

第3期中期目標期間に係る業務実績(見込)報告書

平成27年6月

国立研究開発法人農業生物資源研究所

目 次

第Ⅰ章	独立行政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にとるべき措置	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	37
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 するためにとるべき措置	41
1	試験及び研究並びに調査	41
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	42
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	68
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	96
2	行政部局との連携の強化	109
3	研究成果の公表、普及の促進	112
4	専門分野を活かしたその他の社会貢献	124
第3	予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画	127
1	予算	132
2	収支計画	134
3	資金計画	136
4	自己収入の確保	138
5	保有資産の処分	139
第4	短期借入金の限度額	140
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	141
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	143
第7	剰余金の使途	144
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	145
1	施設及び設備に関する計画	145
2	人事に関する計画	147
3	法令遵守など内部統制の充実・強化	151
4	環境対策・安全管理の推進	159
5	積立金の処分に関する事項	162
(巻末)	数値目標に対する達成状況	163
(付録)	用語の解説	

第 I 章 独立行政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。(独立行政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23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 2年
監事	長谷川 峯夫（非常勤）	平成27年 4月 1日就任：任期 2年

・平成28年3月31日現在

理事長
理事
理事
監事
監事

5 常勤職員の状況

平成27年3月31日現在の常勤職員数は計343名（うち研究職233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

独立行政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26年6月13日（平成26年法律第67号）

7 主務大臣

農林水産大臣

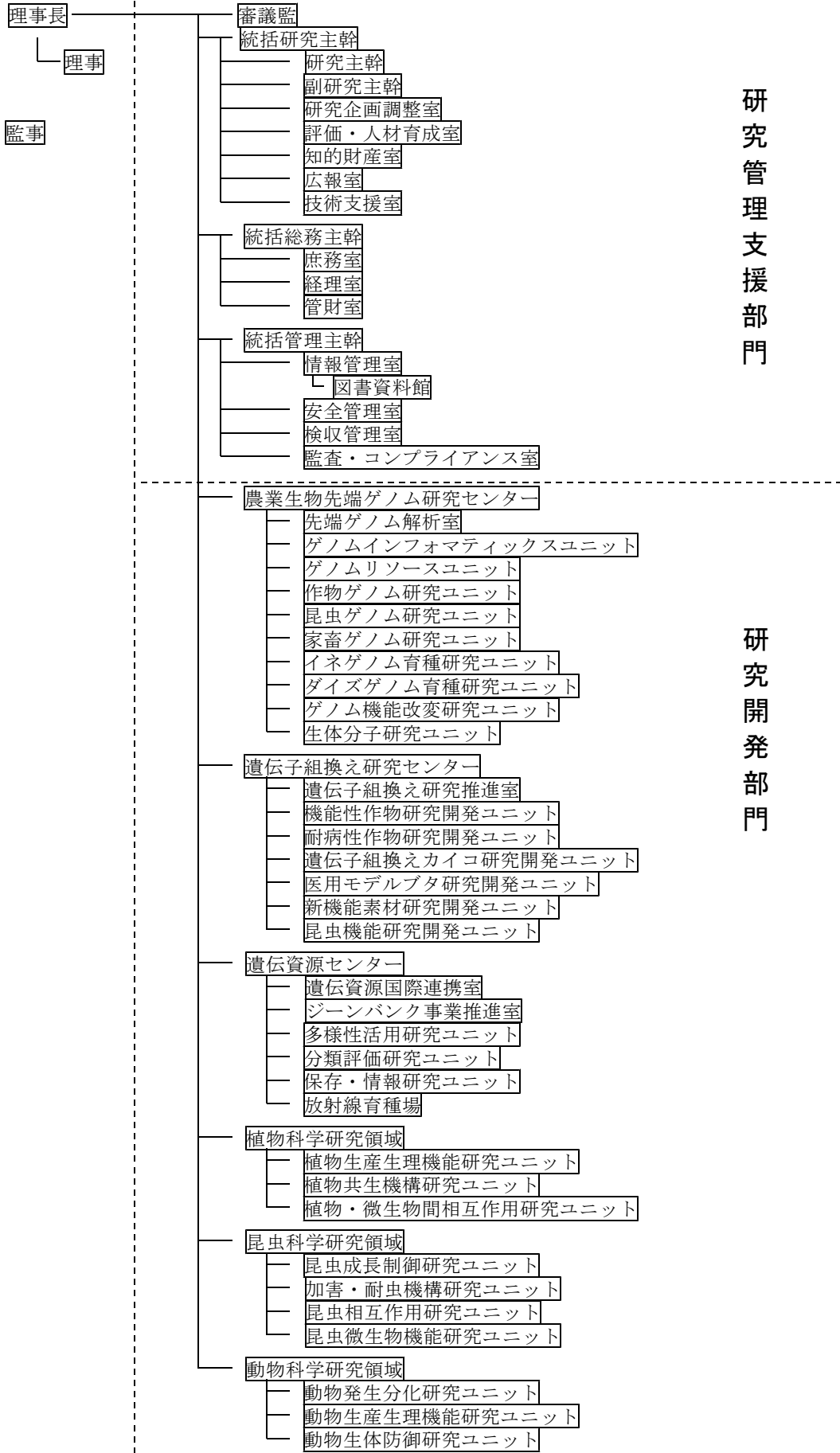
8 沿革

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



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にとるべき措置

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

「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」（平成21年11月17日閣議決定）等を踏まえ、契約の適正化を進めるとともに、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 「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」（平成21年11月17日閣議決定）等を踏まえ、随意契約等見直し計画に基づき、競争性のない随意契約を徹底して見直すとともに、一般競争入札等においては、一者応札・応募の改善等に取組む。
- 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り組みが行われているか。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〕競争性のない随意契約の見直しや一般競争入札における一者応札・応募の改善にむけた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	
業務経費の削減	前年度比1%減	1	1.0	1.0	1.4	3.2	
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	
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	
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
<主要な業務実績>	評定「B」

<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より下回っており、ホームページで公表している。</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] 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、第3期中期目標期間において該当する契約はなかった。</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していると評価する。給与水準は国家公務員を下回っており、人件費削減目標も23年度に達成している。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が順調に進んでおり、更なる取り組みの充実に期待する。</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)		-

※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、国家公務員に準拠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より下回っており(表1)、給与水準を生物研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)		

※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ている。

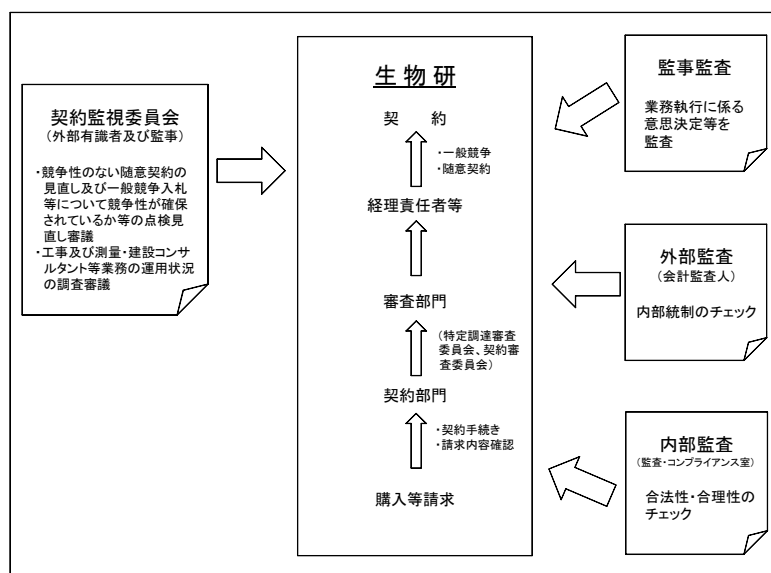


図1 契約に係る審査体制

2) 随意契約の見直し及び一者応札・応募の改善 [指標1-1-オ]

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	1者		2者以上	
				1者	2者以上	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%)	
数	185	162 (87.6%)	162 (87.6%)	0 (0%)	63 (38.9%)	99 (61.1%)	
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%)	
額	2,230,252	1,786,576 (80.1%)	1,786,576 (80.1%)	0 (0%)	675,435 (37.8%)	1,111,141 (62.2%)	

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%)
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%)

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)、財産の買い入れ(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。

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)を実施し、そのうち生物研は施設警備保安等業務の契約事務を担当した。

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ている。

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ている。

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	3年度	2年度	3年度	3年度	2年度
(該当なし)							

業務実績 (第 1-2)	自己評価
<主要な業務実績> 1. 〔指標 1-2-ア〕	評定「B」

<p>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業績評価を実施する。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ている。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ている。</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ている。</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ている。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年度の期間業績評価についても的確に行って欲しい。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工程表どおりの研究進捗となっていることを期待する。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)		-

※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することとなる。

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を行っている。

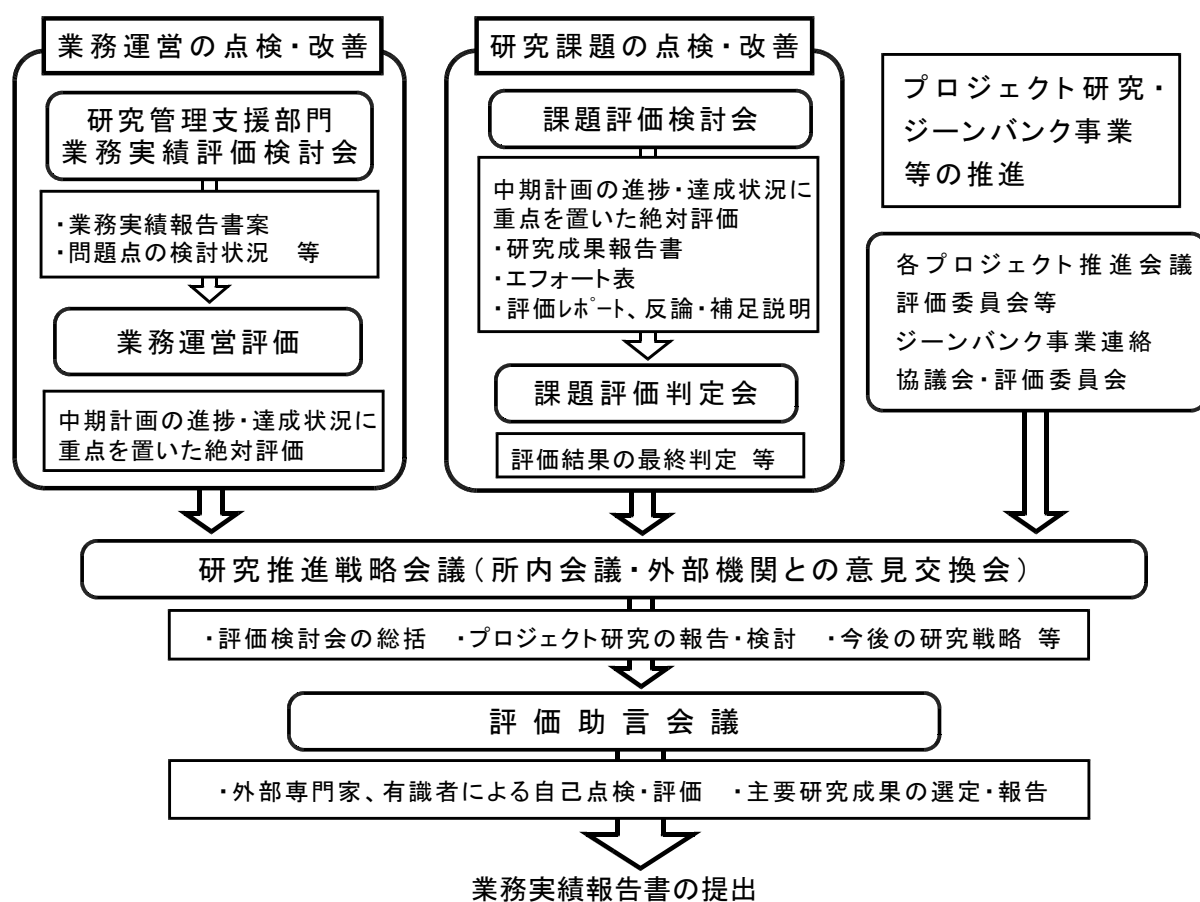


図2 農業生物資源研究所の評価の流れ

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」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」は、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の評価項目と評価指標に沿って、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、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）」は、毎年2月下旬から3月上旬頃に開催した。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）」は、毎年3月中旬頃に開催した。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」は、毎年3月下旬に開催した。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ている。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でいる。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。その中で、世界的な情報サービス企業であるトムソン・ロイター社が発表した、高被引用論文数による日本の研究機関ランキングにおいて、植物・動物学分野（26年度において我が国は世界第6位）のランキングでは、生物研が上位（26年度は第3位）につけている。高被引用論文を多く輩出する研究機関は、比例してその分野で関心を集める傾向があり、この相対的定量データは、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ている。

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でいる。

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」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

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、「独立行政法人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、「独立行政法人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「独立行政法人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、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・助言が行われるほか、コミュニケーションツールとしても機能している。

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</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ている。運営費交付金の減少傾向が続く中、更なる外部資金の獲得が期待される。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ているほか、グループウェアでの共用機械の</p>

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。

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237件、昆虫遺伝子機能解析関連施設227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（種苗管理センター、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）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、連絡を密にした検討を実施している。

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ている。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8件（8名）、8件（17名）であった。

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

公開や転用機器申請のオンライン化などを行っている。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評価できる。今後、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ているほか、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>

トマネー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13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)		—

※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若手研究員海外成果発表支援を行った。

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	257	59
		挑戦的萌芽研究	74	20
		若手研究	85	34
		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	
		39	5	
		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	
		38	4	
		6	3	
		4	0	
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		81	21	
合 計		685	163	

第1-3（2）

①研究施設・設備の計画的整備

〔指標1-3-ウ〕

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-ウ〕

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%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		237
昆虫遺伝子機能解析関連施設	58	60	64	45		227

④依頼照射の見直し

[指標1-3-U]

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。

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-O]

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（種苗管理センター、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）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、組織設計や運営のあり方について4法人での検討体制を構築し、農林水産省と連携を図りつつ適切に対応している。

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ている。

表6 第3期におけるN I A S賞受賞一覧

【N I A S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Tm-1に関する研究

【N I A S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蔭法の改良
			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いる。

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90.6%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13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75件(延べ161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	3年度	4年度	5年度	6年度	7年度
(該当なし)							

業務実績 (第 1-4)	自己評価
<p>< 主要な業務実績 ></p> <p>1. 〔指標 1-4-ア〕</p> <p>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（種苗管理セ</p>	<p>評定「B」</p> <p>< 評定の根拠 ></p> <p>研究支援業務の合理化</p>

ンター、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) 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ている。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ているほか、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し、また、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や試験用作物等の栽培業務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ている。

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ていることは評価できる。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、更なる効率化が期待できる。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)		—

※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(種苗管理センター、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)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月と定められたところであり、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、引き続き合理化を図るための検討を進めた。具体的には、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した。また、検討対象が広範囲に及ぶことから、「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、それぞれ専門的な検討を行ってきたところである。

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、利用の比較的少な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つつある。

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-ウ]

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ているほか、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ている。これまでにグループウェア内に構築して運用しているメニューは、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-エ]

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や遺伝子組換え体作出のためのカイコ胚へのDNA注入技術の習得などに取り組んだ。また、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た。このことにより、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-オ]

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いる。

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室体制で進めている（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ている。

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132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81名の研究者が連携大学院教員等を委嘱され、延べ32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期において農林水産研究開発独立行政法人との間で81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48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、対象作物をイネとして研究開発業務を開始</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、132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、当該センターを核とした都</p>

した。ジーンバンク事業においては、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。

3. [指標 1-5-ウ]

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706件であった。

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。

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。

<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)		—

※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	6	9	10	5	12	2	1	45
組換えセンター	13	2	11	1	22	2		51
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	3		8	2				13
昆虫領域	2		3		1			6
動物領域	4		3	1	3			11
合計	29	13	35	11	39	4	1	132

また、連携大学院協定により、第3期において延べ81名の研究者が連携大学院教員等を委嘱され、延べ32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	
東京大学 農学生命科学研究科	13年度	1	1	1	2	
名古屋大学 生命農学研究科	17年度	3	3	3	2	
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	
東京農業大学	19年度	4	4	4	3	
横浜市立大学	19年度	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	
山口大学 連合獣医学研究科	20年度	1 1	1 1	1 2	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、第3期において計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〕

農林水産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64件、農業環境技術研究所と9件、国際農林水産業研究センターと3件、森林総合研究所と4件及び家畜改良センターと1件の計81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48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当たっている。

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に大学、都道府県等から募集した研究課題を含め、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ている。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ている。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。

④放射線照射依頼

[指標 1-5-U]

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、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ている。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5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。

- ・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「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。

- ・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「ほしのこ」（農業・食品産業技術総合研究機構北海道農業研究センターからの依頼）

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：米粉用適性が特に高い。

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					

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ている。

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ど、関連分野の発展に協力した。また、MOU（研究覚書）に</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ている。また、ITPGR加入に伴う国</p>

<p>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24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、ジーンバンクの保存する約22万点の植物遺伝資源のうち、約1万8千点がMLS（多数国間の制度）に登録され、平成26年7月に農林水産省から公表された。</p>	<p>内措置の一環として、約1万8千点の植物遺伝資源をMLSに登録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)		—

※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う予定である。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、研究委員会に委員派遣を行い、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。

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、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るべく準備を行うなど、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25,000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を主体としたAnimalENCODEが各種家畜動物において計画されており、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。

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（研究覚書）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、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。

ケニア国高品質シルクプロジェクト実現可能性調査では、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。

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。

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	1
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
韓国	1
中国	2
国際コンソーシアム	1
計	24件

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。

③植物遺伝資源の提供等への対応

[指標 1 - 6 - ウ]

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）の加入国となった。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、ジーンバンクの所有する約22万点の植物遺伝資源のうち約1万8千点がMLS（多数国間の制度）に登録され、平成26年7月に農林水産省から公表された。MLS登録の遺伝資源についてはSMTA（定型の素材移転契約）による提供を行っている。

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、26年度から農林水産省委託プロジェクト「海外植物遺伝資源の遺伝特性解析・収集（PGRAsiaプロジェクト）」を開始し、ラオス、ベトナム、カンボジア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、約1ヶ月間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。

[主な業務実績]

育種に関するニーズの変化に応えるよう、遺伝資源の保存を進め、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 クローンが約 40 万個となった。

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、*Vigna* 属野生種 3 種の全ゲノム配列の解読などを行った。クライオプレートを用いた超低温保存法を開発（23 年度の主な研究成果）し、同保存法をバレイショ、サトウキビ、イグサ等にも適用できるよう改良を行った。微生物遺伝資源では、植物炭疽病菌、植物病原性 *Rhizobium* (旧 *Agrobacterium*) 属細菌の推奨菌株セットの整備を進めた。

食料・農業植物遺伝資源条約加入への対応として、条約の多数国間システム登録した 17,948 系統の Web 検索システムを作成した。併せて、オンライン配布申込システムを改修してアカウント制に移行し、英語版サイトにおいてもオンラインで配布申込を行えるよう改修した。また、国際的な取り組みとして、タイやインド等と共同研究を進めたのに加えて、農林水産省の「遺伝資源の機能解析等に係る途上国能力開発事業」や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 (PGRAsia)」を開始し、カンボジア、ベトナム、ラオス、ミャンマー、ネパールを対象に国際的な取り組みを加速した。全体として順調に進展している。

[次年度以降見込まれる成果]

植物遺伝資源では、SNP 情報を付与した 1 粒由来のイネやダイズ系統群の育成が進み、有用遺伝子の SNP 情報追加が完了する。ダイズのコアコレクションが高度化され、ナスのコアコレクションが作成される。また、環境ストレス耐性に優れた *Vigna* 属野生種 14 種の全ゲノム解読が進み、実験リソースが整備される。

微生物遺伝資源の分類検証と推奨菌株セット等の充実に関しては、分類同定に関わる DNA 情報の付加や推奨菌株セットの選定を工程表の計画通りに実施し、ジーンバンクの Web サイトに提示すると同時に、分類検証を終えた微生物株について配布カタログ上の学名が更新される。

突然変異体の作出では、水稻突然変異系統のリソース化、カンキツ「せとか」のトゲが短縮した系統の選抜が進む。栄養繁殖作物等に適した保存技術の開発では、サトイモの超低温保存法が開発される。また、動物部門では、ニワトリ培養始原生殖細胞の事業保存の可能性が検証され、蓄積したニワトリ mtDNA の SNP 情報が公開される。

遺伝資源の情報を提供する態勢の強化等では、DNA 情報や特性評価などの遺伝資源研究の成果を取り入れてジーンバンク Web ページが強化され、利用者の利便性が高まる。ITPGR に準拠した遺伝資源の配布体制が整備され、アクセスと利益配分 (ABS) に関する相談窓口を通して海外の植物遺伝資源利用が進む。

主要な経年データ						
主な参考指標情報						
	基準値等	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
原著論文数	中期目標期間内 1,460 報以上	47	34	35	39	
IF 合計	4,000 以上	77.424	45.876	48.194	64.860	
総説	—	5	5	9	7	
国内特許出願・登録	200 件以上・—	1・2	1・0	0・0	0・0	
品種登録出願・登録	—	0・0	1・0	0・0	0・0	
プレスリリース数	70 回以上	0	0	0	0	
主要なインプット情報						
	投入金額 (千円)	189,700	195,100	167,600	197,100	
	うち交付金	122,500	126,800	108,600	107,200	
	人員 (常勤職員数)	22.62	22.40	21.90	22.10	
	人員 (ポストク)	1.00	2.00	4.80	5.00	

主な業務実績	自己評価
<p><主な業務実績></p> <p>植物遺伝資源、微生物遺伝資源、動物遺伝資源及び DNA バンクの各分野で、遺伝資源の探索、収集、分類、同定、特性評価、保存、増殖及び遺伝資源とその情報の提供を実施し、我が国の農業研究や育種に必要なアグロバイオ研究基盤の整備を進めた。</p> <p>SNP 情報を付与した 5,000 系統のアジア在来イネから、多様性解析に基づいて約 900 系統を選抜し、1 粒由来の研究用遺伝資源を作成するための栽培を開始した。</p> <p>ダイズコアコレクションを整備し、1 粒由来ダイズ約 1,600 系統の作成を進め、開花・成熟期等重要形質に関する 14 遺伝子程度の SNP 情報を整備した。</p> <p>マメ類 <i>Vigna</i> 属の 27 種 71 系統を用いて、耐塩性、耐乾性の評価を進め、新たに耐酸性、耐アルカリ性の評価を開始した。また、アズキ、耐塩性野生種 <i>Vigna marina</i>、<i>V. riukiensis</i> 及び <i>V. trilobata</i> の全ゲノム解読を完了した。</p> <p>ガンマ線とイオンビーム照射したひとめぼれ、コシヒカリ、日本晴に由来する約 850 系統の特性を確認し、リソース化を進めた。</p> <p>栄養繁殖作物等に適した保存技術として、クライオプレートを用いた超低温保存法をサトウキビとイグサで開発した。</p> <p>植物炭疽病菌、植物病原性 <i>Rhizobium</i>(旧 <i>Agrobacterium</i>) 属細菌の推奨菌株セットの整備を進めた。</p>	<p><u>評価</u> : 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、遺伝資源の保存を進め、ジーンバンク等で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 402,590 個となり遺伝資源等の整備が進められている。</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、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) の改良などを行った。微生物遺伝資源では、植物炭疽病菌、植物病原性 <i>Rhizobium</i> (旧 <i>Agrobacterium</i>) 属細菌の推奨菌株セットの整備を進め、遺伝資源への情報付与、保存、配布体制が向上している。</p> <p>食料・農業植物遺伝資源条約 (ITPGR) への対応として、条約の多数国間システム登録した系統の Web 検索システムを作成し、英語版サイトにおいてもオンラインで配布申込を行えるようアカウント制に移行した。また、国際的な取り組みとして、タイやインド等と共同研究を進めたのに加えて、農林水産省の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 (PGRAsia)」を開始し、カンボジア、ベトナム、ラオス、ミャンマー、ネパールを対象に国際的な取り組みが推進された。</p> <p>全体としておおむね計画通り順調に進展している</p>

ITPGR 加入への対応として、「多国間システム(MLS)対象遺伝資源」を新規作成し、リストを Web 上で公開した。また、ITPGR 事務局への定型の材料移転契約(SMTA)実績報告の準備を進めた。さらに、海外の植物遺伝資源利用を進めるために、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。

カンボジア、ベトナム、ラオスで現地調査として探索を行い、野菜、雑穀、イネ等の遺伝資源を収集した。

諸外国との共同研究としては、今年度から農林水産省の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(PGRAsia)」を開始し、ベトナム、ラオス、カンボジアと共同研究を進めた。さらに、共同研究協定を締結しているインド・タミルナドゥ農業大学(ソルガム)及びタイ・カセサート大学(*Vigna* 属マメ類)との共同研究を継続実施した。また、ミャンマーと新規に共同研究契約を締結した。

<次年度見込まれる成果>

引き続き、植物遺伝資源、微生物遺伝資源、動物遺伝資源及び DNA バンクの各分野で、遺伝資源の探索、収集、分類、同定、特性評価、保存、増殖及び遺伝資源とその情報の提供を実施し、我が国の農業研究や育種に必要なアグリバイオ研究基盤の整備を進める。

る。

<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 37 千点、微生物遺伝資源は約 8 千株、動物遺伝資源は 1,200 点、DNA 部門は 800 点を配布した。

平成 26 年度に完成した高効率種子増殖施設を利用し、難増殖遺伝資源の採種を開始し、配付できる遺伝資源の比率を向上させた。

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。MLS 登録遺伝資源の Web 検索システムや英語版サイトからのオンライン申込を設置するなどして、遺伝資源情報の幅広い利用に向けて Web サイトの整備を進めた。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。

<研究開発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等に係る途上国能力開発事業」で、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 年には農林水産省の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(PGRAsia)」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、官民合同協議会を開催し、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、配布等の事業が順調に進展していることに加えて、諸外国との共同研究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		

※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。

[主な業務実績]

植物遺伝資源、微生物遺伝資源、動物遺伝資源の各分野で、遺伝資源の探索、収集、分類、同定、特性評価、保存、増殖及び遺伝資源とその情報の提供を実施し、我が国の農業研究や育種に必要なアグリバイオ研究基盤の整備を進めた。

植物遺伝資源の高度化では、SNP 情報を付与した 5000 系統のアジア在来イネから、多様性解析に基づいて約 900 系統を選抜し、1 粒由来の研究用遺伝資源を作成するための栽培を開始した。ダイズ遺伝資源に関しては、コアコレクションの整備に引き続き、1 粒由来ダイズ約 1,600 系統の作成を進めた。また、開花・成熟期関連 4 遺伝子、草型(伸育性)関連 1 遺伝子等の SNP 情報を追加した。イネ以外のコアコレクションとして、ナスのコアコレクション作成を進めた。

微生物遺伝資源への DNA 情報の付加や推奨菌株セットの選定では、植物炭疽病菌、植物病原性 *Rhizobium*(旧 *Agrobacterium*) 属細菌の推奨菌株セットの整備を進めた。カキ炭疽病菌を初めとする植物炭疽病菌について病原菌の学名変更を提案した。植物病原性 *Rhizobium* 属細菌の典型的菌株を推奨菌株に選定し、ジーンバンクの Web サイトに提示した。ジーンバンク登録の酵母類等の分類検証を進め、配布カタログ上の学名を更新した。

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では、*Vigna* 属の耐塩性、耐乾性の評価を進めたほか、新たに耐酸性、耐アルカリ性の評価を開始した。また、3 種の耐塩性 *Vigna* 属野生種的全ゲノム解読を完了した。

突然変異体の作出では、ガンマ線とイオンビーム照射したひとめぼれ、コシヒカリ、日本晴に由来する約 850 系統の特性を確認し、リソース化を進めた。また、果樹では、リンゴの自家和合性突然変異の選抜、カンキツ「せとか」のトゲ無し、ブドウの「シャインマスカット」の着色変異の選抜を進めた。

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では、クライオプレートを用いた超低温保存法を開発（23 年度の主な研究成果）し、さらにジャガイモ、サトウキビ、イグサ等の保存に適する改良を行った。

動物部門では、ニワトリ mtDNA について SNP 特異的な PCR タイピングを行い、供試した系統が mtDNA によるトレーサビリティ利用において利用可能な遺伝資源集団であることを示した。

ITPGR 加入への対応として、我が国が多数国間システム (MLS) に登録する植物遺伝資源の JP 番号を管理するため、17,948 点のリストを Web 上で公開した。また、オンライン配布申込システムにおいては、アカウント制に移行し、同システムの植物・微生物の英語版を新規公開するとともに、ITPGR 事務局への定型の材料移転契約 (SMTA) 実績報告の準備を進めた。さらに、海外の植物遺伝資源利用を進めるために、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。

