



国立環境研究所

ニュース

Vol. 16 No. 5

平成9年(1997) 12月

行政改革と日本の研究

主任研究企画官 小野川 和延



(おのがわ かずのぶ)

7月から国立環境研究所に勤務することとなった。かつて地球環境研究の予算を担当して一部の研究者とはおつきあいいただいたものの、これまでの25年余をもっぱら行政分野で過ごしてきたので、研究所に対する理解は、自ずとその視点からのものである。

国環研への異動の内示をいただいた際、ウィーン郊外のIIASAにいた。行政を離れて、同じ研究機関という性格の組織に身をおいていたわけであり、その間、ヨーロッパの他の研究機関を訪ねて、あるいはIIASAを訪れる各国の研究者と、研究の方向性や研究者をとりまくそれぞれの環境について、議論する機会を持つことも多かった。

これらの経験を通じて、すなわち、行政から見た研究、外国から見た日本の研究、という視点から国立環境研究所を始めとする日本の研究所を見たとき、やや気になった点がある。

カスタマーオリエンテッドな研究でない限り、研究費は付いてこない。これは世界の研究機関にとって現在の共通認識である。大学においてすら例外ではなく、オックスフォードにおいても、研究目的と社会の要請を合致させ得た教授のみが大学に残りうる。そこには必ず、自らの研究に対する外部からの評価に対する意識と、その意識の上に立っての自らの研究成果の積極的な売り込みの姿勢がある。それなくしては研究費、さらには自らのポストそのものの確保すらおぼつかない。

ひらがえって日本では、昨年の科学技術基本計画の策定といった流れも受け、行財政改革が叫ばれるなかで、研究予算に対しては、比較的暖かい配慮がなされている。しかし、この予算を使用する日本の研究者側には、何のための、誰のための研究か、という視点を始めとしたカスタマーに対する意識が、欧米との比較において、残念ながら十分とは言えないし、その成果の主張も積極的とは言えない。

行政改革の議論が急ピッチで進められつつある。その中で国立試験研究機関のあり方をめぐっての議論はまだまだ総論的であるものの、それぞれの研究所の今後は、その存在の意義を見極めつつ、個別に定められていくわけであり、その時期は目前に迫っている。

このような流れの中で、我々が意識しておかなければならないのは、カスタマーという視点の認識を踏まえての、自らが行う研究の存在の必然性の検証と主張とであろう。その答えが世の中を納得させられるものであれば、研究所の性格がどのようなものになろうと、研究者を含めて、その研究自体の必要性は不変のはずである。

執筆者プロフィール：前職は国際応用システム解析研究所 (IIASA) 上席研究員。環境庁大気保全局自動車環境対策第一課長、特殊公害課長、国際連合環境計画アジア太平洋地域事務局次長等を歴任。

20年前の環境情報部，そして，今の環境情報センター

大島 高志

この7月、環境情報センター（以下、センター）への異動を知らされ、正直に言ってビックリした。筆者は、1977年から2年間センターの前身である環境情報部に勤務したことがあり、環境情報の仕事を再び担当することになったからである。20年ぶりの研究所は、いわば“浦島太郎”のようなものである。まず、人の顔を見てもその顔立ちはかすかに記憶はあるが、名前を思い出すことができない。また、組織再編により各研究部の名称も変更されたが、つい昔の名称を口に出してしまう状況である。

しかし、何よりも大きく変わったのはコンピュータ・システムであろう。1977年当時、当所には大型汎用コンピュータとして HITAC 8450 が設置され、その周辺にはカードリーダー、ラインプリンター、磁気テープ装置等が並んでいた。コンピュータ室では、ラインプリンター等の騒音の中で、コンピュータの赤や緑のランプが点滅するのを眺めながら“自分の処理は何時終わるものやら”とつぶやいていたものである。このようなコンピュータ・システムは、当然、環境情報データベースに係る業務のあり方も規定していた。当時は、1つの機関が“環境情報のナショナル・センター”として、利用者のニーズを考慮しつつ、膨大な量の情報を体系的に収集・整理・蓄積し利用プログラムを開発し、それらの情報を利用プログラムを通じて提供するという発想であった。そうした中で、“情報の加工者である自分達は、いかに利用者のニーズを把握するのか、また、いかに情報の作成者が意図したことをデータベースに反映させるのか”等々悩むことも多かった。

20年を経過して、当所のコンピュータ・システムも大きく変貌した。おりしも、去る3月には当所のコンピュータ・システムは更新されたところである。かつての大型コンピュータの機能は今やパソコンで対応できる状況になり、より高度な科学計算には所内ネットワークを通じてスーパーコンピュータが対応するようになった。おかげで、コンピュータ室には研究者の人影はなく、管理要員が1～2名いるだけである。一方、環境情報データベースに係る

業務にも革命的な変化が起きた。インターネットの普及により、極端な話1人1人がホームページを作成し、広く一般の人に情報を提供できるようになった。つまり、1機関がナショナル・センターとして巨大なデータベースを構築する必要はなく、無数の個人が分散型データベースを構築し相互に利用できるようになったのである。センターが業務を委託している（財）環境情報普及センターのEIC ネットも、そうした分散型データベースの一翼を担うものである。

このような状況においては、情報の作成者と加工者は同一者（提供者）になるので、両者の間のギャップは解消され、センターはコンピュータ・システムの管理を行い、EIC ネット等の環境情報を提供する場のルールを作ることが主要任務となろうとしている。しかし、センターの役割とはそれだけだろうか。依然として、提供者と利用者の間のギャップは残されているように思われる。つまり、最新鋭のコンピュータ・システムを整備して山ほど情報を提供すれば、それで、利用者のニーズを満たすことができるのだろうか。今や、利用者として一般国民までも考慮しなくてはならない中、的確な情報をタイミング良く提供するために、センターとしては情報の提供者と利用者を結びつける役割が重要ではないかと思う。センターは、利用者の問い合わせに対応し、より適切なコンピュータ・システムの利用方法や所要の環境情報の効率的な探し方等をアドバイスし、一方、提供者には提供すべき環境情報のあり方を示す位の力量が必要とされるのではないかと思う。センターには昔とは様相が異なるものの、大きな課題が残されている。

