

独立行政法人国際農林水産業研究センター  
事業報告書  
(第2期中期目標期間)

平成23年6月

独立行政法人 国際農林水産業研究センター



# 目 次

## 第 I 章 国際農林水産業研究センター(JIRCAS)の概要

1. 基本情報	1
(1) 法人の概要	
1) 法人の目的	
2) 業務内容	
(2) 事務所の所在地	
(3) 資本金の状況	
(4) 役員の状況	
(5) 常勤職員の状況	
(6) 設立の根拠法	
(7) 主務大臣	
(8) 沿革	
(9) 組織図	
2. 経営方針	2

## 第 II 章 第 2 期中期目標期間の業務の実績

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	6
1. 評価・点検の実施と反映	6
2. 研究資源の効率的利用及び充実・高度化	17
3. 研究支援部門の効率化及び充実・高度化	29
4. 産学官連携、協力の促進・強化	34
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	
1. 試験及び研究並びに調査	38
(1) 国際共同研究及び国際貢献の推進	40
(2) 研究の推進方向	45
A. 国際的な食料・環境問題の解決に向けた農林水産技術の研究開発	48
1) 不安定環境下における安定生産及び多用途利用のための生物資源活用技術の開発	48
2) 持続的な農林水産業のための環境資源管理・生産管理技術の開発	78
3) 地球規模の環境変動が農林水産業に与える影響の解明及び対策技術の開発	113
B. 国際的な食料・農林水産業及び農山漁村に関する動向把握のための情報の収集、分析並びに提供	132

2. 研究成果の公表、普及の促進	147
3. 専門分野を活かしたその他の社会貢献	160
第3 予算(人件費の見積もりを含む。)、収支計画及び資金計画	
1. 経営方針	168
2. 予算配分方針	168
3. 外部資金の獲得	168
4. 自己収入増加	169
5. 予算、収支計画及び資金計画	170
(1) 予算	
(2) 収支計画	
(3) 資金計画	
(4) 予算・決算の概況	
(5) 外部委託費の内訳と委託に係る成果、外部委託に係る考え方	
6. 財務情報	180
経費削減及び効率化目標との関係	
7. 経営管理体制	181
第4 短期借入金の限度額	188
第5 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	188
第6 剰余金の使途	188
第7 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	189
2. 人事に関する計画	190
(1) 人員計画	
(2) 人材の確保	
3. 情報の公開と保護	195
4. 環境対策・安全管理の推進	196
付表1 普及に移しうる成果(平成13～20年度に報告された研究成果)追跡調査	201
付表2 第2期中期計画における各種数値目標等の達成状況	206
付表3 知財出願数・保有数・収入	207

関連頭字語・略語一覧

頭字語・略語	名称	日本名(和訳)
ACIAR	Australian Center for International Agricultural Research	オーストラリア国際農業研究センター
AfricaRice	Africa Rice Center (旧 West Africa Rice Development Association, WARDA)	アフリカ稲センター
AGRA	Alliance for a Green Revolution in Africa	アフリカ緑の革命のための同盟
APAN	Asia-Pacific Advanced Network	アジア太平洋高度ネットワーク
APAARI	Asia Pacific Association of Agricultural Research Institutions	アジア太平洋地域農業研究機関協議会
AVRDC	AVRDC-The World Vegetable Center	AVRDC 世界野菜研究センター
Bioversity	Bioversity International (旧 IPGRI)	国際生物多様性センター
BNARI	Biotechnology and Nuclear Agriculture Research Institute	ガーナバイオテクノロジー・核農業(原子力利用農業)研究所
BSWM	Bureau of Soil Water Management	フィリピン土壌・水管理局
CAPSA	Centre for Alleviation of Poverty through Secondary Crops' Development in Asia and the Pacific	二次作物開発貧困軽減センター
CARD	Coalition for African Rice Development	アフリカ稲作振興のための共同体
CDM	Clean Development Mechanism	クリーン開発メカニズム
CGIAR	Consultative Group on International Agricultural Research	国際農業研究協議グループ
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical	国際熱帯農業センター
CIAT in Asia		国際熱帯農業センター アジア事務所
CIFOR	Center for International Forestry Research	国際林業研究センター
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo (International Maize and Wheat Improvement Center)	国際とうもろこし・小麦改良センター
CIP	International Potato Center	国際イモ類研究センター
CIRAD	Centre de Cooperation Internationale en Recherche Agronomique pour le Developpement	フランス国際農業研究開発協力センター
COE	Center of Excellence	卓越した研究拠点
CORAF/WECARD	Conseil Ouest et Centre Africain pour la Recherche et le Developpement Agricoles / West and Central African Council for Agricultural Research and Development	西・中央アフリカ農業研究開発評議会
CORRA	Council for Partnerships on Rice Research in Asia	アジア稲研究連携協議会
CRI	Crops Research Institute	ガーナ作物研究所
CSIR	Council for Scientific and Industrial Research	科学産業研究評議会
DOE	Designated Operational Entity	指定運営組織
DREB	Dehydration Responsive Element Binding protein	脱水応答領域結合タンパク質

Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (The Brazilian Agricultural Research Corporation)	ブラジル農牧研究公社
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	国際連合食糧農業機関
FARA	Forum for Agricultural Research in Africa	アフリカ農業研究フォーラム
FONG	Farmers Organization Network in Ghana	ガーナ農民組織ネットワーク
FS	feasibility study	計画などの実行可能性を事前に調査すること
GCARD	The Global Conference on Agricultural Research for Development	開発のための農業研究に関する世界会議
GFAR	The Global Forum on Agricultural Research	農業研究グローバルフォーラム
IAARD	Agency for Agricultural Research and Development, Ministry of Agriculture, Indonesia	インドネシア農業研究開発庁
IAASTD	International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development	開発のための農業に関する知識・科学・技術に関する国際的検証
ICARDA	International Center for Agricultural Research in the Dry Areas	国際乾燥地農業研究センター
ICRAF	World Agroforestry Center (旧 International Centre for Research Agroforestry, ICRAF)	世界アグロフォレストリーセンター
ICRISAT	International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics	国際半乾燥熱帯作物研究所
IFDC	International Fertilizer Development Center	国際肥料開発センター
IFPRI	International Food Policy Research Institute	国際食料政策研究所
IITA	International Institute of Tropical Agriculture	国際熱帯農業研究所
ILRI	International Livestock Research Institute	国際畜産研究所
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
INTA	Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria (National Institute of Agricultural Technology)	アルゼンチン農牧技術院
INRAN	Institut National de Recherche Agronomique du Niger	ニジェール国立農業研究所
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	気候変動に関する政府間パネル
IRRI	International Rice Research Institute	国際稲研究所
ISRA	Institut Sénégalais de Recherches Agricoles	セネガル農業研究所
IWMI	International Water Management Institute	国際水管理研究所
JARQ	Japan Agricultural Research Quarterly	JIRCAS が刊行する英文学術誌
J-FARD	Japan Forum on International Agricultural Research for Sustainable Development	持続的開発のための農林水産国際研究フォーラム
JICA	Japan International Cooperation Agency	(独)国際協力機構
JIRCAS	Japan International Research Center for Agricultural Sciences	(独)国際農林水産業研究センター
JRA	Joint Research Agreement	共同研究同意書
JSPS	Japan Society for the Promotion of Science	(独)日本学術振興会

JST	Japan Science and Technology Agency	(独)科学技術振興機構
LARReC	Living Aquatic Resources Research Center	水生生物資源研究センター(ラオスの国立研究機関)
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganaderia	パラグアイ農牧省
MOU	Memorandum of Understanding	研究協力覚書
MTA	Material Transfer Agreement	研究試料提供契約書
NEDO	New Energy and Industrial Technology Development Organization	(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構
NEPAD	New Partnership for Africa's Development	アフリカ開発のための新パートナーシップ
NERICA	New Rice for Africa	ネリカ(アフリカ稲センターにより開発されたアジアイネ ( <i>Oryza sativa</i> L.) とアフリカイネ ( <i>O. glaberrima</i> Steud.) を交配した種間雑種)
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PCT	Patent Cooperation Treaty	特許協力条約
PDD	Project Design Document	プロジェクト設計書
SABRAO	Society for the Advancement of Breeding Researches in Asia and Oceania	アジア大洋州育種学会
SAED	Société d'Aménagement et d'Exploitation du Delta du Fleuve	セネガル川流域デルタ開発公社
SARI	Savanna Agricultural Research Institute	ガーナサバンナ農業研究所
SEAFDEC	Southeast Asian Fisheries Development Center	東南アジア漁業開発センター
SRI	Soil Research Institute	ガーナ土壌研究所
TARC	Tropical Agriculture Research Center	(農林省)熱帯農業研究センター
TICAD	Tokyo International Conference on African Development	アフリカ開発会議
TLO	Technology Licensing Organization	技術移転機関
UNESCAP	United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific	国連アジア太平洋経済社会委員会
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	気候変動に関する国際連合枠組条約
UNU-INRA	The United Nations University Institute for Natural Resources in Africa	国連大学アフリカ天然資源研究所
UNU-ISP	The United Nations University Institute for Sustainability and Peace	国連大学サステイナビリティと平和研究所
UoG and IR3S	The University of Ghana and Integrated Research Systems for Sustainability Science	ガーナ大学とサステイナビリティ学連携研究機構
WorldFish	World Fish Center (旧 International Center for Living Aquatic Resources Management, ICLARM)	国際水産資源管理センター
(独)	独立行政法人	
農研機構	独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構	



# 第 I 章 国際農林水産業研究センター(JIRCAS)の概要

## 1. 基本情報

### (1) 法人の概要

#### 1) 法人の目的

熱帯又は亜熱帯に属する地域その他開発途上にある海外の地域における農林水産業に関する技術上の試験及び研究等を行うことにより、これらの地域における農林水産業に関する技術の向上に寄与することを目的とする。

(独立行政法人国際農林水産業研究センター法第 3 条)

#### 2) 業務内容

上記の目的を達成するため以下の業務を行う。

- (1) 熱帯又は亜熱帯に属する地域その他開発途上にある海外の地域における農林水産業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こと。
- (2) 前号の地域における農林水産業に関する内外の資料の収集、整理及び提供を行うこと。
- (3) 前二号の業務に附帯する業務を行うこと。

(独立行政法人国際農林水産業研究センター法第 11 条)

### (2) 事務所の所在地

(本部) 〒305-8686 茨城県つくば市大わし1-1

電 話 029-838-6313(代表)

ファックス 029-838-6316

ホームページ <http://www.jircas.affrc.go.jp/index.sjis.html>

(熱帯・島嶼研究拠点) 〒907-0002 沖縄県石垣市字真栄里川良原1091-1

電 話 0980-82-2306(代表)

ファックス 0980-82-0614

### (3) 資本金の状況

平成 13 年 4 月 1 日に、独立行政法人国際農林水産業研究センター法附則第 5 条に基づき、国から資本金として 8,470,154,319 円相当の土地・建物等の現物出資を受けた。平成 22 年度末の資本金の額は同じく 8,470,154,319 円で増減はない。

(単位: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	8,470,154,319	0	0	8,470,154,319
資本金合計	8,470,154,319	0	0	8,470,154,319

### (4) 役員の状況

独立行政法人国際農林水産業研究センター法第6条に基づき、理事長1名、理事1名、監事2名(内1名は非常勤)の4名の役員を置いている。

- 理事長 稲永 忍 (昭和22年9月2日生)  
任期 ; 平成18年4月1日～19年3月31日  
飯山 賢治 (昭和17年8月18日生)  
任期 ; 平成19年4月1日～平成23年3月31日
- 理事 野口明德 (昭和21年11月10日生)  
任期 ; 平成18年4月1日～平成19年3月31日  
仙北俊弘 (昭和23年2月9日生)  
任期 ; 平成19年4月1日～平成21年3月31日  
安中正実 (昭和26年2月13日生)  
任期 ; 平成21年4月1日～平成23年3月31日
- 監事 松井重雄 (昭和21年8月16日生)  
任期 ; 平成18年4月1日～平成23年3月31日
- 監事 藤本彰三 (昭和25年1月27日)  
任期 ; 平成18年4月1日～平成19年3月31日  
米倉 等 (昭和26年3月3日生)  
(非常勤) 任期 ; 平成19年4月1日～平成23年3月31日

## 2. 経営方針

以下の項目を、第2期中期目標期間(平成18～22年度)の業務運営方針の中心に据え、実行した。

### (1)「科学技術外交」等の国の政策への対応

JIRCASは開発途上地域の農林水産分野における技術の向上を目的とする我が国唯一の研究機関である。国連ミレニアム開発目標の達成に貢献する国際農業研究協議グループ(CGIAR)の我が国における拠点研究機関(フォーカルポイント)として、大きな実績と高い評価を得、日本の国際貢献の一翼を担っている。TICAD IVで設立が決まった「アフリカ稲作振興のための共同体(Coalition for African Rice Development: CARD)」に運営委員会のメンバーとして参画している。また、国内行政当局等の依頼を受け、研究技術開発と産官学連携等に関する各種会合に委員として出席し、科学技術交流に協力した。

### (2) 研究戦略構築のための情報収集の強化

開発途上地域の問題と研究ニーズを的確に把握し、研究戦略を立案する機能を強化するため、理事長、理事直属の研究戦略調査室を設置し、国際食料需給動向の分析やアフリカ戦略調査の実施など、国際共同研究に関する国内外の情報の収集・整理にあたった。

### (3) 開発途上地域での農林水産研究センター機能の強化

JIRCASが保有する研究資源だけでは、強まる国際的要請及び我が国政府の要請に対応することは不可能であるため、我が国の農林水産関連研究機関及び大学と協定を締結し、共同で対応する体制を整えた。さらにCGIAR及びCGIAR傘下の国際研究機関との密接なパートナーシップのもとで、開発途上地域の研究機関所属の研究者及び技術者を養成する一方、開発途上地域で活躍できる我が国の研究者の養成に取り組む等、開発途上地域のための農林水産研究のセンターとしての機能強化に努めた。

#### (4) 内外機関とのパートナーシップの強化

プロジェクト研究の推進にあたり、専門性を考慮するため、他独立行政法人等の研究者にも計画立案の段階からの参加を依頼し、効果的な成果の達成を図った。国立大学法人等大学とは、JIRCAS プロジェクト研究のうち、基礎的部分の研究を中心に共同研究を実施した。また、大学に兼任教員、非常勤講師等を派遣することで連携を強めた。

海外においては、国際共同研究の相手機関等と交わす研究実施取決めについて、従来の研究協力覚書(MOU)に加え、新たに共同研究同意書(JRA)を設定し、これらを締結することにより長期にわたり現地研究機関等と共同研究を確実に実施することができる体制を作った。MOU等の締結維持数は、平成18年度は78件であったが、その後の新たな締結の増加により、平成22年度には110件にまで増加した。

#### (5) 国際情勢・現地ニーズを反映させた研究の重点化

国際情勢・現地ニーズを反映させた研究の重点化を図っていくために、国際シンポジウム「持続的開発のための国際農林水産業研究の新たな10年」を開催し(平成22年11月)、国際研究機関や先進国研究機関における最新の研究動向を把握するとともに、国際共同研究の将来方向を検討した。さらに、東南アジア事務所及びアフリカ連絡拠点においても、現地で開催された様々な国際会議に参加し、分野ごと、地域ごとの研究ニーズの把握に努めた。このほか、理事長インセンティブ経費を活用して、第3期中期目標期間において実施すべきと考えられる研究課題に関する(現地先行調査を実施して、現場の研究ニーズを把握するとともに、今後長期的に共同研究の可能性があると見込まれる研究課題についてシーズ研究を実施し、解決すべき問題と方法についての検討を行った。

#### (6) 国連ミレニアム開発目標が掲げる飢餓と貧困の克服のため、アフリカでの農業技術開発研究の取組の一層の強化

TICADIVを目前にした平成20年5月19日に、総合科学技術会議は「科学技術外交の強化に向けて」と題する科学技術政策を決定した。そのなかで「我が国の優れた科学技術を活用し、アフリカ等の開発途上国における水や食料問題等に対する取り組みを実施する」として、①「アフリカイネの乾燥・冠水耐性の改善」、②「西アフリカの半乾燥熱帯砂質土壌肥沃度の改善」、③「DREB 遺伝子等を活用した環境ストレスに強い作物の開発」、④「アフリカ農業研究者能力構築事業」等の実施を促した。①～③についてはJIRCASが実施した。

#### (7) 地球温暖化対策関連研究の強化

重要施策である地球温暖化対策に関して、現象解析と予測(モニタリングを含む)、適応策の研究への取組を強化した。具体的には、「東南アジア・バイオマス」プロジェクトにおける農作物残渣からの燃料用エタノールの効率的生産システムの開発、「気候変動」プロジェクトにおける温暖化の影響を考慮した農産物需給モデルの開発と水供給変動に対して脆弱な地域と気候変動の影響を受ける地域の明確化、「温暖化稲作」プロジェクトにおける気候変動に対応した天水稲作の栽培システムの開発などがある。また、温暖化の緩和策として、温室効果ガスの吸収増及び排出削減に係るCDMプロジェクトの形成に取り組んだ。

#### (8) 広報活動を強化し、JIRCASが蓄積してきている開発途上地域の農林水産業に関するデータの公開

JIRCASが蓄積している開発途上地域の農林水産業に関する情報等を、データベースとして

JIRCAS ホームページで広く国民に公開した。世界の主要食糧の需給動向(統計資料)、中国の主要食料の生産と消費データベースなどを公開している。

#### (9) 人材育成への貢献

開発途上地域の研究者に対し、JIRCAS プロジェクトとの連携による研究機会を提供する国際招へい共同研究事業を中期目標期間を通じて実施した。農林水産省国際共同研究人材育成・推進事業を受託し、日本人若手研究者を国際研究機関等に派遣した。また、国内の大学生等を平成 18 年度から平成 22 年度の 5 カ年間に、計 108 名講習生として受け入れ、研究者の育成に貢献した。

また、農林水産省と連携して「若手外国人農林水産研究者表彰制度」を創設し、開発途上国からの若手研究者(3 名/年)に奨励金を授与し、開発途上国における若手研究者の育成にインセンティブを与えた。

#### (10) 研究職員業績評価の処遇等への反映

研究管理職員については、平成 17 年度の 12 月期の勤勉手当から業績評価結果を処遇に反映させた。一般の研究職員については、平成 20 年度に評価結果の処遇への反映方針を決定し、平成 21 年度の業績評価結果を平成 22 年度の処遇(勤勉手当等)に反映させた。

#### (11) 研究成果の実用化の促進

平成 20 年 4 月に、同年 3 月末で廃止された(独)緑資源機構で実施されていた開発途上地域における海外農業開発関連業務を JIRCAS は承継し、農村開発調査領域を設置した。同領域は、地球温暖化や砂漠化などの課題への対応として、現地での実証調査や住民参加型の手法を取り入れ、持続可能な農業開発手法を確立するための調査プロジェクトに取り組んでいる。そのような中で、パラグアイでの CDM 案件が小規模植林事業による日本初の CDM 案件として、UNFCCC(国連の気候変動枠組条約)の CDM 理事会に登録された。

#### (12) 研究のコストパフォーマンスの向上

中期計画評価会議分科会においては、毎年度の研究成果に加え、各プロジェクトの投入予算、エフォートの数字を示し、評価を行っている。研究評価のための資料として、平成 19 年度から大課題毎に投入予算、投入エフォート量を比較したが、平成 20 年度からは中課題毎の資料を示し詳細な比較を行った。

理事長は、平成 22 年度はこれらに加えて、[1]アフリカ稲作振興(CARD)への対応、[2]国民等への情報提供の促進を提起した。

#### [1]アフリカ稲作振興(CARD)への対応

アフリカ稲作振興のための共同体(CARD:Coalition for African Rice Development)は、平成 20 年の TICADIVにおいて日本政府の主導によって設立されたサブサハラ・アフリカ諸国と国際機関等によるコンソーシアムである。JIRCAS はその中核の 11 機関で構成される運営委員会の 1 メンバーとして CARD イニシアティブ推進に大きな責任を負っている。JIRCAS は、平成 22 年 5 月に開催された第 3 回 CARD 総会並びに第 4 回 CARD 運営会議、平成 23 年 2 月に開催された第 5 回 CARD 運営会議等に参加し、各国の稲作振興戦略の具体的な活動計画について情報収集や議論を行った。第 3 回総会の際には、現地においてアフリカ稲作振興に関する国際セミナーを開催した。これら活動をベースに、第 3 期中期計画において JIRCAS の食料安定生産プログラムにおける旗艦研究プロジェクトとして「アフリカにおけるコメ生産向上のための技術開発」を実施し、さらに CARD への取組を強化す

る。

#### [2]国民等への情報提供の促進

国民等への情報提供の重要性が指摘されている中で、JIRCASは第2期中期目標期間の最終年度に研究プロジェクトの成果を公表するシンポジウムやワークショップを積極的に開催し、前年度の23回を大きく上回る34回のシンポジウム・ワークショップを実施した。新たな取り組みとして、平成22年4月から9月にかけてつくば市のコミュニティラジオ放送局である「ラヂオつくば」を利用し、「JIRCAS海外研究こぼれ話」24プログラムを放送し、JIRCASの活動を広報した。その他、世界で最も権威のある総合学術雑誌のひとつであるNatureの平成22年11月11日号にJIRCASの研究活動を紹介した。また、平成21年に開催したJIRCAS写真展の作品をホームページで公開し、国民等への情報提供を促進した。

## 第Ⅱ章 第2期中期目標期間の業務の実績

### 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

#### 中期目標

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、一般管理費については、中期目標期間中、毎年度平均で少なくとも前年度比3%の削減を行うほか、業務経費については、中期目標期間中、毎年度平均で少なくとも前年度比1%の削減を行う。

また、人件費については、行政改革の重要方針(平成17年12月24日閣議決定)を踏まえ、今後5年間において、5%以上の削減(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。)の取組を行うとともに、国家公務員の給与構造改革を踏まえた給与体系の見直しを進める。

#### 中期計画

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、一般管理費については、中期目標期間中、毎年度平均で少なくとも前年度比3%の削減を行うほか、業務経費については、中期目標期間中、毎年度平均で少なくとも前年度比1%の削減を行う。

また、人件費については、行政改革の重要方針(平成17年12月24日閣議決定)を踏まえ、今後5年間において、5%以上の削減(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。)を行うと共に、国家公務員の給与構造改革を踏まえて、役職員の給与について必要な見直しを進める。

#### 《中期目標期間の実績》

##### ・業務の見直し及び効率化による運営費交付金の削減

一般管理費については、毎年度平均で少なくとも前年度比3%の削減を行い、業務経費については、毎年度平均で少なくとも前年度比1%の削減を行った。

人件費については、行政改革の重要方針を踏まえ、平成18年度から平成22年度の5年間において、5%以上の削減を実施した(各年度の削減率(平成17年度比)は、平成18年度からそれぞれ5.6、6.9、4.3、2.4、5.6%)である。

また、JIRCASの給与制度は、「一般職の職員の給与に関する法律」に準じた内容としているところであり、国家公務員の給与構造改革を踏まえ、役職員の給与について同様の見直しを行った。

平成18年度から平成22年度の5年間において

一般職員(行政職(一))の例として

月例給  $\Delta 0.06\%$

特別給 年間支給月数  $\Delta 0.5$ 月

平均年間給与  $\Delta 20.6$ 万円(率 $\Delta 3.2\%$ )

### 1. 評価・点検の実施と反映

#### 中期目標

業務の質の向上と業務運営の効率化を図るため、運営状況、研究内容について、自ら適切に評価・点検を行う。

研究内容の評価・点検については、開発途上地域の農林水産業の技術の向上を主眼とする国際貢献を図る観点から、できるだけ具体的な指標を設定して取り組む。また、研究成果の

普及・利用状況の把握、研究資源の投入と得られた成果の分析を行う。

評価・点検結果については、独立行政法人評価委員会の評価結果と併せて、業務運営への反映方針を明確化した上で、的確に業務運営に反映させる。

職員の業績評価を行い、その結果を適切に研究資源の配分や処遇等に反映する。

### 中期計画

- ①外部専門家・有識者の活用等により、客観性、信頼性を確保し、毎年度報告に先立ち、運営状況、研究内容について、自ら評価・点検を行う。
- ②主要な研究については、開発途上地域における農林水産業に関する技術の向上への貢献を図る観点から、できるだけ具体的な数値目標や指標を設定し、研究資源の投入と得られた成果の分析を行う。また、研究成果の普及・利用状況の把握を行う。
- ③複数の評価制度に必要とされる資料の相互活用を図るなど、評価の効率化と高度化に努めると共に必要な評価体制の整備を行う。
- ④評価・点検結果は、独立行政法人評価委員会の評価結果と併せて、業務運営に反映させる基本的考え方や具体的方法を明確化して、研究資源の重点配分等に反映させる。
- ⑤評価項目、評価基準に関し公正さ、透明性を確保しつつ、研究職員の業績評価を総合的にを行い、その結果を適切に研究資源の配分や処遇に反映させる。
- ⑥一般職員等については、組織の活性化と実績の向上を図る等の観点から、新たな評価制度を導入する。

注 1 : 以下の運營業務の中期目標期間の実績中の小見出し(例: ①-1 中間評価・見直しの実施)の丸数字(①)は中期計画の丸数字(①)に対応している。

注 2 : 小見出し(例: ①-1 中間評価・見直しの実施)の後に続く【1-1-ア】等は独立行政法人評価委員会農業技術分科会が決定した「独立行政法人国際農林水産業研究センターの評価基準における指標」の番号。本指標は、中期計画のうち(第1、第2(「1-(2)研究の推進方向」を除く)、第3～第7)に示されている。

### 《中期目標期間の実績》

#### ①-1 中間評価・見直しの実施【1-1-ア】

平成20年度は第2期中期目標期間の中間年度であること、及び「研究課題の重点化に向けた点検を平成20年度中に実施する」という「独立行政法人整理合理化計画」(平成19年12月24日に閣議決定)を踏まえ、JIRCASでは、見直し背景の検討(平成20年5月に決定された農林水産技術会議の「国際研究戦略」の内容に加え、海外における研究動向、研究ニーズ(成果の受益の見込み)、関連機関との役割分担)、海外の共同研究相手機関からの意見聴取、中間評価・見直し検討会(所内会議;平成20年10月6～10日)等を含め、平成20年1月からほぼ1年間をかけて研究業務の中間評価として中間評価・見直しを実施した。

第2期中期目標期間当初(平成18年度)から研究課題をすべてプロジェクト方式で推進しており、中間評価・見直しは基本的にプロジェクト単位で実施した。今回の中間評価・見直しにおいては、プロジェクト目標達成に問題のある研究課題を整理・再編する一方、食料安全保障問題への注目など国際的な農林水産業を取り巻く情勢の変化を踏まえ、JIRCASの研究業務を一層重点化するため検討を行った。中間評価・見直しの対象としたのは、平成20年度に実施した39のプロジェクトのうち32の研究プロジェクトで、「戦略調査」プロジェクト及び(独)緑資源機構からの承継業務関連の6調査プロジェクトの計7件については、年度末の毎年度評価のみを実施した。

その結果、20プロジェクトについては順調に進行していると評価され、今後も現計画に沿って推進

すべきと判断された。見直し・重点化が必要と判断された 12 プロジェクトについては、ヒアリングや書面等による幹部とプロジェクトの意見交換を経て、中止、強化(拡充)、重点化の方向で、対処した。このうち、中期目標期間中にプロジェクト目標達成が困難と判断された「熱帯ササゲ」、「熱帯土壌管理」の 2 プロジェクトを中止した。一方、現行プロジェクトの見直し・重点化の方針が決定したことを受け、内容や規模の拡充を伴う重点化プロジェクトや次期中期計画における本格実施を見据えた事前調査(フィージビリティスタディー)を行う先行プロジェクト等の「新規プロジェクト」提案募集を行い、所内検討により採択案件を決定した。現行プロジェクト(「ストレス耐性ネリカ」、「インドシナ水供給変動」)の組替え 2 件を含む 5 件を平成 21 年度から実施した(表参照)。

表 平成 21 年度から開始した新規プロジェクトと所属する中期計画中課題

事項	プロジェクト名	プロジェクト略称	中課題
新規プロジェクト	アフリカにおけるヤムイモの生産性向上のための技術開発	アフリカヤム	A-1)-(6)
	熱帯アフリカの沖積低湿地を利用した持続的稲作技術体系開発	アフリカ低湿地	A-2)-(2)
	中国の条件不利地域における低投入環境調和型経営システムの構築	中国環境調和	A-2)-(3)
既存プロジェクトの組替え	アフリカ向けイネ品種の評価と改良 [平成 20 年度まで:アフリカイネの乾燥・冠水耐性の改善]	アフリカイネ [ストレス耐性ネリカ]	A-1)-(2)
	気候変動が農業生産と農産物市場に及ぼす影響の評価 [平成 20 年度まで:インドシナ半島の水供給変動が農業生産と農産物市場に及ぼす影響の評価]	気候変動 [インドシナ水供給変動]	A-3)-(1)

平成 20 年度に当初計画通り終了した 3 プロジェクト(「農牧輪換」、「中国食料変動」、「砂漠化防止」)があり、平成 21 年度は 37 プロジェクトを実施した。

中期目標期間に実施したプロジェクト数の推移は下記の通り、以前から続いていて中期目標期間途中で順調に目標を達成したプロジェクト、中間評価・見直しで中止になったプロジェクト及び中間評価・見直しや毎年度の見直し・重点化方針により、合計で 45 プロジェクトを実施した。

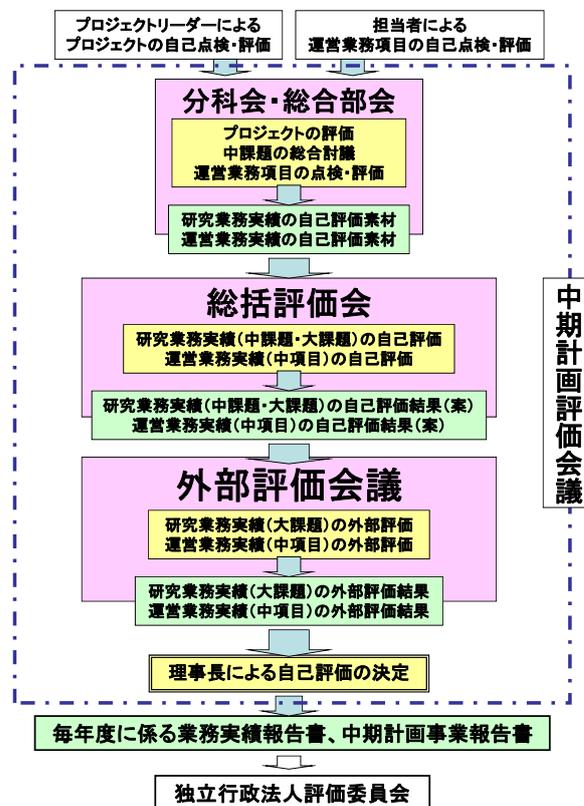
表 第 2 期中期目標期間中に実施したプロジェクト数

	平成 18 年	平成 19 年	平成 20 年	平成 21 年	平成 22 年	合計
プロジェクト数	40	39	38	37	36	45

## ①-2 毎年度評価の実施【1-1-ア】

JIRCAS における運營業務及び研究業務の毎年度評価は、中期計画評価会議（分科会、総合部会、総括評価会及び外部評価会議）によって実施され、その流れは図に示すとおりである。第2期中期目標期間の初年度（平成18年度）から研究課題をすべてプロジェクト方式で実施しており、所内の研究評価の最小単位をプロジェクトとしている。プロジェクトの評価を実施する分科会に専門評価委員（外部専門家）及び中期計画における大課題単位の評価を実施する外部評価会議に評価委員（外部専門家・有識者）を設置し、より専門的かつ客観的な自己評価の実施を心がけている。

平成18年度から、プロジェクト方式による研究業務の推進に適した研究業務の毎年度評価体制の検討・整備を進め、平成19年度までに評価結果の文書化等の事務作業も含むシステムを構築した。平成20年度は、旧（独）緑資源機構から業務を承継し、農村開発調査等に係る業務が新しく中期計画に加えられたことから、関連分野の分科会の新設や専門評価委員及び評価委員の追加等、新しい研究課題構成に対応する評価体制の充実を図った。平成21年度に独立行政法人国際農林水産業研究センター中期計画評価会議実施規程を制定した。中期計画評価会議の詳細については毎年度の中期計画評価会議実施要領で定め、下記のような研究課題毎年度評価の基本的枠組み（流れ）図に沿って業務実績を評価した。平成22年度は中期計画の最終年度にあたり、評価結果を次の研究に切れ目なくつなげるため、事後評価を終了前に実施することという「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（平成20年10月31日 内閣総理大臣決定。）に沿って、平成22年度から事後評価を終了時評価に統一し、毎年度評価と中期計画評価（終了時評価）を同時に終了前に実施した。プロジェクトの毎年度報告と終了報告の様式を合体することにより、資料作成等への研究者の負担を軽減した。また、評価後の参考として、プロジェクトの副次的効果を含めた成果を検証するため、平成21年度から定量的・定性的情報項目として公表印刷物一覧（査読論文、査読なしその他印刷物、特許出願・品種登録出願、研究成果情報、データベース公開）とその他の業務実績一覧（内部検討会・ワークショップ、公開シンポジウム・ワークショップ、アウトリーチ活動、人材育成活動：教



研究課題毎年度評価の基本的枠組み(流れ)図

育、人材育成活動:研究、国際機関・行政部局への協力活動、産学官連携活動、学会賞・感謝状等の表彰)を、今中期目標期間中に実施した全プロジェクトから収集した。

### 分科会

専門分野別の全 10 分科会(毎年 2 月上旬開催)において、外部専門家の専門評価委員(2~4 名)と JIRCAS 内部評価者(役員、幹部職員及び全プロジェクトリーダー:最大 40 名)が、運営費交付金プロジェクトの毎年度計画及びプロジェクト目標の達成度を会議形式で評価するとともに、プロジェクトを含む中期計画課題の達成度について総合討議を行った。

平成 18 年度及び平成 19 年度は、専門分野別に 9 つの分科会による評価を実施した。平成 20 年度には、農村開発調査領域が新設され、農村開発調査等に係る業務が新しく中期計画に加えられたことから、追加新設した農村開発分科会だけは会議形式でプロジェクトを評価した。他の 9 つの分科会に属するプロジェクトについては、中間評価・見直し検討会との重複を避けるため、書面評価によりプロジェクトの年度計画の達成度を評価し、プロジェクトの負担を軽減した。全 10 分科会では、最大総勢延べ 28 名の外部専門家に専門評価委員を委嘱している(巻末付表 1 参照)。

平成 22 年度の分科会における研究プロジェクトの毎年度評価は、会議形式により評価を実施した。

### 総合部会

総合部会(毎年 2 月上旬開催)では、内部評価者(役員、幹部職員)により、運營業務及び研究戦略調査室業務の毎年度計画及び中期計画の達成度についての自己点検・評価を行った。また、業務全体の推進体制等に関する全所検討会を必要に応じて開催した。

研究戦略調査室業務検討会では、平成 20 年度から工程表によってプロジェクト推進管理を開始した研究戦略に関するプロジェクト「世界の食料・農林水産業に関する情報の収集及び提供」(戦略調査プロジェクト)の主要実績について自己点検・評価を行った。平成 22 年度は、他のプロジェクト同様に毎年度計画及び中期計画の達成度について自己点検・評価を行った。

平成 22 年度は総合部会では、次期中期計画期間の運営方針について、次期中期計画全所検討会を開催した。

### 総括評価会

総括評価会では、分科会における運営費交付金プロジェクトの評価結果を報告し、外部資金課題報告による主要実績等を含む中課題実績及び大課題実績について、JIRCAS の役員・幹部職員が総括的に毎年度計画及び中期計画の達成度について自己点検・評価を実施した。自己点検・評価の結果に基づき、中課題単位と大課題単位の実績、自己評価ランク案及び評価コメント案のとりまとめが行われた。

総括評価会(毎年 2 月下旬開催)で確定した大課題単位の自己点検・評価結果を、外部評価会議の検討資料として提出した。また、中課題の自己評価ランク案と評価コメント案は、外部評価会議に参考資料として提出し、さらに本業務実績報告書の該当する欄に中課題実績と併せて記載した。

### 外部評価会議

平成 18 年度及び平成 19 年度は、4 名の評価委員を委嘱して業務実績全般の評価を実施していた。平成 20 年度に農村開発調査領域が新設され、農村開発等の新しい分野が評価対象となった。このような情勢を受け、新たに 2 名を評価委員として追加し、平成 20 年度に評価委員は 6 名になった。平成 21 年度は、平成 18 年度から委嘱している 4 名の評価委員の任期が終了したので、従来の

学術的視点に加え、研究成果のユーザーの視点も評価に反映させることを目的に、新たに4名の外部有識者(大学1名、独法1名、民間企業2名)に評価委員を委嘱した。平成22年度は、総勢6名の外部有識者(大学3名、独法1名、民間企業2名)の評価委員による業務実績全体の毎年度計画及び中期計画の達成度についての評価を平成23年3月22日に実施した(巻末付表2参照)。

外部評価会議(毎年3月中・下旬開催)における研究業務の評価は、大課題単位(研究分野Bについては課題構成に大課題がないため、研究分野を評価単位とする)とした。外部評価会議における報告、討議等を基に外部有識者・専門家の評価委員が評価を実施し、評価委員の評価結果をとりまとめ、理事長に提出した。理事長は、評価委員による評価結果、評価コメント、自己点検・評価及びその他の諸状況等を総括的に検討の上、当該年度及び中期計画の自己評価を最終的に決定した。この自己評価を記載した平成22年度に係る業務実績報告書及び第2期中期計画事業報告書を農林水産省独立行政法人評価委員会農業技術分科会に提出した。

以上のように、運營業務及び研究業務の点検・評価は、組織的なシステムに従って実施されているが、一方で、「機関本来の目的に沿った自己点検・評価が徹底されているか」といった厳しい視点を保持し続けるように努めた。また、プロジェクトの改廃決定のプロセスについては、研究職員全員参加によりこれまでのプロジェクトの成果や今後の計画等について検討を行い、透明性を高めるとともに、個別ヒアリングや外部専門家からの意見聴取を求めるなど柔軟性をもたせた。

### ①-3 次期中期計画検討と次期プロジェクト事前評価の実施【1-1-ア】

次期中期計画については、役員、部長、領域長等で構成する中期計画検討会議を開催して、中期計画案の策定、プロジェクトの検討を行った。

プロジェクトについては、中期戦略WG、22年3月30日に農林水産技術会議が策定した農林水産研究基本計画の内容を踏まえ、以下の4つのプログラム(従前の大課題に相当)を設定した。

(個別法11条1号業務)

#### 1.[地球規模環境プログラム]

(開発途上地域の土壌、水、生物資源等の持続的な管理技術の開発)

#### 2.[食料安全保障プログラム]

(熱帯等の不安定環境下における農作物等の生産性向上・安定生産技術の開発)

#### 3.[農村活性化プログラム]

(開発途上地域の農林漁業者の所得・生計向上と、農山漁村活性化のための技術の開発)

( )内は、農林水産研究基本計画に記載された目標

(個別法11条2号業務)

#### 4.[情報収集・提供プログラム]

開発途上地域の農林水産業・技術開発の動向分析・情報提供

上記の「地球規模環境」、「食料安全保障」、「農村活性化」の3つのプログラムのもとに複数の研究プロジェクト(各プログラム4~6程度)を設定し、各プログラムにひとつのプロジェクトを「旗艦プロジェクト」に指定した。これらに研究資源の重点的な配分を行うことにより、JIRCASの重要業務であることを内外に明確に伝えることとした。

次期中期計画に実施する研究課題の全所検討会(平成22年11月)において、農林水産省大臣官房国際部国際協力課、農村振興局、農林水産技術会議事務局国際研究課も参加し、検討を行った。また、関係独立行政法人には、次期中期計画のプロジェクト研究計画に対する事前評価を依頼した。これらの検討・評価結果を踏まえ、第3期中期計画で実施するプロジェクト計画を決定した。

## ②-1 費用対効果の分析【1-1-イ】

中期計画評価会議分科会においては、毎年度の研究成果に加え、各プロジェクトの投入予算、エフォートの数字を示し、評価を行っている。

研究評価のための資料として、平成 19 年度は大課題毎に投入予算、投入エフォート量を比較したが、平成 20 年度からは中課題毎の資料を示し詳細な比較を行えるようにした(巻末付表 3「中期計画 中課題ごとの投入(予算、エフォート)と成果(査読論文等)」参照)。費用対効果の分析に用いているのは、発表論文数その他ごく少数の指標に限られており、JIRCAS の広範多岐にわたる業務、特に海外における研究体制の整備、広報や人材育成等の数値化しにくい活動を指標化する必要がある。しかし、指標化する項目は公開されている透明性の高い情報であり、第三者が HP などで確認できることが必須である。

費用対効果分析に向けての検討について、平成 21 年度は、理事長インセンティブ経費の予算で、「費用対効果分析法確立のための、JIRCAS の研究活動の効果(成果)の分析」を実施した。包括的な視点から効果を計るための指標は、その整理結果に、平成 22 年度までにプロジェクト終了報告で収集した各種定量的・定性的情報と平成 18 年度から 22 年度に現地で実施した終了プロジェクトのフォローアップ調査の結果も加え、選択して行くことにした。

## ②-2 プロジェクトのフォローアップ調査と現地での評価【1-1-ウ】

理事長インセンティブ経費で終了後数年を経過した時点での研究プロジェクトのフォローアップを行った。南米、中国、タイのそれぞれの地域・国で展開されたプロジェクトの研究活動の成果および波及効果について聞き取り調査を行った。その結果、タイにおいて作物根域を拡大し水の有効利用を図る深耕技術が現地農家で実施されている等、プロジェクトの成果が現地で実用されていることが確認された。また、JIRCAS との共同研究により、研究者のスキル向上や分析体制の整備などが進み、各機関における研究遂行能力の向上に大きく寄与していた。さらに、長期間相手機関に JIRCAS の研究者が滞在する実績により JIRCAS の活動を広く認知させる効果が生じていることが確認された。これらの活動の結果、ブラジル、タイの研究機関から JIRCAS の研究・協力に対し表彰を受けた。また、ベトナムで実施した第 2 期メコンデルタプロジェクト、マレーシア・サバ州で実施したアグロフォレストリープロジェクトの追跡調査を行い、プロジェクトで開発した技術が普及していることが確認された。これらの調査で得られた結果は、第 3 期中期計画プロジェクトに反映されている。

## ②-3 成果の普及・利用状況の把握【1-1-ウ】

研究開発の企画・立案機能の強化、研究開発評価の高度化等を図ることを目的とし、農林水産研究の社会・経済に及ぼす効果等を把握するため、研究成果の普及・活用状況等の情報収集を行った。平成 13 年度から平成 20 年度までに報告された国際農林水産業研究成果情報(以下「研究成果情報」という)のうち「国際」(現地への適応性が高く、研究対象地域に普及することが期待できる成果)に分類された 32 課題について、プロジェクト実施時の研究担当者が持ち合わせている情報に基づき、普及・活用状況を、以下の4段階に評価した。

S: 経済的效果・社会的影響が明確に見られる

A: 経済活動等で活用されている

B: 現時点では活用されていないが、近い将来、経済活動等で活用される可能性がある

C: 現時点では経済活動等で活用されていない(ランク B を除く)

課題担当領域長が評価した結果、32 課題中 S ランク 1 課題、A ランク 14 課題、B ランク 13 課題、C ランク 4 課題であった。

S ランクの成果では、平成 14 年度発表の「ベトナム・メコンデルタにおけるオニテナガエビの稚エ

ビ培養技術の確立と技術移転」のグリーンウォーターシステムがメコンデルタのエビ養殖業者で実施され、平成 19 年には 1 億 2 千万尾の種苗が生産された。

A ランクの成果では、平成 20 年度発表の「西アフリカ・サヘル地域における風食抑制と収量増加を可能にする新たな省力的砂漠化対処技術『耕地内休閒システム』」が JICA プロジェクトに採用され、西アフリカ・ニジェール国の 31 村で導入されている。

B ランクおよび C ランクの成果については、普及活用のネックとなっている要因を解析し、活用を進めるための具体的方策について検討を行った。啓蒙活動やマニュアル整備がネックと分析された成果では、現場での活動を通じて現地語マニュアルの策定を行っている。また、現地の状況に合わせた改良が必要な成果もあり、現地でのフォローアップを検討する必要がある。

(付表1 普及に移しうる研究成果(平成 13~20 年度に報告された研究成果)追跡調査)

### ③ 評価体制の整備【1-1-ア】

平成 22 年度は、中期目標の達成に向けた中期計画の達成度や毎年度計画の達成度について、外部専門家・有識者の活用等により客観性と信頼性を確保し、農林水産省独立行政法人評価委員会への毎年度に係る業務実績報告及び中期計画に係る事業報告に先立ち自己評価を行うため、独立行政法人国際農林水産業研究センター中期計画評価会議実施規程に従い、平成 22 年度中期計画評価会議実施要領を定めた(「①-2 毎年度評価の実施」参照)。

今期中期計画では、「中期目標の達成に有効な外部資金に積極的に応募し、当該資金の獲得に努めることにより研究資金の充実を図るとともに研究の推進を加速する。」とされている。外部資金のうち受託収入は、その獲得金額が中期計画における数値目標の扱いになっており、また科学研究費補助金等の獲得も、独法評価において注目度が高い事項となっている。平成 21 年度は、中期計画の範囲内で実施している全ての外部資金課題の進捗状況と成果を把握し、独法評価委員会への対応に用いるため、重要性の高い外部資金課題については、その課題の概要報告を求め、意義や活動内容、成果の実績を業務実績報告書及び事業報告書に記載し、公表することにした。

平成 22 年度は中期目標期間の最終年度にあたり、評価結果を次の研究に切れ目なくつなげるため、事後評価を終了前に実施することという「国の研究開発評価に関する大綱的指針」(平成 20 年 10 月 31 日 内閣総理大臣決定。)に沿って、平成 22 年度から事後評価を終了時評価に統一し、毎年度評価と中期計画評価(終了時評価)を同時に実施した。プロジェクトの毎年度報告と終了報告の様式を合体することにより、資料作成等への研究者の負担を軽減した。また、評価後の参考として、プロジェクトの副次的効果を含めた成果を検証するため、定量的・定性的情報項目をプロジェクト概要(平成 22 年度)・終了報告様式 3 の添付表 3 公表印刷物一覧(査読論文、査読なしその他印刷物、特許出願・品種登録出願、研究成果情報、データベース公開)と添付表 4 その他の業務実績一覧(内部検討会・ワークショップ、公開シンポジウム・ワークショップ、アウトリーチ活動、人材育成活動:教育、人材育成活動:研究、国際機関・行政部局への協力活動、産学官連携活動、学会賞・感謝状等の表彰)を収集した。

### ④ 評価結果の反映方法【1-1-エ】

分科会(毎年 2 月上旬開催)におけるプロジェクトの評価結果や指摘事項を直ちにとりまとめ、中課題責任者やプロジェクトリーダーに伝達し、評価結果や指摘事項を次年度のプロジェクト推進計画に反映させるように努めた。また、平成 21 年度から、これまで予算査定ヒアリング(3 月実施)の中で予算配分案の検討とともに同時に検討していた、上記分科会の評価結果を踏まえた工程表(次年度計画を含む研究推進計画)の変更・確定作業を先行して行うこととした。これにより、評価結果の予算配分への反映作業をより効率的に行うことができた。これらの方針に基づいて平成 22 年 3 月に実施したプ

プロジェクトリーダーからのヒアリングを通して、評価結果を平成 22 年度計画へ反映させた。

平成 22 年度は今中期目標期間の最終年度になることから、平成 22 年度のプロジェクトの毎年度計画とプロジェクト目標の達成度を評価した。また、研究項目の中課題と大課題の毎年度計画と中期計画の達成度を評価した。さらに、運営中項目の毎年度計画と中期計画の達成度を評価した。それらの結果を、次期中期計画のプロジェクト研究推進計画や運営推進計画の策定・改善に反映させた。

なお、「独立行政法人評価委員会による毎年度に係る業務実績評価結果」の業務運営への対応状況・方針については、毎年度に係る業務実績報告書の巻末付表に示した。

## ⑤ 内部統制のための法人の長のマネジメント【1-1-オ】

### リーダーシップを発揮できる環境整備

当法人の運営に関する重要事項については、理事長を中心に役員会や運営会議で審議の上決定している。第3期中期計画の組織設計の要点として、当法人のミッションを4つのプログラムに集約し、それぞれのプログラムを組織として運営する、これにより、理事長－Program Director－Project Leader－研究職員という研究業務実施のための単純明快な構造が構築され、法人全体として一体的に各種課題に対応していく基盤を整備することとした。

### 法人のミッションの役職員への周知徹底

当法人のミッションは、「熱帯・亜熱帯・開発途上の地域の農林水産技術の向上に寄与する。」ことが個別法に明記されており、理事長自らが各種会議の席上などで折に触れ、このミッションに即した判断を示し、役職員のほとんどは十分な理解に達していると判断している。また、当法人のミッションや組織として取り組むべき重要な課題については、年頭挨拶等において、すべての役職員に対して直接、周知徹底を行っている。

### 組織全体で取り組むべき重要な課題（リスク）の把握・対応等

当法人のミッション遂行のためには、開発途上地域での調査研究活動が不可欠であるが、一方そのような活動は JIRCAS 運営上の最大のリスク課題であり、そのリスクの最小化が極めて重要であるとの認識が全職員により共有化されている。出張先国における役職員の生命、健康の保持を最優先に、安全管理・危機管理を実施している。

安全リスクの把握に関しては、外務省、JICA、WHO 等の情報の迅速な収集・伝達に加えて、主に事故災害等のヒヤリ・ハット事例を募集した。リスクへの対応に関しては、政情、治安、病気などの危険レベル別対応策に即して迅速な判断を行い、職員の出張変更などの命令を下した。また、静止衛星回線の携帯電話を準備し、通信連絡の空白域の減少に努めた。

### 内部統制の現状把握・課題対応計画の作成

当法人では、内部統制について監査を行う監査室を理事長直属の組織として整備している。監査室のみに限らず、研究動向把握、研究戦略構築を行う研究戦略調査室、予算配分、研究計画および評価等を行う企画調整部、労務、人事、財務を行う総務部が、役割分担しつつ業務を行うことで、日常的な法令遵守、課題対応は実施している。

加えて、役員会、運営会議、常任幹部会において、主要事項の意志決定、業務の円滑な推進を行い、内部統制に関わる重要な各種委員会（業務効率化推進、リスク管理、研究倫理、安全衛生、緊急時対策、契約審査、契約監視）により、現状把握と課題対応を行っている。

また、内部統制の強化と意識向上を目指して、外部講師を招いての「独立行政法人におけ

る内部統制に関する勉強会」ほか2つの研修会を監査室に開催させた。

また、3期の組織設計の中で、「領域」が持つ役割として、職員の資質向上、法令順守の徹底が強調され、組織運営での法令順守の重要性の意識徹底がなされた。

#### ⑥ 研究職員の業績評価【1-1-カ】

研究職員の業績評価については、必要に応じて研究職員等業績評価実施規程を一部改正し、一部改定した業績評価マニュアルに沿って毎年度2～3月に実施した。

研究管理職員については、平成17年度の12月期の勤勉手当から業績評価結果を処遇に反映させており、平成22年度も同様に処遇に反映させた。一般の研究職員については、平成20年度に決定した評価結果の処遇への反映方針を確認し、平成21年度の業績評価結果を平成22年度の処遇(勤勉手当等)に反映させた。

#### ⑦ 一般職員等の評価制度【1-1-キ】

平成18年度に一般職員評価制度検討WGを設置し、評価項目の設定、活用方法、他法人の状況、国の試行等を調査検討した。その検討結果をもとに、平成20年度、21年度に試行を行い、平成22年10月から導入実施した。

人事評価結果の処遇への活用については、次期中期目標期間中に導入することとしている。

### 中項目 1-1 「評価・点検の実施と反映」の自己評価

評価ランク	コメント
<p><b>自己評価</b> <b>中項目</b> <b>1-1</b> <b>【評価ランク</b> <b>A】</b></p>	<p>平成20年度に、研究プロジェクトについて中間評価・見直しを行い、評価結果と研究ニーズを反映して12プロジェクトについて強化(拡充)、重点化または中止を行った。特にアフリカ食料問題と地球温暖化問題へ対応するため、平成21年度に、2プロジェクトの計画を変更するとともに、次期中期計画に向け3課題の事前調査プロジェクトを開始した。中間評価・見直しに当たって、特に国際共同研究プロジェクトの一部については、海外の共同研究相手機関による評価も反映させた。</p> <p>各年度の中期計画評価会議においては、各プロジェクト及び各中課題について、2～4名の外部専門家(延べ28名)も加わって各専門分科会において評価を実施した。業務実績全般を包括的に評価する外部評価会議では、従来の学術的視点に加え、研究成果のユーザーの視点も評価に反映させることを目的に、民間企業からの2名を含む新たな外部有識者4名に評価委員を委嘱し、合計6名(大学3名、独法1名、民間企業2名)の評価委員による業務実績全体の評価を実施した。評価会議におけるプロジェクト評価結果や指摘事項を次年度のプロジェクト研究計画および工程表に反映させた。この研究計画に基づき、予算査定を行い、評価結果を予算配分に反映され、毎年度評価の結果が業務改善に活用されている。</p> <p>プロジェクトの改廃決定のプロセスについては、柔軟性と透明性を高める視点を保持するよう努め、次期中期計画の策定にあたっては評価委員の助言・指摘を活用した。</p> <p>平成22年度は中期計画の最終年度にあたり、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」(平成20年10月31日 内閣総理大臣決定。)に沿って、毎年度評価と中期計画評価(終了時評価)を同時に実施したこと、及びプロジェクトの毎</p>

年度報告と終了報告の様式を合体することにより、資料作成等への研究者の負担を軽減した。また、評価後の参考として追加収集した各プロジェクトの定性的・定量的情報項目を、プロジェクトの副次的効果を含めた成果の検証・評価に利用することを期待する。さらに、費用対効果の分析が行われるようになり、終了時やその後のフォローアップにおいて第三者にも見える方法で評価できるようになった。

プロジェクトの成果を中長期的視点で把握するためのフォローアップ調査など、新規に意欲的な取り組みを実施した。JIRCASの活動が相手国研究機関の能力向上に寄与し、相手国と良好な関係を構築したこと、それが今でも継続しており、今後の JIRCAS の研究活動を円滑にしていることが認められた。また、現地で実用されている研究成果も認められた。なお、解決すべき課題も明らかとなり、成果と反省点を踏まえて、第 3 期中期計画のプロジェクト構築に活かすことができた。

平成 13 年度から平成 20 年度までに報告された国際農林水産業研究成果情報において、現地への適応性が高く研究対象地域に普及することが期待できる成果に分類された 32 課題のうち、経済活動で活用されている研究成果が 14 件あり、研究成果が社会に大きく貢献したと評価される。活用されていない研究成果のうち、近い将来活用される可能性がある成果は 13 件あり、啓蒙活動・マニュアル等の整備で対応できるものが多く、今後、活用を促進することが必要と考える。開発途上地域の開発・貧困削減を目指すためには、研究成果が現場で広く使われ、実際に収量増大や生産効率の向上に資するところまでの過程を見据えることが重要であるが、活用されている研究成果 14 件は、この観点から、まだ活用の度合いが低いと見られる。近い将来、経済活動等で活用される可能性がある成果とともにフォローアップを行い、今後より活用されるようフォローをする必要がある。また、研究ニーズの把握や普及を見据えた研究に対しては、研究課題を需要主導型に構築し、研究成果が当該途上国の政策の中で位置付けられ、活用されるように体制を整えることも必要である。これに対処する 1 つの方策として、JICA との更なる連携があり、昨年 6 月外務省が策定した「ODA のあり方」の中で取扱われる課題などは研究のよいガイドランスになる。

研究職員について、平成 21 年度に実施した業績評価の結果を平成 22 年度の処遇(勤勉手当等)に反映させた。一般職員及び技術専門職員についても、人事評価制度を本格導入した。研究職員業績評価結果を見ると、多くが優秀な評価を得ているが、可となった者もあり、より良い職場環境と研究効率の面から、個人別に丁寧なフォローを行う必要がある。

人事評価結果の処遇への活用については、次期中期計画期間中に導入することとしている。

これら評価制度を本中期計画期間中に導入したことは評価できる。

## 2. 研究資源の効率的利用及び充実・高度化

### 中期目標

開発途上地域における農林水産技術に係る行政ニーズの把握、国内外の技術開発動向や学会の動向の調査・分析等、研究の企画・立案に必要な情報収集・分析機能を強化する。

### (1) 研究資金

#### 中期目標

センターは、中期目標の達成のため、運営費交付金を効率的に活用して研究を推進する。さらに、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。

#### 中期計画

- ①研究課題の評価結果を資源配分に適切に反映させ、運営費交付金の効率的な利用に努める。
- ②競争的資金獲得のための企画立案体制を強化する。また、中期目標の達成に有効な外部資金に積極的に応募し、当該資金の獲得に努めることにより研究資金の充実を図ると共に研究の推進を加速する。

### 《中期目標期間の実績》

#### ①-1 評価結果の反映による運営費交付金の効率的利用【1-2-ア】

「第1-1-(1)-④ 評価結果の反映方法」を参照。

#### ①-2 理事長インセンティブ経費【1-2-ア】

理事長インセンティブ経費は情勢と政策にあわせてトップダウンを基本として設定したものであるが、所内公募のボトムアップ提案課題についてトップダウンとの整合性を取り、現時点での重要事項への対応や将来の課題の発掘を行っている。具体的には、①研究の加速、②シーズの発掘、③現地先行調査、④JIRCASの研究成果の普及・活用の促進、⑤これまでのJIRCASの研究活動の効果の点検、⑥国際研究機関等(CGIAR)との連携強化、に充当することとしており、職員からの提案を研究の新規性及び活性化の観点から、理事長及び幹部の協議により選定した。平成18～22年度において、年間予算額40～50百万円を理事長インセンティブ経費とした。

研究を加速させるために、38課題を実施し、放牧試験区の設置、病原菌判別システム、エビ養殖技術、有用酵母等の開発、リン酸欠乏耐性陸稲ネリカの探索が行われた。

シーズ研究では、28課題を実施し、中国における食品産業の動向と農業経営への影響調査、植物由来物質による養殖魚介類疾病の軽減効果、ラオスの契約農業形態、アジア・アフリカに対応した高生産性稲の遺伝解析、アフリカにおけるCDM活用農村開発、複層林施業法が行われた。

現地先行調査では、32課題を実施し、インドシナ半島での優良牧草の育成、タイのバイオマス資源の定量的評価方法、洪水・干ばつ環境下での作付体系、アフリカのヤムイモの品種改良・種苗生産技術、モンゴルにおける小麦生産低迷要因、西アフリカの保全農業の可能性、サトウキビ白葉病防除、アフリカ保全農業が行われた。特に、平成22年度は、次期プロジェクト設計に活用した。

研究成果の普及・活用を促進するため、中国での水稻冷害早期警戒システムの実務者研修、アジアバイオマスプロジェクトの成果と展望を解り易く国内外にアピールするための模型の作成等を行った。

過去の研究活動の効果を点検するため、現地を訪問し、フォローアップ調査を行った。平成11～

15 年度に実施されたメコンデルタにおける新技術の開発・導入と持続的ファーミングシステムの実証のための総合プロジェクトについては、開発された稲条播技術、淡水エビ種苗生産技術等が現場に普及していることが認められた。平成 8～17 年度にブラジル、パラグアイ、アルゼンチンで農牧輪換プロジェクトと南米大豆プロジェクトが実施され、草地更新に適した草種選定・施肥条件設定に貢献するとともに、ブラジルでの農牧輪換の推進やアルゼンチンでの補助飼料給与技術の普及等が確認された。また、共同研究機関の研究レベルの向上に貢献し、相手国政府及び共同研究機関から感謝状を授与された。平成 9～15 年度に中国における主要食料資源の持続的生産性及び高度利用技術の開発の総合プロジェクトの実施により、需給分析などの研究手法の向上、稲や大豆などの新品種素材の開発、トウモロコシ茎葉サイレージ等の技術の農家普及の促進などの効果が認められた。平成 8～17 年度にタイで 2 件の総合プロジェクトの他、農業、林業、水産、食品、経済など様々な分野の研究が 27 名の長期滞在研究者と多数の短期出張研究者と農業協同省参加の農林水産業研究機関およびカセサート大学、コンケン大学等の研究機関の共同研究で実施され、開発された技術の農家等への普及、研究能力の向上等の貢献の他、深い信頼関係が構築され、その後の研究推進に大いに貢献していることが認められた。平成 12～18 年度にマレーシア・サバ州で熱帯林再生のためのアグロフォレストリー技術の開発プロジェクトがサバ森林局森林研究センターとの共同研究で実施され、沈香の原料となる樹木などの生育に有効であることが明らかになった。

CGIAR 等との連携強化のため、CGIAR へ出張している JIRCAS 研究者に対して、現地で必要度の高い機器の購入、ネットワークの充実、データベースの作成等を支援した。これらの支援は CGIAR 研究センターにおける JIRCAS の貢献が明確に示されたもので、現地でも評価されている。

この他、社会情勢・政策対応に関連した経費執行も行い、温室効果ガス発生削減のための研究を緊急に実施するための温室効果ガス発生量計測体制の整備、研究成果の効率的活用を目指したデータベース整備を行った。

シーズ研究、現地先行調査、研究成果の普及・活用の促進、過去の研究活動の点検の活動実績については所内運営会議で報告された。研究を加速させるための経費は運営費交付金プロジェクトの強化に使われたため、中期計画評価会議の中で評価した。

研究資金の一部を理事長インセンティブ経費として配分することは、プロジェクトの進行にあわせて資金を効率的に使用することに貢献するとともに、研究のニーズ把握や新たな展開方向の検討、国際研究機関等との連携強化に対して、現状を把握しながら的確に対応することに貢献した。

## ② 外部資金獲得への取組【1-2-イ】

中期計画達成に有効な国内外の受託、補助金及び助成金の募集状況について随時情報を提供し、応募を促進し、研究プロジェクトのための外部資金の獲得に努めた。企画調整部企画評価室研究企画科、常任幹部会、運営会議で提案内容を十分検討する体制を導入し、応募説明会には提案者と経理等事務担当者を出席させた。

農林水産省、文部科学省、独法、その他からの受託研究は 114 件、独法受託事業は 10 件、受託調査は 194 件実施した。また、科学研究費補助金による研究は 90 件、補助金(農林水産省、文部科学省:科学研究費補助金は除く)および助成金による研究は 23 件実施した。

科学研究費補助金の申請にあたっては、制度や応募に関する説明会を通して積極的な応募を支援した。また、応募書類は必ず 1 名の査読者(所内の研究職員に依頼)の点検を受けてから提出することとし、記載ミスの防止、記述内容の改善に努めた。

外部資金による研究費は政府、独法、民間等からの受託、補助金及び助成金を受けており、獲得形態は多様になってきた。農林水産省受託研究及び独法受託研究の増加は、開発途上地域での農林水産業に関する研究活動に対する要請の高まりを反映している。

また、寄附金による研究実施提案を、平成 21 年度より、ホームページに 3 件掲載しており、寄附金の募集を行っている。

## (2) 研究施設・設備

### 中期目標

研究施設・設備については、老朽化の現状や研究の重点化方向を考慮の上、効率的な維持管理等が行われるよう計画的に整備し、その有効活用に努める。

### 中期計画

- ① 研究施設・設備は、有効利用を図るため共同利用に努めると共に、共用が可能な機械やオープンラボについては、その情報をインターネットを介して広く公開する。
- ② 老朽化施設及び中期計画の研究推進に必要な施設等については、研究の重点化方向を踏まえ、計画的な改修・整備に努める。

### 《中期目標期間の実績》

#### ① 研究施設・設備の共同利用【1-2-ウ】、【1-2-エ】

前中期計画の平成 15 年度から稼働始めている島嶼環境技術実験棟は、熱帯亜熱帯地域での作物生産に関わる土壌、水資源、肥料等の管理技術を開発するためのオープンラボ施設として、外部機関による利用を促進してきた。

本中期計画期間中においては 7 大学 2 独立行政法人に利用され、利用日数はのべ約 3,014 日（年平均 603 日）であった。

本オープンラボの使用については、中期計画期間中において毎年度他機関の利用があった（年平均 4.2 機関）。

表 オープンラボの利用実績（熱帯・島嶼研究拠点）

年 度	稼 動 日 数 (日)	利用した他機関 の数
平成18	365	5
平成19	365	6
平成20	366	5
平成21	365	4
平成22	365	1
合 計	1,826	21
平 均	365	4.2

次期中期計画においても、今まで以上に開かれた研究施設として有効利用を図る。

つくば本所の共同利用可能な高額機器の利用実績については下表に記載。

上記オープンラボ施設「島嶼環境技術開発棟」（熱帯・島嶼研究拠点）、共同利用機器については、稼働日数を高水準で維持しつつ、他機関の利用を受け入れた。これらの機器に関し、JIRCAS ホームページで利用についての情報を提供している。

表 高額機器の利用実績(つくば本所)

	年度	稼働日数 (日)	測定日数 (日)	他機関の 測定件数
炭素・窒素質量分析システム	平成18	328	145	4
	平成19	348	123	3
	平成20	346	139	0*
	平成21	357	172	1**
	平成22	342	167	0

\*: 受託研究2件は除いてある

\*\*: 受託研究2件は除いてある

	年度	稼働日数 (日)	測定日数 (日)	他機関の 測定件数
高分解能X線光電子分光分析装置	平成18	364	165	6
	平成19	365	173	5
	平成20	364	181	6
	平成21	364	178	6
	平成22	364	184	5

	年度	稼働日数 (日)	測定日数 (日)	他機関の 測定件数
エネルギー分散型走査型分析電子顕微鏡	平成18	118	118	12
	平成19	171	171	10
	平成20	179	179	9
	平成21	175	175	11
	平成22	151	151	10

## ② 施設の計画的設備【1-2-オ】

老朽化施設及び中期計画の研究推進に必要な施設の整備においては、施設整備費補助金及び運営費交付金を活用し、計画的な整備を実施した。

施設整備費補助金について、本所(つくば)での実施は、「隔離温室改修(温室)(平成19年度)」及び「隔離温室改修(閉鎖系空調機)(平成20年度)」であり、熱帯・島嶼研究拠点(石垣)での実施は、「電力配電設備改修(平成18年度)」、「熱帯害虫動態解析室整備(平成21年度)」、「電力関連設備(発電機等)改修(平成21年度)」及び「熱帯バイオマス・資源作物育種素材養成温室整備(平成22年度)」であり、これらの改修・整備により、効率的な研究の推進が図られることとなった。

また、運営費交付金においても、修繕計画に基づき、本所では「熱帯作物棟の照明設備改修」、「圃場管理室の屋根改修」及び「八幡台圃場の給水配管改修」など、拠点では「作物環境評価検定施設の改修」、「取水管の改修」及び「共同実験室(本館)の電気設備改修」などを計画的に実施した。

## (3) 組織

### 中期目標

開発途上地域における農林水産技術に係る政策や社会的ニーズに迅速に対応し、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、具体的な研究分野、研究課題の重要性や進捗状況も踏まえ、研究組織を、再編・改廃を含めて機動的に見直す。

#### 中期計画

- ①開発途上地域の問題を的確に把握するために適宜組織を改編する。
- ②研究プロジェクトにリーダーを設定し、そのリーダーに研究の進行管理、プロジェクト内の研究資源の配分等に関する責任と権限を付与する。
- ③研究が集中する東南アジア等において、現地事務所の機能を強化する。

#### 《中期目標期間の実績》

##### ① 組織の改編【1-2-カ】、② 効果的な役職の設定【1-2-カ】

平成18年4月の組織改編により、開発途上地域の問題を的確に把握し、研究戦略を立案する機能を強化するため、理事長、理事直属の研究戦略調査室を設置し、国際食料需給情報の収集やアフリカ戦略調査の実施など、国際共同研究に関する国内外の情報の分析・整理にあたらせた。

従来の部・支所体制並びに、部・支所ごとの研究推進・管理方法を改め、すべての研究をプロジェクト方式とし、組織も7つの専門別研究領域と熱帯・島嶼研究拠点(3つの専門別分野を含む)に再編した。

専門別研究領域には、研究領域長を指名し、専門研究領域を統括させ、拠点所長とともに中期計画課題のとりまとめ責任者とし、予算執行・研究進行管理の責任をプロジェクトリーダーに一元化した。

熱帯・島嶼研究拠点(旧沖縄支所)においては、従来からの研究室制度を廃し、5つのプロジェクトチーム制に移行させるとともに、プロジェクトの全体調整のために拠点コーディネーターの新設、及び国民との双方向コミュニケーションの確保、情報の発信を担当する広報担当を設けた。

この他、企画調整部に、地域コーディネーター、企画評価室、研究支援室、広報室、総務部に、財務課、総務課(拠点)、拠点に技術支援室を新たに設けるなどの組織改編を行った。

平成19年4月には、研究成果の知的財産権に関わる取り組み等研究支援業務のなお一層の強化を図るため、企画調整部研究支援室に知的財産専門職を配置した。また、責任体制の明確化、適正な執行管理、事務の迅速化などから企画調整部、総務部の組織の一部を改編した。

平成20年4月には、(独)緑資源機構の海外農業開発事業のJIRCASへの承継に当たり、新たに実施される調査業務を円滑かつ効率的に推進するため、農村開発調査領域を新設した。

また、海外出張業務の円滑化、競争的資金等外部資金の事務手続きの円滑化、広報活動の強化を図るため、企画調整部研究支援室の強化と広報室に広報科長を新設するなど組織再編した。

平成21年には、JIRCASがアフリカで実施する各プロジェクトの円滑な推進と、国際機関やアフリカ各国の行政機関・研究機関との密接な関係を構築し、アフリカ農業の現状、共同研究・調査のニーズ等、最新の研究事情に関する情報を広範に収集するため、5月にガーナ共和国のアクラにアフリカ連絡拠点を設置した。一方、独立行政政法人整理合理化計画(平成19年12月24日閣議決定)「中国現地調整業務を廃止する」、「中南米現地調整業務を廃止し、情報収集等業務を民間委託する」への対応として、平成21年3月に中南米現地調整業務を廃止し、平成21年6月に中国の現地事務所を廃止した。

平成21年には、また、随意契約の適正化を含めた入札・契約状況、内部統制の状況等をチェックするための体制として、理事長直属の監査室を新設するとともに、外部有識者と常勤の監事で構成される「契約監視委員会」で契約の透明性を確保するなど、監査体制を整備した。

さらに、領域長とプロジェクトリーダーの在り方等については、第 3 期中期計画のプロジェクト推進体制構築と合わせて、JIRCAS 内のワーキンググループや全体討議を通じて検討した。

平成 22 年には、本中期計画遂行中に整備した組織の改変効果を検証し、第 3 期中期計画における効率的な研究推進体制を検討した。研究業務推進体制の検証検討においては、JIRCAS 中期戦略 WG を中心に領域長とプロジェクトリーダーの役割について検討を重ね、次期の研究体制をプログラム方式にするなどの結論を得た。また、研究業務支援体制については、企画調整部の室科体制の見直し、総務部については、契約方式の適正化に対応した係の見直しをするなどの結論を得た。

### ③ 海外拠点【1-2-カ】

海外拠点は、研究動向等の継続的な情報収集・分析のため重要であり、研究戦略調査室の地域コーディネーターが長期出張で対応している。また、多くの国際会議・現地での展示会等に参加し、関連情報の収集に加えて JIRCAS の研究活動に関する情報を提供している。

#### 【東南アジア事務所】

研究機関との連携としては、アジア太平洋地域の農業研究機関(正会員 21 機関、賛助会員等 32 機関)がメンバーであるアジア太平洋農業研究機関協議会 (APAARI) との連絡窓口になった。また、アジア開発銀行 (ADB) 主催の農業作業グループ会合に参加し、メコン地域各国の農業政策担当者及び国際開発機関と情報交換を行った。さらに、ADB、APAARI、FAO、UNESCAP CAPSA、UNESCO、タイ商工会議所等が東南アジア地域で開催した会議、ワークショップに参加し、域内の研究者、政策立案者との意見交換と情報収集を行った。加えて、平成 20 年 7 月にインドネシア農業省農業研究開発庁 (IAARD) を訪問し、同庁長官と今後の協力の方向に関する意見交換を行う等、地域の研究ニーズに関する幅広い情報収集を実施した。

研究成果の普及としては、タイ科学技術省主催の科学技術展示会(平成 22 年度の来場者数 1,298,162 人)に平成 19 年度から毎年参加し、タイにおける JIRCAS の活動をパネル、ビデオ、機材展示等により紹介した。平成 22 年度の展示会では、開会式典にタイ王室のシリントーン王女がご来場し、同王女に JIRCAS のタイにおける活動を説明する機会を得た。平成 21 年 7 月 9～10 日には、ARDA 年次会議に参加し、研究戦略調査室長が講演を行うとともに、JIRCAS の活動を紹介する展示ブースを出展した。同展示には、タイ国のアピシット・ウェチャチワ首相が立ち寄り、JIRCAS の活動を同首相に紹介する機会を得た。また、バイオマスセミナー(平成 20 年 7 月 1 日)、食品の機能性やアレルギーに関するシンポジウム(平成 20 年 9 月 8～9 日)等のセミナー、シンポジウムを開催し、JIRCAS や日本の研究成果を紹介した。

プロジェクト支援としては、東南アジア地域の共同研究機関との MOU 締結協議、タイ国家研究評議会 (NRCT) からの研究許可取得等を実施した。平成 20 年度には、タイ政府の特別法人である農業研究開発推進機構 (ARDA) と研究者の研修、情報交換等を推進することを目指した MOU を締結した。特に平成 22 年 4～5 月にかけては、タイにおいて反独裁民主戦線 (UDD) によりバンコク中心部が占拠され、治安部隊によるデモ隊強制排除などにより、多数の死傷者を出す混乱が発生した。東南アジア事務所では、現地の安全に関する最新情報を収集するとともに、バンコクに滞在する JIRCAS 関係者の安否を毎日確認して JIRCAS 本部へ報告した。

東南アジア事務所においては、業務の合理化を進めつつ、東南アジア等の研究情報を収集するとともに、東南アジア各国研究機関との連携を促進した。



科学技術展示会で JIRCAS 職員から説明を受けるタイ王室シリントーン王女(中央)

(写真提供:科学展示会事務局)

### 【アフリカ連絡拠点】

平成 20 年 5 月開催の第 4 回アフリカ開発会議(TICAD IV)以後、わが国のアフリカ農業研究への貢献に大きな期待が寄せられる一方で、JIRCAS のアフリカにおける活動は年々強化され、全活動に占める割合も急速に増加しつつある。わが国のアフリカにおける農林水産研究活動のさらなる基盤強化と戦略的な対応を図るため、JIRCAS は平成 21 年 7 月 14 日に、ガーナ国アクラ市に本拠を置くアフリカ農業研究フォーラム(FARA)施設内にアフリカ連絡拠点を開設した。

アフリカ連絡拠点の役割としては、まず、在アフリカの様々な機関と協力関係を築き、一種のネットワークを構築するということがある。

開設以降、ガーナ国内においては、国際機関である FARA、IWMI、Embrapa、AGRA、IFPRI、IFDC、国内農業研究機関である CSIR、SARI、SRI、CRI、BNARI、農民ネットワーク機関である FONG、政府 ODA 関係機関である食料農業省、JICA ガーナ事務所、在ガーナ日本大使館、そしてガーナ大学農学部、ガーナ大学野口研、ガーナ大学原子力科学部、開発研究大学などの大学関係機関を訪問し、農業研究情報の収集を行うとともに、協力関係を築いている。

ガーナ国外においては、アフリカにある CG センターのうち、ベナンの AfricaRice、セネガルの AfricaRice Sahel Branch、ニジェールの ICRISAT Sahelian Center、ケニアの ILRI、ICRAF、Bioversity を訪問し、農業研究情報の収集を行うとともに、協力関係を築いている。AfricaRice の SMART-IV (Sawah, Market Access and Rice Technology for Inland Valleys)、IITA の AVEC-BF (Appropriate Variety of Early-maturing Cowpea for Burkina Faso) など、CG センターが行っているプロジェクトの参画研究者とも情報交換を行った。また各国農業研究機関としては、セネガルの ISRA、ニジェールの INRAN を訪問している。その他、セネガルにおいて、地域農業研究ネットワーク機関である CORAF/WECARD、フランスの海外農業研究機関である CIRAD とも協力関係を築いている。

国際会議は、アフリカにおける農業研究の方向性に関する情報収集を行い、また参加者とのネットワークを作るのには、最適の場である。期間内に以下の会議に参加した。とくに平成 22 年度には、アフリカ全体に影響力を及ぼす数年に 1 度の大きな会合が多く開催された。

FARA が主催した会議(NEPAD Universities Dialogue Meeting(平成 21 年 7 月 28~30 日)、SABIMA (Safe Biotechnology Management) Project Consensus/Kick-off Workshop(平成 21 年 9 月 29~30 日)、GCARD Face to Face Consultation(平成 21 年 10 月 5~7 日)、第 4 回アフリカ緑の革命フォーラム(平成 22 年 9 月 2~4 日、ガーナ国アクラ市、参加者 500 人)、第 5 回 FARA 総会サイエンスウィーク(平成 22 年 7 月 19~24 日、ブルキナファソ国ワガドゥグ市、参加者 700 人超)、第 9 回 CORAF/WECARD 総会サイエンスウィーク(平成 22 年 5 月 27~28 日、ベナン国コトヌ市、参加

