

## 農環研ニュース No.5

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2022-09-09 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/10.24514/00007988">https://doi.org/10.24514/00007988</a>

# 農環研ニュース

1985.12

No. 5

農林水産省 農業環境技術研究所

## 研究の活性化に想う

資材動態部長 東野 正三



近年、創造性豊かな科学技術の振興を背景に行革推進をからめて、科学技術政策の確立及び総合的推進体制の整備と並んで国の研究機関の活性化が謳われ、機関の整理合理化や長期的人事計画の策定、更に産・官・学の研究交流の

促進等が積極的に進められつゝあり、心忙しい日々が続いている。

機関の活性化は職場士気の昂揚にあり、士気の昂揚には古来、予算、人事、処遇等の各面から職員の功名心・競争心をあおり射幸心を刺激する等の諸方策が功を奏する例多く、また巨費を投じたナショナルプロジェクトが研究を活性化して目覚ましい技術革新を招来した事例も数多い。従ってこれらの諸方策に疑念を挟む余地はないが、果してそれらにのみ支えられた研究の活性化が創造性豊かな科学技術の展開に直結し得るかどうか、今一つ気になるところである。

『水を欲しない馬を水際まで連れ出すことは出来てもその馬に水を飲ませることは出来ない』と世に言われているが、研究者も同様でどう尻を引っぱたいてみても結局は自分のやりたいことしかやらないようであり、まあ好きにやらせて時々手綱を絞るのが最も良さそうである』以上はかつての上司の述懐である。これは何も研究者が

我が仮勝手で自分の好きなことしかやらないということではなくて、研究そのものが一つの知的創造活動であることから、自ら問い掛けるものを持たない限りそこからの確な結論を引き出し得ないことに由来しているものようである。研究者が活々と研究を続け得る原動力は当人の旺盛な研究意欲である。その意欲は往々前述の諸方策で周囲からかき立てられたものも多いが、自らの科学者としての飽くなき探究心に根ざしていることも確かである。むしろ既往の技術革新の根源を探れば後者に由来するものの方が多い。

我が国の科学技術も漸く先進国の水準に達し、従来の経済至上主義的な考え方から脱却しつつあることは喜ばしい。しかし現場ではまだまだ効率性指向が根強く残っており、機関の整理合理化をはじめ、特研別枠研究等でも目標、手法、成果等の明確なものが優先され、やってみなければ判らない様な研究は予算化され難いのが現実である。それはそれだけ農業部門が背景的に厳しいことの証左でもあるが、逆に厳しい時だけに内発する意欲の貴重さを強調しておきたい。功を急ぐあまり無理な組織改変や強引なプロジェクト化によって研究者を駆り立て、折角の研究勢力を請負業的に消耗させることがあってはなるまい。幸い当所のもつユニークな研究の三層構造は研究者の探究心の充足を包み込むだけの巾を持ちうるので、活性化を支えうる経常予算の特配が望まれる。

# 作物群落内の微気象の推定

## 1. 群落内の微気象

暑い夏の日中に草むらに足を踏み入れると、息がつまるような蒸し暑さに閉口させられることがある。草むらの中は風が弱く、水蒸気が充満しているためであるが、植物群落のなかの微気象は群落の外の気象とは大分様子が違う。たとえば、群落の外の気温は日中には地面近くが高く、地面から離れるにつれて急激に低くなり、数十cmの高さでほぼ一定の値となり、それ以上の高さでは余り変化しない。群落の内では植物の密度や葉の茂り具合などによって様々であるが、水稲などではふつう群落の中層で気温が高くなる。

このように、作物群落は周囲と違った気象環境を群落内に作り出している。作物はこの環境の下で生育している。そして、作物の生育によってまた群落内に新しい気象環境が作られてゆく。だから、通常気象観測のように芝生を敷きつめた露場の上に百葉箱を据え、その中で測られる気温や湿度は作物群落の周囲環境をよく表わしているが、作物の生育環境としての群落内気象を表わしていない。

それでは、群落内外の気象は何がどのように違うのか。この問いに答えるのは余り簡単ではない。群落外の気象、たとえば、日射、風、気温、湿度などは時々刻々変化しているが、それに対応して群落内では日射の吸収、反射、風エネルギーの消失、作物体からの蒸散などが複雑な変化をする。このとき、群落の内外で物質（CO<sub>2</sub>や水蒸気など）やエネルギーが盛んに出入して、群落内の微気象環境がきまってくる。このエネルギーや物質の交換過程は作物の存在によって非常に複雑になるため、群落の外の気象から内の微気象を推定するのは困難であった。

