

## 農環研ニュース No.15

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2022-09-16 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.24514/00007998">https://doi.org/10.24514/00007998</a>

# 農環研ニユース

1990.9

No. 15

農林水産省 農業環境技術研究所



## 水生植物の復権

水性植物帯では、栄養塩類の水生植物本体への取り込みに加えて、その根圏での硝化-脱窒による除去が期待できる。景観・親水性の観点から、管理優先の三面張りコンクリート水路の見直しの気運が高まっている昨今、水質浄化の機能面からも水性植物の再認識が必要であろう。

写真は学園都市に隣接する土浦市穴塚大池での盛夏早朝のスナップ。

# 研究情報

## 地球環境研究チーム6月に発足

地球環境研究のネットワークの中心としての活躍に期待

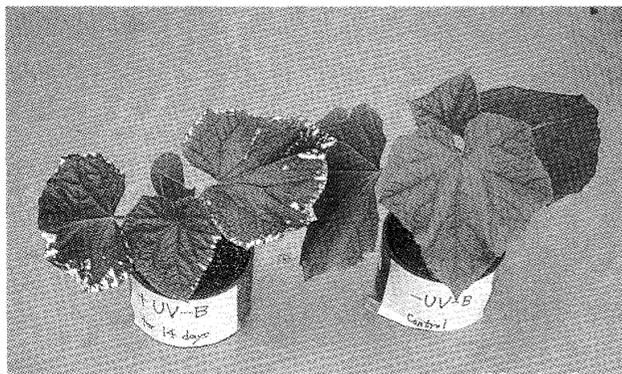
わが国の内外で地球環境問題が注目を集めている中、本年6月11日付けで当所企画連絡室に地球環境研究チームが発足した。同チームは2名の新規規定員増と6名の所内定員の振替によって実現したもので、本館5階北東棟に居室・実験室が新設された。所をあげての協力と期待、農林水産技術会議事務局を始め多くの方々の積極的な推進によって、このような発足にこぎつけたもので、関係の方々にお礼申し上げたい。ここではその発足の背景とチームへの期待等を簡単に紹介したい。

### 地球規模の環境問題とは

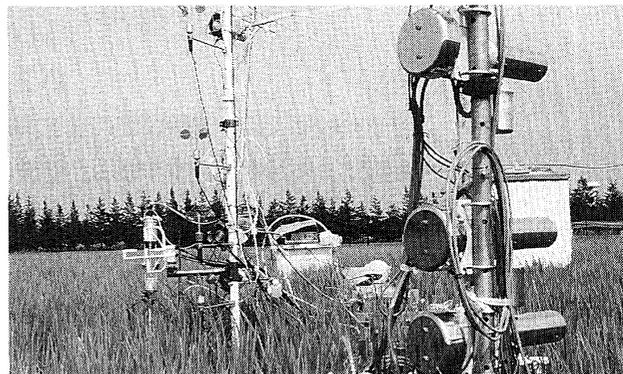
人類の科学技術、社会・経済の発展が生活水準の顕著な向上をもたらしてきたが、こうした人間活動の活発化と人口の増加に伴って地球規模の環境問題が発生してきている。環境庁の1989年5月の報告によると、地球環境問題として、温暖化、オゾン層の破壊、酸性雨、有害廃棄物の越境移動、海洋汚染、野生生物種の減少、熱帯林の減少、

砂漠化および開発途上国の公害問題の9つがあげられている。これらの問題には気候変化（温暖化）、オゾン層の減少、海洋汚染等のグローバルな規模で起きている問題から、熱帯林の破壊、酸性雨、砂漠化等の地域（リージョナル）規模の問題、さらには貴重な動植物の減少等の地方（ローカル）規模の問題があり、いずれも問題が全球的に表面化してきているか、あるいはその恐れがあるとして、取り上げられているものである。

近年、このような地球環境問題に関する各国の関心が高まり、先進国サミットをはじめ、各種の国際会議で取り上げられてきていることは、よく知られているとおりである。なかでも1985年にオゾン層保護のためのウィーン条約が採択され、1988年9月に同条約に関連したモントリオール議定書が採択されたことを受けて、温暖化の主要因とされる二酸化炭素の放出抑制をめぐって国際的な関心が集まっている。UNEPとWMOが提唱した気候変化に関する政府間パネル（IPCC）が、現在精力的に問題解決へ向けての作業を進めていること



紫外線照射によるキュウリの葉表面の黄色斑と生長減少



環境変動の大きい生態系での二酸化炭素フラックスの測定（乱流変動法）

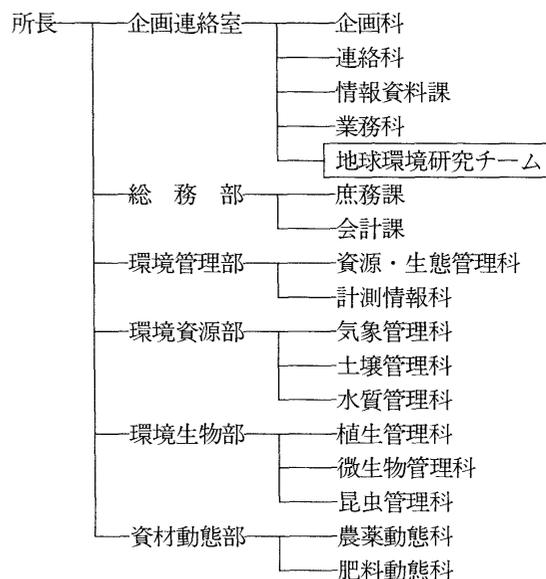
はよく知られているとおりである。

### 農業環境とのかかわり

農業が自然環境の変化の影響を受けやすい特質を持っていることはいうまでもないが、温暖化、オゾン層の破壊、酸性雨、砂漠化等が多くの地球環境問題の中でとくに農業とのかかわりが深い。なかでも、温暖化は二酸化炭素濃度倍増時に全地球的な平均で1.5~3.5℃の気温上昇が予測されているが、農業生産には有効積算気温の増加、降雨パターンの変化、乾燥程度の増大、気候変動の増加等の形で影響すると予想される。この結果、作物の生育相の変化、作季の移動、作付可能な種類の変化、病虫害と雑草の発生の変化、土壌中の有機物分解の促進、家畜の増体と泌乳の変化等のインパクトを受けると考えられ、その程度の解明や対応についての研究が必要である。また、二酸化炭素濃度の上昇は一般に植物の光合成活動を促進するが、耕地からは植物の呼吸と有機物の分解により二酸化炭素が放出される。このため耕地における炭素収支の動態の解明の研究が重要となっている。

一方、農業がメタンや亜酸化窒素という二酸化炭素以外の温室効果ガスの増加に寄与していることが指摘されている。このうちメタンは水田と家畜からの発生が多く、亜酸化窒素は施肥したアンモニア態窒素の硝酸化過程で生ずる。このためわが国だけでなく、特にアジアの稲作地帯でのメタン放出の実態の解明と対策技術の確立が強く望ま

### 地球環境研究チーム組織図



れている。さらに、酸性雨、オゾン層の破壊に伴う紫外線の増加および砂漠化等の作物と家畜の生産への影響についても、実態の解明と対策技術の確立のための研究が必要である。

