変更せず、消費税法変更による税率変更のみ反映させ改定した。また、従来から放射線育種場を共同利用している東京大学放射線育種場共同利用施設の照射について、照射試料管理を東京大学職員自らが行っている実態等を考慮し、料金算定からこれに係る積算を省いて別途単価を設定した。

27年度は、規程に定めた基準に基づき単価の見直しを実施した結果、5%以上の増減は無かったため単価は改定しないものとした。また、東京大学放射線育種場共同利用施設の別途単価についても、同様に5%以上の増減は無かったため単価を改定しないものとした。

第1-3(3)

①及び②効率的な研究推進のための組織整備

[指標1-3-オ]

集中的・重点的に取り組む研究テーマを担った3つの研究センター及び3つの研究領域を23年度に設置した。研究センター及び研究領域に29の研究ユニット等を配置するとともに、その目的を効果的に達成できるように、先端ゲノム解析、遺伝子組換え研究推進、遺伝資源国際連携、ジーンバンク事業推進の4室を置き、研究ユニット等とあわせて、中期目標・中期計画を着実に達成する組織体制としている(p3 法人組織図参照)。

この中で、農業生物先端ゲノム、遺伝子組換え、遺伝資源の3研究センターは生物研の内部組織としての役割のみにとどまらず、他の農業関係研究開発独立行政法人や公立試験研究機関、大学、民間との共同研究等を担う中核的研究拠点として位置づけて運営している。

また、「攻めの農林水産業」に対応して、作物の開発・利用を加速するため農業・食品産業技術総合研究機構と連携して、基礎(ゲノム研究・素材開発)から応用・開発(品種育成・普及)までを一体的に行う仕組みとして、バーチャルな組織である「作物ゲノム育種研究センター」を設置(平成26年7月1日)し、研究情報の交換や互いの得意分野を分担することにより、研究の効率化・高度化を図る推進体制を構築した。

毎年度の評価・点検においては、組織自体の大きな問題点の指摘はなかったが、研究の重点化等の検討を踏まえた新規採用や併任人事による組織の強化を行った。

なお、平成24年1月20日に「独立行政法人の制度及び組織の見直しの基本方針」が閣議決定され、4法人(農業・食品産業技術総合研究機構、生物研、農業環境技術研究所、国際農林水産業研究センター)は平成26年4月の統合を目指して必要な措置を講じることとなったが、平成25年1月24日の閣議決定により当面凍結となった。

その後、平成25年12月24日に「独立行政法人改革等に関する基本的な方針」が閣議決定され、4法人(農業・食品産業技術総合研究機構、生物研、農業環境技術研究所、種苗管理センター)を統合した研究開発型の法人となること及び、平成26年8月29日に「各独立行政法人の統廃合等に係る措置の実施時期について」が行政改革推進本部で決定され、4法人統合の実施時期を平成28年4月と定められたことを踏まえ、農林水産省及び関係法人と連携を密にして、新法人の組織設計や運営のあり方を検討するため、4法人理事長等で構成する「4法人統合準備委員会」を決定機関とし、その下に「新法人組織・運営体制検討部会」を設置して、統合法人のグランドデザイン、その他法人統合に関する基本的な重要事項等を中心に議論するなど、適切に対応した。

第1-3(4)

①人材育成プログラムに基づく人材育成の取組

[指標1-3-カ]

生物研の人材育成プログラム(平成23年11月改正)に基づき、職員の人材育成に取り組んでいる。研究職員は、自らがそのキャリアビジョンの実現に向けて能力開発プログラムを作成し、管理者の指導・助言を受けつつ実行できる仕組み、例えば、現在の業務に必要な能力・知識の向上を図ることや、新たな業務を担当できる能力・知識の取得を目指すこと、将来的なキャリア達成イメージなどをプログラムに記載して実行することとしており、職員の資質向上や研究所の活性化に活用した。

また、新規採用の若手任期付研究員については、優れた指導担当者の下に配置し、特別なプログラム(若手研究者育成プログラム)によってその育成を図った。

一般職員・技術専門職員については、業務の高度化、複雑化あるいは重点化に対応するべく、人事評価制度等を活用して自ら取り組むべき能力開発を把握し、各種研修・セミナー・講習会等を計画的に利用することで、特定分野に精通した職員の育成を図ってきた。また、職員の意欲・能力を生かす適材適所の人事管理に努めた。

②研究職員等へのインセンティブ付与、競争的・協調的な研究環境醸成

[指標1-3-キ]

予算配分において、各年度の課題評価に基づくインセンティブ課題配分、研究成果発表(学術雑誌への論文掲載)に対する支援、新規採用の若手任期付研究員への研究スタートアップに対する支援、在外研究員派遣に対する支援、技術移転活動に対する支援、NIAS研究奨励賞受賞者支援、若手研究員海外口頭発表支援等の支援策を講じることにより、競争的環境の中で研究

職員へインセンティブを付与する取り組みを行った。機械整備費などの募集においては対象を個人ではなく、研究ユニット、研究センター・研究領域の単位とすることにより、メンバーが協調して課題を遂行する環境を醸成する取り組みを行った。

また、NIAS研究奨励賞（概ね40歳以下の研究職員を対象として研究所の業務の推進に顕著な功績のあったもの）、NIAS創意工夫賞（研究所の業務の推進上特に有益な発明、考案または改良をしたもの）を設定して職員へのインセンティブ付与を図っており、第3期における受賞者は表6のとおりである。なお、25年度のNIAS創意工夫賞のうち1件は特許化され、民間企業より市販化された。

学会賞など各種の外部からの表彰については、生物研ホームページに「研究者の表彰・受賞」情報を掲載し、所内のみならず所外にも公表した。

表6 第3期におけるNIAS賞受賞一覧

【NIAS研究奨励賞】

年 度	受賞年月日	人数	業 績 名
平成23年度	H24. 1. 10	1	イネの根系形態に関与する遺伝子の同定とその育種的利用
平成24年度	H25. 1. 15	1	免疫不全ブタの研究開発
平成25年度	H25. 7. 9	3	研究リソースとしてのイネ遺伝子発現情報収集及びデータベース構築
			幼若ホルモン(JH)による変態制御遺伝子の発現誘導機構の解明とそれを利用したJHスクリーニングシステムの高度化
			キスペプチン神経系による繁殖制御機構の解明
平成26年度	H27. 1. 13	3	近代育成イネ品種群の農業形質変異に関わる遺伝子の同定と育種的意義の解明
			セリシン及びフィブロインの新規素材開発に関する研究
			トマトモザイクウイルス抵抗性遺伝子 <i>Tm-1</i> に関する研究
平成27年度	H27. 7. 28	3	ムギ類におけるゲノム情報解析及び情報リソース整備
			遺伝子組換えカイコの高度利用のための、新規プロモーターおよびノックイン技術の開発
			植物保護細菌の抗菌性制御機構とその利用に関する研究

【NIAS創意工夫賞】

年 度	受賞年月日	人数	業 績 名
平成23年度	H24. 1. 10	4	マメ類の脱粒器の考案
			桑葉育における蚕架上簇法の改良
			所内情報共有ネットワークシステムを活用した人事評価手続きの自動化及び評価結果情報のデータベース化
平成24年度	H25. 1. 15	3	遺伝子組換えカイコ飼育施設における安全なホルムアルデヒド燻蒸マニュアルの作成
			Webブラウザを利用するジーンバンク事業センターバンク業務補助システムの開発
平成25年度	H25. 7. 9	9	吸引式種子精選装置の考案
			発芽試験支援システムの開発
平成26年度	H27. 1. 13	1	画像処理によるカイコ卵色判別システムの考案

③研修の実施、資格取得の支援

[指標 1-3-ク]

生物研では、職員の資質向上や資格取得を目的として、新規採用職員を対象とした新規採用者等職場研修の実施をはじめ、業務上必要な各種研修会や講習会を開催するとともに、外部で実施している研修会等にも職員を積極的に参加させた。また、研究職員に対しては、人材育成プログラムにおける研修等の支援の仕組みとして研修等受講補助経費申請、国内留学制度、在外研究制度等を設けて活用した。

研究管理者の育成としては、外部で実施している階層別養成研修（研究リーダー研修等）に参加させたほか、所内研修会として人事評価における評価者研修を開催した。

一般職員及び技術専門職員についても、各担当の業務が高度に専門化していることから、知識・情報の集積が図られるよう、外部で実施している知的財産関係、行政関係、技能関係等の研修会・講習会に参加させ、職務に応じた専門的な知識や能力の向上を図った。

資格の取得等についても積極的に支援したことにより、職員が弁理士資格を取得したことをはじめ、研究環境における安全や労働環境に関わる資格、得られた知的財産を適切に管理するための資格、情報システムの情報処理技術資格、バイオテクノロジーの先端技術である細胞培養の技術資格、実験動物を飼育・管理する実験動物技術者の資格を取得するなど能力の向上が図られ、業務の高度化や適切な職場環境の保持に対応できるようになった。また、若手研究者に対しては学位の取得を奨励しており、研究職員の博士号取得者の割合は第3期末において91.7%となっている。

④農林水産省等との人材交流を通じた人材の育成

[指標 1-3-ク]

研究管理能力やプロジェクトマネジメント能力を有する人材の養成を図るため、第3期において、専任及び研修員の身分で、農林水産省に16名、内閣府に3名、文部科学省に1名を派遣した。

在外研究については、生物研の在外研究員制度のほか、日本学術振興会海外特別研究員制度やギャランティー制度により、第3期においてアメリカ、ドイツ、ポルトガルへ延べ7名を派遣した。

①～④のような職員の資質向上や人材育成の取り組みの成果もあり、第3期において各種表彰や学会賞を92件(延べ227名)受賞した。

4 研究支援部門の効率化及び充実・高度化

中期目標

研究支援業務のうち、他の農業関係研究開発独立行政法人と共通性の高い業務を一体的に実施することなどにより、研究支援部門の合理化を図る。

総務部門の業務については、業務内容の見直しを行い、効率化を図る。

現業業務部門の業務については、調査及び研究業務の高度化に対応した高度な専門技術・知識を要する分野への重点化を進め、効率化及び充実・強化を図る。

また、研究支援業務全体を見直し、引き続きアウトソーシングを推進することなどにより、研究支援部門の要員の合理化に努める。

中期計画

①研究支援業務については、研修等の共同実施、マニュアル等の共同作成など他の農業関係研究開発独立行政法人と共通性の高い業務を一体的に実施することにより合理化を図る。

②農林水産省研究ネットワーク等を活用して、研究情報の収集・提供業務の効率化、充実・強化を図るとともに、情報共有システムの運用により研究所全体の情報共有の促進及び業務の効率化を図る。

③総務部門の業務については、合理化を図る観点から業務内容の見直しを行ない、効率化を図る。

④現業業務部門の業務については、高度な専門技術・知識を要する分野への重点化をさらに進め、効率化、充実・強化を図る。

⑤研究支援業務全体を見直し、引き続きアウトソーシングを推進する等により、研究支援部門の要員の合理化に努める。

⑥研究所及び職員の活動を適正に評価し、さらに優れた人材を育成し、研究所全体の業務実績の向上につなげる評価・人材育成機能、研究成果を農林水産業にとどまらず、広く我が国の産業活動に積極的に還元する知的財産機能、情報発信と双方向コミュニケーションを通じ研究成果に対する国民理解を促進する広報機能等の拡充に努めるなど、新たな社会要請に対応するため研究支援部門の充実・強化を図る。

〔指標 1-4-ア〕他の農業関係研究開発独立行政法人と共通性の高い業務の洗い出しを行っているか。共通性の高い業務の一体的実施に取り組んでいるか。

〔指標 1-4-イ〕研究情報の収集・提供業務の充実・強化を図っているか。また、情報共有システムによる研究所全体での情報共有を進めているか。

〔指標 1-4-ウ〕総務部門において、効率化に向けた業務見直しを適切に行っているか。

〔指標 1-4-エ〕現業業務部門において高度な専門技術・知識を要する分野を充実・強化するため、業務の重点化などを見直しを行っているか。

〔指標 1-4-オ〕研究支援部門の効率化を図るためのアウトソーシングに取り組んでいるか。

主要な経年データ							
評価対象となる指標	達成目標	基準値等	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
(該当なし)							

業務実績 (第 1-4)	自己評価
<主要な業務実績> 1. 〔指標 1-4-ア〕	評定「B」

他の農業関係研究開発独立行政法人との共通性の高い業務の洗い出しについては、平成28年4月の4法人（農業・食品産業技術総合研究機構、生物研、農業環境技術研究所種苗管理センター）統合を踏まえ、4法人による新たな研究開発法人設立に向けた検討体制を構築して検討を実施した。また、共通性の高い業務の一体的実施については、4法人による共同研修や共同調達を実施した。

2. [指標1-4-イ]

研究情報の収集・提供業務については、電子ジャーナル等の契約において、限られた予算及び価格が上昇する中で契約内容を大幅に見直し、最大限の費用対効果を得る収書を行った。また、研究所全体での情報共有については、情報共有システム（グループウェア）がコミュニケーション・ツールとして定着するとともに、企業情報ポータルとしての機能も併せ持ち、迅速な意思決定を支援するシステムとなった。

3. [指標1-4-ウ]

総務部門における効率化に向けた業務見直しについては、契約事務において、共同調達による包括的契約や、試薬や研究消耗品等の単価契約の実施により、事務の煩雑化を回避し効率化を図った。その他、研究管理支援部門の各種業務については、人事給与共済システム、会計システム、出張旅費システム等を導入して効率的に業務運営を行ったほか、グループウェアを活用した各種所内手続き等の電子化により効率化を進めた。

4. [指標1-4-エ]

現業業務部門の業務については、技術専門職員数の減少分を補うために再雇用職員等を活用するとともに、職員自らの創意工夫技術等を活用することにより業務の効率化を進めた。また、高度な専門技術・知識を要する遺伝子組換え関係業務等に業務を重点化するとともに、支援業務の高度化に対応するために資格の習得に取り組んだ。

5. [指標1-4-オ]

アウトソーシングの取り組みについては、現業業務部門では桑園管理のアウトソーシングを進めた。また、業務指導能力強化研修の開催により技術専門職員の指揮監督能力向上を図ることで、アウトソーシング業務の効率的実施に努めた。管理運営部門についても外部委託したほうが効率的な保守管理業務等についてアウトソーシングを進めた。

<評定の根拠>

研究支援業務の合理化については、4法人統合に向けた検討を着実に進めるとともに、研修や調達業務の一体的実施に取り組んだ。研究所全体での情報共有については、グループウェアのメニューが充実し、また、迅速な意思決定を支援するシステムとして発展したことは評価できる。総務部門の業務見直しについては、各種業務の電子化が進んでおり、今後の更なる効率化を期待したい。現業業務部門については、創意工夫技術の活用や業務の重点化、資格の習得により職員数の減少や業務の高度化に対応した。アウトソーシングの取り組みについては、指揮監督能力向上のための研修を取り入れるなど、効率的な実施にも努めており評価できる。

以上、研究支援部門の効率化及び充実・高度化について、着実な業務運営がなされているものと判断し、評定を「B」とする。

<課題と対応>

	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
評価ランク/評定	A(標準)	A(標準)	A(標準)	B(標準)	—

※評価ランクはAが標準（23～25年度）、評定はBが標準（26、27年度）

(中期実績)

第 1 - 4

①研究支援業務の合理化

[指標 1 - 4 - ア]

平成23年6月に4法人(農業・食品産業技術総合研究機構、生物研、農業環境技術研究所、国際農林水産業研究センター)で構成する、4法人事務業務見直し連絡会を設置し、研究支援業務のうち法人で共通性の高い業務を対象に、一体的実施が可能な業務の洗い出しを行うため、1)各種の研修や業務関連マニュアルの作成などを検討する研修・セミナー専門部会、2)共同購入可能な契約などを検討する契約専門部会などを設置した。

研修・セミナー関係では、4法人共同で実施可能な研修の検討を進め、共同開催の研修を実施した。

経理関係では、旅費業務について25年度に農業・食品産業技術総合研究機構と同一仕様の出張旅費システムを全職員に導入し、事務処理の統一化を図った。

契約関係では、調達事務の現状と問題点等を整理した上で、契約事務の一元化に伴う問題点等の洗い出し、規程等の統一・整備及び4法人で共通性の高い業務の一体的実施として取り組んでいる共同調達等に係る検討を行い、公共サービス改革市場化テスト案件である警備業務、清掃業務及びエレベーター等保守点検業務に加え、電気、健康診断、外国雑誌等の共同調達を実施した。

なお、平成24年1月20日に「独立行政法人の制度及び組織の見直しの基本方針」が閣議決定され、4法人(農業・食品産業技術総合研究機構、生物研、農業環境技術研究所、国際農林水産業研究センター)は平成26年4月の統合を目指して必要な措置を講じることとなったが、平成25年1月24日の閣議決定により当面凍結となった。

その後、平成25年12月24日に「独立行政法人改革等に関する基本的な方針」が閣議決定され、4法人(農業・食品産業技術総合研究機構、生物研、農業環境技術研究所、種苗管理センター)を統合した研究開発型法人となることが決定し、平成26年8月29日に「各独立行政法人の統廃合等に係る措置の実施時期について」が行政改革推進本部で決定され、統合に係る措置の実施時期を平成28年4月と定められたことから、新法人の組織設計や運営のあり方等について、具体的な検討を行う体制を構築して検討を進めた。具体的には、「企画関係検討部会」、「広報・知財・情報等関係検討部会」、「総務関係検討部会」を設置し、各部会の下にワーキンググループを設置して、統合法人における本部組織と内部研究組織の業務分担及び事業場の単位、規程等の横断的な事項や、業務に使用するシステムの統一等のそれぞれ専門的な事項の検討を行い、研究支援部門の効率化・高度化のための準備を進めた。

②情報共有促進の取り組み

[指標 1 - 4 - イ]

電子ジャーナル等の収書にあっては、中期計画初年度にあたる23年度に収書方針の見直しを行い、「電子化の加速」、「契約単位の柔軟化」など効率的な方法を追求し、利用動向を把握するとともに利用者ニーズを踏まえて選定した。その後は各年度において、職員へのアンケートや利用実績、引用調査結果等を参考に費用対効果を考慮した見直しを行い、利用の比較的小さいパッケージやタイトルを中止した。また、価格が上昇したパッケージについては、限られた予算の中で最大限の費用対効果を得られる契約方法により収書を行った。

所内の情報共有の促進については、17年度末に導入・運用開始した情報共有システム(グループウェア)がコミュニケーション・ツール(所内メール、電子掲示板、文書ファイル共有等)として定着した。一方、企業情報ポータル(EIP: Enterprise Information Portal)としての機能も併せ持たせることにより、迅速な意思決定を支援するシステムにステップアップした。具体的には、人員情報の一部、組織情報、課題情報(評価システムを含む)、会計情報の一部、文書情報、施設・資産管理情報、ICカード情報、外部資金情報、共同研究情報、特許情報等をデータベース化し、生物研の役職員がその権限に応じて、最新のデータにアクセスできるようにした。さらに、所内手続きにおいて、承認を必要としない手続きについては、本グループウェアから申請を行えるメニューを追加していった。

管理支援部門の業務改善に向けた情報システムの構築については、施設情報データベースを核として、施設管理、化学物質管理、遺伝子組換え実験責任者・従事者管理等が適時に行える業務システムに改良・発展させた。また、資産管理システムの構築により、研究用機械の効率的利用のための情報共有を図った。

③総務部門における業務の効率化

[指標 1-4-U]

健康診断業務に関しては、22年度から健康診断内容が同様の農業環境技術研究所との間で契約にかかる事務の一部を交互に委任することを開始し、25年度からは4法人（農業・食品産業技術総合研究機構、生物研、農業環境技術研究所、国際農林水産業研究センター）での共同調達とした。

源泉徴収税の納付について、24年度から国税電子申告・納税システム（e-Tax）利用に変更し、支払業務の効率化を図った。

4法人（農業・食品産業技術総合研究機構、生物研、農業環境技術研究所、国際農林水産業研究センター）による共同調達の取組みとして、警備業務、清掃業務及びエレベーター等保守点検業務について包括的に契約し、業務の効率化を図った。

試薬、研究消耗品、事務用品、金物類、肥料類は、発注状況の検証を行い、単価契約を実施することで契約事務の煩雑化を回避し、効率化を図った。

また、研究管理支援部門の電子化等による業務の効率化としては、人事給与共済システム、会計システム、出張旅費システム等を導入して業務運営を行ったほか、各種所内手続きについてグループウェアを活用した電子申請化を進めた。これまでにグループウェア内に構築して運用してきたメニューは、コンプライアンス通報システム、業務日誌管理システム、転用・廃棄申請・資産物品閲覧システム、人事評価システム、研究課題評価システム、所内研修システム、各種届出等のオンライン申請・報告システム、所内アンケート等の報告システムなどである。

④現業業務部門の見直し

[指標 1-4-E]

外部機関で実施している農業機械等の技能講習に積極的に技術専門職員を参加させ、栽培管理技術の向上を図ることで、支援業務の内容をより充実したものにした。

技術支援室の技術専門職員は、23年度の33名から5名減少して第3期末には28名となった。職員数減少分を補うために、再雇用職員及び契約職員を活用するとともに、カイコの上蔭方法や飼育施設の消毒方法の改善、マメ類の脱粒装置や種子の精選装置（特許出願済み）の開発など、職員自らが発案した創意工夫により業務の効率化を進めた。

遺伝子組換えイネ等の第一種使用等による野外栽培については、26年度から所内の隔離圃場が拡張されただけでなく、他独法の隔離圃場も借り上げて実施されたことにより、栽培面積、供試系統数ともに第2期中期計画期間よりも増大した。さらに、国内初となるカイコの第一種使用等による開放系での飼育についても技術的支援を26年度から開始した。このため、研究支援業務の対象を遺伝子組換え動植物へと重点化を進めたことで、関係する法令等を遵守しつつ、適切な栽培及び飼育管理を実施することができた。

支援業務の高度化としては、技術専門職員がマウスの受精胚移植技術の習得に取り組んだ。また、遺伝子組換えカイコ作出のためのカイコ胚へのDNA注入業務は第2期から手掛けてきており、第3期は欠かせない戦力として大いに貢献した。25年度にはマウス飼育支援担当職員が実験動物2級技術者の資格を取得し、契約職員への指導内容がより充実したものになった。

⑤研究支援業務の見直し

[指標 1-4-O]

現業業務部門では、時期的に他の業務と競合することの多い桑園の株間除草等の作業について、役務によるアウトソーシングを進めた。また、23年度から25年度にかけて、オオムギ、ミヤコグサ等の作物を所外の圃場において栽培した際には、職員が担うべき業務と役務としてアウトソーシングすべき業務を適切に仕分けし、業務量の増加及び技術専門職員数の減少に対応した。

さらに、単にアウトソーシングを継続して推進していただくだけでなく、外部から講師を招いて「業務指導能力等強化研修」を開催し、技術専門職員の契約職員等に対する指揮監督能力向上を図ることで、アウトソーシングした業務がより効率的に実施できるように努めた。

管理運営部門では、外部委託した方が効率的な業務（施設・機械等の保守管理等の特別な資格や技能を必要とする業務、建物・構内の管理等）については、従来から外部委託を進めてきた。

⑥研究管理支援部門の充実・強化

〔指標なし〕

研究開発部門をバックアップしつつ、新たな社会要請に対応した研究管理支援の充実や内部統制の強化等のため、23年度から3統括11室体制とした。特に、第3期当初に従来種別ごとに分かれていた評価担当部門と人材育成担当部門をまとめて一貫して行う「評価・人材育成室」、法人としての知的戦略を明確にし新産業を創出するために知的財産関連業務を専門に分担する「知的財産室」を新たに設置するとともに、産学連携関係の研究交流事項については研究の企画戦略を担当する研究企画調整室に、遺伝子組換え研究にかかるPA（パブリックアクセプタンス）等の事項については広報活動を担当する広報室に統合することにより、関連業務を一貫して効率よく実施する体制に充実・強化した。

また、平成27年2月27日には、これまでの検収体制を見直し、検収の徹底・強化を図るとともに、研究に支障のない迅速で確実な検収体制を構築するため「検収管理室」を設置し、3統括12室体制で進めた（p3 法人組織図参照）。

このほか、25年度からは共同研究における知的財産の取扱い等に係る支援体制を強化するため、研究企画調整室研究推進チームに知的財産室から併任者や再雇用者を配置するなどにより、研究管理支援部門間の連携を強化した。

なお、第2期から引き続き、研究管理支援部門に研究職員の専任者、併任者を配置することにより、事務－研究の双方の立場から研究管理支援を実施する体制とした。

5 産学官連携、協力の促進・強化

中期目標

生物資源の農業上の開発及び利用等に関する基礎的・基盤的研究水準を向上させ、優れた研究成果や知的財産を創出するため、国、他の独立行政法人、公立試験研究機関、大学、民間等との連携・協力及び研究者の交流を積極的に行う。その際、他の独立行政法人との役割分担に留意しながら、円滑な交流システムの構築を図る。

中期計画

- ① 農業分野におけるバイオテクノロジー研究の中核的機関として、独創的で質の高い農業技術シーズの創出と研究成果の民間企業等への迅速かつ確実な移転を図るため、共同研究を推進し、人材交流等による産学官の連携及び協力を強力に実施する。
- ② 社会ニーズに対応した研究開発を図るため、民間企業等との共同研究を行う。
- ③ 他の農業関係研究開発独立行政法人とは、その役割分担に留意しつつ、人事交流を含めた連携、協力を積極的に行う。また、独立行政法人国際農林水産業研究センターが実施する国際共同研究に必要な応じて協力する。
- ④ 公立機関、民間企業等からの放射線照射依頼については、積極的に対応する。
- ⑤ 関係機関と相互の連携・協力のあり方等につき意見交換を行う。

〔指標 1-5-ア〕 地方自治体、関係団体、関係機関、大学及び民間企業等との共同研究及び人的交流が行われているか。

〔指標 1-5-イ〕 他の農業関係研究開発独立行政法人との人事交流を含めた連携、協力が行われているか。

〔指標 1-5-ウ〕 放射線照射依頼への対応は適切に行われているか。

主要な経年データ							
評価対象となる指標	達成目標	基準値等	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
(該当なし)							

業務実績 (第1-5)	自己評価
<p>< 主要な業務実績 ></p> <p>1. 〔指標 1-5-ア〕</p> <p>民間企業等との共同研究については、第3期において計169件の共同研究契約を締結して連携協力及び研究推進を図った。人的交流については、連携大学院協定により、第3期において延べ97名の研究者が連携大学院教員等を委嘱され、延べ36名の学生を生物研に受け入れたほか、生物研の客員上級研究員制度により大学から3名の有識者を受け入れた。</p> <p>2. 〔指標 1-5-イ〕</p> <p>他の農業関係研究開発独立行政法人との連携については、第3期において95件の研究協力に関する協定書に基づいた協定研究を実施した。また、最先端ゲノム解析機器を配備した「先端ゲノム解析室」によるゲノム解析支援事業では、第3期において59件の支援を行った。26年度には農業・食品産業技術総合研究機構と連携してバーチャルな組織である「作物ゲノム育種研究センター」を設立し、イネ、ダイズ等を対象</p>	<p>評定「B」</p> <p>< 評定の根拠 ></p> <p>民間企業等との共同研究については、169件の契約締結により研究推進を図ったほか、連携大学院協定や客員上級研究員制度による人的交流が行われた。他の農業関係研究開発独立行政法人との連携については、「作物ゲノム育種研究センター」を設立してイネのゲノム研究の成果を育種に結びつける体制を構築したことは評価でき、統</p>

<p>作物として「攻めの農林水産業」に対応した研究開発業務を実施した。ジーンバンク事業については、生物研はセンターバンクとして、農業・食品産業技術総合研究機構等のサブバンクと連携協力して事業を実施した。</p> <p>3. [指標1-5-ウ]</p> <p>放射線照射依頼については、平成23年3月11日に発生した東日本大震災により照射施設の稼働に支障を来していたが、ガンマールームは24年度から、ガンマフィールドは25年度から依頼照射を再開した。運営にあたっては、ホームページに依頼照射専用のメールアドレスを掲載して利便性を高めるとともに、問い合わせや相談対応等についても適切に行った。第3期における依頼照射実績は、23年度は照射実績が無かったが計828件であった。</p>	<p>合後においても当該センターを核として、人的ネットワークを含む都道府県等との連携強化が期待される。また、ゲノム解析支援事業やジーンバンク事業についても連携が進展した。放射線照射依頼については、東日本大震災による影響からも回復し、ホームページの活用等により利便性を高めながら適切な運営を行った。</p> <p>以上、産学官連携、協力の促進・強化について、着実な業務運営がなされているものと判断し、評定を「B」とする。</p> <p><課題と対応></p>				
	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
評価ランク/評定	A(標準)	A(標準)	A(標準)	B(標準)	-

※評価ランクはAが標準（23～25年度）、評定はBが標準（26、27年度）

(中期実績)

第1-5

①及び②共同研究の実施

[指標1-5-ア]

第3期において実施した共同研究の相手先と件数は表7のとおりであった。

共同研究を推進する中で、企業、大学等との特許の共同出願を進めた結果、特許の国内出願については23年度8件、24年度6件、25年度1件、26年度4件、27年度5件が共同研究による成果であった。

表7 第3期における共同研究契約締結一覧

センター・領域	大学	都道府県	独法	公益法人	民間企業	海外機関	国研	合計
先端ゲノムセンター	8	10	10	5	14	3	1	51
組換えセンター	18	4	12	1	31	2		68
先端ゲノム/組換えセンター		1						1
遺伝資源センター	1	1		1	1			4
先端ゲノム/遺伝資源センター				1				1
植物領域	5		9	2	1			17
昆虫領域	4		5		1			10
動物領域	6		4	1	6			17
合計	42	16	40	11	54	5	1	169

また、連携大学院協定により、第3期において延べ97名の研究者が連携大学院教員等を委嘱され、延べ36名の学生を生物研に受け入れ、積極的な人的交流を行った（表8）。

表8 第3期における連携大学院一覧

連携大学院名	協定開始年度	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
筑波大学	13年度	7 6	6	6 1	5 1	4
東京大学 農学生命科学研究科	13年度	1	1	1	2	2
名古屋大学 生命農学研究科	17年度	3	3	3	2	1
東京大学 新領域創成科学研究科	18年度	4 5	4 4	4 3	2 1	3 2
東京農業大学	19年度	4	4	4	3	3 1
横浜市立大学	19年度	1 1	1 1	1	1	1
千葉大学 園芸学研究科	20年度	1 2	1 2	1	1	1
山口大学 連合獣医学研究科	20年度	1 1	1 1	1 2	1 1	1 1

上段は委嘱された教員数、下段は受入れ学生数。

高度な研究実績を持つ研究者を対象として25年度に創設した客員上級研究員制度により、計3名の研究者に対し客員上級研究員を委嘱し、生物研で行っている研究への協力を求めるとともに、相互の交流を行った。

③-1 他の農業関係研究開発独立行政法人との連携

[指標1-5-イ]

農業関係研究開発独立行政法人との間の研究協力に関する協約書に基づき、第3期において農業・食品産業技術総合研究機構と72件、農業環境技術研究所と12件、国際農林水産業研究センターと4件、森林総合研究所と6件及び家畜改良センターと1件の計95件の協定研究を実施した。このうち、最先端ゲノム解析機器を配備した「先端ゲノム解析室」において、23年度から開始した農業生物のゲノム解析支援事業にかかるものは59件であった。（大課題1-2「農業生物のゲノムリソース・情報基盤の整備・高度化」に関連記載）。

また、国際農林水産業研究センターとの連携では、国際農業研究協議グループ（CGIAR）の研究プロジェクト「The Global Rice Science Partnership（GRiSP）」において連携、協力を行ったほか、25年度からは国際農林水産業研究センターが行う委託研究「国際標準判別いもち病菌系の特性評価」を受託し研究を実施した。

さらに、国際イネ研究所（IRRI）と国際農林水産業研究センターの間で締結されたMOUに基づいて、IRRIと生物研でイネ遺伝資源の乾燥ストレス耐性を向上させる協力について連携、協力を行った。

26年度には、「攻めの農林水産業」に対応して、作物の開発・利用を加速するため、基礎（ゲノム研究・素材開発）から応用・開発（品種育成・普及）まで一体的に行う仕組みを構築することを目的として、農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）と連携し、作物ゲノム育種研究センターを設立した。当センターはバーチャルな組織であり、生物研と農研機構作物研究所が共同で運営にあたった。

③-2 ジーンバンク事業

[指標1-5-イ]

生物研はセンターバンクとして、農業・食品産業技術総合研究機構（中央農業総合研究センターほか11機関）、農業環境技術研究所、国際農林水産業研究センター、種苗管理センター及び家畜改良センターをサブバンクとする連携協力の下、ジーンバンク事業を実施し、植物、微生物、動物遺伝資源の収集・受入、無毒化、増殖、特性評価、情報管理、配布と公開、DNAバンクとしての収集、保存、配布、公開を行った。また、効果的なジーンバンク事業を進めるため大学、都道府県等から募集した課題を含め、遺伝資源の増殖及び特性評価等を委託契

約により実施した。

実施にあたっては、参画機関との情報交換を円滑にするため、植物、微生物、動物の部門別責任者（キュレータ）をサブバンクの専門家に依頼し、事業推進の効率化と密接な意思疎通を図った。関係機関の担当責任者及びキュレータの出席の下、ジーンバンク事業連絡協議会を開催し、サブバンクとしての今後の方向性及び問題点の現状報告、事業実績及び事業計画を討議した。事業実績及び事業計画は、ジーンバンク事業評価委員会を開催し最終決定した。

ジーンバンク事業を担当する遺伝資源センターでは、国内外の遺伝資源に関するさまざまな会合に職員が積極的に参加して情報収集や意見交換を進めた。また、ジーンバンク事業の一環として毎年度開催している遺伝資源研究会では、農林水産省担当部局やサブバンク関係者、大学関係者などの参加により、今後のジーンバンク事業や遺伝資源研究に資する議論が展開された。

ジーンバンク事業の重要施設である遺伝資源保管施設（GB3）と高効率種子増殖施設（GH）を平成27年1月に新設した。GB3は、国際標準の温湿度制御により植物種子を長期にわたって保存する能力があることに加え、頑強な耐震設計がなされており、災害による遺伝資源の滅失リスクを軽減している。さらに本施設は自動保管システムにより種子の入出庫が自動化されており保管業務の効率化を図った。

④放射線照射依頼

〔指標 1－5－ウ〕

平成23年3月11日に発生した東日本大震災により照射施設の稼働に支障を来たしていたが、その復旧と安全確認を経て、ガンマルームに関しては24年度から、ガンマフィールドについては25年度から依頼照射を再開した。

第3期における依頼照射の実績は表9のとおりである。

また、平成25年4月1日付け依頼照射規程改正の内容についてホームページで周知を図るとともに、ホームページに依頼照射専用のメールアドレスを掲載して依頼者への利便性を高め、問い合わせや相談に丁寧に対応した。併せて、毎年開催しているガンマフィールドシンポジウムや一般公開等で参加者にガンマ線を用いた変異誘発の有用性のアピールを行った。

依頼照射の成果については、育成者から報告のあったのは以下の14品種である。照射を行ってから品種にするまでに10年前後を要するため、照射実施から5年以上経過している。

- ・ヒエ「ゆめさきよ」（旧岩大3号）（岩手大学からの依頼）
照射材料：種子
登録品種名（登録年月日）：ゆめさきよ（平成22年5月6日）
登録品種の概要：「ノゲヒエ」の低アミロース性を維持したまま、目的とする短稈化が図れた。また、早生化にも成功した。
- ・サクラ「大聖夢」（個人からの依頼）
照射材料：穂木
登録品種名（登録年月日）：大聖夢（平成23年12月20日）
登録品種の概要：矮性、大輪、八重で、小型である。盆栽などに適する。
- ・イネ「ほしのこ」（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構からの依頼）
照射材料：種子
登録品種名（登録年月日）：ほしのこ（平成24年2月2日）
登録品種の概要：製粉した米粉の粒子が細かく、損傷デンプンの割合が少ない。パン用などの米粉原料に適する。
- ・ヒエ「長十郎もち」（岩手大学からの依頼）
照射材料：種子
登録品種名（登録年月日）：長十郎もち（平成24年2月29日）
登録品種の概要：出穂期はやや晩、成熟期はやや早である。対照品種「ノゲヒエ」と比較して、胚乳の型（うるち・もち性）がもち性であること等で区別性が認められる。

- ・ヒエ「ねばりっこ1号」 (岩手県農業研究センター県北農業研究所からの依頼)
 照射材料：種子
 登録品種名(登録年月日)：ねばりっこ1号(平成24年3月9日)
 登録品種の概要：対照品種「もじゃっぺ」と比較して、芒が少く、出穂期が早めの早生となっている。
 栽培しやすい。
- ・ヒエ「ねばりっこ3号」 (岩手県農業研究センター県北農業研究所からの依頼)
 照射材料：種子
 登録品種名(登録年月日)：ねばりっこ3号(平成24年3月9日)
 登録品種の概要：稈の長さがやや短く、晩生となっている。葉立ちが良く機械除草に向き、機械移植や
 水稲用コンバインによる収穫を可能としている。
- ・山芋「あおもり 短八」 (青森県産業技術センターからの依頼)
 照射材料：むかご
 登録品種名(登録年月日)：あおもり 短八(平成24年4月4日)
 登録品種の概要：いも長が短く、ボリューム感に富む。
- ・イネ「ルリアオバ」 (国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構からの依頼)
 照射材料：種子
 登録品種名(登録年月日)：ルリアオバ(平成24年4月4日)
 登録品種の概要：対照品種「Taporuri」と比較して、脱粒性が低く、超多収の2回収穫用飼料米に適する。
- ・イネ「初山吹」 (国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構からの依頼)
 照射材料：種子
 登録品種名(登録年月日)：初山吹(平成24年10月23日)
 登録品種の概要：胚乳の色が黄色半透明であり、呈色性を生かした米飯・清酒利用に向く。
- ・イネ「菊水 - HD1号」 (民間会社からの依頼)
 照射材料：種子
 登録品種名(登録年月日)：菊水 - HD1号(平成24年11月14日)
 登録品種の概要：対照品種「菊水」と比較して、出穂期がかなり晩生の品種である。
- ・ヒエ「なんぶもちもち」 (岩手大学からの依頼)
 照射材料：種子
 登録品種名(登録年月日)：なんぶもちもち(平成25年2月14日)
 登録品種の概要：「長十郎もち」のモチ性を維持したまま、目的とする短稈化が図れた。
- ・カーネーション「ふわわ」 (茨城県農業総合センターからの依頼)
 照射材料：苗
 登録品種名(登録年月日)：ふわわ(平成27年3月26日)
 登録品種の概要：開花時草丈はやや高、開花時期は早生で多収である。
- ・カーネーション「きらり」 (茨城県農業総合センターからの依頼)
 照射材料：苗
 登録品種名(登録年月日)：きらり(平成27年3月26日)
 登録品種の概要：花色・ボリューム感が優れていて、市場評価が高い。切り花形質などに優れる。やや
 晩生である。
- ・イネ「こなだもん」 (国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構からの依頼)
 照射材料：種子
 登録品種名(登録年月日)：こなだもん(平成27年5月20日)
 登録品種の概要：粒径の小さい米粉に製粉でき、製粉時でのんぷんの損傷¹⁾の割合が少ない。グルテン含量が
 やや低い。パン用など米粉製造に適する。

表9 第3期における依頼照射実績

年度	独立行政法人	公立試験研究機関	大 学	民間・個人	計
23	東日本大震災の影響により照射実績は無し				0
24	170	5	71	16	262
25	151	15	110	43	319
26	22	8	55	40	125
27	40	3	72	7	122

⑤県その他、外部機関等との連携

〔指標1-5-ア、イ〕

外部研究機関等とセミナーやシンポジウムを共催で開催、または後援で参加し、国内外の各研究機関との連携・交流を図った。茨城県他外部機関との連携については、筑波研究学園都市交流協議会やつくばライフサイエンス推進協議会に参画し、情報交換等交流を行った。

つくば市内の研究機関との交流では、理化学研究所、産業技術総合研究所、農業・食品産業技術総合研究機構の知財・連携担当部門等と、必要に応じて管理・運営方法について情報交換を行ったほか、筑波大学との間で、革新的研究開発に関して研究の活性化及び社会実装の推進を目的とした連携協定を締結した。

6 海外機関及び国際機関等との連携の促進・強化

中期目標

世界の食料問題の効率的な解決に資するため、国際的な研究への取組を強化する。特に、農業に関する生命科学分野での国際的イニシアチブを確保するとともに、海外研究機関及び国際研究機関との連携を積極的に推進する。

また、食料及び農業のための植物遺伝資源に関する国際条約（以下「ITPGR」という。）の多数国間の制度の下において行われる植物遺伝資源の取得機会の提供等、同条約を履行するための取組を効率的かつ着実に実施する。

中期計画

- ① イネゲノム研究等の成果を基に、国際機関等との包括的研究協定や国際機関が実施する国際的プロジェクト研究への参画等を通して、国際的な課題を解決するための取組を強化する。
- ② ポスト・イネゲノムシーケンス研究等において国際的優位性を確保するため、ゲノムリソース等の研究開発資源を有効に活用し、中核となって関連国際研究機関や研究者との連携を強化する。
- ③ 食料及び農業のための植物遺伝資源に関する国際条約（以下「ITPGR」という。）に基づく植物遺伝資源の提供等を的確に行うため、ジーンバンクの体制強化や海外ジーンバンクとの連携強化等を図り、業務の効率的かつ着実な運営に努める。

〔指標 1-6-ア〕 国際的なゲノム研究プロジェクトへの参画等を通じて、国際的な研究ネットワークの強化に取り組んでいるか。

〔指標 1-6-イ〕 国際学会・国際会議への参加や成果発表、海外諸国や国際研究機関とのMOU締結等の実績はどうか。

〔指標 1-6-ウ〕 ITPGRに定める条件に基づく植物遺伝資源の提供等を効率的かつ着実にやっているか。

主要な経年データ							
評価対象となる指標	達成目標	基準値等	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
(該当なし)							

業務実績（第1-6）	自己評価
<p><主要な業務実績></p> <p>1. 〔指標 1-6-ア〕</p> <p>国際的な研究ネットワークの強化については、国際共同プロジェクトであるイネアノテーション計画（RAP）の中核機関としての活動をはじめ、各国の研究機関や国際コンソーシアム等での共同研究や人的交流を通じて研究ネットワークの構築を図った。また、ジーンバンク事業においては、海外の大学や研究機関と共同で遺伝資源の探索収集や特性評価等を実施した。</p> <p>2. 〔指標 1-6-イ〕</p> <p>国際学会・国際会議への参加については、研究集会参加のため、また、現地調査や研究打ち合わせ等のために研究者を海外に派遣し、国際的な課題への対応及び成果発表を行うな</p>	<p>評定「B」</p> <p><評定の根拠></p> <p>国際協力、連携については、イネアノテーション計画（RAP）の中核機関として活動したほか、ジーンバンク事業でも海外機関と共同で遺伝資源の探索収集等を実施した。MOUの締結による個別研究の海外との連携強化も進み、生物研のプレゼンスを高めた。また、</p>

<p>ど、関連分野の発展に協力した。また、研究覚書(MOU)による海外機関との連携については、第3期において国際コンソーシアム1件を含む26件を各国の研究機関等と締結している。</p> <p>3. [指標1-6-U] 植物遺伝資源の提供等については、25年度の食料及び農業のための植物遺伝資源に関する国際条約 (ITPGR) 加入に伴う国内措置として、配布数量や配布価格に関する規程を条約の基準に合うように改正した。また、ジーンバンクに保存する約22万点の植物遺伝資源のうち、約3万点 (26年度に約1万8千点、27年度に約1万2千点) が多数国間システム (MLS) に登録 (世界で上位6番目の登録数) され、農林水産省から公表された。</p>	<p>ITPGR加入に伴う国内措置の一環として、約3万点の植物遺伝資源をMLSに登録 (世界で上位6番目の登録数) し公開したことは評価できる。</p> <p>以上、海外機関及び国際機関等との連携の促進・強化について、着実な業務運営がなされているものと判断し、評定を「B」とする。</p> <p><課題と対応></p>				
	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
評価ランク/評定	A (標準)	A (標準)	A (標準)	B (標準)	-

※評価ランクはAが標準 (23~25年度)、評定はBが標準 (26、27年度)

(中期実績)

第1-6

①び②国際協力、連携

[指標1-6-A、イ]

植物ゲノム研究においては、イネについてはイネゲノム全塩基配列解読の成果利用の一環として、国際共同プロジェクトであるイネアノテーション計画 (RAP) の中核機関として、23年度は台湾で、24年度はタイでイネアノテーション会議を開催し、ゲノム配列情報等の利用促進を図った。26年度からは国際イネ研究所が組織する国際イネインフォマティクス共同体 (IRIC) に参加しており、大規模に解読されるイネゲノム配列の国際共同の情報解析を行っている。IRICとは、特にイネ多系統の全ゲノム配列中における変異を効果的に閲覧するビューワー開発を共同で行っている。また、ムギ類ゲノムに関しては、研究開発を進めるとともに、関係者と協調しながら国際的な研究ネットワークを構築している。特に、コムギに関しては、全ゲノム解読を進める国際コムギゲノム解読コンソーシアム (IWGSC) に参画し、その研究調整委員会へ委員を派遣しているほか、23年度にG20農相会合で合意されたコムギ研究の国際協調を図る組織Wheat Initiative (WI) に対しても、研究委員会及び研究理事会のメンバーとして参画し、関係強化に積極的に取り組んでいる。

また、国際農業研究協議グループ (CGIAR) や、国際オオムギゲノム解読コンソーシアム (IBSC) のオオムギゲノム解読・アノテーション作業への参画のほか、26年度から正式にスタートした地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS) による日本とコロンビア政府間での研究プロジェクト「遺伝的改良と先端フィールド管理技術の活用によるラテンアメリカ型省資源稲作の開発と定着」に分担者として参画するなど、グローバルな研究ネットワーク構築を行っている。26年度から5年計画でビル&メリンダ・ゲイツ財団がアフリカライスセンター (Africa Rice Center) に委託したアフリカイネ品種のさらなる生産性向上に向けたゲノム育種課題のうち「嫌気条件下での発芽能力に寄与する遺伝子の単離とDNAマーカーの開発」を再受託し、遺伝資源のスクリーニングおよびゲノム遺伝子型の評価に取り組んでいる。

昆虫ゲノム研究においては、平成22年11月のカイコゲノムアノテーション国際ワークショップでの決議及び平成23年8月の日中間での合意に基づき、平成24年3月にカイコゲノムのアノテーション作業が開始され作業を進めている。また、カイコゲノムデータの更新を進めており、

それに伴って対象となる遺伝子数が増加するため、アノテーション作業の見直しを進めている。さらに、ツマジロクサヨトウの国際コンソーシアム（FAW-IPC）に参画し、各国で分担してアノテーションを実施しているほか、ハスモンヨトウゲノムプロジェクトの日中印3か国による国際コンソーシアムを立ち上げてゲノム解析、発現遺伝子予測、アノテーション、RAD-seqによる連鎖地図作製など、国際協調のもと共同で作業を進めている。

動物ゲノム研究においては、国際コンソーシアムによるブタゲノム解読の完了を受けて、解析内容についてコンソーシアムを通じて発表するとともに、およそ15,000個の遺伝子に相当するcDNAの全長解読について生物研が主導して行った。また、ブタの免疫能や抗病性に関わる遺伝子のゲノムアノテーションを、免疫系遺伝子アノテーショングループ（IRAG）で実施した。本グループにおいて、生物研を中心とした日本チームは、139種類の遺伝子のアノテーションを行うとともに、多数のブタ完全長cDNAの配列を提供することによりグループ全体の研究推進に大きく貢献した。さらに、RNA-SeqやChIP-Seqを主体とした家畜・家禽ゲノムの機能アノテーションを行うグループであるFAANG（Functional Annotation of Animal Genome）が米国やEUを中心として結成されており、ブタについて解析の方向性の検討に参画している。

また、SATREPSによる日本とベトナム政府間での研究プロジェクト「ベトナム在来ブタ資源の遺伝子バンクの設立と多様性維持が可能な持続的生産システムの構築」に代表者として参画し、26年度においては研究計画やMOU（研究覚書）などの締結を進めた結果、27年度より正式に採択となった（期間は5年間）。合意されたProject Design MatrixやPlan of Operationに従い、専門家の派遣、短期研修員の招へい、使用機材の供与、シンポジウムを行った。

ジーンバンク事業においては、タイ、ラオス、インド、カンボジア、ケニア、ベトナムの大学や研究機関とMOUを締結し、遺伝資源の探索収集や特性評価等について共同で実施するとともに、海外にあるジーンバンクを訪問し、新規の共同研究に向けたMOU締結のための交渉を進めている。また、メキシコ遺伝資源多様性評価のSATREPSでは、メキシコから研究員を招へいし、ジーンバンクにおける種子の保存管理、より安全に長期に保存できる手法並びに材料の評価に関する理論と技術の習得のための指導を行った。

26年度にはケニア国高品質シルクプロジェクト実現可能性調査において、相手国の依頼に基づき、カイコや桑の専門家を現地に派遣し研究推進に貢献した。また、27年度からはSATREPSによる日本とケニア政府間での共同研究プロジェクト「東アフリカの生物遺伝資源と分子遺伝学を利用した持続可能な蚕糸業の革新」を開始した。

二国間科学技術協力協定に基づく国際共同研究としては、ハンガリーの大学と微生物の水素代謝機能の解明と利用に関する研究を実施した。また、MOUによる海外各機関との連携推進状況を表10に示した。

生物研は、国際研究機関との積極的な研究交流、情報交換、研究者の交流の推進を当研究所の担うべき課題の一つであると位置付けており、第3期においても国際会議や国際学会等の研究集会参加のため、また、現地調査や研究打ち合わせ等のために多くの研究者を海外に派遣し、国際的な課題への対応及び成果発表を行うなど、関連分野の発展に協力した。

表10 研究覚書(MOU)リスト

協定先国名等	協定件数
アメリカ	1
インド	1
オーストラリア	1
カンボジア	1
ケニア	2
コロンビア	2
スイス	1
タイ	2
チェコ	1
ドイツ	1
ベトナム	3
ベナン共和国	1
ポーランド	1
ミャンマー	1
メキシコ	1
ラオス	1
ロシア	1
韓国	1
中国	2
国際コンソーシアム	1
計	26件

③植物遺伝資源の提供等への対応

[指標1-6-U]

我が国は平成25年10月に食料及び農業のための植物遺伝資源に関する国際条約（ITPGR）の加入した。この条約に伴う国内措置として、植物遺伝資源の配布数量と配布価格を条約の基準に合うように配布規程の改正を行った。また、ジーンバンクに保存する約22万点の植物遺伝資源のうち約3万点（26年度に約1万8千点、27年度に約1万2千点）がMLS（多数国間システム）に登録され、農林水産省から公表された。我が国の登録数は世界で上位6番目となった。MLS登録の遺伝資源についてはSMTA（定型の材料移転契約）による提供を行っている。このSMTAによる配布状況をFAO-ITPGR事務局に報告するための契約実績リストの生成及びデータ送信システムの開発運用を行った。さらに、配布作業の進捗状況に応じて配布通知書や売払内訳書などの自動生成を行うシステム等も開発運用し、業務の効率化を図った。

海外との遺伝資源研究では、ケニア農業研究機構と飼料作物の探索収集及び育種研究を実施した。ベトナム植物資源センター及びカンボジア農業研究開発センターとの間で締結したMOUに従いイネ・コアコレクションの共同特性評価を進める一方、ラオスのジーンバンクとソルガム・コアコレクションの共同特性評価等を実施した。

また、農林水産省委託プロジェクト（PGRAsia）において、26年度から「海外植物遺伝資源の遺伝特性解析・収集」を、27年度から「アジア植物遺伝資源ネットワークの構築」を開始し、ラオス、ベトナム、カンボジア、ミャンマー、ネパールと植物遺伝資源の共同特性評価を実施するとともに、各国から研究者を招へいして研修を実施し、技術移転を行った。

第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するため とるべき措置

1 試験及び研究並びに調査

中期目標

(1) 研究の重点化及び推進方向

「食料・農業・農村基本計画」に対応し、今後10年程度を見通した研究開発の重点目標等を示した「農林水産研究基本計画」に即し、農業生物遺伝資源の充実など、画期的な農作物や家畜等の開発を支える研究基盤の整備、農業生物に飛躍的な機能向上をもたらすための生命現象の解明と利用技術の開発及び新たな生物産業の創出に向けた生物機能の利用技術の開発を重点的に実施する。

これらの基礎的研究については、成果の活用を円滑に進めるため、応用研究を担う研究機関等との連携・協力の下で、戦略的に推進する。

また、他の農業関係研究開発独立行政法人との連携を一層強化し、各法人の有する研究資源を活用した共同研究等を効率的に推進する。

これらのことを実現するため、「別添」に示した研究を進める。

(2) 行政ニーズへの機動的対応

期間中に生じる行政ニーズに機動的に対応し、必要な研究開発を着実に実施する。

【大課題実績・中課題実績に記載されている専門用語については、付録の「用語の解説」をご参照ください。】

1 画期的な農作物や家畜等の開発を支える研究基盤の整備

大課題1-(1)

「農業生物遺伝資源の充実と活用の強化」

大課題の中期目標

ジーンバンクとして、遺伝資源を取り巻く国際的な状況等の変化に適切に対応していくとともに、育種に関するニーズの変化等に応え得るよう、広範な遺伝資源（動植物、微生物など）の収集・特性評価・保存及び配布を、他の独立行政法人等と連携して戦略的かつ効率的に進める。特に、特性評価情報等の公開情報の充実を図るとともに、イネ以外の主要作物についてもコアコレクションを開発する。また、長期保存の難しい栄養繁殖作物遺伝資源に適した保存技術を開発する。

また、ITPGR に定める多数国間の制度を通じて、保存する植物遺伝資源を公開し、利用者の求めに応じて、同条約に定める条件に従って、当該遺伝資源を適切に提供するとともに、国際研究機関等と連携して植物遺伝資源の保全及び持続可能な利用等に向けた国際的な取組を積極的に推進する。

中課題の中期計画

植物・動物・微生物遺伝資源は、育種やゲノム研究等の研究開発を通じて我が国の食料・農業の持続的な発展に資するアグリバイオ研究基盤としてますます重要性を増している。

遺伝資源を取り巻く国際的な状況の変化等に対応した我が国の遺伝資源に関する施策・方針に基づき、育種に関するニーズの変化等に応え得るよう、ジーンバンクとして、他の独立行政法人等と連携して多様な食料・農業遺伝資源を対象地域・種類を定めて収集し、特性評価、保存及び配布等を進める。

この推進のために、遺伝資源に関する解析研究や現地調査の実施で得られる分子遺伝学的多様性や GIS データの付加による情報の高度化、利用者の利便性向上に向けた多様性情報に基づくイネ以外の主要作物・近縁野生種のコアコレクションや分類検証した微生物の推奨菌株セット等の充実、マメ類における有用特性の評価と育種利用に向けた実験リソースの整備、有用遺伝子の探索や機能解析研究等に活用できる各種変異体の放射線照射等による作出、保存の効率化に向けた栄養繁殖作物等に適した保存技術の開発及び超低温保存等の活用、及び、蓄積した遺伝資源と情報を利用者に提供する態勢の強化等の取組を行う。

なお、これらの取組に当たっては、諸外国との共同現地調査や共同研究等を積極的に実施し、海外研究機関や国際研究機関等との連携・協力を推進する。

また、ITPGR に基づく植物遺伝資源の提供等を的確に行うため、多数国間の制度を通じて公開する植物遺伝資源のデータベース化や定型の素材移転契約（SMTA）を用いたオンライン契約システムの整備を図るとともに、国内の事業者等から寄せられる海外遺伝資源のアクセス相談等に適切に対応する。

さらに、海外ジーンバンクや国際研究機関等との連携を強化し、海外遺伝資源の取得環境の整備に努める。

主要な経年データ						
① 主な参考指標情報						
		23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
	原著論文数	47	34	35	39	28
	IF 合計	77.424	45.876	48.194	64.860	57.917
	総説	5	5	9	7	1
	国内特許出願・登録	1・2	1・0	0・0	0・0	0・1
	品種登録出願・登録	0・0	1・0	0・0	0・0	0・1
	プレスリリース数	0	0	0	0	1
② 主要なインプット情報						
	投入金額（千円）	189,700	195,100	167,600	197,100	156,600
	うち交付金	122,500	126,800	108,600	107,200	105,900
	人員（常勤職員数）	22.62	22.40	21.90	22.10	23.30
	人員（ポスドク）	1.00	2.00	4.80	5.30	4.70

主な業務実績等・自己評価	
主な業務実績	自己評価
<p><主な業務実績></p> <p>育種に関するニーズの変化に応えるよう、温暖化に向けて耐病性や高温耐性の素材として東南アジアの野菜等の遺伝資源の収集を進めるなど、植物遺伝資源分野では遺伝資源の収集や受入等によって約 22 万点、動物遺伝資源分野では約 2 千点、微生物遺伝資源分野では約 3 万株、DNA バンクでは植物 DNA クローンが 46 千個となった。</p> <p>遺伝資源の高度化のため、アジア在来イネ品種 5,000 系統で 768 座の SNP 解析、ダイズ 1,600 系統で MassArray を用いた有用遺伝子のジェノタイプ情報の付与、<i>Vigna</i> 属野生種 3 種の全ゲノム配列の解読、動物遺伝資源ではニワトリ mtDNA の SNP を公開した。現地調査として、日本の野生ダイズ自生集団の染色体変異に関する地理的分布を解明するとともに、タイ国の石灰岩地帯に分布する種間雑種由来の <i>Vigna</i> 属新種候補体を発見した。</p> <p>情報の高度化として、植物収集地点検索システムにより野生ダイズや 5,700 点の植物遺伝資源の収集地点地図データ（GIS データ）を公開した。</p> <p>コアコレクションは、イネ以外ではトウモロコシ、アズキ、コムギ、ダイズ、ソルガムについて公開し、ナス、キュウリ、カボチャについて作成を進めている。また、その他に、野生アズキ、野生イネについてコアコレクションを公開した。</p>	<p>評価： B</p> <p><中期目標に照らし合わせた成果の評価></p> <p>育種に関するニーズの変化に応えるよう、植物、動物、微生物の遺伝資源の保存を進めることができた。</p> <p>遺伝資源の高度化のために、遺伝資源にゲノム情報の付加を進め、アジア在来イネ品種の SNP 解析、ダイズで有用遺伝子のジェノタイプ情報の付与、<i>Vigna</i> 属野生種の全ゲノム配列の解読を行った。さらに栄養繁殖作物の保存法として、クライオプレートを用いた超低温保存法（バレイショ、サトウキビ、イグサ等）の開発を行った。微生物遺伝資源では、植物炭疽病菌、植物病原性 <i>Rhizobium</i> 属細菌の推奨菌株セットの整備を進めた。</p> <p>国際的な取り組みとして、ITPGR 対応として遺伝資源データベースに「MLS 対象遺伝資源」を公開し、計 30,653 点のリストを公開した。これは世界で第 6 位の公開数である。また、タイやインド等と共同研究を進めたのに加えて、農水省委託事業「遺伝資源の機能解析に係わる途上国能力開発事業」や農水省委託研究プロジェクト「海外植物遺伝資源の収集・提供強化」を実施し、カンボジア、ベトナム、ラオス、ミャンマー、ネパールを対象に国際的な取り組みを加速した。また、その中で、当初計画には無かったカンボジアとミャンマーから SMTA により野菜等の遺伝資源（約 470 点）を導入することに成功した。全体として順調</p>

微生物の推奨菌株セットとして、植物炭疽病菌 (89 株)、*Fusarium* 属菌 (39 種 69 株)、植物病原性 *Rhizobium* 属細菌 (2 セット) を公開した。バーコード遺伝子領域情報として、約 13,000 菌株のデータを蓄積し、分類検証、学名更新を行った。

マメ類において、莢を長くする遺伝子をフィンマッピングした。また、多器官大型化遺伝子 *mog* を単離するとともに、ダイズでその効果を実証した。14 種の野生 *Vigna* 属のゲノム解析を行った。

実験リソースとして、一粒由来アジア栽培イネ 900 系統の選抜と増殖を進めると共に、1 粒由来ダイズ 1,600 系統を開発し、581 系統の配布を開始した。放射線照射による変異体として、水稻品種の突然変異系統のデータベースを作成した。

栄養繁殖作物の保存技術として、ジョチュウギク、カーネーション、イチゴ、ミント、熱帯クワ、バレイショの超低温保存技術を開発した (23 年度主な研究成果 p.95-2)。また、サトウキビ、イグサ、サトイモについて乾燥法の最適条件を明らかにした。これらの技術を用いて、イチゴ、ミント、熱帯クワ、バレイショ等約 100 系統を事業保存するとともに、バレイショの大規模事業保存のためのシステムを種苗管理センターとともに構築した。

遺伝資源とその情報を利用者に提供するために、植物病名データベース (23 年度主な研究成果 p.95-1)、微生物 DNA 塩基配列情報提供システム、植物画像データベース (イネ、ムギ、マメ類、果樹等) や動物画像データベース (ニワトリ、カイク) の公開と充実を行った。また効率的な利用のため、MLS 登録遺伝資源一覧ページやオンライン配布申込みシステムを開発し、公開した。

国際共同研究としてタイ、インド、アメリカ、イスラエル、スペイン等と広く共同研究を実施した。連携としてメキシコ遺伝資源センターや国際研究機関 CIAT と連携し、研修生の受入や意見交換を行った。

遺伝資源を取り巻く国際的な状況の変化への対応として、ITPGR における植物遺伝資源の利用拡大のために、遺伝資源データベースに「MLS 対象遺伝資源」を公開し、平成 26 年に 17,498 点、平成 27 年に 12,705 点 (計 30,653 点) のリストを公開した。またオンライン配布申込みをアカウント制にして SMTA に対応させるとともに、ITPGR 事務局へ定型の素材移転契約 (SMTA) 実績報告を行うシステム (Easy-SMTA) を整備した。

海外遺伝資源のアクセスについては、ABS に関する相談窓口を Web 上に開設するとともに、農水省委託研究プロジェクト「海外植物遺伝資源

に進展しており、特に、国際的な対応は計画以上に進んだ。

<開発した技術の普及状況や普及に向けた取組>

生物遺伝資源の配布は、期間中に植物遺伝資源は約 45 千点、微生物遺伝資源は約 9 千株、動物遺伝資源は 1,200 点、DNA 部門は 1,000 点を配布した。

情報提供を広く効率的に行うため Web サイト (<http://www.gene.affrc.go.jp/>) を運用・開発している。さらに、海外の植物遺伝資源を利用する者のために、アクセスと利益配分 (ABS) に関する相談窓口を Web 上に開設した。

<工程表に照らし合わせた進捗状況>

大課題全体として各小課題とも順調に進展している。さらに、国際的な取り組みについては独自の共同研究を行うのに加えて、途上国能力開発事業や委託プロを実施し、計画を越えて進捗したと考える。

<研究成果の最大化に向けて>

諸外国との共同研究としては、タイやメキシコ、インドなどとの共同研究を継続したのに加えて、平成 25 年には「遺伝資源の機能解析に係わる途上国能力開発事業」を受託し、インドネシア、ペルー、スリランカでの遺伝資源研究に関する能力開発を行った。さらに、平成 26 年には農林水産省委託プロジェクト研究「海外植物遺伝資源の収集・提供強化」を開始し、ベトナム、ラオス、カンボジア、ミャンマー、ネパールと共同研究を進めるとともに、管理者招聘によるワークプランの策定、若手研究者の招聘による能力開発を実施した。また、一般向けに海外遺伝資源に関するシンポジウムを開催し、国内での種苗会社等との意見交換を行い、プロジェクト活動へ反映させた。微生物遺伝資源の高度化においては、微生物の分類評価における活動が高く評価され、2 件の学会賞 (日本微生物資源学会、日本植物病理学会) を受賞した。また、学位取得について積極的な指導を行い、2 名が学位取得に至った。

以上、各遺伝資源の収集、配布等の事業が着実に進展し、国際的な対応も順調に実施されたと考える。

の収集・提供強化」の中で、海外遺伝資源に関する情報提供を行った。

海外遺伝資源の取得環境の整備では「遺伝資源の機能解析に係わる途上国能力開発事業」や農水省委託研究プロジェクト「海外植物遺伝資源の収集・提供強化」を開始し、カンボジア、ベトナム、ラオス、ミャンマー、ネパールを対象に、共同特性評価、共同探索、情報ネットワーク化、共同育種を開始した。また、その中で、カンボジアとミャンマーから SMTA により野菜等の遺伝資源（約 470 点）を導入することに成功した。

	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度
評価ランク/評定	A	A	A	A	-

※評価ランクは A が標準（23～25 年度）、評定は B が標準（26、27 年度）

① 農業生物遺伝資源の充実と活用の強化

中期計画

植物・動物・微生物遺伝資源は、育種やゲノム研究等の研究開発を通じて我が国の食料・農業の持続的な発展に資するアグリバイオ研究基盤としてますます重要性を増している。

遺伝資源を取り巻く国際的な状況の変化等に対応した我が国の遺伝資源に関する施策・方針に基づき、育種に関するニーズの変化等に応え得るよう、ジーンバンクとして、他の独立行政法人等と連携して多様な食料・農業遺伝資源を対象地域・種類を定めて収集し、特性評価、保存及び配布等を進める。

この推進のために、遺伝資源に関する解析研究や現地調査の実施で得られる分子遺伝学的多様性や GIS データの付加による情報の高度化、利用者の利便性向上に向けた多様性情報に基づくイネ以外の主要作物・近縁野生種のコアコレクションや分類検証した微生物の推奨菌株セット等の充実、マメ類における有用特性の評価と育種利用に向けた実験リソースの整備、有用遺伝子の探索や機能解析研究等に活用できる各種変異体の放射線照射等による作出、保存の効率化に向けた栄養繁殖作物等に適した保存技術の開発及び超低温保存等の活用、及び、蓄積した遺伝資源と情報を利用者に提供する態勢の強化等の取組を行う。

