

農環研ニュース

1989.11

No. 13

農林水産省 農業環境技術研究所



農環研内に出現した谷津田環境

谷津田は台地に刻まれた浸食谷（谷津）に拓かれた水田である。雨水を利用するために、谷頭に大面積の二次林を残し、水涵養機能を高めている。さらに、谷頭に溜池を設けている所も多い。

この写真は平成元年、構内に誕生した谷津田環境（谷津田を取り囲む林・谷頭の溜池・水田等のセット）の水田部分である。

土 壌 中 の

有 機 塩 素 化 合 物 の 作 物 へ の 移 行

農薬等有機化合物の作物による吸収移行は農薬の効力発現あるいは農産物・食品の安全性を確保する上で大切な問題である。1970年代に入り、それまで土壤害虫の防除に使用されたシクロジエン系の有機塩素化合物が土壤に残留し、そこに栽培されるキュウリ・根菜類等を汚染する事実が明らかになった。これらを契機として我が国では殆どの有機塩素系農薬の使用が禁止されることになった訳である。

最近、トリクレン、パークレン等の脂肪族塩素化合物あるいは塩素化ベンゼン類、塩素化ダイオキシン類等の芳香族塩素化合物が河川水、地下水、

海水から低濃度ながら検出されるようになり、主として農業の外部に起因するこれら化合物の作物への吸収移行や生理的な影響を明らかにしておくことが必要となった。そして今後出てくるであろうこの種化合物に対する知見も合わせ得ることを目的として研究をはじめた。

まず、有機合成原料の塩素化ベンゼン類、1,2,4-トリクロロベンゼン(124-TCB)、ヘキサクロロベンゼン(HCB)、難燃処理剤として使われた塩素化ナフタレン類、モノクロロナフタレン(MCN)、オクタクロロナフタレン(OCN)、都市焼却炉および農薬不純物に起因するといわれ

表1 芳香族塩素化合物の土壤中濃度と
水稲への移行量

化合物	部 位	(ppb)				
		0	33	55	78-89	110-117
124-TCB	地上部	-	0.6	1.6	0.5	0.3
	地下部	-	0.4	3.1	0.8	1.7
	土 壤	276	45.1	36.6	14.9	13.8(27.0)
HCB	地上部	-	3.3	1.7	2.0	2.0
	地下部	-	83.0	138	66.2	74.4
	土 壤	473	80.4	120	110	73.0(54.3)
MCN	地上部	-	4.4	2.5	<0.5	<0.5
	地下部	-	1.9	17.6	4.0	2.9
	土 壤	260	104	108	72.0	80.0(70.0)
OCN	地上部	-	3.4	1.2	0.2	<0.2
	地下部	-	40.2	45.3	42.1	26.2
	土 壤	542	349	288	283	246 (108)
1368-TCDD	地上部	-	1.0	0.4	<0.1	<0.1
	地下部	-	120	49.3	28.1	31.4
	土 壤	424	259	252	296	314 (401)

括弧内の数字は半減期(日)

表2 芳香族塩素化合物の土壤中濃度と
ニンジンへの移行量

化合物	部 位	(ppb)				
		0	61-67	91-104	127-155	159-201
124-TCB	地上部	-	3.8	9.2	2.1	0.2
	地下部	-	86.8	31.3	73.4	83.2
	土 壤	332	15.3	16.0	8.9	3.8(30.5)
HCB	地上部	-	200	128	160	51.0
	地下部	-	1251	664	473	926
	土 壤	393	180	143	121	120 (105)
MCN	地上部	-	673	177	30.0	<0.8
	地下部	-	165	57.7	86.9	18.5
	土 壤	440	9.3	2.5	2.0	1.9(23.2)
OCN	地上部	-	9.0	5.7	2.5	5.5
	地下部	-	21.0	12.2	15.3	31.0
	土 壤	744	163	120	112	98.8(64.8)
1368-TCDD	地上部	-	16.8	18.0	14.6	19.4
	地下部	-	83.1	21.5	71.2	45.7
	土 壤	352	341	251	265	262 (358)

括弧内の数字は半減期(日)

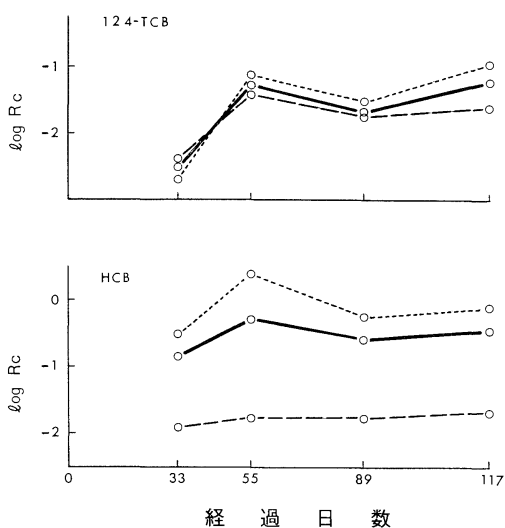


図1 塩素化ベンゼン類の水稻体／土壤の濃度比 (Rc) の経時的変化 (実線：全水稻体 破線：地上部 点線：地下部 以下同じ)

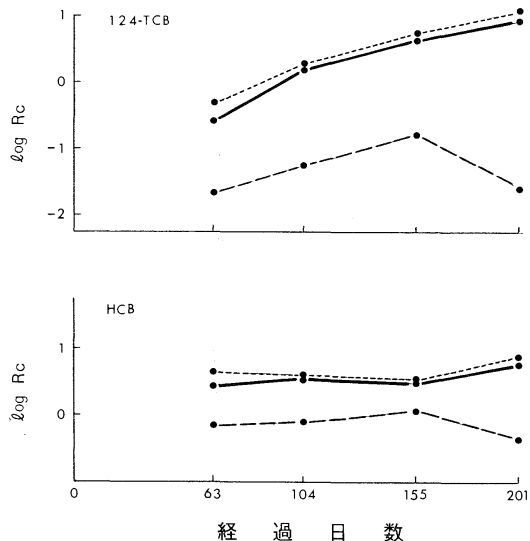


図2 塩素化ベンゼン類のニンジン／土壤の濃度比 (Rc) の経時的変化

る塩素化ダイオキシン，1,3,6,8-テトラクロロジベンゾ-p-ダイオキシン（1368-TCDD）をとりあげ，これら芳香族塩素化合物の作物による吸収移行特性を調べた。そして，最近提案された作物による吸収移行の実験式への適合性を検討した。作物は農薬などの有機化合物の吸収移行が最も大きいことが知られているニンジンと主要作物である水稻を用いることとした。

1/5000 a ワグネルポットに西ヶ原心土をつめ，前記化合物を風乾土当たり 1 ppm の濃度で処理し，常法どおり栽培した。

作物体と土壤中の化合物の濃度及び半減期は表 1，表 2 に示したとおりであった。

作物体中濃度／土壤中濃度の比 (Rc) の経時的変化は，塩素化ベンゼン類についてだけ図 1，図 2 に例示したが，水稻では施用 1～2 か月以降ほぼ平衡状態に達していることがわかる。ニンジンでは化合物によりやや蓄積されたり，分解される様子がうかがわれることもあるが，施用 2 か月以降はあまり大きな差はないことがわかった。そして，この比は全水稻では 0.1 (対数値 -1) に近く，

ニンジンでは 1 (対数値 0) より大きいことがわかった。ニンジン中の濃度は土壤中の濃度と同等かそれ以上に達することを示している。

この比の最大値 (Rcm) と化合物の Kow 値 (Pow とはいわれ，疎水性のパラメーターで 1-オクタノール／水間の分配係数) の関係をとると図 3，図 4 のようになった。

