ISSN 0916-6262

National Institute for Environmental Studies

国立環境研究所ニュース

Vol. 17 No. 2

環境と聖域

所長　大井　玄

（おおい　げん）

……我々は大地の一部であり，大地は我々の一部です。香り高き花は我々の姉妹であり，鹿や馬や大きな鷲は我々の兄弟です……（シャトル酋長がアメリカ大統領へあてた手紙）

「閉鎖系である地球環境は科学・技術の進歩だけで維持できるか。それとも現在の生活スタイルなど人間行動（そして意識）を変容させる必要があるか」といった趣旨の質問を，私は多くの環境科学研究者たちにしてきた。彼らから戻ってくる答えは，例外無く，行動変容も必要というものであった。

現在，大量生産・大量消費・大量廃棄を特徴とする産業経済システムは「市場の原理」によって動かされている。ここに措定される人間像は無制限な欲望を是認しており，これにいわば経済学的根拠を与えているのが新古典派理論である。また，そこに現れる経済主体としての人間は，旧大陸からの移民が見いだしたほとんど無限の空間と無尽蔵の資源に恵まれた新大陸という，いわば開放系の産物のように見える。この人間にとって，経済行為に関係ない環境は二次的な意味しか持たない。ましてや環境に特別の尊敬をはらったり，それを神聖視したりする必要を認めない。

さて，人間活動の歴史は言うまでもなく環境破壊の歴史であった。禿山の続くギリシャもかっては豊かな森林に覆われていた。産業革命以後イギリスの森林も伐採により消えていった。環境破壊の結果人間が滅びていったイースター島の例もある。

近年の環境破壊がもたらした悲劇的事例はルワンダに見られる。二十世紀中頃「アフリカのスイス」と呼ばれた美しい緑のルワンダは，当時人口200万だった。その後，人口爆発が起こり90年代始めには800万に達する。人は山頂近くまで木を伐り，耕地に変えていったが食料生産は追いつかない。一家族当たり農地面積は，1960年には２haであったのが90年には0.7haに縮む。一人当たりの食事エネルギーは1984年に約2,000カロリーであったのに，91年には1,000カロリー近くまでに減っていった。飢餓状態といえる。長年くすぶっていた「部族対立」が燃え上がるのも当然だろう。その結果100万に及ぶ人々が虐殺される。

古くからの環境が頑固に守られている事例を検討して気づくのは，それが人の手をつけてはならない尊い存在として神聖視されていることである。レバノン杉の森や我が国の鎮守の森がそうであり，冒頭のアメリカ原住民が守ってきた居住地の森もそうである。そして，そこで動植物と共生してきた人々には，ただ単に人間生存の条件として環境を尊重するのではなく，環境は人をも含む生命体であるとの一体感も認められる。これは，「合理的思考」をするかも知れないが欲望を制御しない経済主体が持ち得ない意識であり，為し得ない行動であろう。

環境は，人智を越えた神聖な存在として取り扱わない限り，最後には，人をも生かしてくれないのであろうか。

執筆者プロフィール：東京大学名誉教授

環境のパターン計測，23年

東京大学生産技術研究所教授　安　岡　善　文

昭和50年４月：朝７時に東京町田市の家を出て，上野駅で昼食のための駅弁を買って常磐線に乗り，荒川沖駅で研究所のマイクロバスに乗り換え10時前に研究所着。夕方は，６時30分研究所発のマイクロバスで帰途に。入所当時は，つくばにまだ独身寮ができておらず，研究所の食堂も完成していなかったため，このような日課で東京の自宅から往復５時間かけて研究所に通勤しました。

平成10年４月：23年間お世話になった研究所を離れ，東京大学生産技術研究所に勤務することになりました。つくばの自宅から東京六本木にある職場まで往復４時間かけて通勤しています。

画像処理やパターン認識といった新しい情報処理手法を，公害・環境研究の分野で応用したい，ということで当時の国立公害研究所に入所しました。結果的には，このテーマが23年間続いたことになります。勿論，環境問題の変遷につれ対象とするデータも変わってきました。主だったものだけを挙げても，公害問題が中心であった時期の顕微鏡画像，快適な環境の創造が中心であった時期の景観画像，そして地球環境問題が中心となった近年では人工衛星等からのリモートセンシング画像。ミクロなものからマクロなものまでを対象としてきたことになります。これらの画像データから環境の計測，評価に役立つ情報をいかに引き出すか，これが研究テーマでした。

環境分野での利用を考え，独自の処理手法，処理システムを作ることを心がけてきましたが，特に印象に残っているのは，景観シミュレーションとリモートセンシングです。景観シミュレーションはコンピュータで景観を変える技術ですが，地方自治体の方々と実際の街づくりに応用するなど，研究室というより現場での緊張感を楽しませてもらいました。リモートセンシングの研究でも，霞ヶ浦の水質計測からタイの熱帯林減少計測まで，国内はもとより東南アジアの方々との共同研究を持つことができました。リモートセンシングは地域レベルから地球レベルまでの環境を様々なスケールでシームレスに観測できるように技術が進歩してきており，地域と地球をつなぐという点で環境計測の中心技術の一つとなると思います。大学院でも「リモートセンシングと地理情報システム」の講義を分担しますし，勿論，研究としても続けます。

さて，振り返ってみると「やりたい研究」を自由にやらせてもらった23年といえるでしょう。昭和50年の公害研は，発足して間もないころであり，また，公害研が環境問題を扱う初めての研究所であったということもあり，当時は，何をすべきかから考える時間があったと思います。朝，研究所についてから，さて今日は何をしようか，と考える時間がありました。今から考えると，これは大変重要でかつ贅沢な時間だったと思います。やはり，研究では，なにをすべきかじっくり考えるという習慣を身につける訓練がいるように思います。

一方で，「やりたい研究」と「やらなければならない研究」を，個々の研究者として，組織としてどう調整するのか難しい時代になったとも思います。昨今の環境問題は往々にして，それが我々の前に姿を現した時には既に，それを解決するための研究が「やっても良い研究」，「やった方が良い研究」というより「やらなければならない研究」という性格を持つようになっているのではないでしょうか。地球環境問題も環境ホルモン問題も，我々のみならず子孫の生存のためにともかく解決しなければならない，というものです。となると問題解決に向けての研究戦略は，「やっても良い研究」を進めるのとは違ってきます。医学において，目の前の患者を直すための実学と，基礎医学がうまく組み合わされなければならないのと同じように，環境学においても，実学と基礎学をうまく組み合わせる仕組みを考える必要がありそうです。

大学院出たての27歳から，国立公害研究所環境情報部を振り出しに，総合解析部，社会環境システム部，地球環境研究センターの３部，１センターでお世話になりました。研究者として公害研・環境研で育てられた，心からそう思います。これからも「やらなければならない研究」をどう進めていけばよいのか，一緒に考えたいと思います。

（やすおか　よしふみ）

科学技術庁関連予算等による研究の現状
(国立環境研究所における平成9年度の実施状況を中心として)

