

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

2002 No. **33**



タイ北部の造林地で保育作業に従事する山岳民族の少女達

目次

巻頭言	熱帯森林資源の持続的管理に向けて	2
研究ノート	フィリピンでの森林再生の新しい考え方	3
研究紹介	I フィリピンで発生したハタのウイルス性神経壊死症	4
	II 耕起・植え付け方法の改善による東北タイサトウキビ生産の安定化	6
国際戦略セミナー	農林水産業の持続的发展と国際共同研究の役割	8

熱帯森林資源の持続的管理に向けて



林業部長 中島 清

世界の森林概要

森林は、地域住民や社会に様々な林産物やサービスを提供するという重要な役割を担っています。しかし、開発途上地域では急速な経済の発展や人口増加等による森林の急速な減少や著しい質的劣化が進み、地域住民の生活や環境への深刻な影響が危惧されています。

世界食料農業機構（FAO）がまとめた「2001年世界森林統計」によれば、世界の森林面積は38億7千万ヘクタールと推定されています。その95%を天然林が占め、人工林はわずか5%にすぎません。この10年間では先進国の森林面積はほぼ安定しているか、わずかに増加しているのに対し、開発途上地域では毎年9.4百万ヘクタールの森林が消失しています。

世界の森林の約47%は熱帯地域に分布しています。1990年代には世界中で毎年16.1百万ヘクタールの森林が消失し、そのうちの94.4%に当たる15.2百万ヘクタールが熱帯林でした。この数字は世界の森林が抱える最も重要な問題が熱帯地域に集中していることを示しています。

世界的な動向として、産業用木材として利用される人工林木材の割合が高まっています。アジア地域は人工林造成で世界のリーダー的存在にあり、全て

の人工林面積の約62%がこの地域に存在しています。しかし、温帯や寒帯地域で確立された造林技術を生態系や樹種の生理・生態的特性、社会システムが異なる熱帯地域に十分な知識や情報のないまま導入したため、失敗に終わった事例も少なくありません。このようなことから、森林造成には立地条件に適した樹種の選択や植栽技術と同様、森林生態系や樹種の生理・生態的特性の知識、地域社会についての社会経済条件の把握等が重要と考えられます。

JIRCAS林業部の研究戦略

林業部では、東南アジアに広がる荒廃林地や二次林、荒廃草地での森林回復及び林産物の持続的利用のための技術開発に研究の重点を置いています。2001年の独立行政法人化に際し、「熱帯地域の森林資源の持続的利用」を上位目標とし、達成すべき具体的な目標として次の3つの「達成目標」を掲げました。

1. 森林環境機能の保全に配慮した更新技術の開発

熱帯林では利用価値の高い樹種を効率的に伐採するため、ブルドーザー等を利用して大規模に森林を皆伐する方法が採られています。この方法では林床のかく乱が著しく、更新が困難となり、荒廃二次林や草地の拡大を招いています。森林を持続的に利用

するためには、森林伐採時のインパクトをできる限り少なくし、天然更新等による森林の再生を促進する必要があります。そこで、ブルドーザーに代わる低インパクトな伐採及び収穫システムの開発とともに、更新補助技術の改良のための森林生態系や更新樹種についての生理・生態的特性を解明する必要があります。

2. 森林の質的改良のための技術開発

熱帯地域では、天然林を伐採してオイルパームやゴム、早成樹種による大面積の人工林が造成されています。これらのプランテーションや早成樹人工林では動植物の種の数や個体数が減少し、熱帯林が持つ生物の多様性が失わ



れつつあります。そこで利用価値の低い人工林や荒廃二次林を改良し、多様性に富む、利用価値の高い森林に転換する保育技術を開発する必要があります。

3. 未利用資源の有効利用技術の開発

熱帯林が保有する生物資源の中には、十分な利用技術がないために利用されず焼却されたり、そのまま廃棄されている木質資源等が数多く存在します。貴重な森林資源を有効利用することにより、天然林への伐採インパクトを軽減することが期待されます。そのためには未利用あるいは低利用の木質資源を探索し、これら資源の評価と利用法の開発を目指した研究を推進する必要があります。