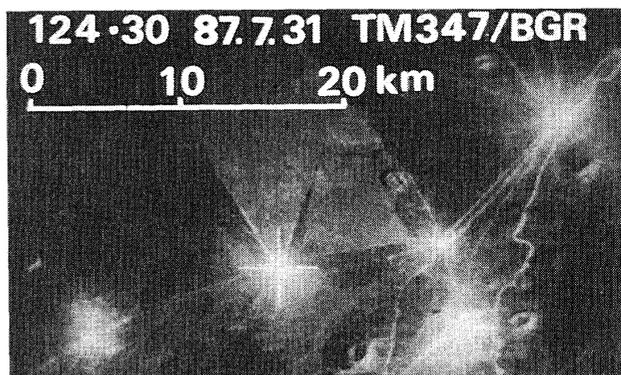
このような研究はこれまで当所の各研究科で取り組まれてきたが、個別分野の研究ではカバーしきれない複合的あるいは総合的な地球環境問題への対応の必要が重視され、農水省の研究機関では初めての大型の研究チームである地球環境研究チームの設立が認められたのである。

### 地球環境研究チームへの期待

地球環境研究チームが発足したことに伴い、これまで実施してきた各研究科における地球環境問



酸性雨によるオオムラサキツツジ花卉の脱色現象



ステップ草原（内蒙古）の集落周辺の砂漠化現象

題に関する個別分野での実態の解明と制御法の開発に加えて、同チームでは、①地球環境変動が農業生態系に及ぼす影響を総合的・体系的に解析し、評価すること、②農業生態系が地球環境変動に及ぼす影響を総合的に解析・評価・予測すること、③地球環境変動に対する農業生態系の保全のための対策技術を開発すること等が主要な研究課題となっている。また地球環境問題への種々の対応のための全所的な中心としての活躍も期待され、一方技術会議を始め省内外からも多くの期待が寄せられている。すでに、別枠研究「地球環境」の中核として、その推進の原動力となること、本年度新設されるエコトロン建設に積極的に対応

すること等、チームは本格的に動きだしている。

本年、環境庁では国立公害研の国立環境研への衣替え、科技庁では防災研究センターの防災科学技術研への改組がすでに実施され、地球環境問題への研究対応が強化されている。また来年には通産省の研究機関でも地球環境研究の強化を目指した組織作りが検討されていると聞いている。当所の地球環境研究チームが、このような各省の研究強化に対応するとともに、省内における地球環境研究の旗印としての活躍、さらには所内に広がる地球環境研究のネットワークの構築を目指して着実に前進していくことを期待したい。

(環境研究官 宇田川武俊)

## 家畜尿汚水処理カラムの中の土壌の変化

土壌は作物栽培の培地として重要な役割を持つことは誰の目にも明らかである。一方、それほど目立たないが、土壌は環境浄化能を持っている。すなわち、土壌の有機質あるいは無機質コロイド粒子の持つ広大な表面での吸着や化学反応や、土壌に棲む多くの微生物による生化学的反応が、さまざまなルートを経て持ち込まれる物質の除去や形態の変換を可能にし、自然の均衡を保っている。近年のように、人口密度が高くなり、取り扱

う物資の量が大きくなるにつれ、不用物の処理や有効化に、この土壌のもつ浄化機能に、期待が掛けられている。生活排水や生ゴミの土壌還元、下水汚泥の農地還元などである。しかし、こうした、作物生産以外の、土壌利用ということになると、我々の研究は十分とは言えない。

土壌カラムによる家畜尿汚水処理の研究は、このような背景のもとで行われ、窒素、りん、有機成分の除去の効率などが検討された。汚水を土壌層に浸透させると、汚水の窒素、りん、有機成分などは、予期された通り効率よく除かれ、土壌カラムが水の浄化に有効であることが分かり、実用化にも見通しが得られた。家畜由来の重金属

前処理 → 硝化カラム → 脱窒カラム

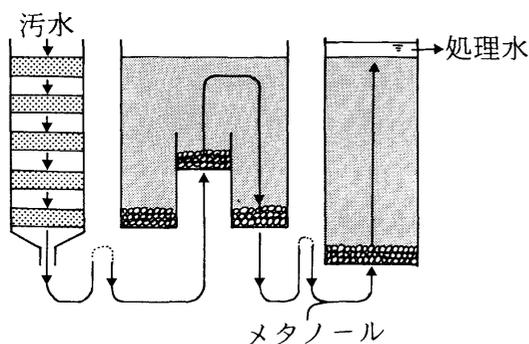


図1 家畜尿汚水処理用土壌カラム装置

表1 コマツナ葉及び土壌中のマンガン含有量

	コマツナ葉 $\mu\text{g/g}$ 乾物		土壌 $\mu\text{g/g}$ 乾土	
	Cu	Mn	水溶性Mn	交換性Mn
原土		119	0.171	2.6
硝化カラム (0~15cm)	2.9	33.9	tr	0.367
脱窒カラム (10~15cm)	9.2	2490	13.6	269

が土壤や水に出てくるのが懸念されたが、オガクズ層を予め前段に設ければ、除去されるので、土壤に集積することもない。オガクズ層は、分散している有機懸濁物を除き、土壤の目づまりを防ぐ上でも必要であった。

このように、汚水処理に土壤を用いる場合、土壤に対する水、および含有成分の負荷は、通常の農耕地におけるよりも大きく、土壤に及ぶ影響も著しいと考えられる。ここでは、試作した装置で得られた知見を基に、家畜尿汚水が処理に際し土壤に及ぼす影響の一端を考えて見たい。

用いた装置は、図1の様で、汚水はオガクズ層を通して、硝化カラム（畑状態）を経、脱窒カラム（水田状態）を通過した後、排出された。数カ月の運転の後、硝化カラムと脱窒カラムの土壤を深さ別に採り、コマツナを栽培したところ、湛水状態に保って通水した脱窒カラムの上部の土壤では、コマツナの異常な生育が認められた。すなわち、土壤の影響が著しい場合は双葉から、それほどではない場合には本葉が出てから、葉の周辺が白くなり、その部分の生育が遅れるため次第に葉が椀状になった（写真1）。このようになった葉は、マンガン濃度が、正常な葉に比べて、高く、特に、葉の周辺に於て高いことが分かった（表1、写真2）。

土壤の水溶性マンガン濃度も高くなっていった。畑土壤に硫酸マンガンと同濃度になるように加えて、コマツナを栽培しても、同じ症状が生じた。これらのことから、脱窒カラムで湛水し、通水す



写真1 脱窒カラム土壤に育ったコマツナのマンガン過剰症状

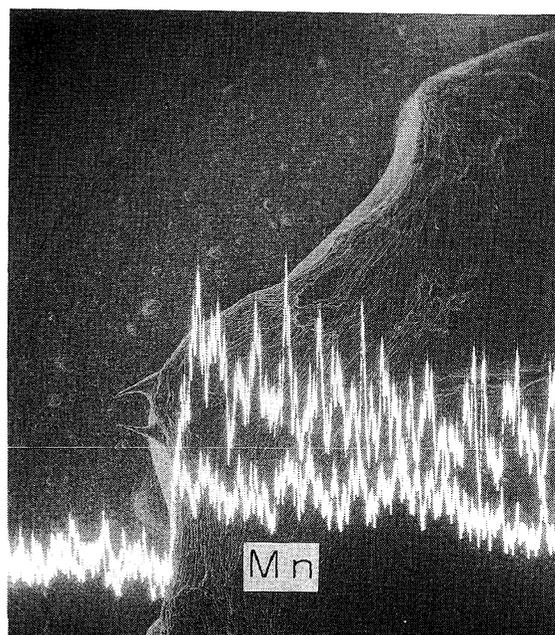


写真2 コマツナ葉周辺部のマンガン分布

ると、マンガンが還元され、水の動きに伴って移動し、上部（出口）側へ集積することが分かった。土壤は、カラムから出した後、風乾して栽培に用いたので、二価マンガンは空気酸化される筈であるが、マンガンの酸化還元電位が比較的たかく、また、有機物と錯体を形成する等の理由で、風乾によっても酸化されず、還元形で安定であるため、作物に吸収され易いのであろう。

