

農環研ニュース No.28

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2022-12-02 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	https://doi.org/10.24514/00008055


農環研ニユース

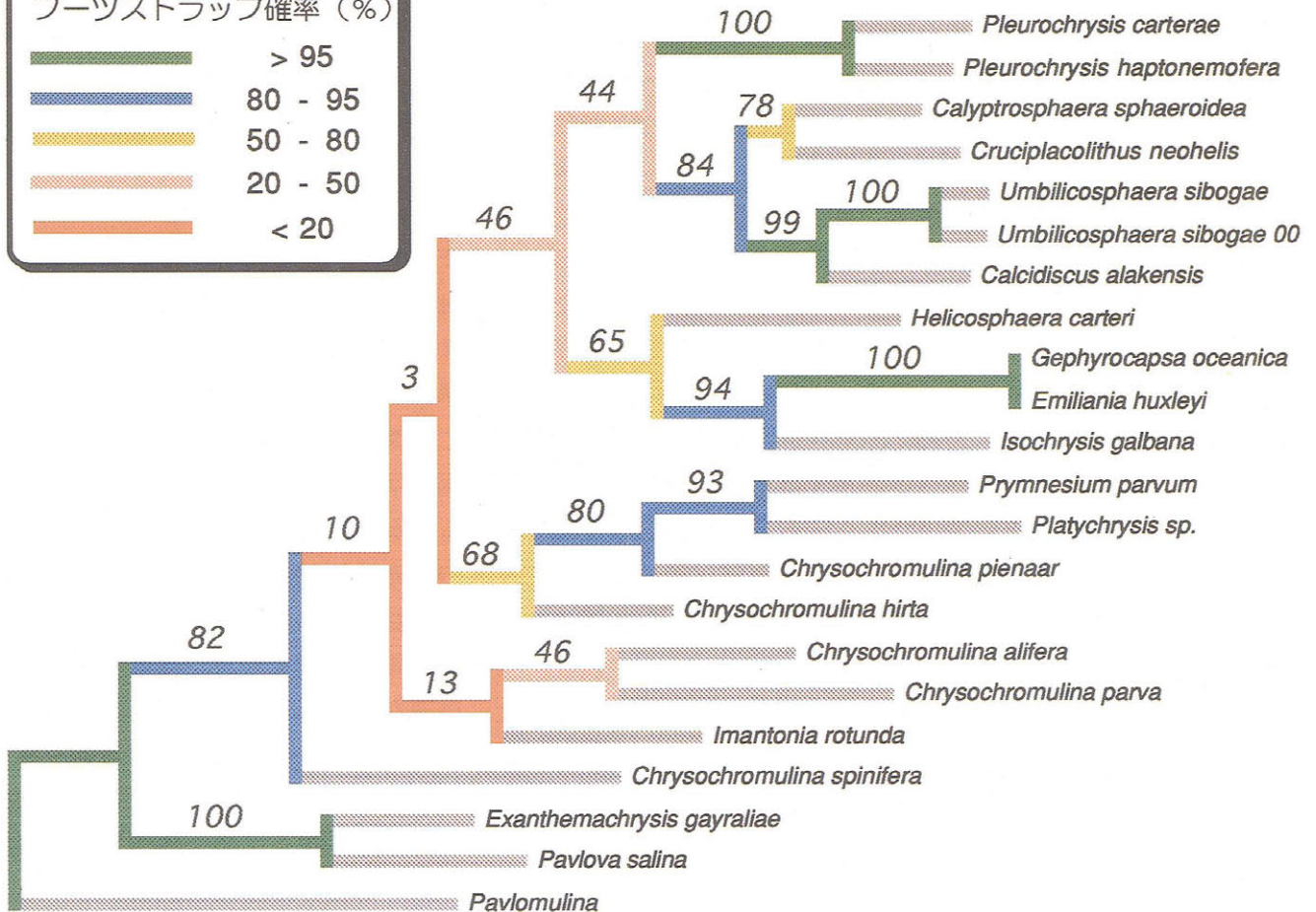
1995.9

No. 28

農林水産省 農業環境技術研究所

ブーツストラップ確率 (%)

	> 95
	80 - 95
	50 - 80
	20 - 50
	< 20



葉緑体の炭酸固定酵素遺伝子から推定された円石藻類の最節約系統樹

単細胞円石藻類（ハプト藻類）22種の葉緑体DNAにある炭酸固定酵素遺伝子*rbcL*の塩基配列データ（約1400塩基対）に基づいて、分岐分類学的最節約法を用いて系統樹（分岐図）を推定しました。枝の数値は10,000回のブーツストラップにより得られた再現率（%）で、その枝の統計学的信頼度を表します（枝の色分けにより信頼度の視覚的把握を試みました）。枝の相対的長さは、その枝での塩基置換数の相対値に比例しています（原図：詳しくは本文5ページを参照）。

単細胞円石藻類のDNA分子系統学的解析

生物間の系統関係を推定し、それに基づく分類体系を構築する学問を「系統分類学」と呼びます。有用な分類体系を作るためには、信頼のおける系統関係の推定が不可欠です。この系統推定論は、ここ数十年の理論的研究の進展とともに、近年になって新たな情報源を得て、研究者間でおよび社会的にも大きな関心を集めつつあります。ここでいう「新たな情報源」とは、急速に蓄積されつつある分子レベルのデータのことで、

ここ2、3年、工技院生命研、東京薬大および筑波大との共同研究で、私は単細胞円石藻類のDNA分子系統解析を行ってきました。以下では、知名度が限りなくゼロに近いこの円石藻類が果たして続けてきた地球的規模の環境への影響度の大きさを認識していただくために、それが過去に経験したある科学史的挿話についてまずはじめに触れます。次に、今も研究途上にある円石藻類の分子系統解析について説明し、さらに系統推定一般の方法論的に関わる未解決問題についても言及したいと思います。

ハクスリー、深海探査、「円石」——

ある生物学史のエピソード

チャールズ・ダーウィンの自然選択説を強力に擁護した19世紀の進化論者トマス・H・ハクスリー(1825-95)は、また海産無脊椎動物とりわけヒドロ虫類の専門家でした。ハクスリーが、ラトルスネーク号で世界周航(1846-50)の長旅に出たとき、たまたま同乗していたのがJ. デイマンという地質学者。このデイマンなる人物は、それ以前

にもエレバス号に乗船して、南極への探検航海をした経験がありました(1840-43)。4年におよぶこのエレバス号探検に博物学者として随行したのは、まだ年若い植物学者のジョセフ・D・フッカー(後年ダーウィンの友人となる)とロバート・マコーミック。ちなみに、フィッツロイ船長の私的な話し相手としてダーウィンが同乗した1831-36年のビーグル号世界一周航海に「正規」の博物学者としてリオ・デ・ジャネイロまで随行したのが他ならないこのマコーミックでした。

このように、デイマンは博物探検航海の全盛期に全世界の海をまわったわけですが、デイマンの海洋探査には一つの目的がありました。それは、深海底の測深と探索という海洋学の基礎となる調査でした。この調査の動機は、純粹に博物学的な関心……深海にはどのような生物がどれほど多く生息しているのか……だけではなく、実益を求めるイギリスの国家政策がその背景にありました。ここでいう「実益」とは、海底電信ケーブルの敷設という国家事業の実現でした。産業革命の成長期のもと、迅速な情報伝達的手段として急速に普及しつつあったのが、モールスの発明(1837年)した有線電信でした。陸上では電信ケーブルの敷設は容易ですが、海を越えての大陸間電信を可能にするためには、海底ケーブルの敷設がどうしても必要になります。大西洋をまたぐ初の大陸間電信ケーブル敷設に向けて行なわれたのが、デイマン率いる英国フリゲート艦サイクロプス号によるアイルランドーニューファウンドランド間の大西洋深海探査でした(1857年6-7月)。

サイクロプス号による深海底ドレッジの採集泥は、ダイヤモンドの旧知であるハクスリー（当時すでに王立協会の実力者となりつつあった）のもとに持ち込まれたのですが、ハクスリーはその中に「奇妙なもの」を発見しました。それは水深1700-2400ファゾム（約3000-4000メートル）で採集された泥の中に、有孔虫（*Globigerina*属）の死骸に混ざってきわめて多数含まれていた円盤状の微小物体でした。調査の翌年に出版された報告書の補遺の中で、ハクスリーはこの奇妙な微小物体を「円石」（coccolith）と命名しました。

実は、この「円石」は、ハクスリーの発見に先だつ1836年に、ドイツの微古生物学者クリスチャン・G・エーレンベルクがバルト海産の白亜層からすでに発見していました。しかし、エーレンベルクもハクスリーもこの「円石」が生物起源のものであるとは端から考えず、何らかの無生物的な過程によって生成したのだらうと推測しました。その生物離れした精妙な「円石」の構造を見れば、彼らがそのような想像をめぐらしたとしても決して不思議ではないでしょう（図1）。

その後、1860年代に入ると、ハクスリーが保管するこの円石の構造を精査したヘンリー・C・ソ

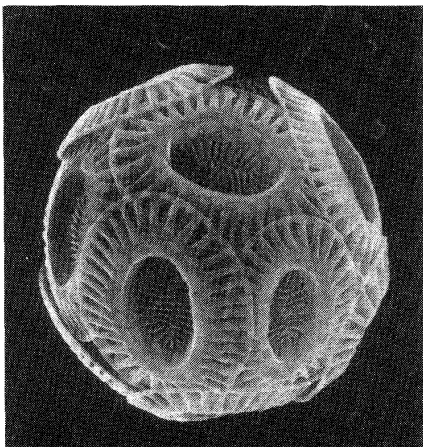


図1

代表的な円石藻である *Emiliana huxleyi* の走査電顕像。表面に付着している円盤状の構造が「円石」で、その成分は炭酸カルシウムです。

【この写真は井上勲博士（筑波大学）から提供していただきました】。

ービーやブルドッグ号探査による新たな標本を入手したG・C・ウォリックは、円石は「球状体」（*coccosphaera*）という単細胞生物の表層を覆う外殻の構成要素であるという生物起源説を提唱しました。