（おしま たかし、環境情報センター長）

執筆者プロフィール：

1975年環境庁入庁。以来、大気保全、水質保全、環境影響審査、環境情報、公害健康影響調査等を担当。本年6月まで、JICA 専門家として北京の日中友好環境保全センター勤務。

個人暴露量とベンゼン

相馬 悠子

昨年度終了した特別研究「環境中の有機塩素化合物の暴露量評価と複合健康影響に関する研究」に携わった関係で、大気中の揮発性有機化合物の個人暴露量調査を続けている。クロロホルム、トリクロロエチレン等の揮発性有機塩素化合物、ベンゼン、キシレン等の芳香族化合物18種類の大气からの個人暴露量の地域における違いや室内空気との関連を調べてきた。これらの物質は大気汚染防止法の改正が検討される中で、長期毒性を有する大気汚染物質として定義された有害大気汚染物質リストにのった物質であり、5物質は優先取組物質に入っている。またこの18物質は有害大気汚染物質リストの中でも、我々の生活環境、特に室内空気中で検出頻度が高い物質である。

大気中物質による健康リスクを評価する場合、暴露濃度として一般環境大気中濃度を使用する場合も多いが、協力者に1日サンプリングチューブを持ってもらい個人暴露量調査をしてみると、個人暴露濃度が一般環境大気中濃度より大きくなる物質が多いことがわかった。それは揮発性有機化合物では室内にある化学物質とか、身近で扱う化学物質が暴露を大きくするためである。例えば防虫剤のp-ジクロロベンゼンを使用している家の人はp-ジクロロベンゼン暴露量が極端に大きいこと、テトラクロロエチレンはクリーニング店に行かなくてもドライクリーニングしたばかりの洋服を着ているだけで暴露量が多くなっている。

測定対象の18種類の中で人に発がん性が認められているのはベンゼンだけであり、ベンゼンの暴露量とその健康リスクを評価することは重要である。環境庁でも大気中有害物質の優先取組物質にあげられ、大気汚染防止法の改訂で大気環境基準の指針値として $3\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であることも示された。

ベンゼンの発生源は83%程度が自動車関連であるとアメリカでも日本でも推定され、自動車燃料からの発生が多いことがうかがわれる。ガソリンにはベンゼンが0.5～5%程度含まれているが、

排出ガス中のベンゼンもガソリン中のベンゼン含有率に大体比例している。アメリカではガソリン車が多いがカリフォルニア州でガソリン中のベンゼン含有率規制以後、大気中ベンゼン濃度の減少がみられており、自動車からの排出量減少も寄与しているとされている。

アメリカ環境保護局(EPA)のベンゼンの個人暴露量調査結果によると、非喫煙者の1日暴露量は大体0.2 mgである。暴露原因は自動車運転や外気からの暴露を含めて自動車燃料関連からと考えられるものが主要部分であり、暴露量を減少するためには自動車の排出ガス対策が効果を挙げるであろうと推定される。ところが喫煙者は暴露量が非喫煙者の10倍にもなるという結果が得られている。ということは、喫煙者はタバコの煙から発生するベンゼンに1日1.8 mgも暴露されており、一般環境大気からのベンゼン暴露をはるかに上まわっていることを示している。これは上述のように、身近で扱う物質の影響が極端に大きい例であろう。従って喫煙者がベンゼン暴露量を減少しようとするなら、タバコをやめることが一番効果的と言える。

日本の喫煙者も、これ位多量のベンゼン暴露を受けているのであろうか?今年度はベンゼンを中心に個人暴露量調査をしようと考えている。しかし研究所内では喫煙者数が減少しているようで、協力者を集めるのが難しそうである。「私はタバコを喫っています」という方の協力をお願いします。乞連絡。

(そうま ゆうこ、
化学環境部計測技術研究室長)



研究プロジェクトの紹介（平成8年度終了特別研究）

環境負荷の構造変化と都市の大気環境

若松伸司

我が国の都市域における大気環境問題の最近の特徴は、不特定多数の発生源が不特定多数に影響を及ぼすいわゆる生活型のものが、その大部分を占めるようになったことである。都市域の拡大や第二次産業の郊外への移動などの都市構造や産業構造の変化、並びに生活様式の多様化に伴う物流量の増加、生活の質の変化に伴うエネルギー消費量の増大などの環境負荷の構造的な変化は、都市域における大気汚染にも影響を及ぼすと考えられる。都市域における主要な大気汚染発生源は自動車によるものであるが、例えば光化学大気汚染の原因となる窒素酸化物の排出は総体量としては増加しつつあり、面的にも広域化している。一方、都市域における大気汚染は沿道大気汚染から広域大気汚染までの広い範囲に及んでおり、それぞれのスケールの現象が相互に関連しているため総合的な理解が必要である。また大気汚染の多くは気象と化学反応が複雑に絡み合って発生するため、発生源、気象条件、反応過程を同時に解析・評価できる数理モデルを用いた研究が有用である。このような背景のもとに、1993年から4年間にわたって特別研究「環境負荷の構造変化に伴う都市の大気と水質問題の把握とその対応策に関する研究」を行った。この特別研究の一環として、関東および関西地域を主たる対象として実施したフィールド観測、風洞実験、データ解析、モデル評価による研究結果の概要を紹介する。

沿道大気汚染と地域大気汚染

都市内において二酸化窒素 (NO_2) の濃度が最も高くなるのは沿道周辺地域である。市街地の道路は建物に取り囲まれていることが多いため、複雑な気流が形成される。また気温の垂直分布の状態（大気安定度）によって、この建物と建物で仕切られた道路空間（ストリートキャニオン）内での濃度のレベルが大きく異なる。このためストリートキャニオン内での大気環境の評価にあたっては、沿道を取りまくより広い地域の大気環境の状況を知る必要がある。しかし、様々な大気安定度や多様な沿道建物の影響