諸外国との共同現地調査としては、カンボジア、ベトナム、ラオスで探索を行い、野菜、雑穀、イネ等の遺伝資源を収集した。諸外国との共同研究としては、今年度から農林水産省の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 (PGRAsia)」を開始し、ベトナム、ラオス、カンボジアと共同研究を進めた。

[次年度以降見込まれる成果]

遺伝資源の充実では、SNP 情報を付与した 1 粒由来の研究用イネ遺伝資源の作成が進み、1 粒由来ダイズ約 1,600 系統へ、開花・成熟期関連 4 遺伝子、草型 (伸育性) 関連 1 遺伝子等の SNP 情報が追加される。さらに、新たに設計した 20 万 SNP の解析結果がダイズコアコレクションに付与される。

微生物遺伝資源に関しては、分類同定に関わる DNA 情報の付加や推奨菌株セットの選定が実施され、ジーンバンクの Web サイトに提示されるとともに、分類検証を終えた微生物株について配布カタログ上の学名が更新される。

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では、*Vigna* 属を対象に耐塩性、耐乾性等の環境ストレスに対する評価、環境ストレス耐性に優れた *Vigna* 属野生種 14 種の全ゲノム解読が進む。

突然変異体の作出では、水稻突然変異系統のリソース化を進み、公開される。また、果樹では、カンキツ「せとか」のトゲが短縮した系統の選抜が進む。

動物部門では、ニワトリ培養始原生殖細胞の事業保存の可能性が検証されるとともに、蓄積したニワトリ mtDNA の SNP 情報が公開される。

遺伝資源情報を提供する態勢の強化等では、DNA 情報や特性評価などの遺伝資源研究の成果を取り入れてジーンバンク Web ページが強化され利用者の利便性が高まる。ITPGR に準拠した遺伝資源の配布体制が整備される。

諸外国との連携・協力の推進では、引き続き、東南アジア等の諸国との植物遺伝資源に関する共同現地調査、共同特性評価が進む。

	評価ランク	コメント
自己評価 中課題 1-(1) ①	B	<p>遺伝資源の探索、収集、分類、同定、特性評価、保存、増殖及び遺伝資源とその情報の提供を進めた。</p> <p>植物遺伝資源の高度化では、アジア在来イネ品種 5,000 系統から多様性解析で約 900 系統を選抜、1 粒由来ダイズ 1,600 系統作成と SNP 情報の追加等を行った。<i>Vigna</i> 属野生種 3 種の全ゲノム配列の解読、クライオプレートを用いた超低温保存法の開発と改良 (バレイショ、サトウキビ、イグサ等) などを行った。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>ITPGR 加入への対応として、条約の多数国間システムに登録した系統の Web 検索システムを公開し、英語版サイトからの配布申込も可能とした。</p> <p>諸外国との共同現地調査として、カンボジア、ベトナム、ラオスで探索を行い、遺伝資源を収集するとともに、新たな委託プロジェクト研究 PGRAsia を開始して、ベトナム、ラオス、カンボジアと共同研究を進めた。全体として順調に進展している。</p>

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為に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。

[主な業務実績]

農業生物のゲノム解読の推進とゲノムリソースの拡充・高度化については、ゲノムの解読と、ゲノム育種や遺伝子研究を加速化するための基盤を構築することを目標にした。イネゲノム解読では参照配列のない、アウス型イネ、アフリカ栽培イネのゲノム配列を解読した（平成 23 年 8 月プレスリリース）。オオムギでは国際コンソーシアムによってゲノム解読がなされ、我が国は全ゲノムの遺伝子同定を行った（平成 23 年 8 月プレスリリース、23 年度の主要研究成果、平成 24 年 10 月プレスリリース、24 年度の主な研究成果）。コムギでは国際コンソーシアムによる概要解読が終了し（平成 26 年 7 月プレスリリース、26 年度の主な研究成果）、6B 染色体の配列高精度化が進行中である。昆虫ではチョウ目害虫のゲノム配列を解読した。また、先端ゲノム支援によって、独法が行う花き、樹木、細菌等のゲノム解読を支援した。ムギ類、及びカイコのゲノムリソースとして、cDNA ライブラリーを作成した。このうちオオムギの遺伝子の網羅的構造解析を行った。また「コシヒカリ」「きたほなみ」の突然変異集団を作成した。さらに新たな連鎖マーカー作出技術を用いて、トビイロウンカやコナガの遺伝子連鎖地図の迅速な作成に成功した（平成 25 年 2 月プレスリリース、24 年度の主な研究成果）。遺伝子発現をモニターするためにアレイを用いたトランスクリプトーム解析が行われた。イネの全遺伝子のほ場での生育過程におけるアレイデータは RiceXPro から公開され、また発現データを活用して気象データから遺伝子発現を予測するシステムが開発された（中課題 2-(1)①との共同成果、平成 24 年 12 月プレスリリース、24 年度の主な研究成果）。これらのリソースは作物の有用遺伝子の単離・機能解析に活用され、コムギの休眠性遺伝子（平成 23 年 12 月プレスリリース）、オオムギの耐干性遺伝子（平成 24 年 2 月プレスリリース、23 年度の主な研究成果）、早生性遺伝子、カイコの繭色遺伝子等の単離が行われた。ゲノム編集の要素技術として、初期には相同組換えを利用した点突然変異作出（23 年度の主な研究成果）、選抜マーカー除去（25 年度の主な研究成果）、自然な除草剤耐性マーカー開発（25 年度の主な研究成果）等を行ってきたが、新たな人工制限酵素の適用（26 年度の主な研究成果）とトランスポゾン転移（平成 26 年 12 月プレスリリース、26 年度の主な研究成果）も総合して、イネにおける高度なゲノム編集技術を構築した。ゲノム編集技術は次世代のゲノムツールとして広範な応用が期待される。

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ついては、高速シーケンサーのデータに対応したコンピュータシステムを運用し、配列データ解析パイプラインを作成し、農畜産物の大量のゲノム情報を育種に有効活用するためのデータベース (AgrID) を開発し（平成 26 年 5 月プレスリリース）、その中で解析支援サービスとして、Galaxy/NIASなどを公開した。日米共同でイネの参照ゲノム配列を整備した。また、上記の中課題 1-(2)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」と協力して、ゲノム情報解析（イネの大規模トランスクリプトーム情報の解析、コムギの 6B 染色体配列の情報解析、オオムギ完全長 cDNA の配列情報の解析とオオムギゲノム上の遺伝子構造決定）等を行い、これらに関係するデータベースを作成した。またアズキを含む *Vigna* 属のゲノム解析を行い、ほぼ全域をカバーするゲノム配列を得た。昆虫の遺伝子解析については、コナガのゲノム情報データベースを公開した。またカイコ完全長 cDNA を解読して遺伝子構造を網羅的に決定し、データベースによる公開を行った（平成 25 年 9 月プレスリリース、25 年度の主な研究成果）。このほか RNA-seq 法を用いてウンカ類、チョウ目害虫、微小害虫の薬剤耐性遺伝子同定、抵抗性診断技術開発を進めている。またハスモンヨトウについては広食性機構の解明を行っている。

作物ゲノム育種研究基盤の高度化について、イネではゲノム育種の高度化のために遺伝解析に利用できる CSSLs 等の実験系統群を整備し、また高精度な形質測定手法の開発（24 年度の主な研究成果）も行った。さらにゲノミックセレクション、系譜ハプロタイプによる GWAS 解析（平成 26 年 10 月プレスリリース）、ゲノムシャッフリングなどの次世代育種法の基盤を構築した。形質遺伝子の単離については、コシヒカリの早生遺伝子（平成 25 年 7 月プレスリリース、25 年度の主な研究成果）、もみ枯細菌病抵抗性遺伝子、イネの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、25 年度の主要研究成果）、浅根性遺伝子、食味遺伝子、多収イネの光合成能力（平成 25 年 8 月プレスリリース、25 年度の主な研究成果）等の遺伝子が見いだされ、それらを活用した DNA マーカーの開発及び育種素材も開発されている。日本の良食味多収育種に利用可能な SNP 情報の選定と効率的な選抜系の確立も進み、その成果は地域との連携による

育種支援に活用されている。またイネの DNA マーカー育種の利用促進に向け、(独) 農業・食品産業技術総合研究機構と共同で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、イネの 100 種類の DNA マーカー情報を一元化して公開した(平成 26 年 12 月プレスリリース)。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、国産ダイズ品種の配列解析から高密度 SNP パネルを開発し、GWAS やゲノミックセレクションへの取り組みを開始すると同時に、CSSLs を作成してダイズの収量・品質の向上と安定化を目指して、生産性に関わる QTL を検出するとともに、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の絞り込みを進め、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、道府県の農業試験場、大学等との共同研究によって、重要形質の遺伝解析と原因遺伝子の同定、DNA マーカー選抜育種を推進し、コンバイン収穫時のロスを減少させる、難裂莢性の原因遺伝子 *pdh1* を同定した(平成 26 年 12 月プレスリリース)。「作物ゲノム育種研究センター」では、イネに続いてさらにダイズ、コムギ、果樹類、野菜類、工芸作物、飼料作物、花き類の DNA マーカーを一元化して公開した(平成 27 年 3 月プレスリリース)。

家畜ゲノム育種研究基盤の高度化については、ブタのゲノム情報、遺伝子情報を充実させ、ゲノム情報データベースを強化することを目標にした。ブタ完全長 cDNA 解読により 15,000 以上の遺伝子構造情報を明らかにした(2012 年農林水産研究成果 10 大トピックス第 5 位、平成 24 年 11 月プレスリリース、24 年度の主な研究成果)。特に免疫系遺伝子について、国際グループに参画し、ゲノムアノテーションの拡充を行った。また独自に免疫系遺伝子についてエキソン領域の網羅的な多型解析を実施しアミノ酸置換を検出した。組織ごとの RNA シーケンス(RNA-seq)を行い、転写産物のゲノム配列へのマッピングにより新規遺伝子、新規スプライシングバリエーションを含む 20,000 個の遺伝子を検出した。またブタの脂肪蓄積と増体に関連する遺伝子の解明を目的として、西洋系交雑ブタ(脂肪蓄積小)とアジア系交雑ブタ(脂肪蓄積大)から、肝臓、筋肉、脂肪組織をサンプリングし、マイクロアレイを用いた比較遺伝子発現解析を行った。またブタ脂肪細胞の分化及び脂肪蓄積への miRNA の関与が示唆された。形質遺伝子の形跡については、ブタの生産性(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、ブタの椎骨数遺伝子診断を用いた枝肉生産により枝肉成績及び肉質が向上することを明らかにした(24 年度の主要研究成果)。またブタの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に関連するゲノム領域を検出し、豚丹毒ワクチン特異的抗体産生能について絞り込みを行った。またブタの繁殖性に関する遺伝的要因を解明するため、ランドレース種を用いた産子数に関する GWAS を行った結果、23 か所の領域に有意性が認められた。

生体分子の構造・機能に関わる情報基盤の整備とその利用については、トマトモザイクウイルス複製タンパク質のヘリカーゼドメイン(ToMV-He1)の立体構造を解明し(平成 26 年 8 月プレスリリース、26 年度の主な研究成果)、それに基づく抗ウイルス薬剤のリード化合物を取得した。一方で ToMV-He1 と宿主の複製阻害因子 Tm-1 の複合体構造の解析により、植物とウイルスの共進化の過程を解明した。カイコ幼若ホルモン(JH)の血中輸送のしくみを解明し(平成 24 年 3 月プレスリリース、23 年度の主な研究成果)、JH 結合に伴う輸送タンパク質(JHBP)の構造変化を利用した高感度 JH センサーを開発した(中課題 2-(1)②「昆虫の発生分化・成長制御機構の解明」との共同成果)。JH センサーを利用したハイスループットリガンドスクリーニングにより JH 輸送を阻害する新規な害虫防除薬剤のシード化合物を取得した。アリの情報伝達物質を輸送する新型タンパク質を発見し(平成 26 年 2 月プレスリリース、26 年度の主な研究成果)、このタンパク質を標的とした害虫アリの新規防除薬の開発を開始した。新しい糖質材料のイソマルトメガロ糖を生産する酵素群の立体構造と反応機構の解明(25 年度の主な研究成果)とそれに基づく高産生変異酵素の作出技術を開発した。また相互作用因子の探索や機能未知タンパク質の機能特定を効率化するため、生体内低分子化合物の三次元構造データベース(3DMET)を拡充した。

以上、大課題全体としては、ゲノム情報やゲノムリソースの構築が着実に進捗しただけでなく、多くの育種の基盤情報、育種に役立つリソースが得られており、将来に発展が見込める次世代育種法、ゲノム改変手法の開発も順調に進展している。さらにすでに成果の社会実装への取り組みが開始されており、計画を上回って進捗している。

[次年度以降見込まれる成果]

農業生物のゲノム解読の推進とゲノムリソースの拡充・高度化では、イネ・コムギ等のゲノム情報やゲノムリソースをもとにさまざまな農業形質の遺伝子が単離され、その機能解析が進む。また、DNA マーカーが作成され、地域のニーズに合った品種改良が加速化することが期待される。イネ等のゲノム編集技術がさらに高度化され、ゲノム編集によって作出した有用遺伝子改変個体の表現型を確認することで、ゲノム編集を利用した新たなゲノムリソース整備が期待される。

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では、次世代シーケンサーによる配列データを高速に処理するシステムが完成され、育種研究者による次世代データの Web 上での解析が可能になる。さまざまな作物のゲノムデータベースが統合・高度化され、効率よく機能情報を参照できるようになることが期待される。昆虫ではカイコを含むさまざまな農業昆虫のゲノム情報、発現遺伝子情報が拡充され、薬剤抵抗性の原因遺伝子の解明、抵抗性個体の高精度モニタリング等が可能となる。

作物ゲノム育種研究基盤の高度化ではイネについては、育種上重要な遺伝子が数多く同定され、それらを活用した DNA マーカーの開発及び育種素材の開発が期待される。また実験系統群が完成し、研究者及び育種機関が手軽に利用できるようになる。次世代育種について実証が行われ、ゲノミックセレクション等の新育種法を活用して収量、品質等の複雑な形質の育種が現実化することが期待される。ダイズについても、DNA マーカーや有用遺伝子のデータベースが公開され、SNP パネルが開発されて育種研究者による利用が可能となる。また染色体断片置換系統等を用いた QTL 解析、ゲノミックセレクションにより収量や品質に関連する形質の改善が期待される。

家畜ゲノム育種研究基盤の高度化では、ブタのゲノム情報、遺伝子発現情報等を統合したブタゲノム情報基盤が確立し、畜産関係者が誰でも利用できるようになる。またブタの産子数、飼料利用性、抗病性に関連するゲノム領域の詳細解析により作成された DNA マーカーについて実際のブタ育種集団での有効性が検証される。

生体分子の構造・機能に関わる情報基盤の整備では、農薬開発の標的となるタンパク質群や有用物質の生合成・代謝に関与する酵素群の構造生物学解析が進み、作用機構が解明されるとともに、新規農薬の開発や有用酵素の高機能化のための情報基盤が整備される。またより高産性の高機能化糖産生酵素が工業開発される。ウイルスタンパク質を標的とした抗ウイルス薬剤、JHBP を標的とした害虫防除薬剤等について、「構造ベースの創薬技術」が適用され、より効果の高いリード化合物が開発される。

主要な経年データ						
主な参考指標情報						
	基準値等	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
原著論文数	中期目標期間内 1,460 報以上	120	110	103	89	
IF 合計	4,000 以上	375.141	470.840	411.749	361.555	
総説	—	8	7	16	8	
国内特許出願・登録	200 件以上・—	8・15	2・4	4・4	9・5	
品種登録出願・登録	—	0・0	0・1	0・0	2・0	
プレスリリース数	70 回以上	8	5	5	8	
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	1,158,400	
	うち交付金	174,600	198,200	199,100	162,700	
	人員 (常勤職員数)	60.13	57.10	56.90	54.00	
	人員 (ポスドク)	23.10	21.10	12.10	15.60	

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・高度化では、イネのアウス品種カサラスの全ゲノム塩基配列を解読した。オオムギゲノムの 98%にあたる 4.98 Gb の物理地図を作成し 26,159 の遺伝子を同定した。生物研で実施しているコムギ 6B 染色体を含め、コムギ染色体ごとの概要配列解読が終了し、国際コムギゲノム解読コンソーシアム (IWGSC) として 26 年 9 月に Science 誌に発表した。MNU 処理コシヒカリ変異体集団 4000 系統を作出し、5 年間で 500 系統以上の配列解析を行って、変異体データベースの作成と利用システムの確立を目指している。平成 26 年度までに精度の高い MNU-SNP 検出手法の確立と約 350 系統の NGS 解析を実施した。カイコ完全長 cDNA、オオムギ完全長 cDNA、イネ「カサラス」BAC を受け入れ、配布体制を整備した。先端ゲノム支援事業として研究所内外と連携し、農業生物のゲノム解読を推進した。イネにおいて TALENs を用いたゲノム編集に成功し、変異導入効率が高い Cas9, guide RNA 発現コンストラクトを選定した。また、単一 guide RNA による多重遺伝子破壊や、複数 guide RNA 同時発現による多重遺伝子破壊並びに large deletion の導入に成功した。さらに構築した CRISPR/Cas9 ベクターを国内外の研究室 50 か所以上に配布した。ポジティブ・ネガティブ選抜による標的組換えと piggyBac を用いたマーカー除去による点変異の導入系により、イネの <i>Cly1</i> 遺伝子座に閉花性を誘導する変異を導入することに</p>	<p><u>評価</u> : A</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・高度化では、各種農業生物のゲノム解読を推進するとともに、cDNA ライブラリー、突然変異体、データベース等の拡充、管理体制の高度化を目指して研究を進めている。イネのアウス品種カサラスの全ゲノム塩基配列を解読し、在来品種や近縁野生種のゲノム情報も明らかにする。オオムギでは国際コンソーシアムによってゲノム解読がなされ、生物研等で遺伝子同定を行った。ゲノムコムギ 6B 染色体ゲノム解読については、染色体の 81%をカバーする BAC コンティグを染色体地図上に整列させその一次塩基配列のアセンブルを進めている。中期計画期間内では、6B 染色体ゲノム配列の高精度化による完成、発現情報他染色体配列情報を加えたコムギゲノム情報基盤の構築を行う。トビイロウンカについては高密度な遺伝子地図を構築し、殺虫剤抵抗性因子等の遺伝解析などを進める。また、先端ゲノム支援事業として研究所内外と密に連携し、果樹・花き・スギ・イモチ菌・キノコ・動物病原菌・乳酸菌等のゲノム解読を行った。引き続き研究所内外と連携し、農業生物のゲノム解読を推進する。ゲノムリソースを適切に管理・提供するための体制整備では、ゲノムリソースの保存・管理・提供体制も整備されており、配布業務も適切に実施されている。中期計画内にカイコ完全長 cDNA 等の受入・保存を行う。また、遺伝資源 (リソース) の輸出入に対する適切な対応・体制整備を図る。植物ゲノムの効率的な組換え・変異導入技術の開発では、人工制限酵素 TALENs 及び CRISPR/Cas9 を用いたイネの変異導入に成功し、また昆虫のトランスポゾン piggyBac がイネで転移でき</p>

成功した。イネ減数分裂期の組換え位置の特徴の解明とその人為的制御技術の確立に向けて、日本晴・カサラス交配 F2 集団 (333 個体) のゲノム塩基配列解析データから SNP 検出のエラー率を考慮して遺伝子型を推定することで、反復配列の存在に依存しない組換え位置の推定に成功した。アブラナ科野菜の重要害虫であるコナガにおいて、殺虫剤抵抗性発達機構の解明を進め、BT 剤の抵抗性系統及び感受性系統から構築した BC₁ 集団について RAD-seq 解析を行い、連鎖地図の作成及び BT 剤抵抗性の責任領域の同定を行った。トビイロウンカにおいてゲノム情報及び発現遺伝子情報を獲得し、EST 情報とマーカーデータベースを構築、公開した。

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では、高速シーケンサーのデータ解析に対応したパイプラインを作成し、外部向けサービスとして、Galaxy/NIAS などを公開した。ゲノム配列の大量自動アノテーションも MEGANTE で行えるようにした。大量ゲノム情報を効率よく閲覧するブラウザも作成して公開し、さらに表現型と遺伝型の比較情報付加を行った。日米共同でイネの参照ゲノム配列整備 (IRGSP1.0)、イネの大規模トランスクリプトーム解析、コムギの 6B 染色体配列解析、オオムギ完全長 cDNA の 24,783 配列解析、オオムギゲノム上の遺伝子構造決定等を行い、また、これらに関するデータベースを公開してきた。トビイロウンカのゲノム及び発現遺伝子情報を獲得し、EST 情報とマーカーデータベースを構築、公開した。コナガのゲノム情報データベースを公開し、他の 14 種のチョウ目害虫中腸由来の RNA-seq データから約 3 万の発現遺伝子配列を獲得した。重要微小害虫の薬剤抵抗性の原因解明及び抵抗性診断技術開発を目的に RNA-seq 解析を進めた。ハスモンヨトウのさまざまな作物の摂食後における RNA-seq を行い、広食性に寄与している可能性が高い候補遺伝子を複数得た。

作物ゲノム育種研究基盤の高度化では、イネについて、実験系統群の整備はほぼ終了し、「粒形情報を簡便かつ迅速に抽出するソフトウェア」を活用した高精度な遺伝解析手法の確立を進めた。ゲノミックセレクション、ゲノムシャッフリングなどの次世代育種法に関わる長期的取り組みも進めた。また、もみ枯細菌病抵抗性、浅根性、食味、光合成速度等の量的形質遺伝子の候補遺伝子が見いだされた。日本の良食味多収育種に利用可能な SNP 情報の選定と効率的な選抜系の確立も進み、その成果は地域との連携による育種支

ることを明らかにし、ジーンターゲットング(標的組換え)による必要な変異のみの導入系の道を開いた。これらの技術によって *Cly1* 遺伝子座に閉花性を誘導したイネを育成した。中期計画内でイネエピゲノム状態と減数分裂期組換えについて、ゲノムワイドな情報基盤を確立する。カイクにおいて完全長 cDNA 解析と遺伝子アノテーション情報を拡充した。引き続き中期計画内ではゲノム情報及びゲノムリソースを利用して形態・ストレス耐性・耐病性・収量性等に関わる有用遺伝子単離を進める。コナガなど鱗翅目農業害虫のゲノム情報及び発現遺伝子情報を拡充し、殺虫剤抵抗性因子等の遺伝解析を進める。コムギゲノムの解読、ゲノム編集技術などにおいて計画以上の進捗が見られる。

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では、大量に生み出されるゲノム情報の効率的な処理、アノテーション等のバイオインフォマティクス解析、育種、害虫制御研究などに利用できるデータベース構築を目指して研究を進めている。高速シーケンサーのデータ解析に対応したパイプラインを予定通り作成し、関連する外部向けサービス、大量ゲノム情報をウェブ上で効率よく処理するシステム (Galaxy/NIAS 等) の運用を行う。これらをもとに、日米共同でイネの参照ゲノム配列整備 (IRGSP1.0)、イネの大規模トランスクリプトーム解析、コムギの 6B 染色体配列解析、オオムギ完全長 cDNA (24,783 配列) オオムギゲノム上の遺伝子構造決定等を行い、データベースを公開した。またアズキのゲノム解読と比較配列解析を行っている。中期計画内では、イネやコムギ等の多品種間、品種間の配列を比較し、高速に有用遺伝子を検出するシステムを構築し、解析サービスやデータベースの提供と運用を行う。またゲノム及びトランスクリプトームの比較解析を継続し、多様な種や品種でのデータ解析高速化や、大量解析結果の視覚化を、複数の大型データセットにおいて適用する。

トビイロウンカにおいてゲノム情報及び発現遺伝子情報を獲得し、EST 情報とマーカーデータベースを構築、公開した。これらの系統間の配列情報、発現情報をより高度に統合する。同時にこのためのデータベースのインターフェースの改良を進め、データベースの高度化を図る。鱗翅目農業害虫であるコナガゲノム情報データベースを構築し公開した。ハスモンヨトウのトランスクリプトームデータの生成及び解析を行い、データを高度化し、データベースを構築する。急速に変化するゲノム解読技術の進歩に合わせて解析パイプライン、データベースを拡充しており、研究はおおむね予定通り進捗している。

作物ゲノム育種研究基盤の高度化では、ゲノム育種のための実験系統群の作出、有用 QTL の同定、有用遺伝子の多様性情報等を統合したデータベースの構築、さらには複雑形質改良のための次世代育種法の開発を目指して研究を進めている。イネについて

援に活用されている。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、国産ダイズ品種のゲノム全体をカバーする高密度 SNP パネルを開発し、ゲノムワイド関連解析やゲノミックセレクションへの取り組みを開始した。生産性に関わる QTL を解析するとともに、基本栄養生長性、ウイルス病抵抗性、葉焼け病抵抗性、品質などの重要形質に関わる遺伝子の座乗領域の絞り込みや候補遺伝子の機能解析が進んだ。家畜ゲノム育種研究基盤の高度化では、ブタ完全長 cDNA 解読により 15,000 個以上の遺伝子情報を明らかにした。免疫系遺伝子について、国際グループに参画し、1,369 個のうちの 139 個についてゲノムアノテーションを行った。また独自に約 760 個の免疫系遺伝子についてエキソン領域の網羅的な多型解析を実施し、約 500 個のアミノ酸置換を検出した。ブタの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、ブタの椎骨数遺伝子診断を用いた枝肉生産により枝肉成績及び肉質が向上することを明らかにした。ブタのマイク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に関連するゲノム領域を検出し、豚丹毒ワクチン特異的抗体産生能については約 300 kb の範囲にファインマッピングするなど抗病性に関する解析を進めた。

生体分子の構造・機能に関わる情報基盤の整備では、トマトモザイクウイルス複製タンパク質のヘリカーゼドメイン(ToMV-Hel)の立体構造を解明し、それに基づく抗ウイルス薬剤のリード化合物を取得した。ToMV-Hel と宿主の複製阻害因子 Tm-1 の複合体構造を解析し植物とウイルスの共進化の過程を解明した。タンパク質の翻訳後修飾を介した機能制御の解明では、多彩な細胞機能の制御に関わる SUMO 化修飾における SUMO 分子の構造機能解析を行い、転移反応のしくみ理解を深化させた。生体分子間相互作用の解明では、相互作用因子の探索等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 について、3 万化合物を収録し公開した。アセト乳酸合成酵素を標的とした *in silico* スクリーニングにより新規除草剤のシード化合物候補を選抜、また JH 輸送阻害剤のハイスループットスクリーニング法の開発に成功し JH 輸送を阻害する新規な害虫防除薬剤のシード化合物を取得した。カイコ幼若ホルモン(JH)の血中輸送のしくみを解明し、JH 結合に伴う輸送タンパク質(JHBP)の構造変化を利用した高感度 JH センサーを開発した。JH センサーを利用したハイスループットリガンドスクリー

は、ゲノミックセレクション、ゲノムシャッフリングなどの次世代育種法に関わる長期的取り組みを進めてきた。出穂期、深根性、個葉光合成速度等の遺伝子を同定した。もみ枯細菌病抵抗性、浅根性、食味等の量的形質遺伝子について候補領域の絞り込みが進んだ。

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。これにより開花期 QTL の効果を考慮して、生産性に関わる遺伝要因の解析を進めることができるようになった。収量構成要素、基本栄養生長性、ウイルス病抵抗性、葉焼け病抵抗性、品質などの重要形質に関わる遺伝子の候補領域の絞り込みが進んでいる。中期計画内では DNA マーカーや有用遺伝子の多様性情報などを統合したデータベース、実験系統群並びに突然変異体ライブラリーの開発を進める。SNP パネルについては、ゲノムワイド関連解析やゲノミックセレクションへの適用を図る。収量構成要素、基本栄養生長性、ウイルス病抵抗性、葉焼け病抵抗性、品質などの候補遺伝子を同定し、DNA マーカーを開発する。以上のようにイネ、ダイズともに実験系統群の整備、データベースの拡充、イネの乾燥耐性に結びつく深根性遺伝子など各種有用形質の同定が進み、ゲノム育種の実用化に向け順調に研究が進捗し、地域との連携による育種支援に活用される成果が出るなど、研究は計画以上の進捗を見せている。

家畜ゲノム育種研究基盤の高度化では、ゲノム情報、アノテーション等のブタゲノム情報データベースを強化し、それらを利用した、家畜改良技術、生産管理技術の開発を目指して研究を進めている。ゲノム情報や遺伝子発現・機能情報等の充実及びブタゲノムアノテーションの拡充とブタゲノム情報データベースの強化では、ブタ完全長 cDNA 解読により 15,000 個以上の遺伝子情報を明らかにした。また免疫系遺伝子については、国際グループに参画してゲノムアノテーションを行うとともに、独自に網羅的な多型解析を行った。期間内にはブタの免疫系遺伝子及び脂質関連遺伝子の多型情報収集を行い、また網羅的な発現遺伝子のスプライシングバリエーションの検索を行い、ゲノム情報、発現遺伝子情報、多形情報等を統合したデータベースを整備し、ブタゲノム情報基盤を確立する。

