

JIRCAS

JAPAN INTERNATIONAL RESEARCH CENTER FOR AGRICULTURAL SCIENCES

JN

ジルカスニュース
News

ISSN 1342-1999

no. 24₂₀₀₀

農林水産省
国際農林水産業研究センター



新しい仲間(ミャンマー中部平原の小さな町にて)(企画調整部 岡 三徳撮影)

目次

- 2 巻頭言 社会経済研究に期待される技術開発の方向付けとシンクタンク機能
- 3 研究成果 亜熱帯の強い雨が土壌を流し去る
- 4 研究成果 水不足に弱い陸稲の特性を改善する
- 5 研究成果 カビが植物を害虫から守る
- 6 プロジェクト研究 気象変動予測による穀物生産のリスク軽減
- 7 国際研究機関 農業の持続性を高めるアグロフォレストリー
- 8 人の動き
表紙の写真説明



社会経済研究に期待される 技術開発の方向付けと シンクタンク機能

海外情報部長 鶴見 和幸

開発途上地域の農林水産業に関する技術開発を進める際には、社会経済分野の研究の果たす役割は重要である。特に、JIRCASで重点的に進めている分野横断的な総合プロジェクトにおいてその期待が大きい。

総合プロジェクトは、「効率的な農業生産システムの開発」や「環境保全」、「貧困撲滅」などのように、単独の研究分野では対応が難しい複雑な問題に対処するため、関係する専門研究分野が一体となって推進するものである。社会経済分野の研究は、総合プロジェクトの推進において、以下に述べる3つの大きな役割を担っている。

問題解決の方向を示す技術戦略研究

第1の役割は、解決すべき問題の明確化である。プロジェクト研究を開始する前には、対象地域の農林水産業について、生産・流通・消費動向をはじめ、政策、社会制度、対外貿易等についての基礎調査を行い、持続的な農業生産を行うため、取り組むべき課題と開発すべき技術やシステムを明らかにする必要がある。

開発途上地域が違えば、問題の本質も当然異なるが、多くの国で最も深刻な問題は、農業生産自体が低水準にとどまっていることである。その原因には、土壌条件、水管理、栽培技術などのほか、生産システムの効率性や生産者組織の有無などが関係している。これらの生産阻害要因の中でどのような条件が重要なのかを見極めるのが社会経済分野の研究の責務の一つである。プロジェクト研究の開始前の基礎調査では、解決すべき問題点と研究課題を明らかにし、研究活動を推進すべき方向を明確に示唆することが期待される。

技術評価と技術分野の結節点機能

第2の役割は、新たに開発された技術を経営・経済的に評価することである。新しく開発された技術が、生産量の増加や生産コストの引下げを可能にする

ものであっても、農業者が受け入れられる内容でなければ意味がない。農業者が新技術導入のために多額の新たな投資を必要とする場合には、その技術が急速に普及するとは考えられない。また、新たな投資が必要な場合には、資金調達の方法や実現の可能性を明らかにすることも必要である。新技術の開発と合わせて、その導入条件を明確にしなければ、開発自体も必ずしも評価されるものとは言えないであろう。

将来に期待されるシンクタンク機能

社会経済研究では、シンクタンク機能も期待されている。JIRCASでは、開発途上地域を中心に世界の食料需給動向について計量モデルを用いた分析・予測を行っている。その中で、農業政策の変化と需給動向の関係、さらには自然環境の変化と農業生産との関係などを研究している。これらは、政策や行政と極めて密接な関係がある。政策決定部局にとって、新しい政策を導入した場合のインパクトを前もって把握することは極めて重要である。計量モデルにより、これらについて一定の範囲での予測が可能である。例えば、価格支持政策や貿易自由化等が実施された場合の食料需給や農産物貿易、農家経済への影響、さらに自然環境変化に対する農業生産活動の影響等についての予測である。通常、政策や環境変化による影響は定性的な議論にとどまることが多いが、より多くの関係者の理解を得るためには、定量的な数値を示すことは有効である。しかし、このことは同時に、研究成果そのものが政策の決定につながることもあり得るということである。政策の方向付けに対する影響度は、自然科学の研究成果に比較して更に大きいとも言える。いずれにしても、予測研究においては単に数値結果にとどまらず、研究の目的、推定方法、前提条件、適用範囲などについて明確化することが重要である。