マンガン過剰症は、有機物の施用後、降雨などで還元化が進む場合や、水田で畑作物を栽培する時などに、生ずることが知られており、その対策として、石灰施用によりpHを上げることが勧められている。pHの上昇によりマンガンの酸化が



写真3 苦土石灰施用によるマンガン過剰症の軽減

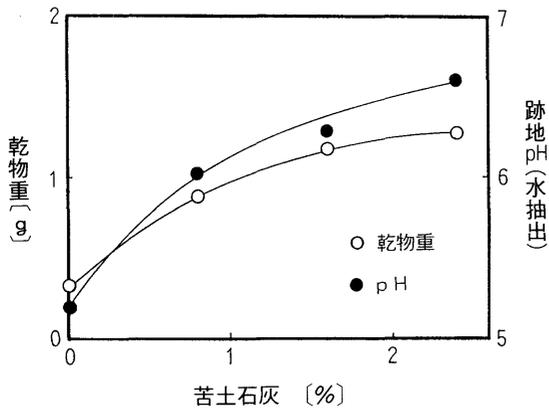


図2 Mn500ppm添加土壌での苦土石灰の効果  
促され、溶け難くなるためである。

汚水処理カラム土壌の場合も、石灰を施用することによって、コマツナの異常はかなり軽減することができた(写真3, 図2)。マンガンの酸化は、微生物によっても、触媒されるので、石灰施用は、マンガン酸化菌の増殖ないし活性の上昇をもたらすのであろう。微生物活性を阻害すると、マンガン酸化速度は低下する。

水田土壌のマンガン酸化菌の平板培地上での増殖が速やかであり、24時間程で最高になるという報告があるが、同じ方法で試みて、ここで用いた土壌の場合は、増殖は非常にゆっくりとしていた。土壌型により、マンガン酸化微生物相もおお

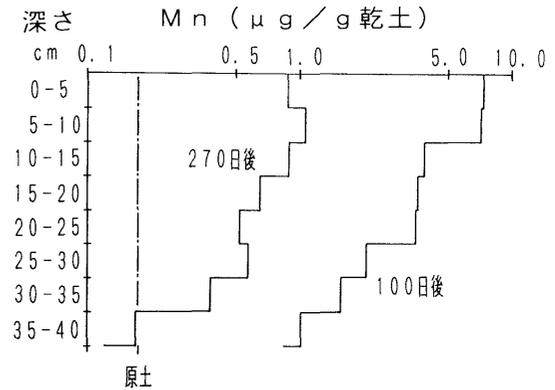


図3 脱室カラム土壌の水溶性マンガン含量

大きく異なる可能性があろう。ちなみに、マンガン酸化は、細菌、放線菌、糸状菌などいくつかの種類の微生物の働きとして認められているが、化学的エネルギー獲得の過程とは関係がないらしい。ある種のタンパク質と結合してマンガン酸化が促進される例があり、マンガン団塊生成と関連して研究が進められている。

なお、脱室カラムでさらに通水を続けると、土壌のマンガンは次第に流出し、全層で濃度が低下する(図3)。このような状態が、脱室能その他の土壌機能にどのように影響するかは、なお残された問題である。

(廃棄物利用研究室 新井 重光)

## 所構内に造成中のミニ農村(2)

### ミニ農村の細部構造

#### はじめに

われわれはかつての農村環境が豊かな生物相を保持していた理由を明らかにし、それらを環境計画に役立てることを目標に、農業環境技術研究所(茨城県つくば市)の圃場区域内にこの地域の伝統的な農村環境のモデル(ミニ農村)を造ろうとしている。

ミニ農村は前回ふれたように、国道408号線から内側に向かって、道路-集落-畑地-二次林という配置を持っている。さらにそれは敷地外の畑

地-集落の配置までを含めれば、集落-集落間の基本構造を持つことになる。こうした配置は関東地方の畑作中心の平地農村において共通してみられ、平地農村の基本構造といえることができる。

ではミニ農村のなかで各景観構成要素はどのように配置されているのだろうか。またその細部構造はどのようにになっているのだろうか。そしてそれらの配置や細部構造は生物の生息環境とどのような関係を持つのだろうか。今回はこの問題にふれたいと思う。

農村環境は人間の働きかけによって維持されている系である。用水路や溜池は毎年水生植物の刈り取りが行われ、時には底の泥上げが行われるなどの働きかけによって維持されている。雑木林・アカマツ林などの農用林や草地も草刈などによって維持されている。

こうした人間の働きかけはその度毎に生物の後退をもたらす。だからそれぞれの環境の生物相が豊かな状態で保たれるためには他所から種が持続的に供給される（持続的に移動してくる）ことが必要になる。

鳥や昆虫は空中を通して移動できるので不連続な環境でも移動が可能である。しかし地上・水辺・水中を移動する多くの動物は生息環境が不連続になると移動できないことが多い。これは動物だけでなく、動物によって種子散布される植物、種子の散布距離が短い植物、ランナーで広がる植物などについてもあてはまる。

では実際の農村環境において各景観構成要素はどのように連続しているのだろうか。三富新田（埼玉県入間郡）の場合、集落は道路に沿って列状に並び、その隣に畑地の帯が、そして畑地の奥には二次林の帯が、それぞれ配置されている。この配置を道路に直角な方向で見た場合、各景観構成要素は互いに不連続である。ところが道路に平行な線で見ると、屋敷林・畑地・二次林はそれぞれが連続した帯になっていることがわかる。いっぽうつくば市周辺では集落の多くは列状ではなく塊状になっているので一見不連続のようにみえる。しかしながら水の便がよいこと、季節風を避けられること、などの理由から集落は浸食低地の斜面ないしはその上部に造られていることが多い。こうした集落の林は斜面林に連続している。

### ミニ農村での景観構成要素の連続性

農環研のミニ農村での連続した生物生息環境の中心は防風林帯に造成中の塊状集落の林と、それに続く二次林である。この二次林は浸食低地の支谷にあたる狭い浸食谷（谷津田）を取り囲む二次林のモデルである。



図1 参道の林を造成する前の防風林

平らで幅が狭いので林内型生物は住めない

さらに塊状集落の林には、谷津田環境（谷津田を取り囲む二次林）の反対側に、社叢林が連続している。

### Corridorの機能

農業環境技術研究所の防風林帯は通常の集落の林に比べ幅が狭い。形態的には帯状corridorである。corridorは、R. T. T. FormanとM. Godron (Landscape ecology 1986)によれば、狭い帯状の土地で、その両側の景観とは異なる場所である。corridorは、1) corridorを横切る移動の阻害、2) corridorを通しての移動のしやすさ、3) corridor内の住やすさ、の三つの機能を持つ。これらの機能を造成中のミニ農村のcorridorに当てはめてみると、1)の機能として大切なのは、国道の自動車の騒音・排ガス・ヘッドライトの光等を林内へ侵入させないことである。そのため溜池や谷津田を掘った際生じた土を国道408号線脇（北東側）に土塁状に積み上げ、1)の機能を持たせた。

