



国立環境研究所

ニュース

Vol. 18 No. 4

平成11年(1999) 10月

環境と健康にやさしいライフスタイル

日本医師会副会長 小泉 明



(こいずみ あきら)

1950年代から慣れ親しんできた「成人病」が数年前から「生活習慣病」と呼ばれ、この新しい呼称がいま急速に定着している。生活習慣と同時にライフスタイルという言葉も頻繁に用いられ、現実はこの両者はほとんど同じ意味と考えられる。

「生活習慣病」ではライフスタイルを健康との関連で論じている。その中でも喫煙は最も多く研究され、生活習慣病予防の目玉として論議されてきた。喫煙を筆頭に7つの生活習慣を取り上げ、その健康度との関連を長年月にわたり調査したカリフォルニア大学教授 Breslowらの研究は、この分野の数ある疫学研究の中でも代表的なものに数えられている。Breslowらのいう「7つの健康習慣」は、「喫煙をしない」、「飲酒を適度にするか又は全くしない」、「定期的にかなり激しい運動をする」、「適正体重を保つ」、「7～8時間の睡眠をとる」、「毎日朝食をとる」及び「不要な間食をしない」である。

Breslowらは、上記の7つの健康習慣をより多く実行していて、いわばライフスタイルの良い集団と、その悪い集団を9年間追跡し、死亡率に数倍の差があることを見いだした。

健康度の評価では、7つの健康習慣のうち好ましい習慣が3つ以下の45歳男性群では、同年齢の男性群で好ましい習慣を6つ以上持つ男性群と比べて、平均余命が11年も短かったと報告している。

ライフスタイルとの関連として、環境については健康よりも早くからそのことが指摘されてきた。「地球にやさしいライフスタイル」のスローガンが示すように、温暖化ガスを象徴として、今日の我々のライフスタイルの中に、地球環境の悪化に結びつくものが多く、その地球規模の影響が憂慮されている。

ここで注目されるのは、健康にやさしいライフスタイルが環境にもやさしいということである。自動車を遠ざけて徒歩を主とすれば、化石燃料の燃焼による二酸化炭素の排出を防ぎ、合わせて運動不足も解消する。

思えばいま問題になっているライフスタイルは、文明化・機械化を主軸とした生活上の利便の追求に派生したものである。環境面と健康面に共通して生じたライフスタイルの問題は、文明化・機械化の進路に大幅な軌道修正を求めている。

執筆者プロフィール：昭和24年東京大学医学部医学科卒業，昭和47年東京大学医学部教授，昭和61年日本医学会副会長，平成2年国立環境研究所所長，平成4年産業医科大学学長，平成10年日本医師会副会長

「どこへ行く，国環研」

笹野 泰弘

衛星観測研究チーム総合研究官として、環境庁による「衛星からの成層圏オゾン層の観測」ILASプロジェクトに長い間かかわってきたが、この4月1日付で大気圏環境部長を拝命し、新たに大気圏環境研究を推し進める役割をも担うことになった。10年ほど前の改組以前は大気環境部大気物理研究室に所属していたし、これまでも研究を通じて大気圏環境部の他の研究者とのつながりがなかったわけではない。しかし、いざ部長として部全体の研究活動を見直してみると、これまで衛星観測という井戸の中で狭い空ばかりを見上げていたことに気づかされる。大気環境研究の状況、今後の在り方について、改めて勉強をし直しているところである。

さて、行政改革の一環としての独立行政法人化に向けて、国立環境研究所は変わろうとしている。当研究所として大事な時に部長職を仰せつかったと思っている。これまでも増して大気環境研究だけでなくより広い立場から、将来の研究所のあるべき姿、国民の負託にこたえ得る研究所像といったものを追求することが求められているからである。

独立行政法人化のねらいは、国民に対して提供するサービスその他の業務の質と業務運営の効率を高めることにあると言われる。研究所の場合、その提供するサービスとは何か。国立環境研究所に求め続けられる行政・社会ニーズは、「環境問題の実態を正確に把握し、その原因を究明し、解決への道筋を見つけ出すことであり、また、将来起こり得る環境問題を予見し、未然防止のための方策を明らかにしていく」ことだと思う。このことは、これまで国立環境研究所に期待され、また果たしてきた役割であるし、独立行政法人となっても基本的に何ら変更の余地のないものであろう。

言葉を換えれば、環境分野での「問題解決型」の研究と「問題発見型」の研究が求められていると言える。前者には、極めて短期の内に解決を迫られる問題もあれば、地球環境問題に見るように長期に渡るものもある。この種の問題解決型研究では研究目的、達成目標、期限を明確に絞ったプロジェクト研

究としての進め方が重要になる。一方、問題発見型の研究は、先見的、予見的研究である。もちろん、プロジェクト研究の中からそのような研究の種が生まれる可能性を否定するものではないが、一般には、科学者、研究者の「環境」に対する深い洞察と、地道な基礎研究の中からこそ生まれる確率が高い。目先の問題の解決にとらわれる余り、研究者の自由な発想、知的創造活動の場を制限するようなことがあってはならない。

