

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

2009 No. **56**



▲オイルパーム幹の伐採後風景（マレーシア ペラ州／撮影：小杉昭彦）

目次

|           |  |   |
|-----------|--|---|
| 巻頭言       | JIRCASらしさを考える  | 2 |
| 研究紹介      | 東南アジアバイオマス資源の利活用技術の開発<br>—オイルパーム幹からのバイオエタノール及び乳酸の生産— | 3 |
|           | 植物の乾燥や塩害等による浸透圧ストレスを受容するセンサー遺伝子の発見                   | 4 |
|           | JIRCASの動き  | 5 |
| JIRCASの動き | APAARI 総会の開催   | 5 |
|           | APAARI-JIRCAS国際シンポジウムの開催                             | 6 |
|           | 若手外国人農林水産研究者表彰                                       | 7 |
|           | 新体制となった研究戦略調査室                                       | 8 |
|           | グローバルフェスタ出展報告  | 8 |
|           | 2008年度JIRCAS国際招へい共同研究者の紹介                            |   |

# 巻頭言

## JIRCASらしさを考える



国際開発領域長 安藤 益夫

近年、「アウトプット」から「アウトカム」への意識転換が求められている。分かり易い例で言えば、新品種や農機具等の技術開発自体は単なるアウトプットに過ぎず、それらが農家に導入され、所得増加が現実化して始めてアウトカムとなる。逆説的に言えば、農家の所得向上や生活安定につながる成果は、単なるアウトプットであってアウトカムにはなり得ない。当然、研究者としては一定のアウトカムを想定してアウトプットを出そうと日々努力している。しかし、現実はそのほど甘くない。このアウトカムを意識した技術開発研究は、我々の研究と社会とのつながりを再考する格好の機会かもしれない。

当たり前のことだが、社会的ニーズから隔絶した成果は、社会的貢献につながらない。したがって、社会的ニーズに即応した研究こそアウトカムにつながる可能性が高い。ところが、この社会的ニーズの把握が厄介である。ニーズの源泉「どのだれのいつのニーズか」は多様であり、また把握する手段や把握する側のスタンスによってもニーズは異なってくる。さらにニーズ把握にとって決定的に重要な情報収集という点からすると、海外の途上国を対象とする場合には大きなハンディキャップを伴う。つまり、統計・資料はもとより行政・大学・研究所等の報告書や基礎資料の賦存と整備状況は、先進諸国に比べて格段の差があるし、入手したデータの信憑性も疑わしい場合が少なくない。こうした逆境の状況の中で迅速かつ正確に情報収集し、的確にニーズ把握することは容易なことではない。

情報と言っても、政府や公的機関の統計・資料だけではない。現地の農家・普及員・行政マン・研究者等々との直接対話を通じて入手する情報も忘れてならない。先の統計や資料が関係者による

一定の価値判断を経た固定的情報とすれば、これらは時々刻々と変化する現場の生の情報と言える。この対話による生の情報収集は、語学力に大きく規定されることは言うまでもなく、語学に自信のない私には耳が痛い。しかし、負け惜しみかもしれないが、語学力が直ちに生の情報収集力につながるとは思いたくない。私の個人的経験からすれば、本音の情報は相手との信頼関係なしには入手できないし、ときには日頃の行動様式の変化から読み取ることもある。これらはいずれも相手との親密な関係が基盤となっており、語学を超えた日常的相互行為の積み重ねによって築かれる人と人との関係性の領域である。そして、こうして得られた本音や本質的情報こそが、我々の研究の基本視点や判断基準となり、社会的ニーズの的確な把握と正鵠を射た課題設定につながるのではなからうか。また、統計・資料などの固定的情報も、こうした生の情報の補完があつてこそ、より適切に利活用できるものと思われる。