持　立　克　身

我が国は21世紀に向けた「科学技術創造立国」を目指し,「科学技術基本法」を制定した(平成7年11月15日)。さらに同法に基づき科学技術の振興に関する施策を総合的・計画的に推進するために,「科学技術基本計画」を策定した(平成8年7月2日 閣議決定)。同計画では,今後10年程度を見通した研究開発推進の総合的方針や平成8年度から5年間に講ずる科学技術政策の具体的措置を定めている。この中には,1)研究者・研究支援者の養成・確保,研究開発システムの整備,各種評価の実施,2)研究開発施設・設備の整備,情報化の促進,知的基盤の整備,3)競争的資金の拡充,重点的資金の拡充,基盤的資金の充実,4)私立大学の研究充実,5)民間の研究開発促進,国等の研究開発成果の活用,6)国際共同研究開発の推進,開発途上国等との科学技術協力の拡充,国際的科学技術活動強化の環境整備,7)地域の科学技術の振興,8)科学技術に関する学習の振興,理解の増進・関心の喚起,などが掲げられている。

科学技術庁は,基礎研究の強化は我が国の発展の基盤として極めて重要であると認識しており,Ⅰ.科学技術振興調整費,Ⅱ.国立機関原子力試験研究費,Ⅲ.海洋開発及び地球科学技術調査研究促進費等の研究費を,各省庁の国立試験研究機関・大学等に助成・配分して来た。科学技術振興調整費は,前記の基本法及び基本計画を受けて,近年増大・拡充の一途を辿っており,当研究所でも多くの研究者が関与するようになってきた(表1)。以下に,振興調整費を中心に,科学技術庁関連予算等による研究の現状を紹介する。

科学技術振興調整費は,我が国の科学技術に関する最高審議機関である科学技術会議の総合調整機能を具体化するために昭和56年に創設された制度であり,各省庁,大学,民間といった既存の研究体制の枠を超えた横断的・総合的な研究開発の推進を主たる目的としている。主な内容は,①境界領域,複合領域の基礎的・先導的研究の推進,②国立試験研究機関等を中心とする基礎研究の強力な推進,③科学技術面での国際貢献に資するための国際共同研究の推進,④従来にない新しい研究制度の試行的実施,⑤年度途中に発生した突発的事態等への柔軟かつ機動的な対応,⑥適切な研究評価の実施,研究開発の推進に必要な調査・分析の実施,などである。

平成9年度の具体的運用としては,Ⅰ.産学官連携プログラム(総合研究,生活・社会基盤研究),Ⅱ.国際プログラム(国際共同研究総合推進制度①交流育成,②国際ワークショップ,③二国間型,④多国間型),Ⅲ.制度先導プログラム(知的基盤整備推進制度,目標達成型脳科学研究推進制度,流動促進研究制度),Ⅳ.国研活性化プログラム(中核的研究拠点育成,重点基礎研究),Ⅴその他(調査・分析,緊急研究)が行われた。なお,これまで制度先導プログラムで行われてきた重点研究支援協力員制度については,科学技術振興事業団に移管され,科学技術特別研究員制度等とともに運営されている。

総合研究では,重要な研究テーマについて産学官の研究ポテンシャルを結集し,複数機関の有機的連携の下に総合的な取組みを推進する。Ⅰ期3年間,Ⅱ期2年間から成り,当研究所では7課題(Ⅰ期5課題,Ⅱ期1課題,FS1課題)に参加した。このうち,「バイカル湖の湖底泥を用いる長期環境変動の解析に関する国際共同研究」は,当研究所が中心となり,ロシアと共同で実施している大規模研究である。「植物の環境応答と形態形成の相互調節ネットワークの解明に関する研究」は,9年度に開始された新規課題である。また,「物質関連データのデータベース化に関する調査研究」は,平成8年度における研究情報整備・省際ネットワーク推進制度から総合研究に移された。

生活・社会基盤研究では,国研,大学,地方自治体,民間の研究ポテンシャルを活かし,生活の質の向上及び地域の発展に資する目的志向的な研究開発を総合的に推進する。当研究所では,①生活者ニーズ対応研究4課題に参加した。Ⅰ期3年間が原則で

あるが，必要に応じ，Ⅱ期3年間の延長がある。9年度から，「スギ花粉症克服にむけた総合研究」および「高齢化社会に向けた食品機能の総合的解析とその利用に関する研究」を開始した。

国際共同研究総合推進制度は，個別重要国際共同研究等を基に，8年度に創設された制度である。重点協力分野において，将来の国際共同研究の芽の育成から様々なニーズに対応した国際共同研究までを一体的，総合的に推進する。科学技術協力協定等に基づいて，当研究所では，国際研究交流育成1課題を実施した。また，二国間型8課題（イギリス，メキシコ，アメリカ，中国，ポーランド）を行った。さらに，多国間型1課題「アジア地域の微生物研究ネットワークに関する研究」に参加した。

重点基礎研究は，各国研において，将来の技術展開の柱となることが期待される革新的技術シーズの創出を図るための基礎的研究を推進する。課題選定は各所長の裁量による。当研究所では，所内ヒアリングを経て，4課題を実施した。9年度は，本研究及び国際共同研究により，外国旅費の手当が充足し，国際研究集会における研究発表および国際交流が推進された。

知的基盤整備推進制度では，研究情報のデータベース化に関する調査研究を推進する制度で，平成9年度から科学技術振興事業団の事業に移管された。当研究所では，平成9年度から「生物系研究資材のデータベース開発に関する総合的研究」に参加した。

重点研究支援協力員制度では，重点研究領域に研究内容や研究者ニーズに合わせて，高度な知識･技術を有する研究協力員のチームを手当し，的確な研究支援を行う。当研究所では7年度から，「環境モニタリング手法開発のための基盤技術研究」として，衛星観測研究チーム等が行っている研究の支援業務に6人の協力員が手当されている。平成9年度からは，新たに「東アジア地域の持続的発展に関する環境総合診断システムの構築に関する研究」を，5人の研究支援協力員の派遣を受けて開始した。国立試験研究機関のプロジェクト研究を活性化するために，高度な研究能力を有する中堅研究者を国立試験研究機関に派遣する特別流動研究員制度が発足した。平成9年度は，特別流動研究員3名の派遣を受けて，「人類生存と地球環境保全のための環境リスクの評価および管理手法の確立」を開始した。

なお，重点支援協力員制度および特別流動研究員制度は，科学技術振興事業団が科学技術庁の委託を受けて行っている事業である。

緊急研究として9年度は，ダイオキシン汚染に対する関心の高まりを受けて，「ダイオキシン類汚染に関する緊急研究」を行った。

なお，原子力試験研究費では，当研究所は環境対策（分解除去技術，影響解明，計測技術）に関する6課題を実施した。また，海洋開発及び地球科学技術調査研究促進費では，地球環境遠隔探査技術等の研究1課題，地球科学技術特定調査研究2課題に参加した。このうち「地球温暖化に影響を及ぼす原因の解明に関する研究」は，2～11年度の10年間に及ぶ長期観測研究である。