このような対立する見解の擡頭を見たハクスリーは、手元に保存していた1857年当時のサイクロプス採集泥を10年後に再検しました。ところが、最新の高倍率顕微鏡の下で、彼はさらに「とんでもないもの」をそこに見てしまいました。それは、10年前にはまったく見えなかったゼラチン上の「不定形物体」でした。おまけに、その「不定形物体」は彼自身が命名した円石をその内部に含んでいました。ハクスリーは、この「不定形物体」こそ当時イエナ大学の進化論者エルンスト・ヘッケルが提唱していた「始源生物」（*Archebionten*）に他ならないと確信し、*Bathybius haeckelii* という学名まで与えてしまったのです。（図2）。

当時の生物学界を揺るがせたこのスキャンダラスな「生物」が、実は採集泥のアルコール保存法が産み出した罪作りの「虚構」にすぎないことを実証したのは、1872-76年のチャレンジャー号地球周航の大きな成果でした。このチャレンジャー号

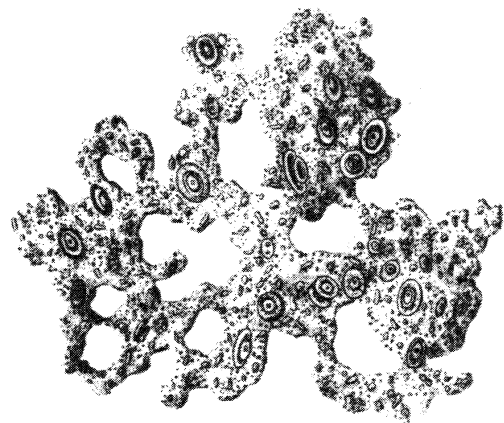


図2

“*Bathybius haeckelii*”の図。ゼラチン状の物体のところどころに「円石」が含まれているのがわかります。

【出典：Ernst Haeckel 1870. *Jena Zeitschrift für Medizin und Naturwissenschaften*, 5 : 492-550.】

航海に同乗しただけでなく、帰国後全50巻におよぶ報告書を完結させた最大功労者であるジョン・マレーの手にかかり、哀れなバチビウスの命脈は一撃で断たれました (1876年)。

その最初の発見から19世紀進化論の変遷と運命を共にしてきた感のある「円石」は、現在では「円石藻類」(coccolithophores: 図3)という微小単細胞藻類が生成する炭酸カルシウムの骨格であることが判明しています。円石藻の分類学的位置は、「ハプト藻類」(PrymnesiophytaまたはHaptophyta)に属しており、ハプト鞭毛という特異な形態学的構造を有しています。ハプト藻類は、水生態系では重要な構成要素となっており、「赤潮」の原因となることでも有名。また、地球規模での二酸化炭素循環を考える上で、円石藻類の果たす役割は無視できません。バイオマスの最も大きな海洋性円石藻 *Emiliania huxleyi* は、地球規模で年間約1億トン(海洋全体の約4%)の二酸化炭素を炭酸カルシウムとして取り込んでいると推定されています。

私たちの共同研究は、これまで形態形質(主として円石の形状)によって調べられてきたハプト藻類(円石藻類を含む)の系統関係の未解明部分を葉緑体DNAの塩基配列を調べることにより解決しようという目的で進めてきました。以下では、その概要を説明しましょう。

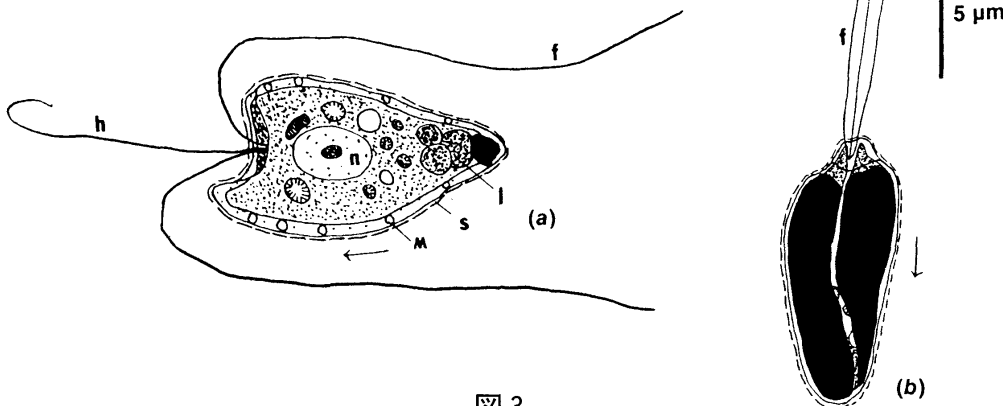


図3

ハプト藻 *Chrysochromulina polylepis* の鞭毛 (f) とハプト鞭毛 (h)。ハプト鞭毛はハプト藻の固有派生形質です。[出典: Manton, I. and M. Parke 1962. *Journal of Marine Biology Association, U. K.*, 42: 565-578.]

円石藻の *rbcL* 塩基配列に基づく分子系統樹

私たちが調べたのは、光合成暗反応経路で二酸化炭素を取り込む働きをする炭酸固定酵素 Rubisco の大サブユニット (*rbcL*) をコードしている DNA 塩基配列です。葉緑体 DNA に含まれているこの遺伝子は、光合成細菌から高等植物にいたるまで普遍的に存在し、進化速度が遅いため、高次系統群の進化を調べる上で好都合です。実際、現在の植物分子系統学では、この *rbcL* 遺伝子は中心的役割を果たしており、すでに1000種を超える植物でその塩基配列が決定されています。

rbcL の塩基配列は長さが約1400塩基対あります。このとき問題となるのは、そのデータからどのようにして「系統学的情報」を抽出するかという点です。系統推定とは、生物の形質データから進化史を復元することです。現在の分子系統学では、次の3つの系統推定法が広く使われています: 1) 距離法: 形質状態データから計算された距離データに基づいて系統樹を作る方法で、数量表形学に由来するUPGMAクラスタリング法と近隣結合法が広く利用されています: 2) 形質状態法: 形質状態データをそのまま用いて系統樹を構築する方法で、2-1) 最節約法: 形質状態の変化回数の合計を最小にする系統樹を選ぶ; 2-

2) 最尤法: 形質変化の確立の系統樹全体にわたる積(尤度)を最大にする系統樹を選ぶ、の2つが広く使われています。

以下では、最節約法に基づく系統推定法に焦点を当てましょう。分子系統学という最節約法とは、これまで形態形質に用いられてきた「分岐

分類学」とまったく同じ判定基準を採用します。それは、形質進化（塩基置換）の回数を最小化する系統樹を選択するという最節約原理の採用です。一般に、系統推定には、系統関係を表わす系統樹の樹形（トポロジー）の推定と、系統樹上の仮想的共通祖先に配置する形質状態の復元、という2つの問題があります。

この最節約法に従って円石藻の系統樹を推定しました（表紙図）。しかし、ただ推定しただけでは、その最節約系統樹を信頼することはできません。得られた系統樹の樹形（枝）がそれぞれどの程度信頼できるのかを定量的に評価する必要があります。いま、対象生物群内での種分化に対応する分岐パターンだけを系統仮説のパラメーターと考えましょう。このとき、分岐パターンのみを表現する最節約系統樹は、形質データから最節約法に基づいて構築されますから、標本データから計算される標本平均と同様、一種の推定量とみなされます。このとき、最節約系統樹の構成単位はある祖先種に由来するすべての子孫種の集合（単系統群）であり、各単系統群は系統樹上のある内部枝として表現されています。この最節約系統樹の信頼性をどのようにして統計的に評価するかが、現在の系統分類学において重要問題の一つとなっています。

たとえば、手元のデータからの無作為再抽出を行なうブーツストラップ法を考えましょう。形質データから各分類対象に対する形質のブーツストラップ再抽出が複数回行なわれ、それぞれの反復ごとに最節約系統樹を構築します。ここでは個々の内部枝（ある単系統群に対応）の信頼性をブーツストラップに基づく出現率の大小によって評価することができます。つまり、ブーツストラップ反復において出現しやすい枝は信頼性が高く、逆にあまり出現しない枝は信頼できないという判断を下すわけです。表紙図の最節約系統樹の各枝については、10,000回のブーツストラップ反復に基づく信頼性評価を行ないました。

いったん最節約系統樹が推定されたならば、それを用いて各形質（塩基サイト）での塩基置換の

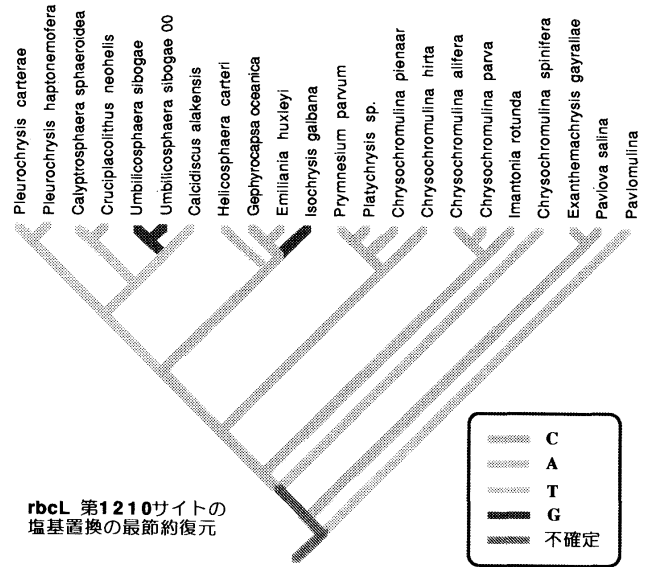


図 4

最節約系統樹（表紙図）のもとで、あるサイトでの末端種の塩基から仮想共通祖先の塩基を最節約復元しました。枝色の変化は、そこで塩基置換が生じたことを意味します。[原図]