総合国際研究プロジェクト

熱帯林の劣化・消失には多くの要因が複雑に関わっているため、これらの問題解決には様々な分野の研究者が相互に協力して取り組む必要があります。

す。熱帯地域では、オイルパームやゴムのプランテーション、アカシアやユーカリ等の単一樹種による大規模な人工林が急速に拡大しています。これらの人工林が拡大することにより、生物多様性や環境調節機能など、森林が持つ様々な機能の低下や、消失が危惧されています。森林地域では多くの住民が森林から得られる様々な恩恵に依存して生活しています。単に森林の保全のみならず、持続的な利用を前提とした住民と森林との良好な関係を維持、発展させて行くことが重要です。

林業部では、森林環境の保全と持続可能な森林資源の利用を促進するとともに、農業と林業が抱えるジレンマの解決を目指して、農林複合技術であるアグロフォレストリーのための技術開発とアグロフォレストリーが成立可能な条件等の社会経済分析を総合したプロジェクト「熱帯林回復のためのアグロフォレストリー技術の確立」を実施しています。



研究ノート

フィリピンでの森林再生の新しい考え方

林業部 高橋 和規

フィリピンは、17世紀には豊かな森林に被われ、ヨーロッパ諸国への熱帯材供給地として重要な地位を占めていましたが、当時のスペイン植民地下の森林伐採などにより、現在、熱帯天然林の森林率は東南アジア諸国の最下位にあり、国土の約5%に過ぎません。各地の山地域には荒廃した二次林や草地在り、雨期にこうした保水力を失った山地が引き起こす洪水は、人々に深刻な被害をもたらしています。森林の復元に向けた取り組みも続けられていますが、伐採地に侵入する成長の旺盛なイネ科草本に樹木苗が被圧されることが多く、造林を成功させることは容易ではありません。

JIRCASでは、1999年から「在来有用樹種の成長を促すカバーフォレストの造成技術の開発」というテーマのもと、フィリピン大学林学部天然再生資源研究所 (IRNR-UPLB) と南ルソン技術総合大学 (SLPC) と共同し、イネ科草本に被われた山間の荒廃草地における森林再生技術の開発を行っています。研究の骨子は、種子発芽促進処理の検討、在来

樹種苗木の耐陰性、耐乾燥性のスクリーニングなどからなる在来樹種の造林基礎特性の把握と、その知見に基づく、カバーフォレストと在来有用樹種の樹下植栽を組み合わせたアグロフォレストリー・システムの開発にあります。

種子発芽促進処理については、荒廃草地造林に利用されることが多いマメ科、ネムノキ科の樹種を対



ルソン島バナハウ山のアグロフォレストリー試験地

象に、種子を加熱することで不透水層を除去し吸水を改善させる温水浸漬処理の効果を検討しました。現地農民は、マメ科種子を草地に播種した後に草本を燃やす形の播種造林を行っています。火入れによる種子の加熱は不安定であり効果を期待できません。研究では主要な18種について、樹種ごとに異なる最適な温水温度と浸漬時間を明らかにしましたが、その知見をもとにして、草地に火入れを行った後に最適な温水浸漬処理を施した種子を播種するという手順を取ることで、苗の発芽率と定着率が高まることが確認され、現在、この新しい手法の普及を進めています。また、苗木の耐陰性、耐乾燥性の調査では、在来有用樹種26種を対象とし、目下、野外試験において耐陰性、耐乾燥性と苗の成長との関係