前述した「科学技術基本計画」には「競争的資金の拡充」が指摘されている。こうした動きの一環として，平成7年度より開始された科学技術振興事業団による戦略的基礎研究推進事業は，設定された戦略目標･研究領域における研究課題を公募しており，研究チームが年間予算最高2億円で5年間実施する大型プロジェクトである。研究領域には，「環境低負荷型の社会システム」が含まれており，当研究所でも9年度の時点で8課題に参加している（表2）。このうち「微生物を活用する汚染土壌修復の基盤研究」は，平成8年度から当研究所が中心となり，有機塩素化合物や重金属等で汚染された土壌のバイオレメディエーション技術の構築に関する研究を開始した。また，平成9年度からは，新たに3課題が開始された。特に「北西太平洋の海洋生物化学過程の時系列観測」は，当研究所が中心となって北西太平洋の高緯度海域の定点での海洋時系列観測を行い，物質循環の季節変化の全体把握を行う研究である。このほかに，NEDOが推進する独創的産業技術研究開発促進事業にも，1課題に参加した。さらに，生物系特定産業技術研究推進機構（農水省所管）や医薬品機構（厚生省所管）等でも，競争的資金による公募型研究が推進されている。このような研究は，振興調整費とは異なる性格のため，現時点では多少運用に混乱が見られが，今後は同様の研究資金を拡充する方向に向かうことが十分予想される。

平成9年度からは，地球フロンティア研究システム等による地球変動予測に関する研究，知的基盤整

備推進制度，目標達成型脳科学研究推進制度，任期付研究員を導入する流動促進研究制度等，新しい研究制度が開始された。また，科学技術振興事業団等の特殊法人を介した競争的研究資金の導入増大が，他の国立研究機関と同様に，当研究所における研究資金の構成を大きく変えようとしている。これらの研究資金にどう対応して行くかは，当研究所の将来を議論する上で益々重要になりつつある。

（もちたて　かつみ，研究企画官）

表1　平成9年度国立環境研究所における科学技術庁関係研究一覧

（千円）

課題名	代表者（所属）	期間	予算額
I．科学技術振興調整費			395,679
総合研究			155,848
○バイカル湖の湖底泥を用いる長期環境変動の解析に関する国際共同研究	河合崇欣（化学）	H7−9	114,837
○成層圏の変動とその気候に及ぼす影響に関する国際共同研究		H7−9	
2.成層圏の素過程に関する研究			
(1)光化学モデルに関する研究			
①オゾンに関わる光化学基本モデルの研究	秋吉英治（地球G）		3,749
(2)光化学反応の研究			
②成層圏オゾンに影響を及ぼす臭化メチル等の発生起源に関する研究	横内陽子（化学）		3,664
3.成層圏変動の気候への影響に関する解析及びモデルを用いた研究			
(1)衛星データ等を用いた解析研究			
①衛星データ等を用いた極渦構造の力学的解析	神沢　博（地球C）		8,291
○システムと人間との調和のための人間特性に関する基礎的・基盤的研究		H8−9	
1.ゆとりや豊かさを実感できる社会環境、社会システムの設計等のための感性特性に関する研究			
(1)集団・社会レベルの感性特性の形成に関する研究			
⑤住工・住商混在地域のサウンドスケープ評価に関する研究	大井　紘（社会）		3,211
○極限粒子センシング技術の開発及びその利用のための基盤技術開発		H8−9	
1.極限センシングのための全固体化レーザー技術に関する研究			
(5)全固体化レーザーによる大気微量分子計測システムの開発	杉本伸夫（大気）		6,771
○植物の環境応答と形態形成の相互調節ネットワークの解明に関する研究		H9−11	
1.植物の環境応答ネットワークに関する研究			
(2)環境ストレス応答・耐性の分子機構			
⑤大気汚染ガスによる障害発生及び耐性の分子機構	佐治　光（生物）		7,796
(Ⅱ期移行課題)			
○物質関連データ（生体影響，食品成分，表面分析）のデータベース化に関する調査研究		H9−10	
1.生体影響物質データのデータベース化に関する研究			
(1)化学物質の生体影響データベース			
①化学物質の生体影響を解析・予測するためのデータ統合に関する研究			
a) 生体に悪影響を与える環境汚染に伴う科学物質のデータベース化に関する研究	中杉修身（化学）		7,529
○炭素循環に関するグローバルマッピングとその高度化に関する国際共同研究	田村正行（社会） 柴田康行（化学）	H9/FS	(0)[1]
生活・社会基盤研究（うち生活者ニーズ対応研究）			116,868
○環境と資源の持続的利用に資する資源循環型エコシステムの構築に関する研究		H7−9	
2.環境保全と資源の持続的利用に資する地域エコシステムの開発に関する研究			
(1)流域汚濁負荷削減管理手法等の開発に関する研究			
①流域管理モデルの構築に関する研究	松重一夫（地域G）		7,038
(2)生活排水等の循環共生型処理技術の開発に関する研究	稲森悠平（地域G）		31,477
○日常生活における快適な睡眠の確保に関する総合研究		H8−10	
1.人間の睡眠習慣と睡眠の役割の解明に関する研究			
(3)生体リズムの睡眠・覚醒調節作用に関する研究	兜　眞徳（地域G）		39,257
○スギ花粉症克服にむけた総合研究		H9−11	
1.スギ花粉症の発症・増悪メカニズムの解明に関する研究			
(2)修飾因子の解析および検証に関する研究			
①修飾因子の疫学的解析	新田裕史（地域G）		8,603
②修飾因子の実験的検証	藤巻秀和（健康）		8,865
3.スギ花粉の生産と飛散予報法の高度化に関する研究			
(3)生活環境中でのスギ花粉の暴露評価と計測技術に関する研究			
③花粉飛散量の計測に関する研究	新田裕史（地域G）		11,510

[1]：FS課題のため予算は調査全体の代表者が一括管理。

(表つづき)