研究成果

亜熱帯の強い雨が土壌を流し去る 熱帯・亜熱帯地域の降雨エネルギーと 雨滴粒径分布の特性

沖縄支所 地力維持研究室
坂西 研二



熱帯の雨は、短時間に強く降るものであることが感覚的に分かる。特に、熱帯・亜熱帯気候特有のスコールや、台風に伴う豪雨が容易に想像できる。短時間の強い雨は、我が国の南西諸島の沿岸海域で大量の赤土を流出させ、サンゴ礁や藻場の生態系に甚大な影響を及ぼしている(写真)。



写真 豪雨による赤土流出

熱帯・亜熱帯地域では、降雨の強度や雨滴の粒径ともに大きく、その結果、降雨のエネルギー値も大きいといわれている。しかし、既存の降雨エネルギーを求める計算式は、降雨強度に対する一義的なエネルギー値は算出するが、地域別の降雨エネルギー値の特性を明らかにしてはいない。そこで、亜熱帯の石垣島で雨滴を測定し、そのエネルギーと粒径分布の特性を明らかにした。

雨滴の粒径を測るには

降雨エネルギー値の計算には、雨滴粒径、個数と落下速度が必要である。これまで粒径の測定には、エオシン粉を塗った濾紙を数秒間雨に当て、その痕跡から雨滴径を判定するという煩雑な濾紙法が用いられてきた。マイクロフォン型雨滴粒径測定装置は、雨滴径と個数の自動測定が可能であるが、雨滴粒径が0.3mm以下では感知が不能であり、粒径1mmまでは感知漏れがある。本機を雨量計として用いれば、感知不能な部分の影響で誤差が0.48～6.02%程度になるが、降雨エネルギー値に換算すると誤差は0.19～2.48%と小さくなり、実用上支障がない。本機は、精度良く降雨エネルギー値を算定出来る。

亜熱帯の雨滴分布と降雨エネルギーには特徴がある

亜熱帯の石垣島と温帯の茨城県つくば市において実際に降雨強度を測定し、降雨エネルギー(KE)値を求めると、一般に使われるWischmeier式(以後Wi式)を上限に、三原式を下限とし、1個の式では表せない程幅の広い分布をしていることが分かる。特に、石垣島の降雨エネルギー値では、降雨強度30mm/h以下でWi式をも超える過大な領域が見られ、「弱い雨でも降雨エネルギーは強い」ことを如実に現している。降雨エネルギー値(KE)とは、1㎡当たり1mmの雨が合った場合のエネルギー(J)の比較であり、総エネルギーとするには、降雨強度を掛ければよい。

その過大な領域にあつて降雨強度8.5mm/hで石垣島のエネルギー値(KE=29J/㎡・mm)とWi式以下のつくば市(18 J/㎡・mm)を比較すると、その粒径分布は、前者では0.5～5mm粒径まで広い範囲に分布するが、後者では1～2mmのところピークをもつ狭い範囲に分布が集中している(図)。

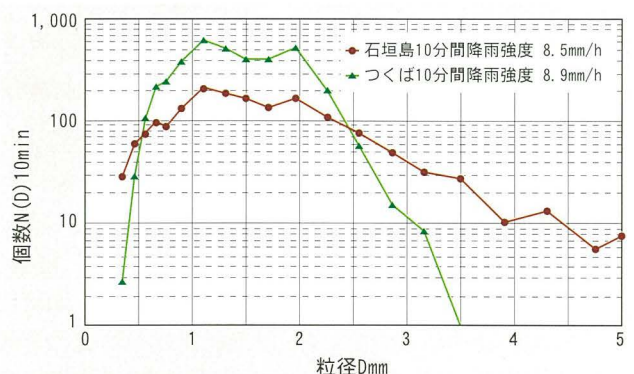


図 石垣島とつくばの粒径分布特性

土壌侵食、保全に対する理解と効果

亜熱帯の雨滴粒径やそのエネルギー値についての現象を解明することは、地域住民に対し土壌保全の必要性を再認識させる普及効果がある。

本測定法による降雨エネルギー値は、赤黄色土などの熱帯・亜熱帯地域の土壌侵食量の推定、USLE式における降雨係数の算定、雨滴飛散侵食量の推定、土壌クラストの生成過程の解明などに利用できる。



水不足に弱い陸稲の特性を改善する 根の分布からみた熱帯アジア陸稲の 水ストレス高感受性

環境資源部 (IRRI 派遣職員)

近藤 始彦 (現農業研究センター)