を調査しているところです。

一方、こうした在来樹種の造林特性の研究に加えて、荒廃草地造林の有効な手立てのひとつである早成樹と果樹の混植によるアグロフォレストリー・システムを考案することも試みており、そのため、ルソン島南部のバナハウ山（2,177m）に12haの試験造林地を造成しました。この試験地は、各種早成樹と果樹を組み合わせた36通りの試験区から構成されており、植栽苗の成長、生残率について定期測定を実施しています。また、早成樹によるカバーフォレストの形成に伴う立地環境の変化をモニターすることで、好適な樹下植栽の時期を見出すことを目的として、地表温度と土壌湿度の測定も合わせて行っています。



フィリピンで発生したハタのウイルス性神経壊死症

水産部 前野 幸男

はじめに

東南アジア諸国において、魚介類の養殖業は自国の食料需要をまかなうことその他、外貨獲得の手段として重要な地位を占めています。人口増加の著しいこの地域にあって、ミルクフィッシュ（*Chanos chanos*）及びティラピア（*Oreochromis spp.*）など栄養要求の比較的低い魚種の増産は、低迷する漁獲漁業のなかで安価なタンパク源の需要に応えるものです。その一方、ハタ類、フエダイ類及びシーバス（*Lates calcarifer*）などの高級魚は、アジア諸国の活魚及び鮮魚市場において、近年ますます需要が増



図1 大量死したチャイロマルハタ

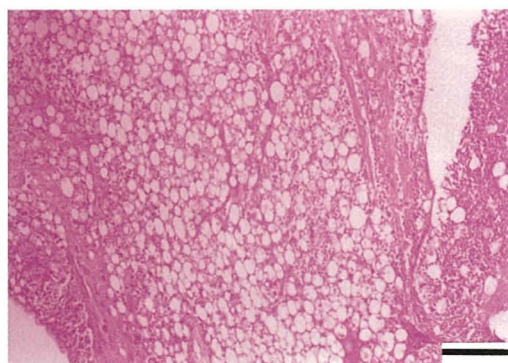


図2 罹病魚の脳組織中の空胞変性 ヘマトキシリン・エオシン二重染色法による
スケールバー=100 μm

大しています。市場価値の高い新たな養殖魚種の開発とともに既存種のさらなる増産への要望に対応するためには、良質な稚仔魚の安定生産が重要となります。しかしながら、養殖の第一段階である種苗生産過程において種々の疾病が発生し、生産効率の低下のみならず種苗の質的低下が養殖生産における大きな阻害要因となっています。

チャイロマルハタの大量死

東南アジア漁業開発センター養殖部局（SEAFDEC AQD）では、現在、チャイロマルハタ（*Epinephelus*

coioides)、ゴマフエダイ (*Lutjanus argentimaculatus*)、シーバス及びミルクフィッシュ等に関して種苗生産技術を開発しています。2001年、同センターの孵化場で孵化後34日のチャイロマルハタで大量死が起きました。飼育群の日間死亡率は5-10%で、10日間で全滅する深刻なものでした。瀕死魚は食欲が低下し、体色の黒化、旋回遊泳等の異常行動が観察されました(図1)。死亡魚の外部観察及び剖検所見には著変は認められず、死亡魚に特異的な寄生虫及び細菌も検出されませんでした。しかしながら、死亡魚を病理組織学的に調査したところ、調べたいずれの魚の脳及び網膜の細胞には顕著な空胞変性が観察されたため(図2)、瀕死魚及び死亡魚をウイルス検査に供しました。

ウイルスの検出

病変が明らかな瀕死魚の脳及び網膜を含む頭部の磨砕濾液を作製し、魚類由来株化細胞の1種のSSN-1細胞に接種したところ、接種後2~3日で明瞭な細胞変性効果(CPE)が観察されました(図3)。CPEが明瞭に観察されたSSN-1細胞について電子顕微鏡観察を行ったところ、細胞質内に直径20~25nmの小型球形のエンベロープを有さないウイルス粒子が多数観察されました(図4)。さらに病魚組織及びCPEが観察されたSSN-1細胞の培養上清に

