

JIRCAS

JAPAN INTERNATIONAL RESEARCH CENTER FOR AGRICULTURAL SCIENCES

JN

ジルカスニュース
News

ISSN 1342-1999

no. 20 2000

農林水産省
国際農林水産業研究センター



タイの南部で出会った闘牛用の牛と畜主

目次

- | | |
|---|---|
| 2 | 巻頭言 「畜産」で高める開発途上国農業の自然循環機能 |
| 4 | 研究成果 日本のいもち病抵抗性遺伝子が役に立つベトナム・メコンデルタの水稻いもち病 |
| 5 | 研究成果 中国のパパイアウイルスはどこからきたか |
| 6 | ワークショップ 養分ストレス環境における食料生産の安定化 |
| 5 | セミナー 国際研究集会「熱帯雨林の伐採と再生技術」 |
| 6 | プロジェクト ブラジルで持続的に肉牛と大豆を生産する持続型農牧輪換システムの開発 |
| 7 | 国際研究 赤かび病に強い小麦品種を作る |
| 8 | 人の動き |



「畜産」で高める開発途上国農業の 自然循環機能

畜産草地部長 谷口 稔明

私達は、開発途上地域の農業生産において、自然の物質循環機能を高める「畜産」の役割に注目しています。

世界の人口が増加し、今後、畜産物の消費の伸びも予想されることから、開発途上地域における畜産振興が重要な問題になっています。そして、その鍵となる畜産技術の研究開発がより重要になって来ると考えられます。

多くの開発途上国は、熱帯・亜熱帯地域にあることから、暑さによるストレス、乾期の粗飼料の不足、熱帯地域特有の病気の発生などが、家畜の生産性を下げる大きな原因になっており、畜産の発展を妨げています。また、家畜を飼う農家は、多くが中小農家で、飼育頭数も少なく、えさを買う資金にも余裕がなく、正しい飼育技術の知識や情報も十分ではないようです。生産性を優先させている地域では、飼っている家畜の頭数が増えるに従って、周囲の環境条件が悪くなるという問題も起こっており、これら全てが畜産研究にとって解決しなければならない重要な問題になっています。

先進国では、これまで生産性の向上を最優先にしてきたため、病気の多発、環境の悪化などの様々な問題が起こり、これ以上の増産が困難な状況になっています。そこで、自然の物質循環機能を活かしながら家畜を含めた農業生産全体の効率を高めつつ、環境の維持・向上を図る研究が重要視されてきています。このような視点は、開発途上地域における今後の畜産研究にも重要な方向性を示すものと考えています。

特に、東南アジアなどでは、古くから多くの農家で、稲や果樹などの農業と牛、豚などの家畜とを組み合わせた農畜複合生産や、これに魚介の養殖を加えた農畜水複合生産などが行われています。このような生産システムの中で、家畜は現金化できる流動資産であり、排泄物は堆肥として農耕地や果樹園に利用できるメリットがあり、窒素を中心とした物質循環の中核的な役割も果たしています。家畜を導入した生産システムは、地域農業の

生産性と農家所得の向上に重要な役割を果たしており、家畜の安定的な生産を可能にするシステムとして一層の改善が望まれています。同時に、家畜が飼育されている地域の自然環境や社会・経済活動により、家畜の種類や飼育形態、発生する病気の種類や状況が異なるため、その地域の特性を充分理解しておくことも重要です。

これらのことから、畜産研究の必要な課題として、①牧草や粗飼料などの家畜飼料の安定的な確保、②家畜が飼育されている地域の特性に応じた飼育管理、③地域に特有な病気の防止、④家畜排泄物の有効利用、⑤病気や暑さに強い開発途上地域の家畜の生産などが挙げられます。

とりわけ、飼料の確保は、家畜生産に不可欠なものであり、このためには、地域に適した飼料作物や牧草の増産や、稲作地帯に豊富にある米ぬかや稲わら、トウモロコシやサトウキビの収穫した残りの茎葉などの農業副産物などの利用が考えられます。

