

国立環境研究所

二一八

Vol. 12 No. 1

平成5年4月

地球化時代の幕開けに研究者に望む

国務大臣 林 大 幹
環境庁長官

(はやし たいかん)

人類の存続の基盤としての有限な環境を守り、これを次の世代へ引き継いでいくことは、現代に生きる我々に課せられた重要な使命であります。国民に豊かな生活をもたらした社会経済活動の拡大は、同時に環境問題を引き起こしました。かつての激甚な公害に代わって、都市地域における窒素酸化物による大気汚染や生活排水による水質汚濁といった一般の国民生活や事業活動に起因する都市・生活型公害が深刻化しております。また、地球温暖化やオゾン層破壊といった地球環境問題が世界を挙げて取り組むべき最重要課題となっており、昨年6月に開催された地球サミットにおける持続可能な開発に向けた国際的合意を踏まえ、具体的な行動が求められております。今まさに環境への負荷の少ない持続的発展の可能な社会を構築するとともに、地球環境保全のための国際

的取り組みを推進していくことが必要です。

このような環境行政をめぐる情勢の変化に的確に対処するための新しい枠組みとして、政府部内において環境基本法案の策定作業を進め平成5年3月12日に国会に法案を提出したところでありますが、環境政策は科学的基礎に基づいて形成され、実施されるものであり、環境研究の充実が政策を進めていく上で不可欠であります。

国立環境研究所は、昭和49年に「国立公害研究所」として設立されて以来、我が国の環境保全に関する試験研究及び調査の中心的役割を担ってきました。特に、平成2年7月の国立環境研究所への改組以降は、地球環境や地域環境問題はもとより、自然環境保全分野も研究領域に加えた総合的な環境研究が日夜精力的に推進され、多くの研究成果が環境政策に反映されております。私も去る1月19日に研究所を視察し、限られた予算と人員の中で世界的にも極めて重要な研究が行われている様子を拝見し、改めて研究所のレベルの高さを実感したところであります。

環境をめぐる社会的・行政的ニーズが広範かつ多様化しようとしている今日、環境分野における学際的・国際的な研究は、積極的に推進していく必要があります。国立環境研究所におかれては、国内のみならず、世界における環境研究の中核機関としての役割を担っていただきたいと思っておりますし、また、その力は十分に持っていると確信いたします。所員の皆様には今後ますます研鑽を積まれ、世界の環境研究のリーダーとして大いに活躍されることとなりますよう、切に望むものであります。

研究所の管理運営における課題

—研究職との懇談から抽出されたもの—

所 長 市 川 惇 信

1992年初頭から研究員・研究補助員、主任研究員、および室長・総合研究官・研究管理官とクラス別の懇談会をもってきた。1回の出席者数を10名以内として行ってきたが、92年10月には各クラスともほぼ一巡した。この時点でこれらの意見に基づき、研究職から見た現在の研究所の管理運営上の課題を整理する。もとより、意見は均一ではなく互いに矛盾するところもあるが、その奥に共通するところを抽出する努力をした。

1. 抽出された課題

1990年7月の改組以来、新しい体制への研究者の適応はそれなりに進んでいる。したがって、旧体制への郷愁が主となった改組直後の意見とは異なり、新体制のもとで仕事をした上での問題点の指摘が見られた。

(1) 研究所として明確なビジョン・研究計画を設定すること

本研究所在地球環境・自然環境へ展開した結果として、この認識が現れたと考えられる。「公害」時代には、研究は自ずから方向付けされていた。これに対して、地球環境・自然環境研究にはすべての学問分野が関連することから、ビジョンと研究計画の必要性、すなわち「研究領域の重点化」が強調されたといえる。

(2) 研究企画機能を充実すること

地球環境研究グループにおいて研究企画、とくに総合推進費の幹事役として所外研究者を含めた研究調整の仕事、が研究者の負担となり、研究実践のための時間が食われている。これに伴い、企画機能の充実が切望されており、その帰結として研究企画という仕事を適切に評価することの重要性が認識されている。

(3) 研究支援を組織化すること

研究支援機能を独立した組織として復活するこ

とに強い要望がある。個々の研究者がそれぞれ自分を支援することの非効率性が認識され、また、支援技術水準の低下の不安が強い。

(4) 研究チームの編成換えを円滑にすること

改組の前提となった「総合グループの研究チームの円滑な編成換え」を保障する方策が必要である。この方策が見えないため、総合グループではチームの存続が図られ、また基盤部門では総合グループへの移行に不安をもつこととなる。結果として、特別研究が各研究部の既得権となっていたことを改善しようとした改組が、かえって「特別研究を総合研究チームの既得権としてしまった」との指摘がある。

(5) 研究活動を組織化する新しい枠組を作ること

改組以後、研究室が事実上解体し研究者が個人ベースで活動する傾向がでてきた。これを組織化する新しい枠組を作る必要がある。これに関連して、室長・部長等の管理職に任期を設定することが提案されている。

(6) 長期継続的な基盤研究を可能とすること

長期にわたる基盤的研究を支える継続的な研究費が少なくなっている。継続が必要な基盤的テーマを選定した上で、それを長期に保証する方策が望まれている。

(7) 高額な設備の整備を可能とすること

研究費がこま切れであるため高額の機器の購入整備が困難となっており、機器の陳腐化が心配されている。

(8) 所内での各種の情報の流通をよくすること

所内における情報の流通がよくない。これが、無用な疑念を生み出す土壌となっている。

2. 課題への対処

(1) 将来計画策定小委員会の設置

研究推進委員会の下部組織として標記の小委員

会を設置し、課題(1)~(5)に加えて、地球環境研究の重点化、センター・オブ・エクセレンス育成計画への対応、を諮問した。現在その答申を待っている。

(2)研究者の階層と管理の階層の分離

課題(2), (4), (5)への処置の一つとして、研究者の成熟度による階層と管理の階層を分離することを考え、第一歩として上位の研究職「主任研究官」を設けた。研究者としての成熟度は室長等と同等とする。将来、室長等は主任研究官への特目的な任務とすることも考えられる。