家畜改良技術及び新たな生産管理技術を開発し、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、ブタの椎骨数遺伝子診断を用いた枝肉生産により枝肉成績及び肉質が向上することを明らかにし、また脂質代謝など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。抗病性についてはマイク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に関連するゲノム領域を検出した。期間内にブタの産子数、飼料要求率な

ニングにより JH 輸送を阻害する新規な害虫防除薬剤のシード化合物を取得した。アリの情報伝達物質を輸送する新型タンパク質を発見し、このタンパク質を標的とした害虫アリの新規防除薬の開発を開始した。新しい糖質材料のイソマルトメガロ糖を生産する酵素群の立体構造と反応機構の解明とそれに基づく高産生変異酵素を作出した。

<次年度見込まれる成果>

農業生物のゲノム解読の推進とゲノムリソースの拡充・高度化では、イネの多様性を活用した育種の情報基盤を構築する。コムギ 6B 染色体全配列を完成させる。イネ・コムギ突然変異系統群を利用した有用遺伝子検出、遺伝子機能解析を進める。また国内外のジアミド抵抗性コナガの解析を進め、抵抗性の責任領域の同定を行う。アワノメイガ属において OR 遺伝子について遺伝解析や発現解析を行う。イネのゲノム中の高頻度減数分裂期組換え位置の特徴を明らかにする。またゲノム編集においてイネゲノム内部から組換えの鋳型を供給する系を開発する。またゲノム編集によって作出した有用遺伝子改変個体について、その表現型を確認することで、ゲノム編集を利用したゲノムリソース整備の有効性を示す。

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では、次世代シーケンサーによる配列データを高速に処理するシステムを完成し、ウェブ上で安定運用する。イネゲノムデータベースを高度化し、系統間のゲノム、ゲノムとトランスクリプトームを相互に参照しながら効率よく機能情報を参照できるようになる。またイネに加えて、ムギ類や *Vigna* 属などのゲノム情報を発信する。コナガの連鎖地図情報、発現遺伝子情報等の拡充、ハスモンヨトウで広食性に関する発現遺伝子情報等の拡充を行い、これらを含む鱗翅目害虫の中腸組織発現遺伝子のアノテーション情報を高度化する。さらに微小害虫のアザミウマ、アブラムシ類等の発現遺伝子情報を蓄積し、データベースを構築する。

作物ゲノム育種研究基盤の高度化では、イネについては、育種上重要な遺伝子が数多く同定され、それらを活用した DNA マーカーの開発及び育種素材の開発が見込まれる。実験系統群が完成し、研究者及び育種機関が利用できる体制が構築される。次世代育種についてはケーススタディが積み上げられ、ゲノミックセレクション等の新育種法の活用場面と実現可能性が具体化される。またダイズにつ

どに関連する遺伝領域をゲノムワイド相関解析により単離し、それらに関する DNA マーカーを開発する。また実際のブタ育種集団を用いて DNA マーカーの有効性を検証する。系統間比較遺伝子発現解析により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する。抗病性については、関連するゲノム領域を探索し、抗病性に関連する DNA マーカーを開発する。以上のように、データベースは着実に強化されており、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、研究は計画以上に進捗している。

生体分子の構造・機能に関わる情報基盤の整備では、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、生体分子間相互作用等を解明し、ゲノム研究、遺伝子機能解析の発展を目指して研究を進めている。昆虫幼若ホルモン(JH)の血中輸送のしくみの解明、新しい糖質材料のイソマルトオリゴ糖を生産する酵素が働くしくみの解明と高産性の変異酵素の作出に成功した。さらにはトマトモザイクウイルス(ToMV)の複製タンパク質のヘリカーゼドメイン、宿主の複製阻害因子等の立体構造解明に成功し、ToMVの複製のしくみの解明が進んだ。

タンパク質の翻訳後修飾を介した機能制御の解明では、SUMO 化修飾による植物タンパク質の機能制御のしくみを解明する。

生体分子間相互作用の解明では、相互作用因子の探索等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。期間内に 3DMET の高度化や質量分析法等の有効利用を図り相互作用解析技術の高度化等を進める。構造ベース創農薬法を開発し、新規農薬のシード化合物候補を探索する。さらにはアセト乳酸合成酵素を標的とした *in silico* スクリーニングにより新規除草剤のシード化合物候補の選抜、JH 輸送阻害剤のハイスループットスクリーニング法の開発に成功した。期間内に引き続き、害虫防除剤、除草剤、抗ウイルス剤、硝化抑制剤等の標的となるタンパク質、糖の生産酵素や分解酵素の構造と機能の相関を解析し、タンパク質の機能を解明する。以上のように、構造機能解析から阻害剤候補の探索まで至る成果が得られるなど、研究はおおむね計画通り進捗している。

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。

<開発した技術の普及状況や普及に向けた取組>

23-26 年度の原著論文数は 422、IF の合計値は 1,619.284 であった。国内特許出願数は 23、同登録数は 28、品種出願数は 2、同登録数は 1、プレス発表を 26 件行った。

イネにおいてはこれまで作出した DNA マーカーを育種現場に普及させ、DNA マーカー育種を推進する

いては、DNA マーカーや有用遺伝子の多様性情報などを統合したデータベースを公開するとともに、品種育成に利用可能な SNP パネルを開発する。染色体断片置換システムを公開し、その利用法を提示する。基本栄養生長性、モザイクウイルス病抵抗性、サポニン組成などの原因遺伝子を同定し、DNA マーカーを開発する。

家畜ゲノム育種研究基盤の高度化では、脂質関連遺伝子についてはプロモーター領域の多型解析を実施し、併せてブタのゲノム情報、遺伝子発現情報、スプライシングバリエーション、多型情報を統合したデータベース、ブタゲノム情報基盤を確立する。家畜改良技術及び新たな生産管理技術の開発では、ブタの産子数、飼料利用性、抗病性に関連するゲノム領域の詳細解析により、育種に利用可能な DNA マーカーを作出する。また実際のブタ育種集団を用いて DNA マーカーの有効性を検証する。マウスの繁殖関連 QTL については、責任遺伝子を特定するとともに、その情報の家畜での有効性を検証する。

生体分子の構造・機能に関わる情報基盤の整備では、農薬開発の標的となるタンパク質群や有用物質の合成・代謝に関与する酵素群の構造生物学解析が進み、作用機構が解明されるとともに、新規農薬の開発や有用酵素の高機能化のための情報基盤が整備される。より高産性の高機能化糖産生酵素が開発される。ウイルスタンパクを標的とした抗ウイルス薬剤、JHBP を標的とした害虫防除薬剤、ALS 及び既存市販薬剤に抵抗性を持つ ALS 変異体を標的とした除草剤、HAO を標的とした硝化抑制剤について、より効果の高いリード化合物が開発される。効率的な構造ベース創農薬法の開発と利用が促進される。生体内低分子化合物の三次元データベース 3DMET が拡充され、機能未知タンパク質の機能の推定や相互作用因子の探索が進む。ジーンバンク所蔵の主要な細菌、糸状菌を中心に、植物病原菌の MALDI-biotyping 分析による指紋 MS スペクトルの集積とデータベース化が進む。

ために、いもち病抵抗性遺伝子 *pi2l* 等の DNA マーカー特許について独法、県試験場等に許諾を行った。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を行っており、「山形 119 号」等が育成されている。現在では 30 以上の DNA マーカーが育種に活用されており、また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。

ダイズについても、独立行政法人農業・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。また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、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、ダイズやコムギ、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（特許出願済み）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。

また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、他の研究開発独立行政法人とのイネ、ダイズ、昆虫、細菌、花き、樹木等のゲノム解析に関する共同研究を行った。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によって昆虫幼若ホルモン輸送体、糖質合成酵素群の構造が明らかになったが、これ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・高度化については、新たな基盤情報・リソースの拡大に関しては、栽培イネ、イネ近縁種・野生種ゲノム、コムギゲノムの解読が順調に進捗しており、特にコムギゲノムについては 6B 染色体の物理地図が完成し、配列の高精度化が予想を上回って進んでいる。またイネにおいて、マイクロアレイによる網羅的遺伝子発現情報の整備と共発現解析データベース等の高度化が着実に進展している。新たなゲノムリソースである突然変異体リソースについては、任意の遺伝子の変異体を検出可能な変異体解析技術が大きく進捗したことで、新規な遺伝子の機能検索が効率化される。ゲノム編集に関しては、今期内で、通常の間組換え、人工制限酵素群を用いた変異作成、また CRISPR/Cas9 によるイネの高度変異体技術の構築に成功し、計画以上の進捗を上げた。有用遺伝子の単離に関し、イネ・ムギについて計画通りマップベースクロニング、トランスクリプトーム解析により目的とする形質遺伝子又はゲノム領域を見いだした。

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おいては、計画通りゲノム情報をわかりやすく提示するソフトウェアが公開された。またこれらの解析パイプラインを外部へ公開した。またチョウ目害虫やヨトウガの薬剤耐性に関与する遺伝子を RNA-seq を用いて同定したことは顕著な成果である。

作物ゲノム育種基盤の高度化においては、イネでは SNP 多型情報の整備とこれを利用した多収に関わるゲノム領域の同定が進んだ。ダイズにおいても SNP 情報の充実、染色体置換系統の作出と、ゲノム育種基盤の整備が進んでいる。また、イネ・ダイズともにさまざまな有用遺伝子の絞り込み、単離が進んだ。これらは工程表の通りであるが、26 年度から DNA マーカー育種の普及を目的として、バーチャルセンターにおいて育種支援を行っており、工程表を上回る速度で、現場への適用が達成されつつある。

家畜ゲノム育種研究基盤の高度化については、計画通りブタゲノムの遺伝子構造の解明が進捗したが、さらに、我が国独自のゲノム解析によって抗病

性・生産性等に関するゲノム構造が明らかになり、これによって抗病性遺伝子の QTL 解析が進捗したことは顕著な成果である。

生体分子の構造・機能に関わる情報基盤の整備では、ウイルス増殖タンパクと阻害因子の複合体解析とが進展し、新規生物制御剤開発の方向へ発展している。また糖関連酵素の解析による高機能化に成功した。このように立体構造解析の成果が昆虫制御剤開発、高機能産業用酵素開発に活用されはじめている。

以上、全体として工程表を上回る成果が上げられており、研究開発成果の最大化に向けた顕著な成果が創出されている。また、将来大きな成果が期待される技術が大きく進展しているものと判断する。

<研究開発成果の最大化に向けて>

育種研究においては、生物研の基礎研究で得られた DNA マーカーを育種現場に投入し、従来の育種研究から、DNA マーカー選抜による画期的な新品種の育種・造成が可能になることを目指して活動している。そのために学会等で個別に県等のニーズを収集する、農研機構等の育種の専門家と共同研究を進める作業を行ってきた。加えて 26 年度から、農研機構の作物研と共同で、作物ゲノム育種研究センターをバーチャル組織として構築し、ニーズを取り入れることによって研究シーズの現場適用が加速されている。

また、生物研の優れた成果を我が国の科学技術の最大化のために活用するため、共同研究として、先端ゲノム研究に関する高度な技術について他の研究開発独立行政法人からの依頼に応じて 16 件の解析支援を行った。

さらに生物研のマイクロアレイ施設の有効活用のためにオープンラボを設置し、我が国の独立行政法人、大学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、次世代ゲノム編集技術のサポートラボを運営し高度な技術提供を行っている。またこれ以外の内外との共同研究ものべ 33 件行っている。

生物研の所内制度である「重点研究課題」「センター長裁量経費」を活用して、若手研究者の創意工夫による研究費の支援を行った。その結果研究の発展により、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、科研費（科学研究費助成事業）等の研究資金を獲得し、研究の進展に貢献した。

人材育成、活用に関しては、多くの若手研究員をパーマネント職、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、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

会論文賞、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、日本応用糖質科学会ポスター賞、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、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、日本農学賞・読売農学賞等を受賞した。

生物研の行っている基礎研究を一般市民に公開して、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、育種現場との意見交換を行うために「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」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orkshop」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ェクト」「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		

※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。

[主な業務実績]

農業生物ゲノム解読の中核機能の確立、研究所内外と連携した農業生物のゲノム解読の推進については、ジャポニカ品種以外の基準配列作成のため、イネのアウス型品種「カサラス」や、他のインド型やアウス型品種のゲノム塩基配列解読を実施した。また GBS 法によってコムギの高密度連鎖地図を構築し、本法の有用性を明らかにした。

国際コムギゲノム解読コンソーシアム (IWGSC) に参加して行っているコムギゲノムの解読については、21 対のコムギ染色体ごとの概要配列解読が終了し、26 年 9 月に Science 誌に発表した（平成 26 年 7 月プレスリリース、26 年度の主な研究成果）。また生物研で実施している 6B 染色体については、全体の 87% をカバーする BAC 物理地図を完成させた。物理地図上の 8,544 個の MTPBAC クローンの配列解読から、11.7 億塩基の高精度配列情報が得られた。

トビイロウンカ及び鱗翅目農業害虫等のゲノムの解読、発現遺伝子の解析については、アブラナ科野菜の重要害虫であるコナガにおいて、殺虫剤抵抗性発達機構の解明を進め、BT 剤の抵抗性系統と感受性系統から構築した BC₁ 集団について RAD-seq 解析による連鎖地図を作成し、BT 剤抵抗性の責任領域の同定を行った。アワノメイガ属での食性進化と性フェロモン受容機構との関連性の解明を目指し、嗅覚受容体と匂い・フェロモン結合タンパク質遺伝子群の種間比較と発現解析を進め、性フェロモン受容体遺伝子 *OfurOR1* の構造を決定した。また、アワノメイガゲノム配列と染色体上の位置情報を統合するために、BAC/fosmid クローンをプローブとした FISH 解析により、アワノメイガの全 31 染色体を網羅する地図を作成した。

農業生物ゲノムリソースの拡充と体制の整備については、MNU 処理コシヒカリ変異体集団 4,000 系統を作出し SNP 検出手法の確立と約 350 系統の NGS 解析を実施した。コムギの突然変異系統群を作出してハイスループットな変異検出手法を開発し、実際に出穂期遺伝子の各同祖遺伝子の欠失変異体を選抜して、各遺伝子の機能を検証した。研究者からカイコ完全長 cDNA、オオムギ完全長 cDNA、イネ「カサラス」BAC を受け入れ、配布体制を整備した。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 CRISPR/Cas9 システムは、変異導入効率の高さ、発現コンストラクト作成の容易さから、急速にその利用が広がっている。イネにおける標的変異導入に適した CRISPR/Cas9 システムの検討を行い、変異導入効率が高い Cas9, guide RNA 発現コンストラクトを選定した（26 年度の主な研究成果）。また、オフターゲット変異を利用した単一 guide RNA による多重遺伝子破壊や、複数の guide RNA の同時発現による多重遺伝子破壊や large deletion の導入に成功した。構築した CRISPR/Cas9 ベクターを国内外の研究室 50 か所以上に配布して共同研究を進めた。ポジティブ・ネガティブ選抜による標的組換えと piggyBac トランスポゾンを用いたマーカー除去による点変異の導入系により、イネの *Cly1* 遺伝子座に閉花性を誘導することに成功した（平成 26 年 12 月プレスリリース、26 年度の主な研究成果）。昨年度の除草剤耐性を付与する点変異の導入に続く成功例が得られた（25 年度の主な研究成果）ことで、標的組換えによる点変異導入系が、イネにおいて普遍的に利用可能な技術であることを示すことができた。さらにイネ減数分裂期の組換え位置の特徴の解明とその人為的

制御技術の確立に向けて、「日本晴」「カサラス」交配 F2 集団(333 個体)のゲノム塩基配列解析データから SNP 検出のエラー率を考慮して遺伝子型を推定することで、反復配列の存在に依存しない組換え位置の推定に成功した。

ゲノム情報やゲノムリソースを利用した有用遺伝子の単離については、オオムギの組換え抑制領域から、体表を蒸散等から保護する機能を持つクチクラ層組織形成に関わる遺伝子 *Eceriferum* (*cer-zv*)を、遺伝子連鎖地図、RNA-seq、突然変異体を組み合わせる手法で単離することに成功した。ソルガムでは、QTL 解析及びトランスクリプトーム解析等を用いて、病気感染時における葉の病斑色が、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。

[次年度以降見込まれる成果]

農業生物ゲノム解読中核機能の確立、研究所内外と連携した農業生物のゲノム解読の推進については、イネのアウス型やインディカ型の参照ゲノム配列を充実させ、イネの多様性を活用した育種の情報基盤が構築される。

コムギゲノムの解読について、コムギ 6B 染色体の塩基配列解読が進み、6B 染色体全配列の原型が完成され、遺伝子アノテーション等の基盤情報となる。

トビイロウンカ及び鱗翅目農業害虫等のゲノムの解読、発現遺伝子の解析については、国内外のジアミド抵抗性コナガの解析が進み、抵抗性の責任領域が同定される。アワノメイガ属においてフェロモン受容体以外の *OR* 遺伝子について遺伝解析や発現解析を行う。

農業生物ゲノムリソースの拡充と体制の整備については、新たな配布用リソースの受け入れと配布体制整備が検討され、MNU 処理「コシヒカリ」データベースの作成及び利用システムの開発が行われ、「コシヒカリ」変異体の NGS 解析、MNU-SNP 検出及びデータベースへの入力が行われる。またコムギの突然変異系統群と変異体のハイスループット検出手法の整備が進み、それを利用した有用遺伝子検出、遺伝子機能解析が進む。

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、減数分裂期組換え位置、DNA メチル化状態、ヌクレオソーム及び不活性クロマチン分布状態の情報が統合されるとともに、遺伝子・トランスポゾンなどの位置情報を合わせ、ゲノム中の高頻度減数分裂期組換え位置の特徴が明らかにされる。またイネゲノム内部から組換えの鋳型を供給する標的組換え実験から、アグロバクテリウム法との効率の違いが明らかにされる。

ゲノム情報やゲノムリソースを利用した有用遺伝子の単離については、ゲノム編集によって作出された有用遺伝子改変個体について、その表現型の確認からゲノム編集の有効性が示される。

	評価ランク	コメント
自己評価 中課題 1-(2) ①	A	ゲノムワイドなトランスクリプトーム解析が順調に進み、データベースの充実が顕著であることから、ゲノム編集技術等を利用した機能解析に大きな進展が期待できる。コムギのゲノム解読で国際的にも高いレベルの成果を上げており、イネの栽培種や昆虫ゲノムの解読にも貢献するなど大きな進展があった。またリソース整備やゲノム編集技術の整備、有用遺伝子の単離でも進展があるなど、意欲的な課題実施をされており、高く評価できる。

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

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為に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。

[主な業務実績]

高速シーケンサーのデータ解析に対応したパイプラインを作成し、関連する外部向けデータ解析サイト Galaxy/NIAS を、統合サイト AgrID から公開した（平成 26 年 5 月プレスリリース）。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。大量ゲノム情報を効率よく閲覧するブラウザを公開し、表現型と遺伝型の比較情報付加を行った。日米共同でイネの参照ゲノム配列を整備した。イネの各組織における大規模トランスクリプトーム解析結果をデータベース化した。国際コンソーシアムに参加して行っているコムギの 6B 染色体配列解析において情報解析部分を担当した。オオムギ「はるな二条」完全長 cDNA の代表クローン 24,783 の配列を解析し（23 年 8 月プレスリリース、23 年度の主な研究成果）、これらの配列を利用してオオムギゲノム上の遺伝子構造を決定した（24 年度の主な研究成果）。また第 3 世代シーケンサーである PacBio を用いてアズキゲノムの配列解読及び遺伝子アノテーションを行い、データベースを構築した。害虫ゲノム解析については、トビイロウンカのゲノム及び発現遺伝子情報を獲得し、EST 情報とマーカーデータベースを構築、公開した。またセジロウンカ、ヒメトビウンカの RNA-seq データを取得し、発現遺伝子のアノテーションや発現変動遺伝子解析を進めた。さらにコナガのゲノム情報データベースを公開し、他の 14 種のチョウ目害虫中腸由来の RNA-seq データから約 3 万の発現遺伝子配列を獲得した。重要微小害虫の薬剤抵抗性の原因解明及び抵抗性診断技術開発を目的に RNA-seq 解析を進めた。ハスモンヨトウのさまざまな作物の摂食後における RNA-seq で行い、広食性に寄与している可能性が高い候補遺伝子を複数得た。

[次年度以降見込まれる成果]

次世代シーケンサーによる配列データを高速に処理するシステムを構築し、ウェブ上で Galaxy システムサービスを安定運用できるようにする。イネゲノムデータベースで、ゲノムとトランスクリプトームを相互に参照しながら効率よく機能情報を参照できるようになる。システム間の差を検証し、効率よいデータ提供を行えるシステムを完成させる。イネに加えて、ムギ類や *Vigna* 属などのゲノム情報を発信する。

コナガで連鎖地図情報、薬剤感受性・抵抗性系統の発現遺伝子情報等の拡充、ハスモンヨトウで広食性に関する発現遺伝子情報等の拡充を行い、データベースを高度化する。日中の国際コンソーシアムにより推進しているカイコゲノムアノテーションが公開される。コナガ、ハスモンヨトウなど鱗翅目害虫十数種の中腸組織発現遺伝子のアノテーション情報を高度化、微小害虫のアザミウマ、アブラムシ類等の薬剤感受性・抵抗性系統の発現遺伝子情報を蓄積し、データベースを構築する。

自己評価	評価ランク	コメント
中課題 1-(2) ②	B	農業害虫のゲノムデータベースもおおむね順調に進みつつあり、大規模解析プラットフォーム (Galaxy/NIAS) の運用も安定してきた。ゲノム情報基盤の整備と活用が着実に推進しているが今後もゲノム情報は増える一方のため、解決策を検討する必要がある。

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。

[主な業務実績]

イネについては、ゲノム育種の高度化のために遺伝解析に利用できる CSSLs 等の実験系統群を整備し、高精度な形質測定手法の開発（24 年度の主な研究成果）を行った。ゲノミックセレクション、系譜ハプロタイプによる GWAS 解析（平成 26 年 10 月プレスリリース）、ゲノムシャッフリングなどの次世代育種法の基盤を構築した。「コシヒカリ」の早生遺伝子（平成 25 年 7 月プレスリリース、25 年度の主な研究成果）、もみ枯細菌病抵抗性遺伝子、イネの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、25 年度の主要研究成果）のほか、浅根性、食味、光合成速度（平成 25 年 8 月プレスリリース、25 年度の主な研究成果）等の遺伝子が見いだされた。日本の良食味多収育種に利用可能な SNP 情報の選定と効率的な選抜系の確立（平成 26 年 12 月プレスリリース）が進み、その成果は地域との連携による育種支援に活用されている。

ダイズについては、「エンレイ」のゲノム情報を格納した DAIZUbase を公開し、国産ダイズ品種のゲノム全体をカバーする高密度 SNP パネルを開発した。ゲノムワイド関連解析やゲノミックセレクションを開始した。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、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、道府県の農業試験場、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 マーカー選抜育種を推進し、難裂莢性の原因遺伝子 *pdh1* を同定した（平成 26 年 12 月プレスリリース）。

[次年度以降見込まれる成果]

イネについては、上記で掲げた複数の遺伝子の同定が達成され、それらを活用した DNA マーカーの開発及び育種素材の開発が見込まれる。実験系統群と変異体ライブラリーが完成し、研究者及び育種機関が利用できる体制が構築される。次世代育種についてケーススタディが積み上げられゲノミックセレクション等の新育種法の活用場面が具体化される。

ダイズについては、DNA マーカーや有用遺伝子の多様性情報などを統合したデータベースが公開され、品種育成に利用可能な SNP パネルが開発される。染色体断片置換系統が公開され、その利用法が提示される。基本栄養生長性、モザイクウイルス病抵抗性、サポニン組成などの原因遺伝子が同定され、DNA マーカーが開発される。

	評価ランク	コメント
自己評価 中課題 1-(2) ③	A	ゲノム育種の基盤研究が順調に進められ、実用品種の作出にも結びついた。DNA マーカーの充実など遺伝育種推進環境が順調に構築されつつあり、ゲノムシャッフリング等を利用した新しい育種技術の実用性試験も進んだ。イネの乾燥への耐性を向上させることに結びつく成果は、学術的に優れているばかりでなく、社会的課題への対策としても極めて高く評価できる。

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。

[主な業務実績]

ゲノム情報や遺伝子発現・機能情報等の充実及びブタゲノムアノテーションの拡充とブタゲノム情報データベースの強化では、ブタ完全長 cDNA 解読により 15,000 個以上の遺伝子情報を明らかにした(2012 年農林水産研究成果 10 大トピックス第 5 位、平成 24 年 11 月プレスリリース、24 年度の主な研究成果)。免疫系遺伝子については、国際グループに参画して 1,369 個のうちの 139 個についてゲノムアノテーションを行うとともに、独自に約 760 個の免疫系遺伝子についてエキソン領域の網羅的な多型解析を実施し、約 500 個のアミノ酸置換を検出した。12 組織を用いた RNA シーケンスで、897 個の新規遺伝子、4,774 個の新規のスプライシングパターンを示す遺伝子を含む計 22,970 個の発現遺伝子を検出し、また構造に組織特異性がある遺伝子を 798 個単離した。

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では、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、ブタの椎骨数遺伝子診断を用いた枝肉生産により枝肉成績及び肉質が向上することを明らかにした(24 年度の主要研究成果)。脂質代謝など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。抗病性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に関連するゲノム領域を検出した。マウスを用いた解析では、雌の繁殖能力、哺育能力、雄の繁殖能力について QTL を単離した。

[次年度以降見込まれる成果]

ゲノム情報や遺伝子発現・機能情報等の充実及びブタゲノムアノテーションの拡充とブタゲノム情報データベースの強化では、脂質関連遺伝子についてはプロモーター領域の約 2,000 か所についての多型解析が実施され、ブタのゲノム情報、遺伝子発現情報、スプライシングバリエーション、多型情報を統合したデータベース、ブタゲノム情報基盤が確立される。

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では、ブタの産子数、飼料利用性、抗病性に関連するゲノム領域の詳細解析により、育種に利用可能な DNA マーカーが作出される。また実際のブタ育種集団を用いて DNA マーカーの有効性が検証される。マウスの繁殖関連 QTL については、責任遺伝子が特定されるとともに、その情報の家畜での有効性が検証される。

	評価ランク	コメント
自己評価 中課題 1-(2) ④	B	現在も家畜伝染病が大発生して大きな問題となっているが、耐病性の高い家畜作出の基盤となる研究を着々と進めている。ブタのゲノム情報の充実と高度化が順調に進み、データベースの実用性が高まった。また、肉質改良ブタの作出実用化を達成するなど、家畜改良技術の開発においても順調な成果が認められる。

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。

[主な業務実績]

生体機能に関わる重要因子の立体構造の解明では、昆虫幼若ホルモン(JH)の血中輸送のしくみの解明(平成24年3月プレスリリース、23年度の主な研究成果)、新しい糖質材料のイソマルトメガロ糖を生産する酵素群の立体構造・反応機構の解明と高産生変異酵素の作出に成功した(25年度の主な研究成果)。さらにはトマトモザイクウイルス(ToMV)の複製タンパク質のヘリカーゼドメインの立体構造解明とそれに基づく抗ウイルス薬剤のリード化合物の取得に成功し、植物とウイルスの共進化の過程を解明した(平成26年8月プレスリリース、26年度の主な研究成果)。

タンパク質の翻訳後修飾を介した機能制御の解明では、多彩な細胞機能の制御に関わるSUMO化修飾におけるSUMO分子の構造機能解析を行い、転移反応のしくみ理解を深化させた。

生体分子間相互作用の解明では、相互作用因子の探索等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について、3万化合物を収録し公開した。アセト乳酸合成酵素を標的とした*in silico*スクリーニングにより新規除草剤のリード化合物候補を選抜、またJH輸送阻害剤のハイスループットスクリーニング法の開発に成功しJH輸送を阻害する新規な害虫防除薬剤のリード化合物を取得した。MALDI-biotyping法を応用して各種病原菌に特異的なMSスペクトルの測定に成功し、各菌種に特異的な指紋MSスペクトル情報を収集した。

[次年度以降見込まれる成果]

農薬開発の標的となるタンパク質群や有用物質の生合成・代謝に関与する酵素群の構造生物学解析が進み、作用機構が解明されるとともに、新規農薬の開発や有用酵素の高機能化のための情報基盤が整備される。より高産性の高機能化イソマルトメガロ糖産生酵素が開発される。ウイルスヘリカーゼドメインを標的とした抗ウイルス薬剤、JHBPを標的とした害虫防除薬剤、ALS及び既存市販薬剤に抵抗性を持つALS変異体を標的とした除草剤、HAOを標的とした硝化抑制剤について、より効果の高いリード化合物が開発される。効率的な構造ベース創農薬法の開発と利用が促進される。