熱帯アジアの灌漑水田における米の生産は、1980年代後半以降、伸びが鈍化している。このため、増加する米の需要を満たすためには、平均収量が約1.2トン/haと低水準にある陸稲など灌漑されていない地帯での生産性向上と安定化が重要な課題となっている。陸稲の生産性が低い原因は、水不足によるストレスで生育が抑制されやすいこと、陸稲土壌での窒素・リン酸の供給が低いことなどがあげられる。そこで、水ストレス下での陸稲の



根の形態(写真)と水の吸収特性及び窒素・リン酸施肥が根の発達にどのような影響を及ぼすかを調査した。

写真
陸稲の根系
根箱：左 Moroberekan
(在来陸稲品種)、
右 UPLRi-5
(改良陸稲品種)

水ストレス下での根発達と水吸収

陸稲の根の発達と土壌層位からの水吸収パターンを、トウモロコシと比較した。弱い水ストレス下では、陸稲、トウモロコシとも主に浅い層位から水を吸収し、両者に大きな違いはなかった。一方、水供給を完全に止めた強いストレス下では、トウモロコシは、40cm以下の深い層で水の吸収量が大きくなり、総吸収量を維持したのに対し、陸稲では総吸収量が大きく低下した。この違いは、トウモロコシではストレス期間中に深い層位で根長を増加させ、根長当たりの水吸収速度が上昇したのに対し、陸稲では弱ストレス下と比較して根の分布に変化がなかったことによる(図)。陸稲が水ストレスに弱い理由は、土壌が乾燥しても根の形態的な変化が少なく根の分布が浅いこと、そのため深層での水吸収能力が低いことにあることが推定された。

根の分布と施肥の影響

30cm以上の深い所での根長分布について見てみると、インド、フィリピン、タイの6陸稲栽培地の改良陸稲品種(UPLRi-5, Vandana, IRAT216)の平均値は20%であり、他の畑作物に比べて浅く、陸稲の生産が不安定な要因になっていると考えられた。窒素(90kg/ha)施肥は、土壌層位全体で根長密度を高める傾向にあり、リン酸(50kg/ha)施肥は低い節間からの冠根の発達を促進し、根長分布が深くなった。これらは、適切な養分管理が深層からの水吸収を安定化することを示唆している。

今後の方向

育種分野では、根の深さに関わる形態形質の遺伝的要因に関する情報が集積してきており、陸稲の品種と養分管理や物理的管理を含めた土壌管理を組み合わせることにより、水ストレスの軽減と生産の安定化が進むと期待される。さらに、土壌水分の低下に対する根の変化の生理機構とその遺伝的変異の解明が期待される。

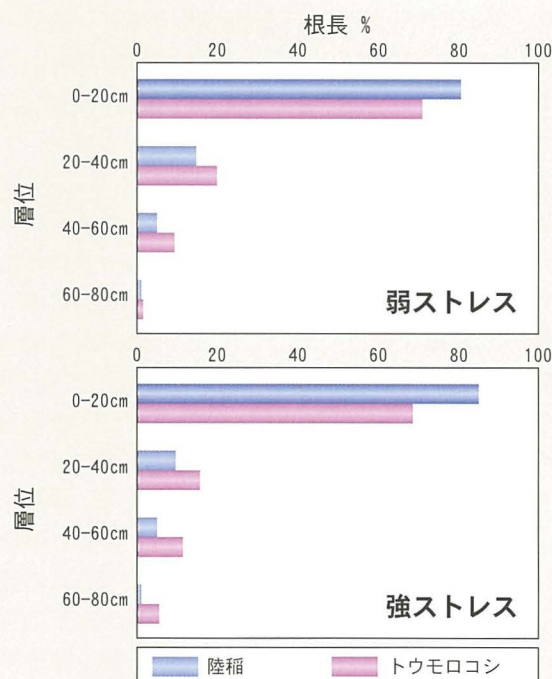


図 水ストレスが陸稲(品種UPLRi-5)とトウモロコシの土壌層位中の根長分布に及ぼす影響

研究成果



カビが植物を害虫から守る

沖縄支所 作物保護研究室

高橋 敬一 (現食品総合研究所)



植物につくカビ

カビ(糸状菌)の仲間は、様々な場所に適応して暮らしています。人間とも関わりが深く、キノコとして食用にしたり、水虫のように皮膚に寄生して害を及ぼすこともあります。植物の表面や内部にも様々なカビが暮らしています。こうした植物と関わりのあるカビには、植物を枯らしてしまうものもありますが、中には植物から栄養をもらいながら、その一方で昆虫などの食害から植物を守っているものもあります。沖縄県石垣島の15種のイネ科牧草から見つかった *Ephelis japonica* というカビの一種も植物を昆虫の食害から守っています。このカビは植物の葉の上や穂の表面などに寄生しています。