2)の機能の具体的な例として神社の参道の林をあげよう。この地域の小神社では社叢林の参道部分は中央に参道が走る狭い帯状の林になっていることが多い。ミニ農村でもこれにならって狭い帯状の参道の林を造成した。FormanとGodronはニュージャージーでの調査の結果、corridorの幅が12mを越えると林内型の植物種が増加すると述べている。ミニ農村の参道の林は入口の部分を除き幅10mにすぎない。だからエンジュとスズカケノキの列植から成る現状の防風林のままでは林内



図2 造成後2年たった参道の林

通路脇の斜面にはシダなど林内型生物が増えた型の種を多く含む帯状のcorridor（林縁型の種だけで成り立つ幅の狭いcorridorは線状corridorと呼ばれる）にするのは難しいと考えられる。（図1）

ところで神社の参道は落葉がたえず掃きとられ両側の林に掃きよせられるので、歩く部分がくぼみ両側の林の部分が高くなるという構造を持つ。またこの地域の参道の林はスダジイが優占する例が多い。そこで文化景観の復元も考え、参道に相当する中央部の土を削りとして両側に土壘状に積み上げるといった作業を行い、その上にスダジイ・アラカシ・アカガシ・モチノキ・ヤブツバキなどを植えた。さらに参道の林は幅が狭いので林縁部には林縁植物を密に植えた。（図2）

これらの造成作業の結果、シダ類など林内型の植物が土壘の内側の斜面を中心に広がりはじめた。中央がくぼんでいるという参道の林の構造はまた動物にとっても大きな意味があるらしい。研究所内に造成した用水路や生態系実験圃場内の溜



図3 林・溜池をセットとして造った谷津田環境生物が住みよい空間（ピオトープ）が出現した

池でふ化したヒキガエル・ニホンアカガエルの幼蛙が参道の林でみられるようになったし、社叢林に造られた溜池の回りにホンダタヌキの足跡もみられるようになった。中央のくぼみは湿っているのでカエルなど乾燥に弱い動物にとって都合がよいし、ホンダタヌキのような中型ほ乳類も周囲から隠れられるので移動しやすいのだろう。このことからミニ農村の参道の林は幅が狭くても帯状corridorの機能を立派に果たしているといえる。伝統的な文化景観は環境保全のうえでも役割を持っていた可能性が高い。

### 生物の生息環境としての帯状corridor

移動力の弱い種はcorridorを生息環境として利用し、増殖しながら移動していく。長距離移動する動物もcorridorが生息環境としてふさわしいものでなければ移動経路としてそこを利用することはない。農村環境のcorridorの役目は人間の働きかけによって生物が後退した時にcorridorを通じたただちに種を供給することである。その意味で先のがあげた3)生物の住みやすさの機能が重要である。ミニ農村では生物の供給地として社叢林・屋敷林・谷津田環境の三カ所に水の豊かな環境を造成している。

社叢林は湧水地に造られたものを想定した。社叢林は集落の入口にあるものが多いと同時に湧水地などに造られることが多い。湧水は水田の水源として利用されるため、湧水地に造られた社叢林では溜池が設置されていたり水源かん養林が保護されていたりするケースが多い。こうした社叢林は生態系保持機能が高いと思われる。したがって社叢林は湧水地や溜池を持つタイプのものを造成し、各溜池は小さな流れで連続するようにして、これによって湧水地の流水環境を造りだした。集落は防火用水（溜池）を持つものが多いので、長さ50mの溜池を造成した。さらに谷津田環境には林に囲まれた溜池や水田等の水環境を造りだした。（図3）

これらの水環境は、周囲の植生までを含めれば、未完成の段階であるが、それでも谷津田環境

ではヒキガエル・ニホンアカガエル・アマガエルが繁殖し、ヤマカガシ・シマヘビ・アオダイショウなどのヘビ類や、ホンドイタチ・ホンドタヌキ・ホンドキツネが訪れるようになるなど、node(corridor内での生物の供給地)としての機能

を果たしつつあるようにみえる。nodeおよび帯状corridorの造成が進むにつれ、生物保持機能はさらに高まるだろう。

(植生動態研究室 守山 弘)

## 研究交流つうしん

### 依頼研究員（専門技術員留学派遣研修）の3ヶ月

長崎県農林部 中須賀 孝正

平成2年1月7日から3月30日までの約3カ月間、環境管理部計測情報科情報処理研究室（斉藤滋隆室長、村上陽子、古谷憲孝両技官、柳田さん）に、御世話になりました。無口な研修生で付き合いにくいやつだったと御思いだったでしょうが、けた違いに静かな環境でゆっくり研修させていただいて誠に有難うございました。

#### いきさつ

農業改良普及事業の中のひとつとして専門技術員研修がありますが、元年度より新しく国内留学研修（3カ月）という研修制度が設けられ、最新の高度技術を習得し農業改良普及現場につなぐというのがその目的とされた研修です。

各県の専門技術員の本務は各専門項目についての、改良普及員の指導であります。その他に担当普及所との連絡調整、県内行政関係各課や試験研究機関との連携及び調整、普及現場での問題点の早期解決のための専技調査研究等があり、各専門項目に1人しかいない（本県では）専技が3カ月間席を空けることはデメリットもあるわけですが、本研修の目的も時代の要請ということで、現場への迷惑が相対的に少ないと考えられる病害虫専技の小生に研修の命令が下ったようです。

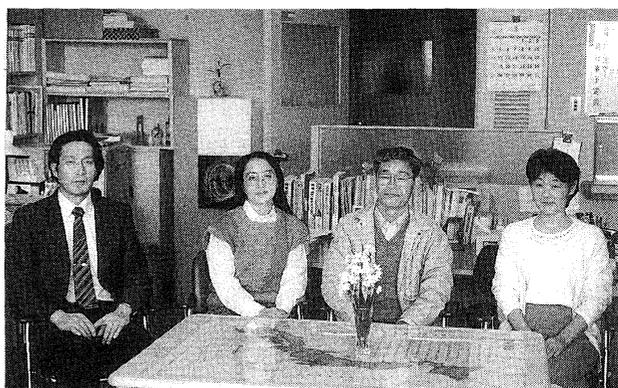
普通作、野菜、じゃがいも等の害虫（昆虫）担当として試験研究機関、病害虫防除所経験後、専門技術員歴2年で、全作物の病害虫防除技術、農

業安全担当を職務として命ぜられていて、現在一番困っている、また直接担当でない方々も分かりにくいと思われ、現場でも有用と思われる作物の主に病害の同定法を研修テーマとした次第です。

さて、研修受け入れ先の依頼では、該当分野の初歩からの研修は時間的制約もありまた、パソコンを常時使用したいというこちらからの要望や、依頼研究員の依頼申し込み期間もとうに過ぎてからのことでもあり、種々ご迷惑をおかけしましたが、テーマからの判断と思われませんが情報処理研究室で受け入れていただけることになりました。

#### 研修課題

小生の研修課題は“農業生産現場における農作物病害虫の診断にパソコンを利用する方法の開発”でした。研修依頼書類には“知識工学的手法による防害虫診断と防除指導システムの作成”と



研究室の皆様と（筆者は右から2番目）

いう堅苦しい課題名での依頼でしたので、齊藤室長からは課題名がなんともいいとひやかされました。特別堅苦しそうな用語を使う気になかったのですが、留学派遣研修ということでねあり、もっともらしい課題名も必要と思って、2年程前読んでいた“人口知能と農業（昭和61年発刊、農林水産技術会議監修）”から利用させていただいた用語でした。