生体内低分子化合物の三次元データベース3DMETが拡充され、機能未知タンパク質の機能の推定や相互作用因子の探索が進む。ジーンバンク所蔵の主要な細菌、糸状菌を中心に、植物病原菌のMALDI-biotyping分析による指紋MSスペクトルの集積とデータベース化が進む。

	評価ランク	コメント
自己評価 中課題 1-(2) ⑤	B	農薬や抗ウイルス剤開発における標的候補タンパク質、有用物質生産関連酵素について構造と機能の理解が進み、応用への期待も高まった。特に、JHBPの構造機能解析、及びToMV-Hel/Tm-1複合体の構造解析から阻害剤候補の探索まで至ったことは評価できる成果である。構造ベース創農薬へ向けて関係者とのさらなる連携を期待する。

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。

[主な業務実績]

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（平成23年6月プレスリリース、23年度の主な研究成果）は、環境因子が時々刻々変動する野外で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（平成24年12月プレスリリース、24年度の主な研究成果）も、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同時に、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 *TGW6* の同定と機能解明の成果（平成25年4月プレスリリース、25年度の主な研究成果）は、*TGW6* を有する「コシヒカリ」背景の準同質遺伝子系統が、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。

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（平成24年6月プレスリリース、24年度の主な研究成果）については、培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、テー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同定され始めており、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（25年度の主な研究成果）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。

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。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年度の主な研究成果）、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（特許出願）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、ひずみセンサーでウシの覚醒・睡眠状態を判別する手法についても特許出願を行うとともに、尾根部腹側に装着した脈波センサーで得られた脈波から自律神経緊張度を計測するシステムを開発した。これは、覚醒・睡眠状態の計測と併用した簡易なストレスの客観的評価法の開発につながる成果である。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成果は、今後の家畜のストレス反応軽減化技術の開発に貢献することが期待される。キスペプチン神経系による繁殖機能調節メカニズムの解明では、キスペプチン神経細胞活動制御機構における抑制因子としてのダイノルフィンの役割を立証し、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ことは評価できる。また、卵胞発育制御に即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、その投与法を確立しウシでの受胎を促進する薬剤開発の基盤となったことは、受胎率改善に向けた大きな前進となる成果である。卵巣・子宮・胎盤機能による繁殖調節メカニズムの解明に関して、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ことは、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。

大課題全体としては、多くの制御因子の同定や機能解明が進んだのみならず、今後の研究の発展や社会実装が期待できる成果が得られており、順調に進められたと判断する。

[次年度以降見込まれる成果]

作物の物質生産・生長・分化・環境応答機構の解明では、イネ開花期の人為的制御技術の最適化が進むとともに、水田でのイネ全遺伝子発現データから農業形質に関わる遺伝子等の情報を抽出する技術が開発される。また、高 CO₂ 環境を伝達するシグナル同定のためのイネ実験系が開発され、シグナルの実態解明が進む。また、*TGW6*を有す「コシヒカリ」背景の準同質遺伝子系統に関して、炊飯米の物理特性に及ぼす影響が明らかとなるなど、育種素材としての評価が進む。

昆虫の発生分化・成長制御機構の解明では、JH 関連遺伝子等を標的として開発した新規な昆虫成長制御剤スクリーニング法により、得られたヒット化合物について特許出願を行うとともに、トビイロウンカ等の膜受容体遺伝子等から、RNAi 農薬の候補遺伝子を見だし特許出願が進む。また、昆虫ホルモン関連遺伝子のノックアウトカイクシステムの解析により、ホルモンの役割解明がさらに進むことが期待される。

家畜の発生分化機構の解明では、新たな育種改良技術の開発に向けた取り組みにおいて、高品質化ウシ ES 細胞由来のキメラ胎子が作出される。また、哺乳動物生殖機能の人為制御技術の開発に向けては、雄シバヤギに対する精子免疫の不妊化効果を実証される。さらに、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、血友病モデルブタ胎子の精巣組織に由来する精子が得られる。

家畜の行動・繁殖の制御機構の解明では、子ウシの疑似グルーミング装置の PCT 出願を行い、国際的な普及を目指す。また、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基盤的知見が得られる。また、ウシ黄体や子宮における受胎性関連因子の発現調節機構が明らかになる。

主要な経年データ						
主な参考指標情報						
	基準値等	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
原著論文数	中期目標期間内 1,460 報以上	50	51	69	61	
IF 合計	4,000 以上	150.788	156.335	221.608	191.556	
総説	—	13	12	5	8	
国内特許出願・登録	200 件以上・—	1・1	3・3	3・3	3・4	
品種登録出願・登録	—	0・0	0・0	0・0	0・0	
プレスリリース数	70 回以上	2	3	3	3	
主要なインプット情報						
	投入金額 (千円)	277,700	282,200	309,800	271,500	
	うち交付金	90,100	96,300	81,600	59,400	
	人員 (常勤職員数)	39.60	40.20	39.20	36.50	
	人員 (ポスドク)	12.60	11.30	12.00	8.00	

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では、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解明するとともに、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。玄米重を増大させる遺伝子 <i>TGW6</i> を同定した。</p> <p>昆虫の発生分化・成長制御機構の解明では、幼若ホルモン JH の作用機構・輸送メカニズムを解明し、JH に関連する各種スクリーニング系を構築した。これらの手法を用いて、化合物ライブラリーのハイスループットスクリーニングを開始し、複数の昆虫制御剤候補化合物を得た。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。</p> <p>家畜の発生分化機構の解明では、高品質化ウシ ES 細胞由来のキメラ胎子が作出された。また、ゲノム編集については <i>OCT3/4</i> 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た。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広げることが可能となった。雄シバヤギに対する精子免疫の不妊化効果が実証された。</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も、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> を有すコシヒカリ背景の準同質遺伝子系統が、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、培養細胞が樹立されている害虫では内在性因子を利用して</p>

家畜の行動・繁殖の制御機構の解明では、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、ひずみセンサーでウシの覚醒・睡眠状態を判別する手法についても特許出願を行うとともに、尾根部腹側に装着した脈波センサーで得られた脈波から自律神経緊張度を計測するシステムを開発した。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抑制因子としてのダイノルフィンの役割を立証し、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、卵胞発育制御に即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啓示的な発現動態の変化を明らかにするとともに、インターフェロンタウの影響を解明した。

<次年度見込まれる成果>

作物の物質生産・生長・分化・環境応答機構の解明では、イネ開花期の人為的制御技術の最適化が進むとともに、水田でのイネ全遺伝子発現データから農業形質に関わる遺伝子等の情報を抽出する技術、高CO₂環境を伝達するシグナル同定のためのイネ実験系が開発される。また、*TGW6*を有す「コシヒカリ」背景の準同質遺伝子系統に関して、炊飯米の物理特性に及ぼす影響が明らかとなるなど、育種素材としての評価が進む。

昆虫の発分化・成長制御機構の解明では、JH関連遺伝子等を標的として開発した新規な昆虫成長制御剤スクリーニング法により、得られたヒット化合物について特許出願を行うとともに、トビイロウンカ等の膜受容体遺伝子等から、RNAi農薬の候補遺伝子を見だし特許出願が進む。また、昆虫ホルモン関連遺伝子のノックアウトカイクシステムの解析により、ホルモンの役割解明がさらに進むことが期待される。

家畜の発分化機構の解明では、新たな育種改良技術の開発に向けた取り組みにおいて、高品質化ウシES細胞由来のキメラ胎子が作出される。また、哺乳動物生殖機能の人為制御技術の開発に向けては、雄シバヤギに対する精子免疫の不妊化効果が実証される。さらに、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

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、テー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同定され始めており、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。

家畜の発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。また、ひずみセンサーでウシの覚醒・睡眠状態を判別する新規手法の開発、脈波から自律神経緊張度を計測するシステムの開発は、覚醒・睡眠状態の計測と併用した簡易なストレスの客観的評価法の開発へと発展することが期待される。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抑制因子としてのダイノルフィンの役割を立証し、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、卵胞発育制御に即した高活性な新規ニューロキニン作動

が生産され、血友病モデルブタ胎子の精巣組織に由来する精子が得られる。

家畜の行動・繁殖の制御機構の解明では、子ウシの疑似グルーミング装置の PCT 出願を行い、国際的な普及を目指す。また、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基盤的知見が得られる。また、ウシ黄体や子宮における受胎性関連因子の発現調節機構が明らかになる。

薬を同定するとともに、その投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啓示的な発現動態の変化を明らかにするとともに、インターフェロンタウ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。

大課題全体としては、多くの制御因子の同定や機能解明が進んだのみならず、今後の研究の発展や社会実装が期待できる成果が得られており、順調に進められたと判断する。

<開発した技術の普及状況や普及に向けた取組>

これまでの論文 231 報の IF 合計値は 720.287 であり、中には、Cell や Nature Genetics など、IF が 30 を超える注目度、質ともに極めて高い学術雑誌への発表も行われた。1 報あたりの IF は約 3 であり、数値目標の平均値（5 年間での論文総数 1,460、IF 総計 4,000 より算出される平均値約 2.74）を上回っている。

特許を 10 件出願し、11 件登録した。社会実装へ向けての取り組みとしては、*TGW6* 準同質遺伝子系統を既存品種に導入するとともに、品種登録に向けて、計画を進めている。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た制御剤開発については、さらに制御剤候補化合物の探索を進めていくとともに、有望な化合物については実用化に向けて農薬メーカーとの協力を進めていく。コクストモドキ培養細胞株 Tc81 については、有用な研究ツールとして、外部機関へ提供できるよう取り組みを進める。また、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、年平均約 3 件のプレスリリースを行った。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組

	<p>みを行った。また、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。</p> <p>大学、他法人、民間、計12機関との間で9件の共同研究が進められた。</p> <p>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。</p>				
	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		

※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。

[主な業務実績]

イネの生産性を支える諸反応の制御機構の解明では、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、窒素同化に関わる葉緑体型 PEPC の機能と酵素特性の構造的基盤、維管束特異的な細胞質型 PEPC の機能を解明した。子実の貯蔵タンパク質顆粒 PB-I の形成と貯蔵タンパク質の PB-I への局在化に関与するタンパク質をそれぞれ同定した。

イネの生長と器官分化の制御機構の解明では、玄米の粒長と千粒重に関与する染色体領域 *TGW6* の原因遺伝子の同定とその作用機作を解明するとともに（平成 25 年 4 月プレスリリース、25 年度の主な研究成果）、育種素材としての有用性を確認した。疎植多分げつ形質に関与する野生イネの染色体領域を特定し、疎植栽培時に本領域を導入した「コシヒカリ」の穂数と収量（面積当たり）が増大することを見いだした。栄養生長期の節間伸長抑制における赤色光受容体フィトクロム (phy) の作用機作、光による幼苗葉鞘の伸長抑制における phy と青色光受容体クリプトクロムの役割を明らかにした。

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では、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解明した（平成 23 年 6 月プレスリリース、23 年度の主な研究成果）。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 年度の主な研究成果）。薬剤散布でイネの開花を人為的に誘導するシステムを開発した（特許出願）。高耐寒性のレンギョウでは、過冷却を抑え 0°C に近いマイナス温度での凍結を誘導する氷核活性が枝髓で高いことを見だし、その原因物質を同定した（特許出願）。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。

[次年度以降見込まれる成果]

イネの生産性を支える諸反応の制御機構の解明では、葉緑体型 PEPC 過剰発現による生育促進メカニズムの解析が進むとともに、養分の吸収・蓄積に関与する転写因子 *RDD1* の下流で制御される栄養成分が特定される。

イネの生長と器官分化の制御機構の解明では、炊飯米の物理特性に及ぼす *TGW6* の影響、野生イネにおける疎植多分げつ形質の原因遺伝子に見られる多型と表現型の関係、葉緑体分化と光合成色素の生合成に関与する新規転写因子の機能が明らかになる。

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では、イネの開花期制御における青色光シグナル因子と *OsGI* の遺伝学的関係が明らかになり、イネ開花期の人為的制御技術の最適化が進む。水田でのイネ全遺伝子発現データから農業形質に関わる遺伝子等の情報を抽出する技術、高 CO₂ 環境を伝達するシグナル同定のためのイネ実験系が開発され、シグナルの実態解明が進む。

自己評価 中課題	評価ランク	コメント
2-(1) ①	B	イネ玄米の長さや重さに関わる新規遺伝子 <i>TGW6</i> など作物の増産の鍵となる遺伝子が同定され、その有用性が確認された。また、新規統計モデリングの手法による遺伝子発現システムの開発や、開花誘導システムの開発などの研究が着実に進展している。

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。

[主な業務実績]

昆虫制御剤標的遺伝子の探索と利用技術の開発において、幼若ホルモン JH の作用機構解明に基づくスクリーニング系の開発、カメムシ目 JH の構造活性相関の解明、トビイロウンカのペプチド及びその受容体を中心とした新規制御剤標的遺伝子の探索、トビイロウンカの薬剤抵抗性メカニズムの解明等を行った。特に、JH による変態抑制遺伝子の発現誘導機構を解明し（平成 24 年 6 月プレスリリース、24 年度の主な研究成果）、JH 結合タンパク質 (JHBP) の立体構造、昆虫幼若ホルモンの輸送メカニズムを解明した（平成 24 年 3 月プレスリリース、23 年度の主な研究）。JH アゴニスト・アンタゴニストのスクリーニング系を最適化し、JHBP アゴニストのスクリーニング法を開発した。これらの手法を用いて、化合物ライブラリーのハイスループットスクリーニングを開始し、複数の昆虫制御剤候補化合物を得た。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 年度の主な研究成果）。RNAi によるトビイロウンカの遺伝子機能解析から、新機能ペプチドや RNAi 農薬として利用可能な遺伝子が見つかった。

昆虫の発生分化・生殖等の制御機構の解明について、カイコの「2 眠蚕」変異体の解析（平成 24 年 3 月プレスリリース、23 年度の主な研究成果）、カビ由来の脱皮ホルモン不活化酵素の発見（平成 24 年 7 月プレスリリース）などの成果を上げた。また当初計画になかった TALEN によるカイコのゲノム編集、ノックアウト作出技術を確立し、JH・脱皮ホルモン・インスリン等昆虫ホルモン作用に関わる遺伝子のノックアウト個体の作出が進み、これらのホルモンの生理的役割の解明が進んだ。カイコの体節形成及び生殖系列形成に関わる複数遺伝子の機能解明から、ショウジョウバエとは異なるメカニズムの存在が明らかとなった。ハチ目昆虫カブラハバチで TALEN による遺伝子ノックアウト法を確立し、ハチ目特異的な非減数分裂的精子形成における *boule* 遺伝子の機能を明らかにした。

[次年度以降見込まれる成果]

昆虫制御剤標的遺伝子の探索と利用技術の開発では、JH 関連遺伝子やミトコンドリア膜受容体遺伝子等を標的とした新規な昆虫成長制御剤スクリーニング法が確立され、スクリーニングにより得られた複数のヒット化合物について、特許出願を行う。トビイロウンカ等の膜受容体遺伝子等から、RNAi 農薬の候補遺伝子を見だし特許出願が進む。

昆虫の発生分化・生殖等の制御機構の解明では、昆虫ホルモン関連遺伝子のノックアウトカイコシステムの解析により、ホルモンの役割解明がさらに進むことが期待される。また、トビイロウンカ、コナガ、チャノコカクモンハマキについて、基幹薬剤に対する殺虫剤抵抗性メカニズムの解明、遺伝子診断技術の開発が進む。

自己評価 中課題	評価ランク	コメント
2-(1) ②	A	JH を中心に昆虫の変態に関わる基礎研究から昆虫制御剤のスクリーニング系の確立、阻害剤の選抜まで至っており、優れた計画性が認められ、さまざまなステージでの実用化が期待される。

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。

[主な業務実績]

ゲノム情報を活用した、ニワトリ、ウシ等における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・分化機構の解明については、ウシ ES 細胞の高品質化において、幹細胞因子 *OCT3/4* の発現量を調節する Tet-on システムの導入により、既存ウシ ES 様細胞の生存性、増殖性、多分化能が改善されることが判明した。ゲノム編集については、*VASA* 遺伝子は初期の未成熟な生殖細胞では発現が低い等の問題があることが判明したため、新たに *OCT3/4* 遺伝子を選択し、CRISPR/Cas9 によるノックインを行い、核移植胚を作出した。一方、ウシ精巣組織の異種間移植では、性腺刺激ホルモン放出ホルモンの徐放性投与による精子形成の改善を試みたが十分な再現性が得られなかった。

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、ガラス化冷却後、超低温保存したブタ胎子精巣組織の異種間移植により精子を得ることに成功し、顕微授精・胚移植を実施した（平成 25 年 8 月プレスリリース、25 年度の主な研究成果）。また、血友病モデルブタの系統維持への応用においては、新たに調製したノックアウト細胞からクローン胎子を作成し、その精巣組織の異種間移植を実施した。

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、雄ラットを用いた基礎的な検討では、適切な抗原、アジュバントを開発し、その結果に基づき雄シバヤギに対して精子免疫を実施している。

[次年度以降見込まれる成果]

ゲノム情報を活用した、ニワトリ、ウシ等における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る。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。

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る。

ブタ等の生殖細胞の新たな利用・保存法の開発では、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。また、血友病モデルブタ胎子の精巣組織に由来する精子が得られる。

自己評価	評価ランク	コメント
中課題 2-(1) ③	B	効率的な家畜生産のために必要な発生、分化を人為的に制御する技術であるウシの ES 細胞の樹立、ウシ、ブタ、ニワトリにおける生殖細胞の取扱い技術の開発など、応用に向けた基盤技術の開発が順調に進んだ。

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。

[主な業務実績]

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の疑似グルーミング装置を開発し(特許出願)、その利用が子ウシの成長に好ましい影響を与えることを明らかにするとともに、暑熱ストレス対処技術に向けた基盤的知見としてウシにおいて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を明らかにした。また、ウシの成長に大きく影響する成長ホルモンの分泌日周リズム形成に、光刺激やドーパミンの関与が示唆される結果を得た。

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の解明については、ヤギにおいて、左右両側のキスペプチン神経細胞は神経連絡し、同調した活動を行うことにより繁殖調節中枢としての機能を発揮していることを明らかにし、高い生体活性を持つ3種の新規ニューロキニン作動薬を同定した。また、作動薬の投与方法として皮下や筋肉内投与という臨床現場でも容易に家畜に投与できる可能性を示した。

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、ウシ黄体に妊娠することで特異的にその発現が変化する生理活性物質が存在すること、妊娠15日のウシ黄体でホメオボックス遺伝子を含む60個の遺伝子発現が変動すること、これらのタンパク質発現の局在を明らかにした。マイクロアレイ解析により胚盤胞由来の栄養外胚葉細胞の遺伝子発現動態に及ぼすアドレノメデュリンの効果を検証し、アドレノメデュリンが栄養外胚葉細胞の細胞増殖や細胞骨格形成に関わる遺伝子の発現に関与することを明らかにした。

[次年度以降見込まれる成果]

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、子ウシの疑似グルーミング装置のPCT出願を行い、国際的な普及を目指す。普及のための方策として、哺乳ロボットによる群管理方式への装置導入の効果を明らかにする。

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の解明については、キスペプチン神経細胞活動制御機構における抑制因子ダイノルフィンの役割を立証し、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基盤的知見が得られる。

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、ウシ黄体や子宮における受胎性関連因子の発現調節機構が明らかになる。

自己評価 中課題	評価ランク	コメント
2-(1) ④	B	子ウシへのストレス軽減疑似グルーミング装置の開発・実用化、また、家畜繁殖制御薬候補剤の開発に向けた新規ニューロキニン作動剤の開発、セロトニンの暑熱時の体温上昇抑制効果など飼育管理のための技術が確実に開発されている。

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。

[主な業務実績]

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（平成24年8月プレスリリース、24年度の主な研究成果）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。植物を病原菌から保護するバイオコントロール細菌 *Pseudomonas protegens* について抗菌性制御因子を同定した（25年度の主な研究成果）が、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、国内で利用できなかったが、26年度に国内産のバイオコントロール細菌を同定（26年度の主な研究成果）し、国内利用への道が開かれた。青枯病やセンチュウ病に効果のある、ジテルペン（24年度の主な研究成果）やアミノ酸は、昨今高い期待が寄せられている、効果が持続的・安定的で、安全性の高い病害抵抗性誘導物質としての候補である。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（23年度の主な研究成果）は、植物ウイルスの研究として世界的に類を見ない深度のものである。構造解析の結果（平成26年8月プレスリリース）と合わせることで（大課題1-(2)と共同）、すでに、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るなど（特許出願済み）、実用化に向けての今後の発展を期待できる。

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、穂いもち抵抗性遺伝子 *Pb1* による抵抗性機構を明らかにする（平成25年6月プレスリリース、25年度の主な研究成果）とともに、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自身のMAPキナーゼによるリン酸化の役割を解明し、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ことは高く評価できる。複合病害抵抗性を有する育種素材の開発に関しては、「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年度の主な研究成果）。WRKY45導入の本来のターゲットであった「たちすがた」では、これまでのところ、ほ場における抵抗性が十分に評価できていないが、感染条件を最適化することにより、評価が可能になると期待される。

植物と有用土壌微生物との共生機構の解明では、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の整備も当初の計画目標に達し、さらに活用のための手法開発も行った。すでに新規遺伝子の同定に至っており、今後の根粒菌・菌根菌共生に関する研究の発展に資することが明らかである。根粒菌、菌根菌共生に関わる中核因子CCaMK（23年度の主な研究成果）、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（平成25年3月プレスリリース、24年度の主な研究成果、平成26年9月プレスリリース）は、窒素の利用効率の上昇（中期的目標）や、他作物への根粒共生能の付与（長期的目標）へ向けての、重要な知見を与えるものである。特定の根粒菌株による根粒形成を抑制するダイズの非親和性根粒形成調節遺伝子 *Rj4* の同定は、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資する成果である。

植物の耐虫性と害虫の加害性の分子機構の解明では、BPH26の同定（平成26年10月プレスリリース、26年度の主な研究成果）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、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ない（すなわち抵抗性が崩壊しない）イネ品種の育成につながることを期待される。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（平成26年6月プレスリリース、26年度の主な研究成果）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では、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（平成24年7月プレスリリース、24年度の主な研究成果）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。精子を介して雄性伝播する共生リケッチアの発見は、もし共生リケッチアに生殖を操作する能力があれば、効率的な害虫

制御技術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（平成 26 年 2 月プレスリリース、25 年度の主な研究成果）は、化学殺虫剤に依存しない害虫防除法の実用化例として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、生体防御に中心的な役割を果たす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確立した。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、T 細胞やマクロファージの免疫応答に重要な役割を果たすシグナル伝達分子 WASP の機能解析を進め、そのドメイン機能や新規分子を明らかにし（平成 25 年 12 月プレスリリース、25 年度の主な研究成果）、さらに、ブタゲノム情報を利用して病原体の認識や免疫シグナル応答等に関わるパターン認識受容体の遺伝子多型とその関係を明らかにし、生体防御機構の解明を大きく前進させたことは評価できる。また、動物生体防御研究ユニットが新機能素材開発研究ユニットと共同で推進している抗体活性を有するアフィニティーシルク（24 年度の主な研究成果）について、重要な感染症や疾患マーカーなどを標的として、それらを特異的に検出するための基盤技術を確立し、今後、実用化技術への発展が期待される。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（平成 25 年 8 月プレスリリース、25 年度の主な研究成果）についてバリデーション試験を完了し実用化への道筋をつけたことは高く評価できる。また、角膜透過性試験法についてヒト角膜上皮・実質・内皮モデルを開発し、角膜再生に適した新素材を開発する（平成 26 年 9 月プレスリリース）とともに、ヒト肝臓細胞株を培養したコラーゲンビトリゲル膜チャンバーを用いて、肝特異的な代謝機能・毒性試験法を開発し、現在注目されている再生医療の進展に大きく貢献した。

[次年度以降見込まれる成果]

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-グルカンを標的にした糸状菌病防御方法、天然物質による新規防カビ技術の原型が提示されるとともに、ジテルペンやアミノ酸等病虫害抵抗性誘導物質の下流で機能する因子の役割が明らかにされる。また、トマトモザイクウイルスの複製タンパク質による RNA 認識配列が明らかにされ、結合部位や鋳型認識過程を標的とした新たな抗ウイルス戦略が提示される。

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、サリチル酸経路におけるファイトアレキシン合成系遺伝子の転写制御機構が明らかになるとともに病害抵抗性と環境応答のトレードオフに関する新たな視点が開ける。NERICA イネやダイズからの病害抵抗性遺伝子のマッピングがさらに進む。また、WRKY45 複合病害抵抗性イネのいもち病自然発源地での抵抗性評価が得られる。

植物と有用土壌微生物との共生機構の解明では、これまでに開発してきたリソースと手法を活用することにより、植物と根粒菌との相互作用に必要な遺伝子が新たに同定される。また、根粒における特異性を規定する相互作用因子の分子メカニズムが明らかにされ、窒素固定能を向上させるための知見が得られる。さらに、固定窒素寄与率及び菌根菌応答率の評価系の検討により、共生育種に向けた研究基盤が整備される。

植物の耐虫性と害虫の加害性の分子機構の解明では、耐虫性に関わるタンパク質等の因子の解明と実用化可能性の検討が進み、ツマグロヨコバイ唾液腺由来の加害に関わるタンパク質について遺伝子ノックアウト等による機能解析が進む。ツマグロヨコバイ抵抗性遺伝子 *GRH7* について、候補遺伝子が単離され、ハスモンヨトウ抵抗性ダイズについて抵抗性要因の探索が進む。イネの耐虫性を打破するトビイロウンカの加害性バイオタイプの適応機構の解明では、抵抗性を打破する加害性遺伝子 *vBph1* の絞り込みが進む。

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、CryAc 毒素抵抗性遺伝子の人為的改変等による機能解析により Bt 毒素抵抗性機構の解明が進み、ケブカアカチャコガネ交信攪乱剤の実証試験により安価な合成ラセミ混合物製剤の実効性が示される。またサバクトビバッタの群生相化を誘導する相変異関連遺伝子の解析が進み、寄主植物が異なるゴマダラカミキリの配偶者選択に関する機構が明らかにされる。さらに消化管内容物の DNA 多型解析により天敵と餌昆虫種間の複雑な食物網の解明が進む。

動物における生体防御に関わる細胞・分子機構の解明では、血液マクロファージ系細胞を増殖・単離し、その刺激応答能と不死化に関する知見が得られ、パターン認識受容体の遺伝子多型におけるリガンド認識等機能への影響が明らかになる。また、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化学物質の角膜透過性を解析する試験法が開発されるとともに、ヒト肝がん細胞株 HepG2 の機能を迅速に賦活化する培養法が確立される。

主要な経年データ						
主な参考指標情報						
	基準値等	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
原著論文数	中期目標期間内 1,460 報以上	92	75	73	56	
IF 合計	4,000 以上	244.397	263.356	195.815	197.857	
総説	—	11	8	13	21	
国内特許出願・登録	200 件以上・—	9・5	5・7	6・2	4・8	
品種登録出願・登録	—	0・0	0・0	0・0	0・0	
プレスリリース数	70 回以上	0	4	4	5	
主要なインプット情報						
	投入金額 (千円)	602,000	499,400	437,300	349,600	
	うち交付金	98,500	114,300	104,400	82,300	
	人員 (常勤職員数)	50.85	48.95	48.00	43.60	
	人員 (ポスドク)	29.30	20.40	17.30	13.40	

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では、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。バイオコントロール細菌 <i>Pseudomonas protegens</i> の国内産菌株が得られた。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について、抵抗性誘導機構の解析を進めた。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、トバモウイルスの複製機構の解明に関する研究を進め、構造解析の結果と合わせることで、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た（特許出願済み）。</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では、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 自身の MAP キナーゼによるリン酸化の役割を解明し、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。複合病害抵抗性を有する育種素材の開発に関しては、「日本晴」背景の WRKY45 導入系統がほ場強い病害抵抗性を示すことを実証した。WRKY45 導入の本来のターゲットであった「たちすがた」については、感染条件の最適化により、評価が可能になると期待される。</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>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ている。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、本年度の成果により、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、昨今高い期待が寄せられている、効果が持続的・安定的で、安全性の高い病害抵抗性誘導物質としての候補である。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として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ことで、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るなど（特許出願済み）、実用化に向けての今後の発展を期待できる。</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では、イネいもち病等に対する作物の感</p>

植物と有用土壌微生物との共生機構の解明では、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、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（中期的目標）や、他作物への根粒共生能の付与（長期的目標）へ向けての、重要な知見を与えた。特定の根粒菌株による根粒形成を抑制するダイズの非親和性根粒形成調節遺伝子 Rj4 を同定した。

植物の耐虫性と害虫の加害性の分子機構の解明では、イネのトビロウシカ抵抗性遺伝子 *BPH26* を同定した。また、*BPH26* とは連鎖しない別の抵抗性遺伝子 *BPH25* についても単離が進んでいる。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等耐虫物質との相乗的殺虫効果を解明した。