下でのストリートキャニオン内部の流れや濃度分布をフィールド観測により調査することは、極めて困難である。このため沿道建物を単純な形状の市街地モデルにおきかえて、周辺建物の状況や大気安定度による流れ場や濃度場の変化を風洞実験によって調べた。実験においても安定度を変化させた時の流れと濃度の観測は、技術上の困難さから、これまでほとんど成功していなかったが、今回新たにレーザー流速計を用いた実験技術を確立したことにより最新の実験結果を得ることができた。研究の結果、安定度が変化することによりストリートキャニオン内での流れ場が大きく変化し、これに伴ってよどみ域内での濃度分布や上層からの空気の取り込みの様子が著しく異なること、またこの時の沿道上層でのオゾン (O_3) の濃度によりストリートキャニオン内での NO_2 の濃度は大きく変化することがわかった。

関西地域においては4月に NO_2 の濃度が高くなる傾向がある。このことを解明するために航空機を用いたフィールド観測とモデルによる評価を行った。観測時には地上で NO_2 の濃度が上昇したが、このとき上空で 80ppb 以上の O_3 が出現していた。一方、3000m 以上の上空においても 60ppb 程度の O_3 が認められており、成層圏から対流圏への O_3 の沈降が観測された。また観測期間中の気象条件は、移動性高気圧の影響による沈降性の逆転が認められ、晴天で最高気温が 25℃ 以上となり光化学反応が起こりやすい条件となっていた。このようなバックグラウンドオゾンと光化学オゾンの寄与を知るためにモデルを用いた解析を行った。その結果、関西地域での春季の NO_2 高濃度には光化学オゾンと成層圏オゾンがほぼ同等に寄与していることが明らかとなった。また NO_2 の生成要因別寄与に関しては、大阪地域内において発生した一酸化窒素 (NO) が NO_2 に酸化されることによる寄与が最も大きいことがわかった。

関東地域における夏季大気汚染

関東地域における夏季大気汚染の動態解明はこれまでにも多数行われており、局地風循環と光化学オ

ゾンやエアロゾルの分布の間には密接な関係があることが知られている。しかし、山岳地域や海上での挙動に関しては十分な知見が得られていなかった。特に山梨県や、静岡県などの西部山岳地域、並びに太平洋上での動態解明が大きな課題となっていた。そこで東京都大島空港を基地として航空機観測を実施した。観測の結果、これまでに知られていなかった広域大気汚染機構を見いだした。大島の气象台における観測では観測日の前日から南風が継続していたにもかかわらず、洋上の極めて広い範囲にわたり100～280ppbの高濃度のO₃が観測された。メソ気象モデルを用いて解析した結果によれば、南系の風は海上の200～300m程度の層に限定されておりこれより上層では北～西系の風が吹いていた。このことから日中に南風の海風により内陸に輸送された汚染空気が内陸の山岳付近で上層に取り込まれ、北系の上層風で太平洋上まで輸送されたものであることがわかった。このような広域な汚染空気の循環現象は今回初めて明らかにされたものである。

光化学大気汚染のトレンドと大気環境負荷

光化学大気汚染の経年変化の機構を明らかにするためにオキシダント(O_x)と、その原因物質であるNO_xと非メタン炭化水素(NMHC)濃度の経年変化の解析を行った。データ解析の結果によれば関東地域、関西地域において日々のO_xの最高値が出現する確率が、北関東地域、及び京都・奈良地域で増加していることがわかった。また関東地方の大気汚染測定局のデータによれば1978年から1994年にかけてNMHCはてい減、NO_xは1985年頃から増加となっていた。環境大気中におけるNO_xとNMHC濃度の経年変化に関しては関西地域においても同様な傾向が認められた。

このような特徴を定量的に評価するために数値モデルによる解析を行った。O_xの原因物質であるNO_xとNMHCの環境での測定値の変化が発生源の変化を反映していると考え、1981年の基本計算と比較してそれぞれ一律にNO_xの発生強度を増やし、NMHCの

発生強度を減らした計算結果ではO₃の最高値は少し増大するが、その増加量はそれ程大きな変化はなかった。しかし最高O₃濃度が出現する時刻は大きくずれて遅い時刻にシフトすることがわかった。フィールド観測の結果によれば、光化学大気汚染が発生する夏季においては大気汚染物質は海風により都心地域から内陸地域へと運ばれることが知られている。最高O₃濃度の出現時刻が遅くなることは最高O₃濃度の出現地域が内陸部に移ることに対応する。これは前述のデータ解析の傾向と整合していた。都市域の拡大や交通量の増加によりNO_x発生地域の広域化と発生量の増大が進んでおり、このことが光化学大気汚染の地域分布に変化をもたらしている。

今回の研究においては沿道大気汚染から広域大気汚染にわたる様々なスケールの都市大気汚染現象を総合的・体系的に評価するための各種の手法を検討した。また日本の大都市地域における大気環境問題の現状をフィールド観測やモデルシミュレーションにより解析、評価した。研究の結果、東京や大阪などの地域における大気汚染は依然として深刻であることがわかった。都市大気汚染の主要な発生源は自動車であるが、自動車単体の対策効果が、台数および走行量の増加がもたらす発生総量の増大により打ち消されて、このためNO₂や光化学オキシダントの高濃度の出現地域は広域化の傾向にある。今回の観測では、春季、夏季ともに広域にわたる汚染物質の移流や循環が確認されており、都市スケールの大気環境を扱うにあたって、より広いスケールの中での理解が必要であることが示された。

(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)

執筆者プロフィール:

函館生まれ、1968年に北海道大学工学部衛生工学科卒。工学博士・技術士(応用理学) <趣味> 晩酌、平泳ぎ、スキー、畑遊び。来年度から特別研究『都市域におけるVOCsの動態解明と大気環境質に及ぼす影響評価に関する研究』を開始する予定。