近年の海外研究は、大学をはじめ国内研究機関も積極的に乗り出し、もはやJIRCASの専売特許ではない。こうした状況の中で「JIRCASらしい研究スタイル、JIRCASにしかできない研究は何か」を自問したとき、私はこれまでの長期滞在型研究とそれによって培われた現地との人的・組織的ネットワークが戦略要素の一つになるような気がする。なぜなら、この無形の歴史的財産とも言えるネットワークは、まさにJIRCAS自前の生の情報収集システムそのものだからである。このネットワークを体系性・効率性の観点から見直し強化すれば、JIRCASらしいニーズ把握が可能となり、必然的にJIRCASらしいアウトプットとアウトカム創出の基盤となるのではなからうか。

## 東南アジアバイオマス資源の利活用技術の開発 —オイルパーム幹からのバイオエタノール及び乳酸の生産—

利用加工領域 小杉 昭彦

### オイルパーム幹の伐採

パーム油は油ヤシの果肉から得られる油です。日本ではあまりなじみのないパーム油ですが、マーガリン、カップ麺、揚げ物油などの食品、石鹸や化粧品などの日用品の多くに利用されています。オイルパームは、世界で約**4,300**万トン/年生産される大豆と並ぶ最大の油脂資源でもあります。しかもその生産の**9**割がマレーシア、インドネシアと東南アジア地域で生産されています。オイルパームの栽培の歴史は古く、**20**世紀初めから始まり、現在ではパーム油の生産性を維持するために、約**25**年の間隔で再植栽培が必要とされています。マレーシアの場合、**1980**年からの本格的なプランテーションにより現在年間約**4**万ヘクタールの再植栽培が行われるため約**3,000**万トンのパーム幹が伐採されています。近い将来には、これまでのプランテーション面積拡大の結果として、毎年約**20**万～**25**万ヘクタール（神奈川県ほどの面積）もの再植栽培が必要になると見込まれています。ところが、伐採されるパーム幹は組織が脆弱で水分が多く耐久性に欠けるため、木材としてはほとんど利用できません。そのため大部分は、幹に薬物を注入し立ち枯れさせるか、伐採後プランテーション内で放置又は焼却処分されています。膨大なパーム幹が伐採されるので、その放置、焼却処分は深刻な環境破壊につながるものが懸念され、環境負荷を掛けない伐採パーム幹の有効活用が求められています。

### 地球温暖化とバイオマス資源の利活用

近年、石油資源枯渇や地球温暖化問題の軽減方策としてエタノールなど石油代替エネルギーや乳酸などバイオプラスチック原料の製造技術開発が活発に行われています。特にエタノールに関して

は、自動車燃料であるガソリンの代替燃料として注目を集めており、その需要は非常に大きいものとされています。しかし現在、エタノールの多くはトウモロコシ澱粉やサトウキビ汁等の食用農産物から製造されているため、食用途とエネルギー用途間での競合が生じています。そのため農作物の未利用部分、即ち、農産廃棄物からエタノールなどへの変換技術の開発が切望されています。

### オイルパーム幹からのエタノール及び乳酸の生産

**JIRCAS**では東南アジアに豊富に存在するバイオマス資源を活用するため、東南アジアバイオマス資源の利活用技術開発を推進しています。本プロジェクトでは、環境負荷を掛けない伐採パーム幹の利活用技術の開発を目指して、森林総合研究所、マレーシア森林研究所、マレーシア理科大学と共同研究を実施しています。研究成果として、私たちは伐採されたオイルパーム幹に大量の水分を確認し、その中にグルコース等の容易に発酵可能な糖質が遊離の状態で大量に存在していることを発見しました。そして伐採オイルパーム幹を粉砕、絞ることで搾汁液を採取し、エタノールや乳酸を簡単に作れることを実証しました。また伐採パーム幹を一定期間保存させると、あたかもフルーツが熟成するように、含まれる発酵可能な遊離糖が飛躍的に増加することも発見しました。このことは、新たな環境破壊の懸念があった伐採オイルパーム幹が、サトウキビに匹敵するほどの有用資源に変わる可能性を秘めていることを意味しています。**JIRCAS**では、これらの発見を含めた技術の特許を取得ないしは出願しており、将来、この知見が、私たちが抱える深刻なエネルギー問題や地球環境問題への解決の一助になることを目指しています。