なお、これらの取組に当たっては、諸外国との共同現地調査や共同研究等を積極的に実施し、海外研究機関や国際研究機関等との連携・協力を推進する。

また、ITPGR に基づく植物遺伝資源の提供等を的確に行うため、多数国間の制度を通じて公開する植物遺伝資源のデータベース化や定型の素材移転契約（SMTA）を用いたオンライン契約システムの整備を図るとともに、国内の事業者等から寄せられる海外遺伝資源のアクセス相談等に適切に対応する。

さらに、海外ジーンバンクや国際研究機関等との連携を強化し、海外遺伝資源の取得環境の整備に努める。

[中期実績]

1. 農業・食品産業技術総合研究機構、国際農林水産業研究センター、農業環境技術研究所、種苗管理センター、家畜改良センター、公設試、国立大学法人等と連携して、対象地域・種類については、我が国との関係が深いアジアの国々の遺伝資源を主な対象として遺伝資源の収集、特性評価、保存及び配布等のジーンバンク事業を実施した。
2. 遺伝資源に関する解析研究による情報の高度化については、アジア栽培イネ 5000 系統に 768 個の SNP 情報を付与、栽培および野生ダイズ計 1600 系統に 191 個の SNP 情報を付与、ニワトリ mtDNA の SNP 解析と公開を行った。
3. 現地調査の実施で得られる分子遺伝学的多様性による情報の高度化については、日本に分布する野生アズキの染色体構造変異の地理的分布の解明、タイ国石灰岩地帯に分布する種間雑種由来のササゲ属新種候補個体群の解析を行った。
4. GIS データの付加による情報の高度化については、植物収集地点の緯度・経度情報のデータベース登録を進めて、Web 検索システムから植物 5,700 点についての地図情報を公開した。
5. 利用者の利便性向上に向けたイネ以外の主要作物のコアコレクションの充実については、アズキ、日本のダイズ、世界のダイズ、日本のコムギ、ソルガムのコアコレクションを公開し、引き続きナス、キュウリ、メロン、カボチャのコアコレクションを開発中である。ダイズコアコレクションに、20 万個の SNP 情報を付与した。
6. 多様性情報に基づく近縁野生種のコアコレクションの充実については、日本の野生アズキコアコレクションを公開し、A ゲノム野生イネ、A ゲノム以外の野生イネコアコレクションの系統選定を行い、種子増殖の進んだ 21 系統の公開を行った。
7. 分類検証した微生物の推奨菌株セットの充実については、植物炭疽病菌 (89 株)、植物病原性 *Rhizobium* 属細菌の推奨菌株 2 セットを新たに構築した。*Fusarium* 属菌の推奨菌株セットには、日本産新種を含めた 32 菌株を追加選定し、39 種 69 菌株に充実させた。分類同定バーコード遺伝子領域の解析を進め、約 13,000 株分の解析データを蓄積した。配列情報に基づく分類検証に

より学名を更新中である。*Agrobacterium* 属細菌は学名を全て*Rhizobium* 属へと更新した。

8. マメ類における有用特性の評価については、莢を長くする遺伝子の解析、種子や植物体を大型化する遺伝子の単離、裂莢性を消失させる遺伝子の単離、耐塩性を付与する遺伝子の解析を進めるとともに、有用遺伝子単離を効率化するためのゲノム情報の解読・公開を進めた。
9. 育種利用に向けた実験リソースの整備については、SNP 情報を付与したアジア栽培イネ 900 系統、ダイズ 1600 系統の 1 粒由来遺伝資源の作成を進めた。
10. 有用遺伝子の探索や機能解析研究等に活用できる各種変異体の放射線照射等による作出については、「ひとめぼれ」「コシヒカリ」「日本晴」にガンマ線およびイオンビームを照射した突然変異体約 750 系統のイネ放射線突然変異体データベースを構築・公開し、ノアサガオ突然変異品種「ケープスカイ」を育成、自家和合性リンゴやとげ無しカンキツの育成に向けた突然変異育種を進めた。
11. 保存の効率化に向けた栄養繁殖作物等に適した保存技術の開発については、アルミニウム製のクライオプレートを開発し（23 年度主な研究成果 p. 95-2）、ジョチュウギク・カーネーション・イチゴ・ミント・熱帯クワ・バレイショについてクライオプレートを用いたガラス化法、イグサ・サトウキビについてクライオプレートを用いた乾燥法の最適条件を明らかにした。
12. 栄養繁殖作物等に適した超低温保存等の活用については、イチゴ・ミント・熱帯クワ・バレイショ等の実験に用いた遺伝資源を約 100 系統事業保存した。
13. 蓄積した遺伝資源と情報を利用者に提供する態勢の強化等の取組については、植物病名データベース（23 年度主な研究成果 p. 95-1）、微生物 DNA 塩基配列情報の提供システム、1 粒由来ダイズおよびイネ SNP 情報のデータベース化、植物画像の一括ダウンロード機能、ITPGR に対応する MLS 登録一覧のページ、およびオンライン配布申込システムを開発した。
14. 諸外国との共同研究の積極的実施については、マメ類を対象にタイ国カセサート大学、インド・タミルナドゥ農業大学と共同研究を実施した。*Fusarium* 属菌の分類研究においては、米国、イスラエル、スペイン、ロシア、フィンランド、アルゼンチン、ニュージーランド、オーストラリアの研究者と研究材料の共有を基礎として共同研究を実施し、新種記載等を行った。
15. 海外研究機関・国際研究機関との連携・協力の推進については、筑波大学を中核機関とする SATREPS のためメキシコ・CNRG との共同研究や研修生受け入れ、国際シンポジウム出席等を行った。また、国際研究機関 CIAT と極低温保存に関する意見交換を実施した。
16. ITPGR に基づく植物遺伝資源の提供等の的確な実施のため、遺伝資源データベースに、MLS 対象遺伝資源を管理するデータベース表を新規作成し、26、27 年度で合計 30,653 点を登録して Web 上で公開した。
17. 定型の素材移転契約（SMTA）を用いたオンライン契約システムの整備については、オンライン配布申込をアカウント制に移行して SMTA に対応させるとともに、ITPGR 事務局への SMTA 契約実績報告のためのリストの生成およびデータ送信を行うシステムを開発した。
18. 国内の事業者等から寄せられる海外遺伝資源のアクセス相談等への適切な対応については、Web 上に ABS 相談窓口を設置した。
19. 海外遺伝資源の取得環境の整備のため、ベトナム、ラオス、カンボジア、ミャンマー、ネパールとの国際共同研究を実施した。

	評価ランク	コメント
自己評価 中課題 1-(1) ①	B	遺伝資源の拡充についてはITPGR加盟やそれに対応した体制の構築、PGRAsiaプロジェクトの推進など、国際的な連携の下進めてきた。ビグナ属のゲノム解読、各種リソースの整備ならびにゲノム情報の付与、保存方法の開発などを進めてきた。全体として、概ね所期の計画は達成できた。

大課題 1 - (2)

「農業生物のゲノムリソース・情報基盤の整備・高度化」

大課題の中期目標

イネ科作物、カイコ、ブタ等に関するゲノム情報の整備・高度化、イネ科作物の近縁野生種や在来品種などを効率的に利用するための新たなゲノムリソースの開発、ゲノムリソースを利用しやすくするための管理・提供体制の整備を行う。特に、超高速シーケンサーやバイオインフォマティクス技術を駆使して大量の配列情報を効率的に処理する技術を開発し、農業生物のゲノム塩基配列の解読と発現遺伝子の解析を行い、塩基配列、遺伝子発現等の情報を総合的に利用できるデータベースを構築・運用する。また、食料生産等に関わる有用遺伝子の単離を進めるとともに、収量性などの複雑形質に関する新たな育種技術の開発を推進する。

中課題毎の中期計画

① 農業生物のゲノム解読の推進とゲノムリソースの拡充・高度化

ゲノム解読研究を加速・効率化するため、超高速シーケンサー等の最先端の機器を活用した農業生物ゲノム解読中核機能確立し、研究所内外と連携し、農業生物のゲノム解読を推進する。特に、イネ科作物についてはゲノム育種や有用遺伝子単離の基盤を確立するため、イネの在来品種や近縁野生種のゲノム、未解読のコムギゲノム等の解読を進める。また、害虫管理の高度化に向け、トビイロウンカ及び鱗翅目農業害虫等のゲノムの解読、発現遺伝子の解析を行う。

イネ科作物及びカイコ等のゲノムリソース（cDNA ライブラリー、突然変異体、遺伝解析材料、データベース群等）を拡充するとともに、これらを適切に管理・提供するための体制を整備する。さらに、ゲノムリソースの高度化に向け、植物ゲノムの効率的な組換え・変異導入技術を開発する。また、ゲノム情報やゲノムリソースを利用して食料生産等に関わる有用遺伝子の単離を進める。

② バイオインフォマティクス研究による農業生物ゲノム情報の高度化

作物や農業昆虫等のゲノム解読から産み出される大量のゲノム情報を効率的に処理するため、計算機システム運用のソフトウェア開発やゲノム情報解析の高速化技術開発を行う。これらを活用し、超高速シーケンサーにより生産されるゲノムや発現遺伝子の配列情報を対象に、高精度のアノテーション付与等のバイオインフォマティクス解析を行う。さらに、これらによって得られる一次データ及び加工データを含めて、作物の育種や素材開発、害虫制御研究に活用できる塩基配列、遺伝子発現、表現型等の情報を総合的に利用できるデータベースを構築・運用する。

③ 作物ゲノム育種研究基盤の高度化

イネ・ダイズ等のゲノム育種を高度化するため、遺伝解析に利用できる実験系統群を作出するとともに、育種上重要な形質である開花期、病虫害抵抗性、環境ストレス耐性、収量性等に関わる有用 QTL の検出と単離・同定、同質遺伝子系統の作出並びに遺伝子集積を行う。また、育種に利用可能な SNP パネルを開発する。DNA マーカー、連鎖地図、有用遺伝子の多様性情報等を統合したデータベースを構築する。さらに、収量性等の複雑形質を改良するためのゲノムワイド SNP とゲノムシャッフリングを融合させた次世代育種法を開発する。

④ 家畜ゲノム育種研究基盤の高度化

ブタ等の家畜について、ゲノム情報や遺伝子発現・機能情報等を充実させるとともに、ブタ完全長 cDNA 情報に基づくゲノムアノテーションを拡充し、ブタゲノム情報データベースを強化する。さらに、家畜のゲノム情報を活用してゲノムワイドな多型情報解析やハプロタイプ解析等を行い、肉質、増体能力、抗病性、繁殖性等の向上に利用できる家畜改良技術及び新たな生産管理技術の開発を推進する。

⑤ 生体分子の構造・機能に関わる情報基盤の整備

農業生物のゲノム研究や遺伝子機能解析の成果を深化・発展させるために、研究所内外との連携の下、農業生物の生体機能に関わるタンパク質等の重要因子について、立体構造やタンパク質の翻訳後修飾を介した機能制御、生体分子間相互作用等を解明する。

主要な経年データ						
① 主な参考指標情報						
		23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
	原著論文数	120	110	103	89	83
	IF 合計	375.141	470.840	411.749	361.555	312.624
	総説	8	7	16	8	5
	国内特許出願・登録	8・15	2・4	4・4	9・5	3・9
	品種登録出願・登録	0・0	0・1	0・0	2・0	1・0
	プレスリリース数	8	5	5	8	4
② 主要なインプット情報						
	投入金額（千円）	1,743,300	1,330,900	1,153,800	1,158,700	869,200
	うち交付金	174,600	198,200	199,100	162,700	123,200
	人員（常勤職員数）	60.13	57.10	56.90	54.10	57.00
	人員（ポストク）	23.10	21.10	12.10	15.60	13.6

主な業務実績等・自己評価	
主な業務実績	自己評価
<p><主な業務実績></p> <p>農業生物のゲノム解読の推進とゲノムリソースの拡充・高度化に関しては、第3期においては、「先端ゲノム解析室」にゲノム研究を推進する体制を組織し、152件のジェノタイプング、配列解読、遺伝子単離、メタゲノム解析、ゲノム情報解析等の研究支援を行った。</p> <p>ゲノム解読では、イネの在来品種、近縁野生種および、インディカ、アウス品種の基準配列を作成した（平成23年8月プレスリリース）。コムギについては、国際コムギゲノム解読コンソーシアム (IWGSC) に参加して概要配列解読を終了した。また我が国が担当している6B染色体については、物理地図を完成させ、染色体参照配列を構築した（平成26年7月プレスリリース、26年度主な研究成果 p.97-9）。昆虫ゲノム解読では、トビイロウンカのゲノムおよび発現遺伝子の解析を行い、イミダクロプリド抵抗性の責任候補領域を同定した。鱗翅目農業害虫については、コナガのゲノム解読を行い、BT剤およびジアドリド剤抵抗性候補遺伝子を同定した。</p> <p>ゲノムリソースの整備については、イネ、ムギ、カイコ、ブタのDNAクローンの配布体制を整備し、内外からの依頼に応じて配布を行った。また新たなゲノムリソースとしてイネ及びコムギの突然変異集団を作成した。</p>	<p>評価： <u>A</u></p> <p><中期目標に照らし合わせた成果の評価></p> <p>農業生物のゲノム解読の推進とゲノムリソースの拡充・高度化に関しては、ゲノム解析拠点の整備を行い、先端ゲノム解析支援を推進して農林水産省傘下の独法におけるゲノム解読を加速化した。またイネ科作物、カイコやウンカ等の昆虫、ブタのゲノム解読が計画通り進展した。オオムギでは、国際コンソーシアムによるゲノム解読に遺伝子同定を行って貢献した。コムギでは、国際コンソーシアムに参加して担当の6B染色体のゲノム解読が大きく進展した。また農業害虫のゲノム解読はトビイロウンカ、コナガのゲノム解読が進展した結果、近年問題となっている薬剤抵抗性の迅速な診断が可能となったことは大きな成果である。</p> <p>ゲノムリソースについては、イネ、ムギ、ブタ、カイコ等のゲノムリソースの収集・保存・管理・提供を着実に実施し目標を達成した。またこれらのリソースを用いて多くの有用遺伝子の単離にも成果を挙げた。</p> <p>新たな技術として着目されているゲノム編集については、CRISPR/Cas9等を用いた高度な標的変異、標的組み換え技術を確認した。特に昆虫のトランスポゾン <i>piggyBac</i> がイネで転移できることを明らかにしたことにより、広範な利活用が期待される。また生物研は我が国の作物ゲノム編集拠点として機能している。</p>

植物ゲノムの効率的な組換え・変異導入技術の開発については、人工制限酵素である TALEN や CRISPR/Cas9 を用いた高効率の標的遺伝子変異技術（標的変異）や標的組換え技術を確立した（23年度主な研究成果 p. 96-5、25年度主な研究成果 p. 97-7、26年度主な研究成果 p. 97-10, 11、27年度主な研究成果 p. 98-13）。一方、イネのゲノムワイドなメチル化サイトの解析を行い、エピゲノム制御による変異誘導や組換え制御の可能性を示した。また、ゲノムリソースを活用した有用遺伝子単離を推進し、オオムギの小穂非脱落性遺伝子（平成27年7月プレスリリース、27年度主な研究成果 p. 98-12、2015年農林水産研究成果10大トピックス第6位）、六条性遺伝子、ソルガム紫斑点病抵抗性遺伝子等を単離した。

バイオインフォマティクス研究による農業生物ゲノム情報の高度化に関しては、農畜産物ゲノム情報データベース（AgrID）を構築して公開し（平成26年5月プレスリリース）、研究者が大規模な配列解析を行う基盤を整備した。また遺伝子配列のクラスタリング速度を4倍にするアルゴリズムを作成した。これらを活用し、イネでは日米で統合された高精度イネゲノム配列及びアノテーションを公開し、ムギ類やアズキでは新規配列のアセンブルによるゲノム構築からアノテーション付与を行った。データベースについては、イネやムギ類、アズキ、昆虫に関する様々なゲノム情報、発現情報データベースを構築して運用した。

作物ゲノム育種研究基盤の高度化に関しては、実験系統群の作出を行い、イネでは、染色体断片置換系統群等およびコシヒカリ突然変異体ライブラリーを開発し、出穂期（平成25年7月プレスリリース、25年度主な研究成果 p. 100-20）、粒型等の自然変異の網羅的解析、集積、及び新規な形質遺伝子の単離を行った（平成25年8月プレスリリース、25年度主な研究成果 p. 99-18, 19）。ダイズでは染色体断片置換系統を開発するとともに、「エンレイ」突然変異体ライブラリーを作成し、変異を迅速に検索するシステムを開発した（平成28年3月プレスリリース）。これらの実験系統から生産性、病虫害抵抗性等について QTL を同定し、開花制御に関わる遺伝子（平成24年6月プレスリリース、24年度主な研究成果 p. 99-17）、難裂莢性の原因遺伝子を同定した（平成26年12月プレスリリース）。

バイオインフォマティクス研究による農業生物ゲノム情報の高度化に関しては、超高速シーケンサーの大量配列データを処理する計算機システムや、ソフトウェアパイプラインを運用し、イネ、ムギ類、アズキゲノムの配列編集、アノテーション付与を行った。またイネでは日米共同で参照ゲノム配列整備（IRGSP1.0）を行った。またカイクについても国際コンソーシアムによるアノテーションが進展している。また農畜産物ゲノム情報データベース（AgrID）を公開し研究者が大規模な配列解析を行う基盤を整備した。またゲノム情報・トランスクリプトーム情報を利用するためのデータベースを構築して農業バイオインフォマティクス研究の利便性を高めており、中期目標を達成した。

作物ゲノム育種研究基盤の高度化に関しては、第3期においては高度な実験系統群として、イネ・ダイズにおける染色体断片置換系統群や突然変異集団を確立した。これらの材料は開花期、いもち病抵抗性、穂発芽耐性、深根性、光合成、難裂莢性等の有用遺伝子の単離を加速化しただけでなく、DNA マーカー育種の中で近縁野生種や在来品種などを育種的に利用するための素材として非常に有用であり、目標の達成に大きく貢献した。ダイズについては、「エンレイ」のゲノム情報を格納した DAIZUbase を公開するとともに、国産ダイズ品種に利用できる高密度 SNP アレイを開発した。

これらの SNP 解析によるアソシエーション解析を行い、ゲノム選抜モデルを作成して、バイオマス等の複雑形質に関する次世代の育種選抜技術の開発を推進しており、中期計画に沿って着実に進展している。

家畜ゲノム育種研究基盤の高度化に関しては、ブタのゲノム基盤情報の充実のためにゲノム情報、アノテーション情報、発現遺伝子情報を統合して、ブタ発現遺伝子データベース（PEDE）を構築した。さらにゲノム情報を活用して、生産管理や育種改良のターゲットとなる QTL を同定し、判別用 SNP マーカーを作成した。また肉の保水性や成長性などに関する QTL を検出するとともに、増体や肉質等に関連する遺伝子を探索し、それらの発現制御機序を解明しつつある。また、ブタの椎骨数遺伝子診断により枝肉生産及び肉質向上を実現するなど、中期計画に沿って研究が進んでいる。

生体分子の構造・機能に関わる情報基盤の整備については、所の内外との連携の中、タンパク質の立体構造をベースとした糖合成酵素の機能改変、SUMO化によるタンパク質の翻訳後修飾を介した機能制御の解明等が進展している。またウイルス複製タンパク質、昆虫幼若ホルモン輸送タンパク質等において生体分子間の相互作用を鍵技術としてタンパクを標

SNP パネルの作成とその利活用については、日本の多収イネ品種の遺伝的改良に必要な SNP 情報等の単離遺伝子情報のデータベースを整備するとともに、DNA マーカー情報を整理し、地域との連携によるゲノム育種の推進体制を構築した。またダイズについては、「エンレイ」のゲノム配列情報を公開するとともに、国産重要品種を中心とする SNP など多様性情報を格納したデータベースを開発した。

次世代育種法の開発に関して、イネでは複雑形質である収量性についてゲノミックセレクションの予測統計モデルを利用した新たな育種選抜法を試行し、高バイオマスが期待できる理想遺伝子型個体を選抜および評価した。また 8 つの多収品種からなる多系交雑集団の循環交雑を第 3 世代まで進めた (27 年度主な研究成果 p. 100-21)。ダイズでは整備したゲノム情報を利用して品種育成に利用可能な SNP マーカーを選出し、ゲノミックセレクションの試行と検証を行った。

家畜ゲノム育種研究基盤の高度化に関しては、ブタ完全長 cDNA および臓器別の RNA-seq の解析により、新規の遺伝子を含む多数の発現遺伝子を単離した。また国際グループに参画し、ブタゲノムの高精度解読及び免疫系遺伝子のアノテーションを行った (平成 24 年 11 月プレスリリース、24 年度主な研究成果 p. p. 100-22、2012 年農林水産研究成果 10 大トピックス第 5 位)。これらの情報はブタ発現遺伝子データベース (PEDE) に統合し、情報の充実化を行った。家畜のゲノム情報を活用したゲノムワイドな多型情報解析を実施し、抗病性、肉質関連、増体能力、繁殖性等に関するゲノム領域を同定し、SNP マーカーを選定した (24 年度主な研究成果 p. 101-23)。

生体分子の構造・機能に関わる情報基盤の整備に関しては、害虫防除薬、抗ウイルス薬などの新規農薬の標的タンパク質や有用酵素を中心に、立体構造を解明して分子機能の発現メカニズムを解明した (平成 24 年 3 月プレスリリース、23 年度主な研究成果 p. 101-24、26 年 8 月プレスリリース、26 年度主な研究成果 p. 102-26)。イソマルトメガロ糖生成に関わる酵素群については、高生産性酵素や重合度選択性の異なる酵素の戦略的作出に成功し、熱安定性の向上した変異酵素を作出した (25 年度主な研究成果 p. 101-25)。

タンパク質の翻訳後修飾を介した機能制御については、SUMO 化修飾に関わる酵素群の構

造的とした「構造ベース創農薬」コンセプトによる農業薬剤の開発が進捗し、その生物産業への利用が現実化しつつある。また質量分析法の植物病原菌の判別への展開が進み、様々な新しい分野への展開が期待される。

以上、研究成果が中期計画に基づいて順調に創出されていることに加えて、開発した技術の実用化・普及が著しく進んでいると判断する。

<開発した技術の普及状況や普及に向けた取組>

23-27 年度の原著論文数は 505、IF の合計値は 1931.909 であった。国内特許出願数は 26、同登録数は 37、品種出願数は 3、同登録数は 1 であった。また、プレス発表を 30 件行った。

イネにおいてはいもち病抵抗性遺伝子 *pi21* 等の DNA マーカー特許を独法、公設試等に許諾を行った。また DNA マーカー育種によって育成した「ともほなみ」「関東 HD2 号」を種子生産団体に許諾して一般への普及に向けた取り組みを行った。さらに現在全国の 13 の道県の農業試験場と共同研究を行い、いもち病抵抗性、縞葉枯病抵抗性、出穂期等の DNA マーカー育種を迅速に地域に普及する努力により、これらを利用した新たな品種が育成され始めている。現在では 30 以上のイネ DNA マーカーが育種に活用されており、またこれ以外にも多くのイネ品種の選抜過程、あるいは育種の最終段階に DNA マーカーが活用されている。

ダイズについては、農業・食品産業技術総合研究機構 (農研機構) と共同でシストセンチュウ抵抗性、ハスモンヨトウ抵抗性、開花期、食味等に関する DNA マーカーを導入した「作系 74 号」「東北 169 号」「東北 173 号」「ひたち 2 号」「関東 123 号」「きぬさやか」等を育成した。また、難裂莢性の DNA マーカーを作出し、これを導入した「サチユタカ A1 号」「フクユタカ A1 号」が育種されたが、これらによって収穫時の収量ロスを低減することが期待される。

DNA マーカーについては作物のゲノム情報を利用した品種改良を加速する目的で、平成 25 年から農研機構と共同で「作物ゲノム育種研究センター」を設置し、イネ、ダイズ、コムギ、果樹、野菜、飼料作物、花きの DNA マーカー情報を一元化して公開した。

ブタにおいては県の農業試験場と共同で、霜降りの多い「ポーノブラウン」、肉質に優れた「フジキンカ」、赤身の多い「阿波とん豚」等のブランド豚の造成を行い、地域の畜産業の進展に貢献している。さらに高生産性に関する遺伝診断法の普及に向けて椎骨数を支配する遺伝子の診断キットの実施許諾を行った。また現在、企業等との共同研究でブタの生産性、抗病性、繁殖性等について DNA マーカーの座乗

造機能解析を行い、SUMO 分子の転移反応機構を解明した。

生体分子間相互作用等の解明については、構造ベース創農薬法による新規農薬の開発に取り組んだ。新規スクリーニング手法で薬剤候補を探索し、害虫防除薬、抗ウイルス薬、硝化抑制剤など新規農薬の高活性シード化合物を多数取得した（平成 26 年 2 月プレスリリース、26 年度主な研究成果 p. 102-27）。また、生体内低分子化合物の三次元構造データベース 3DMET を公開した。

さらに質量分析法の農業生物への応用展開を目指して技術開発を行い、MALDI-biotyping 法を利用して植物病原菌やウイルス、微小害虫を迅速に判別する手法を確立した。

領域を狭めており、DNA マーカーを作出して普及させる予定である。

ゲノム研究によって作出したイネの染色体置換系統や突然変異系統を広範に活用してもらうために、これらの研究リソースの配布を行ってきた。また生物研の保有する高度なゲノム塩基配列解析、遺伝子マッピングや単離技術、ゲノム情報解析技術と経験を、広く農業生物の研究に活用するために、他の研究開発法人とのイネ、ダイズ、昆虫、細菌、花き、樹木等のゲノム解析に関する研究支援を行った。さらにイネ、麦類、ダイズ、カイコ、ブタ等のゲノム研究の成果を各種データベースから公開し、多くの農業研究者等の利用があった。

タンパク質の立体構造の研究の成果を新たな昆虫制御剤や新規な食品素材の開発等につなげるべく民間企業や独立行政法人と共同研究を開始した。一方タンパク質の立体構造に基づいて作成したウイルス制御剤、除草剤、硝化抑制剤の候補物質については、特許を出願し、製薬会社等と共同研究によりさらに高機能な新たな薬剤の開発と社会への実装に向けて取り組んでいる。

また生物研で開発したイネのゲノム編集技術を活用して 50 以上の他機関と共同研究を行い、技術普及に努めており、我が国における作物のゲノム編集の拠点として機能している。

以上、開発した技術を積極的に普及する取り組みを強力に推進しているとして高く評価できる。

< 工程表に照らし合わせた進捗状況 >

農業生物のゲノム解読の推進とゲノムリソースの拡充・高度化においては、各種ゲノムの解読が順調に進展している。特にコムギゲノムについては物理地図が完成し、参照配列の作成が進展しており、その他の情報を加えたデータベースを構築した。ゲノムリソースの保存・管理・配布を行い、また情報リソースであるトランスクリプトーム解析についてデータベース化して公開しており、着実に進展している。ゲノム編集においては標的変異・標的組み換え技術の高度化を行い精度向上・効率化を達成した。

有用遺伝子単離についてはゲノム情報を利用してイネ・ムギ・ソルガムの遺伝子を単離した。またウシカ・コナガの殺虫剤抵抗性遺伝子を単離した。

バイオインフォマティクス研究による農業生物ゲノム情報の高度化に関しては、農業害虫のゲノム配列、遺伝子発現情報を解析し、データベース化した。カイコのゲノムアノテーションについては国際コンソーシアムと協議中で、現在完成に向けて進んでいる。次世代シーケンサー等のゲノム情報を保存・処理する計算機システムを運用し、各種ソフトウェアを開発、実装、高度化した。工程表に沿って着実に進展している。

作物ゲノム育種研究基盤の高度化に関しては、イネ・ダイズについて各種染色体断片置換系統、突然変異集団を作成した。これらを活用して、生産性・耐病性等の農業形質に関わる QTL の検出、遺伝子の同定、有用遺伝子の集積技術の開発を行った。

また、高密度 SNP を用いたハプロタイプ情報の解析、ゲノムシャッフリング技術の開発を行った。工程表に沿って着実に進展している。

家畜ゲノム育種研究基盤の高度化に関しては、ブタのゲノム情報、アノテーションによる基盤情報をデータベースに搭載した。また肉質、抗病性等に関する DNA マーカーの作出を行い、肉質・繁殖性等に関わる有用遺伝子の探索を進めている。SNP パネルを作成してゲノム選抜技術の基盤的技術を完成した。工程表に沿って着実に進展している。

生体分子の構造・機能に関わる情報基盤の整備に関しては、昆虫や植物のタンパク質の高次構造情報を活用して酵素機能の向上、ウイルスや細菌阻害剤のデザインのための分子情報基盤を構築し、スクリーニングを行って候補化合物を選抜した。また、タンパク翻訳後修飾のメカニズム解明を行い、生体内低分子化合物の三次元構造情報検索に資するデータベースを作成した。さらに、質量分析法を微生物等の検出に利用する技術を開発し、実際の菌を用いたデータベースの作成を行った。

以上全体として中期目標の達成のために設定した工程表を上まわる成果を達成し、顕著な成果が得られたと判断する。

<研究開発成果の最大化に向けて>

大課題の成果を社会実装することを目指して、外部との共同研究を積極的に行い、契約件数は民間企業、独立行政法人、大学、公設試等と5年間で108件に上っている。

またゲノムの情報を我が国の育種の活性化につなげる目的で、都道府県や農研機構等の育種の専門家との共同研究で DNA マーカー選抜による画期的な新品種の育成を行ってきた。26年度からは、農研機構作物研と共同で、「作物ゲノム育種研究センター」をバーチャル組織として立ち上げ、地域のニーズを取り入れて育種支援を行ってきた。

また、生物研のゲノム技術によって我が国の農業研究を支援するため、「先端ゲノム解析支援」を立ち上げ、研究開発法人からの依頼に応じて期間内に152件の解析支援を行った。

生物研のマイクロアレイ施設にオープンラボを設置し、我が国の独立行政法人、大学等の研究に対する技術支援を行った。また戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) の中で、作物のゲノム編集技術の

サポートラボを運営して高度な技術提供を行っている。

生物研の所内振興制度である「重点研究費」「センター長裁量経費」を活用して、主に若手研究者の創意工夫による研究、萌芽的研究の支援を行った。その結果SIP、農林水産省委託プロジェクト研究、農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業、科学研究費助成事業、地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）、アフリカ稲センター（AfricaRice）のプロジェクト等の外部研究資金を獲得し、研究の進展に貢献した。

人材育成、活用に関しては、多くの次世代を担う若手研究員を今期新たにパーマネント職、任期付き研究員に採用した。また、26年度から再雇用研究者を研究現場に活用し、その知識と経験を活かして研究開発力のパワーアップに貢献した。

本大課題を担当している若手職員が、日本育種学会奨励賞、同論文賞、読売テクノ・フォーラム ゴールド・メダル賞、NIAS 研究奨励賞（所内）、畜産技術協会賞、日本畜産学会欧文誌優秀論文賞、日本応用糖質学会ポスター賞、NARO Research Prize(内部)、日本育種学会優秀発表賞、国際学会でのポスター発表賞、日本農学進歩賞、根研究学会賞学術奨励賞、日本ウイルス学会優秀ポスター賞等を受賞した。なお、他に中堅職員が日本育種学会賞（2名）、日本農学賞・読売農学賞、日本農学進歩賞、日本作物学会論文賞等を受賞した。5年間で41件89名の研究者が受賞しており、本課題の成果が学会で高く評価されている事を示す。

また「主要研究成果」に計3件が選定され、農水省の選定する「農林水産研究成果10大トピックス」には期間中3件選定された。

さらに生物研の研究を一般市民や関係者に公開して理解を増進する目的で、さまざまなシンポジウムを開催した。科学技術・科学技術政策に対する理解の増進を図る目的で、理化学研究所、産業技術総合研究所及び大学と共催で、「植物科学シンポジウム」を毎年東京で開催し、研究者、一般、民間企業、政策担当者による講演と意見交換を行った。

また、DNAマーカー育種に関する一般、育種研究者の理解を深めるとともに、育種現場や企業人との意見交換を行うために3年連続で「ゲノム情報を駆使した次世代作物育種への展望」「攻めの農林水産業に向けた作物ゲノム育種の展開」「ゲノム情報を活用した作物研究開発の現状と展望」のシンポジウムを開催した。

初学者の技術向上を目的に、「マイクロアレイワークショップ（筑波事務所と共同）」、「植物科学・作物育種におけるフェノーム解析（筑波事務所と共同）」「NGSワークショップ」を開催した。

研究資金に関しては、担当職員の多くは農林水産省の委託プロジェクト研究「新農業展開ゲノムプロジ

エクト」「ゲノム情報を活用した農産物の次世代生産基盤技術の開発プロジェクト」「家畜ゲノムプロジェクト」「画期的な農畜産物作出のためのゲノム情報データベースの整備」等の資金を獲得し、大学、独立行政法人、民間企業等との共同研究を遂行している。また 26 年度から SIP の「ゲノム編集技術と開花促進技術の確立と高度化」に新たに参画し、次世代ゲノム編集技術の開発に取り組んでいる。

以上、研究成果が順調に創出されていることに加えて、開発した技術の実用化・普及が著しく進んでいることを高く評価する。

	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度
評価ランク/評定	A	A	A	A	—

※評価ランクは A が標準（23～25 年度）、評定は B が標準（26、27 年度）

① 農業生物のゲノム解読の推進とゲノムリソースの拡充・高度化

中期計画

ゲノム解読研究を加速・効率化するため、超高速シーケンサー等の最先端の機器を活用した農業生物ゲノム解読中核機能確立し、研究所内外と連携し、農業生物のゲノム解読を推進する。特に、イネ科作物についてはゲノム育種や有用遺伝子単離の基盤を確立するため、イネの在来品種や近縁野生種のゲノム、未解読のコムギゲノム等の解読を進める。また、害虫管理の高度化に向け、トビイロウンカ及び鱗翅目農業害虫等のゲノムの解読、発現遺伝子の解析を行う。

イネ科作物及びカイコ等のゲノムリソース（cDNA ライブラリー、突然変異体、遺伝解析材料、データベース群等）を拡充するとともに、これらを適切に管理・提供するための体制を整備する。さらに、ゲノムリソースの高度化に向け、植物ゲノムの効率的な組換え・変異導入技術を開発する。また、ゲノム情報やゲノムリソースを利用して食料生産等に関わる有用遺伝子の単離を進める。

[中期実績]

1. 超高速シーケンサー等の最先端の機器を活用した農業生物ゲノム解読中核機能の確立については、今期に設置した先端ゲノム解析室に DNA シーケンサー、次世代シーケンサー等を集中整備し、また高い技術力を持つ研究者、研究支援者によりゲノム研究を推進する体制を確立し、従来の BAC ライブラリー構築、遺伝子単離支援、精密塩基配列解読に加え、次世代シーケンサー等を活用したゲノムワイドな解析を可能にしている。
2. 研究所内外との連携については、ゲノム支援は生物研所内だけではなく農水系独法（生物研所外）からの依頼についても協定研究として推進している。今年度は 20 件の応募があり、生物研支援委員会の審査によりすべて採択をした。内容はジェノタイピング、次世代シーケンス解読、遺伝子単離（BAC ライブラリー作製、スクリーニング、精密塩基配列解読）、メタゲノム解析、ゲノム情報解析などであり、対象生物種は多岐の農業生物に渡っており、この支援制度を開始して今年度までの 5 年間で、論文発表、学会発表など支援の成果が現れている。
3. 農業生物のゲノム解読の推進については、イネの在来品種および近縁野生種のゲノムについて、イネのゲノム多様性情報の獲得と塩基配列変異を基にした遺伝子機能解析を促進するために、アジア栽培イネから 32 品種、野生イネ集団から 2 系統を選び、次世代シーケンサー（NGS）による全ゲノム塩基配列解読を行い、遺伝子領域の 92.7~98.3% をカバーするゲノム基盤情報を得た。また、ジャポニカ品種以外の基準配列作成のため、アウス型イネ品種「カサラス」やインド型イネ品種「Naba」を用いて NGS による全ゲノム塩基配列の解読を行い、「日本晴」に続く参照塩基配列の作出を行った。
4. 未解読のコムギゲノム等の解読推進については、国際コムギゲノム解読コンソーシアム（IWGSC）に参加して実施した。21 対のコムギ染色体ごとの概要配列解読については、26 年 9 月に終了し、その内容を Science 誌に発表するとともに、データベースとして公開した（平成 26 年 7 月プレスリリース、26 年度主な研究成果）。生物研を含む日本の解析チームが担当している 6B 染色体については、全体の 91% をカバーする BAC 物理地図を完成させた。さらに、7,086 BAC クローンで構成される約 687 Mb の 6B 染色体参照配列アセンブリを構築した。
5. 害虫管理の高度化に向けたトビイロウンカのゲノムの解読、発現遺伝子の解析については、次世代シーケンサーによりゲノムの約 60 倍相当のゲノム情報を獲得するとともにバイオタイプの加害メカニズムの解析基盤を整備するため、一塩基多型（SNP）の検出を行い、加害性の異なるトビイロウンカバイオタイプ系統間で 837 マーカーが座乗した SNP 連鎖地図を構築した（平成 25 年 3 月プレスリリース、24 年度主な研究成果 p. 106-21）。また、これらの情報を利用して既存のアレイの 2 倍以上の情報を搭載した新規トビイロウンカマイクロアレイを構築した。殺虫剤抵抗性が発達するメカニズム解明のため、イミダクロプリド感受性系統（出雲系統）および抵抗性系統（ベトナム系統）から作出した F2 解析集団について HiSeq 2000 を用いた ddRAD-seq 解析を行い、イミダクロプリド抵抗性の責任候補領域を同定した。抵抗性責任候補

領域内にトビイロウンカのイミダクロプリド抵抗性の有力な原因候補遺伝子と考えられていたチトクローム P450 の *CYP6ER1* 遺伝子が座乗する可能性が高いことが確認された。

6. 鱗翅目農業害虫等のゲノムの解読、発現遺伝子の解析については、コナガのゲノム約 2 Gbp と EST 約 2 万クローンの塩基配列を解析した。カイコゲノム情報を利用し、コナガの BT およびジアミド剤抵抗性に関連する候補遺伝子を得た。また、アワノメイガの概要ゲノム配列を決定した他、アワノメイガとウスジロキノメイガゲノムのフォスミドライブラリーを構築した。これらのリソースを用いて、嗅覚受容体や性フェロモン合成系酵素遺伝子等の高精度ゲノム配列を決定した。
7. イネ科作物のゲノムリソース (cDNA ライブラリー、突然変異体、遺伝解析材料、データベース群等) の拡充については、イネ完全長 cDNA クローン 5352 点 (922 件)、イネ PAC/BAC クローン 33 点 (15 件)、オオムギ完全長 cDNA クローン 10 点 (3 件)、*Tos17* 挿入変異系統 4494 点 (725 件)、遺伝解析材料個別系統 160 点 (27 件)、遺伝解析材料セット 195 セットの配布を行った。また発現情報データベースの拡充を行い、DNA の配布形態の変更に合わせてデータベースの改修を行った。MNU 処理コシヒカリ変異体集団 4000 系統を作出し、本年度までの 3 年間で 400 系統の配列解析を行い変異体データベースの作成と利用システムを確立した。カイコ完全長 cDNA、オオムギ完全長 cDNA、イネカサラス BAC の受け入れ、配布体制を整備した。また、コムギ変異系統集団としては、 γ 線急照射集団 2,542 系統、EMS 処理集団系統 2,186 系統を整備した。
8. カイコ等のゲノムリソースの拡充については、種々の組織由来の合計で 16,000 個のカイコ完全長 cDNA 解析を進め、6 種類の昆虫の遺伝子とホモロジー比較を行い、カイコ・チョウ目特有の遺伝子が 27% であること、昆虫類に共通な遺伝子としては、タンパク質合成、タンパク質代謝・修飾・輸送に関わる遺伝子が多く、一方、カイコ特異的遺伝子としては、核酸・DNA 代謝、ストレス応答、シグナル伝達に関わる遺伝子が多いことを見いだした。
9. ゲノムリソースの高度化に向けた植物ゲノムの効率的な組換え・変異導入技術の開発については、人工制限酵素である TALENs や CRISPR/Cas9 を用いた高効率の標的遺伝子変異技術 (標的変異) をイネにおいて確立した (26 年度主な研究成果)。また、相同組換えを介した遺伝子ターゲティング (標的組換え) 後に、*piggyBac* トランスポゾンによる転移を利用してマーカー遺伝子を除去し、最終的に必要な変異のみを残すゲノム編集技術をイネで開発した (平成 26 年 12 月プレスリリース、26 年度主な研究成果)。またこれらの技術を用い、除草剤耐性イネ、アレルゲン低減化イネ、トリプトファン高蓄積イネ、閉花性イネ等を開発した。一方、イネのゲノムワイドなメチル化解析を行い、メチル化とトランスポゾン転移、メチル化と減数分裂期の組換えの関係について明らかにし、エピゲノム制御による変異誘導や組換え制御の可能性を示した。
10. ゲノム情報やゲノムリソースを利用した食料生産等に関わる有用遺伝子の単離の推進については、オオムギの小穂非脱落性遺伝子 *btr1* および *btr2* を同定した。オオムギ六条性遺伝子 *Vrs4* を単離し、機能解析から、*Vrs4* は *Vrs1* を制御する遺伝子であることを証明した。また、*Vrs1* は雌蕊の発達を抑制することで側列小花の稔性を制御するというを明らかにした。体表を蒸散等から保護する機能を持つククラ層組織の形成に関わるオオムギ遺伝子 *Eceriferum* (*cer-zv*) を単離した。ソルガムでは、紫斑点病抵抗性遺伝子 (*ds1*) がレセプターキナーゼをコードすることを同定した。また、病気感染時におけるソルガム葉の病斑色が、第 4 染色体の flavonoid 3'-hydroxylase 遺伝子の発現量により決定されることを明らかにした。

自己評価	評価ランク	コメント
中課題 1-(2) ①	A	国際的な協力の下にコムギゲノムの解読を進め、概要配列を Science 誌に発表した。オオムギの脱落性遺伝子などの有用遺伝子を単離し、イネにおけるゲノム編集技術を確立するなど、全体として、計画以上の成果が達成できた。

② バイオインフォマティクス研究による農業生物ゲノム情報の高度化

中期計画

作物や農業昆虫等のゲノム解読から産み出される大量のゲノム情報を効率的に処理するため、計算機システム運用のためのソフトウェア開発やゲノム情報解析の高速化技術開発を行う。これらを活用し、超高速シーケンサーにより生産されるゲノムや発現遺伝子の配列情報を対象に、高精度のアノテーション付与等のバイオインフォマティクス解析を行う。さらに、これらによって得られる一次データ及び加工データを含めて、作物の育種や素材開発、害虫制御研究に活用できる塩基配列、遺伝子発現、表現型等の情報を総合的に利用できるデータベースを構築・運用する。

[中期実績]

1. 大量のゲノム情報を効率的に処理するためのソフトウェア開発を実施し、農畜産物ゲノム情報データベース (AgrID) を公開した (平成 26 年 5 月プレスリリース)。この中で大量配列解析のウェブサービス Galaxy/NIAS を運用し、農畜産物ゲノムにかかわる研究者が誰でも大規模な配列解析が行える基盤として整備した。
2. ゲノム情報解析の高速化技術開発の実施については、新規ゲノム配列の大量自動アノテーション用のソフトウェア MEGANTE のサービスを開始した。また、ゲノム情報解析を高速化するため、EST 配列のクラスタリング向けアルゴリズムで高速化を試み、GPU 実装の高速化では CPU の 1 コアに対し約 2.8 倍、CPU 実装では約 4 倍の高速化を実現した。
3. 超高速シーケンサーにより生産されるゲノムや発現遺伝子の配列情報を対象に、高精度アノテーション付与等のバイオインフォマティクス解析を、イネ、コムギ、オオムギ等で行った。イネでは物理地図を再構成した日米統合版の高精度イネゲノム配列及びアノテーションを公開し、ムギ類やアズキでは新規配列のアセンブルによるゲノム構築からアノテーション付与まで行った。
4. 作物の育種や素材開発に活用できる塩基配列、遺伝子発現、表現型等の情報を総合的に利用できるデータベースの構築については、イネの発現 (TENOR) や多系統ゲノム (TASUKE)、コムギゲノム (KomugiGSP)、オオムギゲノムと発現情報 (bex-db)、アズキゲノムと多様性 (VigGS) などを構築し、だれでも利用できる形で公開し、運用した。
5. 害虫制御研究に活用できる塩基配列、遺伝子発現、表現型等の情報を総合的に利用できるデータベースの構築・運用について、コナガでは全ゲノム概要配列情報や網羅的発現遺伝子情報等を統合したゲノムデータベース KONAGAbase を構築し一般向けに公開した。ハスモンヨトウでは様々な組織・ステージ及び各種作物摂食後の発現遺伝子情報等を統合した発現遺伝子情報データベース CCWbase を構築し所内向けに公開した。チャノコカクモンハマキでは全ゲノム概要配列情報と、各種薬剤感受性及び抵抗性系統の発現遺伝子情報を統合した HAMAKIbase を構築しプロジェクト関係者向けに公開した。チョウ目昆虫 23 種では中腸発現遺伝子情報を統合した発現遺伝子情報データベース Lepido-MG を構築し所内向けに公開した。アザミウマ類では各種薬剤感受性及び抵抗性系統の発現遺伝子情報を統合した発現遺伝子情報データベース ThripsBase を構築しプロジェクト関係者向けに公開した。

	評価ランク	コメント
自己評価 中課題 1-(2) ②	B	次世代シーケンサーの生み出す農業生物に関する大量のデータを効率的に利用するためのデータベースの構築、ソフトウェアの開発を行い、公開している。全体として、概ね所期の計画は達成できた。

③ 作物ゲノム育種研究基盤の高度化

中期計画

イネ・ダイズ等のゲノム育種を高度化するため、遺伝解析に利用できる実験系統群を作出するとともに、育種上重要な形質である開花期、病虫害抵抗性、環境ストレス耐性、収量性等に関わる有用 QTL の検出と単離・同定、同質遺伝子系統の作出並びに遺伝子集積を行う。また、育種に利用可能な SNP パネルを開発する。DNA マーカー、連鎖地図、有用遺伝子の多様性情報等を統合したデータベースを構築する。さらに、収量性等の複雑形質を改良するためのゲノムワイド SNP とゲノムシャッフリングを融合させた次世代育種法を開発する。

[中期実績]

イネについては、15 種類のアジア栽培品種ゲノムを包含した染色体断片置換系統群等および 7500 系統からなるコシヒカリ突然変異体ライブラリーを開発し、自然変異の網羅的解析に有効であることを証明するとともに、研究者及び育種機関が利用できる体制を構築した。粒形に関する高精度な形質測定手法を開発した（24 年度主な研究成果 p. 99-16）。出穂期の微調整に重要な早生遺伝子（平成 25 年 7 月プレスリリース、25 年度主な研究成果）、干ばつ耐性を高める深根性遺伝子（平成 25 年 8 月プレスリリース、主要研究成果）、多収品種が持つ光合成速度を高める遺伝子（平成 25 年 8 月プレスリリース、25 年度主な研究成果）の単離同定に加えて、もみ枯細菌病抵抗性遺伝子、浅根性、良食味、穂発芽耐性に関する候補遺伝子領域の絞り込みと同質遺伝子系統および連鎖マーカーを開発した。いもち病圃場抵抗性や個葉光合成速度に関する QTL の集積効果を明らかにした。日本の多収イネ品種の遺伝的改良に必要な SNP 情報等のゲノム情報基盤、表現型変化を伴う単離遺伝子情報のデータベースを整備するとともに、日本の良食味多収品種の育種に利用可能な DNA マーカー情報を整理し（平成 26 年 12 月プレスリリース）、その成果を利用して地域との連携によるゲノム育種の推進体制を構築した。全重および子実重のゲノミックセレクション予測精度を上げる統計モデルを検討してゲノムワイド選抜による高バイオマス理想遺伝子型個体を評価するとともに、8 つの多収品種からなる多系交雑集団を循環交雑第 3 世代まで進めた。

ダイズについては、「エンレイ」のゲノム配列情報を公開するとともに、国産重要品種を中心とする SNP など多様性情報を格納したデータベースを開発した。「エンレイ」へ有用な遺伝資源である「Peking」の染色体断片を導入した 99 系統からなる染色体断片置換系統を開発するとともに、「エンレイ」突然変異体ライブラリーを作成し、変異を迅速に検索するシステムを開発した（平成 28 年 3 月プレスリリース）。整備したゲノム情報を利用して品種育成に利用可能な 768 種類の SNP マーカーを選出し、ゲノミックセレクションの試行と検証を行った。また、高密度 SNP アレイを用いたゲノムワイド関連解析により、成熟期、百粒重、収量などに関してアソシエーションを示す領域を見出した。生産性に関わる QTL を解析するとともに、病虫害抵抗性、開花・成熟期、草型、品質などの重要形質について原因遺伝子の座乗領域を絞り込み、このうち日長反応性を介した開花制御に関わる遺伝子を解明した（平成 24 年 6 月プレスリリース、24 年度の主な研究成果）。また、他の独立行政法人、公設農試、大学等との共同研究で重要形質の遺伝解析と原因遺伝子の同定、DNA マーカー選抜育種（平成 27 年 3 月プレスリリース）を推進し、このうち難裂莢性の原因遺伝子を同定した（平成 26 年 12 月プレスリリース、2015 年農林水産研究成果 10 大トピックス 第 9 位）。

	評価ランク	コメント
自己評価 中課題 1-(2) ③	A	イネにおいては染色体置換系統、突然変異体ライブラリーなどの各種リソースが整備され、それらを利用した深根性遺伝子などの重要な遺伝子も単離された。ダイズでも同様にリソース整備、重要遺伝子の絞り込みがなされるなど、全体として、当初の計画以上の成果が達成できた。

④ 家畜ゲノム育種研究基盤の高度化

中期計画

ブタ等の家畜について、ゲノム情報や遺伝子発現・機能情報等を充実させるとともに、ブタ完全長 cDNA 情報に基づくゲノムアノテーションを拡充し、ブタゲノム情報データベースを強化する。さらに、家畜のゲノム情報を活用してゲノムワイドな多型情報解析やハプロタイプ解析等を行い、肉質、増体能力、抗病性、繁殖性等の向上に利用できる家畜改良技術及び新たな生産管理技術の開発を推進する。

[中期実績]

1. ブタのゲノム情報や遺伝子発現・機能情報等の充実については、完全長 cDNA 解読により 15,000 個以上の遺伝子情報を明らかにした。また 12 組織を用いた RNA シーケンスにより、新規の 897 個および新規構造を示す 4,774 個を含む、計 22,970 個の発現遺伝子を単離した。
2. ブタ完全長 cDNA 情報に基づくゲノムアノテーションの拡充については、免疫系遺伝子を対象とした国際グループに参画し、1,369 個の内の 139 個のゲノムアノテーションを行った（平成 24 年 11 月プレスリリース、24 年度主な研究成果、2012 年農林水産研究成果 10 大トピックス 第 5 位）。
3. ブタゲノム情報データベースの強化については、cDNA の全長解読、他動物種ゲノムとの比較解析、遺伝子近傍の SNP 情報等をブタ発現遺伝子データベース（PEDE）に統合し、情報の充実化を行った。
4. 家畜のゲノム情報を活用したゲノムワイドな多型情報解析の実施については、約 760 個の免疫系遺伝子のエキソン領域の多型解析により約 500 個のアミノ酸置換を検出した。また約 3,000 個の脂質関連遺伝子上流の転写因子結合部位に約 40 個の品種特異的な多型を単離した。
5. 肉質の向上に利用できる家畜改良技術の開発推進については、デュロック種の保水性に関する QTL 領域に配置したマイクロサテライトマーカーによるマーカー選抜法を開発した。
6. 増体能力の向上に利用できる家畜改良技術の開発推進については、ブタの成長性に関する QTL を検出し、マイクロサテライトマーカーによるマーカー選抜が可能となった。またブタの飼料要求率に関連するゲノム領域を単離した。
7. 抗病性の向上に利用できる家畜改良技術の開発推進については、マイコプラズマ肺炎への抵抗性、離乳後多臓器性発育不良症候群、豚丹毒ワクチン特異的抗体産生能に関連するゲノム領域を検出し、食細胞活性に関連する候補遺伝子を単離した。
8. 繁殖性の向上に利用できる家畜改良技術の開発推進については、ブタの産子数に関連するゲノム領域を単離し、育種に利用可能な SNP マーカーを選定した。マウスでは、雌の哺育能力に関する QTL、雄の繁殖能力に関連する遺伝子を単離した。
9. 豚枝肉成績の向上に利用できる家畜改良技術の開発推進については、椎骨数の遺伝子診断を用いた肉豚生産技術を開発した（主要研究成果）。
10. 肉質の向上に利用できる新たな生産管理技術の開発推進については、ブタの microRNA 解析、メタボローム解析により筋肉内脂肪含量に関連する分子種を特定した。また脂質代謝関連等の遺伝子発現に見られる品種間差及び性差にアンドロゲンが関与することを明らかにした。

	評価ランク	コメント
自己評価 中課題 1-(2) ④	B	ブタゲノムについては、完全長 cDNA の解読により 15,000 個以上の遺伝子情報を明らかにし、SNP 情報等を加えたデータベースを構築した。また、肉質、成長性に関する QTL を検出し、抗病性その他有用な形質に関する遺伝子を単離、あるいは遺伝子マーカーを選定するなど、全体として、概ね所期の計画は達成できた。

⑤ 生体分子の構造・機能に関わる情報基盤の整備

中期計画

農業生物のゲノム研究や遺伝子機能解析の成果を深化・発展させるために、研究所内外との連携の下、農業生物の生体機能に関わるタンパク質等の重要因子について、立体構造やタンパク質の翻訳後修飾を介した機能制御、生体分子間相互作用等を解明する。

[中期実績]

1. 農業生物のゲノム研究や遺伝子機能解析の成果を深化・発展させるための研究所内外との連携については、所内のみならず、大学、他法人や企業と共同研究を進め、広範な生命現象(材料)を対象に構造生物学的な研究分野を担当して、分子の立体構造に基づいた生物機能の理解と構造-機能相関の知見に基づく応用方法の考案・構築を行い、基礎と応用の両面から研究成果の向上に貢献した。
2. 農業生物の生体機能に関わるタンパク質等の重要因子の立体構造解明については、害虫防除薬、抗ウイルス薬、除草剤、硝化抑制剤などの新規農薬の標的タンパク質や、イソマルトメガラ糖生成に関わる酵素群、植物細胞壁の有効利用に関わる糖分解酵素群など有用物質の生産と分解に関わる有用酵素を中心に、様々なタンパク質について立体構造を解析し、分子機能の発現メカニズムを解明した(主な研究成果8件、プレスリリース4件)。
3. タンパク質の翻訳後修飾を介した機能制御の解明については、多彩な細胞機能の制御に関わるSUMO化修飾に関わる酵素群の構造機能解析を行い、SUMO活性化酵素から結合酵素へのSUMO分子の転移反応機構を解明した。また、リン酸吸収に関わるGARP転写調節因子で、SUMO化標的タンパク質であるイネ由来OsPHR2について、SUMO化部位を特定するとともに構造機能解析を行い、SUMO化を介したDNA結合調節機構を明らかにした。
4. 生体分子間相互作用等の解明については、上記新規農薬標的タンパク質の分子認識機構の詳細を構造と熱力学の両面から解析し、得られた情報を基礎として構造ベース創農薬法による新規農薬の開発に取り組んだ。タンパク質機能を阻害する化合物の*in silico*スクリーニング、ならびに、ハイスループットスクリーニングで薬剤候補を探索し、害虫防除薬、抗ウイルス薬、硝化抑制剤など新規農薬の高活性シード化合物を多数取得した(特許出願3件:化合物特許1件、スクリーニング手法開発2件)。また、除草剤の標的タンパク質ALSについては、特に問題となっている市販剤耐性のPro変異体とTrp変異体が耐性を獲得する分子機構を明らかにした。一方、有用物質の生産と分解に関わる酵素群については、反応機構の解析結果をもとに高機能化酵素の作出に取り組んだ。新しい糖質材料として期待されるイソマルトメガラ糖生成に関わる酵素群については、高生産性酵素や重合度選択性の異なる酵素の戦略的作出に成功するとともに、熱安定性の向上した変異酵素の作出に有用な構造情報を取得した。また、効率的な相互作用因子の探索や機能未知タンパク質の機能特定に有用な生体内低分子化合物の三次元構造データベース3DMETを公開した(<http://www.3dmet.dna.affrc.go.jp/>)。
5. 質量分析法の農業生物への応用展開を目指して技術開発を行い、一塩基多型や組換え作物中の導入遺伝子を60分以内で検出するMS-CAPS法を開発するとともに、MALDI-biotyping法を利用して植物病原菌やウイルス、微小害虫を10分程度で判別する手法を確立した。

	評価ランク	コメント
自己評価 中課題 1-(2) ⑤	B	内外の研究グループとの連携の下、タンパク質の立体構造の解析に基づき新規農薬の標的タンパク質の機能を明らかにするとともに、それらの情報を基に構造ベース創農薬に取り組む多数のシード化合物を取得するなど、全体として、概ね所期の計画は達成できた。

2 農業生物に飛躍的な機能向上をもたらすための生命現象の解明と利用技術の開発

大課題2-(1)

「農作物や家畜等の生産性向上に資する生物機能の解明」

大課題の中期目標

生物機能を利用した農作物や家畜等の生産性向上に資する基盤技術の開発に向けて、作物の光合成等の物質生産や生長・分化の制御機構及び環境応答機構、昆虫及び家畜の発生分化機構、家畜の行動・繁殖等の制御機構を解明する。

中課題毎の中期計画

① 作物の物質生産・生長・分化・環境応答機構の解明

作物の生産性や生産持続性の向上と、環境変動や不良環境に対する作物の適応性の向上に資する基盤技術の開発に向け、生産性を規定する光合成、炭素・窒素代謝等の生理反応と、作物の生長や器官分化の制御機構を解明する。また、光、温度、水分等の外部環境の変動に対する作物の基本的な応答・適応の分子機構を解明する。

② 昆虫の発生分化・成長制御機構の解明

農業生産に関わる重要害虫や有用昆虫の新たな管理技術を開発するため、トビイロウンカ、カイコ等について、ゲノムリソース・生体情報を利用して、発生・成長・生殖に関わる遺伝子や、昆虫ホルモン分子及びその作用発現に関わる遺伝子の同定と機能解析を行い、成長・生殖・休眠等の制御機構を解明する。さらに、得られた知見を利用し、新規な昆虫制御法の基盤技術を開発する。また、殺虫剤抵抗性害虫に対抗する技術を開発するために、重要害虫種について抵抗性原因遺伝子を同定し機能を解析する。

③ 家畜の発生分化機構の解明

家畜等の新たな改良・増殖技術の開発に資するため、ゲノム情報を活用して、ニワトリ、ウシ等において、生殖系列細胞及び胚とそれらを起源とする多能性幹細胞の発生・分化機構を解明するとともに、キメラ・クローン技術等を活用した個体再構築と分化誘導制御の基盤技術を開発する。また、ブタにおいて、未成熟生殖細胞の異種間移植、顕微授精と超低温保存法等を組合せ、生殖細胞の新たな利用・保存技術を開発する。

④ 家畜の行動・繁殖の制御機構の解明

家畜のストレス反応軽減技術等の開発に資するため、光や温度、育成環境等の外部要因とストレス感受性修飾機構との関連を解明する。また、家畜の受胎促進・胎子発育制御技術の開発に資するため、繁殖中枢であるキスペプチン神経系の生理機能とその調節機構並びに黄体機能調節機構を解明するとともに、妊娠成立に及ぼす胎盤特異的タンパク質の機能と胎盤血管の機能調節に関わる分子機構を解明する。

主要な経年データ						
① 主な参考指標情報						
	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	
原著論文数	50	51	69	61	42	
IF 合計	150.788	156.335	221.608	191.556	155.083	
総説	13	12	5	8	4	
国内特許出願・登録	1・1	3・3	3・3	3・4	6・1	
品種登録出願・登録	0・0	0・0	0・0	0・0	0・0	
プレスリリース数	2	3	3	3	5	
② 主要なインプット情報						
投入金額（千円）	277,700	282,200	309,800	275,700	152,800	
うち交付金	90,100	96,300	81,600	59,400	35,300	
人員（常勤職員数）	39.60	40.20	39.20	36.50	36.70	
人員（ポスドク）	12.60	11.30	12.00	8.00	6.90	

主な業務実績等・自己評価	
主な業務実績	自己評価
<p><主な業務実績></p> <p>作物の物質生産・生長・分化・環境応答機構の解明に関しては、光合成の制御機構として炭素代謝酵素である葉緑体型 PEPC が、光合成を光阻害から保護する役割を担うこと、光呼吸の部分反応に関与すること、さらに緑葉内のアンモニアの有効利用に必要であることを見いだした。器官分化については、疎植多分げつ形質に関与するイネの染色体領域を特定し、さらにジャスモン酸応答系の負の制御因子 TIFY11b 過剰発現によるイネ胚乳肥大化のメカニズムを解明した。また、体内時計遺伝子 <i>OsGI</i> がイネ遺伝子の半数以上の発現リズムを制御することを解明するとともに（平成 23 年 6 月プレスリリース、23 年度主な研究成果 p.102-1）、水田におけるイネ葉の全遺伝子発現と環境変動の統計モデリングにより、個々の遺伝子の発現を予測するシステムを開発した（平成 24 年 12 月プレスリリース、24 年度主な研究成果 p.102-2）。さらに、限られた数の体内時計関連遺伝子の発現から、イネ葉のサンプリング時刻を高い精度で推定できること、すなわち野外環境においても体内時計が十分に高い精度で日長を認識していることを明らかにした。その他、作物の生長の制御機構の解明として、玄米の粒長と千粒重に関与する染色体領域 <i>TGW6</i> の原因遺伝子を同定し、塩基の欠損によりオーキシン合成酵素が作られないためにオーキシンができず、その結果、玄米が長くかつ重くなることを見出した。（平成 25 年 5 月プレスリリ</p>	<p><u>評価： B</u></p> <p><中期目標に照らし合わせた成果の評価></p> <p>作物の物質生産・生長・分化・環境応答機構の解明では、変化する外部環境の中でもなお、高品質で安全な食料の生産を維持・向上させることを目標に研究を進めた。特に、体内時計の役割を世界で初めて明らかにした成果は、環境因子が時々刻々変動する野外においての遺伝子発現データを解析することの重要性を示すとともに、品種育成において体内リズムの頑強さを指標にすべきであることを示した点で、大きな意義を持つ。さらに、水田で栽培したイネを対象とした統計モデリングのシステム開発については、これを用いることにより、過去の気象データを用いて不良環境による障害などに関連する遺伝子を特定することや、特定の遺伝子の働き方を指標にすることで、作物の生育状況を予測し施肥時期の最適化や出穂期の正確な予測などを可能にするものであり、従来、温室とほ場をつなぐことが困難であった点に新たな打開の道を開いた点で価値があるとともに、応用・適用範囲が広いことから、将来的に大きな発展を期待できる。玄米重を増大させる遺伝子 <i>TGW6</i> の同定と機能解明の成果は、<i>TGW6</i> を有するコシヒカリ背景の準同質遺伝子系統が、良食味を維持しさらに高温登熟障害に耐性を示したことから、育種素材として有望であることが明らかとなった。</p> <p>昆虫の発生分化・成長制御機構の解明では、害虫制御や有用昆虫管理の高度化を目指して、ホルモンによる成長制御機構の解明とその利用及び殺虫剤抵抗性機構の解明を中心に研究を進めた。制御剤開発のために進めた JH スクリーニング系については、培</p>

ース、25年度主な研究成果 p.103-3)。また、開花期を人為的に制御できる組換えイネを作出した。

昆虫の発生分化・成長制御機構の解明では、害虫制御や有用昆虫管理の高度化を目指して、ホルモンによる成長制御機構の解明とその利用及び殺虫剤抵抗性機構の解明を中心に研究を進めた。新規制虫剤の開発基盤技術として、幼若ホルモン応答配列 (JHRE) を利用した JH/抗 JH 剤スクリーニング系、JH 結合タンパク質 (JHBP) 立体構造情報を利用した JHBP アゴニストのスクリーニング系等を開発した (平成 24 年 3 月プレスリリース、23 年度主な研究成果 p.103-5、平成 24 年 6 月、7 月プレスリリース、24 年度主な研究成果 p.104-6)。これらのスクリーニング系を利用して化合物ライブラリーから新規制御剤候補物質として有望な化合物が複数同定されており、今後新規な制御剤開発が期待される。様々な生命現象に関わる昆虫遺伝子の機能解明に使用できる汎用的かつ強力なツールとして、RNAi 及び遺伝子導入が容易に行えるコクヌストモドキ培養細胞株 Tc81 を樹立した (25 年度主な研究成果 p.103-7)。さらに、ハチ昆虫において有効な遺伝子ノックダウン法を確立した (24 年度主な研究成果 p.104-9)。また、害虫の薬剤抵抗性管理に資するため、次世代シーケンサー解析により、トビイロウンカのイミダクロプリド抵抗性原因遺伝子として解毒分解酵素遺伝子 *CYP6ER1* を同定し、PCR による簡便な抵抗性遺伝子診断技術を開発した。

