

ジルカスニュース

# JIRCAS NEWS

JAPAN INTERNATIONAL RESEARCH CENTER FOR AGRICULTURAL SCIENCES

独立行政法人国際農林水産業研究センター

2004 No. **40**



▲ JIRCAS八幡台圃場ではアフリカをはじめ世界各地の稲を栽培・収穫（撮影：鳥山和伸）



新しい稲品種を吟味する農家の女性たち▶  
（西アフリカ・象牙海岸共和国）  
（撮影：飛田 哲）

## 目次

巻頭言	JIRCASの優位性を活かした研究の推進	2
特集記事	JIRCASにおけるイネ・コメ研究の系譜	3
特集記事	イネの品種改良と遺伝資源の利用について	4
特集記事	イネの栽培環境と不良環境への適応性の拡大	5
特集記事	宇宙から見た水田地帯の地表被覆の季節変化	6
新規プロジェクト紹介	「中国食料変動」プロジェクトがスタート	7
活動ルポ	「持続的開発のための農林水産国際研究フォーラム」が発足	8
活動ルポ	招へい管理者の動き（2004年4月～9月）	8

# 巻頭言

## JIRCASの優位性を活かした研究の推進



理事 野口 明德

JIRCASは農林水に関する自然科学・社会科学のほとんどの研究分野をカバーするユニークな総合研究機関であると同時に、自前の組織・人員を持つ研究機関として国際的にもまれなセンターです。類似の機能と構造を持つ海外組織を挙げるとするならば、フランスのCIRAD (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement) とイギリス・グリーンウィッチ大学のNRI (Natural Resources Institute) ぐらいでしょう。林業・水産の研究分野を持つ点でも農林水産省傘下の他の独立行政法人とは明らかに異なる特徴を持っています。また、他の独立行政法人はその研究活動の対象と寄与すべき相手を、国内であり国民としていますが、JIRCASの場合は海外、特に開発途上地域を対象に、Global Public Good (世界的な公共財) の創出を通して世界の人々に貢献することにあり、我が国の国際貢献の一部を担うという意味で最終的には国民に寄与することになります。

自然科学・社会科学のほとんどの研究分野をカバーしている優位性を活かすには、各要素技術の複合化を行いながら異分野融合研究を推進し、他の単独機関では実現が難しい新たな研究領域を目指すことが必要です、そのために以下の5点について考慮することが重要ではないかと考えています。

### 1) 研究者間の情報やアイデアの交換と不断の議論

JIRCASとして取り組むべき課題について常に広い視点から分析・抽出する必要があります。こうした作業は「異分野度」が高いほど研究現場から自然発生的に生まれることは困難なため、企画担当、研究コーディネーター、研究情報部門等との間の不断の情報交換や議論を通じた触媒作用が必須となります。

### 2) 目標の明確化と強力なリーダーシップ

抽出された課題について、適切なリーダーを選抜して目標を明確化するとともに、十分なリーダーシップを発揮できるよう、予算管理等の権限を極力一元化する必要があります。また、関係する研究者の協力・支援も重要です。

### 3) 評価及び異分野融合研究を推進できる人材の確保と育成

異分野融合研究の推進は挑戦的であり、当然多くの困難に直面するはずですが、また実際問題として、異分野融合研究を推進できる人材は不足していますが、今後育成できるとしても、研究評価に際しては従来の方法は適用しがたく、このため、これまでの評価方法や分野別の採用方法とは異なる新たな方法を考える必要があります。

### 4) 国際研究プロジェクトをより広義にとらえる

海外研究、国内研究は基本的には研究を実施する場所を意味するだけであり、Public Goods として活用されるという点で「研究の出口」が同じであれば何ら問題はないはずですが、したがって、たとえば海外で行うものは国際研究プロジェクトであり、国内で行う場合はそうではないとする考えはおかしいことになります。JIRCASの研究プロジェクトは、従前は海外で行うことを前提として比較的大きな予算を割り振ってきましたが、研究の出口が同じであるならば、国内で行う研究もプロジェクトと位置づけても良いはずですが、要は研究の出口がどこに向いているか、どこにつながっているかにあります。こうした考えから、プロジェクトの看板を掲げながら研究活動を推進する内外での個別の研究グループが存在しても不思議ではありません。