プロセスを最節約的に復元できます（図4）。これは系統樹上での仮想共通祖先の塩基配列を末端種の塩基配列から復元できるということです。最節約復元できるのは、分子的形質ではありません。形態的形質の進化的変化を分子系統樹の上で最節約復元することにより、新たな知見が得られるケースが最近増えてきています。

推定方法、進化モデル、形態／分子：なお残る未解決問題

最後に、系統推定論全般に関わる未解決のあるいは論争中の3つの問題に触れておきます。

(1) 系統推定法としての有効性の評価：分子系統学では、いくつかの系統推定法の相対的な有効性を評価するシミュレーション研究が最近たいへん盛んです。UPGMAクラスタリングは一貫して低い評価しか得ていませんが、それ以外の最節約法・近隣結合法・最尤法に関しては明快な結論は出ていません。モデル系統樹や形質進化モデルなどいくつかのシミュレーション条件に結論が左右されるためと考えられます。形態データの世界で

は、分岐分類学の判定勝ちですすでに勝負はあったのですが、分子配列データの世界はまだ当分は決着が付かないでしょう。

(2)形質進化モデルの組み込み：特に、分子配列データでは、進化モデルの定式化が比較的容易であり、その経験的検証も可能です。このような進化モデルをどのようにして最節約法の枠組みの中に取り込むのかについては見解が分かれています。この議論では、進化モデル（あるいは仮定）をいくつかのレベルに分けて考える必要があります。たとえば、「変化を伴う由来」という根源的な仮定さえ拒絶してしまうことはできないでしょう。その下の階層にある進化のメタ理論……たとえば総合学説や中立説……の経験的検証もまた、単に系統発生パターンとの照合で結論が出るような単純なものでは決してないでしょう。しかし、さらにその下の階層に属する形質進化モデル……たとえば形質状態の変化順序・遷移確率・重み付け・形質相関など……のいくつかは経験的に検証可能であり、十分に裏付けられた形質進化モデルは積極的に系統推定に利用すべきかもしれません。一方、進化プロセスに関する仮定を置いて系統推定をすることは、その進化プロセス仮定を不問に付しているという反論にも説得力があります。

(3)形態データと分子データの結合：分子データと形態データがある生物群から得られたとき、2つのデータ行列を統合して系統推定を行なう「全証拠派」と2つのデータを別々に解析して得られた系統樹の整合性を調べる「整合分類派」との論争は現在も続いています。「分子データさえあれば形態データは不要である」という分子系統学者の意見を耳にすることがあります。しかし、将来的には、系統学的情報源としての分子データと形態データとの接点をどこかに見出す努力がきっと必要になるでしょう。第一、「形態／分子」という区別自体、はっきり付けることができるかどうかとも怪しくなってきました。実際、分子レベルの「形態的データ」……遺伝子の配列順序・挿入／欠失・トランスポゾン挿入など……が系統学的情報を持つ状況を想像することはそれほど困難では

ありません。

系統学者が必要とするのは「系統学的情報」を持つマーカーです。マーカーがあればこそ生物がたどってきた歴史を復元することができるのです。そのマーカーとして適するのが形態であるか分子であるかは、おそらく生物群ごとに事情が異なっているだろうと思われまます。私たちが対象としてきた円石藻類では、系統学的情報を持っている形態的形質がきわめて乏しいために、*rbcL*という分子マーカーに頼っているのです。将来的に別の塩基配列……rDNAやITSなど……が利用できるようになったとしたら、円石藻類の系統に関する新しい知見が得られるのではと期待されます。さらに、こういう豊富な分子情報が利用できるようなれば、ハプト藻の持つ特異な形態の進化を跡づけることもきっと可能になるでしょう。

上では、単細胞藻類の分子系統について論じましたが、私のもとではそれ以外にもミトコンドリアのチトクローム酸化酵素(COI)遺伝子をマーカーとするアリ類の社会制進化過程の解析やチトクロームb遺伝子の塩基配列に基づくツグミ類の系統解析もあわせて行なっています。対象生物群はさまざまであっても、一般論としての方法論的問題はつねに<通奏低音>として響き続けています。系統推定の方法論とそれをめぐるさまざまな問題については、来年に出版される予定の拙著『分岐分類学：系統と進化を探る方法論』(東京大学出版会)で詳しく論じるつもり。系統推定に関するお問い合わせやご質問は、私までいつでもどうぞ！電子メールアドレスはminaka@niaes.affrc.go.jpです。

最後に、本稿をまとめるに当たり、資料や写真などを提供していただいた私の共同研究者、とりわけ藤原祥子氏(東京薬大)と井上勲氏(筑波大)に感謝します。

(調査計画研究室 三中 信宏)

土壌中の植物ウイルスの姿を見る

— タバコモザイクウイルスの土壌粒子による吸着とその要因 —

植物病原菌が野外環境中でどのような行動をとり、またどのような環境要因がその病原菌の生存に影響を与えているかを知ることは病害防除のうえでも重要である。さらに、近年、めざましい進歩をとげた遺伝子組換え技術によって新しい有用微生物が開発・利用されるにいたっているが、組換え体を野外環境に放出した場合に環境にどのような影響を与えるかを調査する技術の開発が必要になってきている。これらに共通する基本的な技術として私たちの研究室は「特定の微生物を野外環境から検出する」方法を検討してきた(鳥山1992)。そのなかで特に、タバコモザイクウイルス(以下、TMV)の土壌中での挙動について得られた成果を紹介したい。

TMVの土壌からの検出法

TMVは概して感染力の強いウイルスである。特に、周囲の温度変化に対して強いウイルスである。そのため、このウイルスによるモザイク病が発生したあと、罹病植物やその残骸を放置し、圃場の土壌に鋤きこんだりすると、TMVは土壌中

で活性を保ち、翌年の第1次発生源になる。TMVの土壌伝染に菌類や線虫などの媒介生物は関与していない。これらの性質から、土壌中でのウイルスの挙動を追跡するモデルとしてTMVが適当であると考えた。

土壌からTMVを検出する方法としては、その土壌で植物を栽培したり、土壌懸濁液を判別植物に接種して、発病率や病斑数を評価する方法が一般的である。私たちの研究室でもこの方法に改良を加えて2通りの検出法を考案している。まず、土壌にリン酸緩衝液を加えてよく振り、TMVを抽出する。この抽出液の上清を検定植物としてよく使われる野生タバコ(*Nicotiana glutinosa*)の葉の左半分接種し、右半分にはあらかじめ濃度のわかったTMV懸濁液を接種し、生じた病斑数を比較・定量する。もう1つは同様にして得た上清を電気泳動にかけ、TMVの外被タンパク質を検出する方法である。両者の方法による結果は一致し、これらの検出法の信頼性は高かった。

表1 土壌の種類とTMVの検出

土壌	局部病斑数		
	(%)		
	1回目	2回目	3回目
黒ボク土表層 (牛久)	0.0	0.4	0.0
黒ボク土表層 (つくば)	0.4	0.4	—
黒ボク土表層 (高井戸)	1.5	0.4	—
灰色低地土 (鴻巣)	12.9	—	54.8
黒ボク土腐植質層 (今市)	21.6	16.1	—
砂土	16.2	41.1	—
灰色低地土 (阿波)	33.5	57.6	70.1
海成砂土	—	120.6	103.2
河砂	144.0	—	107.0

表2 各種の土壌とそれより精製した粘土のTMV吸着

土壌	土壌での病斑数	
	(%)	粘土での病斑数 (%)
鹿沼土 (鹿沼)	1.8	0.2
黒ボク土表層 (高井戸)	—	0.0
黒ボク土表層 (つくば)	—	0.0
黒ボク土表層 (牛久)	—	0.2
黒ボク土下層 (盛岡)	—	0.0
黒ボク土腐植質層 (盛岡)	14.3	0.3
	7.4	0.9
黒ボク土腐植質層 (今市)	39.7	0.0
	45.4	0.6
灰色低地土 (長野)	47.7	14.6
灰色低地土 (阿波)	46.1	29.4

