

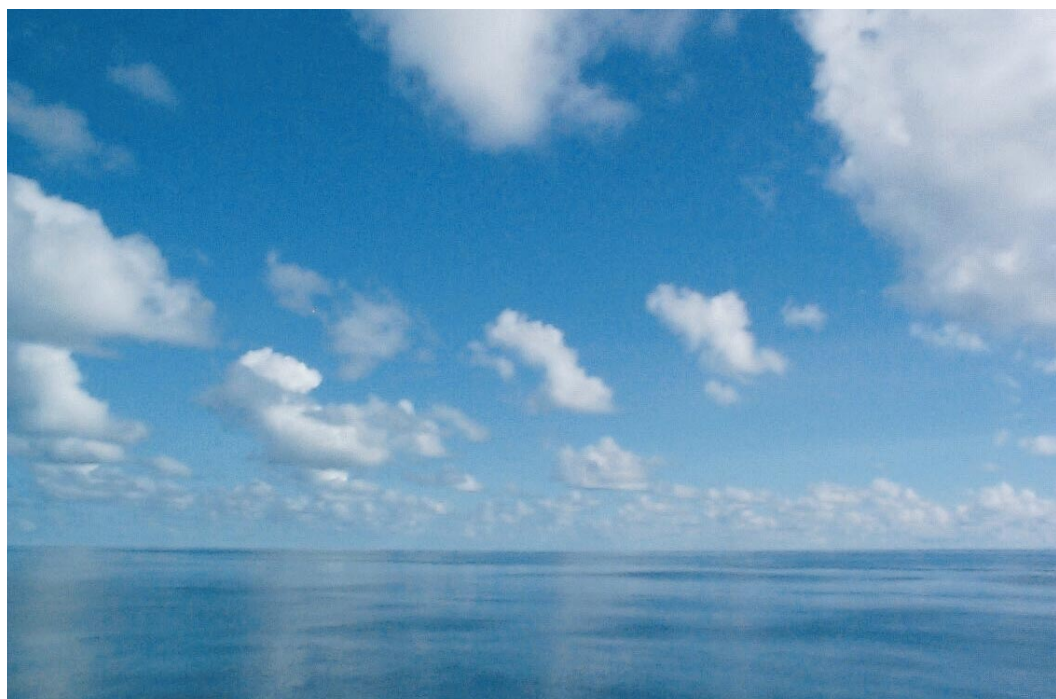


国立環境研究所

二一ノ一

Vol. 22 No. 1

平成15年(2003)4月



波一つない熱帯太平洋の海面と規則的に浮かんでいる積雲。赤道上，東経145度にて。
本文12頁からの記事参照。

[目次]

水面下の環境問題	2
温室効果ガスの収支を数百km規模で推定することは可能か？ - 大気中の濃度観測からのアプローチ -	3
化学輸送モデルとILASデータによる極渦崩壊後の成層圏大気の混合の研究	6
低濃度有害化学物質の刺激作用	8
「環境・脳・記憶」.....	11
研究船「みらい」で迎えた新年	12
「第18回全国環境研究所交流シンポジウム」 廃棄物・リサイクル研究の現在と未来	14
「第22回地方環境研究所と国立環境研究所との協力に関する検討会」報告	15
独立行政法人国立環境研究所公開シンポジウム2003 「環境研究...次の一手」	16

水面下の環境問題

理事長 合志陽一

国立環境研究所が独立行政法人として歩みはじめて2年が経過した。新しい組織・運営のあり方を手さぐりで試す助走からホップ、ステップまではきた。これからがジャンプとなる。当然、これは将来への助走でなければならない。今後の展望が必要である。数年前に、「水面下の環境問題」をテーマとするシンポジウムを2回ほどもった。興味深い議論が行われたが、それを含めて将来の環境研究をめぐる課題を考えてみたい。