研修計画については概略を既に提出しており小生としては、あわよくば、Prolog言語の習得もと考え、この言語でのシステム作成を当初目指していたのですが、研修2日目の齊藤室長以下室員の方々との研修打ち合わせの結果、時間的制約もあり既存のAIツールを利用したシステム完成を目指した方がよいのではという御意見もあり、そうさせていただきました。新しいプログラム言語の習得は出来ませんでした。結局これがまがりなりにも、システム完成の第一要因となったと感謝しております。プログラム言語については又の機会にと思って、muLISPをコピーさせてもらいましたが、残念ながら4月の職場復帰後はまだ使ってみる時間がありません。

### 現地研修等

時期が冬場でもあり筑波では作物栽培の現場は見れませんでした。3月12～13日に、古谷技官の案内で、栃木農試のビール麦育種（佐々木室長）、いちご育種（川里支場長）、生物工学研究施設（木嶋博士、米内部長）、病理昆虫部（本郷部長、石川主任）を見せていただき先進県の農業への取り組みの状況を垣間見、また寒々とした早春の渡良瀬川遊水池を眺めることができ（対馬カドミ公害との対比）有意義でありました。

また1月末の科内研究成果計画検討会、2月4日の農業情報利用研究会、2月末の科内ゼミ等への参加もさせていただき有用な情報をきかせていただきました。専門の病害虫関係の研究室へは、

既に存じ上げている方も多く、40才を過ぎての研修で、恥ずかしさもありましたが、昆虫行動研、個体群研、微生物分類研で最新の情報を種々聞かせていただきました。

### 生活

さて研修期間中の宿舎は団地中央の共同研究施設研修館で、相部屋は日本ターフグラスの杉浦氏、ひとつ隣の部屋に岩手県専門技術員の藤根氏、その隣が山梨農試の綱蔵氏でした。相部屋の杉浦氏はいま全国的に話題となっているゴルフ場の芝生の育種をやっている頑張り屋で、毎日11時頃に帰宅（部屋が狭かったのも理由のひとつか？）、農薬をあまり使わないでもいい耐病害虫性品種はできたらうか。藤根氏は小生と同じ研修で果樹試験場でブドウ栽培法の研修、今年はいまいぶどうできたらうか。綱蔵氏は天蚕の育種、農薬による蚕害はなかったらうか。などと今思っています。

1月中旬ころから試験研究成績検討会(?)が各専門項目で引続きおこなわれ、夕食時に懇親会が行われているのによくでくわしまして、農学関係研究職の人も全国的には多いものだなと感じました。地方にいとブロックの研究推進会議等で専門項目別の会議にしか出る機会がありませんので、専門を越えた会議の有用性ととともに、農業改良普及職は全国で1万人、その中で専門技術員は約680人等と比較していろいろなことを考えさせられました。

### おわりに

さて研修期間に作成したシステムの本県での利用については、既成AIツールを利用していることや、説明に利用している病害虫の写真等の原著者等の著作権の関係もあり制約がありますので、ほそぼそと関係者（一部普及員、農業高校）に説明し、今後公に利用される環境作りに励んでいるところです。

# 韓 国 の 農 業 事 情

土壌物理研究室 長谷川 周一

## I はじめに

わが国への稲作の伝来については、いくつかの経路が考えられており、朝鮮半島もその一つと言われている。この半島をとおして、近代に至るまで、わが国は稲作技術、仏教文化、製鉄技術等を受入れてきた。東アジアモンスーン地帯に位置し、自然、文化の類似する韓国の農村の風景は、日本と全く同じである。そして、お米の過剰、若者の都市への流出と農村の高齢化等、農業と農村の抱えている問題もわが国と同じである。お米の過剰問題を解決するため、1989年より5ヶ年計画で韓国農耕地高度利用研究計画が日韓の共同のプロジェクトとして始まった。土壌物理（排水）の短期専門家として、この春4週間韓国に行って感じたことを書いてみたい。

## II 韓国のお米過剰問題

韓国では、畑から水田への地目変更、ジャポニカとインディカの交配による“統一系”品種の開発等により1970年代に入ってからお米の生産量は

急激に上昇し、1977年には反当り500kgに迫った。冷害とイモチ病の発生により、1980年の反収は300kgを下回ってしまったが、その後再び増加に転じ、1884年にはほぼ自給率を達成し、品種も嗜好性の高いジャポニカに移行しながらも現在では生産過剰となって食糧管理問題を引起こしている。一方、畑作物をみると、農産物の輸入自由化により、野菜を除き、自給率は非常に低く、ダイズ、ムギ類は西暦2000年には韓国から無くなってしまおうという予測もある。この様に、韓国の農業もお米一辺倒となっており、耕地利用率は1965年の158%から現在では120%に低下し、総合自給率も41%となっている。わが国のお米の消費量は一貫して減少しつづけ現在では年間の一人当たりの消費量は約70kgである。一方、韓国では、お米の自給率の増大とともに消費量は拡大し、その後は減少という道筋をたどり、現在は約120kgとわが国と比較して高水準にある。今後、パン食を始めとする食の変化と高級化に伴うお米の消費量の減少、更に、低平地が少なく区画拡大による低コスト化が望めない韓国の水田の立地条件を考える



西海岸の低平地に広がる干拓地の水田



慶州の仏国寺

と、韓国の稲作の将来展望は我が国と同じである。

世界の稲作地のなかで、東アジアの水田農業の特徴は、多肥によるコスト高とお米の過剰である。韓国は、ガットの農業問題に関する日米協議に非常に注目している。それは、日本がお米の自由化を認めたその翌日には、韓国も自由化をせざるを得ないからであり、台湾も同様のようである。お米の自由化問題では、日本の頑張りに期待するという韓国の農業関係の人々の発言には自力で解決出来ない無念さを感じた。

### Ⅲ 田畑輪換についての日本と韓国の考え方

お米の過剰問題に対応するため、わが国は1979年に『転換畑を主体とする高度畑作技術の確立に関する総合的開発研究』というプロジェクト研究を発足させた。この研究は『水田利用高度化のための高品質・高収量畑作物の開発と高位安定生産技術の確立』に引継がれ、今後も継続する。この一連の研究は、湛水条件下で生育する水稻と非湛水条件下で生育する畑作物を同一の農地で、しかも従来排水不良水田であった土壤にさえ畑作物を栽培する技術の確立に寄与したことで高く評価されている。ただ一点、単純に金でモノを測るという現代社会の風潮の中では決して成功しているとは言えない。韓国の農業研究機関の管理職クラスは、日本語が自由であり、最近わが国で出版された農業問題の本にもマーカーペンで印を付けるほど、日本の農業事情を熟知している。したがって、挨拶に出向いた研究所長から、韓日農業研究プロジェクトが終わる頃には、田畑輪換により韓国農業が生き生きしている事を期待すると言われた時には、返す言葉がなく、逆に所長の苦悩を感じとった。

お米が余った時、日本は、排水改良を主体とした農地基盤の整備に投資し、長期的視野からみれば立派な遺産を残した。また、畑作物の栽培に補助金をだして畑転換を促進させた。韓国の場合、財政的に農業に対する投資は十分出来ない。したがって、転換畑では、ダイズ、飼料作等の土地利



中央部の中山間地の水田

用型の畑作物の導入には、価格の面で外国に太刀打ち出来ないという諦めがある。野菜、商品作物の導入を目指したいが、何を栽培したら利益が上がるかについては未だ回答が出ていない。当たれば御殿が建ち、生産過剰では価格の暴落により畑で腐らせるという例は両国とも同じである。