タイ東北部では、野生のサトウキビが有望視され、メコンデルタでは、自生している水性植物の幾つかが豚の飼料として利用できることが判っています。これらの飼料資源を家畜の飼育に用いるためには、家畜にとって栄養価が高く、食べやすい飼料でなければならず、そのために栄養価の評価やえさの調製法、家畜への給与法などの技術開発が必要になります。マレーシアでは、ヤシ油の生産に用いられているアブラヤシの茎葉をサイレージ化し、家畜飼料として用いる実用化研究が現在行われています。

これらの研究の多くは、現地で長い期間をかけて少しずつ着実に積み重ねた研究成果が実用化されたものです。農業副産物や未利用資源を家畜飼料として利活用することや、これらを用いた家畜の飼育技術の研究は、今後の家畜飼料の確保と限りある資源をリサイクルさせるという観点からも、開発途上地域の畜産振興に重要な役割を果たすものと期待されています。

研究成果



日本のいもち病抵抗性遺伝子が役に立つ ベトナム・メコンデルタの水稲いもち病

生産利用部 野田 孝人

ベトナムのいもち病

いもち病は、日本の稲作で最も被害の大きい病気であり、比較的低温多湿の条件で多く発生する。このいもち病が東南アジアの稲作地帯であるベトナム・メコンデルタでも近年多く発生するようになってきている(図1)。1980年代に入って地域的な大発生が見られるようになった主な原因は、ウンカが媒介する縞葉枯(しまはがれ)病の防除のために1980年頃に導入された改良品種が、いもち病に対する抵抗性を持っていなかったためである。

いもち病も他の病害と同様に、在来品種を伝統的な方法で栽培していた時期には大きな問題となっていなかった。最近になっていもち病などの病害が多くなってきた理由は、メコンデルタの運河網が整備され、水稲の作付け面積が急増するとともに、年3回の周年栽培が可能になったこと、在来品種から多収穫の新しい品種に変わったこと、窒素肥料が多く使われるようになったこと、さらには、密度の高い直播き栽培が行われるようになったこと、などがあげられる。

いもち病菌の病原性

水稲の品種は、いもち病に対するいろいろな種類の抵抗性遺伝子を持っている。一方、病気を起こす「いもち

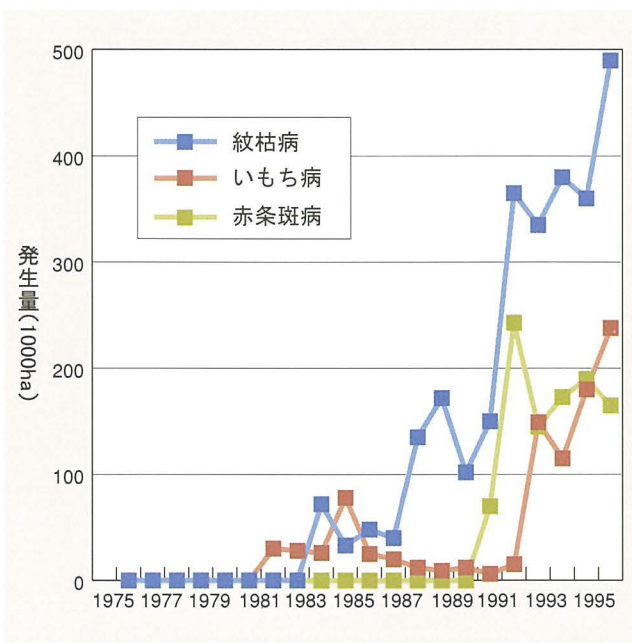
病菌」の中にも様々な病原性のタイプがあり、それぞれの抵抗性遺伝子に対する作用が異なっていることが知られている。従って、抵抗性品種ならどれでも有効かと言うとそうではなく、ある地域に分布しているタイプに対して、そこで栽培されている品種の持つ抵抗性遺伝子が有効かどうかを知らなくては防除できないことになる。