江崎玲奈氏によれば、「研究者には新しい知識を追求するタイプと、人々の役に立つことを考えるタイプとがあるが、今後は双方の能力を備えた人材が必要になる」という。このことは、まさに環境研究に携わる研究者に当てはまる。環境行政や社会の真のニーズにこたえていくためには、この両方の能力とそして意欲を兼ね備えていることが必須ではないだろうか。さらに、独立行政法人という、我々には経験のない新しい組織運営体制のもとで、研究者本来の特質である知的興味に基づく自由な発想の展開をどう保証し、かつ国民納税者に対する責務をいかに果たしていくのか。そういう研究の場は与えられるものではなく、自ら作り上げていくこととなる。その実現は、研究者個々人の能力にかかっている。

我々はこれから、国環研をどの港へ着けようというのか。どの大海原にこぎ出させようというのか。

(ささの やすひろ、大気圏環境部長)



執筆者プロフィール：

1952年生まれ。東北大学大学院理学研究科地球物理学専攻（修士課程）修了。博士（理学）。国立公害研究所（当時）へ奉職以来の趣味の移り変わり：読書 水泳 テニス 写真撮影 ?

海外からのたより

ブリティッシュ・コロンビア大学より

久保明弘

科技庁の中期在外研究員として、カナダのバンクーバーにあるブリティッシュ・コロンビア大学(UBC)に5月に来てから4カ月になるとうとしています。UBCは、学生数約3万5千のカナダで2番目の規模を持つ1915年創立の州立総合大学で、1993年には生化学の教授Michael Smithがノーベル賞を受賞しています。UBCは、バンクーバーの西端にあり、市街地からは広大な公園の森で隔てら

れています。その広い構内には、UBC人類博物館、新渡戸記念庭園、UBCボタニカルガーデンなどの観光スポットもあります。

私は、家族と一緒に、構内にある2LDKのUBCのアパートに入居することができました。UBCのアパートは、民間のアパートより家賃が安いので人気があります。ここでは居住者に対して、小冊子やニュースレターで生活に必要な情報が提供されており、また、集会所では様々な催物やサークルが開催されていて、世界各国から来ている人々がここでの生活になじめるようにとの心遣いを感じました。

私が所属しているのは、農学部(Agricultural Sciences)のBrian Ellis教授の研究室で、伝統を感じさせる(古い)建物の中にあります。この研究室では、私が従事しているオゾンの植物への作用機構に関する研究のほか、植物の二次代謝、組織培養について研究が行われています。UBCから給料が出るパーマネントポストは教授一人で、その下に4名の研究者と1名のテクニシャンと11名の学生(博士課程7, 修士課程2, 学部生2)がい

ます。Ellis先生は、学科長の立場にある教授ですが、10人の学生を直接指導しています。5月から9月の第1月曜日までの夏休みの期間中は、雑用は少ないようです。UBCは、全学的に世界各国から学生やスタッフを受け入れている大学ですが、この研究室にも様々な国の出身者がいます(カナダ7, 日本・インド各3, アメリカ・バングラデシュ・ユーゴスラビア・アゼルバイジャン各1)。

カナダの大学に来て移民する(カナダ国籍を取得する)人が結構います。カナダは移民の国なので、国際的に開かれているところがUBCの研究室の特徴だと言えるでしょう。

UBCのインフラはよく整備されています。例えば、DNAの塩基配列決定という労力のいるルーチンワークを引き受けてくれる部署が学内にあります。また、文献検索は、手元のパソコンから無料で行うことができます。UBCの中央には豊富な資金があるようですが、各教授の資金力は、グラントをどれだけ取れるかにかかっています。こちらでは、奨学金の切れた学生に教授が

生活費を支給することになっているため、グラントをあまり取れない教授は学生もあまり取れないそうです。Ellis研は、中規模の研究室ですが、実験機器や器具にはあまりお金をかけていません。そんな中で、学生たちは不足している物の取り扱いをしながら、レベルの高い研究に取り組んでいます。

(くぼ あきひろ、
生物圏環境部分子生物学研究室)



写真 UBCの時計台と図書館

細胞を取り巻く環境：細胞外マトリックスとその制御

古山 昭子

どこにでもあるものが実は本当は重要なのだ、というのはよくある話です。今回紹介する細胞外マトリックスは、多細胞生物体を構成する細胞を取り巻いて存在する様々な物質の総称です。具体的にどんな物かという、牛の“すじ”を想像してください。伸び縮みして堅いの、加熱するとずるずるの煮ごりやプルプルのゼラチンになります。このような性質を持った細胞外マトリックスが細胞の間を埋める膠（にかわ）となり、あるいは隔てたり足場となったりします。