(3)企画、支援等の業務の評価

論文になる仕事について、外部の学術社会による評価を受けたもの、すなわち学術論文として受理・発表されたものは、内部でそのまま評価すればよい。内部独自の評価を要するのは、研究所にとって不可欠な企画・支援・調査・国際的活動など、外部に評価が存在しない業務である。これらを適切に評価する方策を至急確立する必要がある。

3. 研究職一人ひとりの現状と将来展望

現在の研究所の中で、研究者一人ひとりがどのように現状を認識し展望をもっているかを調査票

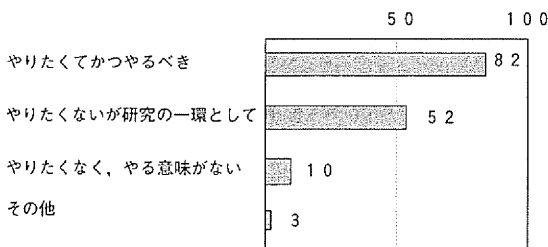


図1 現在の仕事をどう思うか

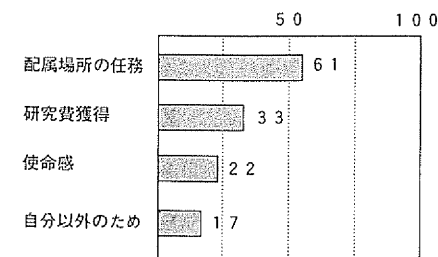


図2 何故その仕事をしているか
(図1で「やりたくない」人のみ回答)

により探った。回答の総数は62で、研究職全体の約1/3である。内訳は、研究員14 (23%), 主任研究員25 (40%), 室長等23 (37%), 所属は、地球関係15 (24%), 地域18 (29%), 基盤31 (50%)である。括弧内は回答総数に対する%である。データが少ないのでクロス集計はできない。単純集計の結果を図1~7に示す。紙面の都合で説明しないが、これを調査票に記入した人々への調査結果報告と見なして頂きたい。

(いちかわ あつのぶ)

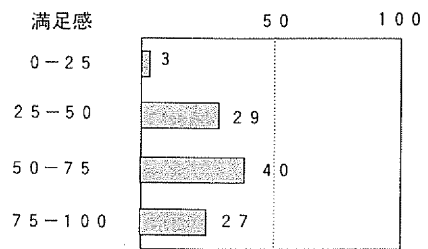


図3 現在の仕事にどれだけ満足しているか

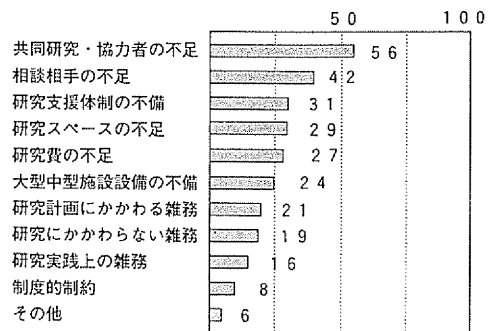


図4 仕事をする上での障害
(3つまで選択)

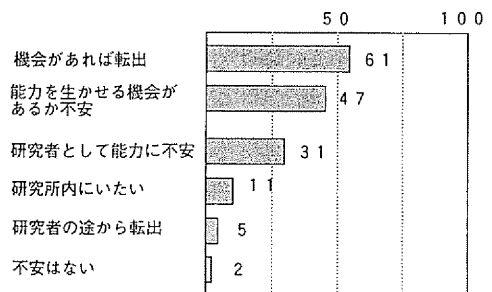


図5 将来への展望

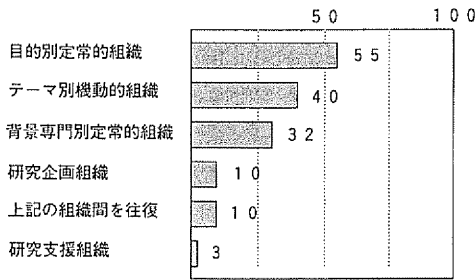


図6 所属したい組織（複数回答）

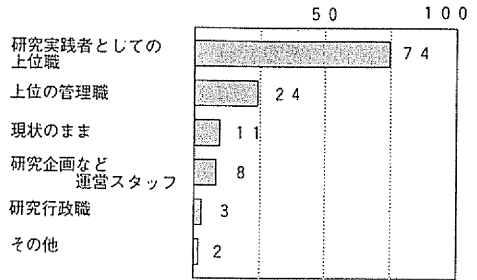


図7 将来つきたい職位

プロジェクト研究の紹介

都市大気汚染研究における可視化の役割

若松 伸司

都市域における二酸化窒素汚染，光化学大気汚染，エアロゾル汚染などの二次生成大気汚染は反応と気象が複雑に絡み合って発生する。1990年度から3年間にわたり行われた「都市域における冬期を中心とした高濃度大気汚染の予測と制御に関する研究」においては，航空機を用いたフィールド観測やモデル計算により冬期においても二酸化窒素の生成には光化学反応の寄与が重要であるとの結果が得られている。一般に二次生成大気汚染物質濃度と，大気汚染原因物質との間には単純な比例関係が存在しないため，最適な発生源対策シナリオを検討するにあたっては，反応，拡散，移流，沈着を含む三次元予測モデルの利用が不可欠である。

モデル計算を行うためには通常以下の各種条件の設定が行われる。

(1)発生源条件の設定；固定発生源，移動発生源から排出される一酸化窒素，二酸化窒素，二酸化硫黄，非メタン炭化水素成分，並びに植物起源の炭化水素等の発生量を計算メッシュ単位で時刻ごとに設定する。(2)気象条件の設定；モデル対象地域における風向，風速，日射量，気温，混合層高度，拡散係数の三次元分布等を計算メッシュ単位で時刻ごとに設定する。(3)計算条件の設定；化学

反応式，移流・拡散方程式の解法スキーム，化学反応計算スキーム，物質ごとの沈着速度，初期計算条件，境界条件などの設定を行う。

以上の条件の組み合わせそれぞれに対しての計算が行われることになる。最近の計算機性能の向上は著しいものがあり，計算スピードは格段に高まっている。その結果，天文学的な量の計算結果が出力される。通常的光化学大気汚染の計算ではガス状物質だけでも30種類以上の物質を対象としており計算メッシュは5 km 四方程度，水平方向には100kmのスケールは必要となるため，例えば高さ方向を20層に分割すると，1回の計算時間ステップでオーダーとして $30 \times 20 \times 20 \times 20 = 240000$ 個の計算結果が得られる。もしこの計算を6分に1回，24時間につき実施すれば1組の条件設定に対して 5.76×10^7 個の結果が得られる。これらの計算結果を効率よく解析しなければならぬ。