そこで、メコンデルタを中心にベトナム全土から129株のいもち病菌を収集し、既知の抵抗性遺伝子を持った品種(判別品種)を用いてそれらの病原性を検定した。

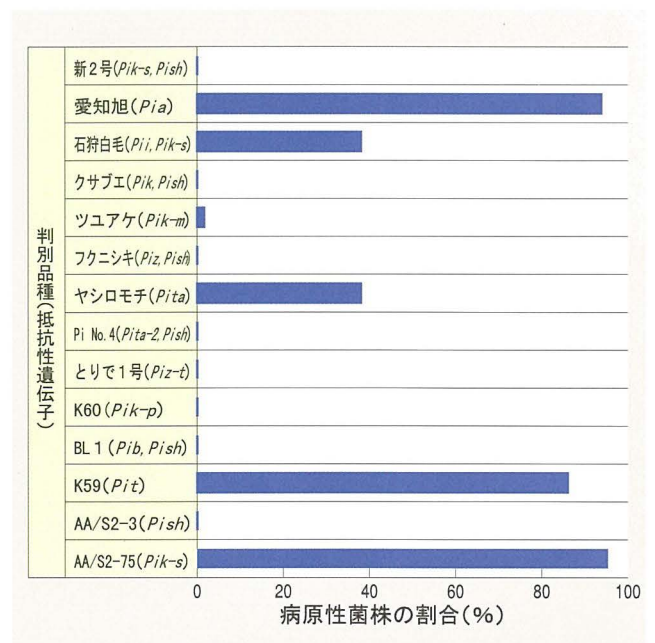
日本の抵抗性遺伝子が役に立つ

いもち病抵抗性遺伝子の中で、Pishは多くの日本の水稲品種がもっているが、日本産のいもち病菌に対しては効果が無いとされている。しかし、ベトナムの病原菌に対しては、判別品種の中でPishをもったものが全て病気にならなかった(図2)ように、全てのいもち病菌に対して抵抗性を示した。

メコンデルタでは、このPishの他に、Piz-t、Pik-pの遺伝子が抵抗性の遺伝資源として利用できることが明らかとなった。現在、現地の優良品種にこれらの抵抗性遺伝子を導入する研究を行っており、新しく開発された品種がメコンデルタのいもち病防除に活躍することが期待される。



▲ 図1. メコンデルタにおける主要水稲病害の発生推移



▲ 図2. メコンデルタに分布するいもち病菌の病原性



中国のパパイアウイルスはどこからきたか

— 華南地域のウイルスの分子系統学的解析 —

沖縄支所作物保護研究室 眞岡 哲夫

中国のパパイアウイルス病

中国では福建省、広東省、広西壮族自治区、雲南省、海南省などの華南地方でパパイアが栽培されているが、1960年代からウイルス病が発生し、その生産は伸び悩んでいる。JIRCAS 沖縄支所では、広東省広州市にある華南農業大学と共同で、華南地方に発生するパパイアのウイルス病の調査研究を行ってきた。その結果、これまでよくわかっていなかった華南地方のウイルス病の被害状況を明らかにし、その病原がパパイア輪点ウイルスパパイア系統 (PRSV-P) であることをつきとめた。さらに、中国の PRSV-P のルーツを明らかにし、抵抗性品種作りに役立てる目的で、昨年 11 月に日中農業技術考察団による「南方系重要病害の制御に関する分子系統学的解析調査」を行った。

パパイアウイルスの遺伝子解析

中国とその近隣諸国の PRSV-P について、分類の指標として使われているウイルス外被タンパク質 (CP) 部分の塩基配列を解読し、そのアミノ酸配列を決定した。得られた配列から遺伝子解析プログラムを用いて系統樹を作成した。その結果、中国の広州、汕頭、海南で分離さ

れた PRSV-P は、ひとかたまりのクラスター (集団) に分類された。一方、中国と地理的に近いタイや台湾で分離された PRSV-P は、中国株とは別のクラスターに分類され、中国株と近隣国の株は分子分類学的にはやや遠い関係にあることが判明した。