昆虫に関わる生物間相互作用の解明と利用技術の開発では、Bt 毒素 (Cry1Ab) への抵抗性害虫出現の原因が、ABCC2 遺伝子の変異によることを突き止めた。昆虫で、精子を介して雄性伝播する共生リケッチアを発見した。ケブカアカチャコガネの交信攪乱法を開発し、高い防除効果を確認した。

動物の生体防御に関わる分子機構の解明では、生体防御に中心的な役割を果たす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確立し、癌遺伝子の導入等により、それらの不死化細胞株を樹立した。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、T 細胞やマクロファージの免疫応答に重要な役割を果たすシグナル伝達分子 WASP の機能解析を進め、そのドメイン機能や新規分子を明らかにした。さらに、ブタゲノム情報を利用して病原体の認識や免疫シグナル応答等に関わるパターン認識受容体の遺伝子多型とその関係を明らかにした。また、動物生体防御研究ユニットが新機能素材開発研究ユニットと共同で推進している抗体活性を有するアフィニティーシルクについて、重要な感染症や疾患マーカーなどを標的として、それらを特異的に検出するための基盤技術を確立した。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についてバリデーション試験を完了し実用化への道筋をつけた。また、角膜透過性試験法についてヒト角膜上皮・実質・内皮モデルを開発し、角膜を代替できるようなモデル系を確立するとともに、ヒト肝臓細胞株を培養したコラーゲンビトリゲル膜

染応答機構を解明し、それらの知見を活用した複合病害抵抗性育種素材の開発を目指している。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 自身の MAP キナーゼによるリン酸化の役割を解明し、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ことは高く評価できる。複合病害抵抗性を有する育種素材の開発に関しては、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。「たちすがた」では、これまでのところ、ほ場における抵抗性が十分に評価できていないが、感染条件を最適化することにより評価を行う。

植物と有用土壌微生物との共生機構の解明では、有用土壌微生物の共生機構を解明し、環境と調和した持続型農業の実現を目指している。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の整備も当初の計画目標に達し、さらに活用のための手法開発も行った。すでに新規遺伝子の同定に至っており、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（中期的目標）や、他作物への根粒共生能の付与（長期的目標）へ向けての、重要な知見となる。特定の根粒菌株による根粒形成を抑制するダイズの非親和性根粒形成調節遺伝子 Rj4 の同定は、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資する成果である。

植物と耐虫性と害虫の加害性の分子機構の解明では、昆虫と植物間の相互作用を利用した耐虫性植物、害虫防除法の開発を目指している。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、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ない（すなわち抵抗性が崩壊しない）イネ品種の育成につながるものである。

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では、昆虫と微生物間、昆虫間等の相互作用を利用した作物保護・害虫管理の基盤技術の開発を目指している。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ものが期待される。精子を介して雄性伝播する共生リケッチアの発見は、もし共生リケッチアに生殖を操作する能力があれば

チャンバーを用いて、肝特異的な代謝機能・毒性試験法を開発した。

<次年度見込まれる成果>

引き続き、植物遺伝資源、微生物遺伝資源、動物遺伝資源及び DNA バンクの各分野で、遺伝資源の探索、収集、分類、同定、特性評価、保存、増殖及び遺伝資源とその情報の提供を実施し、我が国の農業研究や育種に必要なアグリバイオ研究基盤の整備を進める。

ば、効率的な害虫制御技術の開発につながる事が期待される。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害虫防除法の実用化例として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、動物の生体防御に関わる細胞・分子機構を解明し、家畜における病原体の感染防御等に資することを目指している。生体防御に中心的な役割を果たす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確立し、癌遺伝子の導入等により、それらの不死化細胞株を樹立したことは、病原体の感染防御機構の研究に資する成果である。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免疫応答に重要な役割を果たすシグナル伝達分子 WASP の機能解析を進め、そのドメイン機能や新規分子を明らかにしたこと、さらに、ブタゲノム情報を利用して病原体の認識や免疫シグナル応答等に関わるパターン認識受容体の遺伝子多型とその関係を明らかにし、生体防御機構の解明を大きく前進させたことは評価できる。また、動物生体防御研究ユニットが新機能素材開発研究ユニットと共同で推進している抗体活性を有するアフィニティーシルクについて、重要な感染症や疾患マーカーなどを標的として、それらを特異的に検出するための基盤技術を確立し、今後、実用化技術への発展が期待される。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についてバリデーション試験を完了し実用化への道筋をつけたことは高く評価できる。また、角膜透過性試験法についてヒト角膜上皮・実質・内皮モデルを開発し、角膜を代替できるようなモデル系を確立するとともに、ヒト肝臓細胞株を培養したコラーゲンビトリゲル膜チャンバーを用いて、肝特異的な代謝機能・毒性試験法を開発し、現在注目されている再生医療の進展に大きく貢献した。

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・普及が順調に進んでいると判断した。

<開発した技術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（特許出願済み）、実用化を念頭に企業と連携して研究を進めている。病害抵抗性誘導物質としての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。

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、トビイロウンカ抵抗性遺伝子 *BPH26* の塩基配列決定と機能解明についてプレスリリースを行い、ま

たシュウ酸カルシウム針状結晶とプロテアーゼの相乗的殺虫効果についてもプレスリリースを行った。

昆虫に関わる生物間相互作用の解明と利用技術の開発では、Bt 菌 Cry1Ac 毒素抵抗性機構の解明は、BT 剤抵抗性発達を回避する新規 BT 剤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による防除技術の確立についてプレスリリースを行い、現地の宮古島で実用化のための実証試験が行われている。

<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。

<研究開発成果の最大化に向けて>

複合病害抵抗性イネ品種開発を目指す研究では、*WRKY45* 導入系統の隔離ほ場における栽培に向けて、第一種使用規程承認申請を行い、承認後は一般説明会の開催等、農林水産省の栽培実験指針に則った手続きを実施した。それによって初めて屋外でのいもち病の抵抗性を評価できた。また、日本では組換え体の大規模な栽培が難しいことから、コロンビアの CIAT と共同研究契約を結び、*WRKY45* 導入系統の大規模な生育調査並びに病害抵抗性検定を行った。

23～25 年度の最先端・次世代研究開発支援プログラムに「根粒共生系の総合的理解による、低窒素肥料農業を目指した基礎的研究」が採択され、これによりミヤコグサタグラインの整備が可能となった。

植物の耐虫性と害虫の加害性の分子機構の解明では、25 年度より開始した農林水産省委託プロジェクト研究「イネの低コスト化・省力化・環境負荷低減に資する有用遺伝子の同定と DNA マーカーの開発」で、イネのウンカ・ヨコバイ類抵抗性遺伝子の単離と抵抗性発現機構の解明を進めており、複数の抵抗性遺伝子を導入することで抵抗性を打破されない虫害抵抗性イネ品種の育成に目処が立ちつつある。また 26 年度より、戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) の「次世代農林水産業創造技術」中、「持続可能な農業生産のための新たな植物保護技術の開発」に係る分担課題 2 課題を開始し、化学農薬に依存しない害虫防除法の開発に向けて取り組みを強化している。

動物の生体防御に関わる分子機構の解明では、動物生体防御研究ユニットが、マクロファージの抗病性機能の解析について、医用モデルブタ研究ユニットや家畜ゲノム研究ユニット等とも共同で、ブタの感染制御や抗病性家畜育種への応用に向けて研究成果の最大化に取り組んでいる。またアフィニティシ

ルク素材の課題について、新機能素材開発研究ユニットとも共同で、疾病マーカーを用いた新たな診断薬の開発に向けて取り組んでいる。コラーゲンビトリゲル膜については、委託プロジェクト研究を通じて培った多くの大学医学部の臨床医や製薬会社との連携により、再生医療や動物実験代替法についての実用化に取り組むとともに、NIAS シンポジウムとして「再生医療、創薬及び動物実験代替法の分野における実用化を指向したコラーゲンビトリゲルの開発状況」を主催した。さらに、プレスリリースを通じて広報活動を行うとともに、学会では多くの優秀発表賞等を受賞している。

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・普及が順調に進んでいることを評価する。

	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		

※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。

[主な業務実績]

植物病原菌の感染過程における病原性因子の機能、抵抗性を誘導する化学物質等の特性や作用機構の解明、新規病害防除技術の開発については、複数の植物病原性糸状菌が感染器官の表面を α -1,3-グルカンで覆うことで植物への感染を成立させていることを明らかにした(平成 24 年 8 月プレスリリース、24 年度の主な研究成果)。 *Pseudomonas* 属細菌のバイオコントロール因子の発現制御機構の一端を解明し、当該因子を過剰生産する菌の開発に成功し(25 年度の主な研究成果)、さらに国内株を分離し、ゲノム解析を行うことにより実用化への基盤を構築した(26 年度の主な研究成果)。天然物のジテルペン及びアミノ酸が、植物に難防除性重要病害青枯病への抵抗性を誘導すること、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)。

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の解明については、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)。トマトモザイクウイルスの増殖に必須な宿主因子の同定と複製タンパク質の活性化機構の解明(23 年度の主な研究成果)、ウイルスの複製タンパク質による複製鋳型選択機構の解明、ウイルスに対する主要な抵抗性反応である RNA サイレンシングの誘導及び増幅機構の解明、トマトモザイクウイルス複製タンパク質ヘリカーゼドメインの三次元構造の解明と抗ウイルス薬剤リード化合物の取得に成功した。

[次年度以降見込まれる成果]

植物病原菌の感染過程における病原性因子の機能、抵抗性を誘導する化学物質等の特性や作用機構の解明、新規病害防除技術の開発については、 α -1,3-グルカンを標的とした低環境負荷型の糸状菌病防御方法、天然物質による新規防カビ技術の原型が提示される。ジテルペンやアミノ酸等病害抵抗性誘導物質の下流で機能する因子の役割が明らかにされる。*Pseudomonas* 属バイオコントロール細菌が生産する二次代謝産物について、その合成遺伝子クラスターやバイオコントロール因子としての新たな機能が明らかにされる。

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の解明については、トマトモザイクウイルスの複製タンパク質がどのような RNA 配列を認識するかが明らかにされ、結合部位を標的とした抗ウイルス薬剤、鋳型認識過程を標的とした新たな抗ウイルス戦略が提示される。トマト黄化えそウイルスの複製に必要な RNA 配列の解析や、複製過程に関与する宿主因子の同定が可能になる。RNA サイレンシングシグナルの増幅を試験管内で再現する実験系が構築され、当該過程の詳細な解析が可能になる。

自己評価 中課題	評価ランク	コメント
2-(2) ①	B	糸状菌やウイルスを対象とした分子レベルでの解析結果を基盤とした病原微生物の感染機構の解明、それらを踏まえた病害防除技術開発や新たな植物保護能力を有する細菌の分離が順調に進んできた。

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。

[主な業務実績]

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、有用遺伝子素材の探索については、ジテルペン型ファイトアレキシン合成の制御における転写因子 DPF の役割と機能の一部を明らかにした。サリチル酸経路を介した誘導抵抗性に関し、MAP キナーゼカスケードによる WRKY45 のリン酸化制御と低温・高塩濃度による影響、WRKY45 の下流の転写制御カスケードへの WRKY45 のプロテアソーム分解を介した *Pb1* (穂いもち抵抗性因子) によるほ場抵抗性の制御 (平成 25 年 6 月プレスリリース、25 年度の主な研究成果) などを明らかにした。また、高速共焦点顕微鏡下でのいもち病菌感染過程の動的観察法を確立した。アフリカ由来の NERICA イネ等、これまで遺伝子資源探索が行われなかったイネ品種などから新たないもち病抵抗性遺伝子の同定に向けて遺伝解析が進んだ。ダイズで茎疫病や黒根腐病に対する抵抗性遺伝子の遺伝解析が進んだ。

複合病害抵抗性育種素材の開発では、恒常的低発現プロモーターや感染応答性プロモーター等を用いて *WRKY45* の発現量を最適化することに成功し、隔離ほ場栽培試験における病害抵抗性の評価、優良系統の選抜を行った (平成 27 年 2 月プレスリリース、26 年度の主な研究成果)。複合病害抵抗性遺伝子 *BSR1* について、コムギの赤カビ病抵抗性やダイズの茎疫病などに対する抵抗性が示唆された。また、FOX ハンティングで得られた病害抵抗性遺伝子 *OsPSR1* の紋枯病抵抗性機能が明らかになった。RNA 指令性 DNA メチル化 (RdDM) による病害抵抗性育種では、8 種類の負の制御因子遺伝子についてメチル化導入の効果を検討したところ、2 遺伝子で発現抑制が確認された。

[次年度以降見込まれる成果]

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、有用遺伝子素材の探索については、サリチル酸経路における WRKY45 や WRKY62 による DPF 遺伝子の転写制御機構が明らかになるとともに病害抵抗性と環境応答のトレードオフに関する新たな視点が開ける。NERICA イネやダイズからの病害抵抗性遺伝子のマッピングがさらに進む。

複合病害抵抗性育種素材の開発では、WRKY45 複合病害抵抗性イネのいもち病自然発地での抵抗性評価が得られる。コムギ・トウモロコシ等への *BSR1* 導入による耐病性効果が明らかになる。RdDM によって作出した系統の次世代へのメチル化と病害抵抗性等の遺伝が明らかになる。病害抵抗性の抑制に関わる因子の機能を欠損させたときの抵抗性の増強を期待して、人工制限酵素等によって機能欠損変異体を作製する。

自己評価 中課題	評価ランク	コメント
2-(2) ②	B	WRKY45 の機能が詳細に解明され、WRKY45 を利用したいもち病耐性イネの実用化が期待できるなど、感染応答機構の解明とそれを利用した複合病害抵抗性育種素材の開発について期待のもてる成果が多く上がっている。

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。

[主な業務実績]

根粒共生に関わる宿主遺伝子の網羅的同定のために、ミヤコグサを材料にタグラインを構築した。3年間で総計4万6千系統を展開し、後代種子を用いて根粒共生変異系統を選抜した。その結果、60系統以上の変異系統が得られた。タグラインから遺伝子を網羅的に同定する手法を開発し、選抜した変異系統から、既知遺伝子のみならず、複数の新規候補遺伝子を同定した。根粒菌の分泌する共生シグナル物質 Nod ファクターの宿主受容体 NFR1 に相互作用するタンパク質を同定した。

根粒菌及び菌根菌との共生に必要な共通共生遺伝子について、それらが機能する根の組織を明らかにした。根粒菌及び菌根菌との共生において中核的な役割を果たす CCaMK の機能解析を行った。CCaMK はセカンドメッセンジャーとして機能するカルシウムスパイクの受容体キナーゼと考えられていたところ、そのカルシウムイオン受容のメカニズムを明らかにするとともに、CCaMK により菌根菌の菌糸の侵入を容易にするために感染前に形成される細胞内構造 PPA が誘導されること、CCaMK により発現の誘導される遺伝子が菌根菌の感染に伴っても誘導されることを見いだした(23年度の主な研究成果)。カルシウムスパイクの発生に重要な働きを示すイオンチャンネル *CASTOR* 及び *POLLUX* のマメ科植物における進化機構を解明した。根粒形成において鍵となる転写因子 *NIN* の機能を解明した(平成25年3月プレスリリース、24年度の主な研究成果)。さらに根粒形成の全身制御に働くペプチドの合成が *NIN* の制御下にあることを示した(平成26年9月プレスリリース)。根粒菌の細胞内共生維持に必要な宿主遺伝子として *Sen1* 及び *SYP71* を同定した。ダイズ根粒菌の宿主特異性を決定する宿主因子 *Rj4* を同定した。

[次年度以降見込まれる成果]

根粒菌の共生に関与する宿主遺伝子の全貌を明らかにするために開発したタグラインから選抜した根粒共生変異系統の変異遺伝子を網羅的に同定する手法を用いて、植物と根粒菌との相互作用に必要な遺伝子が同定される。

根粒における特異性を規定する相互作用因子の分子メカニズム、特に相互作用をする根粒菌遺伝子と宿主遺伝子の実体が明らかにされる。根粒内での宿主遺伝子と根粒菌遺伝子の発現を網羅的に解析することで、窒素固定の発現に関わる宿主及び根粒菌遺伝子が明らかにされる。これにより、窒素固定のパフォーマンスを向上させるための知見が得られるものと考えられる。

次期以降に想定される共生育種の基盤形成に向けて進めている、固定窒素寄与率及び菌根菌応答率の評価系が確立され、量的遺伝子座の同定に向けての材料が整備される。

自己評価	評価ランク	コメント
中課題 2-(2) ③	B	根粒形成に関わる転写因子の機能を解明するなど顕著な成果が上がっている。長期的な視点に立った研究である。今後は機構の解明にとどまらず、農業技術につながる研究を他グループと連携して進めることが期待される。

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。

[主な業務実績]

耐虫性に関わる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の解明、耐虫性の分子機構の解明では、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 年度の主な研究成果）。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、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いくつかを単離することに成功した。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 年度の主な研究成果）、電気的吸汁測定装置による実験で、この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。

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では、トビイロウンカ分子遺伝地図を作製し（平成 25 年 2 月プレスリリース、24 年度の主な研究成果）、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。ダイズのハスモンヨトウ抵抗性遺伝子 *CCW-1*、*CCW-2* について、ダイズ品種間で毛茸の生える角度の影響を調査するとともに、*CCW-1* を持つ NIL を特定した。RNA-seq により抵抗性ダイズ摂食後にハスモンヨトウ体内で発現上昇する遺伝子について解析を進めた。研究の進捗状況は当初の計画通りである。

[次年度以降見込まれる成果]

耐虫性に関わる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の解明、耐虫性の分子機構の解明では、クワ乳液由来耐虫性タンパク質の機能が明らかにされ、シュウ酸カルシウム針状結晶による耐虫性酵素の相乗的増強効果に関するメカニズム解明の方向性、応用可能性が示される。ツマグロヨコバイ唾液腺由来タンパク質のうち、加害に関わるタンパク質について遺伝子ノックアウト等による機能解析が進む。ツマグロヨコバイ抵抗性遺伝子 *GRH7* について、相補性検定や吸汁測定実験などで候補遺伝子の単離が進み、ハスモンヨトウ抵抗性ダイズの NIL について、抵抗性要因の探索が進む。イネの耐虫性を打破するトビイロウンカの加害性バイオタイプの適応機構の解明では、抵抗性を打破する加害性遺伝子 *vBph1* の絞り込みが進む。

	評価ランク	コメント
自己評価 中課題 2-(2) ④	B	耐虫性に関わる因子について多方面から、かつ深く研究が進められ、顕著な成果が上がっている。耐虫性作物や新規害虫防除法の開発につながる研究の進展が期待される。また、シュウ酸カルシウムに関する研究成果はユニークであるが、どのように現場の問題解決につなげるのか検討が必要である。

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

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。

[主な業務実績]

昆虫と微生物間等の相互作用に関わる遺伝子と分子機構の解明では、Bt 毒素(Cry1Ab)への抵抗性害虫出現の原因が、細胞膜内外の物質の輸送を行う ABC トランスポーターの遺伝子 *ABCC2* の点変異であることを突き止めた(平成 24 年 7 月プレスリリース、24 年度の主な研究成果)。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操作の作用点が、性決定遺伝子(*dsx*)より上流であることを明らかにした。またツマグロヨコバイの共生リケッチアは雄親からも次世代に伝わり、共生細菌が精子を介して雄性伝播する現象を初めて見いだした。媒介ウイルスと相互作用するトビイロウンカのタンパク質を探索してアクチンやチューブリン等を同定するとともに、相互作用するウイルスタンパク質の領域を絞り込んだ

昆虫の行動等に関わる因子と情報伝達機構の解明では、サトウキビの重要害虫ケブカアカチャコガネの交信攪乱剤実用化を目指し、フェロモン成分の安価なラセミ混合物製剤を用いた現地実証試験を行い、高い防除効果を確認した(平成 26 年 2 月プレスリリース、25 年度の主な研究成果)。世界的重要害虫であるサバクトビバッタの相変異誘導機構を解析し、眼からの視覚情報(物体の動き)が黒化誘導要因であることを世界に先駆けて発見した。

天敵及び害虫等の解析技術の開発では、ミトコンドリア DNA を用いた分子系統解析により、沖縄県と奄美群島におけるカンシャクシコメツキ類の生息域拡大における移動分散経路を同定した。

[次年度以降見込まれる成果]

昆虫と微生物間の相互作用に関わる分子機構の解明では、Cry1Ac 毒素抵抗性遺伝子の人為的改変等による機能解析を行い、Bt 毒素抵抗性機構の一端が明らかにされる。

難防除農業害虫の行動制御要因と分子神経基盤の解明では、ケブカアカチャコガネの交信攪乱剤の現地実証試験により、製薬企業と共同開発した合成ラセミ混合物製剤の実効性が示される。また、チャバネアオカメムシの波長選好性の視覚依存性が示されるとともに、ゴマダラカミキリ成虫の配偶者選択が寄主植物の違いによってどのような影響を受けるのかのメカニズムの一端が明らかにされる。

天敵及び害虫の寄主選択機構と系統間相互作用の解明では、ミトコンドリア DNA 解析により進入害虫数種の分布拡大や害虫化のプロセスが明らかにされる。土着天敵ヒメハナカメムシの足跡フェロモン抽出分画法が確立されるとともに、DNA マーカーを用いた捕食者・被捕食者間の複雑な食物網が明らかにされる。

	評価ランク	コメント
自己評価 中課題 2-(2) ⑤	B	殺虫性毒素の受容体に関する解析やボルバキア感染による性転換現象の解析などに加え、企業と連携したフェロモン等の実用化研究でも進展が認められる。Bt 毒素への耐性獲得機構の解明は重要な成果である。今後は得られた成果を栽培現場の問題解決につなげてゆく必要がある。

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。

[主な業務実績]

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・分子機構の解明では、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、それらの特性を明らかにした。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 年度の主な研究成果）。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 年度の主な研究成果）。

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 年度の主な研究成果）し、バリデーション試験(PhaseI, II)を実施して、施設内及び施設間再現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、ヒト角膜上皮モデルの上側から化学物質を滴下した後に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。

[次年度以降見込まれる成果]

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・分子機構の解明では、血液マクロファージ系細胞を増殖・単離し、その刺激応答能と不死化に関する知見が得られる。パターン認識受容体の遺伝子多型におけるリガンド認識等機能への影響が明らかになる。

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では、コラーゲンビトリゲル膜を利用した化学物質の角膜透過性を解析する試験法が開発されるとともに、ヒト肝がん細胞株 HepG2 の機能を迅速に賦活化する培養法が確立される。

	評価ランク	コメント
自己評価 中課題 2-(2) ⑥	B	マクロファージの増殖・単離実験系の確立によるブタ抗病性研究ツールの開発や、抗体活性を保持したアフィニティーシルクの開発など、実用化研究への基盤技術が順調に進められてきた。開発を進めているビトリゲルやシルクフィルムなどについて、応用展開の推進が期待される。

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。

[主な業務実績]

スギ花粉症治療米の開発に関しては、独立行政法人医薬品医療機器総合機構（PMDA）との対面助言を実施し、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、米の栽培自主基準及び加工工程の治験薬 GMP 体制を確立し、被験薬及び対照薬を製造した。また、東京慈恵会医科大学と共同でスギ花粉症緩和米を用いて臨床研究を実施し、ヒトでの有効性データを得た。有用物質生産技術に関しては、植物細胞中の有用物質の蓄積量の制御に必要な技術開発を進め、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る場合に見られるサイレンシング機構を解明し、有用物質の高蓄積に向けた技術開発を進めた。計画以上の進捗と判断できる。

遺伝子組換えカイコの高度利用技術の開発に関しては、組換え体の選抜に有用な昆虫体色マーカーの開発に成功（平成 24 年 5 月及び 12 月プレスリリース、24 年度の主要研究成果）し、実用品種でも組換え体を作製することが容易になった。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（平成 26 年 8 月プレスリリース、26 年度の主な研究成果）が進み、TALEN 等を用いた遺伝子ノックアウト法の確立や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 年度の主な研究成果）も急速に進展し、医薬品原料の生産プラットフォームとして製薬企業が求める発現量と品質を達成できる見込みである。また、有用な全身性プロモーターの開発等にも成功し、糖鎖修飾技術も確立できる見込みであり、予定以上の成果が得られている。

遺伝子組換え家畜の高度利用技術の開発では、免疫不全ブタとして、まず *Il2rg* ノックアウトブタの作出に世界で初めて成功（2012 年農林水産研究成果 10 大トピックス第 4 位、平成 24 年 6 月プレスリリース、24 年度の主な研究成果）し、次いで *Rag* ノックアウトブタの作出にも成功し、さらに *Il2rg* 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癌モデルブタも作出しており、計画通り順調に進捗している。

生物素材の高度利用技術の開発では、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システムの作製に成功した。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（平成 26 年 8 月プレスリリース）した。さらに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（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、26 年度の主要研究成果）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。また、バージンセリシンやフィブロイン溶液等を開発し（25 年度の主要研究成果）、化粧品原料として高く評価されている。さらにホーネットシルク薄膜のすぐれた誘電特性を利用して電子材料としても商品化されているなど、計画を上回って進捗している。

昆虫特異的な機能の解明と利用技術の開発では、カブ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（23 年度の主要研究成果）、さらに遺伝子組換えカイコ技術を用いた抗菌シルク繊維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、複数の動物由来サイトカインを発現・精製することに成功し、このうちウシ乳房炎の治療薬として活用が期待されるウシ顆粒球マクロファージ・コロニー刺激因子（GM-CSF）は、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（平成 26 年 9 月プレスリリース、26 年度の主な研究成果）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をとっていることを見だし、ネムリユスリカの極限環境耐性機構の一端を明らかにした。

以上計画は順調に進捗している。

[次年度以降見込まれる成果]

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、修飾糖鎖をヒト型に改変したイネ等の開発や、コメ中にタンパク質を高蓄積させる機構の解明等が進む。また、スギ花粉症治療米の治験の実施を目指すとともに、治験薬原料に用いるスギ花粉症治療米を隔離ほ場で栽培するため、農林水産省に第一種使用規程の承認申請を行う。

遺伝子組換えカイコの開発技術を高度化するために、不妊化マーカー等の開発や、ゲノム編集技術やノックイン等の基盤技術の高度化が進む。医薬品等の開発では、組換えタンパク質の糖鎖をヒト型に近づける糖鎖改変技術の開発が進むとともに、カイコで生産した抗体医薬品等の特性が明らかにされる。高機能シルクの開発と実用化では、第一種使用等による試験飼育により生物多様性影響評価に必要な科学的知見が集積される。群馬県の研究施設における第一種使用規程の承認申請、生物研での他の組換えシルク系統の第一種使用規程の承認申請を行う。

遺伝子組換え家畜の高度利用技術の開発では、高脂血症/動脈硬化症モデルブタのミニブタ化に向け交配と選抜、作出したミニブタ化モデルブタの評価が行われる。*I12rg/Rag* ダブルノックアウト免疫不全ブタの解析が引き続き行われ、肝臓障害ブタ、癌モデルブタ (*p53* ノックアウト)、血友病モデルブタの作出が進む。

生物素材の高度利用技術の開発に関しては、フィブロインを原料とする化粧品の製品化に向け必要な原料生産技術や安全性評価等の検討を行い、製品化に目途がつけられる。従来以上の強度を有するクモ糸シルクを作出するため、高強度系統（通常シルク）や短縮型フィブロイン系統のカイコをホストとして、クモ糸成分含量を向上させるような遺伝子改変を行う。

昆虫特異的な機能の解明と利用技術の開発に関しては、遺伝子組換えカイコ由来のウシ GM-CSF の活性評価及び有効性が確認される。ネムリユスリカの極限乾燥耐性のメカニズム解明のため、遺伝子組換えやゲノム編集技術等、ネムリユスリカの遺伝子機能解析のためのツール開発が進められる。

主要な経年データ						
主な参考指標情報						
	基準値等	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度
原著論文数	中期目標期間内 1,460 報以上	51	60	54	44	
IF 合計	4,000 以上	123.230	189.445	135.061	126.265	
総説	—	15	7	9	11	
国内特許出願・登録	200 件以上・—	9・6	10・10	11・6	8・4	
品種登録出願・登録	—	0・0	0・0	0・0	0・0	
プレスリリース数	70 回以上	1	5	1	6	
主要なインプット情報						
	投入金額 (千円)	464,600	366,300	295,900	321,700	
	うち交付金	92,600	104,600	101,200	84,700	
	人員 (常勤職員数)	40.57	40.90	38.70	37.50	
	人員 (ポスドク)	15.00	10.50	6.00	7.50	