課　題　名	代表者（所属）	期間	予算額
○高齢化社会に向けた食品機能の総合的解析とその利用に関する研究			
1.食品の抗酸化機能の評価と解明に関する研究			
(2)抗酸化成分の体内動態と作用に関する研究			
②臓器内生物ラジカルの計測と食品成分による消去作用の解析	嵯峨井勝（地域G）	H9－11	10,118
知的基盤整備推進制度			5,729
1.生物系研究資材のデータベース開発に関する総合的研究		H9－13	
(1)研究資材データベースの共有化・効率化に関する研究			
①生物系研究資材データベース構築に関する研究	稲森悠平（地域G）		5,729
国際共同研究総合推進制度			69,472
1.国際研究交流促進			
(1)国際研究交流育成			
①加速器質量分析法による先導的同位体分析技術の開発と応用に関する交流育成	柴田康行（化学）	H9	－
2.国際共同研究			
(1)二国間型			
○日英の水域に発生する糸状藍藻類オッシラトリアおよびノストックの新規有害物質の化学構造と生体影響	彼谷邦光（化学）	H9	4,609
○都市域における光化学大気汚染生成機構解明に関する共同研究	若松伸司（地域G）	H9	5,305
○植物の大気浄化機能のモデル化と診断法に関する研究	大政謙次（生物）	H9	5,595
○有用機能強化微生物を活用した高度簡易水処理システムの開発による健全な水圏生態系の創出	稲森悠平（地域G）	H9	6,799
○植物の大気環境ストレス耐性遺伝子同定のための国際共同研究	中嶋信美（地域G）	H9	5,926
○湿地帯における温暖化ガスの挙動に関する研究	内山裕夫（水土壌）	H9	4,806
○中国における肺癌発生増加に係わるリスク因子の解明に関する分子疫学的研究	嵯峨井勝（地域G）	H9	4,743
○環境汚染に伴う微量金属元素の新たな毒性評価方法の開発	遠山千春（健康）	H9	5,689
(2)多国間型			
Ⅰ.アジア地域の微生物研究ネットワークに関する研究		H7－9	
1.環境保全制御機能をもつ微生物の開発に関する研究			
(1)自然環境に影響を及ぼす微生物制御技術の開発に関する研究	彼谷邦光（化学）		10,300
2.微生物の分類･系統学的研究と種の多様性の解明並びに微生物及び微生物に付随する情報の収集･保存･提供ネットワークの構築			
(1)微生物の化学分類学的・分子系統学的研究及び種の多様性の解明に関する研究			
①微細藻類の系統分類学的研究及び種の多様性の解析	渡邉　信（生物）		8,400
(2)微生物及び微生物に付随する情報の収集・保存・提供ネットワークの構築			
①微細藻類の系統保存体制の整備と保存ネットワークの構築	広木　幹（生物）		7,300
重点基礎研究			41,923
○高層大気環境の地上遠隔計測データの精度評価に関する基礎的研究	笹野泰弘（地球G）	H9	8,995
○SO_3高感度検出器の開発に関する研究	今村隆史（大気）	H9	11,173
○環境有害因子によるアポトーシス誘導の分子機構の解明	石堂正美（健康）	H9	11,413
○環境汚染のタイムカプセル樹木入皮に関する研究	佐竹研一（地球G）	H9	10,342
緊急研究			5,839
1.ダイオキシン類汚染に関する緊急研究			
(1)ダイオキシン類の汚染に関する測定・分析手法の研究	森田昌敏（地域G）	H9	3,424
(2)ダイオキシン類による環境や人体等の汚染の態様に関する研究			
①環境中のダイオシン類に関する研究	森田昌敏（地域G）	H9	2,415
Ⅱ.国立機関原子力試験研究費			69,025
○GC－AMS：加速器による生体中，環境中微量成分の超高感度追跡手法の開発	柴田康行（化学）	H9－13	11,981
○環境化学物質に対するバイオエフェクトセンサーの開発	持立克身（健康）	H7－11	15,323
○大気汚染物質の生体影響機構の解明と耐性植物の作出に関する研究	佐治　光（生物）	H6－10	10,152
○西シベリア大低地から発生するメタンの起源同定のための計測技術の開発に関する研究	井上　元（大気）	H6－10	10,587
○微生物における有害化学物質分解・除去能の発現機構の解明とその活用に関する研究	矢木修身（地域）	H5－9	7,208
○水界生態系由来の気候変動気体の循環機構解明に関する基礎的研究	原田茂樹（地球G）	H5－9	6,380
○放射線障害防止に必要な経費	放射線安全委員会	H9	7,394

（表つづき）

課　題　名	代表者（所属）	期間	予算額
Ⅲ．海洋開発及び地球科学技術調査研究促進費			30,030
地球科学技術特定調査研究			22,415
1. 地球温暖化に影響を及ぼす原因の解明に関する研究		H2－11	
(1)地球温暖化の原因物質の全球的挙動とその影響等に関する観測研究			
①大気微量気体とエアロゾルの濃度・組成の長期変動に関する観測研究			
a)エアロゾルの大気中濃度・組成の長期変動に関する観測研究			
・陸上からの観測的研究	杉本伸夫（大気）		13,654
2. アジアモンスーンとエルニーニョ南方振動（ENSO）が気候変動に与える影響に関する研究		H6－15	
(1)エルニーニョ南方振動（ENSO）の機構解明とその影響に関する研究			
①ENSOの影響に関する研究			
a)ENSOに伴う熱帯対流活動の変化に関する研究	高薮　緑（大気）		8,761
地球環境遠隔探査技術等の研究			7,615
1. 月遮蔽法大気周縁分光計に関する研究	鈴木　睦（地球G）	H8－10	7,615

表2　平成9年度国立環境研究所における競争的資金による公募型研究一覧

課　題　名	代表者（所属）	期間
Ⅰ．科学技術振興事業団：戦略的基礎研究推進事業		
○微生物の機能強化による水環境修復技術の確立のための戦略的基礎研究		H8－12
a) 微生物機能強化のための誘導手法とその遺伝的固定化		
3) 生物・物理・化学的因子の制御による微生物細胞の活性化・機能強化	稲森悠平（地域G）	
○東アジアにおける酸性物質及びオゾンの生成と沈着に関する観測と環境影響評価		
a) オゾンの光化学的制御機構及び長距離輸送の解明と評価		
2) リモートステーションにおける野外観測	横内陽子（化学）	H8－12
○自立型都市をめざした都市代謝システムの開発		
c) 資源リサイクルグループ		
5) 下水二次処理水および余熱を用いた野菜工場システム	大政謙次（生物）	H8－12
d) 都市計画グループ		
3) 緑地による大気環境の改善効果の評価	大政謙次（生物）	H8－12
○都市ヒートアイランドの計測制御システム		
c) エネルギーモデル作成	一ノ瀬俊明（地球G）	H8－12
1) エネルギー利用データ取得・熱モデルの開発		
2) 熱モデルの実行・土地利用シナリオの評価		
○微生物を活用する汚染土壌修復の基盤研究	矢木修身（地域G）	H8－13
○北西太平洋の海洋生物化学過程の時系列観測	野尻幸宏（地球G）	H9－13
○超伝導受信機を用いたオゾン等の大気微量分子の高度分布測定装置の開発		
a) オゾン・C10変動の解析とモデル化	中根英昭（地球G）	H9－13
○都市交通の環境負荷制御システムに関する基礎的研究		
a) 交通手段の選択	日引　聡（社会）	H9－13
Ⅱ．新エネルギー・産業技術開発機構(NEDO)：独創的産業技術研究開発促進事業		
○電気自動車用電池管理システムの実用化に関する研究		
b) 個別充電方式との比較評価	近藤美則（地域G）	H8－10
Ⅲ．環境庁：未来環境創造型基礎研究推進費		
○亜熱帯域島嶼の生態系保全手法の開発に関する基礎研究	野原精一（生物）	H9－11
(1)島嶼生態系における生物多様性の把握手法に関する研究		
①リモートセンシングによる島嶼生態系の変化の把握手法の開発		
③種分化と固有種の系統関係の把握手法の開発		
④安定同位体による物質循環の把握手法の開発		
(2)島嶼の生物多様性の維持機構に関する研究		
①水域における生物多様性維持機構に関する研究		
(3)島嶼における移入種の侵入・定着過程に関する研究		
①移入種の遺伝子集団の把握に関する研究		
(4)島嶼の生態系保全のためのモデリング・評価に関する研究		
①生物多様性の維持機構モデル及び島嶼生態系評価モデルに関する研究		