家畜の発生分化機構の解明に関しては、家畜等の新たな改良・増殖技術開発への貢献を目指して ES 細胞等の多能性幹細胞等の発生分化機構の解明とその利用、生殖細胞の新たな利用・保存技術の開発を目標に研究を進めた。ウシ等の生殖細胞及び幹細胞の発生分化機構の解明については、高品質化ウシ ES 細胞由来のキメラ胎子が作出され、また、ゲノム編集については *OCT3/4* 遺伝子ノックイン細胞を用いた核移植を行い、そのクローン胎子が作出されること等によって、ウシ多能性幹細胞からの配偶子生産が可能となり育種改良技術への貢献が期待される。ブタ等の生殖細胞の新たな利用・保存法の開発については、ガラス化保存したブタ胎子精巣組織の異種間移植により得られた精子由来の産子が生産され (平成 25 年 8 月プレスリリース、25 年度主な研究成果 p.104-10)、さらに、血友病モデルブタ胎子の精巣由来の精子が得られ、これまで系統保存の難しかった病態モデルブタの後代産出に新たな道を広げることが

養細胞が樹立されている害虫では内在性因子を利用できるのでレポーター遺伝子を入れるだけで良く、また培養細胞がない害虫の場合でも、必要なコンストラクトを既存の培養細胞に入れることで、テラーメイドなスクリーニング系を構築できることを明らかにした。既に化合物ライブラリーから制御剤候補物質として有望な化合物が複数同定されており、今後新規な制御剤の開発が期待される。JH と JHBP の複合体形成を阻害する物質は、初期の段階で JH シグナルの伝達を阻止することができるため、これも有力な害虫成長制御剤となりうると期待される。コクヌストモドキ培養細胞株 Tc81 は、RNAi 及び遺伝子導入が容易に行えるため、JH シグナル経路だけでなく、さまざまな生命現象に関わる昆虫遺伝子の機能解明に汎用的かつ強力なツールになると期待される。トビイロウンカのイミダクロプリド抵抗性に関する遺伝子診断法の開発は、適切な薬剤抵抗性管理手法の開発につながることが期待される。

家畜の発生分化機構の解明では、家畜等の新たな改良・増殖技術開発への貢献を目指して、ES 細胞等の多能性幹細胞等の発生分化機構の解明とその利用、生殖細胞の新たな利用・保存技術の開発を目標に研究を進めた。生殖細胞の高品質化については、ウシ ES 細胞由来のキメラ胎子が作出され、また、*OCT3/4* 遺伝子ノックイン細胞を用いた核移植を行い、そのクローン胎子が作出されること等によって、ウシ多能性幹細胞からの配偶子生産が可能となり育種改良技術への貢献が期待される。生殖細胞の新たな利用・保存法の開発については、ガラス化保存したブタ胎子精巣組織の異種間移植により得られた精子由来の産子が生産されるとともに、血友病モデルブタ胎子の精巣由来の精子が得られ、これまで系統保存の難しかった病態モデルブタの後代産出に新たな道を開くこととなった。哺乳動物生殖機能の人為制御技術の開発については、雄シバヤギに対する精子免疫の不妊化効果を実証され、現在、食害等が大きな問題となっている野生シカの増殖を抑制するための雄性不妊化手法の開発につながるものである。

家畜の行動・繁殖の制御機構の解明では、家畜のストレスを軽減するための飼養管理技術の開発や生産と繁殖性向上の両立への貢献を目指して研究を進めた。ウシのストレス感受性に及ぼす影響の解明に関して、子ウシの疑似グルーミング装置を開発し、子ウシの成長に好ましい効果を及ぼすことを明らかにした。セロトニンさらにはその前駆物質のトリプトファンによる暑熱時の体温上昇抑制効果を明らかにしたことは、家畜のストレス反応軽減化技術の開発に貢献するものである。キスペプチン神経細胞活動制御機構における促進因子としてのニューロキニン B の役割を立証し、キスペプチン神経系作用機構を利用した新たな繁殖制御技術開発のための基盤的知識を得た。また、卵胞発育制御に適した高活性な新規ニューロキニン作動薬を同定するとともに、その投

可能となった。ニワトリの胚から取り出した始原生殖細胞の培養増殖法を確立し、培養した始原生殖細胞へ遺伝子導入を行うとともに、同細胞が生殖巣への移住能を有することを確認するなど、生殖細胞利用の基盤技術を開発した。哺乳動物生殖機能の人為制御技術の開発については、雄シバヤギに対する精子免疫の不妊化効果が実証され、現在、食害等が大きな問題となっている野生シカの増殖を抑制するための雄性不妊化手法の開発につながるものである。

家畜の行動・繁殖の制御機構の解明に関しては、子ウシの疑似グルーミング装置を開発し、子ウシの成長に好ましい効果を及ぼすことを明らかにした。また、セロトニンが暑熱時の体温上昇を抑制する効果を持つこと、さらにその前駆物質のトリプトファン給与が効果を示すことを明らかにした。キスペプチン神経細胞活動制御機構における促進因子としてのニューロキニンBの役割を立証し、キスペプチン神経系作用機構を利用した新たな繁殖制御技術開発のための基盤的知識を得た。また、卵胞発育制御に適した高活性な新規ニューロキニン作動薬を選出するとともに、その投与方法を確立した。妊娠早期のウシ黄体と子宮において、ホメオボックス遺伝子やケモカイン等の経時的な発現動態の変化を明らかにし、超早期妊娠診断技術開発の足がかりを得た。

与法を確立したことは、ウシでの受胎を促進する薬剤開発の基盤であるとともに、受胎率改善に向けての大きな前進である。妊娠早期のウシ黄体と子宮において、ホメオボックス遺伝子やケモカイン等の経時的な発現動態の変化を明らかにするとともに、インターフェロンの影響を解明した成果は、早期妊娠診断技術や受胎促進・胎子発育制御技術の開発につながると期待される。以上の成果は、受胎率低迷に窮している畜産現場に応用できる早期妊娠診断技術や受胎促進・胎子発育制御技術の開発に大きく貢献するものである。

<開発した技術等の普及状況や普及に向けた取組>

社会実装へ向けての取り組みとしては、*TGW6* を有す染色体領域を既存品種に導入するとともに、外部機関と共同で品種登録に向けた準備を進めている。水田で栽培したイネを対象とした統計モデリングのシステム開発に関して、実用化に向けて予測精度を高めるためのデータ集積作業を進めるとともに、比較的少数の遺伝子の発現データを処理することにより、農業形質に関するイネの状態を高精度で予測する新手法を開発し、知財の権利確保を図った。開花期制御イネに関して、第一種使用等栽培を複数年にわたり行い、実用化に向けて必要な形質評価を進めた。

昆虫の発生分化・成長制御機構の解明については、開発した JH スクリーニング系や FRET を利用した JHBP アゴニスト検出法を利用してこれまでに得られた新規制御候補化合物の2次スクリーニングを行い、有望な化合物については農薬メーカーと協力して実用化を進めるとともに、さらに候補化合物の探索を進めている。またトビイロウンカのイミダクロプリド抵抗性遺伝子診断法については、海外から飛来する個体群の抵抗性を診断して防除に役立つ方向で関係機関と協議している。

子ウシの疑似グルーミング装置は農家レベルでの実証試験を継続中であり、個数を増やして効果を検証し、普及につなげる予定である。夏季の暑熱対策として、セロトニンの前駆物質であるトリプトファンの飼料への添加が有効であることを示したが、普及に向けて、飼料会社および畜産草地研究所の共同研究に成果を受け渡してきた。卵胞発育制御剤としての新規ニューロキニン作動薬の実用化に向けて、民間製薬会社と連携して製薬化を進めている。

<工程表に照らし合わせた進捗状況>

中長期目標の達成に向けて設定した、作物の物質生産・生長・分化・環境応答機構の解明、昆虫の発生分化・成長制御機構の解明、家畜の発生分化機構の解明、家畜の行動・繁殖の制御機構の解明ともに、ほぼ計画通りの進捗状況と判断する。

<研究開発成果の最大化に向けて>

社会実装につながる可能性を秘めた成果や、世界的に見て顕著な成果等の情報発信として、期間中にプレスリリース 16 件を行うとともに、大学、他法人、民間、計 12 機関との間で共同研究 9 件を実施して研究成果の最大化に取り組んだ。また、特許出願を行ったものを中心に、アグリビジネスフェア等の機会を積極的に利用し、成果の利活用に向けての取り組みを行った。さらに、害虫制御に向けた全国的な情報交換と連携体制の構築を図るために、大課題 1-2 と共同で、毎年定期的にシンポジウムを開催した。他にも、第 10 回幼若ホルモン国際会議等、本大課題に関連するシンポジウムを主催した。

以上、研究成果が順調に創出されていることに加えて、開発した技術の実用化に向けての取り組みも進められており、おおむね目標通りの進捗と評価する。

	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度
評価ランク/評定	A	A	A	B	—

※評価ランクは A が標準（23～25 年度）、評定は B が標準（26、27 年度）

① 作物の物質生産・生長・分化・環境応答機構の解明

中期計画

作物の生産性や生産持続性の向上と、環境変動や不良環境に対する作物の適応性の向上に資する基盤技術の開発に向け、生産性を規定する光合成、炭素・窒素代謝等の生理反応と、作物の生長や器官分化の制御機構を解明する。また、光、温度、水分等の外部環境の変動に対する作物の基本的な応答・適応の分子機構を解明する。

[中期実績]

1. 生産性を規定する光合成の制御機構の解明については、炭素代謝酵素である葉緑体型 PEPC が光合成を光阻害から保護する役割を担うこと、本酵素が光呼吸の部分反応に関与することを明らかにした。葉緑体型 PEPC の過剰発現でイネの生育が促進されることを見いだした。
2. 生産性を規定する炭素代謝の制御機構の解明については、葉緑体型 PEPC の特異な酵素特性の構造的基盤と、維管束特異的な細胞質型 PEPC の機能を明らかにした。子実の貯蔵タンパク質顆粒 PB-I の形成と PB-I への貯蔵タンパク質の局在化に関与するタンパク質を同定した。
3. 生産性を規定する窒素代謝等の制御機構の解明については、アンモニアを主要窒素源とするイネの窒素同化の特異性を明らかにした。葉緑体型 PEPC が緑葉内のアンモニアの有効利用に必要であることを見いだした。植物に特異的な転写因子 Dof をコードするイネ遺伝子 *RDD1* が肥料三要素（窒素、リン酸、カリウム）の吸収に関与する可能性を示した。
4. 作物の生長の制御機構の解明については、玄米長と千粒重に関与する染色体領域 *TGW6* の原因遺伝子を同定し、塩基の欠損によりオーキシン合成酵素が作られないためにオーキシンができず、その結果、お米の粒が長くかつ重くなることを見出した（平成 25 年 4 月プレスリリース、25 年度の主な研究成果）。栄養生長期の節間伸長抑制におけるフィトクロムの作用機作、光による幼苗葉鞘の伸長抑制におけるフィトクロムとクリプトクロムの作用機作を解明した。紫黒米形質の原因となる遺伝子変異を特定した（27 年度主な研究成果 p. 103-4）。薬剤散布で任意の時期に開花を誘導できる組換えイネを作出した。
5. 器官分化の制御機構の解明については、収穫指数、止葉の葉面積、疎植多分けつ形質に関与するイネの染色体領域を特定した。ジャスモン酸応答系の負の制御因子 *TIFY11b* 過剰発現によるイネ胚乳肥大化のメカニズムを解明した。
6. 光や温度の変動に対する作物の基本的な応答・適応の分子機構の解明については、気温、日射量、湿度等の気象データから水田で栽培したイネ葉の個々の遺伝子の発現を予測するシステムを開発した（平成 24 年 12 月プレスリリース、24 年度主な研究成果）。概日時計遺伝子 *OsGI* がイネ遺伝子の半数以上の発現リズムを制御することを見いだした（平成 23 年 6 月プレスリリース）。出穂期が日長で制御される日本型イネの概日時計は、環境変動の大きい水田でも高い精度で日長を検知できることを示した。様々なイネ品種の出穂期制御遺伝子の多様性を明らかにした。
7. 水分等の外部環境の変動に対する作物の基本的な応答・適応の分子機構の解明については、高耐寒性のレンギョウでは枝髓が高い氷核活性を示すことを見だし、その原因物質を同定した。高 CO₂ 環境を感知し葉面積の縮小を引き起こすイネ葉の発達ステージを特定した。大気 CO₂ 濃度上昇によって引き起こされるイネ玄米の必須微量元素の減少は、高 CO₂ による元素の吸収と再転流の抑制に起因することを明らかにした。

自己評価	評価ランク	コメント
中課題 2-(1) ①	B	作物の機能解明に取組み、玄米の粒長と千粒重に関与する原因遺伝子 <i>TGW6</i> 、紫黒米の原因遺伝子を特定し、概日時計遺伝子 <i>OsGI</i> がイネ遺伝子の半数以上の発現リズムを制御することを見いだすなど、全体として、概ね所期の計画は達成できた。

② 昆虫の発生分化・成長制御機構の解明

中期計画

農業生産に関わる重要害虫や有用昆虫の新たな管理技術を開発するため、トビイロウンカ、カイコ等について、ゲノムリソース・生体情報を利用して、発生・成長・生殖に関わる遺伝子や、昆虫ホルモン分子及びその作用発現に関わる遺伝子の同定と機能解析を行い、成長・生殖・休眠等の制御機構を解明する。さらに、得られた知見を利用し、新規な昆虫制御法の基盤技術を開発する。また、殺虫剤抵抗性害虫に対抗する技術を開発するために、重要害虫種について抵抗性原因遺伝子を同定し機能を解析する。

[中期実績]

1. トビイロウンカ、カイコ等について、ゲノムリソース・生体情報を利用して、発生に関わる遺伝子の同定と機能解析の実施については、カイコの胚発生に関わる *otd*, *cad*, *ovo* 等の遺伝子を同定し、RNAi による機能解析により、これらの遺伝子がチョウ目昆虫に特異的な体節形成機構に関与することを明らかにした。
2. 成長に関わる遺伝子の同定と機能解析の実施については、カイコ「2 眠蚕」の原因遺伝子 *CYP15C1* を同定し、幼若ホルモン (JH) 合成に必須のエポキシダーゼであることを明らかにした (平成 24 年 3 月プレスリリース、23 年度主な研究成果)。
3. 生殖に関わる遺伝子の同定と機能解析の実施については、カブラハバチから *boule* 遺伝子を同定し、半数体の昆虫でも雄特異的に働く精子形成に必須の遺伝子であることを明らかにした。
4. 昆虫ホルモン分子及びその作用発現に関わる遺伝子の同定と機能解析の実施については、トビイロウンカのペプチドホルモン遺伝子およびその受容体の遺伝子を網羅的に同定し、RNAi による生理機能解析により、体色制御等に関わる遺伝子を見いだした。
5. 成長の制御機構を解明については、カイコの JH 受容体 (*Met/SRC*)、幼虫形質維持遺伝子 (*Kr-h1*) を同定し、JH/Met/SRC 複合体が JH 応答配列 (JHRE) に結合して Kr-h1 を誘導することにより変態を抑制するという基本的な機構を明らかにした。*Met* 等のノックアウトカイコの解析により、1、2 齢幼虫においては JH が変態抑制に不要であることを初めて証明した (27 年度主な研究成果)。
6. 生殖の制御機構を解明については、カイコの *nanos0* が生殖系列形成に関わることを明らかにした。またカイコとカイコ近縁種の性フェロモンシステムの共通性と多様性を明らかにした。
7. 休眠等の制御機構を解明については、*in vivo* リポフェクションを用いたエクジソン分解酵素 (E220) の強制発現により、オオワタノメイガの幼虫休眠がエクジソンの欠如によって誘導されることを明らかにした。
8. 得られた知見を利用した、新規な昆虫制御法の基盤技術の開発については、新規制虫剤の開発基盤技術として、JHRE を利用した JH/抗 JH 剤スクリーニング系、JH 結合タンパク質 (JHBP) 立体構造情報を利用した JHBP アゴニストのスクリーニング系等を開発した。有用ハチ目昆虫における遺伝子機能解析/改変の基盤技術として、カブラハバチで RNAi による遺伝子ノックアウトおよび TALEN による遺伝子ノックアウトシステムを開発した (27 年度主な研究成果)。
9. 重要害虫種について抵抗性原因遺伝子の同定と機能の解析については、次世代シーケンサー解析により、イミダクロプリド抵抗性のトビイロウンカで高発現する解毒分解酵素遺伝子 *CYP6ER1* を同定し、RNAi により同遺伝子が抵抗性の主要因であることを明らかにした。

	評価ランク	コメント
自己評価 中課題 2-(1) ②	A	幼若ホルモン (JH) に関わる、遺伝子の同定、機能解明を進めるとともに、得られた知見を下に新規制御剤の開発基盤技術としての各種スクリーニング系を開発、またトビイロウンカ、カイコにおいて RNAi 法により発生に関わる遺伝子の機能解析を進めるなど、基礎から応用までの幅広い分野で、研究は計画以上に進捗した。

③ 家畜の発生分化機構の解明

中期計画

家畜等の新たな改良・増殖技術の開発に資するため、ゲノム情報を活用して、ニワトリ、ウシ等において、生殖系列細胞及び胚とそれらを起源とする多能性幹細胞の発生・分化機構を解明するとともに、キメラ・クローン技術等を活用した個体再構築と分化誘導制御の基盤技術を開発する。また、ブタにおいて、未成熟生殖細胞の異種間移植、顕微授精と超低温保存法等を組合せ、生殖細胞の新たな利用・保存技術を開発する。

[中期実績]

- ウシ等の生殖系列細胞及び胚とそれらを起源とする多能性幹細胞の発生・分化機構の解明及びキメラ・クローン技術等を活用した個体再構築と分化誘導制御の基盤技術を開発については、ES細胞の樹立・培養技術を改良し、得られたウシES様細胞がマウスES細胞に類似した性質を持つことを明らかにした。また、iPS細胞技術を利用してウシES様細胞の高品質化技術を検討し、*POU5F1 (OCT3/4)* 遺伝子の発現を補強することにより、生存性、増殖性、多分化能が改善されることが判明した。また、遺伝子改変を含むキメラやクローンウシ個体を効率的に作出するため、一旦、数十個の胚を移植した後、一定期間後に伸長胚を回収して目的の性状の伸長胚を選抜し、個体を得るために再移植する伸長胚選抜法を開発した。さらに、ZFN及びCRISPR/Cas9によるノックインウシ胎子の作出に成功し、ウシにおいてもゲノム編集個体の作出が可能であること示した。加えて、子ウシ精巣組織の異種間移植を試み、低頻度ながら精子形成が観察されることを明らかにした。
- ブタの未成熟生殖細胞の新たな利用・保存技術の開発については、異種間移植、超低温保存および顕微授精等を組合せて、本来精子を作れない幼若なブタでも、長期保存した精巣から次世代を生産できる新しい繁殖技術を開発した。生まれた子ブタは正常に発育し繁殖能力を有することを明らかにし、本技術の実用的可能性を示した。さらに、本技術は出生後の幼若ブタのみならず胎子期の精巣にも適用できることを明らかにし、幅広いライフステージで遺伝資源としての精巣組織の保存と利用を可能にした（平成25年8月プレスリリース、25年度主な研究成果）。
- ニワトリの生殖系列細胞及び胚とそれらを起源とする多能性幹細胞の発生・分化機構の解明及びキメラ・クローン技術等を活用した個体再構築と分化誘導制御の基盤技術を開発については、ニワトリ胚から得た始原生殖細胞の体外培養技術を開発し、培養始原生殖細胞のキメラニワトリを作出することにより、雌では後代が得られた。また、エレクトロポレーション法によりGFP遺伝子を導入した培養始原生殖細胞もキメラニワトリの生殖巣に移住することが示され、培養始原生殖細胞を利用した遺伝子組換えニワトリ作出技術の基盤が確立された。
- 生殖細胞の新たな利用技術の開発の一環として、野生動物の個体数調節に応用可能な雄性避妊技術を確立するため、ラット及びヤギをモデルとして精子形成等を抑制する精子免疫手法の開発を実施した。その結果、免疫系を賦活化して抗原接種の効果を向上させる実用に適した免疫賦活化剤の開発に成功し、一回の接種で自己免疫性炎を惹起できることを確認した。一方で、雄で炎症を発症しながら不妊に至らない例が見られ、より確実に不妊とするためには、種を越えて抗原性を発揮する精子由来の物質を同定し接種抗原として利用することが必要である。

	評価ランク	コメント
自己評価 中課題 2-(1) ③	B	ウシES細胞の培養技術を改良し特性を明らかにするとともに、ZNFおよびCRISPR/Casを利用したノックインウシ胎子の作出に成功した。また、幼若なブタの長期保存した精巣から次世代を生産できる新しい繁殖技術を開発した。ニワトリにおいても培養始原生殖細胞を利用した遺伝子組換えニワトリ作出技術の基盤が確立されるなど研究は概ね計画通り進捗した。

④ 家畜の行動・繁殖の制御機構の解明

中期計画

家畜のストレス反応軽減技術等の開発に資するため、光や温度、育成環境等の外部要因とストレス感受性修飾機構との関連を解明する。

また、家畜の受胎促進・胎子発育制御技術の開発に資するため、繁殖中枢であるキスペプチン神経系の生理機能とその調節機構並びに黄体機能調節機構を解明するとともに、妊娠成立に及ぼす胎盤特異的タンパク質の機能と胎盤血管の機能調節に関わる分子機構を解明する。

[中期実績]

1. 光の外部要因とストレス感受性修飾機構との関連の解明については、ウシ成長ホルモン分泌リズムに及ぼす夜間の光刺激の負の影響とその中枢神経系による調節機構の一端を明らかにすることで、正常な成長を促すために照明の人為的制御が有効である可能性を示した。
2. 温度の外部要因とストレス感受性修飾機構との関連の解明については、脳内のセロトニンが暑熱環境下で上昇した体温を抑制することを明らかにすることで、セロトニンの前駆物質であるトリプトファンの飼料への添加が夏季の暑熱対策に有効である可能性を示し、飼料添加物開発の科学的証拠として提示した。
3. 育成環境等の外部要因とストレス感受性修飾機構との関連の解明については、育成環境を向上させ良好なストレス感受性の形成を目的とした子ウシ擬似グルーミング装置を開発し(特許出願)、その利用が仔ウシの成長に好ましい影響を与えることを明らかにした。
4. 繁殖中枢であるキスペプチン神経系の生理機能の解明については、既存の作動薬を凌ぐ高活性な新規ニューロキニン作動薬を開発し、非侵襲的・持続的・簡便な投与方法を決定し、ウシでの卵胞発育を促進する製剤開発に着手した。また、ヤギ弓状核キスペプチンニューロン近傍の神経活動上昇を指標とした検定系を用い、雄効果フェロモンを単離同定すると共に、その情報が弓状核キスペプチンニューロンに伝達されることを明らかにした。
5. 繁殖中枢であるキスペプチン神経系の調節機構の解明については、キスペプチンが弓状核のパルス発生機構からの刺激を GnRH ニューロンに伝えることを明らかにした。パルス発生においては、ニューロキニンが弓状核キスペプチンニューロン神経線維ネットワークの同期発火活動制御に重要な役割を持つことを、ヤギを用いて明らかにした。
6. 黄体機能調節機構の解明については、ウシの黄体や子宮において、妊娠の極早期に発現が変動するケモカイン等複数の遺伝子群を特定し、超早期の妊娠診断技術開発の足がかりを得た。
7. 妊娠成立に及ぼす胎盤特異的タンパク質の機能と胎盤血管の機能調節に関わる分子機構の解明については、血管作動性物質であるアドレノメデュリンのウシ胎盤栄養膜細胞での遺伝子発現調節・細胞増殖・アポトーシスへの関与を明らかにし、ウシ胎盤機能における局所機能調節因子としての役割を示した。また、妊娠末期の母体末梢血中アドレノメデュリン濃度の増加が、分娩接近や分娩兆候の予察の指標として有効である可能性を示した。

	評価ランク	コメント
自己評価 中課題 2-(1) ④	B	仔ウシの良好なストレス感受性を形成する疑似グルーミング装置を開発し、成長に好影響を与えることを明らかにした。繁殖中枢であるキスペプチン神経系については新規ニューロキニン作動薬を開発し、調節機構を一部解明した。また、妊娠診断、分娩予察などの指標として有望な遺伝子、物質を選定するなど、全体として、概ね所期の計画は達成できた。

大課題 2 - (2)

「農作物や家畜等の生物機能の高度発揮に向けた生物間相互作用の解明と利用技術の開発」

大課題の中期目標

農業生産において生物間相互作用を効果的に利用するための基盤技術の開発に向けて、病原微生物－作物間の感染応答機構、植物と有用土壌微生物の共生機構、昆虫と微生物等との生物間相互作用及び家畜の生体防御に関わる分子機構を解明する。さらに、それらを応用した病害虫等の新たな防除・管理技術の開発を進める。

中課題毎の中期計画

① 植物病原微生物の感染機構の解明と利用技術の開発

植物病原微生物の感染機構を解明し、有効かつ持続性の高い環境調和型病害防除技術を開発するため、植物病原菌の感染過程における病原性因子の機能及び、これらの菌の感染に対して抵抗性を誘導する化学物質等の特性や作用機構を解明する。また、植物ウイルスの感染・増殖及びその制御に関わる因子の機能や作用機構を解明する。さらに、得られた知見を活用し、新規の病害防除技術の開発に取り組む。

② 作物の感染応答機構の解明と複合病害抵抗性育種素材の開発

作物の潜在的病害抵抗性等を活用した新たな病害管理技術の確立を目指し、イネいもち病等の重要病害に対する抵抗性に関わる制御遺伝子等の機能、病害応答に関わるシグナル伝達機構等の解明を進め、作物の感染応答機構に関する知見を集積するとともに、有用遺伝子素材の探索を進める。さらに、これらの知見や素材を活用し、遺伝子組換え等により、従来の育種法では困難な複合病害抵抗性を有する育種素材の開発を進める。

③ 植物と有用土壌微生物との共生機構の解明

窒素肥料等の投入を減じること等により環境と調和した持続型農業を実現するため、有用土壌微生物と植物との共生の成立及びその維持に関する分子機構を解明する。特に、マメ科植物の共生変異体等を用いることにより、植物と根粒菌との相互作用に必要な遺伝子の同定・機能解明や、菌根菌との相互作用に必要な遺伝子の機能解明を進める。

④ 植物の耐虫性と害虫の加害性の分子機構の解明

昆虫と植物間の相互作用を利用した耐虫性作物や害虫防除法を開発するため、耐虫性に関わる二次代謝物質やタンパク質等の因子、吸汁性昆虫の吸汁成立に関わる因子を明らかにするとともに、害虫抵抗性遺伝子の同定を行い、耐虫性の分子機構を解明する。さらに、耐虫性植物に対する加害性昆虫の種や系統における耐虫性打破機構を解明する。

⑤ 昆虫に関わる生物間相互作用の解明と利用技術の開発

昆虫と微生物間及び昆虫間等の相互作用を利用した効率的かつ安定した作物保護・害虫管理の基盤技術を開発するため、昆虫ウイルスの感染・増殖・媒介、病原微生物に対する宿主昆虫の抵抗性、共生微生物による宿主昆虫の生殖制御に関わる遺伝子を単離し、分子機構を解明する。また、昆虫の行動等に関わる情報化学物質等の因子を解明し、その機能や情報伝達機構を明らかにする。さらに、土着天敵の有効利用や侵入害虫等による遺伝的攪乱解明のため、天敵及び害虫等の種や系統関係の解析技術を開発する。

⑥ 動物の生体防御に関わる分子機構の解明

家畜における病原体の感染防御等に資するため、動物における病原体の認識や免疫シグナル応答等の生体防御に関わる細胞・分子機構を解明する。また、生体防御に関わるパターン認識受容体等の遺伝子多型を解析し、リガンドの認識等との関連を解明する。さらに、生体防御や病態発生等の解析・評価系として活用できる新規動物細胞株や細胞応答能を有する高次組織培養モデル系とその利用法の開発を進める。

主要な経年データ						
① 主な参考指標情報						
	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	
原著論文数	92	75	73	56	51	
IF 合計	244.397	263.356	195.815	197.857	134.459	
総説	11	8	13	21	17	
国内特許出願・登録	9・5	5・7	6・2	4・8	8・7	
品種登録出願・登録	0・0	0・0	0・0	0・0	0・0	
プレスリリース数	0	4	4	5	3	
② 主要なインプット情報						
投入金額（千円）	602,000	499,400	437,300	351,200	178,000	
うち交付金	98,500	114,300	104,400	82,300	57,500	
人員（常勤職員数）	50.85	48.95	48.00	43.80	43.70	
人員（ポスドク）	29.30	20.40	17.30	13.50	4.80	

主な業務実績等・自己評価	
主な業務実績	自己評価
<p><主な業務実績></p> <p>植物病原微生物の感染機構の解明と利用技術の開発に関しては、α-1,3-グルカンを標的とすることにより、植物に抵抗性を付与できることを示した（平成24年8月プレスリリース、24年度主な研究成果 p.105-13）。バイオコントロール細菌 <i>Pseudomonas protegens</i> の国内産菌株を得るとともに、抗菌性物質生産系を明らかにした（25年度主な研究成果 p.105-14、26年度主な研究成果 p.105-15）。ジテルペンやアミノ酸が青枯病やセンチュウ病に効果のあることを見出すとともに、抵抗性誘導に関わるシグナル伝達系を特定した（24年度主な研究成果 p.104-12）。トバモウイルスの複製機構に関して、新規宿主因子を同定するとともに（23年度主な研究成果 p.104-11）、宿主の抵抗性遺伝子とウイルスの標的遺伝子間の共進化機構を解明した。また、トマト黄化えそウイルス（TSWV）の遺伝子操作実験系の確立を目指して研究を進め、酵母細胞内で、TSWV ゲノムのうちの1分節（S RNA）を複製させることに成功した。</p> <p>作物の感染応答機構の解明と複合病害抵抗性育種素材の開発に関しては、穂いもち抵抗性遺伝子 <i>Pb1</i> による抵抗性機構を明らかにした（平成25年6月プレスリリース、25年度主な研究成果 p.105-16）。また、病害応答に関わるシグナル伝達機構に関して、WRKY45によって制御される多数の遺伝子を同定するとともに、WRKY45の活性化（リン酸化）を制</p>	<p><u>評定： B</u></p> <p><中期目標に照らし合わせた成果の評価></p> <p>植物病原微生物の感染機構の解明と利用技術の開発では、病原菌、病原ウイルスの感染機構、抵抗性誘導物質の作用機作等を解明し、それを利用した環境調和型病害防除技術の開発を進めた。α-1,3-グルカンを標的とすることにより、植物に抵抗性を付与できることを示した成果は、耐病性の付与のみならず、新規農薬の開発や、新たな視点での防除技術の開発に資するものである。バイオコントロール細菌 <i>Pseudomonas protegens</i> の標準菌株が外国産であるため、標準菌株の改変により高い抗菌活性を有する菌株が得られても、それを国内で利用することはできなかったが、抗菌能を有す国内産菌株を得ることができたことから、国内で利用可能な高性能バイオコントロール細菌作出への道が開かれた。青枯病やセンチュウ病に効果のあるジテルペンやアミノ酸は、効果が持続的・安定的でかつ安全性の高い病害抵抗性誘導物質候補である。ウイルス病に対する有効な防除手段が極めて限られている中で、新規の知見・原理に基づく有効な手段の開発を目指し進めてきた、トバモウイルスの複製機構の解明に関する一連の研究は、植物ウイルスの研究の中では世界的に類を見ない深度のものである。構造解析の結果と合わせるにより（大課題1-（2）と共同）、ある種の動物ウイルスに対しても効果のある抗ウイルス薬のリード化合物の発見に至っているなど、実用化に向けての今後の発展を期待できる。アザミウマによって媒介される TSWV は、世界中で大きな被害をもたらしている重要病原体であるが、遺伝子操作系が確立されておらず、これが研究の進捗を阻んできた。S</p>

御しているチロシン脱リン酸化酵素の低温ストレス応答（平成 27 年 11 月プレスリリース、27 年度主な研究成果 p.106-18）や WRKY45 とヘテロダイマーを形成して低酸素ストレスと病害応答のバランスを制御している WRKY62 の機能を解明し、環境耐性と病害抵抗性のトレードオフについて新しい知見を提供した。有用遺伝子素材の探索については、抵抗性遺伝子 *BSR1* が、イネ以外の作物や広範な病害に対して抵抗性を示すことを明らかにした。また、陸稲品種「嘉平」からいもち病抵抗性遺伝子 *Pt63* の単離、NERICA イネ品種から新規いもち病抵抗性遺伝子座の同定、ダイズの茎疫病抵抗性遺伝子のマップベースクローニング等を行った。複合病害抵抗性を有する育種素材の開発に関しては、WRKY45 の発現を適正に制御する感染応答性プロモーターと翻訳エンハンサーの組合せにより、生育に影響を及ぼさずに効果的な複合病害抵抗性を付与することに成功した。さらに、この様に作出した「日本晴」背景の WRKY45 導入系統がほ場で強い病害抵抗性を示すことを実証した（平成 27 年 2 月プレスリリース、26 年度主な研究成果 p.105-17）。また、WRKY45 導入の本来のターゲットであった「たちすがた」背景でも、ほ場において白葉枯病抵抗性を示すことを確認した。

植物と有用土壌微生物との共生機構の解明に関しては、根粒共生に関わる宿主遺伝子の網羅的同定のためのミヤコグサタグライン整備は当初目標に達成した。さらに、タグラインの活用のための手法開発も行い、新規遺伝子の同定に至った。根粒菌・菌根菌共生に関わる中核因子 CCaMK の作用機構（23 年度主な研究成果 p.106-19）、根粒形成における中核転写因子 NIN の制御機構並びに多面的な機能を明らかにした（平成 25 年 3 月プレスリリース、24 年度主な研究成果 p.106-20）。根粒菌と宿主植物の親和性に関して、ダイズの非親和性根粒形成調節遺伝子 *Rj4* やミヤコグサ共生変異体 *sym104* 及び *sym104* と相互作用する根粒菌遺伝子の解析により、マメ科植物と根粒菌の非親和性あるいは窒素固定能不全に至る新規の分子機構を明らかにした。根粒共生による窒素固定能を示す窒素固定寄与率、菌根菌共生による宿主植物の収量増収効果を示す菌根菌応答率について評価方法を検討し、ダイズ品種間の差を検出可能な方法を確立した。

植物の耐虫性と害虫の加害性の分子機構の解明に関しては、耐虫性に関わるタンパク質や二次代謝物質の解析を行い、トウガン篩管液由来タンパク質の殺虫機能、クワ乳液由来

RNA の酵母細胞内での複製を可能とした成果は、遺伝子操作系確立に向けての端緒が開かれたことを意味するとともに、今後の研究により TSWV の種々の機能を明らかにすることを可能とした点で大きな意義がある。

作物の感染応答機構の解明と複合病害抵抗性育種素材の開発に関しては、品種の普及から 30 年を経ても抵抗性が崩壊せずに持続しているいもち病抵抗性遺伝子 *Pb1* を単離し抵抗性の持続性の機作を解明したことは、今後の抵抗性育種の効率化に貢献するものと高く評価できる。病害応答に関わるシグナル伝達機構等の解明に関しては、WRKY45 によって制御される多数の遺伝子を同定するとともに、WRKY45 がリン酸化によって活性化される上流のリン酸化カスケードについても明らかにした。さらに、その WRKY45 のリン酸化が低温ストレスによって阻害されることが低温で病気に弱くなることの原因になっていることや WRKY62 が低酸素ストレスを受けると病害応答を犠牲にして生き延びるトレードオフに関与していることを解明するなど、作物の感染応答機構に関する知見が多数集積された。有用遺伝子素材の探索については、イネやダイズから、病害抵抗性素材を作出するために有望な遺伝子を多数同定した。さらに、これらの知見や素材を活用し、遺伝子組換えにより、従来の育種法では困難な複合病害抵抗性を有するイネ育種素材を開発し、隔離ほ場栽培試験で生育に影響せず強い病害抵抗性を示すことを実証したことは高く評価できる。

植物と有用土壌微生物との共生機構の解明では、環境と調和した持続型農業の実現を目的として、有用土壌微生物の共生機構の解明に取り組んだ。根粒共生に関わる宿主遺伝子の網羅的同定のために進めてきたミヤコグサタグラインが整備され、その活用のために開発した手法を用いて新規遺伝子が同定されたことから、今後の根粒菌・菌根菌共生に関する研究の発展に資するものと考えられる。根粒菌、菌根菌共生に関わる中核因子 CCaMK、根粒形成における中核転写因子 NIN の機能解析に関する一連の成果は、窒素の利用効率の上昇や、他作物への根粒共生能の付与へ向けての、重要な知見となる。*Rj4* や *sym104* 及び *sym104* と相互作用する根粒菌遺伝子の同定と作用機作の解明は、宿主植物による根粒菌の認識機構の解明、さらには優良根粒菌の有効な接種法の開発に結びつく成果である。窒素固定寄与率と菌根菌応答率についてのダイズ品種間差を検出する方法を確立したことは、窒素・リンの有効利用を目指す共生育種に踏み出すことを可能とする成果である。

植物と耐虫性と害虫の加害性の分子機構の解明では、*BPH26* の同定に続いて、*BPH26* とは連鎖しない別の抵抗性遺伝子 *BPH25* についても単離を進めており、これらの成果は複数の抵抗性遺伝子を導入することで、加害性バイオタイプが出現しにくい（すなわち抵抗性が崩壊しにくい）イネ品種の育成につながる

耐虫性タンパク質の囓食膜肥厚作用、キウイフルーツ由来シュウ酸カルシウム針状結晶によるプロテアーゼやキチナーゼなどの耐虫性酵素に対する相乗的増強効果を解明した（平成 26 年 5 月プレスリリース、26 年度主な研究成果 p. 107-22）。またツマグロヨコバイが吐出している唾液から、新たに 63 種類のタンパク質を同定し、加害性バイオタイプに特異的な変異候補を抽出した。トビイロウンカ、ツマグロヨコバイで難溶解性であった口針鞘タンパク質の可溶化に成功し、トビイロウンカで 2 個の口針鞘タンパク質を同定することができた。害虫抵抗性遺伝子の同定とその分子機構の解明では、イネのトビイロウンカ抵抗性遺伝子 *BPH26* の単離に成功し（平成 26 年 10 月プレスリリース、26 年度主な研究成果 p. 107-23）、ツマグロヨコバイ抵抗性遺伝子 *GRH7* の候補遺伝子を特定した。耐虫性植物に対する加害性バイオタイプが持つ耐虫性打破機構の解明については、トビイロウンカ分子遺伝地図を作製し（平成 25 年 3 月プレスリリース、24 年度主な研究成果 p. 106-21）、イネのトビイロウンカ抵抗性遺伝子 *Bph1* に対する抵抗性打破因子 *vBph1* の QTL 解析で候補領域と候補遺伝子の絞り込みを進めた。

昆虫に関わる生物間相互作用の解明と利用技術の開発に関しては、Bt 菌が産生する Cry 毒素 (Cry1Ab) への抵抗性害虫出現の原因が、ABC トランスポーター C2 (ABCC2) 遺伝子の変異によることを突き止めるとともに（平成 24 年 7 月プレスリリース、24 年度主な研究成果 p. 107-24）、コナガにおいても本遺伝子が Cry1Ac の抵抗性に関与することを示唆する結果を得た。昆虫と共生微生物に関わる相互作用の解明では、精子を介して雄性伝播する共生リケッチアを世界で初めて発見した。昆虫の行動等に関わる情報化学物質等の因子の解明については、果樹害虫ゴマダラカミキリにおいて、高い定着活性をもつコンタクト性フェロモンの合成および活性評価に成功した。サトウキビ害虫ケブカアカチャコガネについては、性フェロモンの作用機構ならびに生殖生態を明らかにし、民間企業の協力により交信かく乱剤の製剤化と圃場実証試験を行って高い防除効果を確認し、ケブカアカチャコガネの新たな防除技術が確立された。（平成 26 年 2 月プレスリリース、25 年度主な研究成果 p. 107-25）。

動物の生体防御に関わる分子機構の解明に関しては、ウシやブタの肝臓、腎臓又は末梢血を対象として、マクロファージ系細胞を効率的に増殖させ単離する手法を開発し、それ

ものである。シュウ酸カルシウム針状結晶とシステインプロテアーゼの相乗的殺虫効果については、シュウ酸カルシウム針状結晶を含むものの、システインプロテアーゼの発現量の少ないサトイモ・ブドウなどの作物においてシステインプロテアーゼの発現量の多い系統を育成するなど、この相乗効果を活用した殺虫技術の開発につながるものと期待される。

昆虫に関わる生物間相互作用の解明と利用技術の開発に関して、Bt 菌が産生する Cry 毒素に対する抵抗性遺伝子の研究成果は、抵抗性が発達しにくい新たな Cry 毒素の開発につながることを期待される。ケブカアカチャコガネの交信攪乱法の開発は、化学殺虫剤に依存しない新たな害虫防除法として有効であり、民間企業と共同でフェロモン製剤の製品化の段階にあり、技術の社会実装が見込まれる大きな成果であると評価される。

動物の生体防御に関わる分子機構の解明では、ブタ腎臓由来マクロファージ細胞株を樹立するとともに、単ドメイン抗体が発現する細胞株を用いて生体防御に関わるパターン認識受容体によるシグナル伝達系の解析を行った。また、パターン認識受容体の多型を解析し、リガンド認識能を亢進させる多型を見いだした。以上から、抗病性研究の進展が期待できる。コラーゲンビトリゲルの課題では、眼刺激性試験法「Vitrigel-EIT (eye irritancy test) 法」についてバリデーション試験を実施し、実用化に近づいている。さらに、生体と同等の機能をもつ角膜や肝臓の培養法の開発に成功するとともに、傷跡をほとんど残さずに治癒できる人工皮膚を開発し、革新的な再生医療機器の開発が期待されている。

<開発した技術等の普及状況や普及に向けた取組>

植物病原微生物の感染機構の解明と利用技術の開発では、 α -1,3-グルカン等糸状菌の感染初期過程を標的とする人体に安全な物質を利用した防カビ技術に関して、実用化を念頭に複数の企業と連携して研究を進めている。病害抵抗性誘導物質の開発に関しては、アミノ酸の防除剤等への実用化の可能性を探る研究を企業と連携して実施している。

作物の感染応答機構の解明と複合病害抵抗性育種素材の開発では、広範な病害に対する抵抗性遺伝子 *BSRI* に関して、「広範な病害抵抗性を付与するイネ遺伝子」としてアメリカで特許が登録された。また、「リゾクトニア菌抵抗性遺伝子」を特許出願した。

植物と有用土壌微生物との共生機構の解明では、整備してきたミヤコグサタグラインに関して、公開可能となった部分については NBRC へ寄託した。今後広い研究分野での利活用が期待される。

植物の耐虫性と害虫の加害性の分子機構の解明では、単離に成功したトビイロウンカ抵抗性遺伝子 *BPH26* と単離が進んでいる別の抵抗性遺伝子 *BPH25* を

らの特性を明らかにした。さらに、マクロファージの特性を維持した安定的に増殖するブタ腎臓由来マクロファージ細胞株を樹立し、その機能を解析することが可能となった。一本鎖抗体を発現するトランスジェニックマウスを用いてシグナル伝達分子 WASP の機能解析を進め、そのドメイン機能や新規会合分子を明らかにした（平成 25 年 12 月プレスリリース、25 年度主な研究成果 p.108-29）。ブタゲノム情報を利用してパターン認識受容体 TLR、NOD1 等の遺伝子多型とそれらの機能との関係を明らかにし、動物生体防御研究ユニットが新機能素材研究開発ユニットと共同で作出したアフィニティーシルクについては、シルクパウダーやフィルムへ加工して、標的抗原特異的に検出できることを確認した（24 年度主な研究成果）。生体防御に関わるパターン認識受容体のうち Dectin-1 について遺伝子多型を解析し、リガンド認識能を亢進させる多型を見いだした。新規動物細胞株や細胞応答能を有する高次組織培養モデル系とその利用法の開発では、コラーゲンビトリゲル膜を利用した新しい眼刺激性試験法を開発（平成 25 年 8 月プレスリリース、25 年度主な研究成果 p.108-28）し、バリデーション試験（Phase I、II、III）を実施して、施設内・施設間再現性および予測性が良好であることを確認した。角膜透過性試験法については、ヒト角膜モデルの上側から化学物質を滴下した後下側への透過量を経時的に測定する基盤技術を開発して、動物の角膜と同様に化学物質の分子量に応じた透過係数が得られることを確認した。また、ブタのコラーゲンから角膜再生に適した新素材を開発した（平成 26 年 9 月プレスリリース）。さらに、ヒト肝がん細胞株 HepG2 細胞を培養したコラーゲンビトリゲル膜チャンバーに液相気相の界面培養法を適用することで、肝特異的な機能や形態を賦活化できる培養モデルの構築に成功した。さらに、アテロコラーゲンビトリゲル膜を使用し、動物実験においては傷痕をほとんど残さずに治癒できる「ばんそうこう型人工皮膚」を開発した（平成 27 年 6 月プレスリリース、平成 27 年度主な研究成果 p.108-30）。

利用した抵抗性イネ品種の育成を今後 1、2 年以内に開始できる見込みである。

昆虫に関わる生物間相互作用の解明と利用技術の開発では、紫光 LED 照明装置によるナミヒメカメムシの誘引・定着促進効果に関して「捕食性カメムシ類の誘引又は定着法」として特許を出願し、民間企業と協力して防除資材の開発を進めており、アザミウマ類の新しい防除法として実用化が期待される。

動物の生体防御に関わる分子機構の解明では、コラーゲンビトリゲルの課題について、多くの大学医学部の臨床医や製薬会社と共同で JST の大学発新産業創出プログラム（START）資金により実用化を目指している。

<工程表に照らし合わせた進捗状況>

植物病原微生物の感染機構の解明と利用技術の開発、作物の感染応答機構の解明と複合病害抵抗性育種素材の開発、植物と有用土壌微生物との共生機構の解明、植物の耐虫性と害虫の加害性の分子機構の解明、昆虫に関わる生物間相互作用の解明と利用技術の開発、動物の生体防御に関わる分子機構の解明とともに、ほぼ計画通りの進捗状況と判断する。

複合病害抵抗性の検定を隔離ほ場で実施して、期待される性能が示されたことは、大きな進展であった。

コラーゲンビトリゲル膜の課題については新たにばんそうこう型人工皮膚の開発を行う等により新たな再生医療への貢献が期待され、当初計画した以上の進捗状況と判断する。

<研究開発成果の最大化に向けて>

コロンビアの国際熱帯農業研究センター（CIAT）と共同研究を実施し、作出した複合病害抵抗性素材について、日本では実施が難しい病害自然発生ほ場におけるパフォーマンスを検証している。

新規防カビ技術、アミノ酸による青枯病に対する抵抗性付与技術、バイオコントロール細菌による植物保護技術について、アグリビジネスフェア等を活用し、情報発信し、民間企業等との連携に繋げるよう努めた。

新規害虫防除の開発については、プロジェクト研究や受託研究等を通じて、他の研究機関、民間企業との連携・協力関係を構築し、現場で役立つ技術を開発するための取り組みを進めた。

動物の生体防御に関わる分子機構の解明では、アフィニティーシルク素材の課題については、インフルエンザウイルスや腫瘍等の検出に活用できる技術であり、今後、民間企業との共同研究に発展する可能性がある。ビトリゲルの課題については、多くの大学医学部の臨床医や製薬会社と共同研究を行っており、実用化につながる大型の研究資金を獲得するとともに、研究成果を広めて研究協力体制を強化するために新たな研究会を発足させた。

以上、研究成果が順調に創出されていることに加えて、開発した技術の実用化に向けての取り組みも進められており、おおむね目標通りの進捗と評価する。

	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
評価ランク/評定	A	A	A	B	—

※評価ランクはAが標準（23～25年度）、評定はBが標準（26、27年度）

① 植物病原微生物の感染機構の解明と利用技術の開発

中期計画

植物病原微生物の感染機構を解明し、有効かつ持続性の高い環境調和型病害防除技術を開発するため、植物病原菌の感染過程における病原性因子の機能及び、これらの菌の感染に対して抵抗性を誘導する化学物質等の特性や作用機構を解明する。また、植物ウイルスの感染・増殖及びその制御に関わる因子の機能や作用機構を解明する。さらに、得られた知見を活用し、新規の病害防除技術の開発に取り組む。

[中期実績]

1. 植物病原菌の感染過程における病原性因子の機能の解明については、糸状菌の細胞壁成分のひとつである α -1,3-グルカンが感染時に菌細胞壁の表層に蓄積することより、植物免疫による菌の認識を妨害することを明らかにした。また、白葉枯病菌のタイプⅢエフェクターのひとつ XopR が植物の抵抗性反応を抑制することを明らかにした（平成 24 年度 8 月プレスリリース、24 年度主な研究成果 p. 105-13）。
2. 植物病原菌の感染に対して抵抗性を誘導する化学物質等の特性や作用機構の解明については、天然物であるジテルペンおよびアミノ酸が、難防除性の重要病害である青枯病等への抵抗性を植物に誘導することを明らかにし、その作用機構の一端を明らかにした（24 年度の主な研究成果）。病虫害ストレスに応答した抵抗性反応の活性化を担うシグナル伝達経路の負の制御因子を同定し、その抑制によって植物の病虫害抵抗性が亢進することを明らかにした。また、バイオコントロール細菌 *Pseudomonas protegens* の植物保護能力の発現を制御する要因を複数明らかにした（25 年度主な研究成果）。さらに、国内での利用を目指して、植物保護能力を有する国内産の *Pseudomonas* 属細菌株を同定し、3 株について全ゲノム解読を行った。その中の一菌株はリゾキシソニチン類縁体合成酵素遺伝子群をもち、それが高い植物保護能力に必要であることを明らかにした（26 年度主な研究成果）。
4. 植物ウイルスの感染・増殖に関わる因子の機能や作用機構の解明については、トマトモザイクウイルスの複製に必須な宿主因子を同定し、その機能の一端を解明するとともに、ウイルス複製タンパク質による複製鋳型 RNA の選択機構を明らかにした（23 年度の主な研究成果）。それらの情報をもとに、数理モデリングとシミュレーションにより、ウイルスの増殖を予測する系を構築した。トマトモザイクウイルス抵抗性遺伝子 *Tm-1* がウイルス増殖抑制活性を強めるように進化してきたこと、ウイルスが強い抵抗性遺伝子を打破するにはより大きな代償を払う必要があることを示し、植物とウイルスの共進化機構について新たなモデルを提唱した（平成 26 年 8 月プレスリリース、26 年度主な研究成果）。トマト黄化えそウイルス RNA の出芽酵母における複製系を開発し、当該ウイルスの遺伝子機能の解析を可能にした。
5. 植物ウイルスの制御に関わる因子の機能や作用機構の解明については、ウイルスに対する主要な防御機構のひとつである RNA サイレンシングにおいて、標的 RNA の認識にかかわる RISC 複合体の形成に分子シャペロン HSP90 とともに補助因子 CYP40 が必要であることを明らかにした。また、RNA サイレンシングの増幅過程における SGS3 タンパク質の役割を解明した。
6. 得られた知見を活用した、新規の病害防除技術の開発については、 α -1,3-グルカン分解酵素遺伝子の作物への導入や α -1,3-グルカン分解酵素処理などが病原性糸状菌の防除に有効であることを示した。また、アミノ酸の抵抗性誘導剤としての実用化に向け、企業等との共同研究を進めた。

	評価ランク	コメント
自己評価 中課題 2-(2) ①	B	植物病原菌の α -1,3-グルカンによるステルス戦略を解明し、バイオコントロール細菌の植物保護能力を制御する要因の解明と利用に向けた国内産細菌の同定を行った。また、ジテルペン、アミノ酸の感染抵抗性誘導の作用機構の一部を明らかにし、植物ウイルスの感染機構の解明から植物とウイルスの共進化機構モデルを提唱するなど、全体として、概ね所期の計画は達成できた。

② 作物の感染応答機構の解明と複合病害抵抗性育種素材の開発

中期計画

作物の潜在的病害抵抗性等を活用した新たな病害管理技術の確立を目指し、イネいもち病等の重要病害に対する抵抗性に関わる制御遺伝子等の機能、病害応答に関わるシグナル伝達機構等の解明を進め、作物の感染応答機構に関する知見を集積するとともに、有用遺伝子素材の探索を進める。さらに、これらの知見や素材を活用し、遺伝子組換え等により、従来の育種法では困難な複合病害抵抗性を有する育種素材の開発を進める。

[中期実績]

1. イネいもち病等の重要病害に対する抵抗性に関わる制御遺伝子等の機能の解明については、穂いもち抵抗性遺伝子 *Pb1* による抵抗性が WRKY45 を介した機構によることを明らかにした（平成 25 年 6 月プレスリリース、25 年度の主な研究成果）。また、低温による抵抗性誘導剤の効果の低下には、WRKY45 のリン酸化による活性化を阻害するチロシン脱リン酸化酵素 PTP が関わっていることを見だした（27 年度主な研究成果）。
2. 病害応答に関わるシグナル伝達機構等の解明については、抗菌活性をもつジテルペノイド型ファイトアレキシンの生合成遺伝子の転写制御に関わる転写因子 DPF を見出した。また、DPF の遺伝子はサリチル酸シグナル伝達経路において WRKY45 および WRKY62 によって制御されていること、さらに WRKY62 は、病害応答シグナル伝達と低酸素応答シグナル伝達の切り替えを行うことを見だした。MAMPs からフェニルプロパノイド合成系に至る転写制御過程に関わる MYB 型転写因子を同定した。
3. 作物の感染応答機構に関する知見の集積については、高速共焦点顕微鏡を用いたいもち病菌-イネ相互作用のリアルタイム観察等により、いもち病菌のエフェクター RBF がイネ感染に必須であり、感染時に RBF タンパク質を分泌して BIC 構造を作ることによってイネの免疫機構を撓乱し、感染を成立させることを明らかにした。また、病原菌由来の物質を認識する細胞表層の受容体である CEBiP と OsCERK1 の遺伝子破壊変異体を用いた解析から、CEBiP はキチン特異的な応答に、OsCERK1 はキチンとペプチドグリカンに対する応答に関与することが明らかになった。
4. 有用遺伝子素材の探索の推進については、高度いもち病抵抗性の陸稲品種「嘉平」から、最も寄与率の高いいもち病抵抗性遺伝子 *Pi63* を単離した。また、NERICA イネ等から新規いもち病抵抗性遺伝子座を見出した。ダイズの重要病害茎疫病のほ場抵抗性遺伝子を抵抗性品種「フクユタカ」から単離することを目指し、マップベースクローニングを進めた。
5. 得られた知見や素材を活用した遺伝子組換え等による、従来の育種法では困難な複合病害抵抗性を有する育種素材の開発については、低発現プロモーターや感染応答性プロモーターを用いた WRKY45 の発現によって実用的な複合病害抵抗性をイネに付与する方法を確立し、これを飼料イネに応用した（平成 27 年 2 月プレスリリース、26 年度主な研究成果）。また、細胞質タンパク質リン酸化酵素 BSR1 の導入により、イネを含む様々な作物や花卉に複合病害抵抗性を付与できることを示した。
6. 得られた知見を活用した新規の病害防除技術の開発については、イネのチロシン脱リン酸化酵素 PTP の遺伝子の抑制により、低温や高塩濃度によってイネのいもち病抵抗性に対する抵抗性誘導剤の効果が低減するのを防げることを示した。これにより、冷害年の低温などの環境下においても抵抗性誘導剤の効果が低減しないイネの作出や低温において抵抗性誘導剤の効果を高める薬剤の開発に道を拓いた。

	評価ランク	コメント
自己評価 中課題 2-(2) ②	B	サリチル酸経路を介した WRKY45 の病害抵抗性機構について、WRKY62、DPF などの他の因子を含めた作用機作が明らかになるとともに、飼料イネに導入した組換えイネから、有望な系統を選抜した。また、広範な病害抵抗性を示す <i>BSR</i> 遺伝子の導入により様々な作物や花卉に複合病害抵抗性を付与できることを示すなど、研究は概ね計画通り達成できた。

③ 植物と有用土壌微生物との共生機構の解明

中期計画

窒素肥料等の投入を減じること等により環境と調和した持続型農業を実現するため、有用土壌微生物と植物との共生の成立及びその維持に関する分子機構を解明する。特に、マメ科植物の共生変異体等を用いることにより、植物と根粒菌との相互作用に必要な遺伝子の同定・機能解明や、菌根菌との相互作用に必要な遺伝子の機能解明を進める。

[中期実績]

1. 有用土壌微生物と植物との共生の成立及びその維持に関する分子機構の解明のため、ミヤコグサを材料に大規模な遺伝子破壊集団（タグライン）を構築し、総計4万6千系統を展開した。そのうちの約1万系統から60系統以上の根粒菌との共生変異系統を選抜した。さらに、タグラインから次世代シーケンサーを用いて破壊遺伝子を網羅的に同定する手法を開発、選抜した変異系統から、既知の共生遺伝子がタグされている系統があることを示した他、複数の新規候補遺伝子を検出した。また、根粒内での宿主遺伝子と根粒菌遺伝子発現の網羅的解析を行い、野生型と共生変異体で異なる発現を示す宿主遺伝子を同定した。
2. 有用土壌微生物と植物との共生の維持に関する分子機構の解明については、窒素固定能不全の根粒を形成するミヤコグサ Fix 変異体を解析し、その原因遺伝子を同定した。その結果、ダイズの *Nodulin21* 遺伝子、酵母やシロイヌナズナの液胞性の鉄トランスポーターと高い相同性を示す *Sen1* 遺伝子、細胞内小胞輸送に関わる Qc-SNARE の一種をコードする *Syp71* と相同性を示す *LjSyp71* 遺伝子が根粒の窒素固定活性を維持する為に必須であることを明らかにした。また、特定の菌株にのみ Fix 表現型を示す *sym104* 変異体の原因遺伝子を同定した。
3. 植物と根粒菌との共生の成立及びその維持における相互作用に必要な遺伝子の同定・機能解明については、根粒菌の共生シグナル分子 Nod ファクターの宿主受容体 NFR1 と相互作用する因子として ACRE76 を新たに同定した。根粒共生開始に中核的な役割を果たす *Nin* 遺伝子が核に局在する転写因子をコードし、根粒菌の感染によって発現が誘導される多くの遺伝子の発現調節に関与していることを明らかにした。NIN の結合するシス配列（NBS）は硝酸応答における主要な転写因子 NLP の結合配列と類似しており、NIN と NLP の拮抗が、硝酸による根粒形成阻害に関わっていることを明らかにした。また、根粒数の調節に関わるペプチド遺伝子が NIN によって誘導されることを明らかにした（平成25年3月プレスリリース、24年度の主な研究成果）さらに、特定のダイズ根粒菌株の根粒形成を抑制する宿主因子 *Rj4* を同定した。また、共生成立時のカルシウムスパイクの起動と受容に関与する遺伝子群の解析から、ミヤコグサの *CASTOR*、*POLLUX* 遺伝子とタルウマゴヤシの *DMI1* 遺伝子の機能的進化の実態を解明するとともに、表皮の感染系を介した根粒菌感染は、皮層に比べてより高次のカルシウムシグナル伝達を必要とすることを解明した。
4. 菌根菌との相互作用に必要な遺伝子の機能解明については、共生菌受容に中核的な役割を果たす CCaMK について、カルシウム、CaM 依存的な活性化機構を明らかにするとともに、菌根共生と根粒共生を誘導する CCaMK の活性化レベルが異なること、CCaMK は菌根菌の細胞内侵入に先立ち形成される侵入前感染通路の形成を誘導することを明らかにした（23年度の主な研究成果）。これらの知見を元に、CCaMK を機能獲得型に改変し、誘導される菌根菌感染最初期に関与する宿主遺伝子を検出した。そのうち、うどんこ病抵抗性遺伝子と相同性を示す *LjMIo*、及び、細胞内輸送複合体構成因子と相同性を示す *LjExo70* 遺伝子に関する解析から両遺伝子の感染成立から共生成立過程への機能的関与が示唆された。

	評価ランク	コメント
自己評価 中課題 2-(2) ③	B	総計4万6千系統のミヤコグサタグラインを作製し、その中から60系統以上の根粒菌との共生変異系統を選抜した。また共生に関わる遺伝子として根粒形成の鍵となる <i>Nin</i> 、根粒菌の細胞内共生維持に必要な <i>Sen1</i> 、 <i>Syp71</i> 等を同定するなど、研究は概ね計画通り達成された。

④ 植物の耐虫性と害虫の加害性の分子機構の解明

中期計画

昆虫と植物間の相互作用を利用した耐虫性作物や害虫防除法を開発するため、耐虫性に関わる二次代謝物質やタンパク質等の因子、吸汁性昆虫の吸汁成立に関わる因子を明らかにするとともに、害虫抵抗性遺伝子の同定を行い、耐虫性の分子機構を解明する。さらに、耐虫性植物に対する加害性昆虫の種や系統における耐虫性打破機構を解明する。

[中期実績]

1. 耐虫性に関わるタンパク質や二次代謝物質の因子の解明については、トウガン篩管液由来タンパク質の殺虫機能、クワ乳液由来耐虫性タンパク質の囲食膜肥厚作用、キウイフルーツ由来シュウ酸カルシウム針状結晶によるプロテアーゼやキチナーゼなどの耐虫性酵素に対する相乗的増強効果を解明した（平成 26 年 5 月プレスリリース、26 年度主な研究成果）。植食動物（害虫）と肉食動物（天敵）の現存量および植物（作物）の被害量を定量的に予測する食物連鎖の数理理論を構築した。
2. 吸汁性昆虫の吸汁成立に関わる因子の解明については、ツマグロヨコバイの唾液腺由来タンパク質の遺伝子を同定し、ツマグロヨコバイの吸汁成立にかかわる因子の解析法として parental RNAi の有効性を確立した。この方法を用いて、次代に、さらに当代にも影響のある唾腺遺伝子候補が得られた。ツマグロヨコバイが吐出している唾液から、新たに 63 種類のタンパク質を同定し、加害性バイオタイプに特異的な変異候補を抽出した。トビイロウンカ、ツマグロヨコバイで難溶解性であった口針鞘タンパク質の可溶化に成功し、トビイロウンカで 2 個の口針鞘タンパク質を同定することができた。
3. 害虫抵抗性遺伝子の同定とその分子機構の解明では、イネのトビイロウンカ抵抗性遺伝子 *BPH26* の単離に成功し（平成 26 年 10 月プレスリリース、26 年度主な研究成果）、さらに、ツマグロヨコバイ抵抗性遺伝子 *GRH7* の候補遺伝子を特定した。電気的吸汁測定装置による実験で、*BPH26* や *GRH7* 遺伝子を持つイネではトビイロウンカの篩部での継続的な吸汁が阻害されることを明らかにした。
4. 耐虫性植物に対する加害性昆虫の種や系統における耐虫性打破機構の解明については、トビイロウンカ分子遺伝地図を作製し（平成 25 年 3 月プレスリリース、24 年度主な研究成果）、イネのトビイロウンカ抵抗性遺伝子 *Bph1* に対する抵抗性打破因子 *vBph1* の QTL 解析で候補領域と候補遺伝子の絞り込みを進めるとともに、*bph2* に対する加害性原因遺伝子 *vBph2* の QTL 解析を行った。ダイズのアスモンヨトウ抵抗性遺伝子 *CCW-1*、*CCW-2* について、ダイズ品種や抵抗性遺伝子についての NIL 間で毛茸の生える角度と長さの影響を解析した。アスモンヨトウ抵抗性/感受性ダイズに対するアスモンヨトウの産卵選好性が異なることを明らかにし、アスモンヨトウ抵抗性ダイズの摂食がアスモンヨトウの中腸に及ぼす影響が中腸上皮細胞の微細構造に現れることを明らかにした。RNA-seq により抵抗性ダイズ摂食後にアスモンヨトウ体内で発現上昇する候補遺伝子を特定した。

	評価ランク	コメント
自己評価 中課題 2-(2) ④	B	耐虫性に関わるタンパク質等についてはキウイフルーツ由来シュウ酸カルシウム針状結晶によるプロテアーゼやキチナーゼなどの耐虫性酵素に対する相乗的増強効果など複数の物質についてその効果を解明した。イネのトビイロウンカ抵抗性遺伝子 <i>BPH26</i> の単離に成功し、また、トビイロウンカ分子遺伝地図を作製し抵抗性打破因子の絞り込みを進めるなど、全体として、概ね所期の計画は達成できた。

⑤ 昆虫に関わる生物間相互作用の解明と利用技術の開発

中期計画

昆虫と微生物間及び昆虫間等の相互作用を利用した効率的かつ安定した作物保護・害虫管理の基盤技術を開発するため、昆虫ウイルスの感染・増殖・媒介、病原微生物に対する宿主昆虫の抵抗性、共生微生物による宿主昆虫の生殖制御に関わる遺伝子を単離し、分子機構を解明する。また、昆虫の行動等に関わる情報化学物質等の因子を解明し、その機能や情報伝達機構を明らかにする。さらに、土着天敵の有効利用や侵入害虫等による遺伝的攪乱解明のため、天敵及び害虫等の種や系統関係の解析技術を開発する。

[中期実績]