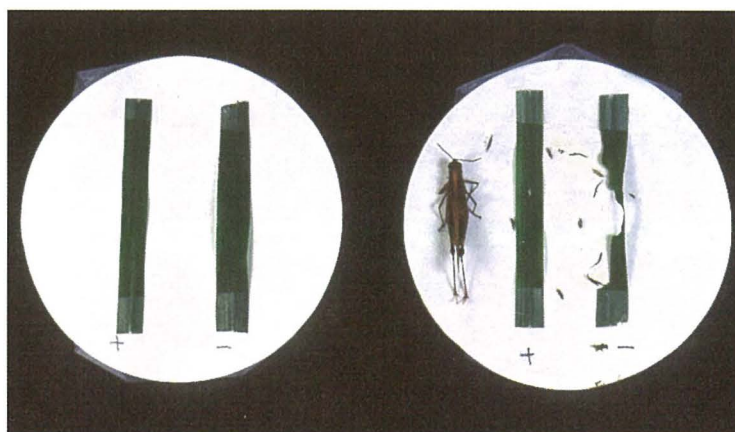
カビが植物を害虫から守る

このカビが寄生したパンゴラグラスという牧草の葉をマダラバッタという害虫に食べさせてみると、マダラバッタの成虫はカビのついていない葉の方をより好んで

食べることが分かりました。同じようなことは牧草の大害虫として知られるアワヨトウの幼虫でも観察されました。また、マダラバッタの成虫をこのカビが寄生したパンゴラグラスの葉で飼育した場合には、カビが寄生していない正常な葉を与えた場合と比べて、成虫の生存日数が半分ほどになりました。 *Ephelis japonica* に近縁のカビで、植物の内部に寄生する *Neotyphodium* 属のカビがあります。このカビは、毒性のあるアルカロイド化合物を生成することによって動物や昆虫の食害から植物を守っています。*Ephelis japonica* も何らかの化学物質を作っているものと思われます。

物質の解明と用途開発

Ephelis japonica がどのような毒性のある化学物質を作っているのかはまだ不明ですので、このカビが寄生した牧草を家畜に与える場合には注意が必要です。まずは、ゴルフ場の芝草や果樹園の下草などへの利用が考えられます。

写真1 *Ephelis japonica* の菌糸に覆われたパンゴラグラスの穂写真2 マダラバッタの成虫は *Ephelis japonica* の感染した葉(+)よりも、感染していない葉(-)の方をより好んで食べる

気象変動予測による 穀物生産のリスク軽減 西アフリカで天水農業の安定化にチャレンジ

海外情報部 国際研究情報官
ジョン・S・コールドウェル



「先端科学による貧困の削減」が最大の課題

国際農業研究協議グループ(CGIAR)の最大の課題は、「先端科学による貧困の削減」であり、開発途上地域、特にアフリカの貧困問題を如何に解決するかが先進国の責務となっています。人口増加率の高い西アフリカでは、食料需要の増加が食料生産を上回っており、基本食料である米と雑穀類の増産が急務となっています。JIRCASは、開発途上国・地域の食料・環境問題を解決することを目的として国際共同研究を行っており、アフリカにおける食料生産の向上を重要な課題として位置づけています。

西アフリカの不安定な天水農業とその安定化

西アフリカでは、従来、畑作の雑穀類が基本食料ですが、都市化に伴って米の需要が増加しています。しかし、灌漑稲作は稲作面積のわずか6%で、94%は天水田です。水稻は雨期に水が溜まる低湿地で栽培されますが、その作付けも干ばつの翌年は低湿地でも畑作物が増え、その年に雨が多ければ畑作物は不作となり、翌年は稲作に戻るというパターンが見られます。農家は、リスクを回避するため、多収を目的とした投資を避け、低水準の生産に甘んじる傾向があります。

このような天水農業を安定化させるために、これまで、①干ばつに強い遺伝資源を探し、その特性を在来品種等に取り入れて育種する方法や、②河川水、地下水を利用して灌漑施設を作る方法が行われてきています。しかし、①の

方法では時間がかかることと、不安定な降雨での栽培管理の問題はそのまま残り、②では、全ての農地には適応が難しく、可能な場合でも大きな投資を要するという問題があります。