### 5) 研究領域でまとまる縦割りの構造からの脱却

異分野融合を進めるためには、各分野の研究者が自然に融合していくような組織体制をどのようにして構築するかが重要です。研究の世界は非常に多様であり、各研究者の課題、アプローチも異なるため、特定の研究者集団はそれ自体が融合の証であるとする考えも浮かぶかも知れません。しかし、少なくとも他分野さらには異分野の研究者との融合を積極的に進めるためには、こうした考えを超えた新しい組織体制を構築する必要があります。それによって研究領域指向型組織からプロジェクト指向型組織への脱却をさらに進めて行くことが重要です。



# JIRCASにおけるイネ・コメ研究の系譜：マレーシアにおける共同研究の経験から

国際情報部 安延 久美・鳥山 和伸

国際コメ年を記念し、本年11月に世界イネ研究会議が企画されています。そこでこの機会に、自らの立脚点をもう一度確認するため、JIRCASでどのような稲作共同研究が実施されてきたのか、また現在に生きるその特徴は何であるのかについて、考えてみたいと思います。現在進行中の研究課題は後の記事で触れるので、ここでは長い歴史をもつマレーシアとの稲作共同研究を振りかえることにします。日本がアジア各国へ農業協力・援助をはじめたのは、日本がコロポ計画へ加入した1954年頃にさかのぼります。マレーシアへの専門家派遣は1958年から始まりました。独立間もないマレーシアへ、水稻二期作用品種の育成のために専門家が派遣され、マリンジヤやマスリといった後世に名を残す品種を開発しました。IR 8 がマレーシアの農政局によって奨励され始めたのが1966年ですから、それ以前に日本人育種家による品種の育成がされていたことになりません。

こうした成果は、1970年代から栽培と農業工学分野を核とした技術・研究協力として熱帯農業研究センターへと引き継がれ、ムダ農業開発庁（MADA）とマレーシア農業開発研究所（MARDI）が研究相手となりました。共同研究は主として複数の専門分野の研究者がチームを組んでそれぞれの課題に取り組むという総合研究の形をとりました。水稻育種に関してはツングロ病抵抗性品種、良食味米品種、多収品種の開発等が、また病害虫防除に関する研究が進められました。

1967年から2004年までの間、稲作研究に関わってJIRCASから長期派遣された研究者は、水利工学13人、育種11人、栽培生理8人、病虫害5人、農業経営5人、機械4人、雑草3人の合計49人、また短期派遣は1970～98年の間に累積213件（7980日）に及び、そのほとんどが当国最大の灌漑地域であるムダ平野を調査地としました。

二期作が開始された1970年当時の最初の問題は、農村労働力不足と作期の乱れによる収量停滞とツングロ被害でした。これに対し1980年代はじめに日本から派遣された研究者の提言によって休閑期をつくり、病虫害の被害は軽減されました。

また、農村労働力不足は、その後の機械化や直播栽培の導入によって緩和されましたが、直播栽培の普及は水稻収量の年次間・農家間の変動を拡大させました。そのために、播きむらや発芽を均一にする耕耘整地技術、苗立ちを確保する栽培・水管理技術、顕在化した雑草への対策技術が新たな共同研究の課題となりました。1980年代の後半に生じた乾期の乾田直播の灌漑水不足に対しては、灌漑水不足下の持続的生産技術の開発が課題となりました。長期派遣されていた5人のJIRCAS研究者とマレーシア側の共同研究関係者による調査研究の蓄積と実証試験データに基づく改善方策が「乾期の乾田直播緊急対策会議（1991, 1992）」で提案されました。この時奨励された稲作技術は、現地の新聞等マスメディアでもとりあげられ、今も乾期作に広く応用されています。