多細胞生物が力学的に組織を組み立てるためには、分子が会合して不溶性の線維構造を作る細胞外マトリックスの性質が不可欠です。単分子の細胞外マトリックスと複雑な構築物とでは細胞の増殖、分化、遺伝子発現などに影響を与える生理活性は異なるので、ありふれた存在でありながら細胞外マトリックスの構造や生物学的機能は複雑で解析は簡単ではありません。実は、様々な生体の情報を蓄積できる複雑性こそが細胞外マトリックスの機能の本質であり、細胞にとっては高次細胞社会の制御に必要な情報を含む“環境”そのものなのです。

多彩な機能と形を持った細胞から成る多細胞生物が、秩序ある世界（体）を形成するためには、適切な細胞外マトリックスが適切な量だけ作られ、適切な場所に存在することが必要です。体の表面を覆っている上皮細胞についても同様です。上皮細胞の直下にある細胞外マトリックスの構造体は、上皮細胞の底にあって膜状に広がっていることから、基底膜と呼ばれています。基底膜は上皮細胞の機能と形態を正常に保つために重要な役割を果

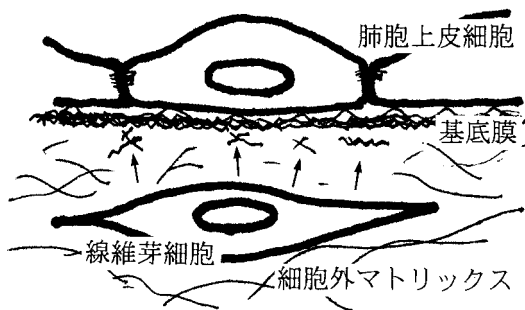


図1 肺胞上皮細胞と線維芽細胞の共培養による基底膜形成（透過型電子顕微鏡写真）

たしています。

これまで上皮細胞を培養しても正常な基底膜を作ることができないということが知られていました。我々は肺胞上皮細胞を線維芽細胞と一緒に培養することで、上皮細胞に基底膜を形成させることに成功しました。上皮細胞がつくる基底膜の成分である細胞外マトリックスだけでは不十分だったのです。驚いたことに、上皮細胞から離れて存在し、自らは基底膜を作らない線維芽細胞が基底膜成分の供給源となっていたのです。さらに、線維芽細胞は上皮細胞に基底膜形成を促進させる因子まで分泌していました（図1）。

上皮細胞の真下にある基底膜の形成が離れた線維芽細胞によって遠隔操作されているなんて、回りくどいシステムのようにも見えます。しかしながら、基底膜の形成と正常な上皮細胞は、線維芽細胞の機能の制御にも大切なのです。

環境汚染物質暴露は肺胞上皮細胞に傷害を与えますが、弱い傷害であれば肺胞上皮細胞は基底膜上で速やかに上皮組織を再生します。しかし強度の傷害で基底膜が破壊されると、血液中からフィブロネクチンなどの血漿成分が漏れてきます。このフィブロネクチン上では上皮組織

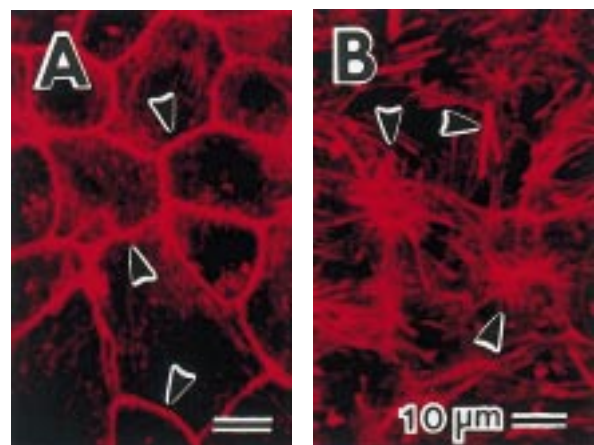


図2 肺胞上皮細胞の細胞骨格

（アクチン染色，蛍光顕微鏡写真）

- A 基底膜上では細胞骨格は細胞周囲に分布し、細胞同士が強固に接着して健全な上皮組織を形成する。
- B フィブロネクチン上では細胞骨格は細胞の底面に分布して、細胞同士の接着は弱く、正常な上皮組織を形成できない。

の形成が悪くなります(図2)。正常な上皮組織形成は線維芽細胞の過度の増殖と細胞外マトリックス産生と分解とを抑制します。上皮組織形成が悪いとその抑制がかからず、例えば二酸化窒素暴露によって肺の細胞外マトリックスが過度に増加して肺線維化を、また喫煙によって細胞外マトリックスの分解が進み肺気腫を起こします。このように、上皮細胞、線維芽細胞、細胞外マトリックスは三角関係で、お互いを制御しあって正常な体を維持しているわけです。

細胞外マトリックスは、細胞にとっての環境そのものです。どこにでもある気にもとどめない物のちょっとした変化が実は危機を含んでいる点でも環境と似通ってい

ます。今後は基底膜形成研究で得られた細胞外マトリックスに関する知見を環境汚染物質による影響評価に生かしながら、細胞外マトリックスに蓄積した複雑な生命情報を“ほぐして”いきたいと思います。

(ふるやま あきこ、
環境健康部生体機能研究室)