供試化合物数 (n = 5) が少なかったが，水稻の地下部のほかは，いずれも相関が高く，水稻の地上部，ニンジンの地下部で有意性が認められた。このことはこの種の化合物においては，普通の土壤の場合，Kow と土壤中の濃度あるいは半減期がわかれば，作物中の最大濃度を簡単に知ることができることを示している。

近年，農薬のような非イオン性有機化合物の水中からの一般的な作物への吸収移行の過程を，分配の理論にもとづいて解析し，計算する試みがなされている。Rothamsted の Briggs ら (1982) は広範囲の化合物について作物への吸収移行性を研究し，吸収移行が化合物の Kow と関係し，根部濃度／外液濃度の比はある範囲で log Kow 値の

増大により大きくなる指数関数式であらわされ、また、地上部濃度／蒸散流濃度の比は $\log Kow$ 値 1.8 を最高点とするガウス曲線式であらわせることをいずれも実験的に示した。水中濃度とこれら 2 つの指数関数の積が地上部濃度になる。さらに USEPA の Ryan ら (1988) はこの指数関数式に、土壌への吸着係数 (Kow 値などより換算可能)、土壌の有機炭素比、仮比度、水分容積比から求めた化合物の土壌中濃度と土壌溶液中濃度の比を加え、これら全体の積を求めれば、土壌で栽培した場合の吸収移行濃度が算出できることを示した。そこで、やや複雑ではあるが化合物の Kow のほか、供試土壌のパラメーター及び土壌濃度として実測値を代入して計算し、本実験の実測値あるいは回帰直線式に基づき補正した値と比較してみた。その結果の一部を右に示した (上段：実測値、中段：本実験の回帰直線に基づく補正值、下段：Briggs-Ryan の指数関数に基づく計算値)。

芳香族塩素化合物として平均的な性質を有する HCB では水稻の地上部濃度、ニンジンの地下部濃度ともに実測値あるいは補正值と Briggs-Ryan の計算式の値がかなりよく一致している。

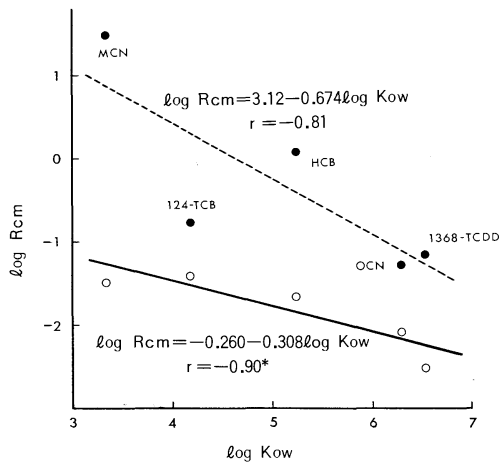


図3 芳香族塩素化合物の Kow 値と作物地上部／土壌の最大濃度比 (Rcm)、実線は有意、点線は有意性なし (白丸：水稻 黒丸：ニンジン 以下同じ)

HCB の水稻地上部濃度

33	55	84	114 (日)
3.3	1.7	2.0	2.0 (ppb)
3.7	1.4	1.6	1.2 (ppb)
2.0	3.0	2.7	1.8 (ppb)

HCB のニンジン地下部濃度

64	98	141	180 (日)
1251	664	473	926 (ppb)
753	425	347	320 (ppb)
748	594	503	499 (ppb)

しかし、一致しない場合も多くみられ、この計算式が適用できる範囲について検討が必要であろう。

ここで述べた化合物の Kow 値、土壌中の初濃度、半減期に基づく作物中の最大濃度の推定法は簡便性に特徴があるといえるが、さらに多くの土壌及び作物について適用性を検討したい。

次に先端産業等より排出が問題となっている脂肪族塩素化合物 1,1,1-トリクロロエタン (MCF)、トリクロロエチレン (TCE)、テトラクロロエチレン (PCE) についての試験を現在行っているが、いずれも蒸気圧が高く、また作物に対する薬害など生理的影響が大きく試験がむづかしい

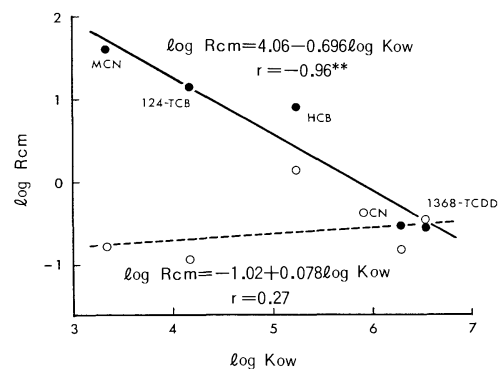


図4 芳香族塩素化合物の Kow 値と作物地下部／土壌の最大濃度比 (Rcm)



写真 脂肪族塩素化合物の水稲及び野菜による吸収移行実験

状況にある（写真参照）。

これらの研究は環境庁の公害防止研究として昭

和60年度より実施された課題で一部終了、一部継

続中である。（殺虫剤動態研 升田 武夫）

イネもみ枯細菌病菌 (*Pseudomonas glumae*)

の迅速検出方法

はじめに

イネもみ枯細菌病は北海道を除く全都府県に発生し、特に九州では被害が大きく、昭和58年度の発生面積は125千haにも達し、収量停滞の主要な原因となっている。本病原細菌は種子伝染によって箱育苗時に苗を侵すが、本田期の葉には病徴が全くみられず、出穂期の籾に突如発病するため、発生の予測も防除対策も困難な状態にある。

本病的確な防除対策を確立するためには、本菌の動態、とりわけ伝染環を解明することが不可欠である。そのためには本菌の新しい検出・追跡手法の開発が望まれていた。

筆者らは、本菌の生態の研究を行っているが、その過程で酵素抗体法などの標識抗体法と病原細菌の産生する特異的な物質を指標とする指標検出法によって本菌を的確かつ迅速に検出することが可能となったので、これらの結果の概要を紹介し

たい。

1. 酵素抗体法による検出

主として医学分野で開発利用されている標識抗体法を導入あるいは改変して本菌を的確かつ迅速に検出する手法の確立を目指した。

まず、多量の検体を短時間に処理できるマクロ的検出法として各種の酵素標識抗体法（ELISA）を検討した。アルカリフォスファターゼを標識酵素とした手法では、精製 γ -グロブリンをプレートに結合させる二重抗体（DAS）法及び抗原を直接プレートに結合させる抗異種グロブリン（AGA）法、またパーオキシダーゼを標識酵素とした手法ではアビジン-ビオチン（ABC）法を用いた。供試材料として、抗血清作成に用いた本細菌の段階稀釈液と自然感染植物を用いた。その結果、

①段階希釈した本菌を供試した場合、DAS と AGA 法では 1×10^4 CFU/m ℓ 以上で検出可能であり、ABC 法では感度が低かった(表1)。抗原を結合させる際には低速遠沈(1500rpm)することによって、 3×10^3 CFU/m ℓ まで検出精度が向上した。

②自然感染植物(イネ種子)を供試した場合、DAS と AGA 法では吸光度0.2(405nm)以上で目的とする細菌を検出できた(表2)。

③特異的な抗血清さえ準備しておけば、どの目的細菌にも利用できる便利さと検出の迅速さの点で AGA 法が優れていた。

すなわち、酵素標識抗体法を利用した植物寄生細菌の検出の要点は、以下の項目に要約される。

①免疫した抗原の種(*P. glumae*, *Pseudomonas gladioli*, *Erwinia herbicola* など)によって抗体の種特異性が異なっていたが、一般に高力価の抗体を作成し、高希釈度で利用することによって、特異性の高い抗原抗体反応が得られた。

②本菌の抗血清は特異性が高く、この抗体に各種の標識を試みた結果、マクロ検出手法として、アルカリフォスファターゼを標識酵素とし、抗原を直接プレートに結合させる間接法(抗異種グロブリン法)で目的とする細菌を迅速に検出できることが明らかになった。