### Ⅳ 研究協力

このへんで少し、仕事の話に触れてみたい。作物生産を向上させるにあたって、土壌物理は、初期の低収段階と最後の超高収段階に大きな役割を果たす。したがって、田畑輪換を行う場合には、初期の段階として、まず排水改良ということになる。排水には、地表排水と地下（暗渠）排水がある。基本は地表排水で、過剰水のほとんどは地表排水で処理する。暗渠排水事業には多大な投資が必要なこと、機械化農業と密接に関係することから、水田で暗渠排水を普及させている国は日本以外にはない。写真1と2は韓国の代表的な水田である。1の水田は、傾斜地に分布し、田んぼの区画が小さく労働生産性は劣るが上位田からの土中浸透水の排除、地表排水の強化により畑転換が可能となる。写真2の水田は、半島西海岸の低平地、干拓地に分布し、地表排水のみでは畑作物の導入が困難である。私の仕事は、このような条件の異なる水田の物理性の特徴、排水不良の原因の見つけかたとその対策、転換畑で必要とされる物理性の目標値をセミナー等で紹介することが主で、実際の調査、測定は行わなかった。韓国には

農業土木の研究室がないため、基盤整備に対する取組みは遅れているが、物理性の測定、試験の水準はわが国とほとんどかわらない。したがって、これからの研究協力には、二国間で田畑輪換の研究会を開催して、お互いの情報交換をし、現地検討会を企画することを加えたいかと思う。10年ほど前に、国連の開発プロジェクトで韓国の水田の暗渠排水事業がおこなわれ、新米ながら私も二度渡韓した。今回、既に引退している当時の部長をソウルに訪ねて話を聞いた。彼はそのプロジェクトは失敗し、今でも現役時代を振返ったとき一番心残りであると回想していた。失敗の原因は、事業が先行し、研究面での裏付けが得られな

かったためである。

## V おわりに

短い期間の滞在であったが、水田を巡りながら観光地まで案内をしていただいた。昔から歴史が苦手で知識のない私にはもったいない機会であった。写真3は新羅の都、慶州にある仏国寺という大きなお寺である。この寺は、古い時代に日本軍によって焼失されその後再建されたもので、それ以前はもっと大きかったということであった。話声さえ聞こえなければ、日本にいるのと全くかわらない、外国人であることの緊張感を感じさせない国である。

# ラダマーンの国パキスタン

土壌保全研究室 眞弓 洋一

平成2年3月24日から4月14日まで熱帯耕地の侵食、劣化の具体的要因の把握及び関連研究活動の現状を把握するため、ラダマーンの国パキスタンを訪れた。

豊かな水と豊かな土によって栄えたインダス文明の地パキスタンってどんな国だろう？ 地図で見るパキスタンは、北にアフガニスタン、西にイラン、東にはカシミール紛争の続くインドと中国に囲まれ、国情は必ずしも良くない。

出発に当たって多少の情報は欲しいもの、結局は分からずじまいの不思議な国(?)へ発ったのが3月24日。途中フィリッピン、タイを経由してパキスタンの玄関カラチに向かうのだが、まず驚いたのが機内食、成田を離陸すると間もなく遅い昼食(16時30分)？ が出され、フィリッピンを離陸して夕食(21時)？ がでた。午前2時にタイを離陸するとまた食事？ 正にハテナマーク。アスパラガスのビーフ巻きとメロンを詰め込み一休み。

予定を大きく遅れてパキスタンの玄関カラチに無事到着、ほっとしたのも束の間、空港内の荷受け所に入るとターンテーブルの周りはポーターが

群がり、強引に荷物を取り上げドルをくれとせがむ。ドルはないと10ルピーを渡すとその場でバイバイ、すると別のポーターが強引に荷物を取りあげまたドルを要求する。やっとの思いで国内線へ、ここがまた大変な関所、バッテリー(電池)関係は全て取り上げられ、やっとな待合室へ、やれやれとトイレに行くとどっこいゴツツイおやじが数人いて金をせびる。目的地イスラマバード空港でも同様の洗礼をうけ午前11時ホテルに到着、この間、口にすることは全く取っていない。

大変な所に来たものだと日本から持ち込んだカ



活気ある中央市場

ップヌードルを食べながらタイを離陸して間もなく出たのが朝食であったことに気付いた。そして「ラダマーンの国」であることを。

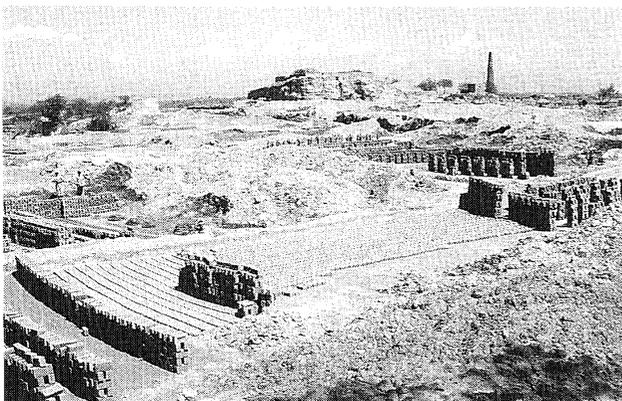
ラダマーンは、イスラム教徒達が毎年3月下旬から1か月間行う断食のことで、この間イスラム教の信者の中で、子供、妊婦、病人以外は何人たりとも日の出から日没まで口にすることは一切取ってはいけない（タバコもだめ）。

今年は、午前4時30分までに朝食と朝の祈りをすませ、18時過ぎから夕方祈りが始まる。そうして18時45分サイレンの合図と共に水・タバコ・食事などを一斉に取る。したがって、18時20分過ぎから19時頃までの間はタクシーは勿論店頭にも人っ子一人居なくなり、町は静まり返る。

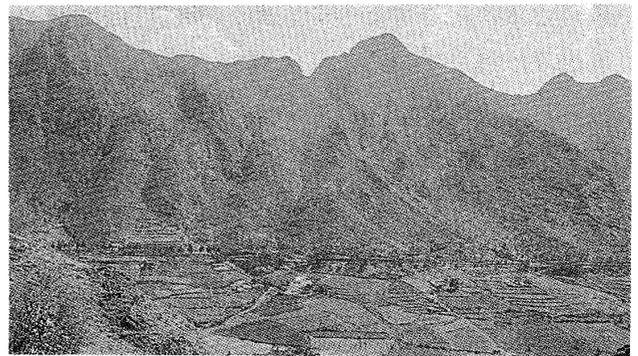
宗教に無関心な私にとっては何とも不思議な国に思えた。

更に驚いたことは私達の調査に同行したドライバーは、キリスト教徒であったが、イスラム教の信者たちと一緒にいるときはラダマーンを守り、口にすることは一切取らなかったことである。パキスタンにおけるイスラム教の強さと信仰心の強さを感じたが、日中30度（4月上旬）の気温と絶食は彼ら達にもこたえるらしく、イライラが目立った。

我々は外国人であるため例外であるが、調査に同行した通訳とドライバーにならってラダマーンに付き合い、調査中口にすることは一切取らなかった（ただ呼吸をするだけ）。こうした我々の態度に、彼らは痛く感動し、ある時は私達のためにお菓子（ケーキ様の甘い）やビワをホテルに着い



レンガ造りのため切り崩されていく山



### 木という木はほとんど伐採され、 どの山もごらんのとおり

たら食べましようと言って買ってくれたり、朝早くから夕方遅くまで（パキスタンの勤務時間は通常8時30分から14時）気持ち良く付き合ってくれるなど極めて協力的であった。しかし、折角買ってくれたお菓子も18時45分まではオアズケで、しかも水一滴すら飲めないのだから……ご想像下さい。