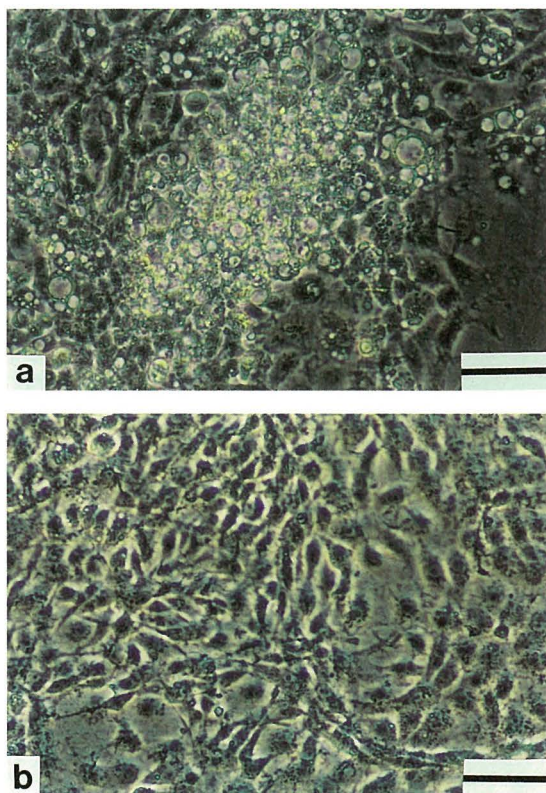


図3 SSN-1細胞における細胞変性効果
スケールバー=50 µm
(a) 罹病魚の組織磨砕濾過物を接種したSSN-1細胞
(b) 正常なSSN-1細胞

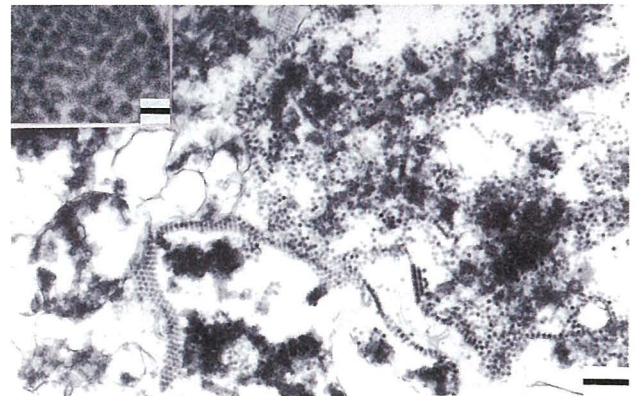


図4 罹病魚の組織磨砕濾過物を接種して5日後のSSN-1細胞電子顕微鏡写真
スケールバー=200 µm、挿入写真スケールバー=50nm

ついて、シマアジ由来のウイルス性神経壊死症ウイルスの特異的プライマーを用いた逆転写ポリメラーゼ連鎖反応(RT-PCR)を行ったところ、いずれにもウイルス特異的なバンドが検出されました。

瀕死魚の病理組織学的観察、培養細胞によるウイルス分離、電顕観察及び特異的プライマーを用いたRT-PCRによるウイルス検出から、大量死したチャイロマルハタ仔魚から分離したウイルスはウイルス性神経壊死症(VNN)の原因ウイルスであることが判明しました。さらに健康なチャイロマルハタに病魚組織磨砕液を接種したところ、自然発病魚と同様な症状が再現でき、ウイルスが再分離されたことからチャイロマルハタの大量死がVNNによるものであることが明らかとなりました。本症例はフィリピンでのVNNの初めての報告です。

VNNはアジア・太平洋及びヨーロッパ・地中海で16科30種を越す海産魚において発症が報告されています。本症の原因ウイルスは、ノダウイルス科のベータノダウイルス属に属し、シマアジ由来のウイルスが基準種です。その後、我々の研究グループによりシーバスにおいても本症の発生を確認しました。チャイロマルハタの症例と併せてVNNがフィリピンにおいても広く蔓延している可能性が危惧されます。

