

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. **38**



西アフリカにおける稲作（説明は2ページに）（撮影：坂上潤一）

目次

巻頭言	アフリカ稲作への研究協力を考える	2
研究紹介	リモートセンシングを利用した土地侵食危険度マップ	3
研究紹介	暑くなるとサヤインゲンの収量が減るのはなぜ？	4
国際シンポ報告	国際共同研究の新たな役割	5
日中ワークショップ報告	淡水漁業資源の有効利用技術の開発	6
セミナー報告	JIRCASアフリカ農業セミナーからのメッセージ	7
寄稿	CGIAR 科学理事会理事に就任して	8
お知らせ	世界イネ研究会議のお知らせ	8

巻頭言

アフリカ稲作への研究協力を考える

生物資源部長 池田 良一



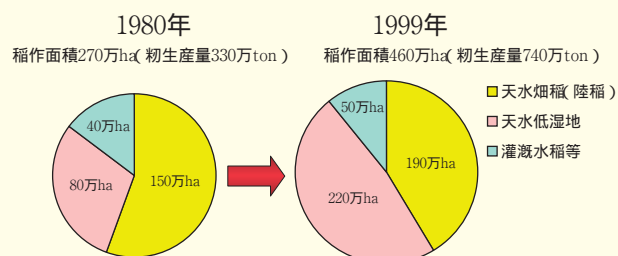
西アフリカでは、過去30年間に人口増加率3%に対し、年率6%でコメの需要が増えました。コメは、調理・加工が比較的簡単であり、運搬も容易でしかも長期間保存が可能のため、都市化とそれに伴う就業構造の変化によって急激に需要が増えたと言われています。

最近の統計によれば、西アフリカにおける稲作は、天水低湿地稲が42.6%を占め、次いで陸稲が37.1%、灌漑水稲が13.9%、深水稲が4.8%およびマングローブ稲が1.6%というように、栽培生態系ごとの面積比率を示しています。この内、天水低湿地稲、天水畑稲（陸稲）および深水稲の栽培を天水稲作と呼びますが、この天水稲作が西アフリカ稲作全体の約85%を占めています。したがって、この天水稲作の成否が、アフリカにおけるコメ生産の成否の鍵を握っていると言えます。西アフリカでは、1980～99年の間に、陸稲栽培面積が増え（150万ha→190万ha）ながら、稲作の面積比率では減少（57%→41%）し、これに対して天水低湿地を含む小規模水田の面積が拡大し（80万ha→220万ha）、その面積比率も増加（29%→47%）しました。つまり、主要な稲作形態が陸稲から小規模水田の稲作に移行し、この20年間で籾の生産量が330万tから740万tに増えたのです。世界の米生産量の増加は、栽培面積（6%）よりむしろ単収増加（44%）によっていますが、アフリカでの過去20年間の米生産量の増加は、単収の増加（29%）よりむしろ栽培面積の増加（59%）によるところが大きく、これは、アフリカ

稲作の特徴なのです。

最近アフリカでは、WARDAで育成されたNERICA（New Rice for Africa）がアフリカの飢餓と貧困を救う品種として大変期待されています。2002年3月には、NERICAの普及のため、西アフリカ17ヶ国がAfrican Rice Initiative（ARI）を発足させました。NERICAは、アジアイネとアフリカイネの種間雑種にアジアイネを数回戻し交雑して育成された、生育期間約90日の極早生品種であり、アジアイネの多収性と高品質、アフリカイネの乾燥耐性、雑草競合性、病害虫抵抗性を兼ね備えた優秀な品種群であると言われています。しかし、まだNERICAの品種ごとの主要特性については、必ずしも正確に把握されているとは言えません。また、現在のNERICAは陸稲品種であり、増えつつある天水低湿地の栽培に適した品種への要望が大きいため、WARDAでは天水低湿地用のNERICA品種の育成も開始しています。