一方、作物群落内外の風の乱流特性や熱収支持性の研究が積み重ねられて、次第に作物群落内の物質やエネル

ギーの複雑な交換過程が明らかになってきた。そこで、これらの知見を基礎にして、それにシステム工学的手法を導入して諸過程の総合化をはかり、土、水、大気、作物群落を一つのシステムとしてとらえる、水田を対象とした微気象モデルが開発された。そして、このモデルを用いて計算すると水稲群落外の気象観測値から群落内の微気象を定量的に推定することができるようになった。さらに、このモデルによって水稲の栽培技術（たとえば、冷害回避技術の一つである深水かんがいなど）を生育環境の制御の立場から評価することも可能になる。

## 2. 水田微気象推定モデル

イネが植わっている水田の微気象は、水稲群落上の大気、水稲群落、水田に張った水およびその下にある土、この四つの層の間で行なわれる水蒸気や熱のやりとりで決まる。たとえば、水田に入射する太陽放射は水稲の葉や茎に一部吸収され、残りの一部は透過して水面に達するが、いずれも作物体温や水温を上昇させる働きをする。温度の上昇によって葉面や水面からの熱の放出や蒸発散が盛んになり、それがまた群落内の空気を不安定な状態にするので風速を増加させるというように、大気層、植被層、水層、土層の四つが一つのシステムとして運動していると考えられる。

そこで、水田微気象モデルとして4層システムモデルがとり上げられた。このモデルは次の四つのサブモデルから構成されている。①群落内の風速場のサブモデル、②群落内の温・湿度場のサブモデル、③水田水温のサブモデル、④地温のサブモデルである。たとえば、①のサブモデルは作物群落の繁茂状態などから群落内の風速分布や乱れの様子などが求められ、熱や水蒸気などを運ぶ速さなどが決定される。②のサブモデルでは、イネの葉とその周囲の空気の間で行なわれる水蒸気や熱の授受を

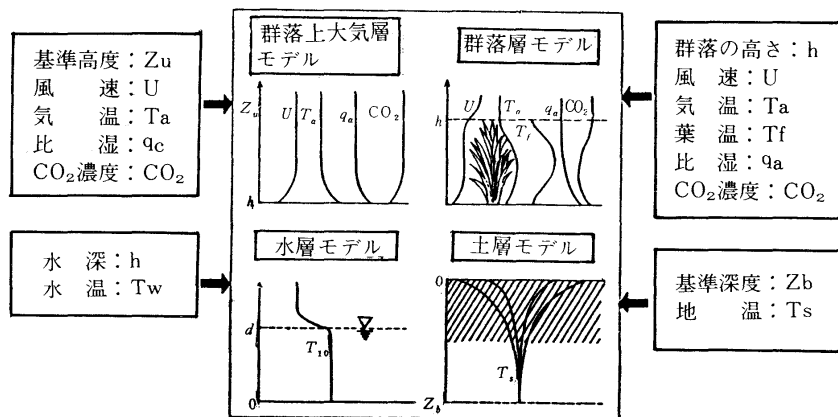


図1 水田微気象モデル

求めて、イネの葉温や群落内の気温・湿度の分布が決定される。サブモデルで決定された物理量はサブモデル相互で受け渡されシステム全体が動いていく。

このシステムモデルに群落外の気温、湿度、風速、太陽放射量など気象値のほか、水稻の草丈、莖数、流入水の温度、水深などを予め与えておけば、水稻群落内の微気象が計算によって求められる。気象値は農業気象観測装置など通常の気象観測によるデータが利用できる。つまり、このような群落外の気象データから水田微気象が推定できるわけである。

### 3. 冷害解析への応用

1980年の夏は日本全国が低温に見舞われ大冷害をひき起した。特に東北地方ではやませの影響で、水稻生育に重要な時期にあたる穂ばらみ期に低温となり、不稔歩合が著しく高くなって大きな被害をもたらした。ところが、被害の様子を精しく解析してみると、通常の気象観測データから見る限りほとんど同じように低温であった二つの地域（津軽平野の黒石市と盛岡市の北の滝沢村）で、障害型不稔の発生程度が大きく違っていることが解った。黒石では不稔歩合は20%前後であったが滝沢では80%近くに達した。