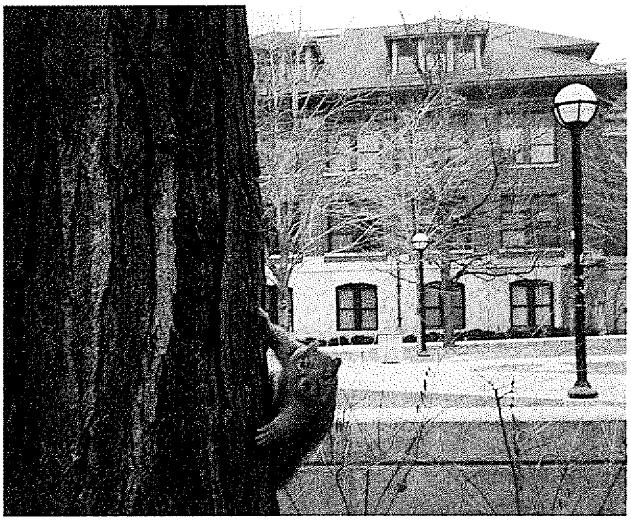
海外からのたより

アナーバーから，こんにちは

青　柳　みどり

先日，The theory of reasoned action, The theory of planned behaviorで著名なIcek Ajzenのセミナーがあった。彼は，Fishbein教授とともにこの２つの理論について数多くの業績をあげている。共著の論文の多くは1970年代に書かれているにもかかわらず，この分野では，いまだに最初に引用される論文なのである。紹介された履歴と照らし合わせると，彼がイリノイ大学で学位を取りマサチューセッツ大学に職を得て数年の間に書かれたものが大きな業績となって残っているわけで，天才肌の学者といっても差し支えないであろう。

彼の仕事は，態度と行動の関係を理論的に説明したことに大きな特徴がある。災害などの突発的な場合の行動ではなく，就業選択，消費行動などの一般的な行動について態度や価値観，規範などがどのように影響するかをモデル化したのだが，実際の結果をうまく説明することに特徴がある。人々がある行動をとるのは，その行動に関する本人の「意図(Intension)」の強さによる。そして，意図は「態度(Attitudes)」「規範(Norm)」「認識された有効性(Perceived Efficacy)」の３つの要因で規定される。それらの背後には，行動に対する規範，一般的な「価値観」と，行動抑制要因がある。心理学的には，ある一定の状況に対して，「介入(Intervention)」をすることによってそれぞれの要因の効果の度合いを分析する。例えば，現状のごみ収集制度をコントロールとすると，有料制度を導入してみる（インセンティブを与える）ことが「介入」の一つの例である。



写真：ミシガン大学キャンパスの主のリス。北米の大学キャンパスでは非常にポピュラーであるらしい。

さて，質疑応答では，昨今の社会的な状況を反映してか，環境保全行動についての質問が出た。例えば，自動車を使うか，バスを使うか，といった選択において，環境保護意識が高まったといわれてもバスを選択する人は増えていないではないか，という質問である。彼の答えはこうであった。「第一に，交通モードの選択に際して，環境保護ということがその行動に直接関連する価値観として関連づけられているかという問題，第二に環境保全行動というのは様々な行動を総称したものであり，一つ一つの行動をみるためにはそれぞれの行動に関する価値観，規範，認識をみなければならないのであって，ある行動を説明するのに一般的，総称的な価値観，規範，認識では説明できない。」確かに行動に焦点をあてて考えた場合には，それぞれの行動を起こすにいたる事情はそれぞれに異なっている。ひとことで環境保護といっても，一人一人によって意味するところは違っている。総称的な「環境保護意識の高まり」を使って特定の行動を説明しようとしても無駄である，ということである。

という具合に，この一年，勉強させていただいています。ミシガン大学は全米で早い時期にできた伝統ある大学の一つであり，また所属している社会調査研究所は，この分野でのメッカ的な存在で，Ajzen教授のような著名な方々も多く訪れます。ということで，せっかくの海外生活なのですが，あまりアメリカ各地を訪ねる余裕がありませんでした。これから夏休みにかけて学会シーズン。学会参加も兼ねて各地を訪問してみようと思っています。

（あおやぎ　みどり，
社会環境システム部環境経済研究室）

研究ノート

街の谷，風は流れる

上原　清

地球を取り巻く大気の厚みは，地球をりんごにたとえれば，その皮程度の厚みくらいしかないということを子供のころに聞いたことがある。その大気の最も地面に近い1kmくらいの薄い層を大気境界層といっており，その中では風速や気温が激しく変化することが知られている。大気境界層内の流れは古くから多くの先輩たちによって調べられ，その知識はたとえば煙突から出された煙の拡散予測や，高層建築物などの耐風設計などに役立っている。

我々の日常生活にもっとも関連の深いのは接地層といわれる地上数十m以下の部分であり，その中の風速や気温はさらに激しく変化している。我々は，建物に囲まれた谷間や様々な地上の凹凸の間をながれる，非常に乱れた風の中に暮らしている。木枯らしや南風などに季節を感じたり，ビル風にかさがあおられたりして風を感じることもあるが，日ごろは特に風を意識しない。しかし，風は我々が気づかぬうちに大型トラックが出す黒煙も，台所換気扇の排気も運び去り，窓からは新鮮な空気を送り込んでくれる。風は街を常に換気しているのである。時には，汚い煙を運んできて迷惑することもあるが，我々の日常生活の中で風の果たしている役割は実に大きく重要である。

その割に，最も身近なところを吹く風のことはよくわかっていない。その理由の一つは，地上付近の風の流れは非常にゴチャゴチャしていて扱いにくいからである。実際に街の中で風を観測しても，非常に複雑な現象の断片的な情報しか得られないため，現象の全体像を把握しにくい観測になりやすいのである。

しかしこのようにひどく乱れた流れも，特定の時間·空間のものさしを当ててみると意外に規則的ではっきりした構造を持っていることがわかったりする。風洞とは，風によって起こる現象を縮小して，時間・空間的に現象をきれいに切り取って調べる実験装置である。写真は沿道大気汚染の濃度分布を調べるために，風洞の中に実在都市の縮尺模型を置いた様子である。国立環境研究所の大気環境風洞ではこのような事例研究や，単純な形状の模型を使った基礎研究が行われている。先年終了した特別研究では，都市における沿道の高濃度大気汚染の発生メカニズム研究の一環として都市の建物に囲まれた谷