さらにこの検出方法を改良して、自然感染粒における本菌の生息状況の定量的把握を試みた。

96穴マイクロプレートに1粒づつ感染イネ種子(感染率17%)を入れ、殺菌水を注入して1分間

浸とうした。その後38℃に保ち、経時的に24時間まで検出率を調査した。

その結果、

①マイクロプレートにイネ種子を入れ、殺菌水を注入して浸とうした直後は、3.1%、1時間目7.3%、4時間目9.4%で、4時間目までの検出率は低かったが、6時間から24時間目までの検出率はほぼ一定となり上限値(16~17%)を示した(表3)。

②吸光度は時間の経過につれて増加し、その値が0.35~0.75(OD, 405nm)の間では、細菌量のどの間に比例関係が認められた(図1)。

③また、イネ種子を入れたプレートを超音波(45 kHz)処理した結果、1分間処理で6時間加温処理とほぼ同程度の高い検出率が得られた。

2. プロテインA金コロイド法による検出

これまでに、本田に移植したイネの根及び葉鞘基部には移植部から登熟期まで連続して本菌が生息していること、出穂期が近づくにつれて上位の葉鞘からも本菌が検出されることが明らかになっている。しかし、穂ばらみ期の止葉葉鞘においては、菌量が少ないためか検出頻度が極めて低かった。そこで、より鋭敏な各種の検出方法について検討した結果、プロテインA金コロイド法が優れていることが判明した。すなわち、リン酸緩衝液(pH7.0)で希釈した3.5%ホルムアルデヒドにグルタルアルデヒドが2.5%となるように調製し

表1 三種の酵素標識抗体法による

Pseudomonas glumae の検出

細菌量 (CFU/ml)	DAS(OD, 402nm)	AGA(OD, 402nm)	ABC(OD, 492nm)
1×10^1	0.020	0.016	0.007
1×10^2	0.135	0.143	0.048
1×10^3	0.160	0.163	0.115
1×10^4	0.426	0.450	0.130
1×10^5	0.820	0.853	0.162

表2 植物(イネ種子)からの植物寄生細菌の
検出値 (OD, 402nm)

	<i>Erwinia herbicola</i>	<i>Pseudomonas glumae</i>
感染種子	0.283~0.535	0.203~1.305
非感染*	0.091~0.160	0.073~0.163

*OD, 0.2未満の種子からは目的細菌は分離されなかった。

た固定液で試料を1時間固定した。リン酸緩衝液で洗浄後抗血清と反応させ、再び洗浄後プロテインA金コロイド (G15) と30分間反応させた。走査電顕で観察するためにこの試料を十分に洗浄した後、導電染色液で処理して1%オスmium酸で再固定した。その後、常法により脱水、臨界点乾燥、イオンコーティングしてフィールドエミッション型電顕 (日立S900) で観察した。その結果、金粒子は本菌1個体当たり10個以上付着するものが多く、雑菌と明瞭に区別され、止葉葉鞘内側の維管束間表面の凹陷部に生息する小数の本菌が確認された。

3. 本病原細菌の産生する特異的な物質を指標とした検出

本菌をジャガイモ半合成培養液で24時間培養すると、pH3付近まで低下し、生存菌数が急激に減少する。この現象には本菌の産生する有機酸が関与していることが推察されたので、各種のカルシウム塩をペプトン0.5%加用ジャガイモ培地に0.1%加えて培養した結果、供試したすべてのカルシウム塩加用で結晶が形成された。結晶は培養温度25~40℃で形成されたが、とくに30℃以上の高温では、わずか20時間で結晶が形成し始め、40時間で多量に形成された。糖類は結晶形成にそれほど影響しなかったが、濃度が1%以上になると結晶の形成を遅らせたり、コロニー中に多糖類が多くなり観察を困難にした。本菌によって形成された結晶を走査電顕で観察すると、一辺が20~数μ

表3 振とう後の加温時間と
酵素抗体法による検出粗率

加温時間	0	1	2	3	4	6	12	24
検出粗率 (%)	3.1	7.3	7.5	7.8	9.4	16.8	16.8	17.0

*加温温度は38℃

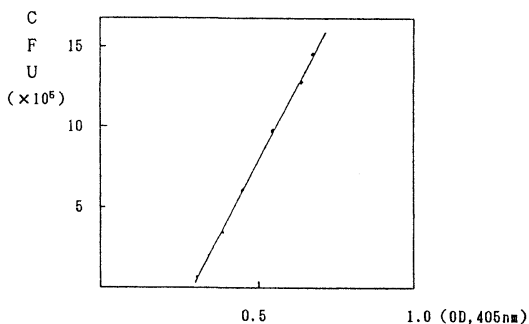


図1 細菌量と吸光度との関係

m, 両ピラミッド状の結晶が主体で (図2), ¹H, ¹³CNMR, GLC, 原子吸光のデータから、本結晶をシュウ酸カルシウムと固定した。

さらに、本菌を高温 (35~42℃) で培養すれば、鮮明な緑黄色蛍光性色素を産生することが確認された。すなわち、ジャガイモエキスを用いて作成した半合成培地、無機物にペプトン、糖を加えた合成培地など20種類の培地について比較した結果、ブドウ糖を含むジャガイモ培地、Ayersらの培地にペプトン、ブドウ糖を加えた培地が色素産生に最適であった。これらの培地を用いた場合、培養温度20~27℃ではほとんど色素を産生せず、28~30℃では淡黄色となり、温度の上昇につれて次第に緑黄色が鮮明になった。35~40℃では最も濃い色調となり、41~43℃では本菌の生育が低下し、色素産生が減少して淡黄色となった。培地で観察される緑黄色蛍光色素は数種化合物の混合物であるが、その主体は本菌の産生する毒素の一つ、toxoflavin であると考えられる。

これらの性質を指標として本菌を迅速に検出するために、この結晶形成と色素産生を同時に確認する培地を作成した。結晶形成のためのカルシウム塩として塩化カルシウムが最適であり、結晶及び色素産生にはジャガイモエキスとブドウ糖が必要であった。これらの条件を満たす培地を検討した結果、ペプトン5g、ブドウ糖5g、CaCl₂·2H₂O 1g、寒天20gをジャガイモ (200g) エキスに溶かし1,000mℓ (pH6.8) とする組成が

最適であった。

各地の試験研究機関の保存菌株を含む約200菌株の本病原細菌を供試して、結晶形成と色素産生の有無を試験した結果、病原性があり、コロニー中にシュウ酸カルシウムの結晶を形成した菌株はすべて38℃で緑黄色色素を産生した。本菌が高温培養時に産生する色素（毒素）は病原性と密接に関連していることが推察された。

また、異なる属及び種を含む約50菌株の植物病原細菌についてこの結晶形成と色素産生の有無を試験した結果、本菌に細菌学的性質の近い *P. gladioli* を除けば、その他の菌株では、この結晶形成と色素産生は認められなかった（表4）。*P. gladioli* の一部菌株もシュウ酸カルシウムの結晶を形成するが、培養3日後から培地は次第に褐色に変化する点为本菌と異なる。しかし、この細菌も本菌と同様に、培養初期には蛍光性色素を産生し、培地は淡黄色を呈する。したがって、この時期には本菌との識別がやや不明確であった。そこで、各種の培地と培養条件についてさらに詳細に検討した結果、ペプトン、ブドウ糖、硫酸マグネシウムを組成とする培地で35~42℃、2日間本菌