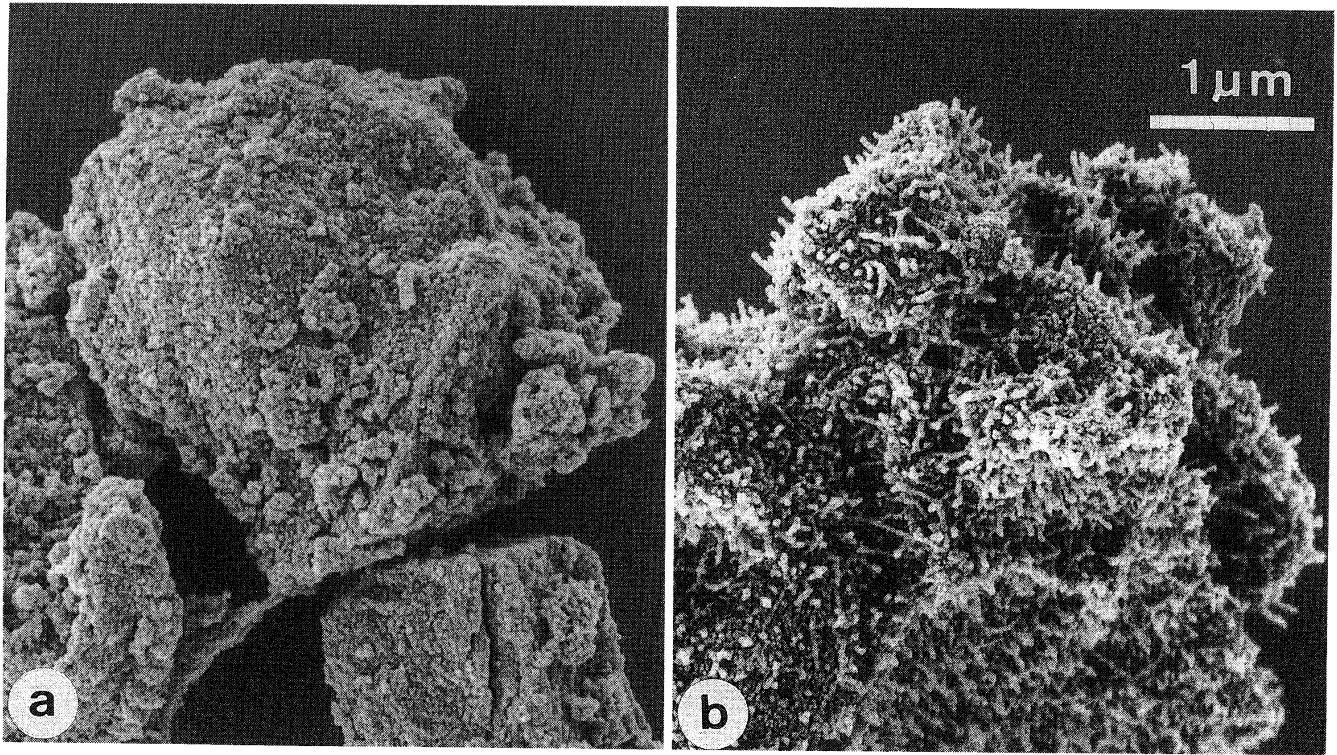


図1 鹿沼の土壌の粒子の走査電子顕微鏡写真

a : TMVを加える前, b : TMVを加えた後。

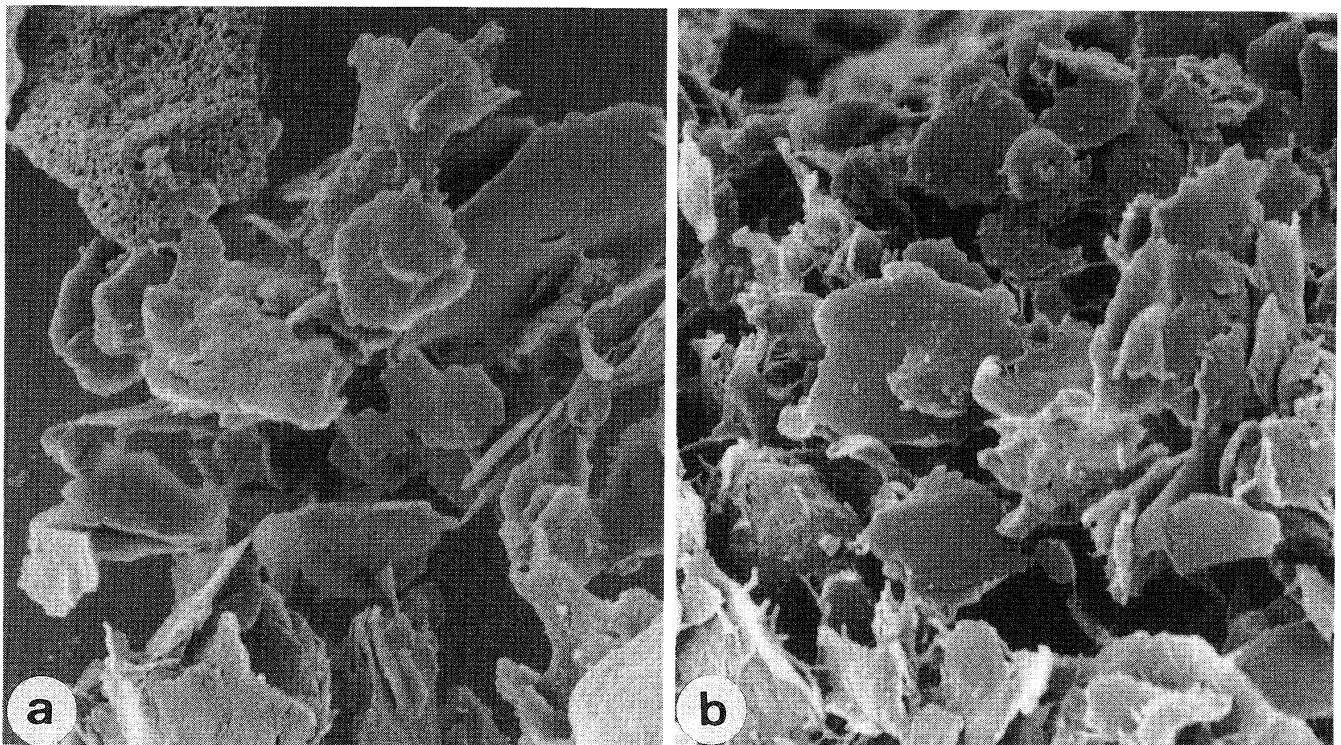


図2 阿波の土壌の粘土粒子の走査電子顕微鏡写真

a : TMVを加える前, b : TMVを加えた後。

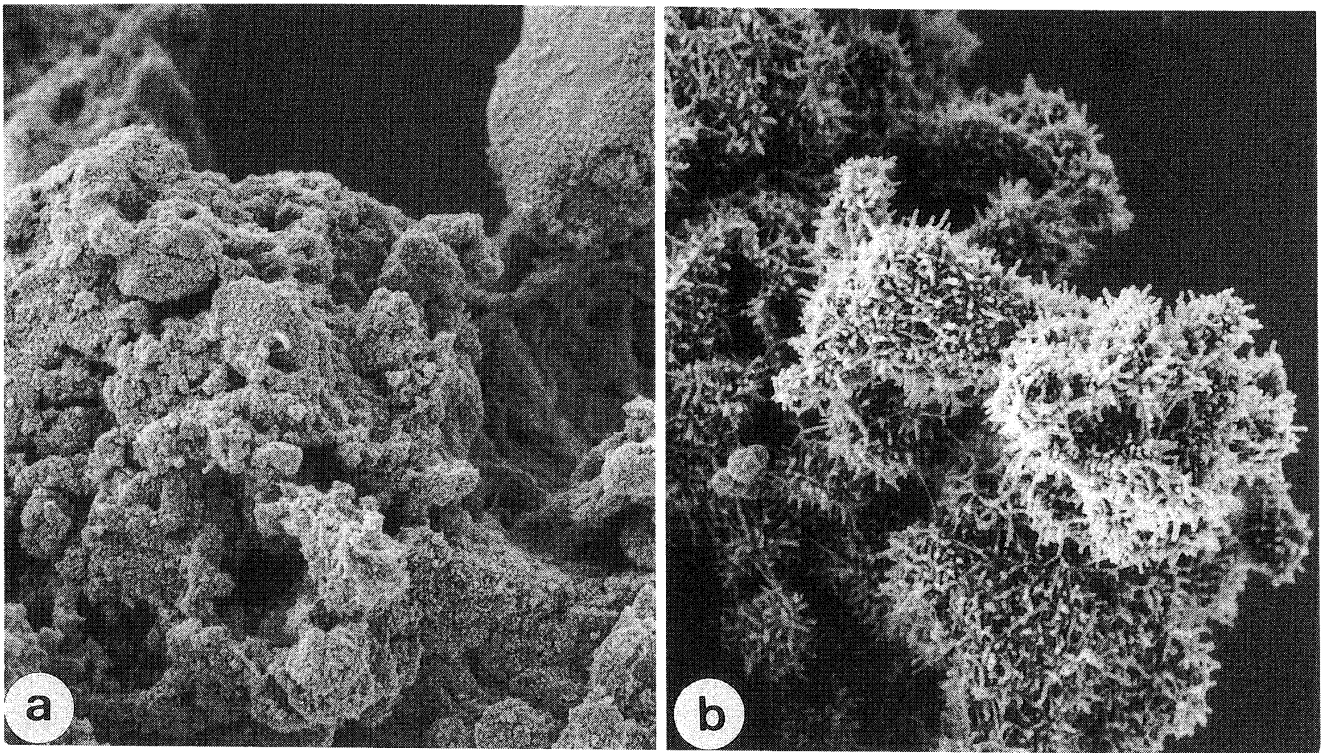


図3 盛岡の土壤にTMVを加えたときの走査電子顕微鏡写真

a : 有機物を含む土壤, b : 有機物を除いた後の粘土粒子。

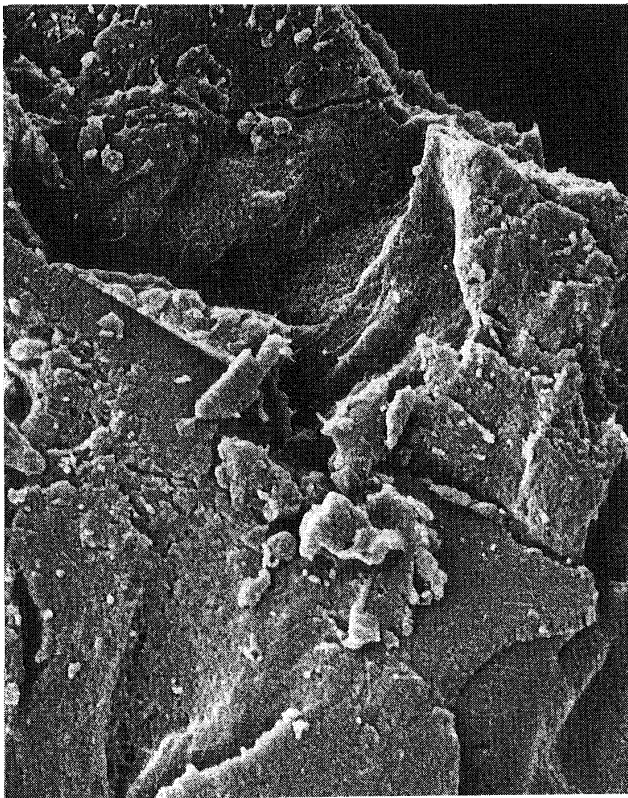


図4 鹿沼の土壤からアロフェンを除いたときの走査電子顕微鏡写真

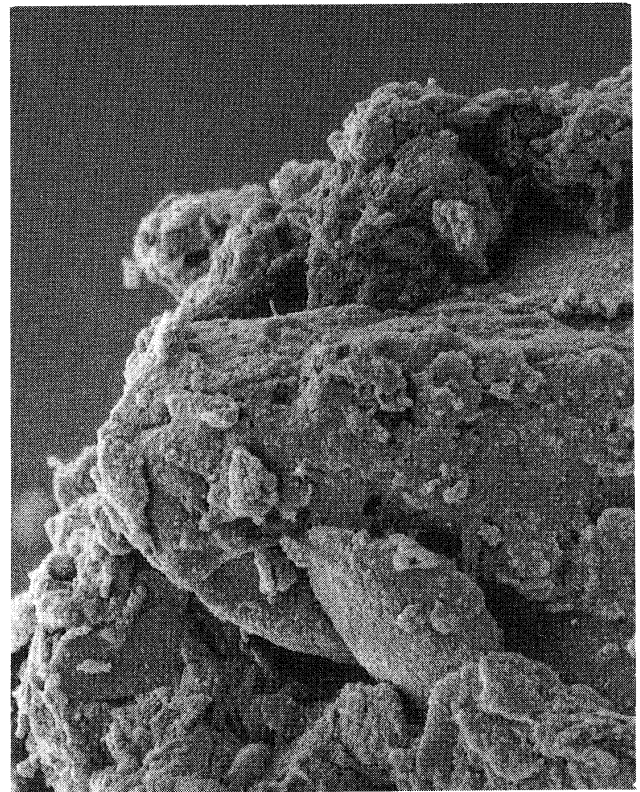


図5 非アロフェン質黒ボク土（金ヶ崎）の走査電子顕微鏡写真

黒ボク土によるTMV吸着

上述の方法をさまざまな条件下で試しているうちに、TMVが土壌中から急速に消滅するようと思われる事例に出会った。この現象は特に黒ボク土壌を用いたときに見られる。表1は東日本各地の土壌にTMVを加えて、4℃下に1晩静置したあと、リン酸緩衝液の上清を接種したときの結果であるが、牛久(茨城県牛久市)、つくば(茨城県つくば市)、高井戸(東京都杉並区高井戸)の3つの黒ボク土からはほとんどTMVが検出されなかったのである。

土壌中でウイルスが活性を失う理由として考えられるのは、そのウイルスにとって不適な温度・乾燥・pHなどの物理・化学的環境、土壌微生物による分解、そして、土壌による吸着が挙げられる。このうちで、温度・乾燥・pHについてはTMVが不活化しないように管理していたし、土壌微生物による分解が1晩でこれほど進行するとは考えにくい。黒ボク土でTMVが検出できなかった理由は土壌吸着ではないかと考えた。

土壌を構成する要素は砂・シルト(細砂)、粘土、そして有機物である。このなかで砂・シルトが吸着に関与するとは考えにくいし、そのことは表1で河砂および海成砂土で検出率が高いことと一致する。また、表1で今市(栃木県今市市)の土壌での検出率も高いが、この土壌は有機物含有量がきわめて高いことから土壌有機物はTMV吸着に関わっていない、あるいはむしろ、妨害すると考えられた。そこで、TMVを吸着するのは土壌中の粘土粒子ではないかと考え、それぞれの土壌から粘土だけを取り出して、実験を行った(表2)。

予想通り、黒ボク土から採った粘土からのTMV検出率は土壌そのものより低く、ほとんどゼロであった。TMVは黒ボク土に含まれる粘土に吸着されると結論できる。一方、粘土でも灰色低地土(長野、長野県農業試験場の土壌および阿波、千葉県佐原市阿波)から採ったものはTMV吸着力が黒ボク土のものより低い。これは粘土粒子を構成する鉱物の違いによるものと考えられる。黒

ボク土壌の粘土鉱物はアロフェンが主で、灰色低地土の粘土鉱物はスメクタイトが主である。粘土鉱物の吸着特性の違いがそれぞれの土壌のTMV吸着力の違いになって現れると考えられる。

土壌の走査電子顕微鏡観察

以上の結果から黒ボク土に含まれる粘土鉱物がTMVを吸着することが明らかになった。そこで、粘土粒子の表面にウイルス粒子が吸着される様子を実際に目で見て確かめたいと考えた(岡部・鳥山 1995)。

図1は鹿沼(栃木県鹿沼市)の黒ボク土の粒子を走査電子顕微鏡(SEM)で拡大して観察したものである。aは何も処理せずに土壌をそのまま見たもので、bはTMVを加えた後、土壌をリン酸緩衝液で洗い、観察した。aと比べてわかるように、bの土壌粒子の表面は短く切った乾し素麺をまぶしたように見える。この素麺の一本一本(直径約18nm、長さ約300nm)がTMV粒子である。

灰色低地土(阿波)の粘土粒子についても同様のことを行った(図2-a, b)。灰色低地土の粘土はコーンフレークのような姿をしていて、この形はスメクタイトの特徴である。TMVを加えても、ほとんど、スメクタイトの表面に付着しないことがわかった。

図3-a, bは岩手県盛岡市の土壌である。この土壌は今市の土壌と同様、黒ボク土で、有機物を多く含む。土壌にそのまま、TMVを加えても、ほとんど付着しないが(図3-a)、有機物を除いて粘土だけにすると、TMVを吸着するようになった(図3-b)。以上のように表1, 2の結果とSEM観察の結果は一致した。

さらに、黒ボク土を酸性しゅう酸アンモニウム溶液で処理すると、アロフェンを除くことができるので、鹿沼の土壌にこの処理を行った後、TMVを加えて観察した(図4)。TMVが吸着されないことから、アロフェンがウイルス吸着の主要因であることが確認できた。また、黒ボク土の中にはアロフェンを含まないもの(非アロフェン質黒ボク土)もある。そのひとつ、岩手県胆沢郡金