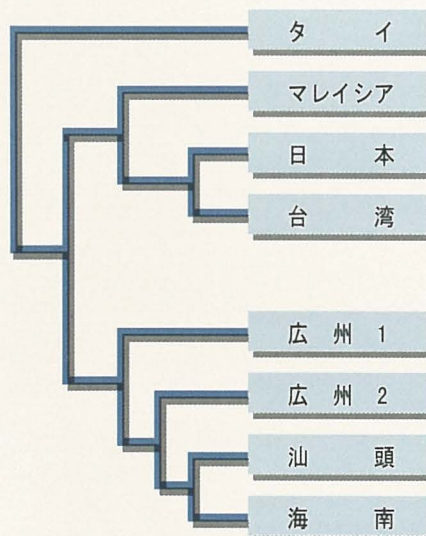
中国の PRSV-P のルーツ

PRSV-P のルーツについては、ある国で発生したウイルスが世界中に伝播したのではなく、それぞれの国のウリ科植物に潜伏していたウイルスが変異を起こし、パパイアへの感染性を獲得してできたとの説がある。この結果から、中国の PRSV-P は近隣国から侵入したものではなく、中国在来のウイルスが変異して発生したことが推測できる。

まとめ

近年 PRSV-P の CP 遺伝子を組み込んだウイルス抵抗性パパイア品種・サンアップがハワイで育成された。しかしこの品種は、アジアの PRSV-P には抵抗性がなかった。本研究で明らかになったアジア地域の PRSV-P の類縁性を考慮して、広い PRSV-P 抵抗性を持ったパパイアが作出されることを期待する。

▼ 中国のパパイア
(雲南省シーサンパンナのローカルマーケット)



▲ 図1 PRSV-PのCPアミノ酸配列に基づく分子系統樹



養分ストレス環境における 食料生産の安定化

ICRISAT/JIRCAS 共催国際ワークショップ開催される

国際ワークショップ「養分ストレス環境における食料生産の安定化」は、国際半乾燥熱帯作物研究所 (ICRISAT) と JIRCAS の共催で昨年9月にインドで開催された。

ICRISAT において、日本政府拠出金による特別研究プロジェクトが1984年以来3期15年にわたって行われてきたが、昨年11月で第Ⅲ期「熱帯半乾燥地域における主要畑作物の持続的栽培技術の開発」が終了した。今回のワークショップは、プロジェクト研究の終了に当たり、これまでの研究成果と関連研究を集大成するために開催された。これら一連の研究では、半乾燥熱帯地域の養水分の少ない環境で、主にピジョンピーとソルガムの生産性を改善するために、形態的・生理遺伝的特徴を活用し、作物の養水分吸収と吸収効率の改善を目指してきた。

このワークショップには、16カ国の23の国際研究機

関、国立研究所、大学から約50人の参加があり、31の報告がなされた。日本からは過去15年間にこのプロジェクトに関係した10人が出席した。

ワークショップでは、(1)低養分環境のための育種はいかにあるべきか、(2)低養分環境下での作物の養分吸収と吸収効率の機構と品種選抜、(3)低養分環境に適した品種の分子生物学的育種法、(4)低養分環境下における品種改良と環境資源管理の結びつきなどについて論議された。総合討論では、低養分環境に適応した品種選抜をどのように行うかが論議になり、育種と生理の研究者の共同作業により、単に低養分環境に適応した品種選抜ではなく、混植や輪作など持続的農業システムに適応する品種選抜が重要であること等が活発に論議された。

(環境資源部 浜崎 忠雄)



国際研究集会 「熱帯雨林の伐採と再生技術」

ー持続的森林経営をめざしてー

昨年10月、マレーシア・クアラルンプール市及び半島東海岸トレンガヌ州の熱帯丘陵天然林にて、JIRCAS、マレーシア森林研究所 (FRIM)、日本森林利用学会の共催で国際研究集会が開催され、両国の研究者を中心に林業技術者、学生など約60人が参加した。熱帯林の持続的管理を焦点にして、これまでJIRCASが進めてきた新しい伐採方法や再生技術などについての研究成果発表を行った。