第一は、人口変化の影響である。人口の増加についてはよく論じられるが、人口構成の変化は、社会のあり方を左右する根本的な要因であるにもかかわらず、その影響についてはあまり関心が向けられていない。よく年金制度への影響は論じられるが、そこにとどまるのではなく、はるかに大きな影響をもつ。この変化は全人口の量としての変化、年齢構成（主として高齢化）に依存する経済活動と資源・環境負荷の変化、そして更に根本的な問題として社会的ニーズと社会的活力の変化を引きおこす。科学的に冷静にみた予測が重要であり環境研究の背景となる。

第二は、情報化とグローバリゼーションの影響である。巨大で低コストの生産力を持つ途上国はデフレの輸出、さらには資源・環境への過度の負荷ともいべき事態を世界的に引きおこしつつあるが、これは情報化とグローバリゼーションの必然的結果でもあり、流れをおしとどめるのは正当ではないし、実際困難であろう。賢明な方策をもって適切な方向へ流れを向けなければならない。世界的課題である。幸い環境に関しては温暖化防止をはじめとする諸活動があり、さらに広い視点から持続可能社会などを目標とする様々の提案がある。温暖化防止の諸活動は、科学的知見の共有（情報化とグローバリゼーション）が世界的規模での人間活動の制御を実現しつつある稀な例である。この点ではすでに環境研究の課題として十分に検討されているが、水の問題も含めて今後その精密化が一層要求されるであろう。しかし、手がつけられずに残されている問題は多い。ユートピアが実現すれば別であるが、情報化とグロ

ーバリゼーションがもたらす不公平、不平等感、あるいは画一化が極度に進行した場合の閉塞感が人間や社会にどのような影響をもたらすか、またそれは制御可能なものか否かは未知である。

第三は、感覚を通じての環境影響である。環境問題は、最終的には人間への影響に帰着する。物質（多くの場合人工による化学物質）の影響は主に大気・水の汚染として対処されてきた。我々は公害病のような激甚な環境問題から環境ホルモンの影響にまでわたる広い範囲での繰り返してはならぬ経験を経て対処の仕方を学んできた。今後も注意を怠ってはならないが、未知の不安におびえる心配は少なくなっている。それでは安心して良いであろうか。環境の多くは五感によって感知される。人間は外界と感覚により多様な情報を交換しており、その影響を強く受けている。この分野は、環境問題として（化学）物質による汚染などに比べてあまり注目されていない。しかし、視覚（光）・聴覚（音）・嗅覚などの五感は人間の生理活動に大きい影響を与えることがわかっている。さらに最近の脳科学の発達で、五感を通じての外界の刺激は人間の神経また精神活動にも強い影響をもつことが明らかになりつつある。これは情報化、高速化、高密度化がすすむ現代社会において、まさにこれからの環境問題である。五感を通じての環境問題は単純ではない。学際的な取組みは言うまでもなく、人間の好み、さらには価値観のレベルにまでいたる広い視野での判断も要求されよう。個性・人格まで関連してくる複雑な問題である。問題は大きい。しかし取り組む必要のある課題である。

（ごうし よういち）

執筆者プロフィール：

東京大学工学部名誉教授、元東芝総合研究所主任研究員。専門は分析化学。

我々研究者をつき動かすモチベーションは知的関心、競争心、そして環境問題解決へ寄与したいという献身の気持であろう。三つの心は誰でももっている。研究の課題により、どの心が最も支えになるのか異なる。心の多様性も大切...。こんなことを考えながら研究の報告をきいている。

シリーズ重点特別研究プロジェクト：「地球温暖化の影響評価と対策効果」から

温室効果ガスの収支を数百km規模で推定することは可能か？

大気中の濃度観測からのアプローチ

井 上 元

地球温暖化の兆候がすでに顕れ始めており、温室効果ガスの排出削減が国際的に具体的な日程に上りつつあることは、改めて説明する必要はなからう。そこで二酸化炭素などの人為排出や森林などでの吸収を、できるだけ高い精度で推計することが求められている。