者 200 人)。

会議のうち、日本として TICAD IV 以後、特に力を入れている稲作に関するものとしては、ガーナ国内で行われている JIRCAS と JICA の調査・プロジェクトのステアリングコミッティに参加し、ガーナ国内の稲作プロジェクトの現状を把握し、情報交換を行った。また、CARD のステアリングコミッティ・総会にも参加し、アフリカ全体の稲作の現状を把握し、情報交換を行った。FAO はアフリカでの稲作と養殖の WS を国単位、アフリカ全体で行っており、今後の各国の稲作および養殖振興の具体的な活動計画について議論するとともに、現状についての情報を得た。

アフリカ連絡拠点の役割の 3 番目として、JIRCAS がアフリカで実施するプロジェクトの円滑な推進に貢献することが挙げられるが、立地上、ガーナでの活動が主なものとなっており、ガーナにおけるカウンターパート機関との連絡、資機材の調達支援、宿泊・交通確保支援、作業スペースの提供、一般情報の提供などを通じて、各プロジェクトの支援を行っている。平成 22 年になって、在ガーナ日本大使館、日本人会を中心とした危機管理体制が強化されてきており、ガーナ出張者に対しては、これまで以上に安全健康情報を提供することができるようになった。

JIRCAS はガーナにおいて、稲作推進条件整備調査(平成 20 年度開始)、低湿地稲作プロ(平成 21 年度開始)、肥沃度資源調査(平成 21 年度開始)の 3 つの稲作プロジェクトを行っており、その他にイネ安定生産プロ、ココヤシ害虫プロからも研究者がガーナを訪れた。理事長インセンティブ経費では、平成 21 年度には、JICA-JST 連携、保全農業に関する 2 件の FS 調査がガーナで行われ、平成 22 年度には FS アフリカ内水面、ガーナ土壌研究所での土壌レポジトリー作成、の 2 件がガーナで行われた。

JIRCAS 以外の日本の農業研究機関等とのネットワーク作りもアフリカ連絡拠点の重要な役割であるが、この 2 年間では、アフリカの農業研究情報を日本にあるそれらの機関に提供するというよりは、ガーナにおいての関係作りが中心となり、日本の大学(筑波大、東京大、国連大、一橋大、近畿大、名古屋大、秋田県立大、山形大、創価大、東京医科歯科大)からガーナを訪れた研究者・学生とも研究情報の交換を行い、一般情報の提供などによる支援も行った。平成 22 年度は三菱総研、丸紅、味の素など農業に関わる日本の民間企業との情報交換も活発化した。

アフリカ連絡拠点における収集情報は、月次活動報告という形で JIRCAS へ提供する体制を整えた。これまで、アフリカ連絡拠点の活動については、農林水産技術会議事務局「食と農のメールマガジン第 62 号(平成 21 年 10 月 15 日号)」、「JIRCAS ニュース 58 号(平成 22 年 3 月刊行予定)」の記事となっており、日本熱帯農業学会講演会において「アフリカ農業研究フォーラムがリードするアフリカ農業研究の動向」という演題で FARA の活動を紹介するとともに、アフリカ連絡拠点の活動を広くアピールした(平成 22 年 10 月 10 日)。



JIRCAS アフリカ連絡拠点開設式において、連絡拠点の役割を説明する大矢コーディネーター  
(平成 21 年 7 月 14 日ガーナ共和国アクラ市 FARA、撮影八田珠郎)

#### (4) 職員の資質向上と人材育成

##### 中期目標

研究者、研究管理者及び研究支援者の資質向上を図り、国際共同研究の担い手となる職員等、センターの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、具体的な人材育成プログラムを策定すると共に、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、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整備に努める。

##### 中期計画

- ①若手研究者を含む人材育成プログラムを策定し、計画的な人材育成及び資質向上を図る。
- ②海外への派遣及び招へい外国人との共同研究の実施等を通じ、国際共同研究の担い手となる職員の資質向上に取り組む。
- ③研究職員に対する競争的・協調的環境の醸成とインセンティブの効果的な付与、多様な任用制度を活用した研究者のキャリアパスの開拓、他の独立行政法人を含む研究機関との円滑な人材交流を行う。
- ④業務上必要な各種研修に一般職員・技術専門職員を積極的に参加させ、業務上有効な資格についてはその取得を支援するなど、職員の資質向上に努める。また、技術専門職員が意欲的に研究支援に従事できる仕組みについて条件整備に努める。
- ⑤各種研修制度等を活用し、研究プロジェクトリーダーの研究管理能力及び指導力の向上に努める。

#### 《中期目標期間の実績》

##### ① 人材育成プログラム【1-2-キ】

今中期目標期間の初年度目(平成 19 年 2 月)に「人材育成プログラム」を策定し、多様なキャリアパス構築のための支援を開始し、「キャリアデザイン構築ガイドライン」を平成 20 年 1 月に制定した。本ガイドラインは、キャリアデザインの考え方や、導入の目的を説明し、「キャリアデザインシート」の作成要領を示したものである。このシートに各人が記入し、整理することで、自己のキャリア形成への希

望や目標を明らかにし、これらの作業を通してキャリアデザインに対する職員の自立的な取り組みを支援するものである。平成 19 年度は進路希望ヒアリングの試行を行い、平成 20 年度は試行結果に基づき、ガイドラインの改良を行った。また、研究職員 1 名を慶應義塾大学のシステムデザイン・マネジメントに研修させた。

人材育成プログラムでは、研究業務、研究管理、研究支援のそれぞれの人材育成に向けて、職員と管理職が進路希望について面談を行い、各職員のキャリアデザインを明確にするとともに、能力開発、進路決定の概定を行った。研究職員に対しては、海外の開発途上地域での業務を通して、国際共同研究の推進能力の向上を図った。企画立案評価、交流、広報においては、開発途上地域の情報収集、交渉などの業務を通して能力向上を行った。研究支援においては、開発途上地域の安全管理、物品・賃金・知財管理などの能力向上のため、現地派遣を行った。

## ② 国際共同研究の担い手となる研究職員・調査職員の資質向上【1-2-キ】

研究職員の資質向上のため、農林水産農林水産技術会議事務局が実施する階層別研修である、農林水産関係若手研究者研修に1名(平成 20)、1 名(平成 21)、同中堅研究者研修に 3 名(平成 21)、同リーダー研修に 3 名(平成 21)を派遣した。

平成 22 年度は、新規採用研究職員を対象とした新規採用職員研修を行った。

業務上必要な技能の習得を目的とした研修に 1 名(平成 21)、2 名(平成 22)を派遣した。文部科学省研究交流センターでの語学研修にも研究者を派遣した(平成 20、平成 22)。平成 19 年度は、研究管理能力の向上のため、CGIAR が主催してタイ・バンコクで 18 日間にわたって開催された「国際農業研究機関のための管理職研修コース」に研究職員1名を派遣した。また、財団法人国際開発高等教育機構(FASID)が実施している開発援助に携わる行政官、実務者、教育・研究者等を対象とした研修に研究職員 1 名を参加させた(平成 19、平成 21、平成 22)。

放射線施設利用者 4 名(平成 21)、3 名(平成 22)に対し、必要な定期教育訓練等を受講させた。

海外の共同研究機関に、プロジェクトに所属する JIRCAS 研究職員及び一般職員のうち調査業務を担当する職員(以下「調査職員」という。)を延べ 884 人出張させ、現地の研究者との共同研究を通じて国際共同研究の担い手となる職員の資質向上を図った。特に、長期出張する研究職員は開発途上地域等の研究機関との共同研究実施の担い手となっている。

海外で開催された国際学会等への参加を奨励し、研究員の国際会議での発表・討論能力の向上を図るとともに、各自の専門分野での最新情報の収集や外国人研究者との人的交流を支援した(延べ 204 人が出張)。

共同研究員招へい(111 名)、共同研究機関の管理者の招へい(208 名)、外国間依頼出張(173 名)、国際招へい共同研究事業(76 名、うち 15 名は現地滞在型)を実施し共同研究に取り組むとともに、国際共同研究の担い手となる JIRCAS 職員の資質向上を図った。

### ③-1 研究職員・調査職員へのインセンティブの付与【1-2-ク】

研究資金を追加配分することで、効率的に研究成果を上げることが期待される研究課題については、理事長インセンティブ経費を活用して、研究職員及び調査職員に課題提案させ、理事長及び幹部で課題選定を行っている。このことにより、研究職員及び調査職員が研究推進により積極的になるようになった。理事長インセンティブ経費については、「第 1-2-(1)-①-2 理事長インセンティブ経費」を参照。

人材育成プログラムにより、能力開発に積極的になるとともに、進路が明確になることで研究推進に積極的に取り組むようになった。

### ③-2 他組織との人材交流【1-2-ク】

平成 18 年度から平成 22 年度の 5 年間に於いて、(独)農業・食品産業技術総合研究機構(本部、中央農業総合研究センター、作物研究所、畜産草地研究所、食品総合研究所、農村工学研究所、東北農業研究センター、九州沖縄農業研究センター)(独)農業生物資源研究所、(独)農業環境技術研究所、(独)森林総合研究所、(独)水産総合研究センター、農林水産省(総合食料局、農村振興局、生産局、農林水産技術会議事務局)と計 40 名の研究職員の人事交流を行った。

また、平成 18 年から導入した派遣研修制度により、慶應義塾大学大学院、(独)農業・食品産業技術総合研究機構、(独)森林総合研究所、(独)国際協力機構へ延べ 23 名の参加があった。

### ④ 一般職員・技術専門職員の研修【1-2-ケ】

業務上必要な各種研修等周知については、所内グループウェアを通じて職員に迅速に周知を行うとともに過去の受講状況を把握し、未受講者については積極的に参加させた。

また、業務に必要な資格取得や受講については、講習会等に参加させ、資格取得等に努め、特別管理産業廃棄物管理責任者等の資格を取得させた。(平成 18 年度:業務上必要な研修等延べ 38 名、平成 19 年度:資格・技能習得講習等延べ 85 名、コンプライアンス研修 80 名、平成 20 年度:事務処理上必要な説明会等延べ 101 名、コンプライアンス研修 117 名、CP セキュリティーセミナー延べ 344 名、平成 21 年度:知的財産事務研修等延べ 72 名、CP セキュリティーセミナー延べ 346 名、平成 22 年度業務上必要な研修等 延べ 83 名、資格・技能習得講習等延べ 17 名、事務処理上必要な説明会等延べ 31 名、コンプライアンス研修 101 名、CP セキュリティーセミナー延べ 329 名)

### ⑤ プロジェクト管理能力の向上【1-2-ケ】

農林水産農林水産技術会議事務局が実施する階層別研修である、農林水産関係中堅研究者研修に 3 名(平成 21)、同リーダー研修に 3 名(平成 21)を派遣した。また、平成 19 年度に、研究管理能力の向上のため、CGIAR が主催してタイ・バンコクで 18 日間にわたって開催された「国際農業研究機関のための管理職研修コース」に研究職員 1 名を派遣した。平成 21 年度には、プロジェクトの立案、実施、管理のための能力向上を主な目的とし、また、第 3 期中期計画で実施するプロジェクトの立案、実施を円滑に進めるためのニーズ調査、事前評価の重要性への意識・理解を高めるため、プロジェクトリーダー及び若手研究者等を対象に所内勉強会「JIRCAS のプロジェクトマネジメントに関する勉強会」を 5 回開催した。

プロジェクト計画、立案、モニタリング、評価等に係る研修外部機関が実施する研修に関する情報をイントラネットに掲載し、周知徹底を図った。

プロジェクトリーダーを中期計画評価会議分科会に出席させ、担当プロジェクトの運営についての評価を受けさせるとともに、評価を担わせた。今後のプロジェクトの推進にあたり、改善すべき点を熟慮する機会となり、プロジェクト管理能力の向上に結びつくものであった。

## 中項目 1-2 「研究資源の効率的利用及び充実・高度化」の自己評価

評価ランク	コメント
自己評価 中項目 1-2 【評価ランク A】	理事長インセンティブ経費により、情勢と政策の重要事項への対応および将来の課題の発掘のため、研究の加速、シーズの発掘、現地先行調査、研究成果の普及・活用の促進、これまでの研究活動の効果の点検、国際研究機関等との連携強化を効率的に実施することができた。理事長インセンティブ経費を活用することで重要事項へのテーマのしぼり込み、時宜にかなったシーズの掘り起こしがなされ、研究活動の活性化が図られた。

研究施設・設備として、オープンラボ施設の整備と共同利用推進、隔離温室改修、島嶼拠点の電力設備、害虫動態解析室整備などを実施した。研究施設・設備の有効利用を図るため、他機関の利用を受け入れた。つくば本所の共同利用可能な高額機器での他機関の測定件数は中期目標期間内で増加はしなかったが、稼働率は高水準を維持しており、機器の利用効率は高かった。島嶼環境技術実験棟(熱帯・島嶼研究拠点)については、次期中期計画においても、今まで以上に開かれた研究施設として有効利用を図る。

老朽化施設及び中期計画の研究推進に必要な施設の整備においては、施設整備費補助金及び運営費交付金を活用して計画的な整備を実施した。また、運営費交付金においては、修繕計画に基づいた改修などを計画的に実施した。これらの改修・整備により、効率的な研究の推進を図ることができた。

組織体制については、研究戦略調査室の設置、農村開発調査領域の設置、知的財産専門職の配置等を実施し、強化した。また、すべての研究をプロジェクト方式に再編した。

タイ、ガーナに設置した海外拠点には、研究戦略調査室の地域コーディネーターを長期出張させ、研究動向等の継続的な情報収集・分析を中心とした諸活動を積極的に行った。再編後の組織や新設を含む海外拠点は所期の機能を果たしており、研究資源の有効活用につながっている。特に、より重要性の増しているアフリカ(ガーナ)など海外拠点が十分に機能している。

人材育成プログラムが試行を経て開始され、職員のキャリアパス構築に貢献し、キャリア支援充実化、国際的人材交流を推進することができた。

### 3. 研究支援部門の効率化及び充実・高度化

#### 中期目標

効率的かつ効果的な運営を確保するため、以下のような研究支援部門の合理化に努める。

総務部門の業務については、業務内容等の見直しを行い、効率的な実施体制を確保すると共に、事務処理の迅速化、簡素化、文書資料の電子媒体化等による業務の効率化に努める。

現業業務部門の業務については、試験及び研究業務の高度化に対応した高度な専門技術・知識を要する分野に重点化を図るために業務を見直し、研究支援業務の効率化、充実・強化を図るよう努める。

研究支援業務全体を見直し、極力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。

#### 中期計画

- ①施設、機械等の保守管理については、業務の内容等に応じて外部委託に努める。
- ②総務部門の業務内容等の見直しを行い、効率的な実施体制を確保すると共に、事務処理の迅速化、簡素化等による管理事務業務の効率化に努める。
- ③海外長期滞在研究員に対する試験業務及び会計事務等の現地支援を効率的に実施する。
- ④技術専門職員の業務については、試験及び研究業務の高度化に対応した高度な専門技術・知識を要する分野に重点化を図るために業務を見直し、研究支援業務の効率化、充実・強化を図るよう努める。
- ⑤研究支援業務全体を見直し、極力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農林水産省研究ネットワーク等を活用して、研究情報収集・提供業務の効率化、充実・強化を図ると共に、グループウェアの運用によりセンター全体の情報共有の促進及び業務の効率化を図る。

#### 《中期目標期間の実績》

##### ① 保守管理の外部委託【1-3-ア】

つくば本所では、保安警備業務、電気・機械設備等に係る設備管理等業務等の専門知識を必要とする業務の外部委託を行った。熱帯・島嶼研究拠点では、特殊施設、空調施設等の保守点検業務をスポット契約等による外部委託を行った。また、つくば本所、熱帯・島嶼研究拠点とも高額研究機械の保守点検業務の外部委託を行い、スポット契約への変更も行った。外部委託することにより円滑な研究業務の推進に資することができ、順調に業務が進捗した。

表 研究本館、実験棟、温室等保守管理の外部委託

(単位:千円)

件名	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	備考	
つくば本所	清掃業務	0	0	1,575	5,040	1,491	
	保安警備業務	3,578	3,578	3,578	3,578	3,578	
	一般廃棄物収集運搬処理業務	1,058	1,058	1,096	1,096	1,096	
	本館エレベーター保守点検業務	605	605	39,301	26,200	26,200	
	研究実験施設等電気・機械設備運 保守管理業務	30,857	29,756				
	自動ドア保守点検業務	536	536				
	電気設備・消防設備・機械設備定 期点検業務	2,641	4,044				H18年度スポット契約
	海外生物学実験棟環境調節装 保守点検業務	1,082	1,082	945	945	945	H20年度～スポット契約
小計	40,357	40,659	46,495	36,859	33,310		
熱帯・ 島嶼 研究 拠点	自家用電気工作物保安全管理業務	744	744	678	416	428	
	非常通報監視業務	0	221	189	189	189	
	電気設備・消防設備定期点検業務	164	146	150	270	270	スポット契約
	熱帯果樹発育生理ガラス室グロー キャビネット保守業務	2,067	1,943	2,205	2,138	2,167	スポット契約
	形質転換実験棟他空調設備保守 点検業務						スポット契約
	検査業務						
	病害ガラス室空調設備保守点検 業務	840	840	839	866	839	スポット契約
	島嶼環境技術開発棟エレベーター 保守点検業務	504	504	504	504	504	
	ライシメーター保守点検業務	560	560	590	703	540	スポット契約
	ライシメーター計測機器定期点検 他業務	1,199	1,014	1,686	1,846	617	
小計	6,078	5,972	6,841	6,932	5,554		
合計	46,435	46,631	53,336	43,791	38,864		

表 研究用機械器具保守の外部委託

件 名		18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	備考
つくば本所	走査型電子顕微鏡保守	772	772	772	772	750	震災により機器破損のため契約変更(1,911→780)
	X線光電子分光分析装置保守	5,355	5,355	5,355	5,355	5,355	
	窒素・炭素質量分析システム保守	1,785	1,943	1,943	1,943	780	
	プロテインシーケンサー保守	1,890	1,890	1,890	0	0	
小 計		9,802	9,960	9,960	8,070	6,885	
帯島嶼研究拠点	電子顕微鏡保守	728	600	473	498	530	スポット契約
	DNAシーケンサー保守	945	945	945	945	945	
	液体窒素発生装置保守	436	0	898	0	0	スポット契約
	小 計	2,109	1,545	2,316	1,443	1,475	
合 計		11,911	11,505	12,276	9,513	8,360	

## ② 管理事務業務の効率化【1-3-ア】

平成 18 年度は、総務部会計課と海外業務管理課の業務の見直しを行い、会計課を財務課とし、海外業務管理課を廃止し、企画調整部研究支援室に研究業務推進科を設置し、執行管理、内部牽制の強化と研究支援業務の強化・拡充を図った。

また、会計システムをWEB上でリアルタイムに利用できるよう整備し、プロジェクトリーダー等が計画的に予算管理できるようにした。

平成 19 年度は、総務部財務課の組織を見直し、企画調整部研究支援室研究業務推進科に予算係、財務課に決算係を配置し、予算管理、予算配分及び経費の執行管理、一般管理費の執行管理、財務諸表の作成等、責任体制の明確化、適正な執行管理、事務の迅速化・効率化を図った。

また、研究成果の知的財産権に関わる取り組み等研究支援業務のなお一層の強化を図るため、企画調整部研究支援室に知的財産専門職を配置した。

平成 20 年度には、(独)緑資源機構からの海外農業開発業務承継に伴い、農村開発調査領域を新設するとともに海外における調査業務の円滑な推進を図るため、企画調整部研究支援室の強化と業務の一元化等により効率化を図った。また、管理業務部門において、効率化を図ることが可能な事務・事業を洗い出し、「管理事務業務の効率化ワーキンググループ」を設置し検討した結果、海外資金業務については、財務課と企画調整部が担当していたが、それを財務課に一元化することとした。

平成 21 年度は、複雑・高度化する事務に対応するため、総務部の組織を見直し、海外資金・人事関係業務の強化、事務の効率化を図った。

平成 22 年度は、法人文書管理規程における法人文書の決裁について、効率化・迅速化を図る観点から決裁者の見直しの検討を開始した。次期中期計画の前半において、決裁者の効率化を図り、文書施行までの日数削減を図る計画である。

## ③ 技術専門職員、一般職員による現地支援【1-3-ア】【1-3-イ】

第 2 期中期目標期間の 5 年間を通じて、各プロジェクトの要請に応じ、タイ、ベトナム、フィリピンの 3 カ国の海外研究サイトに、熱帯・島嶼研究拠点技術専門職員を延べ 15 名派遣して、現地試験圃場の管理、各種の調査、測定機器の設置・メンテナンス、現地技術者の技術指導等を実施し、海外

現地における試験研究業務を支援した。また、つくば本所の技術専門職員(1名)を、20年度はIRRIに派遣し、日本-IRRI共同研究プロジェクト育種グループの種子整理等の支援を行ったほか、22年度は天水農業プロジェクトの支援のため、タイ・ラオスへ派遣し、効率的な水利用栽培技術の農家での技術指導等を行った。

海外共同研究サイト及び業務委託先機関等(中国、タイ、ラオス、ベトナム、ガーナ、コロンビア、ブラジル、パラグアイ、モンゴル、フィリピン、マレーシア)に延べ28名の一般職員を出張させ、プロジェクト経費、委託費等の適正な執行管理を図ったこと、同時に、当該地域の安全管理に関する情報収集や意見交換等を行ったことにより、職員の安全が確保されたこと等が特筆される。これらの現地支援等を通じて得た情報等を分析・検討し、事前に対策を講じると共に、今後とも、研究支援のさらなる効率化・高度化等を図る。

#### ④ 技術専門職員の業務の効率化、充実【1-3-イ】

技術専門職員による支援業務の効率化、充実や、より高度な知識・技術を必要とするコア業務への円滑な対応を可能にするために、2-(4)-④において述べた基礎的な研修とは別途に、他独法、公立研究機関、大学、民間会社等の協力を得て、第2期中期目標期間の5年間を通じ、熱帯・島嶼研究拠点技術専門職員については、15件延べ27名がこれまでに無い、「遺伝資源保存(パイナップル)」、「トウモロコシ不耕起栽培」、「ジーンバンク事業(サトウキビ)」等のより高度な知識・技術を習得する機会を持った。

#### ⑤ 研究支援部門の要員の合理化【1-3-イ】

技術専門職員が、各プロジェクトで要求される新しい高度なコア業務に、人員を増加させることなく対応していくため、第2期中期目標期間の5年間を通じて、熱帯・島嶼研究拠点では、7種・計12件の支援業務(主として環境整備業務)のアウトソーシングを、漸次実施し、増大するコア業務に円滑に対応していくことが出来た。

#### ⑥ 研究情報収集・提供業務の効率化、充実【1-3-ウ】

農林水産研究情報総合センター(農林水産技術会議事務局筑波事務所)が提供する各システム(ネットワークサービスシステム、科学技術計算システム、ネットワークライブラリシステム)を活用するため、新たに提供されたデータベースや新機能について、グループウェアを利用し情報提供に努めた。必要に応じて適時に講習会や説明会を行った。

図書資料管理業務効率化と利用者へのサービス向上に努め、電子ジャーナルや電子図書を選定し提供した。海外出張時の利用に考慮した情報提供サービスを選定するとともに利活用に係る問い合わせ等に迅速に対応した。文献複写依頼や貸出依頼はネットワークを利用し、研究室等からの申込みを受付けており、必要な情報を効率的に提供した。

図書館所蔵の図書資料について、未電子化書誌所在情報のデータベースへのデータ入力に努め、一般利用者を含む全利用者への情報提供の充実を図った。

### 中項目 1-3 「研究支援部門の効率化及び充実・高度化」の自己評価

評価ランク	コメント
自己評価 中項目 1-3	業務体制の改善が着実に図られている。技術専門職員や一般職員による現地支援は、現地での安全確保、効率的な試験研究の実施などに貢献するものであり、評価できる。

<b>【評価ランク A】</b>	<p>管理事務業務の効率化については、業務分担の見直しや会計システムの活用等により円滑に実施できた。</p> <p>海外試験サイトにおける技術専門職員による研究支援業務は、プロジェクトの要請に応じて、着実に実施された。研究支援業務の推進に必要な、より高度な専門知識・技術の習得が着実に実施された。</p> <p>農林水産研究情報総合研究センターの活用による情報共有推進、図書館管理業務の効率化が図られた。</p> <p>アウトソーシング可能な支援業務を積極的にアウトソーシングして、増大する高度なコア業務に円滑に対応していくことが出来た。</p>
----------------------	---

#### 4. 産学官連携、協力の促進・強化

##### 中期目標

開発途上地域における農林水産技術に関する研究の水準の向上並びに研究の効率的実施及び活性化のために、国、他の独立行政法人、公立試験研究機関、大学、民間等との共同研究等の連携・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すると共に、円滑な交流システムの構築を図る。

##### 中期計画

- ①他の独立行政法人との役割分担に留意しつつ、共同研究、人事交流を含めた連携、協力を積極的に行う。
- ②J-FARD を活用し、国公立試験研究機関、大学、民間、海外機関、国際機関、国際協力機構等との情報交換及び相互連携体制の整備に努め、共同研究及び研究者の交流を積極的に推進する。
- ③関係独立行政法人、行政部局、国公立試験研究機関等と、センターが実施する研究について、相互の連携・協力の在り方等について意見交換を行う。
- ④研究を効率的に推進するため、行政との連携を図る。
- ⑤独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構が行う多様な専門知識を融合した総合的な研究に必要な応じて協力する。

##### 《中期目標期間の実績》

##### ① 他の独立行政法人等との連携協力【1-4-ア】

JIRCAS が海外における研究プロジェクトを実施するあたり、農林水産省関係の研究開発を行う他の独立行政法人に企画立案の段階から専門性を考慮し参加を依頼している。

この研究プロジェクトを分担してもらうため、「独立行政法人国際農林水産業研究センターが海外において行う国際共同研究の実施についての協約書」を締結し、(独)農業・食品産業技術総合研究機構、(独)農業生物資源研究所、(独)農業環境技術研究所、(独)森林総合研究所及び(独)水産総合研究所に海外への出張を依頼した。

また、農林水産省以外については、国立大学法人、都・府・県・私立大学、国公立研究機関等に海外への依頼出張を行った。

JIRCAS は開発途上地域の現場に長期間出張して、現地研究機関等と共同研究を実施する課程で、現地研究者の専門外の研究課題に直面する場合も多く、このため、他独法、大学等の研究者の出張、研究プロジェクトの推進に多大な貢献となっており、その実績は下表のとおりである。

区分/年度	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度
他独法への 要請件数	5 機関 38 件	5 機関 41 件	5 機関 34 件	5 機関 30 件	4 機関 47 件
うち農研機構	17 件	18 件	14 件	11 件	24 件
生物研	2 件	1 件	2 件	2 件	2 研
農環研	2 件	1 件	1 件	1 件	0 件
森林総研	15 件	16 件	11 件	10 件	16 件
水産研	2 件	5 件	6 件	6 件	5 件

国立大学法人への要 請数	9 機関 17 件	7 機関 13 件	12 機関 25 件	10 機関 22 件	11 機関 15 件
府・県・私立大学への 要請数	1 機関 1 件	1 機関 1 件	1 機関 1 件	9 機関 10 件	7 機関 9 件
国公立研究機関への 要請数	3 機関 7 件	3 機関 5 件	2 機関 3 件	6 機関 7 件	7 機関 8 件
年度別合計	18 機関 63 件	19 機関 60 件	20 機関 63 件	30 機関 69 件	28 機関 79 件

共同研究を実施するにあたり、(独)農業・食品産業技術総合研究機構 11 件、(独)農業生物資源研究所 3 件、(独)農業環境技術研究所 2 件、(独)森林総合研究所 2 件、(独)水産総合研究センター 4 件の共同研究契約、協定研究契約を締結し連携をとっている。農林水産省関係独立行政法人以外では、(独)産業技術総合研究所などの独立行政法人 6 件、公立研究機関 1 件、財団法人 3 件、大学 24 件、株式会社 8 件の共同研究契約を締結して共同研究を実施している。

平成 20 年度には、海外への適用を対象とするサトウキビ生産技術の開発力を一層高めるため、農研機構九州沖縄農業研究センター、鹿児島・沖縄両県の農業研究機関及び民間企業とともに「サトウキビ等熱帯糖質資源作物の未来指向型技術開発研究フォーラム」を発足し、国内研究機関の連携強化を図った。平成 21 年度、22 年度には、フォーラム主催の会議に研究・普及・行政担当者、製糖企業・商社関係者が参加し、サトウキビ生産の問題克服、砂糖・エタノール生産技術開発等への取り組みについて議論し、認識が深められた。

## ②-1 J-FARD の運営【1-4-ア】

「第 2-1-(1)-① J-FARD を活用した他機関との連携」を参照

## ②-2 大学、民間との連携【1-4-ア】

国立大学法人等大学とは 24 件の共同研究を通し、JIRCAS プロジェクト研究の効率的推進のため、基礎的部分の研究を中心に連携した。また、大学に兼任教員、非常勤講師等を派遣(14 大学へ延べ 108 名)することで相互連携を進めた。

大学院の教育研究指導等への協力に関する協定に基づく連携大学院数は、平成 23 年 3 月現在で 7 大学大学院である。

民間との間では、研究成果として示された技術の実用化を進めるため、民間企業との共同研究 8 件、民間企業、他独立行政法人等とコンソーシアムを組み共同研究 4 件を行った。いずれも、実用化に向けた検討段階にある。なお、このような「産」との連携にあたっては、特許等知的財産の取り扱いについて、地球公共財の創出という JIRCAS の理念との整合をはかりつつ進める。

なお、産官連携研究の成果として、平成 21 年 6 月に、第 8 回産学官連携推進会議、産学官連携功労者表彰、農林水産大臣賞「安全なエビ(バナメイ)の生産システム・プラントの開発」を受賞した。

大学院教育研究指導等の協定の締結状況(平成 23 年 1 月 20 日現在)

	大学名	締結日	署名者(大学側)		署名者 (JIRCAS 側)	備考
			学長級	研究科長級		
1	東京大学	平成 13 年 4 月 2 日	総長 佐々木 毅		理事長 井上 隆弘	新協定締結で廃止

2	東京大学	平成 16 年 4 月 1 日	総長 佐々木 毅		理事長 岩元 睦夫	新協定締結で廃止
3	東京大学	平成 18 年 4 月 1 日	総長 小宮山 宏	農学生命科学 研究科長 會田 勝美	理事長 稲永 忍	教育研究指導等への 協力
4	東京農業大学	平成 16 年 3 月 11 日	学長 進士 五十 八		理事長 岩元 睦夫	教育研究指導等への 協力
5	鳥取大学	平成 19 年 2 月 28 日	学長 能勢 隆之		理事長 稲永 忍	教育研究指導等への 協力
6	慶応義塾大学 システムデザイン・マ ネジメント研究科	平成 20 年 4 月 2 日		研究科委員長 狼 嘉彰	理事長 飯山 賢治	連携・協力の推進
7	名古屋大学	平成 20 年 5 月 29 日		研究科長 服部 重昭	理事長 飯山 賢治	教育研究指導等への 協力
8	筑波大学	平成 21 年 9 月 17 日	学長 山田 信博		理事長 飯山 賢治	教育研究指導等への 協力
9	横浜市立大学	平成 21 年 12 月 3 日	理事長 本多 常高		理事長 飯山 賢治	連携・協力の基本協 定

### ②-3 (独)国際協力機構(JICA)との連携【1-4-ア】

国際協力機構(JICA)との連絡会議は、平成 15 年度より年 1 回程度開催してきたが、平成 18 年度より、JICA 筑波国際センターとの定期会合を年 1 回程度併せて開催することとなった。平成 18 年度から 22 年度の間、JIRCAS-JICA 定期連絡会議を計 5 回、JICA 筑波-JIRCAS 定期会合を計 6 回開催した。これらの会合では、協力事業の推進、連携強化等に関する情報交換、意見交換を行った。また、各年度において、JICA の国内支援委員会・検討会等への委員等の派遣、及び、JICA が主催する研修事業への講師の派遣等に係る連携を行った。

### ③ 関係独立行政法人、行政部局等との情報交換【1-4-イ】

JIRCAS が実施する研究について、相互の連携・協力の在り方等について意見交換を行うため、毎年、関係独立行政法人の企画調整部長レベルでの意見交換を実施した。行政部局との情報交換のため、農林水産省農林水産技術会議事務局国際研究課等との協議会を適宜開催した。また、平成 22 年 11 月には、次期中期計画に実施する研究課題の検討会に、農林水産省大臣官房国際部国際協力課、農村振興局、農林水産技術会議事務局国際研究課が参加し、次期プロジェクトに対する意見交換を行った。また、関係独立行政法人には、次期中期計画のプロジェクト研究計画に対する事前評価を依頼した。

### ④ 行政との連携【1-4-イ】

「第 2-3-(2)-③人材育成への取組」、「第 2-3-(3)行政との連携」を参照。

### ⑤ (独)農業・食品産業技術総合研究機構への協力【1-4-ウ】

下記の研究を、熱帯・島嶼研究拠点(石垣市)の気候条件を活かして実施した。

(独)農業・食品産業技術総合研究機構が実施する技会プロジェクト研究「低コストで質の良い加工・業務用農産物の安定供給技術の開発」、「粗飼料多給による日本型家畜飼養技術の開発」「自給飼料を基盤とした国産畜産物の高付加価値化技術の開発」及び「新農業展開ゲノムプロジェクト(政策ニーズに合致したイネ新品種の開発)」の課題を受託し、プロジェクトが目指す「業務加工用の

低コスト栽培適性多収品種」、「低コスト栽培向きの飼料イネ品種」、「水田をフル活用した周年飼料生産を可能とする飼料用米・稲発酵粗飼料・飼料用大麦品種の開発」及び「高温登熟性、トビロウシカ、いもち病抵抗性等を有するイネ品種」の育成のため、初期雑種集団の世代促進、交配、戻し交配、種子増殖等を実施し、育成の効率化に協力した。

(独)農業・食品産業技術総合研究機構が実施するプロジェクト研究「地域活性化のためのバイオマス利用技術の開発」のうち「サトウキビと近縁属植物との効率的交配技術の開発」、「エリアンサス優良品種開発のための交配技術および育種素材の開発」の課題を受託した。サトウキビ品種・系統とエリアンサス系統との属間交配、エリアンサス系統とサトウキビ野生種やススキ等との属間交配、エリアンサス系統間の相互交配を行い、雑種種子を獲得することに成功した。さらに、サトウキビとエリアンサスの雑種から根系特性が優れる有望系統を選定するとともに、エリアンサス系統間の交雑実生集団を作出した。

これまでの協力の成果でもあり、平成 21 年度に登録出願を行った農研機構と共同で開発した稲4種「たちすがた」、「モグモグあおば」、「姫ごのみ」、「たちすずか」については、平成 22 年度に計 9 件の利用許諾契約を締結した。

#### 中項目 1-4 「産官学連携、協力の促進・強化」の自己評価

評価ランク	コメント
<p>自己評価 中項目 1-4 【評価ランク A】</p>	<p>大学や他の研究機関との連携は今中期計画期間で拡大しており、活発に行われたことは評価できる。大学院教育研究指導などの協定の締結、JICA との連携も進んでおり、協力が促進、強化されている。プロジェクトの推進にあたっては、計画立案の段階から専門性を考慮し、他独立行政法人等の研究者にも参加を依頼し、効率的な成果の達成を図った。</p> <p>平成 20 年度には、海外への適用を対象とするサトウキビ生産技術の開発力を一層高めるため、農研機構九州沖縄農業研究センター、鹿児島・沖縄両県の農業研究機関及び民間企業とともに「サトウキビ等熱帯糖質資源作物の未来指向型技術開発研究フォーラム」を発足し、国内研究機関の連携強化を図った。</p> <p>産官連携研究の成果として、平成 21 年 6 月に、第 8 回産学官連携推進会議、産学官連携功労者表彰、農林水産大臣賞「安全なエビ(バナメイ)の生産システム・プラントの開発」を受賞した。</p> <p>連携する大学院数を中期計画開始時の2から7に増加させ、相互の連携体制の整備、相互の研究者の交流等を進めた。</p> <p>行政部局との情報交換のため、農林水産省農林水産技術会議事務局国際研究課等との協議会を適宜開催した。また、平成 22 年 11 月には、次期中期計画に実施する研究課題の検討会に、農林水産省大臣官房国際部国際協力課、農村振興局、農林水産技術会議事務局国際研究課が参加し、次期中期計画の研究課題について行政部門を交えて検討を行った。</p>

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

### 1. 試験及び研究並びに調査

[アウトカムにつながり得る成果]

#### ①干ばつや塩害などの環境ストレスに耐性を持つ稲などの作物を開発する技術

干ばつや塩害、高温などの環境ストレスに対する耐性を獲得する遺伝子とプロモーター等を活用し、環境劣化に対応できるイネやダイズ、トウモロコシなど作物を作出する技術を開発した。ストレス耐性獲得に寄与する転写因子 DREB、AREB、OsNAC などの機能を明らかにし、これらを発現させたイネ、ダイズ、トウモロコシを環境ストレス下で生育させ、その耐性があることを明らかにした。現在、環境ストレス耐性品種の開発に向けて、国際機関等との共同研究で、有用遺伝子やストレス誘導性プロモーターを利用して作出したイネなどの作物を圃場レベルで試験している。

#### ②オイルパーム廃棄木からのエタノール変換技術

マレーシアやインドネシアで広大に経営されているオイルパーム園では、油脂生産性を維持するために 20～25 年ごとにオイルパームを伐採、更新している。このオイルパーム廃棄木を伐採後適正に熟成させることにより、樹液中の糖が増加することを発見し、この糖を使って効率的にエタノールに変換する技術を開発し、特許を 2 件取得している(平成 22 年末)。また、オイルパーム樹液を効率的に搾汁するシステムを国内研究機関、企業、マレーシアの研究機関と共同で開発し、現在、企業が実用プラントを検討中である。マレーシアやインドネシアのオイルパーム園からは、年間 280 万 kL 相当のエタノール生産可能なオイルパーム廃棄木が賦存すると推定される。低コストの燃料用アルコール供給の拡大および温室効果ガス排出量削減に貢献できる。

#### ③閉鎖循環式飼育技術を活用した屋内型エビ生産システム

年間生産量 300 万トンにのぼる海産エビの 75%はアジアの発展途上地域が担っている。一方、集約的なエビ養殖は残餌や排泄物による海洋汚染などの環境問題を引き起こすことから、閉鎖循環式飼育技術の開発を行った。閉鎖循環系でエビを飼育するため、浸透圧、酸素要求量、水温などの適正な環境条件を明らかにし、閉鎖循環系に適した給餌方法を開発した。また、エビの成熟制御技術、熟度判定法、ストレス評価法を開発した。これらの技術を基に、国内の研究機関及び企業と共同でプラント開発に取り組み、屋内型エビ生産システムを開発し、平成 19 年より商業運転している。これらの成果により第 7 回産学官連携功労者表彰(農林水産大臣賞)を受賞した。本システムの開発途上地域における活用を促進するため、英語版のマニュアル(DVD)を作成し、タイ、マレーシア、ラオス、フィリピンの行政機関、研究機関、大学等 20 機関に配布した(平成 22 年末まで)。

#### ④西アフリカサヘル地域における食料収量向上と砂漠化防止に役立つ耕地内休閑システム

西アフリカサヘル地域では、食糧不足が慢性化しており、加えて、風によって比較的肥沃な表層土が飛散し、土壌肥沃度が低下する砂漠化が進行している。これに対し、飛散した土壌養分は風下の 5 m 以上の幅の休閑地でほとんど捕捉されることを明らかにし、これを活用して耕地内に風向に垂直な幅 5 m の帯状の休閑帯を 30 m の耕作帯と組み合わせて配置し、この休閑帯を毎年風上に移動するシステムを構築した。休閑帯であった土地は数年間、連続耕作地に比べ数倍の穀物収量を示し、耕作面積が 15%減少するにもかかわらず、耕地からの生産量は向上する。また、風食が大幅に減少

する。現在、サヘル地域の農家への導入が進んでおり、31村、201農家(平成22年末)で実施されている。

#### ⑤インドシナ半島における肉牛飼養標準の構築

東南アジア諸国では食の欧米化に伴い、牛肉の消費量が拡大しており、これに対応するため、熱帯在来種の肉用牛を効率よく飼育・生産する必要がある。そこで、タイ、カンボジア、ラオスの大学・研究機関と協力し、熱帯地域で飼養されている在来牛、ゼブ牛(ブラーマン種)の栄養要求量を明らかにし、インドシナ半島における肉用牛飼養標準を構築した。これとともに、地域の飼料資源の一般成分及び栄養価を収載した飼料資源データベースを整備し、飼料設計を支援するためのソフトウェアも作成した。飼養標準やプログラムは英語(500部)とタイ語(800部)が作成され、タイの普及機関、研究機関、民間、大学、またラオス、カンボジア、ベトナム、マレーシアの大学に配付され、現地での活用が進められている。

#### ⑥モンゴル国の牧民による自立的な井戸改修・維持管理手法

モンゴル国の草原における水資源の多くは井戸であり、深井戸は行政による改修が計画的に行われているが、深さ10m程度の浅井戸は改修や維持管理が行われていない。そこで、牧民自身が改修や維持管理する仕組みを創出した。まず、牧民グループを創設し、井戸へのオーナーシップを高め、維持管理の実施主体を明確にした。維持管理費の資金は牧民の経済観念上、現金管理ではうまく機能しないため、羊生体を抛出し、井戸の改修・維持管理の際に現金化する羊ファンドを創設した。村内で井戸修理チームを作り、技術研修を行うための制度、マニュアルを整備した。マニュアルはモンゴル語で1,000部作成し、政府を通じて全県に配付された。現在、モンゴル国政府により本手法の導入が進められており、7村450世帯(平成22年末)で実施されている。

#### ⑦中国黒龍江省水稻冷害早期警戒システムの構築

日平均・最高・最低気温と日積算降水量の基本データに基づいた5kmメッシュデータを作成し、3タイプの発育予測モデルに連動することにより、水稻作柄を予測することができるシステムを開発した。これを活用して中国の主要穀物産地である黒龍江省の冷害早期警戒システムを構築した。現在、黒龍江省農業科学院で実施に向けてシステム導入が進んでいる。これにより、作物生産の安定化に貢献できる。

#### ⑧クリーン開発メカニズム(CDM)の仕組みを活用した農村開発手法

南米パラグアイ国の土壌侵食・劣化の激しい低所得地域において、215haの小規模植林プロジェクトを実施し、平成21年に国連CDM登録した。この小規模植林プロジェクトから発行される炭素クレジットを農村開発に活用することができる。また、日本国内の企業が炭素クレジットを購入することにより、我が国のCO<sub>2</sub>排出枠にカウントされる。今後、CDMを活用した農村開発手法をベトナムやアフリカ諸国に展開する予定である。

#### ⑨グリーンング病多発地域でキングマンダリンの高収益栽培を可能とする総合管理技術

カンキツグリーンング病の激発地である東南アジアでカンキツの経済栽培を可能とするため、グリーンング病に対する技術開発を、ベトナム・メコンデルタで行った。その結果、総合管理技術(IPM)の確立が重要であることが明らかになり、リスク評価とこれに基づいた防除技術・栽培技術で構成するIPMを開発した。リスク評価は、汚染園から約50m以内はグリーンング病進入リスクが高いという疫学調査結果とミカンキジラミの移動分散行動の解析結果から、リスクの高低を分ける。防除技術は無病

苗と浸透移行性殺虫剤を用い、栽培技術は肥培管理と植え付け時期の選択を基本とする。これらの成果は英語とベトナム語のマニュアルにまとめ、現在、JICA プロジェクトがメコンデルタ 6 省(平成 22 年末)で普及に活用している。

### (1) 国際共同研究及び国際貢献の推進

#### 中期目標

センターは、開発途上地域における農林水産業の包括的な研究を行う我が国唯一の機関として、国連ミレニアム開発目標、政府開発援助(ODA)大綱に対応し、研究場所の所在国、他の先進諸国及び国際機関と連携しつつ、開発途上国が抱える諸問題の効率的な解決に向けた国際共同研究の推進等により、我が国の農林水産技術による国際貢献に積極的に取り組む。その際、数値目標を設定して研究者・研究管理者等の派遣・招へい等を行うと共に、センターと海外機関等との研究実施取決(MOU)の有効数の維持に努める。

#### 中期計画

- ① J-FARD を活用し、国公立試験研究機関、大学、民間、海外機関、国際機関、国際協力機構等との情報交換及び相互連携体制の整備に努め、研究者の交流及び国際共同研究を積極的に推進する。
- ② 開発途上地域における問題解決及び農林水産技術の向上に資するため、開発途上国及び先進国の農林水産研究機関、CGIAR 傘下の国際研究機関等に他の独法、大学等の関係者を含むセンターの職員を主体とした研究者・研究管理者等を中期目標期間内に延べ 1,000 名以上海外出張又は派遣することにより、国際共同研究を円滑に推進し、国際貢献に積極的に取り組む。
- ③ 開発途上地域の農林水産研究機関等から研究管理者等を招へいし、共同研究の推進方向に関する協議を通じて連携及び協力を強化する。
- ④ 開発途上地域における農林水産研究機関等から共同研究員、研究管理者等を中期目標期間内に 500 人以上招へいし、共同研究を実施又は当該研究員の能力向上を行う。国際共同研究に係るセンターと海外機関等との有効な研究実施取決(MOU)等を中期目標期間中において常に 80 件以上維持する。
- ⑤ 国際農林水産研究の振興に寄与するため、行政と連携し、開発途上地域の農林水産研究機関等の研究者への奨励金授与事業を行う。

#### 《中期目標期間の実績》

##### ① J-FARD を活用した他機関との連携【2-1-(1)-ア】

持続的開発のための農林水産国際研究フォーラム(J-FARD)は、我が国の農林水産分野の国際研究に携わっている団体や個人が、より一層の協調と連携を図るために平成 16 年に設立されたが、現在、法人・個人併せて 100 余の会員となっている。これまで、毎年度国際シンポジウム、ワークショップを JIRCAS と共催してきた。また、同フォーラムの活性化方策の検討を継続して行って来た。

第 2 期中期計画期間におけるシンポジウムの開催等の推移は以下の通りである。

平成 18 年度

・ノーベル平和賞受賞者ボーローグ博士の講演会「国際農業研究の将来と次世代への期待」(5 月 29 日)

- ・国連・砂漠と砂漠化に関する国際年東京イベント(8月25日)

#### 平成 19 年度

- ・ J-FARD&JIRCAS 国際シンポジウム「ミレニアム開発目標へのわが国農業研究者の貢献」－国内連携と人材の育成－の共催 (9月12～13日)

#### 平成 20 年度

- ・「アフリカ開発のための農業研究に関するラウンドテーブル」の開催 (5月28～30日)

#### 平成 21 年度

- ・ JIRCAS-JICA アフリカ稲作研究ワークショップ「アフリカ稲作振興のための共同体」を後援 (6月3～4日)
- ・ J-FARD&JIRCAS 国際シンポジウム「開発途上地域の農業開発への社会科学の役割」の共催 (11月4～5日)
- ・ JIRCAS 国際セミナー「メコンデルタにおける地球温暖化対策と農村開発」を後援 (11月15日)

#### 平成 22 年度

- ・ J-FARD&TARC-JIRCAS 40周年記念国際シンポジウム「持続的開発のための国際農林水産業研究の新たな10年」の共催(11月8～9日)

### ② 国際共同研究推進等のための職員等の出張【2-1-(1)-イ】

国際共同研究等推進のため、海外の研究機関等に JIRCAS 役職員のうち 696 名を延べ 2,146 回、68,978 日出張させた。

研究のさらに円滑で効率的な推進を図るため、他独法 10 機関、大学 19 大学、国立研究機関 7 機関の支援・協力を得て各組織に所属する研究者を延べ 279 人、3,684 日海外に派遣し、合計 2,481 名(回)を出張させた。

このうち、研究プロジェクト関係は計 1,759 名(回)、年平均 351 名(回)であり、中期計画上の数値目標(200 名/年度)を達成した。

海外の長期出張者の帰国の際に、「帰国報告会」をホームページ等で広く案内し、62 回 117 課題実施した。

海外出張の検証とプロジェクト研究のさらなる推進を図るため、「出張報告管理システム」を作成し、役員を含む幹部職員による海外出張報告の点検を行うとともに、出張報告概要をホームページに掲載するシステムを今年度に作成した。

中期目標期間の海外出張

区分/年度	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度
役職員出張者数	103 人	112 人	156 人	160 人	165 人
延べ出張回数	269 回	259 回	488 回	537 回	593 回
延べ出張日数	10,892 日	9,872 日	15,813 日	16,164 日	16,237 日

### ③ 国際共同研究推進等のための招へい【2-1-(1)-ウ】

プロジェクト研究に関連した課題を実施するため、平成 18 年度から平成 22 年度の 5 年間に、外国研究機関等から共同研究員を 112 名招へいし、プロジェクト研究の推進等の目的で、研究管理

者を 214 名招へいた。また、現地でのワークショップ等の開催のため、174 名を外国間依頼出張により招へいた。国際招へい共同研究事業においては、76 名を招へいた。以上、計 576 名を招へいた。各年度の招へい数については、下表に記載。

表 国際共同研究推進等のための招へい実績

招へい項目	年度(平成)					計
	18	19	20	21	22	
共同研究員招へい	17	15	19	19	42	112
管理者招へい	23	46	66	20	59	214
外国間依頼出張	27	32	23	43	49	174
国際招へい共同研究	17	16	16	13	14	76
計	84	109	124	95	164	576

#### ④ 国際共同研究推進のための MOU 等の維持【2-1-(1)-エ】

平成 18 年度に、第 2 期中期計画の始まりにあたり、国際共同研究の相手機関等と交わす研究実施取決について、従来の研究協力覚書(Memorandum of Understanding、MOU)に加え、共同研究同意書(Joint Research Agreement、JRA)を新たに設定した。JIRCAS として協力関係を長期に渡って継続し、複数のプロジェクトの共同研究を実施しようとする研究機関との間では、MOU を締結し、理事長が署名する。MOU のもと、プロジェクト毎に研究分野や期間を限定したワークプランを策定し、プロジェクトの責任者(領域長等)が署名する。一方、特定プロジェクトの共同研究のみを想定した協力関係の場合は、JRA を締結し、プロジェクトのワークプランを添付する。署名は原則としてプロジェクトの責任者(領域長等)が行う。各プロジェクト責任者が準備した MOU 等原案の内容について、企画調整部企画評価室を中心として点検を行い、MOU 等が JIRCAS の方針に沿ったものになるよう調整し、常任幹部会で確認する。これら MOU、JRA 等を締結することにより、JIRCAS が開発途上地域の現場で、長期にわたり、現地研究機関等と共同研究を確実に実施することができる。

国際共同研究の相手機関等とは、129 件の新たな MOU 等を締結した。平成 18 年度末の MOU 等は 78 件と中期計画上の数値目標(80 件)を下回っていたが、平成 19 年度末には 85 件になり、その後増え続け、平成 22 年度末には 110 件になった。相手先機関の種類別では、CGIAR 傘下の国際機関 11 件、その他国際機関 4 件、国立・公立機関 77 件、大学 37 件である。開発途上地域の 29 カ国 89 研究機関と共同研究を実施した。

研究試料の提供・受領に際しては、研究担当者だけでなく、研究管理者として領域長等、あるいは理事長の決裁に基づいた研究試料提供契約書(Material Transfer Agreement:MTA)を相手機関と締結している。知的財産の適正な管理という見地から、契約手続き及び契約書は企画調整部企画評価室で一括管理している。今中期期間中での研究試料の提供に係る契約数は 35 件、受領に関する契約数は 25 件であった。

#### ⑤ 開発途上地域の若手研究者への奨励金授与(若手外国人農林水産研究者表彰)

【2-1-(1)-オ】

国際農林水産業研究の振興に寄与するため、農林水産省と連携し、「若手外国人農林水産研究者表彰」を創設し、開発途上地域の若手農林水産研究者の表彰を行なうとともに奨励金(5,000 米ドル)の授与を行った。

平成 19 年度は、34 名の応募者があり、9 月 12 日、国連大学において表彰状(農林水産技術会議会長賞)を授与し研究成果発表会を開催した(180 名が参加)。平成 20 年度は、10 名の応募者

があり、11月11日、国連大学において表彰状授与及び研究成果発表会を開催した(140名が参加)。平成21年度は28名の応募者があり、11月4日、東京大学弥生講堂一条ホールにおいて表彰状授与及び研究成果発表会を開催した(83名が参加)。平成22年度は33名の応募者があり、11月8日、つくば国際会議場において表彰状授与及び研究成果発表会を行った(114名が参加)。



平成19年度第一回表彰式

若手表彰 受賞者リスト 平成19～22年

受賞年	受賞者名	国名	タイトル
平成19年	Zhengqiang JIANG	中華人民共和国	食品加工分野における酵素の利活用に関する研究とその展開
	Chalernpol KIRDMANEE	タイ王国	薬用・食品・工業用優良作物の試験管内選抜と大量増殖・苗化に関する研究技術開発
	Jonathan Hosier CROUCH	メキシコ合衆国	水分ストレス耐性を持つ主要農作物の分子育種
平成20年	Xiao-Yuan YAN	中華人民共和国	耕地に対する温室効果ガス放出目録の開発とその環境影響評価
	Maryam IMBUMI	ケニア共和国	アフリカの葉菜による栄養価、健康及び収入の向上
	Thuy Thi Thu NGUYEN	ベトナム社会主義共和国	養殖と漁業管理への分子遺伝学の応用
平成21年	Ma. Junemie Hazel Lebata-Ramos	フィリピン共和国	熱帯地域における商業的に重要かつ絶滅が危惧される海洋無脊椎動物の資源量の増強
	Amos Adeyinka Onasanya	ベナン共和国	西アフリカのイネに見られるいもち病、イネ黄斑ウイルス病、白葉枯病、シントメタマバエの病原型に関する分子レベルの特徴付け
	Kevin Kit Siong NG	マレーシア	数種の熱帯樹木の遺伝的多様性に対する空間構造と伐採の影響
平成22年	Dewpura A. L. LEELAMANIE	スリランカ民主社会主義共和国	モデル土壌を利用した土壌撥水性に関する研究
	Rattiya WAEONUKUL	タイ王国	リグノセルロース系バイオマスを効果的に分解するための多酵素複合体の開発
	Jianbing YAN	中華人民共和国	トウモロコシ粒におけるプロビタミンAの生物学的栄養強化

中項目 2-1-(1) 「国際共同研究及び国際貢献の推進」の自己評価

評価ランク	コメント
<p>自己評価 中項目 2-1-(1) 【評価ランク A】</p>	<p>国際共同研究の活動は全体傾向として伸びており、所期の成果が上がっている。</p> <p>役職者を含め、多数の職員、研究者が海外に出張し、また、多くを招聘して、国際共同研究を推進した。ワークショップ、検討会議等の開催日程の関係で、管理者招へい者数が、中間年度と最終年度において多くなる傾向があった。共同研究員及び国際招へい共同研究員は、各年とも一定以上の実績があり、開発途上国の研究員の能力向上に資するものとなった。</p> <p>相手国機関との MOU 等の保持数は、平成 18 年度は目標値(80 件)を下回っていたが、平成 19 年度以降、目標値を上回り、国際共同研究のセンター機関としての機能を果たした。</p> <p>「若手外国人農林水産研究者表彰制度」は平成 19 年度に創設され農林水産技術会議事務局と共同で運営・実施しているもので、開発途上地域の若手農林水産研究者を顕彰する国際的にも例を見ない制度である。応募者が増加しており、開発途上地域の若手農林水産研究者の研究活動を活性化するとともに、開発途上地域での日本のプレゼンスを明示するものとなっており、高く評価できる。将来の国際的な研究ネットワークにつながる。</p>

## (2) 研究の推進方向

### 中期計画

センターは、「国際農業研究の推進方針」及び「農林水産研究基本計画」(平成 17 年 3 月 30 日農林水産技術会議決定)に示された研究の方向性を踏まえ、J-FARD を活用しつつ、センターで実施した国際シンポジウムの成果、海外研究機関の調査を集約した「国際共同研究戦略」及び外部有識者の意見に基づき、以下のような研究を、海外の研究機関との連携を密接に保ちつつ重点的に展開する。

- a. 開発途上地域を対象に、国連ミレニアム開発目標に示された世界の飢餓人口半減に貢献する研究を行う。そのために、作物生産を不安定にしている干ばつ、塩害、病害等の不良環境に耐性を持つ作物を CGIAR 傘下の研究機関等と共同開発する。
- b. 平成 17 年度中の決定に向けて現在検討中の新たな科学技術基本計画において戦略的に科学技術の連携を強化する地域となっているアジアにおいて、「生物資源活用」、「環境資源管理」、「地球規模の環境・食料問題対応」の三方面から、多くの問題解決型研究を強化する。
- c. グレンイーグルズ G8 サミット(平成 17 年 7 月)における「アフリカ行動計画の実施に関する進捗報告書」で示されたアフリカへの貢献を研究開発の面から支援する。アフリカにおける作物生産の向上を図るために、作物、土壌等に関する技術開発を行う。
- d. 京都議定書の CO<sub>2</sub>削減目標の達成に資するために、バイオマス利活用技術の開発をアジアの現地で推進できる機関として、東南アジア地域においてバイオマス研究に取り組む。
- e. アジア・太平洋地域には多くの島嶼が存在しており、島嶼部は、環境変動の影響を受けやすく、生産活動は周辺への環境影響を与えやすいという特殊性を有している。島嶼部における環境資源の保護及び持続可能な利用については第 3 回太平洋・島サミット(平成 15 年 5 月)の共同行動計画に即して、センターにおいても支所の地理的優位性を発揮して、島嶼生産環境問題に取り組む。

第 2 期中期目標期間における研究業務を達成するための研究課題構成、及び各研究課題を推進するために中期目標期間に実施した JIRCAS 運営費交付金プロジェクトは表の通りである。

JIRCAS第2期中期計画 課題構成（平成18～22年度）

分野	中課題	プロジェクト名	プロジェクト略称	実施期間(平成)
<b>A. 国際的な食料・環境問題の解決に向けた農林水産技術の研究開発</b>				
<b>1) 不安定環境下における安定生産及び多用途利用のための生物資源活用技術の開発</b>				
<b>(1) 不良環境耐性メカニズムの解明と耐性作物の作出</b>				
	・不良環境耐性作物開発		不良環境	18～22
	・植物の環境ストレス耐性機構の解明と耐性作物の開発		ストレス耐性機構	18～22
<b>(2) ネリカ等アフリカイネの乾燥・冠水耐性の改善</b>				
	・アフリカ向けイネ品種の評価と改良 (旧：ストレス耐性ネリカ)		アフリカイネ (旧：ストレス耐性ネリカ)	18～22 (18～20)
<b>(3) 作物主要病害に対する病原菌レースの同定と抵抗性遺伝資源の選抜</b>				
	・イネいもち病抵抗性に関するネットワーク研究を基礎とした安定生産技術の開発		イネ安定生産	18～22
	・分子レベルから見たコムギ赤かび病抵抗性メカニズムの解明		小麦赤かび病抵抗性	18
	・南米における大豆さび病に安定的な抵抗性の同定		大豆さび病	18～22
<b>(4) 東南アジアにおけるバイオマス利活用技術の開発</b>				
	・東南アジアバイオマス資源の利活用技術開発		東南アジアバイオマス	18～22
<b>(5) アジアの伝統食品・農作物の機能性と品質要因の解明並びに有効利用技術の開発</b>				
	・アジア農産物の高付加価値化		高付加価値化	18～22
<b>(6) 熱帯・亜熱帯の作物遺伝資源の有効利用</b>				
	・サトウキビ多用途化のための育種素材開発		サトウキビ多用途化	18～22
	・熱帯・亜熱帯地域に適したストレス抵抗性ササゲ属の開発		熱帯ササゲ	18～20
	・アフリカにおけるヤムの生産性および利用の向上のための技術開発研究		アフリカヤム	21～22
<b>(7) 熱帯・亜熱帯水域の生物資源の持続的利用及び水産養殖技術の開発</b>				
	・熱帯・亜熱帯水域の生物資源管理研究		水域資源管理	18～22
	・発展途上地域に適した水産養殖技術開発		水産養殖技術開発	18～22
	・生殖機構解明によるエビ類の人為的成熟制御技術の確立と種苗生産の安定化		エビ成熟	18～22
<b>2) 持続的な農林水産業のための環境資源管理・生産管理技術の開発</b>				
<b>(1) 熱帯土壌の適正管理技術の開発</b>				
	・西アフリカの半乾燥熱帯砂質土壌の肥沃度の改善		アフリカ土壌	18～22
	・熱帯地域における適正土壌管理規範確立のための技術開発		熱帯土壌管理	18～20
<b>(2) 農家所得の向上を目指した水利用の高度化による経営複合化</b>				
	・インドシナ天水農業地帯における農民参加型手法による水利用高度化と経営複合化		天水農業	18～22
	・節水条件下における水稻栽培技術の開発		節水栽培	18～22
	・アフリカ低湿地における低投入稲作技術の開発		アフリカ低湿地	21～22
	・気候変動に適応した水稻栽培システムの開発		温暖化稲作	22
<b>(3) 熱帯・亜熱帯地域における家畜飼養技術の高度化とアジアの乾燥地における持続可能な農牧業生産システムの構築</b>				
	・インドシナ半島における肉牛飼養標準ならびに飼料資源データベースの構築		熱帯畜産	18～22
	・農牧輪換システムの有効性検証と補助飼料給与技術の開発		農牧輪換	18～20
	・熱帯地域における効率的な肉牛生産のためのBrachiaria属優良牧草系統の作出		ブラキアリア育種	18～22
	・西アジア・北アフリカ等における乾燥ストレスのモニタリング技術開発に関する研究		乾燥モニタリング	18～19
	・北東アジア乾燥地における持続的農牧システムの開発		乾燥地農牧	18～22
	・黄砂発生源対策のための牧民参加による放牧地マネージメント計画策定手法の開発		黄砂発生源対策	18～21
	・中国の条件不利地域における低投入環境調和型経営システムの構築		中国環境調和	21～22
<b>(4) 生物学的硝酸化成抑制機能の解明と利用</b>				
	・生物学的硝酸化成抑制作用の解明とその利用		硝化抑制	18～22
<b>(5) 熱帯・亜熱帯島嶼における持続的作物生産のための環境管理技術の開発</b>				
	・熱帯・亜熱帯島嶼における持続的作物生産のための環境管理技術の開発		島嶼生産環境	18～22
	・環礁島における水資源有効利用技術の開発		環礁島水資源利用	20～22
<b>(6) 東南アジア地域における有用な郷土樹種の育成技術の開発</b>				
	・熱帯モンスーン地域における有用郷土樹種育成技術と農林複合経営技術の開発		郷土樹種育成	18～22
	・丘陵フタバガキ天然林の生物多様性保全のための択伐技術の改善		フタバ遺伝保全	18～22
<b>(7) 熱帯果樹の多収軽労化栽培技術の開発</b>				
	・東南アジアにおける熱帯果樹の低樹高整枝栽培技術と周年生産技術の確立		熱帯果樹低樹高栽培	18～22
<b>3) 地球規模の環境変動が農林水産業に与える影響の解明及び対策技術の開発</b>				
<b>(1) 影響評価モデルの開発と食料供給安定化のための方策の提示</b>				
	・気候変動が農業生産と農産物市場に及ぼす影響の評価 (旧：インドシナ水供給変動)		気候変動 (旧：インドシナ水供給変動)	18～22 (18～20)
	・中国食料の生産と市場の変動に対応する安定供給システムの開発		中国食料変動	18～20
<b>(2) 地理情報システムを活用した開発途上地域における土地情報モニタリング技術の開発</b>				
	・局所から地域レベルの農地ファクトデータ整備のための地理情報システム利用技術の高度化		GIS利用技術高度化	18～22
<b>(3) 地球温暖化、砂漠化等の環境変動に対応した農業開発手法の策定</b>				
	・東アフリカにおける砂漠化防止のための土壌流出防止技術の開発		砂漠化防止	20
	・循環型水資源の効率的利用を行うための技術・手法の開発		循環型水利用	20～22
	・クリーン開発メカニズム(CDM)の仕組みを活用した農村開発手法の開発		温暖化防止	20～22
<b>(4) 熱帯・亜熱帯における重要病害虫に対する防除管理技術の開発</b>				
	・激発地におけるカンキツグリーニング病管理技術の開発		グリーニング病	18～22
	・ココヤシ侵入害虫に対する生物的防除法の開発		ココヤシ害虫	18～22

B. 国際的な食料・農林水産業及び農山漁村に関する動向把握のための情報の収集、分析並びに提供			
(1)世界の食料・農林水産業に関する情報の収集及び提供			
・世界の食料・農林水産業に関する情報の収集及び提供	戦略調査		18～22
(2)開発途上地域における技術開発方向の解明と農山漁村開発のための社会経済条件の分析			
・地域特性に応じた技術ニーズ把握と技術評価手法の開発	技術評価		18～22
・東アジアにおける経済統合の進展が農業に与える影響の分析と農村の貧困解消を実現するための政策提言	アジア経済統合		18～21
(3)自然災害等により機能が低下した農業・農村の再構築のための技術・手法の策定			
・自然災害等により低下した農業・農村の機能を再構築するための手法開発	農村再構築		20～22

**研究分野 A**  
**国際的な食料・環境問題の解決に向けた農林水産技術の研究開発**

**大課題 A-1)**

**不安定環境下における安定生産及び多用途利用のための生物資源活用技術の開発**

項目	平成 18年度	平成 19年度	平成 20年度	平成 21年度	平成 22年度	中期計画 合計
中課題数	7	7	7	7	7	-
予算(百万円)	523	718	844	811	810	2,896
エフオート(人/年)	38.5	34.1	40.5	39.9	39.2	192.2
査読論文数	63	50	43	59	85	300
特許登録出願数	6	3	9	11	8	37
品種登録出願数	1	0	1	4	1	7

注 1) 外部資金は、受託収入の他、助成金、科学研究補助金等の補助金も含む。

注 2) 投入エフオートは、JIRCAS 職員のみ、年間の全仕事時間のうち、本大課題の研究・調査活動に費やした割合の合計を人数として表した。

**中期目標**

開発途上地域を中心に干ばつ、塩害、病害等、生物学的あるいは非生物的に不良あるいは不安定な環境下での持続的生産技術の開発が課題となっている。

このため、このような不安定環境下における農林水産物の安定生産に向け、植物のストレス耐性機構の解明、耐性作物の作出、熱帯・亜熱帯地域の多様な生物資源の農林水産業における有効利用技術の開発等を行う。

**(大課題実績)**

イネやダイズ等において、リン欠耐性や耐塩性等に対する育種素材が選定、またマーカー開発が達成され、ストレス耐性育種に適用できる実用的な技情報や材料が得られた。また、耐性に関与する転写因子やストレス誘導性プロモーターの単離や機能解析が進展し、それらを組合せて導入する耐性植物作出技術を開発した。アフリカ向けイネの生産性向上を目的として、冠水耐性遺伝資源や深根性の遺伝資源を選定した。イネいもち病では、判別抵抗性品群の選定、病斑判定基準やレース命名法の策定等、いもち病抵抗性育種の基盤となる判別システムを開発した。また、ダイズさび病菌の感染型評価法が確立され、南米の菌系の病原性変異が明らかになった。また、高度抵抗性を示す遺伝子集積系統が作出され、実用品種の育成に利用されている。

生物資源の有効利用の分野では、熱帯バイオマスを効率的に糖化、エタノール発酵する技術を開発した。また、オイルパーム廃棄木が伐採後の熟成によりサトウキビに匹敵するバイオエタノール原料となり得ることを発見し、オイルパーム廃棄木を用いてバイオエタノールを食料と競合することなく生産できることを明らかにした。また、アジアの地域固有農産物および伝統食品の生理機能性や品質に関連する成分を解明し、これらの知見を活用したモデル食品を製造するとともに、熱帯野菜のデータベースを作成した。さらに、サトウキビ経済品種と野生種 *Saccharum spontaneum* との種間交雑により、糖収量や繊維収量が高い品種候補系統を育成した。水産分野では、重要漁獲種の資源評価および資源管理モデルによるシミュレーションをもとに漁法と漁獲量推移等の予測結果について提案した。

在来性魚介類の安定的、低投入型の養殖技術を開発した。エビ類の成熟指標を確立した。

中期計画の主要実績:

#### 【ストレス耐性機構の解明および耐性作物の作出】

- 1) イネ、ダイズ及びコムギ等において、乾燥を始めとする不良環境耐性の評価法の確立、それに基づく育種素材の選抜・作出、並びに QTL 解析等を通じたマーカーの選定を行い、耐性育種に向けた技術情報や素材が得られた。イネのリン欠耐性やダイズの NaCl 耐性に関しては、遺伝子を特定・単離し、初期の目標以上の成果を上げた。シロイヌナズナやイネの転写因子やオスモセンサーなどの有用遺伝子とストレス誘導性プロモーターとの組み合わせを用いて、乾燥などの環境ストレスに耐性な植物の作出技術を開発した。また、実用化に向けた応用研究の発展が期待できるトウモロコシやダイズ等でも有用遺伝子やストレス誘導性プロモーターの単離に成功した。
- 2) アフリカ向けイネの生産性向上を目的として、冠水耐性遺伝資源や深根性の遺伝資源を特定するとともに、いもち病菌の多様性等重要な知見を得て試行型の標準判別菌系を選定した。また、リン酸欠乏耐性について新規の耐性遺伝子の情報を得ることができた。DREB 等のストレス耐性遺伝子をネリカに導入し、遺伝子発現および温室内での乾燥耐性評価を行った。
- 3) イネいもち病に対する判別抵抗性品群が育成され、病斑判定基準やレース命名法が策定された。フィリピン、中国、インドネシア、ベトナム、及びラオスでは判別システムを開発した。国際標準判別いもち病菌菌系群は、飼料イネ品種や新規遺伝子の抵抗性評価研究(国産飼料イネプロ、新農業ゲノム展開プロ)に利用され、国内研究にも還元されている。ダイズさび病菌の感染型の評価法が確立され、ブラジル、パラグアイ及びアルゼンチンの3カ国において菌の病原性が年次間や地域間で大きく変異することが確認された。また、高度抵抗性を示す遺伝子集積系統を作出し、実用品種の育成に利用されている。

#### 【熱帯・亜熱帯地域の多様な生物資源の有効利用技術の開発】

- 4) 酵素複合体セルロソームを中核とした高効率セルロース分解酵素系を構築した。本酵素系を用いることにより、アンモニア浸漬処理した稲ワラを 91%の高効率で分解できる。さらに、本酵素系の繰り返し利用技術を開発した。オイルパーム廃棄木が伐採後の熟成によりサトウキビに匹敵するバイオエタノール原料となり得ることを発見し、オイルパーム廃棄木からバイオエタノールを食料と競合することなく生産できることを明らかにした。
- 5) 熱帯野菜及び中国伝統発酵食品の機能性を明らかにすると共に、熱帯野菜を用いて抗酸化性を付与したモデル食品を開発した。また、熱帯野菜のデータベースを作成した。米の成分である水溶性多糖の構造を解明するとともに、加工食品への利活用法を開発した。
- 6) サトウキビ経済品種と野生種 *Saccharum spontaneum* との種間交雑により、糖収量や繊維収量が高い品種候補系統を育成した。これらは、小雨条件下でも収量低下が少ない。23 年度に品種登録申請を行う予定である。また、エリアンサス遺伝資源の特性評価と分類を行った。さらに、交配技術を開発し、サトウキビとエリアンサスとの属間雑種を作出することに成功した。ヤム遺伝資源利用の高度化に向けた基盤研究に着手し、次世代シーケンサーによるギニアヤムの全ゲノム配列解読および SSR マーカーの開発を開始した。次期中期計画でのプロジェクト開始に向けて 2 年のフィージビリティ研究を順調に実施した。

- 7) マレー半島西海域における重要魚種について資源評価を行い、乱獲状態にあることを明らかにした。資源管理モデルによるシミュレーションから漁獲量推移等の予測結果について提案した。在来性魚介類を対象として安定的、低投入型の養殖技術を開発した。エビ類の卵黄形成抑制ホルモンを単離・同定し、成熟指標の測定系を確立した。

### 大課題 A-1)の自己評価

評価ランク	コメント
S	<p>ストレス耐性機構の解明、耐性作物の作出の分野では、イネやダイズ等におけるストレス耐性の遺伝的解析を通じた遺伝子同定、マーカー及び素材開発等、耐性の改善に向けた実用的な技術が得られた。また、ストレス耐性に関わる転写因子やプロモーターの機能解析に基づき、高度な耐性を植物に付与する技術の確立等、学術的に高度でかつ実用的な成果が得られた。不良環境下の安定生産と生物資源の有効利用技術の両面で、フォーカスを絞った研究開発計画と計画期間中の適切な見直しのもとで、よい研究成果が生まれているものと判断される。研究展開の中で国際機関等との連携が深まっている点も心強い。不安定環境下における安定生産及び多用途利用のための生物資源活用技術の開発は、限られた、あるいは、減少しつつある優良農地において、安定し、かつ、高い生産性をあげるために強く求められている課題である。</p> <p>イネいもち病に関しては各国で判別システムが確立し、ダイズさび病菌では、開発された高度抵抗性系統が育種素材として活用され、病害抵抗性育種の基盤が整備された。アジアで利用可能な判定基準策定、判別技術の開発を行ったのみならず、今後、稲作の重要性が増大するアフリカ向けイネ品種のいもち病防除に有用ないもち病菌菌系の選定も行ったことは、作物保護学的な貢献としても特筆できる。</p> <p>熱帯・亜熱帯地域の多様な生物資源の有効利用技術の開発の分野では、セルロース系バイオマスを糖化・エタノール発酵するための独自の酵素系及び耐熱性酵母を開発するとともに、オイルパーム廃棄木からの低コストエタノール生産技術を開発するなど、当初の計画を超える成果を上げた。オイルパーム廃棄木からのエタノール生産については、食料と競合しないバイオマス利用による生産技術であり、時流にあった研究として評価される。また、アジアの地域固有農産物および伝統食品の生理機能性や品質に関連する成分を解明し、これらの知見を活用したモデル食品を製造する等、計画通りの成果を上げた。サトウキビ野生種とサトウキビ経済品種との種間交雑により品種候補として有望な系統を作出したことは大きな成果である。ヤム育種のための遺伝資源利用に関する基盤研究をフィージビリティスタディとして順調に実施できた。水産分野においては、開発途上地域に適した資源管理モデルを構築、在来性魚介類の養殖技術開発および在来エビの資源増殖関連法整備のための科学的根拠を提供、エビ類の成熟機構の解明、農林水産大臣賞を受賞するなど、所期の目標を上回る多数の重要かつ有用な成果を挙げたことは特筆に値する。</p> <p>以上、中期目標を達成するとともに、ストレス耐性解明機構を通じた耐性作物開発技術、バイオマスを利用したエタノール生産技術、並びに水産資源管理モデルやエビ養殖技術等、既に実用化されている、または実際に応用可能な技術が開発され、目標を上回る成果をあげることができた。</p>

## 大課題 A-1) 主要成果-1

中課題 A-1)-(1) 不良環境耐性メカニズムの解明と耐性作物の作出

### Kasalathにおけるリン酸欠乏耐性遺伝子(Pup1)座位の同定

Pup1遺伝子はリン酸欠乏下でのリン酸吸収および生育抑制を向上させる。耐性対立遺伝子は、インディカ種Kasalath由来である。準同質遺伝子系統(NILs)を用いてPup1をファインマッピングし(図1)、Kasalathの耐性QTL領域を基に塩基配列を決定した。配列の比較によって、Kasalath領域は日本晴と非常に異なることが明らかになった(図2)。Pup1の選抜マーカーはKasalathの塩基配列を基に開発され、現在天水条件、及びリン欠乏条件下における収量向上を目的としたマーカー選抜育種に用いられている。

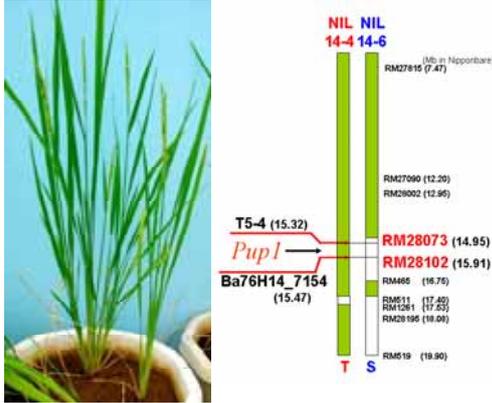


図1. Pup1の準同質遺伝子系統(NILs)は、リン酸欠乏土壌下において、異なるリン酸吸収、バイオマス蓄積及び子実収量を示す。これらをファインマッピングに用い、第12染色体の150kbの領域にPup1遺伝子を特定した。

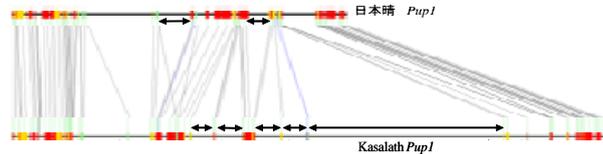


図2. 日本晴とKasalathのPup1領域の配列比較。赤は>90%、黄色は80-90%の相同性を示す。矢印は日本晴においては存在しない領域を示す。



図3. マーカーを利用してPup1を導入した系統の圃場評価(インドネシア)