穂ばらみ期における障害型不稔の発生は幼穂部位の温度が決定的に支配することがこれまでの研究で明らかにされている。そこで、水田微気象モデルを用いて当時の水稻群落内の葉温を推定すると、幼穂の分布する群落内

の高さ10~20cmの日中の平均葉温は、群落外の気温がやや低温であった黒石の方が滝沢よりむしろ2.0℃ほど高温だったという結果が得られた。幼穂部位のわずか2℃足らずの温度差が黒石では障害不稔を比較的軽微にとどめることになったと考えられる。当時、黒石は低温ではあったが日照に比較的恵まれ晴冷型であった。

この例のように、群落内の微気象を知ることが冷害の実態により肉迫することであり、そのためにも水田微気象モデルは有効な手段となり得ることを示している。

### 4. 発展の方向

今後、この研究は二つの方向で発展することが考えられる。その一つは、一般気象観測のデータから即時的に水田群落内の気象環境が推定されるようなシステムをつくり上げてゆくことである。現場での気象観測、データの送受信、およびモデルによるシミュレーションを実行する機能を結合させて、時々刻々変化する群落内の微気象をモニタリングすることにより、より適切な水田管理が可能となるであろう。

もう一つは、水田微気象モデルを他の作物群落へ拡張することである。ムギやトウモロコシなど畑作物の群落に拡張するときも、水層のモデルを除けば基本的な部分は水田微気象モデルと変わらない。ただ、土層の水分、熱的状态が的確にモデル化されることが重要なポイントとなろう。

(環境資源部 気候資源研究室 岩崎 尚・井上君夫)

## 筑波農林団地を去って

阿部 和雄

私は昭和22年以来、永年勤めていた農林水産省を本年3月末日定年退職しました。この38年間のうち、昭和32年から7年間は福岡県農試に勤務していたのでこの期間を除く30年余りの間、農業技術研究所とその前身、後身である農事試験場（西ヶ原）、農業環境技術研究所においてお世話になった。この間各職場ではまわりの方々にいろいろと御迷惑をおかけし、あとから考えてまことに心苦しく申しわけなく思ったことも何回かあった。一方、皆様方からは有がたい御指導と御支援、御協力をいただき、何んとか無事に定年退職することができたことを大へん嬉しく思うとともに心から感謝している次第です。

現在は退職後それほど月日がたっていないのでまだまだとまった感想といえるほどのものもないが、今ふりかえてみるとやはり最後の数年間に会った「筑波移転」と「体制再編」がもっとも強く印象に残っている出来ごとであった。

農技研の筑波移転はすでに昭和40年前後から全所的あるいは各部科において熱心に討議されてきており、移転

は全所をあげての十数年間に及ぶエネルギーの結晶であったといえる。私も多くの方々と同様、ここでいろいろのことを経験することができた。

機構改革については、私は昭和25年に農技研が設立されたとき、昭和58年にその農技研が廃止され農環研が発足したときの両者を経験した。前者で私は機構改革によって新しい組織を作ることは、それまでの組織、人員をもとにして行なうので大へんむづかしいものであるということを感じさせられた。

今回の体制再編は農環研についていえば、形式上大規模であるだけでなく研究内容でもかなり根本的な改革が求められており、これを実現可能な形で実行に移してゆくについてはいろいろと困難なことが多かったように思う。

農環研発足以来まもなく2年になろうとしているが、久保所長はじめ全所員の御努力によって次第に研究の実績があげられてきていることを拝見し、その御骨折りに敬意を表するとともに今後の一そうの御発展をお祈りしている次第です。

## リンゴ害虫の性フェロモンの構造解明

最近、昆虫管理科生理活性物質研究室ではキンモンホソガというリンゴの害虫の性フェロモンの化学構造の決定に成功した。この虫は体長5mm位の小さな蛾で、幼虫がリンゴの葉の中に潜り込み、葉肉を内部から食害する。葉の内部で生活するために、防除が困難な害虫である。この害虫の性フェロモンを防除に使えないかということで、化学構造を明らかにするための研究が1972年に始められ、果樹試験場盛岡支場、高知大学の協力を得て進められた。しかし、いくつかの非常に困難な点があり、化学構造を明らかにするまでにはかなりの時間を要した。一つは研究に必要な虫の数である。果樹試験場では野外から採集した蛹を顕微鏡を使って雄雌をわけた。雄は生物検定に使われ、雌からは性フェロモンが抽出された。結局、47万匹以上の虫が粘り強い努力によって処理された。また、普通は、雌の抽出物は精製しなくても雄に対して強い誘引活性があるが、この虫では数段階の精製をしてようやく活性が現われるというような現象もあり、生物検定にも苦労した。さらに、雌に含まれる性フェロモンの量も驚くほど少なく、10万頭から得られた量は多