このように、これまでのJIRCASの共同研究は、

表1 マレーシアムダ稲作地帯における総合研究の課題

総合研究プロジェクト課題	
熱帯稲作の機械化	1973～1977年
熱帯における水田機械化農作業	1978～1982年
熱帯二期作水田における広域水管理と作期移動による水稻生産安定技術	1983～1987年
熱帯における水稻二期作化に伴う病害虫対策	1985～1989年
熱帯地域における水稻直播栽培技術の確立	1988～1992年
熱帯二期作地帯における水稻の生物害総合防除技術体系の確立	1993～1997年
熱帯モンスーン地域における広域水田用水量を節減する配水管理手法の開発	1998～2001年

現場の問題解決を強く志向したため、課題は変わっても、相手方研究者や生産現場との間で問題意識を共有できた点が強みでした。複数分野の研究者が同じ問題に取り組んだことも重要な点でした。その意味では、参加型研究や総合研究の先駆的取り組みであったと言えます。また長期間の研究継続が相互の信頼を高め、他の研究機関では容易に行うことのできない研究環境をつくり出しました。

近年日本において水稲直播が普及し始めた背景には、落水状態で播種し出芽させる技術の貢献が大きいのですが、その開発者の一人はマレーシアでの共同研究の際にタイに派遣された研究者と連携して実証試験を行い、帰国後、この技術からヒントを得た

直播方式を確立しました。この事例は、開発途上地域の農業技術の解析と実証が我が国の技術開発研究を豊かにした一例であり、多様な農業技術に接し、そのエッセンスを普遍化することの重要性を物語っています。

マレーシアとの稲作共同研究は2001年に一旦中断されましたが、JIRCASではタイ、フィリピン、中国等アジア各国で共同研究が進行中です。日本と気候風土が類似したアジアにおける稲作農村において多角的な視点からの研究が実施され、その中から人々が共有できる知見を見いだすことが、アジアとの共同研究実施の中でもとめられている次なる課題だと思えます。



## イネの品種改良と遺伝資源の利用について

生物資源部 伊勢 一男

作物の品種改良のためには、基盤となる遺伝資源が必要です。熱帯などの発展途上地域で栽培されている在来品種は、品種改良の素材として重要な遺伝資源です。中国雲南省のイネ遺伝資源研究における私の経験を例として、在来品種の有用性について紹介します。

〔耐冷性品種〕 冷害は、熱帯の高標高地や温帯の稲作において最も重要な気象災害です。日本の東北地方や北海道の品種は、世界的にも冷涼な環境条件下で栽培されており、強い耐冷性を持っています。ところが、雲南省在来品種の研究により、日本品種よりはるかに強い品種を多数見いだしました。最近、私たちは、この強い耐冷性の遺伝子が、イネの12対の染色体のうち、第3、第6および第7染色体に存

在することを明らかにしました。

〔低アミロース品種〕 デンプンのアミロース含有率が低い米は、光沢があって粘りの強いごはんになります。近年、人気の高い品種の一つに、「コシヒカリ」より美味しいといわれる「ミルキークイーン」があります。この品種は、化学的な手法による遺伝子の突然変異を利用して開発されました。私は、この品種の開発を担当した後JIRCASへ異動し、中国のイネ遺伝資源に関する共同研究に参加しました。その研究結果で驚いたことは、雲南省の少数民族が栽培している陸稲などの中には、多様なアミロース含有率をもつ多くの在来品種がすでに存在し、利用されていたことです。

〔米の貯蔵性〕 米を貯蔵している間に増加する不



図1 耐冷性の強い雲南省水稲在来品種(左)と耐冷性の弱い品種(右)



図2 バナナと一緒に栽培される雲南省の陸稲在来品種

快な臭いには、脂質酸化酵素が関係しています。この酵素の活性を持たない品種は、この臭い成分の生成が抑制されます。私たちは、雲南省の山岳地帯の陸稲在来品種から、多くの欠失型品種を見いだすことができました。