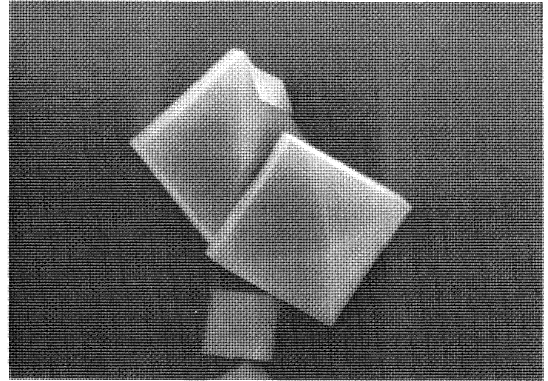


図2 イネもみ枯細菌病菌のコロニー中に形成されたシュウ酸カルシウムの結晶（走査電顕写真）

を斜面培養した場合に、培地は鮮やかな緑色蛍光を発した。この培地で液体振とう培養する際、強振あるいは静置条件では色素がほとんど産生されず、液面が軽くゆれる程度に振とうした場合にだけ、多量に産生されることが判明した（表5）。この色素は前述の toxoflavin とは明瞭に異なり、特徴ある鮮明な緑色蛍光を発する色素（Pg-4と仮称）であり、*P. gladioli* や他の植物病原細菌によって産生されないため、本菌の特異的性質として検出に利用できる可能性が高い。

この結晶と色素形成を指標として接種及び自然感染イネ約500個体から本菌の分離を試みた結果、1コロニーでも明瞭に識別され、確実に、また能率よく検出できた。

以上の結果、コロニー中に形成された結晶と色素を指標として、イネもみ枯細菌病菌を迅速に検出できることが明らかになった。

表4 各種植物病原細菌のシュウ酸カルシウム結晶の形成と色素産生

属	種	結晶	緑黄色色素
<i>Pseudomonas</i>	<i>glumae</i>	卅	卅
"	<i>gladioli</i>	+	—
"	<i>plantarii</i>	—	—
"	<i>avenae</i>	—	—
"	<i>cepacia</i>	—	—
"	<i>caryophylli</i>	—	—
"	<i>solanacearum</i>	—	—
"	<i>syringae</i>	—	—
	pv. <i>tabaci</i>	—	—
	pv. <i>lachrymans</i>	—	—
	pv. <i>mori</i>	—	—
	pv. <i>erobotryae</i>	—	—
<i>Xanthomonas</i>	<i>campestris</i>	—	—
	pv. <i>campestris</i>	—	—
	pv. <i>oryzae</i>	—	—
	pv. <i>glycines</i>	—	—
	pv. <i>vitians</i>	—	—
<i>Erwinia</i>	<i>carotovora</i>	—	—

*38℃で培養。

表5 液体振とう培養^{a)}による緑色蛍光色素産生

	振とう回数/分		
	静置-50	80-100	160以上
往復式 ^{b)}			
旋回式	静置-40	55-65	160以上
緑色蛍光色素	—~±	卅	—

a) 18mm試験管、培地10m^l、角度45°、40℃

b) 卓上型振とう恒温槽 Lt、大洋サービス(株)

c) Incubator gyratory model G25

New Brunswick Scientific Co., Inc.

おわりに

抗血清を利用した検出方法は、一度に多くの検体を処理できる良い点があるが、機械、器具、薬品などが高価であるため、少数の試料には適さないという欠点も抱えている。

微生物の産生する特異的な物質を指標とする検出手法は、培地や培養条件などの実験方法が確立されれば手順は単純であり、高価な実験器具は余り必要としないなど、きわめて便利な方法である。

しかし、検出に際し、多少の工夫が必要となる場合がある。たとえば、本菌の生育が雑菌より優位となる場合には20時間で結晶を形成し、鮮明な色素を産生するが、高温で生育する雑菌の多い場合には、鮮明な色素を産生しないため、結晶形成の認められたコロニーを同じ条件で再培養して、色素産生の有無を判定する必要がある。

(寄生菌動態研 松田 泉)

研究交流つうしん

研究のアウトプットをどこに求めるか

茨城農試 小川 吉雄

県から国へ行って何か勉強してくるよにとの話から、急に一昨年の4月から2年間お世話になりました。県農試では16年間土壌肥料、環境部に席を置き、現場対応技術に追われる毎日でした。たまたま長く続けていた地形連鎖系における物質移動の仕事が一段落し、環境研究におけるアウトプットとは何かということを考えておりました。そこで、その手法として学際的立場での方法論、そのプロセス等を学べればと思い、農環研の影響調査研究室へお世話になることになりました。この研究室は陽室長をはじめ、新採の八木さん、私と三人がこの年の4月に入り、以前からは尾崎さん（現、農研センター室長）一人という新しい研究室でした。騒々しい、いい変えれば活気のある楽しい研究室でした。そんな中で陽室長からは前向きに対処する姿勢を、尾崎さんからは気配りを、八木さんからは「美しくない」というフレーズを教わりました。

研究室での私のテーマは「土地利用の変化が農業生態系に及ぼす影響」でした。そこで、水田畑作における物質収支の問題を取り上げました。水田が畑地化した場合の物質移動の変化を地下水と

の関連で調査しました。すなわち、地形連鎖系の中における還元ゾーンとしての水田の一部が酸化的な系をもつ畑地に変えられた場合の機能の変化を物理、化学的な面からアプローチしました。短い時間でしたけれども、その足掛かりがつかめたことを大変うれしく思っております。

また、私は物質収支という視点で土壌と水の問題に永く関わってきました。今振り返りますと、私が県農試へ入りました昭和40年代は環境問題というと重金属の問題（カドミウム汚染等）でした。環境研究のテーマが点として存る時期でした。その後、水質の富栄養化の問題にとり組み、農環研では窒素のガス化（脱窒）へと広がってゆきました。研究テーマの流れからすると、点から面へ、面から空間へと、極めて恵まれた中で仕事ができました。

このような仕事を進めながら常々考えておりましたことに、研究のアウトプットはどのようなものなのか、どうあるべきかということでした。まず直面したのが基礎的な研究と応用研究におけるアウトプットの問題です。県農試のような生産現場と密着している所では、生産性の向上が第一に



研究室の仲間達

求められます。そのため研究のアウトプットは増収技術という現地実証を含めた明確な形で評価されます。基礎的な研究では原理、原則の解明などが中心になります。そのため立場によっては、そのアウトプットをどのように評価したらよいか理解できない場合もあります。県農試などでは基礎的な研究の中から、何か現場の問題に適用できないか、解決手法として利用できないかという視点で見えております。そのような目で研究内容を見直しますと、アウトプットの見えない、見えにくい研究は現場の研究者にとってはなかなか理解できません。すなわち、ストーリーが見えないのです。盆栽にたとえるなら、将来どの枝を主幹として仕立て、側枝をどう配置するのか、どの枝を切り落すのか、さらに育て上がったものをどのような場所に納めるのかということです。これらをう

海外留学メモ

カリフォルニアでの

留 学 生 活 で 感 じ た こ と

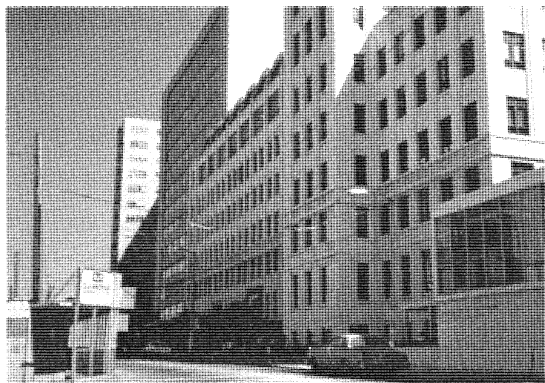
殺菌剤動態研究室 吉田 充

日本からみて太平洋の向こう岸、アメリカ西海岸カリフォルニア州で1988年9月から1年間、私は青い海をながめながら留学生活を送りました。

かがい知るこのできない研究は現場技術として応用する場合難しくなります。必ず「だからどうなの」といった疑問符がついてしまいます。逆にアウトプットが明瞭であると研究内容が難解であっても理解できたような気になります。何を解決するのか、アウトプットをどこに求めるのかを明確にする必要があります。研究を行っている者は興味ある方向へ進んでしまい応々にして所期の目的から離れてしまうことがあります。枝葉ばかりが繁ってしまった場合には、自ら側枝を切り落とす勇気と、鋭利な剪定バサミが必要となります。また、アウトプットを明確にする手法として帰納法的な研究方法を演繹的な手法に変えることも一考に値すると思います。これは現場の問題を汲み上げ、それに即応した研究を行うには良い方法ではないかと考えます。しかし、始めに設定したアウトプットが現場の流れの早さ、要求の多様化についてゆけない場合が多くなっていることも事実です。そのような場合には学際的な手法、速度論的な手法を組み入れた研究方法も考えに入れなければと思っております。