執筆者プロフィール:

ちなみに“マトリックス”は子宮とか母体を指すラテン語を語源とします。細胞外マトリックスの命名者も、数字が縦横に並んだのをマトリックスと呼んだ人も、いいセンスしていますね。

平成11年度地球環境研究総合推進費による研究課題について (国立環境研究所における実施状況)

内山政弘

地球環境研究総合推進費は、地球環境問題が人類の生存基盤に深刻かつ重大な影響を及ぼすことを考慮し、様々な分野における研究者の総力を結集して学際的、省際的、国際的な観点から総合的に調査研究を推進し、もって地球環境の保全に資することを目的とした研究費である。

研究対象分野は、オゾン層の破壊 地球の温暖化 酸性雨 海洋汚染 熱帯林の減少 生物多様性の減少 砂漠化 人間・社会的側面からみた地球環境問題 その他の地球環境問題となっている。また、地球環境研究の各課題は目的、研究対象の範囲、研究実施主体等で以下のように分類されている。

重点研究(特に重点的に取り組む必要があると認められた研究であって、次のいずれかの要件を満たすもの。

緊急政策対応研究 大型観測研究 国際共同計画研究)

一般課題別研究(地球環境研究の個別要素にかかわる研究)

開発途上国等共同研究(開発途上国及び市場経済への移行過程にある諸国の研究組織と共同で、その地域全体について取り組む必要があると認められる研究)

総合化研究(複数の個別要素にかかわる研究の成果を活用し、これらを総合化する研究、あるいは複数分野

に共通する研究対象について分野横断的に行う総合的な研究であって、複数研究機関の緊密な協力が必要となるもの)

先駆的地球環境研究(具体的手法・技術としては未確立であるが、要素としては潜在する新たな概念に基づいた研究理論、技術革新、解析手法の開発や導入によって、地球環境問題解決に対する飛躍的な研究の進展に寄与することが期待される研究テーマを、積極的に育成・具現化するための研究プロジェクト)

国際交流研究(地球環境部門における外国の研究者を我が国に招へいし、国内の国立試験研究機関等の研究者と共同研究を実施することにより、地球環境研究の国際的な推進を図ることを目的とする研究)

課題検討調査研究(実施の具体的方策がはっきりせず、検討、分析を要する研究領域について、適切な課題の設定又は課題の見直しに反映させるため必要な研究)

今年度国立環境研究所が実施に関与している地球環境研究総合推進費の研究課題を別表に示す。平成13年の行政改革により地球環境総合推進費も制度的な変更・見直しが予定されているが、地球環境問題に係る研究は今後も国立環境研究所により積極的に行われる。

(うちやま まさひろ、研究企画官)

平成11年度地球環境研究総合推進費研究課題一覧

(国立環境研究所関係実施分のみ)

研究課題分類 新規：平成11年度新規着手課題，重点：重点研究，途上国：開発途上国等共同研究，再編：再編新規課題（カッコ内の数字は実施期間）

A．オゾン層破壊

課題分類	研究課題名
H11重点 (11～13)	A-1 オゾン層の回復を妨げる要因の解明に関する研究 塩素負荷と極渦活動度の変化によるオゾン層破壊の変化とその検出に関する研究 温暖化及び大気組成変動がオゾン層破壊に及ぼす影響のモデル化に関する研究 観測データ等による三次元光化学モデルの検証に関する研究
H11開始 (11～13)	A-2 オゾン層破壊物質及び代替物質の排出抑制システムに関する研究 廃自動車等からのフロン類の回収システムとハロン類の分解技術システムに関する研究
H11重点 (11～12)	A-3 衛星利用大気遠隔計測データの利用実証に関する研究 太陽掩蔽法大気センサーによる温暖化関連物質の導出手法の研究 衛星ライダーによるデータの利用に関する研究 衛星ライダーにおける多重散乱効果の評価 ILAS等衛星データの品質評価と高層大気環境の解析に関する研究 衛星データとREPROBUSモデルによるオゾン層破壊に関する研究 ILASデータ等を用いた雲/極成層圏雲の検出に関する研究
H11開始 (11～13)	A-4 紫外線の健康影響のリスク評価と効果的な予防法の確立に関する研究 オゾン層破壊に伴う紫外線変動予測と健康リスク評価に関する研究
H11開始 (11～13)	A-5 紫外線増加が生物に与える影響の評価 紫外線による遺伝子損傷蓄積量の評価方法に関する研究