写真1 パワーシャベルによるパーム幹の伐採



写真2 伐採オイルパーム幹の樹液を使った発酵試験

## 研究紹介

## 植物の乾燥や塩害等による浸透圧ストレスを受容するセンサー遺伝子の発見

生物資源領域 圓山 恭之進/ラムソン・ファン・トラン/篠崎 和子

現在、地球温暖化等の影響と考えられる環境劣化が世界的に問題となっており、世界各地で農業に多大な被害を及ぼしています。そのため、環境劣化や異常気象に対応した環境ストレス耐性植物を開発することは、今後の自然環境の保全や農業生産の安定化を考える上で重要な課題の1つになっています。私たちの研究プロジェクトチームでは、東京大学や理化学研究所と共同して、乾燥や塩害等のストレスに対する耐性が高い植物を開発するための研究を行っています。その結果、シロイヌナズナを用いて、乾燥や塩等の浸透圧ストレスを感じ取り耐性獲得に働く多くの遺伝子群を制御している浸透圧センサー遺伝子を明らかにしました。

まず、シロイヌナズナに存在する11種のAHK遺伝子ファミリーを浸透圧センサーの候補として選び、解析を始めました。酵母を用いた相補試験では、11の遺伝子中、6遺伝子が浸透圧センサーとして働く能力があることがわかり、シロイヌナズナを用いた乾燥ストレス試験では、6遺伝子中、AHK1とAHK2とAHK3遺伝子が乾燥や塩ストレス環境下で浸透圧センサーとして働く可能性があることが明らかになりました。さらに、これらの遺伝子が壊れたシロイヌナズナの変異体を用いて解析すると、AHK1遺伝子が壊れた変異体は、乾燥ストレス下で対照より弱くなることが示され、この遺伝子は、乾燥や塩ストレス耐性を獲得するうえで正に働くセンサーと考えられました。一方、AHK2とAHK3が変異したシロイヌナズナは、乾燥や塩ストレスに対して、それぞれ対照より強くなることが示され、AHK2とAHK3の両方が変異したシロイヌナズナは、さらにストレス耐性が向上していることが明らかになりました(図1)。これらの解析結果からAHK2とAHK3は、乾燥や塩ストレス耐性を獲得するうえで負に働いているセンサーと考えられました。

次にAHK1、AHK2、AHK3の機能を分子レベルで明らかにするために、それぞれの遺伝子が壊れた変異体で働きが変化している遺伝子群をマイクロアレイ法で網羅的に解析しました。AHK1遺伝子が壊れたシロイヌナズナでは、乾燥や塩ストレス耐性を獲得するために働く多くの遺伝子の働きが抑えられていることが示されました。この解析結果から、AHK1遺伝子は、乾燥や塩ストレス耐性を獲得するうえで正に働くことが裏付けられま

した。一方、AHK2とAHK3が壊れたシロイヌナズナでは、乾燥や塩ストレス耐性を獲得するために働く多くの遺伝子の働きが強くなっていたため、AHK2とAHK3は、ストレス耐性を獲得するうえで負に働くことが裏付けられました。これらの解析結果を踏まえ、AHK1遺伝子を強く働くように改変したシロイヌナズナを作製すると、強い乾燥ストレス耐性が付与されることが明らかになりました(図2)。この研究によって、AHK1遺伝子は、環境劣化や異常気象に対応する環境ストレス耐性作物開発に有用であることが示されました。