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では、独立行政法人医薬品医療機器総合機構 (PMDA) との対面助言を実施し、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、米の栽培自主基準及び加工工程の治験薬 GMP 体制を確立し、被験薬及び対照薬を製造した。また、東京慈恵会医科大学と共同でスギ花粉症緩和米を用いて臨床研究を実施し、ヒトでの有効性データを得た。有用物質生産技術に関しては、植物細胞中の有用物質の蓄積量の制御に必要な技術開発を進め、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る場合見られるサイレンシング機構を解明し、有用物質の高蓄積に向けた技術開発を進めた。</p> <p>遺伝子組換えカイコの高度利用技術の開発に関しては、組換え体の選抜に有用な昆虫体色マーカーの開発に成功し実用品種でも組換え体を作製することが容易になった。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立や新しい遺伝子ノックイン法の開発も急速に進展し、医薬品原料の生産プラットフォームとして製薬企業が求める発現量と品質を達成できる見込みである。また、有用な全身性プロモーターの開発等にも成功した。</p>	<p>評価 : A</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では、遺伝子組換え技術を用いた、有用物質の生産、新機能作物の開発を行っている。スギ花粉症治療米の開発に関しては、PMDA との対面助言を実施し、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、米の栽培自主基準及び加工工程の治験薬 GMP 体制を確立し、被験薬及び対照薬を製造した。また、東京慈恵会医科大学と共同でスギ花粉症緩和米を用いて臨床研究を実施し、ヒトでの有効性データを得た。有用物質生産技術に関しては、植物細胞中の有用物質の蓄積量の制御に必要な技術開発を進め、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る場合見られるサイレンシング機構を解明し、有用物質の高蓄積に向けた技術開発を進めた。植物による医薬品生産というこれまでにない分野での事業化に向けた基礎研究、制度上のステップを確実に進展させており計画以上の進捗と判断できる。</p> <p>遺伝子組換えカイコの高度利用技術の開発では、遺伝子組換え技術の高度化と、突然変異体等による遺伝子の機能解明により、遺伝子組換えカイコの産業利用を目指している。組換え体の選抜に有用な昆虫体色マーカーの開発に成功し実用品種でも組換え体を作製することが容易になった。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立や新しい遺伝子ノックイン法の開発も急速に進展し、</p>

遺伝子組換え家畜の高度利用技術の開発では、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癌モデルブタも作出した。

生物素材の高度利用技術の開発では、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製に成功した。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。さらに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。また、バージンセリシンやフィブロイン溶液等を開発し、化粧品原料として高く評価されている。さらにホーネットシルク薄膜のすぐれた誘電特性を利用して電子材料として商品化された。

昆虫特異的な機能の解明と利用技術の開発では、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、さらに遺伝子組換えカイコ技術を用いた抗菌シルク繊維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、複数の動物由来サイトカインを発現・精製することに成功し、このうちウシ乳房炎の治療薬として活用が期待されるウシ顆粒球マクロファージ・コロニー刺激因子 (GM-CSF) は、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をとっていることを見だし、ネムリユスリカの極限環境耐性機構の一端を明らかにした。

<次年度見込まれる成果>

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、修飾糖鎖をヒト型に改変したイネ等の開発を進めると共に、コメ中にタンパク質を高蓄積させる機構の解明、小胞体ストレス応答のシグナリング経路の解明等

医薬品原料の生産プラットフォームとして製薬企業が求める発現量と品質を達成できる見込みである。また、有用な全身性プロモーターの開発等にも成功し、糖鎖修飾技術も確立できる見込みである。選りすぐれた組換えカイコを作出する技術の底上げが進み、また、国内初となる組換え動物の第一種使用等を行うなど研究は計画以上の進捗を見せている。

遺伝子組換え家畜の高度利用技術の開発では、遺伝子組換え技術とクローン技術の高度化により、医療研究等への利用を目指している。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癌モデルブタも作出しており、計画通り順調に進捗している。

生物素材の高度利用技術の開発では、シルクタンパク等を原料とした新素材の開発を目指している。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製に成功した。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。さらに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。また、バージンセリシンやフィブロイン溶液等を開発し、化粧品原料として高く評価されている。さらにホーネットシルク薄膜のすぐれた誘電特性を利用して電子材料としても商品化されているなど、計画を上回って進捗している。

昆虫特異的な機能の解明と利用技術の開発では、昆虫特異的な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ことを目指している。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、さらに遺伝子組換えカイコ技術を用いた抗菌シルク繊維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、複数の動物由来サイトカインを発現・精製することに成功し、このうちウシ乳房炎の治療薬として活用が期待されるウシ GM-CSF は、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をとっていることを見だし、ネムリユスリカの極限環境耐性機構の一端を明らかにした。

以上、基盤となる研究成果が順調に創出されていることに加えて、組換え動物としては初の第一種使

を進める。また、スギ花粉症治療米の治験の実施を目指すと共に、隔離ほ場で栽培したスギ花粉症治療米を治験薬原料として利用（産業利用）するために農林水産省に第一種使用規程の承認申請を行う。

遺伝子組換えカイコの開発技術を高度化するために、不妊化マーカー等の開発を進めると共に、卵の休眠性・発生を人為的に操作する手法を開発する。さらにゲノム編集技術やリポフェクション法等の基盤技術の高度化を進める。医薬品等の開発では、組換えタンパク質にヒト型に近い糖鎖を付加する等の糖鎖改変技術の開発を進めると共に、カイコで生産した抗体医薬品等の特性を明らかにする。高機能シルクの開発と実用化では、第一種使用等による試験飼育により生物多様性影響評価に必要な科学的知見を集積する。群馬県の研究施設における第一種使用規程の承認申請、生物研での他の組換えシルク系統の第一種使用規程の承認申請を行う。

遺伝子組換え家畜の高度利用技術の開発では、高脂血症/動脈硬化症モデルブタのミニブタ化に向け交配と選抜を進めると共に、作出したミニブタ化モデルブタを用いた評価試験を開始する。I12rg/Rag ダブルノックアウト免疫不全ブタの解析を引き続き行うと共に、肝臓障害ブタとして、TK 発現クローンブタを作出する。p53 ホモノックアウトブタ（癌モデル）や異種移植技術を用いた第Ⅷ凝固因子ノックアウトブタ（血友病モデル）の作出を進める。

生物素材の高度利用技術の開発に関しては、フィブロインの化粧品等の製品化に必要な原料生産技術や安全性評価等の検討を行い、製品化に目途をつける。非天然アミノ酸含有シルクから種々の材料を作製し、材料中での官能基の反応性を明らかにする。実用化に関しては、従来以上の強度を有するクモ糸シルクを作出するため、高強度系統（通常シルク）や短縮型フィブロイン系統のカイコをホストとして、クモ糸成分含量を向上させるような遺伝子改変を行う。

昆虫特異的な機能の解明と利用技術の開発に関しては、遺伝子組換えカイコ発現系を用いて調製したウシ GM-CSF の活性評価を行うと共に、引き続き動物実験で有効性を確認する。また、翻訳スイッチを用いた生物学的封じ込め法の性能評価を行う。ネムリユスリカの極限乾燥耐性のメカニズム解明のため、遺伝子組換えやゲノム編集技術等、ネムリユスリカの遺伝子機能解析のためのツール開発を進める。

用等、電子材料としての商品化など開発した技術の実用化が著しく進んでいるおり、基礎から実用化まで幅広い分野で顕著な進捗が認められる。

<開発した技術の普及状況や普及に向けた取組>

23-26 年度の原著論文数は 209、IF の合計値は 507.001 であった。特許を 28 件出願し、26 件登録した。

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、スギ花粉症治療米の治験の実施に向けて PMDA との事前面談や対面助言を重ねて治験が開始できるまで準備を整えたことは普及に向けた取り組みとして高く評価できる。

遺伝子組換えカイコの高度利用技術の開発に関して、組換えシルク系統の実用化のために、浜縮緬工業協同組合との共同研究で、蛍光シルクについては十二単風舞台衣装を制作し、超極細シルクについては数種類の縮緬織物を製織し、性能評価を行った。また、齋栄織物株式会社で超極細シルクを用いた極薄織物のスカーフを試作した。さらに、(株)龍工房と共同で、蛍光シルクを用いた帯締めを作製する等、試作品の製作を希望する企業や組合に組換えシルクを提供し、できた試作品について評価してもらうとともに、製品の製作・販売に向けた体制づくりも進めている。さらに、今後商品化を目指すには、養蚕農家で組換えカイコを飼育しないと生産量が需要に応じきれない。そこで、まず生物研の隔離飼育施設で動物では国内初の第一種使用規程の承認申請を行い、組換えカイコの第一種使用等による飼育を行った。引き続き 27 年度には群馬県蚕糸技術センターに農家をまねたパイロット蚕室を作って第一種使用等を行い、養蚕農家での組換えカイコの管理手法を開発する。このように、今後の養蚕農家での組換えカイコの飼育に向けた準備を着実に進めている。医薬品生産に関しては、国立医薬品食品衛生研究所等と共同で抗体医薬品の開発に特化した新プロジェクトも開始し、まだ評価が定まっていない組換えカイコによる医薬品の品質を評価した。その結果、抗体医薬の活性としては従来品よりすぐれているという結果が得られた。普及に向けた好材料である。また、企業との共同研究では、ニッポーボーメディカル(株)に実施許諾を行い、組換えカイコで生産したヒト骨粗鬆症マーカーやイヌの炎症マーカーを用いた検査薬が製品化された。組換えカイコ作成のための技術開発においても、多数の特許出願を行い、また実施許諾も多数実施しており、普及に向けた取り組みとして高く評価できる。

遺伝子組換え家畜の高度利用技術の開発に関しては、高脂血症/動脈硬化症モデルの LDLR ノックアウトブタをより使いやすくするため、茨城県畜産センター、埼玉県農業技術研究センターと協力してミニブタ化を進めている。また、高脂血症/動脈硬化症モ

デルブタは、順天堂大学、国立循環器病研究センターに、免疫不全ブタは、慶應義塾大学にそれぞれ提供して共同研究を行い、疾患モデルとしての有用性が評価されている。

生物素材の高度利用技術の開発に関しては、セリシン及びフィブロイン化粧品の実用化に向けて生物研が開発した特許を民間に許諾することによって技術移転し、原料供給から化粧品製造まで民間企業で行えるようにした。ホーネットシルクの水溶液化に関する特許については、電子機器メーカーに実施許諾を行い、ホーネットシルクフィルムを用いたオーディオトランスを製造し試験販売まで行った。さらに、ホーネットシルクフィルムの製造を早期に民間企業に委ねられるように、シルクフィルムの量産装置を開発すると共に、講習生を受け入れ技術指導を行った。研究成果の普及に向けた取り組みとして高く評価できる。

昆虫特異的な機能の解明と利用技術の開発では、カプトムシディフェンシン改変ペプチドを含む抗菌加工材について、一般社団法人繊維評価技術協議会が定める抗菌繊維の基準を満たし、抗菌加工材の安全性が確認された。和歌山県工業技術センターと共同で実用化に向けて開発を進めている。また、組換えカイコ由来のウシ GM-CSF は、乳房炎感染牛に投与して治療の有効性が確認できたため、動物医薬品メーカーとの協業を目指して交渉を進めている。

スギ花粉症治療剤の開発や、遺伝子組換えカイコを用いた医薬品・医療用新素材の開発は、委託プロジェクト研究で進めてきたため、その成果として、民間企業がそれらの技術を活用し、新しい分野に参入しやすくするために利用マニュアルを作成し、公開する。

<工程表に照らし合わせた進捗状況>

医薬品成分を産生する作物の開発や、それらの実用化に向けて有効性や安全性に関する知見の集積については、順調に進んでいる。また、組換えカイコを用いた医薬品・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については、計画以上の進捗が見られた。医療用実験動物の開発は順調に進捗している。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ットング法等による遺伝子組換え技術の高度化についても、カイコで効率的な遺伝子ノックイン法が開発されたように、予想以上に進捗した。昆虫の持つ独特の生体防御機構などの生物機能の解明とその利用技術の開発についても、ネムリユスリカのゲノム解読による乾燥耐性に関わる遺伝子群の同定や抗菌性シルクの開発など順調に進んでおり、全体としては計画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>

スギ花粉症治療米の開発に関しては、医薬品としての実用化に向けて PMDA 対面助言を実施し、薬事法上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、治験薬 GMP の対象範囲について相談して、米の栽培は自主基準、その後の加工工程は治験薬 GMP とする体制を確立した。これらの成果は、治験薬の製造を現実的なものとし、製薬企業の参入を促す上で大きな進展である。

組換えカイコによる医薬品等の開発では、企業に実施許諾することにより組換えタンパク質を用いた検査薬の商品化に成功している。民間企業の参入をさらに促すために、オープンラボでさまざまな企業の要望に応じた組換えカイコの試作も積極的に行っている。また、高機能シルクの開発と実用化では、生物研で第二種使用等によって組換え生糸を生産し外部機関と連携して製品試作等を進めて評価を受けるとともに、大量飼育を目指して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た。さらに生物研が全面的に支援して、群馬県が実用化レベルの生産が可能な施設を作り、第一種使用規程承認申請を行った。将来の農家での飼育に向けて大きな前進である。

シルクを利用した新素材の開発では、民間企業によるセリシン繭原料供給体制を構築しバージンセリシンが配合された化粧品の試験販売が開始されるに至った。また、シルクスポンジを製造する企業の製造技術が確立し、医療用途への適用が企業で検討されている。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な要求繭量を十分に供給できる体制を築き、化粧品やホーネットシルク薄膜を電子材料として使用した音響用トランスが開発された。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積極的に行っていることは高く評価できる。

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	S	S		

※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。

[主な業務実績]

有用物質生産技術に関しては、各種サイトカインやスギ、シラカバ、ダニ等の抗原タンパク質が高度蓄積された組換えイネ、コメ主要アレルゲン低減米、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る場合に見られるサイレンシングの機構解明が進んでいる。

スギ花粉症治療米の開発に関しては、1) 隔離ほ場栽培を実施し、臨床研究、毒性試験用玄米を生産、2) 4 週反復毒性試験についての独立行政法人医薬品医療機器総合機構 (PMDA) 対面助言を実施後、信頼性基準下で毒性試験用サンプルを生産、3) ICH ガイドラインに従い玄米・パック米の品質・規格データを集積し、品質に関した PMDA 対面助言を実施、4) 治験薬 GMP に従って、隔離ほ場栽培管理体制を構築し、栽培に関する PMDA 対面助言を申請、5) ICH ガイドラインを参考にスギ花粉症治療米の種子管理基準を作成し、PMDA 対面助言を実施、などを行った。その結果を踏まえ、栽培自主基準及び治験薬 GMP 体制を確立し、被験薬原料である OsCR11 及び対照薬原料である a123 を栽培し、得られた玄米を治験薬 GMP に従って品質検査を実施後、出荷した。また経口免疫寛容剤としての有効性を検証するため、東京慈恵会医科大学と共同でスギ花粉症緩和米を用いて臨床研究を実施し、有効性に関するデータを取得した。

[次年度以降見込まれる成果]

有用物質生産技術に関しては、有用タンパク質生産系として利用できる糖鎖修飾経路を動物型に改変したイネ、フラボノイド等の機能性代謝産物が高蓄積するイネが開発され、各種抗原タンパク質を蓄積する経口免疫寛容剤用のイネ等が作出される。またコメ中にタンパク質を高蓄積させるため、その蓄積機構や、小胞体ストレス応答のシグナリング経路が解明される。

スギ花粉症治療米の開発に関しては、治験の実施を目指し、経口免疫寛容剤の有効性データの蓄積が行われる。治験薬製造に向け、隔離ほ場で栽培したコメを産業利用(治験薬原料)するために農林水産省に第一種使用規程の承認申請を行う。治験薬 GMP、栽培自主基準に従い栽培を実施し、栽培管理工程が確認される。また、収穫した玄米の品質評価が実施され、複数年にわたる玄米の品質間変動データが取得される。

自己評価 中課題	評価ランク	コメント
3- ①	A	スギ花粉症治療米に関しては、さまざまな困難を乗り越えながら PMDA との適切な検討のもとに社会実装の一步手前まで到達し、サイトカイン等その他有用物質生産においても有用性の実証が見込めるなど顕著な進展が認められる。

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。

[主な業務実績]

遺伝子組換え技術の高度化に関しては、組換えマーカーでは有用な昆虫体色マーカー(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、主要研究成果)や卵で早期判別可能な蛍光タンパク質マーカー(平成 26 年 8 月プレスリリース)の開発に成功し、ベクターで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、遺伝子ターゲティング法では TALEN 等を用いた遺伝子ノックアウト法の確立や、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)が急速に進展し、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、カイコのメスを致死にする方法の開発にも成功し、予定以上の成果を上げた。遺伝子機能解析では、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、有用な全身性プロモーターの開発や、強力な細胞死誘導遺伝子の開発等にも成功し、予定以上の成果が得られた。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し、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等、予定以上の成果を上げた。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(平成 23 年 5 月プレスリリース)等を進め、カルタヘナ法第二種使用等(産業上の使用等)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試験飼育を開始し、予定以上に計画を達成した。

[次年度以降見込まれる成果]

遺伝子組換えカイコの開発技術を高度化するために、不妊化マーカーや、卵の休眠性・発生を人為的に操作する手法が開発される。ゲノム編集技術やリポフェクション法等の基盤技術が高度化される。医薬品等の開発では、組換えタンパク質にヒト型に近い糖鎖を付加する等の糖鎖改変技術が開発される。外部機関と連携し、さまざまな検査薬・医薬品等の原料となるタンパク質の生産と評価が進み、カイコで生産した抗体医薬品等の特性が明らかにされる。高機能シルクの開発と実用化では、第一種使用等による試験飼育により生物多様性影響評価に必要な科学的知見が集積される。群馬県の研究施設における第一種使用規程の承認申請、生物研での他の組換えシルク系統の第一種使用規程の承認申請を行い、外部機関と連携して各種遺伝子組換えシルクの製品化が進められる。

自己評価 中課題	評価ランク	コメント
3- ②	S	独自のマーカー開発が進み、多くの組換えカイコが開発されている。雄選抜技術などの技術開発も進んでいて、第一種使用等が始まるなど、遺伝子組換えカイコの産業利用に向けて、基礎技術から応用技術に至るまで数多くの顕著な成果を上げている。

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。

[主な業務実績]

LDL レセプター遺伝子のノックアウト (KO) によって得られた高脂血症/動脈硬化症モデルブタのミニブタ化に関しては、家畜改良センターが開発したミニブタ(サクラコユキ)と *LDLR*-KO ブタを交配し、誕生した F1 を埼玉県と茨城県に搬出し、系統造成を開始した。免疫不全ブタとして、*Il2rg*-KO ブタ (2012 年農林水産研究成果 10 大トピックス第 4 位、平成 24 年 6 月プレスリリース、24 年度の主な研究成果)に続いて、*Rag*-KO ブタの開発に成功し、さらに *Il2rg*-KO と *Rag*-KO との交配による F1 が誕生した。さらに交配を進めて *Il2rg/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。肝臓障害ブタとして、チミジンキナーゼ (TK) 発現ブタの開発を進め、マウス由来 Alb プロモーターを用いた TK 発現細胞の作出に成功した。しかし、肝臓非特異性の発現が見られ、新たな発現ベクターを作製し、クローン胎子の作出を試みている。ヒト血友病モデルとして、第Ⅷ凝固因子を KO したブタの開発を進め、第Ⅷ凝固因子 KO ブタが誕生した。さらに癌モデルとして、これまで後代が得られなかった *p53*-KO ブタの後代作出を、体外受精技術により初めて成功した。これらの結果、中期計画の達成状況は良好と判断される。

[次年度以降見込まれる成果]

高脂血症/動脈硬化症モデルブタのミニブタ化に関しては、これまで作出した F2 世代に新たなミニブタを交配し、選抜を進めると共に、作出したミニブタ化モデルブタを用いた評価試験が開始される。免疫不全ブタの開発においては、ダブル KO ブタの免疫系を重点に表現型の解析を進められるとともに細胞移植等を行ってモデルブタとしての活用が図られる。また、肝臓障害ブタとして、TK 発現クローンブタが作出される。癌モデルでは、*p53* ホモ KO ブタが作出され、表現型が解析される。血友病モデルの開発においては、体細胞クローン特有の異状を回避する目的で、異種移植技術を用いた第Ⅷ凝固因子 KO ブタの作出を、動物発生分化研究ユニットと共同して進める。

自己評価 中課題	評価ランク	コメント
3- ③	B	免疫不全ブタ、癌モデルブタなど、多くのモデルブタの作出を行うなど、顕著な成果が上がっている。利用場面の拡大に大きな期待がかかり、農業分野だけでなく医療分野での活用の具体的スケジュールが立てられるレベルまで基盤的技術システムが調ってきている。

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。

[主な業務実績]

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の開発では、セリシンを利用する技術を開発し（25年度の主要研究成果）、それを利用した化粧品の商品種を増やした。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量は十分に供給できる体制を築いた。シルクスポンジを製造する企業の製造技術が確立し、試験用サンプルの提供を開始した。シルクスポンジの医療用途に対しても企業の検討が始まった。シルクの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。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。

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の開発では、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、その成果と将来性を国内外に広くアピールした（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、26年度の主要研究成果）。民間企業によるセリシン繭原料供給体制の構築として、従来よりも繭生産性の高いセリシン蚕品種の民間企業への導入を果たした。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成功した（平成26年8月プレスリリース）。

[次年度以降見込まれる成果]

新素材の開発に関しては、フィブロインを原料とする化粧品の製品化に向け必要な原料生産技術や安全性評価等の検討を行い、製品化に目途がつく。位置特異的な化学反応が可能なアジド基をもつ非天然アミノ酸含有シルクから種々の材料を作製し、材料中でのアジド基の反応性が明らかにされる。

シルク材料等の開発に関しては、従来以上の強度を有するクモ糸シルクを作出するため、高強度系統（通常シルク）や短縮型フィブロイン系統のカイコをホストとした遺伝子組換えが行われる。また、ゲノム編集技術を用いるなどしてクモ糸タンパク質の発現量を向上させるような遺伝子改変が行われる。

ホーネットシルクの素材としての優位性を示すために、ホーネットシルク成形体の高次構造の精密解析を行い、物性発現のメカニズムを理解する。実用化に関しては、クモ糸シルクを紡ぐ遺伝子組換えカイコを農家が生産できるための準備（第一種使用規程承認申請の準備）を進める。

自己評価 中課題	評価ランク	コメント
3- ④	A	バージンセリシンやホーネットシルクなど、シルク新規素材の開発と実用化が大きく進展し、また、クモ糸シルク組換えカイコの実用品種化に成功するなど、大きな成果が認められ、高く評価できる。

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。

[主な業務実績]

昆虫特有の機能を担うタンパク質の機能利用に関する研究では、オオゴキブリやユウレイナナフシの消化管から新規なエンドグルカナーゼを見いだすことに成功し、ゴマダラカミキリのβ-グルコシダーゼの大量調製を行うことに成功した。また新たな外来遺伝子発現系を構築することに取り組み、大腸菌をモデルとした翻訳レベルで発現調節を行う新規外来遺伝子発現系を構築した。この手法を用いることで、大腸菌に対して強毒性を示すタンパク質を発現することに成功した。遺伝子組換えカイコ発現系を用いた物質生産では、複数の動物由来サイトカインを発現・精製することに成功した。このうちウシ乳房炎の治療薬として活用が期待されるウシ顆粒球マクロファージ・コロニー刺激因子 (GM-CSF) は、カイコ 320 頭からウシ 80 頭に接種できるタンパク質が得られ、乳房炎感染牛に対する治療の有効性が確認できた。

昆虫の抗菌機能を利用する研究では、化学的な手法や遺伝子組換えカイコ技術を用いることにより、綿布やシルク繊維に抗菌ペプチドを付与する技術を開発した（23 年度主な研究成果、主要研究成果）。また遺伝子組換えカイコ技術を用いて異種タンパク質固定化技術を構築し、シルク繊維表層に酵素を固定したバイオデバイスの作出に成功した。

ネムリユスリカが有する極限乾燥耐性の機能解明と応用に関する研究では、ネムリユスリカのゲノム概要配列の解読を終え（平成 26 年 9 月プレスリリース）、乾燥耐性を持たないヤモンユスリカのゲノムと比較することにより、ネムリユスリカ特有の遺伝子構造を明らかにした。また遺伝子の機能を解明するため、RNAi 実験系の構築と遺伝子組換えネムリユスリカの開発に着手した。一方ネムリユスリカ由来の培養細胞を乾燥させ、半年以上、常温保存を行うことに成功した。

[次年度以降見込まれる成果]

昆虫特有の機能を利活用する研究では、遺伝子組換えカイコ発現系を用いて調製したウシ GM-CSF の *in vitro* 及び *in vivo* での活性評価が行われるとともに、引き続き動物実験で有効性が確認される。フラボノイド吸収に関わる配糖体分解酵素の性状が解析され遺伝子が単離される。また、翻訳スイッチを用いた生物学的封じ込め法の性能評価を行う。

昆虫由来抗菌タンパク質を改変した抗菌素材の開発に関する研究では、抗菌活性等の機能性タンパク質が繊維へ固定化される。

ネムリユスリカの乾燥耐性を模倣する研究においては、ネムリユスリカ培養細胞で稼働するプロモーターを選抜し、培養細胞の乾燥保存を可能とする機能性タンパク質発現が実現される。またネムリユスリカのゲノム概要配列解読を受け、遺伝子組換えやゲノム編集技術等、機能解析のためのツールが開発される。

自己評価 中課題	評価ランク	コメント
3- ⑤	B	組換えカイコにおける動物医薬の開発や機能性タンパクの固定化技術などの高付加価値化技術の開発、ネムリユスリカのゲノム解析における成果など将来、実用化につながる事が期待できる基盤的成果が得られている。

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	3年度	4年度	5年度	6年度	7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ている。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ている。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>2. 〔指標 2-2-イ〕</p> <p>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</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ている。また、26年度においては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438名の役職員を派遣したほか、国際協力として</p>

	じて、第3期において各種委員会等へ延べ438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13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16名の職員を海外に派遣した。			16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)		—

※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ている。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ている。

実施時期が平成28年4月とされた4法人（種苗管理センター、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）統合の検討にあたっては、農林水産技術会議事務局との意見交換会を開催したほか、日常的に同局の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」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るとともに、今後の推進方策についても行政部局と協議し、治験を含めた医薬品の製造・販売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、製薬会社へ研究成果を引き渡せるよう取り組みを強化することとなった。

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ている。ITPGRについては、平成25年7月に加入し、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技術政策課との連携により、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月末に公表し、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リ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ている。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48回開催し延べ116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

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	

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13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回食糧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	国連食糧農業機関第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

計16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	
査読論文の発表	〃 1,460報以上	1,460	383	351	329	284	
査読論文における I F 値	〃 4,000以上	4,000	998	1,128	969	881	
研究成果プレスリリース	〃 70回以上	70	9	15	13	22	
国内特許の出願	〃 200件以上	200	34	24	29	25	
国内特許の実施許諾	毎年度35件以上	35	42	48	44	47	

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5,378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、双方向コミュニケーションイベント企画時にはアンケートを実施し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研究等の可能性やニーズを把握する場とした。</p> <p>4. 〔指標 2-3-エ〕</p> <p>「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56件の中から、行政部局や評</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、ホームページやツイッター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り積極的に双方向コミュニケーションを図っていることは評価できる。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。今後、国民への多様な情報発信、成果の普及活動を一層効果的に行うための広報戦略の策定が期待される。主要研究成果については、選定数が8件となり数値目標を達成した。論文の公表については、原著論文の発表数とIF値とも数値目標達成に向けて順調に進捗している。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いるほか、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。</p>

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」8件を選定し、数値目標は既に達成した。

5. [指標2-3-オ]

研究成果のデータベース化等については、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ている。

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1,347報を発表し、数値目標(1,460報)まであと113報である。インパクトファクター値(IF値)の合計値は3,976であり、数値目標(4,000)まであと24である。

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59回行ったほか、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。プレスリリースの数値目標(70回)まであと11回である。また、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」として掲載している。

10. [指標2-3-コ]

国内特許出願数については、第3期において112件であり、数値目標(200件)まであと88件である。そのほか、品種登録出願は5件、商標登録出願は1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84件、国際(PCT)出願は28件であった。出願の検討にあたっては、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。

12. [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。

これらの取り組みにより研究成果の実用化が加速されることを期待する。知財マネジメントや知財戦略については、数値目標となっている国内特許出願の取り組みについて検討が必要であるものの、全般的には質の高い活動を進めており、国内特許の許諾件数が数値目標を大きく上回っている。

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、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>

国内特許出願については、26年度までの出願数が112件であり、数値目標を達成するためには相当な努力が必要である。目標数値を下回る要因としては、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。今後の対応としては、引き続き費用対効果も考慮しつつ、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た特許案件の掘り起こしなどにより、特許出願を推進してまいりたい。

なお、次期の数値目標設定にあっては、外国出願も考慮する必要があると考える。

13. [指標2-3-ス]

保有特許の利活用促進については、23年度に「生物研イテオン特許」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件であり、各年度とも数値目標(毎年度35件)を達成した。

14. [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423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)		—