## 大課題 A-1) 主要成果-2

中課題 A-1)-(1) 不良環境耐性メカニズムの解明と耐性作物の作出

### 環境ストレス耐性遺伝子やプロモーターを利用した環境ストレス耐性作物の作出技術を開発

シロイヌナズナやイネの転写因子や浸透圧センサーなどの有用遺伝子と環境ストレス誘導性プロモーターとの組み合わせを用いて、乾燥などの環境ストレスに耐性な植物の作出技術を開発した。また、トウモロコシやダイズ等の作物でも環境ストレス耐性に関わる有用遺伝子や環境ストレス誘導性プロモーターの単離に成功した。得られた有用遺伝子やストレス誘導性プロモーターを利用することにより、干ばつ等の環境ストレスに対する耐性が向上した作物が開発されることが期待される。



図1. ストレス誘導性プロモーターを用いてシロイヌナズナの転写因子DREB2Acaを導入したシロイヌナズナは生育が良好で、乾燥耐性を示した

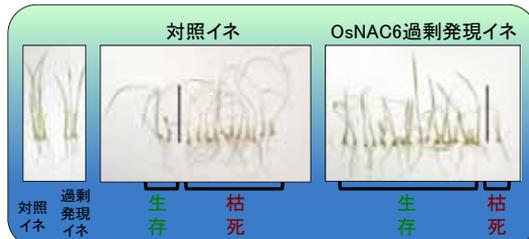


図2. ストレス誘導性プロモーターを用いてイネの転写因子OsNAC6を過剰発現したイネも生育が良好で、塩ストレス耐性を示した

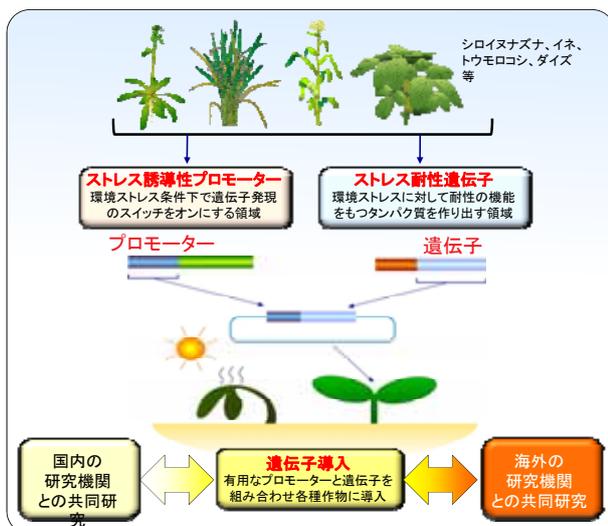


図3. ストレス誘導性プロモーターとストレス耐性遺伝子を利用することにより、生育が良好で、ストレス耐性が向上した作物が開発されることが期待される

大課題 A-1) 主要成果-3

中課題 A-1)-(2) ネリカ等アフリカのイネの乾燥・冠水耐性の改善

アフリカ向けの遺伝資源改良に向けた生物・非生物耐性向上のための知見を得た

非生物ストレス耐性向上のための形質(深根性遺伝資源、冠水耐性遺伝資源、リン酸欠乏耐性遺伝資源)が調査され、生物的ストレスであるいもち病菌菌系が収集・評価された。

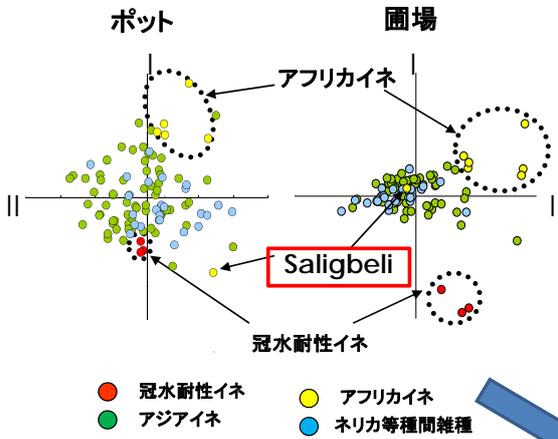


表 西アフリカで収集されたいもち病菌菌系

		Countries						
		Benin	B. Faso	C.d'Ivoire	Mali	Nigeria	Ghana	Total
Collected	Rainfed lowland	1	1	0	0	3	0	5
	Upland	38	0	9	26	0	0	73
	Irrigated	0	12	0	24	0	2	38
<b>Total</b>		<b>39</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>50</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>116</b>
Characterized	Rainfed lowland	1	1	0	0	3	0	5
	Upland	36	0	7	15	0	0	58
	Irrigated	0	8	0	23	0	2	33
<b>Total</b>		<b>37</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>38</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>96</b>

図1 ユニークな冠水耐性遺伝資源の選抜 (平成19年度研究成果情報)

新規抵抗性品種  
新規耐性品種

の育成への足がかりに

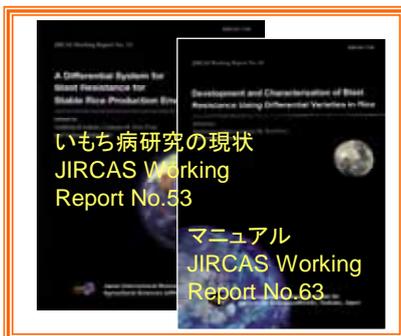
大課題 A-1) 主要成果-4

中課題 A-1)-(3) 作物主要病害に対する病原菌レースの同定と抵抗性遺伝資源の選抜

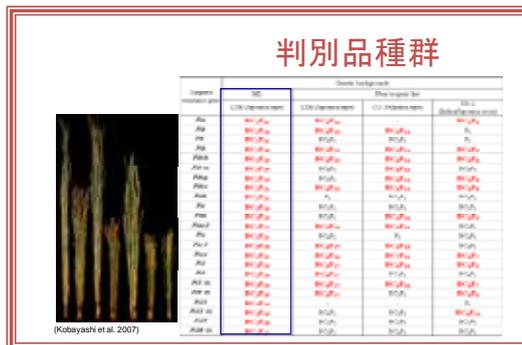
ネットワーク研究に基づく情報、材料、道具の共有化

イネいもち病のネットワーク研究では、いもち病の病原性やイネ品種の抵抗性研究に必要な(1)情報をマニュアルとして、また(2)材料としての判別抵抗性品種の開発と普及、さらには(3)道具としての病原性評価法、レース命名法、選抜DNAマーカーなどを三位一体として参画研究機関と共有し、アジア地域におけるいもち病菌レースや抵抗性遺伝資源の多様性解明しつつ、基礎技術としての判別システムを、中国、フィリピン、ベトナム、インドネシア、ラオスなどで開発した。

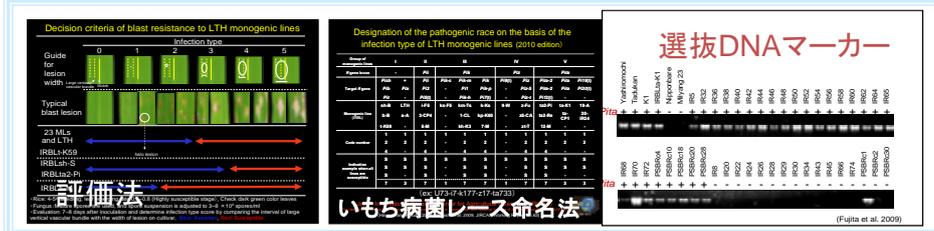
情報



材料



道具



## 大課題 A-1) 主要成果-5

中課題 A-1)-(3) 作物主要病害に対する病原菌レースの同定と抵抗性遺伝資源の選抜

### 大豆さび病の感染型に基づく抵抗性評価法の確立及び病原性評価と抵抗性遺伝子同定

本法では、大豆さび病菌をグロースキャビネット中で生育させた大豆に接種し、接種2週間後に形成された病斑の胞子堆数と胞子形成量に基づき大豆のさび病に対する抵抗性を評価する(左図)。この方法を活用して、南米における大豆さび病菌の病原性変異のモニタリング、抵抗性遺伝子の同定と遺伝子集積による高度抵抗性育種素材の開発(右図)が実施可能となった。抵抗性育種素材はパラグアイにおいてマーカー選抜育種に利用されている。

#### 大豆さび病の病斑型に基づく抵抗性評価法の確立

##### 病斑型の分類

1病斑あたりに形成される胞子堆数(NoU)  
30病斑の平均値

病斑における胞子堆数の評価例



胞子形成量(SL) 0 無し 1 少 2 中 3 多

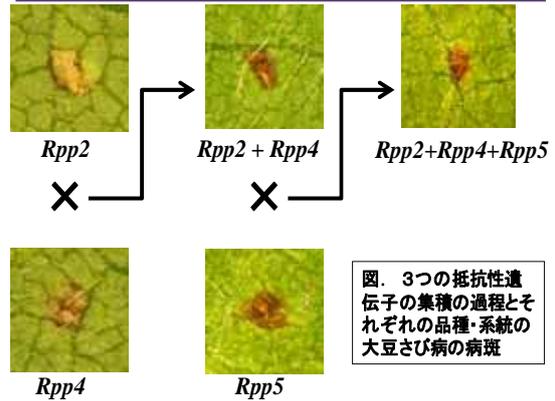
各区分の例となる病斑



病斑の形成	NoU	SL	病斑型
-	0	0	抵抗性型
+	$0 \leq x < 1.5$	0 or 1	中間型
+	$x < 1.5$	2 or 3	
+	$1.5 \leq x$	0 or 1	感受性型
+	$1.5 \leq x$	2 or 3	

#### 南米のダイズさび病菌の病原性評価に活用

#### 抵抗性遺伝子の同定と育種素材開発に活用



## 大課題 A-1) 主要成果-6

中課題 A-1)-(4) 東南アジアにおけるバイオマス利活用技術の開発

### オイルパーム幹からの効率的燃料用エタノール及び乳酸生産法の開発

オイルパームは、油脂生産性を維持するために20~25年ごとに伐採、更新される。伐採されたオイルパーム幹中には、高濃度のグルコース等の糖を含む樹液が多量存在するとともに(図1及び表1)、伐採後15~40日間貯蔵(熟成)することにより糖含量が増加しサトウキビ絞り汁に匹敵する濃度に達すること(図2)を見出した。オイルパーム古木の樹液から酵母及び乳酸菌を用いて容易にエタノール及び乳酸を生産できることを明らかにした(図3)。

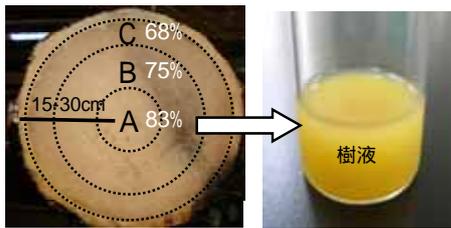


図1. 伐採オイルパーム幹の水分含量及び樹液  
A 中心部、B 中間部、C 外層部  
%は各部分の水分含量を示す。  
写真右は中心部から搾汁した樹液

表1. 樹液に含まれる遊離糖組成

遊離糖	領域		
	中心 (A)	中間 (B)	外側 (C)
アラビノース	6.5	3.0	1.9
ガラクトース	0.9	0.8	1.0
グルコース	85.2	52.2	13.1
キシロース	0.7	0.8	1.4
ラムース	0.4	0.5	0.5
フラクトース	4.1	3.1	2.1
その他	0.3	0.1	0.1
Total (g/L)	98	60.5	20

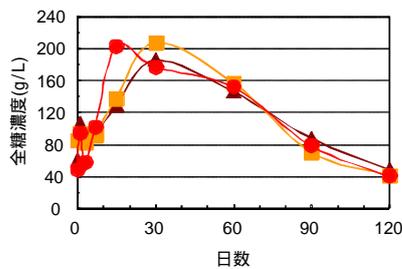


図2. 貯蔵期間中の樹液の糖濃度変化  
中心部(●)、中間部(■)、外層部(▲)

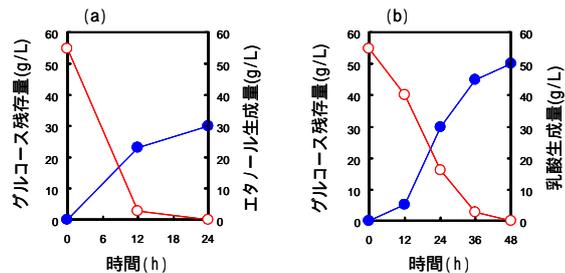


図3. オイルパーム幹の樹液を用いたエタノール及び乳酸生産  
(a) エタノール発酵経過、(b) 乳酸発酵経過。(○) グルコース、(●) エタノール又は乳酸

## 大課題 A-1) 主要成果-7

中課題 A-1)-(5) アジアの伝統食品・農作物の機能性と品質要因の解明並びに有効利用技術の開発

### 香り米の香り生成機構と栽培技術の向上

高品質の香り米を生産する技術を確立するため、主要な香り成分である2-アセチル-1-ピロリンの生成・制御機構を解明した。

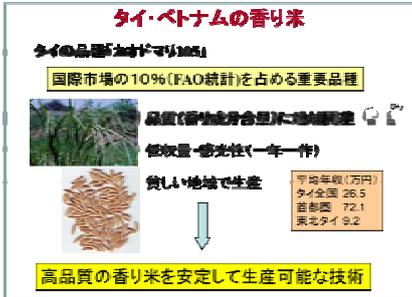


図1. 香り米は経済的に重要な作物

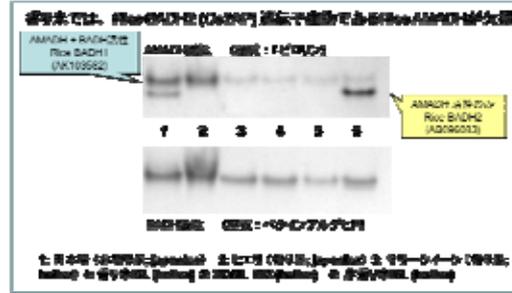


図2. 香り米で欠損している遺伝子の機能を解明

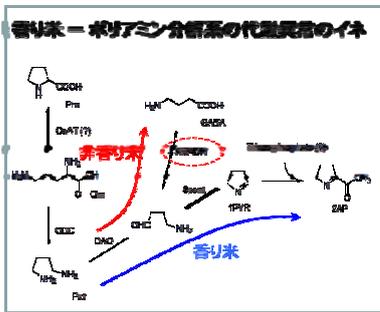


図3. 香り成分の生成機構を推定

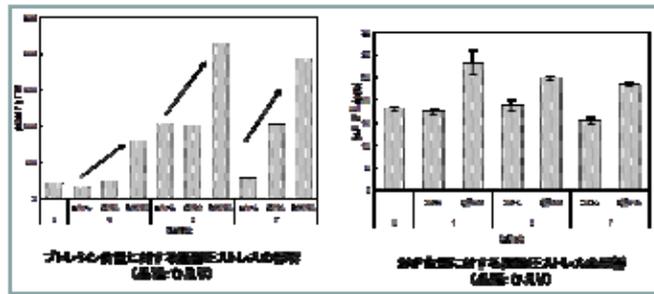


図4. 遺伝子の役割から推定される香り成分増強メカニズムを実証

## 大課題 A-1) 主要成果-8

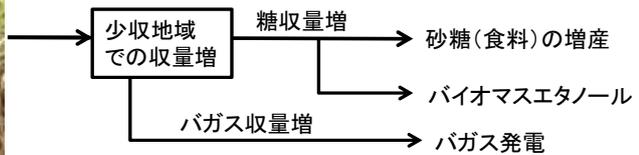
中課題 A-1)-(6) 熱帯・亜熱帯の作物遺伝資源の有効利用

### 東北タイにおいて種間交雑により作出した高バイオマス量サトウキビ品種候補

世界の食糧・エネルギー需給逼迫の緩和には、既存の食料作物生産が厳しい少雨環境下において食料とエネルギーを同時に増産する技術の開発が必要である。そこで、タイにおいて、サトウキビ野生種との種間交雑を利用して単位面積当たりの原料茎収量や糖収量が大きい多用途型高バイオマス量サトウキビ品種候補を開発した(これらは平成23年度に品種登録申請を行う予定である)。これら品種を利用することで、サトウキビ少収地域におけるサトウキビ生産量が増加し、砂糖とエネルギーの同時的増産の実現が期待できる。



図1. 品種候補系統の草姿



品種候補を利用することで、砂糖とエネルギー(バイオマスエタノールやバガス発電)の同時的増産が期待できる

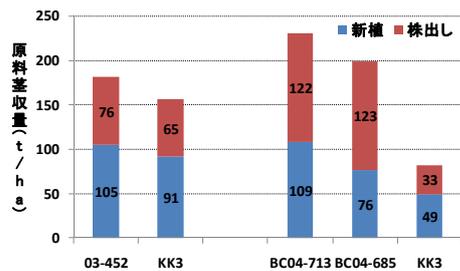


図2. 品種候補系統の原料茎収量

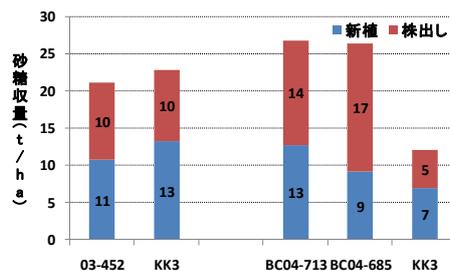


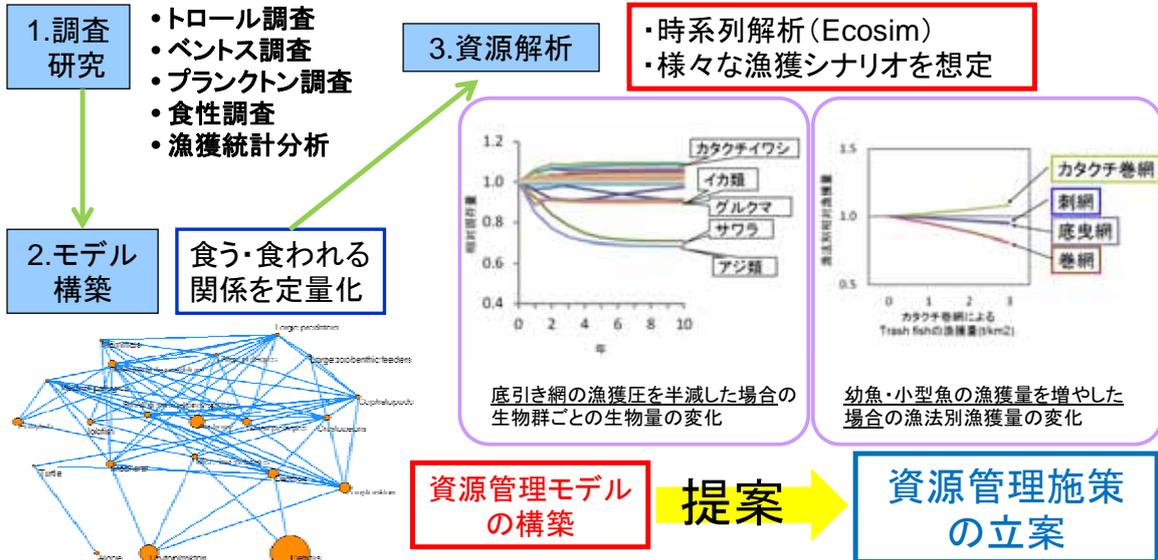
図3. 品種候補系統の砂糖収量

## 大課題 A-1) 主要成果-9

中課題 A-1)-(7) 熱帯・亜熱帯水域の生物資源の持続的利用及び水産養殖技術の開発

### マレー半島北西海域における多魚種多漁業を考慮した資源管理方策の提案

マレー半島北西海域では多魚種が様々な漁法によって漁獲され同国の重要なタンパク資源となっている。水産資源の状況を把握することは資源の持続的利用を図るうえで重要である。漁業実態に即した多魚種多漁業を一括して解析するために、生態系モデルを構築し、モデルによるシミュレーションをもとに漁獲圧の変化が、生物量や漁獲量の増減に与える影響を示すとともに、漁獲量推移等の予測結果に関する提案を行った。



## 中課題 A-1)-(1)

### 不良環境耐性メカニズムの解明と耐性作物の作出

#### 中期計画

稲、小麦、大豆等の主要作物を対象として、乾燥等の不良環境耐性に関わる形質の定量的評価手法を開発し、広範な作物遺伝資源について耐性評価を行い、有用な育種素材を選抜すると共に効率的育種利用のための DNA マーカーの獲得を目指す。また、耐性機構の解明により耐性獲得に必要な遺伝子を探索し、形質転換体を作成する。さらに、選抜・作出された作物系統の不良環境への適応性評価を行うと共に、栽培特性を明らかにする。

#### (中課題実績)

イネ、ダイズ及びコムギ等において、乾燥を始めとする不良環境耐性の評価法の確立、それに基づく育種素材の選定及び作出、並びに QTL 解析等を通じたマーカーの選定を行い、ほぼ計画通りに育種に結びつく情報や素材が得られた。さらに、イネのリン欠耐性やダイズの NaCl 耐性に関しては、候補遺伝子を特定・単離し、初期の目標以上の成果を上げた。

シロイヌナズナやイネの転写因子やオスモセンサーなどの有用遺伝子とストレス誘導性プロモーターとの組み合わせを用いて、乾燥などの環境ストレスに耐性な植物の作出技術を開発した。また、実用化に向けた応用研究の発展が期待できるトウモロコシやダイズ等の作物でも有用遺伝子やストレス誘導性プロモーターの単離に成功した。

ソース能力の増加によりイネの生産性を向上させる遺伝子の単離を行なった。遺伝子により収量及びバイオマスが増加し、品種開発に応用できることを示した。

紅藻由来チトクローム C6 遺伝子がイネの光合成効率向上に効果があるかどうかを調べるために、この遺伝子を保持するコンストラクトを構築し、イネに導入・評価した。

#### ① 「不良環境」プロジェクト(平成 18~22)

【プロジェクト目標】 広範な遺伝資源を乾燥などの不良環境条件下で評価し、耐性を示す遺伝資源を選抜し、実用的に利用可能な DNA マーカーを獲得する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: ブラジル、中国、IRRI、ICARDA)

中期計画の主要実績:

- ・ インドイカ品種 IR 64, BR29 を遺伝子導入対象品種として選定し、アグロバクテリウムを用いた形質転換法の改良により効率化を図った。平成 19 年度以降は、農水受託「(現)新農業展開ゲノムプロジェクト(DREB)」として実施(外部資金課題による主要成果参照)。
- ・ パーティクルガン法により *DREB1A* 及び *DREB2Aca* をダイズへ導入し、得られた計 6 系統の内、系統 P58 は温室条件下で乾燥耐性を示した。形質転換効率向上のため、アグロバクテリウム法による系の確立を目指した。平成 22 年度は JST /JICA 地球規模課題対応国際科学技術協力事業として実施。
- ・ リン欠耐性品種 Kasalath の Pup1 領域に耐性遺伝子を特定した。また、マーカー選抜による戻し交雑法で、感受性の陸稲や水稻へ Pup1 の導入を開始した。
- ・ Zn 欠乏耐性 QTL 解析の結果、数個の遺伝子による支配されていることが示され、生理学的研究から、3種類の独立した耐性機構、i) ストレス存在下の不定根形成、ii) デオキシムギネ酸の浸出による土壌 Zn 可溶化、及び iii) 抗酸化防御機構の制御により膜損傷阻止の能力が向上していることが明らかになった。

- ・ オゾン耐性の QTL 解析を行い、QTL の内 2 つを有する系統ではオゾン曝露による収量減少が軽減されることを確認した。第 9 染色体上に位置する QTL は抗酸化防御能の向上、第 8 染色体上の QTL は Rubisco 活性の維持により光合成効率の低下を防ぐことが明らかとなった。
- ・ 鉄毒耐性に関しては、日本型のアキヒカリの遺伝的背景をもつインド型品種密陽 23 号染色体断片置換系統群において、検出された 7 つの QTL の内 6 個を集積し、両親よりも高い鉄毒耐性を示す系統を選抜した。また、連鎖する SSR マーカーを選定し、耐性の向上には、複数の遺伝子の集積による相加的効果が期待できることを実証した。
- ・ タルホコムギの乾燥耐性を導入した合成コムギ後代系統から、高い乾燥耐性を示す系統 SYN-10 を選抜した。乾燥条件下での子実収量の QTL 解析では、約 20%の寄与率の QTL が認められ、引き続き評価・解析を継続している。
- ・ 大豆の NaCl 耐性について、温室での評価方法を確立し、高度な耐性遺伝資源を選定した。QTL 解析等により、第 3 染色体の 230 kb 領域に候補耐性遺伝子 *Glyma03g32900.1* を特定した。一方、アルカリ塩耐性については、準同質系統による高精度 QTL 解析により、アルカリ塩耐性 QTL を NaCl 塩耐性と異なる第 17 番染色体の 771 kb の領域に位置づけた。DNA マーカーによって 2 つ耐性を集積した系統を選抜した。
- ・ 圃場での乾燥耐性の強弱が調査されている品種群を用いて、1. 大型木枠内での土耕栽培による生殖生長期の乾燥耐性、及び、2. マニトールを添加した水耕法による栄養生長期の乾燥耐性の評価法を検討した。いずれも、耐性品種と感受性品種が明確に、かつ再現性をもって区別できることが明らかとなった。また、鉄過剰、あるいは亜鉛欠乏に関して、イネの品種間差異を明瞭に検出できる簡易評価検定法を開発した。

## ② 「ストレス耐性機構」プロジェクト(平成 18～22)

【プロジェクト目標】 作物の環境ストレス耐性獲得に必要な有用遺伝子とプロモーター等を単離し、モデル植物を用いて機能を明らかにし特許化する。また、これらの遺伝子やプロモーターを用い、開発途上地域において重要な作物について環境ストレス耐性品種の作出技術を開発する。

### 中期計画の主要実績：

- これまでの研究期間において、植物ゲノム科学の進展により得られた情報や研究技術等を駆使して、植物の環境ストレス耐性獲得に重要な機能を示し、ストレス耐性植物開発において有用遺伝子として用いることが期待される DREB1 や DREB2、AREB、NAC タイプの転写因子、オスモセンサー等の遺伝子を単離し、モデル植物であるシロイヌナズナやイネを用いて機能を同定した。また、その研究成果を多数の論文として、高いレベルの研究雑誌に発表した。一方、イネやトウモロコシ、ダイズなどの作物の有用遺伝子やプロモーターを単離し、機能を同定した。さらに、得られた遺伝子群やプロモーターを用いて共同研究を行い、環境ストレス耐性を示す種々の作物の作出技術を開発した。
- ・ シロイヌナズナの転写因子 DREB1A の過剰発現体を用いてメタボローム解析を行い、ストレスの耐性機構で働く遺伝子や代謝産物を明らかにした。また、*DREB1A* 遺伝子を用いた環境ストレス耐性作物の作出技術を開発した。
  - ・ シロイヌナズナの転写因子 DREB2A の活性型をシロイヌナズナに導入すると乾燥耐性の他、高温ストレス耐性も付与する事を明らかにした。DREB2A タンパク質の安定化の機構を解明した。
  - ・ シロイヌナズナの転写因子をコードする *AREB1* 遺伝子を用いた環境ストレス耐性作物の作出技

術を開発した。また、AREB1 の活性化には ABA によって活性化される SnRK2 タイプのタンパク質キナーゼが関与する事を明らかにした。

- ・ イネの転写因子遺伝子 *OsNAC6* や *OsNAC5* を導入した形質転換体では乾燥・塩ストレス耐性や病害耐性が向上した。ストレス誘導性プロモーターを用いると収穫の減少が抑えられた。
- ・ ヒスチジンキナーゼ AHK1 が、浸透圧ストレス受容体である可能性を示した。また、この *AHK1* 遺伝子を高発現すると、乾燥や塩ストレス耐性が向上することを明らかにした。
- ・ マイクロアレイ解析及び定量 PCR 法を用いて、有用性の高いイネの乾燥ストレス誘導性プロモーターを単離して機能を同定した。
- ・ トウモロコシの乾燥ストレス耐性遺伝子やストレス誘導性プロモーターを単離して機能を同定した。
- ・ ダイズのマイクロアレイを作出して網羅的に乾燥や塩や低温ストレス誘導性遺伝子を同定し、ストレス誘導性プロモーターを単離した。

### (外部資金課題による主要成果)

資金配分機関：農林水産省

事業名：新農業展開ゲノムプロジェクト

課題名：DREB 遺伝子等を活用した環境ストレスに強い作物の開発(平成 19～22)

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関：IRRI、CIAT、CIMMYT)

中期計画の主要実績：

- ・ シロイヌナズナやイネの乾燥ストレス耐性遺伝子 (*DREB1A*, *DREB2A*, *AREB1*, *OsNAC6*, *OsSCZF2*, *AtGolS2*, *NCED3*, *SRK2C* 等) とストレス誘導性プロモーター (*LIP9*, *OsNAC6*, *Oshox24* 等) の組み合わせの最適化を行い、これらの結果をもとに作製したコンストラクトを国際共同研究機関(CIMMYT、IRRI、CIAT)へ送付した。
- ・ 国際共同研究機関(CIMMYT、IRRI、CIAT)で作出した形質転換体を輸入して、形質や導入遺伝子の発現解析を行った。
- ・ IRRI、CIAT 及び CIMMYT では、20 種以上のコンストラクトについて対象品種の形質転換を行い、5,000 個体以上の形質転換体を作成した。これらから、導入遺伝子が1コピーで固定した後代系統を作成し、温室、スクリーンハウス、並びに圃場での評価を実施した。特に、耐性の向上が期待される系統については繰り返し評価を実施する。

資金配分機関：(独)農研機構 畜産草地研究所

事業名：地域活性化のためのバイオマス利用技術の開発(バイオ燃料)

課題名：国産バイオ燃料用サトウキビの育成と低コスト多収生産技術の開発(平成 19～22)

中期計画の主要実績：

- ・ サトウキビに、環境ストレス耐性に関わる転写因子 *DREB1*、*OsNAC6*、*AREB1* 等に相同性が高いタンパク質の遺伝子があることを示した。
- ・ イネのストレス誘導性 *LIP9* プロモーターやトウモロコシのストレス誘導性 *ZmRAB17* プロモーターを利用してシロイヌナズナ *DREB1* 等が発現するコンストラクト8種類を畜草研に送付した。

- ・ *LIP9:DREB1A* 導入サトウキビにおいて、*DREB1A* 遺伝子が乾燥、低温に応答して発現することを確認した。クロロフィル蛍光を指標にした個体、葉の低温耐性試験方法を確立した。形質転換サトウキビにおいて個体および葉レベルで低温耐性が向上していることを確認した。

資金配分機関：(独)科学技術振興機構／(独)国際協力機構

事業名：地球規模課題対応国際科学技術協力事業

課題名：地球環境劣化に対応した環境ストレス耐性作物の作出技術の開発(平成 21～22)

中期計画の主要実績：

- ・ ダイズ完全長 cDNA の情報をもとにしたダイズゲノムの遺伝子マッピングおよび機能注釈の作業を行い、約 46,000 の遺伝子を検出した。
- ・ ダイズのゲノム配列情報を利用してダイズのマイクロアレイを作出した。これを用いて、ダイズの乾燥ストレス応答性遺伝子群を同定した。
- ・ シロイヌナズナの *AREB1* や *AtGolS2* などの乾燥耐性遺伝子をダイズに導入するためのコンストラクトを作製して、ブラジル EMBRAPA に送付した。
- ・ シロイヌナズナを用いて明らかにされている乾燥ストレス応答機構で機能する転写因子 AREB や DREB 及び浸透圧センサーとして働くことが示されている AHK1 などのダイズの相同性遺伝子の機能解析を行った。
- ・ アグロバクテリウムを利用した形質転換系の確立を図った。

資金配分機関：(独)農研機構 生物系特定産業技術研究支援センター

事業名：イノベーション創出基礎的研究推進事業；技術シーズ開発型研究一般枠(ABA 応答)

課題名：ABA 応答システムの解明と水利用効率向上の分子育種への応用(平成 22)

中期計画の主要実績：

- ・ ABA 受容・シグナル伝達モジュールに関わる遺伝子群は異なった発現を示し、使い分けられていること、それらの多くの発現はタンパク質リン酸化酵素 SRK2D/E/I により影響を受けていることを明らかにした。
- ・ シロイヌナズナの ABA 誘導性プロモーターに特異的に保存されたシス因子を同定した。

資金配分機関：農林水産省

事業名：新農業展開ゲノムプロジェクト

課題名：低アンモニウムイオン吸収利用能力に関わる遺伝子の単離と窒素利用機構の解析(平成 22)

中期計画の主要実績：

- ・ 根を長くするカサラスの *qRL6.1* 遺伝子を導入した準同質遺伝子系統(*qRL6.1* NIL)の栽培試験を行なったところ、対照系統に比較して、*qRL6.1* NIL の登熟歩合は 9%、稔のよい玄米数は 15% と有意に高かった。これらの結果から、カサラス *qRL6.1* 遺伝子は、根を伸長させ窒素の吸収を促進する事で、個体レベルでのソース能力を促進していることが明らかになった。

- ・ 台中 65 号と IRGC 104038 (*Oryza glaberrima*) に由来する QTL 解析集団を用いて、異なるアンモニウム濃度下で根の伸張に関与する新たな QTL を検出し、5 個の QTL が検出された。その内の 2 つの QTL は第 1 染色体に検出され、*Oryza glaberrima* の対立遺伝子が根の伸長を促進することが示された。

資金配分機関： 農林水産省

事業名： 新農業展開ゲノムプロジェクト

課題名： 紅藻由来チトクロームの導入による光合成効率の向上したイネ系統の開発(平成 20～22)

中期計画の主要実績：

- ・ トウモロコシ由来ユビキチンプロモーター、イネ由来葉ベータアミラーゼ葉緑体移行シグナルペプチドおよび紅藻由来チトクローム  $C_6$  遺伝子からなるコンストラクト(ubi::OsBA+PyC6)をイネに導入し、導入遺伝子を 1 コピーで保持する固定系統を複数獲得した。
- ・ ubi::OsBA+PyC6 を導入した形質転換系統は、非形質転換体と比較し、光合成効率および代謝産物量に変化はなく、バイオマスは小さくなる傾向にあった。
- ・ シロイヌナズナ由来プラストシアニン葉緑体移行シグナルペプチドを用いたコンストラクト(ubi::Atpc+PyC6)およびイネ由来プラストシアニン葉緑体移行シグナルペプチドを用いたコンストラクト(ubi::Ospc+PyC6)をイネに導入し、固定化を図っている。
- ・ ubi::Atpc+PyC6 を導入した形質転換系統の中には、原品種と同等以上の光合成効率を示すものも現れ、これらは強光条件下 ( $>1000 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) での光合成効率が高かった。一方、弱光条件下 ( $200 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) では、バイオマスが小さい傾向にあった。

### 中課題 A-1)-(1) の自己評価

評価ランク	コメント
S	<p>イネ、ダイズ及びコムギ等において、乾燥を始めとする不良環境耐性の評価法を確立、それに基づく育種素材を選定及び作出し、QTL 解析等を通じてマーカーを選定した。また、鉄毒耐性の選抜系統では圃場での農業特性の調査も実施し、当初の目標を達成した。さらに、イネのリン欠耐性やダイズの耐塩性に関しては、遺伝子の単離まで到達し、初期の目標以上の成果を上げた。</p> <p>シロイヌナズナやイネの転写因子やオスモセンサーなどの遺伝子を用いることで、高レベルの環境ストレス耐性を植物に付与することに成功する等、画期的な成果が得られた。一方、実用化に向けた応用研究の発展が期待できるトウモロコシやダイズ等の作物でも研究が進展しており、計画以上の成果が得られた。</p> <p>単離した根を長くする遺伝子が、生産性を向上させることを実証し、高生産イネのマーカー利用育種に展開可能性がある成果を上げた。さらに、計画より進んで、グラベリマに由来する新規な根の遺伝子座を同定する成果も上げた。</p> <p>チトクローム関連遺伝子の形質転換体作出および固定化を進め、計画通り光合成効率およびバイオマスの測定も行った。</p> <p>以上複数のプロジェクトにおいて計画以上の成果が得られておりSとした。</p>

## 中課題 A-1)-(2)

### ネリカ等アフリカイネの乾燥・冠水耐性の改善

#### 中期計画

ネリカに代表されるアフリカでの栽培に適した稲品種の乾燥耐性、または冠水耐性を改善するため、広範な稲遺伝資源の乾燥・冠水耐性を評価して、耐性遺伝子に連鎖する DNA マーカーを獲得し、育種プログラムでの利用を図る。さらに、DREB 遺伝子等の耐性遺伝子をネリカ品種に導入し形質転換体を作成する。

#### (中課題実績)

アフリカ向けイネの生産性向上を目的として、陸稲ネリカ等の農業形質やリン酸欠乏耐性、広範な遺伝資源についての冠水耐性や乾燥耐性、アフリカ産いもち病菌菌系の多様性と抵抗性遺伝子の効果について調査をおこなった。その結果、冠水耐性遺伝資源や深根性の遺伝資源を特定するとともに、いもち病菌の多様性等重要な知見を得て試行型の標準判別菌系を選定した。また、リン酸欠乏耐性についても新規と思われる耐性遺伝子の情報を得ることができた。

乾燥耐性候補遺伝子をネリカに導入し、導入遺伝子の固定化を進めた。固定システムを用いて、遺伝子発現および温室内での乾燥耐性評価を行った。圃場検定のために種子を CIAT に送付した。

平成 18 年度開始の「ストレス耐性ネリカ」プロジェクトは、中長期的な観点から耐性遺伝資源の選抜と耐性遺伝子の DNA マーカーの獲得を目指していた。しかし、平成 20 年の TICAD IV で設定された「10 年間でアフリカの米生産を倍増」の目標により明確に応えるため、本中課題では、これまでの研究成果を積極的に活用した短中期的な目標を設定し、平成 21 年度から「アフリカイネ」プロジェクトを開始した。

#### ① 「アフリカイネ」プロジェクト(平成 18~22 年)

【プロジェクト目標】 アフリカに適したイネ品種の開発に貢献するため、これまでのプロジェクトで開発した環境耐性、病害抵抗性の評価法、あるいはこれらの形質と連鎖した DNA マーカー等を駆使して WARDA 等が育成した系統を評価し、抵抗性系統を選抜する。

下記の組替え強化元プロジェクトを含む。

#### 「ストレス耐性ネリカ」プロジェクト(平成 18~20 年)

【プロジェクト目標】 アフリカでの栽培に適したイネの新品種に耐乾燥性、冠水耐性を付与するため、広範なイネ遺伝資源の耐性を評価し、耐性遺伝子に連鎖する DNA マーカーを選抜し、既存のアフリカイネの耐性を向上させる育種に利用する。さらに、DREB 遺伝子などの耐性遺伝子の導入により乾燥耐性の向上したアフリカイネ品種を開発する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: AfricaRice)

中期計画の主要実績:

- *Oryza sativa* 568 品種、*O. glaberrima* 86 系統の出穂期の根長に関する3回のスクリーニングの結果、安定して深根性を示した Malagkit Pirurutong と Khao Dam を選抜した。
- *Oryza sativa*, *O. glaberrima* の 100 品種を 1m の水深に 7 日間処理し、冠水耐性遺伝子 *Sub 1* を持つ *O. sativa* 品種の他、*O. glaberrima* の 1 品種及び Saligbeli を選抜した。Saligbeli は冠水中での地上部の伸長と乾物重の減少の抑制という特性を示し、*Sub 1* とは異なる冠水耐性を持つものと思われた。
- 未熟胚にアグロバクテリウムを接種することにより、陸稲ネリカ 13、14 を除く品種で形質転換体を

得る方法が確立された。培養開始から形質転換体の獲得までの期間は2か月であった。

- ・ 陸稲ネリカ 18 品種を識別できる品種特異的な DNA マーカーを選抜した。18 のマーカーを用いれば、ネリカ 3, 4、ネリカ 8, 9, 10, ネリカ 15, 16 間を除いて、品種を特異的に識別できる。
- ・ つくば、石垣、ベナンで陸稲ネリカ 18 品種と対照品種を栽培し、一部調査中のものを除き農業特性データを得た。
- ・ AfricaRice と共同で西アフリカ(ベナン、ブルキナファソ、コートジボワール、マリ、ナイジェリア)から得られた 96 菌系を解析し、いもち病菌がイネの栽培生態型に対応した変異を示していることを明らかにした。また標準判別菌系の候補を合計 12 菌系選抜し、試行的な判別システムを開発した。さらに、陸稲ネリカ品種が高い抵抗性を有することを明らかにした。
- ・ 陸稲 NERICA18 品種、および親品種等をつくばとトーゴ国のリン酸欠乏圃場で栽培し、耐性程度を調査した。ネリカの親品種の CG14 は高い耐性を示した。また、*O. sativa* の親品種はいずれも感受性であった。つくば圃場の試験では NERICA 1、2、5、7、10、17、18 が耐性を示したが、トーゴの国内圃場における観察では同様の結果とはならなかった。陸稲 NERICA で見られた耐性は、CG 14 に由来している可能性が高く、QTL 解析の結果から耐性遺伝子は第 3、6、11 染色体上に座乗していると推定された。これらの耐性遺伝子は既報の耐性遺伝子、*Pup 1* とは全く異なる位置に座乗しており、新規の耐性遺伝子の可能性がある。

#### (外部資金課題による主要成果)

資金配分機関： 農林水産省

事業名： 新農業展開ゲノムプロジェクト

課題名： DREB 遺伝子等を活用した環境ストレスに強い作物の開発、NERICA への遺伝子導入と形質転換系統の評価(平成 19～22)

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: CIAT)

中期計画の主要実績：

- ・ ストレス誘導性プロモーター(イネ由来 lip9 または OsNac6 プロモーター)または構成的発現プロモーター(トウモロコシ由来ユビキチンプロモーター)の制御下に置かれた DREB1 等乾燥耐性に係わる遺伝子を NERICA1 および NERICA4 に導入し、遺伝的固定化を進めた。
- ・ 固定系統の T<sub>3</sub> 種子は、マンニトール添加の水耕法での評価(JIRCAS 本所)、圃場レベルでの乾燥ストレス検定(CIAT)に送付するとともに、導入遺伝子の発現解析および温室レベルでの乾燥ストレス検定に供試した。
- ・ lip9 プロモーターの制御下に置かれた DREB1C 遺伝子を導入した形質転換系統について、DREB1C およびその下流遺伝子は乾燥処理により発現が誘導される傾向が見られた。
- ・ 温室内の水分制限条件下におけるバイオマス生産力検定については DREB1C を導入した形質転換系統は大きな乾物重を示す傾向が観察された。

#### 中課題 A-1)-(2) の自己評価

評価ランク	コメント
A	アフリカに適した品種の改良に向けたツールを得るため、陸稲ネリカ等の農業形質やリン酸欠乏耐性、広範な遺伝資源についての冠水耐性や乾燥耐性、アフリカ産いもち病菌菌系の多様性と抵抗性遺伝子の効果について調査をおこない、

	<p>冠水耐性遺伝資源や深根性の遺伝資源を特定するとともに、いもち病菌の多様性等重要な知見を得て試行型の標準判別菌系を選定した。また、リン酸欠乏耐性についても新規と思われる耐性遺伝子の情報を得ることができた。さらに、DREB 遺伝子等を導入した形質転換系統も順調に作出し、乾燥耐性の評価も複数の環境で行っている。リン酸耐性、いもち病抵抗性、冠水耐性等に関して得られた素材や技術は今後育種プログラムでの利活用を図る。以上、中期計画は達成されていると考える。</p>
--	---

### 中課題 A-1)-(3)

### 作物主要病害に対する病原菌レースの同定と抵抗性遺伝資源の選抜

#### 中期計画

熱帯アジアに分布する稲のいもち病や小麦の赤かび病、南米に分布する大豆のさび病等主要な作物の生産を阻害する病原菌レースの病原性や作物の抵抗性の同定システムを構築するとともに、抵抗性遺伝資源の選抜や育種素材の作出を行う。

#### (中課題実績)

イネいもち病に対する判別抵抗性品群(CO39 および LTH 準同質遺伝子系統群)が育成され、病斑判定基準やレース命名法、並びにフィリピン、中国、インドネシア、ベトナム、及びラオスにおける判別システムを開発した。また、JIRCAS で選定中の国際標準判別いもち病菌菌系群は、既に飼料イネ品種や新規遺伝子(圃場抵抗性遺伝子を含む)の抵抗性評価研究(国産飼料イネプロ、新農業展開ゲノムプロ)に利用され、国内研究にも還元されている。

ダイズさび病菌の病原性変異を解析するための評価法が確立され、ブラジル、パラグアイ及びアルゼンチンの3カ国において、菌の病原性が年次間や地域間で大きく変異することが確認された。また、高度抵抗性を示す遺伝子集積系統を作出し、本系統を用いた戻し交雑育種を開始した。さらに、新規性が期待される育種素材を選抜・作出した。

#### ① 「イネ安定生産」プロジェクト(平成 18~22)

【プロジェクト目標】 JIRCAS と IRRI の共同開発されたイネいもち病抵抗性判別品種を用い、抵抗性遺伝子及びいもち病菌レースを同定可能な判別システムを東・東南・南アジア諸国の研究機関との共同で開発し、国際的いもち病防除技術開発の基礎を構築する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: インドネシア、ベトナム、中国、バングラデシュ、IRRI)

中期計画の主要実績:

- ・ 新たな準同質遺伝子判別系統群(日本型イネ品種麗江新団黒谷(LTH: 11 種の抵抗性遺伝子)、並びにインド型品種 CO39 (14 種の抵抗性遺伝子))を育成した。
- ・ 一遺伝子系統群は、IRRI との協力で 38 国 52 研究機関、59 セットを配布した(平成 21 年まで)。
- ・ インドネシア、ベトナム、中国、ラオス、及びフィリピンで判別システムがほぼ完成した。
- ・ 熱帯から温帯までの広範囲の地域におけるいもち病菌レースの変異・分布を明らかにした。
- ・ 熱帯から温帯までの広範囲の地域におけるいもち病抵抗性遺伝資源の変異を明らかにした。
- ・ いもち病菌病斑判別基準およびレース命名法を策定した。

## ② 「小麦赤かび病抵抗性」プロジェクト(平成 18)

【プロジェクト目標】 コムギの赤かび病害に関する病原菌－宿主植物間の相互作用を分子レベルでの解析を行うことで、環境の影響を受けない赤かび病抵抗性メカニズムとマイコトキシン低蓄積性のメカニズムを明らかにし、有効な育種素材を選抜する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: CIMMYT)

中期計画の主要実績:

- ・ コムギ第一葉を用いた赤かび病簡易検定法を開発し、遺伝資源の評価を行った。また、本法を用いた抵抗性の QTL 解析では、抵抗性品種蘇麦3号の 5D 染色体短腕上に QTL を見出した。
- ・ 交付金プロジェクトとしては、平成 18 年度のみの実施で、次年度以降は IRRI 拠出金プロジェクトとして継続された。

## ③ 「大豆さび病」プロジェクト(平成 18～22)

【プロジェクト目標】 南米の大豆さび病に対して有効な抵抗性大豆を選抜・作出する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: ブラジル、パラグアイ、アルゼンチン)

中期計画の主要実績:

- ・ さび病感染後の病斑色、孢子形成量、夏孢子堆数に基づく抵抗性検定により、菌系の病原性の評価法を確立した。
- ・ ブラジル、パラグアイ、及びアルゼンチンの南米3カ国では、年次間や地域間に病原性変異の豊富なさび病菌菌系が分布している事が明らかとなった。
- ・ 日中のダイズ遺伝資源のスクリーニングでは、高度抵抗性を示す系統は認められなかったが、感染後の葉の黄化を抑制する耐性は、既知の抵抗性遺伝子とは異なる新たな抵抗性の素材として期待される。
- ・ 高度抵抗性を示す3遺伝子集積系統を作出した。本系統を用いた戻し交雑育種を開始した。
- ・ 病害抵抗性に関連する転写因子等を形質転換によって導入した系統で、導入遺伝子が発現することを確認した。抵抗性の評価を実施している。

### (外部資金課題による主要成果)

資金配分機関: (独)農研機構 作物研究所

事業名: 新農業展開ゲノムプロジェクト(政策ニーズに合致したイネ新品種の開発)

課題名: 導入するいもち病抵抗性遺伝子の特性評価(平成 20～22)

中期計画の主要実績:

- ・ 13 種の抵抗性遺伝子を対象として、感受性品種 US-2 の遺伝的背景をもつ 16 の準同質遺伝子系統群を開発した。
- ・ 7 種の圃場抵抗性遺伝子の抵抗性をフィリピン及びアフリカ産のいもち病菌系を用いて評価した結果、多くの菌系に対して抵抗性を示すことを明らかにした。

資金配分機関: (独)農研機構 作物研究所

事業名： 飼料用の稲麦二毛作体系を基軸とした持続的な飼料生産技術の開発

課題名： 飼料用米・稲発酵粗飼料向き品種のいもち病抵抗性の解明(平成 22)

中期計画の主要実績：

- ・ 20 種の飼料イネ品種のうち、札系 07236、北海 312 号、北陸糯 242 号、中国飼 205 号、ホシアオバ、オオチカラ、クサホナミ、及びまきみずほは、フィリピン産 24 菌および西アフリカ産 96 菌系全てのいもち病菌菌系に対して抵抗性であることを明らかにした。

### 中課題 A-1)-(3) の自己評価

評価ランク	コメント
A	イネいもち病育種素材として、インド型及び日本型品種それぞれの判別品種群（準同質遺伝子系統群）の開発と配布を行い、いもち病菌の病原性の多様性と分布を明らかにした。さらにネットワーク研究参加国で、中国、フィリピン、インドネシア、ベトナム、ラオスで判別システムを開発することができた。また、ダイズさび病菌の病原性の評価法が確立され、南米のさび病菌の病原性変異は大きいことが示された。抵抗性遺伝資源を選抜・作出し、期待される系統が見出された。3 遺伝子集積系統は育種素材として活用されている。また、いもち病では日本を含め東南アジア諸国を中心に 8 カ国の、大豆さび病では南米 3 カ国とのネットワーク研究体制を確立し、研究推進の面で大きな成果をあげている。 以上、当初の目標を達成したと考える。

### 中課題 A-1)-(4)

#### 東南アジアにおけるバイオマス利活用技術の開発

##### 中期計画

東南アジア地域に大量に存在するキャッサバ残渣、油ヤシ廃棄物等の未利用バイオマスから効率的に燃料用エタノールを生産するシステム並びに生分解性コンポジット等の有用資材生産技術を開発する。

##### (中課題実績)

独自の酵素糖化系及び耐熱性酵母を開発し、適切な前処理技術と組み合わせることにより熱帯バイオマスを効率的に糖化、エタノール発酵できることを実証した。2 種類のデンプン分解酵素及び 3 種類のセルロース分解酵素を細胞表層に提示したアーミング酵母を開発し、キャッサバパルプからのエタノールの直接生産に有効であることを示した。また、オイルパーム廃棄木が伐採後の熟成によりサトウキビに匹敵するバイオエタノール原料となり得ることを発見した。このことにより、発酵が極めて容易な糖からバイオエタノールを食料と競合することなく生産できることを明らかにした。オイルパーム廃棄木からの樹液搾汁システム、柔組織分別装置、連続酵素糖化装置も開発しており、実用化に必要な基本技術はすべて用意することができた。さらに、石油由来の架橋剤の使用を低減したオイルパーム空果房からの生分解性コンポジット生産技術を開発した。

## ① 「東南アジア・バイオマス」プロジェクト(平成 18～22)

【プロジェクト目標】 東南アジアにおける農作物残渣からの燃料用エタノールの効率的生産システムの開発及び低未利用熱帯林産資源からの生分解性コンポジット等の有用資材並びに機能性物質生産技術の開発を行う。  
(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: タイ、マレーシア)

中期計画の主要実績:

- ・ バイオエタノール原料作物の栽培面積拡大の可能性として、ラオス南部に約 50 万 ha、カンボジアに約 140 万 ha の土地が存在することを明らかにした。また、収量については、タイで開発された改良品種を、ラオス、ベトナム、カンボジア等の近隣諸国で使用し、かつ適正な肥培管理を施すことにより、キャッサバで約 2.8 倍、サトウキビで約 2.5 倍に増加できることが判った。栽培面積の拡大及び収量増により、ラオスとカンボジアの 2 カ国で約 700 万 kL のエタノールが食料への影響を与えることなく生産できることを明らかにした。一方、東南アジア諸国のバイオ燃料導入状況をとりまとめた。
- ・ 強力なセルロース分解活性をもつ好熱嫌気性細菌 *Clostridium thermocellum* S14 株を分離し、本菌が生産する高活性セルラーゼ/ヘミセルラーゼ複合体(セルロソーム;カビ酵素よりも結晶性セルロース分解活性が 25～100 倍高い)を用い、セルロソームのセルロース結合モジュールを融合した好熱嫌気性細菌 *Thermoanaerobacter brockii* 由来の  $\beta$ -グルコシダーゼと組み合わせた高効率セルロース分解酵素系を構築した。本酵素系を用いることにより、アンモニア浸漬処理した稲ワラを 91%の高効率で分解できる。さらに、この酵素系は、繰り返し使用することが可能であり、結晶性セルロースを基質とした場合には 90%以上の糖化効率で 5 回以上繰り返し使用することができた。このことにより、酵素のコストを大幅に低減できる。稲ワラ等のバイオマスはリグニンを含むために非特異的吸着により酵素の回収を妨げるが、カゼイン前処理等によりこの問題を解決し、稲ワラ等のリグノセルロースの場合も酵素を繰り返し利用できる技術を開発した。
- ・ セルロソームの生産量を増加する方策として、少量のセルロースを分割的に加えるセミバッチ培養法を考案した。
- ・ タイのバイナップル加工工場廃液から分離した通性嫌気性細菌 *Paenibacillus curdlanolyticus* が、強力なキシラン分解活性を有する新規の酵素複合体(ザイラノソームと命名、約 1,450kDa)を生成することを明らかにした。この複合体は、骨格蛋白質(280kDa、260kDa)及び 4 種類のキシランナーゼ活性を有するサブユニットにより構成され、キシランを含むバイオマスの糖化に利用できる。また、セルロソームとは異なる機構で酵素複合体を形成していることを明らかにした。
- ・ 新属と考えられる好熱好アルカリ嫌気性セルロース分解細菌を分離した。本細菌は、バイオマスのアルカリ前処理との組み合わせや糖化反応中の雑菌汚染の防止などの優位点を持っている。
- ・ セルロース系バイオマス前処理装置として、アンモニア回収を可能にするアンモニアガス爆砕装置を考案、試作した。本装置が稲ワラ及びキャッサバパルプの酵素糖化に有効であることを示した。
- ・ キャッサバパルプのようにデンプンとセルロースが混在するバイオマスからエタノールを生産するために、デンプンの糖化に必要なグルコアミラーゼ、 $\alpha$ -アミラーゼ、及びセルロースの分解に必要なセロビオヒドロラーゼ、エンドグルカナーゼ、 $\beta$ -グルコシダーゼの 5 種類の酵素を細胞表層提示したアーミング酵母を作成した。このアーミング酵素は外部から酵素を加えることなしに、キャッサバパルプから直接エタノールを生産することができた。
- ・ アンモニア処理等の化学的処理及びマスコロイダーや水熱処理等の物理的前処理法を駆使し、セルロソームを中核とした酵素糖化法を適用して、稲ワラ、キャッサバパルプ、オイルパーム廃棄木柔組織等の熱帯バイオマスを糖化し、糖化液を耐熱性酵母を用いて高温下で発酵しエタノール

ルを生産できることを実証した。

- ・ オイルパーム廃棄木が伐採後の熟成によりサトウキビに匹敵するバイオエタノール原料となり得ることを発見し、オイルパーム廃棄木からバイオエタノールを食料と競合することなく生産できることを明らかにした。
- ・ オイルパーム廃棄木からの樹液搾汁システム、柔組織分別装置、連続酵素糖化装置を開発した。
- ・ 40 種類の熱帯植物材料について、抗酸化性、抗菌性等を検定し、マングローブ樹皮抽出物が強い抗酸化性を持つことを明らかにした。
- ・ オイルパームトランク及びEFBから機能性プラスチック原料となる 2-ピロリン-4,6-ジカルボン酸 (PDC) 前駆物質が高収率で調製できることを見出した。
- ・ オイルパーム空果房の割合を60%にまで高めた、オイルパーム空果房 (EFB)-ポリウレタンコンポジット製造法を開発した。
- ・ オイルパームトランクを原料としたバインダレスボードの製造を試み、最適プレス温度、圧力、粒度等を明らかにすると共に、グルコース及びシュークロース添加によりボードの性能が向上することを見出した。バインダレスボードは化石資源由来の接着剤を必要としないという大きな利点がある。

#### (外部資金課題による主要成果)

資金配分機関：(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)

事業名： 提案公募型開発支援研究協力事業

課題名： マレーシアにおけるオイルパーム幹(トランク)からの効率的燃料用エタノール製造技術の研究開発(平成 19～20)

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関： マレーシア)

中期計画の主要実績：

- ・ オイルパーム廃棄木を伐採後、保存中に樹液中の糖含量が増加し、14～15%に達することを発見した。
- ・ 主要糖はグルコース、ガラクトース、シュークロースであり、通常の酵母及び乳酸菌を用いてエタノール及び乳酸を製造することができる。
- ・ オイルパームからのエタノール生産の実用化を目指して、樹液搾汁システムを考案、試作し、効率的な樹液調製法を確立した。
- ・ 一本のオイルパーム廃棄木からのエタノール生産量を試算すると、樹液から約 70Lのエタノールが生産可能であり、マレーシア及びインドネシアにおいてオイルパーム廃棄木から数百万kL規模のエタノール生産ポテンシャルがあることを明らかにした。エタノール製造コストは約29円/Lと試算され、ブラジルのサトウキビを原料としたエタノールと競合できる経済性を有している。
- ・ 熱帯における無冷却エタノール発酵を目指し耐熱性酵母のスクリーニングを行い、40℃以上の高温下で旺盛にエタノールを生産する、酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*) を自然界より分離した。
- ・ オイルパーム樹液には各種のビタミン及びミネラルが含まれており、栄養成分を添加することなく、酵母はエタノール発酵を行う。

資金配分機関：(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)

事業名： 提案公募型開発支援研究協力事業

課題名： マレーシアにおけるオイルパーム古木搾汁残渣からの効率的燃料用エタノール製造技術の研究開発(平成 21～22)

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関： マレーシア)

中期計画の主要実績：

- ・ 搾汁残渣は粉状の柔組織(約 55%)と繊維状の維管束(約 45%)により構成されるが、柔組織は容易に酵素糖化することを見出した。効率的な酵素糖化条件ならびに発酵条件を明らかにした。
- ・ オイルパームからのエタノール生産の実用化を目指して、樹液搾汁システム及び柔組織分別装置を考案、試作し、効率的な樹液並びに柔組織の調製法を確立した。
- ・ 一本のオイルパーム廃棄木からのエタノール生産量を試算すると、柔組織から約 40Lのエタノールが生産可能であることを明らかにした。
- ・ 柔組織の糖化を効率的に行うために、酵素の繰り返し利用を可能にする連続糖化装置を開発した。
- ・ 熱帯における無冷却エタノール発酵を目指し耐熱性酵母のスクリーニングを行い、40℃以上の高温下で旺盛にエタノールを生産する、2 種の酵母を自然界より分離した。これらの酵母はそれぞれ、*Issatchenkia orientalis*、*Kluyveromyces marxianus* と同定された。生育pH, 糖の発酵能等異なる性質を有することから、特性を生かした条件での利用が可能である。

#### 中課題 A-1)-(4) の自己評価

評価ランク	コメント
S	独自の酵素糖化系及び耐熱性酵母を開発し、適切な前処理技術と組み合わせることにより熱帯バイオマスを効率的に糖化、エタノール発酵できることを実証した。また、オイルパーム廃棄木が伐採後の熟成によりサトウキビに匹敵するバイオエタノール原料となり得ることを発見した。このことにより、発酵が極めて容易な糖からバイオエタノールを食料と競合することなく生産できることを明らかにした。樹液搾汁システム、柔組織分別装置、連続酵素糖化装置も開発しており、実用化に必要な基本技術はすべて用意することができた。

中課題 A-1)-(5)

アジアの伝統食品・農作物の機能性と品質要因の解明並びに有効利用技術の開発

#### 中期計画

アジアの伝統食品及び熱帯野菜等農作物が有する抗酸化性、抗変異原性等の機能性並びにテクスチャー等の品質要因を解明すると共に、これらの機能性・品質を向上させ有効利用するための加工技術を開発する。

#### (中課題実績)

アジアの地域固有農産物および伝統食品の抗酸化能等の生理機能性や香り米の香り成分等の

品質に関連する成分及び米の水溶性多糖等の食品加工に関与する成分などの特性を広く解明し、これらの知見を活用したモデル食品を製造するとともに、熱帯野菜についてはデータベースの形で取りまとめ公表した。

### ① 「高付加価値化」プロジェクト(平成 18～22)

【プロジェクト目標】 アジアの地域固有農産物・食品を高度利用するために、加工適性に関与する成分並びに画期的な活性を有する機能性成分の解明・利用を通じ、高機能・良食味食品を開発する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: タイ、中国、ベトナム、AVRDC)

中期計画の主要実績:

- ・ 有色物質の干渉を受けない $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害剤の簡易迅速測定法を開発し、多数の伝統食品から抗糖尿病活性をスクリーニングし、大豆発酵食品である豆鼓のいくつかの試料において強い活性を見出した。(成果情報)
- ・ マクロファージ細胞による NO ラジカル産生抑制活性を熱帯在来野菜からスクリーニングし、スメルノキ(ミカン科)等が特に強い活性を示すことを見出し、本野菜の可食部から活性物質を単離・同定し、クマリン誘導体であることが判明した。
- ・ 香り系統イネにおいて香り形質発現に関与すると考えられるアミノアルデヒド脱水素酵素(AMADH)及びベタインアルデヒド脱水素酵素(BADH)のそれぞれの活性を測定した。香り系統イネにおいては、AMADH活性が顕著に減少しており、Os2AP 遺伝子は、本酵素をコードする遺伝子であると考えられた。このことから、AMADH の欠損によりポリアミン代謝経路に変異が生じ、香り形質が発現すると考えられた。
- ・ モチ米の成分である水溶性多糖の構造を解明した。メチル化分析による結合様式の解析により、本多糖は、高度に分岐しており側鎖が短いという、コメアミロペクチンやカキグリコーゲンとは異なるユニークな特徴を持っていることが明らかとなった。
- ・ 各種培養がん細胞に対する増殖抑制活性及びマクロファージ細胞による NO ラジカル産生抑制活性(免疫調節活性物質)を熱帯在来野菜からスクリーニングし、ナガエカサ(トンカットアリ)が特に強い活性を示すことを見出し、4つの活性物質を単離・同定し、canthine-6-one 及び quassinoid 誘導体誘導体であることが判明した。
- ・ インドセンダン等の樹木野菜を用いた動物試験において、尿中の 8-OHdG 量(遺伝子の酸化損傷指標)が低下すること、血漿の抗酸化活性が上昇することが判明し、また、血中トリグリセリドを減少させる効果があることも見出された。
- ・ 香り系統イネにおいて香り形質発現に関与すると考えられるアミノアルデヒド脱水素酵素(AMADH)及びベタインアルデヒド脱水素酵素(BADH)をそれぞれ均一に精製し、AMADH タンパク質の内部アミノ酸配列と香り米において欠損している Os2AP 遺伝子の塩基配列が一致することを示し、機能不明であった本遺伝子の機能を明らかにした。
- ・ 中国のおから発酵産物が高い $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害活性(豆鼓と比較し約 2 倍程度)を示すことが確認された。
- ・  $\gamma$ -アミノ酪酸(GABA)の酵素による変換と、水溶性ホルマザンの生成を共役させることによって、農産物中に含まれるGABAの簡易迅速定量法を開発した。分離分析に比較し、簡易な装置・操作で多検体の定量を行うことが出来る。(成果情報)
- ・ 豆腐ゲルの形成に関与する大豆タンパク質の変性温度に着目し、生しぼり豆乳を 70℃10 分→100℃5分の2段階で加熱すると、凝固剤を添加して調製される豆腐の粘弾特性が向上するだけ

- でなく、保水性も高くなりソフト豆腐や木綿豆腐の歩留まりも高くなることが判明した。(成果情報)
- ・ コブミカン葉及びインドセンダン花に含まれる抗変異原成分の構造解明し、いくつかの成分が医薬に匹敵する効果を示すことを確認した。(成果情報)
  - ・ 抗酸化性の強い熱帯在来野菜を材料として用い、抗酸化性を付与した新しい加工米飯・米加工品のモデル食品を開発した。
  - ・ 新規の酵素改変法により、食品加工用酵素アミノペプチダーゼの熱安定性向上に成功した。(成果情報候補)
  - ・ デオキシノジリマイシン(大豆発酵食品に含まれる血糖値上昇を抑制する成分)の新たな定量法を開発し、種々の食品に含まれるデオキシノジリマイシンの定量が可能になった。(成果情報)
  - ・ 浸透圧ストレスにより、香り米の香り成分及び生合成前駆体であるプトレシンがイネカルス内に蓄積することを見出し、香り成分の生合成経路解明のための重要部分が明らかとなった。

### 中課題 A-1)-(5) の自己評価

評価ランク	コメント
A	<p>アジアの地域固有農産物および伝統食品の生理機能性や品質に関連する成分及び食品加工に関与する成分などの特性を広く解明し、論文やデータベースの形で公表した。生理機能性や香り成分など農産物の品質向上については、現地の圃場試験を通じて、一定の知見が得られ、国際機関や現地行政機関と連携しながら農家への普及を進めることが可能となった。生理機能性成分については、新規物質の発見やこれまでに知られていない地域伝統農産物・食品の高い機能性を解明し、モデル機能性食品や中間素材の開発を行った。一部の機能性については動物試験により効果が確認された。米水溶性多糖に関する課題では、大量調製法の確立や構造の特徴解明、食品加工への応用など高度な成果が得られた。概ね計画通りに推進することができた。</p>

### 中課題 A-1)-(6)

#### 熱帯・亜熱帯の作物遺伝資源の有効利用

##### 中期計画

熱帯・亜熱帯におけるさとうきび、豆類等の作物の生産性の向上、利用の多様化を促進するため、近縁野生種を含む広範な遺伝資源の諸特性を評価し、有用遺伝資源の利用及び育種素材化の技術を開発する。また、独立行政法人農業生物資源研究所がメインバンクとして実施するジーンバンク事業に協力する。

##### (中課題実績)

サトウキビ経済品種とサトウキビ野生種 *Saccharum spontaneum* との種間交雑により、糖収量や繊維収量が高く、小雨条件下でも収量低下が少ない品種候補系統を育成した。これら系統は、23年度に品種登録申請を行う予定である。また、サトウキビ近縁属エリアンサス遺伝資源の特性評価と分類を行うとともに、交配技術を開発した。サトウキビとの属間雑種を作出し、比較的生育が優れる雑種を選定した。

ヤム遺伝資源利用の高度化に向け、次世代シーケンサーによるギニアヤムの全ゲノム配列解読お

よび SSR マーカーの開発を開始した。ヤムの全ゲノム配列解読は順調に進捗しており、23 年度中に完了する。

農業生物資源ジーンバンク事業における熱帯・亜熱帯作物担当サブバンクとして遺伝資源の管理・保存等に協力した。拠点の施設を活用し、サトウキビとパイナップルの栄養体保存と特性評価を実施したほか、果樹研究所(つくば)で保存されていた熱帯果樹遺伝資源を拠点に移管し、管理保存する体制を整えた。また「我が国における食料農業植物資源の活用事例」(生物研発行)のとりまとめに協力し、拠点が育成した品種・系統の広報活動にも努めた。

### ① 「サトウキビ多用途化」プロジェクト(平成 18～22)

【プロジェクト目標】 サトウキビ利用体系の多様化に対応した育種素材、特にバイオマス生産量の高いサトウキビ系統を開発する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: タイ)

中期計画の主要実績:

- ・ 種間交雑を利用して、糖収量や繊維収量が既存の製糖品種より高く、かつ株出し栽培への適用性が高い品種候補系統 BC03-4-452、BC04-4-713、04-4-768 を作出した。これら系統は、少雨環境下での無灌水栽培でも収量減が小さく、東北タイの製糖企業における砂糖+エタノール生産用原料としての利用が期待できる。23 年度に品種登録申請を行う予定である。
- ・ 保存中のサトウキビ野生種とエリアンサス遺伝資源の形態形質及び農業特性を評価した。タイで収集したエリアンサス遺伝資源は、2 種を含む4つの類型に分類できた。*E.arundinaceus* に属する系統には製糖用サトウキビやネピアグラス等と比べ株再生力、乾物生産力が高いと推定される系統が存在することを明らかにした。
- ・ エリアンサスの開花習性を明らかにするとともに、暗黒処理による開花時刻調整と短期花粉貯蔵技術を組合せた交配技術を開発した。サトウキビとエリアンサスの属間雑種を 49 個体作出した。雑種には茎長やブリックス等に変異が大きいこと、生育の優れる系統も作出される事を明らかにした。

### ② 「熱帯ササゲ」プロジェクト(平成 18～20)

【プロジェクト目標】 熱帯・亜熱帯に適応した虫害・高温等のストレスに抵抗性を持つササゲ属遺伝資源を探索し、育種利用素材を開発する。

中期計画の主要実績:

- ・ ササゲ属遺伝資源 3,816 系統について、ヨツモンマメゾウムシとアズキゾウムシという2種のマメゾウムシの食害に対する抵抗性を評価した。その結果、①ササゲ栽培種(*V. unguiculata*)に抵抗性の品種/系統を見いだせなかった。②多くのササゲ野生種は抵抗性であった。しかし、それらはササゲ栽培種と交配ができない種であった。一方、③ケツルアズキ(*V. mungo*)の栽培種と野生種に両マメゾウムシに抵抗性の系統を見いだすことができた。
- ・ 耐暑性ササゲ3系統と感受性ササゲ2系統を用いてプロリンの細胞内濃度と耐暑性の相関を、葉・根・茎・花弁・蒴・雌蕊・萼を用いて調べ、耐暑性系統は高温ストレス下で花粉及び雌蕊の生殖器官が高濃度のプロリン量を保つことを明らかにした。
- ・ 耐暑性ササゲ系統 TVu4552 は感受性系統と比較してプロリン合成に関与する *VuP5CS*,

*VuP5CR* 遺伝子、更にプロリン輸送遺伝子 *VuProT1*, *VuProT2* の高温下での発現量が増加し、感受性系統と比較して多く、蒞では高温ストレス下で *VuP5CS* 遺伝子の発現が増加する事を明らかにし、遺伝子の発現と生殖器官の高プロリン濃度の関係を示した。

- ・ 高温・乾燥ストレス抵抗性を7品種・系統で評価し、IITA による抵抗性評価と比較した。結果は一致せず、IITA により評価された terminal drought (生育後期の雨季に伴う乾燥) に対する耐乾性系統は、生育前半で地際部の茎が太くなることで生育後半の乾燥に耐える系統であることを明らかにした。全生育期間乾燥が加わるような乾燥条件や高温下では、その能力を十分に発揮できないと考えられる。

### ③ 「アフリカヤム」プロジェクト(平成 21～22)

【プロジェクト目標】 アフリカ在来の主食作物であるヤムの生産性および利用の向上と安定化のための技術開発の方向性を明らかにし、有望な分野における国際共同研究体制を整える。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: IITA)

中期計画の主要実績:

- ・ 西アフリカのヤム遺伝資源の主流である *D. rotundata* および *D. alata* の生長点培養における基本培地組成および植物ホルモンの種類と濃度を再検討し、茎葉再生率が有意に高い条件を選んだ。このプロトコルは、他の種への汎用性を確認した上で、IITA ジーンバンクの経常作業に利用され、ジーンバンク活動の効率化に貢献する。
- ・ 西アフリカにおいてヤムは経済的・文化的に重要な作物である。しかし、現在に至るまで系統的な遺伝解析や育種は実施されていない。そこで、ヤム遺伝資源利用の高度化に向け、①次世代シーケンサーによるギニアヤムの全ゲノム配列解読、②SSR マーカーの開発・増殖・多型性の分析を開始した。ヤムの全ゲノム配列解読は順調に進捗しており、23 年度中に完了予定である。
- ・ ヤムは、西アフリカにおける主食として重要であり、品質に対する消費者の嗜好性ははっきりしているが、品質に係る形質の多様性や利用加工適性は十分に把握されていない。*D. rotundata*、*D. alata* の澱粉の形状等はバレイショ澱粉に似ているが、粘性挙動は他の植物の澱粉とは異なる挙動を示し、品種間でパターンに差がみられた。*D. dumetrum* は他のヤムの種と大きく異なり、イモでありながらコメ澱粉に似た特性を持ち、新用途開発に大きな期待が持たれる。

(外部資金課題による主要成果)

資金配分機関: (独)農研機構 九州沖縄農業研究センター

事業名: 国産バイオ燃料への利用に向けた資源作物の育成と低コスト栽培技術等の開発

課題名: サトウキビと近縁属植物との効率的交配技術の開発(平成 21～22)

中期計画の主要実績:

- ・ エリアンサス等のサトウキビ近縁遺伝資源の出穂特性を明らかにした。
- ・ 電照処理によるエリアンサスの出穂遅延技術を開発した。
- ・ サトウキビとエリアンサスの属間雑種を作出した。
- ・ 雑種集団の初期生育での変異を明らかにするとともに、根系が発達する有望雑種系統を選定した。

資金配分機関： (独)農研機構 九州沖縄農業研究センター

事業名： 国産バイオ燃料への利用に向けた資源作物の育成と低コスト栽培技術等の開発

課題名： エリアンサス属の育種素材開発・評価および新系統選抜(平成 21～22)

中期計画の主要実績：

- ・ ネピアグラスやサトウキビより株出し栽培での乾物生産力が優れるエリアンサス系統を選定した。
- ・ エリアンサス系統間の相互交雑を実現し、実生集団の変異の程度を調査した。
- ・ 多父交配で作出した系統群について、品種登録に向けた系統適応性検定試験を実施した。
- ・ 種子繁殖で増殖した集団の株出し栽培での乾物収量は、親系統を栄養繁殖で増殖した集団と同程度であることを明らかにした。

資金配分機関： バイオエタノール革新技术研究組合

事業名： セルロース系エタノール革新的生産システム開発事業

課題名： エリアンサス属植物の周年供給技術の開発(平成 21～22)

中期計画の主要実績：

- ・ エリアンサスやネピアグラスは、株出し時期を変えた場合でも、乾物生産力が高く、セルロース系のエネルギー作物として有望であることを明らかにした。
- ・ 栽植密度と施肥量がエリアンサス等の新植、株出し栽培での乾物収量に与える効果を明らかにした。

### 中課題 A-1)-(6) の自己評価

評価ランク	コメント
A	<p>サトウキビ野生種との種間交雑により作出した有望系統(F1、BC1)について、品種登録に必要なデータの整備が終了した。今年度中にタイ国で品種登録を出願申請するため、現在タイ農業局と協議中である。これは当初目標に含まれていない大きな成果である。また、エリアンサス遺伝資源の特性データの蓄積と分類を行うとともに、属間雑種を作出し、その特性を明らかにするなど、当初目標をほぼ達成した。</p> <p>アフリカ在来の主食作物ヤムの品種改良の基盤技術として、次世代シーケンサーによるギニアヤムの全ゲノム配列解読および SSR マーカーの開発を開始した。平成21年度に開始した計画は順調に進捗し、今後の研究展開に向けて大きな成果を得たと判断する。</p> <p>農業生物資源ジーンバンク事業における熱帯・亜熱帯作物担当サブバンクとして遺伝資源の管理・保存等に関する業務に協力した。</p>

## 中課題 A-1)-(7)

### 熱帯・亜熱帯水域の生物資源の持続的利用及び水産養殖技術の開発

#### 中期計画

東南アジア水域において、食物連鎖の動態解析や漁獲対象種の成熟や成長等の生物特性、生息生物の相互作用を解明し、重要魚種については資源量を推定し、地域に合った資源管理方策の提案を行う。また、開発途上地域の現状に適した魚類、甲殻類又は藻類の養殖技術を開発する。

#### (中課題実績)

マレー半島西海域における重要魚種のチャイロマルハタの資源評価を行い、乱獲状態にあることを明らかにした。資源管理モデルによるシミュレーションより持続的安定生産には禁漁措置が有効であること、エコパスモデルによる影響評価およびエコパス-エコシムモデルに構築したシミュレーションから漁獲量推移等の予測結果について提案した。在来性の淡水性および汽水性魚介類を対象として、生態特性および生育環境に配慮した安定的、低投入型の養殖技術を開発した。エビ類の卵黄形成抑制ホルモンの単離・同定および同ホルモンに対する特異抗体の作製より成熟指標の測定系を確立した。これらの知見に基づき途上地域の在来性エビの成熟および繁殖生態の解明に大きく寄与した。

#### ① 「水域資源管理」プロジェクト(平成 18～22)

【プロジェクト目標】 マレー半島西海域における水産重要魚種の漁獲量データ等を解析して資源評価を行うと共に、生物生息環境、生物生産、生物相互作用、食物連鎖機構等について、持続的安定生産のための要件を明らかにする。これらの知見を基に、現地の実状にあわせた資源管理モデルを構築して提案する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: マレーシア)