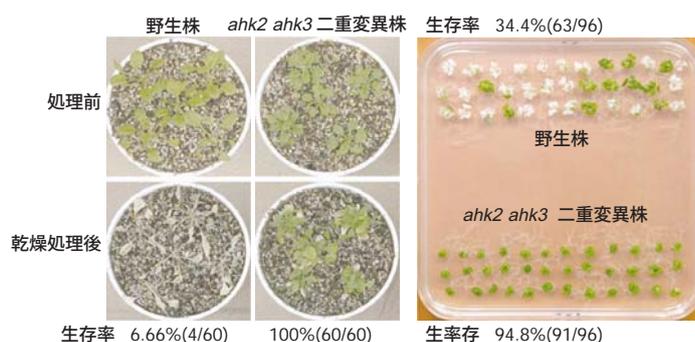


図1 ahk2 ahk3二重変異株の乾燥ストレス耐性試験(左)と塩ストレス耐性試験(右)  
ahk2 ahk3二重変異株を用いた乾燥や塩ストレス耐性試験結果から、AHK2とAHK3は、植物が乾燥や塩ストレス耐性を獲得するうえで負に働くと考えられました。

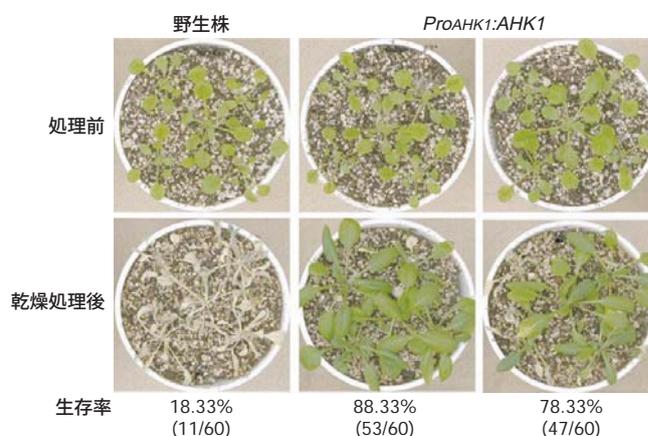


図2 AHK1を過剰発現させたシロイヌナズナの乾燥ストレス耐性  
AHK1遺伝子が強く働く植物は、対照と比べて高い乾燥ストレス耐性を示しました。

## APAARI 総会の開催

去る10月20日、つくば国際会議場において第10回のAPAARI（アジア・太平洋地域農業研究機関協議会）の総会が開催されました。APAARIは、1990年に設立されたアジア・太平洋地域の農業研究機関の協議組織で、日本からはJIRCASが加盟メンバーになっています。APAARIは、現在、地域内各国の20の研究、教育、行政機関のほか、25の国際・地域研究組織が準メンバーとして参加しており、貧困の軽減や生産性の向上などのための研究活動について情報交換を行っています。特に、バイオテクノロジーとICM（情報通信マネジメント）技術については、個別に専門家によるコンソーシアムなどを設けて提言等を行っています。

JIRCASはこれまで、議長国等として本協議会の活動に積極的に参画してきましたが、一方、我が国での会合等の開催がこれまで行われていなかったことから、昨年インドで開催された理事会において、今回の総会を招致しました。今回の総会には、メンバー、準メンバーから40名以上の参加があり、2007-2008年における活動の回顧、2009-2010年の

活動計画、予算・決算、規約の改正等が審議されました。

この他、CGIAR(国際農業研究協議会)の改革の方向、GFAR(世界農業研究フォーラム)傘下の他の地域農業研究協議会との連携のあり方、若手専門家の育成などについても発表・討論が行われました。次回は2010年韓国で開催が予定されています。

(参考：APAARI ホームページ [www.apaari.org](http://www.apaari.org))

(研究戦略調査室 小山 修)



APAARI 総会への参加者

## APAARI-JIRCAS 国際シンポジウムの開催

去る10月21・22日の両日、つくば国際会議場エポカルにおいて、31カ国・地域の160名の参加を得て、アジア太平洋地域農業研究機関協議会（APAARI）および国際農林水産業研究センター（JIRCAS）主催の「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」を開催しました。両機関のほか、世界農業研究フォーラム（GFAR）、国際とうもろこし・小麦改良センター（CIMMYT）、国際乾燥地農業研究センター（ICARDA）、国際半乾燥熱帯作物研究所（ICRISAT）、アジア蔬菜研究・開発センター（AVRDC）が共催機関となり、国内から、農林水産省農林水産技術会議事務局、(独)農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）、(独)農業環境技術研究所、(独)森林総合研究所、持続的開発のための農林水産国際研究フォーラム（J-FARD）が後援しました。