初日は、熱帯天然林の更新に関する造林セッションと、天然林伐採に関する工学セッションの研究発表が行われた。造林セッションでは将来の森林経営方法、フタバガキ樹種の成長特性、伐採跡地の土壌変化、光条件や地形条件と更新などについて、工学セッションではGPS/GISを応用した択伐方法と伐採計画法、伐採測量法、架線集材とその新しい応用、低インパクト集材、伐採インパクト、環境と作業などの発表があり、日

本の経験を含めた質疑が行われた。最後の総括討論では、それぞれの立場からの問題提起や持続的森林経営のあり方を議論した。

場所を移した2～3日目の現地検討会では、現地の森林局等と共同で森林管理や伐採の実際について説明・意見交換会を行うと共に、熱帯天然フタバガキ林とその伐採現場を見学し、特に日本側研究者に改めて伐採の問題点を明らかにした。またJIRCAS研究プロジェクトの架線集材のデモを行い、多くの現地研究者の関心を集めた。

今回の研究集会が、これまで非常に少なかった熱帯林伐採に関する研究、特に更新問題との連携研究のきっかけとなり、熱帯林の持続的管理への一助になることを期待している。

(林業部 佐々木 尚三)



ブラジルで持続的に肉牛と大豆を生産する 持続型農牧輪換システムの開発

海外情報部国際研究情報官 国分 牧衛

農牧輪換システムとは

ブラジル中南部の農牧地では、草地や大豆などの作物に連作障害が起り、生産性が低下して土地を使い続けられなくなることが懸念されている。これらの問題を解決するために、牛の放牧と大豆などの作物を交互に行う新しい農牧輪換システムの開発が期待されている。このプロジェクトは、長続きする農牧輪換システムの開発を目指し、国際農林水産業研究センター（JIRCAS）とブラジル農牧研究公社（EMBRAPA）の肉牛研究センター（CNPGC）等と1996年から7年間にわたって共同で研究しているものであり、大豆の栽培技術、牧草と草地の管理技術、土壌の肥沃度を向上させる技術などの開発と、これらの技術を組み合わせた体系とその経済的評価を行っている。

これまでの主な成果

1. 牧草連作後は大豆の生育が良い

牧草と大豆を組み合わせた作付体系が、土壌の有機物や養分、その後の大豆の生育にどのような影響を及ぼすかを検討した（長期輪換耕作試験圃場：写真）。その結果、牧草連作跡の方が大豆連作跡より土壌有機物が高くなることが判り、この後に大豆を栽培した場合、牧草跡で後半の生育が良くなるという特徴が見られた。このような大豆の生育パターンは、草地として使った後に土壌有機物が高くなることが寄与しているものと考えられた。

2. 農牧輪換に適したイネ科牧草

ブラジルで主に使われているイネ科牧草のブラキアリア3種類（A, B, C）を用い、リン酸肥料の吸収効率を比較すると、Bはリン酸を良く利用し作物の生産効率が良いのに対し、Aは根のリン酸吸収効率が良いという傾向が

見られた。また、Bは乾燥に弱く、Aは乾燥、湿害に弱い、Cは両者に強かった。Bは地下部が大きく、肥料をやれば地上部と地下部ともに生育が促進されやすかった。これらの結果、B（*B. brizantha*）が最も農牧輪換に適した草種であることが判った。

3. 土壌肥沃度の変化と管理

農牧輪換の条件下で土壌肥沃度の変化と作物の養分吸収機構を解析した。その結果、窒素肥沃度は直前に栽培した作物の影響が大きく、森林土壌が最も高く、次いで牧草跡地、大豆跡地の順であった。イネ科牧草のブラキアリアは、窒素・リン酸肥料をやらなくても生育量の低下が少なく、肥料の利用能力に優れていることが判った。

4. 大豆加工産業の経済的波及効果

ブラジルの産業連関表をもとに、大豆及び大豆製品の輸出需要が国内経済にどの程度の付加価値をもたらすか、その額（GDP）を計量的に分析・評価した。大豆製品の輸出需要は、国内の幅広い産業に付加価値の発生をもたらし、所得と雇用の拡大に寄与していた。大豆をそのまま輸出した場合に比べ、搾油して油と油粕を輸出した場合には約70%増のGDPが誘発され、国内経済への波及効果は幅広い産業部門に及ぶことが推定された。