研究プロジェクトの紹介（平成8年度開始地球環境研究総合推進費による研究）

北太平洋のCO₂吸収放出の解明

野尻 幸宏

化石燃料の消費で放出されたCO₂の約半分が海洋と陸の生態系（森林）に吸収されていることは、化石燃料消費量とCO₂大気濃度増加量から明らかにされている。ただし、海洋と森林それぞれの正確な吸収量が、必ずしも明らかにされていない。海洋の現在のCO₂吸収量を明らかにすること、今後どのように吸収量変化が起こるかを推定することは、CO₂の大気濃度変化によって起こる地球温暖化の予測にとって極めて重要である。海洋のCO₂吸収は、一様に起こっている現象ではなく、海域と季節によって大きく変化する。必ずしも海洋が吸収する方向だけでなく、海洋からの放出が起こる海域、季節もある。海洋のCO₂吸収・放出量を求めるためには、海洋表層のCO₂化学種の観測が行なわれてきた。海水のCO₂フガシティであるfCO₂^注と大気のCO₂フガシティの差、風速、水温から、海域のCO₂吸収・放出量が算定できる。ただし、これまでは季節を完全にカバーする海洋観測がなく、海洋のCO₂吸収量推定に大きな不確実性が生じて、炭素循環モデルの問題となってきた。

しかしながら、我が国では西部太平洋、高緯度太平洋の観測研究が進行し、多くのデータセットが揃いつつある。特に、当研究所地球環境研究センターのモニタリング事業で開始された日加間定期貨物船による観測では、通年のCO₂分圧計測が可能となった。高緯度海域では、冬の間氷が厳しく、観測船観測は冬季以外に限られていたが、定期貨物船と観測船観測の結果を総合的に扱うことで、季節性を取り入れたデータ解析が行える。この研究課題では、主としてfCO₂観測データの解析から、北太平洋全域のCO₂吸収・放出現象の解明を目指す。

課題は5サブテーマに分かれている。サブテーマ1は、国立環境研究所と計量研究所が分担し、「海洋表層CO₂分圧測定の高高度化に関する研究」を行っている。海水中の溶存全炭酸測定の場合ならば、瓶詰め標準試料が作成できるので、異なる装置間の比較、標準化が比較的簡単に行える。一方CO₂分圧計測では、海水を流しながら気液平衡器で海水と空

気を平衡にし、平衡空気中のCO₂分圧を測定するので、標準海水作成が困難である。そのため、測定値の正しさを検証するには、原理が正しいと考えられる複数の測定法が同じ値を与えることによらざるを得ない。これまでも、国内機関による相互検定、国際的相互検定が何度か行われ、装置を持ちよる実験が行われてきた。この課題では、定期貨物船上で同時運転している2種類の気液平衡器のデータ比較を行い、装置に必要な改良を加えた。その結果、整合性の高いデータが得られるようになった。また、1998年1月に国内外の研究機関の装置を集める大規模な相互検定実験を行う予定である。

サブテーマ2では資源環境技術総合研究所が「海洋表層CO₂分圧と海洋パラメータの定量化」の研究を、サブテーマ3では中央水産研究所が「表層炭酸物質の変動と海洋生物生産の影響に関する研究」を行っている。サブテーマ2では、1990～1996年にかけて東経175度南北測線を白嶺丸が繰り返し観測したfCO₂データと、その他の海洋パラメータを総合的に解析し、北太平洋中央部の亜寒帯、亜熱帯海域でのfCO₂の違いと、それを生む海洋循環構造が明らかにされた。サブテーマ3では、東経144度南北測線の繰り返し航海で、海洋パラメータとfCO₂の関係を観測している。

サブテーマ4は国立環境研究所による「高頻度観測データを利用した北太平洋域のCO₂分圧の時空間分布のモデル化に関する研究」であり、日加定期貨物船観測のデータ解析を行っている。図1がその観測船航路で、カナダから日本に向かう航路はアラスカ湾、ベーリング海、カムチャッカ・千島沖を通る一定航路であるが、日本から北米に向かう航路は一定しない。1995年4月からの観測による航路上のfCO₂データを処理し、北太平洋全域5度メッシュごとに、fCO₂季節変化関数を求めた。得られた海洋と大気のfCO₂差を、夏と冬に分けて表現したのが図2で、プラスの海域ではCO₂放出が、マイナスの海域ではCO₂吸収が起こっている。高緯度海域西部では夏冬較差が大きく、夏に吸収するが冬には大気と平