1. 昆虫ウイルスの感染・増殖・媒介に関わる遺伝子の単離、分子機構の解明については、トビイロウンカを材料として研究を進め、媒介ウイルスと相互作用する宿主由来タンパク質を複数見いだすとともに、媒介ウイルスの感染量の増大によって発現量が上昇する宿主遺伝子を同定した。また、ドウガネブイブイ昆虫ボックスウイルスゲノムの完全解読に成功した。
2. 病原微生物に対する宿主昆虫の抵抗性に関わる遺伝子の単離、分子機構の解明については、Bt 毒素 (Cry1Ab) に対するカイコの抵抗性の原因が ABC トランスポーター C2 (ABCC2) の変異によることを突き止めるとともに、コナガにおいても本遺伝子が Cry1Ac の抵抗性に関与することが示唆された (平成 24 年 7 月プレスリリース、24 年度主な研究成果)。また Bt 毒素の機能解析のための培養細胞アッセイ系を構築し、Bt 毒素の感受性・抵抗性に関与するコナガ ABCC2 の分子内領域の一つを同定した。さらにカイコで糸状菌抵抗性候補遺伝子を同定した。
3. 共生微生物による宿主昆虫の生殖制御に関わる遺伝子の単離、分子機構の解明については、宿主昆虫の生殖制御に関わる共生細菌ボルバキアの生殖作用点が性決定遺伝子 (*dsx*) より上流にあること及び、従来ボルバキアにより遺伝的なオスのメス化が起きると考えられていた個体が予想に反し、Z 染色体を 1 本しか持たず、基本的にメス型のゲノムを持つことを明らかにした。さらに、共生細菌が精子を介して伝播する現象を初めて見いだした。
4. 昆虫の行動等に関わる情報化学物質等の因子の解明については、果樹害虫ゴマダラカミキリにおいて、高い定着活性をもつコンタクト性フェロモンの合成および活性評価に成功した。サトウキビ害虫ケブカアカチャコガネについては、性フェロモンの作用機構ならびに生殖生態を明らかにし、交信かく乱剤の製剤化と圃場実証試験を行って実用化を推進した (平成 26 年 2 月プレスリリース、25 年度主な研究成果)。
5. 昆虫の行動等に関わる情報化学物質等の因子の機能や情報伝達機構の解明については、土着天敵ヒメハナカメムシ類の行動制御機構を分析し、植物由来の揮発成分や栄養体、性フェロモンが誘引・定着行動の重要因子であることを明らかにした。世界的な重要害虫であるサバクトビバッタの相変異現象を分析し、群生相化 (黒化誘導) に関わる環境要因として視覚情報が重要であることを発見した。各種カメムシ類の走光性について天敵ナミヒメカメムシが 405nm の紫色光に強く誘引され、波長選好性を利用した新しい防除技術開発の可能性が示された (27 年度主な研究成果)。
6. 天敵及び害虫等の種や系統関係の解析技術の開発については、生息域を拡大している重要害虫ゴマダラカミキリ、カンシャクシコメツキの mtDNA 分子系統解析を行い、在来集団の駆逐プロセス、個体群の移動・攪乱が主に人為的要因で発生することを証明した。また、腸内未消化 DNA の分析技術を確立し、ヒメハナカメムシを中心とした食物網の実態を明らかにした。天敵寄生蜂アオムシコマユバチ毒液の主要タンパク質 9 種を同定し DNA 配列情報を取得した。

	評価ランク	コメント
自己評価 中課題 2-(2) ⑤	B	LED 照明による天敵ナミヒメカメムシの誘引・定着効果を実証し、ゴマダラカミキリの高い定着活性を持つコンタクト性フェロモンの合成活性評価に成功した。また、サトウキビ害虫ケブカアカチャコガネの性フェロモンの作用機構ならびに生殖生態を明らかにし、交信かく乱剤の製剤化と圃場実証試験を行うなど、全体として、概ね所期の計画は達成できた。

⑥ 動物の生体防御に関わる分子機構の解明

中期計画

家畜における病原体の感染防御等に資するため、動物における病原体の認識や免疫シグナル応答等の生体防御に関わる細胞・分子機構を解明する。また、生体防御に関わるパターン認識受容体等の遺伝子多型を解析し、リガンドの認識等との関連を解明する。さらに、生体防御や病態発生等の解析・評価系として活用できる新規動物細胞株や細胞応答能を有する高次組織培養モデル系とその利用法の開発を進める。

[中期実績]

- 動物における病原体認識や生体防御に関わる細胞・分子機構を解明するため、ブタゲノム情報を利用したパターン認識受容体等の遺伝子多型とそれらの機能との関係を明らかにした。ある野生イノシシ集団において見出された TLR4 分子内の多型がリポ多糖に対する免疫応答を完全に喪失させた。細菌ペプチドグリカン構成成分を認識する NOD1 について、ブタの商用品種等で 9 箇所のアミノ酸置換を伴う多型のうち 2 箇所が有意にリガンド認識能を低下させた。真菌由来の β -グルカンを認識する受容体 Dectin-1 について、ブタ (イノシシ) 集団に 6 箇所のアミノ酸置換を伴う多型の 1 箇所がリガンド認識能を約 2 倍に亢進させた。
- 免疫シグナル応答等の生体防御に関わる細胞・分子機構の解明については、一本鎖抗体を発現するトランスジェニックマウスを用いて T 細胞やマクロファージの活性化におけるシグナル伝達分子 Wiskott-Aldrich syndrome protein (WASP) の機能解析を進めた。WASP 分子の N-末端の特定ドメインがチロシンキナーゼ Fyn あるいは Btk と会合して複合体を形成することにより、それぞれ T 細胞やマクロファージにおける炎症性サイトカインの産生において重要なシグナル伝達を担っていることを初めて明らかにした (平成 25 年 12 月プレスリリース、25 年度主な研究成果)。
- 生体防御や病態発生等の解析・評価系として活用できる新規動物細胞株の開発については、生体防御に中心的な役割を果たす動物組織 (肝臓や腎臓) マクロファージを効率的に増殖させ、単離できる新しい混合培養系を開発した。また、ウイルスベクターを用いた癌遺伝子の導入によってマウス・クッパー細胞やブタ腎臓由来マクロファージの新規不死化細胞株を樹立した。これらの細胞株は抗病性に関連する遺伝子の多型や機能解析において有用な研究ツールとなる。
- 抗体が有するリガンド認識能に注目し、WASP に対する一本鎖抗体を絹フィブロイン L 鎖に直接融合させたアフィニティーシルクを発現する遺伝子組換えカイコを作出した。それらの繭から抗体活性を有するアフィニティーシルクを精製してパウダーやフィルムへと加工し、標的抗原を特異的に検出する新しい素材を開発した (新機能素材 U と共同、24 年度主な研究成果)。この技術を用いて、より安価で、より安定な新しいアフィニティー精製用担体、疾患マーカーや病原体検査用キット等の開発が期待される。
- 細胞応答能を有する高次組織培養モデル系の開発・利用については、コラーゲンビトリゲル膜チャンバーを利用した新しい眼刺激性試験法および角膜透過性試験法を開発した (平成 25 年 8 月プレスリリース、25 年度主な研究成果)。眼刺激性試験法では、バリデーション試験を実施して施設内及び施設間再現性が良好であること、および、角膜透過性試験法では、モデル薬剤に対して動物の角膜と同等の透過係数が得られることを確認した。また、ヒト肝がん細胞株 HepG2 細胞を培養したコラーゲンビトリゲル膜チャンバーに下面を気相とする界面培養を適用して、肝特異的な機能や形態を迅速に賦活化できる培養法を開発した。さらに、ブタのコラーゲンから皮膚や角膜の再生に適した新素材「アテロコラーゲンビトリゲル膜」を開発した (平成 27 年 6 月プレスリリース、27 年度主な研究成果、主要研究成果)。

自己評価	評価ランク	コメント
中課題 2-(2) ⑥	B	マウス・クッパー細胞やブタ腎臓由来マクロファージの不死化細胞株を樹立し、アフィニティーシルクを発現する遺伝子組換えカイコを作出した。コラーゲンビトリゲル膜チャンバーを利用した動物試験代替法を開発するなど概ね所期の計画は達成できた。

3 新たな生物産業の創出に向けた生物機能の利用技術の開発

分野（大課題）3「新たな生物産業の創出に向けた生物機能の利用技術の開発」

中期目標

農業と関連産業との連携等により新たな付加価値を生み出す農業・農村の6次産業化を進める観点から、バイオテクノロジー等の先端技術を活用して農業生物の潜在力を医療分野などに展開し、新産業・新需要の創出を推進することが重要である。このような新たな分野を切り開いていくためには、新しい技術に対する安全性の確保や国民の理解促進を図りつつ、従来の農業研究の枠を超えて、医学、薬学、工学などの他分野との融合・連携を図るとともに、民間企業へ円滑に研究成果を受け渡し、事業化を進める必要がある。

このため、健康機能性成分や医薬品成分を産生する作物等を開発するとともに、それらの実用化に向けて有効性や安全性に関する知見を集積する。また、昆虫及び動物を用いた医薬品・医療用新素材などの有用物質生産技術や高機能絹糸の実用化に向けた大量生産技術、医療用実験動物等を開発する。さらに、効率的な遺伝子組換え生物の作出に向けて遺伝子ターゲティング法等による遺伝子組換え技術の高度化を図るとともに、昆虫の持つ独特の生体防御機構など、農業生物に特異的で有用な生物機能を解明し、それを利用するための技術を開発する。

中課題毎の中期計画

① 遺伝子組換え作物の開発技術の高度化とその利用

遺伝子組換え技術を用い、健康機能性成分や医薬品成分等の有用物質を産生する作物等、植物・動物・昆虫・微生物が有する機能を利用した新機能作物を開発する。スギ花粉症治療米については、外部機関と協力して医薬品開発の制度に則った非臨床試験及び臨床試験に取り組み、ヒトでの安全性に関する知見を集積する。また、有用物質を産生する遺伝子組換え作物の産業利用に向けて、植物細胞中の有用物質の蓄積量の操作や効率的な精製に必要な技術開発を進める。

② 遺伝子組換えカイコの高度利用技術の開発

遺伝子組換えカイコの産業利用を進めるため、組換えマーカー及びベクターの開発に加え、遺伝子ターゲティング法や部位特異的遺伝子組換え法の開発等により遺伝子組換え技術の高度化を図るとともに、遺伝子破壊系統等の変異系統を作出し、タンパク質の修飾や生産能向上等に関わる遺伝子の機能解析を進める。これらを基盤として、ヒト・動物医薬品として活用できる有用タンパク質の遺伝子組換えカイコによる生産技術の高度化及び遺伝子組換え高機能シルクの大量生産技術等の開発を行い、外部機関と連携して実用化を進める。

③ 遺伝子組換え家畜の高度利用技術の開発

家畜の遺伝子組換え技術とクローン技術の高度化により作出効率の改善を図るとともに、これらの技術を用いて高度免疫不全、癌モデル、血管病態モデル等の遺伝子組換えブタを作出し、外部機関と連携して、その特性評価を行い、再生医療・生活習慣病研究等への利用を進める。また、遺伝子組換えブタの効率的な維持・保存技術を開発する。

④ 生物素材の高度利用技術の開発

シルクタンパク質等を原料としたスポンジ、フィルム、チューブ等を用いて、軟骨再生材料や創傷被覆材、人工血管等の医療用材料や香料材料等生活の質的向上を目的とした新素材を開発する。そのために、原料となるタンパク質の材料化プロセスの開発、物性の解析、生体適合性の評価を行う。また、遺伝子組換え技術や化学修飾法を利用したシルクタンパク質の改変や新機能の付与により、高強度高弾性シルク材料、生体親和性を有するシルク材料等を開発する。

⑤ 昆虫特異的な機能の解明と利用技術の開発

昆虫が様々な環境に適応する過程で獲得した特異機能を発現するペプチドやタンパク質の分子機構を解明し、その利用技術を開発する。特に、ウイルスや細菌感染に対する免疫応答機構やその関連分子の作用機構を解明するとともに、昆虫抗菌タンパク質を改変した抗菌性素材等を開発する。また、ネムリユスリカの極限乾燥耐性に関わる遺伝子機能を解析するとともに、乾燥ストレスによる生体分子の損傷を修復する分子機構を解明し、その仕組みを利用した生体成分や細胞の保存技術を開発する。

主要な経年データ						
① 主な参考指標情報						
		23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
	原著論文数	51	60	54	44	46
	IF 合計	123.230	189.445	135.061	126.265	128.113
	総説	15	7	9	11	8
	国内特許出願・登録	9・6	10・10	11・6	8・4	11・6
	品種登録出願・登録	0・0	0・0	0・0	0・0	0・0
	プレスリリース数	1	5	1	6	1
② 主要なインプット情報						
	投入金額（千円）	464,600	366,300	295,900	321,700	186,500
	うち交付金	92,600	104,600	101,200	84,700	43,100
	人員（常勤職員数）	40.57	40.90	38.70	37.50	38.30
	人員（ポスドク）	15.00	10.50	6.00	7.50	2.90

主な業務実績等・自己評価	
主な業務実績	自己評価
<p><主な業務実績></p> <p>遺伝子組換え作物の開発技術の高度化とその利用に関しては、まず、遺伝子組換え技術を用いた有用物質を産生する作物等の新機能作物の開発に関して、APL-12 ペプチドを蓄積したリウマチ治療米、ダニアレルギー治療米、フラボノイド高蓄積米、糖鎖構造をヒト型に改変したイネ等を開発し、動物実験等でその有効性を検証した。</p> <p>スギ花粉症治療米として開発したスギ花粉ポリペプチド含有米（スギ花粉抗原の全アミノ酸配列を発現させたもの。立体構造を改変させているため、IgE とは結合しない）については、医薬品医療機器総合機構と薬事戦略相談を実施し、臨床試験前に必要な非臨床試験を実施した。またスギ花粉ポリペプチド含有米、スギ花粉ペプチド含有米（スギ花粉抗原のエピトープ部分のみ発現させたもの）のいずれについても臨床試験に先立ち実施した小規模な臨床研究によりヒトでの安全性の確認を行い、さらにスギ花粉ペプチド含有米については、ヒトでの有効性についても検証した。またスギ花粉ポリペプチド含有米を用い医薬品としてのヒトでの安全性・有効性を確認する臨床試験の実施に備えて、第一種使用規程承認申請を農林水産省・環境省に提出した。（*花粉症治療米に関する詳しい説明は付録の「用語の解説」に記載。）</p> <p>有用物質の蓄積量の操作や効率的な精製に必要な技術開発に関して、イネ小胞体スト</p>	<p><u>評価： A</u></p> <p><中期目標に照らし合わせた成果の評価></p> <p>遺伝子組換え作物の開発技術の高度化とその利用に関しては、まず、有用物質生産技術に関して、各種サイトカインや抗原タンパク質が高度蓄積された組換えイネ、フラボノイド等の機能性代謝産物が蓄積された組換えイネを作出した。また小胞体ストレス応答や外来産物を蓄積させた時に見られるサイレンシングの機構解明を進めた。スギ花粉症治療米（スギ花粉ポリペプチド含有米）の開発に関しては、PMDA 対面助言を実施し、治験の実施に必要な非臨床試験データ、品質・規格データを集積するとともに、米の栽培自主基準および加工工程の治験薬 GMP 体制を確立し被験薬、および対照薬を製造した。また、慈恵医大と共同でスギ花粉症ペプチド含有米を用いて臨床研究を実施し、有効性データを得た。また、実用化栽培に向けた第1歩として、農林水産省に第一種使用等規程承認申請を行い、総合検討会で承認された。基礎研究、橋渡し研究ともに高い目標をクリアしたと評価できる。今後は、実用化に向けて連携する企業を見つけると共に、将来の野外栽培に向けた生産地の確保、生産体制の構築を目指す。</p> <p>遺伝子組換えカイクの高度利用技術の開発に関しては、まず、遺伝子組換え技術の高度化に関して、組換え体の選抜に有用な昆虫体色マーカーや全身性プロモーターの開発に成功した。また、有用タンパク質の発現量を向上させる各種ベクター系の開発が進み、TALEN 等を用いた遺伝子ノックアウト法の確</p>

ス応答関連遺伝子発現誘導機構を明らかにした(27年度主な研究成果 p.109-1)。また、種子貯蔵タンパク質プロラミンを低減することで、蓄積した有用物質の精製効率を向上させることに成功した。さらに、葉緑体形質転換により有用物質の蓄積量を増加させられることをタバコでの殺虫タンパク質の発現で実証した。

遺伝子組換えカイコの高度利用技術の開発に関しては、まず、カイコの遺伝子組換え技術の高度化に関して、肉眼で識別可能な昆虫体色マーカーや(平成24年5月及び12月プレスリリース、24年度の主な研究成果 p.109-2)卵で早期判別可能な蛍光タンパク質マーカーの開発(平成26年8月プレスリリース、26年度主な研究成果 p.110-4)、GAL4/UAS ベクター系の改良や転写活性化因子 TALE アクチベーターを用いた新たなバイナリーベクターの開発、遺伝子編集による遺伝子ノックアウト法の高効率化やマイクロホモロジーを利用した新しい遺伝子ノックイン法の開発(平成26年11月プレスリリース、26年度主な研究成果 p.110-4)、インテグラーゼによる部位特異的遺伝子導入法の開発に成功した。

遺伝子の機能解析に関して、ゲノム編集によりセリシン及びフィブロインを始めとした様々な遺伝子破壊システムを作出して重要遺伝子の機能解析を進めた(平成27年2月プレスリリース、27年度主な研究成果 p.110-5)。また、タンパク質の糖鎖修飾遺伝子の機能を解析し、遺伝子組換えによる糖鎖修飾の改変にも成功した。

有用タンパク質の遺伝子組換えカイコによる生産技術の高度化については、外部機関との連携によって、組換えカイコで生産した組換えタンパク質を用いた検査薬の実用化に初めて成功した。また、ヒト病態モデルカイコの有用性を示すことが出来た。

遺伝子組換え高機能シルクの大量生産技術等の開発については、農家飼育組合によるカルタヘナ法第二種使用等(産業上の使用等)での受託飼育の開始に協力するとともに、緑色蛍光シルクタンパク質を発現する遺伝子組換えカイコで動物では国内初となる第一種使用等による飼育実験を開始した(23年度主な研究成果 p.110-3)。その際、実験室レベルではなく、一般的な養蚕業の飼育頭数の飼育、すなわち、コントロールシステムと合わせて平成26年には4万頭、平成27年には5万頭と大量のカイコの飼育が可能な体制を確立した。また、品種改良し実用化を目指す高機能シルクシステムについても、外部機関との連携で試作品

立や新しい遺伝子ノックイン法の開発も急速に進展するなど、計画を上回る成果が得られた。医薬品等の開発では、組換えカイコで生産した組換えタンパク質を用いた検査薬の実用化に初めて成功、カイコで生産した抗体医薬品等の活性や安定性が優れていることが示された。高機能シルクの開発と実用化では、外部機関との連携によって製品試作等を進め、実用的なカルタヘナ法第二種使用等に協力するとともに、動物では国内初となる組換えカイコの第一種使用等を実施し、さらに群馬県での第一種使用等にも全面的に協力して実施にこぎつける等、計画を大きく上回る成果が得られた。検査薬、医薬品の生産では、企業の参入があり、新しい蚕業が生まれつつあるが、それを確かな流れにするためにタンパク質発現量の一層の向上、糖鎖修飾技術の確立等、企業が求めるコア技術の開発を進めたい。また、機能性シルクの実用化に向けては、まずは農家での第一種使用等の開始に向けての体制整備をしっかりと支援していきたい。

遺伝子組換え家畜の高度利用技術の開発に関しては、医療用実験動物の開発を行った。免疫不全ブタとして、まず I12rg ノックアウトブタの作出に世界で初めて成功し、次いで Rag ノックアウトブタの作出にも成功し、さらに I12rg ノックアウトブタとの交配によってダブルノックアウトブタを作出し、重度な複合免疫不全であることを確認した。LDL レセプターをノックアウトすることによりヒトの臨床症状に酷似した高脂血症/動脈硬化症モデルブタの作出にも成功し、さらにミニブタ化も進めている。それ以外にも第Ⅷ凝固因子をノックアウトしたヒト血友病モデルブタや、p53 ノックアウトによるがんモデルブタも作出しており、これらのモデルブタの医学研究への貢献が期待される。今後は、作出したモデルブタシステムを医療用実験動物としてなるべく多くの外部機関に利用してもらい、その有用性をアピールしてモデルブタの普及を図るとともに研究資金を確保して、ゲノム編集による遺伝子ノックアウトブタ作出技術の開発やヒト化ブタの作出に繋げたい。

生物素材の高度利用技術の開発に関しては、まず、新素材の開発において、クモ糸シルク、シルク化粧品、ホーネットシルクの開発等、計画以上の成果が得られた。魅力のあるシルク素材を多数開発し、材料の供給から製品化までを民間企業で完結できるように企業と交渉し技術移転等を行っている行動力は高い評価に値する。新たなシルク材料の開発では、TALEN によるセリシン遺伝子のノックアウトシステムの作出に成功した。また非天然アミノ酸を含む繭糸を吐糸するカイコの作出に成功し、非天然アミノ酸を介した機能性物質のシルクへの導入にも成功した。クモ糸シルクを紡ぐ遺伝子組換えカイコの実用品種化に成功した。クモ糸シルクのプレスリリースの反響は大きく、組換えカイコの有用性を世に知らしめるのに大きく貢献した。今後は、物性や構造

等を作製し実証試験を行うために蛍光シルク系統に関しては3万頭、クモ糸シルク系統に関しては5万頭の飼育できる環境を新たに整備した。さらに、他の3種類の組換えシルク系統の第一種使用規程の承認申請を行った。

外部機関と連携した実用化の推進については、外部機関との連携によって製品試作等を進め（平成23年5月プレスリリース）、国立科学博物館で開催された「ヒカリ展」での十二単風舞台衣装展示やグッチ新宿店及び農林水産省消費者の部屋での西陣織衣装展示（現代美術家スブツニ子！氏デザイン）等で蛍光シルクの研究成果の紹介を行うとともに、群馬県研究施設での第一種使用等による飼育実験を開始して生産体制を構築し、各種遺伝子組換えシルクの商品化にむけた動きを加速させた。

遺伝子組換え家畜の高度利用技術の開発に関しては、医療用実験動物としてのモデルブタの開発を目的として2段階の核移植法（一回目の核移植で得られた胎子細胞を用いた核移植）を適用し、遺伝子組換えブタの作出効率が向上した。体細胞核移植や卵細胞内精子注入による胚発生効率を引き上げるため、卵活性化因子として同定されたブタPLCζの注入実験を行い、通常の受精に近いCa²⁺-oscillationパターンを誘導することを示した。

作出した遺伝子組換えブタの評価と医療研究への利用に関して、免疫不全ブタ（IL2rg遺伝子欠損ブタ）の開発を世界で初めて成功し（平成24年6月プレスリリース、24年度主な研究成果p.111-6、農林水産研究成果10大トピックス第4位）その後さらに、I12rg/RagダブルKO（ノックアウト）による高度免疫不全ブタの作出に成功した。また、p53を欠損した癌モデルブタ、LDL受容体遺伝子（LDLR）のノックアウトによって高脂血症/動脈硬化症モデルブタを作出した。大学医学部等と連携してこれらのモデルブタの特性評価を行うと共に、生活習慣病研究にも活用した。

遺伝子組換えブタの効率的な維持・保存技術の開発について、遺伝子組換えブタの胎児から精巣上体精子を採取し、凍結保存後に体外受精を行ってF1後代の作出に成功した。LDLR-KOブタをミニブタと交配し、戻し交配による4代目の産子を得た。

生物素材の高度利用技術の開発に関しては、まず、原料となるタンパク質の材料化プロセスの開発、物性の解析、生体適合性の評価に関して、バージンセリシンやフィブロイン溶液等の作製法を確立し、化粧品原料とし

を解析することで、材料や用途に合った材料化プロセスを開発すると共に、企業等からのフィードバックを反映した技術開発を進め、シルク新素材の実用化に向けてさらに努力を重ねていく予定である。

昆虫特異的な機能の解明と利用技術の開発に関しては、まず、カプトムシ由来抗菌タンパク質を改変したペプチドを用いて抗菌綿布を作出する技術を開発した。さらに遺伝子組換えカイコ技術を用いて抗菌ペプチドだけでなく、セルラーゼ等の活性を持った酵素をシルク繊維に固定化する技術の開発にも成功した。遺伝子組換えカイコ発現系を用いた物質生産では、ウシGM-CSFを乳房炎感染牛に投与して治療の有効性が確認できた。ネムリユスリカのゲノム概要配列の解読を終え、乾燥耐性関連因子がクラスターをなした特有の遺伝子構造の存在を明らかにすると共に、乾燥ストレス耐性のメカニズムを解析し、その仕組みを利用した生体成分の常温保存技術の開発も進展した。着実に計画が進捗したと評価できる。

<開発した技術等の普及状況や普及に向けた取組>

スギ花粉症治療米に関して、医薬品としての実用化の道筋を明らかにして農林水産大臣・環境大臣にスギ花粉症治療イネの第一種使用規程の承認申請を行い、総合検討会を通った。また、医薬品（あるいは食品）として実用化するために、多くの製薬企業等を訪問するとともにメディアにも積極的に話題提供を行い、連携・協力してくれる企業を探した。栽培についても同様に、関心を示してくれた候補地へ説明に出向いた。

遺伝子組換えカイコを用いた有用タンパク質の生産に関しては、外部機関との連携によって、組換えタンパク質を用いた検査薬の実用化に初めて成功し、その後、検査薬の種類も増えている。医薬品に関しても抗体医薬や酵素補充療法薬の実用化に向け、製薬企業や大学と共同研究を実施している。遺伝子組換え高機能シルクの実用化では、群馬県のパイロット施設で組換えカイコの第一種使用等を開始し、そこで生産されたシルクについて多くの企業から試作品生産の申込みがあり、共同研究、あるいはMTAで材料を提供している。また、新たに3種類の組換えカイコで第一種使用規程承認申請を行った。さらに、遺伝子組換えカイコの作成に関しても、オープンラボで受け入れることにより多くの企業からの要望に答えている。

シルク化粧品の開発では、フィブロイン溶液の製造技術を民間企業に技術移転してホーネットシルクの爪美容液を開発し、早期の上市化を見込んでいる。

遺伝子組換えカイコで調製したウシ由来顆粒球マクロファージ・コロニー刺激因子（boGM-CSF）については、既存のバキュロウイルス発現系で調製した

て高く評価された(25年度の主な研究成果 p.111-7)。また、成形加工したホーネットシルクフィルムの優れた機械物性と誘電特性を合わせることでオーディオ用のライントランスとしての製品化を達成した。シルクスポンジの実用レベルでの材料化プロセスを確立し企業が試験用サンプルの提供を開始すると共に、滅菌処理など安全性に関する知見や細胞との接着における特異挙動など生体親和性に関する知見が得られ、医療素材としての理解が大幅に進んだ。

遺伝子組換え技術や化学修飾法を利用したシルクタンパク質の改変や新機能の付与に関して、クモ糸シルクを紡ぐ遺伝子組換えカイコの実用品種化に成功した(平成26年8月プレスリリース、26年度主な研究成果 p.111-8、26年度 農林水産研究成果 10大トピックス第6位)。クモ糸シルクのプレスリリースの反響は大きく、組換えカイコの有用性を世に知らしめるのに大きく貢献した。また、生糸の精練を容易にするセリシン遺伝子のノックアウト系統の作出に成功した。非天然アミノ酸を含む繭糸を吐糸するカイコを作出し、非天然アミノ酸を介した機能性物質のシルクへの導入に成功した(平成26年8月プレスリリース)。さらに、単分子抗体(scFv)を融合したアフニティーシルクを開発し、抗体の種類を増やすとともに、ELISAに適用した際のバックグラウンドを実用化レベルにまで抑えることに成功した。

昆虫特異的な機能の解明と利用技術の開発に関しては、まず、特異機能を発現するペプチドやタンパク質の分子機構の解明とその利用技術の開発に関して、オオゴキブリやユウレイナナフシの消化管から生体外においても高いセルロース分解能を有する新規のセルラーゼを見出した。シロアリ由来セルラーゼを固定化したセルラーゼ固定化シルクリアクターは、セルロースの連続分解が可能なことを示した。緑色繭を作るカイコ品種でフラボノイドの代謝や組成を制御する遺伝子の解析を行うとともに、従来の系統より4倍以上のフラボノイドを含み、抽出・精製効率の高いカイコ系統を作出することに成功した。

ウイルスや細菌感染に対する免疫応答機構やその関連分子の作用機構については、カイコの抗微生物ペプチド、レボシンの遺伝子を誘導する転写因子BmEtsを同定した。昆虫抗菌タンパク質を改変した抗菌性素材等の開発については、カプトムシ由来ディフェンシン改変ペプチドを用いて抗菌繊維加工技術の開発を行い、日本工業規格が定める抗菌効果の条

組換え boGM-CSF より高い治療効果を示したため、動物医薬品企業が関心を示し、共同で開発を進めている。

<工程表に照らし合わせた進捗状況>

スギ花粉症治療米については、ヒトでの安全性に加え、経口免疫寛容のヒトでの有効性を世界で初めて実証した。また、実用栽培に向けて農水省に第一種使用規程承認申請を行った。

遺伝子組換えカイコに関しては、基盤技術開発、遺伝子機能解析、医薬品等の開発、新機能素材開発のいずれにおいても想定以上に進展した。組換えシルクの実用化に関しては、群馬県でパイロット飼育施設を整備して第一種使用等を開始し、農家での飼育も射程に入ってきた。

これらはいずれも計画以上の進展である。また、それ以外の課題についても順調に進捗した。

<研究開発成果の最大化に向けて>

人材育成が順調に進んでおり、今期はNIAS研究奨励賞が3名、日本シルク学会研究奨励賞、低温生物工学会奨励賞が各1名受賞した。また、遺伝子組換えカイコ研究開発ユニットや新機能素材研究開発ユニットでは、大学や企業と多くの共同研究を行い、研究成果の実用化に向けて技術支援や技術移転を精力的に行った。医用モデルブタ研究開発ユニットでは、作出した医用モデルブタを医療用実験動物として医学部の先生方に提供し、ガンや生活習慣病等の治療法の開発や病態解析に活用されている。また、センター内、あるいは他のセンター、領域のユニットとの連携・協力関係も深化し、今期後半になってユニットを跨いだ成果が増えてきた。

以上、全体としては計画を上回る成果を上げており、評価をAとする。

件を満たす抗菌性シルクの作成に成功した
(23年度主な研究成果 p.112-9)。

ネムリユスリカの極限乾燥耐性に関わる遺伝子機能の解析では、全ゲノム配列を解読し、生体分子を保護する機能を持つ遺伝子が多重化した領域が存在することを見出した(平成26年9月プレスリリース、26年度主な研究成果 p.112-10)。また、ネムリユスリカの体内で大量に発現しているLEAタンパク質が乾燥過程において生体分子の凝集による変性を妨げる機能を有することを見出した。

乾燥ストレスによる生体分子の損傷を修復する分子機構については、抗酸化因子チオレドキシン、LEAタンパク質、老化タンパク質修復酵素などが関与している可能性を明らかにし、その知見を基に乾燥処理前の培養条件の検討等を行い、半年以上ネムリユスリカの細胞を常温にて乾燥保存することに成功した。

	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
評価ランク/評定	A	S	S	A	—

※評価ランクはAが標準(23~25年度)、評定はBが標準(26、27年度)

① 遺伝子組換え作物の開発技術の高度化とその利用

中期計画

遺伝子組換え技術を用い、健康機能性成分や医薬品成分等の有用物質を産生する作物等、植物・動物・昆虫・微生物が有する機能を利用した新機能作物を開発する。スギ花粉症治療米については、外部機関と協力して医薬品開発の制度に則った非臨床試験及び臨床試験に取り組み、ヒトでの安全性に関する知見を集積する。また、有用物質を産生する遺伝子組換え作物の産業利用に向けて、植物細胞中の有用物質の蓄積量の操作や効率的な精製に必要な技術開発を進める。

[中期実績]

1. 遺伝子組換え技術を用い、健康機能性成分や医薬品成分等の有用物質を産生する作物等、植物が有する機能を利用した新機能作物の開発については、GPI 誘導関節炎における予防や治療で有効性が期待される APL-12 ペプチド蓄積イネ、制御性 T 細胞の誘導に関与する TGF- β を高発現させた組換えイネ種子、フラボノイド高蓄積米等を開発し、その有効性を検証した。
2. 動物が有する機能を利用した新機能作物の開発については、ヒトに投与する有用タンパク質生産系としても利用が広がるように、糖鎖修飾経路をヒト型に改変したイネを作出した。
3. 微生物が有する機能を利用した新機能作物の開発については、*Paenibacillus popilliae* *Semadara* 株由来の殺虫タンパク質を過剰発現する葉緑体形質転換タバコを作出し、蓄積量、コガネムシ幼虫に対する殺虫効果を確認した。その後、第一種使用等の承認を得て、隔離ほ場栽培を行い、特性調査を実施し、葉緑体形質転換タバコの有用物質生産系としての有用性を明らかにした。
4. 昆虫が有する機能を利用した新機能作物の開発についてはヒョウダニ属由来 Der f 1、Der f 2、Der p 1、Der p 2 を胚乳に集積させた組換えイネを作出しモデルマウスへの経口投与試験を行い、ハウスダストアレルギー症状が低減することを示した。
5. スギ花粉症治療米について、外部機関との協力については、臨床試験実施に向け、大学、企業との連携体制を構築した。
6. 医薬品開発の制度に則った非臨床試験及び臨床試験への取り組みについては、医薬品医療機器総合機構と薬事戦略相談を実施し、臨床試験前に必要な非臨床試験を実施した。また、臨床試験実施のため、スギ花粉ポリペプチド含有米の第一種使用等規程の承認を申請した。
7. ヒトでの安全性に関する知見の集積については、スギ花粉症ペプチド米を用い臨床研究を実施し、ヒトでの安全性、有効性を確認した。また、スギ花粉症ポリペプチド含有米についても臨床研究を実施し、その安全性を確認した。
8. 植物細胞中の有用物質の蓄積量の操作に必要な技術開発の推進については、外来遺伝子の構造に依存して転写終結効率が変動し、転写終結が不完全である場合にサイレンシングを受けることを明らかにした。またイネ小胞体ストレス応答関連遺伝子発現誘導機構を解明した（27年度主な研究成果）。
9. 有用物質の効率的な精製に必要な技術開発の推進については、種子貯蔵タンパク質プロラミンを低減することで、非還元状態において、プロラミンとジスルフィド結合する有用物質の精製効率を向上させることに成功した。

	評価ランク	コメント
自己評価 中課題 3- ①	A	有用物質を産生する作物に関して、関節炎に対する有効性が期待される APL-12 ペプチド蓄積イネ、フラボノイド高蓄積米などを開発し、その有効性を検証した。また、スギ花粉ポリペプチド含有米に関しては医薬品医療機器総合機構と相談の上非臨床試験を実施し、また、臨床試験実施のため、第一種使用規程の承認を申請するなど、実用化に向け当初の計画以上の成果が達成された。

② 遺伝子組換えカイコの高度利用技術の開発

中期計画

遺伝子組換えカイコの産業利用を進めるため、組換えマーカー及びベクターの開発に加え、遺伝子ターゲティング法や部位特異的遺伝子組換え法の開発等により遺伝子組換え技術の高度化を図るとともに、遺伝子破壊系統等の変異系統を作出し、タンパク質の修飾や生産能向上等に関わる遺伝子の機能解析を進める。これらを基盤として、ヒト・動物医薬品として活用できる有用タンパク質の遺伝子組換えカイコによる生産技術の高度化及び遺伝子組換え高機能シルクの大量生産技術等の開発を行い、外部機関と連携して実用化を進める。

[中期実績]

1. 組換えマーカーの開発については、肉眼で識別可能な有用な昆虫体色マーカーや（平成 24 年 5 月および 12 月プレスリリース、24 年度主な研究成果、主要研究成果）、卵で早期判別可能な蛍光タンパク質マーカーの開発（平成 26 年 8 月プレスリリース、26 年度主な研究成果）に成功した。
2. ベクターの開発については、有用タンパク質の発現量を向上させるための各種ベクター系の開発が進み、GAL4/UAS ベクター系の改良とともに、GAL4/UAS 系にかわる有用な新規発現ベクター系の開発にも成功した。また、カイコのメスを致死にするためのベクターも開発した。
3. 遺伝子ターゲティング法の開発等による遺伝子組換え技術の高度化については、人工ヌクレアーゼ TALEN の改良による遺伝子ノックアウト法の高効率化や、マイクロホモロジー媒介末端結合等による DNA 修復機構を利用した新しい遺伝子ノックイン法の開発が急速に進展した（平成 26 年 11 月プレスリリース、26 年度主な研究成果）。
4. 部位特異的遺伝子組換え法の開発等による遺伝子組換え技術の高度化については、インテグラーゼによるゲノムへの部位特異的遺伝子導入に成功した。
5. 遺伝子破壊系統等の変異系統の作出については、TALEN 等を用いた遺伝子ノックアウト法により、様々な遺伝子のノックアウトを実施し、多くの遺伝子破壊系統を作出した。特に、シルクタンパク質の主成分であるセリシン及びフィブロインの遺伝子ノックアウトに成功した（平成 27 年 2 月プレスリリース、27 年度主な研究成果）。
6. タンパク質の修飾や生産能向上等に関わる遺伝子の機能解析推進については、各種突然変異体の原因遺伝子や機能未知遺伝子の組換えカイコによる機能解明を行い、全身性プロモーターや強力な細胞死誘導遺伝子の開発等に活用することができた。また、タンパク質の糖鎖修飾遺伝子の機能を解析し、遺伝子組換えによる糖鎖修飾のヒト型への改変にも成功した。
7. ヒト・動物医薬品として活用できる有用タンパク質の生産技術の高度化については、外部機関との連携によって、組換えカイコで生産した組換えタンパク質を用いた検査薬の実用化に初めて成功した。また、ヒト病態モデルカイコの有用性を示すことができた。
8. 遺伝子組換え高機能シルクの大量生産技術等の開発については、農家飼育組合によるカルタヘナ法第二種使用等（産業上の使用等）での受託飼育の開始に協力するとともに、動物では国内初となる第一種使用等による飼育実験を開始した（主要研究成果）。さらに、他の 3 種の組換えシルク系統の第一種使用等規程の承認申請を行った。
9. 外部機関と連携した実用化の推進については、外部機関との連携によって製品試作等を進め（平成 23 年 5 月プレスリリース）、展示会等で研究成果の紹介を行うとともに、群馬県研究施設での第一種使用等による飼育実験を開始して生産体制を構築し、各種遺伝子組換えシルクの商品化にむけた動きを加速させた。

	評価ランク	コメント
自己評価 中課題 3- ②	S	組換えカイコ作出のための、有用なマーカー、高発現ベクター、あるいは TALEN 等を用いた遺伝子ノックアウトに成功し、ノックインの技術も進展した。また、実用化に関しては、組換えタンパク質を用いた検査薬の実用化、動物では国内初となる第一種使用等による実験を開始し商品化に向けた動きを加速させた。基礎から実用化まで一貫した体制で当初の計画を大きく上回る成果を達成した。

③ 遺伝子組換え家畜の高度利用技術の開発

中期計画

家畜の遺伝子組換え技術とクローン技術の高度化により作出効率の改善を図るとともに、これらの技術を用いて高度免疫不全、癌モデル、血管病態モデル等の遺伝子組換えブタを作出し、外部機関と連携して、その特性評価を行い、再生医療・生活習慣病研究等への利用を進める。また、遺伝子組換えブタの効率的な維持・保存技術を開発する。

[中期実績]

1. 家畜の遺伝子組換え技術の高度化による作出効率の改善については、新しい形質転換ブタ作出法の開発に繋がるブタの精子幹細胞のマーカーの同定に成功した。今後は精巣からの細胞分離や濃縮法の開発を行い、発生工学へ応用する予定である。
2. クローン技術の高度化による作出効率の改善については、モデルブタの開発を目的として 2 段階の核移植（一回目の核移植で得られた胎子細胞を用いた核移植）を経たクローンブタの作出を試みた。その結果、4 頭の仮親への核移植胚の移植により、1 頭の死産を含む 7 頭のクローンブタが誕生し、作出効率が向上した。体細胞核移植や卵細胞内精子注入による胚発生効率を引き上げるため、卵活性化因子として同定されたブタ PLC ζ の注入実験を行い、通常の受精に近い Ca²⁺-oscillation パターンを誘導することを示した。
3. これらの技術を用いた高度免疫不全の遺伝子組換えブタの作出については、免疫不全ブタとして、I12rg-KO ブタに続いて、Rag-KO ブタの開発に成功した。さらに、I12rg-KO と Rag-KO との交配を進めて I12rg/Rag ダブル KO ブタを生産し、重度な複合免疫不全であることを確認した。
4. 癌モデルの遺伝子組換えブタの作出については、癌抑制遺伝子 p53 を欠損したブタの作出とその後代作出に成功した。さらに外部機関と協同して評価試験（発癌モデルの作出）を開始した。また、免疫不全ブタの皮下や臓器に癌細胞を注入し、癌細胞の生着を確認した。
5. 血管病態モデル等の遺伝子組換えブタとして、LDL 受容体遺伝子のノックアウト (KO) によって高脂血症/動脈硬化症モデルブタを作出した。
6. 外部機関と連携した、病態モデルブタの特性評価については、高脂血症/動脈硬化症モデルブタは、ヒトと類似した高コレステロール血症を示し、さらに高コレステロール高脂質飼料を給餌した結果、動脈に進行した動脈硬化プラークが観察された。
7. 再生医療・生活習慣病研究等への利用の推進については、高脂血症/動脈硬化症モデルブタに、日本大学医学部と連携して高コレステロール症治療薬であるスタチンを経口投与したところ、血中コレステロール値が低下する傾向ならびに動脈硬化プラークの安定化が生じたことから、ヒトの臨床症状に酷似した病態モデルであることが確認できた。
8. 遺伝子組換えブタの効率的な維持・保存技術の開発については、体細胞クローン個体から精巣上体精子を採取し、凍結保存するとともに体外受精を行って F1 後代の作出に成功した。家畜改良センターが開発したミニブタと LDLR-KO ブタを交配し、埼玉県と茨城県で系統造成を行い戻し交配による 4 代目の産子を得た。また、新生子のゲノム解析を行うことで早期の選抜が可能となった。

	評価ランク	コメント
自己評価 中課題 3- ③	B	遺伝子組換えブタとして、I12rg/Rag ダブルノックアウトの重度な複合免疫不全ブタ、癌抑制遺伝子 p53 を欠損した癌モデルブタ、LDL 受容体遺伝子をノックアウトした高脂血症/動脈硬化モデルブタなどを作出し、それぞれについて実用化に向けた評価・検討を開始しており、研究は概ね当初の計画を達成できた。

④ 生物素材の高度利用技術の開発

中期計画

シルクタンパク質等を原料としたスポンジ、フィルム、チューブ等を用いて、軟骨再生材料や創傷被覆材、人工血管等の医療用材料や化粧品材料等生活の質的向上を目的とした新素材を開発する。そのために、原料となるタンパク質の材料化プロセスの開発、物性の解析、生体適合性の評価を行う。また、遺伝子組換え技術や化学修飾法を利用したシルクタンパク質の改変や新機能の付与により、高強度高弾性シルク材料、生体親和性を有するシルク材料等を開発する。

[中期実績]

1. 原料となるタンパク質の材料化プロセスの開発については、セリシンを高分子のまま溶液化する技術を開発し（主要研究成果）、それを利用した化粧品の商品種を増やした。従来よりも繭生産性の高いセリシン蚕品種を民間企業へ導入し、民間企業によるセリシン繭原料供給体制を構築した。ホーネットシルクの原料調達に関しては、民間企業が商品開発に必要とする要求繭量は十分に供給できる体制を築いた。シルクスポンジの製造に関しては、技術移転を行った企業が製造技術を確立し、試験用サンプルの提供を開始した。
2. 物性の解析については、成形加工したシルク素材が電気素材として優れた電気物性を有していることを明らかにした。さらにホーネットシルクフィルムの優れた機械物性を合わせることでオーディオ用のライントランスとしての製品化に成功した。
3. 生体適合性の評価については、軟骨再生材料として用いるシルクスポンジの滅菌処理条件の最適化や細胞との接着における特異挙動など生体適合性に関する重要な知見が得られた。
4. 遺伝子組換え技術を利用したシルクタンパク質の改変については、セリシンの発現量を抑えたセリシン1/第6エキソン特異的ノックアウトカイコ作出の改良が進み、系統化に成功した。
5. 化学修飾法を利用したシルクタンパク質の改変については、非天然アミノ酸を含む繭糸を吐糸するカイコの作出に成功し、非天然アミノ酸を介した機能性物質のシルクへの導入に成功した（平成26年8月プレスリリース）。
6. 遺伝子組換え技術を利用したシルクタンパク質の新機能の付与については、6種の抗原に対する8種の単分子抗体(scFv)を融合したアフィニティーシルクを作出してそれらの機能性を解析し、複数のアフィニティーシルクが機能性を発揮すること、および、複数のアフィニティーシルクがELISA用抗原として機能することを実証した。
7. 化学修飾法を利用したシルクタンパク質の新機能の付与については、血管内皮細胞表面で発現する細胞骨格タンパク質ビメンチンが認識するN-アセチルグルコサミンの二量体糖を修飾した絹フィブロインの作出を行い、修飾絹フィブロインが絹フィブロインより血管内皮細胞の接着・増殖が高く人工血管材料に適していることを明らかにした。
8. 高強度高弾性シルク材料の開発については、クモ糸シルクを紡ぐ遺伝子組換えカイコの実用品種化を成功させ、クモ糸シルクが絹糸の1.5倍の切れにくさを持つこと、通常の絹糸と同様の工程で織物に加工できることを実証した（2014年農林水産研究成果10大トピックス第6位、平成26年8月プレスリリース、主要研究成果）。
9. 生体親和性を有するシルク材料等の開発については、シルクスポンジに対する細胞の接着における特異挙動など生体親和性に関する知見が得られ、医療素材としての理解が大幅に進んだ。非天然アミノ酸の官能基を介して、糸、フィルム、スポンジに整形したフィブロインタンパク質に機能性成分を結合させることに成功し、細胞接着配列等を結合させることにより、生体親和性をさらに向上させるシルク材料の開発が可能になった。

自己評価 中課題	評価ランク	コメント
3- ④	A	ホーネットシルクフィルムの電気材料、セリシンの化粧品材料としての実用化に成功し、組換えカイコを用いた、アフィニティーシルク、クモ糸シルクの開発など、基礎から商品化までの幅広い分野で、当初の計画以上の成果が達成できた。

⑤ 昆虫特異的な機能の解明と利用技術の開発

中期計画

昆虫が様々な環境に適応する過程で獲得した特異機能を発現するペプチドやタンパク質の分子機構を解明し、その利用技術を開発する。特に、ウイルスや細菌感染に対する免疫応答機構やその関連分子の作用機構を解明するとともに、昆虫抗菌タンパク質を改変した抗菌性素材等を開発する。また、ネムリユスリカの極限乾燥耐性に関わる遺伝子機能を解析するとともに、乾燥ストレスによる生体分子の損傷を修復する分子機構を解明し、その仕組みを利用した生体成分や細胞の保存技術を開発する。

[中期実績]

1. 昆虫が様々な環境に適応する過程で獲得した特異機能を発現するペプチドやタンパク質の分子機構の解明においては、木材や草を食するオオゴキブリやユウレイナナフシの消化管から新規のセルラーゼを見出し、生体外においても高いセルロース分解能を有することを確認した。乾燥耐性機能を有するネムリユスリカの体内で大量に発現される LEA (late embryogenesis abundant) タンパク質は、生体分子の乾燥過程における凝集を妨げる機能があることを見出した。緑色を呈する繭に含まれる生体色素は、消化・吸収された植物由来のフラボノイドを原料とし、カイコ絹糸腺内で生合成されるプロリルフラボノール類であることを明らかにした。
2. その利用技術の開発では、セルラーゼ等の酵素を遺伝子組換えカイコ技術を用いてシルク繊維に固定化する技術を開発した。得られたセルラーゼ固定化シルクを用いてリアクターの試作を行い、連続的にセルロースの分解が行えることを確認した。またカイコ繭糸から効率的にフラボノイド誘導体を抽出・精製できるカイコ系統の作出に成功した。
3. 昆虫のウイルスや細菌感染に対する免疫応答機構やその関連分子の作用機構については、カイコの Ets ファミリー転写因子である BmEts は、抗微生物ペプチドの一つであるレボシン遺伝子のプロモーターを活性化することを明らかにした。また BmEts は Rel 転写因子依存的なレボシン遺伝子プロモーターの活性化を相乗的に上昇させることを明らかにした。
4. 昆虫抗菌タンパク質を改変した抗菌性素材等の開発については、カブトムシ由来ディフェンシン改変ペプチドを用いて化学的な手法による抗菌繊維加工技術の開発を行った（23年度主な研究成果、主要研究成果）。作出した抗菌綿布は、10回以上の洗浄やオートクレーブによる加熱処理に対する耐久性が示された。また繊維評価技術協議会が定める抗菌繊維の基準を満たし、安全性が確認できた。
5. ネムリユスリカの極限乾燥耐性に関わる遺伝子機能の解析では、ゲノム概要配列の解読を進め、同属同種で極限乾燥耐性を有しないヤモンユスリカのゲノム情報と比較を行った（平成26年9月プレスリリース、26年度主な研究成果）。その結果ネムリユスリカのゲノムには、生体分子を保護する機能を持つ遺伝子が多重化した領域（ARId: Anhydrobiosis-related gene island と命名）が存在することを見出した。
6. 乾燥ストレスによる生体分子の損傷を修復する（ネムリユスリカの）分子機構においては、抗酸化因子チオレドキシシン、ストレスタンパク質の1種である LEA タンパク質、老化タンパク質修復酵素などの発現量が乾燥過程において特異的に高くなることを明らかにした。
7. その仕組みを利用した生体成分や細胞の保存技術の開発については、ネムリユスリカ胚子由来細胞を用いて乾燥処理前の培養条件の検討を行い、半年以上ネムリユスリカの細胞を常温にて乾燥保存することに成功した。

自己評価 中課題	評価ランク	コメント
3- ⑤	B	ディフェンシン改変ペプチドを用いた綿布は、抗菌繊維の基準を満たし安全性が確認できた。ネムリユスリカのゲノム概要配列の解読を進め、特有な遺伝子領域を見出し、LEA タンパク質が乾燥時の凝縮防止機能を明らかにするなど、研究は概ね計画通り達成された。

【第3期中長期目標期間（平成23～27年度）の主な研究成果】

1 画期的な農作物や家畜等の開発を支える研究基盤の整備

1. 植物・微生物遺伝資源情報と一体的にリンクした日本植物病名データベース (1-(1)①)

[概要] 日本植物病名データベースは、10,000 を超す植物病名を病名・植物（宿主）・病原（微生物等）の3要素から柔軟検索することができる国内の唯一のデータベースで、農業生物資源ジーンバンク事業のWebサイトで公開されている。本データベースは、宿主から植物遺伝資源、病原から微生物遺伝資源へと病名ごとに遺伝資源データベースへのリンク機能を有する。(23年度)

佐藤豊三ら(2009) *植物防疫* 63: 587-591

Takeya M. *et al.* (2011) *Nucleic Acids Research* 39(suppl 1): D1108-D1113 (IF 7.479)

2. クライオプレートを用いた栄養繁殖性植物遺伝資源の超低温保存法 (1-(1)①)

[概要] アルミニウム製のクライオプレートを用いた超低温保存法は、茎頂をプレート上に固着して脱水処理等を行うため、作業効率の向上、茎頂の損傷の最小化や冷却・加温速度の急速化による高い再生育率を得ることができ、栄養繁殖性植物遺伝資源などの長期保存に有効である。クワ、ミントでは80%以上の再生育が確認され、長期保存事業への利用が可能である。(23年度)

Yamamoto S. *et al.* (2011) *CryoLetters* 32: 256-265 (IF 1.121)

Sekizawa K. *et al.* (2011) *Plant Biotechnology* 28: 401-405 (IF 0.853)

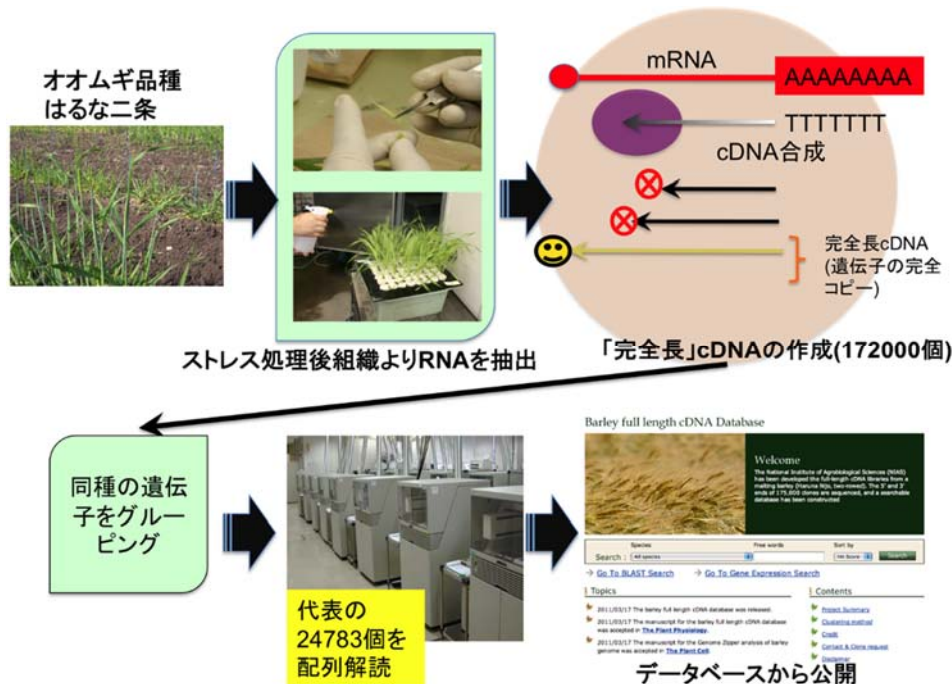
Yamamoto S. *et al.* (2012) *Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization* 10: 14-19

3. オオムギ完全長 cDNA 24,783 配列をデータベースから公開 (1-(2)①)

[概要] 全ゲノム情報が解読されていないオオムギから大規模な完全長 cDNA ライブラリーを構築し、このうち代表的な24,783のcDNAの全長配列を解読した。本配列は各遺伝子の機能情報と共に生物研のウェブサイトから公開した。(23年度)

Matsumoto T. *et al.* (2011) *Plant Physiology* 156: 20-28 (IF 6.235)

Mayer K.F.X. *et al.* (2011) *The Plant Cell* 23: 1249-1263 (IF 9.396)



[特記事項] 本成果は、23年度「主要研究成果」に選定され、27年度に追跡調査を行った結果、A評価（経済活動等で活用されている）と判定された。クローン配布数15件、データベース利用件数2,063,850など、活用されている。

4. 葉の水分保持に關与するオオムギの *Eibi1* 遺伝子の単離と機能解析（1-(2)①）

[概要] 葉のクチクラ層の構造が崩れ水分を保持できないオオムギの突然変異体 *eibi1* を解析し、その原因が *HvABCG31* 遺伝子の機能消失によるものであることを発見した。イネでも、対応する遺伝子である *OsABCG31* 遺伝子が機能消失するとオオムギ同様、葉の水分を保持できなくなり乾燥耐性が著しく低下することが分かった。（23年度）

Chen G. *et al.* (2011) *Proceedings of National Academy of Sciences of United States of America* (以下 *PNAS* と略す) 108:12354-12359 (IF 9.771)

5. 計画的な点変異導入による植物の代謝改変（1-(2)①）

[概要] ジーンターゲット法により、トリプトファン生合成の鍵酵素となる遺伝子に、酵素機能を向上させる点変異を狙いを定めて導入した。変異イネの種子には、遊離トリプトファンが原品種の230倍蓄積しており、計画的な点変異導入により植物の代謝改変が可能なが初めて示された。（23年度）

Saika H. *et al.* (2011) *Plant Physiology* 156: 1269-1277 (IF 6.451)

「相同組換えを利用したイネアントラニル酸合成酵素の改変」（特願 2009-177959）

6. “遺伝子不活性化を防ぐDNA配列”の探索法（1-(2)①）

[概要] 遺伝子組換え体において生じる導入遺伝子の不活性化（サイレンシング）を抑制するDNA配列を、ハイグロマイシン抵抗性の獲得を指標として、DNAライブラリーから探す方法を開発し、この手法によってミヤコグサゲノムから3種類のDNA配列を単離・同定した。（24年度）

Kishimoto N. *et al.* (2013) *PLoS ONE* 8(1): e54670 (IF 4.092)

「サイレンシング抑制因子およびその取得方法」(特願 2011-203843)

7. 植物における完全な選抜マーカー遺伝子除去技術の開発 (1-(2)①)

[概要] 形質転換植物体の選抜においては、抗生物質耐性遺伝子などのマーカー遺伝子の利用が不可欠であるが、これまで選抜後に不要なマーカー遺伝子を完全に除去する方法がなかった。本研究では、昆虫由来のトランスポゾン *piggyBac* がイネにおいて足跡を残さず転移できることを明らかにし、植物におけるマーカー遺伝子の完全な除去技術を開発した。(25年度)

Nishizawa-Yokoi A. *et al.* (2014) *The Plant Journal* 77: 454-463 (IF 6.582)

8. イネにおける新規な除草剤耐性遺伝子の単離とその利用 (1-(2)①、1-(2)③との共同成果)

[概要] 特定の除草剤に対して耐性を示すイネ品種を解析し、除草剤の解毒代謝に関与する新規のシトクロム P450 遺伝子「*CYP72A31*」を単離した。*CYP72A31* 遺伝子の過剰発現により、イネ及びシロイヌナズナの除草剤耐性を向上させることに成功した。(25年度)

「チトクローム P450 をコードする遺伝子及びその利用」W02013/054890

Saika H. *et al.* (2014) *Plant Physiology* 166: 1232-1240 (IF 6.555)

9. コムギのゲノム配列の概要解読 (1-(2)①)

[概要] 生物研などが参加した国際コンソーシアムは、イネゲノムの 40 倍もあるコムギゲノムの塩基配列の概要を明らかにし、コムギの様々な特徴を決定する遺伝子を約 12 万個見出した。これにより、農業上有用な特性に関わる遺伝子の単離等を通じ、新品種作出を加速することが可能となる。(26年度)

International Wheat Genome Sequencing Consortium (2014) *Science* 345: 1251788 (IF 6.555)

Tanaka T. *et al.* (2014) *DNA Research* 21: 103-114 (IF 4.425)

10. CRISPR/Cas9 システムによるイネの高効率ゲノム編集に成功 (1-(2)①)

[概要] イネにおいて、CRISPR/Cas9 システムを用いて効率的に標的遺伝子を改変できる系を確立した。多重遺伝子破壊に成功すると共に、カルスにおける培養期間の延長により変異効率が向上することを明らかにした。(26年度)

Endo M. *et al.* (2015) *Plant and Cell Physiology* 56: 41-47 (IF 4.978)

11. 標的遺伝子をピンポイントに改変する普遍的な技術をイネにおいて確立 (1-(2)①)

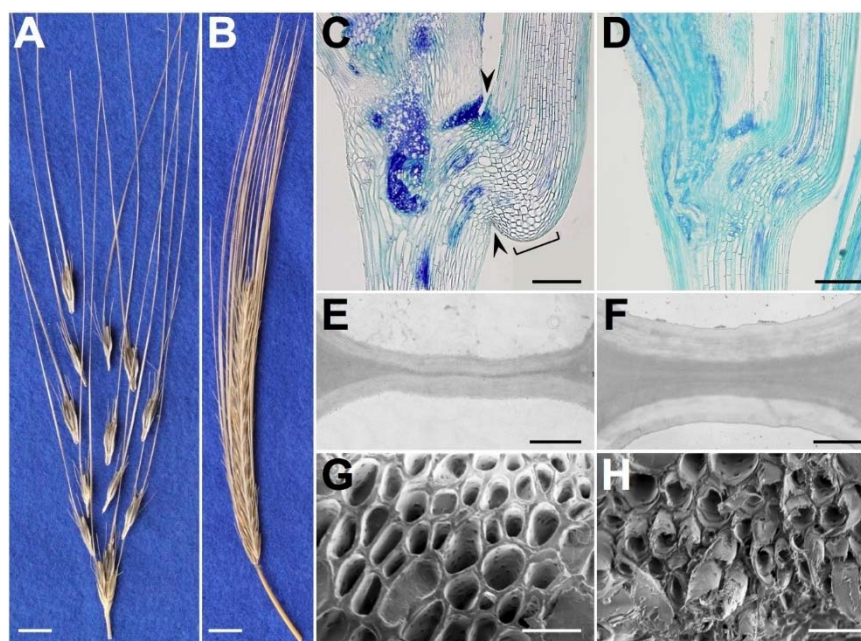
[概要] 標的遺伝子のピンポイント改変を普遍的に行える技術を高等植物において初めて確立した。ポジティブ・ネガティブ選抜法を利用したジーンターゲットティング後に、*piggyBac* トランスポゾンを利用した足跡を残さないマーカー除去を行うことで可能になった。(26年度)

Nishizawa-Yokoi A. *et al.* (2015) *The Plant Journal* 81: 160-168 (IF

12. オオムギの起源と種子の脱落メカニズムの解明 (1-(2)①)

[概要] 野生のオオムギが成熟して種子が落ちることにかかわる遺伝子を発見し、種子が落ちずに収穫できる栽培オオムギが生まれた進化の過程を証明して、人類最古の農業がどのように始まったのかを世界で初めて明らかにした。本研究で栽培オオムギの成立にかかわる突然変異は約1万2千年前にイスラエルで起き、その後シリアにおいて別の突然変異が起きたことがわかった。ふたつの栽培オオムギの突然変異体の子孫は互いに性質が異なっており、それぞれの子孫の品種グループにない性質を積極的に導入することで、品種改良の効率が加速される。(27年度)

Pourkheirandish M. *et al.* (2015) *Cell* 162(3):527-539 (IF 32.242)



[特記事項] 農林水産研究成果10大トピックス (2015年 第6位)

13. ジーンターゲティングによるイネ対立遺伝子の同時改変 (1-(2)①)

[概要] イネにおいて、標的遺伝子切断とDNA修復機構の制御を組み合わせることで、相同染色体上の対立遺伝子上に同時に塩基置換を導入することに成功した。(27年度)

Endo M. *et al.* (2016) *Plant Physiology* 170(2):667-677 (IF 6.841)

14. 完全長 cDNA を利用したオオムギゲノム上の遺伝子構造決定 (1-(2)②、1-(2)①との共同成果)

[概要] オオムギの完全長 cDNA 塩基配列情報を利用して、オオムギゲノムに存在する26,156遺伝子の構造を決定した。本情報は、農業上有用な遺伝子の同定を可能にし、オオムギの品種改良に役立つ。(24年度)

The International Barley Genome Sequencing Consortium (2012) *Nature* 491: 711-716 (IF 36.280)

15. カイコ完全長 cDNA 解読による遺伝子構造決定とデータベースによる公開

(1-(2)②、1-(2)①との共同成果)

[概要] カイコの 21 種類の完全長 cDNA ライブラリーを作製して 11,104 クローンについて塩基配列を決定した。得られた配列情報を用いた解析により、カイコの多くの遺伝子の正確な構造を明らかにした。完全長 cDNA の配列情報はアノテーション情報と共にデータベース上で国内外の研究者に公開した。(25 年度)
Suetsugu Y. *et al.* (2013) *G3: Genes, Genomes, Genetics* 3: 1481-1492 (IF 1.794)

[特記事項] 本成果は、27 年度に追跡調査を行った結果、A 評価（経済活動等で活用されている）と判定された。データベース利用件数が 2014 年から 23.4% 増加して 2,100,234 回になるなど、活用されている。

16. 粒形情報を簡便かつ迅速に抽出するソフトウェアの開発 (1-(2)③)

[概要] 粒形の形質情報を簡便かつ迅速に抽出することが可能なソフトウェア (*SmartGrain*) を開発した。従来手法に対する計測精度および作業効率の向上を確認し、粒形の僅かな差異を制御する遺伝子の単離に有効なことを証明した。(24 年度)

Tanabata T. *et al.* (2012) *Plant Physiology* 160: 1871-1880 (IF 6.535)

17. ダイズの日長反応性を介した開花制御に関わる遺伝子を解明 (1-(2)③)

[概要] ダイズの開花期に最も大きな効果を及ぼす遺伝子 (*E1* 遺伝子) を単離し、日長に反応してダイズが開花する過程で、この遺伝子が花成ホルモンの一部であるフロリゲン遺伝子を介して開花時期を調節していることを明らかにした。(24 年度)

Xia Z. *et al.* (2012) *PNAS* 109: E2155-E2164 (IF 9.681)

18. 多収イネ品種の高い光合成速度に貢献する遺伝子を特定 (1-(2)③)

[概要] 日本の多収イネ品種が持つ光合成速度を高める遺伝子を特定した。この遺伝子は葉の形態に関係し、光合成反応を行う葉肉細胞の数を増やすことで、光合成速度を向上させる。(25 年度)

Takai T. *et al.* (2013) *Scientific Reports* 3: 2149 (IF 2.927)

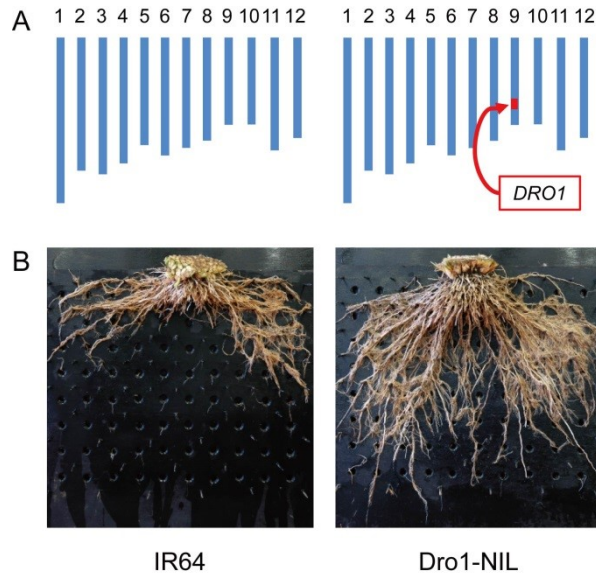
19. イネの干ばつ耐性を高める深根性遺伝子の特定 (1-(2)③)

[概要] イネの根を深い方向に伸ばす遺伝子を発見した。根の張り方が浅いイネに本遺伝子を導入すると、根が深くまで伸び、干ばつに強くなることが実証された。(25 年度)

Uga Y. *et al.* (2013) *Nature Genetics* 45: 1097-1102 (IF 35.209)

宇賀優作 (2013) *根の研究* 22: 131-139

「植物の深根性を制御する遺伝子 *Dro1* とその利用」(W02011/078308)