キーポイントは、気象予測と農民の選択行動

そこで、天水農業を安定化させるもう一つの方法として、3本柱の総合的研究を計画しています(絵を参照)。第1は、農民の選択行動の解明です。研究対象地域の気象変化によって、どのように作物と品種、栽培諸技術が選択されているか、農民参加型の手法と先端の情報記録技術を使って調査します。第2は、気象モデルです。研究対象地域の総降雨量、降雨パターンを栽培時に少しでも正確に予測するために、気象観測データから雨期の始まり、降雨パターン、総降雨量等についてのデータを集積し、穀物生産に最も大きな影響を及ぼす降水量を中心にした予測モデルの開発を目指します。そして第3は、最初の2つの総合化です。気象と栽培条件の異なる個別経営体の穀物生産の安定性・収益性等のリスクを分析する手法を開発し、作物・品種、栽培技術、作付け体系の組み合わせを評価し、それぞれの地域で穀類の生産性を高めるための選択基準を構築し、情報化しようとしています。

ここで開発を目指している降水量予測モデルと農業生産システムの基準作成法と情報化は、西アフリカのサヘル(半乾燥)地帯の近隣諸国を初め、同じような条件の開発途上国・地域においても応用が可能であると考えています。

現 状

アフリカの貧困と食料不足の背景にある問題：農民の迷い

不安定な雨量：
去年の干ばつの後、今年の雨雲を信じて稲を植えてよいか、畑作にするか

需要増加する米、従来の主食の畑作雑穀をどう組み合わせ、どう作るか

3 本柱の解決方法

第 1

農民参加と先端情報技術を合わせた
耕地利用と栽培技術の調査

気象に応じた穀類生産選択行動の解明



第 3

稲作・畑作の選択、栽培技術、
作付け体系のより正確な選択基準、
リスク軽減・高収入生産システムの
構築と情報化

第 2

上観測データ、気象衛星データ

気象予測モデルの開発



先端科学と農民
の知識を合わせ
て迷いを解決し、
食料生産の安定
化、貧困の軽減
を実現



農業の持続性を高めるアグロフォレストリー 国際アグロフォレストリー研究センター (ICRAF)・東南アジア支部



林業部

宮本 基杖

国際アグロフォレストリー研究センター(ICRAF)は、国際農業研究協議グループ(CGIAR)の一員で、先進国等の資金援助で運営されている非営利の研究組織です。現在、熱帯地域における食糧・環境問題を、アグロフォレストリー・システムを用いて解決しようと取り組んでいます。

アグロフォレストリーとは？

アグロフォレストリーとは、簡単に言いますと、持続的な農業生産を行うために農地で木を育てることです(写真)。アグロフォレストリーに適した樹木の栽培についての技術情報を提供することも重要な活動の1つです。ICRAFは、これらの活動を広く行うために各国の国立研究機関や大学、NGOなどを含む多くの機関と協力しています。

ICRAFは、本部兼中央アフリカ支部がケニアの首都ナイロビにある他に、南アメリカ支部がペルーに、東南アジア支部がインドネシアに、西アフリカ支部がカメルーンに、南アフリカ支部がマラウィに、サヘル支部がマリにあります。東南アジア支部は、インドネシアのボゴールを拠点として1992年から活動を開始し、「焼畑耕作に替わる農業システムの開発」と「荒廃地の回復」という2つのテーマに取り組んできました。

東南アジアでの研究テーマ

現在、東南アジア支部で実施されている研究テーマの目標は、次の5つです。

1. 「アグロフォレストリーおよび資源管理における政策上の制約」；アグロフォレストリーシステムの開発を農家が主体的に行うにあたって、その進行を阻む制約要因は何かを明らかにし、その制約の軽減へ向けて政策提言を行う。
2. 「土地利用の影響調査」；同一地域の異なる土地利用システムが、その相互作用で全資源の保全と利用に

どのように影響するかを解明し、農村諸組織(行政も含む)がその問題にどう取り組めるかについて明らかにする。

3. 「荒廃地の改良」；農家が荒廃地を改良するために使うアグロフォレストリー・システムを分析し、農家が新たな望ましい土地利用法を開発するのを助ける。
4. 「アグロフォレスト経営」；ゴム栽培や果樹栽培などのように、農業よりも林業に近いアグロフォレストリーについて、更に生産性の高い改良型を開発する。
5. 「人材育成と組織強化」；アグロフォレストリーの研究・開発・教育などに関する人材育成と組織強化を、トレーニング・情報・地域アグロフォレストリー教育ネットワークを通して行う。