写真　250分の1都市模型を用いた事例研究

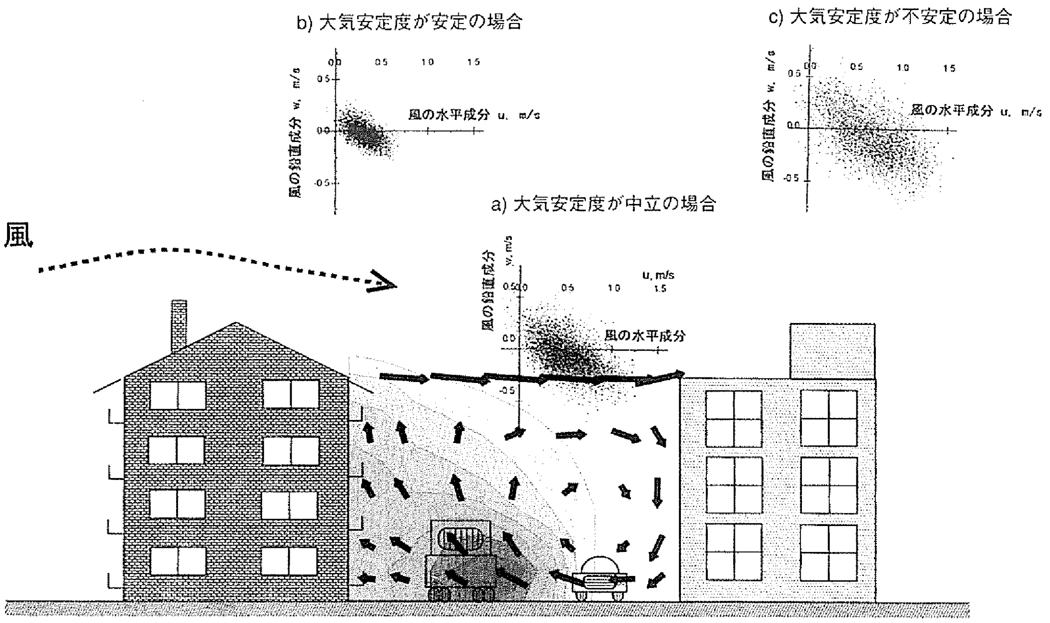


図　建物の谷間の風と大気汚染物質の流れ

間，いわゆるストリートキャニオンの中の風と大気汚染物質の流れを調べてきた。以下に，その成果の一部を紹介する。

建物の谷間の風と大気汚染物質の流れはおよそ図のようになっており，道路で排出される自動車の排ガスは谷間にできる大きな渦のために逆流して，風上側の建物近くに運ばれる。大気汚染濃度は等高線で示すように道路の風上側で高く，風下側では低い不均一な分布になっている。こうした濃度のかたよりは，まさに，汚染物質が風によって運ばれ希釈される過程で生じるが，このエネルギーは上空を流れる風から供給される。図a）にはストリートキャニオンの中央上端，道路周囲の建物とほぼ同じ高さで測定した瞬間風速のばらつきが示されている。原点からそれぞれの点までの距離が瞬間的な風の強さを，方向が風向きを表している。このように，道路の真ん中の高いところで風を計ると，短い時間の間に上に向かう風と下に向かう風が激しく交差するのが観測される。そしてよく見ると，下から上に向かうときに風が弱く，上から下に向かう風は強いことがわかる。地面近くの遅い流れが上空に出て，その代わりに上空から速い流れが降りてくることによって上空の風のエネルギーが地面近くまで伝えられるのである。

実はこうしたエネルギーのやりとりは大気のあらゆる場所で行われているが，その量は大気の安定度[1]に強く依存している。図b）は大気安定度が安定のとき，すなわち逆転層ができているとき[2]の風の流れであり，図c）には大気安定度が不安定[3]のときの流れが示されている。安定の場合，点の広がりからわかるように上下に向かう風の強さが低く押さえられている。これは，地面の近くで気温が低く重い空気がよどんでいるために，上下方向の運動が制限されるためである。逆に不安定のときには地面の近くで暖められ軽くなった空気が上昇し，対流によって上空の運動エネルギーがたくさん地上に伝えられて風速が高まる。日中の強風が夜になって弱くなることがあるが，これも大気安定度の影響であることが多い。

我々の身の回りの風はさまざまに変化してとらえどころがないが，地道な実験の積み重ねによってその姿が徐々に明らかにされつつある。これらの知見によって沿道の高濃度大気汚染を解決に導き，空気のきれいなまちづくりに役立つよう努力している。

1 高さ方向への空気の動きやすさ。気温の鉛直分布によって生じるが，大気汚染物質の拡散に強く影響する。
2 晴れて雲がない夜間にできやすい
3 日中，日射で地面が暖められているとき

（うえはら　きよし，地域環境研究グループ
都市大気保全研究チーム）

研究ノート

加速器質量分析法による放射性炭素測定：環境研究への展開

米　田　　穣

皆さんは「放射性炭素」(^{14}C) をご存知だろうか？考古学で年代測定に使われていることはよく知られているが，近年進歩の著しい加速器質量分析法（Accelerator Mass Spectrometry; AMS）を用いて環境研究にも応用されるようになっている。当研究所でも1995年に加速器を導入して，実際の試料を用いた研究を開始した。本稿ではこの^{14}Cを用いた研究例とAMSについて簡単に紹介する。

天然に存在する炭素の大部分は質量数12であるのに対し，^{14}Cは質量数が14の炭素の同位体である。名前のとおり放射線を出しながら壊変し，約5730年で量が半分になる。この性質を利用して，^{14}Cの量を放射線で間接的に計測し年代を決定する手法は1940年代から用いられてきた。しかしながら放射線による測定ではグラム単位の試料が必要となる。そのため極微量しか採取できない環境試料には応用されることが少なかった。もしも放射線ではなく^{14}Cそのものを測定できれば，より微量試料で高精度の測定が可能になることが予想され，様々な試みがなされてきた。しかし，現在，すべての炭素における^{14}Cの割合は1兆分の1にすぎず，通常の質量分析器では検出することが困難であった。しかし，1980年代に実用化されたAMSは，数百万Vの高電圧でイオンを加速することによって^{14}Cの数を直接カウントすることに成功し，ミリグラム単位の少量試料による^{14}Cの測定を実現した。

環境研究における^{14}Cの利用法は2つに大別できる。ひとつは^{14}Cを時間軸とする年代決定，もうひとつは^{14}Cを指標（トレーサー）として物質の挙動や起源を解明する研究である。^{14}Cによる年代決定に関しては，海底・湖底堆積物など過去の環境変動を記録した試料に応用されている。例えば，堆積物に含まれる有孔虫の殻や花粉など，非常に少量の試料でも年代測定が可能である。現代の有孔虫の殻を約10mg集めた場合，1年間測定を続けたとしても放射線が計測されるのは約7200回（統計誤差1.2%に相当）に過ぎない。しかし，我々の装置では同じ試料を用いて約10分間で4万個（統計誤差0.5%）の^{14}Cを検出できる。したがってAMSでは，試料中の汚染が少ない微量成分を選択的に測定することによって高精度な年代決定が可能である。

一方，^{14}Cをトレーサーとして利用した代表例は海水循環に関する研究である。1945年以降に実施された大気圏内の核実験に伴って大量の^{14}Cがつくられた。これをトレーサーとして測定し，表層から深層への海水の動きを調べる研究が盛んに行われている。深層水の大循環は地球規模の気候変動に影響することが知られており，また地球温暖化現象との関係で注目を集める二酸化炭素の挙動