今後の課題

平成11年12月上旬、ブラジル・カンポグランジ市でワークショップを開催し、これまでの成果と今後の重点課題について協議した。農牧輪換システムを構成する個別技術についてはかなりの知見が蓄積されたので、残り3年間では、このシステムの持続性の重要な指標となる窒素やリン酸の流れを定量的に評価することに重点を置くことを確認した。



▲ 肉牛研究センターの農牧輪換試験圃場



国際研究

赤かび病に強い小麦品種を作る

耐病性コムギ系統選抜の DNA マーカーを利用した効率化

生物資源部 末永 一博

病害抵抗性育種の重要性

国際トウモロコシ・小麦改良センター（CIMMYT）の本部はメキシコシティの郊外にあり、開発途上国におけるトウモロコシ及び小麦の持続的生産のための研究・開発に取り組んでいます。

開発途上国では、高温や乾燥などの環境ストレスに対する耐性、病害虫に対する抵抗性が重要な育種目標となっています。地域によって問題となる病気も異なりますが、小麦ではさび病が世界的な重要病害です。また、成熟期に雨の多い日本では、特に九州や北海道などで赤かび病がよく発生しますが、近年の異常気象によって世界各地で赤かび病が多発しており、抵抗性品種の育成が急務となっています。

選抜へのバイオテク利用

耐病性品種を育成するには、その病気に対する選抜を的確かつ効率的に行う必要があります。対象とする病気や選抜しようとする遺伝子によっては、年次や環境要因による変動が大きかったり、検定法に手間がかかったりして耐病性系統の選抜が難しいことがあります。そこで、実際に圃場で選抜する代わりに、抵抗性遺伝子の指標となるマーカーを探し出し、これを利用する方法が考

えられています。即ち、最近著しく進歩している「バイオテク」技術を利用して、抵抗性遺伝子を持っている品種と持っていない品種の違いを DNA レベルで捉え、その DNA の違いを選抜に利用するという方法です。このような便利なマーカーが見つければ、年次や場所による振れに左右されずに信頼性の高い評価を行うことが可能です。

現在、小麦の赤かび病と黄さび病を対象に、指標となるマーカーを選定する研究を行っています。赤かび病は環境による振れが大きく、検定法も手間がかかります（写真）。一方、黄さび病には色々なタイプの抵抗性遺伝子があり、重要な遺伝子の発現が多くは生育後期に限定され、その作用も比較的小さいため、マーカーによる選抜が効果的です。

世界に役立つ日本の遺伝資源

日本ではこれまで赤かび病が問題となっており、そのために赤かび病に対する遺伝資源が豊富です。現在行っている共同研究でも、世界的にいくつかある赤かび病の抵抗性の1つとして日本の品種を利用しています。かつて「緑の革命」に日本の小麦が貢献したように、赤かび病抵抗性品種の育成に日本の遺伝資源がまた役に立つかもしれません。