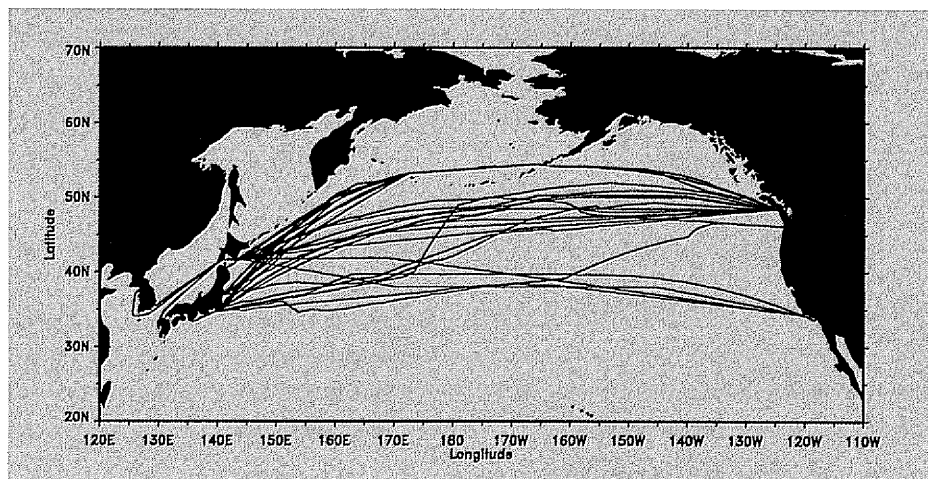


図1 1995年4月から1997年3月の日加間定期貨物船による北太平洋海洋表層CO₂観測の航路

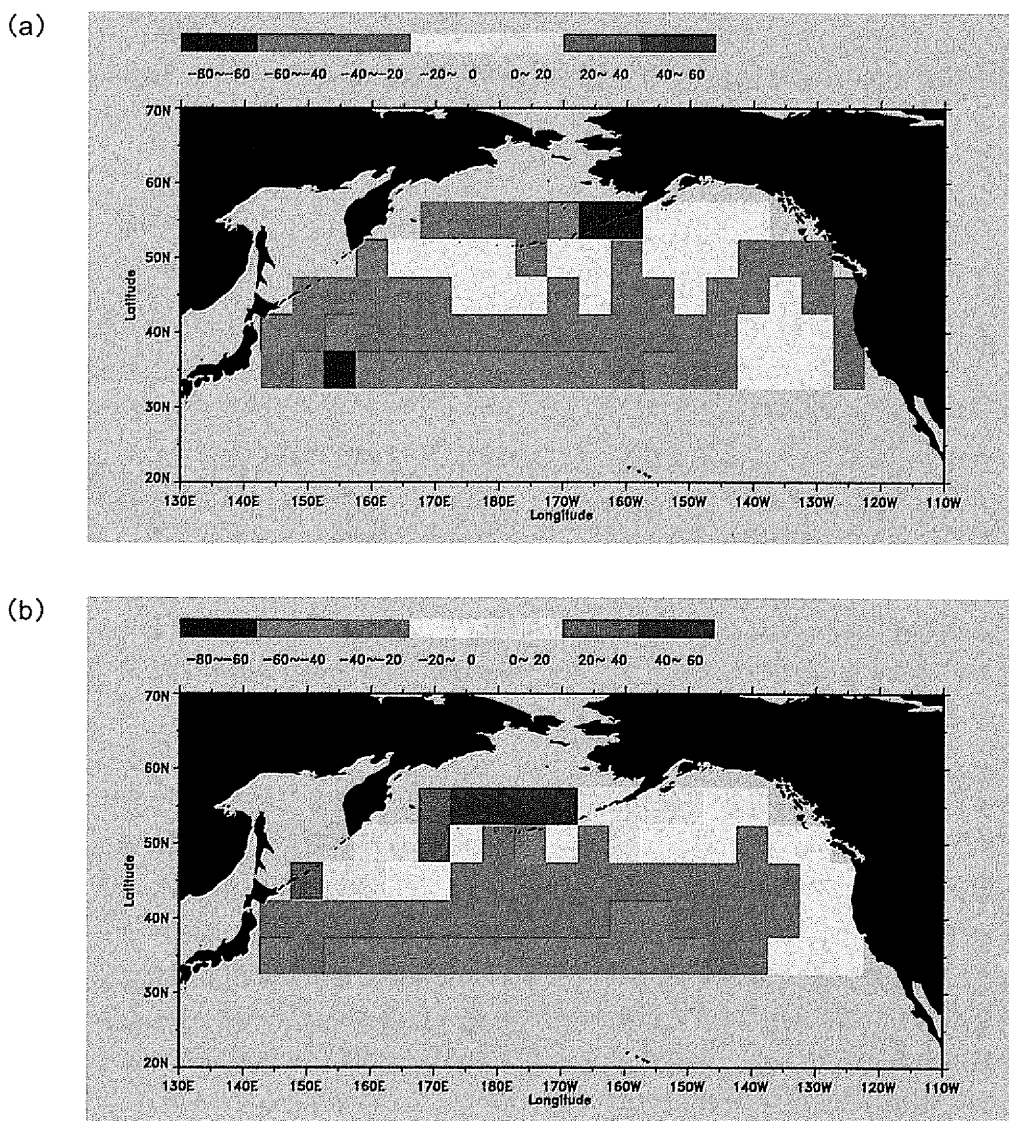


図2 1995年4月から1997年3月(非エルニーニョ期)における北太平洋表層の海洋・大気fCO₂差(μatm)の分布
(a) 5~10月の平均, (b) 11~4月の平均

衡ないし放出となる。高緯度海域東部では夏冬較差が小さく、弱いCO₂吸収を示す。西部および中央太平洋中緯度域が最も大きなCO₂吸収を示している。また、1997年のエルニーニョで吸収放出パターンに変化が生じていることも明らかになっている。この結果は、観測値のみに基づくfCO₂広域分布推定であり、いろいろな仮定をおいて計算されたfCO₂分布推定研究との比較ができる。

サブテーマ5は国立環境研究所による「大気、海洋のCO₂の同位体測定による炭素循環の解明に関する研究」である。日豪と日加間定期貨物船観測で得られる洋上大気試料のCO₂を抽出し、その炭素と酸素の安定同位体を計測する体制を整備し、継続的な観測を始めた。海洋と陸上生態系それぞれのCO₂吸

収を定量的に評価することを目的にし、既に意味深い同位体比変動の結果を得ている。

(のじり ゆきひろ, 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)

注) fCO₂: 海水中のCO₂化学種には、ガス状CO₂, HCO₃⁻, CO₃²⁻があり、溶解して存在している。CO₂分圧測定器ではガス状CO₂を平衡空気中のモル比(ppm, 百万分率)として測定する。この値は、海面でのCO₂交換に係わる有効圧力に相当する量フガシティ(fugacity, fCO₂, 単位μatm, 百万分の一気圧)に換算される。

執筆者プロフィール

福井市生まれ、東京大学理学部化学科卒、理学博士。1981年国立公害研究所入所。専門は地球化学。フィールドワークが楽しみであるが、最近その機会が減った。

環境問題豆知識

生物の保全と自然選択

竹中 明夫

同じ種類の生き物でも個体によって形や性質が少しずつ違っていることが多い。その違いが、生きのびる能力や残す子供の数に違いをもたらすとしよう。次の世代では、よりよく生きのびてより多く子供を残した親の子供が多くなるのは当然である。もしこのような性質の違いが子供に伝わる遺伝的なものならば、世代を重ねるとともに「よく生きのび、より多く子供を残す性質」を受け継ぐ子孫たちが増えていく。これが自然選択による進化である。生物集団のなかで、ある性質は広まり、ある性質は消えていくというプロセスは、生物が環境に適応するうえで大きな役割を果たしている。