二酸化炭素の主な発生源は化石燃料の燃焼であるが、それ以外にも陸域ではバイオマス燃焼や森林・農地での二酸化炭素吸収/放出がある。二酸化炭素の大気中への蓄積を小さくすることが温暖化を防ぐのに必要なわけであるから、様々なプール間の炭素の流れはどうか、最終的にそれぞれの国で二酸化炭素を大気中にどれだけ放出したかを評価するというのも、合理的な考え方である。果たしてそうした計測は可能なのだろうか？

二酸化炭素排出削減や森林吸収を増加させるためには、実に様々なところで小さなものを積み上げていかななくてはならない。その発生や吸収の空間的分布やその時系列変化を計測できるなら、排出や吸収の評価を年間の量や国全体の量ではなく個別に行う手段となる。そのような計測は可能なのだろうか？どのくらいの空間分解能で計測可能なのだろうか？

こうした大気中の濃度観測からの炭素収支の推計可能性を明らかにしようと言うのが一つの研究課題である。

点発生源をどう計測するか？

固定的・人為的な発生源については、燃焼している化石燃料やバイオマスなどの量がわかれば容易に発生量が計算できる。発電所や製鉄所など大きな事業所はこれにあたる。しかし、家庭の暖房や自動車などでは、総量は供給源から把握できるが、どこで消費しているかはわからない。同様なことが事業所内でも起こる。例えば天然ガスは国際的には生産地から消費地にパイプラインで送られている（我が国には液化してタンカーで送られてきている）。パイプの抵抗があるので約100kmごとにガスを加圧するステーションがある。ここでは、実にいろいろところで漏れがある。パイプのつなぎ目（フランジ）、

加圧タービンの軸、冷却フィンの溶接部分など、大きな漏れは修理するが、小さな漏れはそのまま放置されている。小さな漏れでも加圧ステーション全体ではかなりの量になるので、それを評価する方法を考えてくれと依頼された。工場内の様々な場所から排出される天然ガスは、風に流され大きなブルーム（高濃度の塊）となっているはずだ。工場に比べて十分大きな規模で、そこから流れ出てくるブルームの断面の濃度と風速を測定し積分すれば、漏洩している天然ガスの総量になるはずである（図1）。

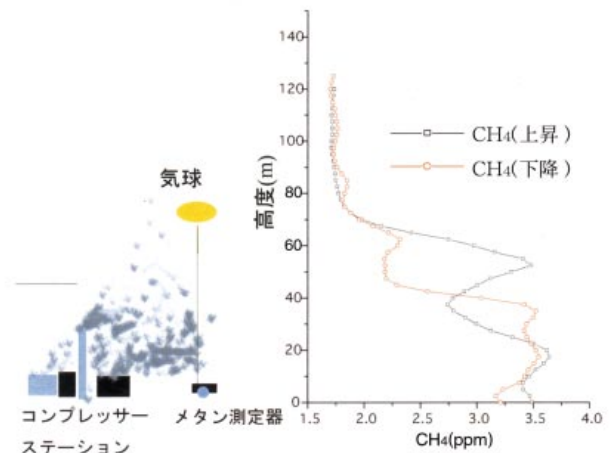


図1 天然ガスパイプラインの加圧ステーションからの漏れを、有索気球とメタンセンサーで観測
右は測定したメタン濃度の高度分布。

この測定を東欧のある場所で、有索気球と半導体メタンセンサーを使って高度100m、水平距離数百mの規模で実施し、良い精度で漏洩量を推定することに成功した（図2）。同じ原理で都市規模の発生量を測定する試みを、現在札幌付近を対象に行っている。このスケールでは航空機を使うことになるが、原理は同じである。

この方法の欠点は長期に継続的に測定できないことである。有索気球は風速が7 m/sec以上になると危なくて使えないし、航空機観測は経費がかさむ。天然ガス加圧ステーションの場合は、圧力が同じなら漏洩量は輸送量に比例すると仮定し、圧力が異なる