ヶ崎の土壌のSEM写真を図5に示したが、この土壌もTMVをほとんど吸着しない。

おわりに

土壌中でのウイルスの残存にさまざまな土壌環境要因（温度、水分など）が関わっていることは知られている。今回はその中の土壌吸着現象に焦点をあて、吸着の原因を探るとともにこの現象を視覚的・直観的にとらえられるように努力した。一般に粘土鉱物の表面は負に帯電しているのだが、アロフェンは正の荷電も持っていることが知られている。そのため、TMV粒子（負に帯電している）を吸着する力が強いのだろうか？と私たちは推測している。黒ボク土壌の中でも盛岡および今市の土壌のような有機物を多く含む土壌はTMV吸着力が弱かったが、これは粘土粒子表面を有機物が覆ってTMV吸着を妨げるためと思われる。

ところで、一度、土壌に吸着されたTMV粒子はその後どうなるだろうか？再び粘土粒子から遊離して植物に感染する可能性はないだろうか？私たちが一度吸着されたTMVを粘土から再分離するために界面活性剤を加えるなど、試みたが、失敗に終わった。TMVと粘土との結合はかなり強固と考えられる。土壌に吸着されたTMVは周囲

に広まることがなく、やがて、さまざまな土壌環境要因（乾燥や温度の変化、土壌微生物による分解など）の作用を受けて失活していくと私たちは推測している。

ウイルスを含めて微生物が土壌中でどのようなかたちで存在し、土壌環境要因とどのような関わりを持つかは未知の点が多い。今回、その一端をわかりやすいかたちでとらえることができたように思う。

この研究では土壌調査分類研究室の三土正則博士、土壌コロイド研究室の南條正巳博士（現 東北大学農学部）および寄生菌動態研究室の松田泉博士からご指導とご助言をいただいた。

引用文献

鳥山重光（1992）組換え体の野外環境下での安全性評価手法の開発，研究成果278，p. 11-16.
Okabe, I. and Toriyama, S. (1995) Scanning electron microscopic observations of tobacco mosaic virus adhering to soil particles. Ann. Phytopathol. Soc. Jpn 61: 44-48

（土壌微生物分類研究室 鳥山重光・岡部郁子）

海外出張メモ

英国南部の草原を訪ねて

根本正之（保全植生研究室）

地球環境問題の一環とかで、最近の生態学では生物種の多様性、生態系の安定性や持続性等々、なにやら哲学めいた課題が話題になっているらしい。農学分野でも例外ではなく、農業生態系における生物多様性の意義がとり沙汰されている。こんな風潮を先取りしたという訳でもないが、氷河の影響で植物相の貧弱だといわれる英国で、僅か5ha足らずの草原内になんと70種以上の高等

植物が生育しているという話に以前から興味を持っていた。50cm×50cmの方形枠内に30種類近くの高等植物が共存しているという。草地試験場の藤荷田山の野草地には通例40～50種の高等植物が生えており、多かった年でも60種は超えていない。この事実からみても70種がいかに多いか想像できるだろう。一体どのような場所に生えているのか、それは安定的な群落か、多数の種の共存のメカニ

ズムは等々、一度この目で確かめてみたかった。

ロンドン大学ワイカレッジにて

今回は3年程前、私の研究室に滞在していたJ. Mitchley博士の招聘で、彼の勤務するロンドン大学環境科学科に1994年6月と7月の2ヶ月間滞在することができた。環境科学科はロンドン市内の数多くのカレッジとは異なり、一つ飛び離れてイングランド南部のケント州の片田舎にある。カレッジのあるワイ村はロンドンの南、約95kmで、ロンドンのチャーリングクロス駅から電車で1時間半(11.6ポンドで日本のJRより割高、但し通勤時間帯を除けば割引料金になる)の距離である。カンタベリー方面行きの電車に乗れば直通だが、その他はアシュフォードで乗り換えねばならない。南部の鉄道には架線がないので、はじめは電化していないと思ったが、レールが3本の地下鉄銀座線と同じタイプであることがわかった。フォークストンの海底トンネルに通ずる新幹線が走るようになれば、ロンドンとアシュフォード間はかなり早くなるだろう。

人口2,000足らずのワイ村にあるワイカレッジは1900年にロンドン大学のFaculty of ScienceのSchool of Agricultureとなったが、その歴史はかなり古く、1447年に創立したSt. Gregory and St. Martin Collegeにまでさかのぼることができる。農学やカントリーサイドの保全的研究を行うにはうってつけの場所だ。ただし自動車がないと日常生活はかなり不便で、近くのアシュフォード市まではバスで20分、州都のカンタベリーへは40分近くかかる。しかも日曜日はバスが運休するため、毎週土曜日はアシュフォードのスーパーマーケットまで食料品の買い出しに出かけた。