果たしてこの計算は正しい条件設定の下に行われたのか？

大気汚染対策のための方法としてどのような発生源対策の組み合わせが最適なのか？

どういった気象条件の時にどの地域に高濃度が発生するのか？

などなどの問いに対する回答を総合的に引き出

すためには計算結果の可視化が極めて有用である。図1には関東地域における光化学大気汚染予測計算結果の可視化の一例を示した。1981年7月16日には関東地域において高濃度の光化学大気汚染が出現した。この日の平均風速は2 m/s程度と弱風であり、図2に示すように極めて複雑な気流場が構成されていた。この風系は関東地域23地点で当日行われた上層風観測結果に基づいている。この日は特に高いオキシダント濃度が関東南部地域において観測されたが、この汚染には海陸風などによる局地気流循環により形成される閉鎖系大気場における汚染物質の循環現象が大きく寄与していたことが図1, 2から明らかである。夜間から早朝にかけて東京湾沿岸部及び東京首都圏地域において放出された大気汚染物質は、陸風によって海上に流出した後、海風によって内陸地域に輸送され、日中に放出された汚染物質とともに光化学反応を起こし高濃度の O_3 が発生した。日中には鹿島方面からの東系の風と、相模湾からの南系の風との間に風の収束域が形成されており、このため特に東京都以南の地域において高濃度が出現持続した。午後から夜間にかけては上空に高濃度の二次汚染物質が認められた。このような二次生成大気汚染物質濃度の立体分布を可視化によりダイナミ

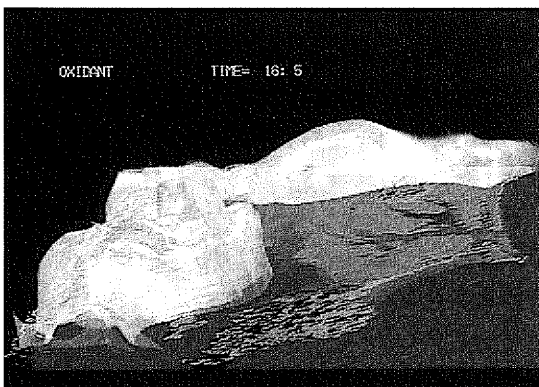


図1 関東地方における1981年7月16日16時5分の計算結果

計算領域は東西183km, 南北172km, 高さ2kmの範囲であり、ボリュームレンダリング手法を用いてオゾン濃度を可視化したもの。図中の白色は75ppb, 黄色は95ppb, 赤色は115ppbの濃度を示す。

ックに把握することができる。

計算結果の可視化の第一の意義は現象をより直接的に理解する助けとなることであるが、計算結果のチェックや発生源対策を検討するにあたっても極めて有用である。可視化により全体の傾向を把握し、詳細な解析は数値情報を使うのが最も合理的な利用方法であろう。今後この種の研究がワークステーション上で簡単に行うことができるようになれば都市大気汚染対策研究は格段に進展するものと思われる。

(わかまつ しんじ, 地域環境研究グループ
都市大気保全研究チーム総合研究官)

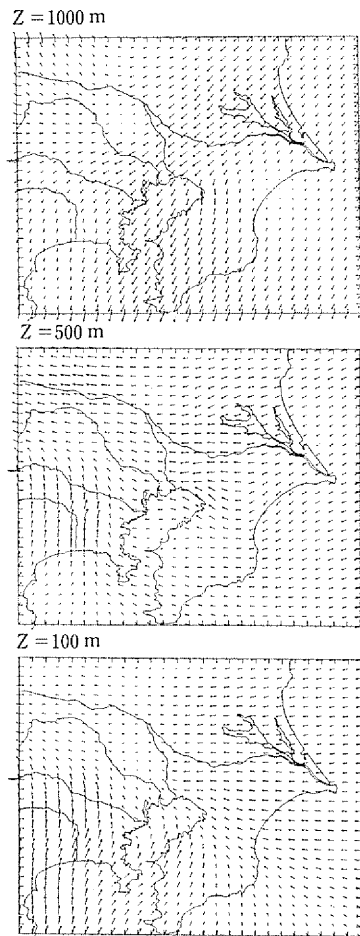


図2 関東地域における1981年7月16日15時30分の風系の高さ分布

図中の矢印は風向, 長さは風速を示す。東西方向の1つのメッシュ幅が高さ1000mで3.9m/s, 500mで5.1m/s, 100mで6.8m/sの風速に相当する。

プロジェクト研究の紹介

シベリア凍土地帯における温暖化フィードバックの研究

井上 元

二酸化炭素のシンクとしてのシベリア

二酸化炭素やメタンなど地球温暖化を引き起こす大気微量成分の発生と吸収については、分かっていない部分が多い。IPCC レポートなどでもっともらしく発生源別の数字が並んでいるが、これは研究者の定説になっている結論を述べているのではなく、政策決定に役立つよう、不確かな部分も多いが、とりあえず現在までの知見から最も確からしい数字をレポートしているに過ぎないのである。

世界地図を広げてみると、緑や水色で塗られた部分、つまり平地や湖沼河川が多い場所は一般には農業や工業が盛んな人口密度の高い地域であるが、開発の進んでいない地域としてはシベリア、アマゾン流域、カナダ北部などが目立つ。ここは森林や湿原という大気圏と生物圏の相互作用の強い場であり地球温暖化の研究の視点から注目を浴びている。

化石燃料の消費によって大気中に放出された二酸化炭素 (5.5Gt) に森林減少に伴う放出量を加えると6.5~7.5Gtになる。そのうち、2.9Gt (39~44%) が大気中に蓄積されている。様々な観測や計算から30~40%が海洋に吸収されると見積もられており、残りは陸域の植物により吸収されているに違いないという推論になっている。熱帯域では光合成が盛んであると同時に分解も早く、全体としては(森林減少分を除けば)収支がバランスしている。炭素を蓄積しつつあるとすれば中高緯度の森林であろうと推定される。したがって世界のこの分野の研究者は、最近、陸域の炭素収支の問題を最重要視しており、この問題にどう切り込むかという戦略を競っている。