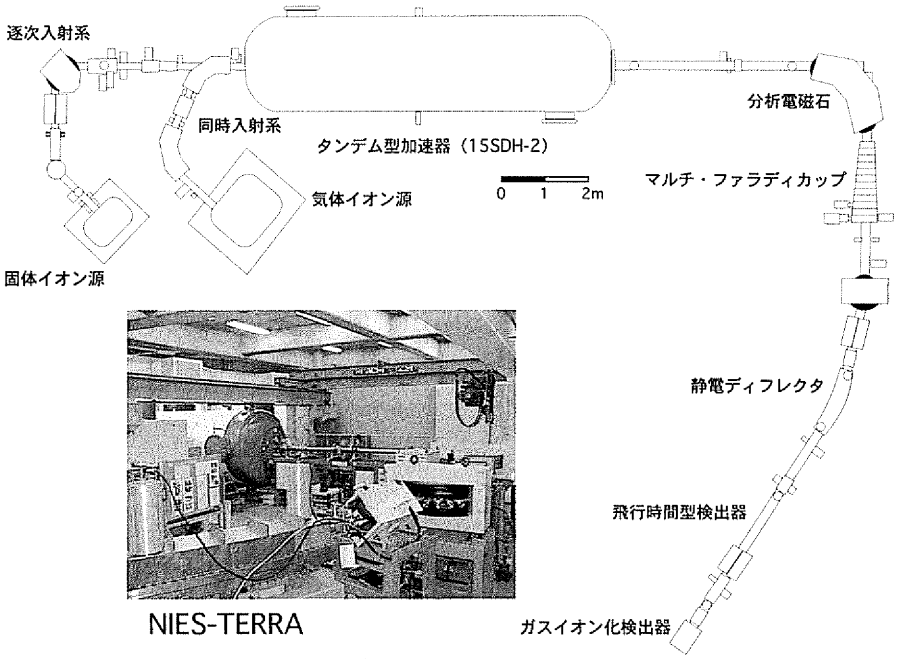


図　加速器質量分析装置

を解明する上でも深層水と表層水の間の炭素交換量は重要な研究課題である。さらに地球温暖化ガスのメタン，あるいはオゾン層破壊物質である臭化メチルにおける^{14}C存在比を測定することによって，各々の化合物の中で生物活動により生産された現代炭素を含む分子と，化石燃料由来の^{14}Cを含まない分子がどの程度の割合で混合しているかを明らかにできる。これらの化合物は大気に含まれる量が少ないため，従来法では測定が困難だったが，AMSにより^{14}C測定が可能になった。

最後に当研究所に設置された装置を紹介する。装置の中心をなす加速器は全長約8.4m，直径2.1mの高圧タンク内に収められており，全体のビームラインは約38mという大型装置である。現在，世界では約40台の加速器がAMS装置として用いられている。国内ではこの装置が実質的に３台目である。現在，約１mgの固体炭素で誤差0.5%前後の測定が可能であり，国内では最も高精度，国際的にも第一級の分析精度を達成した。また気体試料を直接導入するシステムを試験中で，これは世界で２台目の新しい試みである。AMSの分野では装置に愛称をつける習慣があり，我々はNIES-TERRA（Tandem accelerator for Environmental Research and Radiocarbon Analysis）と命名した。TERRA（テラ）とは大地・地球を意味するラテン語である。多岐にわたる研究が実施されている当研究所の利点を活かし，幅広い分野で地球の役にたつ研究を発信していきたい。

（よねだ　みのる，
化学環境部動態化学研究室）

執筆者プロフィール：
東京大学大学院理学系研究科にて人類学を専攻。学生時代はネアンデルタール人の骨を求めてシリアにまで行ったりしたが，現在は加速器と格闘する日々である。

ネットワーク

国立環境研究所ホームページによる情報提供について

小　沢　晴　司

近年の公の情報の公開，共有という認識の広まり，情報通信ネットワークの整備，そして環境保全に関する意識の高まりなどに的確に対応していくため，国立環境研究所が行う情報発信は今までに増して重要となっている。

国立環境研究所の情報は，以前は主に，この「国立環境研究所ニュース」や年報等の指定刊行物によって提供されてきた。しかし，昨今のインターネット利用の急速な普及に対応して，平成８年３月よりWWWサーバによる「国立環境研究所ホームページ」の本格運用が開始された。それから２年を経て，本研究所の研究部やグループ等からの情報提供も徐々に進み，ホームページの内容が充実しつつあるのでここに簡単に紹介する。

本ホームページは，すでに平成７年３月から試験運用を開始しており，当初の内容は，研究所の施設と研究概要，刊行物，環境情報センターと地球環境センターの業務，環境情報センターが提供するデータベースなどを紹介するものであったが，平成８年の本格運用に当たって，ILASプロジェクトのページが追加された。以降，

・各研究部やグループ等の研究内容を紹介するホームページ，
・個別研究テーマを紹介するもの，
・研究データベースを紹介，提供するもの

などの新しいページが順次追加された。また，地球温暖化防止京都会議にあわせて，国立環境研究所英文年報(NIES Annual Report)の全文が掲載され，同時にファイル提供も開始された（なお，「国立環境研究所ニュース」は当初からその全文を掲載している)。

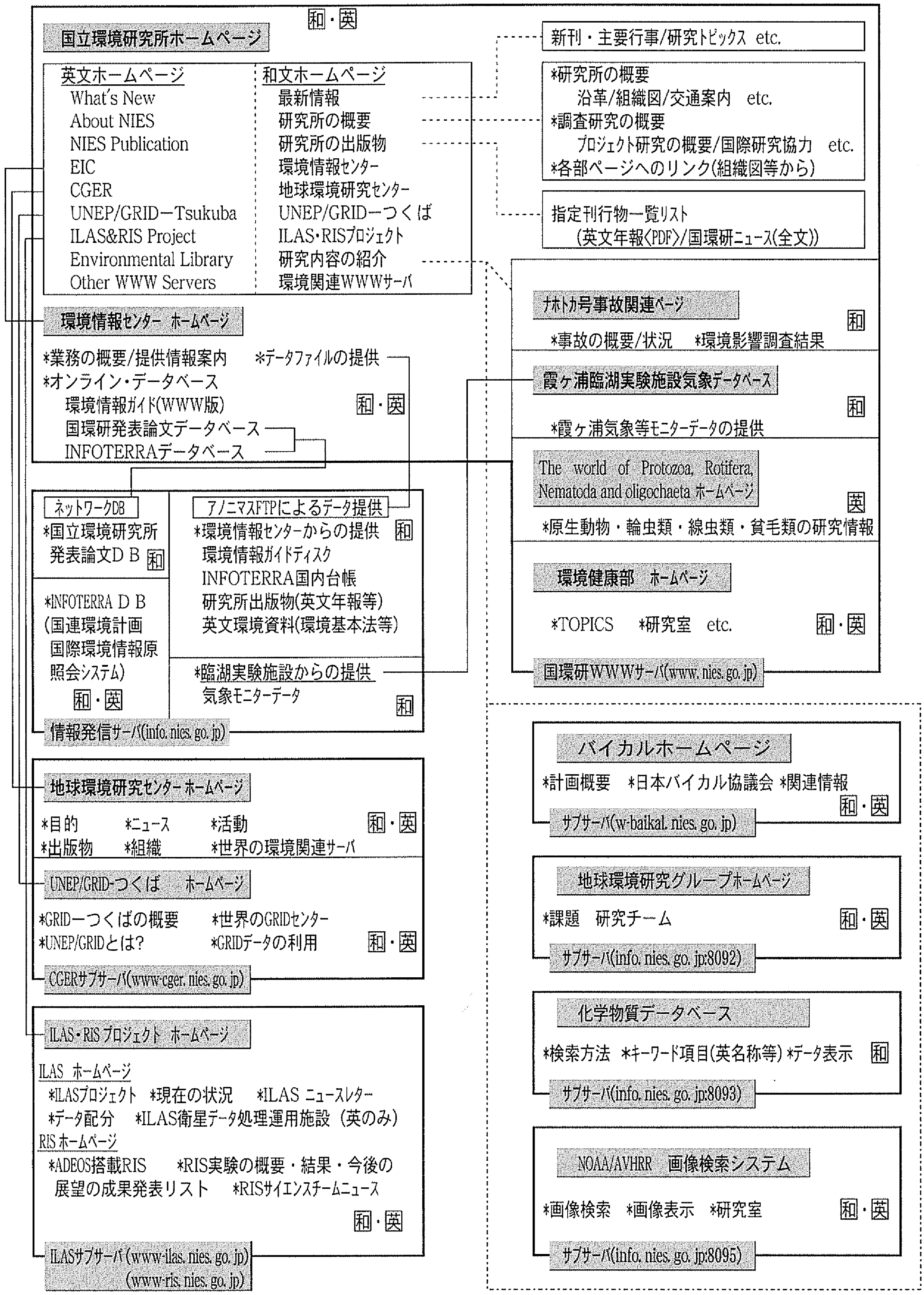
図は平成10年４月１日現在のホームページによる提供情報の概要を示している。これらは，環境情報センターが管理する基幹的なサーバである国立環境研究所WWWサーバまたは同サーバと連携したサブサーバ上に搭載され，常時メンテナンスされている。本ホームページは，国内，海外に向けたインターネット上の国立環境研究所の”顔”である。今後とも，関係者のご協力を得て内容を充実させていきたいと考えている。