[作物遺伝資源] 日本と中国の間では、上に紹介

した在来品種を含む700を超えるイネ品種が交換され、新たな品種開発の素材として利用できるようになりました。私たちは、貴重な遺伝資源を消失させることなく、世界の食糧生産の安定のために有効利用したいと考えています。



## イネの栽培環境と不良環境への適応性の拡大

生産環境部 飛田 哲

世界の主要作物の中でイネほど多様な栽培環境に適応して栽培されているものはありません。温度についてみれば、熱帯を中心に温帯や亜寒帯に至るまで広く栽培され、また水環境では、陸畑、天水田、灌漑水田から氾濫原の深水までそれぞれに適応した品種が存在します。さらにイネは、汽水域で栽培できる数少ない作物の一つです。今世紀に入ってもなお不安定な食糧保障の改善には、作物の耕作に適さない不良環境を克服することが求められています。すでに幅広い環境適応性を兼ね備えている点で、イネの栽培地域のさらなる拡大は有望なプランであると思われます。JIRCASではいくつかの不良環境をターゲットとし、これら不良環境への適応性の生理生態学的機能についての知見を深めるとともに、優れた適応性を持つイネ品種の育成をめざした研究を進めてきています。

イネの栽培地域拡大を阻む不良環境のうち、JIRCASが現在最も力を入れて取り組んでいるのが干ばつ耐性（耐乾性）です。イネのみならず多くの陸上植物にとって耐乾性は主要な形質ですが、耐乾性そのものを定量的に評価するのは非常に困難で

す。たとえば深根性と耐乾性には一般的には正の相関がみられますが、地下部の深根性のみが耐乾性を決定するわけではありません。地上部（葉）で限られた量の水をいかに有効に光合成に利用できるかは、乾燥ストレス条件下での物質生産性を大きく左右します。耐乾性に関してはこのように、水を獲得する能力と水を節約する能力に分け、それぞれについての定量的指標を確立し、QTL探索や選抜に活用していく必要があります。たとえば前者においては木部出液速度など、後者では炭素安定同位体比（ $^{13}\text{C}$ ）などが有望であると考えられ、現在検討を進めています。

その他イネの不良栽培環境としては、広い地域の陸畑で問題となっている酸性土壌に由来するアルミニウム過剰害やリン酸欠乏、水田においては鉄過剰害、汽水域や塩類集積土壌での塩害などがあげられますが、これらについては世界イネ研究会議（WRRC）のセッション「挑戦：イネ栽培の不良環境への拡大」で取り上げ、目標に向けた様々なアプローチについて議論する予定です。



南米の陸稲：南米ブラジルの陸稲（ジャヴァニカ亜種）栽培



出液速度を測る：西アフリカの陸畑圃場で栄養生長期のイネ品種の出液速度を測定している



# 宇宙から見た水田地帯の地表被覆の季節変化

国際情報部 内田 諭

水田地帯では、地表面の状態が季節とともに変化します。1地点で観測すれば、時系列に沿って連続的な変化を示すわけですが、空間的な広がりという視点で見ると、地表状態は一様ではありません。これは、作付作業や品種が一定していないことと、生育に影響を及ぼす環境ストレスの局所性の両者が反映しているものと考えられます。そこで、こうした要因を分析するためには、実際の地表被覆状態の空間的な特性を把握することが必要です。

衛星リモートセンシングは、地表状態をモニタリングする有効な手段です。ただし、雲に覆われた場合には得られる情報が制限されるため、雨季を中心に栽培されることが多い水稻の観測には適用が難しいことがあります。以下では、観測条件の良いデータが得られた2つの事例について説明します。