JIRCASは、これまでWARDAとの共同研究プロジェクト「西アフリカにおける米増産のための稲種間交雑種の活用に関する研究」（平成10～14年度）において、陸稲品種開発のための生理・遺伝的研究および稲作技術普及のための要因解析を実施してきました。すなわち、乾燥耐性やリン酸欠乏土壌耐性について、遺伝資源の評価、圃場検定法の開発、DNAマーカー利用選抜システムの確立を図るとともに、低湿地における天水稲作の現状とその生産制限要因を解析し、技術の普及・定着に必要な社会経済条件を明らかにしてきました。JIRCASでは、これらの成果を踏まえた上で、西アフリカの天水稲作における生産性と安定性のさらなる向上のため、WARDAとの連携協力の下、天水低湿地栽培に適した特性をもつ新品種の育成を図り、同時にさらに持続的な安定多収生産技術の確立を目指します。このため、遺伝育種と栽培生理研究の密接な連携協力の下、乾燥耐性など主要特性の有用遺伝子を明らかにし、育種の素材化を効率的に進めて新品種育成に関わると同時に、西アフリカの天水稲作環境に適した持続的な安定多収生産技術の確立を目指します。このような新しいJIRCASの国際研究協力として、“Post NERICA”研究プロジェクトを計画中です。



西アフリカの稲作面積の変化

出典：国際協力事業団（2003）「プロジェクト研究 アフリカ農村開発手法の作成（実施編）第1年次報告書 別冊 西アフリカにおける稲作農業への協力についての研究」

表紙写真：右上の写真から時計回りで、ニジェール川流域の天水低湿地の浮き稲収穫風景、カメルーンの焼き畑陸稲、ギニアの天水低湿地稲、カメルーンの灌漑水稲



リモートセンシングデータから 得られた土地利用特性による 土壌侵食危険度の地図化

国際情報部 内田 諭

インドネシアのジャワ島では、標高1,000mから1,500m程度の範囲において、涼しい気象条件に適した野菜が広く栽培されています。ここでは、野菜畑が傾斜面上に立地していることが多く、しかも、雨季を中心に強い雨が降ることから、地表面の土壌が侵食される危険度が高くなっています(図1)。土壌侵食の危険度が高い地域を把握することは、土地の劣化を防止する上で必要なことですが、土壌侵食には、降雨・土壌・地形といった要因の他に、土地利用や保全方法といった要因が影響し、これらを広い範囲に渡り隈なく調査することは困難です。そこで、衛星や航空機によるリモートセンシングデータの活用が期待されるようになりました。

本研究では、土壌侵食に関係する諸要因毎に係数値を決定し、土壌侵食危険度(流亡土量)を評価するUSLE(Universal Soil Loss Equation)手法を適用しました。降雨に関する係数を決定するため、現地に雨量計を設置して観測を行いました。そして、日雨量と降雨係数との関係を導き出し、既存の日雨量データから降雨係数を求めました。土壌に関する係数は、インドネシア土壌農業気象開発研究所において、現地でサンプリングした土の物理特性を分析して求めました。傾斜に関する係数は、25,000分の1地形図に描かれた等高線をデジタイズし、5mメッシュのデジタル標高データを作成し、計算により求めました。地表面が植生等によって覆われることによる土壌侵食の抑制効果を表すものを作物管理係数と呼んでいます。野菜畑の場合、播種期や収穫期には裸地状態になるため、土壌侵食の危険度が増加しますが、森林の場合には、年間を通じて植被による土壌侵食の抑制効果があります。そこで、土地利用



図1 土壌侵食の危険度が高い耕地の一例

の分布を衛星データから求めることにしました。ただし、1時点のデータからは、年間の作付パターンが判らないので、2月、6月、12月に観測された3時点衛星データを用いて土地利用図を作成し、これより、月毎の作物管理係数値を求めました。段畑を造成することにより土壌侵食を抑制することができますが、このような効果を保全係数値として表します。段畑が整備されている地区は、航空写真には規則的な縞模様として示されています。ここでは、航空写真をスキャナで読み取り、デジタルデータとした後、画像の粗さや規則性を表すテクスチャ量を計算し、保全係数値を求めました。