我々が本拠地としたパキスタンの首都イスラマバードは、政治経済の中心地として都市計画によって新たに作られた町で、日本の名古屋のように碁盤の目に区画され、それぞれが2km四方ぐらいの街区になっている。これらの街区は国会議事堂を始め官庁街、大使館地区、大学区、生活区などに分けられ、特に、生活区には大きなショッピングセンターが設けられている。しかし、大きな道路に信号も殆どない状況にあり、交通事故が多く見受けられた。

こうしたなか日本人学校（小・中）のある区には約50世帯の日本人が住み、ショッピング街ではジャポニカ系の米、マイルドセブンが売られるなど日用品、文房具（のり類は日本製）の品数も多く、イスラマバードで生活を営む限り品質を問わなければ不便を来すことはないと思えた。しかし、アルコール類は一切駄目、テレビも1チャンネルで、しかもニュースとクリケットが時折放映される程度で、大都市以外ではお目にかかれない。まさに聖なる地である。

さて、パキスタンの農業について触れてみたい。パキスタンは、インダス川を中心にスワート川、ジェラム川、チェノブ川、ラビ川など5つの

川の流域に広がる沖積地や台地上に栄えた農業国である。

今回我々が調査した地域は、スワート地域とパンジャブ地域の一部である。

スワート地域は、パキスタン北部辺境地の一部で、標高900m～2060m、年平均気温は13.0℃、最低平均気温は5～6℃まで低下する。年平均雨量は742mmと比較的少ない冷涼な半湿潤地帯である。

この地域はスワート川中流に栄えるミンゴーラがインデカ系水稻の北限となっており、ここを境に営農形態が大きく異なる。ミンゴーラ以南（スワト川下流）は、比較的温暖であるため、夏作には水稻、トマト、タバコ、サトウキビ、ネギ、タマネギなど、果樹ではカキ、ミカン、モモ等作物の種類も多い。冬作には主に小麦が栽培されている。一方、ミンゴーラを境にスワート川を上流に向かうと山も険しくなり、山地特有の石積みの小さな段畑が多くなる。作物は主にムギとトウモロコシが栽培されるが、栽培面積も少なく貧困が目についた。特に、この地域は、12月から3月までの3か月間は交通閉鎖が行われる程の積雪があり、しかも、森林の伐採が進んでいるため、頻繁な雪崩に伴う山崩れの発生地となっており、石積みの小さな段畑の雪崩も多く見られた。

一方、今回調査したパンジャブ地域は、パンジャブ州北東部に当たり、標高210m～600m、年平均気温は22.7℃で4～9月の温度が高く、日中は連日40℃を越える。年平均降水量は573mmの半乾燥地帯であるが、インダス川本流に注ぐジェラム川、チェノブ川、ラビ川に恵まれ、しかも灌漑



### 家の外壁に打ちつけて乾燥される 牛糞（燃料として使われる）

水路が設けられているため、パキスタン最大のイネ、ムギの生産地となっている。

しかし、蒸散量の激しいこの地域では、灌漑農業特有の塩類化による土壌劣化が進んでいる。また、この地域は、降水量の少ない条件とレンガ造りに最適な粘土が豊富にあることから、建築用のレンガ造りが盛んで、大小様々なレンガ焼き釜が畑のいたる所に建っている。しかも、その採土のため農用地を掘り起こしながら良質の粘土を求めて移動するため、農用地の改廃が著しく進むなど問題は深刻である。こうした問題に対して農民達は殆ど関心を示さない。これもイスラム教徒の精神なのか？ 次の言葉が全てを語る。

調査中トマトの定植の準備をしている農家の人に、この畑でトマトの収量はどのくらいありますか？ と尋ねたら、「それが分かるのは神様だけ、だから私には分からない。」おもわずゴモットモと言ったが、私にとってはやはり不思議な国に思えた。

## 主な会議・研究会等（2. 4～7）

- 4.19 科学技術週間「農環県一般公開」（参観者1568名）
- 5.24～5.25 第7回農業環境動態研究会「農業の生物相における動態」（参加者103名）

## 研究員・研修生等（2. 4～7）

氏 名	所 属	種 類	滞 在 先	課 題	期 間
Mr. Eduardo Delgado Assad	ブラジル	JICA	資源計量研	リモートセンシング気象情報処理	4. 3～ 4.20
黄健男 梁仁有 陳玄 李健 楊嘉文	台湾	農水省 研 修 員	気象管理科	農業気象観測及び資料応用技術	5.28～ 6. 1
Ms. Hatmawati Ugelta	インドネシア	JICA	数理解析研 気候資源研	コンピューターによるデータ分析	5.30～ 8.28
Joko Setiyono Hardjosuwarno	インドネシア	JICA	隔測研	アプリケーションプログラミング作成	6. 1～ 6.29
横山 仁	東京農試	依頼研究員	気象特性研	都市における農地、林地が環境に及ぼす効用の解明	6.11～ 9.10
黒田康文	徳島農試	依頼研究員	土壌生化学研	土壌生態系に及ぼす生理活性物質の影響	6.11～ 9.10
大崎佳徳	高知農技研	依頼研究員	農薬管理研	ガスクロマトグラフ質量分析計を用いた農薬の分析法	6.11～ 9.10
岡田邦彦	四国農試	国内留学	大気保全研	トンネル栽培における野菜のダイナミック成長モデル	6.20～ 8.17
大嶋保夫	神奈川農総研	依頼研究員	気象生態研	作物の生育診断予測技術の確立	7. 1～ 9.30
高橋 渉	富山農技センター	依頼研究員	生物情報計測研	モニタリング法による作物生態情報の計測	7. 1～ 9.30
船場 貢	長崎総農試	依頼研究員	気象生態研	地域別水稻収量の推定	7. 1～ 9.30
津田和久	京都農総研	依頼研究員	土壌有機物研	根圏環境における根分泌有機物の特性と挙動の解明	7. 2～ 9.29

## 人 事（2. 4～8）

発令年月日	氏 名	新 所 属	旧 所 属
2. 4. 1	轟 文 夫	総務部長	経済局課長補佐（人事班担当）
"	船 木 謙 隆	総務部庶務課課長補佐	中国農業試験場総務部庶務課課長補佐
"	阪 本 正 實	総務部会計課課長補佐	農林水産技術会議事務局整備課運営第1係長
"	立 谷 正 男	総務部庶務課庶務係長	熱帯農業研究センター会計課海外物品係長
"	鈴 木 昌 幸	総務部会計課（支出係）	農林水産技術会議事務局筑波事務所総務課（厚生係）
"	飯 島 美 江	資材動態部（庶務）	畜産試験場生理部（庶務）
"	松 本 定 夫	企画連絡室業務科長	熱帯農業研究センター沖縄支所主任研究官
"	浜 崎 忠 雄	環境管理部資源・生態管理科環境立地研究室長	熱帯農業研究センター研究第一部主任研究官
"	高 橋 義 明	環境資源部土壌管理科土壌コロイド研究室長	畜産試験場生理部生理化学研究室長
"	阿 江 教 治	環境資源部土壌管理科土壌生化学研究室長	中国農業試験場生産環境部主任研究官
"	西 山 幸 司	環境生物部微生物管理科微生物特性・分類研究室長	農業生物資源研究所遺伝資源第二部主任研究官
"	井 村 治	環境生物部昆虫管理科個体群動態研究室長	食品総合研究所食品保全部主任研究官
"	皆 川 望	環境生物部微生物管理科線虫・小動物研究室長	農林水産技術会議事務局研究調査官
"	新 藤 純 子	環境管理部主任研究官（資源・生態管理科環境動態研究室）	環境庁国立公害研究所環境情報部主任研究員
"	坂 西 研 二	環境資源部主任研究官（土壌管理科土壌保全研究室）	農業工学研究所地域資源工学部主任研究官
"	仲 盛 広 明	環境生物部主任研究官（昆虫管理科昆虫行動研究室）	沖縄県農業試験場ミバエ研究室
"	大 戸 謙 二	環境生物部（昆虫管理科個体群動態研究室）	農蚕園芸局植物防疫課国内検疫係長
2. 5. 1	山 田 信 隆	総務部会計課長	野菜・茶業試験場総務部金谷総務分室長
2. 6. 1	加 藤 由 美 子	総務部庶務課厚生係長	蚕糸・昆虫農業技術研究所加工利用部製糸技術専門官