※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。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、テレビ放送・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約8万件的訪問数、約30万件的訪問ページ数がある。24年度から26年度にかけては、不要なデータを整理し、古いコンテンツの削除を進めセキュリティの向上に努めた。また、24年度から英語版ページへのアクセス数が増加しており、25年度から26年度にかけては日本語版を含めた全体の月平均アクセス数が約10%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、26年度に内容を更新した。

<見学者対応>

ジーンバンクおよ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。26年度は25年度に引続き、高校生・大学生には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	

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〕

市民が遺伝子組換え技術についての考えを深め、研究者とのコミュニケーションを行える場として、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年度は遺伝子組換え農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3,079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233名が見学した。

遺伝子組換え作物の栽培実験（第1種使用）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年度には遺伝子組換えカイコの第1種使用飼育を開始した。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2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。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。

②国民の理解増進のための取り組み

[指標2-3-U]

日常的かつ定期的な情報提供として、お茶の水女子大学及び早稲田大学と共催し、NIASオープンカレッジを毎年開催した。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年度の試行を経て、24年度からは講義の映像と音声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年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。

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」をはじめ、24年度と26年度に参加した展示会「BIO tech」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56件と主要研究成果の候補課題8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8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	香粧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 <small>（以下3行は内数）</small>	7,528,908	5,811,868	6,465,649	7,455,719	
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	
日本植物病名データベース	3,684,676	1,180,559	1,144,021	1,662,449	
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	
農林水産DNAバンク	15,586,325	1,652,579	1,824,671	1,930,273	
ゲノムリソースセンター（RGRC）	178,599	144,304	127,665	106,960	
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	
農畜産物ゲノム情報データベース（AgrID）	—	—	—	123,884	
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	
イネ統合ブラウザ（Rice TOGO Browser）	—	—	317,494	395,693	
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	
イネ遺伝子共発現データベース（RiceFRIEND）	—	—	369,827	345,481	
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	
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	
イネ遺伝子発現データベース（RMOS）	227,990	250,756	247,189	210,046	
ミュータントパネルデータベース（Tos17）	834,348	713,146	619,927	299,720	
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	
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	
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	
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	
イネミトコンドリアゲノム情報（RMG information）	6,047	7,603	12,986	11,643	
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	
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	
カイコプロテオームデータベース（KAIKO2DDB）	112,461	34,691	38,078	39,636	
カイコcDNA（EST）情報（KAIKOCdNA）	959,440				
カイコゲノムデータBLAST検索（KAIKOBLAST）	179,704	291,844	100,973	116,656	
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	
トビロウカEST情報（UNKA（BPH）EST）	26,878	3,631	17,182	14,077	
トビロウカマーカーデータベース	—	12,745	1,272	8,372	
コナガゲノムデータベース（KONAGAbase）	—	—	71,842	226,165	
家畜ゲノム					
ブタcDNA（EST）情報（PEDE）	4,734,106	5,736,206	6,604,514	8,396,009	
ブタのDNAマーカー情報（Swine Marker Viewer）	28,266	5,977	6,044	5,959	
その他					
比較ゲノムデータベース（SALAD）	177,983	936,033	1,103,217	780,891	
オオムギ完全長cDNAデータベース（BEX-DB）	53,040	76,305	457,529	328,038	
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	
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	
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	

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、

日本在来イネ、日本在来トウモロコシ、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]

研究成果を実施に結びつけ利用促進を図るため、「独立行政法人農業生物資源研究所ベンチャー支援規則」に沿って、ベンチャー企業に対する支援を行っている。

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月まで支援を行うこととしている。

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1,347報であり、目標数の1,460報まであと113報である。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3,976であり、目標値の4,000まであと24である。Nature、Nature Genetics、Cell、Scienceなど注目度の高い学術雑誌への掲載も見られた。

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59回(記者レクチャー20回、資料配付39回)であり、目標数の70回に対して約84%となっている。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553件掲載された。テレビ・ラジオ放送は97件、雑誌等への掲載は71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。

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112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84件、国際(PCT)出願は28件であった(表16)。そのほか品種登録出願は5件、商標登録出願は1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109件、外国特許140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。

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。

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			

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。実施許諾収入は第3期において1,884万円であった。

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		

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。

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		

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「生物研イチョシ特許」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ている。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3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、3件の分析依頼に対応した。ワークショップ

<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196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602名であった。</p>	<p>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ているものと評価できる。</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>				
<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81件の案件で合計103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>					
	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)		-

※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実施した。

23年度：昆虫幼若ホルモンおよ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

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。

今後も生物研が持つ、分析・鑑定能力を活かして社会貢献を果たしていく。

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	30
	植物科学・作物育種におけるフェノーム解析	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		

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					
計					

第2-4(3)

○外部委員等の派遣

[指標2-4-ウ]

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。

また、外部機関等からの依頼により、国際養蚕委員会、生物多様性条約締約国会議、国際ゲノム学会議など、第3期において81件の案件について合計103名の役職員を海外へ派遣した。

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事業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%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、25年度354,992千円、26年度285,271千円であった。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>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打ち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。実用化につながるものが期待される成果も出つつあることから、今後の取組に期待したい。保有資産の処分については、放射線育種場の寄宿舍跡地における土地、構築物について国庫納付を完了した。</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し、評定を「B」とする。</p>

5. [指標3-1-オ]

会計検査院等からの指摘については、25年度決算検査の指摘事項としてDNA合成製品の購入に関する不適正な会計経理があり、再発防止策に基づいて対応を進めている。対応の詳細については、業務実績(見込)報告書の第8-3の項に記載のとおりである。

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17,210千円であった。

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ている。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、本部地区のボンベ室については危険物倉庫設置のため解体予定であり26年度に「減損の認識」とした。

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。

	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)		—

※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、一般管理費およ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		
その他人件費	566,507	473,050	314,911	421,887		
外部委託費	276,254	214,831	224,912	267,315		
研究材料消耗品費	832,316	717,029	499,398	466,680		
支払リース料	111,257	1,492	-	35		
賃借料	1,665	1,125	1,343	2,590		
旅費交通費	41,532	33,387	31,215	54,638		
保守・修繕費	327,806	229,730	168,716	165,252		
水道光熱費	353,969	270,966	245,175	238,865		
備品費	55,392	12,932	31,134	37,672		
諸謝金	961	957	1,187	1,671		
国等返却予定機器費	1,714	-	-	-		
図書印刷費	5,068	3,941	4,804	5,693		
その他経費	44,126	36,807	26,027	47,905		
固定資産	198,653	67,264	141,282	103,601		
計	2,881,393	2,119,378	1,727,422	1,864,448		

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		
研究委託費	275,025	256,328	248,492	251,477		
調査委託費	47,419	33,586	37,501	27,675		
その他委託費	87,755	112,661	122,392	71,907		
受託収入	276,254	214,831	224,912	267,315		
研究委託費	-	-	-	59,202		
調査委託費	68,018	70,514	77,302	96,103		
その他委託費	208,236	144,317	147,609	112,011		
事業補助金	-	-	2,799	-		
研究委託費	-	-	-	-		
調査委託費	-	-	-	-		
その他委託費	-	-	2,799	-		
合 計	686,452	617,405	636,094	618,375		
研究委託費	275,025	256,328	248,492	310,679		
調査委託費	115,437	104,100	114,803	123,778		
その他委託費	295,991	256,978	272,799	183,918		

(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-ウ]

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	計
研究業務費						
予算額	2,595,934	2,559,694	2,520,461	2,448,618		
未執行額	293,799	194,203	250,626	389,249		
未執行率 (%)	11.3	7.6	9.9	15.9		
一般管理費						
予算額	387,004	387,466	367,725	354,759		
未執行額	7,366	14,398	144	1,304		
未執行率 (%)	1.9	3.7	0.0	0.4		
人件費						
予算額	3,899,358	3,887,464	3,624,624	3,888,745		
未執行額	168,612	227,378	217,661	382,912		
未執行率 (%)	4.3	5.8	6.0	9.8		
合 計						
予算額	6,882,296	6,834,624	6,512,810	6,692,122		
未執行額	469,778	435,978	468,432	773,465		
未執行率 (%)	6.8	6.4	7.2	11.6		

(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	計
利益剰余金	442,050	336,380	354,992	285,271		
前中期目標期間繰越積立金 (注)	202,927	83,217	44,037	26,503		
積立金	-	239,123	253,163	310,956		
当期未処分利益	239,123	14,041	57,792	▲52,188		

(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年度決算検査の指摘事項については、DNA合成製品の購入に当たり、会計規程等で認められていない前払いにより購入を行っていたり、研究員が業者に虚偽の内容の関係種類を作成させ、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であったと指摘され、再発防止のための取り組みを進めている。

○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		
施設整備費補助金	1,005		
事業補助金	-		
受託収入	13,057		
諸収入	70		
寄附金収入	-		
計	48,387		
支 出			
業務経費	12,723		
業務経費（寄附金）	-		
施設整備費	1,005		
事業補助金	-		
受託経費	13,057		
一般管理費	1,889		
人件費	19,714		
計	48,387		

[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」を基に作成している。

(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			
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			
施設整備費補助金	1,005	226	409	398	374	3,830	970	113	2,890	-			
事業補助金	-	-	2	-	2	-	12	-	2	-			
受託収入	13,057	2,611	2,884	2,611	2,242	2,611	1,858	2,611	2,028	2,611			
諸収入	70	14	72	15	23	16	21	17	25	18			
寄付金収入	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-			
計	48,387	9,734	10,251	9,843	9,621	12,954	9,631	9,416	12,041	9,453			
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			
業務経費（寄付金）	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-			
施設整備費	1,005	226	409	398	374	3,830	970	113	2,890	-			
事業補助金	-	-	2	-	2	-	12	-	2	-			
受託経費	13,057	2,611	2,881	2,611	2,232	2,611	1,843	2,611	1,987	2,611			
一般管理費	1,889	401	390	387	381	368	385	355	339	344			
人件費	19,714	3,899	3,731	3,887	3,518	3,625	3,466	3,889	3,665	4,098			
計	48,387	9,734	9,718	9,843	9,168	12,954	9,141	9,416	11,257	9,453			

(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		
経常費用	47,575		
人件費	19,714		
業務経費	11,102		
受託経費	12,691		
一般管理費	1,856		
減価償却費	2,212		
財務費用	129		
臨時損失	-		
収益の部	47,515		
運営費交付金収益	32,626		
施設費収益	-		
補助金収益	-		
諸収入	70		
受託収入	13,057		
寄附金収入	-		
物品受贈益	-		
資産見返運営費交付金戻入	1,607		
資産見返補助金戻入	-		
資産見返物品受贈額戻入	155		
資産見返寄附金戻入	-		
臨時収益	-		
純利益	▲189		
目的積立金取崩額	294		
総利益	104		

[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」を基に作成している。

(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			
経常費用	47,575	9,650	9,574	9,563	8,968	9,103	8,432	9,322	8,582	9,466			
人件費	19,714	3,899	3,545	3,887	3,350	3,625	3,291	3,889	3,476	4,098			
業務経費	11,102	2,272	2,263	2,236	2,349	2,196	2,470	2,061	2,316	2,098			
受託経費	12,691	2,538	2,601	2,538	2,052	2,538	1,586	2,481	1,761	2,471			
一般管理費	1,856	395	408	381	396	361	390	347	354	338			
減価償却費	2,212	546	757	520	821	383	695	544	675	461			
財務費用	129	26	10	26	13	26	12	26	11	26			
臨時損失	-	-	46	-	19	-	25	-	100	-			
収益の部	47,515	9,590	9,677	9,520	8,895	9,110	8,487	9,324	8,623	9,489			
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			
施設費収益	-	-	89	-	68	-	118	-	54	-			
補助金収益	-	-	2	-	2	-	12	-	2	-			
諸収入	70	14	65	15	22	16	21	17	25	18			
受託収入	13,057	2,611	2,883	2,611	2,233	2,611	1,843	2,611	1,985	2,611			
寄附金収入	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-			
物品受贈益	-	-	28	-	17	-	21	-	12	-			
資産見返運営費交付金戻入	1,607	408	388	400	410	312	404	411	368	339			
資産見返補助金戻入	-	-	0	-	0	-	0	-	0	-			
資産見返物品受贈額戻入	155	-	73	-	70	-	0	-	0	-			
資産見返寄附金戻入	-	-	20	-	28	-	38	-	32	-			
臨時利益	-	-	53	-	18	-	24	-	27	-			
純利益又は純損失)	▲189	▲86	47	▲68	▲106	▲19	19	▲24	▲70	▲2			
目的積立金取崩額	294	131	193	101	120	38	39	18	18	5			
総利益又は総損失	104	46	239	33	14	20	58	▲6	▲52	3			

(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		
業務活動による支出	43,622		
投資活動による支出	2,895		
財務活動による支出	2,465		
次期中期目標の期間への繰越金	-		
資金収入	48,982		
前中期目標期間からの繰越金	595		
業務活動による収入	47,382		
運営費交付金による収入	34,255		
受託収入	13,057		
寄附金収入	-		
その他の収入	70		
投資活動による収入	1,005		
施設整備費補助金による収入	1,005		
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」を基に作成している。

(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			
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			
投資活動による支出	2,895	604	1,381	776	703	4,208	987	613	3,659	422			
財務活動による支出	2,465	969	739	374	164	374	165	374	171	374			
翌年度への繰越金	-	-	1,019	-	1,207	-	1,267	-	1,454	-			
次期中期目標の期間への繰越金	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0			
資金収入	48,982	10,329	12,609	9,843	10,230	12,954	10,057	9,416	13,487	9,453			
前中期目標期間からの繰越金	595	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			
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			
受託収入	13,057	2,611	2,770	2,611	2,320	2,611	1,847	2,611	1,998	2,611			
寄附金収入	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
その他の収入	70	14	40	15	53	16	22	17	305	18			
投資活動による収入	1,005	226	466	398	327	3,830	653	113	3,301	-			
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	-			
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			

(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、ガンマールームについては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	
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	
原蚕種等配布事業収入	176	118	226	77	
依頼照射事業収入	0	128	1,367	858	
生産物売払収入	36	176	173	0	
その他収入	400	30	29	129	
合 計	17,633	14,469	19,005	17,210	

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ている。

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、手続き中である。また、本部地区のボンベ室については、危険物倉庫設置のため解体予定であり、26年度に「減損の認識」とした。

本部地区

(金額：円)

資産名	用途	場所	取得年月日	帳簿価額	回収可能サービス価額	減損額
第2本館RI施設	研究業務用	茨城県つくば市	H13.4.1	2,096,556	5	2,096,551
ボンベ室	研究業務用	茨城県つくば市	H13.4.1	2,045	1	2,044

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。	
	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>評定「 」</p> <p><評定の根拠></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ている。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うこととしている。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)		—

※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ている。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うこととしている。

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期における設備整備改修等実績

- ・ 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）

【防災・減災対策のための施設整備により改修を行った施設等】

- ・ 植物遺伝資源供給センターの整備(予算額 2,789百万円)
- ・ 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）

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	

業務実績（第8-2）	自己評価
<主要な業務実績>	評定「B」

<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343名（うち研究職233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、多様な採用制度を活用し、第3期において研究幹部3名、ユニット長等6名、主任研究員20名、任期付研究員8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16.2%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名登用している。</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3名の任期付職員の採用を行った。</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343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、研究管理支援部門の室長として、初めてとなる女性室長1名を登用したことは評価できる。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)		-

※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」には、研究課題の進行管理を共同で行う中で、必要な要員を配置する体制

とした。

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室体制を進めてきた。

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343名(うち研究職233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必要があることから、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。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				

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は、応募者における女性の割合は約21.6%だったが、採用者における女性の割合は17.9%(5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16.2%であり、前期の実績(16.0%)とほぼ同程度であった。

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名登用している。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17.6%と着実に向上している。

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。また、推進委員会における試みとして、25年度に生物研男性職員の育児休業取得者の協力を得て、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、以下について実施した。

- 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。

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> 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、生	評定「C」 <評定の根拠>

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ている。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いる。

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、毎年度実施する研究推進戦略会議（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、全研究職員を対象とした研究倫理教育をeラーニング形式により実施したほか、ハラスメント、コンプライアンス、情報セキュリティに関する映像教材をグループウェアに掲載して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り組みの一環として、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。

会計検査院の25年度決算検査において、DNA合成製品の購入に関する不適正な会計経理が不当事項とされた。本事案について調査委員会を設置して調査を実施したところ、会計規程等で認められていない前払い等によるDNA合成製品等の購入が186,898,877円、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272,849,258円あることが判明した。本事案の発生要因は、①取引業者と研究職員の直接的な接触、②契約部門の体制不十分、③契約部門の最新の研究用物品等に対する認識不足、④検収部門の体制不十分、⑤検収部門の事後チェック体制の不存在、⑥研究職員等の公的研究費に対する認識不足、にあった。このことを受け、取引業者と研究職員の直接的な取引の禁止を徹底する、検収部門の組織的な体制強化を図る、すべての職員を対象にコンプライアンス等に関する研修会を開催する、等の再発防止策を講じて実施した。

4. [指標 8-3-エ]

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ている。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。26年度において、国際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

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ている。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、不適正な会計経理事案、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、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、複数件の不適正な事案が発生しており、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あるが、事案が発生したこと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

<p>・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。また、27年度において、管理下でない実験用の放射性同位元素が発見されたことを受け、過去に行われた一斉点検時に発見できなかった原因究明と対応策を検討したうえで、再度一斉点検を行うとともに、放射線業務従事者等への教育・訓練の強化を図るなど再発防止策を構築することとした。</p> <p>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。</p>	し、再発防止に努めてまいりたい。				
	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)		—

※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年度の組織の見直しにより、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。

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26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、「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（直径約1cm、長さ約2cm）が白いプラスチック容器に入れられている状態で発見されたが、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プラスチック容器に入れたまま金属製の金庫に厳重に保管した。本件については、過去に行われた一斉点検時に発見できなかった原因究明と対応策を検討したうえで、再度一斉点検を行うとともに、放射線業務従事者等への教育・訓練の強化を図るなど再発防止策を構築することとした。

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。

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。

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月までに全ての工程を終えた。

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。なお、第3期においては、22年度から実施しているヒト由来試料を用いる実験が実施された。

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という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、④生物材料等管理システムの構築・運用による確実な法規制生物材料管理の実施と、⑤法規制生物材料等リストの作成による生物材料ごとの輸入手続きの明確化、を図ることとした。

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。

③内部統制のための法人の長のマネジメント

[指標 8-3-ア]

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が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0件であった。

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25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していくことが提言され、これらを取りまとめた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（「所内会議」と「外部機関との意見交換会」の2回開催）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。なお、評価結果は、次年度計画などにおいて業務運営に反映させた。

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、個人情報保護に関する連絡会議及び研修会に担当者を参加させたほか、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。

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、毎年度実施する研究推進戦略会議（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-U〕

会計検査院の25年度決算検査において、DNA合成製品の購入に当たり、会計規程等で認められていない前払いにより購入を行っていたり、研究員が業者に虚偽の内容の関係種類を作成させ、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であったと指摘され、事案の全容解明と再発防止のための取り組みを行っているところである。

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調査を実施した。

委員は、客観性・透明性を確保する観点から外部専門家3名（弁護士1名、公認会計士2名）及び内部から審議監（8月18日就任）1名を構成員として平成26年8月26日に第1回調査委員会を開催し、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。

また、調査を迅速に進めるため実働部隊として23名を加えた体制の整備を図った。

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合成製品等の購入が186,898,877円、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272,849,258円あることが判明したが、これまでのところ、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の使用の事実はなかった。

本事案の発生要因は、①取引業者と研究職員の直接的な接触、②契約部門の体制不十分、③契約部門の最新の研究用物品等に対する認識不足、④検収部門の体制不十分、⑤検収部門の事後チェック体制の不存在、⑥研究職員等の公的研究費に対する認識不足、であった。

今回の不適正な経理処理事案を受けて、以下の再発防止策を講じた。

- ・取引業者と研究職員の直接的な取引の禁止を徹底するため、全研究職員から誓約書を1月から2月にかけて徴取した。
- ・DNA合成製品等に係る取引について、単価契約の対象拡大や適切な検収場所を納品先に指定するなどの対応を適宜行った。さらに、検収部門の組織的な体制強化を2月に図った。
- ・職員の意識改革に向け、すべての職員を対象に、コンプライアンス等に関する研修会を12月から1月に開催するとともに、認知度の確認を2月から実施している。
- ・従来実施していなかった、研究現場での聞き取り調査を1月から開始した。また、臨時的な監査の実施など、27年度から内部監査機能の強化を図ることとしている。

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19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</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。19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ている。環境負荷軽減については、様々な節電対策を行っており評価できる。引き続き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・安全管理の推進について、着実な業務運営がなされて</p>

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。	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)		—

※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った。

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19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		19
通勤災害	-	-	-	-		0
計	6	3	4	6		19

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・防災講習を開催している。
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を公表している。

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ている。

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。

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ている。

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。

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ている。

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ている。

5 積立金の処分に関する事項

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				
<p><主要な業務実績></p> <p>1. 〔指標 8-5〕</p> <p>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。</p>	<p>評価「B」</p> <p><評価の根拠></p> <p>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、適切に処理されている。</p> <p>以上、積立金の処分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)		—

※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8-5

〔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、繰り越した全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、目標を達成している。
23年度3.0%、24年度3.0%、25年度5.0%、26年度3.2%
- ・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、目標を達成している。
23年度1.0%、24年度1.0%、25年度1.4%、26年度3.2%
- ・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、目標を達成している。
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
研究職員：23年度99.3、24年度98.3、25年度97.7、26年度97.9
- ・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、目標を達成している。
- ・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、26年度末において8件であり、目標を達成している。
- ・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、26年度末において1,347報であり、目標達成まであと113報である。
- ・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、26年度末において3,976であり、目標達成まであと24である。
- ・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、26年度末において59回であり、目標達成まであと11回である。
- ・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、26年度末において112件であり、目標達成まであと88件である。
- ・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、目標を達成している。
23年度42件、24年度48件、25年度44件、26年度47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、26年度末において343名であり、目標を達成している。

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、本報告書に係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】	
青枯病	難防除土壌病害のひとつ。土壌中に生息する青枯病菌が主に根から侵入し、感染することにより引き起こされる。菌が導管の中で増殖して導管を詰まらせることにより水分の吸収を妨げ、その結果、地上部は見た目が青色(緑色)のまま萎れる。
赤カビ病	麦類の最重要病害のひとつであり、穂に病原菌が感染することで、粒が肥大しなくなったり、穂全体が枯れたりする病害。
アクチン	筋原繊維を構成する主要なタンパク質のひとつ。繊維状の構造をとり、ミオシンと結合して筋収縮を起こす。平滑筋や他の細胞一般にも広く分布する。
アグリバイオ	自然界に存在する植物、動物や微生物等多様な生物が有する機能を生かしたバイオテクノロジー研究成果を利用した環境にやさしい農業。
アグロバクテリウム	グラム陰性菌に属する土壌細菌であるリゾビウム属(<i>Rhizobium</i>)のうち、植物に対する病原性を持つものの総称。植物細胞に感染してDNAを送り込む(形質転換)性質があるため、植物への遺伝子導入に用いられる。
アゴニスト	受容体に結合して、ホルモンなど同様の作用をもたらす化合物。
アジュバント	抗原と混合して生体に投与することにより、投与した抗原に対する免疫応答を増強する物質。
アセト乳酸合成酵素	アセト乳酸合成酵素(acetolactate synthase)。分岐鎖アミノ酸(バリン、ロイシン、イソロイシン)の生合成に関わる酵素であり、動物には存在しない。ALSを標的とする除草剤が複数開発されている一方、これらの除草剤に耐性を付与するアミノ酸置換も報告されている。
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。
アレルゲン	アレルギー反応を起こす物質。
アンタゴニスト	受容体に結合し、その受容体に対応する作動薬の作用を阻害する物質のこと。例えば、ドーパミンアンタゴニストは、ドーパミンの受容体に結合することでドーパミンの作用を阻害する。
アンドロゲン	生体内で働いているステロイドホルモンで、男性ホルモン、男性ホルモンとも呼ばれる。性成熟に加えて、筋肉の増大などの作用がある。
イオンチャネル	細胞膜に存在する輸送体タンパクで、イオンを透過させるもの。方向性や選択性は輸送体ごとに異なる。
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。
維管束	植物の通導組織を構成する要素。主に根で吸収された水を地上部に運ぶ道管と光合成産物を輸送する篩管で構成される。シダ植物および種子植物に見られる。

囷食膜	昆虫の中腸内面に密着して存在する薄い膜。キチンを主成分として他にタンパク質からなる。その役割に関しては諸説あるが、中腸内面を硬い食物から守ることや、中腸細胞を病原菌の感染から守るなどの説が有力である。
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。
遺伝子クラスター	染色体上で隣接して存在する、機能の関連した遺伝子群のこと。細菌においては、二次代謝産物の生合成に関わる遺伝子はクラスターを形成することが多い。
遺伝子座	遺伝子座(いでんしご)とは染色体やゲノムにおける遺伝子の位置のこと。英語などでは Locus(ローカス)と呼び、これはラテン語で場所を意味する。
遺伝子ターゲッティング	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。
遺伝子ノックイン	標的遺伝子の一部を別の遺伝子で置き換えること。GFP などの蛍光タンパクを導入することで、遺伝子の発現部位を蛍光でモニターできるようになる。
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。感染部には褐点が見れたり、褐色の紡錘型に枯れたりする。
インテグラーゼ	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。
栄養外胚葉	胚盤胞の外側(表面)を包む細胞層で、将来胎盤や胎膜に分化する。
栄養生長期	植物が、根、茎、葉などを伸ばし、体を大きくする時期で、根からの養分吸収や葉での光合成が活発に行われる。植物の生長が一定の段階に達すると、花を咲かせ実を結ぶための生殖生長期に移行する。
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。
エキソン	構造遺伝子の塩基配列のうち、タンパク質合成の情報をもつ部分。
エンドグルカナーゼ	セルロース分子に含まれるグリコシド結合を加水分解する酵素をセルラーゼと呼び、このうち分子鎖の内部を切断する酵素をエンドグルカナーゼという。
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。
オフターゲット変異	目的ではない部位へ予期せぬ変異が起こること。TALEN や CRISPR などの人工ヌクレアーゼはターゲット配列から数塩基の違いがあっても、結合して変異を引き起こすことが知られており、実用上の大きな課題の1つとなっている。

【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。
核移植	細胞内の核を、未受精卵子の細胞質内に移植する技術。
角膜上皮	角膜の最外層の組織。ヒトでは厚さが約 50 μ m であり、角膜の厚さの約 10%を占める。約 6 層に多層化した角膜上皮細胞で構成されており、外部からの異物の侵入を防ぐ上皮バリア機能を持つ。また、感覚神経が高密度に分布しており痛みなどの感覚が非常に鋭敏な組織である。

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。
カブラハバチ	学名は <i>Athalia rosae ruficornis</i> Jakovlev。原始的なハチ目(ハバチ科)に属する昆虫で、アブラナ科作物(カブ、ダイコン、コマツナ等)の害虫。全ゲノム配列が解読され、遺伝子組換え等の遺伝子機能解析技術も確立されている実験モデル昆虫の一種。
ガラス化保存	細胞や受精卵を高濃度の凍結保護剤溶液(ガラス化液)に浮遊させ、直接液体窒素に投入して超低温で保存する。細胞内に氷の結晶が形成されないので、細胞の生存性が高くなる。
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。
幹細胞	無制限に分裂を続けることができる未分化の細胞。多くの種類の細胞に分化できる能力(多分化能)と、細胞分裂を経ても多分化能を維持できる能力(自己複製能)を併せ持つ。
幹細胞因子	ES 細胞で特異的に発現し、増殖や多能性の維持に重要と考えられる因子。
眼刺激性試験法	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(ドレイズ試験)で行われてきたが、世界的な動物実験の削減、廃止の流れを受け、動物の代わりに、食用のウシなどから抽出した角膜、二次元培養細胞、あるいは三次元培養モデルなどを使った試験法(動物実験代替法)の開発が進んでいる。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。
完全長 cDNA	遺伝子(DNA)は、mRNA(メッセンジャーRNA)に転写された後、タンパク質に翻訳される。遺伝子は、タンパク質に翻訳されないイントロンを有しているが、mRNA はイントロン部分を含んでいない。mRNA から逆転写酵素により DNA を合成したものを cDNA(相補的 DNA)とよび、その塩基配列を解読することにより、翻訳されるタンパク質のアミノ酸配列がわかる。完全長 cDNA とは、mRNA の全長を反映した cDNA。
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स्पеп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、 <i>Kiss1</i> 遺伝子産物であることから、キस्पепチンという名称に統一されてきた。近年、視床下部のキस्पеп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。
キチナーゼ	キチンを分解する酵素のこと。キチンは節足動物の表皮や軟体動物の殻皮、また、カビやキノコの細胞壁の主要な成分である。昆虫では、表皮や気管、消化管内に存在する囲食膜など、体を構成する重要な成分としてキチンが含まれている。キチンは人間には含まれていないため、キチンを分解するキチナーゼは昆虫・カビだけを攻撃して人間には安全な害虫制御物質・防カビ剤としての利用が期待されている。
キナーゼ	ターゲット分子にリン酸基を付加する(リン酸化)することを触媒する酵素。
キメラ	個体内に異なった遺伝情報を持つ細胞が混じっている状態。
共焦点顕微鏡	レーザー光を用いた顕微鏡で、異なる焦点距離の画像を重ね合わせるにより厚い試料であってもボケのない像を得られる。
共生リケッチア	α プロテオバクテリア網のリケッチア属に属する細菌で、ウイルスと同じように宿主の細胞外では増殖できない。リケッチア属にはヒトに発疹チフス あるいは各種リケッチア症を引き起こす病原細菌のグループが含まれるが、ツマグロヨコバイの共生リケッチアは病原性を持たない。
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ワムシ等で見出されている。