中期計画の主要実績:

- ・ 月別漁獲統計と生態学的情報を基に Virtual Population Analysis (VPA)によるチャイロマルハタ幼魚の資源評価から、チャイロマルハタ幼魚の資源量は平成 20 年初頭まで増加傾向にあったが、その後減少傾向を示した。一方、資源量に対する漁獲尾数である漁獲割合は、平成 20 年 8 月以降増加傾向にあり、現在は 50%を超えていることが示唆された。
- ・ 漁獲死亡係数 (F)は平成 20 年 8 月以降増加傾向にあり、特にマングローブから移出間際の 4 カ月齢魚の漁獲圧力が著しく高かった。
- ・ エコパス-エコシムモデルによるシミュレーションの結果、F を管理すると移出資源量は増加すること、禁漁措置が最も管理効果が高いことが示された。
- ・ 水産重要種である *L.johnii* の幼魚の保育場・避難場および餌料供給場としてマングローブ域が重要な役割を果たしていることが確認された。
- ・ マタンマングローブ域に生息するハイガイ、アミ・エビ類主要種がマングローブ起源有機物を炭素源として利用している可能性が示唆された。
- ・ エコパス-エコシムモデルによるシミュレーションの結果、追い又で網漁の漁獲量を 1/2 に減少させた場合、数種の魚類現存量が増加するものの漁獲量は低下すること、マタンマングローブ域におけるハイガイ養殖の高い生産はマングローブ起源有機物の利用に大きく依存していること、マングローブ起源有機物がなくなると仮定すると、水産重要種であるエビ類、カニ類、ハイガイ等は大きく現存量が低下することが推定された。

## ② 「水産養殖技術開発」プロジェクト(平成 18～22)

【プロジェクト目標】 発展途上地域の内水面と汽水域の異なった環境において、在来種を対象とし、環境に配慮した低投資でかつ安定的生産可能な魚介類養殖技術開発を行う。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: タイ、ラオス、SEAFDEC/AQD)

中期計画の主要実績:

- ・ ラオス北部の重要漁獲対象種のテナガエビ *Macrobrachium yui* は洞窟河川で産卵し、孵化幼生は着底まで洞窟河川に滞留し、その後本流河川へ降河して成長し、繁殖のために洞窟河川を再び遡上するといった特異な生活環であることを明らかにした。
- ・ コホート解析から雌雄いずれも寿命はおおよそ 3 年で、本種の集団遺伝構造は河川ごとで異なり、河川間で個体の行き来がほとんどないことが示唆された。
- ・ 本種の生態学的、集団遺伝構造から資源増殖策として、水田などを利用した養殖より漁獲規制が有効と考えられた。
- ・ 数理モデル解析の結果、資源増殖策として繁殖盛期の 8 月を禁漁期とすること、稚エビの生息場の本流河川に禁漁区域を設けることが有効であり、それを基本とした資源増殖対策がラオス行政部局による策定されることとなった。
- ・ 在来種 10 種(キノボリウオ科 1 種、オスフロネムス科 2 種、パンガシウス科 1 種、コイ科 4 種、ヒレナマズ科 1 種、ギギ科 1 種)について種苗生産試験に成功した。
- ・ 孵化時の口径が小さい魚種(キノボリウオ、オスフロネムス科等)の種苗生産に必須の餌料として、小型動物プランクトンの淡水産ワムシ (*Brachionus angularis*) の大量培養に成功した。
- ・ 商品性の高いキノボリウオの種苗生産および養殖に関するマニュアルを作成した。
- ・ エビ池で繁殖する海藻であるジュズモ属の一種 (*Chaetomorpha ligustica*) は水中のアンモニアおよびリンの高い摂取能を有し養殖池の富栄養化を防止できた。
- ・ 海藻-エビ混合養殖の実証試験により、従来の単一養殖法と同等収量が得られること、海藻類および海藻付着の小動物を摂餌することで飼料要求率 (FCR) を低減され、電気代等のコストを抑制できることから、生産効率が向上することが明らかとなった。
- ・ 海藻類を集約的養殖池に導入することで、養殖池環境を大きく改善すること、餌料として海藻をウシエビが利用できることから、生産阻害要因を防除し、生産効率が向上することが実証された。
- ・ ハネジナマコはウシエビの糞、ウシエビ用配合餌料、ウシエビ水槽のデトライタス、底生珪藻を利用して成長し、底質(砂泥)が餌の利用効率を高めることが示されたことから、エビ養殖池の餌料環境はハネジナマコとの混合養殖に適しており、エビへの給餌のみでナマコが成長できる環境であることが示された。

## ③ 「エビ成熟」プロジェクト(平成 18～22)

【プロジェクト目標】 エビ類に共通する生殖機構を解明し、環境調節・ホルモン処理による人為的エビ類の成熟制御機構の確立し、これらの知見を発展途上現場における技術開発に応用する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: ラオス)

中期計画の主要実績:

- ・ バナメイから 7 種類の甲殻類血糖上昇ホルモン (CHH) 族ペプチドを同定し、得られた CHH 族ペプチドの VIH 生物活性を測定した結果、そのうち 6 種がバナメイの VIH であると考えられた。

- ・ 大腸菌を用いて作製した組み換え Liv-SGP-G を封入体から精製し、タンパク質を抽出した。さらにそれをウサギに免疫し、バナメイ VIH に対する特異抗体が得られた。
- ・ 本抗体を用いた TR-FIA 法（時間分解蛍光法）によりエビ類で初めて眼柄中の VIH が検出できた。TR-FIA 法（時間分解蛍光法）による Vg の測定法も確立した。これらの測定系は成熟促進法を開発する上できわめて有用な手法である。
- ・ バナメイ肝臓の組織培養系を確立し、成熟促進作用を有すると考えられる各種物質の探索を行った。
- ・ ラオス在来テナガエビである *M. yui* の組織学的観察より、雌雄いずれも体サイズの成長とともに成熟度も進行していくことが明らかとなった。

#### （外部資金課題による主要成果）

資金配分機関：（独）農研機構 生物系特定産業技術研究支援センター

事業名： イノベーション創出基礎的研究推進事業

課題名： 安全な国産エビ(バナメイ)生産技術のシステム化(平成 18～21)

中期計画の主要実績：

- ・ バナメイエビの浸透圧調節機構を調べ、稚エビの最適な低塩分飼育水、低塩分水への最適馴致期間)を見出し、商業ベースでのエビ生産に応用した。
- ・ バナメイエビの生殖機構解明の一環として、眼柄由来のペプチドを詳細に解析した結果、それらの中に卵黄形成抑制活性を保持するものが存在することを明らかにした。この結果に基づき、卵黄形成抑制ホルモン同定に成功し、ホルモン投与等による親エビの人為催熟技術の開発に取り組んだ。
- ・ エビプラントのデザイン改良、エビのストレス低減技術、閉鎖循環式養殖に適している飼料の開発に関する研究成果を取りまとめた。

資金配分機関：（独）日本学術振興会

事業名： 科学研究費補助金(基盤研究 B)

課題名： タイ汽水域における疫学および池環境調査(平成 20～22)

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関： タイ)

中期計画の主要実績：

- ・ マングローブ域およびウシエビ粗放養殖池の土壌では微生物の多様性が高く、生産性にも分解性にも優れた微生物群集が生息していた。一方、ウシエビ集約養殖池では生産性のみ偏った微生物群集であった。
- ・ エビ養殖業者への聞き取り調査から、タイ全土でウシエビのみでなくバナメイエビにも疾病被害が出ていることが示された。
- ・ ウシエビに YHV 感染が確認されたエビ養殖実験池に生息している巻貝、二枚貝、フジツボ、アミ、ハゼが YHV を保持しているか否かを検査した。エビを除くいずれの生物からも YHV は検出されなかったが、斃死あるいは瀕死のウシエビサンプル鰓および肝臓はすべて YHV 陽性だった。
- ・ 上記実験池 9 ヶにおいて、目視による疾病の発生および nested PCR により疾病の伝播を調べた。目視観察では、徐々に隣の池に発生伝播したが、PCR の結果からは全ての池からほぼ同時期に YHV

が検出された。

資金配分機関：(独)日本学術振興会

事業名： 科学研究費補助金(基盤研究C)

課題名： アジア産 *Mesopodopsis* 属アミ類の分類と生物地理の再検討(平成 20～22)

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関： タイ、マレーシア、ラオス、フィリピン)

中期計画の主要実績：

- ・ アミ類の1種 *Mesopodopsis orientalis* には生活史特性の異なる2型が存在し、別種であることを明らかにした。
- ・ 両種の遺伝子を解析した結果、いずれの系統でも地域的に高い遺伝的多様性が認められ、高い隠蔽的分化を遂げている可能性が示唆された。
- ・ *Mesopodopsis* 属と同所的に生息する他のアミ類について3新種、1種の初出現を確認した。

#### 中課題 A-1)-(7) の自己評価

評価ランク	コメント
S	マレー半島西海域における水産重要魚種の漁獲量データ等を解析して資源評価を行い、生物環境、生物生産、生物相互作用、食物連鎖等について調査し、得られた知見を基に、開発途上地域の実状にあった資源管理モデルを構築して、漁獲量推移等の予測結果を相手国政府行政機関へ提言し、行政施策への重要かつ有用なインパクトを与えた。発展途上地域の内水面と汽水域の在来種性魚介類を対象とし、生物特性、環境に配慮した低投資でかつ安定的生産可能な魚介類養殖技術開発を行った。その成果は禁漁区および禁漁期の設定など、在来エビの資源増殖関連法整備への科学的裏付けとして反映された。エビ類の生殖機構を解明し、ホルモンなどの人為的エビ類の成熟制御機構の確立し、これらの知見をもとに発展途上現場における在来エビ類の繁殖生態解明に大きく寄与した。研究コンソーシアムによる関連研究の「安全なエビ(バナメイ)の生産システム・プラントの開発」では産学官連携功労者表彰の農林水産大臣賞を受賞するなど、いずれの課題も所期の目標を上回るアウトカムを見据えた多数の重要な成果を挙げたことはきわめて高く評価できる。

## 大課題 A-2)

### 持続的な農林水産業のための環境資源管理・生産管理技術の開発

項目	平成 18年度	平成 19年度	平成 20年度	平成 21年度	平成 22年度	中期計画 合計
中課題数	7	7	7	7	7	-
予算(百万円)	384	394	580	607	648	2613
エフォート(人/年)	29.4	28.0	37.9	45.5	51.0	191.8
査読論文数	38	41	57	36	48(46)	220(218)
特許登録出願数	3	2	0	0	0	5
品種登録出願数	1	0	1	0	0	2

注 1) 外部資金は、受託収入の他、助成金、科学研究補助金等の補助金も含む。

注 2) 投入エフォートは、JIRCAS 職員のみ、年間の全仕事時間のうち、本大課題の研究・調査活動に費やした割合の合計を人数として表した。

注 3) ( )内は(独)緑資源機構から承継した業務関係の論文数を除く。

#### 中期目標

開発途上地域を中心として、水質汚染の進行等の環境悪化により、農林水産業を支える資源の劣化が進行している。このため、対象国における技術の導入・定着を可能とする社会経済的条件を踏まえた上で、熱帯・亜熱帯、乾燥・半乾燥地域において土壌養分や水の条件を持続的生産に適するように管理する技術及び農業、畜産等との組合せや個々の生産技術の向上による生産管理技術を開発する。

#### (大課題実績)

環境資源管理技術としては、有機物生産量が低い西アフリカサヘルの農牧混交地域を対象に、集約的ならびに粗放的作物栽培・土壌管理技術を開発し、それらの技術の普及可能性についても農民参加型手法により確認した。インドシナの稲作を中心とした天水農業地域を対象としては、プロジェクトサイトの事前・事後調査結果から、水資源の効率的利用による経営複合化のための指針を作成した。イネの節水栽培に関しては、育種素材として育成してきた IR64 を背景にした染色体断片導入系統群から有望系統を選抜し、間断灌漑による節水栽培が、地球温暖化ポテンシャルを常時湛水に比べて大幅に軽減することを明らかにし、施肥と灌漑のタイミングを調整することにより、更に削減する技術を提案した。JIRCAS の CARD (Coalition for African Rice Development) への参画活動の一環として、水資源を有効に利用することにより、面積拡大並びに収量増加を通して天水田稲作の向上が可能であることを示した。窒素に関しては、植物自身が有する硝酸化成抑制機能が、実際に圃場レベルで働いていることを、*Brachiaria humidicola* とソルガムにおいて示した。島嶼環境において持続的な作物生産を行うための水資源や肥料の有効利用技術、土壌流亡軽減技術等、個々の技術開発のための多くの知見を得た。

生産管理技術としては、インドシナ半島における肉用牛飼養標準ならびに飼料成分表、並びにこれらに基づく飼料設計プログラムを作成し、講習会等を通じた普及活動も開始した。草地化した後に大豆や小麦を栽培する農牧輪換が、連作と比べて収穫量増大をもたらすことを現地圃場で実証した。北東アジアから西アジアにわたる乾燥・半乾燥地域を対象としては、植生・畜産経営統合モデルを改

良してシナリオ予測を行い、牧民協調による家畜頭数コントロールを行うと植生を保全しながら高所得が得られることを推定した。遊牧地の水資源管理に関して、牧民主体の井戸修理チームと羊ファンドを活用した井戸の保全手法を確立し実効性を確認した。東北タイにおいて早生樹林の混交林化による郷土産有用樹種林分への誘導手法を開発し、農家所チーク林での林業経営に必要な農林複合経営を提案し、収穫予想表や収益分析モデルなどの支援ツールを開発した。マレーシアの丘陵フタバガキ天然林では、遺伝子流動と森林動態の解析から、健全な更新の確保に必要な保残木距離、サイズ、蓄積回復に必要な期間など、択伐基準の改善すべき点の提案を行った。熱帯果樹については、省力化および軽労化に向けたドリアン低樹高整枝技術をほぼ確立し、普及に向けて指針を作成した。

中期計画の主要実績:

### 【環境資源管理技術の開発】

#### 1) 熱帯土壌の適正管理技術の開発

有機物生産量が低い西アフリカサヘルの農牧混交地域を対象に、集約的ならびに粗放的作物栽培・土壌管理技術を開発し、それらの技術の普及可能性についても農民参加型手法により確認した。また、サヘル地域の農業生態系の窒素フローを定量化し、系内に窒素の偏りが生じ、少ない窒素資源が効率的に利用されていない現状を明らかにした。

有機物生産量の高い東南アジア等においては、インドネシア、タイ、ベトナムの3か所に設定した長期連用試験によって、現地でも利用可能な有機資材の投与が、作物収量や土壌炭素の維持向上に効果があることを明らかにした。また、DSSAT モデルを使った作物収量や土壌炭素量の予測も可能となった。

#### 2) 農家所得の向上を目指した水利用の高度化による経営複合化

丘陵地、低地、山地の3類型に大きく分類されるインドシナの稲作を中心とした天水農業地域に関しては、経営複合化のための主要作物栽培に関する節水栽培技術指針を農民参加により作成し、農民交流による普及が開始され、プロジェクトサイトの事前・事後調査結果から、経営複合化指針を作成した。また、タイ、ラオスにまたがる3つのサイトでの活動内容を一般読者向けに平易に記述した本を養賢堂から本年度中に刊行した。

節水栽培に関しては、IRRI 内外の圃場の節水栽培下での複数年のスクリーニングにより、有望系統を選抜した。育種素材として開発した IR64INLs334 系統の農業形質並びに遺伝解析結果を掲載したデータベースを JIRCAS ホームページ上で公開すべく作業を進めている。AWD が地球温暖化ポテンシャルを常時湛水に比べて大幅に軽減することを明らかにし、施肥と灌漑のタイミングを調整することにより、更に削減する技術を提案した。大苗移植、短到穂日数系統の導入し本田期間を短縮することにより、収量を維持しつつ節水を実現する技術を提案し、圃場で実証した。

JIRCAS の CARD (Coalition for African Rice Development) への参画活動の一環として、面積拡大並びに収量増加を通して天水田稲作の向上を目指し、ガーナ国とエチオピア国を対象としたプロジェクトを開始した。ボルタ川流域に広がる氾濫原低湿地は多く未利用のまま残されているが、そこへ稲作を導入し面積拡大によりコメ収量を増大することができる可能性を示した。ガーナ国中央部の森林地帯に広がる内陸小低地では、アジア式水田整備技術の導入により生産性の向上が見込まれ技術マニュアルを作成し普及に向けた実証試験を行っている。また本技術のエチオピア国への移転も開始した。

日本政府の IRRI への拠出金プロジェクトと連動して、気候変動に適応できる天水稲作栽培システ

ムを開発することを目的としたプロジェクトを開始し、初年度の今年度はインドネシアとラオスの調査を行い、プロジェクトサイト候補の絞り込みを行った。

### 3) 生物的硝酸化成抑制機能の解明と利用

生物的硝化抑制 (Biological Nitrification Inhibition, BNI) に関しては、1) 主要イネ科作物に BNI が分布し、それぞれの作物種の中で大きな変異があることを確認し、2) BNI 物質を分離同定し、その作用機作を明らかにし、3) BNI 物質の分泌機構モデルを提案し、4) BNI 活性と土壌 pH との強い相関関係を提示し、5) BNI 能を有する作物の根圏土壌での硝酸化成に関わる細菌やアーキア (古細菌) の変動を *amoA* (アンモニアモノオキシゲナーゼ) 遺伝子のコピー数で示し、6) *B. humificol* やソルガム圃場から採取された根圏土壌において BNI 現象を確認した。今後この研究に取り組む研究者の参考に供することを目的に、BNI 研究に必要とされる主要な手法を取りまとめた BNI Methodology Manual を作成した。

### 4) 熱帯・亜熱帯島嶼における持続的作物生産のための環境管理技術の開発

島嶼環境において持続的な作物生産を行うための水資源や肥料の有効利用技術、土壌流亡軽減技術等、個々の技術開発のための多くの知見を得た。また、河川への土壌及び栄養塩流出の予測モデルを策定し、土地利用との関係を評価した。

マーシャル諸島において、環礁島の貴重な水資源である淡水レンズの効率的かつ適切な水利用・水質保全の手法を検討するため、淡水レンズの塩淡境界を概定し、貯留量を概算した。また、環境管理技術の開発として、地域資源であるココナツヤシ果実外周部 (ハスク) の炭化物がトマト苗の成長を促進することを確認した。

## 【生産管理技術の開発】

### 5) 熱帯・亜熱帯地域における家畜飼養技術の高度化とアジアの乾燥地における持続可能な農業生産システムの構築

熱帯・亜熱帯地域の肉用牛等の栄養要求量ならびに地域資源等を有効に活用した合理的飼養管理技術の開発については、タイを中心として飼育されている在来種やブラーマン種牛のエネルギー及びタンパク質要求量が、温帯地域で飼育されている牛と異なることを明らかにし、インドシナ半島における肉用牛飼養標準ならびに飼料成分表を完成して、東南アジア各国の関係する各大学・機関に配布した。さらに、本飼料成分表を活用した飼料設計プログラムを改良し、講習会を開催する等普及に努めている。農牧輪換では、草地化した後に大豆や小麦を栽培すると連作した場合に比べて収穫量が増加することを明らかにした。熱帯牧草であるルジグラスに乾燥耐性遺伝子である DREB1A を導入し 4 系統で遺伝子の発現を確認した。また、4 倍体や 3 倍体のルジグラスを作成し、その飼料特性を分析し、品質の高い飼料を開発できる可能性を示した。北東アジアから西アジアにわたる乾燥・半乾燥地域における過耕作、過放牧による砂漠化を防止するための基盤技術の開発では、異なる放牧圧や畜種で放牧試験を繰り返し、草地のもつ牧養力を明らかにし、さらに、植生荒廃効果を加味したモデルを構築し、2~2.5 頭/ha の放牧圧であれば家畜生産量を確保しつつ草地を持続的に利用できることを推定した。また、衛星データを利用して草地の植生指数を推定できることを確認し、中低解像度・高頻度観測衛星データの活用により広域草量マップの作成が可能であることを示した。黄砂発生源対策としては、放牧地利用計画の策定と実践を図る取り組みを行い、冬営地の保全を目的として夏・秋営地へ移動する牧民の割合が向上することを明らかにした。さらに、遊牧地に適した技術マニュアルを取りまとめ、特に、水資源管理については牧民主体の井戸修理チームを設立するとともに、羊ファンドを活用した井戸の保全手法を確立し実効性を確認した。中国の条件不利地域にお

いて、低投入環境調和型経営システムの研究が進み、小規模、零細層の存在が環境負荷を増加させる原因となっていることが明らかになり、規模拡大や酪農廃棄物の有効利用によって環境負荷が軽減されることが確認された。また、酪農家及び都市部の住民からのアンケート等により、消費者は環境負荷への関心が高いものの、酪農家には環境対策への意識が低い場合もあり、立地条件別や規模別の状況に応じたきめ細かい環境対策の指導と情報伝達の必要性が明らかになった。

#### 6) 東南アジア地域における有用な郷土樹種の育成技術の開発

東北タイにおいて早生樹林の混交林化による郷土産有用樹種林分への誘導手法開発を行い、農家チーク林での林業経営に必要な農林複合経営を提案し、収穫予想表や収益分析モデルなどの支援ツールを開発した。またマレーシアの丘陵フタバガキ天然林では、遺伝子流動と森林動態の解析から、健全な更新の確保に必要な保残木距離、サイズ、蓄積回復に必要な期間など、択伐基準の改善すべき点の提案を行った。これら開発された技術はタイ、マレーシアの森林行政当局へ受渡されるとともに、共同研究やワークショップでの検討を通じて提案への認識の共有を図ることができた。

#### 7) 熱帯果樹の多収軽労化栽培技術の開発

省力化および軽労化に向けたドリアン低樹高整枝技術についてはほぼ確立でき、技術指針を作成した。受粉効率の向上に向けたドリアンの昼間受粉技術をほぼ確立した。また、高品質多収に向けたマンゴスチンの生理障害軽減技術を開発した。タイのドリアン農家経営調査結果を分析し、高品質果実生産、低樹高栽培、オフシーズン栽培により所得の30%向上の可能性を示した。

### 大課題 A-2)の自己評価

評価ランク	コメント
A	<p>今中期目標期間中において、農地、牧草地、林地、島嶼等を対象として、環境資源管理や生産管理に関わる様々な技術を開発し、多くの有益な研究成果が生まれていると判断される。環境資源管理技術としては、西アフリカサハルの農牧混交地域を対象に、限られた有機物資源の有効活用による作物栽培・土壌管理技術を開発し、それらの技術の普及可能性についても農民参加型手法により確認した。インドシナの稲作を中心とした天水農業地域を対象としては、プロジェクトサイトの事前・事後調査結果から、水資源の効率的利用による経営複合化のための指針を作成した。連続間断灌漑による節水栽培が、地球温暖化ポテンシャルを常時湛水に比べて大幅に軽減することを明らかにし、施肥と灌漑のタイミングを調整することにより、更に削減する技術を提案した。水資源の適切な管理は、世界の農業において重要性が増加している。節水栽培を含め稲作と水を対象におこなった複数の課題は、JIRCASのミッションに合っており、その成果は出版物、技術の提案、技術移転として結実していることが評価される。また、ここでも、イネの遺伝子マーカーと特性との関係が取り扱われており、JIRCASの得意分野が十分に活用されている。</p> <p>アフリカの天水田稲作が、水資源を有効に利用することにより、面積拡大並びに収量増加を通して、発展可能であることを示した。マーシャル諸島の環礁島では、淡水レンズの塩淡境界を概定し、貯留量を概算した。</p> <p>生産管理技術としては、インドシナ半島における肉用牛飼養標準ならびに飼料成分表、並びにこれらに基づく飼料設計プログラムを作成し、講習会等を通じた普</p>

及活動も開始した。草地化した後に大豆や小麦を栽培する農牧輪換技術が、連作と比べて収穫量の増大をもたらすことを現地圃場で実証した。北東アジアから西アジアにわたる乾燥・半乾燥地域を対象としては、植生・畜産経営統合モデルを改良してシナリオ予測を行い、牧民協調による家畜頭数コントロールを行うと植生を保全しながら高所得が得られることを推定した。遊牧地の水資源管理に関して、牧民主体の井戸修理チームと羊ファンドを活用した井戸の保全手法を確立し実効性を確認した。早生樹林の混交林化による郷土産有用樹種林分への誘導手法を開発し、収穫予想表や収益分析モデルなどの支援ツールを開発した。熱帯果樹については、省力化および軽労化に向けたドリアン低樹高整枝技術をほぼ確立し、普及に向けて技術指針を作成した。

以上のように、本大課題が目標とした「熱帯・亜熱帯、乾燥・半乾燥地域において土壌養分や水の条件を持続的生産に適するように管理する技術及び農業、畜産業等の組合せや個々の生産技術の向上による生産管理技術を開発する」を達成した。

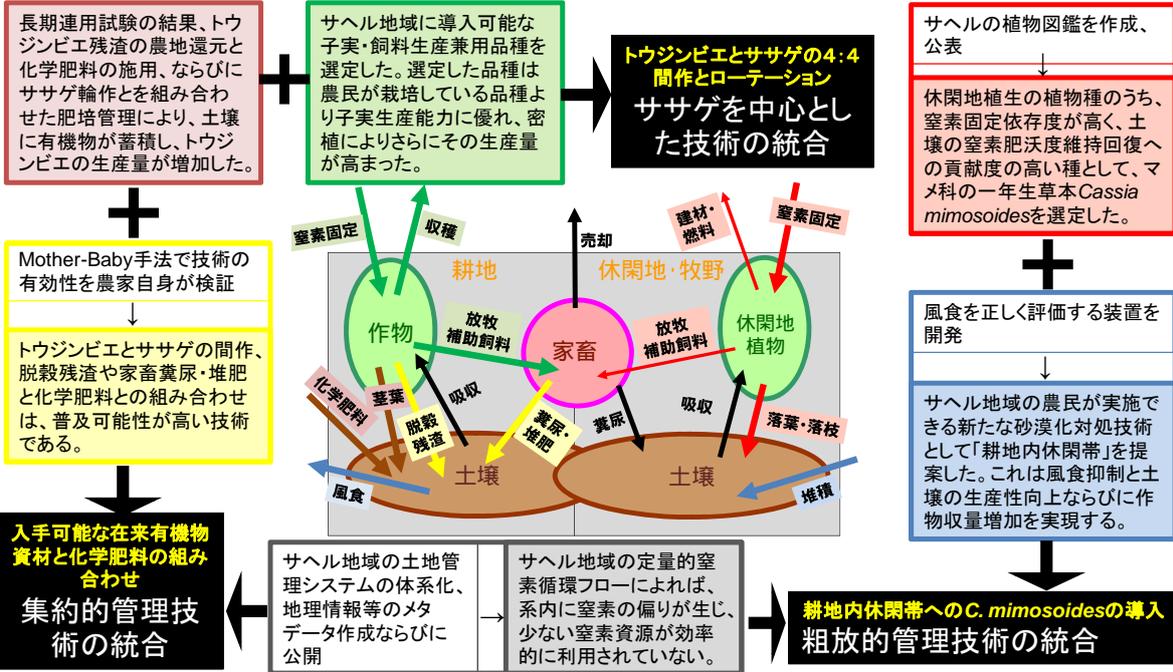
地域性に十分配慮した研究を実施しており、研究成果の発信や研究手法の現地への移転では、今後、相手国の研究陣営やNPOなどとの連携も含めて、国際的なコミュニケーションの機会が重要になる。

## 大課題 A-2) 主要成果-1

中課題 A-2)-(1) 熱帯土壌の適正管理技術の開発

### 西アフリカの半乾燥熱帯砂質土壌の肥沃度の改善

西アフリカ・サヘル地域の砂質土壌において、有機物が肥沃度の向上に果たす役割を明らかにし、限られた在来有機物資源の有効活用による土壌肥沃度改善のための技術を開発した。

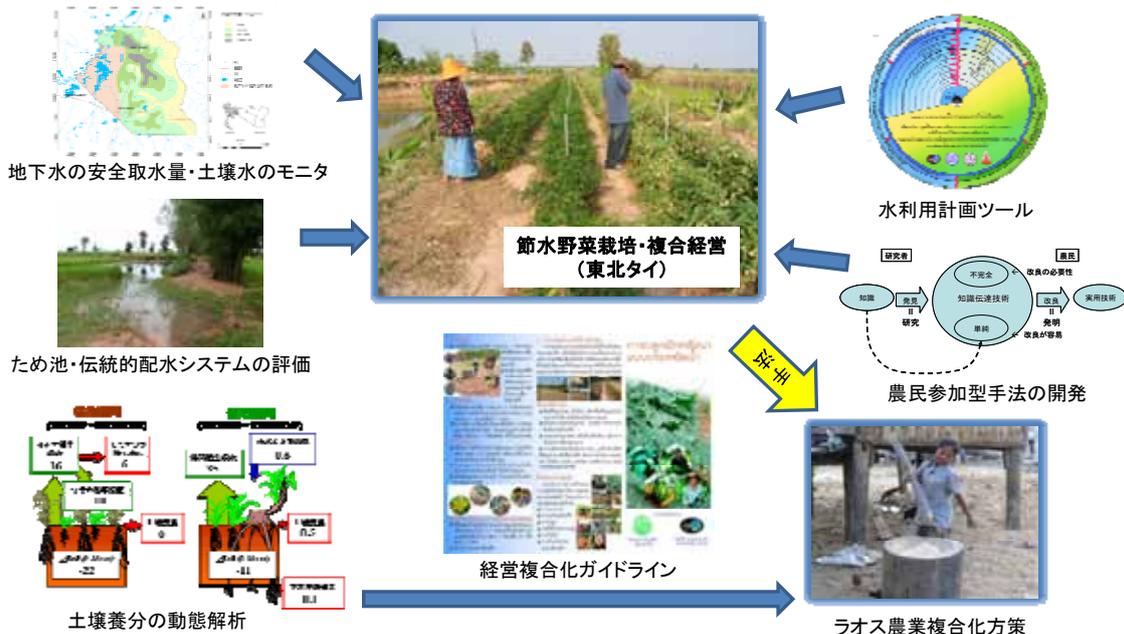


## 大課題 A-2) 主要成果-2

中課題 A-2)-(2) 農家所得の向上を目指した水利用の高度化による経営複合化

### 農民参加型手法・サイトベース学際研究手法での水資源有効利用による経営複合化ガイドライン

農民参加型手法を導入して、インドシナ水稲作地域に適した効率的かつ持続的な集配水技術ならびに節水農業技術を開発し、農家経営の多様化・複合化を促進し、所得向上を図るための技術的指針を提示した。技術開発手法は異なる環境にも有効に機能した。



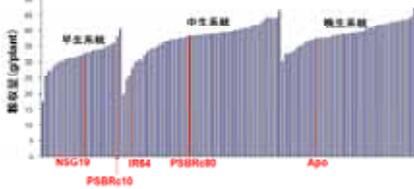
## 大課題 A-2) 主要成果-3

中課題 A-2)-(2) 農家所得の向上を目指した水利用の高度化による経営複合化

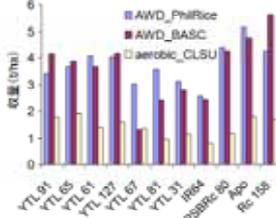
### 節水条件下における水稲栽培技術の開発

節水栽培に適したイネ育種素材の育成及び節水条件下における環境保全型土壌・作物管理技術を提案した。

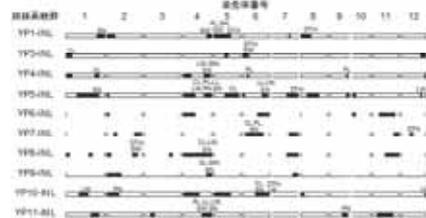
1) AWD適応系統の選抜(IRRI圃場)



2) AWD適応系統の選抜(IRRI外圃場)



3) 育種素材IR64INLsの情報公開



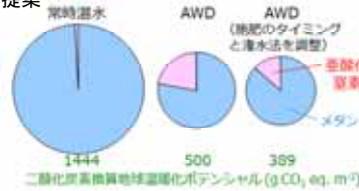
DTH(到穂日数)、CL(稈長)、PL(穂長)、LL(葉身長)、LW(葉身幅)、PN(穂数)、GW(籾重)、SN(穀数)

4) 新しい節水栽培技術の提案

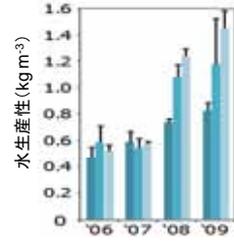


本田期間の短縮による節水  
 • 苗床期間の延長  
 • 短到穂日数系統の選抜

5) 地球温暖化ポテンシャルを低減した栽培管理によるAWDの提案



6) AWDによる水生生産性(灌漑水に対する収収量)の向上



7) モデルによる温暖化ガス放出の予測

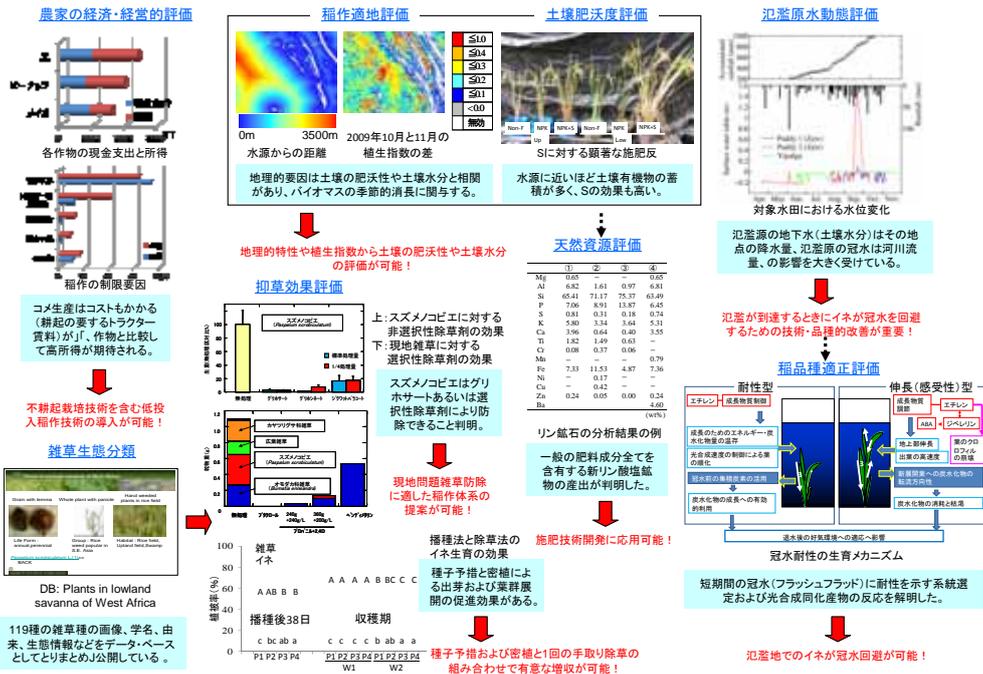
指標	実測値 平均(±標準偏差)	モデル推定値 (DNDC)
メタン株算放出量(kg C ha <sup>-1</sup> )		
常時灌水	462(±27.1)	417
AWD	125(±16.1)	126
二酸化窒素株算放出量(kg N ha <sup>-1</sup> )		
常時灌水	0.2(±0.04)	0.03
AWD	2.1(±0.08)	1.45

## 大課題 A-2) 主要成果-4

中課題 A-2)-(2) 農家所得の向上を目指した水利用の高度化による経営複合化

### アフリカ低湿地における低投入稲作技術の開発

ガーナ北部ポルタ川沿いの広大な氾濫源低湿地への稲作導入可能性を評価した。社会経済・自然科学的評価より、氾濫源低湿地における低投入稲作技術の開発・体系化および導入は可能である。



## 大課題 A-2) 主要成果-5

中課題 A-2)-(3) 熱帯・亜熱帯地域における家畜飼養技術の高度化とアジアの乾燥地における持続可能な農牧業生産システムの構築

### インドシナ半島地域における肉用牛飼養標準と飼料資源データベース

インドシナ半島熱帯地域における肉牛生産効率を高めるためには、現地に特有な在来種及びブラーマン種肉用牛を用いてエネルギー及びタンパク質要求量の推定式を求め、さらに熱帯地域に固有の飼料資源の一般成分、栄養価などを分析する必要がある。これまでの知見を集約し、熱帯地域の肉用牛栄養要求量に基づいた肉用牛飼養標準と、同地域固有の飼料資源の一般成分及び栄養価を収載した飼料資源データベースを出版した。さらに、この飼養標準を有効に現場で活用するために、飼料設計を支援するためのソフトウェアを開発し、飼養標準に添付するとともに、インターネットを通じて配布する。

表1. 乾物摂取量ならびに代謝エネルギー及びタンパク質要求量の算定式

乾物摂取量:	$DMI (kg \cdot d^{-1}) = 0.02887BW(kg) - 0.5778$
代謝エネルギー摂取量(タイ在来種):	$MEI (kJ \cdot BW^{0.75} \cdot d^{-1}) = 31.37ADG (g \cdot BW^{0.75} \cdot d^{-1}) + 483.60$
代謝エネルギー摂取量(ブラーマン種):	$MEI (kJ \cdot BW^{0.75} \cdot d^{-1}) = 22.67ADG (g \cdot BW^{0.75} \cdot d^{-1}) + 486.19$
タンパク質摂取量(タイ在来種):	$CPI (kJ \cdot BW^{0.75} \cdot d^{-1}) = 0.38ADG (g \cdot BW^{0.75} \cdot d^{-1}) + 5.03$
タンパク質摂取量(ブラーマン種):	$CPI (kJ \cdot BW^{0.75} \cdot d^{-1}) = 0.56ADG (g \cdot BW^{0.75} \cdot d^{-1}) + 4.52$
タンパク質摂取量(ブラーマン交雑種):	$CPI (kJ \cdot BW^{0.75} \cdot d^{-1}) = 0.59ADG (g \cdot BW^{0.75} \cdot d^{-1}) + 5.47$

DMI: 乾物接種量、BW: 体重、MEI: 代謝エネルギー摂取量、BW<sup>0.75</sup>: 代謝体重、ADG: 日増体量、CPI: タンパク質摂取量



表2. 飼料資源データベースに収載されている成分表の一部

Table 1. Chemical Composition and Energy Contents of Feedstuffs												
Number	Feedstuff	Feed class	DM (%)	CP (%)	EE (%)	CF (%)	Ash (%)	NFE (%)	NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)	TDN (%)
12	Brachiaria mutica, PARA GRASS/MALIRITUS GRASS -aerial part, fresh, 45 days growth	2	22.6	1.8	0.3	6.6	2.4	11.9	15.1	8.5	0.9	13
	-aerial part, fresh, 60 days growth	2	24.6	1.7	0.5	7.4	2.8	12.3	16.6	9.6	1.1	13
	-aerial part, hay, 30 days growth	1	90.4	9.2	5.3	21.1	7.8	47.0	57.1	26.4	-	53
13	Brachiaria nuzizensis, RUZI GRASS/CONGO GRASS -aerial part, fresh, 30 days growth	2	19.8	2.4	0.4	4.4	1.5	11.1	12.1	5.6	0.7	12
	-aerial part, fresh, 45 days growth	2	20.2	1.7	0.4	5.7	1.9	10.4	13.2	7.6	0.9	11
	-aerial part, fresh, 60 days growth	2	26.9	1.7	0.5	8.2	2.6	13.8	18.5	10.5	1.1	15
-aerial part, hay, 30 days growth	1	90.4	9.2	5.3	21.1	7.8	47.0	57.1	26.4	-	53	
-aerial part, hay, 45 days growth	1	89.6	6.5	1.9	26.6	6.2	48.3	59.3	31.4	4.2	51	
-aerial part, hay, 60 days growth	1	88.0	4.9	0.9	29.9	5.9	46.5	62.3	37.4	5.6	46	

(生育ステージの異なる成分が示されている)

写真1. インドシナ半島の肉用牛飼養標準と飼料設計プログラム



写真2. 飼料設計プログラムのデータ入力画面

## 大課題 A-2) 主要成果-6

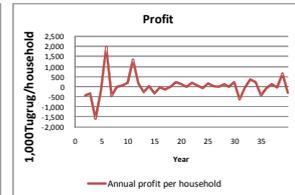
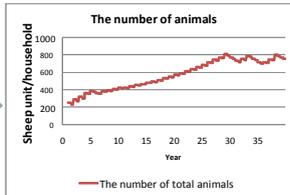
中課題 A-2)-(3) 熱帯・亜熱帯地域における家畜飼養技術の高度化とアジアの乾燥地における持続可能な農牧業生産システムの構築

### 植生・家畜生産・畜産経営統合モデルによる持続的牧畜システムの提示

草地保全と畜産経営が両立するための条件を明らかにするため、植生-家畜生産モデルと畜産経営モデルを統合したシステムダイナミックモデルを構築した。

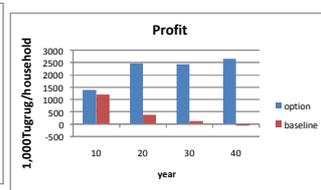
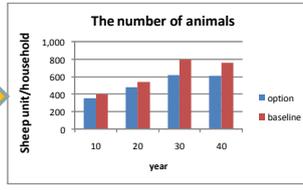
#### ベースライン予測結果

- ・家畜頭数は30年後に3倍以上に増加する
- ・夏の植生バイオマスは大きく低下する
- ・家畜1頭当たりの体重は低下する
- ・そのため牧民の利潤(家族労働費を含む)はゼロ近くを推移する。



#### 予測シナリオ(長期シミュレーション)

- ・牧民がグループ形成し協調放牧
- ・家畜税の増税
- ・若齢屠殺
- ・補助飼料給与
- ・牧民数の抑制



#### シナリオ予測とベースライン予測の比較結果による推察

- ・若齢屠殺、補助飼料給与による早期出荷、牧民数の増加抑制など、いずれも単独では植生保全と所得増加効果は限定的である。
- ・複数施策を行うことで家畜頭数を抑えながら、所得を上げることは可能である。

大課題 A-2) 主要成果-7

中課題 A-2)-(3) 熱帯・亜熱帯地域における家畜飼養技術の高度化とアジアの乾燥地における持続可能な農牧業生産システムの構築

モンゴル国の草原における牧民による自立的な井戸改修・維持管理手法の開発

モンゴル国の草原において、井戸を拠点とした牧民のグループ化を行い、井戸修理チームによる井戸修理・維持管理体制を確立した。あわせて、資金調達的手段として羊を抛出することによるファンドを設立し、これを運営することで、牧民による自立的な井戸改修・維持管理ができる仕組みを開発した。

(羊ファンドの内容)

- ▶グループの各メンバーが1頭の羊をファンド用に抛出する。
- ▶ファンド用の羊の飼育は、抛出した牧民が行う。
- ▶ファンド用の羊が病気、死亡した場合は補充を行う。
- ▶井戸改修等必要な際に羊を売却し現金化する。
- ▶ファンドの運営はグループ毎に行う。
- ▶全グループファンドの運営の管理・確認はバグ(村)が行う。

(羊ファンドの利点)

- ▶羊は牧民自らが行うので管理が容易。
- ▶雌羊で構成するので繁殖による増頭が可能。
- ▶羊の事故死等に対する補充が容易。
- ▶必要に応じた現金化が容易。
- ▶生体管理のため、現金管理によるトラブルがない。

牧民の資金不足 → 羊ファンドで解消

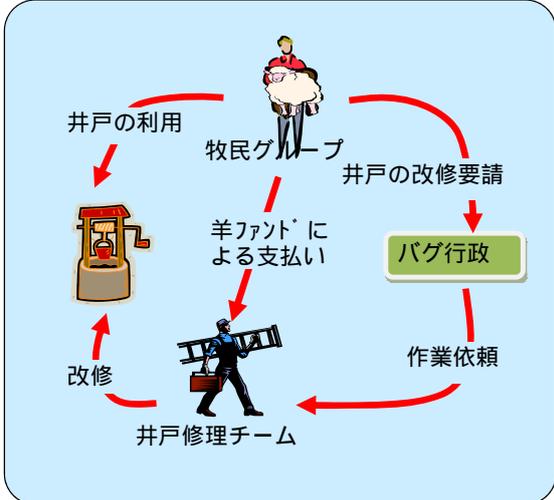


図1. 羊ファンドの創設

図2. 井戸改修の流れ

大課題 A-2) 主要成果-8

中課題 A-2)-(4) 生物的硝酸化成抑制機能の解明と利用

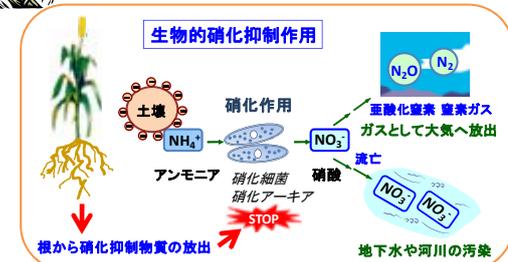
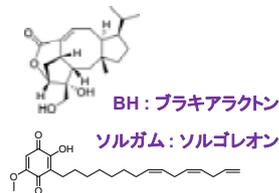
作物から出てくる物質による生物的硝酸化成抑制機能(BNI)の解明

熱帯牧草で存在が確認されている生物的硝酸化成抑制能(Biological Nitrification Inhibition: BNI)の植物界での系統分布を明らかにした。また、抑制能を有する物質の生成経路並びに抑制機能の作用機作・発現機構の解明が進んだ。

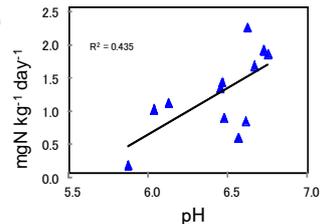
- 1) BNIの禾本科作物における分布を確認  
*B. humidicola*, ソルガム, イネ, コムギ



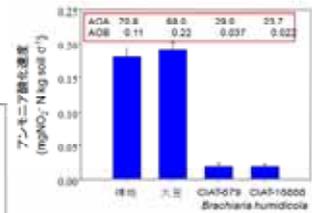
- 2) BNI物質の分離同定



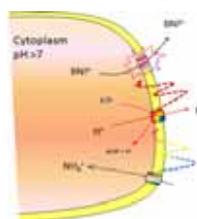
- 4) BNI活性と土壌pHとの強い相関関係



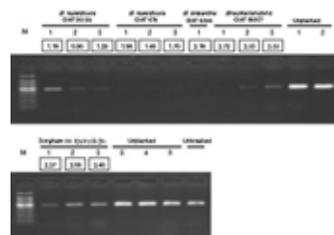
- 6) *B. humidicola*やソルガム圃場から採取した根圏土壌においてBNI現象の確認



- 3) BNI活性の分泌機構モデル



- 5) 硝化細菌や硝化アーキアの変動



- 7) BNI Methodology Manualの作成

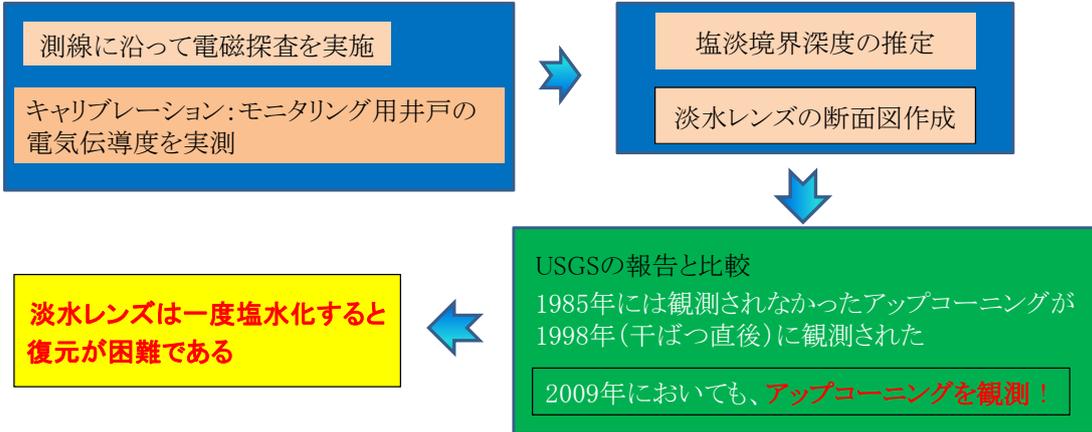
## 大課題 A-2) 主要成果-9

中課題 A-2)-(5) 環礁島における水資源有効利用技術の開発

### 淡水レンズの塩淡境界と塩水化状況の把握

マーシャル諸島共和国マジロ環礁ローラ地区に存在する淡水レンズの動態を把握するため、地下水調査を実施。電磁探査、及び現地観測等から、淡水レンズの塩淡境界を推定した結果、**アップコーニングが継続的に発生していることを確認**。

実施手順



【今後の活用と調査方針】

アップコーニングを引き起こさず、淡水レンズを持続的に利用するために、ローラ地区の地下水流動状況をモデル化し、淡水レンズの動態を観測しながら、取水可能量を算定する必要がある。

## 大課題 A-2) 主要成果-10

中課題 A-2)-(6) 東南アジア地域における有用な郷土樹種の育成技術の開発

### チーク人工林の東北タイ版地位指数曲線および林分収穫予想表の作成

東北タイではタイ政府の補助金事業(1994~1997)により郷土樹種の農家植林が進み約7,400 haのチーク林が広がっている(農業センサス, 2003)。しかし、施業方法や経営計画に必要な収穫予想表が整備されていないのが課題であった。そこで、チーク157林分のデータに基づき東北タイ版地位指数曲線および林分収穫予想表を作成した。これらにより、現在の林分を見ることで、①農家植林地の地位(生産力)を判定し、②将来の林分収穫量を予測することが可能となり、計画的な林業経営が図られる。



写真1. 東北タイに広がるチークの農家植林

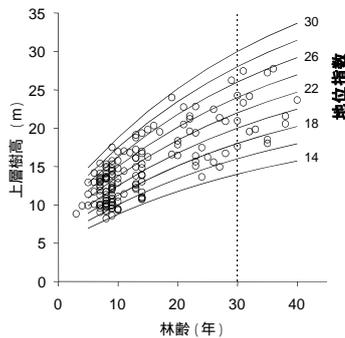


図1. 東北タイチーク人工林の地位指数曲線

地位指数とは、基準林齢30年生での樹高で表すものであり、数値が大きいほど地位が良い。例えば10年生で地位指数曲線22上にある林分は30年生時には上層樹高22mに成長すると予測される。表1の林分収穫予想表(地位指数22)からは、ha当たり植栽本数2500本の場合、30年生時には材積で235.9m<sup>3</sup>/haが期待できることが分かる。

表1. 植栽本数別に用意された東北タイチーク人工林分収穫予想表(地位指数22)

林分 [区]	上層樹高 (m)	平均樹高 (m)	幹周断面積 (cm <sup>2</sup> )	材積		材積		材積	
				(m <sup>3</sup> /ha)	(m <sup>3</sup> /ha)	材積	材積	材積	材積
5	10.9	8.1	6.9	2,076	42	2,211	34	2,245	68
6	11.5	8.7	7.6	1,919	50	2,115	40	2,155	70
7	12.1	9.3	8.3	1,788	58	1,950	47	1,997	78
8	12.6	9.8	9.0	1,686	66	1,800	53	1,853	86
9	13.2	10.4	9.6	1,600	74	1,699	60	1,759	94
10	13.7	10.9	10.2	1,527	82	1,600	67	1,667	102
11	14.3	11.4	10.7	1,464	90	1,519	74	1,593	110
12	14.8	11.9	11.3	1,408	98	1,440	81	1,521	118
13	15.3	12.4	11.8	1,359	106	1,375	88	1,472	126
14	15.8	12.9	12.3	1,315	114	1,306	95	1,423	134
15	16.3	13.3	12.8	1,276	121	1,249	102	1,374	142
16	16.7	13.8	13.3	1,240	129	1,195	109	1,325	150
17	17.2	14.2	13.7	1,207	137	1,144	116	1,276	158
18	17.6	14.7	14.2	1,177	144	1,095	123	1,227	166
19	18.0	15.1	14.6	1,149	152	1,049	130	1,178	174
20	18.4	15.5	15.1	1,123	160	1,005	137	1,129	182
21	18.8	15.9	15.5	1,099	167	962	144	1,080	190
22	19.2	16.2	15.9	1,076	175	920	151	1,031	198
23	19.6	16.6	16.3	1,055	183	879	158	982	206
24	20.0	17.0	16.7	1,036	190	839	165	933	214
25	20.3	17.3	17.1	1,017	198	800	172	884	222
26	20.7	17.7	17.5	1,000	205	762	179	835	230
27	21.0	18.0	17.8	983	213	725	186	786	238
28	21.4	18.3	18.2	967	220	689	193	737	246
29	21.8	18.6	18.6	952	228	653	200	688	254
30	22.1	18.9	18.9	938	235	618	207	639	262
31	22.5	19.2	19.3	925	241	584	214	590	270
32	22.9	19.5	19.6	912	250	550	221	541	278
33	23.2	19.8	20.0	899	258	517	228	492	286
34	23.5	20.1	20.3	887	265	485	235	443	294
35	23.8	20.4	20.6	876	271	454	241	394	302
36	24.1	20.6	21.0	865	280	423	248	345	310
37	24.4	20.9	21.3	855	288	393	254	296	318
38	24.7	21.1	21.6	845	295	364	261	247	326
39	24.9	21.4	21.9	835	303	335	267	198	334
40	25.2	21.6	22.3	826	310	306	273	149	342
40	24.7	21.6	21.6	25.7	29.7	29.8	29.9	30.0	30.1

## 大課題 A-2) 主要成果-11

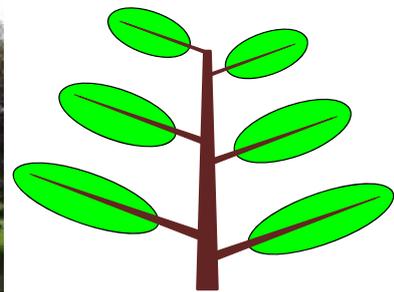
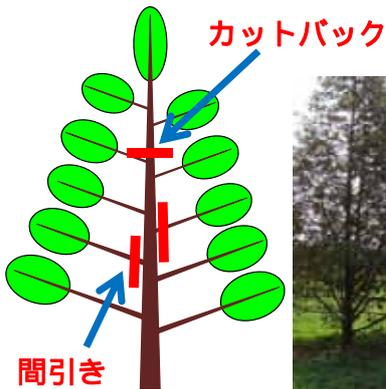
中課題 A-2)-(7) 熱帯果樹の多収軽労化栽培技術の開発

### 東南アジアの主要熱帯果樹ドリ안의低樹高整枝栽培技術を開発

熱帯地域特産果樹ドリ안은、生産国内でも高級果実として位置づけられており、農家所得の向上に有望な樹種である。しかし、無整枝では樹高が20 mを超えるにもかかわらず整枝剪定がほとんど行われず、収穫作業等に大きな労力を要している。そこで、主幹のカットバックと主枝(横枝)の間引きを組合わせた整枝・剪定をおこなうことにより低樹高化する技術を開発した。

主幹のカットバックと  
主枝(横枝)の定期的  
間引き剪定

樹が横に広がるようになり、  
高くない。各種作業が  
しやすくなる。



## 中課題 A-2)-(1)

### 熱帯土壌の適正管理技術の開発

#### 中期計画

有機物生産量が低い西アフリカサヘルの農牧混交地域を対象に、有機物や肥料等の投入資材の動態を解析すると共に、植物を含めた生態系における窒素等主要元素の収支を明らかにする。また、有機物生産量の高い東南アジア等においては、有機資材等の投入による土壌の養分動態、物理性及び生物相の変化を明らかにする。これにより、適正な有機物管理による熱帯土壌の肥沃度改善技術を開発する。

#### (中課題実績)

西アフリカサヘルの農牧混交地帯においては、集約的技術として二目的ササゲとの間作「4:4畝配置ローテーション」、粗放的技術として休閑地植生を耕地に導入した「耕地内休閑」をそれぞれ提案し、サヘルの主要作物トウジンビエの収量の増加によりその効果を持続性ととも実証した。

「熱帯土壌管理」では、3カ所の異なる農業生態系の試験地において、有機資材の長期連用による作物収量や土壌有機炭素の維持向上効果を明らかにするとともに、DSSAT 気象作物土壌モデルによる作物収量、土壌有機炭素の変動予測をある程度の精度で可能にした。

ガーナの森林地帯、サバンナ地帯に広がる水稻栽培地域を対象に、土壌肥沃度管理の実態調査を行い、その結果に基づき、現地ですべて入手可能な有機資材やリン鉱石の投入効果を定量的に評価する on-station 試験を開始した。

ベトナムにおいては、施肥窒素の 11.4%、すなわち窒素として平均  $10.3\text{kg ha}^{-1}$  が、アンモニアとして揮散することを明らかにした。

#### ① 「アフリカ土壌」プロジェクト(平成 18~22)

【プロジェクト目標】 西アフリカのサヘル地域の砂質土壌において、有機物が肥沃度の向上に果たす役割を明らかにし、限られた在来有機物資源の有効活用による土壌肥沃度改善のための技術を開発する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: ニジェール、ICRISAT)

中期計画の主要実績:

- ・ 農地管理区分ごとにサヘル地域の農業生態系の窒素フローを定量化したところ、系内に窒素の偏りが生じ、少ない窒素資源が効率的に利用されていない現状が明らかになった。
- ・ 集約的な管理が可能な集落周辺の農地においては、在来の各種有機物資源のうち運搬堆肥やトウジンビエの脱穀残渣を投入する技術と化学肥料との組み合わせが有望であることが、参加型アプローチによって明らかになった。
- ・ ササゲを導入した作付体系では、農民の嗜好にあった二目的ササゲとトウジンビエとの4:4の間作と輪作を組み合わせ、ササゲの栽植密度を従来法より高めることで、食料ならびに家畜飼料の増収が可能である。
- ・ 集落から離れ粗放的な管理しかできない農地においては、耕作地内に休閑植生の帯を設けて乾期の季節風で飛ぶ栄養素を含んだ風成物質を捕捉する「耕地内休閑帯」により、次期作のトウジンビエの収量を向上させる技術が有効である。
- ・ これらの技術の持続性については、土壌炭素量を肥沃度の指標として、Rothamsted Carbon Model による長期予測を行い、持続的な土壌有機物の管理のためには、年間炭素量にして  $0.79\text{ t ha}^{-1}$  の投入量が必要であることを示した。

## ② 「熱帯土壌管理」プロジェクト(平成 18～20)

【プロジェクト目標】 東南アジア地域において、土壌肥沃度管理の適正化や適正農業規範(Good Agricultural Practice: GAP)導入の動きに対応し、農地管理技術の効果を明らかにすると共に、これらの技術の総合的効果の評価モデルを開発する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: タイ、ベトナム、インドネシア)

中期計画の主要実績:

- ・ 高バイオマス生産力を有するアジアモンスーン地域の3か所の異なる熱帯農業生態系(平地畑作、高地畑作、平地水田作)の長期連用試験サイトにおける土壌有機物動態のモニタリングと蓄積データに基づくDSSATモデルの検証を行った。なお、本プロジェクトは、平成21年から指定試験「熱帯耕地土壌有機物に関する試験」に変更された。
- ・ 各試験サイトでは、試験設計の微調整を行いつつ有機物資材試験を行った結果、化学肥料の慣行施用量を40～60%程度まで削減しても有意な収量の低下は見られないか、むしろ増収する場合も観察され、有機物の投入効果を明らかにした。
- ・ DSSATモデルについては、各サイトにより適合した栽培品種、土壌物理化学性、光合成などのパラメータを入力することにより、ほぼ実測値に近い作物収量、土壌有機炭素の予測が可能であることを確認した。また、「改良 RothC」を用いてベトナム・メコンデルタ水田での有機物施用区については実測値に近い土壌有機炭素の予測値が得られた。一方、現行のDSSATモデルでは、熱帯固有の土壌条件(多礫土)や水田の水利条件(雨季長期湛水)の作物への影響を十分再現できないことも明らかにした。

### (外部資金課題による主要成果)

資金配分機関: 農林水産省

事業名: 「アフリカにおける土壌肥沃度改善検討調査」事業(受託)

課題名: ガーナの在来資源を用いた米生産システムにおける土壌肥沃度改善技術の開発(現地試験調査ならびに現地資材を用いた国内試験調査)(平成21～22)

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: ガーナ)

中期計画の主要実績:

- ・ ガーナの稲作農家は土壌の肥沃度に関心を持っているが、化学肥料を使用する農家は5割程度でその量も推奨の4分の1程度であり、それを補う意味で在来資源の有効利用が望まれる。ガーナで農業上利用可能な在来資源は、稲わら、家畜糞尿、オガクズ、人糞尿などであるが、それらの質や賦存量には地域性があった(反芻動物の糞尿はサバンナ帯、オガクズは森林帯、鶏糞は都市部など)。
- ・ ガーナの水田土壌を分析した結果、最も欠乏する栄養素はリンで、8割以上の地点で有効態リン量は $3 \text{ mg kg}^{-1}$ であった。
- ・ ガーナにおいては文献上のリン鉱床は存在するが、現地での認知度は低く採掘活動も全くない。ガーナ産リン鉱石をリン肥料として利用する可能性は現状では低いため、隣国ブルキナファソ産のリン鉱石に関する調査を開始した。
- ・ サバンナ帯の on-station 試験の結果から、稲わら、牛糞ならびに人糞尿の施用によりイネの収量

は顕著に向上したが、これら資材の処理の違い(直接施用、灰化、炭化ならびにコンポスト化)による差は見られなかった。サバンナ帯の on-farm の試験では、リン鉱石(ブルキナファソ産)の直接施用によりイネの収量が改善した。

- ・ブルキナファソ産のリン鉱石は、湛水条件よりも畑条件で可溶化しやすい性質を持つが、可溶化するリンの量は化肥に比べて著しく低かった。堆肥化の過程にともなうリン鉱石の可溶化について調査したが、生成堆肥中に高くなる水溶性リンの由来を特定するための分析法をさらに検討する必要がある。

**資金配分機関:** 国際半乾燥熱帯作物研究所(ICRISAT)

**事業名:** ジェネレーション・チャレンジプログラム(サブプログラム3)

**課題名:** ヒヨコマメ遺伝資源の耐乾性形質に関わる表現型と遺伝子型のリンケージに関する研究(平成 20~21)

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: ICRISAT)

中期計画の主要実績:

- ・水利用効率の指標となる炭素安定同位体比( $\delta^{13}\text{C} = \Delta$ )は、灌漑区の植物において $-29.0 \sim -27.5\text{‰}$ の間に、非灌漑区では $-28.0 \sim -24.5\text{‰}$ ( $-23.6\text{‰}$ であった ICC6293 を除く)の間に分布していた。乾燥ストレスは  $\Delta$  を増加させたが、干ばつ年だった今シーズン(09/10)の方が前シーズン(08/09)に比べ高かった。
- ・2 シーズンの結果から、 $\Delta$  によって乾燥ストレスに対するヒヨコマメの反応性の系統間差を評価できることを示した。
- ・ヒヨコマメにおける  $\Delta$  と収量性、 $\Delta$  と遺伝子型との関係については、現在 ICRISAT で解析中である。
- ・本プロジェクトに参画する ICRISAT ならびにインドとエチオピアの農業研究所・大学の研究者計 8 名を日本に招へいし、本プロジェクト研究推進に資すべく研修事業を行った。北海道大学にて GCP に関するセミナーを開催するとともに、国内で先端の研究・分析機関を訪問、また JIRCAS の炭素・窒素質量分析システムならびに海外生物実験棟の研究者と交流した。

**資金配分機関:** (独) 日本学術振興会

**事業名:** 科学研究費補助金(基盤研究 B)

**課題名:** ベトナムの水田における窒素動態解明(平成 19~21)

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: ベトナム)

中期計画の主要実績:

ベトナム国内 3 か所にて、水田からのアンモニア揮散を合計 7 作季分定量した。水稻栽培期間中に揮散したアンモニアは、窒素として平均  $10.3\text{kg ha}^{-1}$  であり、窒素施肥量の 11.4%に相当した。ベトナム北部(2 か所)にて施肥窒素の動態を調べたところ、施肥した窒素(平均  $94\text{kg ha}^{-1}$ )に対して、収穫時に水稻と土壌(表層  $0 \sim 25\text{cm}$ )中に残っていた窒素に揮散したアンモニア量を加えた合計量との差は平均  $34.5\text{kg ha}^{-1}$  であり、主として脱窒と溶脱により水田から失われていたと考えられた。

## 中課題 A-2)-(1) の自己評価

評価ランク	コメント
A	<p>有機物生産量が低い西アフリカサヘルの農牧混交地域を対象に、集約的ならびに粗放的作物栽培・土壌管理技術を開発し、それらの技術の普及可能性についても農民参加型手法により確認した。また、サヘル地域の農業生態系の窒素フローを定量化し、系内に窒素の偏りが生じ、少ない窒素資源が効率的に利用されていない現状を明らかにした。有機物生産量の高い東南アジア等においては、インドネシア、タイ、ベトナムの3か所に設定した長期連用試験によって、現地で利用可能な有機資材の投与が、作物収量や土壌炭素の維持向上に効果があることを明らかにした。また、DSSAT モデルを使った作物収量や土壌炭素量の予測も可能となった。</p> <p>以上のように中期計画目標をほぼ達成した。</p>

## 中課題 A-2)-(2)

### 農家所得の向上を目指した水利用の高度化による経営複合化

#### 中期計画

インドシナの天水農業地域を対象として、農民参加型手法の導入により効率的かつ広範囲に普及可能な集配水技術及び換金作物の栽培技術を開発する。さらに、水資源の効率的利用及び地域資源の有効利用によって農家経営の多様化・複合化を促進し、所得向上を図るための技術的指針を提示する。また、アジアに広がる灌漑水稲作地域を対象として、節水栽培に適した稲育種素材を開発すると共に節水条件下における環境保全型の土壌・作物管理技術を提案する。

#### (中課題実績)

インドシナの天水農業地域は、雨期の降水が見込めるため、ため池と土壌水分に立脚する技術は普及範囲が広い。そこで、水の溜まりやすさと使いやすさを兼備したため池の建設適地を面的に選定できる、数値標高モデル(DEM)に基づくシミュレーション手法を開発した。また、地形を利用した伝統的配水システム(ファーイ)について、その水稲栽培での機能強化に利用できる水文モデルを開発した。また、乾期の土壌水分の動態を小流域に関して面的に調査し、作物栽培に十分な水資源量があることを確認した。栽培技術面では、農民参加型手法を導入して、土壌水分を活用した乾期野菜栽培技術をマニュアル化し、農民交流による普及を追跡調査した。また養魚、家畜、野菜、果樹、水稲を網羅する複合経営のためのため池の水利用計画ツールを開発した。ツールは紙製の円盤で、農家が手軽に利用できる。農家実態調査の結果、プロジェクトサイトではプロジェクト期間中に大きく複合化が進展していた。その要因を多角的に解析し、経営複合化に向けたガイドラインを策定した。また、タイ、ラオスの3つのサイトでの活動内容を一般読者向けに平易に記述した本(インドシナでの天水農業の営み、養賢堂)を今年度中に出版した。

節水栽培に関しては、IRRI 内外の圃場の節水栽培下(灌漑陸稲;エアロビックライス、連続間断灌漑; Alternate Wet & Dry, AWD)での複数年のスクリーニングにより、有望系統を選抜した。育種素材として開発した IR64INLs334 系統の農業形質並びに遺伝解析結果を掲載したデータベースを JIRCAS ホームページ上で公開すべく作業を進めている。AWD が地球温暖化ポテンシャルを常時湛水に比べて大幅に軽減することを明らかにし、施肥と灌漑のタイミングを調整することにより、更に削

減する技術を提案した。大苗移植、短到穂日数系統の導入し本田期間を短縮することにより、収量を維持しつつ節水を実現する技術を提案し、圃場で実証した。

### ① 「天水農業」プロジェクト(平成 18～22)

【プロジェクト目標】 農民参加型手法を導入してインドシナ天水農業地域に適した効率的かつ持続的な集配水技術並びに節水農業技術を開発する。さらに、水資源の効率的利用及び地域資源の有効利用によって農家経営の多様化・複合化を促進し、所得向上を図るための技術的指針を提示する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: タイ、ラオス、CIAT)

中期計画の主要実績:

#### 効率的かつ持続的な集配水技術

- ・ 数値標高モデル(DEM)を用いて溜池の集水機能と配水機能を指標化し、これにより従来から考慮されてきた集水域に加え、かんがいのし易さを加味した溜池建設地の適切な選定をが可能とした。また、水文モデルによる伝統的配水システム・ファーチの機能を水文モデルで評価し、等高線に沿った水田区画の修復により、域内ため池の半量に匹敵する水を新たに水田に分配できることを明らかにした。さらに、乾期野菜作に利用できる土壌水分が普遍的に十分存在し、これを保持するには放牧等により雑草を除去すればよいことも明らかにした。

#### 節水農業技術

- ・ 土壌水分を積極活用した、野菜の節水栽培法を農民参加型手法により開発した。ノンセン村で開発されたトマトの栽培技術は、農民交流により、タイの農地改革局(ALRO)のプロジェクト参画農家に移転され、コンケン県、マハサラカム県の2県22村58農家による広域適応性確認と収量性の向上が図られた後、平成21～22年のコンケン県、マハサラカム県、ムクダハン県、サコンナコン県の4県15農家による多作目の適応性が確認されるとともに、節水栽培ガイドラインとしてとりまとめられた。通常、朝夕2回の灌水がほぼ1週間に1回ないしは無灌水とすることができる。

#### 効率的利用及び地域資源の有効利用

- ・ 農家経営複合化のための統合的な水資源利用を促進する、ため池の水利用計画ツールを開発した。乾季中のため池の水の蒸発量を見積もり、養魚用水を残しつつ、家畜、野菜、果樹への水資源配分を農家が簡便に計画できる紙製のツールである。

#### 経営複合化の技術指針

- ・ プロジェクトサイトでは平成15年に販売農家が2%未満であった、米、キャッサバ、果樹、野菜、養魚が、平成20年にはそれぞれ40、51、18、11、7%に増加するなど大きく複合化が進んだ。一連の研究成果とプロジェクトサイトの農家実態調査をもとに、経営複合化に向けたガイドラインを策定した。

### ② 「節水栽培」プロジェクト(平成 18～22)

【プロジェクト目標】 節水栽培に適したイネ育種素材の育成及び節水条件下における環境保全型土壌・作物管理技術を提案する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: IRRI)

中期計画の主要実績:

本プロジェクトは、日本政府のIRRIへの拠出金プロジェクトと連携する形で運営され、IRRIでこれま

で開発が進められてきた2つの節水栽培技術、間断灌漑(Alternate wet and dry、AWD)とエアロビククライスに適応した形質の遺伝的特性を解明し育種素材を開発すること、並びにこの技術体系に適した土壌作物管理技術を開発することを目標に研究を進めた。また新たな節水栽培技術の提案・実証も目標とした。

#### 節水栽培条件に適応した形質の遺伝的特性解明と育種素材の開発

- ・ 育成した IR64-INLs334 系統について、農業形質と DNA マーカー遺伝子型の情報のデータベースを作成し、Web 上での公表の準備を進めている。農業形質の中で到穂日数は、本田期間を短縮し用水量の削減によって節水栽培を実現可能な形質で、収量を低下させずに IR64 よりも 1 週間から 10 日出穂が早い系統を見出した。
- ・ IRRI 内のエアロビククライスと AWD 圃場で、適正品種といわれている Apo や PSBRc80 などに匹敵する系統を選抜した。IRRI 圃場で成績の良かった7系統を IRRI 外の節水栽培圃場(AWD: PilRice、ブラカン農業大学、エアロビククライス: 中央ルソン州立大)で栽培し評価を行い、適正品種と同等収量を示す系統を選抜した。

#### 節水条件に適した土壌作物管理技術の開発

##### 既存節水技術の評価

- ・ エアロビククライスでの連作障害の要因として非生物的要因が存在する。
- ・ AWD は、常時湛水条件に比べ 60~90%という高いメタン排出軽減能を持つ。これは 2006IPCC ガイドラインに示される「間断灌漑－複数回通気」環境下の標準軽減率(48%軽減)よりも高い。亜酸化窒素排出量は AWD により増大するが、その温暖化寄与率はメタンのその 30%以下である。

##### 節水技術、土壌・肥料・作物管理および新育種素材の統合による水稻栽培システムの開発

- ・ 休閑期の稲わら早期(1か月)鋤込みにより、AWD によるメタン排出を更に約 60%削減できる。
- ・ 施肥と灌漑のタイミングの調整(灌水直前直後の窒素追肥および追肥直後数日間の湛水条件維持)により、メタン発生を抑制しつつ、作付け期の亜酸化窒素の放出を軽減できる
- ・ 大苗移植により本田期間を短縮し用水量削減を目指した節水栽培技術を 3 地点の圃場試験で検証した。

##### 数値モデルの開発と水稻栽培システムの分析

- ・ DNDC-Rice モデルの土壌水分動態に関わる部分を改良した結果、常時湛水、AWD の両処理ポットからの 1 作期のメタン放出量が高い精度で再現された。一方、亜酸化窒素放出量は低く見積もられ、さらなる検証と改良が必要である。
- ・ 平成 18 から 21 年の4年間の圃場試験結果から、AWD は、19 年以外は水生産性(単位水あたりの籾収量、 $\text{kg m}^{-3}$ )を向上させ、灌漑に対する水生産性を最大 0.6(75%)引き上げることができた。
- ・ AWD 管理により土壌肥沃度に顕著な影響が生じるには4年以上の年月がかかる。

### ③ 「アフリカ低湿地」プロジェクト(平成 21~22)

【プロジェクト目標】 氾濫低湿地における農業生態、土壌特性および農家経営等の農業環境を調査し、低投入稲作技術開発に有用な基盤的情報を収集する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: ガーナ)

中期計画の主要実績:

- ・ 対象地域では、標高 130m 以下の未利用低湿地における稲作導入は可能であることを示した。

対象農村の集落悉皆調査により、コメが換金作物として重要であるが、耕起に要するトラクタの利用不確実性と経済的負担が制約要因となっており、耕起作業の改善が稲作導入上重要なポイントであることを明らかにした。

- ・ 高解像度衛星画像を用いて対象地域の土地利用図を作成し、氾濫低湿地の季節的な湛水パターンを明らかにした。土地評価モデル開発に向けて、地理特性および植生指数からの土壌の肥沃性や土壌水分の評価、また、河川流量からの氾濫原の冠水程度の予測が可能であることを見出し、稲作導入のための土地評価モデル開発に向けた方向性を示した。
- ・ 氾濫低湿地の土壌肥沃度を明らかにするとともに、土壌理化学性の因子分析による適地判定をし、低湿地の稲作導入の可能性を明らかにした。また、ボルタ河流域の地層から、窒素、リン、カリウムなどを含む高質なリン酸塩鉱物を発見した、
- ・ 対象地の雑草種について、113 点の A3 サイズのスキャナ画像を作成し、さく葉標本として保存するとともに、生態情報および画像からなるデータベース“Plants in lowland savanna of West Africa”を作成し、JIRCAS ホームページで公開した。また、現地の主要な問題雑草種を特定 (*Paspalum scrobiculatum*) するとともに、その生育生態と除草剤の反応性を明らかにした。
- ・ 農家圃場のイネの生産性を明らかにするとともに、イネの浸種処理と高い播種密度は初期の群落形成および雑草抑制に効果的であることを明らかにした。
- ・ 短期間の冠水に耐性を示すイネは、冠水中に光合成同化産物の転流速度を抑制し、水ストレスによるクロロフィル崩壊の傷害を回避する性質が顕著であることを明らかにした。AG (嫌気発芽) Sub1 (冠水耐性遺伝子) 系統のイネは、初期の高水分吸収により発芽力を向上させ、冠水中は葉身クロロフィル量の減少を抑制することで冠水条件に適応した。

#### ④ 「温暖化稲作」プロジェクト(平成 22)

【プロジェクト目標】 温暖化による気候変動で不安定化するアジア・アフリカ地域の天水稲作の改善のため、季節予報モデルの開発、温暖化で想定されるストレス耐性品種の開発、施肥管理技術の改善、農民支援のための意思決定システムの開発を行い、気候変動に適応できる天水稲作栽培システムを開発する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: IRRI)

中期計画の主要実績:

- ・ 東南アジアのモンスーンは El Nino Southern Oscillation (ENSO) や Indian Ocean Dipole mode (IOD)などの気象現象と密接な関係がある。ベンチマークサイトのインドネシア・ジャワ島の実測降雨の経年変動と ENSO と IOD の発生状況を比較し、ENSO や IOD との連動性が高いことを確認し、大気海洋結合モデル SINTEX-F を用いた季節予測モデルの利用価値が高いことを示した。
- ・ 季節予報モデルのコンポーネントとなる作物生育モデルの選定のため、関連モデルのレビューを行い、IRRI が開発した ORYZA2000 が有効なツールである判断し ORYZA2000 をモデルとすることにした。
- ・ 作物研から導入した早朝開花系統を IRRI の温室で栽培したところ、熱帯でも早朝開花し登熟することが確認された。この系統は高温ストレス耐性の遺伝資源・研究材料として有望である。
- ・ 季節予報モデルの開発に必要な現地の長期気象データの有無と情報へのアクセス、現地研究機関での研究実勢体制について評価をおこない、中央ジャワにある Pati 市 Jakenan 村およびブラオス中部 Savannakhet 州サバナケット市を候補地として選定した。
- ・ IRRI 試験圃場での試験を行うため、これまでの IRRI 長期気象データ及び土壌データに基づき、プロジェクトが対象とする地域に類似した試験圃場を選定した。