第1の事例は、インドネシア西ジャワ州スバン県周辺を対象としたものです。ここは、ジャティルフルダムを水源とし、計画的な灌漑・水稻作付を行っている地域です。図1 aには、1997年6月26日に観測されたLANDSAT-TMデータから得られた正規化植生指数 (NDVI) の値、図1 bには32日後の7月28日の値が示されています。灌漑計画では、作付地区を早い区画から順にS1,S2,S3,S4と区分し、各々15日の間隔が空けられています。計画によれば7月は、S2において収穫期、S3において開花期から収穫期、S4において開花期となっています。図からは、同じ計画区分においても変動がある点、また、計画通りのスケジュールとなっていない区画がある点が認められます。また、2時期のNDVI値の変化を調べることから、収穫時期の空間的な推移を把握することも可能です。

第2の事例は、西アフリカ・マリ国モプティ周辺

のニジェール河に沿った地域を対象としたものです。ここでは、上流域で降った雨により、勾配の緩い河川の中流域で広大な氾濫原が形成され、この水を利用した稲作を中心とする農業が営まれています。氾濫水の分布は、上流での降雨状況に加え、微地形に左右されます。図2 abcは、各々2000年8月26日、10月29日、2001年1月1日に観測されたLANDSAT-ETM+データのカラー合成図ですが、雨季(6月から9月)後半以降における氾濫原上の地表被覆の広域的な特性を把握することができ、地形条件や湛水期間等を推定することが可能です。

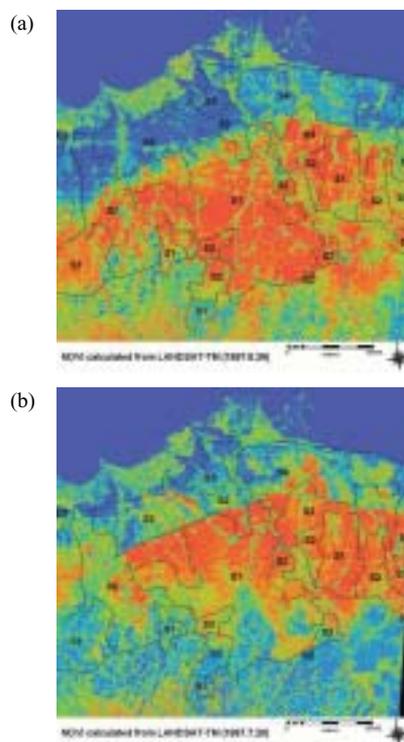


図1 正規化植生指数 (NDVI) 値の分布と灌漑計画区分 (a:1997.6.26, b:1997.7.28)



図2 氾濫原周辺の地表被覆状況の変化 (a:2000.8.26, b:2000.10.29, c:2001.1.1)



## 新規 プロジェクト紹介

# 「中国食料変動」プロジェクト がスタート

国際情報部長 小山 修

平成16年度から、新たに「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（略称、中国食料変動）」プロジェクトが開始されました。本プロジェクトは、急速な経済成長を遂げる沿海部とは対照的に、発展が遅滞し、経済格差が拡大しつつある内陸部・東北部（特に黒竜江省）を対象にして、気象情報の迅速な分析や作物生育モデルの作成などによって冷害、干害等の農業気象災害を事前に予測し、早期警戒システムの導入によって被害を回避・軽減する技術開発に取り組むとともに、

地域経済の活性化にとって大きな不安定要因である自然災害などによる生産や市場の変動のリスクを軽減するための、頑強な経営方針、生産者の経済組織、流通統合のあり方、広域需給バランスなどを検討するものです。

本プロジェクトは、平成14年の第21回日中農業科学技術交流グループ会議で提案され、専門家による内容の検討を経て具体化しましたが、本年6月には事前評価会議を開催し、招聘した中国側責任者からは、中国農業が直面する課題を取り上げた本プロジェクトへの大きな期待が表明されました。また、外部評価委員3名からは、日中の参画研究者による最終成果の明確化、社会科学の融合と活用などが指摘されました。

本年7月には、中国、西安市で同グループの第23回会議が開催され、プロジェクトの実施が合意され、中国側の中国農業部、中国農業科学院、日本側の農林水産省技術会議事務局、JIRCASの4者で共同研究実施についての包括合意書が署名されました。これを受けて、去る9月14日には、JIRCAS岩元理事長が訪中し、北京市の中国農業科学院内において中国農業部主催の合同署名式が行われ、中国側の参画研究機関（中国農業科学院の農業資源和農業区画研究所、農業環境与可持続発展研究所、農業経済研究所、黒竜江省農業科学院及び国務院発展研究センター