APAARI 議長の R. Ghodake 氏と JIRCAS 飯山理事

長による趣旨説明、歓迎挨拶のあと、IPCC（気候変動に関する政府間パネル）第2作業部会の共同議長の一である、インペリアル・カレッジ・ロンドンの Martin Parry 教授が「世界及びアジア太平洋地域の農業におよぼす気候変動の影響」と題して基調講演を行いました。その後、農研機構の堀江武理事長による「アジア太平洋地域における農業の気候変動への適応方策」、米国オハイオ大学 Rattan Lal 教授による「アジア太平洋地域における農業の気候変動に対する影響の緩和方策」、及び英国レディング大学 Tim Wheeler 教授による「気候変動への適応と影響を緩和するための研究ツールと技術」の3つの話題提供がありました。

引き続き、技術セッションⅠではアジア太平洋地域各国の現状レポートが、技術セッションⅡでは国際農業研究機関等の研究戦略が紹介されました。パネルディスカッション・総合討議では、活発な意見交換が行われ、以下のような合意が「つ

くば宣言」として関係機関に提示されました。

- アジア・太平洋地域では、農業が重要な地位を占めており、気候変動によって貧困削減などの開発目標の達成に悪影響が懸念される。
- この地域で水は主要な制約要因であり、効率的な利用、確保の問題が重要である。
- 気候変動の影響を受けやすい貧困人口の削減には、食料生産の増加が最も効果的であり、作物の生産性向上のための技術開発・普及への支援が引き続き重要である。
- 様々なストレス耐性をもつ新たな作物品種の開発が重要であり、各研究機関はそのための重要な任務を負っている。
- 潜在的な危険地域の発見などのため早期警戒システムが有用であり、JIRCASなどの先進研究機関には気候変動に関する情報提供に関して先導的役割が期待される。
- 洪水や干ばつの頻発化に対して、リスクを緩和するための作物保険などのシステムの導入が効果的である。
- 各国の政府は、気候変動に対する適切な緩和策と適応策の効果的な実施のため、共通基金の設立等による連携を強めるべき

きである。若手専門家の育成も重要である。

- 土壌への炭素蓄積は、いくつかの方法によって可能であり、食料安全保障の向上のために有益である。新たな農法採用のための経済的インセンティブの導入を促す必要がある。
- 気候変動の諸課題に対応するためには、地域の協力が必須であり、APAARIは、他の国際農業研究機関、国立研究機関と連携して、引き続き重要な役割を果たす。

(研究戦略調査室 小山 修)



国際シンポジウムへの参加者

## 若手外国人農林水産研究者表彰

平成20年11月11日に国連大学において、若手外国人農林水産研究者表彰(農林水産技術会議主催)の表彰式典が行われました。本賞は、開発途上地域のための農林水産業及び関連産業に関する研究開発に優れた功績をあげつつある若手外国人研究者を、農林水産技術会議会長が表彰するもので今回が2回目です。受賞者と業績は、次の通りです。

イェン・シャオユアン氏(中国科学院南京土壤研究所)

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

マリアン・アンブンド・インブミ氏(ケニア在来知識活用資源センター)

アフリカの葉菜による栄養価、健康、収入の向上

トゥイ・ティ・トゥ・グイエン氏(アジアパシフィック養殖ネットワークセンター)

養殖と漁業管理への分子遺伝学の応用

(広報室 八田 珠郎)