[特記事項] 本成果は、「主要研究成果」に選定され、27年度に追跡調査を行った結果、A評価（経済活動等で活用されている）と判定された。特許許諾を1件行うとともに、国際熱帯農業センターや国際イネ研究所等において研究材料もしくは育種素材として利用されている。

20. イネ品種「コシヒカリ」から出穂期を早める遺伝子を特定（1-(2)③）

[概要] イネの出穂期を調節する遺伝子「*Hd16*」を特定した。*Hd16*はリン酸化タンパクをコードし、日長反応性に関与することが判明した。コシヒカリでは突然変異によりこの遺伝子の機能が低下していた。コシヒカリ型の突然変異は100年前の日本の在来品種に由来することを明らかにした。（25年度）

Hori K. *et al.* (2013) *The Plant Journal* 76: 36-46 (IF 6.582)

「植物の生長を制御する遺伝子 *Hd16* およびその利用」（特開 2010-252645）

21. 小さな遺伝効果の農業形質遺伝子座を網羅的に検出する解析手法を開発

（1-(2)③）

[概要] 重要農業形質である出穂期と種子形について、遺伝的多様性を包含する多数の染色体断片置換系統群を同時に、あるいは単一の置換系統群の各置換領域を更に細分化して関与遺伝子の検出を行った。これによってゲノム全体に分布する遺伝効果の小さい多数の自然変異遺伝子群をこれまでにない検出精度で見出すことに成功した。（27年度）

Hori K. *et al.* (2015) *BMC Plant Biology* 15: 115 (IF 3.813)

Nagata K. *et al.* (2015) *Breeding Science* 65(4): 308-318 (IF 2.125)

22. ブタのゲノム及び遺伝子配列の高精度解読（1-(2)④）

[概要] 生物研が参加する国際ブタゲノム解読コンソーシアムは、ブタゲノムの約90%の塩基配列の高精度解読を行った。また約15,000個のブタ遺伝子の配列解読を行い、約25,000個のブタゲノム上の遺伝子の存在を明らかにした。（24年度）

Groenen M.A.M. *et al.* (2012) *Nature* 491: 393-398 (IF 36.280)

Uenishi H. *et al.* (2012) *BMC Genomics* 13: 581 (IF 4.073)

[特記事項] 農林水産研究成果10大トピックス (2012年 第5位)

本成果は、27年度に追跡調査を行った結果、A評価（経済活動等で活用されている）と判定された。2012年11月の発表以来の論文被引用回数が270となるなど、研究分野での活用の他、ブタのゲノム育種等のための基本情報として広く活用されている。

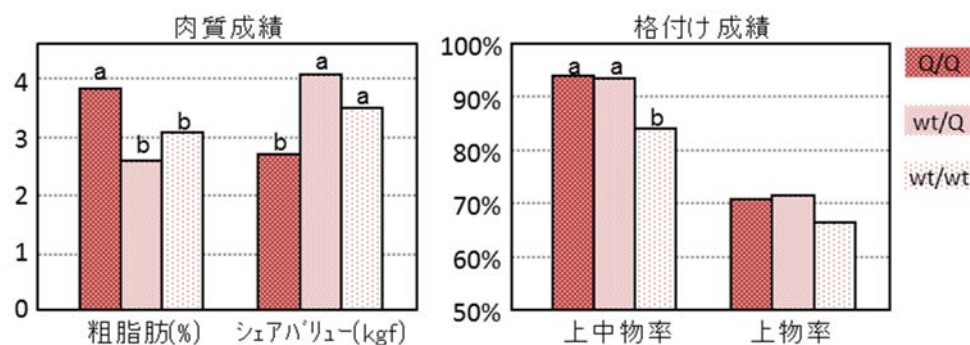
23. ブタの椎骨数遺伝子の単離と遺伝子診断を用いた枝肉生産技術（1-(2)④）

[概要] 肉用に用いられているブタ品種の椎骨数を決めている新規遺伝子 *VRTN* を単離した。*VRTN*の遺伝子診断を枝肉生産に用いることにより、肉量を増大させるだけでなく、肉質を制御することも可能となった。（24年度）

Mikawa S. *et al.* (2011) *BMC Genetics* 12: 5 (IF 2.230)

「ブタの椎骨数を支配する *Vertnin* 遺伝子、およびその利用」（特開 2011-193825）

「ブタの椎骨数遺伝子診断キット」（特開 2011-193826）



大規模実証試験での肉質成績と格付け成績。遺伝子型を判定した人工授精用精液を用いて生産した肉質の成績を示す。a, b 間：有意差 ($p < 0.01$)

[特記事項] 本成果は、「主要研究成果」に選定され、27年度に追跡調査を行った結果、A評価（経済活動等で活用されている）と判定された。特許許諾を2件行い、JA全農にて種豚の開発に利用されている。

24. 昆虫幼若ホルモンの輸送メカニズムの解明（1-(2)⑤）

[概要] 昆虫幼若ホルモン（JH）結合タンパク質（JHBP）について、JH結合型と非結合型タンパク質の立体構造決定に成功し、JHBPによるJHの血中輸送の仕組みを世界で初めて解明した。これらの立体構造情報を利用した農薬開発の加速化が期待される。（23年度）

Suzuki R. *et al.* (2011) *Scientific Reports* 1: 133

ネイチャーアジアパシフィック ウェブサイト

<http://www.natureasia.com/japan/srep/highlights/srep00133.php>

25. イソマルトオリゴ糖を生産する酵素の立体構造を解明（1-(2)⑤）

[概要] デンプンからイソマルトオリゴ糖を生産する4酵素の立体構造をX線結晶解析法で決定し、酵素が働くしくみを解明した。立体構造に基づき酵素を改変し、

グルコース重合度が 10 以上の環状イソマルトメガロ糖の収量を 2 倍以上に増やすことに成功した。(25 年度)

Suzuki N. *et al.* (2012) *The Journal of Biological Chemistry* 287: 19916-19926 (IF 5.328)

Suzuki N. *et al.* (2014) *The Journal of Biological Chemistry* 289: 12040-12051 (IF 4.651)

26. トマトとウイルスの生き残り戦略の攻防をタンパク質の立体構造から解明 (1-(2)⑤)

[概要] トマトのウイルス抵抗性タンパク質 (Tm-1) がウイルスのタンパク質 (ToMV-He1) と結合し、ウイルス増殖を抑える仕組みを X 線結晶構造解析から解明した。トマトとウイルスが、互いのタンパク質のアミノ酸を変化させて生き残りを図って変化してきたこと (共進化) を、進化の段階における、それぞれのタンパク質構造解析から明らかにした。(26 年度)

Ishibashi K. *et al.* (2014) *PNAS* 111: E3486-E3495 (IF 9.809)

Kato M. *et al.* (2013) *Acta Crystallographica Section F* 69: 1411-1414 (IF 0.552)

Nishikiori M. *et al.* (2012) *Journal of Virology* 86: 7565-7576 (IF 5.402)

27. アリの触角で情報伝達物質を輸送する新型タンパク質を発見 (1-(2)⑤)

[概要] 働きアリの触角から情報伝達物質に特異的に結合し、輸送する新規タンパク質 (アリ NPC2) を発見した。このタンパク質を標的とすることで、害虫のアリ以外には作用しない、安全で環境に優しい農薬の開発につながると期待される。(26 年度)

Ishida Y. *et al.* (2014) *PNAS* 111: 3847-3852 (IF 9.737)

石田裕幸、山崎俊正 (2015) *化学と生物* 53: 66-68

2 農業生物に飛躍的な機能向上をもたらすための生命現象の解明と利用技術の開発

1. 水田で生育中のイネにおける体内時計の働きを解明 (2-(1)①)

[概要] 出穂期を指標に体内時計のイネ突然変異体を単離同定し、実験室環境ではなく実際に圃場に栽培して、全遺伝子発現解析、一次代謝産物・二次代謝産物解析、光合成能力解析、収量性関連形質解析を行い、作物の体内時計の圃場での役割を明らかにした。(23 年度)

Izawa T. *et al.* (2011) *The Plant Cell* 23: 1741-1755 (IF 9.396)

Itoh H., Izawa T. (2011) *Plant Signaling & Behavior* 6: 1932-1936

2. 気象データからイネ葉の全遺伝子の働きを予測するシステムの開発 (2-(1)①、1-(2)①との共同成果)

[概要] 風速、温度、日照等の気象データと田植え後の日数から、水田で生育するイネの葉のほぼすべての遺伝子の働き方 (発現量) を予測するシステムを開発した。(24 年度)

Nagano A. J. *et al.* (2012) *Cell* 151: 1358-1369 (IF 32.403)

3. 米粒の長さに関わる新規遺伝子 *TGW6* を発見 (2-(1)①)

[概要] インド型イネ・カサラスから、米粒を長くかつ重くする遺伝子 *TGW6* を特定した。対立する日本晴の遺伝子はオーキシン合成に関わる酵素タンパク質をコードしているが、カサラスの遺伝子は機能を失っており、オーキシンを介する抑制作用が働かないため、米粒が長くかつ重くなる。(25年度)

Ishimaru K *et al.* (2013) *Nature Genetics* 45: 707-711 (IF 35.209)

4. 古代米の起源に迫る! (2-(1)①)

[概要] 古代米として知られる黒いお米(紫黒米=しこくまい)の原因遺伝子を特定した。約50品種のイネ遺伝子を調べ、紫黒米がいつ頃、どの系統で発生したかが分かった。この成果により、栽培されている白いお米の品種に紫黒米原因遺伝子を導入することが容易になる。(27年度)

Oikawa T *et al.* (2015) *The Plant Cell* 27: 2401-2414 (IF 9.338)

5. カイコの「2眠蚕」変異体で早熟変態が起きる原因を解明 (2-(1)②)

[概要] カイコの幼虫脱皮回数の変異体である「2眠蚕」の原因遺伝子が、幼若ホルモン合成に必須のエポキシダーゼ *CYP15C1* 遺伝子であることを明らかにした。「2眠蚕」では、幼若ホルモンを生合成することができないために、本来5齢で蛹に変態するはずの幼虫が、3齢または4齢で早熟変態してしまうことがわかった。(23年度)

Daimon T. *et al.* (2012) *PLoS Genetics* 8: e1002486 (IF 9.543)

6. 幼若ホルモンによる変態抑制遺伝子の発現誘導機構の解明とその利用 (2-(1)②)

[概要] カイコ培養細胞を用いて、幼若ホルモン(JH)による昆虫変態抑制遺伝子 *Krüppel homolog 1* (*Kr-h1*) の発現誘導機構を明らかにした。細胞に幼若ホルモン(JH)が存在すると、JH受容体 Met がステロイド受容体活性化補助因子 SRC と複合体を形成し、*Kr-h1* 遺伝子上流の JH 応答配列 (JHRE) に結合することで転写を誘導する。本システムを利用して JH アゴニスト・アンタゴニストのスクリーニングが可能である。(24年度)

Kayukawa T. *et al.* (2012) *PNAS* 109: 11729-11734 (IF 9.681)

「幼若ホルモン応答エレメント」(特開 2009-297021)

7. 昆虫遺伝子の機能解析に有効なコクヌストモドキ培養細胞株の樹立 (2-(1)②)

[概要] 甲虫目のモデル昆虫「コクヌストモドキ」の胚由来の培養細胞株 Tc81 を樹立し、それを用いて幼若ホルモン(JH)シグナル経路の解析を行った。本細胞は高い RNA 干渉効果を示し、また外来遺伝子の導入が容易であるため、JH シグナル経路だけでなく、様々な昆虫遺伝子に対する汎用的機能解析ツールとしての利用が見込まれる。(25年度)

Kayukawa T. *et al.* (2013) *Scientific reports* 3: 1570

8. 『幼若ホルモン』フリーのカイコを作出：新規害虫制御剤の開発が加速（2-(1)②）

[概要] 幼若ホルモンは昆虫に特有のホルモンで、昆虫の脱皮・変態などを制御している。幼若ホルモンの生合成・受容体遺伝子を壊したカイコを作出・解析し、幼若ホルモンが新たな農薬のターゲットとして有望であることを示した。（27年度）

Daimon T *et al.* (2015) *PNAS* 112(31): E4226-E4235 (IF 9.674)

9. ハチ目昆虫の RNAi による遺伝子機能解析とゲノム編集法の開発（2-(1)②）

[概要] ハチ目昆虫において発生段階を通して有効な遺伝子ノックダウン法を確立し、精巣特異的に発現する、精子形成に必須の遺伝子の機能を明らかにした。また、TALEN を用いてハチ目昆虫で初めて任意の標的遺伝子をノックアウトできる系を確立した。（27年度）

Hatakeyama M *et al.* (2015) *Insect Molecular Biology* 25(1): 24-31 (IF 2.589)

Sekiné K *et al.* (2015) *Developmental Biology* 399(1): 154-163 (IF 3.637)

Yoshiyama N *et al.* (2013) *Journal of Insect Physiology* 59(4): 400-407 (IF 2.236)

10. 超低温保存した子ブタの精巣から次世代の作出に成功（2-(1)③）

[概要] 子ブタの精巣組織を液体窒素内に長期保存した後に、免疫不全マウスに移植し発育させ、精子を作り出すことに成功した。さらに、取り出した精子を顕微授精させた受精卵から正常な子ブタを誕生させることに世界で初めて成功した。（25年度）

Kaneko H. *et al.* (2013) *PLoS ONE* 8: e70989 (IF 3.731)

11. トマトモザイクウイルスの増殖に必須な宿主タンパク質 ARL8 の同定（2-(2)①）

[概要] 宿主タンパク質 ARL8 がトマトモザイクウイルス(ToMV)の複製タンパク質と結合していることを見いだした。ARL8 遺伝子を破壊した植物体は正常に生育したが、接種した ToMV の増殖は完全に抑制された。このタンパク質 ARL8 の溶液構造および ToMV 複製タンパク質が活性化される際の ARL8 の役割を明らかにした。（23年度）

Nishikiori M. *et al.* (2011) *PLoS Pathogens* 7: e1002409 (IF 9.079)

Okamura H. *et al.* (2011) *Structure* 19: 988-998 (IF 6.337)

「トバモウイルス抵抗性植物の製造方法およびその利用」（特願 2007-14197）

12. 作物の重要病害である青枯病を抑える天然物質の同定（2-(2)①）

[概要] 病害抵抗性反応が誘起されたタバコから青枯病を抑える物質としてジテルペン化合物であるスクラレオールと *cis*-アビエノールを単離した。これらの物質を与えたトマトは青枯病にタバコは立枯病にそれぞれ強くなった。これらの物質の抑制効果が発揮されるための作用機序は既知のプラントアクチベーターのそれとは異なることがわかった。（24年度）

Seo S. *et al.* (2012) *Plant and Cell Physiology* 53: 1432-1444 (IF 4.702)
「植物病害防除剤および植物病害防除方法」(特開 2011-246447)
「センチュウ抵抗性誘導剤及びセンチュウ防除方法」(特開 2012-201596)

13. α -1,3-グルカンを利用した植物病原性糸状菌の自然免疫回避機構 (2-(2)①)

[概要] 広範囲の植物病原性糸状菌が感染時特異的に α -1,3-グルカンを細胞表層に蓄積して宿主植物の自然免疫を回避していることを明らかにした。さらに α -1,3-グルカン分解酵素を導入したイネは病原性糸状菌に対して抵抗性を示した。(24年度)

Fujikawa T. *et al.* (2012) *PLoS Pathogens* 8: e1002882 (IF 9.127)

14. 植物を病原菌から保護するバイオコントロール細菌の抗菌性制御因子の同定 (2-(2)①)

[概要] バイオコントロール細菌の植物保護能力に関わる抗菌性物質の生産制御因子として、グアノシン 3',5'-ビスニリン酸 (ppGpp) と Lon プロテアーゼを同定した。ppGpp は、抗菌性物質の生産を正に、Lon プロテアーゼは負に制御する。(25年度)

Takeuchi K. *et al.* (2012) *Molecular Plant-Microbe Interactions* 25: 1440-1449 (IF 4.431)

Takeuchi K. *et al.* (2014) *Environmental Microbiology* 16: 2538-2549 (IF 5.756)

15. 植物保護能力をもつ国内産バイオコントロール細菌の同定とゲノム解析 (2-(2)①)

[概要] 新たな高機能微生物防除剤を開発するために、植物を病害から保護する効果をもつ国内産バイオコントロール細菌を3系統同定した。さらに、全ゲノム解析により各系統の特徴づけを行い、比較解析により植物保護能力に寄与する因子を明らかにした。(26年度)

Takeuchi K. *et al.* (2014) *PLoS ONE* 9: e93683 (IF 3.534)

Takeuchi K. *et al.* (2015) *Molecular Plant-Microbe Interactions* 28: 333-342 (IF 4.455)

16. 穂いもち抵抗性遺伝子 *Pb1* による抵抗性機構の解明 (2-(2)②)

[概要] いもち病ほ場抵抗性遺伝子 *Pb1* の作用機構を解明した。病害抵抗性に主要な役割を担う転写因子 WRKY45 に *Pb1* タンパク質が結合すると WRKY45 の分解が抑制され、その結果、強い抵抗性が誘導される。*Pb1* による抵抗性が崩壊しにくい理由も説明できた。(25年度)

Inoue H. *et al.* (2013) *PNAS* 110: 9577-9582 (IF 9.737)

17. 最適な遺伝子発現制御により収量を向上させた複合病害抵抗性イネの作製 (2-(2)②)

[概要] イネの転写因子「WRKY45」を遺伝子組換えによって強く働かせると、イネが

複数の病害に対して抵抗性になったが、同時に収量が低下した。今回、WRKY45を適切な強さで働かせることにより、複数の病害に抵抗性で収量も良好なイネの作製に成功した。(26年度)

Goto S. *et al.* (2015) *Plant Biotechnol. J.* 13(6): 753-765 (IF 5.677)
「農業形質を最適化した複合病害抵抗性単子葉植物」(特願 2013-503578)

18. いもち病に対する抵抗性誘導剤の効果が低温で発揮できない原因を解明 (2-(2)②)

[概要] 抵抗性誘導剤はいもち病に高い効果を発揮するが、低温ではその効果が弱くなり、いもち病の被害が拡大する。その仕組みを解明し、原因となる酵素の抑制によって、低温でも抵抗性誘導剤が高い効果を発揮し、いもち病を防げることを突き止めた。(27年度)

Ueno Y. *et al.* (2015) *PLoS Pathogens* 11(10): e1005231 (IF 7.562)

Ueno Y. *et al.* (2013) *Plant Signaling & Behavior* 8(6): e24510
「病害抵抗性を有する植物及びその生産方法」(特願 2014-234121)

19. 根粒菌・菌根菌の共生において共通共生遺伝子 *CCaMK* は中核的機能を果たす (2-(2)③)

[概要] 根粒菌・菌根菌の共生に関与する分子メカニズムを明らかにするために、共通共生遺伝子 *CCaMK* の機能を検証した。*CCaMK* とカルモジュリンの結合は根粒菌の共生にのみ必要であり、また菌根菌感染に重要な細胞内構造の変化が *CCaMK* によって誘導された。(23年度)

Hayashi T. *et al.* (2010) *The Plant Journal* 63: 141-154 (IF 6.946)

Shimoda Y. *et al.* (2012) *The Plant Cell* 24: 304-321 (IF 9.396)

Takeda N. *et al.* (2012) *The Plant Cell* 24: 810-822 (IF 9.396)

20. 転写因子 NIN は根粒形成の最終実行因子である (2-(2)③)

[概要] 根粒菌による共生的窒素固定能をイネに付与するためには、マメ科植物特有の因子を明らかにすることが鍵となる。根粒形成に必要な転写因子 NIN は細胞分裂を直接制御していた。イネで NIN を発現させることで、イネに根粒を誘導できる可能性が生じた。(24年度)

Soyano T. *et al.* (2013) *PLoS Genetics* 9: e1003352 (IF 8.694)

Yokota K, Hayashi M (2011) *Cellular and Molecular Life Sciences* 68: 1341-1351 (IF 7.047)

Yokota K. *et al.* (2010) *Plant and Cell Physiology* 51: 1436-1442 (IF 3.594)

21. トビイロウンカの連鎖地図の作製 (2-(2)④、1-(2)①との共同成果)

[概要] イネの最重要害虫であるトビイロウンカについて、DNA マーカーの染色体上の位置関係を示す連鎖地図を作製した。連鎖地図は 17 の連鎖群からなり、518 のマイクロサテライト (SSR) マーカーと 42 の一塩基多型 (SNP) マーカーが位置付けられている。(24年度)

Jairin J. *et al.* (2013) *DNA Research* 20: 17-30 (IF 5.164)
トビイロウンカの DNA マーカーと連鎖地図データベース
<https://sogo.dna.affrc.go.jp/cgi-bin/sogo.cgi?class=unka>

22. シュウ酸カルシウム針状結晶とプロテアーゼの相乗的耐虫効果 (2-(2)④)

[概要] キウイフルーツ、パイナップルなどの多くの植物に含まれるシュウ酸カルシウムの微細な針状結晶が、共存するプロテアーゼの働きを相乗的に強めることで顕著な耐虫活性(成長阻害・殺虫活性)を示し、植物の防御機構として機能していることを明らかにした。(26年度)

Konno K. *et al.* (2014) *PLoS ONE* 9: e91341 (IF 3.730)

(2014) *現代農業* 93: 124-125

23. トビイロウンカの吸汁を阻害する栽培イネの遺伝子(*BPH26*)を特定 (2-(2)④)

[概要] インド型のイネ品種から、イネの重要害虫であるトビイロウンカに対して抵抗性を示す遺伝子 *BPH26* を単離した。*BPH26* 遺伝子を導入したイネでは、トビイロウンカは口針をイネの篩管まで挿入するものの、篩管液を吸汁できずに餓死することを明らかにした。(26年度)

Tamura Y. *et al.* (2014) *Scientific Reports* 4: 5872 (IF 5.078)

24. 殺虫性タンパク質に抵抗性を示す昆虫遺伝子の同定 (2-(2)⑤)

[概要] 微生物殺虫剤(BT剤)として利用されている殺虫性タンパク質(Bt毒素)に対する抵抗性遺伝子をカイコで同定した。消化管で働くABCトランスポータータンパク質にアミノ酸1個が挿入されると、カイコはBt毒素抵抗性になることがわかった。(24年度)

Atsumi S. *et al.* (2012) *PNAS* 109: E1591-E1598 (IF 9.681)

「鱗翅目昆虫由来のBt毒素抵抗性遺伝子およびその利用」(特開2012-065582)

25. ケブカアカチャコガネの交信かく乱法による防除法の開発 (2-(2)⑤)

[概要] サトウキビの害虫であるケブカアカチャコガネの生態解明を行い、性フェロモンが2-ブタノールであることを明らかにした。これを用いた交信かく乱法による防除法の有効性を室内および野外で確認した。(25年度)

Arakaki N. *et al.* (2013) *Applied Entomology and Zoology* 48: 441-446 (IF 0.819)

Yasui H. *et al.* (2012) *Bulletin of Entomological Research* 102: 157-164 (IF 1.909)

[特記事項] 本成果は、27年度に追跡調査を行った結果、B評価(近い将来に経済活動等で活用が見込まれる)と判定された。民間会社が製剤化を行い、交信かく乱剤としての近々農薬登録が行われる見込み。

26. 天敵昆虫ナミヒメハナカメムシを誘引する紫色光の発見 (2-(2)⑤)

[概要] 天敵昆虫ナミヒメハナカメムシの光に対する応答反応を調査し、紫色光(405nm)に対する強い選好性を発見した。紫色光は、一般に昆虫にとって見えにく

い波長であることから、本成果は、天敵昆虫のみを誘引する資材へ応用することが可能である。(27年度)

荻野拓海ら (2015) *日本応用動物昆虫学会誌* 59(1): 10-13 (IF 0.196)

「捕食性カメムシ類の誘引又は定着方法」(特願 2015-151523)

27. 抗体活性を有する新しいシルク素材の創出 (2-(2)⑥、3-④との共同成果)

[概要] 遺伝子組換えカイコ技術を利用して、一本鎖抗体と絹タンパク質の融合タンパク質を生産した。シルクタンパク質の加工技術と組み合わせることにより、抗体活性を有する新しいシルク素材「アフィニティーシルク」を創出した。(24年度)

Sato M. *et al.* (2012) *PLoS ONE* 7: e34632 (IF 4.092)

村上麻理亜ら (2012) *日本シルク学会誌* 20: 89-94

「一本鎖抗体の製造方法」(特開 2012-239436)

28. 角膜構造を再現した培養モデルを用いた新しい安全性試験法の開発 (2-(2)⑥)

[概要] 新素材「コラーゲンビトリゲル®膜」を使って、ヒト角膜上皮の構造を再現した培養モデルを構築した。この培養モデルを用いて、眼に対する化学物質の高感度な安全性試験法を開発した。本試験法は、動物を用いず安全性を判断でき、かつ刺激性のより少ない安全な化粧品などの開発に役立つ。(25年度)

Takezawa T. *et al.* (2011) *Toxicology in Vitro* 25: 1237-1241 (IF 2.546)

Yamaguchi H. *et al.* (2013) *Toxicological Sciences* 135: 347-355 (IF 4.328)

「細胞培養チャンバーとその製造方法、および、この細胞培養チャンバーを利用した組織モデルとその作製方法」(特開 2012-115262)

29. 単一ドメイン抗体によるマウス免疫応答の制御技術 (2-(2)⑥)

[概要] 抗体の重鎖あるいは軽鎖の可変部のみからなる単一ドメイン抗体を発現する遺伝子組換えマウスを作出した。単一ドメイン抗体は免疫応答で働く WAS タンパク質の N 末端領域に特異的に結合してそのシグナル伝達機能を阻害し、マウスの免疫応答を抑制した。(25年度)

Sato M. *et al.* (2013) *Scientific Reports* 3: 3003 (IF 2.927)

30. 簡単に使えて、きれいに治せる絆創膏型人工皮膚の開発 (2-(2)⑥)

[概要] 新素材「アテロコラーゲンビトリゲル®膜」を使って、絆創膏型人工皮膚を開発した。この絆創膏型の人工皮膚をマウスの創部に貼付する動物実験では、創部が再生に適した環境となり、上皮化が促進されるとともに治癒後の癒痕形成が抑制される効果を確認した。開発した絆創膏型の人工皮膚は、簡単に使えて、創部をきれいに直し、長期保存も可能であることから、医療現場で即戦力となる医療機器としての製品化が期待される。(27年度)

Aoki S. *et al.* (2015) *Wound Repair and Regeneration* 23(6): 819-829 (IF 2.745)

竹澤俊明 (2015) *薬剤学* 75(6): 344-353 (総説)

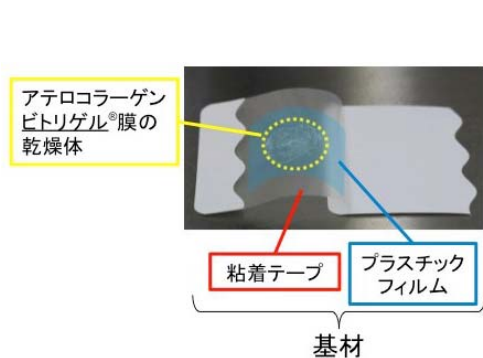


図1 絆創膏型人工皮膚

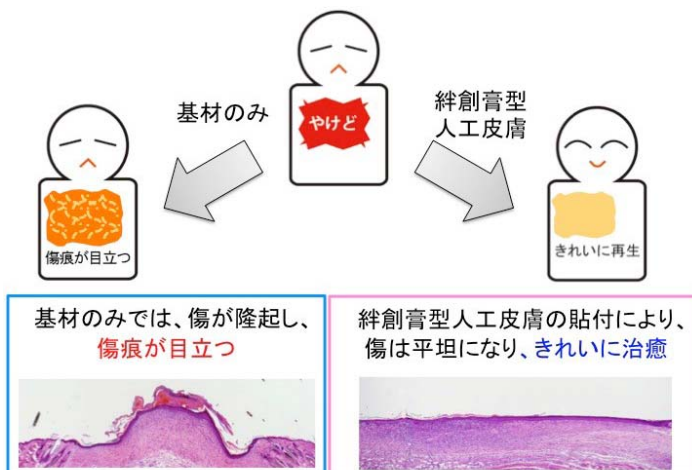


図2 マウスに絆創膏型人工皮膚を貼付した動物実験の結果

[特記事項] 農林水産研究成果10大トピックス(2015年度 第3位)

本成果は、「主要研究成果」に選定された。

3 新たな生物産業の創出に向けた生物機能の利用技術の開発

1. イネにおける小胞体ストレス応答のネットワーク解明(3-①)

[概要] イネにおける小胞体ストレス応答を調節する主要な2経路を見出し、それらに制御される下流遺伝子群を網羅的に明らかにした。また、小胞体ストレス特異的に見られる分泌タンパク質遺伝子の mRNA 分解機構 (RIDD) についても明らかにした。(27年度)

Wakasa Y. *et al.* (2012) *Scientific Reports* 2: 944

Wakasa Y. *et al.* (2014) *BMC Plant Biology* 14: 101 (IF 3.942)

Hayashi S. *et al.* (2016) *New Phytologist* (Published Online): Early View (IF 7.672)

2. 肉眼で判別できるカイコの遺伝子組換えマーカークの開発(3-②)

[概要] 簡便に判別可能な遺伝子組換えマーカークを開発するため、カイコゲノム情報を活用し、カイコの卵と眼の紫色の色素合成に必要な遺伝子を新たに発見するとともに、黒色の色素合成を抑える遺伝子を用いて昆虫の黒い色素の合成を抑える方法を発見した。(24年度)

Osanai-Futahashi M. *et al.* (2012) *Journal of Biological Chemistry* 287: 17706-17714 (IF 4.773)

Osanai-Futahashi M. *et al.* (2012) *Nature Communications* 3: 1295 (IF 7.396)

「アリアルアルキルアミン-N-アセチルトランスフェラーゼ遺伝子とその利用」
(特開 2013-005740)



[特記事項] 本成果は、「主要研究成果」に選定され、27年度に追跡調査を行った結果、B評価（近い将来に経済活動等で活用が見込まれる）と判定された。組換えシルクの実用化と、遺伝子組換えカイコを用いた医薬品・検査薬・化粧品の原料生産の事業化が進めば、蚕種製造業者等での活用が期待される。

3. 遺伝子組換えカイコの第一種使用等としての隔離試験飼育の開始（3-②）

[概要] 遺伝子組換えカイコの養蚕農家での飼育を可能とするため、遺伝子組換え動物として国内初の第一種使用等となる遺伝子組換えカイコの飼育試験を開始し、管理手法の検討やモニタリングを実施した。（26年度）

Yukuhiko K. *et al.* (2012) *Journal of Insect Biotechnology and Sericology* 81: 29-35

河本夏雄ら（2014）*蚕糸・昆虫バイオテック* 83: 171-179



[特記事項] 本成果は、「主要研究成果」に選定された。

4. カイコの組換え体選抜技術の改良とノックイン技術の開発（3-②）

[概要] カイコの卵で強力に働くプロモーターを発見した。これをマーカー遺伝子につなげることで、組換えカイコを卵の段階で容易に選抜できるようになった。また、ゲノム編集技術を活用し、カイコゲノムの狙った場所に遺伝子を挿入する（ノックイン）技術を開発した。これらの技術を組み合わせることで、効率よくノックインカイコを選抜できる。（26年度）

Tsubota T. *et al.* (2014) *G3: Genes, Genomes, Genetics* 4: 1347-1357 (IF 2.511)

Nakade S. *et al.* (2014) *Nature Communications* 5: 5560 (IF 10.742)

「外因性遺伝子発現ベクター、形質転換体判別マーカー及び形質転換体」(特願2013-168655)

5. 高機能組換えシルク等の生産制御のための絹糸腺転写制御機構の解明（3-②）

[概要] カイコの中部絹糸腺では転写因子 Antennapedia が、後部絹糸腺では転写因子 Arrowhead が、それぞれ主要な絹タンパク質遺伝子の転写制御に機能していることを見出した。本成果は組換えカイコによる高機能シルク等の生産の制御に利用可能である。（27年度）

Kimoto M. *et al.* (2014) *Developmental Biology* 386(1): 64-71 (IF 3.868)

Kimoto M. *et al.* (2015) *Insect Biochemistry and Molecular Biology* 56: 29-35 (IF 3.420)

Tsubota T. *et al.* (2016) *The Journal of Biological Chemistry* (Papers in Press) (IF 4.573)

6. 免疫不全ブタの開発に世界で初めて成功（3-③）

[概要] 遺伝子組換え技術と体細胞クローン技術の利用により、免疫に関与する遺伝子 (*IL2rg*) が欠損した免疫不全ブタの開発に、世界で初めて成功した。(24年度)

Suzuki S. *et al.* (2012) *Cell Stem Cell* 10: 753-758 (IF 25.421)

「共通サイトカイン受容体 γ 鎖遺伝子ノックアウトブタ」(特開 2010-110254)

[特記事項] 農林水産研究成果10大トピックス(2012年度 第4位)

7. 化粧品用素材として天然高分子量セリシンを利用する技術の開発（3-④）

[概要] 天然の高分子量を維持したセリシン(バージンセリシン)の水溶液を安定的に調製する技術を確立するとともに、カイコの品種を改良して原料繭の生産性を向上させることにより、民間企業が化粧品用素材としてバージンセリシンを利用できるようにした。(25年度)

寺本英敏ら(2014) *日本シルク学会誌* 22: 51-56

「広食性セリシンカイコ系統及びその作出方法」(W02014/065217)

「セリシンハイドロゲル及びセリシン多孔質体の製造方法」(特許第4714890号)



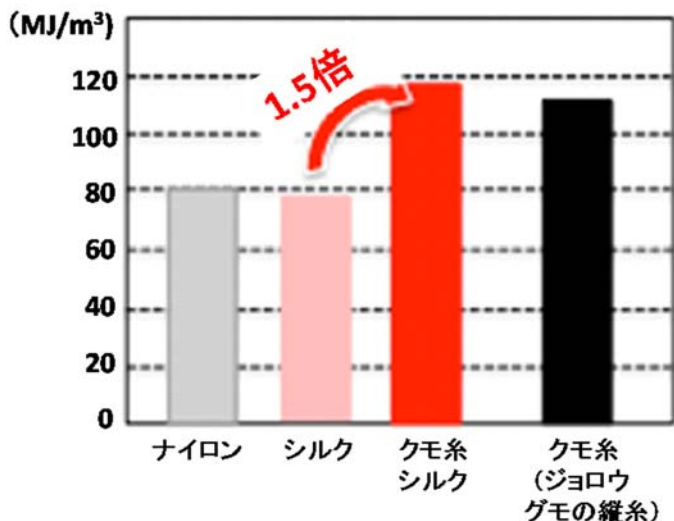
[特記事項] 本成果は、「主要研究成果」に選定され、27年度に追跡調査を行った結果、A評価(経済活動等で活用されている)と判定された。高分子量セリシン(バージンセリシン)を配合した化粧品が、民間の会社から販売されている。

8. クモ糸を紡ぐカイコの実用品種化に成功（3-④）

[概要] カイコにオニグモの遺伝子を組み込んで、強くて切れにくいクモ糸の性質を付与した新しいシルク(クモ糸シルク)を生産するカイコの作出に成功した。クモ糸シルクは通常のシルクの1.5倍の切れにくさを持ち、クモの縦糸に匹敵するほどであった。クモ糸シルクは実用品種のカイコに生産させているので、糸質が良く、通常のシルクと同様の工程で織物に加工することができた。(26年度)

Kuwana Y. *et al.* (2014) *PLoS ONE* 9: e105325 (IF 3.534)

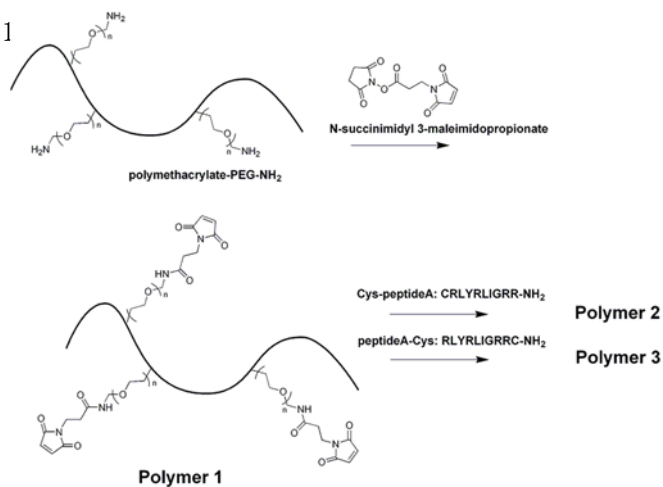
桑名芳彦, 小島桂(2014) *繊維製品消費科学* 55: 37-41



[特記事項] 農林水産研究成果10大トピックス(2014年度 第6位)
「主要研究成果」に選定された。

9. 改変ペプチド・ポリマー複合体を用いた抗菌繊維加工技術の開発(3-⑤)

[概要] 抗微生物タンパク質改変ペプチドを利用した新規抗菌素材を作出するため、改変ペプチド・ポリマー複合体を用いた繊維加工技術を開発した。(23年度)
Nakamura M. *et al.* (2011) *Biomacromolecules* 12: 1540-1545 (IF 4.502)
「ポリペプチド含有ポリマー、及び繊維にペプチドを固定化するための方法」
(特願 2011



[特記事項] 本成果は、「主要研究成果」に選定され、27年度に追跡調査を行った結果、B評価(近い将来に経済活動等で活用が見込まれる)と判定された。現在特許公開中で、改変ペプチド及び固定化方法の更なる改良が進められている。

10. 極限乾燥耐性生物ネムリユスリカのゲノム概要配列の解読(3-⑤)

[概要] 極限的な乾燥耐性能力を持つネムリユスリカのゲノム塩基配列を解読し、その概要配列を明らかにした。これにより、極限乾燥耐性をもたらす遺伝子多重化領域と乾燥時特有の遺伝子発現調節機構の存在を発見するとともに、極限乾燥耐性獲得の進化の過程が明らかになった。(26年度)
Gusev O. *et al.* (2014) *Nature Communications* 5: 4784 (IF 10.742)

【論文の被引用数調査】

国際的な水準から見た研究評価として、研究論文に着目した引用回数などの情報収集を行った。2011年8月に米国ソーック研究所がトムソン・ロイター社のデータベースを用いて、植物科学・微生物学分野で高被引用論文の平均引用数によるランキング（対象期間：2000年から2010年までの11年間）分析結果を発表（http://www.salk.edu/news/pressrelease_details.php?press_id=509）したが、生物研からの高被引用論文51報について平均140回引用されており、世界第4位の評価を受けた。また、2015年4月にトムソン・ロイター社がインパクトの高い論文数分析による日本の研究機関ランキング（対象期間：2004年から2014年までの11年間）を発表（<http://ip-science.thomsonreuters.jp/press/release/2015/esi2015/>）したが、我が国が世界第6位と位置づけられた植物・動物学分野において、生物研からの高被引用論文数が58報で我が国研究機関中第3位の評価を受けた。

また、生物研が平成18年1月から平成27年12月（2006年～2015年）までの間に発表した総数3,274報の論文（総説を含む）について、被引用論文数（平成28年1月14日現在）をエルゼビア社のデータベースScopusを用いて分析したところ、トータル引用回数は54,923回であった。

2006年以降の論文で100回以上引用された論文は66報、30回以上引用された論文は504報であり、30回以上引用された論文のうち、2010年以前に発表された論文が417報（82.7%）と第3期中長期目標期間以前に発表された論文の割合が高かった。例えば、2006年に発表された論文284報の1報当たりの平均被引用回数は30.8と高く、2015年のみでも796回引用されるなど長期間にわたって引用されている論文が発信されていることがわかった。第3期中長期目標期間中に発信された論文においても、今後、引用による知的貢献等を通じて多方面にわたる社会への貢献がなされることが期待できる。

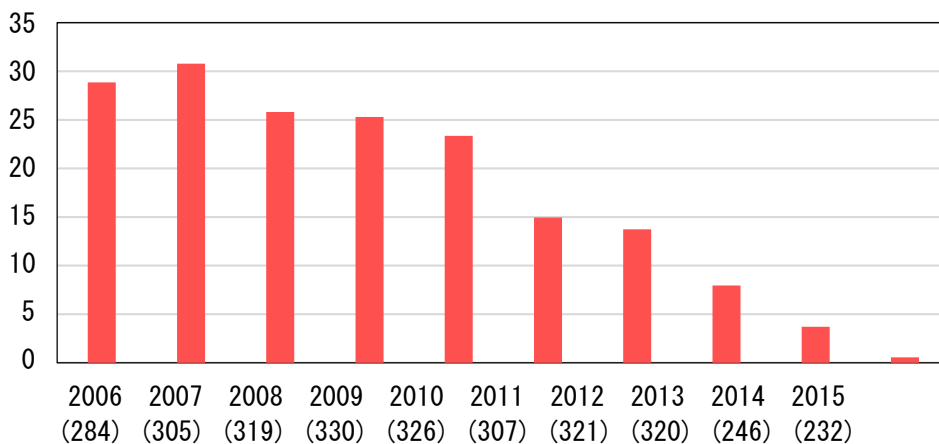


図 2006年～2015年の各年次に発表した論文（年次の下の括弧内は発表論文数）の平成28年1月14日現在の平均被引用総数

生物研が中心となつて行った代表的な論文を被引用件数の多い順に以下に示す。ゲノム研究を中心とする基盤的研究成果が多いことは、生物研の特徴であるといえる。

[] 内赤数字は被引用論文数、青字は特記事項等

[519] *Tribolium* Genome Sequencing Consortium (2008) The genome of the model beetle and pest *Tribolium castaneum* *Nature* 452(7190): 949-955

[500] The Bovine Genome Sequencing and Analysis Consortium, Elsik C.G., Tellam R.L., Worley K.C. (2009) The Genome sequence of taurine cattle: A window to ruminant biology and evolution *Science* 324(5926): 522-528

- [443] Ma J.F. *et al.* (2006) A silicon transporter in rice *Nature* 440(7084): 688-691
- [388] The International Barley Genome Sequencing Consortium (2012) A physical, genetic and functional sequence assembly of the barley genome *Nature* 491(7426): 711-716 (H24主な研究成果)
- [381] Kaku H. *et al.* (2006) Plant cells recognize chitin fragments for defense signaling through a plasma membrane receptor *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 103(29): 11086-11091 (H18主要成果)
- [347] Nakashima K. *et al.* (2007) Functional analysis of a NAC-type transcription factor OsNAC6 involved in abiotic and biotic stress-responsive gene expression in rice *The Plant Journal* 51(4): 617-630
- [326] The Nasonia Genome Working Group (2010) Functional and evolutionary insights from the genomes of three parasitoid *Nasonia* species *Science* 327(5963): 343-348
- [312] Konishi S. *et al.* (2006) An SNP caused loss of seed shattering during rice domestication *Science* 312(5778): 1392-1396 (H18主要成果、2006年農林水産研究成果10大トピックス)
- [301] Shomura A. *et al.* (2008) Deletion in a gene associated with grain size increased yields during rice domestication *Nature Genetics* 40(8): 1023-1028 (H20主要成果)
- [279] Groenen M.A.M. *et al.* (2012) Analyses of pig genomes provide insight into porcine demography and evolution *Nature* 491(7424): 393-398 (H24主な研究成果、2012年農林水産研究成果10大トピックス)
- [258] Navarro V.M. *et al.* (2009) Regulation of gonadotropin-releasing hormone secretion by kisspeptin/dynorphin/neurokinin B neurons in the arcuate nucleus of the mouse *The Journal of Neuroscience* 29(38): 11859-11866
- [258] Hattori Y. *et al.* (2009) The ethylene response factors *SNORKEL1* and *SNORKEL2* allow rice to adapt to deep water *Nature* 460(7258): 1026-1030
- [229] Ma J.F. *et al.* (2007) An efflux transporter of silicon in rice *Nature* 448(7150): 209-212
- [228] Toki S. *et al.* (2006) Early infection of scutellum tissue with *Agrobacterium* allows high-speed transformation of rice *The Plant Journal* 47(6): 969-976
- [225] Tirichine L. *et al.* (2006) Deregulation of a Ca²⁺/calmodulin-dependent kinase leads to spontaneous nodule development *Nature* 441(7097): 1153-1156 (H18主要成果)
- [219] Hubbard K.E. *et al.* (2010) Early abscisic acid signal transduction mechanisms: newly discovered components and newly emerging questions *Genes and Development* 24(16): 1695-1708 (総説)
- [212] Wakabayashi Y. *et al.* (2010) Neurokinin B and dynorphin A in kisspeptin neurons of the arcuate nucleus participate in generation of periodic oscillation of neural activity driving pulsatile gonadotropin-releasing hormone secretion in the goat *The Journal of Neuroscience* 30(8): 3124-3132 (H22主要成果)
- [210] Shimono M. *et al.* (2007) Rice WRKY45 plays a crucial role in benzothiadiazole-inducible blast resistance *The Plant Cell* 19(6): 2064-2076 (H19主要成果、2007年農林水産研究成果10大トピックス)
- [206] Mayer K.F.X. *et al.* (2011) Unlocking the barley genome by chromosomal and comparative genomics *The Plant Cell* 23(4): 1249-1263 (H23主な研究成果)
- [203] Nakajima M. *et al.* (2006) Identification and characterization of Arabidopsis gibberellin receptors *The Plant Journal* 46(5): 880-889
- [195] Tomoyasu Y. *et al.* (2008) Exploring systemic RNA interference in insects: a genome-wide survey for RNAi genes in *Tribolium* *Genome Biology* 9(1): R10
- [187] Komatsuda T. *et al.* (2007) Six-rowed barley originated from a mutation in a homeodomain-leucine zipper I-class homeobox gene *Proceedings of the National Academy of Sciences of the*

- United States of America* 104(4): 1424-1429 (H18主要成果)
- [182] Li B. *et al.* (2008) Genomics, transcriptomics, and peptidomics of neuropeptides and protein hormones in the red flour beetle *Tribolium castaneum* *Genome Research* 18(1): 113-122
- [178] Fukuoka S. *et al.* (2009) Loss of function of a proline-containing protein confers durable disease resistance in rice *Science* 325(5943): 998-1001 (H21主要成果、2009年農林水産研究成果10大トピックス)
- [177] Nochi T. *et al.* (2007) Rice-based mucosal vaccine as a global strategy for cold-chain- and needle-free vaccination *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104(26): 10986-10991 (H19主要成果)
- [173] Starkey D.E. *et al.* (2007) Global molecular surveillance reveals novel *Fusarium* head blight species and trichothecene toxin diversity *Fungal Genetics and Biology* 44(11): 1191-1204
- [163] Takahashi F. *et al.* (2007) The mitogen-activated protein kinase cascade MKK3-MPK6 is an important part of the jasmonate signal transduction pathway in *Arabidopsis* *The Plant Cell* 19(3): 805-818
- [159] Ueguchi-Tanaka M. *et al.* (2007) Molecular interactions of a soluble gibberellin receptor, GID1, with a rice DELLA protein, SLR1, and gibberellin *The Plant Cell* 19(7): 2140-2155
- [158] Shimizu T. *et al.* (2010) Two LysM receptor molecules, CEBiP and OsCERK1, cooperatively regulate chitin elicitor signaling in rice *The Plant Journal* 64(2): 204-214
- [158] Saito K. *et al.* (2007) NUCLEOPORIN85 is required for calcium spiking, fungal and bacterial symbioses, and seed production in *Lotus japonicus* *The Plant Cell* 19(2): 610-624
- [156] Watanabe H., Tokuda G. (2010) Cellulolytic systems in insects *Annual Review of Entomology* 55: 609-623 (総説)
- [154] Salzberg S.L. *et al.* (2008) Genome sequence and rapid evolution of the rice pathogen *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* PXO99A *BMC Genomics* 9: 204
- [143] Radutoiu S. *et al.* (2007) LysM domains mediate lipochitin–oligosaccharide recognition and *Nfr* genes extend the symbiotic host range *The EMBO Journal* 26(17): 3923–3935
- [142] Yano K. *et al.* (2008) CYCLOPS, a mediator of symbiotic intracellular accommodation *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105(51): 20540-20545 (H20主要成果)
- [142] The Rice Annotation Project (2007) Curated genome annotation of *Oryza sativa* ssp. *japonica* and comparative genome analysis with *Arabidopsis thaliana* *Genome Research* 17(2): 175-183 (H18主要成果)
- [140] Yamaguchi T. *et al.* (2006) Functional diversification of the two C-class MADS box genes OSMADS3 and OSMADS58 in *Oryza sativa* *The Plant Cell* 18(1): 15-28
- [137] Nuruzzaman M. *et al.* (2010) Genome-wide analysis of NAC transcription factor family in rice *Gene* 465(1-2): 30-44
- [128] Inoue H. *et al.* (2009) Rice OsYSL15 is an iron-regulated iron(III)-deoxymugineic acid transporter expressed in the roots and is essential for iron uptake in early growth of the seedlings *The Journal of Biological Chemistry* 284(6): 3470-3479
- [125] Nonomura K. *et al.* (2007) A Germ cell–specific gene of the ARGONAUTE family is essential for the progression of premeiotic mitosis and meiosis during sporogenesis in rice *The Plant Cell* 19(8): 2583-2594
- [124] Miao Y-L. *et al.* (2009) Oocyte aging: cellular and molecular changes, developmental potential and reversal possibility *Human Reproduction Update* 15(5): 573-585 (総説)
- [124] Tanaka H. *et al.* (2008) A genome-wide analysis of genes and gene families involved in innate immunity of *Bombyx mori* *Insect Biochemistry and Molecular Biology* 38(12): 1087-1110
- [124] Ashikawa I. *et al.* (2008) Two adjacent nucleotide-binding site–leucine-rich repeat class genes are required to confer *Pikm*-specific rice blast resistance *Genetics* 180(4): 2267-2276

2 行政部局との連携の強化

中期目標

研究の設計から成果の利活用に至るまでの各段階において、農林水産省の行政部局と密接に連携し、行政部局の意見を研究内容や利活用方策等に的確に反映させるとともに、行政部局との連携状況を毎年度点検する。

また、他の独立行政法人との役割分担に留意しつつ、緊急時対応を含め、行政部局、各種委員会等への技術情報の提供及び専門家の派遣を行うとともに、行政部局との協働によるシンポジウム等を開催する。

中期計画

①研究の設計から成果の利活用に至るまでの各段階において、農林水産省の行政部局の意見を研究内容等に的確に反映させるため、関係行政部局と情報交換を密に行うことなどにより問題意識等の共有を図るとともに、毎年度の研究成果や研究計画を検討する会議等に関係行政部局の参加を求める。また、行政部局との連携状況については、毎年度行政部局の参画を得て点検し、その結果を踏まえ一層の強化を図る。

②農業分野における生命科学研究の中核的機関として、政府の委員会、会議等に職員を派遣するとともに、政府の行う科学技術に関する国際協力、交流に専門家を派遣する等の協力を行う。また、行政等の要請に応じて技術情報を適切に提供する。

〔指標 2-2-ア〕 研究成果や研究計画を検討する会議に関係行政部局の参加を求め、行政部局の意見を研究内容等に反映させているか。また、行政部局との連携状況について、行政部局の参画を得て点検しているか。

〔指標 2-2-イ〕 行政等の要請に応じて、各種委員会等への専門家の派遣、適切な技術情報の提供、政府の行う科学技術に関する国際協力、交流への協力などを行っているか。

主要な経年データ							
評価対象となる指標	達成目標	基準値等	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
(該当なし)							

業務実績 (第2-2)	自己評価
<p><主要な業務実績></p> <p>1. 〔指標 2-2-ア〕</p> <p>行政部局との連携については、生物研が開催した各種会議において行政部局からの参加者と意見交換を行い、研究計画等に反映させた。また、農林水産技術会議事務局と4法人（農業・食品産業技術総合研究機構、生物研、農業環境技術研究所、国際農林水産業研究センター）との間で定期的に連絡会議を開催して双方の密接な連携を図った。ジーンバンク事業においては、25年度のITPGR（食料及び農業のための植物遺伝資源に関する国際条約）加入に伴い、26年度及び27年度においてMLS（条約の多数国間システム）を通じて提供すべき遺伝資源約3万点の選定を行政部局と連携して進めた。なお、行政部局との連携状況の点検については、農林水産技術会議事務局の担当者に書面で確認を求めることにより実施した。</p>	<p>評定「B」</p> <p><評定の根拠></p> <p>行政部局との連携については、各種会議における行政部局からの意見を研究計画等に反映させた。また、26年度から行政部局と連携してITPGR加入の国内措置の一環としてMLS登録遺伝資源を選定したことは評価できる。行政等からの要請への対応については、各種委員会等へ延べ539名の役職員を派遣したほか、</p>

2. [指標 2-2-イ] 行政等からの要請への対応については、行政等の要請に応じて、第3期において各種委員会等へ延べ539名の役職員を派遣した。また、行政ニーズを把握して研究に的確に反映させるとともに、研究成果の内容に関する行政担当者の理解を深めるために、第3期において専任及び研修員の身分で農林水産省へ16名、内閣府へ3名、文部科学省へ1名の職員を派遣した。政府の行う科学技術に関する国際協力については、第3期において19名の職員を海外に派遣した。	国際協力として19名の職員を海外に派遣した。				
	以上、行政部局との連携の強化について、着実な業務運営がなされているものと判断し、評定を「B」とする。 <課題と対応>				
	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
評価ランク/評定	A(標準)	A(標準)	A(標準)	B(標準)	—

※評価ランクはAが標準（23～25年度）、評定はBが標準（26、27年度）

（中期実績）

第2-2

①行政部局との情報交換、連携の強化

[指標 2-2-ア]

生物研が開催した各種会議において行政部局からの参加者と意見交換を行い、研究計画等に反映させた。また、農林水産技術会議事務局と4法人（農業・食品産業技術総合研究機構、生物研、農業環境技術研究所、国際農林水産業研究センター）との間で定期的に連絡会議を開催し、農政の動き等に関して幅広く情報交換して双方の密接な連携を図った。

実施時期が平成28年4月とされた4法人（農業・食品産業技術総合研究機構、生物研、農業環境技術研究所、種苗管理センター）統合の検討にあたっては、農林水産技術会議事務局をはじめとする農林水産省の関係行政部局との意見交換会を開催したほか、日常的に農林水産技術会議事務局の農業関係法人体制検討室と連携した。

プロジェクト研究「スギ花粉症治療薬候補となるコメの開発」（22年度～26年度）では、プロジェクト委託元である農林水産省の意見・指導に基づき、医薬品等の審査を行っている独立行政法人医薬品医療機器総合機構（PMDA）との相談を農林水産省・厚生労働省と連携して進めた。プロジェクト研究終了後も、農林水産技術会議事務局との意見交換を密接に行い、今後の開発は産学の協力を募って進める方針とした。治験を含めた医薬品の製造・販売に関する開発に対して生物研が主体となって取り組むことはできないため、行政部局と継続的に協議し、製薬企業等へ研究成果を引き渡せるよう取り組みを強化した。

また、ジーンバンク事業においては、遺伝資源研究会や連絡協議会、評価委員会において、農林水産省担当部局参加の下で、事業推進等に関する意見交換を行うとともに、FAOの食料及び農業のための遺伝資源委員会や生物多様性条約など遺伝資源を巡る国際会議に行政部局と連携して参加し、食料及び農業のための植物遺伝資源に関する国際条約（ITPGR）や名古屋議定書の実施に関わる国際情勢や国内措置について情報収集や意見交換に努めた。ITPGRについては、平成25年7月に加入し、同年10月末より締約国になったことに伴い農林水産技術会議事務局との連携により、MLS（条約の多数国間システム）を通じて提供すべき食料・農業植物遺伝資源の選定を進め、平成26年7月及び平成27年9月に公表し、条約の目的である遺伝資源の国際利用の円滑化に大きく貢献した。

生物研が代表機関となっているプロジェクト研究については、各プロジェクトのアドバイザー会議や評価会議等において、プロジェクト進捗管理等について研究リーダーと行政部局間で定期的に密接な情報交換を行い、得られた意見等を研究に反映させるなど、行政部局と積極的な連携を図った。例えば、次世代ゲノム基盤プロジェクト推進事務局が開催した会議には、第3期において計60回開催し延べ136名の行政部局関係者の出席があり、需要フロンティア拡

大のための研究開発プロジェクト・医薬品作物等開発分科会（アグリ・ヘルスプロジェクト推進事務局）が開催した会議には、第3期において計38回開催し延べ83名の行政部局関係者の出席があり、行政ニーズに応じた研究推進方向となっているか確認しつつ推進した。

なお、25年度からは、行政部局との連携状況について農林水産技術会議事務局の担当者に書面で確認を求めることとし、各種の連携に関する評価及び要望等を把握した。

②行政等からの要請への対応 〔指標 2-2-イ〕

食品安全委員会専門委員としての遺伝子組換え食品等の食品健康影響評価に関する事項についての調査審議や、日本学術会議連携会員として植物科学分野の学協会等の連絡・連携、及び当該分野の発展を期すための調査審議をしたほか、消費・安全局植物防疫課が定期的に発行する病害虫発生予察情報の作成への専門家としての協力を行うなど、政府、地方公共団体、社団法人、財団法人等の各委員会等に、表11のとおり役職員を派遣した。

表11 第3期における委員会等への役職員派遣一覧

	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
委員等の人数	108	93	129	108	101

また、行政ニーズを把握して研究に的確に反映させるとともに、研究成果の内容に関する行政担当者の理解を深めるために、第3期において、専任及び研修員の身分で、農林水産省に16名、内閣府に3名、文部科学省に1名を派遣した。

政府が行う国際協力、交流等による海外派遣では、表12のとおり職員を派遣し、円滑な研究推進や行政運営へ貢献した。

表12 第3期における政府が行う国際協力、交流等による海外派遣

派遣先	用 務	派遣人数
フランス	国際養蚕委員会（ISC）執行委員会出席	1
タイ	国際養蚕委員会（ISC）第20回総会及び第22回大会出席	1
イタリア	第5回食料および農業のための植物遺伝資源に関する国際技術作業部会出席	1
イタリア	第13回食糧農業遺伝資源委員会出席	2
ルーマニア	国際養蚕委員会（ISC）第21回総会出席	1
インド	ABS名古屋議定書第2回政府間委員会及びABS能力向上ワークショップ出席	1
インド	生物多様性条約第11回締約国会議（COP11）出席	1
インド	国際養蚕委員会（ISC）第22回総会出席	1
ベルギー イタリア	EUにおける新育種技術動向調査	1
フランス	OECDの第27回バイオテクノロジーの規制的監督の調和に関するワーキンググループ出席	1
ミャンマー	日・ミャンマー農林水産業協力対話第4回会合出席	1
ロシア	平成25年度日ロ農業技術交流に係る「植物遺伝資源の利活用に向けた協力関係の構築」の調査	1
インド	国際養蚕委員会（ISC）第23回総会出席	1
イタリア	国連食料農業機関第15回食料及び農業のための遺伝資源委員会出席	1
ベトナム	第4回日越科学技術協力合同委員会出席	1
フィリピン	APEC HLPDAB：米国主催ワークショップ出席	1
インド	国際養蚕委員会（ISC）第24回総会出席	1
インド	国際養蚕委員会（ISC）執行委員会出席	1

計 19名

3 研究成果の公表、普及の促進

中期目標

(1) 国民との双方向コミュニケーションの確保

国民に対する説明責任を果たすため、多様な情報媒体を効果的に活用して、生物資源の農業上の開発・利用に関する研究開発について分かりやすい情報を発信するとともに、研究所及び研究者自らが国民との継続的な双方向コミュニケーションを確保するための取組を強化する。

特に、遺伝子組換え技術等の先端技術に関し、科学的かつ客観的な情報を継続的に提供するとともに、研究の計画段階から国民の理解を得るための取組を推進する。

(2) 成果の利活用の促進

新たな知見・技術のPRや普及に向けた活動及び行政施策への反映を重要な活動と位置付け、研究者及び関連部門によるこれらの活動が促進されるように努める。

このため、今中期目標期間中に得られる研究成果に、前中期目標期間までに得られたものを加えて、研究成果のデータベース化、研究成果を活用するためのマニュアルの作成等により積極的に利活用を促進する。

また、他の独立行政法人との連携により、先端研究成果の利活用の促進を図る。

(3) 成果の公表と広報

研究成果は、積極的に学術雑誌等への論文掲載、学会での発表等により公表するとともに、主要な成果については、各種手段を活用し、積極的に広報を行う。査読論文の数及びそのインパクトファクターについては、数値目標を設定して成果の公表に取り組む。

(4) 知的財産権等の取得と利活用の促進

研究開発の推進に際しては、研究成果の実用化及び利活用を促進する観点から、研究成果の権利化や許諾等の取扱いに関する知財マネジメントを研究開発の企画段階から一体的に実施する。

その際、我が国の農業の振興に配慮しつつ、実施許諾の可能性等を踏まえた権利化、研究成果の保全に向けた権利化など、海外への出願や許諾を含めて戦略的に権利化等を進めるほか、保有特許の必要性を随時見直す。また、特許権等に係る情報の外部への提供を積極的に進めるとともに、技術移転に必要な取組を強化する。

また、農林水産研究知的財産戦略（平成19年3月22日農林水産技術会議決定）等を踏まえ、必要に応じて知的財産方針を見直す。

なお、特許の出願及び実施許諾については、数値目標を設定して取り組む。

中期計画

(1) 国民との双方向コミュニケーションの確保

国民に対する説明責任を果たすため、ホームページ、パンフレット、マスメディア等を活用して効果的な情報発信を行うとともに、下記の双方向コミュニケーションを行う。

- ① 遺伝子組換え技術等を活用した先端的な研究活動について、前期に作成したスキルアップマニュアル等を活用し、国民との双方向コミュニケーションを重点的に進めるとともに、引き続きパブリックアクセプタンス等に関する調査を行う。
- ② 研究者が担当する講演会や一般公開等の市民参加型イベントの開催などを通じ、国民の理解促進に取り組む。
- ③ イベントなどを利用して一般消費者、農業生産現場、実用化研究現場からの研究に関するニーズの把握に努める。

(2) 成果の利活用の促進

- ① 第1の2の③で選定した主な研究成果の中から、行政部局を含む第三者の意見を踏ま

え、特に新産業の創出等につながる有用な研究成果を「主要研究成果」として中期目標期間中に5件以上選定する。

- ②「主要研究成果」を含む主な研究成果については、多様な媒体を通じて、効果的・効率的に利用者に伝達する。
- ③農業分野におけるバイオテクノロジー研究の中核的機関として研究成果の利活用を促進するため、各種研究成果を分かりやすい形で、公開データとしてホームページに掲載する。その際、ユーザーのニーズに応じて、データベース化やマニュアル化等を行い、利便性の向上を図る。
- ④研究所の成果を活用したベンチャー育成促進に向けた環境の整備に引き続き取り組む。

(3) 成果の公表と広報

- ①研究成果を科学的、技術的知見として広く社会へ周知するために、国内外の学会、シンポジウム等で積極的に発表するとともに、中期目標の期間内に1,460報以上の査読論文を発表する。また、論文の量と併せて質の向上を図り、その成果を国際的に注目度の高い学術雑誌等に積極的に発表する。査読論文においては、学術雑誌の影響度を測る指標であるインパクトファクターの総合計値4,000以上とする。
- ②研究成果が広く国民に理解されるように、中期目標期間中に70回以上のプレスリリースを行う等、プレス発表によるマスメディアを通じた広報を積極的に行う。また、ホームページ、実物の展示等も活用し、様々な広報手段による分かりやすい広報活動を推進する。

(4) 知的財産権等の取得と利活用の促進

- ①研究成果の実用化及び利活用を促進する観点から、研究の計画段階から、研究成果の権利化や許諾等の取扱いに関する知財マネジメントを一体的に実施する。
- ②研究成果の実用化を図るため、中期目標期間内に200件以上の国内特許を出願する。その際、実施許諾の可能性や研究推進上の必要性等を勘案し、海外への出願や許諾を含めて特許の戦略的取得等を進める。また、登録特許については実施許諾状況を踏まえ、保有の必要性を随時見直す。
- ③出願した特許等は、自ら積極的に公開し技術移転に努め、中期目標期間内における毎年度の実施許諾件数を35件以上とする。
- ④先端技術により得られた育種素材等については、MTA（材料等移転合意書）等を交わすことによって権利を確保しつつ、優良品種の育成のために積極的に提供する。
- ⑤公開された特許等については、外部への積極的な情報提供を進めるとともに、技術移転に必要な取組を強化する。
- ⑥農林水産研究知的財産戦略（平成19年3月農林水産技術会議決定）等を踏まえ、必要に応じて「独立行政法人農業生物資源研究所知的財産方針」を見直す。

〔指標 2-3-ア〕スキルアップマニュアル等を活用し、広く国民や関係機関に分かりやすい研究情報を発信しているか。

〔指標 2-3-イ〕遺伝子組換え技術等の先端的な研究活動について、科学的かつ客観的な情報発信に努めているか。また、パブリックアクセプタンスに関する調査を行っているか。

〔指標 2-3-ウ〕講演会やイベント開催など、研究者と一般消費者や生産者などとの交流の場を通じて、研究に関する相互理解の増進に取り組んでいるか。

〔指標 2-3-エ〕「主要研究成果」に関する数値目標達成に向けた進捗はどうか。

〔指標 2-3-オ〕ユーザーのニーズを踏まえた研究成果のデータベース化やマニュアル化等による成果の利活用促進の取組は十分行われているか。

〔指標 2-3-カ〕研究所の成果を活用したベンチャー育成に向けた環境は整備されているか。

〔指標 2-3-キ〕論文の公表やIFに関する数値目標達成に向けた進捗はどうか。

〔指標 2-3-ク〕研究成果に関する情報提供と公開は適切に行われたか。プレスリリースに関する数値目標達成に向けた進捗はどうか。

〔指標 2-3-ケ〕研究成果の知財化のため、研究職員への啓発や知財マネジメントに適切に取り組んでいるか。

〔指標 2-3-コ〕国内特許に関する数値目標達成に向けた進捗はどうか。

〔指標 2-3-サ〕海外での利用の可能性、我が国の農業等への影響、費用対効果等を考慮しつつ、外国出願・実施許諾は適切に行われているか。

〔指標 2-3-シ〕保有特許については、維持する必要性の見直しを随時行っているか。

〔指標 2-3-ス〕保有する特許等について、民間等における利活用促進のための取組は適切に行われているか。国内特許の実施許諾に関する数値目標達成に向けた進捗はどうか。