い成分が $1.5 \times 10^{-6}g$ 、少ない成分が $0.4 \times 10^{-6}g$ であった。少量成分は当時の農技研にあった分析機器ではとても分析できない量で、ある会社の機器で分析をやらせてもらったが、不十分な情報が得られなかった。しかし、リンゴ園の主要害虫を対象とした性フェロモンによる防除法を確立するには、この性フェロモンが絶対に必要だという強い要請があり、私たちは活性のある物質が見つかるまで、可能な構造を持つものすべて合成するという決意をした。農林水産省には、有機合成の研究室がないため、私たちは試行錯誤で合成を繰り返し、得意の精製技術を生かして不純物を除去し目的の物質を取りだしてその誘引活性を一つずつ検討した。その結果、最終的にキンモンホソガの性フェロモンの化学構造は(Z)10-テトラデセニルアセタートと(E, Z)-4,10-テトラデカジエニルアセタートであることが明らかとなった。これらの混合物は非常に強い誘引活性を持ち、十分に防除に利用できると考えられる。

(環境生物部 生理活性物質研究室 杉江 元)

## シストセンチュウの天敵の発見

農業生産の現場では、国の内外を問わず、“古くて新しい技術上の難題”の一つとして、“忌地”または“連作障害”といわれる現象に悩まされ続けてきている。その主たる要因としては①要素欠乏、②有毒物質、及び③土壤伝染性病害等が挙げられてきたが、最近ではとりわけ③が主因の事例が目立つようである。

土壤病害は一般に地上部病害に比べて宿命的に難防除性が高く、それぞれの病原はひとたび土壤に定着するとしぶとい耐久生存性を発揮し、連作によって被害が激化する等、現象形態としてまさに忌地的要素を備えている。それら土壤病の病原として、ウイルス、細菌、糸状菌等に加えて、線虫の存在を忘れる訳にはゆかない。特に線虫の中で最も進化し、防除至難なシストセンチュウ類においては、発見の契機も対策の研究も連作障害と密接なかわりをもってきた。

ところで、近年、それら土壤病のいくつかで、極く稀に奇妙な例外的現象が認められるようになってきた。つまり、連作条件下に拘らず、当初から被害激化が起らない“発病抑止型土壤”、あるいは病原密度が初め高まった後漸減してゆく“病原減衰現象”と呼ばれるものがそれである。それらはいずれも拮抗微生物や天敵の作用が主

因で起っていることが追々明らかにされ、障害回避手段としての活用が試みられつゝある。

線虫に関する最初の事例として、最近英国ロザムステッド試験場からムギシストセンチュウにつき、“減衰現象”の実態及びその要因としての新しい天敵微生物(卵菌類に属する新属新種のシスト内卵寄生菌：*Nematophthora gynophila*)が報告され、国際的に話題を呼んでいる。当研究室の予備的調査によれば、東北農試刈和野試験地のダイズシストセンチュウ抵抗性検定圃場にみられている“線虫減衰現象”も、同様にシスト内卵寄生菌の働きによるものとみて間違いのないようである。

“胞子虫”と呼ばれてきた線虫の天敵微生物(つい最近、出芽細菌類の*Pasteuria*に所属が改められた)も、利用上の有望性から近年注目されるようになった。幸い、問題の多いシストセンチュウ類にのみ特異的に寄生する等優れた性質をもった世界未記録の系統を発見する機会に恵まれた。確かに各種のシストセンチュウに対して密度減衰をもたらすことが証明されたので、効率的利用法の開発をめざして目下研さん中である。

(環境生物部 線虫・小動物研究室 西沢 務)