ワイ滞在中はロイズバンクホールという小綺麗なゲストハウスに泊まっていた。このゲストハウスは各階とも6人住まいで共通のダイニングルームがある。私の室は3階で窓からはカレッジ付属のイギリス庭園を望むことができ、とても快適であった。6月の学年末の頃になると留学生達による連日深夜にまで及ぶパーティーがダイニングル

ームで続いた。私の室は丁度ダイニングルームの隣だったのでこれには閉口したものである。

草原の由来

大西洋の影響を受け陰湿な日の続く、但し5月と6月は晴天の日も多く一年中で一番よい季節のごと、冬と夏の気温較差の小さい英国は、元々その大部分が温帯落葉樹林で覆われていた。この森林地帯は西暦1世紀前後のローマ人の侵入以来、伐採され続け、今日国土の60%以上は草原となってしまった。森林が比較的残存しているというケント州でさえ、森林面積は20%足らずである。だから英国で本来の自然を取り戻そうというのなら、それは日本と同じく、ほとんどの場所は森林ということになってしまう。例えばロザムステッド農業試験場の耕作を放棄してから100年以上経過したプロットは、現在樹高が20mにも達する立派な森になっており(写真1)、私も今回見学してきた。

ところでアメニティー効果に優れているといわれる多様性に富んだパッチワーク的な英国カントリーサイドの景観は、かつての農牧管理の結果として進展してきたものである。カントリーサイド



写真1

ロザムステッドの耕作放棄プロットに出来た小さな森。左側のプロットでは現在も小麦を栽培している。

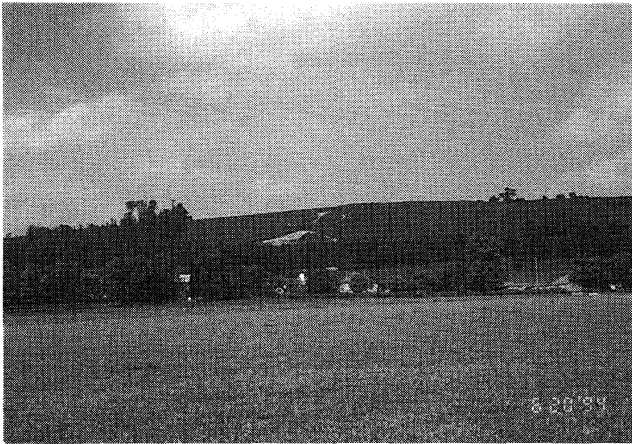


写真 2

North DownsのCrown field
丘の斜面の中央に王冠がみえる。

の重要な要素となる草原は極めて種の多様性に富み、美しい草本類や希少種の宝庫となっている。そしてこの景観と多様性を保護するためには従来通りの農牧管理を継続しなければならない。何故なら、仮に草地生態系が残っていたとしても牧草の播種と施肥によって成り立っている集約的な草地（草原ではない）では構成種が貧弱で、可憐な野草類は共存できないからである。これは我国のオーチャードラジノクローバー型人工草地と、ススキやシバを主体とする草原との関係に似ている。草の生産性を無視して多様性を高めるのか、あくまで草の生産を優先させるのかそのへんの兼ね合いがかなり難しい。

草原のなりたち

極めて多様性に富んだ草原は意外にもカレッジのキャンパス内にあった。Crown fieldと称するこの草原はKing Edward VIIの戴冠式を記念してチョーク草原の急斜面の一部を王冠状に切り取った箇所を中心に広がっていた。この斜面のあるNorth Downsの丘はかなり高く、天気の良い日には遠くアシュフォードの街からも見ることができる(写真2)。Crown fieldは三つの理由から野生生物の保護地として大きな価値を有するという。

- (1) 伝統的な放牧管理が行われているチョーク草原であること。

- (2) 高等植物と無脊椎動物の種多様性が高いこと。
- (3) 今日、ブリテンにはこのような場所が少なくなったこと。

North Downsの急斜面にあるCrown fieldはもともと森林であった場所を切り開いて作られた。その後一度も耕作されていないし、長い間施肥や農薬の散布を行っていないという。North Downsの極相植生が森林であることは、向かって左隣に立派な森があることから容易に納得できた。右隣はホルスタイン放牧用の人工草地でCrown fieldとは明らかに植生が異なっていた。

Crown fieldはその大部分を占める草原と古い石切り場周辺の低木林からなっている。そしてこの低木林は野ウサギが減少した1950年代頃から徐々に拡大しているという。草原は比較的傾斜のなだらかな土層の厚い立地に分布する高茎タソック型草原と土壌の薄い急傾斜地あるいは放牧圧の高い立地に分布する短草型草原からなっている。高茎タソック型草原はイネ科の*Brachypodium*を主体とする群落で、他草種の侵入が少ない。そしてタソックの間には低木林に最初に侵入してくる森林性植物の芽ばえもみられた。だからこの群落の拡大は種の豊富な短草型草原にとっては脅威である。急傾斜地の短草型草原で夏季に植生調査をした結果、少なくとも70種の高等植物が確認された。このリストには春先に出現してすぐ消えてしまう



写真 3

Crown fieldの短草型草原
紫の花はearly purple orchid

ラン科植物は含まれていないから、トータルではさらに増加するであろうという。このようにCrown fieldの草原は高と低二つのタイプの草原がモザイク状に分布しているが、放牧圧のコントロールで両者のバランスをとることは可能なようだ。放牧圧が軽減されれば高茎タソックが優占し、逆に放牧圧が高まれば広葉草本類が増え種多様性が増す。昔はリターを焼くことで短草型草原を維持していたが、最近では適切な牛の放牧管理によって*Brachypodium*を抑えている。しかし春先にみられるラン科植物の種子生産を可能にするよう、放牧のタイミングを調整することはかなり難しいようだ。

余談になるが、Crown fieldにはチドリ類を始め多くの美しい地生ランが分布している。なかでもearly spider orchidは稀少種で保護の対象となっている。私がワイに来てまもない6月始め、Mitchley博士はこのランを保護するため、ネズミ取り位の金網のケージをいくつもかぶせて歩いた。こんな方法では日本では逆にみんな掘り取られてしまうだろう。さすが自然保護の先進国だと感心していた。しかし後日そこに行ってみたら、子供達がいたずらしたのか、このケージはほとんど総て他の場所に放り投げられていた。早速Mitchley博士に伝えたら大変悲しいことだと言っていた。いづこもあまり変わらないようである。

ところで何故この草原ではこんなにも多くの植物が共存できるのだろうか。最も植物相の豊富な草原は土地の肥沃度が低く、しかも植物現存量の少ない状態と結びついている。何故なら肥沃度が

低いということは、貧栄養に適応した競争力に劣った種の共存を可能にするからで、そのためには伝統的な放牧管理を怠ってはならないというのがMitchley博士の考えだ。一方、ライグラスーホワイトクローバ草地に代表される植物相の貧弱な草地は競争に弱い植物達を犠牲にして作り出されたものである。

では草原の中でも*Brachypodium*群落のように種数の比較的少ない群落は完全に取り除いてしまった方がよいのだろうか。否、最近のMitchley博士らの研究によってこの群落の存在は無脊椎動物の多様性を保持する上で重要な働きをしていることがわかってきた。結論的に言うなら、高と低の両タイプがモザイク状に分布しているのがベストのようだ。

ケント州を含む英国南部はチョークやライムストーンを母材とする土壤が広く分布し、Crown fieldの他にも似たような草原保護区をいくつか見学することができた。南部でも西のウェールズに入ると酸性土壤もあり、そこではヒースの草原を見ることができた。私の訪問した6月上旬頃、Crown fieldでは地生ランの紫の花や、マメ科やキンポウゲ科の黄色の花が咲き乱れ、さながら高山のお花畑のようであった(写真3)。しかし帰国も間近に迫った7月下旬にはイネ科植物が出穂し始め、もう秋の気配が感じられた。次の機会には是非とも四季を通してCrown fieldの植物達を観察したいものである。2ヶ月間の出張ではあったが、Mitchley博士のお世話で大変有意義な日々を過ごすことができたと思っている。

主な会議・研究会等 (7. 3~7)

- 7.3. 2 組換え体アセスメント研究会「組換え体の高度利用のためのアセスメント法の開発に関する研究会」(参加者67名)
- 7.3.10 気象研究会「温暖化ガスと農林生態系」(参加者173名)
- 7.7.11 平成7年度農業環境技術研究所運営委員会