どんな性質が選択されるかは環境によって違うし、その生物の生き方にもよる。広い草原で動物を狩るチータでは高速で走る能力が進化したし、暗闇で飛びまわるコウモリでは音の反射でエサの位置を知る能力が進化した。虫を捕まえる食虫植物は、栄養が不足しがちな環境での適応の結果である。生物を保全すると言っても、本来の生育環境から切り離れたところで生かしておくだけでは、自然選択を経てそなわった巧

みな生き方を発揮させることはできない。

ところで、本来は生物圏になかった物質を人間が作り出したり掘り出したりして撒き散らせば、そのような物質の存在を前提にした自然選択を受けていない生物には迷惑なことが多い。経験したことのない環境にさらされるという点では、外来生物の侵入も同様だ。人間が持ち込んだ生物が、捕食者、競争相手、寄生者などとして、もともとその場所にいた生き物の生存を脅かしている例は枚挙にいとまがない。

もちろん、世代を重ねるにつれて新しい環境に適応していくかもしれない。しかし、遺伝子の突然変異と自然選択による適応には、長い時間がかかる。環境の変化が急速であるほど、適応するまえに死に絶えてしまう危険は大きい。人間活動による大規模で急激な環境の変化は、多くの生物を絶滅へと追いやっている。「生き物には適応力があるから...」などとたかをくくってはいけな

(たけなかあきお, 地球環境研究グループ
温暖化現象解明研究チーム)

海外からのたより

韓国国立環境研究院より

竹下俊二

私は国際協力事業団(JICA)の派遣として、去る5月に渡韓し、現在ソウル市にある韓国国立環境研究院に勤務しています。JICAは海外99カ国(97年7月)を対象に分野ごとに協力事業を行っていますが、私の任務は環境保全分野のうち韓国の水質改善システム開発プロジェクトの指導・助言や共同研究で、任期は本プロジェクト(5年間)が終了する来年8月末となっています。韓国の水環境の現状は、日本が水域の富栄養化などで水質悪化を招いた過程が再現されているように思われます。実際、上水源であるダム湖流域の河川の富栄養化が予想以上に進行しており、今夏にはダム湖で有毒アオコの発生も観測されています。本プロジェクト終了後の新たな研究課題と思われる。

韓国国立環境研究院(NIER)は、日本の国立公害研究所(NIES)

が発足して、4年後の1978年7月に設立され、組織の規模はNIESと比べて研究部数、職員数ともほぼ80パーセントです。使命・目的も同じで、研究内容も似通っていますが、両者の大きな違いは、NIERの母体の環境部(部は日本の省に相当)があらゆる環境問題を一元化していることです。このため、環境関連法律の制定、改正などが実に迅速に行われています。研究者は欧米や日本の先端的研究や科学技術を参考に、この国の実情に即した科学的データ・知見を得るのに懸命です。

<住の話題>韓国北部の冬の寒さは、大陸性気候の影響で大変厳しく、ソウル市の1、2月の最低気温はしばしば-10℃を下回るそうです(数カ月後は否応なしに体験するでしょう)。古来、一般家庭でも廃熱が有効利用され、室内暖房には生活の智慧が凝縮されているようです。典型的な省エネルギー型、しかも熱流方向

に適った合理的な体の温め方であることがオンドルを生み出したゆえんと思われます。オンドルとは床下暖房装置のことですが、最近日本でも室内汚染がなく、健康に良い暖房システムとして住宅設備の基本仕様にみられるようになってきました。オンドルの歴史は古く、高句麗時代(7世紀)にさかのぼるといふ記録はともかく、その原型は14世紀に建立された王宮(景福宮)を復元した現王宮にみることができます。初期の構造は、燃料を入れる石や煉瓦で造ったかまどとそれ

に連結された煙道からなっており、高温の煙は各部屋の床下に縦横に導かれています。室内を暖めた煙は、煙突から対流作用によって動力なしで排出されます。燃料は、もともと雑木、薪、練炭でしたが、大気汚染の一因ということもあって、最近の集合住宅はもちろんのこと、一般住宅でも都市ガスや灯油の使用が主

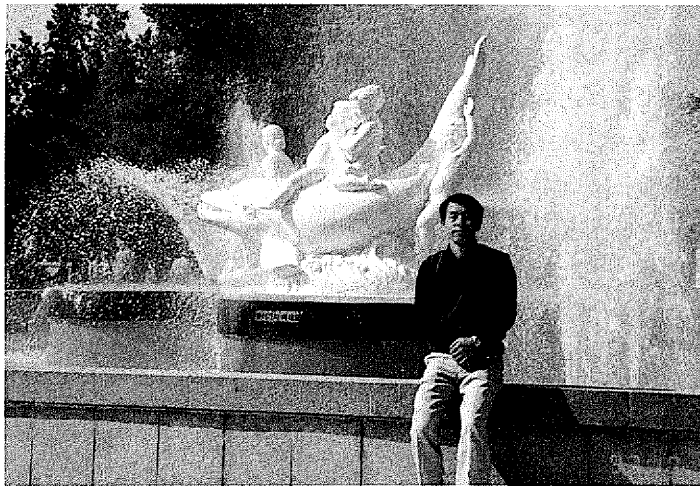


写真 ソウル市植物園

流のようです。最近の構造は、ボイラーで作った温水を床下に張り巡らされた蛇管に通して室内を暖める方式に転換されています。これは日本の大部分の方式と同じですが、一方で、日本で徐々に増えつつある太陽光を利用した床暖房方式はいまだほとんどみられません。

<食の話題>当地は、もてなしの伝統として、“食卓の品々は有り余るほど良し”とした食習慣があります。この飲食廃棄物に加えて、経済発展に伴って増加する産業廃棄物対策は各国とも頭の痛い問題で、いかに減らすかが当面の課題のようです。そこで、NIERの職員食堂では、必要量だけを食器にとり、残飯量ゼロを目指すなど環境への負荷削減に取り組んでいます。帰国後、是非参考にしたいことの一つと考えています。

(たけした しゅんじ、
水土壤圏環境部主任研究官)