## 土壌モニリス・土壌環境標準試料の収集・保存について

バイオテクノロジーの先端分野の研究に大きな関心が向けられているかたわらで、農業の原点である土を学ぼうとする人達も少なくない。又、農耕地も含めて自然環境の破壊が進む中で、土壌保全に関心を持つ人も多い。農業環境技術研究所のモニリス見学者は国内外から年と共に増加の傾向にあり、58年度は674名、59年度は1130名、60年度は9月末までの6ヶ月で779名に達している。NHKテレビの日本の条件「食糧・地球は警告する」や、面白セミナーにもここの土壌断面標本（モニリス）が登場した。

土壌モニリスの収集・保存は土壌を国の重要な資源として認識し、その安全管理に関心の高い世界各国、例えば、オランダ、ソ連、アメリカ、中国などでは、施設の規模やモニリスの数からいっても我が国よりはるかに整備が進んでいる。

モニリス作製の目的は、まず土壌分類の上で標準となる土壌断面の標本及び断面の試料を収集・保存すること、ついで高位生産土壌や土地利用、灌排水施工、圃場整備などによって変化した断面の標本と試料を収集し変化の様相を明らかにすることなどにあるモニリスは採取した柱状の土壌断面を特殊な樹脂で固定し、5～15mmの薄層に剥ぎ取って更に断面の特徴がよく判るように表面を丁寧に調整し、再び樹脂で固定してつくる。この作業はかなり熟練を要するので、国立試験研究機関から技術習得したい希望も多い。農環研の発足に際し、我が国の

土壌資源賦存量の把握と土壌情報の収集、その利用法の開発が農業環境技術研究所の研究業務の一つに位置づけられ、その一環として環境資源部土壌管理科土壌調査分類研究室が土壌生成研究室等の協力を得て土壌モニリスの収集・保存を進めているが、全国各地の代表地点選定、試坑掘削と断面調査、モニリス試料や、土層別試料の採取、それらの輸送など、時間と多大の労力を要し、更に予算的にも制約があるために当面の計画120点に対して、現在までに約50点を収集・整備したにとどまっている。その収集状況は図のようである。

モニリス作製にあたっては採取地点、採取年月日、地形、土地利用、断面記載などが詳細に記録され、同時にこのモニリスに対応した各層位ごとの土壌試料も土壌環境標準試料として分析データ情報を供するよう収集・保存されている。この土壌環境標準試料は土壌環境の時系列変化や特定成分の賦存量などの解析のため、極めて有用な土壌情報となり得るので、国立試験研究機関の要望に対して、使用目的によっては相談の上、数量に限りはあるが提供することができる。現在収集・保存している土壌モニリスのリストは当所環境資源部土壌管理科の59年度試験成績の概要（昭和60年7月）に掲載されているので参考にされたい。また土壌環境試料の提供等の詳細は土壌管理科土壌調査分類研に問合せされたい。