- ・ プロトタイプ DSS を選定するために関連する研究に関する文献レビューを行った。その中で、IRRI の Site Specific Nutrient Management (SSNM) は、IRRI のホームページ上で操作できる肥培管理のための意思決定ツールで、携帯電話のメッセージ機能を利用した操作もフィリピンで実用化されており、プロジェクトの意思決定システムを開発する上で参考になるシステムである。

#### (外部資金課題による主要成果)

資金配分機関：(独) 学術振興機構

事業名： 科学研究費補助金(基盤研究 B)

課題名： 西アフリカのコム生産制限要因解明のための遺伝型・環境型相互解析手法の導入と解析(平成 19～22)

中期計画の主要実績：

- ・ 3 年にわたる天水圃場での繰り返し試験を行った。その結果、収量の品種間差異は 3 年にわたり同様の傾向を示した。収量形成に関わる最も主要な形質は、品種、環境、年次に関わらず登熟歩合が最も高く、65%の寄与率を示した。さらに、クラスター分析によると、アフリカ固有種の *O. glaberrima* 品種群が同じグループに分類され、その収量は年次・サイト間で比較的安定していた。環境要因としては、土壌肥沃度より水条件が生育への制限要因となっている可能性が示唆された。最終年(平成 22 年度)は、国内の社会的状況の悪化のため、試験を中止した。これについては、期間を延長して対応する計画である。

資金配分機関： 農林水産省

事業名： 平成 21 年度アフリカ農村貧困削減対策検討調査事業

課題名： 稲作推進条件整備調査(平成 20～22)

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関： ガーナ、エチオピア)

中期計画の主要実績：

- ・ 天水低湿地に適した、農民による実施が可能な簡易な農地・用水路整備手法確立のため、ガーナ国クマシ市の実証圃場においてアジア式水田整備の有効性を実証するとともに、普及員から農民への技術移転を支援した。
- ・ エチオピア国において、バハルダール市近郊(タナ湖周辺)の実証圃場等において稲作試験、農民参加による圃場整備・稲作の実地研修を行った。
- ・ 国内委員会を開催し有識者の意見を聴取し、マニュアル(案)作成の参考とした。
- ・ 実証試験を通じて得られた知見を、マニュアル(案)としてとりまとめるとともに、実証試験結果を取り込み改善した。
- ・ Afric Rice 主催の国際会議に参加し、調査研究成果を発表した。

## 中課題 A-2)-(2) の自己評価

評価ランク	コメント
A	<p>丘陵地、低地、山地の3類型に大きく分類されるインドシナの稲作を中心とした天水農業地域に関しては、経営複合化のための主要作物栽培に関する節水栽培技術指針を農民参加により作成し、農民交流による普及が開始され、プロジェクトサイトの事前・事後調査結果から、経営複合化指針を作成した。また、タイ、ラオスにまたがる3つのサイトでの活動内容を一般読者向けに平易に記述した本を養賢堂から本年度中に刊行した。</p> <p>節水栽培に関しては、IRRI 内外の圃場の節水栽培下での複数年のスクリーニングにより、有望系統を選抜した。育種素材として開発した IR64INLs334 系統の農業形質並びに遺伝解析結果を掲載したデータベースを JIRCAS ホームページ上で公開すべく作業を進めている。AWD が地球温暖化ポテンシャルを常時湛水に比べて大幅に軽減することを明らかにし、施肥と灌漑のタイミングを調整することにより、更に削減する技術を提案した。大苗移植、短到穂日数系統の導入し本田期間を短縮することにより、収量を維持しつつ節水を実現する技術を提案し、圃場で実証した。</p> <p>JIRCAS の CARD (Coalition for African Rice Development) への参画活動の一環として、面積拡大並びに収量増加を通して天水田稲作の向上を目指し、ガーナ国とエチオピア国を対象としたプロジェクトを開始した。ボルタ川流域に広がる氾濫源低湿地は多く未利用のまま残されているが、そこへ稲作を導入し面積拡大によりコメ収量を増大することができる可能性を示した。ガーナ国中央部の森林地帯に広がる内陸小低地では、アジア式水田整備技術の導入により生産性の向上が見込まれ技術マニュアルを作成し普及に向けた実証試験を行っている。また本技術のエチオピア国への移転も開始した。</p> <p>日本政府の IRRI への拠出金プロジェクトと連動して、気候変動に適応できる天水稲作栽培システムを開発することを目的としたプロジェクトを開始し、初年度の今年度はインドネシアとラオスの調査を行い、プロジェクトサイト候補の絞り込みを行った。</p>

## 中課題 A-2)-(3)

### 熱帯・亜熱帯地域における家畜飼養技術の高度化とアジアの乾燥地における持続可能な農牧業生産システムの構築

#### 中期計画

熱帯・亜熱帯地域の肉用牛等の栄養要求量を明らかにするとともに、地域飼料資源等を有効に活用した合理的飼養管理技術を開発する。また、北東アジアから西アジアにわたる乾燥・半乾燥地域において、過耕作、過放牧等によって進行しつつある砂漠化を防止し、持続可能な農牧業生産システムを構築するために、土地劣化や営農の実態解明を行うとともに、農地及び草地の持続的管理、水資源の有効利用、低利用飼料資源の高度利用等の技術開発を行う。さらに、それらを組み合わせ農牧民所得を向上させる持続可能な営農モデルを策定する。また、北東アジアにおける黄砂の発生源対策として、現地に適した効率的な水資源利用技術や植生回復技術を確立するた

めの調査を行うとともに、行政職員や農牧民の放牧地マネージメント計画の策定能力を向上させるための手法を提示する。

### (中課題実績)

本中課題には、①熱帯畜産、②農牧輪換、③ブラキアリア育種、④乾燥モニタリング、⑤乾燥地農牧システム、⑥黄砂発生源対策、⑦中国環境調和の7プロジェクトが属する。

熱帯・亜熱帯地域の肉用牛等の栄養要求量ならびに地域資源等を有効に活用した合理的飼養管理技術の開発については、タイを中心として飼育されている在来種やブラーマン種牛のエネルギー及びタンパク質要求量が、温帯地域で飼育されている牛と異なることを明らかにし、インドシナ半島における肉用牛飼養標準ならびに飼料成分表を完成して、東南アジア各国の関係する各大学・機関に配布した。さらに、本飼料成分表を活用した飼料設計プログラムを改良し、講習会を開催する等普及に努めている。農牧輪換では、草地化した後に大豆や小麦を栽培すると連作した場合に比べて収穫量が増加することを明らかにした。熱帯牧草であるルジグラスに乾燥耐性遺伝子であるDREB1Aを導入し4系統で遺伝子の発現を確認した。また、4倍体や3倍体のルジグラスを作成し、その飼料特性を分析し、品質の高い飼料を開発できる可能性を示した。北東アジアから西アジアにわたる乾燥・半乾燥地域における過耕作、過放牧による砂漠化を防止するための基盤技術の開発では、異なる放牧圧や畜種で放牧試験を繰り返し、草地のもつ牧養力を明らかにし、さらに、植生荒廃効果を加味したモデルを構築し、2～2.5頭/haの放牧圧であれば家畜生産量を確保しつつ草地を持続的に利用できることを推定した。また、衛星データを利用して草地の植生指数を推定できることを確認し、中低解像度・高頻度観測衛星データの活用により広域草量マップの作成が可能であることを示した。黄砂発生源対策としては、放牧地利用計画の策定と実践を図る取り組みを行い、冬営地の保全を目的として夏・秋営地へ移動する牧民の割合が向上すること祖明らかにした。さらに、遊牧地に適した技術マニュアルを取りまとめ、特に、水資源管理については牧民主体の井戸修理チームを設立するとともに、羊ファンドを活用した井戸の保全手法を確立し実効性を確認した。中国の条件不利地域において、低投入環境調和型経営システムの研究が進み、小規模、零細層の存在が環境負荷を増加させる原因となっていることが明らかになり、規模拡大や酪農廃棄物の有効利用によって環境負荷が軽減されることが確認された。また、酪農家及び都市部の住民からのアンケート等により、消費者は環境負荷への関心が高いものの、酪農家には環境対策への意識が低い場合もあり、立地条件別や規模別の状況に応じたきめ細かい環境対策の指導と情報伝達の必要性が明らかになった。

#### ① 「熱帯畜産」プロジェクト(平成 18～22)

【プロジェクト目標】 インドシナ半島における肉牛飼養標準並びに飼料資源データベースを構築し、現場での実証を図る。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: タイ、ラオス、カンボジア)

中期計画の主要実績:

- ・ タイで多く飼養されている在来種及びブラーマン種牛の代謝エネルギー要求量及びタンパク質要求量を明らかにし、特に、在来種育成牛のタンパク質要求量が欧米系の肉用育成牛の要求量に比べて低いことを明らかにした。これらの成果は、インドシナ半島における肉用牛飼養標準の基礎数値として利用された。
- ・ Meta-analysis 法によるブラーマン種肉用牛の維持と増体に要するエネルギー量を推定したところ、代謝エネルギー要求量( $ME_m$ )は、 $460\text{kJ}\cdot\text{代謝体重}\text{kg}^{-1}\cdot\text{日}^{-1}$ と推定された。一方、長期飼養

試験の試験結果から算出した維持に要する代謝エネルギー要求量( $ME_m$ )は  $498\text{kJ}\cdot\text{代謝体重}\text{kg}^{-1}\cdot\text{日}^{-1}$ 、そして日増体(ADG)に要する代謝エネルギー要求量( $ME_g$ )は  $20.24\text{kJ}\cdot\text{g}^{-1}\text{ADG}$  と推定された。これらの結果から、熱帯地域で飼育されているブラーマン種牛など *Bos indicus* の  $ME_m$  は、欧米で主に飼育されている *Bos taurus* のそれと比較すると低いことが示唆された。

- 本プロジェクトは多くの研究機関が参画していることから、実験手法の違いが成績のとりまとめを難しくしている実態があったことから、実験手法の統一化のために栄養試験法マニュアルをタイ語で作成し、各研究機関に配布した。
- 平成20年にタイ語版の肉用牛飼養標準が、21年には英語版のタイ肉用牛飼養標準が出版された。また、21年度には、タイ国畜産振興局が中心となって肉用牛飼養標準編集委員会が組織された。編集委員会が中心となって、これまでに蓄積された栄養要求量、飼料成分表を取りまとめ22年10月にインドシナ半島における肉用牛飼養標準ならびに飼料成分表を出版した。さらに、タイ南部小規模肉牛農家における実証試験において、今回出版された肉用牛飼養標準が実際の農家で活用できることを明らかにした。
- 飼料の配合設計には、栄養学的な知識や計算などが必要である。そこで、簡単な知識と操作で飼料の配合設計ができるように飼料設計プログラム(BRATION52)を開発した。さらに、研究員や技術普及員などを対象に実施した講習会時の意見ならびに指摘を受けて、使用勝手の改善やプログラムのバグを訂正した。本プログラムは JIRCAS ホームページからダウンロードできる。

## ② 「農牧輪換」プロジェクト(平成 18~20)

【プロジェクト目標】 農牧輪換システムの有効性を検証すると共に放牧肉用牛用冬季補助飼料の活用と普及による肉牛の持続的安定生産を図る。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: ブラジル、パラグアイ、アルゼンチン)

中期計画の主要実績:

- ギニアグラス( $3\text{kg}/\text{ha}$ )+マメ科牧草(*Stylothantes campogrande*) ( $4\text{kg}/\text{ha}$ )の種子密度造成した混播草地は、ギニアグラス単播草地より50%生産性が高く、マメ科牧草の種子形成後に放牧を開始すると、埋土種子バンクが形成され自然更新による維持更新が可能であることが明らかになり、ギニアグラス草地への新たなマメ科牧草導入維持管理方法が提示された。
- アルゼンチン北東部のチャコ、フォーモーサ地域は主要な肉牛生産地であるが、冬季は牧草の質が劣化し、牛の増体量が著しく低下する。それを防止するために、適切な補助飼料給与技術を開発し、INTA コロニアベニテツ試験場と共に開発し、パンフレット等を利用し農家への普及を図った。その結果、この地域の約30%の農家が本成果について認識するようになり、フォーモーサ州では、50頭以下の牛を飼養する小農家を対象に、本方法で冬期補助飼料を給与する農家に対し、飼料購入時に経済的援助を行うようになった。
- 同じ経歴で3年間大豆を栽培した後、7年間草地にした圃場に大豆作を再開した試験区(輪換区)と、その対照区として大豆を生産し続ける連作区を設置した。両区で4年間大豆(表作)と小麦(裏作)の収量を調べた結果、大豆の収量は4作とも、小麦の収量も3作とも輪換区で高かった。しかし、効果の程度は年々小さくなり、農牧輪換の大豆・小麦の収量に及ぼす正の効果は大変大きい4年程度で失われると考えられた。
- 両区について土壌の理化学性を調べた結果、試験開始直後では、輪換区ではリン・カリ・土壌有機物含量・団粒構造等が連作区に対して有意に改善されていたが、これらの改善効果は急速に解消され、草地化による土壌理化学性の改善効果は、3年程度で連作畑と同程度になってしまう

ことが明らかになった。

- ・ 連作により生産性の低下した大豆畑に、3年及び4年の短期間の草地化による農牧輪換システムを導入することによって、土壌の化学性と大豆収量が改善されるとともに、高生産性の周年輪換放牧法の導入により草地化期間の収入低下が解消されることを明らかにした。

### ③ 「ブラキアリア育種」プロジェクト（平成 18～22）

【プロジェクト目標】 形質転換を利用して熱帯地域の基幹イネ科牧草である *Brachiaria* 属の消化性及び乾燥地適応性を向上した育種素材を作出する。

中期計画の主要実績：

- ・ 2倍体 *B. ruziziensis* の植物体再分化系を基に、遺伝子導入のための諸条件を検討し、本草種における形質転換系を確立した。この形質転換系を用いて、シロイヌナズナ由来の *DREB1A* 遺伝子を導入した形質転換体12系統を作出することができ、その内6系統が順調に生育した。この6系統についてサザン分析を行ったところ、5系統で導入遺伝子のバンドが認められ、平均2-3コピーの *DREB1A* 遺伝子のゲノム中への挿入が明らかとなった。さらに、このうち4系統がmRNAレベルで *DREB1A* 遺伝子を発現していることを確認した。
- ・ コルヒチン倍加処理により作出したルジグラス4倍体有性生殖系統の育種素材としての有用性を評価するため、形態および採種特性評価を行った。その結果、 $F_0$  当代から  $F_1$  世代、 $F_1$  世代から  $F_2$  世代への放任受粉によって遺伝子が拡散している傾向が示唆された。また、各個体はそれぞれ異なる遺伝子型を持つとともに、 $F_0$  当代の遺伝的背景を反映した幅広い変異をもつ有性生殖集団が形成されていることが確認された。また、4倍体ルジグラスにおける主要な飼料特性、即ち、可消化養分総量(TDN)、細胞内容物(OCC)及び総繊維(OCW)の値はそれぞれ、61.4%、36.6%、及び53.7%で、TDN及びOCCでは他の系統よりも高く、OCWは低い値であり、飼料としての品質に優れていることが示された。
- ・ 4倍体系統の花粉を3倍体系統に授粉し種子稔性の調査した結果、2ヵ年の平均では rMA3x-1、rBa3x-11 及び-16 が10%前後で、高い種子稔性を示した。また、昨年温室のポット栽培で比較的良好な草勢を示した3倍体16系統をつくばの圃場で4品種系統(Marandu、MulatoI、Kennedy、4倍体ルジグラス)とともに栽培し、飼料特性を分析した結果、主な飼料特性と考えられる TDN、OCC 及び OCW において、3倍体系統と4品種系統の平均値はほぼ同等であった。また、4倍体ルジグラスを凌ぐ3倍体系統も見られた。

### ④ 「乾燥モニタリング」プロジェクト(平成 18～19)

【プロジェクト目標】 乾燥ストレスの影響を作物および土壌の水分状態の推移の観点から調査・解析することにより、乾燥ストレスのモニタリング技術の問題点を明らかにし、乾燥地等における農作物の干ばつ被害軽減のための補助・灌漑技術を効率化する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: ICARDA)

中期計画の主要実績：

- ・ 赤外線画像から得られるポット栽培小麦の葉面温度の変化は、土壌水分含量の推移によく追従していることから、赤外線画像から得られる葉面温度により、圃場において小麦にかかる土壌の乾燥ストレス程度の推移を簡便・迅速・的確にモニタリングすることが可能と判断した。

- ・ 小麦の乾燥ストレスを検知する場合、止葉の相対含水率や浸透ポテンシャルに比べて、止葉の水ポテンシャルが測定形質として適していることを明らかにした。
- ・ 小麦根の分布は、深さ0～30 cmに全根重の70%以上、0～60 cmには同95%以上が分布し、この分布は乾燥条件にほとんど影響されなかった。また、深さ0～30 cmの位置の根は水分吸収が活発な部位であることがわかった。
- ・ 補助灌漑の時期については、開花前あるいは開花後の灌漑により子実収量、成熟期の地上部乾物重が増加したが、開花前の計1回灌漑区と開花前および開花後の計2回灌漑区の子実収量が同様であったことから、灌漑水量が半分で済む開花前補助灌漑処理が子実収量の向上に最も効果的であった。

#### ⑤ 「乾燥地農牧」プロジェクト(平成 18～22)

【プロジェクト目標】 北東アジア(モンゴル国、中国内モンゴル)の乾燥草原において、草地への放牧圧を軽減し、その持続的利用を可能にする条件を解明すると共に、牧民の所得確保と両立し得る持続的農牧システムを開発する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: モンゴル、中国)

中期計画の主要実績:

- ・ 異なる草地利用形態を持つ内モンゴルとモンゴル国の経営調査を実施した結果、内モンゴルでは、草地が個別利用であり、家畜の若齢屠殺の割合が大きく、飼料の給与量が多いため家畜の生産性が高いが、飼料供給が収益拡大の制約要因となっている。モンゴル国では、草地は共有地利用で、土地の個別利用権がないため飼料を増やすインセンティブは少なく、土地生産性は上がらない。このことから、持続的な畜産経営が成立するための条件としては、牧民グループ等に対する草地の利用権制度を確立すること、補助飼料の確保、また都市近郊の定住型畜産に対する投資環境の整備などの施策が有効と推察される。
- ・ 衛星データを利用した長期の植生変動傾向解析法を開発し、都市周辺および耕作放棄地等への植生劣化の集中傾向が見られ、対策の必要性を指摘した。高解像度衛星(QuickBird)画像から得た植生指数(NDVI)は、家畜の採食する生葉の面積あたり重量推定を高い精度で行えることを明らかにするとともに、高頻度観測衛星(MODIS)データを活用することにより広範囲の草地の植生指数の推定がより高頻度を実施可能であることを示し、地上部の実測値との比較で実証した。
- ・ モンゴル国森林ステップで放牧試験を夏季に4年間実施した。標準放牧圧(3頭/ha)では劣化傾向は認められず、放牧圧2倍の高放牧圧では最大現存量が標準区よりも約10%低下しており放牧圧が3頭/haから6頭/haの間で草地が劣化する可能性が示唆された。畜種の最大現存量への影響は、牛<山羊<羊の順で、草量の多い条件下では牛の採食量が多いと推察した。植生荒廃効果を導入した「植生一家畜生産モデル」を構築し、放牧圧を変えて10年間の変化をシミュレートし、2～2.5頭/haの放牧圧の時に家畜生産量が高くなる結果を得た。
- ・ 放牧草(12種類)の栄養成分量の年間の季節変動を調査し、可消化成分量(TDN)は6月から9月にかけて平均値で60～65%であるが、10月～5月までは50～55%に低下すること等を明らかにした。
- ・ 寒冷季の羊へのフスマ給与は、当歳・明け2歳の斃死率の低減及び翌春の体重増加には効果的であったが、夏以降にはその効果は消失した。ビール粕に水分含量を低下させるためフスマ及び小麦選別屑を10～20%添加すると良好に乳酸発酵し、有機酸組成からみてビール粕へのフ

スマ添加は、小麦選別屑添加より良好なサイレージ生産を可能にした。

- ・ 草地保全と畜産経営が両立するための条件を明らかにするため、植生一家畜生産モデルと畜産経営モデルを統合したシステムダイナミックモデルを構築してシナリオ予測を行った結果、牧民協調による家畜頭数コントロールを行うと植生を保全しながら高所得が得られることを推定した。若齢屠殺、補助飼料給与による早期出荷、牧民数の増加抑制などは、単独では植生保全や所得増加の効果は限定的だが、複数施策の実施で家畜頭数抑制と所得向上の達成は可能である。

## ⑥ 「黄砂発生源対策」プロジェクト(平成 20～21)

【プロジェクト目標】 モンゴルにおいて、黄砂発生源対策として、現地に適した効率的な水資源利用技術や植生回復技術を確立するとともに、行政職員や農牧民の放牧地マネージメント計画の策定能力を向上させるための手法を提示する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: モンゴル)

中期計画の主要実績:

- ・ 牧民や行政職員の放牧地マネージメント能力の向上を図るため、タラクトソム(郡)トヤバグ、バローンバヤンウランソム(郡)第2バグをモデル地区として選定し、地域行政や牧民が主体となった、放牧地利用計画の策定と実践を図る取り組みを行った。タラクトソム・トヤバグの冬営地の保全(休牧)を目的として夏・秋営地へ移動した牧民の割合が、計画策定前の31%から74%に向上した。また、保全している冬営地への他ソム(村)からの牧民の侵入等について、ソム行政間でソム間の協定の遵守の徹底が行われ、冬営地の保全が計画的に実施できるようになった。これらの取り組みに基づく放牧地利用計画の策定～実施～モニタリング・評価に関する放牧地利用ガイドラインが、ウブルハンガイ県、モンゴル国立農業大学、およびモンゴル食糧農業・軽工業省によってモンゴルでの標準ガイドラインとして承認された。
- ・ 現地に適した効率的な技術として、植生回復、水資源管理、再生可能エネルギー、牧畜経営改善について、技術マニュアルとして取りまとめた。特に、水資源管理については、技術マニュアルに記載の手法を用い、牧民をグループ化し井戸の利用主体を明確化するとともに、牧民主体の井戸修理チームを設立し、井戸修理方法についての技術マニュアル(案)を用いて研修を実施したところ、タラクトソム・トヤバグ及びバローンバヤンウランソム第2バグにて井戸の改修が牧民によって行われ、手法の実効性が確認された
- ・ モンゴルの牧民が一般に燃料に利用している大型家畜フンの代わりに、未利用資源である小型家畜フンと石炭粉を利用し、粘着力のある牛フンを接着剤として配合した燃料ブロックを作成した。
- ・ 放牧地利用計画における放牧圧の基準値の算出を目的として、ウブルハンガイ県タラクトソムの夏草地に放牧圧の異なる試験区を設置し牧養力調査を実施した。放牧圧は 3 頭/ha を基準値とし、2ha(標準放牧区)と1ha(重放牧区)にそれぞれ 6 頭の羊(平均体重 34kg)を放牧した結果、内外差法による羊の採食量は、標準放牧区、重放牧区それぞれ 1.6kg、1.5kg、羊の体重は、標準放牧区、重放牧区それぞれ+1.9kg、-0.2kg であった。しかし、増体の原因を明らかにすることはできず、放牧圧の基準値の設定には、放牧圧の違いが増体と草地植生へ与える影響を明らかにする必要が示唆された。

## ⑦ 「中国環境調和」プロジェクト(平成 21～22)

【プロジェクト目標】 生態環境回復と農家所得向上とがトレードオフの状況にある中国の農業生産条件不利地域を対象に、畜産経営における環境負荷発生メカニズムの解明と負荷軽減対策の経営・経済的評価を通じ、農家所得の安定・向上につながる環境調和型経営システム構築の可能性を明らかにする。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: 中国)

中期計画の主要実績:

- ・ 黒龍江省安達市では平成 18 年 4 月に「乳牛牧畜振興プロジェクト」により様々な支援が行われているが、ペレット堆肥が高価なこと、寒冷地のメタン発酵は加温が必要で高コストなどの問題点が多いことが明らかとなった。また、黒龍江省で実施した酪農家調査により、小規模、零細層の存在が環境負荷を増加させる原因となっていることが明らかとなった。
- ・ 酪農家の糞尿処理への意向を分析したところ、増頭余地のある酪農家の環境対策意識が低いと推測され、無理な増頭計画を改め一頭当たりから得られる所得向上の方向に農家を誘導することと、そのために必要な技術開発を推進することの必要性が明らかになった。
- ・ 野菜農家は、より価格の安い牛糞、あるいは堆肥化がより簡単な豚糞を求め、畜糞購入先の範囲を広げている。一方、酪農家は、糞尿処理の遅滞による衛生管理の問題や乳房炎の発生等を招いている。こうした結果から、立地条件別や規模別の状況に応じたきめ細かい環境対策の指導と情報伝達の必要性が明らかになった。
- ・ 北部地域では、農家は牛糞堆肥がアルカリ土壌改良に有効と認識し積極的に投入していることが明らかになった。しかし、冷涼な気候条件のため、未熟堆肥投入による雑草多発、窒素飢餓等が起こり、それが、除草剤汚染の進行や栄養障害を病害発生と誤解した農薬多投等につながり、堆肥施用がかえって食品安全性の低下や経営コストの上昇を招いている実態が明らかになった。
- ・ 北京市住民を対象とした牛乳購買行動の調査結果から、品質の善し悪しを牛乳の鮮度と産地の衛生状態に求めている消費者が 43%存在し、低所得者層を除けば価格が及ぼす影響は相対的に小さいことが明らかになった。また、酪農が周辺環境に与える負荷を気にしている消費者は 91%、内 32%は非常に関心があると回答している。
- ・ 研究者側が考えている制約要因と農民側が考える制約要因とは隔たり（黒龍江省においては、研究者側は「土壌のアルカリ化」を、農民側は「土壌の透水性の悪さ」を最大のボトルネックと認識）があることが明らかになるとともに、農家側が提供する情報・要望をもとに技術を再構築することによって、経営的にもより有利な生産体系を組み立てられる可能性が明らかになった。

### ( 外部資金課題による主要成果 )

資金配分機関: 農林水産省

事業名: 地球規模課題国際研究ネットワーク事業(国際共同研究の推進)

課題名: 農業分野における温室効果ガスの排出削減・吸収に関する技術開発

反すう家畜由来 CH<sub>4</sub> 発生制御技術の開発とソースデータベースの構築および削減効果の評価(温室効果ガス)(平成 22)

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: タイ)

中期計画の主要実績:

- ・ 東北タイ各地から種々の飼料資源 20 品目を収集し、これらの化学成分、すなわち乾物、灰分、

タンパク質及び各種繊維成分を測定した。また、牛の胃液と混合して恒温器中で培養する、いわゆる in vitro ガス培養法によって、経時的にガス発生量を測定した。

- 可溶性成分含量はキャッサバチップが最も高く、難溶性成分含量はコーンミールが最も高く、カポックシードが最も低い。代謝エネルギー含量(ME, MJ/kgDM)は、 $ME = 2.20 + (0.136 \cdot Gv) + (0.057 \cdot CP)$  (Menke ら, 1979)の式から推定できる。ただし、 $Gv = 24$  時間目のガス発生量、 $CP =$  飼料中タンパク質含量%である。この式から推定した ME は、表に示したとおりココナツ粕(圧搾)の 3.51 から大豆粕の 8.10 MJ/kgDM の範囲にあった。

### 中課題 A-2)-(3) の自己評価 (案)

評価ランク	コメント
A	<p>インドシナ半島における肉用牛飼養標準ならびに飼料成分表を出版を出版し東南アジア地域の大学や関係機関等に配布するとともに、飼料設計プログラムを開発しタイ政府によって講習会が開催される等、普及が進められている。北東アジアにおいては、植生モデルを構築して適正放牧地を明らかにするとともに、統合モデルを構築し牧民協調による家畜頭数コントロールが植生保全と牧民所得に効果的であることを明らかにした。また、実証調査を通じ、放牧地利用計画の策定により草地の有効利用が図られることを明らかにするとともに、羊ファンドを活用した井戸修理チームの設立により井戸の改修が牧民自身によって行われることを確認した。これらの技術はモンゴル政府によって活用されており、さらに、実証調査対象地以外へも普及しつつある。農牧輪換では、一定期間耕作地を草地化することにより大豆や小麦の収量が飛躍的に高まることを明らかにした。ルジグラスに DREB 遺伝子を導入しその発現を確認するとともに、新たな牧草育種素材として4倍体及び3倍体ルジグラスを開発し、飼料特性を明らかにした。中国においては、酪農家や都市部の消費者のアンケートを行い、消費者は環境負荷への関心が高いが、酪農家には立地条件や規模別の状況に応じたきめ細かい環境対策の指導と情報伝達の必要性が明らかになった。以上、いずれの課題も中期計画を達成した。</p>

### 中課題 A-2)-(4)

#### 生物的硝酸化成抑制機能の解明と利用

##### 中期計画

熱帯牧草で存在が確認されている生物的硝酸化成抑制機能の植物界での系統分布を明らかにし、抑制能を有する物質の生合成経路及び抑制機能の作用機作・発現機構を解明する。さらに、抑制機能に影響を及ぼす土壌因子を定量的に解析し、本機能の利用に当たっての指針を提示する。

#### (中課題実績)

1) 研究の発端であった *Brachiaria humidicola* ばかりではなく、ソルガム、イネ、コムギ等の主要禾本科作物も BNI 能を保有し、品種や系統間差異も存在する、2) *B. humidicola* やソルガムの根の分泌物から BNI 物質を分離同定し、それらの作用機作を明らかにし、3) BNI 物質の根外への分泌が、

アンモニアの吸収と細胞膜の H<sup>+</sup>-ATPase と関連している、4) BNI 活性は土壌 pH と強い正の相関を有している、5) *B. humudicola* やソルガムの根圏土壌では、硝酸化成に関わる細菌やアーキア(古細菌)の amoA(アンモニアモノオキシゲナーゼ) 遺伝子のコピー数が減少している、6) *B. humudicola* やソルガム圃場から採取された根圏土壌においても硝化抑制を確認した、等の結果を得て、BNI 研究実施のために重要な研究手法を取りまとめたマニュアルを作成した。

## ① 「硝化抑制」プロジェクト

【プロジェクト目標】 生物機能的硝酸化成抑制のための生理・遺伝的手法の開発を行う。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: CIAT、ICRISAT)

中期計画の主要実績:

### 生物的硝酸化成抑制機能の植物界での分布

- 熱帯牧草4種、*Brachialia humudicola*、*B. brizantha*、*B. dictyoneura*、*Panicum maximum* の中で、*B. humudicola* が最も高い BNI 活性を有しており、この中で CIAT16888 というアクセッションが、多くのケースで高活性を示した。栽培穀物種の中では、コムギ、イネ、ソルガムが活性を示したが、オオムギやトウジンビエは活性を示さなかった。またマメ科では、ダイズは硝化を促進する活性が認められ、ササゲは活性を持っていなかった。品種間差については、コムギでは Wuhan、Soissons、Transilvania が高い活性を示し、イネでは、高活性品種として IAC25、低活性品種として Nipponbare が選抜された。

### 硝化抑制物質の同定と生合成経路の推定

- B. humudicola* では、ブラキアラクトンと命名した新規物質を同定した。本物質は 5-8-5 員環と  $\gamma$ -ラクトン環を含む構造をとり、この牧草の根分泌液の持つ生物的硝化抑制活性の 60~90% に寄与している。さらにブラキアラクトンの分泌量は土壌中の硝化細菌数や硝化速度に影響を及ぼすのに十分な量と見積もられた。ソルガムでは3種の物質を同定した。2つは水溶系溶媒で抽出される物質で、一つは非水溶系溶媒でのみ抽出される。前者に属する Metyl 3-(4-hydroxyphenyl) propionate (MHPP) は、その生合成経路は Phenylalanine を起点とする Phenylpropanoid pathway によるものと推定された。非水溶性のものは Sorgoleone というアレロパシー活性を有する物質として既にソルガムより同定されている物質で、この物質が BNI 活性をも持っていることを明らかにした。根から分泌される Sorgoleone 量は、幼苗期に最も高く生育とともに減少する。Sorgoleone 量は、BNI 活性と高い相関を示し、大きな品種間差異があることを確認した。

### 硝化抑制物質の分泌と作用機作の生理学的説明

- B. humudicola* において根分泌物収集溶液中に NH<sub>4</sub><sup>+</sup> の存在する場合の BNI 活性は、NH<sub>4</sub><sup>+</sup> の存在しない場合に比較して数倍高いことから、BNI の発現には根圏における NH<sub>4</sub><sup>+</sup> の存在が重要であることを明らかにした。BNI 物質の分泌が、NH<sub>4</sub><sup>+</sup> イオンの吸収に伴い細胞膜の H<sup>+</sup>-ATPase によってつくられるプロトン勾配とリンクしてなされるという機構を提案した。
- 硝化作用のフェノール化合物類による阻害の様式を生菌を用いた酵素反応速度論的解析により推定し、多くの化合物による阻害が不競争阻害の阻害様式を示すことを明らかにした。このことから、多くのフェノール化合物は、酵素・アンモニア複合体と結合して電子伝達が起こる過程を阻害すると推測される。

### 抑制機能に影響を及ぼす土壌因子の定量的解析

- 土壌の化学因子として pH が、硝化速度と正の相関を示すことをポット実験並びに圃場実験において明らかにした。BNI の土壌—植物系における実証については、*B. humicola*、ソルガムにおいて、圃場栽培された植物を使って実際に BNI が起こっていることを示すデータを得た。
- DNA 抽出が困難な JIRCAS 圃場の淡色黒ボク土からの DNA 抽出法、およびアンモニア酸化細菌とアンモニア酸化アーキア(古細菌)の機能遺伝子であるアンモニアモノオキシゲナーゼ  $\alpha$  サブユニット遺伝子 (*amoA*) の PCR 増幅法を確定し、*Brachiaria* 属植物の根圏土壌を用い、 $\text{NH}_4^+$  添加がアンモニア酸化細菌並びにアーキア(古細菌)の菌量に及ぼす影響を解析し、既存方法による結果と同様な結果を得た。
- BNI 研究においては、その目的に応じて適切な手法を選択することが重要である。これから BNI 研究を始められる研究者の手引としての利用を目指した BNI 研究マニュアルを作成した。今後、JIRCAS のホームページで公開する予定である。

### 中課題 A-2)-(4) の自己評価

評価ランク	コメント
A	<p>研究成果としては、主要禾本科作物に BNI が分布し、それぞれの作物種の中での変異を示し、BNI 物質を分離同定し、その作用機作を明らかにし、BNI 物質の分泌機構モデルを提案し、BNI 活性と土壌 pH と強い相関関係を提示し、BNI 能を有する作物の根圏土壌での硝酸化成に関わる細菌やアーキア(古細菌)の変動を <i>amoA</i> (アンモニアモノオキシゲナーゼ) 遺伝子のコピー数で示し、<i>B. humicola</i> やソルガム圃場から採取された根圏土壌において BNI 現象を確認し、目標として掲げた課題をほぼ達成した。</p> <p>今後の展開を考えた場合、目的に合った研究手法の選択がまず重要であり、その点では本プロジェクトではいろいろな目的に応じた手法を確立し、BNI Methodology Manual として取りまとめたので、今後の参考になると考える。</p> <p>プロジェクトの目標である「生物機能的硝酸化成抑制のための生理・遺伝的手法の開発を行う」については、遺伝的手法の開発は不十分であったが、水耕や土耕ポットばかりではなく <i>Brachiaria humicola</i> やソルガム圃場で BNI の定量的評価を行い、BNI が起きていることを示してきたので、目標は十分に達成されたと考える。</p> <p>本中課題は、オリジナル研究論文だけではなく、総説や読み物といった形のものも考慮して国内外に情報発信を続けてきており、いろいろな場面において、BNI 研究も認知されるようになってきている。窒素肥料価格の高騰、農業の及ぼす環境負荷への懸念といった観点から、作物の窒素利用効率の向上を目指した試みが遺伝育種、土壌肥料、環境科学等の分野で盛んになってきているので、今後ますます生物機能としての硝化抑制が注目されると考える。</p>

## 中課題 A-2)-(5)

### 熱帯・亜熱帯島嶼における持続的作物生産のための環境管理技術の開発

#### 中期計画

熱帯・亜熱帯における島嶼環境系において持続的作物生産を行うための水資源、肥料の有効利用技術、土壌流亡軽減技術等環境管理技術を開発する。また、河川の土壌流出予測モデル、栄養塩流出予測モデル等、環境汚染を予測するモデルを策定し、開発する環境管理技術の有効性を評価する。

#### (中課題実績)

島嶼環境において持続的な作物生産を行うための水資源や肥料の有効利用技術、土壌流亡軽減技術等の開発のための多くの知見を得た。また、河川への土壌及び栄養塩流出の予測モデルを策定し、土地利用との関係性を評価した。

マーシャル諸島において、環礁島の貴重な水資源である淡水レンズの効率的かつ適切な水利用・水質保全の手法を検討するため、淡水レンズの塩淡水境界を概定し、貯留量を概算した。また、環境管理技術として、地域資源であるココナツヤシ果実外周部(ハスク)の炭化物の活用がトマト苗の成長を促進することを確認した。

#### ① 「島嶼生産環境」プロジェクト(平成 18～22)

【プロジェクト目標】 熱帯・亜熱帯島嶼の畑作を対象に、水を有効に利用し、栄養塩、土壌の流出を軽減する栽培技術を開発し、定着誘導プロセスを策定する。さらに、石垣島における栄養塩による地下水汚染、土壌と栄養塩による河川水汚染を評価するモデルを開発する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: フィリピン)

中期計画の主要実績:

- ・ 陸稲品種「戦捷」の耐乾性は、迅速な気孔反応に特徴付けられた。本品種は日長感应性がほとんどなく、熱帯、亜熱帯では季節、場所を選ばず導入できる。
- ・ ネグロス島ではサトウキビ圃場の耕盤破砕により減収した。原因は高い地下水位にあった。この情報で多くの荘園主が耕盤破砕を止め、2000 ペソ/ha(収益/ha の 20%)の節約になった。
- ・ ネグロス島のサトウキビ生産地帯で、硝酸による深刻な地下水汚染は、農業省の推奨施肥量が過剰なことが一因とみられ、減肥が求められる。
- ・ 前作のマメ科カバークロップをマルチとしたトウモロコシ不耕起栽培により、土壌侵食を 95%以上、施肥量を 50%以上減らすことができた。この効果はフィリピンのピジョンピーを前作したトウモロコシ不耕起栽培でも得られた。経済性は慣行栽培やラウンドアップ耐性品種栽培より優れた。
- ・ 石垣島轟川流域に DNDC モデルを適用し、作物体による土壌の被覆と降水量及び浸透水量との関係を調べた。異なる栽培条件下での浸透水量とその硝酸濃度との関係、収量と土壌残存窒素と溶脱窒素量との関係から、異なる技術の組合せが土壌侵食と窒素溶脱に及ぼす影響を評価するシステムを確立した。
- ・ DNDC モデルとタンクモデルを組合せ、石垣島轟川流域の硝酸による地下水汚染評価モデルを開発した。これを、河川水における経地下水の割合から河川水汚染評価モデルに展開した。土砂とリンによる河川水汚染は GeoWEPP で評価した。マングローブ生態系による窒素、リンの浄化機能を明らかにした。これらを利用して、土地利用の変化及びマングローブ林の有無による窒素とリンによる汚染の変化を推定できた。

② 「環礁島水資源利用」プロジェクト(平成 20～22)

【プロジェクト目標】 マーシャル諸島共和国は、河川・湖沼のない低平な環礁島であり、地球温暖化による干ばつ等により、ただ一つの水源である地下水の量的・質的劣化が懸念されている。そのため、地下水資源の保全に向けた淡水レンズ地下水の調査手法や効率的な水利用・水質保全のため手法を検討し、持続的な農業農村開発に資することを目的とする。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: マーシャル諸島)

中期計画の主要実績:

- ・ 水位・水質調査において、一部のモニタリング用井戸において塩水と淡水の境界の部分的上昇が観測され、一旦塩水化した淡水レンズが自然の涵養では復元しないことを確認した。
- ・ 電磁波探査の結果に基づき、平均断面法により帯水層の体積を推定し、有効間隙率を 0.2 と仮定して、淡水レンズ賦存量を 186 万 m<sup>3</sup>と算定した。
- ・ 養豚場の近くにあるモニタリング用井戸では、水質基準値 10ppm 以上の高い硝酸態窒素濃度が継続的に観測された。淡水レンズの水質は、営農や家畜(豚)の影響を強く受けていると推測された。
- ・ ヤシの葉マルチによって土壌水分含量が高まる傾向が認められた。また、細断ハスクや炭化ハスクとの併用によって、その傾向が一層顕著になった。さらに、トマトの草丈計測の結果から、①マルチによってトマト苗の生長が促進されること、②マルチ+炭化ハスクの土壌施用の複合処理によってトマト苗の生長が一層促進されることが示唆された。

中課題 A-2)-(5) の自己評価

評価ランク	コメント
B	<p>島嶼環境において持続的な作物生産を行うための水資源や肥料の有効利用技術、土壌流亡軽減技術等、個々の技術開発において多くの有益な知見を得た。また、河川への土壌及び栄養塩の流出量を実測値に基づいてパラメータを適切に与えることにより予測モデルを策定した。さらに、このモデルを用いて土地利用との関係性を評価した。しかし、それら個々の技術を現地に提供するために、全体としていかに組立てていくのかが提示されておらず、どのように定着させるのか誘導プロセスが策定されていない。</p> <p>マーシャル諸島において、環礁島の貴重な水資源である淡水レンズの効率的かつ適切な水利用・水質保全の手法を検討するため、淡水レンズと潮汐の関連分析、淡水レンズの塩淡境界を概定、貯留量の概定、一旦塩水化した淡水レンズが自然の涵養では復元しないことを確認した。以上、中期計画期間途中からの開始であったが、順調に進捗した。</p>

## 中課題 A-2)-(6)

### 東南アジア地域における有用な郷土樹種の育成技術の開発

#### 中期計画

森林が激減した東南アジアの熱帯モンスーン地域において、有用な郷土樹種による用材生産を推進するために必要な育林技術を開発する一方で、郷土樹種利用の農林複合経営を提案する。また、熱帯の丘陵フタバガキ天然林において、有用郷土樹種の遺伝的多様性を維持しながら択伐施業を行う手法を提案する。

#### (中課題実績)

東北タイにおいて早生樹林の混交林化による郷土産有用樹種林分への誘導手法開発を行い、農家チーク林での林業経営に必要な農林複合経営を提案し、収穫予想表や収益分析モデルなどの支援ツールを開発した。またマレーシアの丘陵フタバガキ天然林では、遺伝子流動と森林動態の解析から、健全な更新の確保に必要な保残木距離、サイズ、蓄積回復に必要な期間など、択伐基準の改善すべき点の提案を行った。これら開発された技術はタイ、マレーシアの森林行政当局へ受渡されるとともに、共同研究やワークショップでの検討を通じて多くの森林関係者に共有された。

#### ① 「郷土樹種育成」プロジェクト(平成 18～22)

【プロジェクト目標】 東北タイにおいて、荒廃地緑化の役割を成し遂げたアカシアマンガム等の早生樹人工林を、より経済的価値の高い有用郷土樹種との混交林に誘導する育林技術を開発する。加えて、農民造林事業などの民有林振興策により有用郷土樹種を植林した地域住民の生活向上を支援するために、収益予測を可能とする農林複合経営モデルを構築し、農林複合経営を実践する手法を提案する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: タイ)

中期計画の主要実績:

- ・ 森林利用のオプションを広げるための早生樹人工林の郷土産有用樹種との混交林化については、樹下植栽する有用樹種毎に必要な光環境の範囲と植栽手法を解明できた。
- ・ また光環境改善のため行う上木の間伐では、樹下植栽木の成長に環境明転の効果が検出されるまでには2年程度必要であり、また林冠が再閉鎖するため間伐後4年程度以降は間伐による光環境改善の効果は期待できなくなることを明らかにした。
- ・ タイ国東北部のチーク林経営の農家への聞き取りやアンケート調査を実施し、森林組合運営を含めて農家を取り巻く現状での課題を明らかにした。その上で小中規模農家にとってチーク林業を継続しやすい農林複合経営を具体的に普及するために、東北タイでのチーク林分収穫表や分析モデルなどの支援ツールを開発し、立地毎に収穫計画と収益予測を建てることを可能にした。
- ・ 森林組合役員を対象とした調査では日本の森林組合の活動状況を提示することで、経営アイデアのシーズを提供できた。
- ・ これまで森林組合の活動状況に焦点を当てた研究も少なく、しかも東北タイで無理とされてきた有用郷土樹種であるチークの林業展開の可能性について、本研究を通じて行政官を含め関係者の意識付けが出来た意義は大きい。

② 「フタバ遺伝保全」プロジェクト(平成 18～22)

【プロジェクト目標】 丘陵フタバガキ天然林で遺伝子保全のための択伐ガイドラインを策定すると共に、択伐林の種多様性の維持を図るために択伐施業技術を改善する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: マレーシア)

中期計画の主要実績:

- ・ 遺伝的多様性の保全技術開発では択伐林と天然林の自殖率ならびに天然林と択伐林の花粉散布パターンと実生の遺伝的組成を明らかにし、現行基準による択伐林では自殖種子が大多数を占めるが、これは森林の更新にほとんど貢献していないという状況を明らかにした。また種子の飛散距離が 40m 以内であることを明らかにし、択伐では保残する母樹間距離を 50m 以内にすることを提案した。
- ・ 林分動態解析からは、現行基準での択伐から 20 年以上経過しても林分構造回復の初期段階から脱することができず、また伐採後の無茎ヤシの除去も更新促進には寄与していないこと、更新には母樹の積極的保残が効果を示すことを明らかにした。
- ・ 丘陵フタバガキ林の成長は天然林の高蓄積からイメージされるような早いものではなく、40 年という現行の回帰年は短すぎて森林蓄積の回復は見込めないこと、天然林と同程度までの回復には 100 年以上、最低 80 年程度まで次の収穫時期を伸ばす必要があることを明らかにした。これらは持続的林業経営のための択伐基準の見直しに積極的な根拠を与える意義深い知見であり、丘陵フタバガキ林の健全性の劣化を緩和させるためにも様々な場で発信していく必要がある。

中課題 A-2)-(6) の自己評価

評価ランク	コメント
A	<p>モンスーン地域での有用郷土樹種による用材生産を推進するための育林技術開発では、ねばり強いタイ王室林野局との交渉の結果間伐試験を実現させ、早生樹林での間伐と樹下植栽による混交を用いた有用樹林への誘導手法、ならびに東北タイの新興チーク林業地域での、人工林所有農家にとって適した農林複合経営手法を提案できた。また熱帯の丘陵フタバガキ天然林においては、有用郷土樹種セラヤ(<i>Shorea curtisii</i>)の遺伝的多様性を維持しながら択伐施業を行うための手法として適正な伐採回帰年数、伐採木サイズ、保残母樹間距離などを提案し、現行択伐基準の見直しに必要な科学的根拠を提供できた。</p> <p>いずれもタイではチーク林所有農家や森林組合、森林管理行政機関、マレーシアでは森林局に対しての情報発信も機会あるごとに実施しており、今中期における計画は十分達成できたと考える。</p>

中課題 A-2)-(7)

熱帯果樹の多収軽労化栽培技術の開発

中期計画

東南アジア地域のドリアン等の熱帯果樹生産の省力化及び軽労化並びに幹腐れ症等の防除効果の向上を目指した低樹高化栽培技術を開発すると共に、受粉効率の向上や肥培管理も含めた高品質多収生産技術を開発する。

(中課題実績)

省力化および軽労化に向けたドリアンの低樹高整枝技術についてはほぼ確立でき、技術指針(英語)を作成した。受粉効率の向上に向けたドリアンの昼間受粉技術をほぼ確立した。また、高品質多収に向けたマンゴスチンの生理障害軽減技術を開発した。タイのドリアン農家経営調査結果を分析し、高品質果実生産、低樹高栽培、オフシーズン栽培により所得の30%向上の可能性を示した。

① 「熱帯果樹低樹高栽培」プロジェクト(平成 18~22)

【プロジェクト目標】 高収益が期待される果樹(ドリアン・マンゴスチン等)の低樹高整枝栽培技術と周年生産技術を確立し、集約栽培管理による作業の軽労化と農家所得の向上に貢献する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: タイ、ベトナム)

中期計画の主要実績:

- ・ ドリアンは放任栽培では高さ20mを超えるため、各種作業に危険をとまなう多大の労力を要する。そこで、ドリアンの樹高を大幅に低くする低樹高整枝技術を開発し、普及のための技術指針を作成した。
- ・ ドリアンは通常、夜間に照明を使って人工授粉を行う必要がある。そこで、省力的に受粉が行える昼間受粉法を開発した。これにより、実用に耐える結実率および果実品質が得られることを示した。
- ・ マンゴスチンは収穫期が短期間に集中して価格が低下しやすい。そこで、環状剥皮と剪定を組合せた花芽分化前進化技術を開発した。これによりマンゴスチンの早期収穫を可能とした。ベトナムで実用化を進めており、収益性が向上することを確認した。
- ・ マンゴスチン果実の生理障害(ガラス果)の軽減に、オレイン酸エチル、塩化カリウム、炭酸カリウムの混合液処理が有効なことを明らかにした。
- ・ 輸出用の高品質果実(ドリアン及びマンゴスチン)は国内向け果実の2倍以上の価格(タイ)、端境期出荷では多くの場合、最盛期の2倍以上の価格(タイ、ベトナム)であった。タイのドリアン低樹高園、およびオフシーズン栽培ドリアン農家の経営調査を分析し、収益性が高いことを確認した。

(外部資金課題による主要成果)

資金配分機関: 財団法人園芸振興松島財団

事業名: 研究助成

課題名: アーウィンに優る高品質マンゴー品種の選抜(平成 20)

中期計画の主要実績：

- ・ マンゴー89品種のうち結実した58品種の品種特性を観察・調査した結果、‘アーウィン’と並んで有望と思われる赤色系品種として、‘バンダイク’、‘マグシャミン’、‘マンザニーロ’、‘ラポザ’、‘レッドキーツ’の5品種を選定した。
- ・ 橙色～桃色系の有望品種として‘ゴールデンナゲット’、‘ドット’、‘リペンス’の3品種、黄色系品種として‘キャリー’、‘ダンカン’の2品種を選定した。
- ・ 選定した上記品種はいずれも豊産性と思われる。‘ドット’以外は収穫期に自然落果するので、収穫期の判断が容易である。また、‘ドット’以外はテルペン臭がそれほど強くないので、日本の消費者にも容易に受け入れられると思われる。

### 中課題 A-2)-(7) の自己評価

評価ランク	コメント
A	<p>省力化および軽労化にむけたドリアン低樹高整枝、ドリアンの昼間受粉技術、マンゴスチン果実の生理障害(ガラス果)の軽減技術など、高品質多収に有効な技術を開発した。ドリアンの低樹高整枝技術については、普及のための指針(英語)をまとめた。今回開発した技術の導入にかかる費用や労働時間等の分析は必ずしも十分ではないが、所得向上の可能性を示すことができた。</p> <p>以上、中期計画をほぼ達成し、ドリアン低樹高栽培技術の指針を示せたことは大きな成果である。なお、ドリアンの幹腐れ症の防除効果は低樹高栽培では得られなかった。これについては遺伝資源の活用を考慮する必要がある。</p>

## 大課題 A-3)

### 地球規模の環境変動が農林水産業に与える影響の解明及び対策技術の開発

項目	平成 18年度	平成 19年度	平成 20年度	平成 21年度	平成 22年度	中期計画 合計
中課題数	3	3	4	4	4	-
予算(百万円)	129	126	393	305	287	1240
エフオート(人/年)	9.3	9.9	25.5	22.8	21.5	89.0
査読論文数	19	17	17 (15)	17 (15)	18	88 (84)
特許登録出願数	0	0	0	0	0	0
品種登録出願数	0	0	0	0	0	0

注 1) 外部資金は、受託収入の他、助成金、科学研究補助金等の補助金も含む。

注 2) 投入エフオートは、JIRCAS 職員のみ、年間の全仕事時間のうち、本大課題の研究・調査活動に費やした割合の合計を人数として表した。

注 3) ( )内は(独)緑資源機構から承継した業務関係の論文数を除く。

#### 中期目標

地球温暖化の進行等により、気象災害の拡大のみならず、生産適地の変動や病害虫の拡散等、環境変動による農林水産業の生産の不安定化に対する懸念が高まっている。

このため、気候変動や水循環変動等地球規模の環境変動と農林水産業生産活動との相互に影響する現象を解明するとともに、影響予測手法の高度化、環境変動に対応した農業開発手法の策定を行う。また、病害虫による農林産物被害について実態を解明し、対策技術を開発する。

#### (大課題実績)

食料需給モデルをもとに、水供給変動や気候変動が世界の主要穀類市場に与える影響を分析するとともに、東南・南アジアでは具体的にコメ市場に与える影響を評価した。中国の主要稲作地帯である黒龍江省を対象として、中国語版 Web サイト「水稻冷害早期警戒システム」を構築し、気象災害に対する安定作期の策定や水稻作柄の監視を可能とした。また、インドネシアを対象に水田・畑地等の地目レベルでの土地利用判別手法を開発するとともに、判別された水田での時間的・空間的水稻作付変動の把握も可能となった。

農村開発手法としては、1) 小規模植林事業として国連 CDM 理事会へ登録されたパラグアイでの農村開発の経験をもとに、植林 CDM を活用した農村開発のためのガイドライン(1冊)、マニュアル(8冊)及び農家手引書(13冊)を体系的に整備し、2) ニジェール国を対象に行政官や援助機関・NGO 職員向けに農民の組織化を支援するための「協同組合の設立と運営のためのマニュアル」を策定した。

カンキツグリーニング病の激発しているベトナム・メコンデルタ地域において、無病苗と殺虫剤を軸とする生育初期防除の徹底と初期生育確保のための適切な肥培管理を内容とする総合管理技術体系(IPM)を確立し、激発地帯でも高収益なキングマンダリン生産が可能となった。ココヤシ害虫防除には、遺伝的に異なる2つの系統(PNG 系統、アジア系統)に応じた対策が有効で、PNG 系統には *Asecodes hispinarum*、アジア系統には *Tetrastichus brontispae* の天敵寄生蜂を放飼することが有効であることを実証した。

中期計画の主要実績:

### 【地球規模の環境変動と農林水業生産活動の相互影響の解析及び分析技術の開発】

- 1) 水供給変動を考慮した農産物需給モデルを開発し、ラオス・カンボジア・ベトナム・タイのメンコ川流域国におけるコメ市場に与える影響を評価するとともに、確率的世界食料モデルを用いて気候変動が主要穀類市場に与える影響を解明した。また、中国黒龍江省を対象として中国語版 Web サイト「水稻冷害早期警戒システム」を構築したことによって、日平均、日最高・最低気温と日積算降水量の基本データと発育予測モデルをもとに、黒龍江省における気象災害に対する安定作期の策定等、水稻作柄の監視が可能となった。
- 2) 熱帯多雨域(インドネシア)を対象として、異なる時期に観測された複数のデータから地表状態の変化パターンに基づいて、水田・畑地等の地目レベルでの土地利用を判別する手法を開発した。さらにそれによって判別された水田での水稻作付時期と作付域をモニタリングする手法を開発し、作付・生産の季節的・地域的変動の把握に対する有効性を検証した。また、オブジェクト指向分類手法によって、1) 圃場区画、2) 生育ムラ、などを把握するための最適パラメータ設定及び特徴を明らかにするとともに、分光情報と肌理(テクスチャ)情報を組み合わせて段階的に地目を分けていく決定木(Decision tree)法による樹園地の分類方法を開発した。

### 【環境変動に対応した農業開発手法の策定】

- 3) パラグアイで、農村開発における植林の CDM 化に取り組み、植林面積 215ha、農家 167 戸が参加する植林事業を、日本初の植林 CDM 事業として国連 CDM 理事会へ登録した。これはパラグアイ初の CDM 事業で、国内外のインパクトが大きく、パラグアイ及び日本で要請に基づきプロジェクトに係る各種講演・研修を行ったほか、パラグアイ国内の他県やブラジルサンパウロ州等から支援を要請され、プロジェクトで開発した方法論の普及を図った。またこれらの調査結果に基づき、植林 CDM を活用した農村開発のためのガイドライン(1 冊)、マニュアル(8 冊)及び農家手引書(13 冊)を体系的に取りまとめた。
- 4) ベトナムのメコンデルタにおいて、資源の有効利用による農村開発の調査を行い、バイオガスダイジェスター(BD)導入による CDM 事業の形成を行った。調査の成果は、資源の有効利用による農村開発及び CDM 化のためのベースライン調査マニュアル、並びにパイロット事業向けの各種技術マニュアルとして整備した。また、BD 導入による CDM 事業を形成し有効化審査を受けた。今後、有効化審査における指摘事項を解決し、国連 CDM 理事会への登録を図る計画である。
- 5) ニジェールにおいて、ニジェール国農業畜産省農民組織・組合活動推進局と共同で、ニジェール国で農民の組織化支援を担当する行政官や援助機関・NGO 職員が活用するための「協同組合の設立と運営のためのマニュアル」を策定し配布した。

### 【環境変動にともなう熱帯・亜熱帯の重要病害虫の拡散に対する防除管理技術の開発】

- 6) グリーニング病に汚染した畑からの距離や媒介虫ミカンキジラミの移動分散など、グリーニング病感染リスクの要因に関する分析・評価を行った。その結果に基づき、農家が新規にミカン園を開設してよいか、あるいは薬剤防除を実施すべきか、適切な判断を行える自己診断チャートを作成した。あわせて、無病苗の利用、カンキツ生育初期の殺虫剤の施用法と肥培管理法を柱とするグ

リーニング病の総合管理技術 (IPM) を開発し、マニュアルとしてまとめた。さらに、この IPM 技術がメコンデルタのグリーンニング病多発地帯でもキングマンダリンの高収益栽培を可能にすることを実証した。また、個体ベースモデルの枠組みに基づいて、媒介虫ミカンキジラミによるカンキツグリーンニング病の感染拡大の様子をシミュレートできるモデルを開発した。このモデルを活用することにより、伝染源となる罹病樹の除去や浸透移行性殺虫剤の施用、抵抗性カンキツ品種の利用等の個々の防除手段の効果を評価することができる。

- 7) ココヤシ害虫に対する天敵寄生蜂を放飼後、ココヤシ被害の変化を現地で定点観測し、実際に天敵が有効に働いたことを実証した。ミトコンドリア DNA の比較分析により、ココヤシ害虫には遺伝的に2つの系統、PNG 系統とアジア系統が存在することを明らかにした。生物的防除には原産地からの天敵導入、すなわち PNG 系統には *Asecodes hispinarum*、アジア系統には *Tetrastichus brontispae* をの放飼が有効であると思われる。

### 大課題 A-3) の自己評価

評価ランク	コメント
A	<p>温暖化などの環境変動が農林水産業に及ぼす影響評価や現象解明については、JIRCAS が開発した食料需給モデルの精緻化を通じて、気候や水供給変動が穀物生産や市場に与える影響を分析しており、我が国の食料輸入への影響を知る上で有益であり、将来の温暖化を見据えた我が国の農業への方向性を探るにも役立つ。農産物需給モデルの開発による東南アジアメコン川流域への影響評価は具体的で評価出来る。衛星データ等の地理情報を活用した農業生産のモニタリング技術が開発された。衛星データを利用した農業生産のモニタリング技術は、世界的な食料供給と需要についてより精密な予測を可能にするものと期待される。</p> <p>環境変動に対応した農業開発手法では、パラグアイでの農村開発の一環として実施した小規模植林が、日本で初めて国連気候変動枠組条約(UNFCCC)の CDM 理事会に登録され、途上国における開発戦略をめぐる今後の農村開発のあり方に具体的な事例を提示した点が特筆に値する。植林 CDM を活用した農村開発は、研究成果が目に見える形で現れる事例であり、波及効果も大きいことから、高い評価を得ている。CDM 案件では、パラグアイ案件の国連登録に続き、ベトナムの取組もあり評価出来る。</p> <p>環境変動にともなう農業被害防止対策としては、ミカンキジラミ媒介によるカンキツグリーンニング病の激発地帯を対象に、罹病しても経済栽培が可能となるような実践的総合防除管理(IPM)技術体系を確立し、その成果はベトナム政府によって普及に移されるとともに、JICA プロジェクトを通じて積極的に推進されている。また、冷害常襲の中国黒龍江省を対象とした「水稻冷害早期警戒システム」の構築によって、簡便かつ迅速に水稻作柄の監視やそれを踏まえた予防策を立てることが可能となった。</p>

### 大課題 A-3) 主要成果-1

中課題 A-3)-(1) 影響評価モデルの開発と食料供給安定化のための方策の提示

#### 降水量変動や渇水等の水供給変動拡大はコメの高価格化を招き低所得者の生活を悪化させる

水循環の変動を考慮したラオスとカンボジアのコメ需給モデルを開発し、水供給の変動に対して脆弱な地域を明らかにした(図1)。さらに、コメの価格変動の分布が、より高い方に偏っていることを明らかにした(図2)。これは、水供給変動の拡大が、低所得者の生活に悪影響を与えることを意味する。

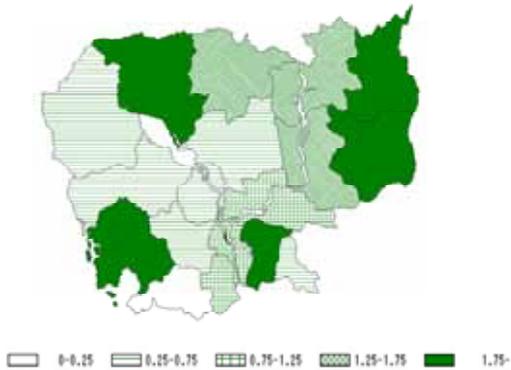


図1. カンボジアにおいてイネ作付面積の変動が水循環変動拡大に対して大きな県  
凡例の数値は、水供給の変動が2割増加した場合の作付面積変動係数の増加値

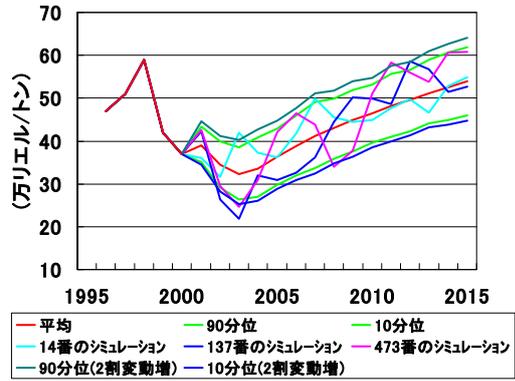


図2. カンボジアにおける水循環変動拡大に対するコメ生産者価格の変動

### 大課題 A-3) 主要成果-2

中課題 A-3)-(1) 影響評価モデルの開発と食料供給安定化のための方策の提示

#### クリーンエネルギーの開発と利用の進展が多くの途上国で食料供給を増加させる

世界食料モデルを用い、IPCCのシナリオ別に農産物の生産量と消費量の動向を検討した。アメリカにおいて、気温の上昇率が高いシナリオA2やシナリオB2ではトウモロコシの生産量が抑えられることを明らかにした(図1)。また、一人当たり小麦消費量について、クリーンエネルギーの開発が進むシナリオB1の増加率と既存のエネルギーに依存するシナリオA1の増加率の差を取り、アフリカと南アジアでシナリオB1の増加率が大きいことを明らかにした(図2)。

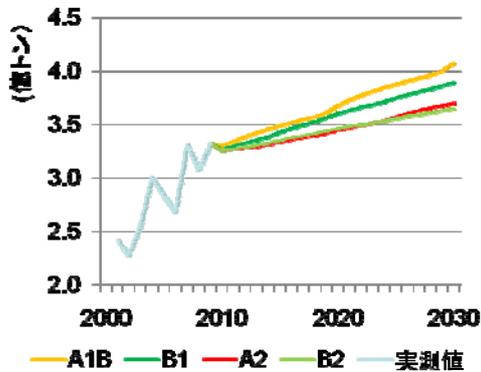


図1 アメリカ合衆国におけるトウモロコシの生産量



図2. B1とA1Bシナリオにおける一人当たり小麦消費量の増加率の差

### 大課題 A-3) 主要成果-3

中課題 A-3)-(2) 地理情報システムを活用した開発途上地域における土地情報モニタリング技術の開発

#### 中国黒龍江省水稲冷害リスク低減に向けての早期警戒システムの開発

黒龍江省水田の分布(図1)・変動を衛星データを用いて捉え、障害型冷害発生の日目安となる出穂前の危険期(7/20-29と仮定)における日平均気温20 以下の負の積算値の分布(図2)等の気象データや気温・降水メッシュ気候値などを取り入れ、さらに日温度の変化などを用いて、出穂期の変化、冷却量の推計(表1)、高温障害の判断など、黒龍江省早期警戒システムを運用(図3)することで、黒龍江省の水稲の作柄について監視が可能になった。これらの要素を取り入れた中国黒龍江省気象災害早期警戒システムを構築した。

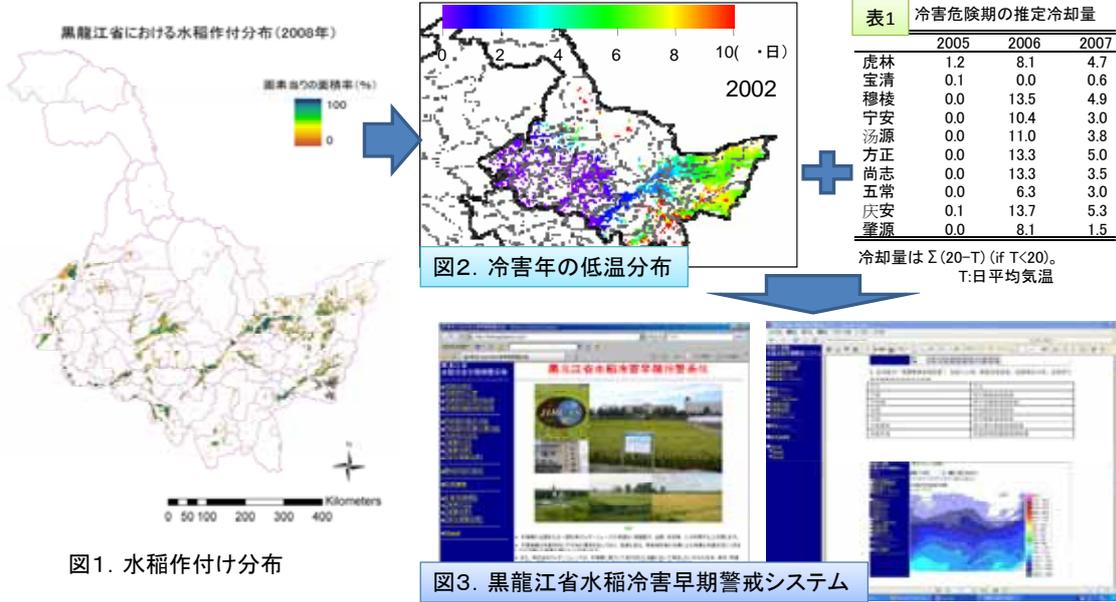


図1. 水稲作付け分布

図2. 冷害年の低温分布

図3. 黒龍江省水稲冷害早期警戒システム

### 大課題 A-3) 主要成果-4

中課題 A-3)-(2) 地理情報システムを活用した開発途上地域における土地情報モニタリング技術の開発

#### 熱帯多雨域に適用可能な衛星データを用いた土地利用分類手法の開発

熱帯多雨域では、雲の被覆の確率が高く、作付時期が多様であることから、単時期の衛星データから土地利用を広域に渡り適切に判別することが困難であった。そこで、多時期のLandsatデータから得られる5個の指標値を基にした土地利用判別手法を開発し、土地利用データ作成、水田分布把握等に有効であることを示した。

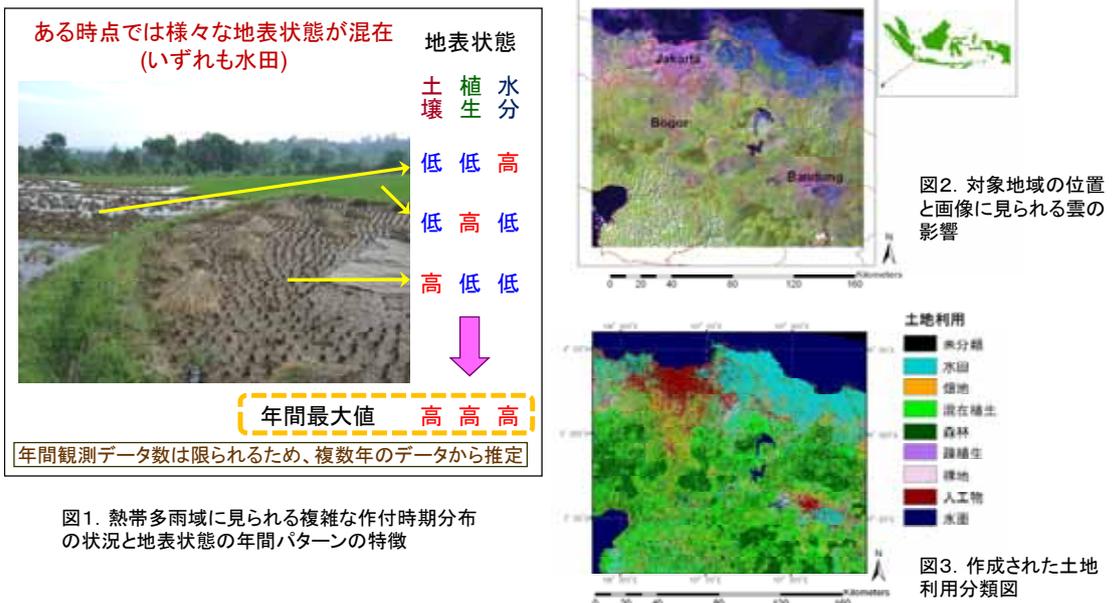


図1. 熱帯多雨域に見られる複雑な作付時期分布の状況と地表状態の年間パターンの特徴

図3. 作成された土地利用分類図

### 大課題 A-3) 主要成果-5

中課題 A-3)-(2) 地理情報システムを活用した開発途上地域における土地情報モニタリング技術の開発

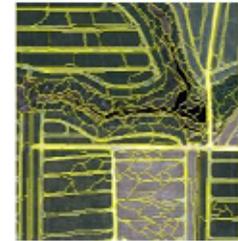
#### オブジェクト指向分類を活用した農地情報の把握

インドネシアのプランテーション地帯を対象に、圃場区画や生育状況等の農業情報をオブジェクト指向分類によって把握するための領域分割及びクラス特徴量について検討。

##### 圃場区画の判別



↓ shapeの荷重を強め、compactnessを小さくすることでsmoothnessを強調

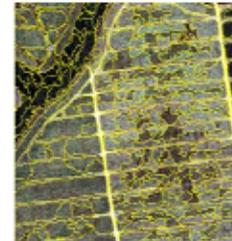


道路を持つ形状的な特徴を反映した領域分割

##### 生育ムラの判別

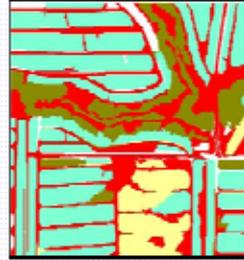


↓ shapeよりもcolorを強調し、smoothnessを強調しすぎない

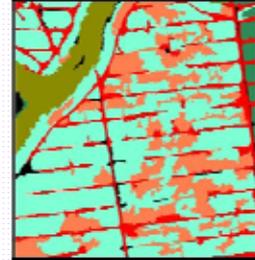


色ムラと不定型なパッチ形状を反映した領域分割

##### オブジェクト指向分類の適用結果



特徴量 { スペクトル  
テクスチャ  
形状



特徴量 { スペクトル  
テクスチャ

目的とする情報に応じて領域分割のパラメータを調整することにより、**分類精度が5~32%向上!**

高解像度衛星へのオブジェクト指向分類の適用は、**圃場区画面の作成**や植生量の違いに基づく**生育診断に有効**。

### 大課題 A-3) 主要成果-6

中課題 A-3)-(3) 地球温暖化、砂漠化等の環境変動に対応した農業開発手法の策定

#### 植林CDMを活用した農村開発マニュアル集の体系的な整備

土壌侵食及び地力劣化の進む低所得農村地域では、土壌保全及び地力回復対策として、営農技術の改善と植林又はアグロフォレストリーの導入が有効である。植林によるクリーン開発メカニズム(CDM)は、樹木に蓄積されたCO<sub>2</sub>をクレジット化し、換金可能なシステムだが、事業化が難しく、CDM理事会に登録されている植林CDM事業は18件にすぎない(2010年12月現在)。本マニュアルは、パラグアイにおいて実施した植林CDMを活用した農村開発に係る実証調査結果に基づき、土壌保全、地力回復、植林CDMを含む農村開発プロジェクトの形成及び実施方法を具体的に取りまとめたもので、類似した条件下にある南米の低所得農村の開発に資するものである。

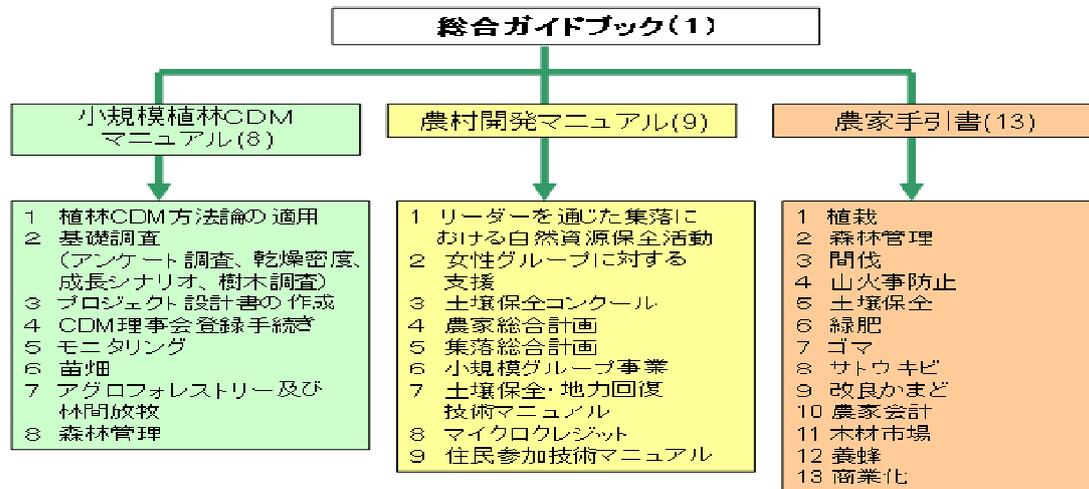


図1. CDMを活用した農村開発マニュアルの構成

### 大課題 A-3) 主要成果-7

中課題 A-3)-(3) 地球温暖化、砂漠化等の環境変動に対応した農業開発手法の策定

#### 農家レベルの排出削減クリーン開発メカニズム(CDM)事業を形成し、地域資源利用に貢献

ベトナムのメコンデルタにおいて、VACBシステム(養豚、バイオガス、養魚、果樹のリサイクル営農システム)の技術を改良・普及し、さらにCDM化を図ることにより、主要施設であるバイオガスダイジェスター(BD)の導入を促進し、資源の有効利用、環境負荷の軽減、経費節減、所得向上を図る農村開発モデルを確立する。本プロジェクトは、明確な戦略と住民参加の徹底により、短期間で3郡、917戸のBD導入計画をまとめ、CDMプロジェクトを形成し、平成23年1月に国連登録されたDOE(指定運営組織)により、有効化審査を受け、登録に向け作業中である。今年度までに、ベースライン調査マニュアルとVACBシステムの技術マニュアルを完成させている。

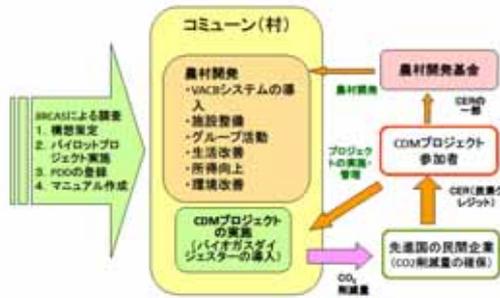


図1. 地域資源の有効利用によるCDM化と農村開発



図2. VACBシステムの導入による地域資源の有効利用



図3. 豚舎(左)からの廃液からバイオガスダイジェスター(中央)でメタンを発生させ、調理(右)に使用し、化石燃料等を削減

### 大課題 A-3) 主要成果-8

中課題 A-3)-(3) 地球温暖化、砂漠化等の環境変動に対応した農業開発手法の策定

#### 利用者の組織化支援手法の提案

西アフリカ、ニジェール国の村を事例に、組織化支援手法を概定するとともに、組織化に際して①役員選出手法に関して、より手間はかかるものの無記名投票による民主的選挙が望ましいこと、②活動計画の策定手法に関しては、農民自身で実施可能な活動を優先することが重要であること等の留意点を明記した。また、ニジェール国全土で利用可能な、【協同組合の性格を有する組織の設立と運営のためのマニュアル】を策定し、印刷配布済みであり、その内容は他の援助機関(FAO/GTZ)で既に活用されている。