B．地球の温暖化（現象解明）

課題分類	研究課題名
H9開始 (9～11)	B-1 気候・物質循環モデルによる気候変動の定量的評価に関する研究 全球規模の気候変動におけるエアロゾル・水の効果の定量化に関する研究 エアロゾル生成モデルのためのSO ₂ 生成・消滅過程に関する研究 地域規模の気候変動評価に関する研究 人為起源硫酸塩排出データに基づく気候モデルによるエアロゾル分布導出の試行的研究
H9開始 (9～11)	B-2 西シベリアにおける温室効果気体の収支推定と将来予測に関する研究 西シベリア大低地におけるメタンフラックスの年変動と変動要因に関する研究 森林における二酸化炭素収支に関する研究 リモートセンシングとモデリングによる西シベリア低湿地からのメタン発生量推定に関する研究
H11重点 (11～12)	B-4 森林の二酸化炭素吸収の評価手法確立のための大気・森林相互作用に関する研究 森林生態系炭素循環の観測とそのモデル化 二酸化炭素高度分布測定とデータ解析による吸収源強度の推定 インパース・フォワードモデルによる炭素吸収源分布の推定
H8開始 (8～12)	B-7 北太平洋の海洋表層過程による二酸化炭素の吸収と生物生産に関する研究 海洋表層CO ₂ 分圧測定の高高度化に関する研究 (4)高頻度観測データを利用した北太平洋の海洋表層CO ₂ 分圧の時空間分布のモデル化に関する研究 大気、海洋のCO ₂ の同位体測定及び酸素/窒素比測定による炭素循環の解明に関する研究
H11開始 (11～13)	B-8 大気酸化能と温室効果ガスの消滅過程をコントロールする反応性大気微量気体の大気質へのインパクトに関する研究 NO _y 化学種の生成・変質・除去過程の研究 NO _y ，オゾン，エアロゾル等の離島における地上観測研究

B．地球の温暖化（影響）

課題分類	研究課題名
H11開始 (11～13)	B-10 温暖化による健康影響と環境変化による社会の脆弱性の予測と適応によるリスク低減化に関する研究 温暖化による健康影響と社会適応に向けた総合的リスク評価に関する研究 温暖化による動物媒介性感染症の増加の予測と効果的予防対策に関する研究
H11重点 (11～13)	B-11 地球温暖化による生物圏の脆弱性の評価に関する研究 生物圏の総合影響評価手法と脆弱性の総合評価 高山生態系の脆弱性と指標性の評価 水資源に関連する社会システムの脆弱性評価に関する研究

B．地球の温暖化（対策）

課題分類	研究課題名
H11重点 (11～11)	B-16 地球温暖化抑制のためのCH ₄ ，N ₂ Oの対策技術開発と評価に関する研究 CH ₄ ，N ₂ Oの抑制のための生活系排水のバイオ・エコエンジニアリングシステムによる対策技術 東北アジア地域におけるCH ₄ ，N ₂ O抑制のための汚染・汚泥の適正処理技術開発 CH ₄ ，N ₂ Oの重点対策ポテンシャルの評価に関する研究
H9再編 (9～11)	B-53 都市圏の資源・エネルギー循環と都市構造に係わる温暖化防止に関する研究 都市内分散型エネルギー需給技術の温暖化抑制効果と都市環境影響に関する研究
H9途上国 (9～11)	B-54 アジア太平洋地域における温暖化対策統合評価モデル(AIM)の適用と改良に関する途上国等共同研究 AIMモデルを用いた政策評価に関する研究 AIMモデルの更新と普及のための改良に関する研究 AIMモデルの拡張と比較に関する研究
H9開始 (9～11)	B-55 低環境負荷型都市交通手段に関する研究 次世代型電気自動車の普及に当たっての問題の解明とその対応策に関する研究 低環境負荷目標達成のための都市交通システムの再構築に関する研究

C．酸性雨

課題分類	研究課題名
H11重点	C-1 東アジア地域の大気汚染物質発生・沈着マトリックス作成と国際共同観測に関する研究 中国，ロシア，日本における大気汚染物質の総合観測 東アジア地域の大気汚染物質発生源インベントリーの精緻化に関する研究 東アジア地域の大気汚染物質の発生，輸送，変質，沈着モデル開発に関する研究
H8開始 (8～12)	C-2 酸性・汚染物質の環境-生命系に与える影響に関する研究 酸性汚染物質の環境動態に関する研究 集水域の酸中和能力の評価手法の改善と応用
H9途上国 (9～11)	C-3 東アジアにおける酸性雨原因物質排出制御手法の開発と環境への影響評価に関する研究 酸性雨原因物質の排出制御技術の開発に関する研究

課題分類	研究課題名
H11開始 (11～13)	C-4 酸性・酸化性物質に係る陸域生態系の衰退現象の定量的解析に関する研究 陸域生態系衰退地域における酸性沈着の実態とモニタリング手法に関する研究 衰退地域の植物の生理生態学的特性と環境要因の複合影響評価 陸域生態系衰退に関する研究者ネットワークの構築による調査解析

D．海洋汚染

課題分類	研究課題名
H11重点 (11～13)	D-1 東シナ海における長江経由の汚染汚濁物質の動態と生態系影響に関する研究 長江経由の汚染・汚濁物質の負荷量把握に関する研究 海底堆積物による海洋環境変遷の解析に関する研究 長江河口域での汚染汚濁物質の輸送循環機構の解明に関する研究 長江経由の汚染汚濁物質が海洋生態系に与える影響予測に関する研究
H7開始 (7～11)	D-2 東アジア海域における有害化学物質の動態解明に関する研究 東アジア海域における有害化学物質の時空間変動機構に関する研究
H11開始 (11～13)	D-3 アジア縁辺海域帯における海洋健康度の持続的監視・評価手法と国際協力体制の樹立に関する研究 海洋健康度の持続的評価手法と関連沿岸国の協力体制樹立に関する研究