受賞者と関係者



受賞講演

## 新体制となった研究戦略調査室

研究戦略調査室 小山 修

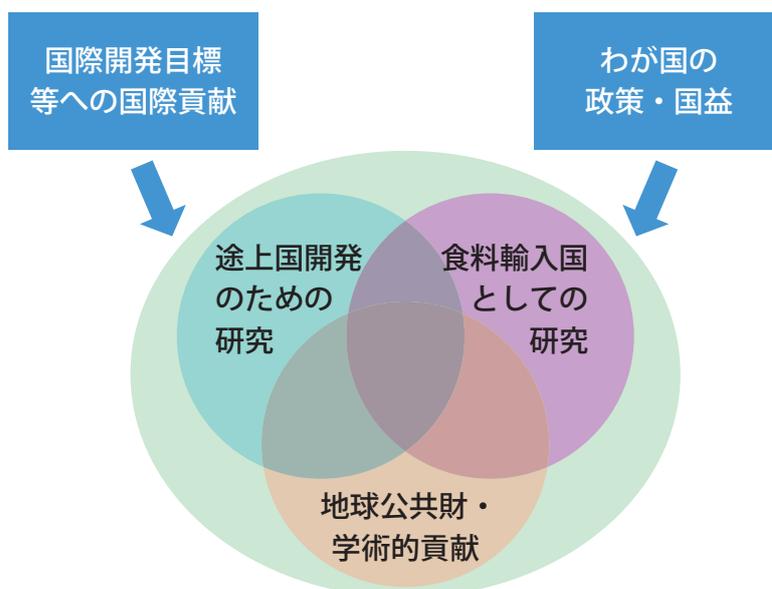
研究戦略調査室は、平成18年(2006年)4月の第二期中期計画の開始にあわせて、世界の食料情勢、研究事情等の情報収集、整理を効果的に行い、研究プロジェクトの立案等のためのJIRCAS研究戦略の策定の業務を行うため、理事長・理事直属の組織として発足しました。当初は、室長のみ体制でしたが平成19年度からは、企画調整部から4人の併任者を加え、国際シンポジウムの企画、アフリカ地域の研究戦略調査事業の実施などを担当しました。第二期中期計画の中間年に当たる平成20年度からは、研究プロジェクトの中間見直し、さらには次期(第三期)中期計画期間に向けての戦略検討、情報収集等の必要性から、専任職員1名、併任職員2名(うち1名はJICA((独)国際協力機構)からの出向者)を加え、新たな体制をスタートさせました。

平成20年5月には、アフリカ開発会議(TICAD IV)に際して、アフリカ農業研究のためのラウンドテーブル会議の開催や、アフリカ稲作振興のための共同体(CARD)への参加があり、これを受けての日・アフリカ科学大臣会合、CARD設立総会等の国際会議への対応が続きました。この間、G8北海道・洞爺湖サミット、FAOハイレベル会合などにおいて開発途上地域における農業研究の重要性に大きな注目が集まりました。10月には、JIRCASが加盟するアジア太平洋農業研究機関協議会(APAARI)の総会及び、APAARIほか多くの国際研究機関と共催で開催した気候変動に関する国際シンポジウム(別稿参照)の企画、運営を担当しました。

研究情報の収集でも、本年度、砂漠化防止対策、中国等における農産物需給の見通し、アフリカにおける保全農業の普及など

の分野で国際会議等を通じた情報の収集、整理を実施しています。国際農林水産研究をめぐる動きは、昨年来の食料価格の高騰、下落への対応、途上国開発への資金の流れの変化、国際農業研究協議会(CGIAR)の組織改革、中国等新興国での食料需要の変化等、めまぐるしいものがあります。JIRCASが今後とも我が国を代表して、国際農林水産業研究をリードしていくためには、こうした動向の的確な把握と外部への情報提供、そして情勢の変化に対する迅速な対応が不可欠です。

新たな体制となった研究戦略調査室では、平成21年度中のとりまとめを目指して、「農林水産分野における国際共同研究のあり方」(JIRCAS研究戦略)の改訂作業を開始します。この中では、農林水産省の農林水産技術会議が公表した「国際研究戦略」(平成20年5月)や内閣府の総合科学技術会議の「科学技術外交の強化に向けて」(平成20年5月)など、国内で関係機関での検討状況はもちろんのこと、開発途上諸国、特に、JIRCASのカウンターパート研究機関の研究動向・共同研究に対する意向等を十分に把握していくこととしています。