シベリアの膨大な面積が亜寒帯の針葉樹で被われており、二酸化炭素の大きなシンクとなってい

る可能性は大きい。しかしながら、ロシアの政治的経済的混乱から自ら研究を展開する力がないのが現状である。わたしたちは地球環境問題という人類的課題の前には国境はないという考えから、この問題に正面から取り組むこととしたシベリアでのメタン発生

もう一つの課題は自然の湿地からのメタンの発生量をどう推定するかという問題である。メタンは二酸化炭素の次に大きな温室効果を持っており、年間0.8%程度の割合(なぜか最近は少し鈍化している)で増加している。人為的な発生や密度の高い発生源については評価は比較的正確であるが、自然湿地からのメタン発生量の推定値には不確かさが大きい。湿原からのメタン発生は、単位面積当たりの発生量は少ないけれども全面積が膨大であるという特徴を持っている。調査すべき場所は人の住んでいない、人が入ることすらも困難であり現地調査が難しい。さらに、季節はもちろんのこと、数m離れた測定点で発生量が数倍異なるなど、個々の測定から全体量を推定することが難しい状況にある。そこで大気中濃度を測定することにより、平均的な発生量を求める手法が有効ではないかと考えられる。

西シベリアには1000kmのスケールにわたる世界最大規模の湿地がある。ここからのメタン発生量を測定することが、われわれのもう一つの研究ターゲットである。

温暖化のフィードバック

さらに、二酸化炭素の吸収やメタンの発生量が将来どう変動するかを予測するという、長期的な課題がある。シベリアのほとんどが凍土地帯である。地下数百mから数mの厚さで一年中土地が凍っている。純粋な氷の部分もあれば、土壌と水と一緒に凍った部分もある。地表面は夏には融けて

しまう0.1~3m程度の活動層と呼ばれる部分があり、ここに樹木、灌木、草が生えている。地球温暖化が現実のものになると、凍土が融け始めることが予想される。もし気温上昇が急であれば凍土が融けて湿地になる可能性が高い。地盤が緩み樹木が倒れる。樹木がなくなると日光で地面が直接温められ更に融ける。湿地になればこれまで土壤有機物として蓄積されてきた炭素がメタンとなって大気中に放出される。この地帯は年間降雨量は少なく現在の森林は凍土から徐々に水分を補給されて生存している。したがって、凍土が一気に融けて湿地化しても、最終的にはシベリアは乾燥化すると推定される。このとき蓄積されている炭素は二酸化炭素となって大気中の放出されるし、乾燥化して樹木が少なくなれば炭素の固定能力は当然衰える。

凍土の氷の中には、過去のメタン細菌の働きによると推定されている(成因を探るのもこのプロジェクトの目的の一つである)メタンを多く(1%程度)含んでいる空気の気泡がある。また、低

温高圧の地下にはメタンハイドレートと呼ばれる膨大なメタン貯蔵源もある。凍土の融解に伴うこれらの直接放出も無視できない。

このように凍土が融けるとメタンや二酸化炭素の放出が増え、温室効果を加速する。これは温室効果の正のフィードバックと呼ばれる最悪のシナリオである。将来を予測するには例えば凍土の熱伝導率を測ったり、大気だけではなく生物的なサイクルがどのようになっているかなど、基礎的なデータを蓄積する必要がある、多くの分野の研究者が腰を据えて参加する基礎的研究が必要である。

このような課題を背負ってシベリアのプロジェクトが始まった。航空機モニタリングの仕事も兼ね、1992年夏には航空機による大規模な大気中の二酸化炭素やメタン濃度の測定を行い、また、地上での様々な観測が開始された。今回はその紹介をさせていただく。

(いのうえ げん, 地球環境研究グループ
温暖化現象解明研究チーム総合研究官)

「第12回地方公害研究所と国立環境研究所との協力に関する検討会」報告

柴田 康行

平成5年2月24日(水)から25日(木)にかけて、標記検討会が国立環境研究所で開催された。本検討会は、地方公害研究所との連携を通じて環境研究のより一層の発展を図ることを目的として、昭和56年度から毎年開催されている。本年度は環境庁企画調整局環境研究技術課から山村課長補佐を来賓として迎え、全国公害研協議会の拡大常任理事会メンバーと国立環境研究所の幹部との間で熱心な討議が進められた。本年度の主な議題を以下に示す。

- 1) 国立環境研究所の概況について
- 2) 環境研修の推進について
- 3) 酸性雨調査部会について
- 4) 大気環境データベースの活用について

5) 環境生物部会の研究活動について

6) 地下水汚染(地質汚染)に関する調査研究の拡充について

近年の地球環境問題の高まり等に応じて環境研究のあり方にも大きな変化が訪れており、研究機関同士の連携が益々重要になってきている。来年度新設される地域密着型研究(国立機関公害防止等試験研究)や地球環境保全技術研修、海外研修員指導者研修(環境研修センター)等を活用し、環境研究のさらなる発展を促すためにも、こうした継続的情報交換の重要性が改めて確かめられた会議であった。

(しばたやすゆき,
化学環境部動態化学研究室長)

論文紹介

“A numerical study of nonlinear waves in a transcritical flow of stratified fluid past an obstacle” Hideshi Hanazaki : Physics of Fluids A-Fluid Dynamics, 4, 2230-2243 (1992)