（環境資源部 土壌調査分類研究室）

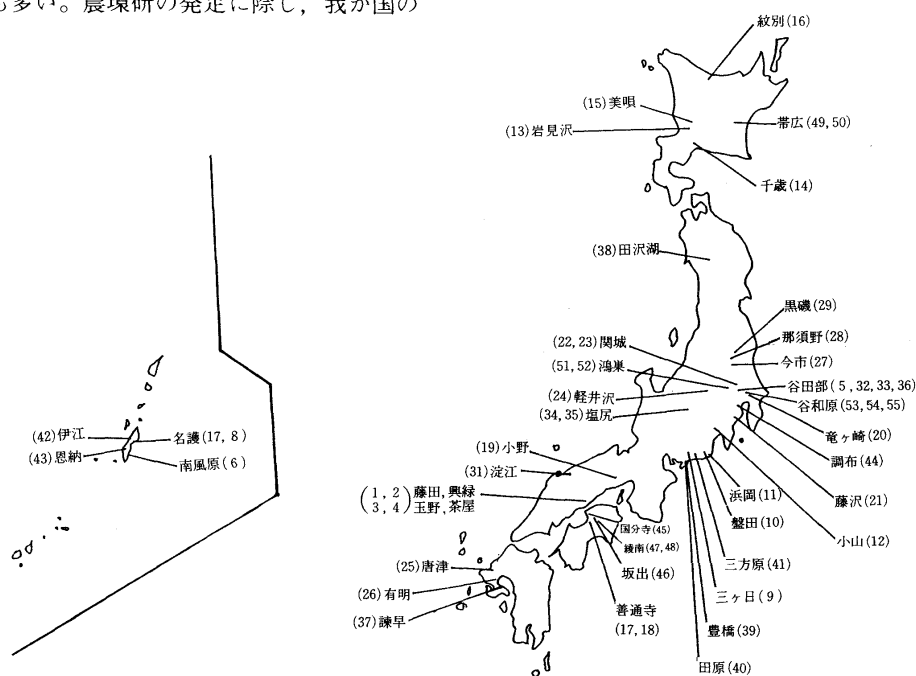


図 土壌モニリスおよび土壌環境標準試料採取地 ( ) 内数字は登録番号



## 主な会議・研究会等 (60.9~60.11)

<p>60.9.12 第7回「国土資源」研究会一個別環境保全 機能図の試作をめぐる一 (農業環境技術研究所)</p> <p>60.9.18~19 一般別枠「長距離移動性害虫の移動予知 技術の開発」現地検討会 (はかた会館, 福岡県農業総合試験場)</p> <p>60.10.22 農業環境試験研究推進会議・企画部会</p>	<p style="text-align: right;">(農業環境技術研究所)</p> <p>60.10.23 第2回農業環境シンポジウム「農村地域 と研究環境」(農業環境技術研究所)</p> <p>60.11.13~15 特別研究「微生物の長期保存法に関する 研究」現地検討会・見学会(三重県厚生 年金休暇センター, 発酵研究所, 養殖研 究所)</p>
---	--

## 外国研修生 (60.9~60.11)

氏 名	所 属	種 類	滞在する研究室	課 題	期 間
Mr. Terdsak Subhasaram	タイ農業組合 土地整備局	JICA	環境資源部 土壌管理科	土壌・化学分析	S.60.9.10 ~12.19
Ms. Irma Zulema Martirengo de Mitidieri	アルゼンチン 国立農業研究 所	JICA	環境生物部 微生物管理科 土壌微生物生態研	大豆病理	S.60.9.24 ~12.9
Dr. Damodaram Lalithakumari	インド マドラス大学	科学技術庁招聘	資材動態部 農薬動態科	イネいもち病菌に対 する殺菌剤薬理	S.60.9.24 ~12.7
Choi Young Eoun	韓国 慶北大学	日本学術振興会 招 聘	環境生物部・微生物管 理科線虫・小動物研	線虫生物防除	S.60.10.10 ~11.6
Ms. Jittiwon Mahisarakul	タ イ	JICA (IAEA)	環境資源部 水質管理科	植物生理学	S.60.10.15 ~10.25
張 孝 義	中国 南京農学院	科学技術庁招聘	環境生物部 昆虫管理科	長距離移動性害虫の 移動予知技術の開発	S.60.11.5 ~12.19

## 人 事 (60.8.1~60.11)

### 転 入

60.11.1付 江塚 昭典 環境研究官  
(中国農業試験場環境部長)

### 転 出

60.10.1付 藤井榮三郎 総務部庶務課  
(蚕糸試験場総務部会計課長)

前田 乾一 環境資源部  
(九州農業試験場環境第2部  
長)

60.10.24付 矢澤 文雄 環境資源部  
(熱帯農業研究センター研究  
第1部主任研究官)

60.11.1付 古畑 哲 企画連絡室  
(中国農業試験場環境部長)

### 退 職

60.11.1付 鬼鞍 豊 環境研究官

### 所 内 異 動 (カッコ内, 異動前役職名)

60.4.1付 橋本 昭 企画連絡室主任研究官  
(60.9.26施行)

宮川 三郎 環境管理部主任研究官

宮井 俊一

岡田 益己 環境資源部主任研究官

菅原 和夫

川崎建次郎 環境生物部主任研究官

田中 喜久 資材動態部主任研究官

60.10.1付 松森 堅治 環境管理部環境立地研究室  
(企画連絡室)

井手 任 環境管理部植生動態研究室  
(企画連絡室)

山形与志樹 環境管理部隔測研究室  
(企画連絡室)

山村 光司 環境管理部数理解析研究室  
(企画連絡室)

60.11.1付 岩崎 尚 企画連絡室企画科長  
(環境資源部気候資源研究室  
長)

### 派 遣 復 帰

60.10.24付 矢澤 文雄 環境資源部  
(インドネシア58.10.20~  
60.10.23)

農環研ニュース No.5 昭和60年12月10日

発行 農業環境技術研究所 〒 305 茨城県筑波郡谷田部町観音台3-1-1 電話 02975-6-8148 (庶務係)

印刷 (株)エリート印刷