〔指標 2-3-セ〕育種素材等の利用促進に積極的に取り組んでいるか。MTAの締結等の実績はどうか。

主要な経年データ							
評価対象となる指標	達成目標	基準値等	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
主要研究成果の選定	中期目標期間内で5件以上	5	2	2	2	2	1
査読論文の発表	〃 1,460報以上	1,460	383	351	329	284	251
査読論文における I F 値	〃 4,000以上	4,000	998	1,128	969	881	771
研究成果プレスリリース	〃 70回以上	70	9	15	13	22	14
国内特許の出願	〃 200件以上	200	34	24	29	25	29
国内特許の実施許諾	毎年度 35件以上	35	42	48	44	47	62

業務実績 (第 2-3)	自己評価
<p>< 主要な業務実績 ></p> <p>1. 〔指標 2-3-ア〕</p> <p>研究情報の発信については、研究成果を国民に周知する活動の基盤となるホームページ及び刊行物を整備したほか、生物研公式ツイッターやYouTube等の活用により研究情報を発信した。また、生物研のブランド戦略の一環として、24年度に略称を「生物研」に統一し、公式の「略称付きロゴマーク」を決定してあらゆる場面で使用することにより知名度向上を図った。受け入れた見学者に対しては、スキルアップマニュアルを活用して見学者と研究者の円滑なコミュニケーションに努めた。なお、第3期における見学者数は6,702名であった。</p> <p>2. 〔指標 2-3-イ〕</p> <p>遺伝子組換え技術等の先端的な研究活動については、遺伝子組換え作物の栽培や遺伝子組換えカイコの飼育にあたって一般説明会を開催して参加者と意見交換を行ったほか、作物の生育状況を定期的にホームページに掲載した。また、随時見学者を受け入れて隔離ほ場等の見学・観察に対応したほか、一般公開や展示会等においてアンケートを実施し、NIASオープンカレッジでは意見交換の時間を設けて参加者の意見等を把握した。</p> <p>3. 〔指標 2-3-ウ〕</p> <p>研究に関する理解の増進については、日常的かつ定期的な情報提供としてNIASオープンカレッジや研究所の一般公開を開催した。また、サイエンスカフェの実施や小中学校での出張授業、各種展示会や科学フェスティバルへの出展、シンポジウムの開催等で研究成果を発信するとともに、保有する知的財産等を来場者に紹介して共同</p>	<p>評定「B」</p> <p>< 評定の根拠 ></p> <p>研究情報の発信や国民とのコミュニケーションについては、ホームページのほか、ツイッターやYouTube等を活用した多様な手段での情報発信、見学者の受け入れ、イベント開催等の広報活動によって、積極的に双方向コミュニケーションを図ったことは高く評価できる。また、「略称付きロゴマーク」を活用して知名度向上を図った。法人統合後も、これまでの研究情報やアウトリーチ活動報告などが継続して発信されていくことを望む。主要研究成果については、選定数が9件となり数値目標を達成した。論文の公表についても原著論文の発表数とIF値とも数値目標を達成した。研究成果の公開については、プレスリリースを積極的に行って数値目標を達成し、新聞、テレビ、雑誌等の取材にも積極的に対応して情報提供を行った。</p> <p>知財マネジメントや知財戦</p>

研究等の可能性やニーズを把握する場とした。

4. [指標 2-3-エ]

「主要研究成果」については、第3期における各研究センター・研究領域の主な研究成果67件の中から、行政部局や評価助言委員等の第三者の意見等を踏まえ、新産業の創出等につながる有用な研究成果として「主要研究成果」9件を選定し、数値目標を達成した。

5. [指標 2-3-オ]

研究成果のデータベース化等については、第3期末において40の知的基盤データベース等があり、利用者がホームページからアクセスして利用できるシステムとしている。また、ジーンバンクが保存する遺伝資源やゲノムリソースセンターが整備する研究リソースについては配布要請に応じて配布した。

6. [指標 2-3-カ]

ベンチャー企業支援については、「ベンチャー支援規則」に沿って、期間を平成28年3月までとして(株)プリベンテックに対する支援を行った。

7. [指標 2-3-キ]

論文の公表については、第3期において査読のある原著論文1,598報を発表し、数値目標(1,460報)を達成した。インパクトファクター値(IF値)の合計値は4,747であり、数値目標(4,000)を達成した。

8. [指標 2-3-ク]

研究成果に関する情報提供と公開については、第3期において研究成果のプレスリリースを73回行い、数値目標(70回)を達成した。また、イベントお知らせ等のプレスリリースなどを積極的に行ったほか、新聞、テレビ、雑誌等の取材にも積極的に対応し情報提供を行った。

9. [指標 2-3-ケ]

知財マネジメントについては、研究成果の実用化及び利活用を促進する観点から、研究の計画段階から研究職員への知的財産に関する相談、先行技術調査、助言について、知的財産ディレクターや弁理士資格を保有する職員を通じて行うなどして取り組んだ。また、知財戦略についてはホームページに「知財ポリシー」として掲載した。

10. [指標 2-3-コ]

国内特許出願数については、数値目標200件のところ第3期において141件であった。そのほか、品種登録出願は7件、商標登録出願は3件であった。

11. [指標 2-3-サ]

海外への出願については、第3期において外国出願は91件、国際(PCT)出願は34件であった。出願の検討にあ

略については、国内特許出願について数値目標に達しなかったが、全般的に質の高い活動が進められ、国内特許の許諾件数が数値目標を大きく上回ったことに知財マネジメントが効果的に進められていたことが伺える。

以上、研究成果の公表、普及の促進における業務運営について、数値目標に達しない項目があったものの、着実な業務運営がなされているものと判断し、評定を「B」とする。

<課題と対応>

国内特許出願数が数値目標に達しなかった要因としては、研究者数の減少や所内専門家による精査の実施などが考えられる。このことも踏まえ、法人統合後の特許出願戦略としては、費用対効果を考慮しながら、公表前の研究成果情報の把握や研究者との面談等を通じて特許案件の掘り起こしを進めていくことが必要と考えている。

たつては、実施許諾の可能性や研究推進上の必要性等を勘案し、海外への出願や許諾を含めて特許の戦略的出願等を進めた。

1 2. [指標 2-3-シ]

保有特許の見直しについては、実施許諾状況や実施許諾の可能性等を踏まえ、保有の必要性等を職務発明審査会等において見直した。

1 3. [指標 2-3-ス]

保有特許の利活用促進については、23年度に「生物研イチオシ特許」リストを作成し、データの更新や英文要約版の追加等を行いながら技術紹介資料として活用した。許諾にあたっては生物研の権利が十分確保できるように契約を進めた。各年度の国内特許実施許諾数は23年度42件、24年度48件、25年度44件、26年度47件、27年度62件であり、各年度とも数値目標(毎年度35件)を達成した。

1 4. [指標 2-3-セ]

育種素材等の利用促進については、MTA(材料等移転合意書)により分譲する育種素材等の目的外使用の制限や新たな知財が発生した時の取り扱いなどを明確にし、生物研の適正な権利を確保しつつ利用促進を図った。なお、第3期におけるMTAの締結数は572件であった。

	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
評価ランク/評定	A(標準)	A(標準)	A(標準)	B(標準)	—

※評価ランクはAが標準(23~25年度)、評定はBが標準(26、27年度)

(中期実績)

第2-3(1)

○効果的な情報発信に関する取り組み

[指標 2-3-ア、イ、ウ]

研究成果を国民に周知する活動の基盤となるホームページ(日本語、英語)及び刊行物の整備を随時行い、オープンカレッジやサイエンスカフェ開催、青少年向けの各種イベントの開催や参加、展示会への出展を通じて市民の研究への理解・関心を深めるよう努めた。また、マスメディアを通じた情報発信では、プレスリリース、取材対応、メディアへのプレゼンテーションの機会を積極的に活用し、研究成果を広く伝えるよう努力した。

産学官連携活動の推進にあたっては、各種展示会に積極的に出展し研究成果や知的財産等を来場者に紹介しており、その結果が共同研究や特許受諾等につながった。

また、生物研のブランド戦略の一環として略称を「生物研」に統一し、24年度には公式の「略称付きロゴマーク」(図3)を決定、27年度には国立研究開発法人への名称変更に伴い略称部分を改訂し、ホームページや刊行物などのあらゆる場面で使用したほか、職員による積極的な活用を促進し、その効果の向上を図った。



図3 公式「略称付きロゴマーク」

<ホームページ>

第3期の新体制発足に合わせて、全研究ユニットごとに研究内容を紹介したページを作成するなど、生物研のホームページを刷新した。その後も、24年度には「見やすい」、「重要度の高い情報にアクセスしやすい」ようにトップページを中心に内容を見直し、常に最新の情報が提供できるよう心掛け、26年度はセンター・領域および各ユニットの紹介内容を更新し、ゲノム研究のページは大幅に刷新して内容を充実させるとともに、データベースの応用を促進するツールやリソース等のリンクをつなげた。27年度は引き続きセンター・領域および各ユニットの紹介内容を更新したほか、ゲノム研究、放射線育種場の研究、コラーゲンピトリゲル®の開発研究について一般に分かりやすく紹介する動画を作成してYouTubeで公開し、ホームページからリンクを貼った。また、24年度から生物研公式ツイッターによる情報（プレスリリース、テレビ放映・新聞掲載情報、イベント告知・参加者募集）の発信を開始し、迅速な情報の周知を常に心がけた。

ホームページには月平均20万件を超えるアクセスがあり、第3期の5年間を通じ年々アクセス数が増加した。

<刊行物>

「研究所要覧（日本語版・英語版）」のほか、「農業生物資源ジーンバンク（日本語版・英語版）」、「食と農の未来を提案するバイオテクノロジー」及び「カイコってすごい虫！」の小冊子は一部修正を行いながら研究所やフェア会場ブースへの来訪者に配布した。また、中学・高校生の遺伝子組換え農作物に対する理解をさらに深めるため、25年度に遺伝子組換え研究推進室、筑波大学、市民団体の「食のコミュニケーション円卓会議」と共同で、「みんなで考えよう 遺伝子組換え農作物」を作成、配布した。

生物研の成果の普及と利活用の促進のため、「主な研究成果」及び英語版の「Research Highlights」を毎年刊行し、「年報」、「生物研ニュース」とともにホームページ上で公開し、情報の発信を行った。また、冊子として製本していないが、視察者、見学者用に最新の研究情報が提供できるように、25年度に「研究概要資料（日本語版、英語版）」、「カイコってすごい虫！（英語版）」を作成し、毎年内容を更新した。

<見学者対応>

ジーンバンク及び遺伝子組換え研究や遺伝資源研究に関する見学を中心として、随時見学者を受け入れている（表13）。見学者に対しては、研究成果を身近に分かりやすく伝えるため、プレゼンテーション資料の工夫に努めたほか、展示室の展示物やポスターなどの改訂を進めた。また、遺伝子組換え農作物の展示ほ場での見学の際には、スキルアップマニュアル（23年度作成）を踏まえた対応に心がけ、見学者と研究者との円滑なコミュニケーションに努めた。

なお、25年度は見学者が高校生の場合には、理科への関心を高めるため、研究者のミニ講演や簡単な実験を取り入れたほか、学校での履修内容と関連付けたプレゼンテーションを心がけるなどの工夫をした。25～27年度は、特に高校生・大学生に対して見学前の質問を受け、関心の高い分野については詳しい説明を心がけた。その結果、見学後に届く感想や手紙等により、高い満足度が確認できた。

表13 第3期における見学者数

年度	見学者数
23	1,083
24	1,312
25	1,783
26	1,200
27	1,324

これらの活動に加え、国民との双方向コミュニケーションの確保等のため、以下の取り組みを実施した。

①先端的研究活動に関する双方向コミュニケーション

[指標 2-3-ア、イ]

市民に遺伝子組換え技術についての考えを伝え、市民と研究者とのコミュニケーションを図る場として、23年度～25年度は遺伝子組換え農作物の展示栽培を実施した。26～27年度は遺伝子組換え作物の栽培実験ほ場の見学を受け入れた。本部地区においては、遺伝子組換え除草剤耐性ダイズや害虫抵抗性及び除草剤耐性トウモロコシを栽培し、隣接の隔離ほ場で栽培されているスギ花粉症治療イネと合わせて、第3期において、計3,702名の見学者が見学・観察した。農環研地区の隔離ほ場で栽培した複合病害抵抗性イネと開花期制御イネについても第3期において計332名が見学した。

遺伝子組換え作物の栽培実験（第1種使用等）は、上述の展示ほ場でのダイズおよびトウモロコシのほか、スギ花粉症治療イネ、スギ花粉ペプチド含有イネ、複合病害抵抗性イネ及び開花期制御イネがある。26～27年度には遺伝子組換えカイコの第1種使用等飼育を行った。これらの栽培・飼育にあたっては、つくば市の「遺伝子組換え農作物の栽培に係る対応方針」、茨城県の「遺伝子組換え農作物の栽培に係る方針」や農林水産省の「第1種使用等規程承認組換え作物栽培実験指針」に則った情報発信を行った。

各年度における一般説明会では、スキルアップマニュアルを踏まえ、理解促進と参加者との円滑なコミュニケーションに努め、また、イネ等については、定期的に生育状況を撮影し、カイコについては、26年度は2回、27年度は3回の飼育を4令から蛹まで行い、飼育状況や営繭状況を撮影し、これら情報を生物研ホームページに随時掲載した。さらに、27年度は群馬県蚕糸技術センターにおいても、第1種使用等による蛍光タンパク質含有絹糸生産カイコの飼育を2回行い、生物研ホームページから随時飼育状況を情報発信した。加えて、遺伝子組換え農作物や食品に関する双方向コミュニケーションイベント企画として、24年度に「市民と研究者と一緒に考える遺伝子組換え」を、25年度に「遺伝子組換え作物のほ場見学会～研究者とのコミュニケーションの集い～」を開催し、見学会後のアンケート実施により参加者からご意見・ご要望等を伺った。このように、遺伝子組換え農作物等への理解を図る地道な活動が、遺伝子組換え作物の開発・利用に対する安心感に繋がっていくものと考えている。

その他、双方向コミュニケーション活動として、中学校や高等学校への出張授業や各種展示会への出展などを行った。また、遺伝子組換えに関する出展を行った24年度開催の「サイエンスアゴラ2012」及び26年度開催の「サイエンスアゴラ2014」で「サイエンスアゴラ賞」を受賞した。

遺伝子組換え研究に対するパブリックアクセプタンスに関する調査の一貫として、一般公開や展示会、NIASオープンカレッジの受講者等に対してアンケート調査を行った。また、NIASオープンカレッジでは、質疑応答の時間を設け、参加者と講師との意見交換の場とした。

②国民の理解増進のための取り組み

[指標 2-3-ウ]

日常的かつ定期的な情報提供として、NIASオープンカレッジを、お茶の水女子大学及び早稲田大学との共催で、23～26年度は東京都内で開催した。27年度は、会場をつくば市へ移し、つくば市も含めた共催とした。市民を対象とした本講座では、生物資源の重要性やバイオテクノロジーを用いた研究など、生物研の研究活動を情報発信した。なお、23～26年度は、講義の映像と音声をインターネットで配信し、遠隔地での受講を可能とした。本講座は、社会人向け公開講座「知の市場」の中で実施しているものであるが、23年度に知の市場協議会より「知の市場奨励賞」を受賞した。

また、生物研の研究者が各地のサイエンスカフェや小学校での出張授業などのアウトリーチ活動を毎年行い、これらの様子は、後日「ラヂオつくば」を通じてインターネットで放送された。生物研一般公開の際には研究者によるサイエンスカフェ「NIAS Cafe」を24年度から実施した。さらに、広報室担当者による遺伝子組換えに関する出張授業や教員向け研修会を行った。

研究に関する国民との相互理解を得るための手法として、研究者自らが自身の研究活動を説明するコミュニケーション活動の重要性が増している。そこで、所内外の研究職員等を対象とした科学コミュニケーション研修を毎回異なるテーマで開催し、研究者の科学コミュニケーション活動に対するスキルアップを図った。

一般向けの行事（イベント）としては、研究所の「一般公開」を開催し、研究成果の紹介や各種実体験を行いながら市民との交流を行った。また、高校生を対象とした「サイエンスキャ

ンプ」や小中学生を対象とした「つくばちびっ子博士」、親子を対象とした「わくわくふれあいサマーシルクセミナー（岡谷市）」では研究者が研究成果について分かりやすく講義と実習などを行った。その他、「サイエンススクエア」や「つくば科学フェスティバル」などの子供向けイベントにも積極的に参加し、子供の理科への関心を高める目的でDNA抽出実験やマユ玉人形作りなどを行い好評を博した。26年度には国立科学博物館主催「ヒカリ展」に出展し、多くの来場者（約178,000人）に光る繭等の遺伝子組換えカイコ研究を紹介したほか、研究者によるギャラリートークも行った。これらの内容はテレビや新聞等の多くのメディアにも取り上げられた。27年度は、遺伝子組換えカイコ研究を広く知ってもらうため、GUCCI新宿店や農林水産省の「消費者の部屋」等において、蛍光シルクを用いた現代アート作品の展示をはじめ、カイコを利用した医薬品開発等について積極的に紹介したほか、各種イベントへも展示協力し、国民の理解を深めるよう努めた。

研究成果を発信するシンポジウム等としては、26年度には「作物ゲノム育種研究センター設立記念シンポジウム」や「第7回公開シンポジウム カイコ産業の未来」など計9回開催し、27年度には、「植物科学シンポジウム2015」や「アジア植物遺伝資源の収集・特性解析（PGRAsia）」、「第8回カイコ産業の未来」など計6回開催した。また、25年度には「農業生物資源研究所創立30周年シンポジウム」を開催し、これまでの成果を振り返るとともに、バイオテクノロジー研究を基盤とした農業技術開発と新産業創出を展望するため、「最新アグリバイオテクノロジーが拓く新たな世界 -期待される食・農・新産業への貢献-」をテーマとして基調講演、成果発表、総合討論、ポスター成果発表を行った。この他、「ガンマーフィールドシンポジウム」や各種の「NIASシンポジウム」を毎年約10回開催し、また、他の独立行政法人や大学と共催でシンポジウムや研究会を開催して、研究機関、大学、民間企業等の多くの国内外の研究者等との意見交換、交流を図った。

③研究ニーズの把握

[指標 2-3-ウ]

研究成果を活用し実用化につなげるとの観点から、農業・食品分野の展示会「アグリビジネス創出フェア」や「SATテクノロジー・ショーケース」への毎年の出展をはじめ、24年度と26年度に参加した展示会「BIO tech」や、「つくば医工連携フォーラム2015」等、関連企業、研究機関、一般消費者などが多数集まる展示会などへ積極的に出展し、産官学の各方面とのコミュニケーションを積極的に図った。これら展示会を通じて生物研の研究成果や保有する知的財産等を来場者に紹介しながら、共同研究等のきっかけを探し、可能性を探るとともにニーズの把握の場として効率的に利用することができた。

第2-3(2)

①主要研究成果の選定

[指標 2-3-エ]

各研究センター・研究領域から提出された主な研究成果候補課題について、研究センター長・研究領域長、研究主幹等による審査を実施し、課題評価判定会における検討を経て、第3期において主な研究成果67件と主要研究成果の候補課題9件を選定した。その後、行政部局や評価助言委員等の第三者の意見等を踏まえ、新産業の創出等につながる有用な研究成果として、第3期において主要研究成果9件を選定した（表14）。

なお、この主要研究成果は中期目標期間中に5件以上選定することを目標としており、目標は達成された。

表14 第3期における主要研究成果

中課題番号	成 果 名	分 類
1-11	オオムギ完全長cDNA24,783配列をデータベースから公開(23年度)	知的貢献
3-05	改変ペプチド・ポリマー複合体を用いた抗菌繊維加工技術の開発(23年度)	生物産業
1-24	ブタの椎骨数遺伝子の単離と遺伝子診断を用いた枝肉生産技術(24年度)	技術開発、農業生産
3-02	肉眼で判別できるカイコの遺伝子組換えマーカーの開発(24年度)	技術開発
1-23	イネの干ばつ耐性を高める深根性遺伝子の特定(25年度)	知的貢献、農業生産
3-04	香料用素材として天然高分子量セリシンを利用する技術の開発(25年度)	生物産業
3-02	遺伝子組換えカイコの第一種使用等としての隔離試験飼育の開始(26年度)	生物産業
3-04	クモ糸を紡ぐカイコの実用品種化に成功(26年度)	技術開発
2-26	簡単に使えて、きれいに治せる絆創膏型人工皮膚の開発(27年度)	技術開発、生物産業

②多様な媒体を通じた成果情報の伝達

[指標2-3-エ]

研究成果のうち重要なものはプレスリリースを行ってマスコミに発信するとともに、ホームページのトップページにプレスリリース情報として掲載した。また、「刊行物」のページで「(主要研究成果を含む) 主な研究成果」などを公表して最新の情報を提供した。その他、各種フェアにてポスター発表、口頭発表を行って情報を発信した。知的所有権情報等も同様にホームページ上から公開した。

③-1知的基盤データベース等の公開

[指標2-3-オ]

知的基盤データベース等は、遺伝資源、イネゲノム、昆虫ゲノム、家畜ゲノムなど、第3期末において40があり、利用者は生物研ホームページからアクセスし、利用できるシステムとしている(表15)。(データベース:「<http://www.nias.affrc.go.jp/database/>」)

なお、23年度においては文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省が関与する生命科学系データベース統合のための合同ポータルサイトintegbio.jpの立ち上げに協力し、生物研の統合データベースである「農林水産生物ゲノム情報統合データベース(AgriTOGO)」などへのアクセスのし易さの向上を図った。また、26年度に公開した「農畜産物ゲノム情報データベース(AgrID)」を利用することにより、大型コンピューターを自ら利用できない研究者でも大量のゲノム情報の解析をウェブ上で簡単に行うことが可能となり、DNAマーカー育種などの加速が期待される。

表15 第3期末において公開している知的基盤データベース等とアクセス数

データベース等名称	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度
遺伝資源 (マーカー情報、日本植物病名データベース、旧・蚕昆研のコンテンツのアクセス数は、農業生物資源ジーンバンクウェブサイトのアクセス数の内数です。)					
農業生物資源ジーンバンク (以下3行は内数)	7,528,908	5,811,868	6,465,649	7,455,719	8,087,749
アズキ・ケツルアズキのSSRマーカー情報	6,844	6,924	7,447	13,536	17,647
日本植物病名データベース	3,684,676	1,180,559	1,144,021	1,662,449	2,146,398
蚕糸関係遺伝資源データベース(旧・蚕昆研のコンテンツ)	272,777	247,385	243,442	256,188	182,064
農林水産DNAバンク	15,586,325	1,652,579	1,824,671	1,930,273	2,365,969
ゲノムリソースセンター(RGRC)	178,599	144,304	127,665	106,960	115,341
ゲノム情報統合データベース					
農林水産生物ゲノム情報統合データベース(AgriTOGO)	131,809	150,752	156,426	110,888	50,433
農畜産物ゲノム情報データベース(AgrID)	-	-	-	123,884	60,486
イネゲノム					
イネアノテーションデータベース(RAP-DB)	1,306,411	7,101,524	7,565,039	8,911,892	8,441,379
イネ統合ブラウザ(Rice TOGO Browser)	-	-	317,494	395,693	16,548,966
イネ遺伝子発現データベース(RiceXPro)	1,692,893	2,344,200	5,753,441	3,102,299	3,876,663
イネ遺伝子共発現データベース(RiceFRIEND)	-	-	369,827	345,481	687,676
圃場におけるイネ遺伝子発現データベース(Fit-DB)	-	-	39,668	79,715	838,975
イネ完全長cDNAデータベース(KOME)	1,969,790	2,981,755	3,436,792	2,529,964	1,429,405
イネ遺伝子発現データベース(RMOS)	227,990	250,756	247,189	210,046	104,710
ミュータントパネルデータベース(Tos17)	834,348	713,146	619,927	299,720	8,547,834
QTLアノテーションオンラインデータベース(Q-TARO)	-	-	729,310	685,934	772,166
シスエレメントモチーフ検索データベース(PLACE)	118,103	126,104	147,685	126,328	66,432
イネゲノムアノテーションデータベース(RiceGAAS)	651,421	559,880	137,277	110,101	12,296,585
イネプロテオームデータベース(Rice Proteome Database)	1,313	759,567	531,267	523,097	252,247
イネミトコンドリアゲノム情報(RMG information)	6,047	7,603	12,986	11,643	5,375
アフリカイネアノテーションデータベース(AfRica DB)	6,112	4,395	5,761	18,264	*
イネタンパク質構造データベース	36,749	42,269	42,987	36,093	18,131
植物ゲノム断片配列アノテーションバイブライン(Flowering Plant Gene Picker)	-	-	24,300	1,244,534	*
昆虫ゲノム					
カイコゲノム情報データベース(KAIKObase)	11,893,920	1,165,482	8,961,010	1,758,231	1,730,109
カイコプロテオームデータベース(KAIKO2DDB)	112,461	34,691	38,078	39,636	51,917
カイコcDNA(EST)情報(KAIKOCdNA)	959,440	アクセス数はKAIKObaseに含まれている	アクセス数はKAIKObaseに含まれている	アクセス数はKAIKObaseに含まれている	アクセス数はKAIKObaseに含まれている
カイコゲノムデータBLAST検索(KAIKOBLAST)	179,704	291,844	100,973	116,656	242,040
カイコゲノムアノテーションデータベース(KAIKOGAAS)	31,064,689	30,893	1,986,570	334,461	316,229
トビイロウンカEST情報(UNKA(BPH)EST)	26,878	3,631	17,182	14,077	16,437
トビイロウンカマーカーデータベース	-	12,745	1,272	8,372	5,829
コナガゲノムデータベース(KONAGAbase)	-	-	71,842	226,165	105,527
家畜ゲノム					
ブタcDNA(EST)情報(PEDE)	4,734,106	5,736,206	6,604,514	8,396,009	4,141,059
ブタのDNAマーカー情報(Swine Marker Viewer)	28,266	5,977	6,044	5,959	5,361
その他					
比較ゲノムデータベース(SALAD)	177,983	936,033	1,103,217	780,891	650,650
オオムギ完全長cDNAデータベース(BEX-DB)	53,040	76,305	457,529	328,038	2,555,370
ダイズゲノム物理・連鎖地図データベース(DaizuBase)	43,197	92,428	106,839	108,585	392,910
生体内分子の三次元構造データベース(3DMET)	64,098	135,758	114,717	79,472	46,882
イネいもち病菌ESTデータベース(MgNEST-DB)	25,350	88,843	60,901	79,789	*
イネ白葉枯病菌ゲノムデータベース(Xanthobase)	89,952	157,407	106,609	97,932	540,848

* は運用停止中

③-2 遺伝資源の提供

[指標 2-3-オ]

ジーンバンクが保存する遺伝資源に対する配布要請に応じ、植物遺伝資源、微生物遺伝資源、動物遺伝資源、DNA等遺伝資源を配布した。また、NIASコアコレクションとして、世界のイネ、日本の在来イネ、日本の在来トウモロコシ、日本のアズキ、日本のコムギ、日本のダイズ、世界のダイズ、世界のソルガムのセットを配布した。配布した遺伝資源の利用目的としては、育種につながる遺伝資源の潜在的価値を明らかにする特性評価や多様性の研究、ストレス耐性品種開発等のための育種素材化、ゲノム研究や遺伝子解析の素材整備、作物病害研究の基準菌株及び品種識別技術開発のためのデータ収集等があげられる。また、ゲノムリソースセンターを

中心として生物研独自の研究リソースの整備を進め、国内外の研究コミュニティーにイネ完全長cDNA、Tos17変異系統、遺伝解析材料を配布したほか、蚕種並びに桑の接穂及び苗木を配布した。

なお、我が国のITPGR加入により、特定の植物遺伝資源についてはSMTAの条件に基づき無償または実費を超えない手数料で提供することとなった。これに伴い、平成26年4月にジーンバンクの関係規程改正とともに、提供数量、提供手数料の改定を行った。

④ベンチャー企業支援 〔指標 2-3-カ〕

生物研の研究成果を実施に結びつけ利用促進を図るため、「農業生物資源研究所ベンチャー企業支援実施規則」に沿って、ベンチャー企業に対する支援を行った。

平成18年に認定した(株)プリベンテックに対して、特許の実施許諾、生物研の施設を企業の活動拠点として利用するため、居室・実験室及び実験装置の利用許可を与えるなど、平成28年3月まで支援を行ってきた。

当該企業は、遺伝子組換えイネを用いたサイトカイン (IL-10) の生産を行い、IL-10含有化粧品の販売をしている。将来的には研究用試薬としての販売を目指している。

第 2-3 (3)

①学術論文等 〔指標 2-3-キ〕

第3期における研究成果の発表は、査読のある原著論文で1,598報であり、目標数の1,460報を達成した。それらの論文が掲載された学術雑誌のインパクトファクター値 (IF値) の合計値は4,747であり、目標値の4,000を達成した。Nature、Nature Genetics、Cell、Scienceなど注目度の高い学術雑誌にも掲載された。

②研究成果の情報提供と公開 〔指標 2-3-ク〕

第3期における研究成果のプレスリリースは、第3期において合計73回 (記者レクチャー20回、資料配付53回) であり、目標数の70回を達成した。また、共同研究成果の外部機関による共同プレスリリース、記者の共同取材、勉強会、イベントのお知らせ等のプレスリリースなど、積極的に情報提供を行った。

あわせて、新聞、テレビ、雑誌等の取材にも積極的に対応し情報提供を行った。その結果、第3期において、プレスリリースに関連する記事など生物研が関係する記事が新聞に683件掲載された。テレビ・ラジオ放送は124件、雑誌等への掲載は96件であった。

第 2-3 (4)

①知的財産マネジメント 〔指標 2-3-ケ〕

研究成果の実用化及び利活用を促進する観点から、研究の計画段階から研究職員への知的財産 (特許、商標など) に関する相談、先行技術調査、助言について、民間企業で知財担当経験のある職員 (知的財産ディレクター) や弁理士資格を保有する職員を通じて行うなどして知的財産マネジメントに取り組んだ。知財マネジメントは今後ますます重要性を増していくと思われる。次期においては、研究の立案段階から知財を意識することが求められている。そのため、研究職員の知財マインドをより高められるよう、研究職員に対する啓発活動により力を入れていくことが必要である。

②知的財産権の取得、維持 〔指標 2-3-コ、サ、シ〕

研究成果の実用化を図るため、中期目標期間内に200件以上の国内特許を出願することとしており、第3期における国内出願件数は141件 (分割出願等を含む) であり、目標を下回っている。また、外国出願は91件、国際 (PCT) 出願は34件であった (表16)。そのほか品種登録出願は7件、商標登録出願は3件であった。

なお、第3期において権利放棄した特許は、国内特許138件、外国特許186件であった。

特許等の出願を検討するにあたっては、職務発明審査会前の事前相談などで、必要に応じて発明者に対して助言や相談などを知的財産ディレクターや弁理士資格を保有した職員などを通

じて行い、その際、実施許諾の可能性や研究推進上の必要性等を勘案し、海外への出願や許諾を含めて特許の戦略的出願等を進めた。また、出願した特許については、実施許諾状況や実施許諾の可能性等を踏まえ、運用上のルールである「7年ルール」*に照らし合わせて保有の必要性等を職務発明審査会等において見直した。さらに27年度は、費用対効果をこれまで以上に考慮し、外国特許に限って「7年」を「6年」と読み替えて本ルールを運用した。

国内出願数の第3期数値目標は200件であるが、目標値を下回っている要因としては、①研究者数の減少、②ゲノム情報のデータベース化が世界的に進展し、Web上での公開が進み、遺伝子特許取得の困難性が増大、③知財専門家の助言を受けつつ出願案件を精査している、ことなどが考えられるが、引き続き積極的に新規発明案件の掘り起こしなどを進めていく。

*「7年ルール」とは、特許の基礎出願日を起算日とし、起算日から7年に満たない特許・特許出願については原則として維持し、7年経過後の特許・特許出願については維持の要否を審査・判断するという生物研内の運用ルールをいう。出願から概ね7年程度で特許保有の必要性が明確になってくることなどから7年を1つの区切りとしている。なお、27年度は費用対効果をこれまで以上に考慮し、外国特許に限って6年と読み替えて運用した。

表16 第3期における特許出願件数

年度	出願件数		
	国内	外国	国際(PCT)
23	34	30	6
24	24	30	5
25	29	9	7
26	25	15	10
27	29	7	6

③知的財産の技術移転

[指標2-3-ス]

出願した特許等は、積極的に公開し技術移転に努めた。第3期における実施許諾件数(分割出願、PCT各国移行特許を含む)は表17のとおりであり、国内特許実施許諾の数値目標(毎年度35件)を大きく上回った。特許権の実施許諾収入は第3期において2,638万円であった。

なお、許諾にあたっては、生物研の権利が十分確保できるように契約を進めた。

表17 第3期における実施許諾件数

年度	実施許諾件数	
	国内	外国
23	42	39
24	48	29
25	44	39
26	47	48
27	62	59

④育種素材等の権利確保、利用促進

[指標2-3-セ]

育種素材(研究材料)等を分譲するMTA(材料等移転合意書)等を交わした件数は、第3期において表18のとおりであった。MTAの作成にあたっては、分譲する育種素材等の目的外使用の制限や新たな知財が発生した場合の取り扱いなどを明確にし、生物研の権利を確保しつつ、利用促進を図った。

表18 第3期におけるMTA締結件数

年度	MTA締結件数	
	提供	受領
23	59	35
24	75	45
25	46	26
26	88	49
27	122	27

⑤知的財産の情報提供

[指標 2-3-ス]

公開された特許等については、社団法人農林水産・食品産業技術振興協会(JATAFF)等を通じて技術移転活動を行った。23年度には「生物研イチオシ特許」リストを作成し、その後もデータの更新や英文要約版の追加等を行いながら関連業界への技術紹介資料として活用した。

⑥知的財産戦略

[指標なし]

知的財産戦略については、「生物研知財ポリシー」を制定してホームページに掲載した。また、生物研特許マニュアルを適宜更新し、特許出願にかかる注意事項や手順などについて所内周知を図るとともに、将来的に事業化（企業への技術移転）を見込んでいる研究課題については、研究の早い段階から知財面からの相談・助言などを行った。

4 専門分野を活かしたその他の社会貢献

中期目標

(1) 分析及び鑑定の実施

行政、民間、各種団体、大学等の依頼に応じ、研究所の高い専門知識が必要とされる分析及び鑑定を実施する。

(2) 講習、研修等の開催

講習会の開催、国公立機関、民間、大学、海外機関等外部機関からの研修生の受入れ等を行う。

(3) 国際機関、学会等への協力

国際機関、学会等への専門家の派遣、技術情報の提供等を行う。

中期計画

(1) 分析及び鑑定の実施

行政、各種団体、大学等の依頼に応じ、研究所の高い専門知識が必要とされ、他の機関では実施が困難な分析及び鑑定を実施する。

(2) 講習、研修等の開催

- ①講習会、講演会等を積極的に開催するとともに、国や団体等が主催する講習会等に積極的に協力する。
- ②国公立機関、大学、海外機関等からの研修生を積極的に受け入れ、人材育成、技術水準の向上、技術情報の移転を図る。

(3) 国際機関、学会等への協力

研究所に蓄積された知的資産を社会に還元するため、学会等への委員の派遣等を積極的に行う。また、国際機関等の要請に応じて専門家の派遣や技術情報の提供等の国際協力を行う。

〔指標 2-4-ア〕 行政等の依頼に応じ、専門知識を必要とする分析・鑑定が適切に行われたか。

〔指標 2-4-イ〕 講習、研修等の開催、国等の講習への協力、研修生の受け入れ等が積極的に行われたか。

〔指標 2-4-ウ〕 国際機関等の要請に応じた専門家の派遣、学会等への委員の派遣が適切に行われているか。

主要な経年データ							
評価対象となる指標	達成目標	基準値等	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
(該当なし)							

業務実績 (第2-4)	自己評価
<主要な業務実績> 1. 〔指標 2-4-ア〕 分析・鑑定については、依頼者の利便性を高めること等のため、平成26年4月1日付けで分析・鑑定規程を改正した。なお、第3期において5件の分析依頼に対応した。	評定「B」 <評定の根拠> 分析・鑑定については、5件の分析依頼に対

<p>2. [指標 2-4-イ] 講習会、講演会等の開催については、生物研と農林水産省筑波農林研究交流センター主催のワークショップを毎年度開催し、都道府県、民間の研究者など、第3期において延べ216名の参加者に指導、普及を行った。また、研究者等の受け入れについては、外来研究員や講習生などを国内外から受け入れたほか、生物研のジュニアリサーチャー制度により大学院博士課程の学生を雇用した。第3期における各種制度での受け入れ実績は785名であった。</p> <p>3. [指標 2-4-ウ] 国際機関や学会等への協力については、外部機関等からの依頼により第3期において108件の案件で合計141名の職員を海外に派遣した。また、社会貢献の一環として学術団体の委員等に役職員を派遣し、関連分野の発展に協力した。</p>	<p>応じた。ワークショップの開催により技術普及に努め、各種制度を活用して研究者を積極的に受け入れた。また、外部機関等からの依頼により職員を海外に派遣したほか、社会貢献の一環として学術団体の委員等に役職員を派遣した。これらの活動は、我が国の研究レベル向上に貢献したものと評価できる。</p> <p>以上、専門分野を活かしたその他の社会貢献について、着実な業務運営がなされているものと判断し、評定を「B」とする。</p> <p><課題と対応></p>				
	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
評価ランク/評定	A (標準)	A (標準)	A (標準)	B (標準)	—

※評価ランクはAが標準（23～25年度）、評定はBが標準（26、27年度）

(中期実績)

第2-4 (1)

○分析・鑑定・技術相談

[指標 2-4-ア]

- 第3期における分析・鑑定を以下のとおり5件実施した。
- 23年度：昆虫幼若ホルモン及び抗幼若ホルモン活性の評価
- 24年度：古代織物から採取した錦断片および絹縫糸についての分析・鑑定
- 26年度：シルクフィブロイン粉末試料についての測定・分析
- 27年度：いもち病抵抗性についての遺伝子型解析
- 27年度：酵素活性制御タンパク質の細胞内局在性の分析

なお、依頼者の利便性を高めること等のため、平成26年4月1日付けで分析・鑑定規程の改正を行った。

第2-4 (2)

①講習会、講演会等の開催、国や団体等が主催する講習会等への協力 [指標 2-4-イ]

国や団体等が主催する講習会等へは、表19のとおり講師を派遣するなどの協力をを行い、国内外の研究者等に指導・普及を行った。

表19 第3期における生物研主催の講習会

年度	名称	受講者数
23	マイクロアレイワークショップ2011	16
	次世代シーケンサーを利用したゲノム解析の実際	39
24	マイクロアレイワークショップ2012	10
	次世代シーケンサーを利用した配列解読とデータ解析 植物科学・作物育種におけるフェノーム解析	30 22
25	マイクロアレイワークショップ2013	21
	植物科学・作物育種におけるフェノーム解析	22
26	マイクロアレイワークショップ2014	14
	植物科学・作物育種におけるフェノーム解析	22
27	植物科学・作物育種におけるフェノーム解析	20

②人材育成のための研究者等受け入れ

〔指標2-4-イ〕

人材育成、技術水準の向上、技術情報の移転を図るため、国内外から研修生等を受け入れた。なお、外来研究員や講習生を受け入れる際には、国、地方公共団体、独法、大学等の公的な機関を除いて、実費相当額を研修料として徴収した。

また、研究のさらなる進捗と人材育成を目的として大学院博士課程の学生を研究勢力として雇用するジュニアリサーチャー制度で学生を雇用した。

第3期における受け入れ実績は表20のとおりである。

これらの各種制度による受け入れにより、生物研が有する先端的な研究成果情報の発信、大学院学生等への教育指導を行うことができた。

表20 第3期における研究者等の受入実績

年度	外来研究員	講習生	インターンシップ制度	JSPS各制度	ジュニアリサーチャー
23	45	49	16	11	4
24	63	57	10	11	2
25	93	57	11	15	1
26	77	55	13	11	1
27	87	78	10	8	0
計	365	296	60	56	8

第2-4(3)

○外部委員等の派遣

〔指標2-4-ウ〕

外部機関等からの依頼により、FAO地域会合、CGIARバイオテクノロジー小委員会作業部会など、第3期において103件の案件について合計141名の役職員を海外へ派遣した。

また、社会貢献の一環として、日本育種学会、日本応用動物昆虫学会、日本蚕糸学会、日本畜産学会、日本微生物資源学会等、日本学術会議に登録されている学術団体の理事、監事、評議員、常任幹事、論文審査委員及び編集委員等に毎年多くの役職員を派遣し、関連分野の発展に協力した。

第3 予算（人件費の見積りを含む）、収支計画及び資金計画

中期目標

1 収支の均衡

適切な業務運営を行うことにより、収支の均衡を図る。

2 業務の効率化を反映した予算計画の策定と遵守

「第2 業務運営の効率化に関する事項」及び上記1. に定める事項を踏まえた中期計画の予算を作成し、当該予算による運営を行う。

3 自己収入の確保

受益者負担の適正化、特許使用料の拡大等により自己収入の確保に努める。

4 保有資産の処分

施設・設備のうち不要と判断されるものを処分する。また、その他の保有資産についても、利用率の改善が見込まれないなど、不要と判断されるものを処分する。なお、放射線育種場の寄宿舎については、期間中に廃止する。

中期計画

1 予算

平成23年度～平成27年度予算

[人件費の見積り]

期間中総額14,848百万円を支出する。

ただし、上記の額は、総人件費改革の削減対象から除くこととする任期付研究者等に係る人件費を除いた額である。

なお、上記の削減対象とされた人件費と総人件費改革の削減対象から除くこととする任期付研究者等に係る人件費を合わせた総額は、15,955百万円である。（競争的資金、受託研究資金又は共同研究のための民間からの外部資金並びに国からの委託費、補助金の獲得状況等により増減があり得る。）

また、上記の額は、役員報酬並びに職員基本給、職員諸手当、超過勤務手当、退職者給与、国際機関派遣職員給与及び再雇用職員給与に相当する範囲の費用であり、今後の人事院勧告を踏まえた給与改定分は含んでいない。

2 収支計画

平成23年度～平成27年度収支計画

3 資金計画

平成23年度～平成27年度資金計画

4 自己収入の確保

受益者負担の適正化、特許使用料等の拡大により自己収入の確保に努める。

5 保有資産の処分

①既存の施設・設備等のうち、利用率の改善が見込まれないなど、不要と判断されるものは処分する。

②放射線育種場の寄宿舎は、途上国等からの研究者受入に支障のない方策を処置した後、速やかに廃止する。

[指標3-1-ア] 業務運営の効率化に関する事項及び法人経営に係る具体的方針に基づき、法人予算全体の人件費（業績評価を勘案した役員報酬を含む）、業務経費、一般管理費等法人

における予算配分について、明確な配分方針及び実績が示されているか。

〔指標 3-1-1-イ〕 研究業務の一部を外部委託した場合、外部委託の考え方と外部委託費の内訳が明記されているか。

〔指標 3-1-1-ウ〕 運営費交付金の未執行率が高い場合、その要因を明確にしているか。

〔指標 3-1-1-エ〕 利益剰余金について、その財源ごとに発生要因を明確にし、適切に処理されているか。目的積立金の申請状況と申請していない場合は、その理由が明確にされているか。

〔指標 3-1-1-オ〕 会計検査院、政独委等からの指摘に適切に対応しているか。（他の評価指標の内容を除く）

〔指標 3-4-1-ア〕 法人における知的財産権等の実施料収入等、自己収入増加に向けた取組が行われ、その効果が現れているか。

〔指標 3-5-1-ア〕 保有の必要性等の観点から、保有資産の見直しを行っているか。また、処分することとされた保有資産について、その処分は進捗しているか。

〔指標 3-5-1-イ〕 施設・設備のうち不要と判断されたものについて、処分損失等にかかる経理処理が適切になされているか。

主要な経年データ							
評価対象となる指標	達成目標	基準値等	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
(該当なし)							

業務実績（第3）	自己評価
<p><主要な業務実績></p> <p>1. 〔指標 3-1-1-ア〕</p> <p>予算配分については、運営費交付金の削減に対応しつつ、中期計画の達成に向けて各センター・領域のイニシアチブが最大限に発揮できるように配慮して配分した。また、光熱水料等の後年度負担を軽減させるための節電対策費を配分するとともに、研究資金のウェイトを重点課題研究費に置いて研究資金の重点化・効率化を図った。</p> <p>2. 〔指標 3-1-1-イ〕</p> <p>外部委託については、ジーンバンク事業では、共同実施機関であるサブバンクへ委託を行うとともに、専門的知見を必要とする課題について外部委託を行った。また、管理運営部門では、特別な資格や技能を必要とする業務や建物・構内の管理等業務について外部委託を行った。なお、第3期における外部委託費の内訳については業務実績報告書に記載のとおりである。</p> <p>3. 〔指標 3-1-1-ウ〕</p> <p>運営費交付金の未執行率は、23年度6.8%、24年度6.4%、25年度7.2%、26年度11.6%、27年度12.5%であった。なお、未執行の割合の高い研究業務費の未執行額は、主に年度を跨いで2か年計画で予定する施設整備充当額であり既契約額を含んでいるものである。</p> <p>4. 〔指標 3-1-1-エ〕</p> <p>利益剰余金は、23年度442,050千円、24年度336,380千円、</p>	<p>評定「B」</p> <p><評定の根拠></p> <p>予算については、運営費交付金の削減に対応しつつ、研究資金の重点化や効率化に留意して配分・執行された。会計検査院からの指摘については再発防止策を立てて適切に対応している。自己収入については、PR活動により増加に努めた。保有資産の見直し・処分については、放射線育種場の寄宿舍跡地における土地、構築物について26年度に国庫納付を完了し、本部地区第2本館RI施設及び本部地区ボンベ庫についても適切に手続きを進めた。</p> <p>以上、予算、収支計画及び資金計画等について、着実な業務運営がなされているものと判断</p>

<p>25年度354,992千円、26年度285,271千円、27年度1,040,304千円であった。なお、各年度における未処分利益または未処理損失は、通則法第44条第1項または第2項の積立金にて整理を予定している。</p> <p>5.〔指標3-1-オ〕 会計検査院等からの指摘については、25年度及び26年度の会計検査院の決算検査において、「研究用物品等の購入等に当たり、会計規程等で認められていない前払により購入を行っていたり、研究員が販売代理店に虚偽の内容の関係書類を作成させ、研究所に架空の取引に係る購入代金を支払わせたりするなど会計経理が不適正」と指摘された。この不適正な経理処理事案を調査するため、平成26年8月22日に調査委員会を立ち上げ全容解明に向けた調査を実施し、平成26年12月19日の中間報告、平成27年12月22日の最終報告で公表した。 生物研としては、本件を役職員全員が真摯に受け止め、法人としてのコンプライアンス体制の改善と職員の意識改革を引き続き行い、新規採用者や他機関からの異動者の初期教育を確実に実施するなど、不適正な会計処理が二度と起きないように再発防止の取組を進めた。 対応の詳細は、業務実績報告書の第8-3の項に記載のとおりである。</p> <p>6.〔指標3-4-ア〕 自己収入増加に向けた取り組みとしては、知的財産については公開された特許等のPR活動を行い、遺伝資源配布事業については検索データベースの機能充実等で利便性を高めるなどして利用促進を図った。また、依頼照射事業については、照射料金の見直しや有料対象の拡大など受益者負担の適正化を図りながら事業を行った。なお、第3期における自己収入の実績は、23年度17,633千円、24年度14,469千円、25年度19,005千円、26年度17,210千円、27年度15,491千円であった。</p> <p>7.〔指標3-5-ア〕 保有資産の見直しについては、施設利用委員会等を通じて老朽化や利用状況の現状を把握し、策定した施設利用計画の適切な見直しを行った。常陸大宮地区の放射線育種場寄宿舎については、25年度に建物を取り壊して26年度に土地を国庫納付した。本部地区の第2本館RI管理区域は25年度に廃止の手続きを開始し、27年度に完了した。本部地区のボンベ庫については危険物倉庫設置のため解体した。</p> <p>8.〔指標3-5-イ〕 保有資産の処分については、放射線育種場の寄宿舎廃止にあたり、代替え措置を整えたうえで25年度に建物を取り壊し、跡地における土地、構築物については26年度に国庫納付を完了した。</p>	<p>し、評定を「B」とする。</p> <p><課題と対応></p>				
	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度

評価ランク／評定	A(標準)	A(標準)	A(標準)	B(標準)	—
----------	-------	-------	-------	-------	---

※評価ランクはAが標準（23～25年度）、評定はBが標準（26、27年度）

（中期実績）

第3-1～3

○予算配分方針

[指標3-1-ア]

第3期の予算は、毎年度策定する予算配分方針に基づき、運営費交付金の削減に対応して、一般管理費及び業務経費について直接研究費を維持しつつ配分内容を点検し、研究成果の最大化につなげるため、研究員自らのアイデアを生かしながら、中期計画の達成に向けて各センター・領域のイニシアチブが最大限に発揮できるように配慮して配分した。さらに、受託研究収入の減額も踏まえ、これまで以上に経費の節減を図るため、光熱水料等の後年度負担を軽減させるための節電対策費を配分するとともに、研究資金のウエイトを重点課題研究費に置いて研究資金の重点化・効率化を図った。

○外部委託の考え方

[指標3-1-イ]

運営費交付金の研究委託費のうち、農業生物資源ジーンバンク事業の委託契約では、実施主体である生物研から共同実施機関（サブバンク）へ委託を行うとともに植物の増殖保存や植物病原菌の分類検証等、専門的知見を必要とする課題について外部委託を行った。

また、管理運営部門における外部委託は、施設・機械等の保守管理等、特別な資格や技能を必要とする業務、建物・構内の管理等、外部委託した方が効率的な業務について行った。

なお、第3期における受託研究に係る支出内訳と外部委託費の内訳は、それぞれ表21、表22のとおりである。

表21 受託研究に係る支出内訳

(単位：千円)

区 分	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
経常費用						
研究業務費						
法定福利費	64,173	55,868	37,319	50,644	33,274	241,278
その他人件費	566,507	473,050	314,911	421,887	304,434	2,080,789
外部委託費	276,254	214,831	224,912	267,315	201,752	1,185,064
研究材料消耗品費	832,316	717,029	499,398	466,680	283,991	2,799,414
支払リース料	111,257	1,492	-	35	465	113,249
賃借料	1,665	1,125	1,343	2,590	1,698	8,421
旅費交通費	41,532	33,387	31,215	54,638	38,032	198,804
保守・修繕費	327,806	229,730	168,716	165,252	122,783	1,014,287
水道光熱費	353,969	270,966	245,175	238,865	155,328	1,264,303
備品費	55,392	12,932	31,134	37,672	8,332	145,462
諸謝金	961	957	1,187	1,671	1,141	5,917
国等返却予定機器費	1,714	-	-	-	50,616	52,330
図書印刷費	5,068	3,941	4,804	5,693	5,231	24,737
その他経費	44,126	36,807	26,027	47,905	36,102	190,967
固定資産	198,653	67,264	141,282	103,601	52,051	562,851
計	2,881,393	2,119,378	1,727,422	1,864,448	1,295,230	9,887,871

表22 外部委託費の内訳

(単位：千円)

区 分	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
運営費交付金	410,199	402,575	408,384	351,059	309,670	1,881,887
研究委託費	275,025	256,328	248,492	251,477	236,218	1,267,540
調査委託費	47,419	33,586	37,501	27,675	14,503	160,684
その他委託費	87,755	112,661	122,392	71,907	58,949	453,664
受託収入	276,254	214,831	224,912	267,315	201,752	1,185,064
研究委託費	-	-	-	59,202	71,498	130,700
調査委託費	68,018	70,514	77,302	96,103	55,162	367,099
その他委託費	208,236	144,317	147,609	112,011	75,092	687,265
事業補助金	-	-	2,799	-	-	2,799
研究委託費	-	-	-	-	-	-
調査委託費	-	-	-	-	-	-
その他委託費	-	-	2,799	-	-	2,799
合計	686,452	617,405	636,094	618,375	511,422	3,069,751
研究委託費	275,025	256,328	248,492	310,679	307,716	1,398,240
調査委託費	115,437	104,100	114,803	123,778	69,665	527,783
その他委託費	295,991	256,978	272,799	183,918	134,041	1,143,728

(注) その他委託費の主な委託内容

研究支援関連業務：シンポジウム等開催運営、研究支援者派遣、英文校閲、実験動物処分、実験廃棄物処理、ほ場管理 等

○運営費交付金の未執行率

〔指標 3-1-U〕

第3期における運営費交付金未執行額は表23のとおりである。

なお、事業費における未執行額は、主に年度を跨いで2カ年計画で予定する施設整備充当額の研究業務費であり既契約額を含んでいる。

表23 運営費交付金未執行額

(単位：千円)

区 分	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
研究業務費					
予算額	2,595,934	2,559,694	2,520,461	2,448,618	2,399,633
未執行額	293,799	194,203	250,626	389,249	424,548
未執行率 (%)	11.3	7.6	9.9	15.9	17.7
一般管理費					
予算額	387,004	387,466	367,725	354,759	326,524
未執行額	7,366	14,398	144	1,304	2,630
未執行率 (%)	1.9	3.7	0.0	0.4	0.8
人 件 費					
予算額	3,899,358	3,887,464	3,624,624	3,888,745	3,938,741
未執行額	168,612	227,378	217,661	382,912	403,252
未執行率 (%)	4.3	5.8	6.0	9.8	10.2
合 計					
予算額	6,882,296	6,834,624	6,512,810	6,692,122	6,664,898
未執行額	469,778	435,978	468,432	773,465	830,431
未執行率 (%)	6.8	6.4	7.2	11.6	12.5

(注) 金額は、科目毎に千円未満を四捨五入しているため、合計と一致しない場合がある。

○利益剰余金の処理

[指標 3-1-エ]

第3期における利益剰余金及びその内訳は表24のとおりである。

なお、各年度における未処分利益または未処理損失は、通則法第44条第1項または第2項の積立金にて整理を予定している。

表24 利益剰余金及びその内訳

(単位：千円)

区 分	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
利益剰余金	442,050	336,380	354,992	285,271	1,040,304
前中期目標期間繰越積立金 (注)	202,927	83,217	44,037	26,503	21,521
積立金	-	239,123	253,163	310,956	258,768
当期未処分利益	239,123	14,041	57,792	▲52,188	760,015

(注) 前中期目標期間繰越積立金は、前中期目標期間までに自己財源で取得した固定資産の簿価であり、当期に生じる減価償却費に伴い取り崩す積立金残額である。

○会計検査院等からの指摘への適切な対応

[指標 3-1-オ]

25年度及び26年度の会計検査院の決算検査において、「研究用物品等の購入等に当たり、会計規程等で認められていない前払により購入を行っていたり、研究員が販売代理店に虚偽の内容の関係書類を作成させ、研究所に架空の取引に係る購入代金を支払わせたりするなど会計経理が不適正」と指摘された。この不適正な経理処理事案を調査するため、平成26年8月22日に調査委員会を立ち上げ全容解明に向けた調査を実施し、平成26年12月19日の中間報告、平成27年12月22日の最終報告で公表した。

生物研としては、本件を役職員全員が真摯に受け止め、法人としてのコンプライアンス体制の改善と職員の意識改革を引き続き行い、新規採用者や他機関からの異動者の初期教育を確実に実施するなど、不適正な会計処理が二度と起きないように再発防止の取組を進めた。

○予算、収支計画及び資金計画

(1) 予算

中期目標期間における予算、決算の状況

(単位：百万円)

区 分	中期計画予算額	中期計画決算額	差 額
収 入			
運営費交付金	34,255	35,173	918
施設整備費補助金	1,005	4,643	3,638
事業補助金	-	18	18
受託収入	13,057	10,458	▲2,599
諸収入	70	172	102
寄附金収入	-	3	3
計	48,387	50,467	2,080
支 出			
業務経費	12,723	12,208	▲515
業務経費（寄附金）	-	3	3
施設整備費	1,005	4,643	3,638
事業補助金	-	18	18
受託経費	13,057	10,360	▲2,697
一般管理費	1,889	1,824	▲65
人件費	19,714	18,298	▲1,416
計	48,387	47,354	▲1,033

[表記に関する注記]

金額は、科目毎に百万円未満を四捨五入しているため、合計と一致しない場合がある。

[決算額の注記]

1. 本表は、中期目標期間の5カ年間における「決算報告書」を基に作成した。

(参考) 平成23～27年度予算及び決算

(単位：百万円)

区 分	中期計 画予算	23年度		24年度		25年度		26年度		27年度		合 計	
		年度 計画	決算	年度 計画	決算	年度 計画	決算	年度 計画	決算	年度 計画	決算	年度 計画	決算
収 入													
前年度からの繰越金	-	-	-	-	470	169	442	59	479	159	780	387	2,171
運営費交付金	34,255	6,882	6,882	6,820	6,510	6,328	6,328	6,617	6,617	6,665	6,665	33,312	33,002
施設整備費補助金	1,005	226	409	398	374	3,830	970	113	2,890	-	-	4,567	4,643
事業補助金	-	-	2	-	2	-	12	-	2	-	-	-	18
受託収入	13,057	2,611	2,884	2,611	2,242	2,611	1,858	2,611	2,028	2,611	1,446	13,055	10,458
諸収入	70	14	72	15	23	16	21	17	25	18	31	80	172
寄付金収入	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	3
計	48,387	9,734	10,251	9,843	9,621	12,954	9,631	9,416	12,041	9,453	8,923	51,400	50,467
支 出													
業務経費	12,723	2,596	2,303	2,560	2,660	2,520	2,465	2,449	2,375	2,400	2,405	12,525	12,208
業務経費（寄付金）	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	3
施設整備費	1,005	226	409	398	374	3,830	970	113	2,890	-	-	4,567	4,643
事業補助金	-	-	2	-	2	-	12	-	2	-	-	-	18
受託経費	13,057	2,611	2,881	2,611	2,232	2,611	1,843	2,611	1,987	2,611	1,417	13,055	10,360
一般管理費	1,889	401	390	387	381	368	385	355	339	344	329	1,855	1,824
人件費	19,714	3,899	3,731	3,887	3,518	3,625	3,466	3,889	3,665	4,098	3,918	19,398	18,298
計	48,387	9,734	9,718	9,843	9,168	12,954	9,141	9,416	11,257	9,453	8,070	51,400	47,354

(注) 金額は、科目毎に百万円未満を四捨五入しているため、合計と一致しない場合がある。

(2) 収支計画

中期目標期間における収支計画、決算の状況

(単位：百万円)

区 分	中期計画収支計画額	中期計画決算額	差 額
費用の部	47,704	44,235	▲3,469
経常費用	47,575	43,557	▲4,018
人件費	19,714	17,382	▲2,332
業務経費	11,102	11,476	374
受託経費	12,691	9,243	▲3,448
一般管理費	1,856	1,898	42
減価償却費	2,212	3,558	1,346
財務費用	129	57	▲72
臨時損失	-	621	621
収益の部	47,515	44,881	▲2,634
運営費交付金収益	32,626	30,385	▲2,241
施設費収益	-	329	329
補助金収益	-	18	18
諸収入	70	153	83
受託収入	13,057	10,362	▲2,695
寄附金収入	-	3	3
物品受贈益	-	87	87
資産見返運営費交付金戻入	1,607	1,909	302
資産見返補助金戻入	-	-	-
資産見返物品受贈額戻入	155	143	▲12
資産見返寄附金戻入	-	140	140
臨時利益	-	1,350	1,350
純利益	▲189	645	834
目的積立金取崩額	294	375	81
総利益	104	1,019	915

〔表記に関する注記〕

金額は、科目毎に百万円未満を四捨五入しているため、合計と一致しない場合がある。

〔決算額の注記〕

1. 本表は、中期目標期間の5カ年間における「損益計算書」を基に作成した。

(参考) 平成23～27年度収支の計画及び実績

(単位: 百万円)

区 分	中期計 画予算	23年度		24年度		25年度		26年度		27年度		合 計	
		年度 計画	決算	年度 計画	決算	年度 計画	決算	年度 計画	決算	年度 計画	決算	年度 計画	決算
費用の部	47,704	9,675	9,630	9,588	9,000	9,129	8,469	9,347	8,692	9,492	8,444	47,232	44,235
経常費用	47,575	9,650	9,574	9,563	8,968	9,103	8,432	9,322	8,582	9,466	8,001	47,103	43,557
人件費	19,714	3,899	3,545	3,887	3,350	3,625	3,291	3,889	3,476	4,098	3,720	19,398	17,382
業務経費	11,102	2,272	2,263	2,236	2,349	2,196	2,470	2,061	2,316	2,098	2,078	10,863	11,476
受託経費	12,691	2,538	2,601	2,538	2,052	2,538	1,586	2,481	1,761	2,471	1,243	12,566	9,243
一般管理費	1,856	395	408	381	396	361	390	347	354	338	350	1,822	1,898
減価償却費	2,212	546	757	520	821	383	695	544	675	461	610	2,454	3,558
財務費用	129	26	10	26	13	26	12	26	11	26	11	130	57
臨時損失	-	-	46	-	19	-	25	-	100	-	431	-	621
収益の部	47,515	9,590	9,677	9,520	8,895	9,110	8,487	9,324	8,623	9,489	9,199	47,032	44,881
運営費交付金収益	32,626	6,556	6,074	6,494	6,026	6,171	6,006	6,285	6,116	6,521	6,163	32,027	30,385
施設費収益	-	-	89	-	68	-	118	-	54	-	-	-	329
補助金収益	-	-	2	-	2	-	12	-	2	-	-	-	18
諸収入	70	14	65	15	22	16	21	17	25	18	20	80	153
受託収入	13,057	2,611	2,883	2,611	2,233	2,611	1,843	2,611	1,985	2,611	1,418	13,055	10,362
寄附金収入	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	3
物品受贈益	-	-	28	-	17	-	21	-	12	-	9	-	87
資産見返運営費交付金戻入	1,607	408	388	400	410	312	404	411	368	339	339	1,870	1,909
資産見返物品受贈額戻入	155	-	73	-	70	-	0	-	0	-	-	-	143
資産見返寄附金戻入	-	-	20	-	28	-	38	-	32	-	22	-	140
臨時利益	-	-	53	-	18	-	24	-	27	-	1,228	-	1,350
純利益又は純損失)	▲189	▲86	47	▲68	▲106	▲19	19	▲24	▲70	▲2	755	▲189	645
目的積立金取崩額	294	131	193	101	120	38	39	18	18	5	5	293	375
総利益又は総損失	104	46	239	33	14	20	58	▲6	▲52	3	760	96	1,019

(注) 金額は、科目毎に百万円未満を四捨五入しているため、合計と一致しない場合がある。

(3) 資金計画

中期目標期間における資金計画、決算の状況

(単位：百万円)

区 分	中期計画資金計画額	中期計画決算額	差 額
資金支出	48,982	51,264	2,282
業務活動による支出	43,622	41,302	▲2,320
投資活動による支出	2,895	6,915	4,020
財務活動による支出	2,465	1,408	▲1,057
次期中長期目標の期間への繰越金	-	1,637	1,637
資金収入	48,982	51,264	2,282
前中期目標期間からの繰越金	595	2,451	1,856
業務活動による収入	47,382	43,958	▲3,424
運営費交付金による収入	34,255	33,002	▲1,253
受託収入	13,057	10,329	▲2,728
寄附金収入	-	-	-
その他の収入	70	627	557
投資活動による収入	1,005	4,856	3,851
施設整備費補助金による収入	1,005	4,856	3,851
その他の収入	-	-	-
財務活動による収入	-	-	-
その他の収入	-	-	-

[表記に関する注記]

金額は、科目毎に百万円未満を四捨五入しているため、合計と一致しない場合がある。

[決算額の注記]

1. 本表は、中期目標期間の5カ年間における「キャッシュ・フロー計算書」を基に作成した。

(参考) 平成23～27年度資金の計画及び実績

(単位: 百万円)

区 分	中期計 画予算	23年度		24年度		25年度		26年度		27年度		合 計	
		年度 計画	決算	年度 計画	決算	年度 計画	決算	年度 計画	決算	年度 計画	決算	年度 計画	決算
資金支出	48,982	10,329	12,609	9,843	10,230	12,954	10,057	9,416	13,487	9,453	9,828	51,995	56,211
業務活動による支出	43,622	8,756	9,469	8,694	8,155	8,372	7,638	8,429	8,203	8,657	7,837	42,908	41,302
投資活動による支出	2,895	604	1,381	776	703	4,208	987	613	3,659	422	185	6,623	6,915
財務活動による支出	2,465	969	739	374	164	374	165	374	171	374	169	2,465	1,408
翌年度への繰越金	-	-	1,019	-	1,207	-	1,267	-	1,454	-	-	-	4,947
次期中長期目標の期間への繰越金	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,637	0	1,637
資金収入	48,982	10,329	12,609	9,843	10,230	12,954	10,057	9,416	13,487	9,453	9,828	51,995	56,211
前中期目標期間からの繰越金	595	595	2,451	-	-	-	-	-	-	-	-	595	2,451
業務活動による収入	47,382	9,508	9,692	9,446	8,883	8,956	8,197	9,245	8,919	9,294	9,828	46,448	43,958
運営費交付金による収入	34,255	6,882	6,882	6,820	6,510	6,328	6,328	6,617	6,617	6,665	8,266	33,312	33,002
受託収入	13,057	2,611	2,770	2,611	2,320	2,611	1,847	2,611	1,998	2,611	6,665	13,055	10,329
寄附金収入	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,394	-	-
その他の収入	70	14	40	15	53	16	22	17	305	18	207	80	627
投資活動による収入	1,005	226	466	398	327	3,830	653	113	3,301	-	109	4,856	4,856
施設整備費補助金による収入	1,005	226	466	398	327	3,830	653	113	3,301	-	109	4,856	4,856
その他の収入	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
財務活動による収入	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他の収入	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
前年度からの繰越金	-	-	-	-	1,019	169	1,207	59	1,267	159	1,454	387	4,947