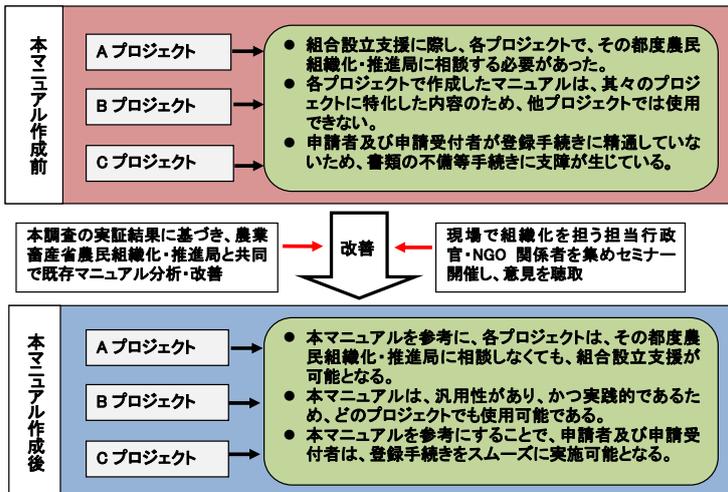


図1. マニュアルの作成目的

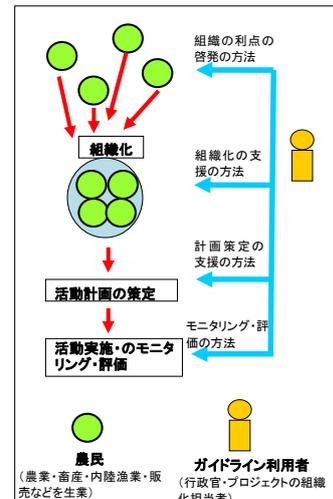


図2. マニュアル活用の流れ

## 大課題 A-3) 主要成果-9

中課題 A-3)-(4) 熱帯・亜熱帯における重要病害虫に対する防除管理技術の開発

### 事後評価モデルによるキングマンダリン栽培におけるグリーンング病感染リスク評価

キングマンダリンの栽培意思決定支援のためのグリーンング病感染リスク評価を、共分散構造分析を用いた事後評価モデルにより行うことが可能となった(図1)。このモデルは、既存のキングマンダリン園でグリーンング病感染、農家による管理手法、周辺環境の調査を行い、これら調査から得られたデータを共分散構造分析により解析することにより得られた。このモデルから、ベトナムメコンデルタにおける、キングマンダリン栽培決定のための簡易チャートが完成した(図2)。

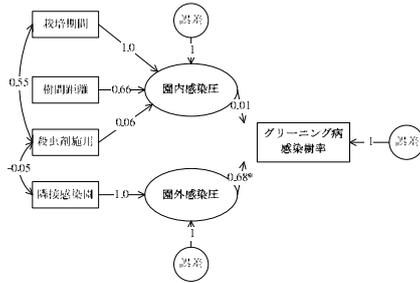


図1. キングマンダリン栽培開始時に圃場のグリーンング病発生リスクを評価するためのモデル

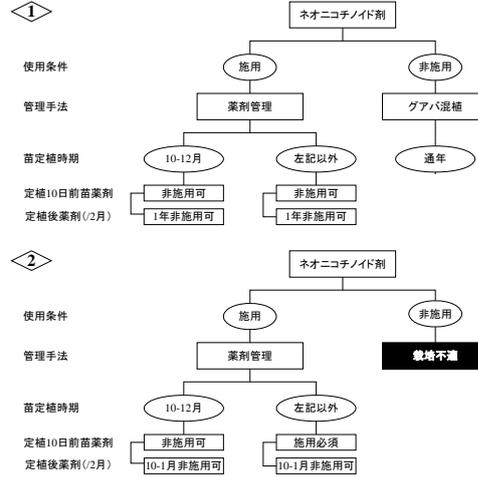


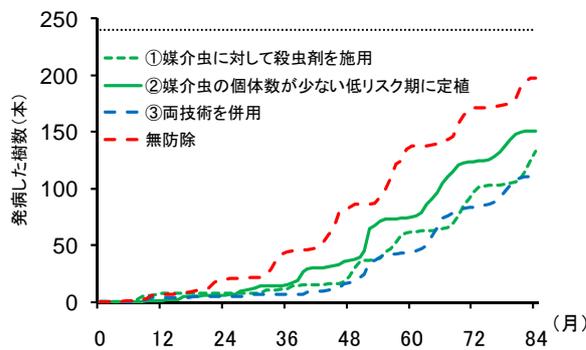
図2. 栽培意思決定支援のための簡易チャート  
感染園が50m以内に「ない」場合は<1>を、「ある」場合は<2>を利用。

## 大課題 A-3) 主要成果-10

中課題 A-3)-(4) 熱帯・亜熱帯における重要病害虫に対する防除管理技術の開発

### 個体ベースモデルのシミュレーションによるグリーンング病防除技術の有効性の理論的検証

グリーンング病の虫媒による拡散動態を出力する個体ベースモデル\*に、病原細菌を保有した媒介虫が断続的に侵入する果樹園を構築し、カンキツグリーンング病プロジェクトで開発された防除技術を組み込んでシミュレーションを行うと、無防除を想定したシミュレーション結果より発病した樹数が少なくなる(図1)。この結果は、本プロジェクトで開発された技術の有効性を示す理論的根拠となる。



#### シミュレーションの条件

<b>果樹園</b>	
植栽条件	2.5m間隔、20本×9列(計180本)
グリーンング病	感染樹無し
媒介虫	無し
近隣の感染源	12.5m離れた場所に発病した樹が 20本×5列あり、4000頭の媒介虫が存在
<b>防除技術の導入法</b>	
①殺虫剤施用	媒介虫は果樹園内の樹を加害した直後に死亡する(保毒虫の場合、死亡する前に病気を伝播する)
②低リスク期定植	媒介虫の個体数が少ない時期に定植する
③両技術併用	両方の技術を併用する

図1. カンキツグリーンング病プロジェクトで開発された技術の個体ベースモデルによる評価

\* カンキツ樹および媒介虫の全個体を区別し、各個体に位置や生理状態などの属性をパラメータとして与えて演算を行い、その結果の累積からグリーンング病の拡散動態を出力するモデル。各カンキツ樹の位置・病気感染の有無・感染からの経過時間、媒介虫各個体の位置変化・病気の伝播率・次世代産出数・死亡率をパラメータとする。

## 中課題 A-3)-(1)

### 影響評価モデルの開発と食料供給安定化のための方策の提示

#### 中期計画

東・東南アジアを中心に水供給変動や地球温暖化等の環境変動が主要農産物の需給等に及ぼす影響を中長期的に評価するため、世界食料需給モデルの改良等を進め、環境変動の影響を最小化するための米等の食料生産対策シナリオを構築する。また、農業気象災害の被害を軽減するための早期警戒システムの開発を行うと共に、食料供給安定化のための具体的方策を明らかにする。

#### (中課題実績)

水供給変動を考慮した農産物需給モデルを開発し、ラオス・カンボジア・ベトナム・タイのメコン川流域国におけるコメ市場に与える影響を評価するとともに、確率的世界食料モデルを用いて気候変動が主要穀類市場に与える影響を解明した。

中国黒龍江省を対象として中国語版 Web サイト「水稻冷害早期警戒システム」を構築したことによって、日平均、日最高・最低気温と日積算降水量の基本データと発育予測モデルをもととして、黒龍江省における気象災害に対する安定作期の策定等、水稻作柄の監視が可能となった。

#### ① 「気候変動」プロジェクト(平成 18～22)

【プロジェクト目標】 東南・南アジア地域において気候変動がコメを主とする農産物の生産と市場に及ぼす影響を需給モデル、空間解析及び作物モデルにより評価する。さらに世界食料モデルとこれらのモデルを連結し、東南・南アジア地域の気候変動が世界の穀物市場に及ぼす影響を明らかにする。

下記の組替え強化元プロジェクトを含む。

#### 「インドシナ水供給変動」プロジェクト(平成 18～20)

【プロジェクト目標】 インドシナ半島諸国(ラオス、カンボジア、ベトナム、タイ)において水供給が変動した場合のコメを主とする農産物の生産と市場に及ぼす影響を需給モデル、空間解析及び収量制限の要因分析により評価する。さらに世界食料モデルとこれらのモデルを連結し、気候変動がインドシナ半島諸国の農産物生産に及ぼす影響を明らかにする。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: バングラデシュ)

中期計画の主要実績:

- 水供給に関わる変数である蒸発散量を収量と作付面積の関数に組み込み、その変化がコメ市場に与える影響を評価できるコメ需給モデルを開発した。このモデルは、ラオス、カンボジア、ベトナム、タイの4カ国の国別モデルであるとともに、それぞれが国際価格を介して連結されている。また、メコン流域については、県(province)別の分析も可能である。さらに、ラオスとカンボジアのモデルは、蒸発散量について県間の相関を考慮した確率的シミュレーション分析も可能である。本需給モデルによるシミュレーション分析として、灌漑利用効率を上昇が、コメの生産量、在庫量、輸出货量、価格に及ぼす影響を、また確率モデル分析として、蒸発散量の変動がコメの生産量や価格の変動に及ぼす影響を明らかにした。
- インドシナ地域(メコン川流域)における水供給環境と農業的土地利用の時空間分布について解析した。この結果、土壌水分の季節的変動と集水域との空間的な関連が明らかになるとともに、湛水状態の程度を指標する NDWI 値と地表面温度 LST を組み合わせることで、稲の収穫量と連動する水供給の指標が得られた。さらに、水環境とイネの生育に関する指標の時間的変化から、

水稻の生育活性を表すNDVI値のピーク時期はメコン河の上流と下流で最大3~4ヶ月の時差があり、NDWI値は南下するほど緩やかに増加する傾向があることを明らかにした。

- IPCC が設定した社会経済シナリオ別に、地球温暖化が世界の食料需給に及ぼす影響を、世界食料モデルによるシミュレーション分析により明らかにした。世界の穀物市場動向を左右するアメリカのトウモロコシと大豆の生産量についてみると、①トウモロコシ生産量は、A2 シナリオでは、2010年から2030年の20年間に一貫して増加し(3億1,000→3億7,500万トン)、B1、B2両シナリオも同じ傾向であった。一方、A1Bシナリオでは、他のシナリオと異なり、増加の後に横ばいとなった。大豆の生産量については、シナリオによって動向が異なるとともに、2030年以前に減少傾向となることが特徴的である。特にA2シナリオでは2010年の8,000万トンから2030年の7,400万トンへ減少が著しい。これは、低経済成長で所得が低下すると想定したA2シナリオでは、大豆由来の油脂類や飼料の需要が減少するとともに、他のシナリオよりもA2シナリオでの気温上昇が大きいことが、アメリカでの大豆生産量減少に拍車をかけているためである。
- IPCC の A2 シナリオの予測値(気温と降水量)をもとに、地域的相関を考慮したシミュレーション値(相関のある乱数)を150組作成し、それらの気象変数を世界食料モデルに挿入し、各国、各作物の生産量の将来における変動を分析した。アメリカのトウモロコシ生産の場合、2005年から2030年までの25年間の平均変動係数は8.1%であり非常に大きく、全世界におけるトウモロコシ生産の変動も、小麦、他粗粒穀物、コメのそれよりも相対的に大きいことが明らかとなった。これは、アメリカのトウモロコシ生産が気温上昇の影響を大きく受けるためであった。大豆の全世界における生産量の変動係数は、2010年で7.8%、2030年で16.3%と極めて大きく、また、変動が拡大することが明らかとなった。これも主要生産国であるアメリカの大豆生産が気温上昇の影響を大きく受けるためであり、世界の大豆生産が気候変動に対して大きなリスクを負っていることが明らかとなった。

## ② 「中国食料変動」プロジェクト(平成18~20)

【プロジェクト目標】 中国東北部等における農業気象災害の被害を軽減するための早期警戒システムを作成すると共に、農村経済の不安定要因を分析し、安定化のための制度変更などの方策を提案する。具体的には、インターネット上でアクセスできる早期警戒システムを構築すると共に、政策担当者に向けた出版物での施策提案を行う。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: 中国)

中期計画の主要実績:

- 黒龍江省を対象に水田作付の変動状況を把握するための水田分布算定手法を開発し、平成15年から20年における同省の水稲作付分布と変動状況を明らかにした。これによって主要な水田分布地域は、省の中央部を西から東に流れる松花江とその支流沿い、および、省東部に位置する三江平原と呼ばれる低地帯であることが確認された。また、分布変化で特徴的な点は、東部の三江平原(特に北部地域)において、18年から19年にかけて一度急激に増加した後、20年には再び縮小していた。こうした変動を経年的に把握することによって水稲連作地域、作付転換地域等の空間分布変化や面積変動を迅速に推計することが可能になった。
- 「水稲冷害早期警戒システム」を基に Web サイト「黒龍江省における水稲冷害早期警戒システム」を構築した。中国語版化を行った。今年度課題を終了するとともに HP システムでは、気象官署の日平均、日最高および日最低気温(°C)と日積算降水量(mm)が基本の気象データとなる。気象データは“データ編集”メニューで手入力するか WMO に公開されている気象官署(省内の16地点)のデータについては1~2週間後に NOAA の Web サイトから MetBroker2 で自動入手できる。

この気象データに基づき各気象要素の 5km メッシュデータが作成される。これらの気象メッシュは自動的に日、半月、旬、月または年ごとにまとめられる他、ユーザーにより任意の期間の積算、平均または冷却量のメッシュデータを作成できる。また、水稻の発育を追跡するための発育予測モデルとして、3 タイプの DVR に対応した。本システムを運用することで、農業災害に対する安定作期の策定など、黒龍江省の水稻の作柄について監視が可能である。

- 対象地域における 163 戸の農家調査によると、水稻栽培の歴史が短い農村の農家ほど、冷害発生時の収益変動リスクが高い品種を選ぶ傾向があったことから、大学や研究機関を中心として冷害リスク情報の知識化・共有化に向けた取組を強化するとともに、それを栽培経験の浅い農家へ重点的に伝達することの重要性が指摘される。

**(外部資金課題による主要成果)**

資金配分機関： 環境省地球環境総合推進費→農林水産省技術会議事務局

事業名： S-4「温暖化の危険な水準及び温室効果ガス安定化レベル検討のための温暖化影響の総合的評価に関する研究」

課題名： 2 影響予測の高度化及び経済評価に関する研究(平成 18～21)

(3) アジア地域のコメ生産に対する温暖化影響の確率的リスク評価

3) 温暖化が世界の食料市場に及ぼす影響の予測と価格変動リスク評価に関する研究

中期計画の主要実績：

- 世界食料モデル(IFPSIM)の収量関数を、気温と降水量を変数に含む収量関数に置き換え、それをもとに、IPCC の社会経済シナリオ別(A1B、B1、A2、B2)に、温暖化が我が国の食料需給に及ぼす影響を分析した。
- 現在の気温や降水量の水準を基準として、2030 年における温暖化の影響をみると、各シナリオ間で大差はなく、どのシナリオでもコメの生産量は若干増加するものの、小麦は 10%、大豆は 34% 減少との結果を得た。
- 国内消費の大半を輸入に依存している穀類と豆類については、温暖化による海外の農産物生産への影響とそれに伴う我が国の食料輸入へ影響を把握することが重要である。そこで、シナリオ別に小麦、トウモロコシ、他粗粒穀物、大豆について、温暖化がない場合に対する輸入量の増加率(2025 年から 2030 年の平均)を求めたところ、温暖化の影響を最も大きく受けるのが、トウモロコシの輸入量で、特に、貿易や労働移動を制限する A2 および B2 シナリオで大きく減少する。一方、小麦、他粗粒穀物、大豆では、温暖化が起こった場合でも輸入量が増加する結果を得た。これは、トウモロコシの国内消費の不足分を生産に対する温暖化の影響が比較的小さなこれらの穀類・豆類が補うためである。

**中課題 A-3)-(1) の自己評価**

評価ランク	コメント
A	今中期計画前半においては、環境変動の中でも特に水供給に焦点を当て、その変動がインドシナ半島各国(ラオス、カンボジア、ベトナム、タイ)のコメ需給に及ぼす影響をモデル分析によって明かにした。後半では、温暖化等の気候変動による農産物需給への影響を、南アジアのバングラデシュを対象に具体的に分析予

	<p>測するとともに、さらに気温と降水量を変数に含む収量関数を世界食料モデルに組み込むことによって、IPCC の社会経済シナリオ別(A1B、B1、A2、B2)に、温暖化による食料需給に及ぼす影響評価が可能となった。</p> <p>また、冷害常襲の中国黒龍江省を対象として、「水稲冷害早期警戒システム」を構築したことによって、気象官署の日平均、日最高および日最低気温(℃)と日積算降水量(mm)が基本の気象データを入力することによって、簡便かつ迅速に水稲作柄の監視やそれを踏まえた予防策を立てることが可能となった。</p> <p>以上のとおり、所期の目的を十分に達成することができたと判断した。</p>
--	--

#### 中課題 A-3)-(2)

### 地理情報システムを活用した開発途上地域における土地情報モニタリング技術の開発 中期計画

開発途上地域における環境変化を空間的に把握し、これらと農業生産状況との関係を定量的に明らかにするため、土地利用、農作物の作付・生育、土地劣化、災害発生等の状況に関する過去の履歴データを得ると共に、準リアルタイムで変動を把握するため、衛星データ等の地理情報を活用した多様な空間スケールの現象に対応するモニタリング技術を開発する。

#### (中課題実績)

熱帯多雨域(インドネシア)を対象として、異なる時期に観測された複数のデータから地表状態の変化パターンに基づいて、水田・畑地等の地目レベルでの土地利用を判別する手法を開発した。さらにそれによって判別された水田での水稲作付時期と作付域をモニタリングする手法を開発し、作付・生産の季節的・地域的変動の把握に対する有効性を検証した。また、オブジェクト指向分類手法によって、1)圃場区画、2)生育ムラ、などを把握するための最適パラメータ設定及び特徴を明らかにするとともに、分光情報と肌理(テクスチャ)情報を組み合わせて段階的に地目を分けていく決定木(Decision tree)法による樹園地の分類方法を開発した。

#### ① 「GIS 利用技術高度化」プロジェクト(平成 18～22)

【プロジェクト目標】 主としてアジア地域を対象とした、農地における農作物作付・生育状況、土地劣化状況、災害発生状況等に関し、過去の履歴データを得ると共に、準リアルタイムでモニタリングを行うための技術開発を行う。このため、地域的な傾向を分析する広域を対象としたモニタリング技術と、生産変動が大きい等の問題地域における詳細な動態のモニタリング技術とを開発する。また、地域農業計画策定支援のため、農業資源の適切な管理に活用される評価図作成技術を開発する。さらに、得られた空間情報を管理・発信するためのシステムを構築する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: インドネシア)

中期計画の主要実績:

- ・ 雲の影響のみならず、作期が多様な熱帯多雨域(インドネシア)を対象として、異なる時期に観測された複数のデータから地表状態の年間の変化を推定し、その変化パターンに基づいて水田・畑地等の地目レベルでの土地利用を、画素単位で判別する方法を開発した。さらに、それによって判別された水田での水稲作付時期と作付域をモニタリングする手法を開発し、作付・生産の季節

的・地域的変動の把握に対する有効性を検証した。

- ・ インドネシア・スマトラ島南部のプランテーション地帯を対象に、1)圃場区画、2)生育ムラ、などをオブジェクト指向分類手法によって把握するための最適パラメータ設定及び特徴量を明らかにした。オブジェクトの均質性は形状情報を表す “*shape*”と不定型さを表す “*compactness*”によって規定される。そこで、両パラメータに対してそれぞれ 0.1、0.5、0.9 を与え、これらを組み合わせた9通りの試行の中から最適な組み合わせを決定した。この結果、道路が明瞭な境界となっている画像に対しては、*shape* (形)と *smoothness* (滑らか)を強調する【*shape*=0.9、*compactness*=0.1】が、生育ムラの抽出を目的とする場合は、*shape* よりも *color* (色)を強調し、不定型なパッチ形状を捉えるために *smoothness* を強調しすぎない【*shape*=0.5、*compactness*=0.5】の組み合わせが有効である等の知見が得られた。
- ・ 解像度の高い(10m・15mクラス)衛星データを利用して、従来のような分光情報のみを頼るのでなく、細かいピクセルから得られる肌理(テクスチャ)情報を組み合わせて段階的に地目を分けていく決定木(Decision tree)法を採用した分類方法を開発し、インドネシアの西ジャワ州の茶園及びスマトラ島ランポン州のコーヒー園を対象にその有効性を検証した。

### 中課題 A-3)-(2) の自己評価

評価ランク	コメント
A	衛星データによる農業的土地利用解析に関する新たな技術開発として、有効性が期待できる新たな土地利用分類手法の開発、作付域の時間的変化を準リアルタイムでかつ広域に渡って捉えられる有効な手法の提案、高分解能データの農地への適用性についての知見等が得られた。これらの手法は、今後、精度や適用性の点でさらなる改善が必要であるものの、衛星データ等の地理情報を活用した農業生産状況のモニタリング技術として実践的に活用できるようになった。

### 中課題 A-3)-(3)

#### 地球温暖化、砂漠化等の環境変動に対応した農業開発手法の策定

##### 中期計画

開発途上地域における土壌侵食や塩類集積による砂漠化を防止するため、現地実態調査を行い、農地・丘陵地の土壌流出防止技術、水資源利用・管理技術等を組み合わせた対策手法を提示する。

また、温室効果ガスの削減量取引の仕組みを活用して、農民の生活向上等の開発途上地域のニーズにあった農業開発手法を確立するための調査を行い、ガイドラインとして提示する。

##### (中課題実績)

パラグアイで、農村開発における植林のCDM化に取り組み、植林面積215ha、農家167戸が参加する植林を、日本初の植林 CDM 事業として国連 CDM 理事会へ登録した。これはパラグアイ初のCDM 事業で、国内外のインパクトが大きく、パラグアイ及び日本で要請に基づきプロジェクトに係る各種講演・研修を行ったほか、パラグアイ国内の他県やブラジルサンパウロ州等から支援を要請され、プロジェクトで開発した方法論の普及を図った。またこれらの調査結果に基づき、植林 CDM を活用した農村開発のためのガイドライン(1冊)、マニュアル(17冊)及び農家手引書(13冊)を体系的に取り

まとめた。

ベトナムのメコンデルタにおいて、資源の有効利用による農村開発の調査を行い、バイオガスダイジェスター(BD)導入による CDM 事業の形成を行った。調査の成果は、資源の有効利用による農村開発及び CDM 化のためのベースライン調査マニュアル、並びにパイロット事業向けの各種技術マニュアルとして整備した。また、BD 導入による CDM 事業を形成し有効化審査を受けた。今後、有効化審査における指摘事項を解決し、国連 CDM 理事会への登録を図る計画である。

ニジェールにおいて既存水資源を活用した乾期野菜栽培の促進に対する制約要因を明らかにするとともに、それらの制約要因を軽減するための組織化、家畜食害対策、栽培技術の改善の分野の対策を概定した。また、ニジェール国農業畜産省農民組織・組合活動推進局と共同で、ニジェール国で農民の組織化支援を担当する行政官や援助機関・NGO 職員が活用するための「協同組合の設立と運営のためのマニュアル」を策定し配布した。

エチオピアで現地に適合した土壌流出防止対策技術の確立を図る実証調査を行い、その成果をとりまとめ、農家や普及員が活用できる技術マニュアルを作成した。

### ① 「砂漠化防止」プロジェクト(平成 20)

【プロジェクト目標】 開発途上地域において、持続可能な農牧林業の定着を通じて砂漠化を防止するため、現地状況に適應した農地・丘陵地の土壌流出防止技術、水資源利用・管理技術等を組み合わせた対策手法を開発する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: エチオピア・農業研究機構)

中期計画の主要実績:

- ・ エチオピアで土壌流出防止対策技術の確立を目指した実証調査結果等を取りまとめ、「ガリ修復」、「コンポスト」、「植生回復」、「苗畑」、「水資源」、「住民参加による農村開発」計 6 冊の技術マニュアルを作成した。これらは、農家が活用できるように図表、写真を多用して分かりやすく編集し、英語及び現地で使用されているアムハラ語及びオロミヤ語で記述した。
- ・ これらのマニュアルは、エチオピア国農業農村開発省の正式なマニュアルとなった。エチオピアでは初めてとなる現場の農業改良普及員及び農家が使用するためのマニュアルとして、国内の各州の普及機関である農業事務所に配布された。

### ② 「循環型水利用」プロジェクト(平成 20~22)

【プロジェクト目標】 ニジェール国の水資源の逼迫した地域において、循環型水資源利用の効率化を図るための技術手法を開発する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: ニジェール)

中期計画の主要実績:

- ・ ニジェールには、自然沼の開発ポテンシャルやその開発優先度に関するデータは存在していない。このため、減水農業可能地の位置と面積を容易に推計する手法を検討し、水域の位置、形状に関しては、ALOS<sup>1</sup>画像を用いることで、水域面積が 5ha 以上であれば 80%以上の精度で補

<sup>1</sup> 平成 18 年 1 月に、日本の「宇宙航空研究開発機構」により打ち上げられた衛星で、分解能 10m、観測幅 70km を有する。

足可能となることを明らかにした。

- ・ ニジェールの自然沼の農業用の水利用方法の中心は乾期の野菜栽培である。調査の結果、水資源がある場所での乾期の野菜栽培を制約している要因は、①家畜の食害、②病害虫の発生、③種子の入手困難、④農業用資機材の入手困難 であると明らかになった。また、育苗技術が低いことも確認された。このため、①家畜被害防止柵への支援、②農業資機材(種子含む)共同購買システムの導入支援、③野菜栽培技術改善の支援、④組織化への支援 の対策による乾季野菜栽培の促進手法を提示した。
- ・ 実証調査の結果に基づき、効率的な野菜栽培組合の設立支援手法、家畜の食害防止対策手法、野菜栽培技術の改善手法を概定し、各分野のマニュアル(案)を作成した。

### ③「温暖化防止」プロジェクト(平成 20～22)

【プロジェクト目標】 温室効果ガスの削減量取引の仕組みを活用して、農民の生活向上等の開発途上地域のニーズにあった農業開発手法をガイドラインとして提示する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: パラグアイ、ベトナム)

中期計画の主要実績:

- ・ パラグアイのパラグアリ県 2 市 18 集落において植林 CDM 化に取り組み、PDD 作成、DOE による有効化審査を経て、167 戸の農家所有地計 215ha の植林について、平成 21 年に日本初の植林 CDM 事業として国連 CDM 理事会への登録を達成した。本プロジェクトはパラグアイ初の CDM 事業で、国内外のインパクトが大きく、パラグアイ及び日本で要請に基づきプロジェクトに係る各種講演・研修を行ったほか、パラグアイの他県、ブラジルサンパウロ州等から支援を要請され、プロジェクトで開発した手法の普及を図った。
- ・ パラグアイでの実証調査結果に基づき、植林 CDM を活用した農村開発のためのガイドライン(1 冊)、マニュアル(17 冊)及び農家手引書(13 冊)を体系的に取りまとめた。ガイドラインには、本プロジェクトに先行して実施した土壌保全対策実証調査の成果を含め、土壌保全関連のマニュアル及び農家手引書は全体の中に位置付け、土壌保全対策を中心とする農村開発にも適用可能な、総合的なガイドライン及びマニュアルとして整備した。
- ・ ベトナムのメコンデルタにおいて、バイオガスダイジェスター(BD)に係る CDM 事業の方法論の具体的適用可能性を検証した。メコンデルタでは、VACB システムと呼ばれる、果樹栽培(V)、養魚(A)、養豚(C)、バイオガス(B)を組み合わせた資源循環型の営農システムが提唱されてきたが、個別農家の営農技術とBD技術が不十分で、BD導入のための資金も不足し、普及していなかった。このため、カントー市 3 郡、917 戸を対象とする BD 導入について、PDD を作成し、GHG 排出削減に係る CDM 事業を形成した。平成 23 年 1 月、DOE による有効化審査を受け、今後指摘事項を解決し、平成 23 年内に国連 CDM 理事会へ登録する予定である。
- ・ メコンデルタにおける資源の有効利用による農村開発活動につき、カントー市 My Phung 集落(272 戸)をモデルとし、集落の有する資源量に係る各種のベースライン調査を実施し、農家による農家計画を作成し、農家計画に基づく各種パイロット事業の実施、集落ワークショップの開催による集落計画の作成、BD 導入による CDM 事業の形成を行った。これらの一連の活動の成果は、資源の有効利用による農村開発及び CDM 化のためのベースライン調査マニュアル、並びにパイロット事業向けの各種技術マニュアルとしてまとめた。

### (外部資金課題による主要成果)

資金配分機関：農林水産省

事業名：アフリカ農村貧困削減対策検討調査事業

課題名：農業生産資源保全管理対策調査(平成20～22)

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関：マリ、ニジェール)

中期計画の主要実績：

- ・ 天水農地を中心とする裸地及び森林草地という村を取り巻く自然資源の保全管理のための計画策定手法を開発するため、農地肥沃度改善、土壌侵食防止、森林保全の3分野の活動について、住民主体で活動計画作りをする手法を作成し、実証した。
- ・ 活動を支える中心的組織として、マリ国では村落土地管理委員会(CGTV)、ニジェール国では村落土地管理委員会(COFOB)を設立或いは強化し、自然資源保全管理意識の啓発を行うことによって村落組織が自然資源管理を担っていくことの可能性を検討している。
- ・ それぞれの村落組織を主体として活動計画の基本計画を作成し、それを基に各分野の活動計画を作成した。また、これらの調査過程をモニタリングし、計画策定手法の検証を行った。
- ・ 各活動計画に沿って住民主体で活動を実施した。実施中の活動をモニタリングし、活動の課題の住民による認知、明確化及びその対策の検討により、活動実施上の改善手法を検証した。

資金配分機関：農林水産省

事業名：地球温暖化対策検討調査事業

課題名：農地塩害対策調査(平成20～22)

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関：ウズベキスタン)

中期計画の主要実績：

- ・ 中央アジア地域のシルダリア川・アムダリア川流域における塩害状況を調査し、本塩害対策調査の基本方針として圃場レベルで取り組む対策に焦点を当てることとが有用であると想定し、関連する水・圃場・営農栽培技術を検証するための調査地域として2つの水利組合を選定した。
- ・ 現地での情報収集・現地踏査の結果、本調査で実証すべき技術として、畝間灌漑をベースとする節水技術、圃場の均平化技術、土壌改善と所得向上を目指す輪作体系技術及び塩害農地のモニタリング評価等が有用であるとし、調査活動計画を作成し、実証圃場を設置した。
- ・ 実証圃場において、節水量・土壌物理特性、均平化技術の精度・コスト、輪作体系における選定作物の収量等が明らかになってきた。また、土壌塩分濃度・肥沃度分析、地下水の観測、植生調査等により塩害状況との空間的・時間的変動状況が確認された。
- ・ 塩害対策関連の研究機関を対象とした国際セミナー、農家を対象とする実践セミナー等を開催し、調査結果の提示、調査内容に関する討議を行い、調査活動への反映、調査技術に対する農家意識を明らかにした。

### 中課題 A-3)-(3) の自己評価

評価ランク	コメント
A	<p>パラグアイでは、農村開発における植林の CDM 化に取り組み、我が国で初めてとなる植林 CDM 事業として国連 CDM 理事会に登録した。あわせて、植林 CDM を活用した農村開発モデルを実証し、ガイドライン、マニュアル、農家手引書を体系的に整備した農村開発マニュアル集を作成した。この農村開発モデルについて、パラグアイの他県やブラジルサンパウロ州からの要請により、手法の普及が図られている。</p> <p>ベトナムでは、BD 導入による排出削減 CDM 事業を形成し、DOE による有効化審査を受け、平成 23 年内の国連 CDM 理事会への登録を目指している。また、地域資源を利用した農村開発及び CDM 事業のためのベースライン調査マニュアル並びに VACB システムを構成する技術の改善に係るマニュアルを整備した。</p> <p>ニジェールの水資源の利用の効率化を図るための技術手法として、乾期の野菜栽培を対象にその制約要因を明らかにするとともに対策を実証調査を通じ概定する等、予定通り進捗した。</p> <p>エチオピアにおいて、農地・丘陵地の土壌流出防止技術、水資源利用・管理技術等を組み合わせた対策手法として、農家や普及員が活用できる技術マニュアルを作成した。</p>

### 中課題 A-3)-(4)

#### 熱帯・亜熱帯における重要病害虫に対する防除管理技術の開発

##### 中期計画

熱帯・亜熱帯における作物生産の安定化のため、重要病害虫に対する管理技術を開発する。特に、東南アジア等のかんきつの持続的生産を妨げているカンキツグリーンング病に対する防除技術を開発する。

##### (中課題実績)

カンキツ無病苗の購入と農薬散布という初期の高価な投資が無駄にならず、投資を早くに回収でき収益性を向上させるグリーンング病の総合管理(IPM)技術を開発した。この技術はマニュアルとして現地語(ベトナム語)と英語で印刷された。ベトナム政府を通じて広く普及に移される見通しである。

ココヤシ害虫(ハムシ)には、遺伝的に2つの系統が存在することを示した。寄生蜂の温度に対する抵抗性を調べ、2種のうち *Tetrastichus brontispae* が高温下ではより有効である可能性を示した。天敵寄生蜂を放飼後、ココヤシ被害の経年変化を現地で定点観測し、実際に天敵が有効に働いたことを明らかにした。

#### ① 「グリーンング病」プロジェクト(平成 18～22)

【プロジェクト目標】 カンキツグリーンング病激発地における、本病の管理技術を開発する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: ベトナム)

中期計画の主要実績：

- ・ グリーニング病が発生しているカンキツ圃場を多数分析し、リスク要因の抽出と評価を行った。その結果に基づき、共分散構造分析による事後評価モデルと、それら要因に理論的根拠を与える個体ベースの病害拡散動態モデルからなるグリーニング病リスク評価法を開発した。
- ・ カンキツ生育初期の媒介虫防除と肥培管理の重要性を定量的に明らかにし、浸透移行性殺虫剤の作用特性とグリーニング病感染リスクの季節変動に応じたネオニコチノイド系浸透移行性殺虫剤の施用方法を確立した。さらに、結果期以降の薬剤防除方法を確立した。
- ・ 無病苗利用・浸透移行性殺虫剤施用・適性肥培管理を軸とした IPM 実証農家の経営評価を行い、グリーニング病発病環境下でも IPM の導入により持続的な果樹栽培が可能であることを実証した。
- ・ グアバ混植により、低リスク条件下ではカンキツ生育初期の 1、2 年程度、グリーニング病発生低減の効果があることを確認した。
- ・ 以上の技術を IPM 技術マニュアルとしてとりまとめ、現地での国際ワークショップでベトナム政府・メコンデルタ各省に紹介した。さらに本技術の普及を図るために、JICA「メコンデルタ地域における効果的農業手法・普及システム改善プロジェクト」に受け渡した。

## ② 「ココヤシ害虫」プロジェクト(平成 18～22)

【プロジェクト目標】 アジア・太平洋地域で急速に問題となっているココヤシ侵入害虫に対する生物的防除法を開発する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関：タイ、ベトナム)

中期計画の主要実績：

- ・ ココヤシ害虫キムネクロナガハムシによるココヤシ被害の野外調査法を確立し、長期の定点観測を行った。害虫と天敵の飼育法、寄生蜂放飼法を開発した。
- ・ 寄生蜂 *Asecodes hispinarum* 放飼によるハムシの防除にはほぼすべての地域で成功した。
- ・ *A. hispinarum* は高温に弱いため、本種を導入する際には、気候要因が重要な指標となることを明らかにした。一方、*Tetrastichus brontispae* は *A. hispinarum* が 30 恒温条件下で生存できないのに対して、この温度下で問題なく寄生することができた。
- ・ 寄生蜂 *A. hispinarum* を放飼後、ココヤシ被害葉率・ハムシ密度・寄生率の調査を継続することで、寄生蜂による生物的防除が成功したことを確認できた。
- ・ ココヤシ害虫には生殖的に隔離された2つの系統が存在する。東南アジアに侵入した個体群はニューギニア島等に分布する個体群とは遺伝的に異なることを明らかにした。

### 中課題 A-3)-(4) の自己評価

評価ランク	コメント
A	カンキツ無病苗の購入利用と農薬散布という初期の高価な投資が無駄にならず、投資を早くに回収でき収益性を向上させるグリーニング病 IPM 技術を開発したことは大きな成果である。この技術は、マニュアルとして現地語(ベトナム語)と英語で印刷されており、ベトナム政府を通じて普及に移される見通しである。実際に、農家収益が向上することも実証しており、メコンデルタ地域で広く普及しうる技

	<p>術と期待できる。また、JICA にも本技術を移転して、すでに普及活動に利用されている。</p> <p>ココヤシ害虫(ハマシ)に対し、天敵寄生蜂を放飼後、ココヤシ被害の経年変化を現地で定点観測し、実際に天敵が有効に働いたことを明らかにした。</p>
--	--

## 研究分野 B

### 国際的な食料・農林水産業及び農山漁村に関する動向把握のための情報の収集、分析並びに提供

項目	平成 18年度	平成 19年度	平成 20年度	平成 21年度	平成 22年度	中期計画 合計
中課題数	2	2	3	3	3	-
予算(百万円)	41	54	94	91	89	369
エフオー(人/年)	3.7	4.7	10.4	8.7	7.0	34.5
査読論文数	4	2	3	17	7	33
特許登録出願数	0	0	0	0	0	0
品種登録出願数	0	0	0	0	0	0

注 1) 外部資金は、受託収入の他、助成金、科学研究補助金等の補助金も含む。

注 2) 投入エフオーは、JIRCAS 職員のみ、年間の全仕事時間のうち、本大課題の研究・調査活動に費やした割合の合計を人数として表した。

#### 中期目標

国際的な食料・環境問題の解決を図るには、諸外国における食料需給に関する動向予測と、農林水産業の生産構造に関する的確な現状分析と将来予測とが不可欠である。このため、我が国における国際農林水産業研究の中核的機関として、国際的な食料・農林水産業に関する情報を広範に収集・整理すると共に、開発途上地域における技術開発の方向及び農山漁村開発等に関する社会経済的分析を行う。また、シンポジウムの開催等を通じて収集・分析した情報を提供する。

#### (研究分野実績)

国際機関等で構成する世界食料見通し会合(WOC)への参加等を通じて、中長期の世界の食料需給動向を把握するとともに、統計情報を整理してデータベース化し、公開した。アフリカにおける研究動向を調査し、国際共同研究戦略を取りまとめるとともに、「アフリカ稲作振興のための共同体(CARD)」に積極的に貢献し、国内外関連機関との連携の強化を図った。また、東南アジア・アフリカの現地連絡拠点の情報収集体制を強化するとともに、乾燥地農業開発、気候変動など、研究シーズ発掘のための多くの調査を実施し、情報を収集・提供した。多くの国際シンポジウム等を開催し、研究成果を関係者と共有するとともに、意見交換、指針策定の場を提供した。

開発途上地域における技術開発の方向を、東北タイの小規模ため池灌漑組織、フィリピン・ラグナ州の兼業深化地域などの稲作を対象にして、技術の選択・導入と定着の経営的・社会的な評価現地調査、社会実験を通じて明らかにした。また、貿易や流通の変革が著しいアジア諸国を対象に、外資系企業の契約栽培に関する効果、貿易自由化によるニンニクと飼料用トウモロコシなどの貿易製品の収益性等の変化を調査し、農山漁村開発が効果を発揮するため社会経済的条件を示した。

インド洋津波の被害を受けたスリランカ国と、独立後の経済・社会状況が混迷している東ティモール国において、緊急支援から農村再構築支援・持続可能な開発に移行するための手法開発調査として、農民組織の強化・能力向上や農業普及関係者の能力向上、国際援助機関との協同支援を通じた農村再構築を図る手法の実証を行い、成果を現地語のガイドラインとして取りまとめた。

中期計画の主要実績:

#### 【国際的な食料・農林水産業に関する情報の収集、分析及び提供】

- 1) 国際機関等で構成する「世界食料見通し会合(WOC)」および「持続的発展のための農業科学・技術の国際的検証」(IAASTD)等に積極的に参画し、中長期の食料需給動向、農林水産技術開発動向等に関する情報を収集した。また、世界の農産物の需給に関する統計分析結果をデータベース化した。
- 2) アフリカ農業革新のためのキーテクノロジー調査を実施し、結果をとりまとめ、国内研究機関、行政機関等における研究課題立案に役立てるとともに、概要をアフリカの研究機関にも提供した。西アフリカの水資源利用ポテンシャル及びアフリカの地域・下部地域農業研究ネットワーク等を調査してアフリカ農業研究全般の方向性を検討した。また、「アフリカ稲作振興のための共同体(CARD)」の設立に参画し、現地でのサテライトワークショップの開催などを通じて、運営に積極的に貢献した。
- 3) 開発途上国の農業・農村開発における課題解決のための研究に関する調査を実施するとともに、乾燥地開発や気候変動等の重要会議へ参加し、国際農業研究の最新動向を収集した。また、現地情報の収集体制を強化するため、アフリカ連絡拠点をガーナに設置したほか、東南アジア事務所の活動も情報収集に位置づけ、多くの関係機関と協力関係を築くとともに、関連情報を収集し、関係機関・訪問研究者等に提供した。
- 4) 国内外の著名な専門家の参加を得て数多くの国際シンポジウム、セミナーを開催し、研究の成果の共有と関係者の意見交換の場を提供するとともに、それぞれのテーマごとに今後の国際共同研究の方向性についての有用な指針を得た。

#### 【開発途上地域における技術開発の方向及び農山漁村開発等に関する社会経済的分析】

- 5) ラオス灌漑稲作村を対象に参加型手法による農家ニーズの把握を実施し、本手法が農家の問題意識構造の析出や現実的で実現性の高い技術ニーズの発掘には有効であるが、反面、革新的で将来性の高い技術ニーズを引き出すのは難しい手法であることが明らかになった。また、インドネシア・西ジャワ天水稲作地帯を対象に、農家類型別に技術ニーズの相違を検討し、専門的複合農家(稲・野菜作)では、肥培管理・機械利用等総合的な栽培技術ニーズが高く、一方、稲作を主とする農家は耕耘機利用等労働節約的技術ニーズが高いことなどが明らかになった。
- 6) フィリピン・ルソン島中部で農家間の技術情報伝達過程について社会ネットワーク分析を行った結果、IPM技術のような知識集約的で収益増があまり期待できない技術は、農家から農家への技術普及は困難なことが明らかとなった。
- 7) 中国山東省における外資系企業との契約栽培農家の経済性は、外資比率の高い企業との契約農家ほど労働生産性・土地生産性ともに高い傾向が強いこと、また、インドネシアのキャッサバ産地では、日系企業の技術普及プロジェクトに参加している農家グループが、融資、農業資材提供、技術指導などで有利な生産条件を持ち、高品質・高価格を実現していることを解明した。

- 8) ASEAN 諸国及び ASEAN-中国間での農産物関税削減に伴って、大メコン圏内の貿易構造が大きく変化しており、その中で特に変化の著しいニンニクと飼料用トウモロコシに焦点を当て、関係国間の生産性・収益性の比較を行なった結果、タイ北部と中国雲南省間でのニンニクの比較分析では、雲南の著しく高い単収水準が価格競争力の源泉であること、タイ東北部とラオス間での飼料用トウモロコシでは、ラオスの低投入・高単収が急激なタイへの輸出増加の背景であることなどを明らかにした。これらの研究成果の発表会をバンコクにて開催するとともに、JIRCAS ワーキングレポートを刊行した。

**【自然災害等により機能が低下した農業・農村の再構築のための技術・手法の策定】**

- 9) スリランカにおいて、長期の水田管理研修を実施し、研修受講者が中心となって農民達をまとめ、その後の水路維持管理行動計画を作成する中心的役割を担えることを確認した、塩水の流入によって耕作不能となった水田を復旧するため基金を活用した水田復旧システムを考案し、実証した結果、限られた資金をより有効に使う水田復旧が行え、放置された水田の復旧が可能になることなどが検証された。また、農村再構築を支援する行政機能の強化手法として異なる所属の農業普及員と農業補助調査員が一緒に行動するシステムを検証し、より効率的で手厚い住民への支援が可能になることが分かった。
- 10) 人的資源が大きく不足する東ティモールにおいて農村再構築を支援するための手法として、支援内容の「選択と集中」が必要であること、目に見える成果をいち早く示すこと、行政に頼らない集落コミュニティ間での普及メカニズムが有効であることを実証した。東ティモールにおけるパイロットプロジェクトにより実証された有用事例やノウハウを現地語で取りまとめたガイドラインは、農業普及員や農業水産省職員の研修用教科書として活用される。

**研究分野 B の自己評価（案）**

評価ランク	コメント
A	<p>情報収集提供業務は、年々体制が拡充され、活動も充実した。国内外の関連機関との連携により、数多くの国際シンポジウム、国際会議等を開催し、開発途上地域における農林水産技術開発の重要性を広く内外に発信した。また、需給情報の分析と提供、農業農村開発手法の検討を行い、結果を外部に提供した。次期中期計画における研究方向の検討のための資料を提供し、センターの戦略策定に貢献した。技術開発の方向及び農山漁村開発等に関する社会経済的分析については、東南アジア各地の条件に応じた技術ニーズの把握と普及プロセスの解明について所期の目的を達成し、地域経済統合に伴う農家所得向上効果と弊害についても、FDI(外国直接投資)、飼料用トウモロコシ、ニンニクなどの限定されたトピックではあるが、それぞれの実態分析を行い、それに基づく政策提言に繋げることができた。</p> <p>情報の収集、分析および提供により世界の農林水産業を考究する際の支援を行うことは、重要な任務である。また、その情報に基づいた確かな判断により、ワークショップなど専門家との会合、あるいは分析結果の提供により、オピニオンリーダーとしての役割を果たした。</p> <p>中期計画半ばに講じられたリソースの追加投入もあって、全体としては所期の目</p>

的を達成したと判断するが、投入エフォートの大きさに比して、研究の課題や対象国が拡がりすぎたのではないかと懸念が残る。対象国にもよるが、今後のアジアの農村開発に関する調査研究については、国全体が成長フェーズに入った状況を前提に組み立てることも必要である。

平成 20 年度から開始した農業・農村再構築のための手法の検討では、スリランカ、東ティモールなどで成果を上げた。得られた多くの共通知見や作成したガイドラインは農業普及員の公的研修教材として使われるなど、現実の農業・農村開発に貢献しつつある。このような国、地域は途上国には多くあり、このような視点を持って研究に取り組み、対象国において提言することは JIRCAS のミッションに合っており、評価できる。また、国内ではあるが我が国の大震災においても、今までの研究成果から積極的に発言、提言することが望まれる。

以上、当初の計画を順調に達成した。

## 研究分野B 主要成果-1

中課題 B--(1) 世界の食料・農林水産業に関する情報の収集及び提供

### アフリカ農業研究動向情報の収集と農業開発への貢献

アフリカの農業研究の優先課題を調査するとともに、TICAD IVを受けて、内閣府アフリカ科学技術ミッションへ参加するとともに、アフリカ稲作ワークショップの開催などを通じて、わが国が主導する、CARD(アフリカ稲作振興のための共同体)の運営に積極的に貢献した。また、アフリカ連絡拠点をガーナ国アクラ市FARA敷地内に設置し、関係機関との協力関係を構築した。



図1. アフリカ戦略調査報告書



図2. アフリカ連絡拠点開設式  
(ガーナ共和国アクラ市FARA)



図4. CARDサテライト  
ワークショップ  
2010年5月

### アフリカ各国研究機関への訪問調査



図3. エジプト、モザンビーク、セネガルの研究機関



図5. ワークショップ：  
アフリカ稲作振興への  
日本のイネ研究の貢献

アフリカにおける共同研究戦略  
Farmer Centric Approach  
協力/緊張の環の中に

## 研究分野B 主要成果-2

中課題 B--(1) 世界の食料・農林水産業に関する情報の収集及び提供

### 国際シンポジウムの共同開催による地球規模問題への国際的貢献

国際農業研究協議グループ (CGIAR) やアジア太平洋地域農業研究機関協議会 (APAARI) 他多くの国内外の関係機関と共催して毎年多岐にわたるテーマで国際シンポジウムを開催し、最新の国際研究情勢を把握・提供するとともに、わが国研究者・研究機関への今後の指針を議論し、多くの提言を発信した。

表1. 国際シンポジウム等のテーマ

平成18年「国際農業研究の将来と次世代への期待」  
平成19年「ミレニアム開発目標へのわが国農業研究者の貢献  
—国内連携と人材の育成—」  
平成20年「地球規模気候変動シンポジウム: アジア太平洋地  
域における農業研究の責務」  
平成21年「国際農業研究・開発における社会科学の役割」  
平成22年「持続的開発のための国際農林水産業研究の新た  
な10年」



図1. 国際シンポジウム参加者(上)  
と成果物(左)



講演するノーマンボーローグ博士



### 研究分野 B 主要成果-3

中課題 B--(1) 世界の食料・農林水産業に関する情報の収集及び提供

#### 世界の食料需給動向に関する情報の収集整理

国際機関等で構成する「世界食料見通し会合」(WOC)に参加して、中長期の食料需給予測(結果・要因分析・手法等)に関する情報を収集するとともに、中国及び世界の農産物需給に関する統計分析を行い、結果をデータベース化した。

表1. 「世界食料見通し会合」における主要議題

- 2006 Canada(AAFC) 気候変動
- 2007 Spain(JRC-IPTS) データ、バイオ燃料
- 2008 USA(USDA) 価格高騰
- 2009 France(INRA) 金融危機
- 2010 Japan(JIRCAS) 気候変動、水産

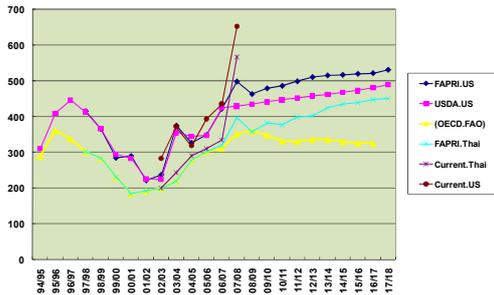


図1. コメ価格の予測値と実際値(当時)の比較分析



図2. 中国食料消費分析と統計資料出版物

### 研究分野 B 主要成果-4

中課題 B--(2) 開発途上国における技術開発方向の解明と農山漁村開発のための社会経済条件の分析

#### 開発途上国における高付加価値農業実現に向けての海外直接投資と食品製造業の役割

アジア地域においては野菜・果樹や畜産等の付加価値の高い部門の生産が拡大するとともに、外国企業を中心とする食品製造業と農家との間で生産や販売に関する契約関係(垂直統合)が進展している。各国の農業付加価値の違いを統計的に分析した結果、農業生産における野菜・果樹の比率と食品製造業の付加価値が農業の付加価値向上に寄与することが解明された(図1)。また、外資比率の高い企業との契約農家は集荷業者に販売する非契約農家よりも高い労働生産性と土地生産性を持っていることが確認された(図2)。

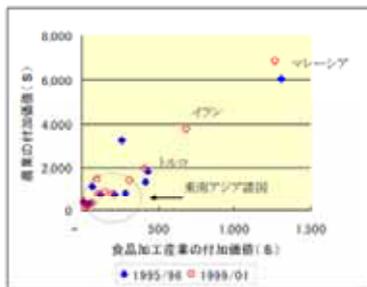


図1. アジアにおける食品加工産業と農業の付加価値(農業従事者1人当たり)

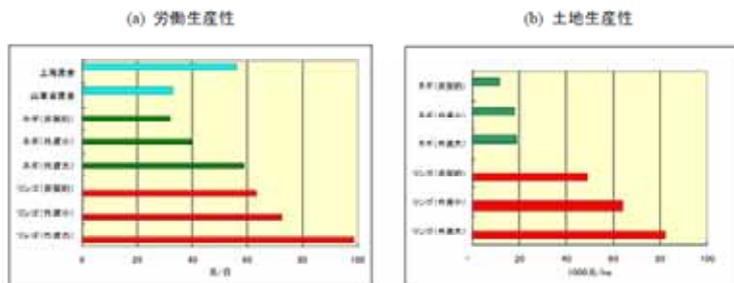


図2. 農家類型別にみた労働生産性と土地生産性の比較(中国山東省:調査は2004年)

## 研究分野 B 主要成果-5

中課題 B--(2) 開発途上国における技術開発方向の解明と農山漁村開発のための社会経済条件の分析

### 東アジアの経済統合進展が地域農業に与える影響分析と農村の貧困解消実現のための政策提言

大メコン圏の国境周辺地域の比較事例研究を通じて(図1)、農業分野の経済統合が、ラオスの飼料用トウモロコシ生産を促進し、貧困解消に寄与している一方、タイ側での作物転換が進んでいる(表1)。またニンニク競争の激化により価格競争力を有する中国雲南省での生産拡大とタイ北部の作物転換等を強いられている地域が存在することが明らかとなり(図2)、地域条件に即した激変緩和対策の策定や関係国間の協力視点を強化する政策調整が必要である(表2)。



図1. 大メコン圏と事例研究サイト  
注: 大メコン圏はカンボジア、ベトナム、タイ、ラオス、ミャンマー、中国雲南省を指す。

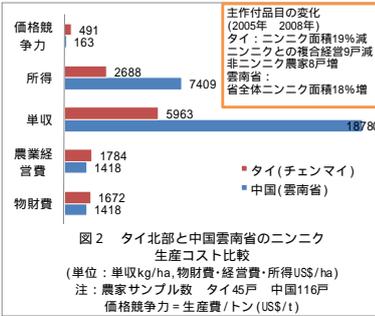


表1. ラオスとタイのトウモロコシ生産コスト比較

	ラオス (n=48)	タイ (n=43)
物財費(US\$/ha)	260.1	480.4
雇用労賃(US\$/ha)	243.7	113.1
借入利子(US\$/ha)	71.4	23.7
農業経営費(US\$/ha,A)	575.2	617.2
単収(ton/ha,C)	5.6	4.9
産地価格*(US\$/ton,B)	140.7	143.6
所得(US\$/ton,B-A/C)	38.0	17.7
主作付品目の変化 (2006年→2008年間の増減%)	トウモロコシ(5) 籼米(23) ハムチ(-93) キャッサバ(新)	トウモロコシ(-6) サトウキビ(14) キャッサバ(33) コム(49)

事例調査によるデータ  
\*2006～2007年の平均

表2. 関係国で実施された関連政策課題と今後可能な政策案

問題点	実施された主な政策	可能な政策方向案
比較優位品目への促進措置が先行	ニンニク作物転換プログラム(タイ) ニンニクの非関税枠外輸入の監視強化(タイ) トウモロコシの緊急買い上げ措置(タイ)	作物転換への技術と資金支援 検査等非関税障壁の地域内の
比較劣位品目対応効果が乏しい	輸入検査強化(タイ、中国) 輸出企業FDI、関税上の支援(中国)	地域の合意に基づく輸出・産地対策 地域条件に即したセーフカード等激変緩和対策の実施ルール策定
作物転換制度の支援が必要	外国企業による契約栽培を奨励(ラオス) 農地利用権を外国人にも譲許(ラオス)	ASEAN・中国間FTA等に地域協力の視点を強化
非関税障壁がみられる		

## 研究分野 B 主要成果-6

中課題 B--(3) 自然災害等により低下した農業・農村の機能を再構築するための技術・手法の策定

### 水田復旧基金を活用した水田復旧事業の確立

スリランカにおいて、津波被災後放置された水田の復旧工事を耕耘機による耕起作業により実施した。本工事の実施にあたり、工事参加希望者から水田復旧基金を徴収し、基金を活用した水田復旧工事を進める手法を実証し、継続的な水田復旧が行えることが分かった。スリランカでは、津波の被災以外にも洪水等の被害を受けた後放置され、雑草の生い茂った水田が多く見られる。本手法を活用すれば、限られた予算で効果的に、それらの被災農地を復旧することが可能になる。

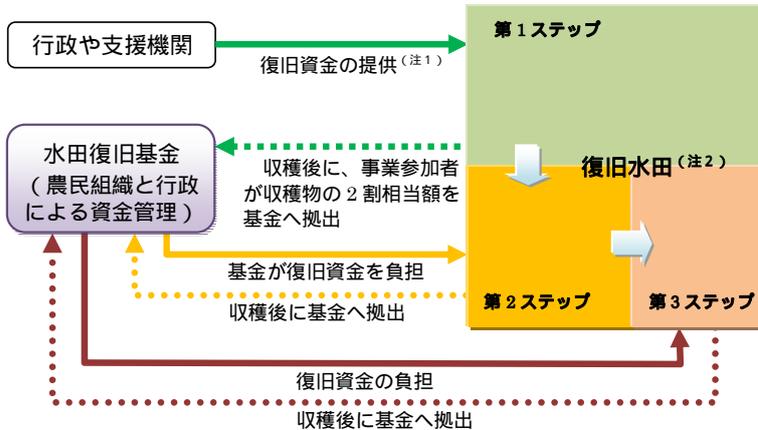


図1. 水田復旧基金を活用した水田復旧事業のイメージ

注1: パイロットプロジェクトでは、JIRCASが復旧資金を提供し、州農業局が種粒と除草剤の一部を提供した。農民サービスセンターは補助事業を活用し、安価な肥料を提供するなど行政機関が積極的に関与して事業を実施した。  
注2: 復旧水田には、津波被災を受けた水田だけでなく、耕作放棄されていた水田も含まれており、これらを一体的に整備した。この結果、復興後の支援をきっかけとして従来弱かった農業分野の強化を図ることができた。



水田復旧工法は、耕耘機により雑草を鋤込み、土壌中で自然分解させる工法を採用した。具体的には、  
①ロータリーハローを使って雑草を鋤込む。  
②1～2週間後に2回目の鋤込みを行い、残った雑草を鋤込む。同時に、水田地盤の高低差の平準化を行う。  
③1～2週間後にナグラハローを使って3回目の耕起作業を行い、水田を均平にする。

図2. 水田復旧工法の概要

## 研究分野 B 主要成果-7

中課題 B--(3) 自然災害等により低下した農業・農村の機能を再構築するための技術・手法の策定

### 援助機関による協同支援

東ティモールにおいて復興支援が成功する要因として、目に見える成果をいち早く示すこと、そして住民の自信と住民相互の信頼関係を取り戻すことが重要である。このためには援助機関・団体が行政プログラムの傘下で協働して、村落復興支援に取り組むことが望まれる。本調査では、国連世界食糧計画 (WFP) やドイツ技術協力公社 (GTZ) と連携して参加型農業農村復興支援に取り組み、各機関の資金や人材を効率的に活用し、成果を早期に創出する手法が有効であることを実証した。



図1. 協同支援の枠組み

## 中課題 B- -(1)

### 世界の食料・農林水産業に関する情報の収集及び提供

#### 中期計画

国内外関連機関との連携の強化と現地調査等により、開発途上地域を含む世界の食料・農林水産物の需給動向、農林水産業及び関連産業に関連する研究開発、制度政策、産業構造等の情報を広範に収集すると共に、データベースの拡充やシンポジウム等の開催を通じて一般に提供する。

#### (中課題実績)

国際機関等で構成する世界食料見通し会合(WOC)への参加等を通じて、中長期の世界の食料需給動向を把握するとともに、統計情報を整理してデータベース化し、公開した。アフリカにおける研究動向を調査し、国際共同研究戦略を取りまとめるとともに、「アフリカ稲作振興のための共同体(CARD)」に積極的に貢献し、国内外関連機関との連携の強化を図った。また、東南アジア・アフリカの現地連絡拠点の情報収集体制を強化するとともに、乾燥地農業開発、気候変動など、研究シーズ発掘のための多くの調査を実施し、情報を収集・提供した。多くの国際シンポジウム等を開催し、研究成果を関係者と共有するとともに、意見交換、指針策定の場を提供した。

#### 中期計画の主要実績：

- ・ 国際機関等で構成する「世界食料見通し会合(WOC)」(第15回～第19回)および「持続的発展のための農業科学・技術の国際的検証」(IAASTD)(平成18～20年度)、CGIAR センター等が主催するバイオ燃料に関する会議等に積極的に参画し、中長期の食料需給動向、農林水産技術開発動向等に関する情報を収集した。また、世界食料需給モデル等の予測分析のためのFAO等の統計分析を行い、世界の農産物の需給に関する結果をデータベース化した。中国の公表需給データをもとに省別モデルを作成するとともに、基礎データをデータベース化して公開した。
- ・ 農林水産省委託事業「戦略的国際農業研究基盤調査事業」により、「アフリカ農業革新のためのキーテクノロジー調査」を実施し、結果をとりまとめるとともに(平成18～19年度)、BDF 資源植物として有望視されるジャトロファの可能性を調査した(平成20年度)。インドにおける共同研究方向等に関する現地調査を実施したほか、西アフリカの水資源利用ポテンシャル調査を実施し、西アフリカ地域、特にガーナにおける水資源賦存状況を整理するとともに、内陸小低地を利用した小規模灌漑の有効性を確認した。アフリカの地域・下部地域農業研究ネットワークの機能について調査するとともに、アフリカ農業研究全般の方向性を検討した。西・中央アフリカでは、イネ研究の投資効果が高いこと、収穫後技術の重要が大きいことなどが示唆された。TICADIVの開催にあわせ、CGIARと共催で専門家会合(平成20年)を開催するとともに、CARD(アフリカ稲作振興のための共同体)の設立に積極的に参画し、研究機関としての貢献のあり方を国内外で示した。さらに、内閣府アフリカ科学技術ミッションの地域セミナーに出席し、JIRCASの活動を紹介するとともに、各国の農業研究事情を調査した。アフリカ稲作ワークショップ(平成21年)の開催、サテライトワークショップ(平成22年)、国別稲作振興計画の策定作業への参加などを通じて、CARD(アフリカ稲作振興のための共同体)の運営に積極的に貢献した。
- ・ 「開発途上国の農業・農村開発における課題解決のための研究」に関する調査を実施し、関係機関への訪問調査、CGIAR 共通の評価・監理手法等の整理等から、事前評価における実施理由の吟味、途上国側の国家目標・戦略の踏襲、開発と研究の仲介メカニズム、「研究」を実現するための知見・ノウハウの体系化などの重要性を明らかにした(平成21年度報告書)。「第9回及

び第10回乾燥地開発国際会議」に参加し、乾燥地の気候変動と土地・水・生物多様性に対する影響、沙漠化と影響調査・対処手法、水・土地・栽培の管理による乾燥地農業の強化などについての情報を収集した。「開発のための農業研究世界会議(平成22年)」「気候変動枠組条約締約国会議(COP15)(平成22年)」等の重要会議へ参加し、国際農業研究の最新動向を収集した。

- ・ 国連砂漠化年に関連する一連のシンポジウム等を共・主催するとともに、ノーベル平和賞ボーローグ博士講演会を開催し、国際農業研究の意義・成果を広く一般に紹介した。また、バイオマス・アジアワークショップを共催した(平成18年)。国際シンポジウム「ミレニアム開発目標へのわが国農業研究者の貢献－国内連携と人材の育成－」を J-FARD と共催し、わが国研究者のこれまでの活動と研究成果を検証し、研究者間の連携、人材の育成などについて関係者の意見を総括し、提言を得た(平成19年)。APAARI 他多くの国際機関、国内機関と共催で、「地球規模気候変動シンポジウム:アジア太平洋地域における農業研究の責務」を開催し、気候変動対応研究の今後の方向について議論した。提言を「つくば宣言」としてとりまとめた。IFPRI との共催で、JIRCAS 国際シンポジウム「国際農業研究・開発における社会科学の役割」を開催し、社会科学を分野の短期的、中期的、長期的研究課題・方向を明らかにした。特に、社会学者が、技術研究の設計・成果の応用段階での研究分野間の結節機能を果たすことの重要性を指摘した。TARC-JIRCAS 40周年記念国際シンポジウム「持続的開発のための国際農林水産業研究の新たな10年」を J-FARD と共催した。開発途上地域等での研究ニーズと国内研究機関の研究シーズとのネットワークを通じた結節機能の重要性を強調した(平成22年)。
- ・ 平成21年度から現地情報の収集体制を強化するため、アフリカ連絡拠点をガーナ国アクラ市 FARA 敷地内に設置し、平成21年7月14日に開設式を行った。多くの関係機関を訪問して、協力関係を築くとともに、数多くの会議に出席して関連情報を収集した。東南アジア事務所の活動についても戦略調査の一部として位置づけ、プロジェクト支援活動を通じた情報収集のほか、多くの国際会議・展示会等に参加し、関連情報を収集した。また、事務所・拠点の月例活動報告等の体制を整備した。
- ・ JIRCAS の共同研究相手側機関に関する情報を整理するとともに、平成20年10月に実施した中間評価・見直しに際して主要な相手側研究機関、51機関に対して、プロジェクトの評価、要望等を書面により調査した。招聘研究員等の「JIRCAS フレンドリスト」を作成するとともに、JIRCAS が共同研究取り決め(MOU、JRA等)を締結している関係機関のビジョン、ミッション、優先活動課題について整理しデータベースを作成した。
- ・ 今後の研究方向、研究実施体制を検討するための「中期戦略ワーキンググループ」(所内)に参画し、検討結果を「JIRCAS 中期戦略 WG 検討報告」としてとりまとめた。
- ・ タイ、ラオス国の中央、地方政府及び NGO 等における環境保全政策やその取組みについて情報収集を行った。特に、生物多様性の保全、生態系の保全のための対策を農業・農村開発事業に組み込む方策を検討し、報告書としてとりまとめた。
- ・ 理事長インセンティブ経費により、多くのシーズ研究、FS調査を実施した。

#### (外部資金課題による主要成果)

資金配分機関：農林水産省農林水産技術会議事務局

事業名：戦略的国際農業研究基盤調査事業

課題名：アフリカ農業革新のためのキーテクノロジー調査(平成18～19)

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関：ガーナ、ブルキナファソ、IITA)

中期計画の主要実績：

- ・ アフリカの農業研究動向を調査し、西アフリカにおける稲作以外の主要畑作物等に関する今後の国際共同研究戦略をとりまとめた

### 中課題 B- (1) の自己評価

評価ランク	コメント
A	本業務は、年々体制が拡充され、活動も充実した。国内外の関連機関との連携により、数多くの国際シンポジウム、国際会議等を開催し、開発途上地域における農林水産技術開発の重要性を広く内外に発信した。また、需給情報の分析結果をデータベースとして外部に提供するとともに、農業農村開発手法の検討を行い報告書にとりまとめた。次期中期計画における研究方向の検討のための資料を提供し、センターの戦略策定に貢献した。以上、当初の計画を順調に達成した。

中課題 B- (2)

### 開発途上地域における技術開発方向の解明と農山漁村開発のための社会経済条件の分析

#### 中期計画

開発途上地域における技術開発の方向を、アジア稲作等の技術の選択・導入と定着の経営的・社会的な評価を通じて明らかにする。また、貿易や流通の変革が著しいアジア諸国を対象に、農山漁村開発が効果を発揮するための社会経済的条件及び開発手法を明らかにする。

#### (中課題実績)

東北タイの小規模ため池灌漑組織を対象に、灌漑管理における社会関係資本の役割をみると、農民間及び外部者への信頼度が高いほど灌漑管理の効率性・公正性が高いこと、またフィリピン・ラグナ州の兼業深化地域における灌漑組合への共同作業参加は、作付面積に規定された期待利益が大きいことが効率的灌漑管理に資することを明らかにした。

フィリピンの深井戸灌漑地帯を対象に、節水灌漑技術(AWD)の普及プロセスを社会的ネットワークの手法で分析したところ、初期採用者を中心とする星型のネットワーク構造が得られ、彼らとのコミュニケーション頻度の高い農家ほど採用水準が高いことが判明した。このことから、新技術普及に際しては、初期採用者を含めた組織化の重要性が示唆された。

中国・インドネシアに展開する外資系企業の契約栽培に関する効果を分析した結果、外資比率の高い企業との契約農家ほど労働生産性・土地生産性が高い傾向があり、また外資系企業のもつ高い技術の移転によって、高品質・高価格を実現している点も明らかになった。。

AFTA(ASEAN Free Trade Area)の枠組みでの貿易自由化によって、近年顕在している農産物問題の代表例として、ニンニクと飼料用トウモロコシを取り上げ、中国雲南省産ニンニクの高い価格競争力の背景や、ラオス産飼料用トウモロコシの比較優位性を農家レベルで明らかにした。さらにこの成果やデータを関係国の政策提言に繋げるべく、JIRCAS ワーキングレポート No.69(英語版)として刊行・配布するとともに、タイをはじめ関係諸国の行政担当者を招いた発表会を開催した。

## ① 「技術評価」プロジェクト(平成 18～22)

【プロジェクト目標】 東南アジア稲作農村を対象に地域特性に応じた農民の技術ニーズ並びに普及プロセスを解明する。とくに、これまで研究蓄積が豊富で、自然環境、社会経済環境も多岐にわたるアジア稲作農村を対象として、社会経済変化に対応した農家の(潜在的・顕在的)技術ニーズを解明する。さらに、農村社会のネットワーク構造や農家同士の情報の流れに焦点をあてて技術普及のプロセスを解明する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: フィリピン、ラオス、インドネシア、IRRI)

中期計画の主要実績:

- ・ ラオス灌漑稲作村を対象に PRA(Participatory Rural Appraisal)手法による農家ニーズの把握を実施した。その結果、本手法は農家の問題意識構造の析出や現実的で実現性の高い技術ニーズの発掘には有効であるが、その半面、革新的で将来性の高い技術ニーズを引き出すのは難しい手法であることが明らかになった。したがって本手法と外部的支援・介入との併用の有効性が示唆された。
- ・ インドネシア・西ジャワ天水稲作地帯を対象に、農家類型別に技術ニーズの相違を検討した。その結果、専門的複合農家(稲・野菜作)では、肥培管理・機械利用等総合的な栽培技術ニーズが高く、一方、稲作を主とする農家は耕耘機利用等労働節約的技術ニーズが高いことなどが明らかになった。
- ・ フィリピン・ルソン島中部で農家間の技術情報伝達過程について社会ネットワーク分析を行った結果、IPM 技術のような知識集約的で収益増があまり期待できない技術は、農家から農家への技術普及は困難なことが明らかとなった。

## ② 「アジア経済統合」プロジェクト(平成 18～21)

【プロジェクト目標】 東アジア諸国の経済統合の進展が同地域の農業、特に農業多様化、高付加価値化、生産・流通の連携による農家収入源や雇用機会の多角化に与える影響を明らかにし、経済統合による市場機会を農村の貧困解消に活用すると共に、経済統合の悪影響を回避するために必要な政策を解明し提言する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: 中国、タイ、インドネシア、CAPSA/UNESCAP)

中期計画の主要実績:

- ・ 中国山東省における外資系企業との契約栽培農家の経済性は、外資比率の高い企業との契約農家ほど労働生産性・土地生産性ともに高い傾向が強いこと、また、インドネシアのキャッサバ産地では、日系企業の技術普及プロジェクトに参加している農家グループが、融資、農業資材提供、技術指導などで有利な生産条件を持ち、高品質・高価格を実現していることを解明した。
- ・ ASEAN 諸国及び ASEAN-中国間での農産物関税削減に伴って、大メコン圏(カンボジア、ベトナム、タイ、ラオス、ミャンマー、中国雲南)内の貿易構造が大きく変化している。その中で特に変化の著しいニンニクと飼料用トウモロコシに焦点を当て、関係国間の生産性・収益性の比較を行なった。タイ北部と中国雲南省間でのニンニクの比較分析では、雲南の著しく高い単収水準が価格競争力の源泉であること、タイ東北部とラオス間での飼料用トウモロコシでは、ラオスの低投入・高単収が急激なタイへの輸出増加の背景であることなどを明らかにした。
- ・ これまでの研究成果の社会還元の一環として、研究成果発表会をバンコクにて開催した(平成 21 年 11 月 11 日)。参加者は 37 名で、タイ農業協同組合省農業経済局をはじめ、カセサート大、

FAO や JETRO 関係者、ラオスからは、農林省企画局海外投資・企業課担当官、インドネシアからは農業社会経済政策研究所長、中国からは雲南省農林事務所担当官等の行政官の参加を得た。また、JIRCAS ワーキングレポート No.69 “Impact Analyses of Economic Integration on Agriculture and Policy Proposals toward Poverty Alleviation in Rural East Asia” (2010.3)を刊行した。

### 中課題 B- (2) の自己評価

評価ランク	コメント
B	<p>フィリピン・インドネシア・ラオスを対象に、各地域条件に応じた技術ニーズの把握と普及プロセスの解明については、体系的整理が今後必要であるが、地域ごとの分析は所期の目的を達成した。</p> <p>また、地域経済統合に伴う農家所得向上効果、並びにその弊害と解消策の提示については、FDI(外国直接投資)、飼料用トウモロコシ、ニンニクなどの限定されたトピックではあるが、それぞれの実態分析とそれに基づく政策提言に繋げることができた。</p>

### 中課題 B- (3)

#### 自然災害等により機能が低下した農業・農村の再構築のための技術・手法の策定

##### 中期計画

自然災害等により疲弊した農業と農村の再構築を図るため、農民参加の下で、農業と農村の機能回復のための技術・手法に関する調査を行い、復興支援手法をガイドラインとして提示する。

##### (中課題実績)

インド洋津波(平成 16 年 12 月 26 日)の被害を受けたスリランカ国において、災害直後の緊急人道支援から農村再構築支援・持続可能な開発に移行するための手法開発調査として、農民組織の強化・能力向上対や農業普及関係者の能力向上を通じた農村再構築を図る手法の実証を行い、成果を現地語(シンハラ語)のガイドラインとして取りまとめた。作成したガイドラインは調査対象地と首都圏の 2 箇所で開催したセミナーで紹介するとともに、相手国政府機関に引き渡した。

独立後(平成 14 年 5 月)の経済・社会状況が混迷している東ティモール国において、疲弊した農業と農村の再構築を図るための参加型開発支援手法の調査として、農業水産省と共同し、国連世界食糧計画(WFP)及びドイツ技術協力公社(GTZ)他と連携したパイロットプロジェクトの実施を通じて検証し、開発した手法を現地語(ティトン語)のガイドラインとして取りまとめた。作成したガイドラインは首都で開催したセミナーで紹介するとともに、相手国政府機関に引き渡した。

#### ① 「農村再構築」プロジェクト(平成 20~22)

【プロジェクト目標】 自然災害等により疲弊した農業と農村の再構築を図るため、農民参加の下で、農業と農村の機能回復のための技術・手法に関する調査を行い、復興支援手法をガイドラインとして提示する。

(海外の主な共同研究実施国・国際研究機関: スリランカ、東ティモール)

中期計画の主要実績：

(スリランカ)

- 水路管理をまかされている農民組織間の交流を促し協調した水管理ができるようにするために、長期の水田管理研修を実施し、各農民組織から参加した農民が地域をまとめていく手法を実証調査として検証した。その結果、研修受講者が中心となって農民達をまとめ、その後の水路維持管理行動計画を作成する中心的役割を担えることを確認した。
- 塩水の流入によって耕作不能となった水田を限られた予算で復旧するため基金を活用した水田復旧システムを考案し、実証した。その結果、このシステムを使えば、行政や支援機関が限られた資金をより有効に使って水田復旧が行え、様々な理由で放置された水田の復旧が可能になること、また基金活用の際は、収穫量を公正に判断することが重要で、坪刈り等のデータを使って各人の抛出額を算定することが望ましいことが分かった
- 縦割り行政の弊害を受け連携が不足していた農民サービスセンター (Agralian Service Center: ASC) について、農村再構築を支援する行政機能の強化手法として、従来別々に行動していた州農業局所属の農業普及員 (Agricultural Instructor: AI) と ASC 所属の農業補助調査員 (Agricultural Research and Production Assistant: ARPA) が一緒に行動するシステムを検証した。この結果、AI と ARPA が同じ目的を持って活動することにより、人数が少ない AI (1 人が 30~40 村を担当) の業務を ARPA (1 人が 1~3 村を担当) が補完し、ARPA の能力不足を AI が補う、双方にとって Win-Win の関係が構築でき、より効率的で手厚い住民への支援が可能になることが分かった。

(東ティモール)

- 人的資源が大きく不足する中での農村再構築を支援するための手法として、支援内容の「選択と集中」が必要であること、他の支援活動と連携し、目に見える成果をいち早く示すことが重要であること、行政に頼らない集落コミュニティ間での普及メカニズムが有効であることをパイロットプロジェクトを通じて実証した。
- パイロットプロジェクトにより実証された有用事例やノウハウをガイドラインとして取りまとめた。そして、ガイドラインの主たる使い手となる農業普及員が活用できるよう、ワークショップを開催し普及を図るとともに、現地語 (テトゥン語) でガイドラインを作成し配布した。このガイドラインは東ティモールの農業普及員や MAF 職員の研修用教科書として活用される。

中課題 B- (3) の自己評価 (案)

評価ランク	コメント
A	<p>津波被災の後、生活基盤や公共施設が復興され、行政機能も回復していたスリランカと、独立紛争後の混乱が収束せず、経済・社会状況が低迷していた東ティモールという状況の異なる 2 つの国で農業・農村再構築のための手法を検討した結果、農業・農村の復興には中長期の視点が必要であること、行政機関・支援機関と協調して支援活動を進めることにより、より高い成果を得ることができること等、自然災害等により疲弊した農業と農村の再構築を図るための共通知見を得ることができた。</p> <p>また、行政組織や農民組織が一時的に混乱したものの、組織の形態が保たれていたスリランカでは、既存組織を活用しながら、構成員の自覚や自立性を高め</p>