あんな、こんなと考えながら過ごした2年間でした。(誰かさんからは「偉そうに」といわれそうですが)

最後になりましたが、多くの方々の励ましと御心使いで楽しい時を過ごさせていただきました。感謝いたしております。今後とも御指導よろしく願いいたします。



カリフォルニア大学サンフランシスコ校

8つの分校を持つ州立大学です。私の通っていたサンフランシスコ校は Health Science Campus と呼ばれ、医学、薬学、歯学、看護学の4つの学系からなる大学院大学です。ここには“普通の”大学生はおらず、大学院生とポスドク、研究スタッフ、そして大学病院や救急センターに勤務する医者や看護婦ばかりなので、一般の大学にみられる若さあふれる奔放な雰囲気はなく、アダルトで落ち着いたアカデミックな雰囲気が漂っています。

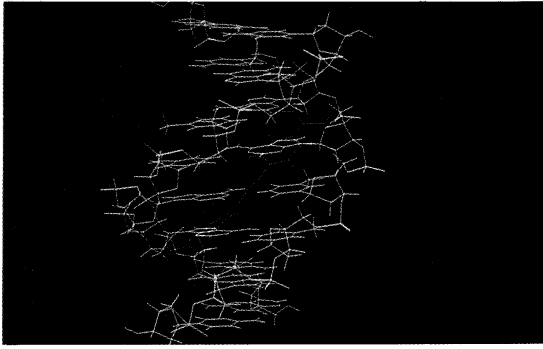
私はここの薬学系大学院の薬剤化学科で、薬剤分子と DNA の結合体の立体構造解析を核磁気共鳴 (NMR) を用いて行いました。ここには 500MHz の高分解能 NMR 装置が2台あり、その他に1台の中分解能 NMR 装置、3台の小動物用 NMR 装置 (非破壊測定用) があります。高分解能 NMR 装置には約20人の使用者がひしめいているので、半月~1カ月前に予約を入れ、他の使用希望者との使用時間の調整を行わねばなりません。もちろん夜中に実験をしなければならないこともあります。それでも NMR のハードの専門家が一人ついていて、装置のトラブルが生じた場合はすぐに対応し、測定条件についての相談にもってくれるので、測定上の失敗は少なく効率よく時間を使うことができました。また十人十色なら二十人二十色、仲間が多いということは情報もそれだけ広く豊富だということで、いろいろな専門分野の人達が NMR という共通の測定機器を仲介として情報を交換し合い、お互いの得意を生かして協力しながら研究が進められています。私も

そんな環境の中で、多くの仲間に助けられつつ仕事ができただけは幸いでした。

協力体制がしっかりしているのは NMR の分野に限ったことではありません。核酸の専門家、タンパク質の専門家、有機合成が得意な者、化学反応論に詳しい者、分光光学に強い者、機械に強い者達が協力して一連のスペクトルデータを得ると、そのデータの解析にはコンピューターソフトの専門家の手による解析プログラムが使用されます。スペクトルのシミュレーション用のソフトやスペクトルデータから原子間距離を求めるソフトの開発もこの大学で行われており、化学者が簡単に最新のソフトを利用できるようなシステムが確立されています。スペクトルの解析が終了し、いくつかの原子間距離が推定された後は、その原子間距離を満足させる分子モデルの一つを初期構造としてエネルギーの最小化を行い、エネルギーの面からみて最も安定な3次元構造を導き出し、それをコンピューターグラフィックスを用いて描きます。エネルギーの最小化計算は理論化学の専門家が担当し、コンピューターグラフィックスのソフトとハードもまたその方面の専門家があたります。そしてこの協力体制を支えるのがコンピューターネットワークです。この大学には目的別に大型からパソコンまでいろいろなコンピューターが導入されていますが、それらがネットワークで結ばれており、各分野どうしの協力に必要なデータや情報のやりとりがすべてこのネットワークを介して楽にできます。もちろんコンピューターネットワ



研究室風景



コンピューターグラフィックスで描いたDNA-薬剤結合体の3次元構造

ークに関するトラブルについてはコンピューターのソフトとハードの専門家達が責任を負うことはいうまでもありません。

このようにひとつの分子の3次元構造を導き出す最先端の仕事の裏には、複数の研究室に所属する各分野の専門家の力があることがわかります。一人の人間は多くのことはできない、多くのことをやろうとするとそれぞれの仕事のレベルが低下する、だからハイレベルの仕事をするためには協力体制が必要だというのがここでリーダーシップを取るボス達の考えです。アメリカの科学者ひとりひとりの専門分野は狭いが深く、テクニックのレベルは高く、共同研究が上手です。それに比べて日本人は興味が広く、ひとりがまずまずのレベルで器用ないろいろなことをこなす、また器用な人間が重宝がられる傾向がありますが、逆にこれがわざわざ基礎科学の多くの分野で欧米に遅れを取っているように感じられました。またアメリカでの人間関係は日本よりもドライで気配りは少なく各々マイペースでやっているけれど、仕事の面ではオープンで所属にこだわらず give and take の精神で実質的な協力体制を作り上げているようです。この辺は、プロジェクトの形式を重んじ、また一家意識、縄張り意識で閉鎖的になりがちな日本の研究者の見習いたいところです。

さて、生活面で一番感じたことは、アメリカでは建国当時のパイオニア精神と自由を求める精神がまだりっぱに生きているということです。建国200年余りのこの国には、いまだに多くの人々が

世界各地から移民としてやってきます。彼らはそれぞれ何らかの理由で故国に見切りをつけ、または故国に見放されてこの新大陸へ移り住み、ここで一旗揚げようと懸命です。さらにこの精神は一世だけでなく二世、三世の人達の中にも生きていて、その迫力を様々な面で感じました。私の周りには、研究者としての成功をめざして新しい分野に勇氣と意気込みをもって取り組んでいる仲間がいました。外へ出れば、大山脈あり、大森林あり、大草原あり、砂漠ありの大陸で（大都会ニューヨーク、シカゴ、ロサンゼルスはアメリカのほんの一部です）、雪やスコール、日照り、竜巻、雷、山火事などの自然の脅威に囲まれつつ町から数十マイル離れた田舎で農場や牧場を営むたくましい開拓民の姿が見られます。さらに中南米からの移民や東南アジアの難民達は粗末なプレハブに住み、したたかに町や農場で働いています。カリフォルニアは東洋からの玄関口でありメキシコとも国境を接するので特に移民が多く、町の商店や露店ではずいぶん外国語なまりの英語で対応する店員に出会いました。異国で働き、異文化の中で異国語で自己主張し、自分の道を自分の力で切り拓き、自分の身は自分で守って生活を立てて行く彼らのたくましさは、島国日本に生まれ、homogenousな文化の中でそのルールに素直に従って、日本語と気配りと以心伝心のコミュニケーションを使って生きてきた私には目を見張るものでした。