る場合はそれをパラメータにした何回かの測定で圧力と漏洩量の関係を求めることにより、年間の運転状況にあわせた漏洩量を推定することが可能である。排出権売買ではこうした推計の方が、計測に大きな経費をかけるより有利という事情もある。

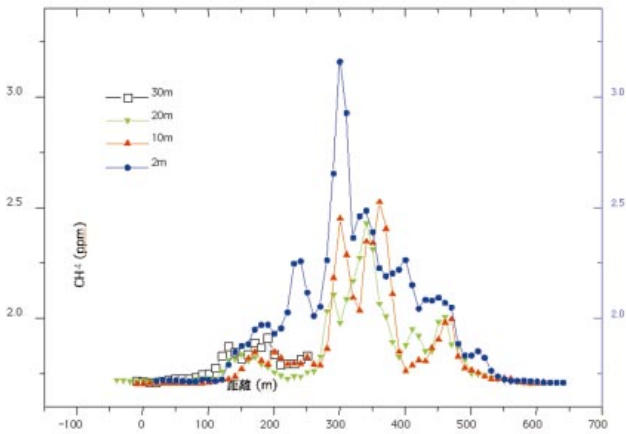


図2 高度別メタン濃度の水平分布
加圧ステーションから150m離れた道路で測定。
730kgCH₄/secの漏洩量であった。

では長期継続的に観測を行い、より実測に基づいて漏洩量を推定することはできないであろうか。それは同時に、漏洩を早期に検出し事故を未然に防ぐことにもなる。一つのアプローチは多数のメタン検知器を発生が予測される場所に整備することである。例えば加圧ステーションのタービンが屋内にある場合には、換気扇の場所でメタン濃度をモニターすればよい。これは人命にもかかわる事故防止に役立つ。しかし多くの漏洩源は屋外である。そこで屋外の大気中メタン濃度を継続的に測定することが必要である。メタンの測定は一般にガスクロマトグラフィと呼ばれる方法で測定するが、これには水素、窒素、高純度空気などが必要で、所要電力もkWオーダーであり、敷地外に設置することは困難である。私たちは最近、湿原からのメタン発生測定用に開発したメタンセンサーの高感度化に成功している。このセンサーは可燃性ガスが半導体であるSnO₂の電気抵抗を低下させるという原理を使っており、消費電力は数W、消耗品は不要である（高精度測定には標準ガスが必要である）。また、ある程度まとまった台数を生産するなら価格は100万円程度に抑えられそうである。これをステーションの周囲に3カ所以上設置する。このセンサーは1kg以下の重さにまとめ上げることも見通しがついているので、これを自

動操縦の模型飛行機に搭載し、ステーションを中心に2km程度の半径で高度を変えながら飛行させることが可能である。ロシアの天然ガス会社の販売額は数兆円という規模であること、また、漏洩事故があると数億円の損害となることを考えると、2～3千万円程度のモニタリングシステムは十分コスト的にも成り立つ。

面的な発生・吸収の評価

私たちが現在計画している二酸化炭素のプロジェクトは上に述べた大気観測から温室効果ガスの収支を推定する手法をスケールアップしたものである。その説明に入る前に、従来のボトムアップのアプローチを説明する。

森林や農地での二酸化炭素収支は面的に薄く広がっており、その大きさは渦相関法と呼ばれる微気象学的方法で計測している。図3に示すように森林の上空で風速の鉛直成分と二酸化炭素の濃度を測定する。上向きの風があったとき二酸化炭素の濃度が低く、逆に、下向きの風が高濃度の二酸化炭素の空気を運んでいるとすると、大気の輸送は上向き・下向きの風で打ち消し合うので収支はゼロであるが、二酸化炭素は大気から森林に輸送されることになる。この測定は降雨があると風速が測定できないとか、風が全くないときも測定できないなどの問題はあるが、自動連続観測が可能なので、二酸化炭素の収支を積算すると年間吸収量を求めることができる点で優れている。