て農村再構築を行う手法が有効であること、一方、組織自体が疲弊していた東ティモールでは、GTZ や AFP などの支援機関と協同して迅速で効果的な支援を実施しながら、人材育成やコミュニティの再生を促す手法が有効であることが分かった。

さらに、東ティモールでは、作成したガイドラインは平成 20 年から大量採用を始めた農業普及員の能力向上のための研修教材として使われることが農業水産省によって決定されるとともに、農業水産大臣が出席したセミナーでは、政務次官から「本ガイドラインは非常に有効であり、積極的に他の地域においても活用していきたい」との表明があった。また、スリランカでは、今年度、農民サービス野生生物省が調査地域で実施する水田復旧事業に JIRCAS の手法を取り入れることが決定されている。

## 2. 研究成果の公表、普及の促進

### (1) 国民との双方向コミュニケーションの確保

#### 中期目標

研究開発の推進に際しては、科学技術の進歩と国民意識とのかい離から、一般国民にとって研究開発が目指す方向が分かりにくい状況となっていることを踏まえ、センター及び研究者がそれぞれ国民に対する説明責任を明確化し、多様な情報媒体を効果的に活用して、国民との継続的な双方向コミュニケーションの確保を図る。さらに共同研究の相手機関や研究場所の所在国政府等と連携し、必要に応じて、現地住民の理解を得るための取組や、情報発信等の活動を推進する。

#### 中期計画

- ①国際共同研究に関する各種研究会、ワークショップ等を可能な限りオープンスタイルとし、さらには多様な情報媒体を通じて収集解析した研究成果の開示及び研究評価結果の公表に努め、センターが実施する国際研究協力について国民との双方向コミュニケーションを図り、国民の理解及び透明性の確保に努める。
- ②研究職員が一般公開における市民向け講演会等のアウトリーチ活動に積極的に取り組む。また、研究職員のアウトリーチ活動の実績を業績として適切に評価する。
- ③ホームページで広く国民の質問を受け付け回答する体制を整える。
- ④共同研究の相手機関等に対し、研究ニーズ把握及び情報交換のためのアンケート調査を行う。
- ⑤国際共同研究に農民参加型研究を取り入れて、現地住民のニーズを反映させるとともに、研究内容に対する理解と協力を得るように努める。

#### 《中期目標期間の実績》

##### ① 成果公表並びに国民との双方向コミュニケーション【2-2-ア】

国民への研究成果情報の公開、提供を目的に4月の科学技術週間に併せてつくば市(本部地区)において一般公開を行った。平成18、19年度は、研究紹介ポスター、一般や中高生向けのテーマによるミニ講演会の他に、新規に研究対象としている香り米やタイ野菜を紹介するコーナーを設けJIRCASの活動紹介を行った。

平成20年度からは国民との双方向コミュニケーションをさらに強化するようにと観点から多くの市民に来訪いただけるよう金曜、土曜の2日間開催とした(21、22年度も同様)。研究成果のポスター展示説明、タイ産食材、熱帯果樹レプリカの展示、世界のお茶の試飲や水産養殖施設の見学等のイベントの他、一般・中高生向けにミニ講演会を開催した。土曜日は会場を(独)農研機構の「食と農の科学館(リサーチギャラリー)」のJIRCASブースに移し、パンフレットの配布、研究紹介ポスターを掲示すると共に常時説明員を配置して見学者からの質問に対応した。

熱帯・島嶼研究拠点では、研究所が所在する石垣市における市民への広報活動の重点化を目的に、平成18年度に広報担当を設け、双方向コミュニケーションに積極的に取り組む体制を整え、拠点の要覧、リーフレット、紹介ビデオを和文と英文で新たに作成し、市民に配付し、JIRCASの活動紹介を行うとともに、市民公開講座、技術相談会など開催した。

市民への広報活動の一環として、例年6月に一般公開を実施した。平成18年度は業務内容や各種の取り組み、研究成果等をパネルや講演会、試験圃場での説明等を通じて積極的に公開した。

平成 19 年度からは、より多くの市民に来訪いただけるよう、公開を日曜日に実施することとし、研究成果のポスター展示、ミニ講演会や理科教室を開催し JIRCAS の活動紹介を行った。その他、熱帯果樹の苗木配布や熱帯果実等の試食を実施し、来場した市民の方々に JIRCAS の研究活動を理解していただき、地域に根差した広報活動を行うことができた。

つくば本部地区における広報活動について、平成 18、19 年度の各種イベント等による JIRCAS の活動紹介が十分ではなかったとの反省を踏まえ、さらなる活動の強化を図った。

平成 20 年度からは、アフリカンフェスタ、アグリビジネス創出フェア、食のブランド・ニッポン、TX テクノロジー・ショーケース in つくば等のイベントに出展し、研究成果のポスター展示、資料配付により JIRCAS の活動紹介、参加者との情報・意見交換を行った。

平成 21 年度は、産官連携研究の成果として、6 月に国立京都国際会館で開催された第 8 回産学官連携推進会議において「安全なエビ(バナメイ)の生産システム・プラントの開発」研究が産学官連携功労者表彰、農林水産大臣賞を受賞したことから、研究成果の紹介をポスター展示、生きエビ展示等によって行った。さらに、平成 22 年度は新潟市において APEC 新潟食料安全保障担当大臣会合(平成 22 年 10 月 15～17 日) が開催されたことから、参加各国の農林水産大臣他への研究成果紹介のためオイルパームからエタノール生産に関するポスター、サンプル展示を行なうとともに、大臣会合ビジネスランチへネリカ米を提供し、参加者から好評を得た。

その他、広報活動強化の一環として、平成 21 年度からは、つくば市において、夏休みの児童・生徒を対象とした研究所紹介を目的に「食と農の科学館」において夏休み特別展示(平成 21 年 7 月 25 日)を行った。さらに平成 21 年 8 月に市民と研究機関をむすぶ新しいネットワークとして発足したジオネットワークつくばの活動にも参画機関として企画・立案から参加し運営にあたっている。

JIRCAS の活動を広く一般国民へ紹介する活動の一環として、平成 22 年 3 月には、職員が海外研究活動の際に撮影した写真をつくばサイエンス・インフォメーションセンターにおいて JIRCAS 写真展として開催するとともに、展示した写真はホームページで公開した。また、つくば市のコミュニティ情報発信・提供媒体である FM ラジオ局(ラヂオつくば)を利用し「JIRCAS 海外研究こぼれ話」と題する活動紹介を 24 プログラム放送した。放送内容は、冊子体にし、広報活動に利用した。

JIRCAS の研究活動紹介、海外の事情を広く国民に紹介することを目的に、海外への長期出張者の帰国の機会に、「帰国報告会」を公開(ホームページ等で広く案内)で 18 年度は 13 回、19 年度は 12 回、20 年度は 12 回、21 年度は 16 回、22 年度は 4 回開催した。



平成 22 年度 一般公開 遺伝子実験風景

## ② アウトリーチ活動【2-2-イ】

納税者である国民及び海外での研究実施地域におけるアウトリーチ活動の一環として以下の活動を行った。なお、職員の活動の実績は、研究業績評価の項目として適切に評価した。

国際協力の日(10月6日)前後の週末に、日比谷公園において行われるグローバルフェスタは、国際協力を行っている機関がそれぞれの活動を屋外で一般市民に紹介する催しであり、重要な広報活動の機会としてとらえ平成18年度から平成22年度まで継続して積極的に参加した。研究紹介パネルの展示、要覧や出版物の配布、ビデオ放映を行った。一般市民が対象のこの催しでは JIRCAS の活動内容を知っている人は少なかったが、外国の衣装をまとった職員が PR に努めたこともあり、JIRCAS の活動を知ってもらう良い機会となった。

海外において、JIRCAS の活動紹介を積極的に実施し、平成19年度から平成22年度までタイ科学技術週間展示会に出展し、タイで実施中の共同研究の内容や成果をわかりやすいタイ語で説明したパネル展示、JIRCAS 紹介 DVD(タイ語版)の上映、研究実施中のエビ養殖実験水槽の展示・説明を行った。

国内外において JIRCAS の知名度を高めることを目的に、各種の国際会議開催に併せて、ポスター展示等による JIRCAS の紹介活動を行なった。平成19年度は、中国、北京で CGIAR 年次総会に併せて、平成20年度は、横浜市での TICAD IV開催(5月28~30日)に併せ、JIRCAS の活動内容をポスター展示により紹介した。

熱帯・島嶼研究拠点では、熱帯作物の生産地である地域特性を生かし、平成19年度から生産者を含む一般市民向けの公開講座を開催し、拠点が実施している研究、あるいは職員が海外の開発途上地域で実施してきた共同研究の成果や外国の農業情報、海外での生活経験などを紹介した。

平成19年度は市民講座を5回開催し、平成20年度は市民講座5回、技術講習会4回を開催、平成21年度は市民講座5回、技術講習会3回、平成22年度は市民講座5回、技術講習会3回を開催し、市民から熱帯・島嶼研究拠点の活動が良く分かったとの反響があった。また、平成18年度からは月1回の市民相談日を設け、生産者や消費者の技術相談に応じている。さらに、石垣市地域への広報活動として、地元高校への出前授業の他、八重山の産業まつり、大浜産業共進会等のイベントに積極的に参加し、JIRCAS の研究活動の紹介を行った。



タイ国科学技術週間



熱帯・島嶼研究拠点の市民向け公開講座



グローバルフェスタの JIRCAS ブース(日比谷公園)



### ③ 国民からの相談への対応及びホームページでの各種情報提供【2-2-ア】

研究プロジェクト及び関連課題については、その概要や計画、関連資料をホームページに掲載しているが、中期計画開始当初において開示情報が少なかったプロジェクトについて、文章や写真図表を追加すると共に、関連情報へのリンクを増やした。併せて、研究組織の紹介ページを開設し、組織のねらい、関係プロジェクトや主要研究成果一覧などの紹介を開始した。各研究プロジェクトの研究内容、研究成果をわかりやすい表現を用いてホームページ上で公開し、プロジェクト方式である JIRCAS の研究の全体像を示すことで一般の理解を深めることに努めた。

ホームページの一般国民向けでは国際共同研究人材育成事業による国際農業研究機関への派遣者(若手研究者)の体験談等を、専門家向けには JIRCAS のプロジェクトが行われているアフリカサヘル地帯のニジェール国ファカラ地区資源動態地理情報メタデータ等7件のデータベースをホームページに掲載した。

Japan Agricultural Research Quarterly (JARQ)についてホームページでの公開を行うための電子ファイル化を進め、昭和 41(1966)年の創刊号から最新号までの全論文のホームページからの閲覧を可能とした。

平成 21 年度には広報活動をより一層強化することを目的として、広報活動の基本方針を策定し、ホームページの規程等の欄に掲載するとともに、職員が一丸となって JIRCAS の活動状況、研究成果情報を積極的に発信することを周知徹底し、広報活動を実施した。

研究成果情報の情報発信の一環として、JIRCAS ニュースは No.58 から紙面を刷新し、広く国民に親しみやすく分かりやすい紙面づくりを行った。

次期中期計画期間の研究情報提供に対応すべく、ホームページの見やすさ、利便性を高めることを目的に、ワーキンググループによる検討を行った。さらに、平成 23 年 4 月以降にホームページを刷新すべく、ハードウェアの選定、コンサルティング業者による現ホームページの見直しを実施した。



ファカラ地区の資源動態地理情報メタデータ



タイの地域野菜データベース

### ④ 研究ニーズ把握【2-2-ウ】

理事長インセンティブ経費を活用し、シーズ研究、現地先行調査を実施し、相手国側の研究ニーズを把握した。また、国際シンポジウムやワークショップ等を通じて研究ニーズの把握を行った。

タイ、ラオス、ミャンマー、ベトナムの参加者を交えての課題発掘ワークショップ(平成21年12月)、国際シンポジウム「持続的開発のための国際農林水産業研究の新たな10年」(平成22年11月)を開催し、国際研究機関や先進国研究機関における最新の研究動向を把握するとともに、国際共同研究の将来方向を検討した。

平成 22 年度には、農林水産省地球規模課題国際研究ネットワーク事業(国際研究ネットワークの形成等の推進)を受託し、我が国が国内の技術シーズ等を結集して取り組むべき国際農業研究の方向についてのアンケート調査、国際農業研究に関するウェブ情報サイトの構築を行った。

中間評価・見直しの際に、主要な相手側研究機関に対して、プロジェクトへの要望等を調査した。

東南アジア事務所及びアフリカ連絡拠点においても、現地で開催された様々な国際会議に参加し、分野ごと、地域ごとの研究ニーズの把握に努めた。

理事長インセンティブ経費を活用して、次期中期計画期間において実施が想定される研究課題に関する現地先行調査を実施して、現場の研究ニーズを把握するとともに、今後長期的に共同研究の可能性があると見込まれる研究課題についてシーズ研究を実施し、解決すべき問題と方法についての検討を行った。

#### ⑤ 現地農民のニーズの反映【2-2-ウ】

開発途上地域の現場に長期にわたり現地研究機関等と共同研究を実施している研究職員・調査職員が、現地の農民の現状をリアルタイムに的確に把握し、研究計画に反映している。特に、現地に長期出張している研究職員・調査職員は、現地の文化・社会をふまえた的確な状況把握を基に研究推進に反映させている。

現地での試験研究では、相手研究機関の敷地だけでなく、農民の圃場等の現場でも試験を行っており、現場のニーズを直接把握している。また、大部分の調査プロジェクトや一部分の研究プロジェクトにおいては、農民参加型手法を用い、現地農民のニーズに合わせた技術移転、普及体制整備などが実施されている。

理事長インセンティブ経費によるシーズ研究・現地先行調査により、現地農民のニーズの把握を行っている。特に、平成 22 年度は中期計画最終年度であり、次期中期計画プロジェクト立案に向けて、現地ニーズを把握するため、10 件の現地先行調査を行った。

### (2) 成果の利活用の促進

#### 中期目標

新たな知見・技術のPRや普及に向けた活動、行政施策への反映を重要な研究活動と位置付け、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。

研究成果は、第 1 期中期目標期間で得られたものを含めて、データベース化やマニュアルの作成、研究場所の所在国での PR、国際機関、国際協力機関、その他諸外国の研究機関等との共同研究等により積極的に開発途上地域等での利活用の促進を図る。普及に移し得る成果の件数については、数値目標を設定して創出に取り組む。

#### 中期計画

①研究成果の迅速な実用化を図るため、研究の企画段階から技術や研究成果の受け手となる関係者が参画し、研究成果の活用、普及から事業化までを見据えた研究を行うように努める。

②成果の普及を図るため、プロジェクトに関わる現地シンポジウム等を開催する。

③開発途上地域の農業開発を効率的・効果的に実施するため、現地の行政組織と国内外の NGO、大学等の多様な主体が連携して技術移転を進める手法を確立し、公表する。

④国際農林水産業試験研究に係る研究成果の中で開発途上地域等での普及に移しうる成果を、外部の評価により中期目標の期間内に 20 件以上選定する。

### 《中期目標期間の実績》

#### ① 研究成果の活用、普及を見据えた研究【2-2-エ】

現地共同研究機関や行政機関からニーズを把握し、第 2 期中期目標期間のプロジェクトを立案し、平成 18 年度から実行に移した。成果の例として以下のものがある。

東南アジアにおける膨大な農産廃棄物である、伐採後のオイルパーム幹を用いて燃料用エタノール及び生分解性プラスチック原料である乳酸を生産する技術を開発した。この成果は、材料の資源量や特性評価の段階から現地（マレーシア）共同研究者と連携をとって推進しており、成果の活用、普及を見据えて実証レベルでの協力を行っている。現地でも新聞報道されるなど、事業化が目ざされ、実用化に向けて企業とも連携して開発を行っている。

パラグアイにおける農民参加型農村開発プロジェクトにおいて住民参加をベースに 167 戸の農家、215 ha(240 区画)のやせて荒れた農地において小規模植林クリーン開発メカニズム(CDM)プロジェクトが実施され、平成 21 年 3 月 6 日付けで日本政府内におかれている「京都メカニズム推進・活用会議」において政府承認され、同年 9 月 6 日に国連 CDM 理事会に登録された。これはパラグアイ初かつ日本政府が承認した最初の小規模植林 CDM である。平成 22 年 4 月より本プロジェクトから得られる炭素クレジット(tCER)を民間企業に売却するための手続きを開始した。本 CDM 事業で得られる温室効果ガスの売却益は、植林事業のモニタリングにかかる費用の他、農村開発にも役立てる。本成果はパラグアイ国の他、近隣諸国の農村地域で活用され、貧困の軽減や持続的農村開発に貢献することが期待される。

モンゴルでの牧民参加による黄砂発生源対策プロジェクトを実施する中で、牛糞とこれまで利活用されなかった石炭微粉を現地で牧民が広く活用しているストーブ等に適合した割合で混合・成型する燃料を開発し、その普及システムを考案した。モンゴル政府はこの燃料に強い関心を示し、牧民に広くその活用を推奨するにいたっている。加えて燃料生産牧民の収入増加、生活改善にも貢献すると期待される。

ウシエビは東南アジアにおいて重要な輸出産物である。このエビ養殖池で繁茂する海藻(ジュズモ属の一種)はこれまで取り除かれていた。しかし、ウシエビはこの海藻を積極的に摂餌することを見出し、この海藻と混合飼育するウシエビ養殖システムの開発を行った。この混合飼育システムでは、ウシエビの生育がより向上し、摂餌量のコストが抑えられ、さらに、水質浄化にも貢献することが明らかになった。

国際河川メコン河流域のタイ、ラオス、カンボジア、ベトナム、ミャンマー、中国雲南省のいわゆる大メコン圏は、広域交通網の整備や貿易体制の改善等により経済統合が進むにつれ、産地形成の進展、雇用機会増大等による貧困解消が進んでいる。しかし、競争激化により作物転換等を強いられる地域も見られ、激変緩和のための関係国間の政策調整が必要であることが明らかになった。

プロジェクトのフォローアップを理事長インセンティブ経費で実施し、成果の受け手の意見の把握に努めている。さらに、成果の普及のネックとなっている要因を解決するための研究も理事長インセンティブ経費で取り組んでいる。

海外の研究現場に長期出張している職員は、成果の受け手となる現地の農民・行政と関わりながら研究・調査を実施しており、成果の活用・普及を見据えた研究推進に大きく貢献している。

#### ② 成果普及のための活動【2-2-オ】

JIRCAS 研究活動の成果普及を目的に、研究実施地域他で以下の活動を実施した。

平成 18 年度は、「熱帯林アグロフォレストリーワークショップ」(マレーシア)を現地で開催し、6 年間の共同研究成果をマニュアル的に取りまとめ、「Agroforestry Approach to the Rehabilitation of Tropical Lands by Using Nurse Trees」として発刊した。また、パラグアイのダイズシストセンチュウの分布、被害、生態、抵抗性の研究成果の解説資料(スペイン語)を作成し、現地の行政機関、生産団体、生産者に配布し、本センチュウの防除対策普及に貢献した。この活動に対し、パラグアイ農牧省から生産環境領域佐野善一主任研究員へ感謝状が贈られた。

平成 19 年度は「農牧輪換システムの有効性検証と補助飼料給与技術の開発」において補助飼料給与技術を開発し、スペイン語のパンフレットを作成し農家への普及を図った。また、「インドシナ天水農業地帯における農民参加型手法による水利用高度化と経営複合化」プロジェクトにおいて複合経営のための「ため池の水利用計画ツール」(タイ語)を開発し、現地普及機関及び農家に配布した。さらに、ベトナムで実施するカンキツグリーンリング病プロジェクトでは、果樹の栽培技術普及のために現地共同研究機関が配付するビデオマニュアル(ベトナム語)作成に協力した。

平成 20 年度は、「天水農業プロジェクト、ノンセン村農民ワークショップ」、「ドリアン・マンゴスチン等の栽培技術」に関するワークショップ等を開催し、研究実施地域において随時、農民との交流を通じた普及実践活動を行った。

平成 21 年度は、「インドシナ天水農業地帯における農民参加型手法による水利用高度化と経営複合化(天水農業)」プロジェクトに関してコンケン大農学部においてワークショップを開催し、タイ、ラオス、ミャンマー、ベトナムの農民への成果普及を図った。

平成 22 年度は、「北東アジア乾燥地における持続的農牧システムの開発」、「クリーン開発メカニズム(CDM)の仕組みを活用した農村開発手法の開発」セミナー等を開催した。特に、12 月 15 日には、飯山理事長の出席のもと、プロジェクトの完了に伴う成果報告と、取りまとめた「農村再構築支援のためのガイドライン」を東ティモール国農業水産省に引き渡す目的で東ティモール国農業水産省と共催で「自然災害等により低下した農業・農村の機能を再構築するための手法開発(農村再構築(東ティモール))」プロジェクトのセミナーを開催した。本件は、在東ティモール日本国大使館ホームページの記事にも取り上げられた。今後は、このガイドラインが農村の活性化に、さらには、農業普及員の人材育成のために使用されることが期待される。

多言語による情報提供の一環として、熱帯畜産プロジェクトにおいて、英語版の肉牛飼養標準資料成分表とタイ語の栄養試験法マニュアルを作成し、タイ国内の研究機関に配付した。従来は英語版のみの報告書が多く、現地の方々の利用が不便であったが、タイ国内の農業従事者にも利用できることから高い評価を得た。

また黄砂発生源対策プロジェクトにおいて、モンゴル語の放牧地利用計画に関する「放牧地利用計画策定ガイドライン」、「技術マニュアル」を作成した。さらに、パラグアイで小規模植林 CDM 事業に関して「植林用苗生産」のスペイン語マニュアルを完成させ、関係機関へ配付し、植林事業の普及に活用されている。

研究成果の利活用を図るため、ホームページ上に、ファカラ地区の資源動態地理情報メタデータ、サヘルの植物写真図鑑、中国東北部大豆遺伝資源データベース、タイの地域野菜データベース、西アフリカのサバンナ低湿地帯の雑草データベース、中国の主要食料の生産と消費データベース、世界の主要食糧の需給状況の 7 件のデータベースを公開した。また、タイ、ラオス及びカンボジアの国立研究機関及び大学との共同研究の成果であるインドシナ半島での「肉用牛飼養標準」、「飼料資源データベース」並びに「飼料設計ソフト」をタイ語及び英語で作成し、インドシナ半島の農業従事者への利活用を図った。

平成 22 年度には、JIRCAS 職員が海外において調査・研究を実施した報告書を公開すべく出張

報告書データベースの構築を行っている。



冬季補助飼料給与技術の現地語パンフレット(スペイン語)



現地のマスコミ取材に答える伊藤 PL



農民に対する圃場での技術講習風景

### ③ 多様な主体が連携するための手法開発【2-2-エ】

ODA 大綱や農林水産省の施策においては、効率的・効果的な協力を行うための多様な主体間の連携の重要性を掲げている。このため、各国・各地域の社会状況に適合した農業農村開発を行う上で必要となる国内外の NGO、農民組織、及び大学等との連携の促進に関する情報の収集を、インドネシア国及びエチオピア国での実証調査を通じて実施し、そこで得られた経験及び知見をもとに、効率的な連携手法の検討を行い、これをガイドラインとしてとりまとめることとしている。

インドネシア国では、南東スラウェシ州で調査を実施した。調査は①既往プロジェクトの情報収集と分析、②調査地域の多様な主体調査、③調査地域の連携仮説の構築、④実証調査の実施、⑤分析・評価・フィードバック、⑥ガイドラインの作成、と言う手順で進めた。

既往プロジェクトの分析では、地域においてプロジェクトの持続性、波及性について分析を行った。効率的・効果的にプロジェクトを推進するためには、地方政府は NGO などと機能・能力を補完しながら事業を実施することが必要であるとわかった。また、多様な主体の調査では、地元に着して活動を実施している現地 NGO の存在を確認した。これらに基づき計画・実施段階、運営管理段階において効率的・効果的な援助を実施するための仮説を構築し、地方政府と多様な主体が連携したモデルプロジェクトを実施するとともに、計画段階における連携の定着を検証するための調査を実施した。また、連携手法の補完を図るために NGO 以外の主体との連携について調査を実施した。これらの調査を通じて途上国農業支援において多様な主体と連携したプロジェクトを実施する手順を系統立ってガイドラインとしてとりまとめた。

エチオピア国での調査は、①同国における稲作の現状と課題および多様な主体が同国の稲作振

興でどのような役割を担うべきかを把握するための主に中央での「稲作委員会」の活動と連携した調査、②多様な主体の連携による効果的な技術移転に関する知見を得るためのアムハラ州でのケーススタディーとしての「稲作普及教材作成」を実施した。

「稲作委員会」の活動と連携した調査では、同委員会が強力なリーダーシップを発揮して稲作振興に関する政策の枠組みを定め、その調整を担うことによって、研究・技術開発組織、人材育成組織、普及組織および NGO 等の民間組織それぞれの主体の取り組むべき課題や活動が整理され、各主体が連携で果たすべき役割が示されることから、このような調整組織の重要性が確認された。

アムハラ州での「稲作普及教材」の作成は、アムハラ州フォガラ地区にあるワレタ農業単科大学の農場内に設置した稲作実証圃において、同大学の稲作指導教官の協力のもとで、従来から地域で行われてきた稲栽培方法の再現と新たな技術の実証試験を州農業局の普及員および代表農家への技術移転と並行して行い、普及可能と判断された技術を研修用テキストとしてとりまとめた。また、連携組織の協力のもと、普及教材の内容構成および技術的内容の検討を行い、普及教材が稲作振興に活用可能なものとなるよう改善を図った。この普及教材作成の過程を通じて、研究、行政、大学および NGO 等のそれぞれの特性を把握、分析し、効果的な技術移転を進めるため、各主体が連携しながらそれぞれどのような役割を果たすべきかが明らかになった。

以上の中央およびアムハラ州でのケーススタディーで得られた知見をもとに、効果的な技術移転のための多様な主体と連携したプロジェクトを実施する手順をガイドラインとして取りまとめた。

#### ④ 国際農林水産業研究成果情報の選定【2-2-オ】

研究成果情報の選定には、プロジェクトごとに検討し、外部審査員の評価を受け、これを踏まえて研究成果情報委員会で審査・選定を行った。平成 20 年度は、プロジェクトでの検討の後、幹部による事前審査を行った。平成 21 年度以降は、幹部による事前審査に代わり、所内検討会を行い、JIRCAS の成果としての審査を強化した。

成果情報は、「国際」、「研究」、「行政」に分類されており、「国際」は技術の国際的な広がり、現地への適応性が高く、研究対象地域に普及することが期待できる成果である。「研究」はシーズとしての重要性、学術的発展のための寄与が大きい成果であり、「行政」は共同研究国の行政的要請を満たす成果で、その国の農業の振興に影響を持つ応用的研究技術の成果である。平成 21 年度から、成果情報活用の対象者をより明確にするため、「国際」を「技術」に変更し、「技術」、「研究」、「行政」の種類とした。また、「技術」と「行政」において、普及に移しうる成果と普及の参考となる成果に分けることにより成果情報の利活用者の理解が容易になるようにした。なお、「研究」においても、科学的価値が特に高い新知見・新手法と研究の発展に寄与する参考知見・手法に分けることとした。

本中期計画期間中に、119 件の成果情報が選定された。特に、26 件の普及に移しうる成果が選定され、中期計画上の数値目標(20 件)を達成した。

### (3) 成果の公表と広報

#### 中期目標

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、国際シンポジウム・ワークショップの開催については、数値目標を設定して成果の公表に取り組む。

## 中期計画

- ①研究成果は国内外の学会、シンポジウム等で発表するとともに、中期目標期間内に 560 報以上の査読論文を学術雑誌、機関誌等に公表する。また、国際シンポジウム・ワークショップ等を中期目標期間内に 30 回以上開催し、研究成果を広く国内外に公表する。
- ②研究成果については、その内容をホームページや具体的な展示を通じて公開するよう努めるとともに、重要な成果に関しては中期目標期間内に 30 件以上プレスリリースするなど、マスコミに積極的に働きかけ、世界の食料・農業問題に対する JIRCAS の役割を広報する。
- ③研究成果については、各種のマニュアル、要覧等を作成し、国際共同研究等を活用して、成果の開発途上地域等での広報に努める。

## 《中期目標期間の実績》

### ①-1 研究論文の公表【2-2-カ】

中期目標期間の目標値 560 報を超える 782 報の査読論文学術雑誌、機関誌に公表した。  
《各年度の数値は付表 2「第 2 期中期計画における各種数値目標等の達成状況」を参照。》

### ①-2 国際シンポジウム・ワークショップの開催【2-2-キ】

研究成果の情報発信として、毎年 JIRCAS 主催の国際シンポジウムを開催した。

平成 18 年度は、「砂漠と砂漠化年に関する国際シンポジウム」、平成 19 年度は J-FARD と共催し「ミレニアム開発目標の達成に向けた我が国農林水産研究者の貢献」、平成 20 年度は APAARI と共催で「地球規模気候変動シンポジウム:アジア太平洋地域における農業研究の責務」、平成 21 年度は、「国際農業研究・開発における社会科学の役割」を開催した。

平成 22 年度は JIRCAS 創設 40 周年を記念し、TARC-JIRCAS 40 周年記念国際シンポジウム「持続的開発のための国際農林水産業研究の新たな 10 年」と題して開催した。

また国際シンポジウム・ワークショップ開催では、平成 18 年度に、研究者を目指す若い世代へ向けてノーベル平和賞受賞者ボーログ博士の講演会「国際農業研究の将来と次世代への期待」を開催したことは、若手研究者への啓もうを図るとともに JIRCAS の知名度を高めることができた。

その他、平成 18 年度には、IRRI と共催で「イネいもち病抵抗性研究(いもち病に強いイネ品種の育成研究)のための国際ネットワークに関する国際会議」他、計 5 件を開催した。

平成 19 年度は、農林水産省と共催で「東アジア食品産業技術国際シンポジウム」開催他、計 5 件を主催又は共催した。平成 20 年は TICAD IV 支援イベント「アフリカ開発のための農業研究に関するラウンドテーブル」開催他、24 件のシンポジウム・ワークショップを開催した。

平成 21 年度は「JIRCAS-JICA アフリカ稲作研究ワークショップ-アフリカ稲作振興のための共同体(CARD)支援-」(東京、年 6 月 5 日)を開催他、23 件を開催した。

平成 22 年度は「アフリカ稲作開発のための共同体(CARD)サテライトセミナー」(タンザニア、年 5 月 17 日)を開催他、34 件を開催した。



JIRCAS40 周年記念国際シンポジウム

## ② プレスリリース等による広報【2-2-ク】

研究成果の広報の一環として、プレスリリースを行った。平成 18 年度は 19 件実施し、その内訳は、研究成果が 4 件、研究関連行事案内等 8 件であった。平成 19 年度は 9 件のプレスリリースを行い、内訳は、研究成果が 1 件、研究関連行事案内等 3 件であった。平成 20 年度は 15 件のプレスリリースを行い、内訳は、研究成果 1 件、研究関連行事案内等 14 件であった。平成 21 年度は 22 件のプレスリリースを行い、研究成果 3 件、研究関連行事案内等 19 件であった。平成 21 年度はとくに、DREB 研究の Plant Cell 論文賞受賞、硝化抑制研究の Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America への論文掲載、小規模植林 CDM の国連登録を始め、社会・国際貢献関連で、JIRCAS アフリカ連絡拠点開設等、JIRCAS の知名度を高める内容のプレスリリースを多く出すことができた。平成 22 年度は研究成果に関する情報として、小規模植林 CDM クレジット、バナメイエビ論文他の 2 件、その他国際シンポジウム・セミナー開催の案内等 3 件を含め JIRCAS 全体では 14 件のプレスリリースを行った。

## ③ 刊行物による成果の公表【2-2-ク】

定期刊行物として英文年報(Annual Report)、JIRCAS ニュース・JIRCAS Newsletter を発行した。また、成果情報(和文版)及び成果情報(英文版、JIRCAS Research Highlights)をホームページ上で掲載し広く提供した。

学術雑誌 Japan Agricultural Research Quarterly (JARQ)を毎年 4 号ずつ 40 巻 2 号から 45 巻 1 号まで発行した。掲載論文数は増加傾向にある。また、JARQ は発行と同時にホームページでも公開している。JARQ は 1966 年創刊から継続発行しており、農林水産関係の英文学術誌として評価を得ている。

この他不定期に、JIRCAS Working Report Series を 23 冊 (No.50-72)発行した。国際農業研究叢書は 4 冊( 15-18)発行し、うち 16 号及び 18 号は、市販している(巻末付表 14 参照)。

これらの刊行物を、熱帯・亜熱帯地域を主とする 120 カ国、約 1,800 カ所の研究機関、大学等に配布した。また、配布先リストの点検を定期的に行ったほか、刊行物に関する問い合わせや寄贈依頼等について、迅速かつ適正に対応した。

## (4) 知的財産権等の取得と利活用の促進

### 中期目標

重要な研究成果については、開発途上地域の発展への貢献と我が国の農業その他の産業の振興との調和に配慮しつつ、国際出願も含めた特許権等の迅速な取得により権利の確保を図るとともに、その利活用を促進する。

また、育種研究成果のうち国内で応用できるものについては、優良品種の育成・普及に努める。

特許出願件数については、数値目標を設定して取り組む。

### 中期計画

①知的財産権の取得に努め、実施許諾の可能性を十分考慮に入れて、中期目標期間内に 20 件以上の国内及び国際特許等を出願し、その権利化に努める。また、特許等の知的財産の実用性・有用性を重視し、実施許諾の拡大に努める。

- ②すでに登録済みの特許について、実施収入の実績、代替技術の開発・発明等の状況を踏まえて適宜見直し、必要に応じて権利を放棄する。
- ③育種研究成果のうち国内で応用できるものについては、積極的に種苗法に基づく品種登録を行い、育種研究成果の普及及び利用促進を図る。
- ④取得した知的財産権に係る情報提供はインターネットを通じて行うとともに、農林水産大臣が認定した技術移転機関(TLO)を活用し、知的財産権の利活用を促進する。

## 《中期目標期間の実績》

### ① 特許出願及び実施許諾【2-2-ケ】

JIRCASは、世界の安定的な食料供給をめざし、特に、開発途上地域の農林水産業の発展のための技術開発を行う公的研究機関であることから、研究成果が効率的かつ効果的に対象地域である開発途上地域において「地球公共財(Global Public Goods)」として利活用されることを最優先としている。

特許は、国内、国際特許等合計42件を出願し、中期計画上の特許出願に関する数値目標(20件以上)を達成している。

一方、実施許諾拡大に向けた取り組みとしては、一部の特許について農林水産大臣認定 TLO(以下、TLOという)へ情報を提供し、その利活用を図っている。期首における許諾契約数は3件であった。期中に2件の許諾契約を締結した。なお、2件の許諾契約が終了したことから、期末における許諾契約数は3件である。また、中小企業の新製品・新技術の開発等に資するため、財団法人茨城県中小企業振興公社に対しても、一部の特許の情報提供を行っている。

### ② 知的財産ポリシー【2-2-ケ】

平成18年度に「知的財産に関する基本方針」を策定し、ホームページに公表し、職員への周知徹底を図っている。登録済みの特許権の維持・放棄などについては、役員、幹部職員からなる「知的財産権審査会」を随時開催し、検討を行っている。期中に放棄した件数は、6件である。

### ③ 品種登録【2-2-コ】

「石垣珊瑚」、「石垣ワンダラス」(パパイヤ)、「ナリブシ」(いんげんまめ)について、単独で品種登録出願を行った他、農研機構や沖縄県と共同で8件、合計11件の品種登録出願を行った。

期首における許諾契約は1件であったが、期中に新たに22件の許諾契約を締結し、期末における利用許諾件数は22件である(1件契約了)。

### ④ 知的財産権の利活用の促進【2-2-サ】

取得した知的財産権に係る情報提供は、TLO やホームページにて行っている。

期中にTLOを通じて契約した許諾契約件数は、特許が2件、登録品種が4件である。また、利活用促進のため、「食のブランド・ニッポン」の食材としての登録品種の提供、「アグリビジネス創出フェア」への出展、農林水産技術会議事務局発行の「食と農の研究メールマガジン」での紹介等を行っている。また、TLOからの依頼でパパイヤ新品種のサンプル提供や現地説明会における品種の特徴や栽培管理技術に関する説明を行っている。

## 中項目 2-2 「研究成果の公表、普及の促進」の自己評価

評価ランク	コメント
<p>自己評価 中項目 2-2 【評価ランク A】</p>	<p>国民との双方向コミュニケーションについて、学術誌と機関誌、研究成果情報、ニュースレター、プレスリリースその他多くのメディアに原著論文、解説・紹介等、多様な記事として積極的に公表を行った。特に中期計画の後半に少なからぬ点で改善のあとがみられる。インターネットを介したアクセス面に新たな工夫を講じ、JIRCAS のホームページに逐次掲載して、広く情報発信に努めた。さらに、国民に対するサービスや国際貢献の視点が常に求められており、一般市民や学生・生徒の参加の機会を拡充した一般公開、児童生徒対象の展示、写真展、FM ラジオにおける放送を実施した。また、外部機関および国際機関との共催による各種イベントに積極的に参加し、成果の広報に努めるとともに、研究に関する情報や要望の収集を行った。平成 21 年度には、国民への情報提供の強化を図るため、「広報活動の基本方針」を策定し、職員に周知徹底し、活動意識を高め、情報発信に努めた。</p> <p>ホームページ の広報媒体としての機能強化を図り、双方向性の充実に努め、日本語版・英語版ホームページに国内外からそれぞれ年間約 200 件の意見や問い合わせがあった。JARQ について平成 20 年度に電子ファイル化を進め、昭和 41(1966)年の創刊号から最新号までの全論文のホームページに掲載し、バックナンバーの閲覧も可能になり、国内外の農林水産研究者等に情報提供を可能とした。これらにより、JIRCAS の存在が国民の目に見えるものになることが期待される。</p> <p>JIRCAS の研究は共同研究の相手国のニーズを踏まえて立案・実施されており、その成果は現地で活用され、農林水産業の向上及び生活改善に寄与し、事業化に至っている成果も見られた。ニーズの把握は研究成果の実現と極めて関連があり、ニーズ把握から成果普及(実現)を一体的に捉えるべきであり、この一連の流れを確立するため、経常的な経費で実施することも検討すべきである。</p> <p>研究成果普及のための活動として、研究実施地域におけるセミナー・シンポジウムを開催し、併せて研究実施地域の言語によるマニュアル等を作成・配付して、成果の利活用に図った。成果の普及のための海外における交流活動が活発に行われた。</p> <p>JIRCAS が蓄積してきている開発途上地域の農林水産業に関する情報等をデータベースとして構築し、7件をホームページで公開した。</p> <p>国際農林水産業研究成果情報については「普及に移しうる成果」が26件選ばれ、中期計画の数値目標(20件)を達成した。</p> <p>シンポジウム関連では、23件の JIRCAS 主催国際シンポジウムを開催するとともに、国内外で共同研究機関等と共同で合計 91 件のシンポジウム、セミナー等を開催した。</p> <p>プレスリリースは学術論文関係、小規模植林 CDM 国連登録等で14件、社会・国際貢献関連では、JIRCAS アフリカ連絡拠点開設、国際シンポジウム・セミナー等の研究・調査活動の情報発信で 18 件、公開講座の案内等で 42 件、総計74件を行った。以上の活動により、中期目標を十分達成できた。</p>

### 3. 専門分野を活かしたその他の社会貢献

#### (1) 分析、鑑定の実施

##### 中期目標

行政、民間、各種団体、大学等の依頼に応じ、センターの有する高い専門知識が必要とされる分析、鑑定を実施する。

##### 中期計画

行政、各種団体、大学等の依頼に応じ、センターが有する高度な専門的知識が必要とされ、他の機関では実施が困難な分析、鑑定を実施する。

#### 《中期目標期間の実績》

##### ・分析、鑑定【2-3-ア】

依頼分析・鑑定については、実施規程をホームページで公開し案内している。平成 18 年度は実績がなかったが、平成 19 年度から平成 22 年度の間高分解能X線光電子分光分析装置(XPS)及びエネルギー分散型走査型電子顕微鏡(SEM)を使用した分析・鑑定を5件実施した。また、平成 22 年度には、JIRCAS は農林水産関係研究開発独立行政法人の中で唯一熱帯果樹の研究勢力を有しており、農林水産省横浜植物防疫所成田支所からの依頼を受け、南方生果実の鑑定 1 件(3 種類)を実施した。

#### (2) 講習、研修等の開催

##### 中期目標

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及び海外への短期派遣等を行う。

##### 中期計画

- 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他の独立行政法人、大学、国公立機関、民間等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。また、海外からの研修生を積極的に受け入れる。
- ③国等の委託を受け、国際農林水産業研究に従事する研究者の確保・育成を推進する。

#### 《中期目標期間の実績》

##### ① 講習会等の開催【2-3-イ】

農林水産省農林水産技術会議事務局筑波農林交流センターと共催で、平成 18 年度から平成 22 年度にかけて年間 1 回「筑波農林交流センターワークショップ固体試料分析の基礎 ～各種機器による試料分析～ ー講義と実習ー」を開催した。本ワークショップでは、高分解能 X 線光電子分光分析装置(XPS)、走査プローブ顕微鏡(SPM)等の JIRCAS が所有する分析機器を活用し、土壌、作物、食品、無機-有機複合材料等、固体試料を対象とする分析法について、毎年 20 名余りの受講者に対して、講義と実習を行った。本ワークショップの内容は広く一般向けであり、産業界からの参加者が多いことが特徴である。講義では基礎から一部応用まで扱われ、実習では実際に受講者が機器を

使用することができる。このため、本ワークショップはきわめて好評であった。

### ②-1 講習生の受け入れ【2-3-イ】

平成 18 年度から平成 22 年度の 5 カ年間に、計 108 名の講習生を受け入れ、研究者の育成を図った。平成 18 年度と平成 19 年度の受け入れ者数は、各々 10 名と 7 名であったが、平成 20 年度以降は年間 30 名程度の受け入れとなった。講習生の所属別内訳は、大学からが 92 名と多数を占め、その他、海外大学、高等専門学校、農業大学校、公立農業研究機関、民間からの受け入れがあった。なお、講習生の受け入れは、JIRCAS が定めた講習規定に基づく手続きを経て承認される。

### ②-2 国際協力機構(JICA)のプロジェクト・研修等への協力【2-3-イ】

JICA 本部及び JICA 筑波国際センターから委託を受け、国内支援委員会、検討会、帰国報告会に対し、平成 18 年度から平成 22 年度の間計 61 名を派遣し、JICA が主催する事業の運営・推進に協力した。研修事業については、集団研修コース等に係る講義依頼を受け、5 年間に計 31 (複数年度実施される研修コースに関しては各年度の実施件数を積算した) のコースに対し講師を派遣し、事業への協力を行った。また、JICA 研修及び JICA による招へい者の JIRCAS 訪問を受け入れた。訪問受け入れ件数は、5 年間に 37 件、受け入れた研修員の数は計 231 名であった。

現中期目標期間中に JICA から委託を受け、長期及び短期派遣専門家として実施した実績は、下記のとおりである。

派遣国名	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度
シリア				8 日	
フィリピン				15 日	
ベトナム	27 日		6 日		
中国			8 日		
パプア・ニューギニア			10 日		
ウガンダ			24 日	15 日	10 日
シエラレオネ			15 日		
セネガル			11 日		
マリ・ブルキナ				15 日	
モザンビーク				5 日	17 日
エチオピア				10 日	
マレーシア					57 日
ベナン (派遣職員)	364 日	183 日	365 日	365 日	91 日

### ③ 人材育成への取組【2-3-イ】

開発途上地域の研究者に対し、JIRCAS プロジェクトとの連携による研究機会を提供する国際招へい共同研究事業について中期目標期間を通じて実施した。平成 18 年度から平成 21 年度は、各年度 10 月に開始し、翌年 9 月までの 1 年間の招へいを行い、平成 22 年度は、10 月に開始し、翌年 3 月までの 6 ヶ月間の招へいを行った。招へい者数は、筑波滞在型が 53 名、沖縄滞在型が 8 名、現地滞在型が 15 名であり、総数は 76 名であった。

農林水産省国際共同研究人材育成・推進事業を継続して受託し、若手日本人研究者を国際研究機関等に派遣した。平成18年度から平成20年度までは、派遣期間が2カ月程度となる短期派遣のみであったが、平成21年度から、派遣期間が6ヶ月以上となる中・長期派遣を併設した。派遣者は、国内大学、国際研究機関、外国大学、独法に所属する者であり、中期目標期間を通した派遣者数は、中・長期派遣が13名(ただし、複数年度にまたがる場合は、各年度の件数に対応し、1件1名としてカウントした)、短期派遣が52名であった。

### (3) 行政との連携

#### 中期目標

他の独立行政法人との役割分担に留意しつつ、行政部局や各種委員会等への技術情報の提供や専門家の派遣を行う。

#### 中期計画

行政等が行う委員会・会議等に職員を派遣するとともに、要請に応じて国内外の技術情報を適切に提供する。また、政府の行う科学技術に関する国際協力及び交流に協力する。

#### 《中期目標期間の実績》

##### ・ 政府・行政部局が行う国際協力・交流への協力【2-3-ウ】

行政部局等の依頼を受け、研究技術開発と産官学連携等に関する各種会合に委員として出席し、科学技術交流に協力した。これらの会合として、農林水産省による「東アジア食品産業活性化戦略連絡協議会」、「モンゴル食料農牧業・軽工業省との日・モンゴル技術的対話」、農林水産省と経済産業省が連携して設置した「バイオ燃料技術革新協議会」等に参加した。また、開発途上地域の農業技術開発協力のため開催された「日中農業科学技術交流グループ会議」、「農業等国際協力推進事業補助金交付候補者選定審査委員会」等に参加し、技術情報の提供に協力した。さらに、内閣府の依頼を受けた「科学技術外交戦略タスクフォース会合」へ委員を、「アジア青年の家 2010」事業へ講師を派遣した。平成19年度から、農林水産省農林水産技術会議事務局が「若手外国人農林水産研究者表彰事業」を実施しているが、本事業選考委員会に理事長が委員として出席した。

TICAD IV で設立が決まった「アフリカ稲作振興のための共同体 (Coalition for African Rice Development: CARD)」に運営委員会のメンバーとして引き続き貢献した。すなわち平成22年5月17～19日にタンザニアで開催された第3回全体会議及び第4回運営委員会に理事長ほか出席して討議に積極的に参加し、専門的見地から助言を与えると共に、現地においてアフリカ稲作振興に関する国際セミナーを開催し、CARD イニシアティブの推進に関連する制度面あるいは技術面の最新の業績と課題、今後の意欲的な努力目標等をテーマに取り上げ、関係者による情報交換の促進に貢献した。また、平成22年12月13～15日に国連食糧農業機関(FAO)の主催によりセネガルで開催されたアフリカ地域会議に参加して、CARD における国別稲作振興戦略文書(National Rice Development Strategy: NRDS)の作成あるいは南南協力の枠組み作り等に関する関係者間の議論に専門的見地から助言を与えた。さらに、平成23年2月23～24日にシエラレオネで開催された第5回運営委員会に参加し、NRDS あるいは南南協力等 CARD イニシアティブの今後の発展方向をめぐる討議に積極的に参加して、これらにかかる内容の充実に貢献した。

平成22年4月に、農業由来温室効果ガスに関するグローバルリサーチアライアンスの高級事務レベル会合に農林水産省国際研究課からの依頼により畜産草地領域長が参加した。JIRCAS は、グローバルリサーチアライアンスに関しては、畜産グループにおける日本の研究情報等の取りまとめ(スト

ックテイク)を行っており、日本のコンタクトポイントを務めている。

中期計画期間の海外出張による協力は下記の通り。

[平成 18 年度]

農林水産省が行う科学技術に関する国際協力及び交流(モンゴル、サウジアラビア、アラブ首長国連邦、仏領ポリネシア、ブラジル並びに東アジアサミット)において、農林水産省の依頼により、農業分野の専門家として研究職員1名を「仏領ポリネシアにおける熱帯農業・水産業の実態調査」に参加させた。

[平成 19 年度]

「農林水産省とモンゴル食料農牧省との技術的対話」においては、農林水産省へ適宜情報提供を行い、農林水産省から当該国に情報が提供され、10 月にはモンゴル食料農牧省内で実施された当該会議に研究職員が出席し JIRCAS プロジェクトを紹介した。

また、本対話を受けて、モンゴル政府機関職員 2 名を招へいた時期に合わせ、「モンゴル国の牧畜業に関する国際ワークショップ」を開催し、両国の農業・畜産関係の行政レベルでの国際交流に寄与することができた。

[平成 20 年度]

日本政府は、アフリカ支援の目的のために今後 10 年間にアフリカのコメの生産量を2倍にすることを目標とした支援を行っていくことを国際的に公約した。それを受けて国際協力機構は、アフリカ緑の革命のための同盟と共同で「アフリカ稲作振興のための共同体(CARD)イニシアティブ」を発足し、JIRCAS は、アフリカ稲作センター(WARDA)、国際稲研究所(IRRI)とともにアフリカでの稲作に実績の多い研究・技術開発機関として当初からその運営委員会の主要構成メンバーとなり、目標設定、組織運営に対する技術面の指導助言を行ってきた。

農林水産省が行う科学技術に関する国際協力及び交流(モンゴル他)においては、農林水産省とモンゴル食料農牧・軽工業省との「技術的対話」で、モンゴル側からの要請を受けて、「モンゴル小麦生産拡大調査」を実施し、小麦生産低迷要因を分析するなど両国の農業の行政レベル交流促進に寄与した。

[平成 21 年度]

「アフリカ稲作振興のための共同体(CARD)」に運営委員会のメンバーとして、東京で行われた第2回運営委員会及びガーナで開催された第3回運営委員会に積極的に参加し貢献した。また、CARD の主要な柱である各国における国別稲作振興戦略文書(NRDS)の作成に係わり、支援対象第1グループ 12 ヶ国と同第2グループのエチオピアについて、5 月と翌年 1 月専門的見地から助言を与え内容の充実に貢献するとともに日本のイネ関連研究者のアフリカへの貢献を目的とした「アフリカ稲作研究メーリングリスト」を立ち上げた。

農林水産省が外務省と共同で実施している「海外農業投資促進のためのウルグアイ及びパラグアイにおける農業投資事情に関する現地調査」に農林水産省からの依頼を受け、生物資源領域研究員が参加した。

[平成 22 年度]

中国北京市で第 29 回日中農業科学技術交流グループ会議が開催され、農林水産省の依頼を受け、理事及びプロジェクトリーダーが参加し、中国農業部と農林水産政策の動向、農林水産分野の試験研究の動向等について情報交換を行うとともに、共同研究の実績と計画に関する意見交換等を行ってきた。

#### (4) 国際機関、学会等への協力

##### 中期目標

センターの使命にかんがみ、国際機関、学会等への専門家の派遣、技術情報の提供等を積極的に行う。

##### 中期計画

国際農林水産業研究を包括的に行う機関として、国際機関、学会等の委員会・会議等に職員を派遣するとともに、要請に応じて国内外の技術情報を適切に提供する。

#### 《中期目標期間の実績》

##### ・職員の派遣等による国際機関等への協力【2-3-エ】

[平成 18 年度]

国際農業研究協議グループ(CGIR)総会、世界農業研究フォーラム(GFAR)総会、アジア太平洋農業研究機関連合(APAARI)総会等の国際会議に延べ 27 名派遣した。

[平成 19 年度]

アジア太平洋農業研究機関連合(APAARI)総会、第 11 回アジア稲作研究協力会議(CRRA)、農業科学技術リーダー会議、科学技術に関する各種会議、専門家会合、国際研究機関の理事会等に延べ 24 人を派遣した。

[平成 20 年度]

つくば市において、第 10 回アジア太平洋農業研究機関連合総会の日本開催に協力し、議長国等の機関として本協議会に積極的に参画してきた。また、アジア稲研究連携協議会(CORRA)年次総会を議長機関として運営した。

また、アフリカ稲作振興のための共同体(CARD)会合、科学技術に関する各種会議、専門家会合、国際研究機関の理事会等に延べ 19 人を派遣した。

[平成 21 年度]

国際稲研究所(IRRI)のもとにあるアジア稲研究連携協議会(CORRA)の議長機関としてタイ王国・バンコク市で開催した年次総会を主導した。

また、本会議に引き続き、22 年 3 月にフランスで開催された農業に関する国際的課題を協議する GCARD に向けたアジア太平洋地域からの提案を協議するために、アジア太平洋地域農業研究機関協議会(APPARI)及びアジア開発銀行(ADB)の共催によりタイ王国、バンコク市で開催され、農業部門からの温室効果ガス排出削減への貢献、気候変動に対応する農業技術開発、地球規模の環境劣化下での農業生産と生物多様性保全等の課題が確認された。

農業部門からの温室効果ガス排出削減・吸収源拡大が重要な課題となっていることから、12 月にデンマーク王国コペンハーゲン市で開催された国連気候変動枠組条約第 15 回締約国会議(COP15)に研究戦略室長を派遣し、COP15 のサイドイベントで設置が合意された農業部門からの温室効果ガス排出削減・吸収源拡大のための国際的共同研究を推進する GRA にも積極的に参加した。

[平成 22 年度]

経済開発協力機構(OECD)との共催で、世界の食料需給見通しを実施する国際研究機関等の担当者が参加する第 19 回世界食料見通し会合を開催した(5 月 11 日及び 12 日、つくば)。国際機関(OECD、FAO、IFPRI)、各国研究所等(アメリカ、EU、オランダ、フランス、中国、日本)から 24 名が参加し、最新予測の概要、最新予測の比較、農業市場価格の変動と価格移転、気候変動一影

響・適応・緩和策、水産養殖市場の発展、モデルとデータベース、今後の計画と連携の各セッションで活発な議論が行われた。JIRCAS からは、「気候変動ーアジアへの影響と課題」と題する発表を行った。また、OECD、農林水産政策研究所との共催により、「新興国および開発途上国における変化する食料需要」というテーマで公開セミナーを開催し(5月13日、東京)、政策担当者、民間企業、大学、ジャーナリスト等約80名が参加、活発な質疑応答がなされた。

フィリピン国の国際イネ研究所(IRRI)本部で、CGIARのシステム改革の一環であるメガプログラム(MP)の先行事例として検討されている稲のMPであるGRISP(Global Rice Science Partnership)の内容検討を行う会合が開催され、JIRCASとフランスのCIRAD、IRDから招集され、中谷調整部長が出席した。

IRRIが中心となって平成8年に「アジアにおいてイネ研究を行う研究機関間のパートナーシップの促進、支援、強化」を目的として発足させた会合であるCORRA(Council for Partnership on Rice Research in Asia)の第14回総会(10月11～12日、韓国・水原)に理事が出席し、セッションの座長及びメンバーとして、会議の議論を行った。また、引き続き開催された、アジア太平洋地域の各国の農業研究機関の研究協力・情報交換のためのフォーラムであるAPAARI(Asia-Pacific Association of Agricultural Research Institutions)の年次総会と国際シンポジウム(10月12～15日、韓国・水原)に理事と熱帯・島嶼拠点所長が参加した。シンポジウムは、生物多様性をテーマとして開催され、出張者は座長を務めるとともに、講演を行った。

中国黒竜江省ハルビン市で開催され中国農業科学院が主催する、農業技術の各国研究機関・国際機関のリーダーを集め3年に1度開催するGLAST-2010(The 3<sup>rd</sup> Global Forum of Leaders for Agricultural Science & Technology)が、飯山理事長が出席し講演を行うなど、国際研究機関、地域研究機関及び各国研究機関の代表と協議を行った。

タンザニア国で開催された第3回アフリカ稲作振興共同体(CARD)総会に飯山理事長が出席し情報収集並びに議論への積極的な貢献に努めた。また、シエラレオネ国で開催された第5回運営委員会に大矢地域コーディネーター及び山岡主任研究員を派遣しJIRCASは、CARD発足当初から運営委員メンバーとして、活動方針や成果の検討を積極的に努めた。

ベトナム国ハノイ市でIRRI創立50周年記念行事として行われた「第3回世界イネ会議」に国際開発領域、生産環境領域、生物資源領域の研究職員が出席し、不良環境への適用・生産安定が稲研究の主要課題となる議論を行った。

平成22年10月4～7日に中国雲南省(雲南農業大学)で開催された「生物多様性の管理と安定開発に関する国際会議」を共催した。

#### 国際研究機関への出張者数

機関名		平成18年度		平成19年度		平成20年度		平成21年度		平成22年度	
邦文標記	英文標記	件数	人/日	件数	人/日	件数	人/日	件数	人/日	件数	人/日
国際半乾燥熱帯作物研究所	ICRISAT	9	384	13	631	11	558	12	833	12	437
国際稲研究所	IRRI	20	1,132	17	669	20	743	28	894	25	970
国際熱帯農業センター	CIAT	8	365	9	311	12	160	9	398	14	333

国際熱帯農業研究所	IITA	2	32	1	16	4	105	8	125	5	83
国際乾燥地農業研究センター	ICARDA	4	195	3	313	3	290	4	367	1	7
国際トウモロコシ小麦改良センター	CIMMYT	3	89	2	18	2	16	1	6	0	0
国際畜産研究所	ILRI	0	0	0	0	3	28	0	0	3	30
国際アグロフォレストリー研究センター	World Agroforestry	0	0	0	0	5	64	0	0	1	17
国際水管理研究所	IWMI	1	6	0	0	5	225	1	29	4	68
国際林業研究センター	CIFOR	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0
アフリカ稲センター	WARDA	1	275	4	329	8	370	5	52	7	326
国際水生生物資源管理センター	World Fish	1	14	0	0	0	0	0	0	0	0
国際イモ類研究センター	CIP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
国際食料政策研究所	IFPRI	2	23	0	0	0	0	0	0	0	0
国際生物多様性センター	Bioversity	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計			2,522		2,287		2,559		2,704		2,271

・ CGIAR のキーパートナー及び我が国における拠点研究機関 (focal point institution) 【2-3-エ】

JIRCASは、CGIARの我が国における拠点研究機関(focal point institution)として認定されており、CGIARが我が国で行う活動を支援するとともに、我が国の研究機関とCGIARセンターの連携強化のための情報提供を行っている。

平成 18 年度から平成 20 年度までは、CGIAR 年次総会に出席し、また、平成 21 年度には、それまでの CGIAR 年次総会と 3 年ごとに開催された GFAR(The Global Forum on Agricultural Research) 会議とを統合し、2 年に 1 度開催されることとなった GCARD(Global Conference on Agricultural Research for Development) 会議に出席した。また、平成 21 年度には、JIRCAS が事務局となり、つくばにおいて IRRI 理事会を開催した。

CGIARでは、現在研究体制の変革に取り組んでおり、グローバルなスケールでCGIARセンター間の連携のもとに実施されるメガプログラムが構築されている。その 1 つである GRiSP(Global Rice Science Partnership)に対し、JIRCAS が戦略的役割を果たすことが、平成 22 年 11 月に発行された報告書において明記され、以下のホームページ (<http://irri.org/our-science/global-rice-science-partnership-grisp>) に掲載されている。GRiSP では、JIRCAS が日本における focal point としての役割を果たすことになっており、企画調整部長、生物資源領域プロジェクトリーダー

ーが GRiSP 事務局 (IRRI)との窓口として対応している。

また、CGIAR活動を我が国において広く紹介するため、平成18年度から平成22年度の各年において10月第1週末に日比谷公園にて開催される国際協力に関するフェスティバル(グローバルフェスタ)に、JIRCASが支援を行い、CGIARの展示ブースを出展した。

### 中項目 2-3 「専門分野を活かしたその他の社会貢献」の自己評価

評価ランク	コメント
<p><b>自己評価 中項目 2-3 【評価ランク A】</b></p>	<p>JIRCAS は人材と資源投入の両面において、国内・海外ともに、協力体制と協力の実績に問題はないと判断される。</p> <p>依頼分析・鑑定では、これまでの機器分析に加え、熱帯果樹の専門知識を生かした鑑定で行政に協力した。</p> <p>国際招へい共同研究事業、JIRCAS 特別派遣研究員、農林水産省国際共同研究人材育成・推進事業を通して、開発途上地域の研究者、若手日本人研究者の育成に引き続き努め、毎年、十分な人数による実績があった。</p> <p>モンゴル食料農牧業・軽工業省との日・モンゴル技術的対話、日伯科学技術委員会、日中農業科学技術交流グループ会議等に役職員を参加させ、農林水産省が行う国際協力・交流に協力した。政府行政部局が行う国際協力や交流への協力を行うことは、そのプレゼンスを示すためにも重要であり、国内での会議・委員会等への出席に加え、毎年多くの海外出張等による協力を実施した。</p> <p>平成20年の TICADIV を機会に発足したアフリカ稲作振興共同体 CARD において、JIRCAS は運営委員メンバーとして、活動方針や成果の検討を積極的に行った。</p> <p>CGIARでは、研究体制の変革に取り組んでおり、グローバルなスケールで CGIARセンター間の連携のもとに実施されるメガプログラムが構築されているが、その1つである GRiSP(Global Rice Science Partnership)では、JIRCAS が戦略的役割を果たすこととなったことは評価できる。</p>

### 第3 予算(人件費の見積もりを含む。) 、収支計画及び資金計画

#### 1. 経営方針【3-1-ア】

「第1章 2. 経営方針」を参照。

#### 2. 予算配分方針【3-イ】

第2期中期目標期間の初年度(平成18年度)に次の6項目を業務運営方針として中心に据えた。

- (1) 研究戦略構築のための情報収集の強化
- (2) 内外機関とのパートナーシップの強化
- (3) 国際情勢・現地ニーズを反映させた研究の重点化
- (4) 研究のコストパフォーマンスの向上
- (5) 研究職員業績評価の処遇等への反映
- (6) 広報活動の強化

第2期からはプロジェクト方式に改め、開発途上地域における研究戦略・情報収集・現地ニーズを反映させるために、研究プロジェクト事業(19課題)に重点配分した。

また、行政改革の重要方針をも踏まえ、5年間で、人件費は5%以上の削減、業務費は毎年度平均で前年度比1%の削減、一般管理費については、毎年度平均で少なくとも3%の削減を行うことを基本方針として効率化を進めながら配分を行った。

#### 3. 外部資金の獲得【3-ウ】

中期計画達成に有効な国内外の競争的資金等外部資金の募集状況について、随時情報を提供し、積極的に資金獲得を奨励した。企画調整部企画評価室研究企画科、常任幹部会及び所内運営会議で提案内容を十分検討する体制を導入している。(具体的な取組は、「第1-2-(1) ②外部資金獲得への取組」を参照)

研究関連収入は平成19年度以降400百万円を超え、年々増加し、平成22年度には490百万円に達した。特に、農林水産省受託研究収入及び独法受託研究収入の増加が大きい。また、平成20年度以降、事業を受けており、その収入が研究関連収入とほぼ同じ額になっている(表参照)。

#### 外部資金獲得状況

(単位:千円)

	平成18年度		平成19年度		平成20年度		平成21年度		平成22年度	
政府受託収入	9件	92,380	7件	241,024	5件	201,931	4件	218,454	6件	228,645
(農林水産省受託研究収入)	7件	75,624	5件	225,944	4件	199,636	4件	218,454	6件	228,645
(文部科学省受託研究収入)	2件	16,756	2件	15,080	1件	2,295	0件	0	0件	0
独法受託研究収入	4件	43,127	12件	69,174	11件	64,889	13件	104,475	15件	112,678
独法受託業務収入	—	—	—	—	5件	277,413	3件	138,640	2件	141,763
その他受託研究収入	4件	9,738	3件	4,373	9件	11,175	6件	19,526	6件	18,123
受託調査収入	26件	540	35件	465	43件	913	45件	1,139	45件	1,906
⇒ 以上、受託収入計		145,785		315,036		556,321		482,234		503,115
《参考:中期計画の計画額197,477(年度あたり)》						【うち研究関連収入278,908】		【うち研究関連収入343,594】		【うち研究関連収入359,446】
科学研究費補助金収入	7件	7,200	10件	20,200	24件	49,015	25件	38,120	24件	65,917
政府補助金	—	—	—	—	3件	256,793	4件	259,780	3件	253,050

(農林水産省補助金)	—	—	—	—	3件	256,793	3件	257,638	3件	253,050
(文部科学省補助金)	—	—	—	—	0件	0	1件	2,142	0件	0
助成金	5件	5,375	2件	70,256	4件	72,973	1件	59,479	1件	64,632
⇒ 以上、外部資金総計		158,360		405,492		935,102		839,613		886,714
						【うち研究関連 収入 400,896】		【うち研究関連 収入 443,335】		【うち研究関連 収入 489,995】

#### 4. 自己収入増加【3-エ】

特許権の実施許諾、育成者権の利用許諾について、TLO を積極的に活用し、実施許諾料等の増収に向けた取組みを行っている。期中において締結した特許の許諾契約数は 2 件、育成者権の利用許諾は 22 件である。

JIRCAS は、研究成果が効率的かつ効果的に対象地域である開発途上地域において「地球公共財(Global public goods)」として利活用されることを最優先としていることから、特許権の実施許諾料等による収入は多くはないものの、増収に向けた取組みを行っていく。

## 5. 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	17,626	17,583	△ 43
施設整備費補助金	275	302	27
受託収入	987	2,028	1,041
補助金等収入	-	1,029	1,029
寄附金収入	24	25	1
諸収入	6	60	54
計	18,918	21,026	2,108
支出			
業務経費	7,258	8,335	1,077
施設整備費	275	302	27
受託経費	987	1,930	943
一般管理費	707	604	△ 103
人件費	9,679	9,335	△ 344
計	18,906	20,504	1,598

#### [注記]

- 1 百万円未満を四捨五入してあるので、合計とは端数において合致しないものがある。
- 2 中期計画予算額欄「-」表示の事項は、中期計画では計上されていないが、各年度の年度計画、業務実績報告書作成時に当該年度の重要性を考慮し、新たな区分を設けて整理した事項である。

(経年分析等)

主なものは次のとおりである。

#### 1 収入予算

- (1) 運営費交付金  
各年度の人件費所要額の減及び事業費の消費者物価指数の減による減額
- (2) 施設整備費補助金  
施設整備費補助金予算額の増による増減
- (3) 受託収入  
各種競争的資金の獲得に向けた取り組み等を積極的に進め、結果、大幅な増額となった。
- (4) 補助金等収入  
当初計画していなかった海外農業開発調査事業及び資金提供型共同研究の補助金等収入が大幅に増額となった。
- (5) 諸収入  
自動車等の資産等売却の増加や計画外の台風災害における保険金収入及び国際協力機構からの人件費補てんの雑収入があり大幅に増額となった。

#### 2 支出予算

- (1) 業務経費、一般管理費  
業務経費の予算額と決算額の対比において、1,077百万円の増となっているが、この要因は、補助金収入及び寄附金収入による支出が、業務経費に含まれるためである。  
また、業務経費と一般管理費については、業務の実態に合った予算額とするため、一般管理費の一部を業務経費に組み替えたためである。
- (2) 受託経費  
収入の増に伴い、支出においても予算額と決算額の対比において943百万円の増となった。
- (3) 人件費  
給与改定による減や業務分担の見直し、採用職員数の抑制等により、予算額に対して△344百万円の減となった。

## (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	中期計画予算額	中期計画決算額	差 額
費用の部	18,617	20,129	1,512
経常費用	18,617	20,099	1,482
人件費	9,679	9,335	△ 344
業務経費	6,443	7,745	1,302
受託経費	987	1,819	832
一般管理費	707	496	△ 211
減価償却費	801	702	△ 99
財務費用	0	0	0
臨時損失	0	31	31
収益の部	18,617	20,632	2,015
運営費交付金収益	16,811	16,963	152
施設費収益	-	8	8
諸収入	6	67	61
受託収入	987	1,986	999
寄附金収益	12	8	△ 4
補助金等収入	-	869	869
資産見返負債戻入	801	725	△ 76
臨時利益	0	5	5
純利益	0	503	503
目的積立金取崩額	0	0	0
前中期目標期間繰越積立金取崩額	-	6	6
総利益	0	511	511

### [注記]

- 1 百万円未満を四捨五入してあるので、合計とは端数において合致しないものがある。
- 2 中期計画予算額欄「-」表示の事項は、中期計画では計上されていないが、各年度の年度計画、業務実績報告書作成時に当該年度の重要性を考慮し、新たな区分を設けて整理した事項である。

(経年分析等)

主なものは次のとおりである。

#### 1 費用の部

##### (1) 人件費

給与改定による減や業務分担の見直し、採用職員数の抑制等により、予算額に対して△344百万円の減となった。

##### (2) 業務経費、一般管理費

業務経費の収支計画額と決算額の対比において、1,302百万円の増となっているが、この要因は、補助金収入及び寄附金収入による経費が、業務経費に含まれるためである。

また、業務経費と一般管理費については、業務の実態に合った予算額とするため、一般管理費の一部を業務経費に組み替えたためである。

##### (3) 受託経費

収入の増加に伴い費用も増加した。

##### (4) 臨時損失

資産除去及び売却により発生した「固定資産除去損」及び「固定資産売却損」である。

#### 2 収益の部

##### (1) 運営費交付金収益

収支計画額と決算額の対比において、152百万円の増となった。

##### (2) 施設費収益

計画上予定していなかった施設整備費による既存施設等の撤去経費である。

##### (3) 諸収入、受託収入

収支計画額と決算額の対比において、それぞれ61百万円、999百万円の増となった。

##### (4) 補助金等収入

計画上予定していなかった海外農業開発調査事業及び資金提供型共同研究の補助金等収入である。

##### (5) 資産見返負債戻入

収支計画額と決算額の対比において、△76百万円の減となった。

##### (6) 臨時利益

資産売却に伴う固定資産売却益等である。

#### 3 純利益、総利益

決算額は、純利益503万円、総利益511万円(前中期目標期間繰越積立金取崩額6百万円を含む)となった。これらについては、主に22年度における会計基準第81第3項による収益計上によるものである。

### (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	中期計画予算額	中期計画決算額	差 額
資金支出	18,918	23,139	4,221
業務活動による支出	17,812	19,563	1,751
投資活動による支出	1,090	1,041	△ 49
財務活動による支出	4	3	△ 1
次期中期目標の期間への繰越金	12	2,533	2,521
資金収入	18,918	23,139	4,221
業務活動による収入	18,643	20,563	1,920
運営費交付金による収入	17,626	17,583	△ 43
受託収入	987	1,960	973
寄附金収入	24	27	3
補助金等収入	-	946	946
その他の収入	6	48	42
投資活動による収入	275	314	39
施設整備費補助金による収入	275	302	27
その他の収入	0	13	13
財務活動による収入	0	0	0
その他の収入	0	0	0
前年度よりの繰越金	-	2,262	2,262

[注記]

1 百万円未満を四捨五入してあるので、合計とは端数において合致しないものがある。

2 中期計画予算額欄「-」表示の事項は、中期計画では計上されていないが、各年度の年度計画、業務実績報告書作成時に当該年度の重要性を考慮し、新たな区分を設けて整理した事項である。

(経年分析等)

主なものは次のとおりである。

1 資金支出

(1) 業務活動による支出

計画額と決算額の対比において、1,751百万円の増となった。

主な要因は、受託収入及び補助金等収入の大幅な増額によるものである。

(2) 次期中期目標の期間への繰越金

決算額2,533百万円には、翌年度への繰越金(18年度288百万円、19年度429百万円、20年度369百万円、21年度672百万円)及び22年度の次期中期目標の期間への繰越金775百万円の合計額である。

2 資金収入

(1) 業務活動による収入

受託収入及び補助金等収入については、計画額と決算額の対比において、それぞれ973百万円、946百万円の増となった。

(2) 前年度よりの繰越金

決算額2,262百万円は、18年度504百万円、19年度288百万円、20年度429百万円、21年度369百万円、22年度672百万円の合計額である。

#### (4) 予算・決算の概況

##### 中期目標期間における予算及び決算の経年分析(決算報告)

(単位:百万円)

区 分	中期計画	平成18年度		平成19年度		平成20年度		平成21年度		平成22年度		合計		中期計画との差額				
		年度計画	決算	年度計画	比率(%)	決算	比率(%)											
収入																		
運営費交付金	17,626	3,237	3,237	3,275	3,275	3,601	3,601	3,756	3,756	3,714	3,714	17,583	17,583	△ 43	99.8%	△ 43	99.8%	
施設整備費補助金	275	47	47	74	74	38	38	84	83	60	60	303	302	28	110.2%	27	109.8%	
受託収入	987	197	146	197	318	197	558	197	482	197	524	985	2,028	△ 2	99.8%	1,041	205.5%	
補助金等収入	-	-	-	-	69	-	327	-	319	-	314	-	1,029	-	-	1,029	-	
寄附金収入	24	0	0	6	6	6	6	6	7	6	6	24	25	0	100.0%	1	104.2%	
諸収入	6	1	24	1	10	1	4	1	15	1	7	5	60	△ 1	83.3%	54	1000.0%	
計	18,918	3,482	3,453	3,554	3,752	3,843	4,534	4,044	4,662	3,978	4,625	18,901	21,026	△ 17	99.9%	2,108	111.1%	
支出																		
業務経費	7,258	1,407	1,429	1,394	1,486	1,502	1,854	1,493	1,801	1,478	1,765	7,274	8,335	16	100.2%	1,077	114.8%	
施設整備費	275	47	47	74	74	38	38	84	83	60	60	303	302	28	110.2%	27	109.8%	
受託経費	987	197	145	197	318	197	530	197	465	197	472	985	1,930	△ 2	99.8%	943	195.5%	
一般管理費	707	144	122	140	119	145	122	141	118	137	123	707	604	0	100.0%	△ 103	85.4%	
人件費	9,679	1,687	1,623	1,745	1,664	2,022	1,984	2,207	2,029	2,141	2,035	9,802	9,335	123	101.3%	△ 344	96.4%	
計	18,906	3,482	3,365	3,551	3,660	3,905	4,528	4,123	4,496	4,014	4,455	19,075	20,504	169	100.9%	1,598	108.5%	

##### [注記]

1 百万円未満を四捨五入してあるので、合計とは端数において合致しないものがある。

2 中期計画予算額欄「-」表示の事項は、中期計画では計上されていないが、各年度の年度計画、業務実績報告書作成時に当該年度の重要性を考慮し、新たな区分を設けて整理した事項である。

(経年分析等)

収入予算

(1) 運営費交付金

各年度の人件費所要額の減及び事業費の消費者物価指数の減による減額

また、20年度から(独)緑資源機構の業務承継により増額となっている。

(2) 施設整備費補助金

施設整備費補助金予算額の増による増減

(3) 受託収入

各種競争的資金の獲得に向けた取り組み等を積極的に進め、結果、大幅な増額となった。

(4) 補助金等収入

当初計画していなかった海外農業開発調査事業及び資金提供型共同研究の補助金等収入が大幅に増額となった。

(5) 諸収入

自動車等の資産等売却の増加や計画外の台風災害における保険金収入及び国際協力機構からの人件費補てんの雑収入があり大幅に増額となった。

支出予算

(1) 業務経費、一般管理費

20年度から(独)緑資源機構の業務承継により業務経費支出の増となっている。

業務経費の予算額と決算額の対比において、1,077百万円の増となっているが、この要因は、補助金収入及び寄附金収入による支出が、業務経費に含まれるためである。

また、業務経費と一般管理費については、業務の実態に合った予算額とするため、一般管理費の一部を業務経費に組み替えたためである。

(2) 受託経費

収入の増に伴い、支出においても予算額と決算額の対比において943百万円の増となった。

(3) 人件費

給与改定による減や業務分担の見直し、採用職員数の抑制等により、予算額に対して△344百万円の減となった。

中期目標期間における収支計画及び決算の経年分析(損益計算)

(単位:百万円)

区 分	中期計画 収支計画	平成18年度		平成19年度		平成20年度		平成21年度		平成22年度		合計		中期計画との差額			
		年度計画	決算	年度計画	比率(%)	決算	比率(%)										
費用の部	18,617	3,433	3,320	3,473	3,560	3,865	4,440	4,036	4,386	3,951	4,423	18,758	20,129	141	100.8%	1,512	108.1%
経常費用	18,617	3,433	3,308	3,473	3,557	3,865	4,430	4,036	4,386	3,951	4,418	18,758	20,099	141	100.8%	1,482	108.0%
人件費	9,679	1,687	1,623	1,745	1,664	2,022	1,984	2,207	2,029	2,141	2,035	9,802	9,335	123	101.3%	△ 344	96.4%
業務経費	6,443	1,252	1,317	1,235	1,359	1,342	1,724	1,330	1,661	1,300	1,684	6,459	7,745	16	100.2%	1,302	120.2%
受託経費	987	197	144	197	310	197	492	197	438	197	435	985	1,819	△ 2	99.8%	832	184.3%
一般管理費	707	144	91	140	98	145	96	141	109	137	102	707	496	0	100.0%	△ 211	70.2%
減価償却費	801	153	133	155	125	158	134	160	149	175	161	801	702	0	100.0%	△ 99	87.6%
財務費用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-
臨時損失	0	0	12	0	4	0	9	0	1	0	5	0	31	0	-	31	-
収益の部	18,617	3,433	3,327	3,473	3,570	3,865	4,479	4,036	4,430	3,951	4,826	18,758	20,632	141	100.8%	2,015	110.8%
運営費交付金収益	16,811	3,082	3,013	3,116	3,069	3,505	3,503	3,674	3,499	3,574	3,879	16,951	16,963	140	100.8%	152	100.9%
施設費収益	-	-	-	-	1	-	3	-	3	-	1	-	8	-	-	8	-
諸収入	6	1	19	1	9	1	11	1	18	1	10	5	67	△ 1	83.3%	61	1116.7%
受託収入	987	197	146	197	318	197	558	197	479	197	485	985	1,986	△ 2	99.8%	999	201.2%
寄附金収益	12	0	0	3	2	3	2	3	2	3	2	12	8	0	100.0%	△ 4	66.7%
補助金等収入	-	-	-	-	42	-	257	-	284	-	286	-	869	-	-	869	-
資産見返負債戻入	801	153	148	155	127	158	145	160	145	175	160	801	725	0	100.0%	△ 76	90.5%
臨時利益	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	1	0	5	0	-	5	-
純利益	0	0	7	0	10	0	40	0	44	0	402	0	503	0	-	503	-
目的積立金取崩額	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-
前中期目標期間繰越積立金取崩額	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	6	-
総利益	0	0	14	0	11	0	40	0	44	0	402	0	511	0	-	511	-