花崎 秀史

1. 内部重力波とは？

大気や海洋中には、普段の生活で我々が直接に肌では感じる事のない、人間の大きさよりもずっと大きなスケールの波が混在している。そして、大気や海洋中の“波”という場合、それは空気(海水)の流れ全体の“波打つ蛇行”のことである。この論文で扱っている“wave”は、そのうちの“内部重力波”である。この内部重力波は、大気でいうと10～数100kmの水平スケールの現象に強く関与し、大気汚染物質の循環に大きな影響を与える。さて、“重力波”というと、テレビによく登場する、天文学や素粒子論の一般相対性理論を思い浮かべる諸氏が多いかも知れないが、ここでの内部重力波とは、釣りの浮きと同様、浮力によって生じる上下振動のことである。大気、海洋の場合、流体の鉛直方向の密度差(論文の題の“stratified fluid”)が“浮き”の替わりとなる。また、浮きの場合には鉛直運動だけを考えればよいが、大気(海洋)の場合、それに水平方向の流れが重なるので、sin, cosの正弦波のような“波”となる。ちょうど、浮きが海流に流されながら上下振動していると考えればよいわけだ。ただし、浮きが上下動を始めるには何らかのきっかけが必要である。魚がえさをつつくと、浮きは平衡位置の上下に振動する。大気や海洋の場合、山岳(海嶺)に風や海流があたると内部重力波が生じる。富士山などの山の周辺にできる様々の形の雲は、内部重力波の波頭に対応している。また、海底地震により海底の隆起が起ると、海面を津波が伝わり、同時に海中を内部重力波が伝播する。津波は内部重力波と友達なのだ。大気中の内部重力波は、鉛直上方に伝播して成層圏にも満ち満ちており、高層の大気、

ひいては、“重力波抵抗”として、地球規模の大気大循環にも大きな影響を与える。

2. 非線形とは？

さて、論文の題にある“nonlinear(非線形)”とはどういう意味であろうか？波の性質として、“同じ振幅の2つの波を重ね合わせると振幅が2倍になる”という“重ね合わせの原理(線形性ともいう)”が高校の物理などでよく知られている。しかしこれは、現実の世界では、まず成立しない。波の振幅が非常に小さい極限でのみ成立する“近似”なのである。この近似の便利なところは、それにより、数学的に厳密解が容易に得られる点にある。このため、‘線形性’は、長い間、波を扱う分野で使われてきた。しかし、波の振幅が小さくないことの効果(“非線形効果”)は、流れの振る舞いを決定的に変えてしまうこともしばしばであり、流体を扱う分野に限らず近年の力学の中心課題の一つである。内部重力波の場合、例えば、(上流からの風速)+(山で生じた線形波の上流への伝播速度)=0(論文の題の“transcritical”)のとき、線形理論では振幅が無限大に発散する。これは、山などで生じた“仮想的な”線形波のエネルギーが、山の近傍にどんどん溜まるためである。しかし、“非

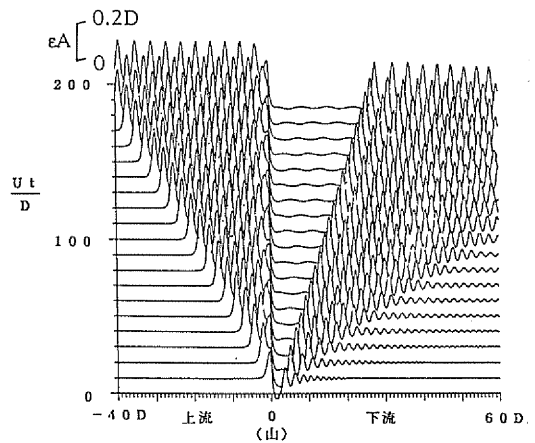


図 内部重力波の振幅(εA)の時間発展

横軸は、水平距離(0のところに山)、縦軸は、時間を表す。上流へ周期的に発生しているのがソリトン(非線形波動)である。

なお、Uは代表的な水平風速、Dは代表的な長さ(例えば、対流圏の高さ約10km)である。

線形効果”を考えてやると、振幅に依存した波の伝播速度の変化により、発散は回避されると同時に、上流へ伝わる波(ソリトンと呼ばれる)が周期的に励起される(図参照)。本論文は、内部重力波の伝播速度、振幅に見られる“非線形効果”を、流体の様々な鉛直密度分布、山の高さについて調

べたものである。そして、(1)運動方程式の数値解を求めて、最近導出された非線形理論を検証する、と同時に、(2)その理論の問題点を指摘し、改良を提案している。(はなざき ひでし、
大気圏環境部大気物理研究室)

論文紹介

藍藻毒 (Microcystin) の化学と毒性

彼谷邦光：環境化学, 2, 457-477 (1992)

彼谷 邦光

毎年夏になると、恒例のように有毒アオコの記事が新聞や雑誌を賑わせている。この総説は有毒アオコの代表的な毒成分であるミクロシスチンを中心に、その化学と毒性についての最近の知見を紹介したものである。

有毒藍藻類による被害の記載は1878年まで遡り、オーストラリアの Francis が有毒藍藻類による家畜のへい死についての研究を Nature 誌(London) に発表したのが最初である。それ以来、一世紀以上にわたって有毒藍藻類の研究が続けられている。藍藻の毒素の研究が急速に進歩したのは1980年代の後半からであり、NMRやMSの進歩と時期を同じくしている。本総説の化学の項の化学構造の節では、肝臓毒であるミクロシスチンの基本構造が7個のアミノ酸からなるサイクリックペプチドであり、3個のD型アミノ酸と2個のL型アミノ酸および2個の特殊アミノ酸で構成されていること、L-アミノ酸の置換体が十数種類見いだされており、構造活性相関が明らかになりつつあることなどが記述されている。また、当研究室の成果として、有毒藍藻 *Microcystis viridis* から見いだされたチロシナーゼ阻害物質ミクロピリジン (microviridin) の構造 (J. Am. Chem. Soc., 112, 8180-8182 (1990)) についても記載されている。分析の節では、高速液体クロマトグラフィーによる分析方法と我々の開発した微量定量法 (Int. J. Environ. Anal. Chem., in press (1993)) 及びバイオアッセイ法について述べてある。また、環境中のミクロシスチンの項では、世界各地の湖沼におけ

るミクロシスチンの実体について記述してあり、国内湖沼のミクロシスチンについては我々の研究 (J. Appl. Phycol., 2, 173-178(1990)) が紹介してある。最近、ミクロシスチンに肝臓癌促進作用があることが明らかにされ、癌との関連が注目されているが、急性毒性のメカニズムについても多くの研究がある。毒性の項の急性毒性の節では、肝臓における発癌促進作用がプロテインホスファターゼの阻害に起因していることから、肝細胞のタンパク質のリン酸化から急性毒性を説明しようと試みている研究、ミクロシスチンが免疫細胞を活性化させ、炎症を起こすことから、それらと急性毒性との関連を指摘している研究について紹介している。この中で、ミクロシスチンの急性毒性の発現に免疫細胞が直接関与するという我々の最近の実験結果 (Natural Toxins, in press (1993)) 及び抗炎症薬がミクロシスチン中毒を軽減するという報告から、炎症反応が急性毒性の初期反応であろうとの説を示した。その他、ミクロシスチンに対する各種動物(魚類、昆虫、原生動物など)の感受性の違いやミクロシスチンの除去分解法等についても記載している。以上が本総説の内容である。