## 転出

発令年月日	氏名	新所属	旧所属
2.4.1	中根 宏	茨城統計情報事務所総務部経理課長	総務部会計課課長補佐
"	江幡 英樹	熱帯農業研究センター会計課用度係長	総務部庶務課庶務係長
"	小林 優一	北陸農業試験場総務部庶務課(庶務係)	総務部会計課(用度係)
"	田澤 啓一	日本海区水産研究所庶務課(会計係)	総務部会計課(支出係)
"	中島 たけ代	畜産試験場生理部(庶務)	資材動態部(庶務)
"	宮井 俊一	東北農業試験場地域基盤研究部害虫発生子 察研究室長	企画連絡室主任研究官(企画科)
"	山本 勝利	東北農業試験場農村計画部	企画連絡室(企画科)
"	秋山 豊	農業研究センター土壤肥料部水田土壤肥料 研究室長	環境資源部土壤管理科土壤コロイド研究室 長
"	大塚 紘雄	北海道農業試験場生産環境部土壤特性研究 室長	環境資源部主任研究官(土壤管理科土壤調 査分類研究室)
"	谷山 一郎	農業研究センタープロジェクト研究第5チ ーム主任研究官	環境資源部主任研究官(土壤管理科土壤保 全研究室)
"	川島 茂人	農業研究センタープロジェクト研究第6チ ーム	環境資源部(気象管理科気象特性研究室)
"	堀江 秀樹	野菜・茶業試験場茶利用加工部	環境生物部(植生管理科保全植生研究室)
"	福田 徳治	農業研究センター病害虫防除部畑病害研究 室長	環境生物部主任研究官(微生物管理科微生 物特性・分類研究室)
"	福本文 良	野菜・茶業試験場環境部病害第1研究室長	環境生物部主任研究官(微生物管理科土壤 微生物分類研究室)
"	田中 喜之	農業生物資源研究所機能開発部化学耐性研 究室長	資材動態部主任研究官(農業動態科薬剤耐 性研究室)
"	大塚 雍雄	農業工学研究所地域資源工学部長	環境管理部計測情報科長
2.5.1	濱田 守	農林水産技術会議事務局筑波事務所管理第 1課長	総務部会計課長
2.6.1	小野田 郁子	農林水産技術会議事務局筑波事務所総務課 共済福祉係長	総務部庶務課厚生係長
2.7.16	工藤 優	東京肥飼料検査所会計課(用度係)	総務部庶務課(人事第1係)

## 退職

発令年月日	氏名	新所属	旧所属
2.4.1	藤井 武夫	勸奨	総務部長
2.6.30	大久保 敏子	一身上の都合	総務部会計課(支出係)

## 採用

発令年月日	氏名	所属
2.4.1	佐藤 敏明	総務部会計課(用度係)
"	岡 紀邦	企画連絡室(企画科)
"	森山 真久	"( " )
"	中田 唯文	"( " )
"	大藤 泰雄	"( " )
"	笹木 義雄	"( " )
"	酒井 淳一	"( " )
"	市川 裕章	環境生物部(植生管理科植生生態研究室)

## 所内異動

発令年月日	氏名	新所属	旧所属
2.4.1	秋山 侃	環境管理部計測情報科長	環境管理部計測情報科生物情報計測研究室 長
"	松田 泉	企画連絡室主任研究官(企画科)	環境生物部主任研究官(微生物管理科寄生 菌動態研究室)
"	原田 靖生	環境資源部土壤管理科土壤有機物研究室長	環境資源部土壤管理科土壤化学研究室長
"	大嶋 秀雄	環境資源部水質管理科水質特性研究室長	資材動態部主任研究官(肥料動態科微量要 素動態研究室)
2.6.11	福原 道一	企画連絡室地球環境研究チーム長	環境管理部資源・生態管理科資源計量研究 室長

2. 6.11	袴田 共之	環境管理部資源・生態管理科資源・環境動態研究室長	環境管理部資源・生態管理科環境動態研究室長
〃	今川 俊明	企画連絡室主任研究官（地球環境研究チーム）	環境管理部主任研究官（資源・生態管理科環境立地研究室）
〃	山田 一郎	企画連絡室主任研究官（地球環境研究チーム）	環境資源部主任研究官（土壤管理科土壤調査分類研究室）
〃	山口 武則	企画連絡室主任研究官（地球環境研究チーム）	環境資源部主任研究官（水質管理科水質特性研究室）
〃	岡本 勝男	企画連絡室（地球環境研究チーム）	環境管理部（資源・生態管理科資源計量研究室）
〃	竹澤 邦夫	企画連絡室（地球環境研究チーム）	環境資源部（気象管理科気象生態研究室）
〃	新藤 純子	環境管理部主任研究官（資源・生態管理科資源・環境動態研究室）	環境管理部主任研究官（資源・生態管理科環境動態研究室）
〃	松本 成夫	環境管理部（資源・生態管理科資源・環境動態研究室）	環境管理部（資源・生態管理科環境動態研究室）

### 併任

2. 4. 1	竹原 利明	企画連絡室（企画科）	農業研究センター企画調整部
〃	堀田 光生	〃（〃）	農業生物資源研究所企画連絡室
〃	杉山 恵	〃（〃）	畜産試験場企画連絡室
〃	木浦 卓治	〃（〃）	熱帯農業研究センター企画連絡室
〃	安藤 象太郎	〃（〃）	熱帯農業研究センター企画連絡室

### 併任解除

2. 4. 1	山本 勝利	環境管理部
---------	-------	-------

## 海外出張（2. 4～6）

氏名	所属	出張先	用務	期間	備考
石田 憲治	環境管理部	中国	中国三江平原農業総合試験場計画に係る電子計算機の短期専門家	4.10～7.9	JICA
宇田川 武俊	環境研究官	スイス	WMO/UNEP気候変動政府間パネル（IPCC）第3ワーキンググループに出席	4.21～4.29	農林水産省
後藤 重義	資材動態部	アメリカ	「土壌・植物・動物の金属をめぐる国際研究集会」に参加	4.28～5.7	研究交流促進法第4条
原田 靖生	環境資源部	台湾	第5回亜太畜産学会に出席（基調報告及び座長）	5.26～6.6	研究交流促進法第4条
羽賀 清典	資材動態部	韓国	国際セミナー「有機肥料の使用と作物生産」において講演	6.18～6.24	FFTC
川島 博之	環境資源部	韓国	日韓合同シンポジウム参加並びに洛東江における調査地点の決定と手法確認の合同調査	6.26～7.1	文部省

農環研ニュース No.15 平成2年10月1日

発行 農業環境技術研究所 〒305 茨城県つくば市観音台3-1-1 電話 0298-38-8186（編集刊行係）

印刷 (株)エリート印刷