西ジャワ州バンドン県レンバン郡ランゲンサリ村及びその周辺を対象とし、1990年から2000年の降雨データに基づく流亡土量を算定した結果、土壌侵食危険度が高い地域は南部を中心に分布していることが示されました(図2)。また、本手法では、全ての係数値が5mメッシュのデータとして格納されていますが、土地利用パターン等を変化させた場合の危険度の変化を予測し、地図化することが可能です。例えば、1994年の降雨を仮定し、全ての耕地において3月、7月、11月播種の3作であれば、豪雨時に植生の被覆による土壌侵食の抑制が有効に働き、流亡土量が減少していたことが推定されました(図3)。こうしたシミュレーション結果は、今後、土地利用計画を支援するための有益な情報になるものと期待されます。

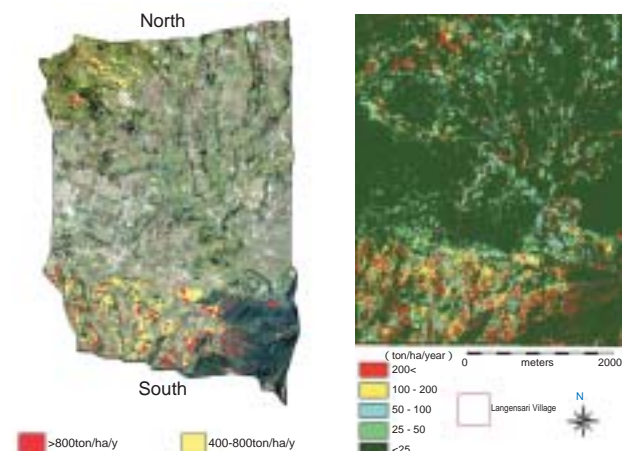


図2 衛星データの鳥瞰図上に示した土壌侵食危険度が高い地域の分布

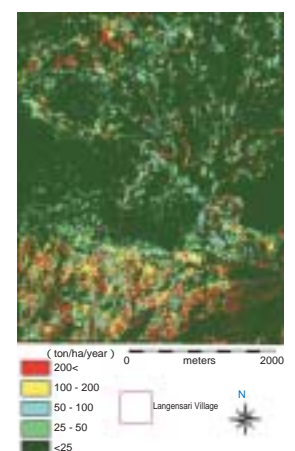


図3 作付パターンを変化させた場合の流亡土量の減少量
全ての耕地において3月、7月、11月播種の3作を仮定
1994年の降雨パターンを適用



暑くなるとサヤインゲンの収量が減るのはなぜ？

沖縄支所 鈴木 克己¹・庄野 真理子・江川 宜伸²

現¹農研機構 野菜茶業研究所・²企画調整部

熱帯・亜熱帯では草生い茂るイメージがあります。しかし、私たちになじみの深い野菜のうち、特に果菜類については暑さのため収量が低下するものが多くみられます。サヤインゲンは熱帯地域でも人気の高い野菜ですが、標高の高い比較的冷涼な土地で作られたものを運んできます。これまで、暑くなると果菜類の収量が低下する理由をよく分かっていませんでした。対策技術を開発するためには原因説明が必要です。そこで、我々はサヤインゲンをを用い収量が減少する原因について試験を行いました。

実験を行った日本最南端にある石垣島では、春から夏にかけて収量が徐々に減少します。茎葉は生長し、花は沢山咲くのですが、夏になるとせっかく咲いた花がぼろぼろ落ちてしまい、あまり実がなりません。そこで気温と落下の関係、花の中の花粉を調べてみると、平均気温が28 以上になると花粉が充実せず不稔になることが分かりました。電子顕微鏡による観察では、葯の中で花粉ができるときに養分を送るタペート細胞と呼ばれる細胞の小胞体がおかしくなっていることが分かりました（写真1）。また、開花する直前の高温により花粉がダメージを受け、花粉管が伸張せず雌の器官である胚珠まで届かなくなることが分かりました（写真2）。さらに正常に受精した豆でも高温により変形するなど異常が発生することが分かりました。このような要因が重

なり、サヤインゲンの花は落下し、商品にならない変形莢が発生すると考えられました。また、品種によっては、それぞれ異常を起こす温度に違いがあり、夏でも収量が高いハイブシという品種は障害に強いことが分かりました。