淡水湖沼には、有毒物質を生産する微細藻類が多数いることが知られている。しかし、化学構造と毒性の両方が明らかにされているものは10種類に満たない。

(かや くにみつ、
化学環境部化学毒性研究室長)

研究ノート

光合成色素構成比による 水界中の植物プランクトン 網別存在量の測定

木幡 邦男

赤潮やアオコは、海や湖で富栄養化により特定の植物プランクトンが異常に増殖したために起こる。このような現象の解明を含め、水界生態系を研究する上で、一次生産者である植物プランクトンの存在量や構成種の変遷を知るのには重要である。従来、植物プランクトン種の存在量を知るためには、検鏡による同定・計数を行ってきたが、これは分類を専門とする研究者に頼るしかなく、また多大の労力と時間を必要とした。一方、クロロフィル a (Chl a) 量から現存量を測定する方法が通常とられてきた。しかし、これでは各植物プランクトンの種構成や変遷については何の情報も得られない。

植物プランクトンは、大きく分類すると、日本で赤潮の原因となるラフィド藻 (*Chattonella*, *Heterosigma* 等)、世界的に貝毒などで問題になる渦鞭毛藻、他に、緑藻、プラシノ藻、藍藻、普遍的に存在する珪藻等の網のレベルで分けられる。生態学的には、種レベルでなくとも、網のレベルでその存在量の変化が測定されれば有用なことが多い。

網別にみれば、例えば渦鞭毛藻のペリジニン、ラフィド藻のフコキサンチン、ピオラキサンチン等、各網に特有のカロテノイドがある (図)。また、前記の藻類は Chl a の他に Chl c を持つが、緑藻やプラシノ藻はこれらと異なり Chl b を持つ。近年の研究で、高速液体クロマトグラフィー (HPLC) の進歩により試料海水を分析し、十数種の光合成色素 (クロロフィル・カロテノイド) 量を定量的に測定できるようになった。さらに、得られた数種の色素量を変数解析の手法で処理することで、試水中の植物プランク

トン存在量を網別に計算できる。このような光合成色素を用いる分類は、種による例外もあり、厳密には分類学上の物と一致しない場合もあるが、生態学的に有用といえよう。

ここで紹介した方法は、機器分析であるため、分類学の専門的知識を必要とせずに、植物プランクトンについて有用な情報が得られる利点がある。この方法の普遍妥当性を検証するため、現在、国内数カ所の海域で異なる季節に得られた試料につき検討している。

(こはた くにお, 地域環境研究グループ
海域保全研究チーム)

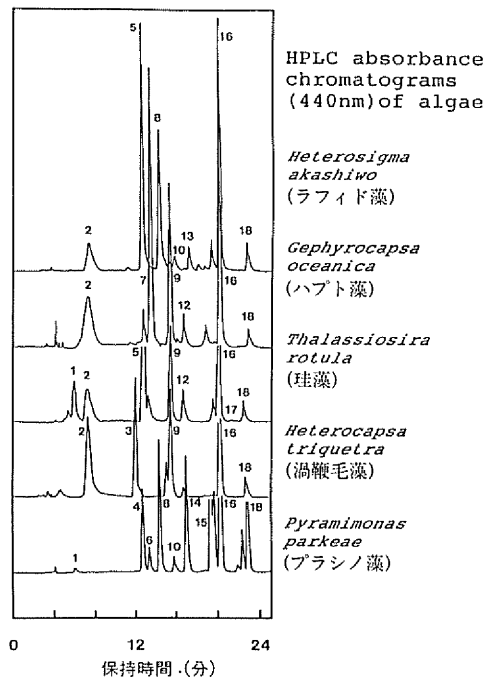


図 様々な藻類の440nmにおけるクロマトグラム
同定された色素は、(1)クロロフィリド a, (2)クロロ
フィル c, (3)ペリジニン, (4)ネオキサンチン, (5)フ
コキサンチン, (6)ロロキサンチン, (7)19'-ヘキサノ
イロキシフコキサンチン, (8)ピオラキサンチン, (9)
ディアディノキサンチン, (10)アンテラキサンチン,
(11)アロキサンチン, (12)ディアトキサンチン, (13)ルテ
イン, (14)ゼアキサンチン, (15)クロロフィル b, (16)クロ
ロフィル a, (17)フェオフィルロイド a, (18) β -カロテン

ネットワーク

バイカル国際生態学研究 センターと環境科学

河合 崇欣

「♪豊かなるザ・バイカルの……」, 東シベリア南西部のモンゴルとの国境近く, 日本の総面積の1.5倍にも及ぶ広大な集水域に絨毯のような寒帯針葉樹林を擁して, 世界最深, 最古, 最大容量の淡水湖, バイカル湖が清澄な水をたたえて横たわる。

1988年11月, 旧ソ連邦・科学アカデミー最高幹部会議は, バイカル湖を世界の科学者に開放し, 国際共同研究を花開かせるために, バイカル国際生態学研究センター(BICER)を開設することを決定した。以来, アメリカ, ベルギー, 日本, 連合王国(イギリス), スイス等を中心に延べ400名を超す研究者がロシアの研究者を含めた国際共同研究のためにバイカル湖を訪れている。日本では, 1991年3月に大学教官や研究者が集まって, 日本BICER協議会(奥田節夫会長)を設立し, 環境研に事務局をおいた。既に50余名が現地を訪れた。

バイカル湖誕生後, 3千万年の間に積もった4,000mを超す湖底堆積層は幾度も繰り返された氷河期をも貫いて, 気候・環境変動と生物相の

変化を途切れることのない精密な記録として保持している。また, 長い時間をかけて独自の進化を遂げてきた1,000種を超える固有生物種はそれらの遺伝子の中に環境適応と進化の歴史を刻む。この2つを同時に調べることによって, 環境変化が種の存続に与える影響についての定量的な知見が得られると期待される。環境問題解決にとって不可欠の情報である。既に多くの科学的な研究成果の蓄積があつて, かつ, このような研究をできる場所は, 世界中にも数少ない。日本からは1日で到達できる有利な位置にあり, 私たち日本の研究者に対する期待は大きい。