人の動き

年月日	異 動 後	異 動 前	名 前
10. 4. 6	生物資源部付派遣職員（国際稲研究所）	生物資源部主任研究官	加藤 浩
10. 6. 1	沖縄支所庶務課会計係長	九州農業試験場総務部庶務課厚生係	仲里博幸
	海外情報部国際研究情報官	九州農業試験場生産環境部土壌微生物研究室長	浅沼修一
	草地試験場総務部庶務課人事第2係長	沖縄支所庶務課会計係長	藤本香織
	鳥取大学農学部教授	海外情報部国際研究情報官	堀内久太郎
10. 8. 1	九州農業試験場草地部飼料生産管理研究室長	畜産草地部主任研究官	佐藤健次
10. 8. 16	畜産草地部長	家畜衛生試験場企画連絡室企画科長	清水実嗣
	国際農林水産業研究センター付派遣職員	畜産草地部長	今泉英太郎
10. 9. 1	東北農業試験場次長	企画調整部長	井上隆弘
	企画調整部長	東北農業試験場企画連絡室長	石谷孝佑
10. 10. 1	農林水産技術会議事務局筑波事務所総務課用度係長	沖縄支所庶務課庶務係長	浅沼和臣
	沖縄支所庶務課長	家畜衛生試験場総務部庶務課庶務第1係長	増元勝秀
	総務部会計課用度係長	総務部会計課用度係	佐藤恒志
	四国農業試験場総務部会計課課長補佐	沖縄支所庶務課長	茅野哲郎
	沖縄支所庶務課庶務係長	沖縄支所庶務課会計係	米山秀樹
	九州農業試験場総務部庶務課庶務第2係	沖縄支所庶務課庶務係	伊藤友一郎
	沖縄支所庶務課庶務係	九州農業試験場総務部種子島総務分室	少貳年章
	沖縄支所庶務課会計係	四国農業試験場総務部会計課用度係	西山 誠
	沖縄支所主任研究官（地力維持研究室）	農業研究センター土壌肥料部主任研究官（栄養診断研究室）	増田泰三
	林業部主任研究官	森林総合研究所東北支所主任研究官（育林部育林技術研究室）	高橋和規
	水産部	中央水産研究所海洋生産部物質循環研究室	下田 徹
	沖縄支所作物育種世代促進研究室	九州農業試験場作物開発部育種工学研究室	出田 収
	生物資源部主任研究官	生産利用部主任研究官	異儀田和典
	九州農業試験場水田利用部稲育種研究室長	沖縄支所作物育種世代促進研究室長	岡本正弘
	沖縄支所作物育種世代促進研究室長	沖縄支所主任研究官（国際共同研究科）	松岡 誠
	沖縄支所国際共同研究科	企画調整部海外研究交流科	中村 乾
	沖縄支所国際共同研究科	沖縄支所作物育種世代促進研究室	寺内方克
	北海道農業試験場畑作研究センター品質制御研究チーム長	生物資源部主任研究官	中野 寛
	農業研究センター土壌肥料部主任研究官（栄養診断研究室）	沖縄支所主任研究官（地力維持研究室）	大脇良成
	九州農業試験場畑地利用部主任研究官（生産管理研究室）	沖縄支所主任研究官（国際共同研究科）	安達克樹
	中国農業試験場地域基盤研究部病害研究室	企画調整部研究企画科	井上博喜
	東北水産研究所八戸支所	水産部	巢山 哲
	森林総合研究所生産技術部育林技術科植生制御研究室	林業部	奥田史郎
	海外情報部	新規採用	銭 小平
10. 11. 1	農業研究センター総務部庶務課長	総務部庶務課長	梅本俊雄
	総務部庶務課長	中国農業試験場総務部会計課長	菊地祝男
	農業研究センター総務部用度課調達係長	総務部庶務課厚生係長	高松義昭
	総務部庶務課厚生係長	総務部庶務課庶務係長	齋藤義浩
	総務部庶務課庶務係長	採用（生物系特定産業技術研究推進機構総務部資金管理課資金管理2係長）	松本正幸
10. 12. 1	生産利用部主任研究官	農業研究センター耕地利用部主任研究官（作付体系研究室）	松尾和之
	企画調整部主任研究官（研究企画科）	企画調整部研究企画科長	岡 三徳
	企画調整部研究企画科長	生物資源部主任研究官	稲垣正典
	畜産草地部主任研究官	企画調整部主任研究官（研究企画科）	押部明德
11. 1. 1	水産庁（中央水産研究所付派遣職員）	水産部長	宇野史郎
	水産部長	中央水産研究所生物機能部長	前田昌調
	生物資源部主任研究官	農業生物資源研究所遺伝資源第二部遺伝資源管理情報科長	國廣泰史
11. 3. 1	生物資源部主任研究官	東北農業試験場作物開発部主任研究官（大豆育種研究室）	足立大山

次号に続く



JIRCAS
News No.20

編集・発行 国際農林水産業研究センター
2000年3月 発行

〒305-8686 つくば市大わし1-2

TEL. 0298(38)6340(情報資料課) FAX. 0298(38)6656

インターネット・アドレス <http://ss.jircas.affrc.go.jp/>