JIRCAS 沖縄支所では、圃場での収量の変化に加え人工的に温度を制御できる温室も備わっているのでこのような実験が可能でした。栽培期間中に徐々に障害があらわれるのは1年1回なので、今後ともその栽培時期を生かした研究が必要です。

他の果菜類でも同様な障害が起きていれば、耐暑性品種を選抜するときのチェック項目作成に応用し、より暑さに強い品種の開発に発展できるでしょう。さらに関連する遺伝子等に関する研究が進めば応用面が広がるでしょう。実際の圃場で温度を下げることは難しいのですが、全期間を通して冷やさなくても花粉が形成する時期及び開花時期の温度を下げればよいと考えられるので、効率的な冷房方法の開発ができれば、栽培技術により収量低下が防げると思われます。我々の報告が熱帯地域の国の研究所において、圃場での生理障害の研究をする上で参考になることが期待されます。将来、暑いときにも色々な野菜が食べられるようになることをめざして、世界でさらに研究が進むことを期待します。

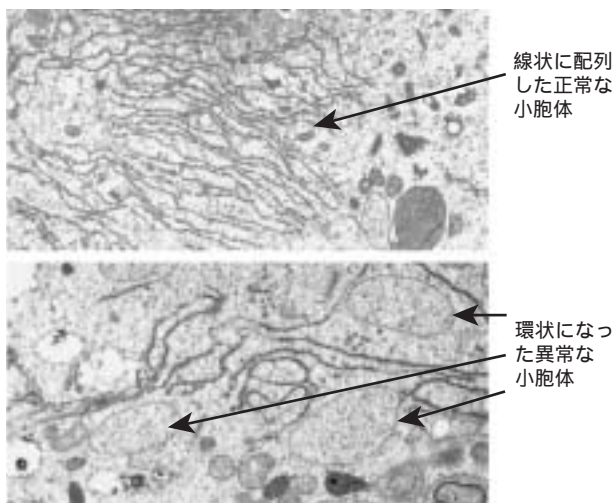


写真1 花粉1核期の葯のタペート細胞の小胞体
上：適温下（圃場平均24℃） 下：高温下（圃場平均29℃）

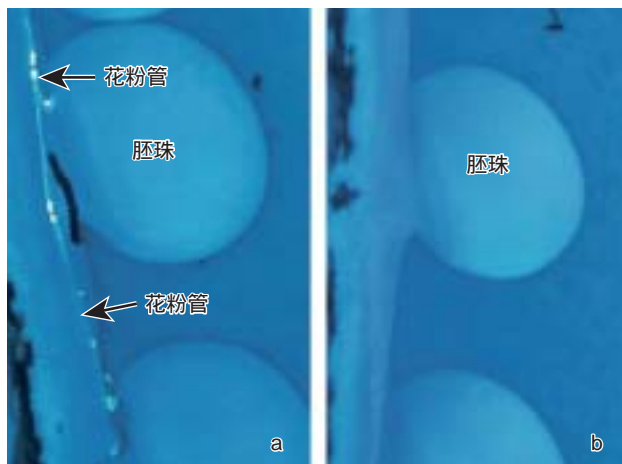


写真2 花粉管が侵入し受精した胚珠（a）と受精しない胚珠（b）

第10回 JIRCAS 国際シンポジウム

開発途上地域の食料安全保障・農林水産業の持続可能性の展望－国際共同研究の新たな役割－

国際情報部 宮田 悟

当センターでは、毎年、開発途上地域に共通する重要な研究課題を取り上げて国際シンポジウムを開催しています。本年度は、第10回を記念し、平成15年11月18日及び19日の2日間、国連大学ウ・タント国際会議場（東京都渋谷区）で開催しました。シンポジウムには約30カ国の開発途上国、先進国、国際機関、さらに国内から、農林水産分野の国際協力、共同研究に関わる政策形成、戦略構築、現場での実践に携わる主要な関係者約