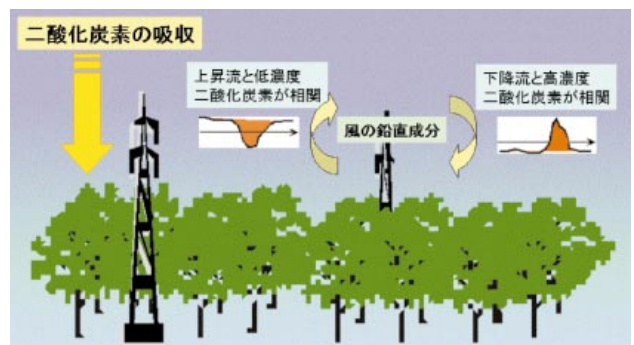


図3 微気象学的方法によるフラックス観測の原理

これが1km規模の分解能での現状である。これを数百km規模に拡張できるか？フラックス測定はタワーを別としても測定装置に少なくとも2000万円はかかるし、異常値の判別、欠測の補正などデータ解析も自動的にできない点が多い。また、平坦で均一な場所に限定され、山岳地や、発生・吸収がモザイク的になっている我が国では、この方法が使えな

い。従って、森林生態系の二酸化炭素収支モデルのパラメータを理想的な条件で計測し、これを広域に拡大適用するというスケールアップを必要とする。

そこで大気中の二酸化炭素の分布変動を測定することにより、炭素収支を測定できないかというのが、このプロジェクトがチャレンジしようとしている試みである。道具立てはタワーによる定常的な観測と、航空機などによる高度分布観測である。規模を数百kmとしたのは、この規模では森林での収支や人為活動により二酸化炭素濃度が十分大きく変化することと、植生や雲の有無などによって生じる時空間的なモザイク状の不均一性の影響を無視できるためである。

日々の天気図でおわかりのように、数百kmを隔てた九州から関東に向け、半日から1日の時間で気団が輸送される。この間に森林吸収と人為的な排出で、その気団の二酸化炭素濃度が変化するはずである。しかし我が国の規模では気団が南北に逸れたり、山岳部で大きく輸送が乱されるなど、その変化量が的確に把握できない(少なくとも複雑な計算が必要である)。そこで地理的・気象的に単純な西シベリアを対象にして研究を開始することとした。

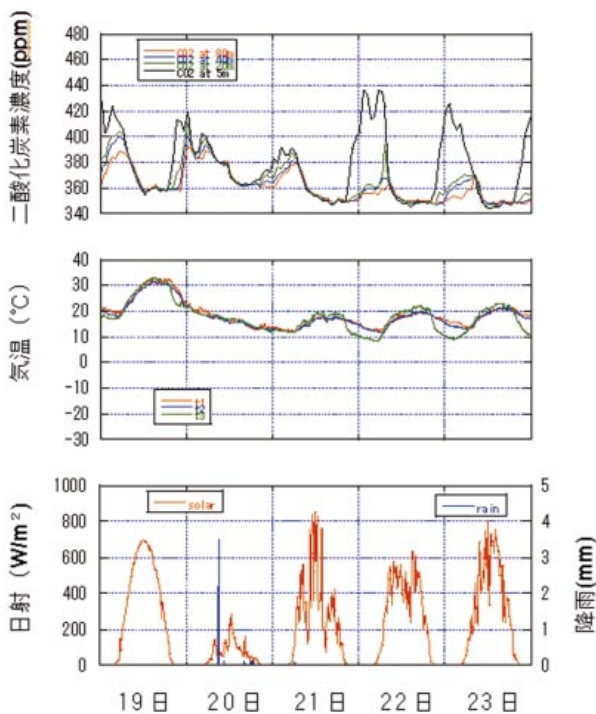


図4 西シベリアで観測した高度5m から80m までの二酸化炭素濃度の日々変動
日没と共に低高度から二酸化炭素濃度が上昇するが、早朝日の出と共に急速に減少する。日中は鉛直混合が強いので高度分布があまりない。