今後の方向

現在、国際研究プロジェクト“マングローブ汽水域における魚介類の持続的生産システムの開発”のもと、重要養殖魚種の本ウイルスに対する感受性を明らかにする目的でSEAFDEC AQDとの共同研究を行っています。本症は孵化後間もない稚仔魚期に発症がみられることから親魚からの垂直感染による可能性が強く疑われます。今後は、本症の予防・防除のために親魚のスクリーニングをも視野に入れた研究を展開する必要があると考えています。



研究紹介 II

耕起・植え付け方法の改善 による東北タイサトウキビ 生産の安定化

生産環境部 松尾 和之（現農研機構・中央農業総合研究センター）

チャイロー ウォンウィワチャイ（コンケン畑作物研究センター）

屋代 幹雄（農研機構・東北農業研究センター）

東北タイの自然条件

東北タイの畑作地帯では養水分の供給保持能の低い砂質土壌が広く分布しており、極めて脊薄な土壌条件です。また、年間降水量は800～1,400mmに達しますが、その大半が雨期に集中し、6ヶ月にわたる乾期にはほとんど降雨が見られない等、畑作物栽培には非常に厳しい条件となっています。

このため、キャッサバ、サトウキビといった環境ストレス耐性の高い作物がこの地域の主要作物となっています。とりわけ、サトウキビの増加は著しく、この20年間で作付面積の増加率は5.76倍にも達しますが、それに伴って新たな問題が顕在化しはじめています。すなわち、サトウキビ生産では、各種の作業のため大型機械が一般に用いられており、このような大型機械の頻繁な走行によって硬盤層が形成され、作物の根の発達や降雨の浸透を阻害し、厳しい生産環境の影響をより深刻化させる要因となっています。

そこで本研究では、サトウキビ生産地帯での耕起法の改善を図るため、①聞き取り調査による慣行管理法の実態と問題点の把握、②圃場試験による各種耕起法が作物生育及び土壌環境に及ぼす影響の把握、③耕起法改善のための作業機の開発について検

討を行いました。

慣行管理法の実態と問題点の把握

東北タイのサトウキビ生産は、乾期作型と雨期作型の2つの作型に大別されます。乾期作型では雨期終末に植え付けが行われます。一方、雨期作型では雨期初頭に植え付けが行われるため、3年3作であるのに対して、乾期作型では3年2作であり、株出し栽培終了年には7ヶ月程度の無作付期間が存在することになります。この期間には、サトウキビ株の反転耕、雑草防除及び土壌水分保持のための耕起、整地、畦仕立て等の作業に5-6回程度の大型トラクターの走行が行われていました。また、大型トラクターの保有率は10%以下であり、作業の大半は依頼によって実施されることから、これらの頻繁な作業による生産コストの上昇と土壌物理性の悪化が示唆されました。

各種耕起法が作物生育及び 土壌環境に及ぼす影響

東北タイに広く分布する砂質土壌は、有機物含量が低く団粒構造がほとんど認められないことから圧密化を生じ易く、頻繁な大型トラクターの走行が行われる条件では、30-45cmの深さに極めて密度の高