農林水産分野の国際共同研究のビジョン

## JIRCASの動き

## グローバルフェスタ出展報告

グローバルフェスタは、国際協力の日（10月6日）近くの週末に、日比谷公園にて国際協力を行っている機関がそれぞれの活動を紹介する場として開催されています。今年度は10月4日（土）5日（日）に開催されました。

JIRCASでは、CGIARやWBなどの国際援助機関と並んで展示を行いました。展示はJIRCASや最近の研究を紹介したパネル、要覧やニュースレターなどの出版物、ビデオの放映に加え、広く一般からの意見を聞くためのアンケート、およびJIRCASの活動を知ってもらうためのクイズを実施しました。アンケート・クイズに協力いただいた来訪者には景品（各国から集めたお土産）を渡しました。

当日は好天にも恵まれ、また景品の効果もあってか、JIRCASのブースには、土曜、日曜あわせて約1,000名の来場がありました。

組織の名称やネリカについてのクイズに答えて

もらい、これをきっかけとして、いろいろな質問が出るなど、多くの人に名前や活動を覚えてもらう機会となったと思います。

（広報科 廣内 慎司）



## 2008年度JIRCAS国際招へい共同研究者の紹介

JIRCASは1992年から国際共同研究招へい事業を実施しています。本事業は、途上国が直面する食料・環境・農業経済等の問題解決を図るため、JIRCASの研究者と途上国の研究者が共同研究を行うとともに、現地の問題解決に寄与できるように招へい研究者の能力向上を図ることを目的としています。2008年度は8カ国から16名の研究者を招

へい中です。内訳は、つくばで11名、沖縄の熱帯・島嶼研究拠点で2名、そのほかに途上国に長期滞在中のJIRCAS研究者とともに研究を行う現地滞在型で、タイに2名、ニジェールに1名です。招へい研究者と従事する研究プロジェクトを以下に示します。

（研究交流科 鳥山 和伸）

| つくば地区で研究実施 |                               |        |             | 9                  | Zhigao Zhou                      | 中国    | 硝化抑制   |
|------------|-------------------------------|--------|-------------|--------------------|----------------------------------|-------|--------|
| No.        | 氏名 (名、姓)                      | 国籍     | プロジェクト略称    | 10                 | Adel Mohamed Ghoneim             | エジプト  | 硝化抑制   |
| 1          | Tuyen Duc Do                  | ベトナム   | 不良環境        | 11                 | Thi Tar Oo                       | ミャンマー | ココヤシ害虫 |
| 2          | Widodo                        | インドネシア | 不良環境        | 沖縄（熱帯・島嶼研究拠点）で研究実施 |                                  |       |        |
| 3          | Tory Chhun                    | カンボジア  | ストレス耐性機構    | 12                 | Farid Abdel Aziz El-Sayed Hellal | エジプト  | 島嶼生産環境 |
| 4          | Santoso                       | インドネシア | イネ安定生産      | 13                 | Imelida Campion Genson           | フィリピン | 島嶼生産環境 |
| 5          | Noelle Giacomini Lemos Torres | ブラジル   | 大豆さび病       | 海外現地サイトで研究実施       |                                  |       |        |
| 6          | Rattiya Waeonukul             | タイ     | 東南アジア・バイオマス | 14                 | Saowalak On-Ming                 | タイ    | 水産養殖   |
| 7          | Patthra Pason                 | タイ     | 東南アジア・バイオマス | 15                 | Saidou Addam Kiari               | ニジェール | アフリカ土壌 |
| 8          | Do Thi Thu Huong              | ベトナム   | 高付加価値化      | 16                 | Natthamon Tangjitwattanachai     | タイ    | 熱帯畜産   |



JIRCASニュース No.56

平成21年1月発行

発行 独立行政法人国際農林水産業研究センター  
 編集 企画調整部（広報室情報資料科）  
 〒305-8686 茨城県つくば市大わし1-1  
 TEL.029 (838) 6340 FAX.029 (838) 6656  
<http://www.jircas.affrc.go.jp/index.sjjs.html>