研究員・研修生等（7. 1～7）

氏名	所属	種類	滞在する研究室	課題	期間
Mr. Li Sheng-gong	中国科学院沙漠研究所	科技厅総合研究招へい	気象特性研究室	「砂漠化機構の解明に関する国際共同研究」に係るデータ解析	H. 7. 1.30 ～ 2.26 H. 7. 3. 4 ～ 3.10
Ms. Ile Zongying	中国科学院沙漠研究所	科技厅総合研究招へい	気象特性研究室	「砂漠化機構の解明に関する国際共同研究」に係るデータ解析	H. 7. 1.30 ～ 2.26 H. 7. 3. 4 ～ 3.10
Dr. Wang Tao	中国科学院沙漠研究所	STAフェローシップ	環境立地研究室	リモートセンシング/地理情報システムを用いた砂漠化の監視・評価手法の開発	H. 7. 2.16 ～ H.8.8.15
Mr. Zhao Halin	中国科学院沙漠研究所	科技厅総合研究招へい	保全植生研究室	「砂漠化機構の解明に関する国際共同研究」において、家畜の放牧管理の立場から砂漠化機構を解明し、砂漠化防止技術に関する討議を行う	H. 7. 2.19 ～ 3.10
Dr. Hendrikus J. Vlug	オランダワーゲニンゲン植物保護研究所	科技厅個別重要	天敵生物研究室	天敵による昆虫管理のための温室生態系のモデル化に関する研究	H. 7. 2.13 ～ 2.22
Dr. Andrea Pitacco	イタリアパドバ大学	科技厅外国人招へい	地球環境研究チーム	ノンパラメトリック回帰を利用した地球環境変動下での作物生育の予測	H. 7. 3.12 ～ 3.18
Dr. James R. Aist	アメリカニューヨークコーネル大学	科技厅外国人招へい	土壌微生物生態研究室	糸状菌の染色体分離過程の有視化に関する研究	H. 7. 3.13 ～ 3.22
Dr. Walter C. Oechel	アメリカサンディエゴ州立大学	科技厅個別重要	気象特性研究室	自然生態系における大気温暖化ガスの高精度評価とそれが大気温暖化に及ぼす影響の解明	H. 7. 3.13 ～ 3.27
文字信貴	大阪大学農学部助教授	流動研究員	気象特性研究室	大気微量気体の農林生態系における観測的研究	H. 7. 3.13 ～ 3.24
Arne Janssen	オランダアムステルダム大学	科技厅個別重要	天敵生物研究室	天敵による昆虫管理のための温室生態系のモデル化に関する研究	H. 7. 3.15 ～ 3.28
関 李 紀	筑波大学化学系	技術講習	分析法研究室	農林生態系における放射性核種、ハロゲン元素及びカリ元素の動態解明手法の習得	H. 7. 4.17 ～ 8.31
栗原 浩太郎	筑波大学大学院環境科学研究科	技術講習	分析法研究室	農林生態系における放射性核種の分析法と動態解明手法の習得	H. 7. 4.17 ～ 6.30
河野 司	筑波大学大学院農学研究科	技術講習	情報解析・システム研究室	インターネットにおけるデータベースの構築	H. 7. 4.27 ～ 10.16
新野 有次	国際強力事業団 I C N E T	技術講習	土壌保全研究室	土壌分析法	H. 7. 5.12 ～ 6. 2
楊 宗 興	東京農工大学農学部波丘地利用実験実習施設	技術講習	影響調査研究室	窒素同位体比の測定法	H. 7. 5.22 ～ 5.28
有坂 通展	新潟県農業試験場	依頼研究員	地球環境研究チーム	リモートセンシングによる作物の生育解析法の確立	H. 7. 6. 1 ～ 11.30
吉岡 祐一	東洋電化工業㈱	依頼研究員	除草剤動態研究室	環境中における農薬動態の解析と制御	H. 7. 6. 1 ～ H.8.1.31
Fajardo Ferdinand F.	筑波大学大学院農学研究科	技術講習	除草剤動態研究室	除草剤の残留分析法	H. 7. 6. 1 ～ H.8.3.31
Mr. Pompe C. Sta Cruz	フィリピンフィリピン稲研究所	J I C A	気象生態研究室	作物生理, 作物生育モデル	H. 7. 6. 5 ～ 9.29

氏名	所属	種類	滞在する研究室	課題	期間
Mr. Juan de Dios Moya Franco	ドミニカ共和国農務省	JICA	土壌微生物生態研究室	作物保護 フザリウム菌による土壌病害の生物的防除法の技術開発	H. 7. 6. 7 ～11.24
谷口 悟	高知大学農学部	技術講習	他感物質研究室	他感物質の土壌中における動態研究	H. 7. 6.11 ～ 7.14
高橋 富雄	富山県農業技術センター 野菜花き試験場	技術講習	土壌有機物研究室	土壌有機物が野菜生産に及ぼす影響解析法	H. 7. 6.12 ～ 6.21
伊藤 勉	筑波大学大学院 環境科学研究科	技術講習	分析法研究室	農林生態系における放射性核種の分析法と動態 解明手法の習得	H. 7. 7. 1 ～ 8.31
鳥丸 ひろみ	筑波大学大学院 化学研究科	〃	〃	農林生態系におけるハロゲン元素の動態解明手 法の習得	H. 7. 7. 1 ～ 8.31
小野寺 政行	北海道立 中央農業試験場	依頼研究員	多量要素動態研究室	土壌有機成分の評価法	H. 7. 7. 1 ～ 9.29
中野 憲司	山形県立農業試験場	〃	生物情報計測研究室	リモートセンシング技術による新生育診断法の 確立	H. 7. 7. 1 ～ 9.30
三好 孝典	愛媛県立果樹試験場	〃	寄生菌動態研究室	植物寄生菌の病原性遺伝子解析及び動態把握	H. 7. 7. 1 ～ 9.30
脇門 英美	鹿児島県農業試験場	〃	水質特性研究室	小流域における窒素・リンの簡易モニタリング 手法の開発	H. 7. 7. 1 ～ 9.30
渡嘉敷 義浩	琉球大学農学部 (文部省内地研究員)	技術講習	分析法研究室	選択溶画法による土壌マンガノジュールの鉱 物分析および元素分析	H. 7. 7. 1 ～11.30
横須賀 知之	茨城県農業総合センター	依頼研究員	昆虫行動研究室	昆虫フェロモンの利用技術	H. 7. 7. 1 ～12.31

人 事 (7 . 3 ～ 8)

転 入

発令年月日	氏名	新所属	旧所属
7. 3. 1	大内 昭 眞 弓 宮 崎 昌 久	環境生物部長 資材動態部長 環境生物部昆虫管理科長	中国農業試験場生産環境部長 東北農業試験場地域基盤研究部長 蚕糸・昆虫農業技術研究所生産技術部虫害研 究室長
7. 4. 1	前田 榮 一 飯岡 浩 一 勝山 敏 江	企画調整部情報資料課長 総務部会計課調達係長 企画調整部情報資料課管理係主任	畜産試験場企画連絡室情報資料課長 農業総合研究所総務部会計課会計係長 家畜衛生試験場企画連絡室情報資料課(管理 係)
	仁平 悦 子 今井 正	総務部庶務課庶務第2係主任 総務部会計課(施設管理課)	農業研究センター総務部会計課(会計係) 蚕糸・昆虫農業技術研究所総務部庶務課(人 事第2係)
	永田 徹 織田 健次郎	農業環境技術研究所長 環境管理部資源・生態管理科資源・環境動態 研究室長	農業生物資源研究所企画調整部長 中国農業試験場企画連絡室研究技術情報科 長
	林 陽 生	環境資源部気象管理科気候資源研究室長	四国農業試験場生産環境部気象資源研究室 長
	村山 重 俊	環境資源部水質管理科水質動態研究室長	農業研究センター企画調整部主任研究官(研 究企画科)
	桑原 雅 彦	資材動態部農業動態科殺虫剤動態研究室長	国際農林水産業研究センター生産利用部主 任研究官
	小川 茂 男	環境管理部主任研究官(計測情報科隔測研究 室)	北海道農業試験場農村計画部主任研究官(情 報処理研究室)
	安田 耕 司	環境生物部主任研究官(昆虫管理科昆虫分類 研究室)	国際農林水産業研究センター沖縄支所主任 研究官(作物保護研究室)
7. 6.26	河合 亮 子	企画調整部(企画科)	農林水産技術会議事務局企画調整課総務班 総括係長

転 出

発令年月日	氏 名	新 所 属	旧 所 属
7. 3. 1	志 賀 正 和	蚕糸・昆虫農業技術研究所生体情報部長	環境生物部昆虫管理科長
7. 4. 1	川 崎 美 江	果樹試験場育種部主任	総務部庶務課 (庶務第2係)
	新 関 幸 子	農業工学研究所企画連絡室資料課 (管理係)	企画調整部情報資料課 (管理係)
	高 橋 一 二 三	農業工学研究所総務部庶務課 (人事第1係)	総務部会計課 (用度係)
	江 原 泰 夫	東北農業試験場総務部福島総務分室 (庶務係)	総務部会計課 (施設管理係)
	太 田 王 彦	東北農業試験場総務部新庄総務分室 (庶務係)	総務部会計課 (支出係)
	佐 藤 敏 明	食品総合研究所総務部庶務課 (人事係)	総務部庶務課 (庶務第1係)
	内 山 兵 一	北海道農業試験場企画連絡室 (業務第1課)	企画調整部 (業務科)
	横 山 宏 太 郎	北陸農業試験場地域基盤研究部気象資源研究室長	環境資源部主任研究官 (気象管理科)
	山 口 武 則	農業研究センタープロジェクト研究第6チーム主任研究官	企画調整部主任研究官 (地球環境研究チーム)
	網 藤 芳 男	農業研究センター農業計画部主任研究官 (農村生活研究室)	環境管理部主任研究官 (資源・生態管理科農村景域研究室)
	吉 松 慎 一	草地試験場環境部主任研究官 (作物害虫研究室)	環境生物部主任研究官 (昆虫管理科昆虫分類研究室)
	對 馬 誠 也	東北農業試験場企画連絡室主任研究官 (総合研究第3チーム)	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)
	竹 澤 邦 夫	北陸農業試験場企画連絡室主任研究官 (研究技術情報科)	企画調整部主任研究官 (地球環境研究チーム)
	伊 藤 治	国際農林水産業研究センター環境資源部主任研究官	資材動態部主任研究官 (肥料動態科多量要素動態研究室)
	水 野 明 文	横浜植物防疫所調査研究部病菌課	環境生物部 (微生物管理科微生物特性・分類研究室)
7. 8. 1	杉 原 進	草地試験場企画連絡室企画科長	企画調整部研究交流科長