240名の参加を得ることができました。

シンポジウムでは、グローバル化による状況の変化が開発途上国の食料安全保障や農林水産業の持続的発展にどのような影響を及ぼしているのか、今後の方向の展望、今後の活動にインパクトを与える国際協力、国際共同研究の新たな役割と方向について異分野間の学際的知見の交流を通じて明らかにするため、多くの発表および議論が行われました。まず、東京大学情報学環・東洋文化研究所の原洋之介教授による「持続可能な21世紀の発展に向けて－農林水産業の役割の再考－」、また、国際農業研究協議グループ（CGIAR）のFrancisco Reifschneider事務局長による「日本－CGIARのパートナーシップ－現場からの朗報のために！」と題する基調講演が行われました。

引き続き「飢餓・貧困の削減等に向けた国際開発目標の現状と展望」、「開発途上地域における農林水産業の持続的発展に向けた課題と展望」、「国際共同研究の戦略と課題」、「国際共同研究の戦略分野の動向と展望」の各セッションが行われ、内外の関係者から発表が行われるとともに、コメンテーターによる追加的な問題提起、一般参加者も交えた意見交換が行われました。さらに総合討論では、新たにCGIAR科学理事会理事に就任された貝沼圭二氏の進行により意見集約が行われ、今後の国際共同研究においては先進国、開発途上地域相互の広範（マル



チ）なネットワークを構築し、その下に効率的・効果的な国際共同研究を実施すること、またそれについて日本がイニシアチブを発揮していくことが重要であることが確認されました。

また、翌11月20日には、JIRCAS国際会議室において、シンポジウム招待発表者と国内の大学、独立行政法人研究機関、行政関係者によるフォローアップワークショップが行われました。この会合では、日本の新たな国際協力の基本政策や大学の国際化対応方針、国際農業研究の基本方針が紹介された後、我が国を中心とした国際共同研究のあり方について意見交換が行われました。また、当センターから新たな国際共同研究の展開に向けた各種取組、それを効率的・効果的に推進していくための国内フォーラムの発足準備とそれを核とした国外機関との連携促進について紹介しました。国外関係者から強い支持が表明されるとともに、持続的な連携のために関係者が協力していくことが確認されました。

3日間を通じて、痛感されるのは、我が国のODA等の資金的支援を巡る環境が厳しくなっている中で、我が国の知的支援、またそのために国際的なリーダーシップを発揮して行くことに対して期待が強まっていることです。シンポジウム終了後、Reifschneider CGIAR事務局長からも、前述のフォーラムを始めとして、我が国の今後の取組に対する強い期待を表明した書簡が寄せられました。

第4回中国淡水漁業資源の有効利用技術の開発に関する日中共同ワークショップ

水産部 金庭 正樹

JIRCASは上海水産大学との共催で、11月26日から29日まで、「第4回中国淡水漁業資源の有効利用技術の開発に関する日中共同ワークショップ」を上海水産大学の図書館において開催しました。1997年度から始まった国際プロジェクト研究「中国における主要食料資源の持続的生産及び高度利用技術の開発」は15年度が最終年度となりました。このプロジェクト研究の中でJIRCAS水産部と上海水産大学食品学院は、共同研究「中国淡水漁業資源の有効利用技術の開発」を行ってきました。2002年の中国の淡水漁業生産量は約2,000万トンで、これは世界の総漁業生産量の1割を超える膨大な量になっており、さらに今後もその生産量が増大することが予想されています。しかし、淡水漁業資源の加工技術や流通技術が未開発であるために、ほとんどは生産地近くで活魚などとして消費されるだけで、決して有効に利用されているとはいえません。そこでこの中国淡水漁業資源の有効利用技術の開発を目的にこの共同研究を行い、淡水魚からの冷凍すり身や魚醤油、フィッシュミールの製造技術の開発、淡水魚の脂質特性の解明など、多くの成果をあげてきました。本ワークショップはその共同研究の成果のとりまとめと公表の場となりました。

今回のワークショップの参加者は日本側13名、中国側54名の計67名で、日本側は共同研究に関わったJIRCASの長期派遣研究員、短期派遣の水産総合研究センターの研究員、大学、地方自治体、民間の研究者など、また中国側は上海水産大学、中国農業部、国立・省立の水産研究所、民間などの研究者や技術者でした。