5つの課題の研究サイト

東南アジア支部が、以上の5課題に取り組む活動の場は、インドネシア、フィリピン、タイであり、インドネシアにおける調査サイトは、スマトラ島南部に位置するランポン州、同島中央部のジャンビ州、そしてカリマンタン島の西カリマンタン州にあります。フィリピンでは、ミンダナオ島のクラベリアおよびランタパン、タイでは北部タイにおいて研究が行われています(図)。

(ICRAF 東南アジア支部のWeb site は、<http://www.cgiar.org/icraf/sea> です。)



図 ICRAF東南アジア支部の研究サイト

人の動き

年月日	異動後	異動前	名前
12. 8. 1	農業研究センター病害虫防除部マイコプラズマ病害研究室長	生産利用部主任研究官	宇杉富雄
12. 9. 1	総務部長	農林水産技術会議事務局筑波事務所電子計算課長	水島 明
	農林水産技術会議事務局総務課付	総務部長	村上堅治
	企画調整部国際研究調整官	農業研究センター企画調整部研究企画科長	池田良一
	企画調整部連絡調整科長	海外情報部国際研究情報官	小山 修
	企画調整部海外研究交流科長	沖縄支所国際共同研究科長	野田孝人
	企画調整部主任研究官	企画調整部連絡調整科長	佐藤正仁
	海外情報部主任研究官	企画調整部海外研究交流科長	小杉 正
	沖縄支所国際共同研究科長	沖縄支所作物保護研究室長	野田千代一
12. 9. 16	沖縄支所庶務係長	農業者大学校常緑果樹農業研修所管理係長	川満 聡
	中国農業試験場総務部会計課営繕係長	沖縄支所庶務課係長	米山秀樹
12.10.1	沖縄支所庶務課長	農林水産技術会議事務局筑波事務所電子計算課システム課長補佐	初瀬健一
	畜産草地部主任研究官	畜産試験場企画調整部主任研究官	大桃定洋
	生物資源部	新規採用	常松浩史
	畜産草地部	新規採用	山崎正史
	農林水産技術会議事務局筑波事務所電子計算課システム課長補佐	沖縄支所庶務課長	増元勝秀
	西海区水産研究所石垣支所沿岸資源研究室長	水産部主任研究官	木曾克裕
	企画調整部付(派遣職員:インドネシア国農業省)	企画調整部主任研究官	佐藤正仁
	沖縄支所付(派遣職員:国際稲研究所)	沖縄支所主任研究官(国際共同研究科)	柳原誠司

平成11年度沖縄招へい研究報告会

沖縄支所 国際共同研究科長 野田千代一

平成12年9月19日(火)に、平成11年度の沖縄招へい外国人研究者による「最終報告会」が、技術会議事務局国際研究課の横井課長補佐、JIRCASの岩永生物資源部長、伊藤環境資源部長が出席して開催された。テーマは点滴灌漑、病害管理、耐塩性、耐暑性、分子育種、遺伝子解析、組織培養等、扱った作物はキャベツ、ハクサイ、イネ、タバコ、サトウキビ、サツマイモと多岐にわたる成果が発表された。発表者はWerapon Ponragdee(タイ)、Fan Shuguo(中国)、Ishwar Singh(インド)、Lauro Hernandez(フィリピン)、Khalilur Rahman(バングラデシュ)、Lin Tongxiang(中国)、Nguyen Thi Lang(ベトナム)、Maribel Quintana(キューバ)、Liu Xiaochuan(中国)、Sayed El-Sayed(エジプト)の男性8名、女性2名である。



表紙の写真説明

企画調整部 岡 三徳

ミャンマーの子供達はよく働く。マンダレー平原南部のイエジン村の子供たちが、お母さん手作りの惣菜を縁台にのせて売っている。彼らは親しい遊び仲間である。早めに遊びをやめて、夕暮れ前にマーケットの傍らで店を出す。日焼け防止のために、木の粉「タナカー」を顔につけた小さい子供の姿がほほえましい。

ここイエジン村には、ミャンマーの中央農業研究所や農業大学とともに、日本が協力している植物遺伝資源研究センターがあり、田舎の「研究学園村」になっている。ミャンマー農業の発展とこの子供たちの明るい未来を祈りたい。



JIRCASニュース No.24

平成12年11月

発行 国際農林水産業研究センター
編集 企画調整部情報資料課

〒305-8686 茨城県つくば市大わし1-2
TEL. 0298(38)6340(情報資料課) FAX. 0298(38)6316
ホームページアドレス <http://ss.jircas.affrc.go.jp/>