(かわい たかよし, 地球環境研究グループ
酸性雨研究チーム)

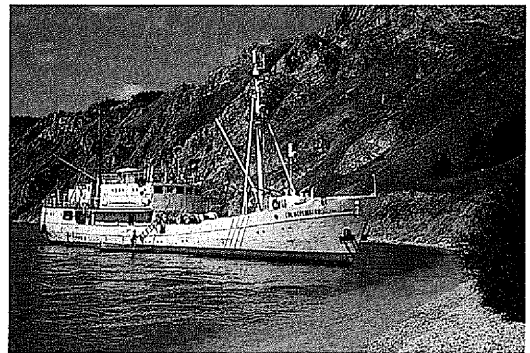


写真 切り立つ湖岸に舳先をつけて止まるバイカルの調査船ベリシャーギン号

第8回全国環境・公害研究所 交流シンポジウム

菅谷 芳雄

全国の環境・公害研究所との研究交流シンポジウムが2月23・24日の両日にわたって開催された。今年度は地域環境研究グループが担当し, 「化学物質の動態と影響」をテーマに12件の研究発表と討論が行われた。参加者は全国の環境・公害研究所

に加えて, 衛生研究所等から計70名, 所内から43名であり, それぞれの日頃の研究成果を交流した。23日夜の懇親会でも各機関の研究の交流がなされ, 参加者間での共同研究を一層の推進することを確認しあつた。

(1)「環境化学物質の動態」

4件の発表は各々湖, 海, 都市河川, 田園地河川における化学物質の挙動・動態を取りあげたものであるが, 手法は多岐にわたるものであつた。湖の堆積物中の物質を深さごとに分析すると各物質の経年変動が明らかになる一方, 海藻(ワカメ)中の化学物質は水中の汚染をよく反映し指標性に

優れていた。また、河川からは数々の農薬類が検出され、それぞれ特有の動態が発表された。

(2)「環境化学物質の生物影響」

環境中に放出されている化学物質のうち主に農薬類を取り上げ、生物への影響についての発表であった。滋賀県からは琵琶湖に注ぐ河川の魚類への農薬の濃縮および排出実験とフィールド調査について、東京都からは都市河川の底生動物群集への影響調査が報告された。共に化学物質の生態影響評価・予測を目ざすものであるが、研究は緒についたばかりであり全国的な共同研究の必要性が強調された。

(3)「環境化学物質とアレルギー疾患」

アレルギー疾患の1つであるスギ花粉症は国民の約10%が患者であるとされ深刻な社会問題である。そのため全国的に対策の一環としてスギ花粉の飛散量調査・疫学調査を行っており、各自治体から研究事例が発表された。群馬県では平成元年から調査を開始しスギ花粉飛散量予報が可能になり、他の自治体でも大きな問題として取り組んでいる。さらに花粉症の発症には大気汚染が強く関与していることが示唆されており疫学調査（愛知県）、動物実験（神戸市）による研究が紹介され今後の進展が期待される。

（すがや よしお、地域環境研究グループ
化学物質生態影響評価研究チーム）

【プログラム】

第1セッション 「環境化学物質の動態」

- ・ 諏訪湖柱状底質にみる化学物質汚染の変遷 寺沢潤一(長野県衛生公害研究所)
- ・ 洞海湾産海藻中の化学物質検索結果について 花田喜文(北九州市環境衛生研究所)
- ・ 農薬の多目的利用がもたらす水系への影響 福島 実(大阪市立環境科学研究所)
- ・ 田園地河川における水稲移植後の農薬の流出 沼辺明博(北海道環境科学研究センター)

第2セッション 「環境化学物質の生物影響」

- ・ 琵琶湖流入河川に生息する魚類の農薬汚染について 津田泰三(滋賀県立衛生環境センター)
- ・ 河川の底生動物群集に及ぼす殺虫剤散布およびPAC・オゾン処理の影響 大野正彦(東京都環境科学研究所)
- ・ 農薬類複合汚染による生態影響の評価手法に関して 畠山成久(国立環境研究所)
- ・ トリクロロエチレンとテトラクロロエチレンの行動影響 梅津豊司(国立環境研究所)

第3セッション 「環境化学物質とアレルギー疾患」

- ・ 群馬県におけるスギ花粉症の研究 萩原美紀(群馬県衛生環境研究所)
- ・ 神戸市におけるスギ花粉症調査について 鈴木行夫(神戸市環境保健研究所)
- ・ 一般住民におけるアレルギー性疾患の有無とIgE抗体保有状況 山崎 貢(愛知県衛生研究所)
- ・ ディーゼル排ガスとスギ花粉症発症の関連に関わる疫学研究—予備調査結果の解析 新田裕史(国立環境研究所)

昨年9月から家族3人で米国コロラド州ボルダーにきています。

天野はコロラド大学の土木・環境・建築工学部に附属する水資源・環境政策支援システム研究センター(CADSWES)で河川流域管理システムに関する研究を行っています。ホストのステーブ・チャブラ教授は水質予測モデリングの分野で活躍中です。1988年に設立されたCADSWESでは、オブジェクト指向プログラミングという計算機手法を活用した水資源管理システムや環境政策支援システムの開発を主たる研究テーマとしています。土木・環境工学や計算機科学の研究者に加えて合衆国政府(環境保護庁、地質調査所、開拓局など)やコロラド州政府の政策担当者も実際に参加して実に効率的な学際研究プロジェクトが運営されています。研究の中身もさることながら、大規模な計算機ネットワークによって20数名ものスタッフの成果を見事に統合する洗練されたプロジェクト管理のノウハウには感動を覚えます。