ワークショップは3つのセッションからなり、合



ワークショップが開かれた上海水産大学図書館

わせて基調講演8題、一般講演14題が行われました。セッションでは「中国淡水養殖産業の現状と展望」をテーマに、上海水産大学の李教授の「中国淡水養殖産業の現状と問題」についての基調講演をはじめ、今後も発展が期待される中国淡水養殖産業の現状や問題点、将来の展望などが議論されました。セッションではおもに共同研究で得られた成果の発表が行われ、淡水魚の冷凍すり身や魚醤油への加工技術に中国の大学の研究者や水産加工業者などから多くの質問や意見が寄せられました。最後のセッションでは「淡水魚肉利用加工技術の産業化展望」についての講演と総合討論が行われ、淡水魚肉の利用加工は今後の中国の食糧問題解決にとって欠かすことのできない技術であり、その産業化を進める必要性や、産業化に当たっては発生する加工残滓などの廃棄物処理の問題が指摘され、それらを解決するために今後も研究が必要であるという要望が中国側から出されました。



セッションでの研究発表の様子



セッションでの総合討論の様子

JIRCAS アフリカ農業セミナーからのメッセージ

国際情報部 坂上 潤一

TICAD、ネリカ、国際コメ年を巡る動きから、国内においてアフリカの稲作に対する関心が高まっています。さらに、JIRCASにおいてはプロジェクト研究「西アフリカ稲作」が終了し、今後のアフリカにおける稲作研究の方向性・取り組み方が検討されてきました。このような理由から、本セミナーではアフリカの稲作開発問題にテーマを絞りました。そして、アフリカにおける稲作研究および技術開発協力について包括的な議論を行い、次の研究の焦点を明確にすることを目的に、二つのセッションに7名の話者提供者を招待し実施しました。

セミナーでは、異なる稲作生態系の稲作制限要因、開発上の問題点及び可能性について検討しました。第一部では、アフリカでの米生産の制限要因となる、水及び土壌の問題を取り上げ、天水田の生産ポテンシャルを議論しました。また、アフリカ原産のグラベリマ稲の有効利用についても取り上げました。第二部ではアフリカ稲作の現状の把握、普及の問題、そして今後の技術開発の方向性について議論しました。総合討論では、今後JIRCASが行わなければならないアフリカ稲作研究の方向性について話し合いました。

セミナーの参加者は約80名で、参加者の多くは、国立研究機関、大学、JICA、コンサルタント会社および農水省などアフリカ農業開発をほぼカバーする陣容でした。セミナーの結論は以下の通りです。今後のアフリカ稲作開発において、研究ターゲットとする生態系については、生産ポテンシャルからすると低湿地を中心とした水田が妥当ですが、稲作面積の40%が畑地である現状を考えると、水田と並行して畑地稲作研究も行う必要があります。ネリカ開発の成果については、種間雑種育成の成功と言う観



点からは技術的に評価はできませんが、現在普及されているネリカについては栽培特性などの農学的データが不十分なものにもかかわらず、現場ではすでに普及段階であり、注意が必要です。また、日本国内での、実態を上回る期待についても疑問が残ります。今後ネリカについては、可能性をつぶさないような議論と品種特性解明の研究推進が必要です。我が国は今後とも、外務省、JICAを中心にネリカ開発（特に種子増殖、普及）をバックアップする計画なので、長期的な視野でネリカ支援を続けることが必要です。

今後の研究の方向性について、短・中期的には水と土壌に関連する問題を扱う必要があります。育種についてはネリカも含めた水田対応品種の育成が重要です。また、現地の研究者の育成は大きな課題であり、我が国の果たす役割は大きいと考えます。農村開発の面からは小規模な灌漑技術などの導入による水田開発が望まれています。耕耘機など農業機械の導入については持続性・地域性を考慮する必要があります。JIRCASはこのセミナーの議論も踏まえ、アフリカにおけるコメ生産性向上のためのプロジェクト研究の準備を開始しました。