所内異動

発令年月日	氏 名	新 所 属	旧 所 属
7. 3. 1	宮 下 清 貴	環境生物部微生物管理科土壌微生物利用研究室長	環境生物部主任研究官 (微生物管理科土壌微生物利用研究室)
	木 村 龍 介	資材動態部肥料動態科廃棄物利用研究室長	環境生物部微生物管理科土壌微生物利用研究室長
7. 4. 1	阿 部 雄 一 郎	総務部庶務課 (庶務第1係)	総務部庶務課 (庶務第2係)
	岩 佐 健 治	総務部庶務課 (庶務第2係)	総務部会計課 (用度係)
	小 林 健 健	総務部庶務課 (人事第2係)	総務部会計課 (主計係)
	稲 葉 昌 之	総務部会計課 (主計係)	総務部庶務課 (人事第2係)
	飯 塚 のり子	総務部会計課 (用度係)	総務部庶務課 (庶務第2係)
	野 口 美千代	総務部会計課 (調達係)	総務部会計課 (用度係)
	青 木 之み子	総務部会計課 (調達係)	総務部会計課 (用度係)
	上 路 雅 子	企画調整部企画科長	資材動態部農薬動態科除草剤動態研究室長
	清 野 裕	環境資源部気象管理科長	企画調整部企画科長
	鈴 木 隆 之	資材動態部農薬動態科除草剤動態研究室長	資材動態部農薬動態科農薬管理研究室長
	石 井 康 雄	資材動態部農薬動態科農薬管理研究室長	資材動態部農薬動態科殺虫剤動態研究室長
	川 島 博 之	企画調整部主任研究官 (地球環境研究チーム)	環境資源部主任研究官 (水質管理科水質動態研究室)
7. 6. 1	横 沢 正 幸	企画調整部 (地球環境研究チーム)	環境資源部 (気象管理科気候資源研究室)
7. 8. 1	野 内 勇	企画調整部研究交流科長	環境資源部気象管理科大気保全研究室長

採用

発令年月日	氏名	所属	
7. 4. 1	染谷透	総務部庶務課 (庶務第2係)	新規採用
	高橋正史	企画調整部 (業務科)	新規採用
	佐々木華織	企画調整部 (企画科)	新規採用
	山田憲吾	企画調整部 (企画科)	新規採用
	金澤健二	企画調整部 (企画科)	新規採用
	中野明正	企画調整部 (企画科)	新規採用
	島武男	企画調整部 (企画科)	新規採用
	須賀有子	農業工学研究所併任	新規採用
	森山英樹	企画調整部 (企画科)	新規採用

辞職

発令年月日	氏名	新所属	旧所属
7. 3. 1	吉野嶺一		環境生物部長
	越野正義		資材動態部長
	新井重光		資材動態部肥料動態科廃棄物利用研究室長
7. 4. 1	玉木佳男		農業環境技術研究所長

定年退職

発令年月日	氏名	新所属	旧所属
7. 3. 31	橋本昭		企画調整部情報資料課長
	磯部誠之		環境資源部気象管理科長
	片桐政子		資材動態部主任研究官

海外出張 (H 7. 1 ~ 7)

氏名	所属	出張先	本人の活動内容	出張期間	備考
齋藤元也	環境管理部	フィリピン	「マイクロ波センサデータ利用によるリモートセンシング高度化のための基盤技術開発」に係る共同データ解析, 研究打合せ, 現地調査	H. 7. 1. 5 ~ 1.14	科技厅 科技振興調整費 総合研究
谷山一郎	環境資源部	フィリピン	フィリピン低地土壌の物理性の解析	H. 7. 1.17 ~ 2.17	国研センター
浜崎忠雄	環境資源部	パラグアイ	パラグアイ主要穀物生産強化計画短期専門家	H. 7. 1.20 ~ 2.27	JICA
鶴田治雄	環境管理部	マレーシア	「アジア太平洋地域における土地利用変動が地球温暖化に及ぼす影響に関する予備的研究」に係る現地調査及び打合せ	H. 7. 1.25 ~ 1.31	環境庁 地球環境研究総合推進費
小原洋	環境資源部	タイ	「エル・ニーニョ現象等による熱帯林生態系変動が地球温暖化に及ぼす影響解析」に関する国際ワークショップに出席	H. 7. 2. 6 ~ 2.11	JISTEC
阿江教治	環境資源部	コロンビア ブラジル	熱帯強酸性土壌における陸稲の成育障害の実態とその解明	H. 7. 2.18 ~ 3.19	国研センター
鳥山重光	環境生物部	スリランカ	スリランカ植物遺伝資源センター計画に係るウィルス抵抗の短期専門家	H. 7. 2.20 ~ 3.6	JICA
井上吉雄	環境管理部	アメリカ	リモートセンシングによる地表面蒸発散および植生資源の動態評価に関する研究	H. 7. 2.25 ~ 3.26	科技厅 個別重要
澤田宏之	環境生物部	オーストラリア	農林水産ジーンバンク事業微生物遺伝資源海外調査に係る, オーストラリア国に分布するアグロバクテリウム属細菌の調査	H. 7. 3. 8 ~ 3.22	農水省

氏名	所属	出張先	本人の活動内容	出張期間	備考
太田 健	環境資源部	中国	「半乾燥・半湿润地域における砂漠化に及ぼす人間活動の影響評価に関する研究」に関する現地調査及び打合せ	H. 7. 3.11 ～ 3.26	環境庁 地球環境研究
松尾 和人	環境資源部	中国	「半乾燥・半湿润地域における砂漠化に及ぼす人間活動の影響評価に関する研究」に関する現地調査及び打合せ	H. 7. 3.11 ～ 3. 26	環境庁 地球環境研究
伊藤 治	資材動態部	インド	「マメ科植物の窒素同定と根圏環境」に関する調査・研究	H. 7. 3.16 ～ 4. 6	国研センター
鶴田 治雄	環境管理部	イギリス	日英ワークショップ「農地におけるメタンと窒素循環の制御」に出席及び農耕地からの亜酸化窒素の発生に関する研究打合せ	H. 7. 3.19 ～ 3. 29	環境庁 地球環境研究
野内 勇	環境資源部	イギリス	日英ワークショップ「農地におけるメタンと窒素循環の制御」に出席及び農耕地からの亜酸化窒素の発生に関する研究打合せ	H. 7. 3.19 ～ 3.27	環境庁 地球環境研究
福原 道一	環境管理部	中国	東アジアにおける土地荒廃防止のための土地利用システムに関する国際ワークショップのフォローアップ	H. 7. 3.26 ～ 3.30	JISTEC
今川 俊明	環境管理部	中国	東アジアにおける土地荒廃防止のための土地利用システムに関する国際ワークショップのフォローアップ	H. 7. 3.26 ～ 3.30	JISTEC
岡田 齊夫		ドイツ	気候変動に関する国際連合枠組み条約第1回締約国会議に出席	H. 7. 3.27 ～ 4. 7	農水省
矢野 栄二	環境生物部	オランダ	「天敵による昆虫管理のための温室生態系のモデル化」に関する共同研究	H. 7. 3.30 ～ 5.29	科技厅 個別重要
池田 浩明	企画調整部	カナダ	「アジア太平洋地域における土地利用変動が地球温暖化に及ぼす影響に関する予備的研究」の効率の推進に資する	H. 7. 4. 1 ～ 4. 7	環境庁 地球環境研究
鶴田 治雄	環境管理部	マレーシア	「アジア太平洋地域における土地利用変動が地球温暖化に及ぼす影響に関する予備的研究」の効率の推進に資する	H. 7. 4. 5 ～ 4. 15	環境庁 地球環境研究
宮下 清貴	環境生物部	フランス	「OECD/ENVタスクグループ会合（モダンバイオテクノロジーの環境応用）」に出席	H. 7. 4. 8 ～ 4.13	農水省
袴田 共之	企画調整部	中国 タイ	「アジア太平洋地域における土地利用変動が地球温暖化に及ぼす影響に関する予備的研究」に係る現地調査及び打合せ	H. 7. 4. 9 ～ 4.19	環境庁 地球環境研究
原 菌 芳 信	環境資源部	アメリカ	自然生態系における大気温暖化ガスの高精度評価とそれが大気温暖化に及ぼす影響の解明	H. 7. 4.10 ～ 5.24	科技厅 個別重要
吉本 真由美	環境資源部	アメリカ	ツンドラ地域におけるメタンフラックスの観測研究	H. 7. 5.22 ～ 7. 6	サンディエゴ 州立大学
原 菌 芳 信	環境資源部	アメリカ	ブルドーベいの凍土表層融解後の大気温暖化ガスフラックスの比較観測	H. 7. 5.25 ～ 6. 29	サンディエゴ 州立大学
八重樫 博志	環境生物部	ブラジル	ブラジル・セラード農業環境保全研究計画打合せ調査	H. 7. 5.26 ～ 6. 9	JICA
岩間 秀矩	環境資源部	ブラジル	ブラジル・サンパウロ州における持続的農業確立のための土壌調査及び技術指導	H. 7. 6. 8 ～ 7. 6	(社)農業拓 殖協会
二宮 正士	環境管理部	アメリカ	1995アメリカ農業工学会年会のパターン認識セッションに参加し、講演を行う	H. 7. 6.18 ～ 6.22	研究交流促 進法第5条
宮下 清貴	環境生物部	フランス	OECDの「バイオテクノロジーの規制的監督の調和に関する専門会合」に出席	H. 7. 6. 19 ～ 6.24	農水省
袴田 共之	企画調整部	スウェーデン	酸性雨国際会議に出席	H. 7. 6.20 ～ 7. 3	研究交流促 進法第5条
新藤 純子	企画調整部	〃	〃	〃	〃
白井 洋一	環境生物部	オランダ	国際作物保護会議に出席し、ポスター発表を行う	H. 7. 7. 2 ～ 7. 7	〃
小泉 博	環境生物部	ノルウェー	「北極における氷河末端域の生態系変動」に関する共同研究	H. 7. 7. 7 ～ 8.24	文部省 国際学術研究

氏名	所属	出張先	本人の活動内容	出張期間	備考
加藤好武	環境管理部	フィリピン	フィリピン土壌研究開発センター計画フェーズIIに係る短期専門家として土壌生産力可能性分級の図化指導を行う	H. 7. 7.10 ～ 7.30	JICA
二宮正士	環境管理部	フィンランド	第14回EUCARPIA(ヨーロッパ植物育種研究連合)総会に出席し「楢岡フーリュ記述子によって評価された水稻粒形QTLマッピング」の課題で発表する	H. 7. 7.29 ～ 8. 6	科技厅 国研集会

農環研ニュース No.28 平成7年9月14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(広報係)

印刷 (株)エリート印刷