林田は米国海洋気象局(NOAA)のエアロノミー研究所で成層圏オゾンの破壊に関する研究を行っています。エアロノミー研究所は成層圏微量成分の研究では長い歴史を持ち、観測、理論、実験と三拍子揃った研究の推進方法には学ぶべきものが多くあります。研究所には8つの研究グループがあり、約100人が働いています。その一部はCIRES(環境科学共同研究機構)というコロラド大学との研究協力機関からの職員です。ホストのスーザン・ソロモン博士は南極オゾンホールの研究であまりに有名ですが、ボルダーにはNCAR(国立大気物理学研究所)もあり、他にも多くの著名な大気科学者が活動しています。この街は大気科学のメッカといえましょう。さらに素晴らしいのは、お互いの機関の研究協力が密接であることです。例えばソロモン博士はNCARの客員になっていま

すし、セミナーの掲示もお互いに出し合っています。

こちらに来てから2歳の誕生日を迎えた娘はコマース・チルドレン・センターという保育所に通っています。毎日、英語日本語ごちゃまぜの言葉で米国人の保母や子供たちと遊び回り、1年間の米国生活で吸収するものは父母よりも多いのではないかとされます。忘れるのも早いかもしれませんが、

ボルダーにはコロラド大学の広大なキャンパスを中心に政府機関や民間の研究施設などがあり、つくばとよく似た研究学園都市という感じがあります。アメリカの街としては大変治安がよいことでも知られていますが、それはよきにつけあしきにつけ「閉ざされた場所」であることも意味していて、多民族国家であるアメリカの中ではやや特殊な街であるとも聞いています。

標高1656mにある便利で安全な街だということで、最近ではマラソン選手の高地トレーニングの場所としても有名になりました。車を30分ほど走らせればロッキーの大自然に囲まれるという土地柄で、

街の住民にはアウトドア志向の人達が数多く見かけられます。コロラドはもともと楽天的な西部開拓者の世界であり、それは学園都市ボルダーのもうひとつの顔になっています。

いわゆる「古き良きアメリカ」の開拓者精神を満喫できる幸運にも恵まれたわけですから、先端的な研究情報だけではなく、最近何かと問題が複雑になりつつある日米関係をポジティブに考えていけるような経験を大切にしていきたいと思えます。新しい若い大統領の誕生で、多くのアメリカ人たちも明るい未来に希望を託するようになりましたから。

(あまの こうじ, 社会環境システム部
資源管理研究室)

(はやしだ さちこ, 地球環境研究グループ
オゾン層研究チーム)

“海外からのたより”

標高1656mの 研究学園都市

天野 耕二
林田佐智子



主要人事異動

(平成5年4月1日付)

安野 正之	配置換	地球環境研究グループ統括研究官 (生物圏環境部長)
三浦 卓	昇任	環境健康部長 (地域環境研究グループ上席研究官)
	併任	地域環境研究グループ上席研究官
山中 芳夫	採用	環境情報センター長 (千葉市環境部長)
市川 惇信	併任	生物圏環境部長 (所長)
鈴木 継美	併任解除	副所長 (環境健康部長)
渡辺 忠明	出向	宮内庁管理部庭園課長 (環境情報センター長)
相馬 光之	昇任	化学環境部上席研究官 (化学環境部動態化学研究室長)
国安 俊夫	配置換	北海道地区国立公園管理事務所主査 (主任研究企画官付研究企画官)
菊池 光彦	配置換	長官官房総務課課長補佐 (環境情報センター研究情報室長)
塚腰 光男	配置換	自然保護局野生生物課課長補佐 (総務部会計課長)
森山 泰輝	配置換	総務部会計課長 (新宿御苑管理事務所次長)
青山 銀三	配置換	主任研究企画官付研究企画官 (自然保護局野生生物課鳥獣保護業務室室長補佐)
井上 元	配置換	地球環境研究グループ温暖化現象解明研究チーム総合研究官 (大気圏環境部大気動態研究室長)
鶴野伊津志	昇任	大気圏環境部大気物理研究室長 (地域環境研究グループ都市大気保全研究チーム主任研究員)
守田不二隆	配置換	環境情報センター研究情報室長 (企画調整局環境保健部保健業務課特殊疾病審査室室長補佐)
齋田 伸明	併任解除	大気圏環境部長 (大気圏環境部大気物理研究室長)
	併任	大気圏環境部大気動態研究室長 (大気圏環境部長)
柴田 康行	併任解除	化学環境部動態化学研究室主任研究員 (主任研究企画官付研究企画官)
	昇任	化学環境部動態化学研究室長 (化学環境部動態化学研究室主任研究員)
青木 康展	併任	主任研究企画官付研究企画官 (環境健康部病態機構研究室主任研究員)

(平成5年3月31日付)

坂東 博 辞職 地球環境研究グループ温暖化現象解明研究チーム総合研究官

編集後記

環境研ニュースが刊行されてから12年目を迎えるにあたり、本号から研究に係わる内容を下記のように変えることとなりました。

- 1) プロジェクト研究の紹介については、新規にスタートするものを除き、一般的な紹介ではなくて得られた成果を中心に紹介していく。
- 2) 経常研究に関する一般的な紹介は廃止し、そのかわりにプロジェクト研究、経常研究等より当該年度に外部学術雑誌に掲載された論文を紹介する。
- 3) 研究ノートは、現在遂行されている研究内容あるいはトピックス等を気軽にかつ迅速に伝えていくものとして残す。
- 4) “ネットワーク”の項を新たに設け、調査フィールド、実験施設、研究設備・備品、情報機器類、環境に関連する国内外の活動等を紹介する。

特に、論文紹介については、平成3年度では誌上発表件数は約500を数え、そのうち40%が学術雑誌に掲載されたものであるため、ニュースではその一端をあくまでも編集委員の好みで紹介するにすぎませんが、外部学術社会で評価されたものを少しでも紹介したい、そして学術上の交流を一層盛んにしたいという委員の意気込みを感じ取っていただきたいと思います。紹介できない論文のほうが多いのですが、それは年報の誌上発表リストを参照し、興味のある論文については直接著者に請求していただければと思います。第12巻は渡辺信(主査)、福山力、平田健正、遠山千春、西川雅高、柳橋泰生、山下洋一(以上委員)、松井文字(事務局)のメンバーで編集に携わりますのでよろしくお願ひします。(MMW)

編集 国立環境研究所 ニュース編集ワーキンググループ

〒305 茨城県つくば市小野川16番2

発行 環境庁 国立環境研究所

☎0298(51)6111(連絡先・環境情報センター研究情報室)