[注記]

百万円未満を四捨五入してあるので、合計とは端数において合致しないものがある。

中期計画予算額欄「-」表示の事項は、中期計画では計上されていないが、各年度の年度計画、業務実績報告書作成時に当該年度の重要性を考慮し、新たな区分を設けて整理した事項である。

(経年分析等)

1 費用の部

20年度から(独)緑資源機構の業務承継により人件費及び業務経費について、増となっている。

(1) 人件費

給与改定による減や業務分担の見直し、採用職員数の抑制等により、予算額に対して△344百万円の減となった。

(2) 業務経費、一般管理費

業務経費の収支計画額と決算額の対比において、1,302百万円の増となっているが、この要因は、補助金収入及び寄附金収入による費用が、業務経費に含まれるためである。

また、業務経費と一般管理費については、業務の実態に合った予算額とするため、一般管理費の一部を業務経費に組み替えたためである。

(3) 受託経費

収入の増加に伴い費用も増加した。

(4) 臨時損失

資産除去及び売却により発生した「固定資産除去損」及び「固定資産売却損」である。

2 収益の部

(1) 運営費交付金収益

収支計画額と決算額の対比において、152百万円の増となった。

また、20年度から(独)緑資源機構の業務承継により増となっている。

(2) 施設費収益

計画上予定していなかった施設整備費による既存施設等の撤去経費である。

(3) 諸収入、受託収入

収支計画額と決算額の対比において、それぞれ61百万円、999百万円の増となった。

(4) 補助金等収入

計画上予定していなかった海外農業開発調査事業及び資金提供型共同研究の補助金等収入である。

(5) 資産見返負債戻入

収支計画額と決算額の対比において、△76百万円の減となった。

(6) 臨時利益

資産売却に伴う固定資産売却益等である。

3 純利益、総利益

決算額は、純利益503万円、総利益511万円(前中期目標期間繰越積立金取崩額6百万円を含む)となった。これらについては、主に22年度における会計基準第81第3項による収益計上によるものである。

中期目標期間における資金計画及び決算の経年分析(キャッシュ・フロー)

(単位:百万円)

区 分	中期計画 資金計画	平成18年度		平成19年度		平成20年度		平成21年度		平成22年度		合計		中期計画との差額			
		年度計画	決算	年度計画	比率(%)	決算	比率(%)										
資金支出	18,918	3,482	3,958	3,554	4,040	3,911	4,809	4,132	5,098	4,026	5,234	19,105	23,139	187	101.0%	4,221	122.3%
業務活動による支出	17,812	3,279	3,481	3,317	3,391	3,706	4,261	3,875	4,137	3,775	4,293	17,952	19,563	140	100.8%	1,751	109.8%
投資活動による支出	1,090	202	188	233	219	198	179	247	289	238	166	1,118	1,041	28	102.6%	△ 49	95.5%
財務活動による支出	4	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	5	3	1	125.0%	△ 1	75.0%
次期中期目標の期間への繰越金	12	0	288	3	429	6	369	9	672	12	775	30	2,533	18	250.0%	2,521	21108.3%
資金収入	18,918	3,482	3,958	3,554	4,040	3,911	4,809	4,132	5,098	4,026	5,234	19,105	23,139	187	101.0%	4,221	122.3%
業務活動による収入	18,643	3,435	3,401	3,480	3,676	3,806	4,341	3,961	4,671	3,919	4,474	18,601	20,563	△ 42	99.8%	1,920	110.3%
運営費交付金による収入	17,626	3,237	3,237	3,275	3,275	3,601	3,601	3,756	3,756	3,714	3,714	17,583	17,583	△ 43	99.8%	△ 43	99.8%
受託収入	987	197	146	197	318	197	402	197	576	197	518	985	1,960	△ 2	99.8%	973	198.6%
寄附金収入	24	0	0	6	6	6	8	6	7	6	6	24	27	0	100.0%	3	112.5%
補助金等収入	-	-	-	-	69	-	327	-	319	-	231	-	946	-	-	946	-
その他の収入	6	1	19	1	8	1	3	1	13	1	5	5	48	△ 1	83.3%	42	800.0%
投資活動による収入	275	47	52	74	76	38	40	84	57	60	89	303	314	28	110.2%	39	114.2%
施設整備費補助金による収入	275	47	47	74	74	38	38	84	56	60	87	303	302	28	110.2%	27	109.8%
その他の収入	0	0	6	0	2	0	2	0	1	0	2	0	13	0	-	13	-
財務活動による収入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-
その他の収入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-
前年度よりの繰越金	-	-	504	-	288	67	429	87	369	47	672	201	2,262	201	-	2,262	-

[注記]

- 1 百万円未満を四捨五入してあるので、合計とは端数において合致しないものがある。
- 2 中期計画予算額欄「-」表示の事項は、中期計画では計上されていないが、各年度の年度計画、業務実績報告書作成時に当該年度の重要性を考慮し、新たな区分を設けて整理した事項である。

(経年分析等)

資金支出

(1) 業務活動による支出

計画額と決算額の対比において、1,751百万円の増となった。主な要因は、受託収入及び補助金等収入の大幅な増額によるものである。  
また、20年度から(独)緑資源機構の業務承継により増となっている。

(2) 投資活動による支出

中期計画資金計画と中期計画決算額との対比において、支出が減少している。主な要因は、固定資産の取得による支出が減ったことによるものである。

(3) 次期中期目標の期間への繰越金

18～21年度は「翌年度への繰越金」、22年度は「次期中期目標の期間への繰越金」の合計額である。

資金収入

(1) 業務活動による収入

運営費交付金による収入については、20年度から(独)緑資源機構の業務承継により増額となっている。

受託収入及び補助金等収入については、計画額と決算額の対比において、それぞれ973百万円、946百万円の増となった。

## (5) 外部委託費の内訳と委託に係る成果、外部委託に係る考え方【3-オ】

研究課題の遂行において外部研究機関の協力が必要な場合は、その内容により委託研究または共同研究を実施している。

プロジェクト目標達成上不可欠な研究課題であり、JIRCAS 内に実施できる研究職員がいない場合は、他機関への研究委託を認めている。委託研究課題では、課題の実施から成果取りまとめまでを相手機関が責任を持って担当する。本中期計画期間においては、運営費交付金からの委託研究課題は 112 件、受託等収入については、委託元との契約時に承認された課題 26 件について再委託契約している(下記表中、研究委託費)。平成 21 年度から、再委託契約に当たっては、理事長直属の監査室による監察に加えて、外部有識者(弁護士会から推薦された弁護士、公認会計士会から推薦された公認会計士及び記者クラブから推薦されたジャーナリスト各 1 名)と常勤の監事で構成される「契約監視委員会」で契約の透明性を確保している。

共同研究は JIRCAS 及び相手機関双方が実施及び成果の取りまめを協力して行い、平成 21 年度より共同研究契約を交わして実施している。この共同研究契約に基づいて研究費を相手機関に提供した課題は、運営費交付金で 12 件(うち 2 件は国内機関、10 件は海外機関)、助成金による課題は 6 件(いずれも海外機関)である(下記表中、共同研究費)。

海外で実施している課題の遂行において、圃場・施設及び機械等の管理に係る業務、データ収集業務等については業務委託を行っている。このことにより、JIRCAS 職員が現地に不在の時でも、圃場や実験用動植物の継続的管理あるいはデータ収集が可能となっている(下記表中、調査委託費)。

外部委託により得られた成果は、それ自身が単独の成果となるものもあるが、多くは JIRCAS が実施するプロジェクト研究の中で活用されている。また、委託研究、共同研究のいずれの場合でも、発生した知的財産や成果は、両者の共有を原則とし、詳細は相手機関と個別に協議することとしている。

外国語翻訳、英文校閲、広報用 DVD 作製業務、DNA 合成等、外部委託により効率的に実施できる業務については、積極的に外部委託している(下記表中、その他委託費)。

### 外部委託費(運営費交付金、受託等収入別)の内訳

	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度
運営費交付金から外部委託費					
合計	102,608,219 円	128,166,383 円	151,842,332 円	170,103,451 円	191,291,528 円
うち共同研究費	—	—	—	11,009,820 円	12,744,980 円
うち研究委託費	20,896,350 円	34,852,000 円	42,967,389 円	35,588,000 円	44,117,222 円
うち調査委託費	47,023,078 円	45,073,443 円	30,220,350 円	43,525,385 円	56,139,933 円
うちその他委託費	34,688,791 円	48,240,940 円	78,654,593 円	79,980,246 円	78,289,393 円
受託等収入から外部委託費					
合計	12,794,529 円	174,476,539 円	278,865,128 円	264,290,240 円	217,493,033 円
うち共同研究費	—	—	—	12,000,000 円	12,000,000 円
うち研究委託費	3,000,000 円	158,739,149 円	141,325,240 円	122,000,000 円	111,000,000 円
うち調査委託費	6,017,598 円	10,138,685 円	87,753,669 円	31,828,715 円	27,807,359 円
うちその他委託費	3,776,931 円	5,598,705 円	49,786,219 円	98,461,525 円	66,685,674 円

## 6. 財務情報

### 経費削減及び効率化の目標との関係【3-キ】、【3-ク】、【3-ケ】、【3-コ】、【3-サ】

#### (ア) 人件費の削減

人件費については、行政改革の重要方針(平成17年12月24日閣議決定)を踏まえ、中期目標期間の5年間において、5%以上の削減(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。)を目標として取り組み、平成22年度の人件費は1,255百万円となり、基準人件費となる平成17年度決算額1,376百万円に対して121百万円の減額となり、5%以上の削減目標を達成した。

#### (イ) 法人の給与水準

JIRCASの給与は、平成13年の独立行政法人移行以来国家公務員の職員給与を規定している「一般職の職員の給与に関する法律」に準拠して策定した独立行政法人国際農林水産業研究センター職員給与規程に基づき、人事院勧告にも倣って支給しており、国家公務員と同水準となっている。年により対国家公務員指数が100を超える時があるが、その年々の比較対象となる職員構成(年齢、単身赴任者数、扶養家族数等)の差違によるものであり、「一般職の職員の給与に関する法律」に規定している以外の俸給、諸手当を支給しているものではない。

#### (ウ) 法人における業務経費、一般管理費の削減に向けた取組

独立行政法人整理合理化計画(平成19年12月24日閣議決定)に基づき事業用車13台中8台を削減することとしており、平成20年度に2台、平成21年度に3台及び平成22年度に3台を売却することにより削減計画を完了し、維持経費等の経費節減を図った。

また、光熱水料について、夏季及び冬季の冷暖房は、気温の高低により朝または午後からの稼働を調整、空調機の温度設定等の適正化などによる電気の節約に努めるとともに、職員への節約等の周知徹底を図ったが、原油等高騰などにより、光熱水料等経費の節減には至らなかった。しかし、このような状況の中にあって、つくば本部の管理部門(国際研究本館)の電力量(Kwh)は、空調機を効率的な運転へ見直すとともに、職員の節電意識の高揚により、平成22年度の電力量が、平成17年度と比較して約45%減少となった。また、通信手段として、インスタントメッセージングサービス電話をつくば本部と熱帯・島嶼研究拠点間で導入し、経費節減を図った。

#### (エ) 保有資産の見直し

保有資産の見直しについては、「固定資産の減損に係る独立行政法人会計基準の設定及び独立行政法人会計基準の改訂について」に基づき、土地及び建物について主要な固定資産の保有目的や利用状況をも含め検討を行ったが、減損の事務処理を行うには至らなかった。

なお、平成20年度には、利用実績、使用見込みのない電話加入権の1回線について、減損の会計処理を行った。また、独立行政法人整理合理化計画(平成19年12月24日閣議決定)に基づき事業用車13台中8台の削減計画において、平成20年度において2台、平成21年度3台を売却し、平成22年度に残りの3台を売却したことで削減を完了した。

#### (オ) 官民競争入札の活用

現在、民間へアウトソーシングしている委託業務(清掃、ゴミ処理、警備等)及び施設保守業務契約については、包括化・長期化を実施することにより、コストの削減効果はもとより、長期契約による受注者側の安定した人材確保、熟練度の向上等に伴い、より質の高いサービスの提供が期待されることから、業務の包括化・複数年契約を行う方向で検討を行い、コストの節減、管理事務・業務の効率

化等に繋がる委託可能な業務の多くを複数年契約を含め、民間等に業務委託した。

なお、引き続き、業務の包括化・複数年契約についての検討を行っている。

## 7. 経営管理体制【3-シ】、【3-ス】、【3-セ】、【3-ソ】

(ア) 一般競争入札等の範囲拡大や契約の見直し、契約に係る情報公開

研究目的、研究成果等を達成するための最低限必要な性能・機能を持たせた具体的な仕様により、競争入札が行えるよう周知徹底し、実質的な競争性の確保に努めた。

具体的な取組みとしては、平成18年度から一般競争入札公告、落札公示、見積合わせ情報、随意契約情報等の調達情報をホームページに掲載し、平成22年度からこれら調達情報の発信にRSS情報サービスを導入し、業務運営の適正化・透明性の確保に努めた。また、平成19年度には、契約事務規程の改正により、随意契約の基準を国の基準と同様にし、随意契約によることがやむを得ないもの以外一般競争等に移行すること、などを定めた「随意契約見直し計画」を平成19年12月に策定・公表した。20年度から国内における委託研究において、公募による企画競争を実施した。平成21年度において、この計画のフォローアップをホームページで公表し着実な実施に向け、随意契約によることが真にやむを得ないもの以外は、一般競争に移行するよう、更に徹底を図った。平成22年度においては、外部有識者（弁護士会から推薦された弁護士、公認会計士会から推薦された公認会計士及び記者クラブから推薦されたジャーナリスト各1名）と常勤監事で構成される「契約監視委員会」において、真に競争性を確保する観点から「競争性のない随意契約」及び「一者応札・一者応募」等の契約状況を審議いただき、審議結果を踏まえ、新たな随意契約等見直し計画を平成22年5月に策定し、ホームページで公表した。

(イ) 特定関連会社、関連公益法人等に対する委託

特定関連会社、関連公益法人等に対する委託はない。

(ウ) 内部統制

1) 業務運営と内部統制の組織・体制等

JIRCASでは国際的な食料・農林水産業の動向把握及び研究戦略構築のための研究戦略調査室、予算、試験及び研究並びに調査の企画立案、調整、評価等を行う企画調整部、労務及び職員の人事、決算並びに会計等を行う総務部、JIRCASの業務運営並びに内部統制について監査を行う監査室がそれぞれ各業務を推進している。

8つの領域及び熱帯・島嶼研究拠点を設置し、原則としてすべての研究をプロジェクト方式で実施している。この他、業務の運営に関する重要事項を審議するための役員会、運営に関して日常的な事案について処理するための常任幹部会、主要事項の意思決定と業務の円滑な推進を図るための運営会議と、その下に各種委員会を整備している。各種委員会の中で、業務効率化推進委員会、リスク管理委員会、研究倫理委員会、安全衛生委員会、緊急時対策委員会、契約審査委員会、契約監視委員会がある。役員会、常任幹部会、運営会議及び上記7つの委員会等で内部統制の強化を図っている。

随意契約の適正化を含めた入札・契約状況、内部統制の状況等をチェックするための体制として、平成21年4月に監査室を新設した。監査室では各種委員会の機能状況を検証するなど、内部監査を通じて内部統制の構築を進めた。

上記7つの委員会の内部統制に係る活動状況

① 業務効率化推進では、業務効率化推進委員会（平成19年4月1日設置）において、平成20、

21、22年度の各業務効率化実施計画を策定している。平成21年3月に設置した無駄削減プロジェクトチームと連携協力して業務効率化等を進めている。

委員会の結果等を常任幹部会及び運営会議を通じて、職員に周知し、さらなる業務効率化を図っている。

- ② リスク管理委員会(平成18年6月1日設置)では、毎年、「研究費の不正防止計画」に基づき、不正が発生する要因について全職員に対し、自己点検させている。点検した結果を同委員会検討事項としてまとめ、理事長に報告するとともに常任幹部会及び運営会議に報告し、発生しうるリスクの防止に係る啓蒙を行っている。

研究活動の不正行為(捏造、改ざん及び盗用)に関する告発窓口を設置し、これに関する情報をJIRCASウェブサイト公表している。

- ③ 研究倫理委員会では、「研究活動の不正行為への対応に関する規程」に基づき、平成19年に研究活動の不正に関する告発窓口を設け、ホームページ上で公開している。告発は、書面、電話、電子メール、面談など適宜な方法によることとしており、ホームページでも公開している。不正行為(捏造、改ざん、盗用)に関する告発は無かった。

科学研究費補助金の説明会を開催するたびに、研究倫理について及び不正に対する罰則等について研究者に情報提供し、啓発活動を行っている。

- ④ 安全衛生委員会では、国内外での職員の安全及び健康を確保するため、当委員会で策定した事業実施計画に基づき、健康診断及び産業医による面接指導、作業環境測定及び職場巡視等を実施し、職員の健康管理、職員の安全管理の保持増進を図っている。職員に危険等のおそれがあるときは必要な措置を行うとともに、その結果等を常任幹部会及び運営会議に報告し、発生しうる事故等の防止に係る啓蒙を行っている。

- ⑤ 緊急時対策委員会では、外国出張職員等の安全を確保するため、緊急時の対策、対応を検討し、実施している。緊急事態が起こりそうな場合、起こった場合には、常に状況の正確な把握に努め、「緊急時の情報伝達フロー」に従って迅速に責任者等に連絡をするとともに対応している。

対応の結果等を常任幹部会及び運営委員会に報告している。

- ⑥ 契約審査委員会では、委託研究審査委員会において選定された契約候補者について、企画審査委員会において選定された外国人表彰式及び国際シンポジウム運営等業務の契約候補者について、会計監査人選定委員会において選定された契約候補者について及び再度入札を実施しても落札者がいない最低価格者との随意契約が妥当であるかの審査等を行い、適正な契約と予算の執行を図っている。

- ⑦ 平成21年11月17日に閣議決定に基づく「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」に基づき設置された契約監視委員会において、平成20年度に契約した競争性のない随意契約及び一者入札・一者応募等についてのJIRCASの契約の点検・見直しを行い、平成22年5月に新たな「随意契約等見直し計画」を策定し、JIRCASのホームページに公表している。

## 2) 監査体制

### 監事監査

[平成18年度～平成22年度監事監査]

事業年度ごとの監事監査計画に基づき業務(保有個人情報の管理を含む)及び会計について、書面及び対面により定期監査を実施し、熱帯・島嶼研究拠点に関しては現地に赴いて対面した。同監査では、従来の監査資料の他に各部門責任者から中期計画に関する当該年度の遂行状況の「自己分析」を文書として求め、対面での調査により各部門の職務執行状況について監査を行った。また、会計については監査法人からの報告を参照し、実施した。監査結果は各年度いずれも業務、

会計ともに適正であり、「監査報告書」に取りまとめ、理事長に提出した。同時に定期監査を通して得られた知見を基にとりまとめた「監事所見」を提出し、理事長としての検討を求めた。監事所見の内容は、中期計画実施における各年度の目標の明確化、成果の国民への還元のための広報強化、知財の収益化のための取組強化などが各年度共通した点である。それらに対する被監査部門の対応状況について、20年度以降、年度の間際に各部門から報告を求め、業務の効率化に資するよう、理事長に求めた。監査報告書及び監事所見は所内会議において幹部職員に説明し、被監査部門に周知した。監事所見は農水省の独立行政法人評価委員会農業技術分科会において概要を述べた。

定期監査以外に、各月ごとに、所全体の出納について契約から支払いにいたる状況の報告を求め、支出及び会計管理の適正化に努めた。

## 内部監査

平成21年4月に内部監査の強化のため監査室を新設した。

### [平成21年度内部監査]

21年度監査実施計画に基づき、コンプライアンスに関する事項(所内規程等整備状況、所内規程等の遵守状況、委員会の機能状況等、運営会議で定まったことの周知状況、情報公開にするものの開示状況)、毒物・劇物・危険物の管理状況、入札・契約の適正な実施に関する事項等について内部監査を実施し監査報告書を理事長に提出した。その後、改善事項等についてフォローアップを行った。

### [平成22年度内部監査]

22年度監査実施計画に基づき、海外業務の適正化(海外における会計事務処理及び安全対策・健康対策等)を図るための実態調査、一般職員及び企画調整部に所属する研究職員の人員配置等(又は業務量)の適正化を図るための業務内容等の実態調査、毒・劇物、危険物の管理状況、財務状況に関する事項及び入札及び契約の適正な実施に関する事項について内部監査を実施し監査報告書を理事長に提出した。その後、改善事項等についてフォローアップを行った。

## 会計監査人監査

### [平成18年度～平成22年度会計監査人監査]

中期計画期間中、会計監査法人による財務諸表、事業報告書及び決算報告書等について、期中・期末監査(契約状況及び内部統制の状況について、各業務のプロセス等を説明し、伝票データ、根拠資料等による検証)を実施し、各事業年度について適正に表示しているものと認められる旨の報告を得た。

## 監事、監査室、会計監査人の連携とその強化

### [平成21年度]

監査を効率的に実施するため、監事、監査室に回付する起案文書等の区分けを行った。また、契約事務(随意契約理由書等)の内容等について、監事、監査室がともに検証するなど連携を密にし、監査の強化を図った。

さらに、監事、監査室及び会計監査人の三者による内部統制の運用状況(海外における契約状況等)について、意見交換を行い、三者の連携とその強化に努めた。

### [平成22年度]

監査を効率的に実施するため、監事、監査室に回付する契約文書等の区分けを行った。また、契約事務の内容等について監事、監査室がともに検証するなど連携を密にし、監査の強化を図った。

た。

さらに、監事、監査室及び会計監査人の三者による内部統制の運用状況(海外における契約状況等)について及び再委託契約の契約方式について、意見交換を行い、三者の連携とその強化に努めた。

### 3)会計検査院、政策評価・独立行政法人評価委員会の指摘及びそれに対する対応

#### ① 会計検査院の指摘事項

[平成 17 年度検査での指摘事項]

指摘事項はなかった。

[平成 18 年度検査での指摘事項]

指摘事項はなかった。

[平成 19 年度検査での指摘事項]

指摘事項はなかった。

[平成 20 年度検査での指摘事項]

企画競争参加者に求める業務実績の要件を必要以上に限定しているため、参加者の範囲が制限される可能性があると認められるものが見受けられた。

対応状況

平成 21 年度の当該業務(国際シンポジウム運営等業務)においては、より多くの者の参加が可能となるよう制限的な応募要件を是正し、公募を行った。

競争入札に当たり、監査室が仕様書等の内容を精査し、必要はないと判断される入札参加要件については、緩和するよう指導にあたった。

[平成 21 年度検査での指摘事項]

(独)農業・食品産業技術総合研究機構、(独)農業生物資源研究所、(独)農業環境技術研究所及び(独)国際農林水産業研究センターの 4 法人が、平成 20、21 年度の農水委託事業に係る会計処理について、契約職員を農水委託事業の補助業務に従事させているが、いずれの法人も業務の実施状況を作業日誌等に記載しておらず、日々の業務実績を確認できない状況となっている。作業日誌等により十分なエフォート管理を行い、委託事業の実績報告を適切に行う必要があると認められる。

対応状況

JIRCAS においては、特別研究員等も含めて、平成 22 年度から外部資金にて契約職員の人件費(賃金)を支出する場合は、「委託事業等(科研費を含む。)に従事した時間と他の業務に従事した時間とを明確に区分」するため、契約職員の個人毎の作業日誌を作成している。

#### ② 政策評価・独立行政法人評価委員会の指摘及びそれに対する対応

[平成 19 年度]

行政減量・効率化有識者会議を中心に行われた独立行政法人の見直しにおいて、JIRCAS は整理合理化計画案を 19 年 8 月に作成提出した。

見直しの結果、政府は、独立行政法人整理合理化計画を定めた(19 年 12 月 24 日閣議決定)

JIRCAS は、同計画を着実に実行する。

[平成 20 年度]

平成 19 年度における農林水産省所管独立行政法人の業務の実績に関する評価(契約の適正化に係るものについて)

指摘事項—1

契約に係る規程類に関する評価結果 国の契約の基準と異なる会計規程等の規定

- ・「独立行政法人国際農林水産業研究センター契約事務取扱規程」(平成13年4月1日施行)において、緊急の場合以外にも、一般競争入札における公告期間を国の基準(10日)より短縮できるとしている。
- ・同契約事務取扱規程において、予定価格の作成の省略に関する取扱いのうち金額に係る基準(250万円未満)を国の金額基準(100万円未満)より高く設定している。

対応状況

「独立行政法人国際農林水産業研究センター契約事務取扱規程」を改正した。

改正点

- ・「又は契約の性質上入札準備に支障がないと認められる場合」を削除し、公告期間の下限を国と同様の基準とした。
- ・「第25条第1項第1号から第6号の金額を超えない随意契約を締結する」を「100万円を超えない」と修正し、予定価格の省略できる基準を国と同額とした。

指摘事項—2

随意契約見直し計画の実施・進捗状況等に関する評価結果

平成19年度の競争性のない随意契約の金額が平成18年度実績の金額と比較して増加している独立行政法人の状況 平成18年度:2.35億円→平成19年度:4.02億円

(増加した要因等の分析)

- ・独立行政法人整理合理化計画の策定に係る基本方針(平成19年8月10日閣議決定)において、「国における随意契約の見直しの取組を踏まえ、「随意契約見直し計画」を策定するものとする。」とされたため、JIRCASは、平成19年12月に「随意契約見直し計画」を策定した。
- ・また、独立行政法人整理合理化計画(平成19年12月24日閣議決定)においては、「各独立行政法人は、随意契約見直し計画を踏まえた取組状況をウェブサイト公表し、フォローアップを実施する。」こととされており、JIRCASは、平成20年7月に「平成19年度における随意契約見直し計画のフォローアップ」をウェブサイト公表した。
- ・しかし、随意契約見直し計画策定時では、契約ベースでの実績の調査であったこと、また、平成19年度契約フォローアップ時は、支出ベースでの実績の調査となったことから、長期需給継続契約(電気・電話・郵便等)分が増となった。

平成19年度長期需給継続契約(電気・電話・郵便等)分 : (5件:0.55億円)

- ・また、随意契約見直し計画策定時に無かった案件である再委託が、平成19年度から競争的資金等の獲得に伴って、件数と金額が増加した。JIRCASでは、競争的資金の公募について、複数の機関が共同で課題の提案を行う場合は、例えばJIRCASが共同研究機関の中核機関となり、公募機関との委託契約を締結する。その際、JIRCASは、公募機関との契約上から共同機関とは再委託契約を締結することとなっている。この再委託契約は、JIRCASは、競争性のある随意契約であると考えていたが、この調査では、競争性のない随意契約に含まれている。

平成19年度再委託契約分 : (8件:1.58億円)

[平成21年度]

「平成20年度における農林水産省所管独立行政法人の業務の実績に関する評価の結果についての意見について」の『所管法人共通』の項目「(諸手当及び法定外福利費の適切性確保)」のうち「2 法定外福利費」の「慶弔見舞金、永年勤続表彰等の個人に対する給付等に係る事業に対する法人からの支出」について指摘があった。JIRCASでは、国(農林水産省)の基準を超えることのない基準としており、国民の理解を得られるものとなっており、なお、レクリエーション経費については、平成21年度においても支出はなかった。

また、『国際農林水産業研究センター』の項目で下記の2点の指摘があった。

1. 独立行政法人整理合理化計画への取組の実施状況を業務実績報告書に記載していない。
2. 人件費削減の取組や給与水準の適切化に向けた取組についての独法評価委員会農業技術分科会による検証結果が、評価結果に示されていない。

1については、平成21年度業務実績報告書の『独立行政法人整理合理化計画への対応』に記述した。指摘2については、同じく「第3-7-(2)-(ア) 人件費の削減」に関連事項を記述した。

[平成22年度]

「平成21年度における農林水産省所管独立行政法人の業務の実績に関する評価の結果についての意見」の『所管法人共通』の項目において、『特許等の保有の必要性についての検討状況や、検討の結果、知的財産の整理等を行うこととなった場合の取組状況や進捗状況』に関する指摘があった。

また、『国際農林水産業研究センター』の項目で、オープンラボ利用状況と共同利用促進の評価、契約に係る規程類の整備内容の適切性について指摘があった。熱帯・島嶼研究拠点に設置しているオープンラボ施設「島嶼環境技術開発棟」については、利用促進に向けて、ホームページ等を活用し、周知・広報活動を強化することとしている。

#### 4) 独立行政法人整理合理化計画への対応

表 独立行政法人整理合理化計画への対応 (平成23年3月31日現在)

<p><b>【緑資源機構からの事業の承継】</b> ○緑資源機構の海外農業開発関連業務を国際農林水産業研究センターの設置目的の範囲内で承継する。</p>	<p>平成20年4月1日付で JIRCAS の中期目標・中期計画が変更となり、(独)緑資源機構の海外農業開発関連業務を承継し、農村開発調査領域を設置した。</p>
<p><b>【開発途上地域の農林水産業に関する技術上の試験研究】</b> ○海外における研究動向や研究成果の受益見込み等を踏まえ、他の研究開発型の独立行政法人、大学との役割分担を図りつつ、研究課題の重点化に向けた点検を平成20年度中に実施する。</p>	<p>平成20年度に中期計画の中課題を構成するプロジェクト毎に点検を実施。 (点検結果) 国際農林水産業に対する貢献要請に応え、アフリカ開発会議で要請のあったネリカ米等アフリカ向け作物の研究について強化を図る。</p>
<p><b>【開発途上地域の農林水産業に関する技術上の試験研究】</b> ○中国現地調整業務を廃止する。 ○南米現地調整業務を廃止し、情報収集等業務を民間委託する。 ○東南アジア現地調整業務の合理化を図り、賃金等を削減する。</p>	<p>平成21年6月に中国の現地事務所を廃止した。 南米現地調整業務を廃止し(平成20年3月)、平成20年6月1日に情報収集等の業務を民間委託した。 東南アジア現地調整業務の合理化を図り、平成20年度は予算を削減して計上した。業務の機能は維持しつつ、業務量の見直しにより経費の削減を行う。</p>
<p><b>【民間委託の推進】</b> ○研究成果の広報を国民に分かりやすく、かつ、効率的に実施するために、広報誌の編集等を外部委託する。</p>	<p>広報誌の編集業務等の外部委託を行う仕様を検討し、平成21年度業務のうち、「2009-2010 JIRCAS 要覧(和文・英文)」のデザイン、「JIRCAS 国際シンポジウム—国際農業研究・開発における社会科学の役割—」の要旨のデザイン、校正、会議記録、プロシーディングス発行等の外部委託を行った。</p>

【保有資産の見直し】 ○平成 22 年度までに、事業用車 13 台中 8 台を削減する。	平成 20 年度に 2 台、平成 21 年度に 3 台、平成 22 年度に 3 台を削減した。
【自己収入の増大】 ○自己収入の増大を図るため、刊行物の有料化を図る。	国際農業研究叢書 18 号「ジャトロファ研究とその利用に関する国際動向」を出版社(養賢堂)から市販した。

### 大項目 3 「予算(人件費の見積もりを含む。)、収支計画及び資金計画」の自己評価

評価ランク	コメント
自己評価 大項目 3 【評価ランク A】	<p>経営方針として、国連ミレニアム開発目標が掲げる飢餓と貧困の克服のため、アフリカでの農業技術開発研究の取組の一層の強化、研究成果の実用化の促進、及び開発途上地域での農林水産研究のセンター機能の強化、等を掲げ、実現に向け、推進した。アフリカへの研究集中は進んでいるが、収支計画及び資金計画にどのような影響をもたらすかについて、長期的、戦略的に検討することも必要である。</p> <p>アフリカにおいては、平成 20 年度の間見直しにより重点化したプロジェクト「アフリカ向けイネ品種の評価と改良」、次期中期計画における本格実施を見据えた事前調査「アフリカ低湿地における低投入稲作技術の開発」、「アフリカにおけるヤムの生産性及び利用の向上のための技術開発研究」を実施した。アフリカの稲の研究は成果を上げていて、JIRCAS の役割が評価された。また、アフリカで実施するプロジェクトの円滑な推進と、国際機関やアフリカ各国の行政機関・研究機関との密接な関係を構築し、アフリカ農業の現状、共同研究・調査のニーズ等、最新の研究事情に関する情報を広範に収集するため、平成 21 年 5 月に「アフリカ連絡拠点」をガーナ的首都アクラにある「アフリカ農業研究フォーラム」(FARA)本部内に設置し、研究職員 1 名を配置した。</p> <p>研究成果の実用化の促進を目指して、複数のプロジェクトにおいて従来の研究領域と平成 20 年に新設した農村開発調査領域の共同取組を開始した。</p> <p>さらに強まる国際的要請及び我が国政府の政策的要請に応えるため、国内の農林水産関連研究機関及び大学と協定を締結し、所属研究者と共同で対応するよう体制を整えてきており、さらに CGIAR 及び CGIAR 傘下の国際研究機関との密接なパートナーシップのもとで、開発途上地域の研究機関所属の研究者及び技術者を養成する一方、開発途上地域で活躍できる我が国の研究者の養成を重視して取り組む等、農林水産研究の我が国におけるセンターとしての機能の強化に努めたことは高く評価できる。</p> <p>中期計画達成に有効な国内外の競争的資金等外部資金の募集状況について、随時情報を提供し、積極的に資金獲得を奨励するとともに、企画調整部、常任幹部会及び所内運営会議で提案内容を十分検討する体制を導入した結果、研究関連の外部資金収入は、平成 19 年度から増加し、平成 22 年度まで高いレベルを維持した。国の財政事情が厳しいもとで、外部資金の獲得に JIRCAS として戦略的に取り組んできた点は評価できる。今後も一層の効率化を目指す、運営費交付金の毎年度の削減の一方で、JIRCAS の役割を果たすために必要な経費については、積極的に獲得、支援する努力が必要である。</p>

	<p>平成 20 年度には、利用実績、使用見込みのない電話加入権の1回線について、減損の会計処理を行った。また、独立行政法人整理合理化計画(平成 19 年 12 月 24 日閣議決定)に基づき事業用車 13 台中 8 台の削減計画において、平成 20 年度において 2 台、平成 21 年度 3 台を売却し、平成 22 年度に残りの 3 台を売却したことで削減が完了した。</p> <p>監査室を平成 21 年度に設置し、契約関連、内部統制等について体制が強化された。各年度の監査実施計画に基づき、コンプライアンスに関する事項、会計処理状況等の内部監査を実施し、監査報告書を理事長に提出、その後、改善事項等についてフォローアップを行う等、内部統制強化に貢献した。監査室の設置や契約監視委員会による随意契約見直し計画などは、コンプライアンスや内部統制のあり方が厳しく問われるなかで、時宜を得た取り組みであった。</p> <p>契約に関しては、外部有識者(弁護士、公認会計士、マスコミ関係者)を含む契約監視委員会を平成 21 年度に設置し、契約状況の点検・見直しを行い、審議概要をホームページに公表しているなど、適切に対応している。</p>
--	--

#### 第4 短期借入金の限度額

《中期目標期間の実績》

該当なし

#### 第5 重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画

該当なし

#### 第6 余剰金の使途

《中期目標期間の実績》

該当なし

#### 大項目第 4、第 5、第 6 は実績があった場合のみ評価を行う

評価ランク	コメント
自己評価 大項目 4、5、6	評価ランク、コメントともになし

前年度の 農業技術 分科会評 価	評価ランク、コメントともになし
---------------------------	-----------------

## 第7 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、業務実施上の必要性及び既存の施設、設備の老朽化等に伴う施設及び設備の整備改修等を計画的に行う。

#### 《中期目標期間の実績》

##### 1. 電力配電設備改修(平成18年度)

風雨による倒壊および紫外線劣化による断線被害等に備え、熱帯・島嶼研究拠点構内(石垣)の電力配電設備の改修を行った。改修に当たっては、台風多発等の地域特性があるため、架空電線から地中埋設とした。これにより、改修後の平成19年度は台風接近時において拠点構内の電力設備が原因での停電は皆無となり、試験研究の中断を最小限に抑えることができた。

##### 2. 隔離温室改修(平成19年度)

年間を通した作物の栽培、調査管理を行うため、つくばの隔離温室の開放型1室を3室に分割し、自動制御の補光装置及び温室管理システムを整え、1室に日長調節装置を設置し、短日、長日の日長調整、或いは冬期の暖房、夏期の冷房制御を可能とする改修工事を行った。これにより、多様な環境条件下(熱帯～温帯)での様々な作物を対象とした試験研究が容易となり、効率的な研究の推進に寄与している。

##### 3. 隔離温室改修(平成20年度)

老朽化により研究に支障を来している隔離温室の閉鎖系空調機を改修し、温度管理精度の向上、花粉、病原菌孢子等の飛散流出を未然に防ぐことが可能となり、外国産病原菌の検定、組換え体作物の養成、さらには異なる環境条件に対する評価等の試験研究の推進に寄与している。

##### 4. 熱帯害虫動態解析室整備(平成21年度)

老朽化により研究に支障を来している熱帯・島嶼研究拠点の熱帯害虫動態解析室を整備し、空調設備の新設、赤外線カットガラスの導入、二重扉により外部との隔離を行いガラス室内の温度管理精度が向上した。これにより、ミカンキジラミ等熱帯・亜熱帯地域における重要害虫の飼育等が周年で可能となり、これらの生態学的特性を明らかにする試験研究を実施し、効率的な研究開発の推進に寄与している。

##### 5. 電力関連設備(変電室)改修(平成21年度)

台風接近時の停電対策等のため、老朽化が著しい発電機の更新など電力関連設備の改修を行い、これにより、改修後の平成22年度には停電時に発電機が稼働し、試験研究の中断を最小限に抑えることができた。

##### 6. 熱帯バイオマス・資源作物育種素材養成温室整備(平成22年度)

老朽化及び台風被害によりガラス室をビニールフィルムで応急処置していた熱帯バイオマス・資源作物育種素材養成温室(旧育種温室:熱帯・島嶼研究拠点)を整備し、細霧(ミスト)冷房装置及び暖房設備等を装備した交配温室および育苗温室を新たに配置した。これにより、任意の温度・湿度条件下での交配や交配種子の発芽・育苗が可能となり、現在まで困難であったサトウキビとエリアンサスとの雑種作出およびその特性解明に向けた研究が一層促進されることとなった。

平成18年度～平成22年度施設、整備に関する計画 (単位:百万円)

施設・設備の内容	予定額	財源
研究施設の整備		施設整備費補助金
研究援助施設の整備		
機関維持運営施設の整備		
その他業務実施上必要な施設・設備の整備等		
合計	275±χ	

(注) χ:各年度増減する施設、設備の整備等に要する経費

〈中期実績〉

(単位:百万円)

年度	施設・設備の内容	計画額	決算額	財源
平成18年度	電力配電設備改修	47	47	施設整備費補助金
平成19年度	隔離温室改修(温室)	74	74	施設整備費補助金
平成20年度	隔離温室改修(閉鎖系空調機)	38	38	施設整備費補助金
平成21年度	熱帯害虫動態解析室整備	59	56	施設整備費補助金
	電力関連設備改修	25	27	施設整備費補助金
平成22年度	熱帯バイオマス・資源作物育種素材養成温室整備	60	60	施設整備費補助金
合計		303	302	

中項目 7-1 「施設及び設備に関する計画」の自己評価

評価ランク	コメント
自己評価 中項目 7-1 【評価ランク A】	計画に基づき、電力配電設備改修、隔離温室改修、熱帯害虫動態解析室整備、電力関連設備(変電室)改修、熱帯バイオマス・資源作物育種素材養成温室整備を実施し、研究業務の適切かつ効率的な実施を確保した。これらの施設・設備の改修により、エネルギーの節約や環境負荷の低減などの効果が得られることも評価したい。

2. 人事に関する計画

(1) 人員計画

中期目標

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。

## 中期計画

### ①方針

効率的・効果的な業務の推進が図られるように研究管理支援部門の組織体制を見直し、適切な職員の配置を行う。また、研究分野の重点化や研究課題の着実な推進のための組織体制を整備し、職員を重点的に配置する。

### ②人員に係る指標

期末の常勤職員数は、期初職員相当数及び緑資源機構の海外農業開発事業に係る承継時の職員相当数の合計を上回らないものとする。

(参考: 期初の常勤職員相当数 161 名、海外農業開発事業(承継時)に係る常勤職員相当数 36 名、期末の常勤職員数の見込み 188 名)

## 《中期目標期間の実績》

### ① 人事計画に関する方針【7-2-ア】

18年度において前中期計画期間中の組織体制・配置人員の見直しを行い、総務部門では、会計課を財務課とし、経費の執行管理、内部牽制の強化を図った。また、海外業務管理課は廃止し、企画調整部研究支援室に研究業務推進科を設置し、研究支援業務の強化・拡充を図った。また、沖縄支所の庶務課を総務部総務課として、総務部門の管理事務業務の一体化を図った。

熱帯・亜熱帯および開発途上国地域の農林水産業に関する資料の収集・整理及び提供業務を強化し、研究戦略を立案するため理事長、理事直属の研究戦略調査室を設置した。

各研究プロジェクトにプロジェクトリーダーを配置し、研究進行管理、経費の執行管理を一元化し、研究業務の効率的、効果的な推進を図った。また、部、支所を廃止し、領域及び研究拠点に改組した。

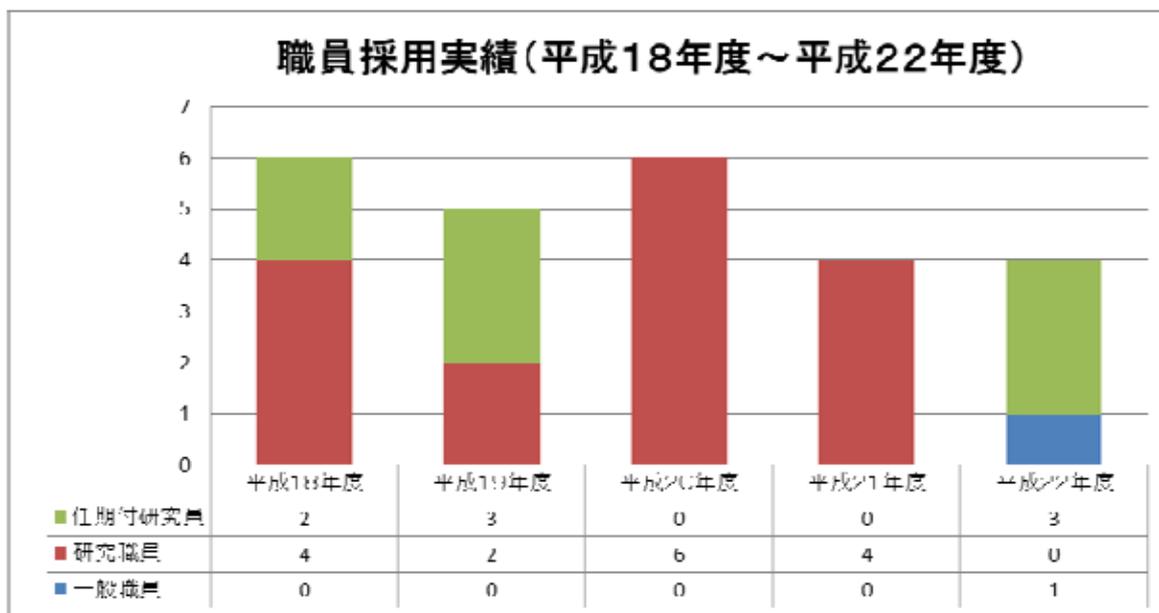
熱帯・島嶼研究拠点(石垣市)においては、従来からの研究室制度を廃し、5つのプロジェクトチーム制に移行させた。

重点研究領域に研究職員を公募により選考採用(6名、うち任期付研究員2名)した。

平成19年度においては、プロジェクトの予算配分及び経費の執行管理など、円滑な事業推進を支援するための体制を構築するため総務部財務課、企画調整部研究支援室の組織を見直した。

また、研究成果の知的財産権に関わる取り組み等研究支援業務のなお一層の強化を図るため、企画調整部研究支援室に知的財産専門職を配置した。

重点研究分野に研究職員5名(うち任期付研究員3名)を公募により選考採用した。



平成20年度においては、(独)緑資源機構からの海外農業開発事業の承継に伴い、農村開発調査領域を新設するとともに、海外出張及び派遣に関する業務の円滑かつ効率的な推進及びJICAからの受託等に関する業務を円滑かつ効率的に推進するため、企画調整部研究支援室を強化した。

さらに、広報活動の強化を図るため、企画調整部広報室広報科長等を新設した。

重点研究分野に研究職員6名を公募により選考採用した。

平成21年度においては、随意契約の適正化を含めた入札・契約状況、内部統制の状況等をチェックするための体制として、理事長直属の監査室を新設した。

また、業務の複雑かつ高度化への対応を図るため、総務部の事務を見直し係を強化した。

さらに、研究動向等の情報収集業務の体制強化を図るため、企画調整部地域コーディネーターを研究戦略調査室に配置換えした。

平成22年度においては、本中期計画遂行中に整備した組織の改変効果を検証し、第3期中期計画における効率的な研究推進体制を検討した。

研究業務推進体制の検証検討においては、JIRCAS 中期戦略 WG を中心に領域長とプロジェクトリーダーの役割について検討を重ね、次期の研究体制をプログラム方式にするなどの結論を得た。また、研究業務支援体制については、企画調整部の室科体制の見直し、総務部については、契約方式の適正化に対応した係の見直しをするなどの結論を得た。

## ② 人員に係る指標【7-2-イ】

平成23年3月31日現在の常勤職員数は179名である。(期初(平成18年4月1日)の常勤職員相当数161名、海外農業開発事業承継時に係る常勤職員相当数36名、期末の常勤職員数の見込み188名)

### (2) 人材の確保

#### 中期目標

研究職員の採用に当たっては、任期制の一層の活用等、雇用形態の多様化及び女性研

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研究職員の採用については、任期制の活用を含め雇用形態の多様化を図る。また、ポストドクや招へい研究員の活用に努め、センターの研究推進に必要な優秀な人材を確保する。
- ②広く人材を求めるため、研究担当幹部職員について公募方式の適切な活用を図る。
- ③女性研究者の採用に関しては、応募者に占める女性割合と、採用者に占める女性割合とでかい離が生じないように努める。
- ④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。

### 《中期目標期間の実績》

#### ①-1 研究職員の採用【7-2-ウ】

熱帯・島嶼研究拠点において、(生物資源、生産環境、島嶼生産環境)の分野に任期付き研究職員3名を公募により選考採用し、職員の重点配分を行った。なお、任期付研究員として、平成22年度末は6名が在籍した。

#### ①-2 特別派遣研究員の活用【7-2-ウ】

「JIRCAS 特別派遣研究員」制度によりポストドク3名、大学院生2名(継続4名)を海外の共同研究サイト(フィリピンに設置されている国際イネ研究所(IRRI:1名)、タイ・コンケン畑作センター(1名)、タイ・コンケン畜産栄養研究開発センター(1名)、マレーシア・国立水産研究所(1名)、ニジェール・国際半乾燥熱帯作物研究所(CRISAT:1名)に派遣し、海外での研究を加速させるとともに、将来の国際研究を担う人材の育成に努めた。

平成18年度から平成22年度の間に「JIRCAS 特別派遣研究員制度により派遣した実績は、下記のとおりである。

(単位:人)

派遣研究員	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
ポストドク型	5	4	7	8	3
大学院生型	1	0	0	1	2
計	6	4	7	9	5
タイ・カセサート大学	1	1	0	0	0
ギニア・国立農業研究所	2	0	0	0	0
ニジェール・CRISAT	1	0	1	2	1
ナイジェリア・WARDA	1	1	0	0	0
シリア・ICARDA	1	2	1	1	0
フィリピン・IRRI	0	0	2	2	1
タイ・コンケン畑作センター	0	0	1	1	1
タイ・チャンタブリー 園芸試験場	0	0	1	1	0
ベトナム・南部果樹研究所	0	0	1	1	0

タイ・コンケン家畜栄養研究 開発センター	0	0	0	1	1
マレーシア・国立水産研究所	0	0	0	0	1

### ② 研究担当幹部職員の採用【7-2-ウ】

平成21年4月採用の研究担当幹部職員(1名)については、公募を行い、他独立行政法人から1名を採用した。

### ③ 女性研究者の採用【7-2-エ】

平成 18～22 年度採用の研究職員公募(24 名採用)への応募者に占める女性の割合は 17%で、採用者に占める女性(3 名)の割合は、13%であった。採用に当たっては、保育支援制度(一時預かり)などの仕事と子育てを両立しやすい環境整備に努めていることを説明している。

### ④ 仕事と子育てを両立しやすい雇用環境の整備【7-2-オ】

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くするため、早出遅出勤務の新設、終業時刻及び休憩時間の特例(15 分間)の新設、育児休業の取得除外要件の一部見直しによる対象者拡大、育児短時間勤務制度の導入、乳幼児の健康診査及び子の予防接種のための職務専念義務免除の新設、民間託児所による保育支援制度(一時預かり)の導入など、仕事と子育てを両立しやすい環境整備に努めた。

## 中項目 7-2 「人事に関する計画」の自己評価

評価ランク	コメント
自己評価 中項目 7-2 【評価ランク A】	<p>熱帯・亜熱帯および開発途上国地域の農林水産業に関する資料の収集・整理及び提供業務を強化し、研究戦略を立案するため理事長、理事直属の研究戦略調査室を設置、組織体制・配置人員の見直しを行い、部、支所を廃止し、領域及び研究拠点に改組、各研究プロジェクトにプロジェクトリーダーを配置し、プロジェクト型の組織への改組が所期の成果を生んでいると考えられる。また、研究進行管理、経費の執行管理を一元化し、研究業務の効率的、効果的な推進を図った。さらに、重点研究領域に研究職員を公募により選考採用し、管理職についても公募・採用を行った。(独)緑資源機構からの海外農業開発事業の承継に伴い、農村開発調査領域を新設した。</p> <p>さらに研究業務の支援部門である企画調整部、総務部においても組織を改編し、プロジェクトの予算配分及び経費の執行管理など、円滑な事業推進を支援するための体制整備、契約の適正化、内部統制の状況等をチェックする理事長直属の監査室の新設や、研究成果の知的財産権のなお一層の強化を図るため、知的財産専門職を配置する等 JIRCAS の中期計画達成に向け適切な人員配置に努め、第 2 期計画期間を通じての目標を達成したことは評価できる。</p> <p>JIRCAS 特別派遣研究員制度により、第 2 期中期計画で、ポスドク型 27 件、大学院生型 4 件の人材育成を行った。プロジェクト現地で JIRCAS 出張者との共同研究を通じて、将来の国際農業研究を担う人材の育成に努めた。優秀な人材を男女共同参画社会の実現を視野に採用に努めたことは評価できる。女性あるい</p>

	は外国人研究者などの採用については、引き続き前向きに取り組むことが必要である。
--	---

### 3. 情報の公開と保護

#### 中期目標

公正で民主的な法人運営を実現し、センターに対する国民の信頼を確保するという観点から、情報の公開及び個人情報保護に適正に対応する。

#### 中期計画

- ①センターの諸活動についての説明責任を果たすため、毎年度の業務実績報告書等をホームページ上で情報公開するだけでなく、開示請求へ適正かつ迅速に対応する。
- ②個人の権利及び利益を保護するため、センターにおける個人情報の適正な取扱いを推進する。

#### 《中期目標期間の実績》

##### ① 情報公開【7-3-ア】

法定公開情報並びに研究成果情報及び調達情報等 JIRCAS の諸活動について、ホームページ等により迅速に公開した。

また、開示請求については、関係する諸規程を整備し、適正かつ迅速な対応に努めている。

##### ② 個人情報の取り扱い【7-3-イ】

個人情報保護に関する研修会を実施するとともに、個人情報漏えい等の事案について、所内会議、イントラネットにより周知し、適正な取り扱いに努めた。また、情報漏えい防止等のため、全職員を対象とした所内セキュリティーセミナーを平成 20 年度から毎年実施し、セキュリティー確保の必要性について周知した。また、グループウェア等の利用を促進するため、毎年転入者向け講習会を開催した。

なお、本期間中における情報漏えいはなかった。

#### 中項目 7-3 「情報の公開と保護」の自己評価

評価ランク	コメント
自己評価 中項目 7-3 【評価ランク A】	<p>法定公開情報並びに研究成果情報及び調達情報等 JIRCAS の諸活動について、ホームページ等により迅速に公開した。情報の公開については適切に実施されたと判断される。</p> <p>個人情報保護管理担当者等を情報公開・個人情報保護会議等に参加させ、資質の向上に努めた。国際水準での情報公開と保護が求められており、情報公開においては、さらなるバイリンガル化が必要である。</p> <p>また、全職員を対象とした情報セキュリティーセミナーを実施し、情報セキュリティーの強化を図った。</p>

#### 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。さらに、事故及び災害を未然に防止する安全確保体制の整備を行う。特に、海外滞在職員等の安全及び健康の確保に努め、職員の海外における円滑な業務推進を支援する体制を整備する。

##### 中期計画

- ①海外滞在職員等の安全及び健康の確保に努め、職員の海外における円滑な業務推進を支援する体制を整備する。
- ②環境負荷低減のための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。
- ③放射性同位元素、核燃料物質及び遺伝子組換え生物等の管理について職員の教育・指導に努める。

##### 《中期目標期間の実績》

##### ① 海外出張職員等の安全対策【7-4-ア】

医療途上国へ、1ヶ月以上の出張者に対し保険会社の緊急移送サービス(メディカルサービス)及び緊急時の国外脱出サービス契約(セキュリティサービス)を実施し、職員の安全確保を図るとともに、海外出張者に係る事務手続を及び安全対策をまとめた「外国出張の手引き」をもとに研究支援室及び財務課の各担当者から集中ガイダンスを行い、手引きの充実を図ってきた。しかしながら、平成21年7月に出張先のガーナ国において特別調査員が急逝されるという事態が発生した。この際に、ガーナ連絡拠点(地域コーディネーター)、農村開発調査領域、企画調整部及び総務部を中心に迅速な対応を行い、早期にご遺体を上記サービスの利用により帰国させることができた。JIRCASとして、このことを重く受け止め、十分な健康管理対策など一層の安全対策に取り組むこととした。

海外で発生した緊急に取り組んだ事態は下記のとおりである。

発生した年月	国名	その状況	JIRCASの対応
平成18年6月	ギニア国	ゼネストが起き、外務省から渡航延期要請を受けた。	出張を延期し、外務省から農林水産省を通じて渡航可能の連絡を受けてから出張した。
平成18年9月	タイ王国	政変が生じ、外務省から「渡航の是非を検討」と危険情報が発出された。	地域コーディネーターが、滞在者8名の安全の確認を行ったうえで、理事長より滞在者に注意喚起がなされた。
平成19年1月	ギニア国	再びゼネストが起き、外務省から「渡航延期」が発出された。	外務省、保険会社及び現地滞在者からの情報を勘案し、17日に帰国命令を発した。25日には外務省から特段の事情のない方は可能な限り国外へ対比するようお勧めしますとの勧告がなされ、日本大使館の多大なる協力を得て、27日に無事帰国することができた。

平成 20 年 3 月	タイ王国	で反政府運動によるバンコク新旧国際空港占拠及び非常事態宣言発令が出された。	東南アジア事務所を中心に情報収集・提供を行うとともに職員への注意喚起を行い、出張制限などの措置を講じた。
平成 21 年 7 月	ガーナ国	出張先のガーナ国において特別調査員が急逝した。	地域コーディネーターと連絡体制を強化し、保険会社の緊急移送サービスを利用し、遺体を早期に日本国内に移送した。
平成 22 年 3 月	タイ王国	反政府運動が再開され、バンコク中心部を占拠し、4月7日より非常事態宣言された。	バンコクにある東南アジア連絡拠点との間で緊急連絡体制を確立し、現地情報収集を行うとともに、タイ国内に出張している者の毎日の安否状況を確認し、本部へ報告することとした。
平成 22 年 8 月	マリ国	外国人の誘拐が発生した。	この国に派遣されている現地の職員の情報をもとに、委員会を開催し、出張の時期の変更を決定し、管理者を通じ、出張予定者に指示を行った。
平成 22 年 8～ 12 月	インドネシア国	シナブン山、同 10 月ムラピ山、同 12 月にプロモ山と火山の噴火活動が続いた。	噴火情報及び被災情報を注視し、特に 10 月 26 日のムラピ山の大規模な噴火に際しては、ジャワ島中部への出張を中止することとした。
平成 22 年 11 月	ギニア国	大統領選挙に伴う治安悪化情報を受けた。	大統領選挙後に予定していた出張を取りやめる対応をとった。

## JIRCAS危険レベル別対応策

外務省情報	: ①退避勧告 ②渡航延期	③渡航是非④十分注意
JICA情報	: ①帰国命令 ②希望による帰国	③十分な注意喚起
WHO情報	: ①渡航延期勧告②伝播確認及び十分な注意勧告	
マスメディア情報	: 参考	
現地情報	: 参考	

### 1. 内戦、内乱、暴動

\* 最高危険レベル : 退避・渡航延期

外務省情報①②	→ 帰国命令、出張中止
JICA情報 ①	
現地情報	

\* 中程度危険レベル : 状況判断により①退避・渡航延期②十分注意し、情報収集、定期的連絡

外務省情報 ③	→ 左記情報分析し、現地情報を加味し判断	①帰国命令、出張中止
JICA情報 ②		②十分注意し、情報収集、定期的連絡
現地情報		

\* 軽程度危険レベル : 十分注意し、情報収集、定期的連絡

外務省情報 ④	→ 左記情報分析し、現地情報を加味し判断	①十分注意し、情報収集、定期的連絡
JICA情報 ③		
現地情報		

### 2. 病気(SARS等)の発生

\* 最高危険レベル : 退避・渡航延期

外務省情報①②	→ 帰国命令、出張中止
JICA情報 ①	
WHO情報 ①	

\* 中程度危険レベル : 状況判断により①退避・渡航延期②十分注意し、情報収集、定期的連絡

外務省情報 ③	→ 左記情報分析し、現地情報を加味し判断	①帰国命令、出張中止
JICA情報 ②		②十分注意し、情報収集、定期的連絡
WHO情報 ②		

\* 軽程度危険レベル : 十分注意し、情報収集、定期的連絡

外務省情報 ④	→ 左記情報分析し、現地情報を加味し判断	①十分注意し、情報収集、定期的連絡
JICA情報 ③		
WHO情報 ②		

国内外での職員の安全衛生の確保を図るため、安全衛生委員会で策定した事業実施計画に基づき、健康診断及び産業医による面接指導、作業環境測定等を実施し、職員の健康管理及び健康の保持増進を図った。

また、安全衛生委員会を開催し、海外出張時における予防薬の取り扱い、新型インフルエンザ関連の対応等や所内の安全衛生管理について点検を行うとともに、職場巡視を実施し、巡視結果について委員会で審議した。審議結果については、運営会議で報告し、職員の安全衛生管理についての意識向上を図った。安全管理に努めた。

## ② 環境負荷低減のための取組【7-4-イ】

平成21年3月に温室効果ガス排出実施計画を策定し、平成16年度比で JIRCAS の事務及び事業に伴い直接的及び間接的に排出される温室効果ガスの総排出量を平成24年度までの期間に6%以上削減することを目標とした。これを受けて、平成20年度及び平成21年度のCO<sub>2</sub>排出量の実績値について、それぞれ【2,872,143kg-CO<sub>2</sub>】、【2,783,755kg-CO<sub>2</sub>】をホームページで公表した。

環境負荷低減のため、職員にプリンターなどのリサイクルトナーカートリッジの使用推進、古紙等の回収、冷暖房における適正温度による適切な運転管理、グリーン購入法による再生物品等の調達、業務上必要な箇所を除く箇所の消灯、両面コピーの推進等の取り組みについて周知徹底をした。また、省エネルギー型の空調設備・照明機器への更新、窓ガラスに紫外線除去シートを貼付すること等による空調効率の向上を図った。

## ③ 放射性同位元素、核燃料物質及び遺伝子組換え生物等の管理について職員の教育・指導【7-4-ウ】

放射性同位元素の取り扱いについては、研究者に研修等の情報を流し、管理の徹底をはかっている。核燃料物質については、今年度物質の増減はなかったが、引き続き厳格な管理を指導している。

遺伝子組換え生物の管理については、遺伝子組換え実験安全委員会に外部委員を1名委嘱し、研究者から提出された実験計画書の審査を行い、国の基準に従い承認を行っている。前中期計画期間から13件の実験計画(機関届出実験10件、機関承認実験3件)を継続し、本中期計画期間では新規に21件の実験計画(機関届出実験11件、機関承認実験10件)を受理または承認した。期間中5件の実験計画が終了し、最終年度には29件の実験計画を実施した。

動物実験の管理については、中期計画期間中5件の実験計画書を動物実験委員会が審査し、理事長が承認した。当該実験については、研究の進捗過程で動物実験の必要が無くなり実施されなかったことを動物実験委員会が確認し、理事長に報告した。

今後も、放射性同位元素の管理について、外部講習会等を随時案内し、所内における講習会、マニュアルの配布等を行い、職員の教育・指導に努める。

### 遺伝子組換え実験数の推移 (H23.2.10整理)

年度	機関届出実験				機関承認実験				合計			
	計	新規	継続	終了	計	新規	継続	終了	計	新規	継続	終了
H18	12	2	10	0	4	1	3	0	16	3	13	0
H19	15	3	12	1	4	0	4	0	19	3	16	1
H20	15	1	14	2	7	3	4	2	22	4	18	4
H21	16	3	13	0	8	3	5	0	24	6	18	0
H22	18	2	16	0	11	3	8	0	29	5	24	0
合計		11		3		10		2		21		5

## 中項目 7-4 「環境対策・安全管理の推進」の自己評価

評価ランク	コメント
<p>自己評価 中項目 7-4 【評価ランク A】</p>	<p>医療途上国へ、1 ヶ月以上の出張者に対し保険会社の緊急移送サービス(メディカルサービス)及び緊急時の国外脱出サービス契約(セキュリティサービス)を実施し、職員の安全確保を図るとともに、海外出張者に係る事務手続を及び安全対策をまとめた「外国出張の手引き」をもとに研究支援室及び財務課の各担当者から集中ガイダンスを行い、手引きの充実を図ってきた。海外での研究活動に対するリスク管理の見直し(暴動・災害)徹底が必要と考える。近年の北アフリカや中東地域における混乱は本中期計画策定時には予想されていなかった事態であるが、このような事態の急変はいつでもどこで生じてもおかしくないと思われる。日頃からこのような突発事態に対処できるようにし、常に情報収集に努めることはますます重要になる。海外における安全管理・危機管理について、これまでの知見と経験を活かし、他のモデルとなる取り組みを今後とも継続していきたい。</p> <p>平成 21 年 7 月に出張先のガーナ国において特別調査員の急逝という事態が発生したことは、JIRCASとして重く受け止め、十分な健康管理対策など一層の安全対策に取り組むこととした。</p> <p>環境負荷低減のため、職員にプリンターなどのリサイクルトナーカートリッジの使用推進、古紙等の回収、冷暖房における適正温度による適切な運転管理、グリーン購入法による再生物品等の調達、業務上必要な箇所を除く箇所の消灯、両面コピーの推進等の取り組みについて周知徹底をした。また、省エネルギー型の空調設備・照明機器への更新、窓ガラスに紫外線除去シートを貼付すること等による空調効率の向上を図った。</p> <p>放射性同位元素、核燃料物質及び遺伝子組換え生物等の管理を徹底し、事故の発生はなかった。</p>

付表1 普及に移しうる成果(平成13～20年度に報告された研究成果)追跡調査

注)普及ランクS 経済的効果・社会的影響が明確にみられる。  
 A 経済活動等で活用されている。  
 B 近い将来、経済活動等で活用される可能性がある。(現時点では活用されていない)  
 C 現時点では経済活動等で活用されていない(ランクBを除く)

(平成22年12月作成)

発表年度	成果名	普及活用ランク	数値種類	実績値	目標値	単位	年月期間	備考	ランクBに関する補足コメント	ネック要因等
平成13年度	サトウキビの部分深耕同時施肥・植付機	B							硬盤層部分破壊によるサトウキビ乾燥ストレス緩和については、コンケン畑作物研究センターにおいて継続して試験を実施中である。	本技術はサトウキビの不耕起栽培で特に有用であるが、不耕起栽培に必要な周辺技術(雑草防除等)についての技術開発が遅れている。
平成13年度	東北タイの天水田稲作地帯における乾田直播栽培の適用性	B							東北タイのスリン稲試験場で開発した不耕起播種機を用いた試験を継続して実施中である。	現地に適応した安価な播種機の開発により普及が期待される(一部実施中)。
平成13年度	東北タイ天水田における畦畔漏水防止技術	B							タイ国土開発局で試験を実施中である。	タイで利用できる安価な土壌固化剤の開発が遅れている。
平成13年度	東北タイ天水田土壌では含水比が20%であると水稻は出芽し、雑草は抑制される	B							タイ国農業局で試験を実施中である。	本技術を入れた水稻乾田直播指針が策定されれば普及が期待される。
平成13年度	ブラジルサバンナの低湿地に適した牧草と草地造成方法	A	導入農家戸数	8		戸	2002～2006年	2002年～2006年までに永年草地を造成した戸数。今年度さらに1戸が導入。		
			造成面積	415		ha	2002～2006年	2002年～2006年までに造成された永年草地。今年度さらに215haを造成。		

平成14年度	メコンデルタに適した小型籾乾燥機	A	普及台数	40		台	平成14年以降の実績	メコンデルタの VinhLong 省、Dong Thap 省、Tra Vinh 省において、県の普及部がトレーニングコースを開催するなどして普及に努めてきたが、2007年以降普及台数の増加の情報はない。		
平成14年度	西ジャワ高原野菜地帯における1年3作の短期輪作によるキャベツ根こぶ病の抑制	A	導入農家戸数	33		戸	平成17年	JIRCAS の「熱帯土壌管理」プロの中で、輪作の持続的効果について更なる検証を進めている。		
平成14年度	ベトナム・メコンデルタにおけるオニテナガエビの稚エビ培養技術の確立と技術移転	S	種苗生産数	12,000万		尾	平成19年実績			
			淡水エビ養殖生産量	1万		t	平成19年実績			
			淡水エビふ化場数	120		軒	平成19年実績			
平成15年度	ベトナムメコンデルタにおける低利用飼料資源を用いた豚の購入飼料代替と肉質の改善効果	A	普及・指導した農家におけるホテイアオイ利用世帯割合	88		%	平成19年1月調査			
平成16年度	農家圃場レベルの降雨栽培暦を用いた年次・年内降雨変動の把握と農家の作付け選択の支援	C						政情不安並びに普及制度の機能不全のため、普及活用の実態把握が困難。		
平成16年度	メコンデルタにおける米ヌカ主体豚飼料へのサトウキビ・シロップ添加効果	B							本研究のカウンターパート等により、学生や普及員への講義が行われ、成果の伝達と普及が図られている。しかし、シロップの添加効果を示す研究を行い、添加剤としての開発・加工することが必要である。	シロップの添加が太多すぎにつながると考える農家がある。また、シロップの得られるサトウキビ小規模加工場が減少し、シロップを入手しにくくなった。
平成17年度	パラグアイにおけるダイズシストセンチュウの分布実態とダイズ被害の初確認	B							ダイズシストセンチュウ抵抗性大豆の育成に活用するため、得られた成果・情報はパラグアイ農牧省地域農業研究センター(CRIA)に受け渡し、CRIAにて実施している抵抗性大豆の育成に活用する。	本成果は育種に資することを目的としたものである。品種育成には相当の年月を要するが、CRIAにて従来から進めていた抵抗性品種育種の結果、有望な系統・品種が育成されつつある。

平成17年度	タイ国コンケン県における農業生産に関わる窒素循環の1990年から2000年への変化	B							研究機関では活用されているが、行政への導入が進んでいない。	行政向けの算定マニュアル・プログラム等の開発が必要である。
平成17年度	サイレージ用乳酸菌PS1-3株の実用化とその発酵品質改善効果	B							開発した乳酸菌の利用拡大のため、講習会の内容紹介と普及に努めている。また、発酵TMRは乾季など、給与飼料が不足する時期の家畜生産性安定のための核となる技術であり、本技術に開発した乳酸菌の活用が見込める。	一部の先進的酪農集団はサイレージの利用と発酵品質の向上に努めているが、タイ国内ではサイレージの利用意識がまだ低いため、サイレージ利用による生産性安定についての啓蒙活動を推進する必要がある。
平成17年度	アルゼンチンチャコ・フォーモサ地域における冬季の農業副産物給与による育成雌肉牛の増体重改善のための推奨給与法	A	実践している州	5~6		州	2008年~			
			実践している農家	約10		%	2008年~			
			チャコ州での活用実績	約2700		頭	2008年~			
			農家・普及員用マニュアル作成数	4		報	2008年~			
平成17年度	アラキドン酸による熱帯性魚類の種苗生産技術の改善	C								実用性・汎用性の高い技術に改良するためにアラキドン酸の有効性に関する試験を重ねる必要がある。添加飼料の市販化のための実証試験が民間企業等で行われている。
平成17年度	隣接カンキツ園への距離20m以内にあるカンキツ新植園での定植直後のミカンキジラミ防除の必要性	B							現地研究機関と果樹園のグリーンング病リスク評価法のマニュアル化に向け協議中	
平成18年度	バッファーチャンバー方式ガス収支測定法	A	利用許諾	1	-	件	平成22年実績			
平成18年度	農民のエンパワーメントによる技術開発手法	A	農家数	15	-	戸	平成22年実績			

平成18年度	耐暑性が高い丸莢のインゲンマメ新品種「ナリブシ」	A	利用許諾件数	2		件		農林水産大臣認定TLO(農林水産情報協会)を活用して民間種苗会社2社と利用許諾を実施		
平成18年度	わい性で、耐暑性に優れた食味良好なパパイヤ新品種「石垣珊瑚」	A	利用許諾件数	2		件		農林水産大臣認定TLO(農林水産情報協会)を活用して民間種苗会社1社及び石垣市と利用許諾を実施		
平成18年度	パッションフルーツ冬実中の酸含量を低下させる温度管理法	B	栽培面積	30	ha			全国でのパッションフルーツ栽培面積は61haである。		加温設備の無い施設がほとんどであり、暖房用燃料費が高騰している。
平成19年度	土壌肥沃度に対する風食の影響を評価できる新装置を開発	B	公表論文の他論文への引用数	4	10	回	平成22年の一年間(正確ではない)		装置の数は把握が困難	専門性の高さから大きな数値は望めない
			同装置が作られた数	1	5	台				
平成19年度	西アフリカ・サヘル帯ファカラ地区に関する研究情報資源のメタデータ作成と公開	A	データベースへの年間アクセス数	7059	5000	アクセス	平成22年の一年間(1~12月)		アクセス数は多く活用はされているが、フィードバックがない	フィードバックがあると、更新の方針も立てやすい
平成19年度	複合経営のためのため池の水利用計画ツール	A	配布数	100	-	個	年			
平成19年度	低投資・環境共生型ウシエビ・海藻混合養殖技術の開発	C								論文発表等の研究成果として発信をしつつある。併行して成果のマニュアル化、実証試験を視野に入れた試験を計画中である。
平成20年度	西アフリカ・サヘル地域における風食抑制と収量増加を可能にする新たな省力的砂漠化対処技術「耕地内休閒システム」	A	「耕地内休閒システム」を実施している村の数	31	20	村	平成22年の一年間			
			「耕地内休閒システム」を実施している農家数	201	50	農家	平成22年の一年間		JICAのプロジェクトに採用されたのが大きい	

平成20年度	前作にクロタリヤ類を栽培すると東南アジアのトウガラシのネコブセンチュウ被害は大きく軽減できる	B							複数の県の約1000戸の農民にクロタリヤ種子と技術をセットで配付。組み合わせ技術のため、実証・展示を兼ねた農家試験を実施中。	
平成20年度	農牧輪換システムの導入により大豆と小麦の生産性が改善する	A	ブラジルマッドグロッドスル州農家数	20		戸	2006年～現時点	EMBRAPA、マッドグロッドスル州農業普及所による普及活動の効果。これまで関心の無かった日系農家にまで浸透してきている。		
			ブラジルマッドグロッドスル州面積	2万		ha	2006年～現時点			
平成20年度	オイルパーム古木中の糖は貯蔵中に増加し、有望なバイオエタノール原料となる	B							特許は2件取得済み。国内外の企業が商業化を検討中。	オイルパーム産出国であるマレーシアで燃料用エタノールが法制化されていない。マレーシア国政府に対する働きかけが必要。多額の初期投資が必要。
平成20年度	ラオスにおける淡水在来魚キノボリウオ亜科2種の集約的種苗生産	C								当該技術の確立から年数が経っていないことに加え、ラオス政府が在来種養殖普及を指向しながらも外来種養殖への依存度が未だに極めて高いことから、普及には至っていない。
平成20年度	メコンデルタ地域におけるキングマンダリン生育初期のグリーンリング病感染率低減技術	A	ベトナムで普及している省数	6		省	平成22年時点	ティエンヤン省、ビンロン省、ベンチエ省、チャビン省、ソックチャン省、ドンタップ省。マニュアルを作成し、JICAのプロジェクトで活用されている。		

付表2 第2期中期計画における各種数値目標等の達成状況  
大課題ごとの投入(予算、エフォート)と成果(査読論文等)

大課題	項目	平成 18年度	平成 19年度	平成 20年度	平成 21年度	平成 22年度	中期計画 合計
A-1	中課題数	7	7	7	7	7	-
	予算(百万円)	523	718	844	811	810	3706
	エフォート(人/年)	38.5	34.1	40.5	39.9	39.2	192.2
	査読論文数	63	50	43	59	85	300
	特許登録出願数	6	3	9	11	8	37
	品種登録出願数	1	0	1	4	1	7
A-2	中課題数	7	7	7	7	7	-
	予算(百万円)	384	394	580	607	648	2613
	エフォート(人/年)	29.4	28.0	37.9	45.5	51.0	191.8
	査読論文数	38	41	57	36	48(46)	220(218)
	特許登録出願数	3	2	0	0	0	5
	品種登録出願数	1	0	1	0	0	2
A-3	中課題数	3	3	4	4	4	-
	予算(百万円)	129	126	393	305	287	1240
	エフォート(人/年)	9.3	9.9	25.5	22.8	21.5	89.0
	査読論文数	19	17	17(15)	17(15)	18	88(84)
	特許登録出願数	0	0	0	0	0	0
	品種登録出願数	0	0	0	0	0	0
B	中課題数	2	2	3	3	3	-
	予算(百万円)	41	54	94	91	89	369
	エフォート(人/年)	3.7	4.7	10.4	8.7	7.0	34.5
	査読論文数	4	2	3	17	7	33
	特許登録出願数	0	0	0	0	0	0
	品種登録出願数	0	0	0	0	0	0
その他	査読論文数	39	30	18	31	19(18)	137(136)
	品種登録出願数	3	0	0	0	0	3
単年 度・ 中期 計画 合計	中課題数	19	19	21	21	21	-
	予算(百万円)	1,077	1,292	1,911	1,814	1,833	7,927
	エフォート(人/年)	80.9	76.7	114.2	116.8	118.7	507.3
	査読論文数	163	140	138 (136)	160 (158)	177 (174)	778 (771)
	特許登録出願数	9	5	9	11	8	42
	品種登録出願数	5	0	2	4	1	12

注記：（ ）内は(独)緑資源機構から承継した業務関係の論文を除く数

付表3 知財出願数・保有数・収入

		平成 18年度	平成 19年度	平成 20年度	平成 21年度	平成 22年度	合計
特許出願数	国内	5	1	3	3	5	17
	外国	4	4	6	8	3	25
	合計	9	5	9	11	8	42
特許所有数 (年度末時点)	国内	9	11	13	14	18	—
	外国	16	17	19	23	28	—
	合計	25	28	32	37	46	—
特許許諾数 (年度末時点)	国内	4	4	3	2	3	—
	外国	0	0	0	0	0	—
	合計	4	4	3	2	3	—
知的財産収入 (千円)	特許	493	117	101	140	682	—
	品種	0	4	3	17	14	—
	合計	494	120	104	157	696	—

[注記]千円未満を四捨五入してあるので、合計等は端数において合致しないものがある。