北京における共同研究覚え書きの署名

農村経済研究部の5機関）とJIRCASとの共同研究に関する覚え書きが締結されました。これによって、今後5年間の共同研究プロジェクトが正式にスタートしました。

本プロジェクトでは、新たに中国側研究機関間の連携が強化され、より大きな成果を生み出す体制が整備されました。中国は、市場経済化を通じ我が国や国際社会との関係をより緊密にしており、本プロジェクトが中国農村経済の安定のみならず、東アジア地域に共通する農業技術・知識の獲得、地域的食料需給の安定に寄与することが期待されています。

## 人の動き

7月1日付けで、神代隆氏（前日本たばこ産業（株）アグリ事業部長）が生物資源部長に就任しました。



## 「持続的開発のための農林水産国際研究フォーラム」が発足

7月28日、東京国際フォーラムにおいて「持続的開発のための農林水産国際研究フォーラム」(J-FARD)の設立総会が開かれました。

これは我が国の農林水産分野の国際研究関係者・関係機関の間にこれまでの枠組みを超えた新たなパートナーシップを築くとともに、オールジャパンの組織横断的な協調と連携を図るプラットフォームとなるもので、田中耕司・京都大学東南アジア研究所長をはじめ28名の有識者が発起人として参加、フォーラムの会長には東久雄・国際食糧農業協会(FAO協会)理事長が選出されました。

また設立総会終了後の記念講演会には各界から110名余が出席し、外務省、文部科学省、農林水産省からの来賓挨拶とあわせて、ライフシュナイダー国際農業研究協議グループ(CGIAR)事務局長、逸見謙三東京大学名誉教授、高村奉樹・前日本熱帯農業学会会長による記念講演が行われました。



「フォーラム」の事務局はJIRCASに置かれ、専用のホームページ(<http://ss.jircas.affrc.go.jp/J-FARD/index.html>)による情報発信活動も始まりました。(国際研究広報官 上谷 敏博)

## 招へい管理者の動き (2004年4月～9月)

JIRCASでは、研究管理者及び共同研究員を招へいし、共同研究の円滑かつ効果的な実施に努めてきています。本年度上半期においては、7名の管理者と9名の共同研究員を招へいしました。招へいされた管理者は、以下の通りです。

No	招へい者氏名	国名	所属機関・役職	招へい目的	招へい期間
1	ウディン ヌグラハ	インドネシア	インドネシア野菜研究所所長	共同研究終了後の研究推進方策の検討	7/11-7/16
2	劉 中蔚	中国	中国農業部 国際合作司アジアアフリカ処 処長	「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」プロジェクト事前評価会議出席	6/27-7/1
3	唐 華俊	中国	中国農業科学院 農業自然資源和 農業区画研究所 所長	「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」プロジェクト事前評価会議出席	6/27-7/1
4	アナ マリア サディア	アルゼンチン	INTA-Castelar所長	南米ダイズ生産に関する研究推進のため	8/29-9/13
5	トラン タン チー ニャン ホア	ベトナム	農業・農村開発省 農業農村開発情報センター 情報専門官	農業情報多言語サービスに関するワークショップ 出席のため	8/8-8/13
6	モハマド アク タルザーマン	バングラデシュ	バングラデシュ農業大学教授	農業情報多言語サービスに関するワークショップ 出席のため	8/8-8/13
7	セトヨ ベル ティウィ	インドネシア	ボゴール農科大学助教授	農業情報多言語サービスに関するワークショップ 出席のため	8/8-8/13



JIRCASニュース No.40

平成16年9月発行

発行 国際農林水産業研究センター

編集 企画調整部国際研究広報官

〒305-8686 茨城県つくば市大わし1-1

TEL.029(838)6708 FAX.029(838)6604

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