JIRCAS 収穫感謝祭でネリカを試食

アフリカ稲作の生産力向上への期待のかかっているネリカの数品種が、JIRCASの八幡台圃場で栽培され、収穫感謝祭で試食されました。ネリカは陸稲ですが、水田で栽培したものを試食しました。品種間の食味の差は大きく、すぐに売り切れた釜もあれば半分近くが残ったものもありました。このように、食味に関しては今後の改良の必要性を感じさせました。



CGIAR 科学理事会理事に就任して

貝沼 圭二

2001年のCGIARの年次総会において、現在の技術諮問委員会（TAC）に代えて新しい組織として科学理事会を創立することが決まりました。この決定を受けてワーキンググループが編成され、CGIARの研究の活性化、科学レベルの高揚、先進研究社会との交流を深めることなどを大きな目的とした科学理事会を創設すべしという報告がなされました。昨年、著名な科学雑誌、関連国際学会へ働きかけて、科学理事会メンバーの公募が行われ、「卓越した科学者としての業績を持ち、研究マネジメント、研究政策の経験者」という範疇での公募に世界から350名の応募者が集まり、3次までの選考の末、最終的に7名が選ばれました。筆者も幸い選抜に残ることができました。筆者以外の6人は、デンマーク（米国の大学に在籍）、スウェーデン、オーストラリア、イギリス、インド、ケニアです。南北、男女、専門などのバランスを考えての選考結果のようでした。

2月4日から6日までローマで第一回の会合があり、TACから残ったメンバー3名から現在山積している問題の引継ぎを始めました。

筆者は、新しく設置された常任委員会（Standing Panel for Mobilizing Science, SPMS）の共同議長を務めることになりました。この委員会はCGセンターにおける研究の水準を高揚し、外部の先端研究者にとって魅力的なセンターにするための方策を推進する委員会です。



Ian Johnson CGIAR議長とのTV会議のなかで、日本のCGIARに対する貢献を高く評価する発言をされたことは印象に残りました。日本が資金協力にとどまらず、共同研究および人材派遣などを通じて貢献していることに謝辞を述べられました。TARC、JIRCAS、JICAの協力などをさすものと思われませんが、今後益々JIRCASの協力が重要になってくると同時に、先進諸国に同様な研究の仕組みを構築してゆくことが、今度の科学理事会の大きな目標となるでしょう。



国際コメ年

2004

www.rice2004.org

世界イネ研究会議のお知らせ (World Rice Research Conference)

2002年の国連総会で、今年（2004年）が国際コメ年（International Year of Rice）に制定されました。これは、世界人口の半数以上（28億人）を養う米の重要性が認識され、飢餓・貧困を2015年までに半減するというミレニアム目標への貢献が期待されるためです。そこで、農水省、農業研究機関、国際稲研究所、大学等が共同で、「作る」、「生きる」、「暮らす」、「共生する」をテーマとして、途上国の貧困撲滅と稲作を基盤とした豊かな暮らしの創出を目指した国際シンポジウム「世界イネ研究会議」を開催することにしました。日程は下記の様に決まり

ましたので、プログラム概要の閲覧及び参加登録は、<http://www.jircas.affrc.go.jp/seminar/WRRC2004> から行って下さい。この国際会議は第11回JIRCAS国際シンポジウムとしても位置づけ、JIRCASは全体の事務局の中心となってこの会議を運営します。

この会議には、世界の主要なイネ研究者が集う予定であり、今後のイネ研究の方向や国際共同研究の可能性を具体的なテーマの中で追求します。

開会式典と基調講演 2004年11月4日(木)
東京赤坂プリンスホテル
イネ研究シンポジウム 2004年11月5日(金)
～7日(日) エポカルつくば 国際会議場

人の動き

浅沼修一氏（前企画調整部研究企画科長）が、11月1日付けでJIRCAS沖縄支所長に異動し、鈴木正昭氏（前沖縄支所長）は、アジア蔬菜園芸研究センター（AVRDC）副所長（バンコク）に異動しました。



浅沼修一氏



鈴木正昭氏



JIRCASニュース No.38

平成16年3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>