(注) 金額は、科目毎に百万円未満を四捨五入しているため、合計と一致しない場合がある。

○知的財産収入

「生物研イチオン特許」と題するPR資料等を作成して種苗会社等の知財担当者に情報提供したほか、展示会等を利用してPR活動を行うなど、民間等における利活用を促進し、知的財産収入の増加に努めた。

○遺伝資源配布事業収入（ゲノムリソースを含む）

配布可能な遺伝資源検索データベースの機能を充実させ、検索結果からオンライン申込みができる仕組みにより利便性を高め、各種学会で遺伝資源配布事業について配布方法等の情報提供を行い、遺伝資源の利用促進を図った。

○原蚕種等配布事業収入

配布についてはホームページ等でPRに努めた。また、外部からの桑または蚕に関する技術的な問い合わせがあった場合、当所からの蚕種・桑苗等の配布を受けるように積極的に勧めた。

○依頼照射事業収入

23年度は東日本大震災により照射施設の稼働に支障を来し、その復旧と安全性の確認等のために照射依頼を受けることができなかったが、ガンマルームについては24年度から、ガンマフィールドについては25年度から依頼照射を再開した。

また、25年度からは、照射料金の見直し並びに有料化の対象を拡大するよう改正された規程に基づき実施した。改正された依頼照射規程及び依頼照射の申込方法をホームページ等に掲載し、依頼照射利用者の利便性に努めた。さらに依頼照射申込の際、照射条件等の相談や問い合わせに丁寧でわかりやすい対応に努めた。

○生産物売払収入

試験研究用に栽培した水稻のうち、余剰となった米の売払収入である。栽培試験のために生産された籾であって、植え付け時には売払を目的とはしていないが、次年度の栽培用種子及び試験研究用を除き不用となることから、売り払っている。

第3期における主な自己収入の実績は表25のとおりである。

表25 第3期における主な自己収入の実績 (単位：千円)

項目	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
知的財産収入	8,553	3,646	4,734	6,122	6,337
遺伝資源配布事業収入 (ゲノムリソースを含む)	8,468	10,371	12,476	10,024	7,822
原蚕種等配布事業収入	176	118	226	77	228
依頼照射事業収入	0	128	1,367	858	1,038
生産物売払収入	36	176	173	0	0
その他収入	400	30	29	129	66
合計	17,633	14,469	19,005	17,210	15,491

第 3 - 5

①保有資産の見直し

[指標 3 - 5 - ア]

既存の施設・設備等については、施設利用委員会やスペース利用申請等を通じて老朽化や利用状況の現状を把握し、策定した施設利用計画の適切な見直しを行った。

常陸大宮地区の放射線育種場寄宿舎については、25年度の理事会決定事項に基づいて建物を取り壊し、26年度に土地を国庫納付した。本部地区の第 2 本館RI管理区域は、25年度に廃止手続きを開始し、27年度に完了した。また、本部地区のボンベ庫については、危険物倉庫設置のため解体した。

②保有資産の処分

[指標 3 - 5 - イ]

放射線育種場の寄宿舎については、「放射線育種場業務運営検討ワーキンググループ」を設置して寄宿舎廃止に伴う代替え措置の検討を行った。常陸大宮市内の宿泊施設の斡旋や近隣生活環境等の情報提供など、引き続き長期に研究員を受け入れるための対策を整えたうえで、24年度から寄宿舎処分の手続きを開始し、25年度に建物を取り壊した。その後、平成26年3月31日付けで農林水産大臣の認可を受けた放射線育種場の寄宿舎跡地における土地、構築物については、平成26年7月28日付けで国庫納付（現物納付）を完了した。

第4 短期借入金の限度額

中期計画

中期目標の期間中の各年度の短期借入金は、7億円を限度とする。

想定される理由：年度当初における国からの運営交付金の受入れ等が遅延した場合における職員への人件費の遅配及び事業等の支払遅延を回避するため。

〔指標4〕短期借入を行った場合、その理由、金額、返済計画等は適切か。

主要な経年データ							
評価対象となる指標	達成目標	基準値等	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
(該当なし)							

業務実績（第4）				自己評価	
<主要な業務実績> 該当なし				評価「 」 <評価の根拠> <課題と対応>	
	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
評価ランク/評価	—	—	—	—	—

※評価ランクはAが標準（23～25年度）、評価はBが標準（26、27年度）

（中期実績）

第4

該当なし

〔指標4〕

第5 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、当該財産の処分に関する計画

中期計画

松本研究拠点及び岡谷研究拠点の再編統合のため、第2期中期計画期間中に独立行政法人通則法第48条により重要な財産の処分を行い、その売却収入をもって、代替施設の整備を行ったが、この売却収入額から代替施設の整備に支出した額を差し引いた額595百万円を不要財産として、平成23年度中に国庫納付する。

〔指標5〕中期計画に定めのある不要財産の処分について、その取組が計画通り進捗しているか。

主要な経年データ							
評価対象となる指標	達成目標	基準値等	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
(該当なし)							

業務実績（第5）				自己評価	
<主要な業務実績> 1. 〔指標5〕 不要財産の処分については、23年度に不要財産595,080,177円を国庫納付するとともに、4,972,375,023円を資本金から減少した。また、26年度に不要財産（土地、構築物）を国庫納付（現物納付）するとともに、20,608,237円を資本金から減少した。				評定「B」 <評定の根拠> 不要財産の処分については、23年度及び26年度に不要財産を国庫納付するとともに、計4,992,983,260円を資本金から減少した。 以上、不要財産の処分に関する計画について、着実な業務運営がなされているものと判断し、評定を「B」とする。 <課題と対応>	
	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
評価ランク／評定	—	—	—	B(標準)	—

※評価ランクはAが標準（23～25年度）、評定はBが標準（26、27年度）

（中期実績）

第5

○不要財産の売却や国庫納付等が行われた場合、その取組の進捗状況

〔指標5〕

23年度において、不要財産595,080,177円を歳入徴収官財務省大臣官房会計課長発行の納入告知書により国庫納付するとともに、独立行政法人通則法第46条の2第4項に基づく農林水産大

臣が定める金額4,972,375,023円を資本金から減少する変更登記の手続きを行った。

また、26年度において、放射線育種場寄宿舍跡地における不要財産（土地、構築物）を、農林水産大臣に平成26年7月28日に国庫納付（現物納付）するとともに、独立行政法人通則法第46条の2第4項に基づき農林水産大臣が定める金額20,608,237円を資本金から減少する変更登記の手続きを行った。

第6 重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画

<p><u>中期計画</u> なし</p>

主要な経年データ							
評価対象となる指標	達成目標	基準値等	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
(該当なし)							

業務実績（第6）				自己評価	
<p><主要な業務実績> 該当なし</p>				<p>評価「 」</p> <p><評価の根拠></p> <p><課題と対応></p>	
	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
評価ランク/評価	—	—	—	—	—

※評価ランクはAが標準（23～25年度）、評価はBが標準（26、27年度）

（中期実績）

第6

該当なし

第7 剰余金の使途

中期計画

画期的な農作物や家畜等の開発を支える研究基盤の整備等に関する試験研究の充実・加速及びそのために必要な研究用機器の更新・購入等に使用する。

〔指標7〕 剰余金は適正な使途に活用されているか。

主要な経年データ							
評価対象となる指標	達成目標	基準値等	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
(該当なし)							

業務実績 (第7)				自己評価	
<主要な業務実績> 該当なし				評定「 」 <評定の根拠> <課題と対応>	
	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
評価ランク/評定	—	—	—	—	—

※評価ランクはAが標準 (23～25年度)、評定はBが標準 (26、27年度)

(中期実績)

第7

該当なし

〔指標7〕

第8 その他農林水産省令で定める業務運営に関する事項等

1 施設及び設備に関する計画

中期計画

業務の適切かつ効率的な実施の確保のため、業務遂行上の必要性、既存の施設・設備の老朽化の現状及び研究の重点化方向等を踏まえ、真に必要な施設及び設備の整備改修等を計画的に行う。

〔指標 8-1〕 ミッションの達成に向けた施設・設備の計画的整備が行われているか。

主要な経年データ							
評価対象となる指標	達成目標	基準値等	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
(該当なし)							

業務実績 (第8-1)	自己評価				
<p><主要な業務実績></p> <p>1. 〔指標 8-1〕</p> <p>施設・設備の計画的整備については、中長期的な視点に立って中期計画期間における施設・整備に関する計画を策定した。この施設整備計画（マスタープラン）は固定したものとはせず、研究の重点化方向や施設の利用状況の変化に合わせて見直しを行った。第3期においては、平成23年3月11日に発生した東日本大震災の影響による、22年度中に竣工予定であった実験棟改修工事を延期しての竣工、震災により甚大な被害を受けた施設設備やガンマフィールド等の補正予算及び災害損失引当金による整備、また、防災・減災対策のための補正予算による整備などを行った。</p>	<p>評価「B」</p> <p><評価の根拠></p> <p>施設・設備の計画的整備については、中長期的な視点に立って施設整備計画を策定し、また、見直しを行った。第3期においては、東日本大震災で被害を受けた施設等についての補正予算や災害損失引当金による整備、防災・減災対策のための補正予算による整備等を行った。</p> <p>以上、施設及び設備に関する計画について、着実な業務運営がなされているものと判断し、評価を「B」とする。</p> <p><課題と対応></p>				
	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
評価ランク/評価	A(標準)	A(標準)	A(標準)	B(標準)	—

※評価ランクはAが標準（23～25年度）、評価はBが標準（26、27年度）

(中期実績)

第 8 - 1

○ミッションの達成に向けた施設・設備の計画的整備

[指標 8 - 1]

研究施設・設備の改修、修繕等については、老朽化の現状や研究の重点化を踏まえて計画的に行うことが必要であり、併せて、施設修繕維持経費の効率的・計画的な執行を行うことが求められる。このため、施設利用委員会において、各研究ユニット等からの改修要望を取りまとめ、中長期的な視点に立って、中期計画期間に改修・修繕が必要となるすべての施設・設備をリストアップし、必要性、緊急性等の視点から順位付けを行い、中期計画期間における施設・整備に関する計画を策定した。この施設整備計画（マスタープラン）は固定したものとはせず、研究の重点化方向や施設の利用状況の変化に合わせて見直しを行った。

第 3 期においては、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災の影響による、22 年度中に竣工予定であった実験棟改修工事を延期しての竣工、震災により甚大な被害を受けた施設設備やガンマフィールド等の補正予算及び災害損失引当金による整備、また、防災・減災対策のための補正予算による整備など、施設や設備の整備改修等を行った。

第 3 期における施設・設備の改修等実績

【施設整備費補助金】

- ・バイオプラントリサーチセンター空調設備改修工事（取得原価 109 百万円）
- ・研究本館給排水設備ほか改修（取得原価 162 百万円）
- ・第 2 本館給排水設備ほか改修（取得原価 207 百万円）
- ・大わし地区機械棟非常用自家発電設備改修（取得原価 11 百万円）
- ・農林水産生物遺伝資源管理施設改修（取得原価 215 百万円）

【施設整備費補助金（23 年度補正予算）】

- ・放射線育種場造成圃場追加工事（取得原価 86 百万円）
- ・放射線育種場水道配管ほか改修工事（取得原価 54 百万円）
- ・大わし地区昆虫機能共同実験棟スクラバー改修工事（取得原価 26 百万円）
- ・放射線育種場フィールド内法面等改修工事（取得原価 61 百万円）
- ・大わし地区研究棟給水設備等工事（取得原価 112 百万円）

【施設整備費補助金（24 年度補正予算）】

- ・植物遺伝資源供給センターの整備（取得原価 2,781 百万円）
- ・研究本館耐震改修（取得原価 189 百万円）
- ・第 2 本館耐震改修（取得原価 21 百万円）
- ・エネルギー供給施設の改修（取得原価 389 百万円）

【災害損失引当金による復旧を行った施設等】

- ・大わし地区研究棟建物外壁改修（工事費 22 百万円）
- ・放射線育種場ガンマフィールド入口扉改修（工事費 15 百万円）
- ・放射線育種場ガンマフィールド入口操作室改修（工事費 23 百万円）
- ・放射線育種場庁舎ほか建物壁等改修（工事費 10 百万円）
- ・放射線育種場試料乾燥棟及びガラス室解体撤去（工事費 8 百万円）

2 人事に関する計画

中期目標

(1) 人員計画

期間中の人事に関する計画（人員及び人件費の効率化に関する目標を含む。）を定め、業務に支障を来すことなく、その実現を図る。

(2) 人材の確保

研究職員の採用にあたっては、任期制の活用等、雇用形態の多様化及び女性研究者の積極的な採用を図りつつ、中期目標達成に必要な人材を確保する。研究担当幹部職員については、公募方式等を積極的に活用する。

中期計画

(1) 人員計画

①方針

中期目標を着実に達成するため、集中的・重点的に取り組む研究テーマを担う研究単位を設置し、職員を重点的に配置する。

また、研究支援部門について、新たな社会的要請に対応する組織を設置して充実・強化を図り、適切に職員を配置する。

②人員に係る指標

期末の常勤職員数は、期初職員相当数を上回らないものとする。

（参考：期初の常勤職員相当数402名）

(2) 人材の確保

①研究職員の採用にあたっては、任期付雇用等を活用し、研究所の研究推進に必要な優れた人材を確保する。

②女性研究者については、研究職員における全採用者に占める女性研究者の割合が、前期実績を上回るよう女性研究者を積極的に採用し、活用を図る。

③次世代育成支援行動計画に基づき、仕事と子育てを両立しやすい雇用環境の整備に努める。

④研究リーダーについては、広く研究所内外から優れた人材を確保するため、公募方式を積極的に活用する。

〔指標 8-2-ア〕 期末の常勤職員数が、期初職員相当数を上回っていないか。

〔指標 8-2-イ〕 任期付雇用、研究リーダーの公募等を活用するなど、雇用形態の多様化を図り、人材の確保に努めているか。

〔指標 8-2-ウ〕 女性研究者の積極的な採用と活用に向けた取組が行われているか。また、その実績はどうか。

〔指標 8-2-エ〕 仕事と子育てを両立しやすい雇用環境の整備に向けた取組が行われているか。

主要な経年データ							
評価対象となる指標	達成目標	基準値等	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
常勤職員数	期初職員相当数を上回らない	402	367	361	355	343	349

業務実績（第8-2）				自己評価	
<p><主要な業務実績></p> <p>1. [指標8-2-ア] 常勤職員数については、第3期末日現在で計349名（うち研究職241名）であった。なお、期初の常勤職員相当数は計402名である。</p> <p>2. [指標8-2-イ] 研究職員の採用については、雇用形態の多様化を踏まえた新たな採用方式を導入しつつ、第3期において研究幹部3名、ユニット長等7名、主任研究員32名、任期付研究員22名を公募により採用した。このほか、25年度に創設した客員上級研究員制度により、第3期において3名の有識者を受け入れた。</p> <p>3. [指標8-2-ウ] 女性研究者の採用に向けた取り組みについては、ホームページの男女共同参画のコーナーにおいて、採用情報に加え、育児支援制度や女性研究員からのメッセージを掲載するなどした結果、第3期における採用者に対する女性の割合は22.2%であった。女性研究者の活用については、第3期末において研究リーダーであるユニット長3名を配置するとともに、研究管理支援部門に女性室長を1名登用した。</p> <p>4. [指標8-2-エ] 次世代育成支援については、「農業生物資源研究所次世代育成支援対策行動計画」に基づき、雇用環境や労働条件の整備に努めた。また、育児休業取得時の代替要員として、第3期において4名の任期付職員の採用を行った。</p>				<p>評定「B」</p> <p><評定の根拠> 常勤職員数については、第3期末日現在で計349名であり、期初の常勤職員相当数を上回っていない。研究職員の採用については、多様な雇用形態の中で公募により優秀な人材を確保した。女性研究者の活用については、3名の女性研究リーダー配置のほか、研究管理支援部門にて初めてとなる女性室長1名を登用したことは目に見える成果として評価できる。次世代育成支援については、雇用環境や労働条件の整備に努め、育児休業取得時の代替要員を採用した。</p> <p>以上、人事に関する計画について、着実な業務運営がなされているものと判断し、評定を「B」とする。</p> <p><課題と対応></p>	
	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
評価ランク/評定	A(標準)	A(標準)	A(標準)	B(標準)	—

※評価ランクはAが標準（23～25年度）、評定はBが標準（26、27年度）

（中期実績）

第8-2（1）

①職員の配置

[指標8-2-ア]

第3期開始にあたって、集中的・重点的に取り組む研究テーマを担った3つの研究センター及び3つの研究領域を設置した。研究センター及び研究領域には、29の研究ユニット等を配置するとともに、その目的を効果的に達成できるように、先端ゲノム解析、遺伝子組換え研究推進、遺伝資源国際連携、ジーンバンク事業推進の4室を置き、研究ユニット等とあわせて、中期目標・中期計画を着実に達成する組織体制を整備した。これらの研究ユニット及び室には、適材適所により必要な要員を配置した。

また、「攻めの農林水産業」に対して、作物の開発・利用を加速するため、平成26年7月1日に農業・食品産業技術総合研究機構と連携して設置したバーチャルな組織である「作物ゲノム育種研究センター」では研究課題の進行管理を農研機構と共同で行い、作物のゲノム育種研究の一体的な推進を図った。

研究管理支援部門については、研究開発部門をバックアップしつつ、新たな社会要請に対応した研究管理支援の充実や内部統制の強化等のため、23年度から3統括11室体制で進めてきた。

平成27年2月27日には、これまでの検収体制を見直し、検収の徹底・強化を図るとともに、研究に支障のない迅速で確実な検収体制を構築するため「検収管理室」を設置し、3統括12室体制とし、12室の各部署にはそれぞれの業務の遂行に必要な要員の配置に努めた。また、研究管理支援部門に研究職員の専任者・併任者を配置することにより、事務－研究の双方の立場から研究管理支援が行える体制とした。

現業部門の職員が担う遺伝子組換えイネの栽培や遺伝子組換えカイコの飼育などの高度かつ専門的な技術の確実な伝承の観点から、第3期に技術専門職員を2名採用し、技術支援室に配置した。

このほか、年金の支給開始年齢の引き上げを踏まえ、職員が定年後の生活に不安を覚えることなく職務に専念できるよう、雇用と年金の接続を図るとともに、年々増加傾向にある再雇用職員が培ってきた知識や経験をより有効に活用するため、研究所の運営上に必要な再雇用職員が担うべき業務を整理するなどの検討を重ね、平成26年4月より、定年退職者の再雇用のうち研究職員にあっては、従来の研究管理支援部門における支援に加え、研究開発部門における研究支援にも業務を拡大して要員を配置する体制とした。

②常勤職員数

[指標8-2-ア]

第3期初の常勤職員相当数は計402名に対して、第3期末の常勤職員数は計349名(うち研究職241名)であり、期初を上回らなかった。

第8-2(2)

①及び④研究職員の採用

[指標8-2-イ]

研究職員の人材確保は、当該分野の特質、求める人材の具備すべき資質等を考慮しながら、人事交流、選考採用、任期付採用など、多様な採用制度を活用して行った。特に生物研が担う研究分野は研究の進展が速く、競争も激しいため、特に優れた若手の人材を確保することから、公募による任期付研究員(若手育成型)及び主任研究員の採用を中心に行った。

27年度からは雇用形態の多様化を踏まえた人材を確保するため、新たな採用方式を導入した。具体的には、①パーマネント研究員(中・長期的に強化が必要な新分野等において、即戦力となる者を任期の定めのない研究職員として採用する方式)、②テニユア・トラック制若手任期付研究員(中長期にわたり着実に実施することが必要な重点分野において、積極的に実施する意欲のある者を任期の定めのある研究職員として採用するとともに、その任期中において、希望者に対して任期を付さない研究職員としての採用の審査を実施する方式)、③テニユア審査のない若手任期付研究員(特に短期間に重点的に推進する必要がある研究課題において、関連する分野の専門的知識、経験、実績を有する者を任期の定めのある研究職員として採用する方式)としており、任期付研究員(若手育成型)には優秀な指導者を付け、人材育成プログラムの中の新規採用研究員に対する特別な養成プログラムにより育成を図った。

また、研究幹部及び研究リーダーであるユニット長についても、公募により人材を確保した。

第3期における研究職員の採用実績は表26のとおりである。

表26 第3期における研究職員の採用実績

	任期付研究員 (若手育成型)	主任研究員	ユニット長等	研究幹部 (センター長等)
23年度	4名	9名	0名	0名
24年度	2名	4名 (うち外国人1名)	2名	0名
25年度	2名	2名	2名	3名
26年度	0名	5名	2名	0名
27年度	14名 (うち外国人2名)	12名	1名	0名

このほか、研究所における特定の研究を強力に推進するため、関連する分野において相当の研究実績を有し、かつ、高度の専門的知識を有する大学等の優秀な人材を受け入れる制度として、客員上級研究員制度を平成25年10月に創設し、有識者を第3期において3名受け入れた。

②女性研究者の採用

[指標8-2-ウ]

女性研究者の採用拡大については、ホームページのトップページに開設した男女共同参画（研究者を志望する女性の皆様へ）のコーナーを運営し、その中で採用情報に加え、育児支援制度や女性研究員からのメッセージを掲載するなど女性の応募・採用を増やす取り組みを継続実施した。また、研究職員の26年度採用に向けた公募から募集要項に「農業生物資源研究所では次世代育成支援を推進しています。育児による研究中断期間のある方は、性別に関わらず履歴書にご記入下さい。」と注記し、女性研究者がより応募しやすい環境を整備した。

その結果、第3期における若手研究員の採用において、応募者における女性の割合は約21.6%、採用者における女性の割合は22.2%（7名）であった。また、研究職員における全採用者に占める女性研究者の割合は20.3%であり、前期の実績（16.0%）を4.3%上回り、採用の拡大が図られた。

女性研究者の活用については、研究リーダーであるユニット長について、公募による審査を経て採用を行い、第3期末において3名の女性ユニット長を配置するとともに、研究管理支援部門に女性室長を1名登用した。また、女性研究者の育成については、所内掲示版を利用して女性研究者のキャリア形成・研究力向上のための各種支援事業の周知などを引き続き行い、その育成等に努めた。

これらの取り組みを実施した結果、研究職員における女性研究者の割合は、第1期末時点で13.9%、第2期末時点で15.6%、第3期においては19.5%と着実に向上した。

③次世代育成支援対策

[指標8-2-エ]

「農業生物資源研究所次世代育成支援対策行動計画」（平成22年3月策定）に基づき、雇用環境の整備及び多様な労働条件の整備の着実な実行に努めた。

主な取り組みとして、

23年度には育児休業の取得期間が1か月以下であれば当該期末手当の在職期間別割合の支給割合を減じない措置を導入した。

25年度には、

ア. 育児休業を取得する研究員に対して研究中断の影響を低減するための支援措置（研究の継続・推進のための研究費の一定額配分）を導入した。

イ. 行動計画推進委員会における試みとして、生物研男性職員の育児休業取得経験者の協力を得て、育児休業期間中の体験談等を聞く場を設定し、男性職員の育児休業取得推進の取り組みに反映させることとした。

26年度には、

ア. 研究開発法人等の研究者等について無期労働契約に転換する期間が5年から10年に延長されたことに伴い（研究開発力強化法の改正）、平成26年4月に任期付研究員（若手育成型）の産前産後休暇及び育児休業取得期間の契約更新制度を再検討するため、当該行動計画の一部見直しを行い改正（平成26年4月1日付け）した。

イ. 26年度末までの時限立法であった次世代育成支援対策推進法の有効期限が10年間延長されたことから、4法人統合に合わせ当該行動計画を1年間延長した。

ウ. 「国家公務員の配偶者同行休業に関する法律（平成25年11月22日法律第78号）」が制定されたことから、生物研においても有為な職員の継続的な勤務を促進するため、外国で勤務等をする配偶者と生活を共にすることを希望する職員に対し、職員としての身分を保有しつつ、職務に従事しないことを認める配偶者同行休業制度（平成26年10月1日付け）を導入した。

27年度には、

ア. 生物研における「ゆう活（夏的生活スタイル改変）」を実施し、フレックスタイム制を活用し、朝型勤務と早期退所の勧奨により、一日の時間を有効に使い、ワークライフバランス実現の推奨を図った。

イ. 行動計画における重点取組事項として、男性職員の積極的な制度活用の促進のための啓発活動等を継続して実施してきた結果、男性職員1名が育児休業を取得した。

また、育児休業の取得時の代替要員として、24～25年度に1名、25～26年度に2名、27年度に1名の任期付職員の採用を行い、育児休業を取得しやすい環境づくりを図った。

この他、従来から実施している託児所利用による一時預かり保育制度の活用促進や長期休暇の取得推進、超過勤務縮減・定時退所促進について、所内グループウェア等により意識啓発を行った。また、生物研ホームページの男女共同参画（研究者を志望する女性の皆様へ）のコーナーで女性職員が働きやすい職場を紹介するとともに、つくば地域における関係機関との連携を進め、担当者が懇話会や相談窓口担当者ネットワークミーティングに参加して託児所の契約、利用状況等を発表するとともに、女性研究者支援に係るメールマガジンの所内グループウェア掲載や、関係するシンポジウム資料等の掲載を行った。

3 法令遵守など内部統制の充実・強化

中期目標

研究所に対する国民の信頼を確保する観点から、法令遵守を徹底する。特に、規制物質の管理等について一層の徹底を図るとともに、法令遵守や倫理保持に対する役職員の意識向上を図る。また、研究所のミッションを有効かつ効率的に果たすため、内部統制の更なる充実・強化を図る。

さらに、法人運営の透明性を確保するため、情報公開を積極的に進めるとともに、「第2次情報セキュリティ基本計画」（平成21年2月3日情報セキュリティ政策会議決定）等の政府の方針を踏まえ、個人情報保護など適切な情報セキュリティ対策を推進する。

中期計画

- ① 研究所に対する国民の信頼を確保する観点から、法令遵守や倫理保持に対する役職員の意識向上を図るため、啓発情報等を周知徹底するとともに、研修、教育等を実施する。
- ② 研究所の研究活動に伴うリスクを把握し、それに対応できる管理体制を整備する。特に、規制物質の管理等について、管理システムの適切な運用などにより一層の徹底を図るとともに、放射性同位元素や遺伝子組換え生物について、職員に対する教育・指導等を徹底し、適正な管理に努める。
- ③ 研究所のミッションを有効かつ効率的に果たすため、理事長のトップマネジメントが的確に発揮できるよう内部統制の更なる充実・強化を図る。
- ④ 研究所の諸活動の社会への説明責任を果たすため、情報公開を積極的に進める。また、「第2次情報セキュリティ基本計画」（平成21年2月3日情報セキュリティ政策会議決定）等の方針を踏まえ、個人の権利・利益を保護するために個人情報の適正な取扱いに努めるなど情報セキュリティ対策を推進する。

〔指標 8-3-ア〕 内部統制のための法人の長のマネジメント（リーダーシップを発揮できる環境整備、法人のミッションの役職員への周知徹底、組織全体で取り組むべき重要な課題（リスク）の把握・対応、内部統制の現状把握・課題対応計画の作成）は適切に行われているか。

〔指標 8-3-イ〕 内部統制のための監事の活動（法人の長のマネジメントに留意した監事監査の実施、監事監査で把握した改善点等の法人の長等への報告）が適切に行われているか。

〔指標 8-3-ウ〕 倫理保持や法令遵守についての意識向上を図るための研修、法令違反や研究上の不正に関する適切な対応など、法人におけるコンプライアンス徹底のための取組が行われているか。

〔指標 8-3-エ〕 規制物質、遺伝子組換え生物等の管理が適正に行われているか。化学物質の一元管理の導入や遺伝子組換え生物の管理に係る教育・訓練等、措置するとされた改善策の徹底が図られているか。

〔指標 8-3-オ〕 法人運営についての情報公開の充実に向けた取組や情報開示請求への適切な対応が行われているか。また、情報セキュリティ対策や個人情報保護は適切になされているか。

主要な経年データ							
評価対象となる指標	達成目標	基準値等	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
(該当なし)							

業務実績（第8-3）	自己評価
<主要な業務実績>	評定「C」

1. [指標8-3-ア]

内部統制のための法人の長のマネジメントについては、理事長自らが担当役員として内部統制を担当するとともに、生物研のすべての業務運営における重要事項について理事会及び運営会議で審議のうえ、理事長のリーダーシップの下に決定した。また、理事長と職員との定期的な意見交換会を通じて法人のミッションを役職員に周知徹底するとともに、現場の問題等を掌握する仕組みを構築して運営した。

2. [指標8-3-イ]

内部統制のための監事の活動については、定期監査等を実施し、監査報告書として理事長へ報告が行われた。また、理事会や運営会議などの重要な会議に出席し、研究所の運営改善に向けて指摘や提言を行ったほか、研究推進戦略会議（所内会議）では、「監事からの提言」という議題を設け、研究所のミッションを有効かつ効率的に果たすことに関して監事の視点から提言が示された。

3. [指標8-3-ウ]

法人におけるコンプライアンス徹底のための取組については、監査・コンプライアンス室による毎年度の監査にて被監査部門に指摘等を行った。また、役職員を対象とした研究費使用に関するコンプライアンス研修及び、研究職員を対象とした研究倫理教育（eラーニング形式）を実施したほか、映像教材をグループウェアに掲載し、ハラスメント防止、コンプライアンス推進及び情報セキュリティ対策に関する研修を職員全員が受講できるようにした。

この他、研究所のコンプライアンス徹底の取組の一環として、平成23年10月から施設セキュリティ強化のため、全館施錠による管理の徹底を図った。

なお、25年度及び26年度の会計検査院の決算検査において、「研究用物品等の購入等に当たり、会計規程等で認められていない前払により購入を行っていたり、研究員が販売代理店に虚偽の内容の関係書類を作成させ、研究所に架空の取引に係る購入代金を支払わせたりするなど会計経理が不適正」と指摘された。この不適正な経理処理事案を調査するため、平成26年8月22日に調査委員会を立ち上げ全容解明に向けた調査を実施し、平成26年12月19日の中間報告、平成27年12月22日の最終報告で公表した。

生物研としては、本件を役職員全員が真摯に受け止め、法人としてのコンプライアンス体制の改善と職員の意識改革を引き続き行い、新規採用者や他機関からの異動者の初期教育を確実に実施するなど、不適正な会計処理が二度と起きないよう再発防止の取組を進めた。

4. [指標8-3-エ]

化学物質については、研究所内にある化学物質を一元的に管理するため、化学物質管理システムの整備を進めた。教育訓練については、遺伝子組換え実験従事者や放射線業務従事者に対する教育訓練を随時実施した。また、新規職員対象の安全管理講習や定例の安全管理・防災講習などにおいて適正な安全管理についての説明を行った。26年度において、国際

<評定の根拠>

理事長のマネジメントや監事の活動については、その職務に従って適切に行われた。コンプライアンスの徹底については、毎年度の監査のほか、eラーニングや映像教材を取り入れた研修を実施するなど取り組みを進めた。規制物質や遺伝子組換え生物等の管理については、関連法令や各種委員会での決定事項等に基づき適正に行った。情報セキュリティ対策については、各種規程の策定を進める等によりセキュリティ水準の向上を図った。しかし、第3期において、不適正な経理処理事案、植物防疫法違反事案、管理下でない実験用放射性同位元素の発見事案、内容不明実験廃水の流出事案、他機関に分与した種子に遺伝子組換え体が混入していた事案、メールアドレス盗用事案が発生し、コンプライアンスに関わる課題が浮き彫りになった。

以上、法令遵守など内部統制の充実・強化については、昨年度の主務大臣からの厳しい見込評価も考慮し、管理体制や環境整備の一層の改善が必要であると判断し、評定を「C」とする。

<課題と対応>

不適正な事案が発生した要因として、内部統制が不十分であったことを認めざるを得ない。これらの事案については、直ちに原因を調査して再発防止策を講じたところで

農林水産業研究センターより未滅菌の実験廃水が生物研の貯留槽に流入した事案については、実験廃水処理検討委員会を設置して適切に対応した。なお、25年度において、過去の種子・種苗の輸入で植物防疫法に違反する事案5件が確認されたことを受け、再発防止策を講じるとともに、生物材料等管理規程及び輸出管理規程を制定して適正管理のための体制を構築した。27年度には管理区域外の実験室からアイソトープが見つかり、全職員を対象とした安全管理・防災講習において、試薬類一斉点検の手法を説明したうえで、研究所の全施設について一斉点検を行った。その結果、管理状況に問題のある試薬等13件が発見された。また、内容不明実験廃水が流出し、実験廃水処理施設内に貯留され、関係配管等の洗浄と当該実験廃水の廃棄処理を行った。このほか、過去に他機関に分与した種子に遺伝子組換え体が混入していたことが明らかとなり、再発防止策として生物材料の取り扱いの厳格化に取り組むこととした。これらの再発防止のために安全管理室と管財室施設チームの連携により管理体制を強化するとともに、規程の改正や説明会の開催などを行った。

あるが、事案が発生したことを役職員全員が真摯に受け止め、法人としてのコンプライアンス体制の改善と職員の意識改革を行うなど管理体制を強化し、再発防止に努めてまいりたい。

5. [指標8-3-オ]

法人運営の情報公開については、法令に基づいて生物研の諸活動に関する各種情報を正確かつ迅速に公開し、情報公開・個人情報保護に関する職員研修の開催等により職員の資質向上に努めた。第3期において個人情報の漏洩や本人からの開示請求等はなかった。情報セキュリティ対策については、各種規程の策定を進める等によりセキュリティ水準の向上を図ったが、25年度に職員のメールアドレスが盗用され、外部に大量の不審メールが送信される事案が発生した。このことを受け、情報セキュリティポリシーを見直し、情報システムの管理・運用体制のさらなる強化を行うとともに、全役職員等を対象とした情報セキュリティに関する教育・研修を徹底した。

	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
評価ランク/評定	A(標準)	A(標準)	B(やや遅れ)	C(要改善)	—

※評価ランクはAが標準(23~25年度)、評定はBが標準(26、27年度)

(中期実績)

第8-3

①コンプライアンス徹底のための取組

[指標8-3-ウ]

23年度に組織を見直し、統括管理主幹の下に情報管理室、安全管理室、監査・コンプライアンス室を配置し、内部統制の充実・強化を図った。また、26年度に検収管理室を設置し、27年度当初から物品等が納品される際の確実な検収体制を構築した。

監査・コンプライアンス室では、毎年度監査実施計画を策定して、各部門(研究企画調整室、評価・人材育成室、知的財産室、広報室、技術支援室、庶務室、経理室、管財室、情報管理室、安全管理室、検収管理室、ジーンバンク事業推進室、放射線育種場)の監査を実施した。

監査においては、所内規程の遵守状況、会計処理状況、随意契約の見直し状況、資産の保全

状況及び業務の執行状況等について実態を把握するとともに、改善に向けて被監査部門に対して指摘・提案等を行った。監査の結果は「内部監査実施報告書」として取りまとめ、理事長及び監事に報告した。

研究活動の不正行為への対応としては、「農林水産省所管の研究資金に係る研究活動の不正行為への対応ガイドライン」に基づく研究活動上の不正行為（捏造、改ざん、盗用）に関する通報窓口を設置して生物研ホームページ上に公開したほか、文部科学省、農林水産省の「研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン」に基づく「競争的資金等の適正な運営・管理について」を定め、管理責任者や通報・相談窓口を生物研ホームページ上に公開して、研究上の不正に関する対応体制の強化を図った。また、職員等を対象として、身の回りで生じたコンプライアンスに関する問題等の通報窓口を所内グループウェアに設置し、コンプライアンスの推進及びリスクへの適切な対応に努めた。

研究従事者に対する倫理教育としては、eラーニング形式による研修を新たに導入し、25年度から27年度にかけて対象となる全研究職員が受講し、不正行為の防止及び意識の醸成を図った。また、コンプライアンスの推進及びリスクへの適切な対応の取組みの一環として、役職員を対象とした「研究費使用に関するコンプライアンス研修」を26年度から開催しているほか、25年度から順次「ハラスメント防止研修」、「コンプライアンス推進研修」、「情報セキュリティ対策の基礎知識」の映像教材をグループウェアに掲載し職員全員が受講できるようにして実施した。「コンプライアンスの手引き書」については、規程等の改正に伴う修正箇所を更新しグループウェアに掲載した。

なお、研究所のコンプライアンス徹底の取組みの一環として、施設セキュリティ強化のため平成23年10月から全館施錠による管理の徹底を図った。

②研究活動に伴うリスクの管理

[指標 8-3-エ]

1) 放射性同位元素等の安全管理

a. 教育・指導等

放射線業務従事者に対し、放射線障害予防規程の周知や放射線障害の防止を徹底するため、放射性同位元素の取り扱い等に関する教育訓練を随時実施した。

b. 委員会の開催と管理の適正化

つくば地区では、23年度に開催したアイソトープ委員会において、本部地区のRI管理区域の廃止に向けた審議を開始し、24年度から同区域を使用禁止として廃止措置を進め、平成27年9月に廃止措置報告書を原子力規制委員会に提出し、受理された。

放射線育種場では、平成23年3月11日に発生した東日本大震災により放射線照射施設（ガンマールーム及びガンマフィールド）の稼働に支障を来したため、その安全性が確保されるまで照射を中止したが、その後の安全確認を経て、ガンマールームは平成23年12月に試験照射を行い24年度当初から照射を再開し、ガンマフィールドについては平成25年1月に再稼働を行った。

その他、定例及び臨時の放射線安全委員会を開催し、放射線照射施設等の適正な管理に努めた。

なお、平成27年4月に年1回の一般試薬類の点検を行っていたところ、本部地区の管理区域外の実験室から、管理下でない実験用の放射性同位元素（トリチウム³H）が発見された。約1mLの透明な液体の入ったガラスバイアルが発見されたが、放射線量測定の結果、周辺への汚染は確認されなかった。本事案を原子力規制庁に報告したうえで、当該ガラスバイアルは、平成27年7月に公益社団法人日本アイソトープ協会に引き渡した。なお、再発防止のため、平成27年6月に全施設を対象とした試薬類の一斉点検を行った。当該点検に当たっては、一斉点検マニュアルを作成し、安全管理・防災講習において手法を周知した上で、試薬類一斉点検実行委員会を組織し、当該委員会の委員を中心として、全職員参加により行った。なお、一斉点検により平成27年6月には管理区域外においてアイソトープサンプルが発見され、原子力規制委員会に報告を行った。

管理区域外のアイソトープの管理については、これまでにない厳格な一斉点検により撤廃できたと考えられ、今後については放射性同位元素の取り扱い等に関する教育訓練や安全管理講習などの所内講習により、適正使用を徹底することとしている。

c. 国際規制物資の管理

観音台地区及び大わし地区において、計量管理規定に従った国際規制物資の管理を行い、半年毎に管理に関する報告書を文部科学大臣へ提出した。

管理区域外からアイソトープが発見されたことを受けて行った一斉点検により、平成27年7月22日には常陸大宮地区において酢酸ウラニル1本(21.1g)が発見された。当該事案については平成27年8月14日に「管理下でない核燃料物質の発見に係る報告書」を原子力規制委員会あてに提出した。当該酢酸ウラニルについては、平成27年8月14日付けで核燃料物質事故増加報告書を原子力規制庁あてに報告し、本部地区に保管した。

2) 化学物質等の管理

a. 化学物質管理システムの運用状況

研究所内にある化学物質を一元的に管理するため、22年度から本格的に運用開始した化学物質管理システムの整備を進め、システムの情報を基に化学物質取扱い責任者に対して、危険物、高圧ガス等の適正管理を指示した。

b. 教育・指導等

実験室の使用者に必須の教育訓練として、安全管理講習(化学物質の安全管理、電気の安全管理)を開催した。また、有機溶剤・特定化学物質の使用従事者(使用責任者を含む)に対しては特殊教育訓練を開催した。さらに、ホルムアルデヒド燻蒸に関する説明会、作業環境管理に関する説明会及び危険物管理に関する説明会等を開催し、化学物質取扱者に対して適正管理の説明を行った。

c. 管理の適正化

23年度及び24年度に労働安全衛生法規制対象物質の使用状況調査を行い、使用に係る従事者及び使用実験室の特定を行ったうえで事前使用計画書の提出を義務づけ、それを基に作業環境測定及び特殊健康診断を行った。なお、作業環境測定にあつては、有機溶剤等を用いた作業中に的確に測定を行えるよう、職員が作業環境測定士の資格を取得して測定を行った。また、23年度に高圧ガスボンベの保有調査を行い、不要なボンベの廃棄を進めるとともに、ボンベに管理用の名札を取り付け、化学物質管理システムへの登録を行った。24年度からは、実験室に化学物質を使用している旨の表示と化学物質取扱い責任者名を表示することとし、表示票には遺伝子組換え実験、微生物実験、植物防疫法・家畜伝染病予防法の輸入禁止品の使用についても併せて表示を行った。

25年度からは、有機溶剤・特定化学物質について、作業環境測定値を基にJISHA法によるリスクアセスメントを行った。また、所内グループウェアから取扱い責任者が随時リスクアセスメントを行えるようにするため、リスクアセスメントデータ管理システム構築の検討に取りかかった。さらに、有機溶剤・特定化学物質を使用する局所排気装置について、年に1回の制御風速の測定と実験責任者による月1回の定期自主点検を行った。

なお、管理区域外においてアイソトープサンプルが発見されたことを受けて27年度に行った一斉点検の結果、管理状況に問題のある試薬等13件が発見され、その結果を農林水産省農林水産技術会議事務局に報告した。

平成27年6月2日には、本部地区において内容不明の有機溶剤廃液が実験廃水中に流入し、6月3日に本部地区の実験廃水の公共下水道への放水を停止し、実験廃水を実験廃水処理施設の貯留槽に貯留した。なお、当該廃液が公共下水道へ排出されることはなかった。その後の検査で当該実験廃水については水質汚濁防止法の有害物質(ジクロロメタン、1,2-ジクロロエタン、ベンゼン)が混入していることが明らかとなり、6月9日につくば市環境保全課へ報告し、6月15日に報告書を提出した。この事態を受けて、汚染されたすべての配管の洗浄を行い、貯留された実験廃水の廃棄処理を行った。再発防止のため、化学物質取扱規程の改正、廃水管理要領及び有害物質使用特定施設管理要領の制定、及び廃水に関する職員研修を開催した。

3) 遺伝子組換え実験等の安全管理

a. 教育・指導等

遺伝子組換え実験従事者に必須の教育訓練として、遺伝子組換え実験定例教育訓練及び新人向けの教育訓練を開催した。教育訓練のテキストとして「遺伝子組換え生物等の使用マニュアルI基礎編」を作成し、遺伝子組換え実験従事者に配布した。

また、隔離ほ場における第一種使用等の従事者に対しては、遺伝子組換え作物の第一種使用等に関する教育訓練を毎年開催し、隔離ほ場における注意点を説明した。さらに、遺伝子組換え実験安全委員会の委員等を対象として、カルタヘナ法に関する説明会などを随時開催した。

b. 実験計画書の審査、実施状況

動物小委員会及び植物小委員会を開催し、遺伝子組換え実験計画書の検討・審議等を行った。同様に、作物業務安全委員会及びカイコ業務安全委員会を開催し、第一種使用規程承認申請書の審査等を行った。

なお、第3期においては、除草剤耐性ダイズ、害虫抵抗性及び除草剤耐性トウモロコシ、スギ花粉症治療イネ、複合病害抵抗性イネ、開花期制御イネ、スギ花粉ペプチド含有イネの第一種使用等栽培実験、及びGFPカイコの第一種使用等飼育実験を行った。

c. 管理の適正化

遺伝子組換え実験安全委員会を開催し、所内の遺伝子組換え生物の管理の徹底を図った。特に、遺伝子組換え実験施設の実地調査、月に1度の定期自己点検、地震・大雨・強風等の後の随時の自己点検等を行った。また、遺伝子組換え生物の管理における重要事項等については、遺伝子組換え実験定例教育訓練において説明を行った。

平成26年6月に独立行政法人国際農林水産業研究センターより遺伝子組換え生物の混入が否定できない未滅菌の実験廃水が大わし地区実験廃水処理棟貯留槽Cに流入した。生物研は本事案について文部科学省に実験廃水の排水処理に関する報告書を提出したうえで、遺伝子組換え実験安全委員会の下に生物研実験廃水処理検討委員会を設置し、国際農林水産業研究センターに設置された合同対策チームにおいて実験廃水の処理方法の検討を行った。当該実験廃水処理及び貯留槽等の清掃作業は、平成26年11月までにすべての工程を終えた。

平成28年3月2日には、平成17年と平成20年に生物研から農業・食品産業技術総合研究機構花き研究所に分与した野生株のペチュニア種子に遺伝子組換え体が混入していた可能性が指摘され、遺伝子解析の結果、生物研において使用されていた組換え体の混入が明らかとなった。3月16日には文部科学省に第一報を報告し、再発防止策として生物材料の取り扱いの厳格化に取り組むこととした。

4) 動物実験の管理

a. 教育・指導等

農業・食品産業技術総合研究機構の畜産草地研究所等と共催で、実験動物に関する講習会を開催した。

b. 動物実験の審査、実施状況

動物実験委員会において実験計画書の検討・審議を行った。また、実施している動物実験について自己点検を行った。

5) 微生物実験の管理

a. 微生物実験計画書及び使用・保管場所の審査、実施状況

微生物実験安全委員会において、バイオセーフティレベル2の微生物実験計画書の検討・審議を行った。

6) ヒトを対象とする生物医学的研究のための倫理審査

a. ヒト由来試料を用いる研究実施計画書の審査、実施状況

倫理審査委員会において倫理的観点から実験計画書の検討・審議を行った。

7) その他、法規制生物材料等の管理

a. 教育、指導等

25年度に安全保障輸出管理に関する説明会を開催し、外国為替及び外国貿易法に基づいた安全保障貿易輸出管理制度について説明した。

b. 管理の適正化

25年度において、管理者が不明確な生物材料を一掃するために、実験室等に保管されている生物材料の確認作業を行った。また、種子・種苗の輸入実績を点検し、植物防疫法に違反

する疑いのある事案があることが判明した。その後、26年度に植物防疫所による調査が実施され、植物防疫法に違反する事案が5件あることが確認された。

本事案の発生原因は、研究担当者の植物検疫に必要な手続きについての誤認と、種子の受け取り対応を研究担当者に任せていた法人内の体制不備にあった。

この違反事案を受けて、①生物材料を取り扱う全役職員に対し、生物材料等の管理に関する集合研修の年1回の受講、②生物材料等の輸入に先立ち、搬入計画書の作成と所属部署長の確認、同計画書の安全管理室への提出、③生物材料等の輸入後、植物検疫を受検していることについての所属部署長の確認、輸入時検査の合格証印等の写しと搬入報告書の安全管理室への提出、等の再発防止策を講じた。併せて、安全管理室において、法規制生物材料等リストの作成を行い、植物防疫法の輸入禁止品等の管理の強化を図った。

なお、平成26年4月1日付けで生物材料等管理規程及び輸出管理規程を制定し、適正管理のための体制を構築した。

生物材料等の管理については、新規の研究職員に対する安全管理講習においてその仕組みを説明し、また、年1回行われる定例の安全管理講習において注意喚起をするなどして、管理の徹底を図った。

③内部統制のための法人の長のマネジメント

[指標 8-3-A]

1) リーダーシップを発揮できる環境整備

生物研のすべての業務運営における重要事項については、理事会及び運営会議で審議のうえ理事長のリーダーシップの下に決定した。

理事長は、コンプライアンス・リスク管理委員会の委員長として、ミッション達成を阻害するリスクへの対策として、リスクの洗い出しを行い、発生しうるリスクの防止策に関する事項を委員会で審議し、生物研の存廃に繋がりにかねないリスクと思われる事項をはじめ、業務運営に対するリスクなど今後の対応策について必要な提言を行った。特に23年度においては、施設セキュリティの強化を組織全体として取り組むべき重要な課題として位置付け、全施設完全施錠による管理の実施を指導し実行した。

また、理事長は情報ネットワークの管理等に関する情報統括責任者(CIO)として、生物研の情報システムの全般にわたって直接指導を行った。

2) 法人のミッションの役職員への周知徹底

生物研では、憲章、行動規範を定め生物研ホームページで公表しており、理事長をトップとする理事会等の各種会議や理事長と職員との定期的な意見交換会を通じて、法人のミッションを役職員に周知徹底するとともに、現場の問題を掌握する仕組みを構築して実行した。

具体的には、①毎朝の幹部ミーティング（役員、各統括主幹が出席）、②毎週1回開催の理事会、③毎月2回開催する運営会議（役員、各統括主幹、研究センター長、研究領域長、室長等が出席）、④毎年実施する理事長と管理職員、室長・研究ユニット長等との個別懇談、⑤毎年実施する理事長と研究ユニット毎の研究職員との意見交換など、定期にあるいは随時に様々な機会を設けて理事長と役職員との双方向での意思疎通を図り、効果的かつ効率的なマネジメントを実践した。

また、生物研のミッション・ビジョンを生物研要覧及びホームページに掲載するとともに、運営会議や年頭の所信表明などの理事長発言は、逐次、全役職員等に所内グループウェアを通じて周知徹底を図った。

3) 組織全体で取り組むべき重要な課題（リスク）の把握・対応

コンプライアンスの推進及びリスクへの適切な対応の一環として、コンプライアンス・リスク管理関係規程類インデックス・マップ及び職員等を対象とした通報窓口を所内グループウェアに設置するなどして取り組みを行った。なお、第3期において通報事案はなかった。

また、24年度に管理者（ユニット長・室長以上）を対象として、発生しうるリスクの調査を実施した結果を基に課題・問題点の整理を行い、研究所で優先的に取り組むべき事案（情報セキュリティ対策、防火・防災対策、研究の不正行為、毒劇物・危険物等化学物質や遺伝子組換え作物の適正な管理と盗難防止対策、労働安全衛生法に定められた作業環境や健康管理対策等）のフォローアップ状況を各年度開催の「コンプライアンス・リスク管理委員会」で報告し、引

き続きリスクの低減に向けた取組を継続することが提言され、これらを取りまとめて運営会議で報告したうえで所内グループウェアに掲載、周知した。

4) 内部統制の現状把握・課題対応計画の作成

監事監査、会計監査人による期中監査及び監査・コンプライアンス室による内部監査等を通じて、内部統制の現状を的確に把握した。

また、理事会、幹部ミーティング等により日常的に理事長へ情報を集約し、内部統制の現状把握及び重要事項の意志決定が行われた。決定事項は運営会議及び所内グループウェア等を通じて周知し、所内の情報共有を図った。

同時に、内部統制に関わる各種委員会において、問題点等の現状把握、必要な対応の検討及びその点検を行い、問題点等の改善に努めた。

ミッションを的確かつ効率的に果たすため、研究に関しては中期計画を達成するための工程表を作成し、課題評価検討会及び課題評価判定会において進捗状況の把握、自己点検及び評価を行った。業務運営に関しては、研究管理支援部門業務実績評価検討会において自己点検と評価を行った。これらの結果について、研究推進戦略会議を通じてさらに点検を重ねて問題点等を明確にし、続く外部委員による評価助言会議において評価と助言を得て年度計画を総括した。

④情報提供の充実及び個人情報の管理、情報セキュリティ対策 [指標 8-3-オ]

「独立行政法人通則法」及び「独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律」に基づく情報をはじめ、生物研の諸活動に関する各種情報については、正確かつ迅速な公開を行った。また、情報公開に関するセミナー、特定個人情報（マイナンバー）等の管理に関するセミナー、個人情報保護に関する連絡会議及び研修会に参加させたほか、総務省行政管理局職員を講師に招き、他独法職員を含む職員研修として主催し実施するなど、職員の資質向上にも努めた。さらに、外部機関の不正アクセスによる情報流出事案を踏まえ、生物研における個人情報に関する規程を改正するとともに、新たな特定個人情報に関する規程を策定し、安全管理措置等適切な管理を確保するための体制を整備した。併せて、役職員及び契約職員を対象にeラーニング形式による個人情報保護研修を実施した。

法人文書の開示については、情報公開窓口を明示し、日常的に開示請求者に対し正確かつ迅速な情報提供を行うよう努めた。23年度に2件、24年度に1件、25年度に1件の開示請求があったが、適正に対応し、その後の異議申し立て等はなかった。

なお、第3期において、個人情報の漏洩や本人からの開示請求等はなかった。

個人情報保護を担保する情報セキュリティ対策については、各種規程の策定を進めるとともに、並行して情報ネットワークのセキュリティ対策を実施し、セキュリティ水準の向上を図った。

25年度において、職員のメールアドレスが盗用され、外部に大量の不審メールが送信されるという事案が発生した。このことを受け、直ちに緊急対策をとり、プレスリリースを行った。その後、26年度には、情報セキュリティポリシーを見直すとともに、これに基づいて情報セキュリティ対策を講じた。特に、情報システムの管理・運用体制のさらなる強化を行うとともに、全役職員等を対象とした情報セキュリティに関する教育・研修を徹底して、情報セキュリティ水準の向上を図った。

○内部統制のための監事の活動 [指標 8-3-イ]

監事による監査は、年度初めに示された監事監査方針・計画に沿って定期監査、定常的監査、重点的監査が、書面及び対面により実施され、監査報告書として翌年度6月（27年度においては平成28年3月）に理事長へ報告が行われた。

上記の報告において、監事は、理事、統括研究主幹、統括総務主幹、統括管理主幹、研究支援部門各室長、各研究センター長及び研究領域長との面談を行い、内部統制の状況について点検し、各部門における取り組み状況や、前年度提言への取り組み結果について指摘を行った。

また、監事は理事会や運営会議などの重要な会議に出席し、研究所の運営改善に向けて指摘や提言を行った。その他、研究推進戦略会議（所内会議）では、「監事からの提言」という議題を設け、法人の長のマネジメントである、研究所のミッションを有効かつ効率的に果たすことに関して、監事の視点から提言が示された。

なお、監事から指名を受けた職員 3 名を監事監査補佐職員に任命し、監事の活動を補佐した。

○法人文書の管理

[指標なし]

法人文書の管理については、公文書等の管理に関する法律の施行（平成23年4月1日）に伴い、法人文書管理規程及び法人文書取扱規則を制定して適正に行っており、法人文書ファイル管理簿及び規程等は生物研ホームページに掲載し公表した。

また、国立公文書館主催で行われる研修会等に担当者を参加させたほか、所内職員に対する研修を23年度と24年度に実施するなどして、法人文書管理に係る職員の資質向上に努めた。

規程で定めている点検及び監査については、点検項目や監査要領等に基づき、監査責任者が実施した。

○不適正な経理処理事案の発生とその対応

[指標 8 - 3 - ウ]

25年度及び26年度の会計検査院の決算検査において、「研究用物品等の購入等に当たり、会計規程等で認められていない前払により購入を行っていたり、研究員が販売代理店に虚偽の内容の関係書類を作成させ、研究所に架空の取引に係る購入代金を支払わせたりするなど会計経理が不適正」と指摘された。この不適正な経理処理事案を調査するため、平成26年8月22日に調査委員会を立ち上げて全容解明に向けた調査を実施し、その調査結果を取りまとめた。

平成26年3月28日に農研機構が公表した不適正な経理処理事案に係る調査報告（中間報告）を受け、生物研においてDNA合成製品等の契約で適正な経理処理がなされているかを、平成26年5月7日に調査チームを設置して予備調査を開始した。調査の過程で、不適正な経理処理が行われていたとの疑いが生じたことから、平成26年8月22日付けで調査委員会を立ち上げて調査を実施した。なお、調査委員会では平成26年8月26日に1回目の委員会を開催し、平成26年12月19日の中間報告までに5回の委員会を開催した。

調査方法としては、生物研の会計関係書類の確認が可能な期間（18～25年度）における研究用消耗品等に係るすべての取引を対象とし、取引業者への聞き取りと関係書類の提出を受け、転出者等を含むすべての研究職員等に対して聞き取り調査等を行い、不適正な経理処理の有無を確認した。その結果、会計規程等で認められていない前払い等によるDNA合成製品等の購入、研究員が業者に虚偽の内容の関係種類を作成させて研究所に架空の取引に係る購入代金を支払わせたりするなどの不適正な経理処理による物品等の購入があることが判明したが、生物研が取引業者に振り込んだ契約代金はすべて納入した物品等として費消されており、当該物品等について研究用以外で使用した事実はなかった。

平成26年12月19日の中間報告以降も、全容解明に向けた引き続きの調査と6回の調査委員会を開催し、不適正な経理処理として事実を確認したうえで平成27年12月22日に最終報告を行った。

今回の不適正な経理処理事案の発生要因は、（1）取引業者と研究職員の直接的な接触、（2）契約部門・検収部門の体制不十分、（3）研究職員等の公的研究費に対する認識不足、契約部門の最新の研究用物品等に対する認識不足、（4）会計システムのID、パスワードの管理の不徹底及び（5）内部監査が不十分、であった。

以上を踏まえて、以下の再発防止策を進めた。

- （1）取引業者と研究職員の直接取引禁止の徹底
- （2）検収の徹底、契約・検収部門の体制強化
- （3）職員の意識改革に向けた研修の実施
- （4）会計システムのID、パスワードの厳重な管理
- （5）内部監査機能の強化

4 環境対策・安全管理の推進

中期目標

研究活動に伴う環境への影響に十分な配慮を行うとともに、エネルギーの有効利用やリサイクルの促進に積極的に取り組む。

また、事故及び災害を未然に防止する安全確保体制の整備を進める。

中期計画

①事故及び災害を未然に防止する観点から、安全衛生に関する役職員の責任の自覚と意識向上を図るため、安全教育を実施する。

②既存設備の運転状況等を把握し、省エネルギー機器及び設備の導入を検討し、省エネルギー化に向けた改修計画を作成する。

③物品の購入契約等に当たっては、国等による環境物品等の調達等の推進等に関する法律（グリーン購入法）（平成12年法律第100号）や建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律（建設リサイクル法）（平成12年法律第104号）に基づく環境物品等の調達・工事の推進を図る。

〔指標 8-4-ア〕 職場環境の点検・巡視等の安全対策及び安全衛生に関する職員の教育・訓練が適切に行われているか。

〔指標 8-4-イ〕 資源・エネルギー利用の節約、リサイクルの徹底など環境負荷軽減の取組を積極的に行っているか。また、その取組を公表しているか。

主要な経年データ							
評価対象となる指標	達成目標	基準値等	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
(該当なし)							

業務実績（第8-4）	自己評価
<p>< 主要な業務実績 ></p> <p>1. 〔指標 8-4-ア〕</p> <p>職場の安全管理については、職場巡視における自己点検、フォローアップ、改善指示書の発出等により未対応事項の根絶に取り組んだ。併せて、改訂した職場巡視マニュアルをグループウェアに掲載して職員への周知徹底を図った。また、安全教育として健康づくりセミナーや救命技能講習会を開催したほか、「ヒヤリ・ハット報告運動」を実施して安全管理意識の醸成を図ったところであるが、第3期において25件の労働災害が発生したため再発防止の注意喚起を行った。このほか、毎年度の防火・防災訓練等の実施や、東日本大震災の教訓等を踏まえて24年度に防火・防災管理規程の改正及び消防計画の見直しを行うなどして安全確保体制の確保を図った。</p> <p>2. 〔指標 8-4-イ〕</p> <p>環境負荷軽減については、節電対策として空調温室やフリーザー等の研究用設備・機械の運用を見直すとともに、所内放送による昼休み時間中の節電喚起、グループウェアへのエネルギー使用実績掲載などで省エネ意識の醸成を</p>	<p>評定「B」</p> <p>< 評定の根拠 ></p> <p>職場の安全管理については、職場巡視が継続して実施され環境改善が進んだ。25件の労働災害が発生したことは残念であるが、「ヒヤリ・ハット報告運動」の実施などで意識の醸成を図った。環境負荷軽減については、さまざまな節電対策を行っており評価できる。統合後においても業務運営に支障のない範囲で取り組むことが期待される。</p> <p>以上、環境対策・安</p>

<p>図った。また、グリーン購入法の趣旨等に基づいて特定調達物品等の調達推進を図り、調達実績についてはホームページで公表した。</p>			<p>全管理の推進について、着実な業務運営がなされているものと判断し、評定を「B」とする。</p> <p><課題と対応></p>		
	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
評価ランク／評定	A(標準)	A(標準)	A(標準)	B(標準)	—

※評価ランクはAが標準（23～25年度）、評定はBが標準（26、27年度）

（中期実績）

第8-4

①職場の安全対策及び安全教育の実施

[指標8-4-ア]

安全衛生委員会が策定した年間計画に基づき、継続した安全確保の強化を図るため、25年度から職場巡視前自己点検表による自己点検、職場巡視後の指摘事項の改善計画に対するフォローアップ、未対応事項に対する改善指示書の発出、地区別責任者に報告すること等の取り組みを加えることにより未対応事項の根絶に取り組んだ。併せて、転倒防止対策基準を明確化し、職場巡視マニュアルを改訂して巡視者による点検項目を統一するとともに、グループウェアに掲載することにより職員への周知徹底を図った。

心身の健康づくりに関しては、産業医、外部専門家（カウンセラー）による健康相談・メンタルヘルス相談を毎月行うとともに、健康づくりセミナーを毎年開催し、自己の健康管理、心身の健康づくりに対する意識を定着させ、心の健康問題も含めた健康の保持増進に努めた。また、研究所全体での心の健康の保持増進措置（メンタルヘルスケア）活動に取り組むための指針等になる「生物研の心の健康づくり計画」を23年度に制定し、職員及び契約職員本人、管理監督者、健康管理スタッフ、産業医及び外部専門家（カウンセラー）並びに家族がそれぞれ協力・連携し、それぞれの役割を果たすことによる心の健康づくりを推進していくための制度の具体的な運用を行い、計画に基づく職場復帰訓練を産業医及び外部専門家（カウンセラー）等の協力の下で実施し復職を果たすことができた。

労働災害の未然防止のための行動として「ヒヤリ・ハット報告運動」を実施し、報告のあった事例はグループウェアに掲載し、職員間で情報共有を行った。また、18年度以降の労働災害の発生状況・発生原因や労働災害防止に関する情報を所内グループウェアで周知を行ってきたところであるが、第3期において表27のとおり25件の労働災害が発生した。労働災害の未然防止に向け、発生状況等をグループウェアに掲載するとともに運営会議において発生現場の写真を含めた詳細報告を行った他、全役職員を対象とした安全管理・防災講習において生物研で過去に発生した労働災害の事例を紹介するなどを行い、契約職員も含めた全職員に対して再発防止の注意喚起を行った。

また、生命に関わる緊急事態に対処するため、AEDの取扱いを含む救命技能講習会等を毎年開催したほか、熱中症対策のための高温注意情報やインフルエンザ流行情報などを所内グループウェアにより周知することで予防や感染拡大防止に努めた。

表27 第3期における労働災害発生件数一覧

区分	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
業務災害	6	3	4	6	5	24
通勤災害	-	-	-	-	1	1
計	6	3	4	6	6	25

危機対応力の向上のため、生物研の地震避難・点検要領に基づいた地震避難訓練や、防火・防災訓練計画に基づいた防火・防災訓練を各年度において実施した。なお、24年度には東日本大震災の教訓等を踏まえて防火・防災管理規程の改正及び消防計画の見直しを行い、自衛消防組織の再編と確実な運用の確保を図った。

また、26年度からは、役職員全員を対象とした安全管理・防災講習を開催した。

②省エネルギー改修計画

[指標 8-4-イ]

生物研は、エネルギーの使用の合理化に関する法律（以下「省エネ法」という。）に基づく特定事業者指定されており、本部地区、大わし地区が第一種エネルギー管理指定工場となっている。

このことから、エネルギー消費原単位を中長期的に見て年平均1%以上低減すべく、省エネ法に基づく「中長期計画」（24年度から3か年計画、27年度から2か年計画を策定）及び「業務効率化推進基本計画」に基づく各年度の「業務効率化実施計画」を踏まえ、研究用の特殊空調用冷凍設備、照明装置など設備等の更新・改修においては省エネルギー型機器（LED照明、感知センサー式等）化を進めたほか、節電対策として空調温室、特殊空調設備及びグロースチャンバーの稼働見直し、フリーザー等の運転停止、サーバ室の空調運用見直しを行うとともに、冷暖房設備の省エネ基準による運転調整、エレベーターの一部制限運転などを実施した。

25年度にはエネルギー供給施設の改修により省エネ化を図った。

さらに、温室等の集約により、更なる省エネの推進に取り組んだ。

また、昼休み時間中の不要箇所の消灯、OA機器類の電源停止等の所内放送、所内グループウェアへのエネルギー使用実績掲載による周知徹底など省エネ意識の醸成に向けた取り組みも併せて行った。

なお、本部地区においてはエネルギー供給施設の改修により26年度から契約電力を見直し引き下げた。同様に、大わし地区においても省エネ診断を実施し、専門家による契約電力低減の提案により、26年度から契約電力を引き下げた。

環境対策の取り組みとしては、ホームページ上に温室効果ガス削減の実施計画を掲載し、24年度分から温室効果ガス排出量の公表を開始した。

また、環境保全への配慮、ごみ処理費用節減及び物品等の無駄使いをなくすことを目的に、所内グループウェアにおいて、ごみ減量化・分別等の啓蒙を行うことにより環境保全・節約への職員の意識向上を図るとともに、各部署で不要となった物品等について、職員間の転用先調査による廃棄物削減を推進した。

③環境物品等の調達・工事の推進

[指標 8-4-イ]