E．熱帯林の現象

課題分類	研究課題名
H11開始 (11～13)	E-1 熱帯林の持続的管理の最適化に関する研究 森林の荒廃が生物生産機能及び物質循環系に及ぼす影響 森林の荒廃が多様性の維持機能に及ぼす影響 森林の公益機能の環境経済的評価手法開発に関する研究

F．生物多様性の現象

課題分類	研究課題名
H11開始 (11～13)	F-1 地理的スケールにおける生物多様性の動態と保全に関する研究 地理的スケールにおける生物多様性の現状と歴史的变化の把握 地理的スケールにおける野生生物個体群の動態の解析
H11開始 (11～12)	F-2 アジア太平洋地域における森林及び湿地の保全と生物多様性の維持に関する研究 アジア太平洋地域における湿地性渡り鳥の移動経路と生息環境の解析及び評価に関する研究
H9開始 (9～11)	F-5 サンゴ礁における生物多様性構造の解明とその保全に関する研究 サンゴ礁生物多様性モニタリング手法の開発に関する研究

G．砂漠化

課題分類	研究課題名
H11開始 (11～12)	G-1 砂漠化の評価と防止技術に関する総合的研究 砂漠化防止研究の総合化と砂漠化防止技術の体系化に関する研究 中国における砂漠化対策技術の評価に関する研究

H．人間・社会的側面からみた地球環境問題

課題分類	研究課題名
H9開始 (9～11)	H-1 環境に関する知識、関心、認識およびその相互疎通に関する国際比較研究
H9開始 (9～11)	H-2 アジア諸国における開発水準と生活の豊かさ(QOL) 環境リスク認知・行動に関する研究
H9開始 (10～12)	H-3 中国における土地利用長期変化のメカニズムとその影響に関する研究 地図化手法による中国の土地利用長期変化の予測 衛星画像とGIS手法を用いた華東地域の都市拡大に伴う土地利用変化の解析 中国北部・東北部地域の持続性可能診断用デジタル地図セットの構築
H11開始 (11～13)	H-4 アジア地域における環境安全保障の評価手法の開発と適用に関する研究 アジア地域における水需給の将来予測と対策に関する研究 アジア地域における都市大気汚染の予測と対策に関する研究 アジア地域における環境安全保障の総合評価手法の開発と適用に関する研究
H11開始 (11～13)	H-5 地球環境リスク管理にかかるコミュニケーションと対策決定過程に関する研究 気候変動のリスク・コミュニケーションと対策決定過程

I R．総合化研究

課題分類	研究課題名
H10開始 (10～12)	I R-1 持続可能な国際社会に向けた環境経済統合分析手法の開発に関する研究 国際経済モデルの開発とアジアへの適用に関する研究 投入産出モデルを用いた資源・環境負荷フロー勘定の確立に関する研究
H11開始 (11～13)	I R-2 温室効果ガスインベントリーシステム構築の方法論に関する研究 温室効果ガスインベントリーシステム構築手法の開発 産業部門からの温室効果ガス排出の精度管理 農業土壌部門からの温室効果ガス排出の精度管理
H11開始 (11)	I R-3 地球環境研究推進のための総合化・体系化に関する研究

J．先駆的地球環境研究

課題分類	研究課題名
H9開始 (9～11)	J-1 人工衛星データを利用した陸域生態系の3次元構造の計測とその動態評価に関する研究 生態系の構造計測手法に関する研究計測

K．京都議定書対応研究

課題分類	研究課題名
H11開始 (11～13)	K-3 陸域生態系の吸収源機能評価に関する研究 (4)京都議定書に関わる吸収源アカウンティング方式の評価 森林吸収アカウンティング方式の数理手法解析 森林吸収アカウンティング方式の事例解析評価 森林吸収モデルのインベントリーによる検証 森林吸収モデルのリモートセンシングによる検証

F S．課題検討調査研究

課題分類	研究課題名
F S-1	大流域における洪水氾濫減少の予測手法に関する予備的研究
F S-3	環境負荷低減型産業社会への転換手法の確立に関する研究

人工衛星データから私たちの地球を見守る

趙 文 経

髪が私たち人間の頭を保護しているように、植生は地球を守っていると言えます。その大切な植生を人為的に（商業伐採、農地の開発、住宅地への転用など）破壊し続けたことにより、洪水や気候変動などの異常現象が引き起こされています。いったい地球上の植生は今どうなっているのだろうか？昔と比べて、どう変わったのだろうか？これから我々はどうしたら良いのだろうか？などの問題に答えるために、地球上の植生を長期的にグローバルな視点からモニタリングしていくことがますます重要になってきています。