（おざわ　せいじ，
環境情報センター情報整備室長）

国立環境研究所ホームページによる提供情報の概要

URL（和文）http://www.nies.go.jp/index-j.html
（英文）http://www.nies.go.jp/index.html

（平成10年4月現在）



（速報）

6月30日(水)に国際連合大学（東京都渋谷区）で国立環境研究所公開シンポジウムが500名を超す参加者で行われました。次号でご紹介します。

環境問題豆知識

黄砂（こうさ）エアロゾル

西川　雅高

黄砂は，中国大陸のゴビ砂漠，タクラマカン砂漠および周辺地帯，あるいは陝西（シェンシー）省，山西（シャンシー）省，内モンゴル一帯に広く分布する黄土地帯で発生した舞い上がり砂塵の総称である。晩秋にも時々発生することがあるけれども，初春から初夏にかけて最も多く発生する。そのうち，微小なエアロゾル群を黄砂エアロゾルと呼んでいる。黄砂エアロゾルは，発生後，２～６kmの高度帯を東方向へ風送され，粒径によってその到達距離が異なる。発生直後の中心粒径は20～50μm，日本では２～５μm，ハワイでは２μm以下といわれている。組成的特徴は，炭酸カルシウム成分に富んでいるという点である。主成分の含有順を示すと，日本で発生した土壌系エアロゾルの場合，ケイ素＞アルミニウム＞鉄＞＞カルシウムであるが，黄砂エアロゾルの場合，ケイ素＞アルミニウム～カルシウム＞鉄である。ところで，サハラダストと呼ばれているサハラ砂漠由来の土壌系エアロゾルも，黄砂エアロゾルと同じようような主成分順である。黄砂エアロゾルやサハラダストは，今，酸性物質の運搬媒体として，また，気候変動に大きな影響を与える物質として温暖化ガス成分とともに注目されている。

昨年中国を訪問した折り，次のような話を聞いたのでご紹介する。「北京で黄砂現象にでくわしたある旅人が，『この砂塵嵐はどこから来るのか？』と聞いたところ，地元の長老は『西から』と答えた。黄砂に興味を持った旅人は，西に進んだところ，北京よりも激しい黄砂現象にでくわした。そこでまた，『この砂塵嵐はどこから来るのか？』と聞いたところ，地元の長老は『西から』と答えた。旅人はついに砂漠地帯の中の町まで。そこで激しい砂塵嵐にでくわした。『この砂塵嵐はどこから来るのか？』と聞いたところ，地元の長老は『西から』と答えた。結局，旅人は，『黄砂は西から』とつぶやいたそうである。」黄砂は中国の西で発生するが，その正確な発生源はまだ特定できていない。それほど広大な場所で発生し，全地球的影響をもっているのである。

（にしかわ　まさたか，地域環境研究グループ
開発途上国環境改善（大気）研究チーム）

執筆者プロフィール：
富山県海岸部出身のため防波堤海釣りが趣味。
今年で国環研入所20年目になります。

人事異動

（平成10年４月15日付）

乙間　末廣	派　遣	チリ国環境センター（社会環境システム部資源管理研究室長）
後藤　典弘	併　任	社会環境システム部資源管理研究室長（社会環境システム部長）

（平成10年５月１日付）

中根　英昭	昇　任	大気環境部上席研究官（地球環境研究グループオゾン層研究チーム総合研究官）
西岡　秀三	併　任	地球環境研究グループオゾン層研究チーム総合研究官（地球環境研究グループ統括研究官）

（平成10年５月20日付）

植弘　崇嗣	配置換	主任研究企画官付国際共同研究官（地域環境研究グループ開発途上国環境改善（大気）研究チーム総合研究官）
森田　昌敏	併　任	地域環境研究グループ開発途上国環境改善（大気）研究チーム総合研究官（地域環境研究グループ統括研究官）

編集後記

エルニーニョの影響か，今年に入ってから降水量の多い状態が続いている。食糧が溢れかえっている現在の日本では，直接の危機感を持ちにくいが，本来，天候の変化は食糧の過不足に直結する問題である。人口がいやおうなしに爆発的増加を遂げている現在，ただでさえ全世界的な飢餓への不安がある。まして，数十年先の気候状態が予測できなければなおさらである。所長の巻頭言にあるように，「人間行動の変容が必要」ならば，そのために私たちは何を急ぐべきなのだろうか？

環境問題に係わる分野は，非常に多岐にわたり，研究者同士でさえ互いの仕事を正しく理解するのはなかなか困難である。ニュース編集小委員会では，委員が全ての原稿の下読みを持ち寄る。そして，文の構成から一字一句に至るまで，原文の調子をなるべく変えずに，広範囲の読者の方々へのわかりやすさを心がけて検討する作業を行っている。このニュースが広い分野の様々な知見を繋ぐ架け橋として少しでも役立って欲しいと願うところである。(Y.N.T.)

編集　国立環境研究所　ニュース編集小委員会
発行　環　境　庁　国立環境研究所

〒305-0053 茨城県つくば市小野川16番2
連絡先：環境情報センター研究情報室
☎ 0298 (50) 2343　e-mail www@nies.go.jp