物品の購入等契約にあたっては、国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）及び公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律の趣旨等に基づき、平成25年4月8日「環境物品等の調達の推進を図るための方針」を定め、生物研内にグリーン調達推進体制を設け、特定調達物品等（19品目）の調達の推進を図るとともに、特定調達物品等以外に環境物品等の選択では、環境負荷の少ない物品等、OA機器、家電製品の調達に際しては、より消費電力が少なく、かつ再生材料を多く使用しているものの選択等を目標に据え、調達に努めるとともに、地球温暖化対策として「生物研における温室効果ガスの排出抑制等のため実行すべき措置として定める実施計画」に基づき、率先した取組を実施した。

また、毎年度特定調達品目調達実績等を取りまとめ、ホームページの調達情報で公表した。

5 積立金の処分にに関する事項

中期計画

前期中期目標期間繰越積立金は、前期中期目標期間中に自己収入財源で取得し、当期中期目標期間へ繰り越した有形固定資産の減価償却に要する費用等及び東日本大震災の影響により前期中期目標期間において費用化できず当期中期目標期間に繰り越さざるを得ない契約費用に充当する。

〔指標 8-5〕 前期中期目標期間繰越積立金は適正な使途に活用されているか。

主要な経年データ							
評価対象となる指標	達成目標	基準値等	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
(該当なし)							

業務実績（第 8-5）				自己評価	
<主要な業務実績> 1. 〔指標 8-5〕 前期中期目標期間繰越積立金は、前期中期目標期間までに自己財源で購入した有形固定資産の減価償却費等に充当した。				評定「B」 <評定の根拠> 前期中期目標期間繰越積立金は、前期中期目標期間までに自己財源で購入した有形固定資産の減価償却費等に充当しており、適切に処理された。 以上、積立金の処分にに関する事項について、着実な業務運営がなされているものと判断し、評定を「B」とする。 <課題と対応>	
	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
評価ランク/評定	A(標準)	A(標準)	A(標準)	B(標準)	—

※評価ランクはAが標準（23～25年度）、評定はBが標準（26、27年度）

（中期実績）

第 8-5

〔指標 8-5〕

前期中期目標期間繰越積立金は、前期中期目標期間までに自己財源で購入した有形固定資産の減価償却費等に充当した。

また、前期中期目標期間に契約の締結を行い、東日本大震災の影響により未履行となった契約繰越費用として、資産取得相当額78,660,438円、費用相当額8,386,557円をそれぞれ充当した。

なお、繰り越したすべての未履行契約について平成23年5月末には履行済みとなっている。

第3期における数値目標に対する達成状況

- ・一般管理費の削減〔対前年度比3%の削減〕（指標1-1-ア）
対前年度比3%の削減目標に対し、各年度の実績は以下のとおりであり、目標を達成した。
23年度3.0%、24年度3.0%、25年度5.0%、26年度3.2%、27年度3.0%
- ・業務経費の削減〔対前年度比1%の削減〕（指標1-1-ア）
対前年度比1%の削減目標に対し、各年度の実績は以下のとおりであり、目標を達成した。
23年度1.0%、24年度1.0%、25年度1.4%、26年度3.2%、27年度2.0%
- ・給与水準〔国の水準を上回らない〕（指標1-1-イ）
国の水準を上回らない目標に対し、各年度の実績は以下のとおりであり、目標を概ね達成した。
事務・技術職員：23年度99.0、24年度97.4、25年度97.2、26年度97.6、27年度100.7
研究職員：23年度99.3、24年度98.3、25年度97.7、26年度97.9、27年度100.1
- ・総人件費の削減〔17年度比6%以上の削減〕（指標1-1-ウ）
23年度において、17年度と比較して6%以上の削減を行う目標に対し、6.2%の削減を行っており、目標を達成した。
- ・主要研究成果の選定〔5件以上〕（指標2-3-エ）
目標5件以上に対し、27年度末において9件であり、目標を達成した。
- ・原著論文（査読あり）の発表〔1,460報以上〕（指標2-3-キ）
目標1,460報以上に対し、27年度末において1,598報であり、目標を達成した。
- ・インパクトファクターの総合計値〔4,000以上〕（指標2-3-キ）
目標4,000以上に対し、27年度末において4,747であり、目標を達成した。
- ・プレスリリース〔70回以上〕（指標2-3-ク）
目標70回以上に対し、27年度末において73回であり、目標を達成した。
- ・国内特許の出願〔200件以上〕（指標2-3-コ）
目標200件以上に対し、27年度末において141件であり、目標達成まであと59件であった。
- ・国内特許の実施許諾件数〔毎年度35件以上〕（指標2-3-ス）
毎年度の目標35件以上に対し、各年度の実績は以下のとおりであり、目標を達成した。
23年度42件、24年度48件、25年度44件、26年度47件、27年度62件
- ・期末の常勤職員数〔期初職員相当数402名を上回らない〕（指標8-2-ア）
目標402名を上回らないに対し、27年度末において349名であり、目標を達成した。

用語の解説

(付録)用語の解説

※ 「用語の解説」では、本報告書に記載されている専門用語を説明しています。
このため、「用語の解説」の説明は、本報告書に関係する内容に限られます。
※ 本報告書では、遺伝子名(DNA,RNA)を斜体(イタリック体)で、タンパク質名を立体(ローマン体)で、それぞれ区別して表記しているところがあります。

用語	解説
【あ行】	
アゴニスト	受容体に結合して、ホルモンなどと同様の作用をもたらす化合物。
アドレノメデュリン	ヒト褐色細胞種から発見された 52 個のアミノ酸からなるペプチドで、強力な血管拡張作用を有する。血管をはじめ生体の様々な組織で産生される。血管新生、細胞増殖、分化、遊走の調節、アポトーシス調節、内分泌調節など多岐にわたる生理活性を持つ生理活性物質である。
アノテーション	ゲノムの DNA 配列のような一次情報から、遺伝子の機能といった高度な生物学的情報を抽出すること。
アフィニティーシルク	遺伝子組換えカイコ技術を利用して、シルクタンパク質に直接抗体分子を融合させた新しいシルク素材につけられた名称。
アポトーシス	細胞が遺伝子によりあらかじめ決められたプログラムに従って死ぬ現象。外から傷害を受けて細胞が死ぬ壊死(ネクローシス)と区別して用いられる。
イオンビーム照射	イオンビームは、水素イオンや炭素イオンなどの原子のイオンを、加速器を使って高速に加速したものである。これを利用してがん治療や突然変異育種を実施している。育種技術については日本が世界に先駆けて開始し、カーネーションやキクなどで実用品種が育成されている。理化学研究所、日本原子力研究機構等で利用することができる。
イソマルトメガロ糖	10~100 個程度のグルコースが α -1,6 結合でつながったメガロ糖で、サトウキビなどの植物が生産するほか、微生物によっても生産される。親水性と安全性が高いことから新しい糖質素材として期待されている。同様の様式でグルコースが 2~9 個つながった化合物はイソマルトオリゴ糖と呼ばれる。
遺伝子ターゲティング法	ゲノムの特定の遺伝子を狙って個体に変異を導入する方法。相同組換え等を利用して改変した遺伝子を挿入する遺伝子ノックインや、遺伝子を破壊する遺伝子ノックアウトが行われている。マウスで行われる胚性幹細胞を用いる方法、キイロショウジョウバエで行われる Golic 法、ジンクフィンガーヌクレアーゼや TALE ヌクレアーゼ等を用いる方法等がある。
遺伝子ノックアウト	標的遺伝子の DNA 配列の一部を欠失させること等によって、遺伝子機能を破壊すること。ジンクフィンガーヌクレアーゼや TALE ヌクレアーゼ等を用いて DNA2 本鎖切断を引き起こし、DNA が修復される際に配列に変異が生じやすいことを利用している。
イミダクロプリド	ネオニコチノイド系殺虫剤の一種。1985 年により開発され、日本では 1992 年に初めて農薬登録された。2005 年ごろから東アジア等で本剤に抵抗性のトビイロウンカが発生し、日本への飛来が問題になっている。
いもち病	イネの 3 大病害の一つ。病原性カビであるいもち病菌の感染により引き起こされる。日本ではいもち病菌による被害が最も大きい。感染部には褐点が現れたり、褐色の紡錘型に枯れたりする。
インテグララーゼ	ゲノム DNA の部位特異的に配列を挿入する酵素。一例として、放線菌ファージ由来の ϕ C31 インテグララーゼは、attP 配列と attB 配列の間で部位特異的に組換えを引き起こすため、ゲノムに attP 配列を組み込んでおけば、 ϕ C31 インテグララーゼによる組換えによって、attB 配列を付加した任意の DNA 配列をゲノムに挿入することができる。
うどんこ病	ウドンコカビ科の糸状菌により、葉や茎等が白くうどん粉をまぶした様になる病気。病原菌は、葉等の表面上で生育する。
栄養繁殖	植物の栄養器官の一部が分離・生長して、独立の一個体になる生殖。

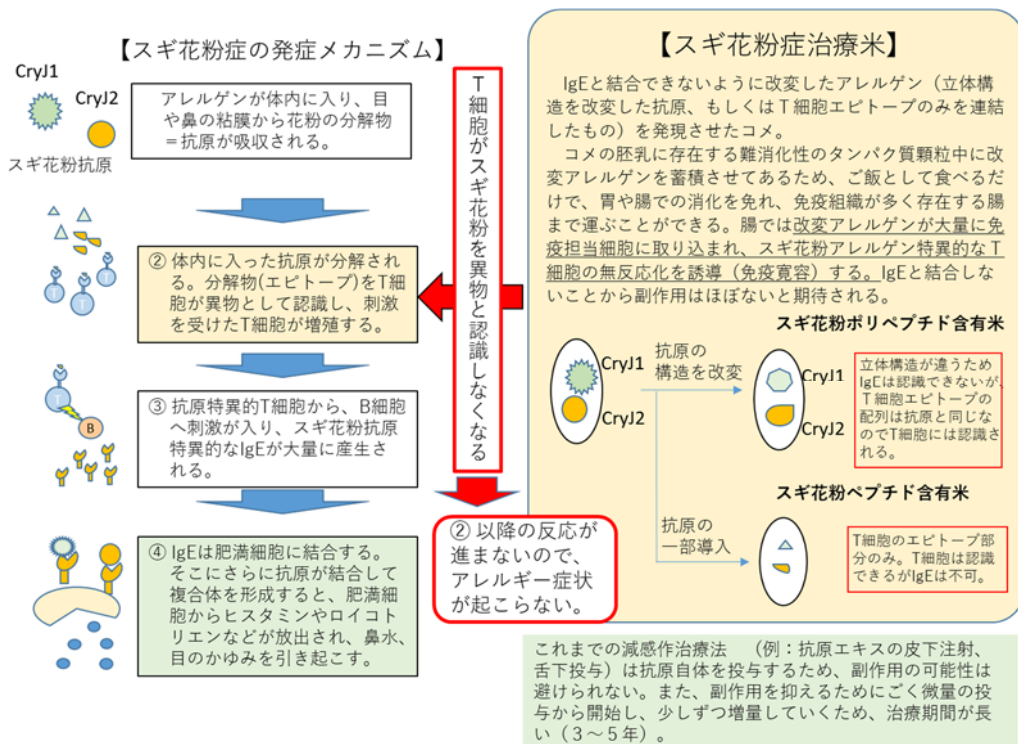
栄養膜細胞	受精卵が成長し胚盤胞と呼ばれる構造を形成した時期に、将来胎子になる細胞集団(内部細胞塊)を取り囲むように胚盤胞の外側に胞状の膜を構成する細胞のこと。反芻類において、着床前には妊娠認識に重要な物質であるインターフェロンタウを分泌し、着床後は胎子側の胎盤を形成する。
エクジソン	昆虫ホルモン的一种で昆虫の脱皮や変態を誘導する作用を持つ。脱皮ホルモンとも呼ばれる。
エポキシダーゼ	有機化合物にエポキシド(3員環のエーテル)を生成する酵素。
黄体	卵巣の卵胞が排卵した後に形成される組織で、黄体ホルモンを分泌する一過性の内分泌機能を有する組織。外観が黄色を呈するのでこの名称がある。

【か行】

概日時計	生物の持つ約 24 時間周期の計時機構。恒常条件においたとき、正確に 24 時間のリズムを刻むのではなく、およそ 24 時間のリズムを刻むことから、この名前がついた。通常は、太陽光の明暗周期や気温変化により正確に 24 時間で同調する。体内時計と同義。
角膜透過性試験	緑内障治療薬など点眼薬として眼に作用させた薬剤の、角膜に対する透過性の程度を評価するための試験法。点眼薬として眼に作用させた薬剤は、主に角膜を經由して眼内に移行するが、その量は作用量の 1%以下といわれている。そのため、点眼薬の開発において薬剤の角膜透過性の評価は非常に重要である。従来はウサギを使った動物実験で行われてきたが、ヒトとウサギとの種差や、試験結果の再現性が低いといった問題が指摘されており、より良い試験法の開発が望まれている。
カルシウムスパイクング	根粒菌および菌根菌の感染シグナル(根粒菌の場合は Nod ファクター)を受容した植物は二次メッセンジャーとして核内および核周辺のカルシウムイオン濃度の周期的な変化を引き起こす。これをカルシウムスパイクングと呼ぶ。カルシウムスパイクングは CCaMK によって受容されると考えられている。
ガンマ線照射	ガンマ線は放射性物質から放射される放射線の一種で、アルファ線やベータ線と比べると透過能力が高い。一般的なガンマ線源としてはコバルト 60 が用いられている。この線源を用いて、放射線育種場では、生育中の作物に照射するためのガンマフィールドと、種子や穂木等への照射を行うガンマールームでのガンマ線照射により突然変異品種の作出を行っている。
疑似グルーミング装置	休息時や授乳時などに、母牛が子牛の体を舐める行動をグルーミングといい、それに似た効果を与える装置。
キスペプチン	生体内ペプチド。発見された当初は、癌の転移抑制作用があることからメタステンと命名されたが、Kiss1 遺伝子産物であることから、キスペプチンという名称に統一されてきた。近年、視床下部のキスペプチン細胞が繁殖機能調節のための最上位の中枢として重要な役割を果たしていることが明らかにされ、世界的な注目を集めつつある。
キチン	直鎖型の含窒素多糖高分子で、ムコ多糖の一種。いもち病菌などの微生物の表面に存在し、宿主細胞の自然免疫を活性化する作用をもつ。
弓状核	脳内の視床下部に存在する領域。摂食行動制御の中枢として知られるが、近年、キスペプチンやニューロキニン、ダイノルフィンを共発現するニューロンの存在が明らかとなり、繁殖制御中枢として注目を集めている。
極限乾燥耐性	生体内の水分をほぼ完全に失っても生命を維持し、再水和によって活動を再開する機能。ネムリユスリカのほかにクマムシやヒルガタムシ等で見出されている。
菌根菌	土壌中の糸状菌のうち、植物の根の内部あるいは表面に着生あるいは侵入してできる構造、菌根を形成するものを指す。菌根菌は外生菌根菌(接合菌門、子囊菌門、担子菌門)、アーバスキュラー菌根菌(グロムス門)などがあるが、特にアーバスキュラー菌根菌は陸上植物に広く感染し、水分やリンを植物に供給することから重要な共生菌である。
茎疫病	卵菌類 <i>Phytophthora sojae</i> により引き起こされる難防除性・土壌伝搬性の立枯性病害で、ダイズを枯死させる。このため、子実の収量が大幅に減少し、ダイズ安定生産の大きな障害となる。日本のダイズ作の約 90%は水田転換畑で栽培されているため、茎疫病による収量減が大きな問題となっている。
クッパー細胞	肝臓に常在するマクロファージの一種。肝臓中の網目状の血管(類洞)内壁に付着し、異物の貪食や古くなった赤血球を処理するほか、肝臓における生体防御応答に重要な役割を担う。
クモ糸シルク	クモ糸の性質と、シルクの性質を合わせもつ新しいシルク。

クライオプレート	小型のアルミ製プレートで、複数のくぼみがあり、そこに植物茎頂など生体組織を包埋したゲルを固定することで、ガラス化法による超低温保存を簡便かつ能率良く行うことができる。
クリプトクロム	近紫外光から青色光を特異的に感知する青色光受容体で、動物、植物に広く存在する。植物では、光形態形成や概日時計の調節などに関与している。
ゲノミックセレクション	育種集団におけるゲノム全体に分布する DNA マーカーの遺伝子型情報と形質情報をもとに優良個体を選抜する方法。各 DNA マーカー部位の形質への貢献度に基づく統計モデルを作成し、形質の表現型値(育種価)を最大にする理想遺伝子型を決定する。選抜集団では形質評価をせずに理想遺伝子型選抜のみで優良個体の選抜が可能とされるため、複雑形質の育種選抜において活用場面があるとされる。
ゲノム情報解析	狭義にはゲノム塩基配列からコンピューターを使って遺伝子予測を行なうこと。これにより、コードされている蛋白質の1次配列が明らかとなり、遺伝子の生化学的な役割が明らかとなること。広義にはゲノム配列上のあらゆる情報(遺伝子予測、non-coding RNA、発現調節領域、反復配列、種特有配列など)を使って大型計算機で情報解析を行なうこと。
ゲノムワイド選抜	ゲノムワイド(=生殖細胞に含まれる染色体もしくは遺伝子領域全体を網羅的にカバーするという意味)な選抜、すなわち遺伝情報が存在する全ての染色体領域の表現型もしくは遺伝子型を対象とした個体選抜のこと。
顕微授精	顕微鏡下で、細いガラス管を用いて精子を卵子の細胞質内に人為的に注入することによって受精させる方法。
コアコレクション	数多くの遺伝資源の中から、全体の遺伝的な変異をカバーできるように選んだ、少数の品種から構成される代表品種セットのこと。農業生物資源研究所で選定したイネのコアコレクションは研究用に配布されており、さまざまな形質についてイネの変異を調べるために利用されている。
口針	吸汁・吸血昆虫に特徴的な針の様な形をした口器。ウンカの場合には、4つの部位で形成される。下唇が槌状に変形した口吻の内部に位置し、口針は口吻の先端から突き出せるようになっている。口針の内部には2本の通路があり、背方には唾液が通り、腹方の通路を通過して食物が吸引される。
高度免疫不全ブタ	免疫に関連する複数の機能を喪失したブタ。
コラーゲンビトリゲル	生体内結合組織に匹敵する高密度コラーゲン線維から成るゲルのこと。コラーゲンビトリゲルは、コラーゲンゾルの①ゲル化、②ガラス化、③再水和により作製できる。ここで、コラーゲンゾルは酸可溶性コラーゲンに生理的な水素イオン濃度と塩濃度を付与して調製したもので、さらに生理的な温度を付与することでコラーゲンゾルはゲル(線維)化を促進して低密度コラーゲン線維から成るコラーゲンゲルを形成する。
コンタクト性フェロモン	動物の体内で生成され体表に分泌される接触性の性フェロモンのこと。同種の異性が触角や口髭、あるいは脚で触れて初めて一定の行動を解発させる生理活性物質。
【さ行】	
サイトカイン	抗原が感作リンパ球に結合した時に、このリンパ球から分泌される特殊なたんぱく質の総称。
殺虫タンパク質	昆虫に毒性を示すタンパク質。特定の昆虫に特異的に作用する生物農薬として利用されている。
始原生殖細胞	将来、卵子や精子などの生殖細胞へと分化することが決められている細胞で、発生初期の胚に限り存在する。
紫黒米	果皮にアントシアニンを蓄積し、玄米が濃い紫色を呈するコメ。イネの栽培化の過程で白米品種から選抜され、古代中国皇帝への献上米等として珍重されてきた。
自己免疫性炎	本来、非自己を認識して排除しようとする免疫機構が自己の組織・細胞に対して攻撃をすることにより発症する炎症。
糸状菌	菌類のうち、菌糸と呼ばれる糸状の細胞から構成されているものの総称である。一般にはカビと呼ばれている。
枝髓	植物の枝、茎の中心部分にある木部よりさらに内側にある組織。
ジスルフィド結合	タンパク質の2つのシステイン残基のスルフヒドリル(-SH)基が酸化されて生じる硫黄原子間の共有結合。

次世代シーケンサー	超高速シーケンサーともいう。従来のサンガー法とは原理的に異なる方法を用いることにより、大量の DNA 塩基配列を非常に高速で解読する装置。1 台の機械で一度に 5 億から 1000 億塩基の解読を行なうことが可能。DNA ポリメラーゼを使って塩基の取り込みを検出する方法と、ポリメラーゼを用いずにオリゴヌクレオチドをハイブリダイズさせて解読する方法を使った装置が販売されている。シーケンサーの開発競争は日進月歩であり、今後も解読能力は飛躍的に向上していくと考えられる。
シュウ酸カルシウム針状結晶	パイナップル、キウイフルーツ、サトイモ、ヤマノイモ、ブドウ等の多くの植物に含まれるシュウ酸カルシウムからなる鋭い針状の結晶のこと。長さが 0.1 ミリ前後で両端が鋭く尖っている。サトイモのえぐみ、痛みの原因物質。植物にとっての本来の役割には過剰なカルシウムの蓄積との説もあるが、植食動物(草食獣、昆虫、ナメクジ他)に対する防御であるという説を支持する報告がある。
出芽酵母	パン酵母 (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) など、出芽によって増殖する酵母。
飼料要求率	家畜の増体量に対する飼料摂取量の比率である。豚であれば体重が 1kg 増加するために約 3kg の飼料が必要であり、飼料要求率は 3 となる。この値が小さいほど効率的な生産となる。
シルクスポンジ	シルクの成形体の一種で、内部に細かい孔が無数に空いた多孔質のシルク固形物。
シロイヌナズナ	アブラナ科の植物であり、様々な研究に用いられているモデル植物である。ゲノム配列が完全に解読された初めての植物。
推奨菌株セット	農業生物資源ジーンバンクが所蔵する微生物遺伝資源のうち、特に、DNA 塩基配列情報による再分類と各種表現形質の検査等に基づいて選定した、各菌種を代表する分類学的に優良な菌株のセットを指す。
スギ花粉症治療米	スギ花粉症の原因となるスギ花粉抗原を、アレルゲン性を低減させた形で米胚乳中に蓄積させた組換え体。胚乳中で発現されているたんぱくの違いにより、ペプチド含有米とポリペプチド含有米の 2 種類に分類できる。
スギ花粉ペプチド含有米	スギ花粉のアレルゲンの一部(エピトープのみ)を7つつないだもの(7Crp)を発現させたイネ。この7Crp の導入により患者の 7~8 割以上に対し治療効果があると考えられている。アレルゲンと比較して立体構造が異なること、100AA 以下とサイズが小さいことから、物理的にスギ花粉特異的 IgE 抗体と架橋を形成する可能性は低く、副作用は少ないと考えられる。
スギ花粉ポリペプチド含有米	スギ花粉アレルゲンのアミノ酸配列のすべてを発現。ペプチド米では反応できない、マイナーエピトープを持つ患者さんにも対応できると期待される。こちら米ペプチド米同様、立体構造が変わるようにコンストラクトを設計しているため、スギ花粉特異的 IgE には認識されにくく、副作用は少ないと考えられる。



スタチン	コレステロール合成経路の主要な酵素の1つである HMG-CoA 還元酵素を阻害することで、コレステロール合成を低下させる薬剤の総称。血中コレステロール値を低下させ、動脈硬化等のリスクを下げるために広く使われている。肝臓におけるコレステロールの合成を低下させる他、機能が多岐にわたることが、近年、注目されている。(マウスではスタチンの効果は認められない)。
精子幹細胞	雄性生殖器である精巣内に存在する精子の元となる細胞。この細胞は自己増殖を繰り返す一方、精子へと分化する多分化能を有する。精原幹細胞とも呼ばれる。
性フェロモン	動物の体内で生成されて体外に分泌され、同種の異性を誘引する物質のこと。
セリシン	カイコの繭糸の表層部分に存在する糊状のタンパク質。フィブロインからなる繊維同士を相互に接着してほぐれないようにしている。
セルラーゼ	セルロースのグリコシド結合を加水分解する酵素。細菌や植物を中心に、生物界に広く存在する。
セロトニン	神経伝達物質として働くモノアミンの一種。アミノ酸のトリプトファンを基質とし、脳内で合成される。量の過多・不足により様々な影響を生体にもたらす。その多岐にわたる作用のうち、体温調節機能においては、外気温の変化を中継し、体温の恒常性を維持する役割を演じていることが明らかとなっている。
染色体断片置換系統	あるイネ品種の染色体の一部(染色体断片)を注目する別品種に置き換えた系統のシリーズ。系統ごとに異なる部分が別品種の染色体に置換されており、系統間の特性の違いは置換された染色体断片の違いを反映している。遺伝背景が均質であることから、数十種類からなるシリーズを比較栽培することで特性に関わる染色体領域を高い感度で検出できる。
相変異現象	同一種内の個体群密度または混み合い具合によって、形態、行動、生理的形質が連続的に変化する現象で、様々な昆虫で見られる。特にバツタ目、チョウ目で見られる。バツタでは、低密度では孤独相、高密度では群生相が生じ、中間密度や移行期にある個体は転移相と呼ばれる。体色や形態、行動に変化が見られる。

【た行】

第一種使用等	拡散防止措置をとらない遺伝子組換え生物等の使用等。開放系での遺伝子組換え生物等の使用等が生物の多様性に及ぼす影響を判断する必要がある。
体細胞クローン	除核した未成熟卵に、異なる動物個体の体細胞核を挿入することによって、挿入した体細胞由来の遺伝情報を持った胚や個体を作製するための発生工学技術。この技術を用いて同一個体由来の細胞から複数の胚を作製すると、これらの胚は遺伝情報が全く同じであるため、「クローン胚」と呼ばれる。
第二種使用等	遺伝子組換え生物の「第二種使用等」とは、「施設、設備その他の構造物の外の大気、水又は土壌中への遺伝子組換え生物等の拡散を防止する意図をもって行う使用等」のことで、施設外の環境中への組換え生物等の拡散を防止する措置を執った上で行う使用等のこと。「保管」や「運搬」も該当する。
唾液腺	消化酵素や、吸汁昆虫ではエサからの防御反応を抑制するための物質や口針鞘形成のための物質を分泌する器官。たいてい 1 対で、複数の袋状になった組織から管を通して唾液を分泌する。
タグライン	遺伝子に本来とは関係ない DNA 配列が挿入され、遺伝子の機能が破壊された変異体(の集団)。挿入される配列は既知であり、この配列を指標に破壊された遺伝子を特定できるため、迅速な遺伝子単離が期待できる。
椎骨	脊椎動物の脊柱(背骨)を形成する骨。哺乳類においては、それぞれの種でその数が保存されているが、豚でのみ多様性がある。
ディフェンシン	バクテリアや真菌類、ウイルスなどに対して活性を持つ抗微生物ペプチドを指す。複数のシステイン残基を含み、ジスルフィド結合を有する。
動脈硬化	動脈が肥厚し硬化することにより引き起こされる病態。

【な行】

ニューロキニン	タキキニンファミリーに属するペプチド。体内の様々な部位に発現している。視床下部では弓状核に発現しており、キスペプチンと共発現している。機能は発現部位によって異なるが、弓状核キスペプチンニューロンでは神経活動を上昇させる作用を持つ。受容体は NK3R。
---------	---

ネムリユスリカ アフリカ中央部半乾燥地帯の水たまりに生息するユスリカ的一种。幼虫は干からびた状態になっても生命を維持し、再水和によって再び活動を始める機能を有する唯一の昆虫種。

【は行】

バイオインフォマティクス解析 情報科学の知見を用いてデータ解析を行う生物学の分野、またはその様な分野における解析技術。

バイオコントロール細菌 主に土壤中に生息し、植物を病原微生物から保護する効果のある細菌。

ハイスループットスクリーニング 膨大な種類の化合物から構成される化合物ライブラリーの中から、自動化されたロボットなどを用いて、創薬ターゲットに対して活性を持つ化合物を選別する方法。

ビメンチン ケラチンの中間のタンパク質で、細胞の形を維持する働きがある。線維芽細胞・血管内皮細胞などの細胞の表面に現れて、糖と結合する能力を持つ。

氷核活性 水の凍結の初発段階である微小氷結晶形成を触媒する性質。

ファイトアレキシン 植物が生産する抗菌性物質の総称。様々な化学構造の二次代謝物が知られているが、イネではジテルペン型とフェニルプロパノイド型とが代表的である。

フィトクロム 主に赤色光と遠赤色光を感知する植物の光受容体で、イネには 3 種類 (phyA, phyB, phyC) がある。通常、赤色光を受容すると活性型になる。

フィブロイン カイコの繭糸の繊維本体を形成しているタンパク質。主に β -シート構造をとっている。フィブロイン H 鎖、フィブロイン L 鎖、P25/fhx の 3 種のタンパク質から構成される。

フラボノイド クマル酸 CoA とマロニル CoA が重合してできるカルコンから派生する植物二次代謝物の総称。

プロラミン イネ種子貯蔵タンパク質の一種であるプロラミンは、粗面小胞体 (rER) 上で合成され、ER に由来するプロテインボディタイプ I (PB-I) に集積する。

分子シャペロン タンパク質の折りたたみや、複合体形成を助けるタンパク質。代表的なものに、熱ショックタンパク質 70 がある。

ペプチドグリカン ペプチドと糖からなる高分子で、グラム陽性細菌の主要な細胞壁構成成分の一つ。動物に免疫反応を引き起こすが、植物にも認識、応答系が存在することがわかってきた。

ホーネットシルク スズメバチの幼虫が巣内で繭を作るために吐糸する繊維状タンパク質のことをいう。成形加工が容易で、カイコのシルクとはアミノ酸配列、分子構造、物理的特性などが異なっている。

保水性 食肉の、含有水分を保存、加圧、加熱した際に保持する性質である。それぞれの条件下で含有水分量に対する残存水分量の比率で表す。

ボルバキア 節足動物やフィラリア線虫などの細胞内に広く共生しているリケッチアに近縁な細菌 (学名 *Wolbachia pipientis*)。多くの節足動物にとってボルバキアは必須ではないが、ボルバキアは、細胞質不和合、オス殺し、メス化、単為生殖化などの巧妙な方法で宿主の生殖システムを操作することにより垂直伝播率を高めている。フィラリア線虫や一部の節足動物には、宿主の生存・繁殖に必須で宿主と相利共生関係を築いているものもいる。

【ま行】

マクロファージ 下等動物から高等動物に至るまで存在し、異物の貪食・消化や抗原提示に重要な働きを持つ自然免疫系細胞の一種。骨髄に由来する単球が分化段階を経て各組織に定着したものであり、肝臓のクッパー細胞、脳のマクログリア、肺胞マクロファージなどに代表される。

マップベースクローニング 多数の DNA マーカーを用いて作成した連鎖地図をもとに、研究対象とする形質に関係したゲノム領域を絞り込んでいく遺伝子単離手法。絞り込まれたゲノム領域の塩基配列を解析することで候補遺伝子を特定することができる。ポジショナルナルクローニング法とも言う。

未成熟生殖細胞 ここでは、子ブタや胎子の精巣に含まれる精祖細胞を指す。精祖細胞は個体の発育に伴い成熟して精母細胞となり、減数分裂を経て最終的に精子となる。

ミニブタ 実験動物あるいはペットとして小形化を目標に育種されたブタ。体重 40 キログラム 程度の系統・品種が多い。

ミヤコグサ	マメ科のモデル植物。植物体が小さく、限られたスペースでの栽培と3-4ヶ月と早期の種子収穫が可能で、形質転換系やゲノムシーケンシング情報等研究基盤が整備されており、遺伝子の同定や機能解析等の実験材料として適した条件を備えている。
眼刺激性試験	化学物質が眼に付着した際に眼におよぼす傷害の有無およびその重篤さを評価するための試験法。従来はウサギを使った動物実験で行われてきたが、世界的な動物実験の削減、廃止の流れをうけ、動物の代わりに、食肉用のウシなどから摘出した角膜、培養細胞、培養モデルなどを使った試験法(動物実験代替法)の開発が進められている。しかし、動物実験を完全に代替できる試験法は確立されていない。
メタゲノム	メタゲノムとは、ある生物の遺伝子全体を意味する「ゲノム(genome)」に、さらに「超越」を意味するメタ(meta-)を融合した造語であり、微生物群集のゲノムを培養に依存することなく網羅的に解析することをメタゲノム解析と呼ぶ。
免疫応答	免疫細胞による異物(非自己)の認識とそれらに対して発動される一連の反応をいう。病原体やアレルゲンなどの外来性物質だけでなく、癌など内因性の異物も免疫細胞により認識される。
免疫寛容	もともと抗原を認識するT細胞が存在しているときに大量の抗原を投入すると、免疫反応の再調整が生じ、T細胞の増殖自体の阻害(不応答)や消失が起こり、これによりアレルギー反応が抑えられる現象。
毛茸(もうじ)	植物葉の表面にあるトゲのこと。大豆葉には葉の両面および葉脈に存在する。ハスモンヨトウ抵抗性遺伝子を有する大豆葉では毛茸の密度が高いという報告がある。

【や行】

ヤモンユスリカ	ネムリユスリカに最も近縁な種と考えられているユスリカの一種。ただし極限乾燥耐性の機能は持たない。
雄性避妊技術	雄の精子形成や精子の受精能を阻害することなど雄側の生殖機能を阻害することにより、雌と交配しても受胎させないための生殖技術。
幼若ホルモン	昆虫ホルモンの一種でさまざまな生理活性を持つ。最も代表的な活性は変態の抑制作用である。
葉緑体型 PEPC	ホスホエノールピルビン酸カルボキシラーゼ。ホスホエノールピルビン酸と炭酸水素イオンからオキサロ酢酸を生成する酵素。本酵素は細胞質に存在し、TCA 回路へ基質を補充する機能をもつと考えられていたが、イネは葉緑体に局在する葉緑体型 PEPC をもつことがわかっている。

【ら行】

ライトランス	CD プレーヤーのライン出力から出てきた電気信号をライトランスに通すことで音質を改善させることができる。高級オーディオに用いられることが多い。
リガンド	特定の受容体(レセプター)に結合する物質。
リポフェクション	主に動物細胞にDNAを導入する手法で、リン脂質などから作られたリポソームとDNAの複合体を細胞に取り込ませる。
老化タンパク質修復酵素	生物体内におけるタンパク質は酸化ストレスによって酸化反応が進行し、代謝機能が低下する。多くの細胞ではこれを還元修復する酵素を発現し、細胞機能の低下を防いでいると考えられている。

【A】

APL-12 ペプチド	GPI(Glucose-6-phosphate isomerase)誘導関節炎のT細胞エピトープ配列(GPIのアミノ酸配列 1325-339番)のアナログペプチド。関節炎の予防や治療で有効性が示されている。
-------------	---

【B】

BAC	Bacterial Artificial Chromosome の略。大腸菌プラスミドの一種Fプラスミドの複製系を利用した大腸菌を宿主とする人工染色体ベクター。200kb程度までの長鎖のDNA断片を安定にクローン化することができる。
BIC 構造	いもち病菌などの病原体が宿主植物に感染する際、宿主の細胞内に侵入した菌糸と宿主細胞の境界面に形成される植物由来の塊状の構造体。
Bt 毒素	カイコで見つかった昆虫病原細菌 <i>Bacillus thuringiensis</i> 由来の殺虫タンパク質。特定の昆虫グループに対する殺虫性が高いが、哺乳動物には無害なことから、殺虫剤(BT 剤)

として使用される。さらに、Bt 毒素遺伝子を組み込んだワタやトウモロコシ等の耐虫性の遺伝子組換え作物が開発・利用されている。

【C】

CRISPR/Cas9 CRISPR-Cas9 とは、DNA 二本鎖を切断してゲノム配列の任意の場所を削除、置換、挿入することができる新しい遺伝子改変技術である。ZFN、TALEN に続く第 3 世代のゲノム編集ツールとして 2013 年に報告された CRISPR-Cas 技術は、設計が容易であることから、現在多くの生物種において利用されている。

【E】

ELISA 「Enzyme-Linked Immuno Solvent Assay」の略。測定したい物質に対する一次抗体を 96 穴プレートに結合させておき、試料を反応させた後、酵素で標識した二次抗体を反応させ、酵素反応による発色の度合いによって、特定の物質の量を高感度で測定できる。

EMS 処理 DNA に変異を引き起こす作用を持つ化学物質である EMS (Ethyl Methane Sulfonate; エチルメタンスルホン酸) の変異誘発処理。

EST Expressed Sequence Tag の略。ゲノムから転写によって写し取られ、RNA になった塩基配列の断片を解読したもの。

ES 細胞 マウスやヒト等の胚に含まれ、将来、胎子を形成する細胞集団を起源として分離される多能性幹細胞で、非常に高い自己複製能力と分化能力を維持している。

【G】

GIS 地理情報システム (GIS: Geographic Information System)。

GnRH 性腺刺激ホルモン放出ホルモン。視床下部の特定のニューロンによって産生・分泌される。下垂体より黄体形成ホルモンおよび卵胞刺激ホルモンの分泌を促す働きを持つ。近年、GnRH の分泌はキスペプチンによって制御されることが明らかとなってきている。

【I】

in silico スクリーニング コンピューター上で、タンパク質と化合物の立体構造に基づいてドッキング (結合) シミュレーションを行い、その化学的相互作用エネルギーを評価する方法で、バーチャルスクリーニングとも呼ばれる。数百万化合物の大規模化合物データベースの中から活性化合物候補を探索するために利用される。

iPS 細胞 未分化細胞で特徴的に発現している遺伝子を人為的に体細胞に強制発現させることによって、分化状態を初期化して未分化状態に誘導した細胞のこと。

ITPGR 食料及び農業のための植物遺伝資源に関する国際条約 International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture の略称。生物の多様性に関する条約 Convention on Biological Diversity (CBD) の発効を受け、国際連合食糧農業機関 (FAO) で、食料農業分野における植物遺伝資源の国際的な取扱いを定めた ITPGR が 2001 年 11 月に採択された。

【L】

LEA タンパク質 植物の種子が休眠に入っていく過程で、大量に合成・蓄積されるタンパク質として発見された。Late Embryogenesis Abundant (LEA) タンパク質と名付けられ、乾燥耐性に関連したタンパク質と考えられている。ネムリユスリカ幼虫体内でも乾燥過程で大量に分泌・蓄積することが明らかにされている。

【M】

MALDI-biotyping MALDI-TOF (Matrix Assisted Laser Desorption / Ionization Time of Flight) 質量分析計を利用して簡便かつ迅速に細菌を同定する手法。

MNU 処理 DNA に変異を引き起こす作用を持つ化学物質であるメチルニトロソウレア (MNU) による変異誘発処理。

mtDNA ミトコンドリア (mt) に存在する環状 2 重鎖 DNA。ニワトリでは 1 万 6 千塩基対ほど。ほ乳類・鳥類などでは母方からのみ遺伝すると考えられている。

mtDNA 分子系統解析 多様な生物種や同一種内の多くの地域集団などから得られたミトコンドリア DNA の塩基配列の解析をもとに、分子系統樹を作成して種や系統間の進化的関係を推定すること。

【N】

Nod ファクター 根粒菌が分泌する低分子化合物でマメ科植物との共生に必須のシグナル物質。キチンオリゴ糖を骨格とする。その修飾基の違いにより、宿主特性が付与される。

【P】

parental RNAi 標的遺伝子の一部と同じ配列の二本鎖 RNA を作成して個体に注射または食べさせて取り込ませると、標的遺伝子の mRNA が分解され、結果としてその遺伝子の発現を特異的に抑制できる。これを RNA interference (RNA 干渉, RNAi)と呼ぶ。遺伝子の機能解析に使われる手法である。メス親に RNAi を行うと、次世代の卵や子で標的遺伝子の発現低下が観察される。これを parental RNAi と呼ぶ。しばしば個体発生に必要な遺伝子の解析や、遺伝子発現を抑制した個体を多数得るのに用いられる。

piggyBac 昆虫由来のトランスポゾンで、ゲノムから切り出される際に余計な配列をゲノム上に残さない。従ってマーカー遺伝子等を完全に除去するのに有効である。

【Q】

QTL Quantitative Trait Locus の略。量的形質遺伝子座という。品種や系統間の形質の違いは、比較的小さな作用をもった複数の遺伝子によって決定されており、この一連の遺伝子座をさす。従来は、品種間の QTL の遺伝子作用が小さいために遺伝学的解析が困難であったが、近年のゲノム解析の進展により、DNA マーカーが充実し、ゲノム中に存在する QTL の位置決定や単離が可能になっている。

【R】

RNAi RNA interference の略。細胞に二本鎖 RNA を導入した場合、それと同じ配列をもつ遺伝子の発現(タンパク質の合成)を抑制する現象のこと。

RNA-seq 次世代シーケンサーにより、細胞の中の mRNA や miRNA の配列を解読して、発現遺伝子(トランスクリプトーム)の定量的・定性的情報を効率的に取得する手法。

RNA サイレンシング 20-30 塩基の小分子 RNA の配列に依存する様々な発現制御機構の総称で、高等生物に普遍的に存在する。外来性 RNA や細胞内で生じた異常な構造の RNA を認識・分解するメカニズムは、植物ウイルス感染における主要な抵抗性反応として機能する。

【S】

SATREPS 地球規模課題対応国際科学技術協力(Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development)の略称。

SNP Single Nucleotide Polymorphism の略称で、日本語では一塩基多型ともいう。複数の品種や系統の同じ領域の DNA を調べたときに、塩基配列がほとんど同じで一塩基だけ異なる場合、その異なる箇所を SNP と呼ぶ。DNA 変異の中では最も頻度が高く、近年、多数の SNP を迅速かつ正確に決定する手法が開発されたため、DNA マーカーとしての利用も進んでいる。

SNP アレイ SNP を検出するための短い DNA をガラスプレート上に数千~数万種類並べて固定させた DNA マイクロアレイの一種。調べたいサンプルの DNA をガラスプレート上で酵素反応させると、数千~数万種類の SNP がそれぞれどのような配列を持つかが一度にわかるため、近年 DNA マーカーとしての利用が進んだ。

SNP マーカー SNP を利用した DNA マーカー(ゲノム上の目印)のこと。SNP は多様性が高く、特定の SNP については品種や個人を特定も可能なため、マーカーとしての利用が可能となる

【T】

TALEN ターレン。転写活性化様エレクターヌクレアーゼ(Transcription Activator-Like Effector Nucleases)の略称で、遺伝子からある特定の部分を切り出すために人工的に作製された酵素。またこの酵素を用いた遺伝子可変技術。

TGF- β 細胞増殖・分化を制御し、細胞死を促すことが知られているサイトカイン(細胞の働きを調節する分泌性蛋白の一種)。

T 細胞 免疫応答に関与するリンパ系細胞の一種で獲得免疫系の主体となるリンパ球。抗原特異的に感染細胞等を傷害する細胞傷害性 T 細胞と、B 細胞と協同して抗体産性に関与するヘルパー T 細胞に大別できる。

【W】

WRKY45 イネの誘導抵抗性の制御に関わる重要な転写因子。

WRKY62 イネの誘導抵抗性および低酸素ストレス応答の制御に関わる転写因子。

【Z】

ZFN

特定の DNA 配列に結合するように作られたジンクフィンガードメインと結合した DNA を切断する DNA 切断ドメインからなる人工制限酵素のこと。ゲノムの任意の位置で DNA を切断できるため、ゲノム編集に利用される。

農林水産大臣による農業生物資源研究所の
中期目標期間(平成23年度～平成27年度)に
見込まれる業務実績評価結果の対応状況

農林水産大臣による中期目標期間(平成23年度～平成27年度)に見込まれる業務実績評価結果の対応状況

区分	評価結果(指摘事項等の抜粋)	生物研の対応
第1 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置		
1-1 経費の削減	<p><今後の課題> 不適正な経理処理事案については、検収体制の強化など再発防止策に 取り組んでいるところであるが、二度とこのようなことを起こさないよう今 後の確実な取組を求める。 また、引き続き1者応札や競争性のない随意契約の解消、複数年契約 の実施などに取り組むことにより、さらなる経費の節減に努めることを求 める。</p> <p><審議会の意見> 不適正な経理処理が見られ、評定Cは妥当と考える。</p> <p><今後の課題> 今後は成果の創出にとどまらず、研究成果の社会還元がより強く求めら れる。 現場の問題を解決しうる成果が創出されるよう、評価・点検体制の改善 を求める。 研究職員の業績評価システムについて、期首・期末面談に基づく職員個 別の目標設定及び評価は、職員レベルでの自律的成長を促す環境を醸 成している。 法人統合に向けた新たな職員業績評価システムの構築においては、こ れまでの経験を踏まえたと有益な助言を期待する。</p> <p><今後の課題> 統合後の体制においては、研究施設・機械の有効活用や集約化等によ る維持管理費の一層の抑制を期待する。</p>	<p>※第8-3にて回答</p> <p>28年度よりつくば内の4法人統合により新法人へ移行することとなるが、 引き続き1者応札や競争性のない随意契約の解消、複数年契約の実施 などに取り組むことにより、さらなる経費の節減に努めてまいりたい。</p> <p>※第8-3にて回答</p> <p>法人評価・職員評価とも、評価者コメント等を踏まえて、随時に制度・運 用の改善を行ってきたところである。引き続き、評価者および被評価者の 評価への負担を考慮しつつ、適切な評価が行える体制・制度を構築して まいりたい。</p> <p>法人統合に向けて、検討・議論を進めてきたところであるが、特にグルー プウェアを活用した電子申請システム化については、引き続きアピールし ていきたいと考えている。</p> <p>統合後においても法人予算については厳しい状況が続くことが想定され ており、研究開発成果の最大化を図るためには研究資金を確保すること が重要となる。新法人においては、統合メリットを活かし、維持管理経費 の一層の節減に取り組んでまいりたい。</p>
1-2 評価・点検の実施と 反映	<p>また、農林水産研究基本計画(農林水産省農林水産技術会議事務局平 成27年3月)においては、都道府県の農業革新支援専門員等の現場関 係者と密に情報・意見交換を行い、ニーズの把握や課題抽出に取り組む コミュニケーションや産学官連携を推進する専任のコーディネーターの配 置を求めているところである。 統合を予定している法人と連携の上、これら人材の確保・育成に向けた 取組みを求める。</p>	<p>農林水産技術会議事務局が平成28年2月に改正した「農林水産研究に おける人材育成プログラム」でも科学コミュニケーションや産学官連携コー ディネーターの育成が求められている。統合法人では、このプログラムの 踏まえて法人の人材育成プログラムを策定・実行することとなるが、法人 統合に向けた検討の場においても、しっかりと議論してまいりたい。</p>
1-3 研究資源の効率的 利用及び充実・高度化		

区分	評価結果(指摘事項等の抜粋)	生物研の対応
1-4 研究支援部門の効率化及び充実・高度化	<p><今後の課題> 法人統合に向けては、これまで取り組んだ業務の共通性の洗い出しを踏まえ、システム・体制の円滑な統合に向けた検討を求め。</p>	<p>研究支援にかかるとの検討部会を設置し、各部署の下にワーキンググループを設置して、それぞれ専門的な検討を行うとともに、円滑な統合に向けた検討を行っているところである。</p>
1-5 産学官連携、協力の促進・強化	<p><今後の課題> 既に「作物ゲノム育種センター」の設立等、基礎から応用まで一貫した研究体制の構築が進んでいるが、統合後の着実な推進に向けた検討を求め。</p>	<p>作物ゲノム育種センターでは、初年度である26年度はイネを対象としていたが、27年度は対象作物に大豆、麦類などを追加し、取り組みの強化に努めているところである。統合法人においても、都道府県との連携強化等により品種開発をさらに加速し、攻めの農林水産業の実現に品種開発の面から大いに貢献していきたいと考えている。</p>
1-6 海外機関及び国際機関等との連携の促進・強化	<p><今後の課題> 統合後の新法人においても、生命科学分野での国際的なイニシアチブ確保に向けて、今後も取組を期待する。</p> <p><審議会の意見> 活発な国際的活動を期待する。</p>	<p>イネ等農業生物のゲノム研究においては、国際コンソーシアムに参画し、積極的にリーダーシップを発揮し大きな成果をあげ、生物研のプレゼンスを世界に示してきたところである。統合法人においては、新たに設置される国際対応担当部署とともに戦略的に取り組みを進めることとし、我が国最大の農業研究機関として国際的なイニシアチブを確保するよう努めてまいりたい。</p>
第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置		
2-1 試験及び研究並びに調査	<p>(別紙のとおり)</p>	
2-2 行政部局との連携の強化	<p><今後の課題> 行政部局と密接にコミュニケーションをとった上で、行政ニーズに対応した成果が創出されるよう、今後の研究に取り組んで欲しい。</p> <p><審議会の意見> 指標に沿って、年次ごとに着実に取り組んでいる。</p>	<p>行政部局との連携を強化することにより、行政ニーズや国際的な研究動向について迅速に把握できるものと考えている。また、法人統合に向けた準備に関しては、技術会議と連携を図り、円滑に統合できるよう業務を推進してきたところである。</p> <p>コミュニケーション醸成の観点からも、引き続き行政部局と密接に連携していくことに留意してまいりたい。</p>
	<p>国内特許については、出願数が期間中これまでに112件となっており、目標を下回っている。</p> <p>ただし、実施特許数は目標値を達成しており、知財戦略に基づく特許出願が行われていると考えられる。</p>	<p>特許等の出願を検討するにあたっては、知的財産デジタルタワーや弁理士資格を保有した職員などを通じて、発明者に対して助言や相談などを行い、その際、実施特許の可能性や研究推進上の必要性等を勘案し、海外への出願や特許を含めて特許の戦略的出願等を進めている。</p>

区分	評価結果(指摘事項等の抜粋)	生物研の対応
2-3 研究成果の公表、普及の促進	<p><今後の課題> 生物研の有する知的財産が民間を含め広く活用されるよう、より積極的な情報発信を期待する。</p> <p><審議会の意見> 研究成果・論文の公表数とインパクトファクターの数値目標、特許関係の数値目標は着実に達成されている。</p> <p>また、情報発信や各種展示会の開催、データベースの整備など順調に達成されている。</p> <p>さらに、遺伝子組換えに対するパブリックコンセンサスを構築するための双方向コミュニケーションイベントの開催など、着実な取組が実施されている。</p>	<p>生物研ウェブサイトに「生物研イチョン特許」を掲載し、広く国民に向けて生物研の特許情報を発信している。また、アグリビジネス創出フェアなどの展示会を活用し、生物研イチョン特許トップ10のピラを作成、配布したほか、種苗企業の知財部署に生物研の特許情報を定期的に送付するなど、積極的な情報発信を行っている。今後も引き続き、このような活動を展開するとともに、より効果的な情報発信活動について検討を進めてまいりたい。</p> <p>中期計画及び年度計画に沿って業務を推進しているところであり、引き続き適切に対応してまいりたい。</p>
2-4 専門分野を活かしたその他の社会貢献	<p><今後の課題> 生物研の有する生命科学に関する専門知識を活かし、公設試の技術向上等の社会貢献を今後も期待する。</p> <p><審議会の意見> 評定はBでよいと思うが、組織の大きさの割には社会貢献が少ないように感じられる。</p> <p>論文数やIFの大きさだけでは、社会に貢献できていないとは必ずしもいえず、また、特に先端技術では、市民の意見が技術普及に大きく影響するので、行政とも積極的に連携しながら、講演や公開講座など通じて、積極的な社会貢献を期待する。</p>	<p>26年度に設立した作物ゲノム育種研究センターにおいては、公設試で行うDNAマーカー育種を支援するシステムを構築し、作物育種技術向上に貢献してきたところである。引き続き、公設試などのニーズを把握するとともに、連携、協力を進めて、公設試等を通じた社会貢献に努めて、まいりたい。</p>
第3 予算(人件費の見積りを含む。)、収支計画及び資金計画	<p><審議会の意見> 予算に関しては、運営交付金の削減があるものの、それに対応した研究資金の重点化や効率化に留意して配分・執行している。</p> <p>また、保有資産の処分についても、放射線育種場の香宿舍跡地の土地と構築物の在庫納付を完了し、適切に運営している。</p>	<p>中期計画及び年度計画に沿って業務を推進しているところであり、引き続き適切に対応してまいりたい。</p>

区分	評価結果(指摘事項等の抜粋)	生物研の対応
第4 短期借入金の限度額	(該当なし)	(該当なし)
第5 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、当該財産の処分に関する計画	不要財産の処分については、平成23年度及び平成26年度に不要財産を国庫納付するとともに、計4,992,983,260円を資本金から減少しており、不要財産の処分に関する計画について、着実な業務運営がなされている。	中期計画及び年度計画に沿って業務を推進しているところであり、引き続き適切に対応してまいります。
第6 重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画	(該当なし)	(該当なし)
第7 剰余金の使途	(該当なし)	(該当なし)
第8 その他農林水産省で定める業務運営に関する事項等		
8-1 施設及び設備に関する計画	第3期中期目標期間中に整備を計画していた施設は、平成23年度及び24年度の補正予算で措置されたものを含め、計画どおりに竣工し業務に供しており、研究の進展や研究環境の整備を図っている。	中期計画や年度計画、及び施設整備計画(マスタープラン)に沿って業務を推進しているところであり、引き続き適切に対応してまいります。
8-2 人事に関する計画	<p><今後の課題> 引き続き、多様な雇用形態による人材確保や、女性研究員の採用、登用について期待する。</p> <p><審議会の意見> 女性研究者の活用、雇用環境の整備に関して努力が認められる。</p>	雇用形態の多様化を踏まえ人材確保のため、平成27年4月から新たな採用方式として、「テニキュア・トラック制若手任期付研究員選考採用」を導入した。また、クロスアポイントメント制度の導入を検討しているところであり、「クロスアポイントメント規程」を整備すべく理事会上で協議している。女性研究員の採用・登用についても、次世代育成支援対策とあわせて取り組みを実践しているところであり、引き続き環境整備と着実な実行に努めてまいります。
	本中期目標期間中、植物防疫法違反、不適正な経理処理事案等、国民からの信用を失いかねない重大事案が発生していることを踏まえれば、法人の内部統制や監事監査が十分に機能していたとは言いがたく、また、研究職員のコンプライアンス意識も総じて低かったと、厳しく評価せざるを得ない。	不適正な経理処理事案については、平成26年12月19日の中間報告以降、再発防止策に基づいて、検収部門の組織的な体制強化や意識改革のための研修会の実施等、適切に対応しているところである。なお、中間報告以降、引き続き全容解明に向けて調査を継続し、その全容がまとまったことから、平成27年12月22日に最終報告として取りまとめ、公表した。

区分	評価結果(指摘事項等の抜粋)	生物研の対応
8-3 法令遵守など内部統制の充実・強化	<p><今後の課題></p> <p>発生した事案ごとに再発防止策を策定し、実施しているところであるが、二度とこうしたことを起こさぬよう今後の確実な取組を求めるとともに、内部統制及び監事監査機能の強化と、役員員のコンプライアンス意識の向上を図るための具体的な対策の策定と実施を強く求める。</p> <p><審議会の意見></p> <p>過年度の植物防疫法違反に加え、26年度さらに不適正な経理処理事案の発覚など、不祥事案件が発生したことは極めて残念であるが、早期の全容解明と原因分析、及び内部統制強化策を早期に実行されたい。</p> <p>植物防疫法に基づく輸入時の検査を受けずに種子を輸入した事案の再発防止については、農水省所管の法人として徹底していただきたい。</p>	<p>今回の事案の発生要因として、契約・検収部門の体制が不十分であったことや、内部監査が不十分であったことが指摘されており、法人組織全体の課題と捉えて再発防止策を実施しているところである。二度とこのようなことが起こらないよう内部統制や監査機能を強化していくことと併せて、研究業務が円滑に進むような契約業務や検収業務の仕組み作りについても検討してまいりたい。</p> <p>その他の不適正な事案として、植物防疫法違反事案、管理下でない実験用放射性同位元素の発見事案、メールアドレス盗用事案等が発生したことについても、内部統制が不十分であったことを認め、講じた再発防止策を適正に実施するとともに、法人としてのコンプライアンス体制の改善と職員の意識改革を行うなど管理体制を強化してまいりたい。</p>
8-4 環境対策・安全管理の推進	<p>職場環境の安全対策と安全衛生に関する職員の教育・訓練、グループウェアへのエネルギー使用実績掲載による省エネ意識の醸成、グリーン調達推進体制の推進等、中期目標に対して着実な取り組みが行われており、評定をBとする。</p>	<p>中期計画及び年度計画に沿って業務を推進しているところであり、引き続き適切に対応してまいりたい。</p>
8-5 積立金の処分に關する事項	<p>前中期目標期間繰越積立金については、会計基準や中期目標等に基づき、前中期目標期間までに自己財源で購入した有形固定資産の減価償却費等に充当しており、適切に処理している。</p>	<p>中期計画及び年度計画に沿って業務を推進しているところであり、引き続き適切に対応してまいりたい。</p>

農林水産大臣による中期目標期間(平成23年度～平成27年度)に見込まれる業務実績評価結果の対応状況(別紙)

区分	評価結果(指摘事項等の抜粋)	生物研の対応
第2-1 試験及び研究並びに調査	-	
<p>1. 画期的な農作物や家畜等の開発を支える研究基盤の整備</p> <p>(1) 農業生物遺伝資源の充実と活用の強化</p>	<p><今後の課題></p> <p>法人統合に伴い、遺伝資源の管理と遺伝資源情報の高度化等に必要なる研究開発をより一体的に推進し、研究基盤としてのジーンバンク事業を充実させる。</p> <p><審議会の意見></p> <p>ジーンバンクおよびDNAバンクで遺伝資源の収集が着実に増加している。</p> <p>また、クラウドプラットフォームを利用した超低温保存法の改良、Webサイトの改修による英語でのオンラインでの遺伝資源配布申込への対応、新たなプロジェクトによる遺伝資源収集のための東南アジア各国との国際的取組の強化など、全体として順調に進展している。</p>	<p><今後の課題>及び<審議会の意見>について</p> <p>新法人において、ジーンバンク事業に係わる企画部門を強化し、遺伝資源の管理と研究開発をより一体的に進める事を検討する。</p> <p>今後とも国内外における遺伝資源の探索収集を実施するとともに、超低温保存法の開発や国際的な取り組みを進める。</p>

区分	評価結果(指摘事項等の抜粋)	生物研の対応
<p>(2) 農業生物のゲノムリソース・情報基盤の整備・高度化</p>	<p>＜今後の課題＞ 整備してきたゲノムリソース・情報基盤が画期的な農畜産物の開発に繋がるよう、公設試験場等への円滑な技術移転や支援に努めること。</p> <p>また、生体分子の構造解析については構造ベース創農薬等に繋がるよう企業との連携を充実させること。</p> <p>＜審議会の意見＞ 平成26年度にはCRISPR/Cas9 によるイネの高度変異体作出技術の構築の成功、コムギゲノムの配列の高精度化、DNAマーカー育種の普及を目指したバーチャルなセンターの構築とマーカー情報の一元化した公開及びその利用促進のための普及活動、大量ゲノム情報をウェブ上で効率よく処理できるシステムGalaxy/NIAS の構築など、工程表を上回る顕著な成果が得られている。</p> <p>DNA マーカーを用いた実用品種がどの程度作出されるかという追跡調査を実施し、マーカー育種の有効性を示して欲しい。</p>	<p>＜今後の課題＞ イネ、ダイズ等の作物については様々なゲノムリソースを作成してきたが、かならずしも全国の公設試験等・民間等に十分周知されたとは言いがたい。作成した染色体置換系統、突然変異系統、DNAマーカーの公設試験等への技術移転については新法人の業務の柱として位置づけており、積極的に進める所存である。また安定的な技術移転を可能にする適切な予算獲得を同時に目指してまいりたい。コムギについてはゲノム配列が完備されておらず、現在国際プロジェクトにて塩基配列解析が進められている。今後高精度参照配列の早期作成に向けて、引き続き解析を進め、ゲノム情報に基づいたDNAマーカー開発や新規解析手法の実用化を図り、コムギの収量、耐病性、高品質化等の育種目標に向けたDNAマーカー育種の加速化を進めるために公設試験等への技術移転を進める。</p> <p>ブタゲノム育種研究においては、国内で育種を実施している公設機関、JA全農、民間育種会社などと研究段階から解析材料の提供などを含めて連携している。成果の実用のための実証試験についても課題化するなどにより普及を支援したい。DNAマーカーが公設試験等で活用できるためには情報基盤との連携が必須である。今年度もゲノム情報基盤が公設試験等で利用されるように、データベースの公開、ワークショップの充実などを図り、底辺の拡大を行って、今後とも使いやすいゲノム情報を日指して、ユーザーの意見を反映した情報基盤の構築を行う。</p> <p>構造ベース創農薬法については農業分野でキーとなるタンパク質の構造解析が進んだ結果結合する低分子をシミュレーションする事が可能となった。今後は多数の化合物から選抜した薬剤候補に対して、初期から企業と連携しての開発を行い、製品化までの道のりを短縮する。そのため現在数社の企業と共同研究を行い、開発を加速化している。</p> <p>＜審議会の意見＞ CRISPR/Cas9 によるイネの高度変異体作出技術はまだ始まった段階であり、技術的な進捗はあるものの、ゲノム編集技術を用いて作出した品種等を世に出すことが重要と考えている。また、バーチャルセンター等で公開したDNAマーカーを用いて近い将来どのような育種が実現できるかという点が重要である。すでに既存のDNAマーカーについては御指摘のような追跡調査を行い、有効性を検証しつつあるが問題点も明確になってきている。このようなフィードバックを受けて、マーカー作成時から公設試験等・民間等との連携を進め、作成したDNAマーカーが迅速に育種に貢献する様に今後も務める予定である。</p>

区分	評価結果(指摘事項等の抜粋)	生物研の対応
<p>2. 農業生物に飛躍的な機能向上をもたらすための生命現象の解明と利用技術の開発</p>	<p>—</p>	
<p>(1) 農作物や家畜等の生産性向上に資する生物機能の解明</p>	<p><今後の課題> 研究課題の遂行に際し、解明した機能をどのように生産現場の技術体系の中に組み入れて農業技術の改善に活用するかを常に検討して研究方向の修正を図りつつ進めること。 <審議会の意見> 高品質で安全な食料生産の維持・向上という目標での研究、害虫制御のためのホルモンによる生長制御機構の解明の研究、家畜の生殖細胞の新たな利用・保存技術の開発、家畜の行動・繁殖制御機構の解明の研究において、それぞれで着実に成果をあげている。 優れた育種素材の普及に努めることを期待する。</p>	<p><今後の課題>及び<審議会の意見>については、総合的病害虫管理(IPM)システムの中で害虫制御剤開発のことを念頭に置き、環境負荷が少なく他の防除手段と併用可能な制御剤を開発する方針である。 ブタの生殖細胞保存法については、複数ユニットでの共同研究において、後代を得ることの難しい血友病モデルブタについて、胎児精巣を異種間移植により成熟させて顕微授精により後代作出の検討を行っており、実用化に近づきつつある。 家畜の行動・繁殖の制御機構の解明に関しては、子ウシ疑似グルーミング装置やウシのストレスを計測する装置については、実際の現場に導入してその効果を検証している段階であり、現場への普及を見据えた研究を進める。</p>
<p>(2) 農作物や家畜等の生物機能の高度発現に向けた生物間相互作用の解明と利用技術の開発</p>	<p><今後の課題> 多くの基盤的な研究成果が得られているが、それらを利用技術に高める取り組みを一層強化すること。 <審議会の意見> 病原微生物の感染機構の解明と病害防除技術の開発、いもち病抵抗性とWRKY 機能の関係の解明、根粒形成に関わる転写因子の機能解明、耐虫性や殺虫性に関わる因子の解析、ブタやウシの肝臓・腎臓由来のマクロファージの増殖・単離実験系の確立による耐病性機能解析のための実験系の開発など、着実に成果がみとめられる。</p>	<p><今後の課題>及び<審議会の意見>については、糸状菌の細胞壁多糖を標的とした病害防除技術や、アミノ酸類を用いた青枯病等の防除技術の開発を企業と共同で進めている。特に、アミノ酸類の利用については、剤のプロトタイプが完成し、圃場を用いた実証実験を予定している。バイオコントロール細菌の研究においては、国内での利用を念頭に、高い植物保護能力を有する国産株を同定し、ゲノム解析を完了した。今後、これまでに解明したバイオコントロール機能の制御機構を踏まえ、これら国産株の改良を進める計画である。 害虫抵抗性遺伝子や耐虫性物質の研究成果については、作物育種研究者との共同研究によって今後、抵抗性品種育成への取り組みを強化する。 不死化したブタ腎臓由来のマクロファージ細胞については、抗病性研究の細胞ツールとして理研細胞バンク等を活用して多くの研究機関等への配布方法について検討する。また、アフィニティシルク素材については、疾病マーカー分子等の抗原検出系の構築と機能評価を引き続き行い、実用化への検証を加速化する。</p>

区分	評価結果(指摘事項等の抜粋)	生物研の対応
<p>3. 新たな生物産業の創出に向けた生物機能の利用技術の開発</p> <p>新たな生物産業の創出に向けた生物機能の利用技術の開発</p>	<p>＜今後の課題＞ 生物機能を活用した物質生産や生物特異機能を産業利用するために明らかになければならないポイントを明確に定め、企業が製品として社会実装する場を想定した上で知財戦略も考慮して研究方向を定めると。</p> <p>＜審議会の意見＞ スギ花粉症治療米の実用化に向けた方向性の確立、遺伝子組換えカイコを利用した医薬品原料の生産プラットフォームの達成、遺伝子組換え技術を用いた免疫不全ブタの作出、クモ糸シルクの遺伝子組換えカイコの作出など、非常に多くの成果が得られている。</p> <p>遺伝子組み換えカイコの利用技術開発は、化粧品原料や臨床検査薬用標準マーカー等、製品化されていることから高評価される。</p>	<p>＜今後の課題＞及び＜審議会の意見＞については、実用化に向けて、製品化イネを用いた花粉症治療薬の開発については、組換え体の生産をどのように行い原料を確保するかが大きな課題のため、生産候補地の確保、栽培ルールの策定に向けて規制当局と連絡を密にしながら検討を進めてまいりたい。</p>