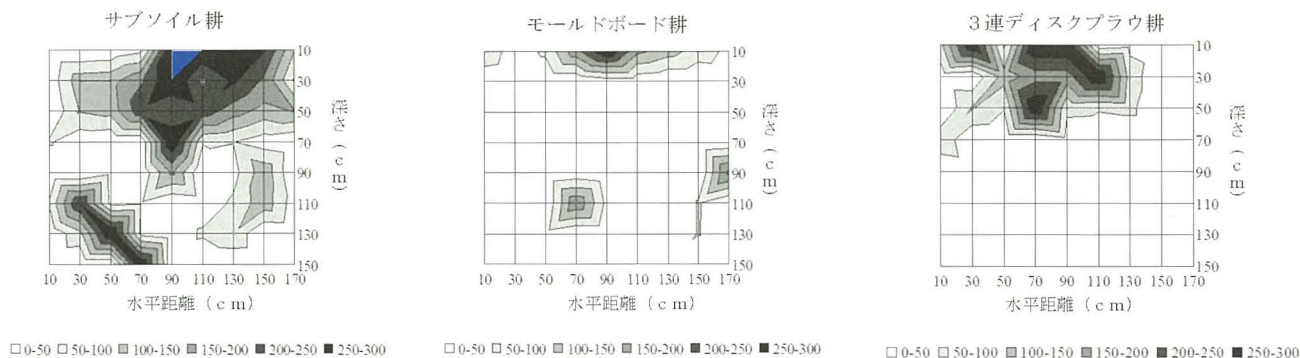


図1 耕起法がサトウキビの根系分布に及ぼす影響

い（仮比重1.7）硬盤層の存在が認められます。この値は、砂質土壌での作物根の伸長阻害の閾値を超えています。そこで、このような硬盤層の部分的破壊処理（サブソイリング）が作物収量や土壌水分の挙動に及ぼす影響を、ブラウ耕（慣行的耕起）及びモールドボード耕（反転耕）との比較で検討を行いました。その結果、サブソイル耕は透水性の改善、土壌浸食の軽減、利用可能な土壌水の増加、作物根圏の拡大等に効果があり（図1）、少雨年のような環境ストレスの影響が大きい条件では作物収量の安定化への貢献が大きいことが示されました。

耕起法改善のための作業機の開発

サブソイル耕を悪化した土壌環境の改善のための対処的技術として位置付けるだけでは、耕起体系をより複雑にするだけで根本的な解決策にはなりません。そこで、耕起・植付作業の簡略化を目指し、市販のサトウキビ植え付け機を改造し、サブソイル耕と同時にサトウキビの植え付けを行う作業機を開発しました。試験時は非常に乾燥が進み、土壌硬度も非常に大きい条件であったにもかかわらず、耕起・不耕起条件でサブソイル耕・サトウキビ播種の同時作業が可能であり、特に不耕起条件では、作業時間、燃料消費の大幅な削減が可能であることが示されました（図2）。また、同機を用いることにより、サトウキビは乾期中の枯死株の発生が少なく、旺盛な初期生育を示しました。2002年の雨期は、8月中旬までは降雨が極めて少なく早魃気味であったため、同作業機を不耕起条件で用いた場合の収量は、慣行手植え区、同機械植え区を大きく上回り、不良条件下での有用性が確認されました（表1）。

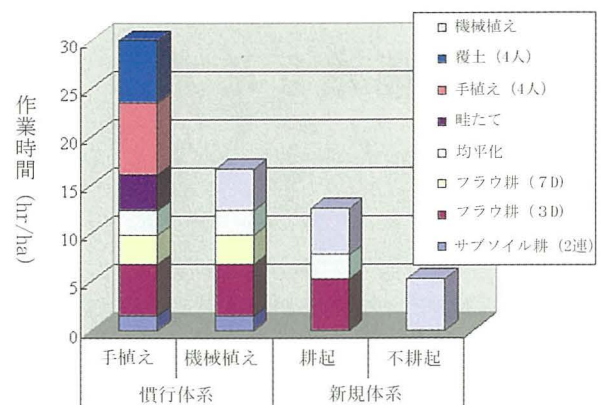


図2 各種耕起・植え付け体系の作業時間と燃料消費量の比較

作業機の活用と今後の方向

以上のように、開発した作業機は大幅な作業時間の短縮、燃料消費の節減、不良環境年における作物収量の安定化に寄与するとともに、土壌浸食の緩和効果も期待でき、根系拡大の効果とあいまって、限られた水資源の活用にも貢献し得ると考えられます。この作業機の利用に当たっては、サトウキビ株の処理、雑草管理等の周辺管理技術の改善が必要となりますが、これらの課題についてはタイ人研究者により継続して実施される予定です。