研究ノート

大気中の物質輸送に関する孤立性の研究

菅田 誠 治

温暖化等の気候変動を考える際に把握しておかねばならないことの一つは、温暖化物質等の分布である。気候変動によって大気循環の様相が変化すれば、それに応じて物質分布も変化し、放射バランスを変化させ、大気循環へのフィードバックが起きる。よって、温暖化研究には、大気中の物質輸送のシステムを本質的に理解することが必要である。物質循環を理解する上で役立つ概念の一つにミキシングリージョン (mixing region) がある。ミキシングリージョンとは、その領域内では物質が速やかに拡がるが、その外部とは不浸透性の境界によって遮られているような領域である。大気はこのミキシングリージョンの階層構造であると言って良い。例えば、地表から放出された物質は対流圏内に拡がっていくが赤道収束帯で一旦せき止められる。全球の対流圏内に十分拡散するには片側の半球内で拡散する時間の倍以上の時間を要し、圏界面を越えて成層圏に入り込むにはさらに長い時間が必要である。このように大気中の物質輸送は、一旦せき止められた後に広がるといった繰り返しによって運ばれていると捉えられる。これらの境界の位置・形状やそこでの不浸透性の強さは気候の変動により変化するのであり、物質循環の節目にあたるミキシングリージョンの境界で全球物質循環およびその時間変化を把握するのが有効なわけである。しかし、これまでにミキシングリージョンを陽に意識した物質輸送の解析手法の研究はさほど進んでいなかった。本研究の目標はそういった手法を提起することである。

ミキシングリージョンの境界は「実質的」物質輸送が少ないことによって定義できると考えられる。問題は、

何を実質的輸送とみなすかである。大気中における様々な時空間スケールの運動の中で、全球的な物質分布に大きく影響を与え、また、ミキシングリージョン間の物質交換に寄与するのは、相対的に長い時間スケールの（現象としては高低気圧活動の時間スケール等より長い）運動であると考えて、運動の時間スケールに着目する。具体的には、物質を含んだ小さな空気塊が、ある面に対して何回も横切るような動きをしている状況を考える。いったん面を横切った空気塊が、ある時間スケール T よりも短い時間で再度面を横切り元の側に戻るときには、その横断は実質的通過でなかったとし無視することにする。 T より長い周期を持つ通過のみを実質的輸送であると捉えてカウントするわけである。このように空気塊の軌跡を一種の時間フィルターを通して観測することにより、その面を通過する実質的物質輸送を抽出しようと言うのが本研究の提起する解析法である。

大気大循環モデルに海面水温の気候値を与えて得られた（仮想的な）ある年の1月の風の間を使用し、地表から上空15kmまでの範囲にほぼ等間隔に配置した約40万個の大気塊の動きを1ヵ月間、北半球冬季の物質循環の一例として調べた。得られた軌跡を解析する面として各等緯度面を選び、15日以下のいくつかの T に対して、上記解析法を適用した。すなわち、各緯度における実質的南北輸送量を求め、対流圏を南北に分ける境界の存在を調べることに対応する。その結果、通常の意味（即ち時間フィルターをかけない解析）での南北輸送は、南北緯40~50度で極大、赤道収束帯と両極で極小であるのに対して、2日以上 T を用いた解析では、赤道収束帯（南

新刊紹介

国立環境研究所年報 平成8年度 (A-22-'97) (平成9年8月発行)

国立環境研究所の平成8年度の活動状況を総括的に紹介したものである。プロジェクト研究を担当する総合研究部門と基盤研究を実施する基盤研究部門における研究成果及びその発表状況、環境情報センター、地球環境研究センター及び環境研修センターの3つのセンターの業務、研究施設の利用状況等をまとめている。研究活動については、経常研究：144課題、地球環境研究総合推進費による研究：10課題、特別研究：9課題、開発途上国環境技術共同研究：4課題、重点共同研究：1課題、地球環境モニタリングに関する研究：2課題、国立機関公害防止等試験研究：4課題、国立機関原子力試験研究費による研究：5課題、科学技術振興調整費による研究：25課題、海洋開発および地球科学技術調査研究推進費による研究：3課題、文部省科学研究費補助金による研究：28課題、地方公共団体公害研究機関との共同研究：25課題の成果が記載されている。

(編集委員会委員長 中杉修身)

北両半球を隔てる境界に対応)と極で極小であるのは同様であるが、南北中緯度(40~50度)でも極小に転ずることがわかった。これにより、この緯度帯を挟んで高緯度側と低緯度側は2日以上(時間スケール)の輸送に関して別個のミキシングリージョンであることが定量的に示された。北半球中緯度での南北輸送の高度方向の依存性を調べると、ジェット気流の中心に対応する高度約10kmで通常の意味での南北輸送は極大であるのに対して、T=2日以上(時間スケール)の解析では、高度5 km以下に南北輸送が限定されていることがわかった。つまりジェット気流の蛇行は実質的南北物質輸送をほとんど担っていないことがわかったわけである。示した図は鉛直積分したT=7日に対する南北輸送量の水平分布である。北半球中緯度を見ると南北輸送が少ないことがわかる。また、高緯度の南北輸送それぞれが卓越している東西位置を見ると(図には示さない)、地形性の高低気圧の影響を強く受けていることがわかる。これらの時間変化を調べると、高低気

圧の活動度の時間変化と南北輸送量の時間変化に強い関係があることがわかった。

今回の研究では、対流圏中緯度における「境界」に焦点をあてたが、近年問題となっているミキシングリージョンの一つに、オゾン層破壊に関しての極渦がある。極渦とは冬季の極域下部成層圏に存在する強い孤立性を保持した低気圧性の渦であり、この孤立性のため、低緯度との熱の出入りが非常に少なく、極渦内の低温が強化・保持され、オゾン層破壊の原因である極域成層圏雲を生成させる原因となっている。今後はこの極渦の孤立性および対流圏成層圏物質交換にも解析の対象を広げようと考えている。

(すがた せいじ,
大気圏環境部大気物理研究室)

執筆者プロフィール:

学生時代以来久しぶりに囲碁に目覚めた。しかし、県代表への道は果てしなく遠い。所内囲碁同好会会員募集中!