寄与率	表現型のバラツキは、環境要因と遺伝的要因からなる。表現型のバラツキ全体、または遺伝的要因によるバラツキの内、特定の遺伝領域または遺伝子が支配する割合を、それぞれ表現型に対する寄与率、遺伝的要因に対する寄与率と言う。
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出来る構造、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効率良く行うことができる。
クラスター	遺伝子クラスターの意味。ゲノム DNA 上で、パラログが多コピー集合して存在する領域をさす。
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。
グルーミング	休息時や授乳時などに、母牛が子牛の体を舐める行動。
クローン	遺伝的に同一である個体や細胞。
クロマチン	細胞核内にあって主に DNA とヒストンなどの塩基性核タンパク質を含む構造で、分裂期には染色体となる。
群生相	相変異をしめす昆虫で、高密度(混み合い条件)下で生ずる相のこと。群生相の成虫は、孤独相より後脚が短い、翅が長い、体色が黒いという特徴がある。
経口免疫寛容	口から入った大量の食品抗原が腸管に達して過敏な免疫反応が起こるのを避けるための生体の機能。
血友病	血液の凝固異常により生じる出血症状。血友病 A と B があり、共に遺伝病。
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とも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。
ゲノム育種	ゲノム情報に基づいて、作物や家畜の品種改良を行うこと。
ゲノムシャッフリング	品種改良は、ゲノム上の無数の遺伝子の交換による新規な遺伝子組み合わせの作出と、その中にある有望な組み合わせの選抜の繰り返しである。しかしイネのような自殖性作物では異なる遺伝子同士が混ざりあうことで引き起こされる弊害(劣悪形質の連鎖など)が問題となり、特に関与する QTL 遺伝子の数が多いほど、作物特性の維持と有用形質の付与を両立することが困難になる。ゲノムシャッフリングとは、DNA マーカー情報や染色体断片置換系統群を活用して、このような弊害を抑えた上で遺伝子の交換を効率的に起こすための新しい育種法の概念である。
ゲノム編集技術	ゲノム中の狙った部位に変異を導入したり、特定の塩基配列へと書き換えたりする遺伝子改変技術。人工ヌクレアーゼや RNA 誘導型ヌクレアーゼを用いる。
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。
ゲノムワイド SNP	一塩基多型(SNP)の中から、ゲノム全体に対してバランス良く配置された SNP のセットをさす。ゲノムワイド SNP を使ったタイピングにより、どの様な染色体断片の置換が引き起こされているか知ることが出来る。
減数分裂	精子や卵子が形成される時、染色体数が分裂前の半分(n)になる細胞分裂。これによって、精子と卵子が受精した時に、元の染色体数(2n)に戻ることができる。
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。
抗原	生体内に侵入して抗体をつくらせ、その抗体とだけ結合して反応する物質。細菌毒素・菌体成分や多くの異種タンパク質がこれに該当する。アレルギー反応を引き起こす原因物質もこれに相当する。
広食性	農産物などの植物を食害する昆虫のうち、動物性のものを含めて多種類のものを対象に食べる性質をもつ昆虫。これに対応して、1種類のみを食べる「単食性」、同じ属や科の中など狭い範囲を対象とする「狭食性」がある。
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、腹方の通路を通して食物が吸引される。
コクヌストモドキ	穀粉害虫として最も普遍的な種。体長3~4mmで飛翔力がある。小麦粉や菓子、パン類、米びつなどからよく発生する。
コラーゲン	動物の結合組織を構成する主要なタンパク質で、ヒトでは体内の総タンパク質の約30%を占める。3本のポリペプチド鎖よりなる三重らせん構造をとることが特徴である。ポリペプチド鎖の一次構造の違いによって、主に結合組織を構成するI型、軟骨に含まれるII型、基底膜を形成するIV型など多数の分子種に分類される。
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。
コンストラクト	遺伝子組換え実験において、人工的にDNA分子鎖を集結させたものを指す。
昆虫幼若ホルモン(JH)	脱皮、変態、休眠など昆虫の様々な生理現象を制御するホルモン。
根粒	マメ科などの根に窒素固定細菌が感染することにより形成される組織。根粒内では感染した細菌が大気中の窒素分子をニトロゲナーゼの働きでアンモニアに変換する。
根粒共生	植物の根に形成された根粒において、窒素固定細菌が細胞内に感染して窒素固定を行い、植物は光合成による同化産物を共生細菌に供給する形態を指す。
根粒菌	土壌に生息する細菌で、マメ科の植物と共生し、窒素固定を行う能力を備えている。
【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。
作動薬	受容体に結合し、生体内物質と同様の細胞内情報伝達系を作動させる薬物。作動薬が受容体と結合すると受容体の立体配座の変化が起こって生体応答反応をひき起こす。
サリチル酸	芳香族有機酸の一つで、解熱鎮痛作用をもつ。アセチル化したアセチルサリチル酸は解熱鎮痛薬の「アスピリン」の正体。植物では、ウイルスや細菌など様々な病原微生物に対する抵抗性を誘導する。
参照ゲノム配列	全塩基配列解読による完成されたゲノム塩基配列であり、品種や系統などその生物の様々な解読データの比較を行なう際の基本となる配列である。イネでは国際コンソーシアムが決定した日本晴、ダイズでは米国が解読したWilliams 82のゲノム配列がこれにあたる。近年、次世代シーケンサーの普及により、ゲノム解読が容易に、安価に行なえる状況となり、参照配列の精度が高いほど、品種間のゲノムワイドなSNPなどの抽出が容易となる。
篩管液	維管束植物において、主に光合成でできた糖を含む水溶液が移動する通路を師管と呼び、その内部を輸送される液を篩管液という。本来の用字は篩管液だが、師管液とも表記する。
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。
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。
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増加していくと考えられる。
ジテルペン	二重結合を二つ有する炭素数 5 からなるイソプレンを骨格とする炭素数 20 の化合物。
指紋 MS スペクトル情報	細菌のリボソームに由来するタンパク質の質量分析(MS)スペクトル。菌種によってピークと強度のパターンが異なるので、菌種の指紋として利用される。
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。
出穂期	主にイネ・ムギ類の穂が茎から出穂する時期を示し、品種の地域適応性や生産性、品質を左右する重要な農業形質。イネの出穂期は、感光性(日の長さに対する感受性の違い)、基本栄養成長性(定常条件で成熟するまでの期間の違い)、感温性(温度による生育速度の違い)によって左右され、日本の自然日長下ではこの順に影響力が大きい。短日植物であるイネの感光性遺伝子はいくつか単離されており、長日植物シロイヌナズナの開花制御遺伝子との共通性が見出されている。
受容体	外界や体内からの刺激を受けとる分子のことで、アミノ酸配列に一定の特徴があるタンパク質であることが多く、異なる分子が複合体を作ることにより機能している場合もある。
植物炭疽病	さまざまな種類の植物の葉、果実、茎、枝などに発生する病気で、葉や果実に発生した場合は灰褐色から黒褐色で円形の病斑が、茎や枝の場合は同様の色で楕円形や紡錘形の病斑が形成される。Glomerella 属(有性時代)あるいは Colletotrichum 属(無性時代)に属する菌類によって引き起こされる。
食物網	生態系における多様な生物間の食う食われるの関係のこと。自然界では、ある生物種が多様な生物を捕食したり、逆にある生物が他の様々な生物に捕食されたりすることが多い。生態系全体における多様な生物間の食う食われるの関係は極めて複雑で網目状に絡み合っており、食物網とよばれる。食物網を構成する特定の種間関係を食物連鎖とよぶこともある。
自律神経緊張度	自律神経は交感神経系と副交感神経系という互いに相反する作用を制御する神経系のバランスによって成り立っている。交感神経は主に緊張・興奮状態の時に働き、副交感神経は主に安静時やリラックスしている時に働く神経系。この二つの神経系の緊張状態のバランスのこと。
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。
シルクパウダー	繭糸を 9M 臭化リチウム溶液で溶解し、そのシルク水溶液を透析・濃縮・凍結乾燥・粉碎の加工処理を施して得られた粉末。
シルクフィルム	シルク水溶液を平板状に流延して乾燥させることによって得られるフィルム。
人工制限酵素	16 塩基以上の比較的長い塩基配列を認識し、これを切断することができる人工的に合成された制限酵素の総称。ジンクフィンガーヌクレアーゼ(ZFNs)、TALENs、CRISPR/Cas9 等の人工制限酵素がこれまで開発されている。ゲノム中の標的遺伝子中の特定配列を切断することにより、標的遺伝子に変異を導入できる。
信頼性基準	基準適合性調査における「申請資料の信頼性の基準」。試験データの信頼性を確保するために必要な施設、機器、職員等を有し、かつ適正に運営管理されていると認められる試験施設等において実施されなければならない。
親和性	ある菌が感染することができる植物との組み合わせを親和性があるという。
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。
スプライシング	転写後修飾の一つであり、転写された RNA 前駆体の一部が切断されて除かれた後、残りの部分が再結合する反応。真核生物において、mRNA や一部の tRNA 一部の rRNA が合成される際に起きる。
性腺刺激ホルモン	下垂体より分泌され、性腺を刺激するホルモンである。GnRH によって放出を制御されており、主に黄体形成ホルモンと卵胞刺激ホルモンのことを指す。
性腺刺激ホルモン放出ホルモン	GnRH (Gonadotropin-Releasing Hormone) と略される。視床下部で産生された GnRH は、脳から末梢に放出されて下垂体に作用し、性腺刺激ホルモンの分泌を刺激する。
性フェロモン	動物(ここでは昆虫)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。
赤色光受容体	赤色光と遠赤色光を感知し、情報として認識・伝達する機能をもつ物質。植物ではフィトクロムが唯一の赤色光受容体。
節間	イネ科植物の茎にある節と節との間の部分(internode)。
生物多様性影響評価	遺伝子組換え生物等を第一種使用規程(第一種使用等の内容及び方法を規定したもの)に従って使用等した場合の野生動植物等への作用の態様を明らかにし、当該野生動植物等の種又は個体群の維持に支障を及ぼすおそれの有無等を判断すること。
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分(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。
選抜マーカー	形質転換細胞を選抜するために目的遺伝子と共に導入する、選抜形質を付与する遺伝子を指す。抗生物質耐性などが一般的。

【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。
体節	動物の体の構造に見られる体軸方向の繰り返し構造。
第二種使用等	拡散防止措置をとる遺伝子組換え生物等の使用等。
ダイノルフィン	神経伝達物質の一つで、ドーパミン作動性ニューロンを抑制する作用をもつ。
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。
多型	比較する 2 つの系統もしくは個体において違いがあること。目で見える違いがあれば、塩基配列レベルの違いを指すこともある。
脱皮ホルモン	昆虫のステロイドホルモン、エクジソン(Ecdysone)とも呼ばれる。前胸腺で合成・分泌される。幼若ホルモンと相互作用しながら、胚発生、脱皮・変態、生殖、休眠など、昆虫の全ステージにわたって様々な発生過程を制御する。
多能性幹細胞	体内の様々な種類の細胞に分化し、組織を構築する能力を維持しながら、自己複製を続ける細胞の総称。
ダブルノックアウト	遺伝子改変技術などにより 2 つの遺伝子が機能不全になっている状態。

窒素固定	大気中に存在する不活性型の窒素分子をアンモニアなどの窒素化合物に変換する過程。生物学的には根粒菌を含む一部の細菌のみが窒素固定を行う。化学的にはハーバ一法により、高温、高気圧の元で触媒を介して行われる。チッソ肥料の生産は化学的窒素固定による。
窒素同化	外界の無機窒素化合物を生体の構成成分であるアミノ酸に変える反応。植物は、硝酸イオンやアンモニアを根から吸収し、アミノ酸の一種であるグルタミン酸を合成する。グルタミン酸から、他のアミノ酸、さらには核酸やタンパク質等、生命の基本となる有機窒素化合物が合成される。動物は無機窒素化合物を窒素源として利用できず、体内に吸収したアミノ酸等の有機窒素化合物を素材としてタンパク質を合成する。
チューブリン	生物のほとんどの細胞に存在する微細な管状構造物(微小管)を構成する主要なタンパク質。
椎骨	脊椎動物の脊柱(背骨)を形成する骨。
椎骨数遺伝子	背骨は、胸椎と腰椎から構成され、胸椎は肋骨とつながっている部分に相当する。哺乳類において胸椎と腰椎の数の和は種内で保存されるが、豚においては多様性が見られる。この数を支配する遺伝子を椎骨数遺伝子と呼び、これまでに2つの遺伝子が見つかっている。
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。
転写因子	特定遺伝子から mRNA が合成される際、その合成量を制御する因子。主なものは遺伝子の転写開始点の上流域の特定領域に特異的に結合し、制御する。
統計モデリング	複数の計測値の関係を数式にあてはまるように、式の形やパラメーターの数値を回帰すること。全遺伝子発現の統計モデリングでは、遺伝子発現量を環境変動や時刻の関数として表すモデル式を決め、実測値との差が最少になるようパラメーターを決定する。得られたモデル式に環境条件等を入力するだけで、遺伝子発現量を推定・予測できる。
糖鎖改変	生物種によって糖タンパク質に付加される糖鎖は異なる。例えばタンパク質のアスパラギン残基に結合している N 型糖鎖が昆虫と哺乳類では異なることが、カイコ等の昆虫を用いた組換えタンパク質生産における問題の一つとされる。そこで、哺乳類型の糖鎖修飾遺伝子を導入するなどによって、組換えタンパク質の糖鎖を昆虫型から哺乳類型に改変する試みが進められている。
同祖遺伝子	同一祖先に由来する遺伝子であり、異なる生物種が共通して持っている遺伝子のこと。同祖遺伝子をコードする塩基配列やアミノ酸配列の中で、遺伝子の機能に重要な部分は生物種間で高い相同性を示すことが多い。イネで単離した感光性遺伝子がシロイヌナズナの開花制御遺伝子の同祖遺伝子であった場合、遺伝子機能の推定が容易になる。
動脈硬化症	動脈が肥厚し硬化することにより引き起こされる病態。
土着天敵	天敵を活用した防除には、資材化されている天敵を購入して利用する場合と、地域にもともと生息している天敵(即ち、土着天敵)を捕まえて利用する場合がある。
トマトモザイクウイルス (ToMV)	トマトモザイク病の病原体。
トランスクリプトーム	特定の状況下において細胞中に存在する全ての一次転写産物。解析手法としては、マイクロアレイや RNA-Seq が用いられる。
トランスジェニック	外部から特定の遺伝子を導入して作出された生物などにつける接頭語。
トランスポゾン	細胞内においてゲノム DNA 上の位置を移動することのできる塩基配列。動く遺伝子とも呼ばれる。
トリプトファン	必須アミノ酸の一種。神経伝達物質の一つであるセロトニンや松果体ホルモンであるメラトニン生合成の基質となるため、これらの物質が持っている生体調節機能(例:体温、生体リズム)に関わっていると考えられている。畜産においては、飼料に添加することによって家畜の生体調節機能を向上させることが期待されている。
トレーサビリティ	肉などの来歴がたどれること。包装のバーコード表示などもあるが、ここでは DNA 多型の一致・不一致を利用した由来推定を指す。
豚丹毒	豚丹毒菌の感染によって起こる感染症。豚では発熱、食欲不振、関節の腫れ等の症状が見られ、症状によっては致死率が高く経済上大きな問題となる。ヒトに対しても、発熱、患部の腫れやリンパ節炎を引き起こす人獣共通感染症の一つである。

【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で、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。
ヌクレオソーム	染色質にみられる構造物。球状になった塩基性タンパク質ヒストンの周りに DNA が巻きついたもの。
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の一種。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。
ノックアウト細胞	特定の遺伝子の機能が人為的に阻害された細胞。

【は行】

バイオインフォマティクス	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	主に土壌中に生息し、植物を病原微生物から保護する効果のある細菌。
バイオタイプ	生物の分類は通常外観の違いを基に行う。バイオタイプとは、外観ではほとんど区別できないが、遺伝子型の違いにより性質(例えば、寄主植物への影響)が異なる個体群のこと。
配偶子	生殖細胞のうち、接合して次世代の個体を形成するものを配偶子といい、哺乳動物では卵子と精子がこれに当たる。
ハイスループットスクリーニング法	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。
胚盤胞	哺乳動物の初期発生において、桑実胚の次の発生段階で、内部が中空になり、内部細胞塊と外側の栄養外胚葉層という2種類の細胞へと分化している。
発現ベクター	細胞内で特定の外来遺伝子を発現させようとする場合に用いられる DNA の運び役をするもの。ウイルスの DNA やプラスミドと呼ばれる環状の DNA などがよく用いられる。発現ベクターの特定部位にいろいろな遺伝子を組み込んで大腸菌・細胞・動植物などの生物体に与えることにより、いろいろな遺伝子の産物(タンパク質・RNA)を生物体に作らせることができる。
ハプロタイプ	染色体上のハプロイド(半数体)に存在する複数の遺伝子座の対立遺伝子の組み合わせのタイプ。一般的には、一塩基多型(SNP)を指標として、複数の SNP の組み合わせ(連鎖している多型の組合せ)で示すことが多い。
ビトリゲル	ガラス化(ビトリフィケーション)の工程を経て作製できる安定した状態のゲルのこと。ここで、ガラス化とは当初、ゆで玉子の自身のような熱変性タンパク質のゲルに使用されたガラス化技術のことで、ゲルより自由水を除去した後タンパク分子より結合水を徐々に除去する乾燥によって、ゲルを硬くて透明なガラス様物質に変化させる技術のこと。
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)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	シルクを構成する主要なタンパク質で、繭糸中約7割がフィブロインタンパク質であり繊維を形成している。分子量35万程のH鎖タンパク質と2.5万のL鎖タンパク質が結合したヘテロ2量体を形成する。
フェロモン	動物が体内で生成して体外に分泌後、種特異的に他個体に一定の行動や発育の変化を促す生理活性物質のこと。蒸発拡散しやすい比較的簡単な構造の有機化合物であることが多く、異性体間で作用が全く異なる例も多い。他個体の嗅受容器内の受容体に結合して脳に刺激が伝達されることにより、化学構造のわずかな違いを識別してごく微量で作用するものと考えられている。
複製阻害因子	感染したウイルスの複製を阻害する宿主因子。
物理地図	連鎖地図の項を参照のこと。
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。
プロテアーゼ	アミノ酸がペプチド結合によって鎖状に連結したペプチド(一般に 100 残基未満、比較的分子量が小さい)やタンパク質(一般に 100 残基以上、比較的分子量が大い)のペプチド結合を加水分解する酵素の総称。
プロテアソーム	真核生物においてユビキチン化タンパク質を分解する巨大な複合体型のプロテアーゼ。
プロモーター	各遺伝子の上流にあり、RNA ポリメラーゼが結合し RNA への転写が開始される DNA 上の領域。細胞の活動状態に応じて DNA への転写が調節されている。
分げつ	イネ科作物の稈基部の節から腋芽が伸び出すこと、あるいは、その腋芽の伸びたもの。分げつごとに穂を付けるため、分げつ数は収量を定める要素のひとつ。
分子系統解析	DNA の塩基配列やそこから翻訳されるタンパク質のアミノ酸配列を用いて、生物が進化してきた道筋(系統関係)を解析推定しようとする生物学的手法。
ヘリカーゼ	DNA や RNA の高次構造をほぐす酵素。
ヘリカーゼドメイン	ヘリカーゼは核酸のリン酸エステル骨格に沿って動きながら絡み合う核酸をほどく酵素の総称で、この移動において中心的役割を担うのがヘリカーゼドメインである。
穂いもち	イネなどの穂に発生するいもち病。葉に発生する葉いもちと同じく、糸状菌であるイネいもち病菌 <i>Magnaporthe oryzae</i> が原因で起こる。
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。
ポジティブ・ネガティブ選抜	ジーンターゲットイング(標的組換え)が生じた細胞を選抜する方法。ポジティブ選抜マーカーを利用した選抜により標的組換えを起こした細胞を選抜し、ネガティブ選抜によりベクターがランダム挿入した細胞を除去することができる。
ホメオボックス遺伝子	約 180 塩基対からなる生物間で相同性の高い DNA 塩基配列であり、主に発生における形態形成、器官形成、細胞分化などに関わる転写因子をコードする遺伝子として知られる。
ホモノックアウト	同一遺伝子座にある 2 つの遺伝子(対立遺伝子)の両方が機能不全となっている状態。当該遺伝子の機能は失われている。

【ま行】

マイクロアレイ	数千～数万の DNA 断片をガラス等の基板上に配置し、一度に細胞内の多数の遺伝子発現量を調べる技術。
マイコプラズマ肺炎	ウイルスと細菌の中間に位置する マイコプラズマという菌によって起こる慢性呼吸器感染症で、豚においては発育・飼料効率の低下によって大きな経済的損失を引き起こす疾病である。
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、脳のミクログリア、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。
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ス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。
メチル化	DNA のメチル化は遺伝子の CpG 配列の C にメチル基が付加されることによって、遺伝子発現を制御しており、遺伝子のエピジェネティック修飾で最もよく知られているもの。

免疫寛容 特定抗原に対する特異的免疫反応の欠如あるいは抑制状態のことを示し、自己体組織成分に対する免疫無反応性はこれに由来する。免疫寛容により、免疫による反応が行き過ぎないように調整されている。たとえば、普段から大量に接しているもの(食物)や、すでに体の中に存在しているもの(腸内細菌)に対して、免疫細胞による排除(免疫応答)がおきないようにしている。

毛茸 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。

紋枯病 イネの3大病害の1つ。病原性カビである紋枯病菌の感染により引き起こされる。感染は水面に近い茎部から始まり、感染部位は枯死する。

【や行】

ヤモニユスリカ 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的一种。ただし、極限乾燥耐性の機能は持たない。

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。

葉鞘 単子葉植物の葉は、扁平に広がった葉の主要部分である葉身と葉鞘とから成る。葉鞘は葉の基部を構成する部位で、茎を鞘状に包むように発達する。

葉緑体 緑色植物の細胞中に存在する色素体で、多量のクロロフィルのほかカロチノイドも含む。

【ら行】

ラセミ ラセミ混合物とはキラル(ある構造がその鏡像に相当する構造と重ね合わせることができないと言う性質をもつ—右手左手の関係)な化合物が等量ずつ混ざった状態のこと。

卵胞 卵巣にある、卵子を含んだおおよ球状の細胞の集合であり、排卵によりそこから卵子が放出される。

リード化合物 医薬品や農薬の候補化合物として十分な活性や物性をもつ化合物で、最終的な薬剤を導き出す(リードする)出発点として用いられる。

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。

レポーター レポーター遺伝子。ある遺伝子が発現しているかどうかを判別するために、その遺伝子に組換える別の遺伝子のこと。蛍光タンパク質やルシフェラーゼが有名。

連鎖地図 マーカー間の連鎖と乗り換えに基づいて染色体上のマーカーの位置関係を推定し、マーカー間の距離を乗り換え頻度より算出した地図を指す。マーカーの密度が高まるにつれて、相互に連鎖するマーカーは群(連鎖群)を形成し、その数はゲノムを構成する染色体数に収束する。一方、マーカー間の距離をDNAの長さに基づいて作成した地図を物理地図という。

【A】

ALS アセト乳酸合成酵素(acetolactate synthase)。分岐鎖アミノ酸(バリン、ロイシン、イソロイシン)の生合成に関わる酵素であり、動物には存在しない。ALSを標的とする除草剤が複数開発されている一方、これらの除草剤に耐性を付与するアミノ酸置換も報告されている。

【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。

BT 剤 昆虫病原性細菌バチルス チューリンゲンシス(*Bacillus thuringiensis*; BT)を活性成分とする微生物殺虫剤の総称。

Bt 毒素 カイコで見つかった昆虫病原細菌 *Bacillus thuringiensis* 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】	
CCaMK	calcium and calmodulin-dependent protein kinase の略称。根粒菌および菌根菌の共生における初期シグナル伝達において中核的な役割を担うタンパク質リン酸化酵素。
cDNA	遺伝子が機能するための生体内過程で DNA から写し取られる産物の一種に mRNA がある。これを逆に人工的に DNA に写し返したものが cDNA である。多くの場合、cDNA の方がゲノムの DNA よりも遺伝子として機能する領域をよりはっきりと表している。
【D】	
DNA マーカー	DNA 配列の違いを利用し、PCR 法等により交配に用いた両親のゲノムを識別するもの。優良な形質と連鎖する DNA マーカーを用いることで、苗の段階で優良形質の有無を判定できることから、育種現場での利用も進んでいる。
DNA メチル化	DNA を構成する塩基の特定部位にメチル基が付加されること。哺乳類や植物では主にシトシンがメチル化され、細菌ではアデニンのメチル化も見られる。DNA メチル化は遺伝子の活性調節や外来 DNA の認識に関与する。
【E】	
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。
【F】	
F1	雑種第 1 代。ある異なった対立遺伝子がホモ型の個体どうしの交雑によって作出された第 1 世代の個体を示す。また純系品種どうしの交雑によって作出された第 1 世代の集団を示す。
【G】	
GBS 法	Genotyping-by-sequencing の略。次世代シーケンサーを用いて、ゲノム上の特定領域（2種類の制限酵素で処理し、両制限酵素サイトではさまれた領域で特定のサイズをもつ領域のみ）について、多数のサンプルを同時にジェノタイピングするシステム。
GIS	地理情報システム (GIS: Geographic Information System)。
【I】	
in silico スクリーニング	コンピュータ上で、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。
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。
【J】	
JH	幼若ホルモン (Juvenile hormone)。
JP 番号	農業生物ジーンバンク事業で保存する遺伝資源のうち、植物遺伝資源の系統を管理するために与えられた各系統に固有の ID 番号。
【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。
MALDI-biotyping 法	質量分析を利用して簡便かつ迅速に微生物を同定する手法。コロニーから得られた菌体をギ酸等で処理した後、リボソームタンパク質等を質量分析する。
MNU 処理	メチルニトロソウレア(MNU)による変異誘発処理。
MS スペクトル	質量分析スペクトル。
mtDNA	mtDNA はミトコンドリア(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。
	MTP	Minimum Tilling Path の略。コンティグを構成する各 DNA 配列の中から、そのコンティグの全塩基配列をカバーできる最小数の DNA 配列を抜き出したもの。
[N]		
	NGS 解析	次世代シーケンスデータ解析。
[P]		
	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、イネを含むイネ属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。
	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。
	PMDA	独立行政法人医薬品医療機器総合機構 (PMDA; Pharmaceuticals and Medical Devices Agency)。
[Q]		
	QTL	Quantitative Trait Locus の略で、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]		
	SMTA	ITPGR が定めた、標準材料移転契約 (Standard Material Transfer Agreement) 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 パネル	ゲノム配列の解読などにより得られた品種間の一塩基多型 (SNP) の中から品種育成に適した SNP をバランス良く選抜した SNP のセットを指す。
	SUMO 化修飾	SUMO は Small Ubiquitin-related Modifier の略で、ユビキチンと構造が良く似た約 100 アミノ酸残基からなる低分子量タンパク質である。SUMO が 1 分子架橋するモノ SUMO 化修飾のほか、SUMO 分子同士が重合しポリマー鎖を形成するポリ SUMO 化修飾が知られている。
[T]		
	TALEN	ターレン。転写活性化様エフェ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。
	Tet-on システム	大腸菌のもつ抗生物質テトラサイクリンによる遺伝子発現誘導系を利用して、テトラサイクリンの誘導体であるドキシサイクリンを加えることで細胞や動物個体において可逆的に目的遺伝子の発現を調節するための実験系。
	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。

【V】

VASA 遺伝子

初めにショウジョウバエの母性決定遺伝子の一つとして発見された遺伝子で、ほとんどの動物種の生殖細胞に特異的に発現する。

【W】

WRKY45

イネの病害抵抗性の制御に関わる重要な転写因子。

【 α 】

α -1,3-グルカン

糖(グルコース)が重合してできる多糖の1つ。カビの細胞壁(細胞の外側を囲む構造)を構成する成分。

【 β 】

β -グルコシダーゼ

糖の β -グリコシド結合を加水分解する反応を触媒する酵素。