そこでデータ収集上、広域性、反復性、継続性、定期性と言った面で利点がある衛星リモートセンシングは極めて有効であると考えられます。

地球的あるいは地域的規模（数百～数千キロメートル）で植生の変化をモニタリングする上で、広範囲を高頻度で観測できるという特徴を持つNOAA衛星のAVHRR（改良型超高分解能放射計）センサは非常に有効な手段となります。国立環境研究所では、茨城県つくば市の研究所内と沖縄県黒島の海中公園センターにNOAA受信システムを設置して、北はカムチャッカ半島から南はマレー半島までの、東アジアのほぼ全域を観測しています。

私たちの研究室では、このNOAA衛星データを利用して、地球環境モニタリングプロジェクト「衛星画像を用いた

東アジア地域の植生・土地被覆状況モニタリング」の一環として、1996年、1997年の東アジア植生指数（Normalized Difference Vegetation Index：NDVI）月別モザイク図を作成しました。植生指数とは、植生のスペクトル反射特性から植生の量や活性度を表すために国内外の多くの研究者によって考案されてきた指数です。次の式のように定義されます。

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$$

ここでNIRは近赤外における反射率、REDは可視光の赤の波長帯における反射率です。植物は赤色波長帯においては強い吸収、近赤外波長帯においては強い反射、という特徴を持つために、地表面の他の構成要素である土壌や水に比べてこの比率（植生指数）が高くなります。したがって、植生の量が多いほど、また植生の活性度が高いほど、植生指数は大きな値を持つことになります。更に、経年的な植生指数分布図を作成すれば、同じエリアの植生指数の比較によって、このエリアの植生の変化を把握することができます。例えば、森林火災が発生した年のNDVIは前年のNDVIより小さくなり、次年以降のNDVIの値からは失われてしまった植生の回復状況が分かると言えるでしょう。これらのエリアの積み重ねによっ

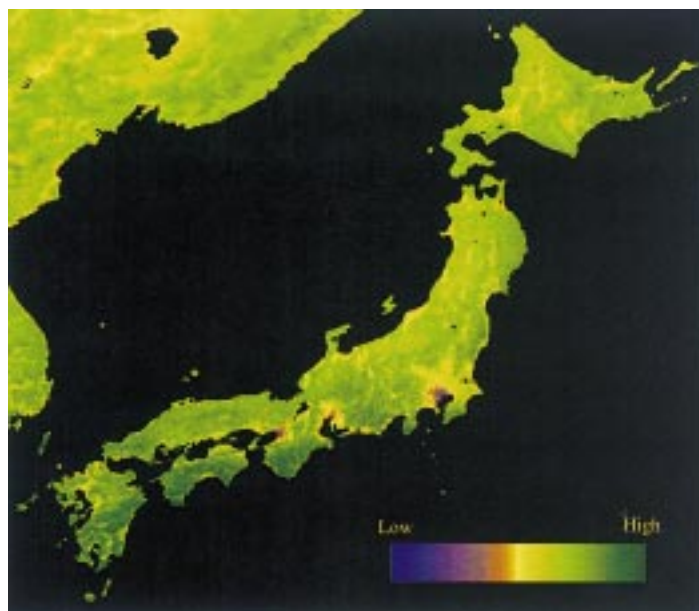


図 1997年月別の合成NDVI（植生指数）の年間積算値
日本の西部は東部に比べて高い純一次生産量を示している。

て、地球上の植生の変化も把握できるでしょう。

これまでの様々な研究結果によって、地球上の種々の気候区における異なる植生が示す最大のNDVI値はそれほど大きく異なるものではないことが分かっています。しかし、高い生産力を示す地域では、植生の活性度が高い期間が長く、NDVIの年間積算値が大きくなります。そこで、一定期間(一週間~一ヵ月)の合成NDVI(画像中の雲を除去したもの)の年間積算値を用いれば、植生の重要なパラメータとしての純一次生産力(Net Primary Productivity: NPP)を推定することができます。純一次生産力とは、一定区域内の植物が一定期間内に光合成によって合成した有機物の総量(総生産量)から、植生自身の呼吸による消費を差し引いた量を表しています。純一次生産力は炭素循環に関連した生物学的活性を定量的に評価する上で最も重要なパラメータの1つであるとされています。

図は1997年月別の合成NDVIの年間積算値を示し、純一次生産力の大まかな分布を示しています。図から日本の南西部では東北部に比べて、全般に高い純一次生産力を示していることが分かります。NDVIの年間積算値から純

一次生産力をより正確に計算するためには、植生のエネルギー変換効率(変換係数)を各生物群系(バイオーム)ごとに定める必要があります。これは私たちが現在進めている課題です。

このように衛星データを利用して地球上の植生をモニタリングすることは、人間の「定期健康診断」と同じように、地球の「病気」の早期発見につながり、また定期的・長期的に観測を行っていけば、よりの確な「治療法」を見いだすことも可能になるでしょう。きっと地球の「病気」の予防法も見つかるのではないのでしょうか。ここに私たちの研究の意義があると考えています。