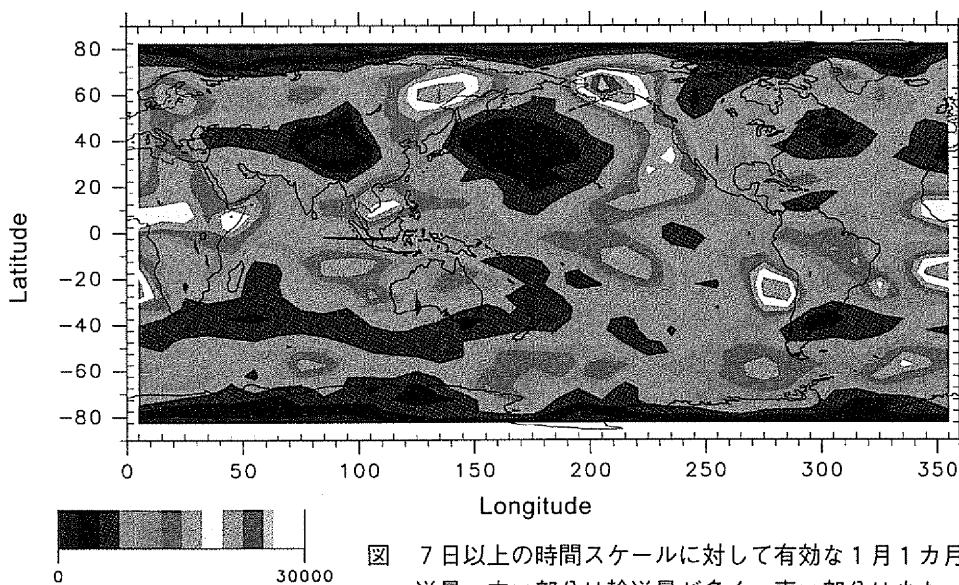


図 7日以上(時間スケール)に対して有効な1月1カ月間平均の南北物質輸送量。赤い部分は輸送量が多く、青い部分は少ない領域を示す。単位はkg/s/mであり、各緯度を通過する東西1 m 1秒あたりの大気質量を表す。

NIES Annual Report 1996 / 97 (AE-3-97) (平成9年10月発行)

本レポートは、英文年報の第3号である。平成8年度(1996年4月から1997年3月)の当所の活動状況を、諸外国の環境研究や研究管理に携わる方々にわかりやすく解説することを念頭に置いて編集したものである。単に「国立環境研究所年報」の英語版ではないという点において、創刊号以来の編集方針を引き継いでいる。このため、図表やカラー写真を多用し、内容的にも研究課題の羅列に終わらないように務めた。総合研究部門、基盤研究部門の平成8年度のトピックスを中心に、研究内容がまとめられている。また、総務部、環境情報センター、地球環境研究センター、環境研修センターについては、業務を中心にまとめられている。その他、主要なプロジェクト研究課題一覧や、国際共同研究、外国人研究者の受入状況などの国際協力活動一覧、英文で出版された論文や書籍の一覧等が、職員名簿、大型施設紹介等とともに掲載されている。これらの情報が、本所の国際的な共同研究の一層の推進に寄与するとともに、今後の環境研究の国際的な方向付けにおいて、外国の研究者や研究管理者にとって大いに役に立つことを願うものである。

(編集委員会英文年報編集主査 笹野泰弘)

表彰

受賞者氏名：米田 穰, 吉永 淳 (化学環境部)
森田昌敏 (地域環境研究グループ)

受賞年月日：平成9年8月6日

賞の名称：日本第四紀学会論文賞

受賞対象：長野県出土人骨試料における炭素・窒素安定同位体比および微量元素量に基づく古食性の復元
(本件は、前回(vol.16 No.4)掲載した件の受賞者氏名を訂正し、改めて掲載し直したものである)

受賞者氏名：神沢 博 (地球環境研究センター)

受賞年月日：平成9年10月8日

賞の名称：日本気象学会1997年度堀内基金奨励賞

受賞対象：地球環境観測衛星ADEOS「みどり」のILAS (改良型大気周縁赤外分光計) ミッションにおける
検証評価実験の推進

受賞者氏名：西岡秀三 (地球環境研究グループ)

受賞年月日：平成9年10月20日

賞の名称：第7回日経地球環境技術賞

受賞対象：地球環境管理に向けた科学的知見の反映過程に関する研究と研究の組織化および政策決定過程への寄与

人事異動



(平成9年11月1日付)

西村 修	出 向	東北大学助教授 (水圏環境部水環境工学研究室主任研究員)
吉成 信行	併任解除	総務部会計課調度係長 (総務部会計課契約係長)
高梨 昇	転 任	総務部会計課調度係長 (厚生省大臣官房会計課主査)

(平成9年12月1日付)

渡邊 信	併任解除	生物圏環境部上席研究官 (生物圏環境部長)
椿 宜高	昇 任	生物圏環境部上席研究官 (地球環境研究グループ野生生物保全研究チーム総合研究官)
〃	併 任	地球環境研究グループ

〈訂正〉前号(16巻4号)の巻頭言で「国立環境研究所は昭和47年に創立」となっておりますが、「昭和49年に創立」が正しいので、お詫びして訂正させていただきます。



編集後記

本号の論評で、大島環境情報センター長から、情報センターの歴史の一端が紹介されました。私も、1979年頃、大型コンピュータ室で、カードリーダー、ラインプリンターなどを使っていたが、近い将来、これらの語をニュース紙面に載せる時には、注釈が必要になるのではないかと思ったりしています。

最近、所内ネットワークが整備され、電子メールやデータの交換などに利用されており、また、ホームページ等でネットワークを用いた所外への紹介も積極的に行われています。このニュー

スも、当研究所のホームページで見ることができるようになりました。しかし、巻頭言では、日本の研究者には、カスタマーに対する意識や成果の主張がまだ不十分であるという、小野川主任研究企画官による指摘がありました。我々の研究がカスタマーオリエンテッドであり続けるためには、様々なメディアを使った、研究成果や情報の公開が必要でしょう。このニュース紙面が、当研究所から外部に向けた情報発信の一助となることを願っています。(K.K.)

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 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