アメリカ人は大ざっぱで、気配りが足りず、行



サンフランシスコの町並——ビクトリア調の家々

儀が悪い。ステーキ、ハンバーグ、サンドイッチなどアメリカ食は手抜き料理でボリュームはあるけれど味も見てくれも雑。アメリカのファッションは上品さがなく、音楽はうるさい。というようなアメリカの悪口をよく聞きます。私も留学したての頃はそう思い、なんて国に来てしまったのかと嘆いたりもしましたが、アメリカの精神がわかってくるにつれてこのような欠点を許せるようになってきました。彼らの食べ物はそもそも未開の大地の上で労働する人達のエネルギー源であり、彼らの文化は大自然と戦いつつ働く開拓民の活力の現れである。彼らが行儀悪く見えるのは、

古いモラルから開放されて自由に暮らしているからということがわかってきたのです。また世界各地からの移民は様々な文化的背景を持っており、一つのモラルで生活を規制することは不可能で、よってできるだけ単純に最低限のルールで社会を運営するようになります。十何世紀に及ぶ歴史と伝統に囲まれて育った者にはずいぶんいい加減なと思えることもありました。しかし彼らの行動を日本のモラルから評価することをやめると、彼らのたくましさ、おおらかさに敬服するのです。

島国で育った井の中の蛙が大海の向こうで一年間暮らした感想でした。

西ドイツに滞在して

土壌微生物利用研究室 宮下 清貴

西独は経済面で重工業の北部は落ち込み、ハイテク産業の南部は好景気という南北格差を生じている中で、シュツットガルトはベンツ、ボルシェを初めとしたドイツを代表する多くの企業の拠点であり、現代ドイツ工業の一大中心地となっています。しかし町の中心は工業の町と言ったイメージはなく、新宮殿、旧宮殿を中心に古い建物と新しい建物が美しく調和し、その回りを緑の丘が囲む、人口50万余りのきれいな町です。このシュツットガルトには、フランクフルトとミュンヘンからいずれも列車で2時間、飛行機で30分足らずで到着します。この街の南のはずれにあるホーヘンハイム大学微生物学科に1月28日から3ヶ月、科技厅個別重要国際共同研究による「難分解性塩素化合物の微生物分解」というテーマで滞在する機会を得ました。

短期の貸家を探すのはほとんど不可能に近いという中で、大学の人が無理して見つけてくれた丘の中腹にあるとてつもなく広い家に、これまた大学の人がかき集めてくれた家財道具を借りて住み込み、ここから市電とバスを乗り継いで郊外にある大学へ通いました。郊外のいたるところに林が

あり、散歩道が続いています。冬の丸裸の木々の枝に寒い日には空中の水分が凍りついて樹氷となり、それが朝の光に輝く様は幻想的な美しさでした。

ホーヘンハイム大学は西独では珍しい農学系の大学で、囲りを広大な圃場が囲み、構内にある「ドイツ農業博物館」には珍しい資料が数多く陳列され、植物園を兼ねたよく管理された広大な庭園には、世界中から集めたという種々の木が、鬱蒼と繁っていました。微生物学科(Institute だが、日本の大学の学科に相当)は構内の中心にある新



大学の植物園から見た微生物学科の建物

しい建物の1フロアをしめ、教授は3人、大学院生も含めると総勢40~50名、研究のメインは合成化合物や天然物の分解を中心にした、微生物による物質変換の解析です。酵素化学に伝統があり、低温室にはカラムが多数並び、分光機器は最新の物が揃っていました。日本通で京大工学部に1年間留学したことがある、学科の番頭格のRudolf Müllerの研究室で、4-クロロ安息香酸分解菌のデハロゲナーゼについて、主として酵素化学的な解析を行いました。この酵素は分解反応の最初に脱ハロゲン反応を行うことから注目を集めていましたが、分離・精製が困難とされ、解析が行き詰まっていたものです。一方この酵素のクローニング実験の結果から、この酵素の遺伝子は常識を越える大きさであることが明らかになり、その意味をめぐって色々和想像がなされていました。3ヶ月間工夫をこらしながら解析した結果この酵素は2成分よりなることが明らかになり、そのうちの1成分の分離精製に成功しました。このような酵素の例は珍しく、自然界に存在しない化合物を分解する酵素、遺伝子がどのようにして短時間のうちに生まれたかという酵素進化、遺伝子進化を考える上でたいへん興味のある結果と言えます。

ドイツ人は一般に朝が早く、工場などでは6時半から7時始業が普通とのことでしたが大学も例外ではなく、8時過ぎにはほとんど全員が集まっており、同室となったテクニシャンは交通ラッシュをさけて7時前に来ているとのことでした。



大学本部。昔の宮殿をそのまま利用している



街を一步出ると広がる、南ドイツの田園風景

帰りはその分やや早めですが、大学院生はそうもいかないようで結構夜遅くまで残っており、土、日も頑張っている人も見られました。毎週水曜日の朝の学科のゼミも8時半には正確に始まり、担当の人の研究発表、その後の質疑応答、必要事項の伝達もてきぱきと行われ、9時には終わって実験に戻ると言った具合でした。

滞在中3月末にドイツ微生物学会が、フランクフルトに近い美しい大学街マールブルグで開かれ、参加しました。規模は日本の農芸化学会等に比べるとはるかに小さく、比較的小じんまりとしたものでしたが、しかし彼らに言わせると非常に大きな会合であり、微生物学の全体の動向を知る上では有意義だが、研究交流は本当の意味での同業者（分野ではなく研究内容が共通している）の小さな会合で行っているとのことでした。事実大きな学会組織はまれのようで、日本の生化学会や分子生物学会に相当するものはないそうです。しかしEMBOやFEMSのような、ヨーロッパの国を越えた組織は以前からあり、間近に迫ったEC統合の影響で、ヨーロッパ内の交流は最近ますます盛んになっています。この大会もオランダ微生物学会との共催でしたが、印象的だったのは言語です。すなわち発表、討論とも人によってドイツ語、英語バラバラでした。これに関して、古い教授は英語でしゃべれないからであり、もっと国際的にならなければならない、と言う若手の意見を耳にしました。つい10年ほど前まではペーパーもドイツ語で十分と言う声がまかり通っていたとい

うのには驚きました。確かにキャンパスを歩いていても英語を耳にすることはごくまれで、特に学生は英語会話の教育はほとんどないとかで、簡単な会話でも実に苦勞しました。流暢な英語で知られているお隣のオランダ人はもちろん、ドイツ語圏のチューリッヒから来たグループもすべて英語で通していたのですが。

ドイツの大学の特徴は、なんといってもその歴史の古さにあります。誕生を14～15世紀に遡る大学がゴロゴロあり、それはそのまま大学の権威を表しています。博士号の他に *habilitaion* という資格審査権を持っており、これに通らなければ教授にはなれません。 *habilitaion* の洗礼を受けるドイツの教授はその分他に類を見ない博学であるといわれるだけあってその試験は厳しく、Rudolf Müller もそろそろパスしなくては、とあせていました。また教授にも3段階があり、いちばん上の C4 の教授とその下との権限の差は歴然で、教授になっても C4 になるまでは大学を渡り歩かねばならないとのことでした。

以前に英国でお世話になった英国人の分子生物学者 John Cullum は、フランス国境に近いカイザーシュラウタン大学の遺伝学の C4 の教授に半

年前からなっていました。30半ばで C4 の教授はきわめて異例と周囲のドイツ人にうらやましがられている彼は、英国時代よりもずっと立派な家にすみ、新築されたばかりの実験室には分子生物学の機器が、すべて新品で揃えられていました。生活面、研究条件とも英国のそれよりはるかによく、満足しているという彼は、「ここでの義務は講義だけ。あとは誰からも干渉されることはなく、その権限の大きさと社会的地位の高さには自分でも時々面食らうことがある。」と語ってくれました。