(ちょう ぶんけい, 社会環境システム部
情報解析研究室, 重点研究支援協力員)

執筆者プロフィール:

北海道大学大学院地球環境科学研究科博士課程修了。地球環境科学博士。

<現在の研究テーマ>リモートセンシングを用いた環境モニタリング手法の開発及びリモートセンシング手法と生態系モデルを結びつけた環境の解析, 評価に関する研究。

<趣味>スキー, スケート, サッカー, 卓球など。

新刊紹介

国立環境研究所研究報告 R-148-'99

「地球規模大気環境の衛星観測の将来のあり方について」報告(平成11年8月発行)

地球規模の大気環境の監視・観測事業を推進していく上で、これまでのどちらかという機器開発中心の発想から、応用重視(サイエンス重視)へとよって立つ立場を転換していくことが今、求められている。しかしながら、具体的にどのような大気環境の監視・観測が衛星観測に求められているのかという点では、これまでデータ利用者側で必ずしも十分な議論がなされてきたとは言えない面があり、そのことが、逆に、機器開発中心の流れを作ってきたとも言える。

本報告書はこのような問題意識に立って、衛星観測研究チームが平成10年度に実施した、地球規模大気環境問題とその解明に必要なとされる衛星観測ミッションについての調査検討作業のまとめである。検討の方法として、国内の研究者による検討委員会を組織し、精緻(せいち)な文献調査によるのではなく、検討委員会メンバーのこれまでの経験と知識をもとに自由に討議する中から、おおよその合意点を見つけたしていく方式を採った。本書を、さらなる討議のためのたたき台として活用していただくと幸いである。

(大気圏環境部 笹野泰弘)

投稿募集

国立環境研究所ニュースには投稿欄を設けています。以下の投稿の手引きを参考にされて、ふるって原稿をお寄せください。

投稿の手引き

<書き方>

- ・内容は、たとえば環境問題または、環境研究に関する意見。長さは、1,200字以下とします。
 - ・どなたでも投稿できます。ただし日本語によること。
 - ・原稿は、ワードプロセッサ出力によるものとし、フロッピーディスクをお借りします。
- 原稿または、添付の文書に住所、氏名および「投稿原稿」である旨を明記してお送りください。

<送り先>

- ・国立環境研究所環境情報センター研究情報室(所在地はニュースの末尾をご覧ください)宛に郵送願います。

<取り扱い>

- ・投稿は随時受け付けております。原稿の採否は、ニュース編集小委員会で決定しますが、採否の理由の照会には応じかねますので、ご了承ください。
- ・採用予定の原稿については、改訂をお願いすることがあります。また、原稿料は差し上げられません。
- ・掲載の場合には、執筆者の氏名とお住まいになっている都道府県(国)名も記載します。

表彰

受賞者氏名：若松 伸司
 受賞年月日：平成11年9月29日
 賞の名称：大気環境学会「学術賞」
 受賞対象：光化学大気汚染の生成機構解明等に対する研究業績

受賞者氏名：若松 伸司，村野 健太郎
 受賞年月日：平成11年9月29日
 賞の名称：大気環境学会「論文賞」
 受賞対象：東アジアスケールの長距離物質輸送・変質過程の数値解析

人事異動

(平成11年8月16日付)

野口 正一 配置換 総務部総務課課長補佐(総務部会計課課長補佐)
 " 併任解除 総務部総務課課長補佐
 久米 英行 配置換 総務部会計課課長補佐(環境庁企画調整局環境保健部環境安全課保健専門官)
 併任解除 環境庁企画調整局環境保健部環境安全課企画係長

(平成11年9月1日付)

佐藤 圭 転任 大気圏環境部大気反応研究室研究員(東京工業大学助手大学院理工学研究科)

(平成11年10月1日付)

竹内 正 配置換 総務部会計課課長補佐(環境庁水質保全局水質規制課課長補佐)
 高見 昭憲 転任 大気圏環境部大気反応研究室主任研究員(東京大学助手大学院工学系研究科)



[目次]

環境と健康にやさしいライフスタイル日本医師会副会長 小泉 明 - 1
 「どこへ行く，国環研」 笹野泰弘 - 2
 プリティッシュ・コロンビア大学より 久保明弘 - 3
 細胞を取り巻く環境：細胞外マトリックスとその制御 古山昭子 - 4
 平成11年度地球環境研究総合推進費による研究課題について(国立環境研究所における実施状況) 内山政弘 - 5
 人工衛生データから私たちの地球を見守る 趙 文経 - 8

編集後記

環境と開発という言葉は対比されて書かれることがある。つまり，開発が進めば環境が損なわれやすい。開発途上国あるいは発展途上国というように，開発はしばしば発展という言葉で置き換えられる。言葉が変わっても，例えば，街の発

展というと郊外の土地が市街地に変えられてゆくだけで，環境は重視されない印象が強い。環境を尊重した形での街の変わり様を的確に表す言葉はないものかと考えながら，ニュースの編集に携わっています。(TK)