表1 耕起及び不耕起条件における耕起法の差異がサトウキビの生育に及ぼす影響

		茎収量 (t/ha)	茎数 (/m ²)	茎長 (cm)	茎径 (mm)
耕 起	手植え	63.7±12.6	5.0±0.7	206±17	27.5±1.3
	市販植え付け機	47.0±10.2	4.9±0.6	178±20	28.3±0.7
	改良植え付け機	89.3±13.8	6.0±0.3	234±21	29.9±0.3
不耕起	市販植え付け機	65.1± 5.2	5.9±0.3	186±10	26.9±0.7
	改良植え付け機	99.6± 7.0	5.8±0.2	248± 6	29.9±0.9

注：調査は2002年9月10日に実施した。茎径は、茎の中央部で測定した。表中の値は、平均 ± 標準誤差である (n=4)。



国際戦略セミナー

農林水産業の持続的発展と 国際共同研究の役割

1. 趣 旨

開発途上地域では、多くの人々が依然として食料不足と貧困に苦しんでおり、また、グローバリゼーションが進展する中で一層深刻化している地域も見られます。

我が国は、こうした地域・国々の食料の増産や農林水産業の発展のために種々の国際貢献を行ってきておりますが、国際共同研究は知的、人材貢献の一環として重要な役割を果たしてきました。国際共同研究には、国の機関、大学、民間機関、NGO等様々な機関が係わっておりますが、一方、こうした機関ではこれまでの貢献のあり方の再評価と見直しが行われているところも多く、国際共同研究についてもその効果的・効率的なあり方が求められています。

本セミナーでは、農林水産分野の国際共同研究に関係の深い機関・関係者にご協力いただき、我が国の国際協力の課題と展望、主要開発途上地域ごとの開発の主要課題と技術開発の役割、さらに国際共同研究の今後のあり方について、問題提起と意見交換を行い、新たな戦略の構築を目指します。

2. 主 催 等

国際農林水産業研究センター

(協力：日本貿易振興会アジア経済研究所、名古屋大学農学国際教育協力研究センター、
京都大学東南アジア研究センター、広島大学大学院国際協力研究科)

3. 参集範囲

参加自由（但し、事前申し込みに限る：定員 300名）

4. 日 時

平成15年1月27日（月）13：30／28日（火）16：30

5. 場 所

農林水産省筑波事務所農林ホール

6. プログラム

平成15年1月27日（月）

13:30 開会

13:45 セッションⅠ：基調報告

我が国の国際開発協力の課題と展望

小浜 裕久（静岡県立大学大学院国際関係学研究科）

15:30 セッションⅡ：地域研究・開発学の動向と技術開発への示唆

アフリカ経済論の再構築

平野 克己（日本貿易振興会）

アフリカ農業の地域性と持続的発展のための課題

荒木 茂（京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科）

アフリカの農業技術開発の課題

坂上 潤一（国際農林水産業研究センター国際情報部）

平成15年1月28日（火）

9:00 インドの経済改革と労働市場

内川 秀二（日本貿易振興会）

南アジアの農業技術開発の課題

向井 史郎（緑資源公団海外事業部）

東アジアにおける食料・農業分野の連携

首藤 久人（筑波大学農林学系）

東・東南アジア農業の持続的発展のための課題

田中 耕司（京都大学東南アジア研究センター）

13:30 セッションⅢ：農林水産分野国際共同研究の現状と課題

農学系大学のアプローチ

松本 哲男（名古屋大学農学国際教育協力研究センター）

国際協力研究科におけるアプローチ

中尾 敏彦（広島大学大学院国際協力研究科）

政府系研究機関におけるアプローチ

宮田 悟（国際農林水産業研究センター国際情報部）

15:00 セッションⅣ：総合討議・我が国の国際共同研究の役割と課題

16:30 閉会

7. 事務局、問い合わせ、申し込み

国際農林水産業研究センター国際情報部（宮田、小沼）

電話：0298-38-6348 FAX：0298-38-6342

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



JIRCASニュース No.33

平成14年12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.0298(38)6340 FAX.0298(38)6316

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



この印刷物は再生紙を使用しています。