こうしたドイツの大学制度は学問の伝統を守る上で絶対的な強さを発揮するのですが、定年が65才と遅いこともあって、現代のように科学が急速に進歩している時には新しい展開をおくらせる危険をはらんでいることも事実でしょう。

大学でも借りた家の近所でも旅先でも、ドイツ人は人懐っこく親切で、実に楽しく有意義な3ヶ月でした。合成化合物の微生物分解に関する研究は、分解遺伝子の進化の機構の解明めざしてはいよいよ面白い地点にさしかかっています。来年度はぜひ先方から研究者を呼び、更に交流を深めて行きたいと考えています。

主な会議・研究会等 (1. 1～11)

- 10.19 農業環境試験研究推進会議企画部会
- 11. 1 資材動態研究会「希元素の農業環境中における影響評価」(参加者90名)
- 11. 8～9 第2回ソフト研究会「農林水産試験研究におけるネットワークの構築・利用とソフトウェア開発」(「農業研究センター」と共催、参加者320名)

研究員・研修生 (1. 4～11)

氏名	所属	種類	滞在先	課題	期間
大 沢 良	日本学術振興会	特別研究員	調査計画研	生殖システムを導入したシミュレーションによる植物集団の遺伝構造の動態	4. 1～(2年間)
高 須 啓 志	日本学術振興会	特別研究員	点滴生物研	ダイズ加害性カメシ類の卵寄生蜂の寄生探索様式	4. 1～(2年間)
早 川 孝 彦	植物工学研究所	技術講習	土壌微生物分類研	縞葉枯ウイルスの増殖、単離方法、RNAの純化方法	4. 1～(1年間)
Mr.R.R.Fontes	ブラジル	JICA	土壌有機物研	作物栄養	4. 4～ 5.12
藤 晋 一	新潟大学	技術講習	土壌微生物分類研	虫媒伝染ウイルスのRNAと蛋白の分析	4.15～ 6.30
Mr.U.Ucar	トルコ	JICA	分析法研	放射線科学基礎研究	4.17～10.13
恒 川 篤 史	東京大学	技術講習	資源計量研	環境データベースのためのリモートセンシング技術	4.20～10.19
斉 藤 嘉 一	筑波大学	技術講習	気象特性研	植物群落の熱収支特性の解明	5. 1～ 7.31

氏名	所属	種類	滞在先	課題	期間
村上智美	筑波大学	技術講習	気象特性研	耕地上の気流特性について	5. 1～7. 31
松瀬雪恵	筑波大学	技術講習	気象特性研	耕地上の蒸発散について	5. 1～7. 31
及川幸枝	青年海外協力隊	技術講習	土壌生化学研	土壌調査と分析及びガスクロマトグラフによる物質分析	5. 15～8. 25
解恵光	中国	国費留学	微量要素動態研	稀土類元素の植物に対する最適施用技術の研究とその作用機構の生理化学的解明	5. 22～11. 22
佐藤一良	宮城農業センタ	依頼研究員	環境動態研	農村地域における窒素の動態のモデル化と農地受容力の評価	6. 1～8. 31
大江栄悦	山形農試	依頼研究員	気象生態研	作物の生育モニタリングと生育診断	6. 1～8. 31
大森藤二	千歳農試	依頼研究員	気象生態研	作物の気候的生育モデルの開発	6. 1～11. 30
恒石悦一	高取農試	依頼研究員	環境立地研	土壌情報システムの構築と利用法	6. 1～11. 30
恒石義一	高取農試	依頼研究員	多量要素動態研	施設栽培における多量要素動態	6. 1～8. 31
塚信也	東京農工大	技術講習	薬剤耐性研	植物遺伝子の構造解析	6. 1～(10ヶ月)
Mr.J.R.N.F.Gama	ブラジル	JICA	土壌生成研	アンドソル土壌分析	6. 27～9. 27
乙部裕一	北海道中央農試	依頼研究員	除草剤動態研	除草剤の環境中における動態	7. 1～8. 31
会津博作	青森農試	依頼研究員	気候資源研	メッシュ気候研究における気候の解析	7. 3～9. 30
船橋秀登	神奈川農総研	依頼研究員	環境立地研	土壌情報の有効利用技術	7. 1～9. 30
小林厚子	山梨総合農試	依頼研究員	多量要素研	土壌-植物系の多量要素動態	7. 1～12. 27
相野公孝	兵庫中央農技センタ	依頼研究員	土壌微生物生態研	養液栽培トマトの青枯れ病菌に対する拮抗微生物の検索	7. 1～9. 30
土居健一	福岡農総試	依頼研究員	気象生態研	作物の気候的生育モデルの開発	7. 1～10. 31
岡本博	福井県立短大	技術講習	寄生菌動態研	土壌伝染性植物病害のバイオコントロール	7. 1～12. 28
Miss.Z.Nurung	インドネシア	JICA	土壌微生物利用研	根粒菌(抗血清及び接種用菌の作り方)	7. 4～12. 20
行村浩昭	山口県農林部	技術講習	気候資源研	メッシュ気候システム及び気象分析システムの構築手順について	7. 11～8. 10
吉田武義	東北大学	流動研究員	土壌調査分類研	二重収束型ICP-MSによる環境試料の超精密分析法の確立	7. 21～8. 19
中台利枝	筑波大学	技術講習	植生生態研	土壌呼吸特性の解明	7. 21～(9ヶ月)
Mr.P.Debyasuvarn	タイ	JICA	調査計画研	とうもろこし栽培	7. 31～8. 4
伊志嶺正人	沖縄農試	依頼研究員	気象特性研	南西諸島における作物の強風害に関する特性解明	8. 1～11. 30
長塚久	茨城園試	依頼研究員	昆虫分類研	昆虫の分類・同定法の開発と昆虫相の解明(鱗翅目)	8. 1～(6ヶ月)
大神守一	福島農試	依頼研究員	個体群動態研	昆虫個体群の動態	9. 1～11. 30
大保信幸	福島農試	依頼研究員	気候資源研	農業立地気候のためのメッシュ化手法	9. 1～(6ヶ月)
池野明夫	石川農試	依頼研究員	大気保全研	やさいの生育モデルの開発	9. 1～11. 30
貞野光弘	徳島農試	依頼研究員	土壌微生物生態研	甘露立ち枯れ病菌の分離、同定	9. 1～11. 30
土屋一成	野茶農試	流動研究員	多感物質研	野菜の共栄作用物質の同定・評価に関する研究	9. 1～11. 15
乙部裕一	北海道中央農試	技術講習	除草剤動態研	除草剤等生育調節の分析法の習得	9. 1～9. 14
斎藤嘉智	筑波大学	技術講習	気象特性研	植物群落の熟取支持性の解明	9. 1～12. 28
村上智美	筑波大学	技術講習	気象特性研	耕地上の気流特性について	9. 1～12. 28
吉川正巳	京都農総研	依頼研究員	土壌微生物生態研	タラノキ立枯疫病発生土壌の微生物の解明と拮抗菌利用	9. 4～12. 20
Mr.S.G.Cabrera	パラグアイ	JICA	土壌コロイド研	土壌	9. 4～12. 8
後藤忍	スリランカ	熱研招聘	気象生態研	水稻生長のモデル化に関する研究	9. 25～10. 12
田中靖志	鹿児島農試	依頼研究員	土壌調査分類研	精密土壌調査法及びモノリス作成法	9. 25～12. 25
根本久	滋賀農試	依頼研究員	除草剤動態研	除草剤の環境中における動態	10. 1～12. 28
Mr.Mubekti	埼玉園試	依頼研究員	昆虫行動研	昆虫行動制御による殺虫剤抵抗性害虫の防除	10. 2～12. 28
Miss.K.Dejhimon	インドネシア	技術講習	資源計量研	国土資源へのリモートセンシングの管理と応用	10. 2～(6ヶ月)
Dr.M.Inoue	タイ	JICA	土壌物理研	土壌分析技術	11. 7～(4ヶ月)
Dr.M.Inoue	カナダ	科技厅招聘	除草剤動態研	農薬分解遺伝子の解析(バイオチン法の導入)	11. 19～12. 28

人 事 (1 . 6 ~ 1 1)

採 用

発令年月日	氏名	新所属	旧所属
1. 10. 1	今川俊明	環境管理部主任研究官(資源・生態管理科環境立地研究室)	
1. 10. 1	戸田任重	環境資源部主任研究官(水質管理科水質保全研究室)	
1. 10. 1	三中信宏	環境管理部(計測情報科調査計画研究室)	

転入

発令年月日	氏名	新所属	旧所属
1. 7.11	高橋 廣 治	環境生物部微生物管理科長	農業研究センター病害虫防除部畑病害研究室長
1.10. 1	西村 格	環境管理部長	東北農業試験場草地部長
1.10. 1	遠藤 勲	環境管理部主任研究官（計測情報科情報システム研究室）	農林水産技術会議事務局筑波事務所電子計課システム専門官
1.10. 1	川島 博之	環境資源部主任研究官（水質管理科水質動態研究室）	東京大学助手生産技術研究所
1.10. 1	山田 康晴	環境管理部（計測情報科隔測研究室）	農業工学研究所造構部

転出

発令年月日	氏名	新所属	旧所属
1.10. 1	岡野 恵子	農林水産技術会議事務局（総務課庶務班文書係）	総務部会計課（支出係）
1.10. 1	都留 信也	熱帯農業研究センター所長	環境研究官
1.10. 1	濱寄 孝弘	東北農業試験場（地域基盤研究部）	企画連絡室（企画科）
1.10. 1	増田 泰三	九州農業試験場（生産環境部）	企画連絡室（企画科）
1.10. 1	脇山 恭行	九州農業試験場（農村計画部）	企画連絡室（企画科）
1.11. 1	井上 建紀	草地試験場（総務部庶務課人事第2係長）	総務部会計課（主計係）
1.11. 1	矢野 栄二	農林水産技術会議事務局研究調査官	環境生物部主任研究官（昆虫管理科個体群動態研究室）

退職

発令年月日	氏名	新所属	旧所属
1. 2. 1	山田 昌雄		環境生物部長
1. 6.30	池内 まき子		環境生物部主任研究官（昆虫管理科昆虫行動研究室）
1. 7.11	濱屋 悦次		環境生物部微生物管理科長

所内異動

発令年月日	氏名	新所属	旧所属
1. 4. 1 (1. 9.25 施行)	芝山 道郎	環境管理部主任研究官（計測情報科生物情報計測研究室）	環境管理部（計測情報科生物情報計測研究室）
1. 4. 1 (1. 9.25 施行)	長谷部 亮	環境生物部主任研究官（微生物管理科土壌微生物生態研究室）	環境生物部（微生物管理科土壌微生物生態研究室）
1. 4. 1 (1. 9.25 施行)	水久保 隆之	環境生物部主任研究官（微生物管理科線虫・小動物研究室）	環境生物部（微生物管理科線虫・小動物研究室）
1.10. 1	大石 富美子	総務部会計課支出係主任	環境生物部庶務主任
1.10. 1	関沢 美江	環境生物部庶務主任	環境管理部計測情報科分析法研究室庶務主任
1.10. 1	岡本 敏男	企画連絡室（企画科）	総務部庶務課（人事第2係）
1.10. 1	宇田川 武俊	環境研究官	環境管理部長
1.10. 1	森 永慎介	環境管理部（計測情報科生物情報計測研究室）	企画連絡室（企画科）
1.10. 1	細野 達夫	環境資源部（気象管理科大気保全研究室）	企画連絡室（企画科）
1.10. 1	岡部 郁子	環境生物部（微生物管理科土壌微生物分類研究室）	企画連絡室（企画科）
1.10. 1	鈴木 健	資材動態部（農薬動態科薬剤耐性研究室）	企画連絡室（企画科）

1.10.1	齋藤 貴之	資材動態部 (肥料動態科微量要素動態研究室)	企画連絡室 (企画科)
1.11.1	岡田 和彦	総務部会計課 (用度係)	総務部庶務課 (庶務係)
1.11.1	小野崎 康裕	総務部会計課 (主計係)	総務部会計課 (用度係)

併任解除

発令年月日	氏名	新 所 属	旧 所 属
1.10.1	小荒井 晃	農業研究センター企画調整部	農業研究センター企画調整部兼農業環境技術研究所企画連絡室
1.11.1	河村 惣一郎	企画連絡室 (業務科)	企画連絡室(業務科)兼総務部会計課(用度係)

併任

発令年月日	氏名	新 所 属	旧 所 属
1.11.1	鈴木 忠男	企画連絡室 (業務科) 兼総務部会計課 (用度係)	企画連絡室 (業務科)

海外出張 (1.4~11)

氏名	所属	出張先	用 務	期 間	備 考
小林 和彦	環境資源部	アメリカ	第21回大気汚染研究集会 (研究発表)	4.9~4.15	科技厅国研
久保田 徹	環境資源部	ポーランド	国際土壌圧密会議 (「土壌圧密による土壌病害発生メカニズム」について講演)	6.2~6.12	私費
谷山 一郎	環境資源部	タイ	土壌物理の研究指導	8.3~10.21	JICA
西澤 務	環境生物部	アメリカ	第28回アメリカ線虫学会及び「害虫防除のための昆虫寄生性線虫」に関する国際シンポジウム	8.10~8.23	研究交流促進法第4条
陽 捷行	環境管理部	オランダ	土壌と温室効果に関する国際会議(研究発表)	8.11~8.21	研究交流促進法第4条
八木 一行	環境管理部	オランダ	土壌と温室効果に関する国際会議(研究発表)	8.11~8.21	研究交流促進法第4条
小山 雄生	環境管理部	タイ	¹⁵ Nトレーサーを用いた植物栄養学的及び土壌学的研究指導	8.13~9.2	IAEA
根本 正之	環境生物部	韓国	第12回アジア太平洋雑草学会(「我が国におけるギンギン属植物の生態」について講演)	8.21~8.26	研究交流促進法第4条
佐藤 守	環境生物部	アメリカ	第5回国際フォーレン・リーフ・レイク会議 (研究発表及びカリフォルニア大学デービス校に於ける研究情報交換)	9.13~9.26	科技厅国研
畔上 耕兒	環境生物部	アメリカ	バイオルミネッセンスを用いた細菌の追跡技術の開発と動態解明	10.1~(1年間)	科技厅長期在外研究員
昆野 安彦	資材動態部	アメリカ	R.I. 利用による昆虫薬物結合タンパクの特性解明	10.1~(1年間)	科技厅原子力関係在外研究員
秋山 侃	環境管理部	フランス	第16回国際草地学会議 (研究発表)	10.2~10.21	研究交流促進法第4条
佐藤 豊三	環境生物部	タイ	拮抗微生物の探索・収集	10.2~10.11	農水省ジーンバンク事業
宇田川 武俊	環境管理部	韓国	農業環境の改善及び管理計画に関する研究指導	10.21~10.30	大韓民国農村振興庁招聘
斉藤 元也	環境管理部	パラグアイ	パラグアイ農牧省技術官房局セミナー(個別)短期専門家	10.25~11.15	JICA
宇田川 武俊	環境研究官	スイス	IPCC (第3ワーキンググループ「農業林業及び資源利用管理サブグループ」)	10.29~11.5	農水省
長谷川 周一	環境資源部	ケニア	第6回国際土壌保全会議	11.3~11.21	科技厅重点基礎

農環研ニュース No.13 平成元年11月30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