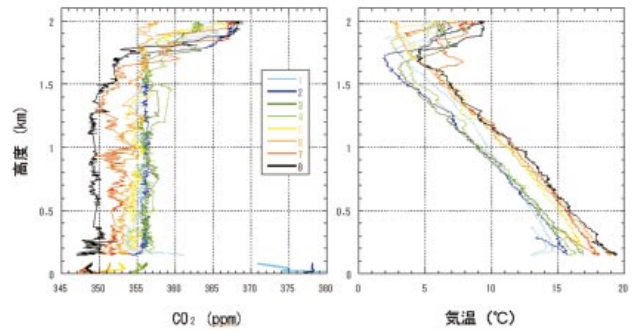


図5 図4と同一の場所で午前6時から夕方8時まで2時間おきに二酸化炭素の高度分布を測定した結果一日の内に8ppmの濃度低下があった。

現在、大気動態研究室の町田主任研究員を中心として、パイロット的な観測を西シベリアのトムスクに近い森林の中にある高度80mのタワーを利用して実施している。また、An-2という複葉の小型機による高度分布変動の観測も併用している。詳しい報告はその結果がまとまる来年に譲るとして、一例を示しつつ今後の展望を説明したい。

大気の水平輸送を無視し、高度だけを考えた1次元モデルで考える。夜間には放射冷却により地表面温度が下がり、大気は下が低温、上が高温となるので上下の混合は無く安定化する。森林は光合成をやめ呼吸のみとなるので、二酸化炭素の放出となる。それが地表面では高濃度、上に行くほど低濃度という分布をもたらす(図4)。朝になり太陽が地表面を暖め上下の熱対流が起こると同時に、森林は光合成を始め二酸化炭素を吸収する。夏では午前10時頃には前夜に放出した二酸化炭素は吸収してしまい、混合も強まるので図5に見られるように高度1.2kmまで、二酸化炭素濃度もポテンシャル温度(ある高度の気温を地上の気温に換算したもの)も、ほぼ均一な分布となる。これを混合層と呼ぶがその中の二酸化炭素濃度はこの例では夕方までに8ppm減少している。このような変動を基本とし、混合層の高度の変化、混合層とその上の自由対流圏との交換などを考慮した1次元の解析が可能で、この変化を地上での炭素吸収に換算すると図5の例では森林による炭素吸収量は約 $10 \mu \text{mole/m}^2/\text{sec}$ となり、代表的な値と一致する。

実際には大気は水平に輸送される。その間、夜間であれば呼吸により二酸化炭素濃度が増加し、昼間に太陽光があれば光合成で濃度が減少し、曇ってい

れば減少が少なかったりという経緯をたどる。また、気団の交代でドラスティックに濃度変動することもあり、前線や雲生成があれば自由対流圏との混合も強く起こる。これらのプロセスを十分理解して解析するには、理想的には気温、湿度、二酸化炭素濃度などの3次元分布を測定する必要があるのだが、限られた観測データや気象観測データセットを利用してどこまで解析できるかが一つのチャレンジである。また、既に二酸化炭素やメタンの地上での高精度測定システムをかってない小さい経費で作成し展開しつつあるが、さらに、高度情報を得るための技術開発も必要である。限られた予算の中で最適な計測システムを構築することが、もう一つのチャレンジである。

当然とも言えることであるが、類似のことをアメリカ、EU、カナダ、オーストラリアでも考えている。また、衛星による全球的な分布を観測して、同様な解析を行おうという動きも活発である。その計画の微妙な違いがそれぞれの経験や考えを反映していて興味ある。こうした国際的な研究競争の中で、我々がどのような成果を出せるかが試されている。

(いのうえ げん、
地球温暖化研究プロジェクトサプリーダー)

執筆者プロフィール：

大気化学の分野でレーザー分光などの研究をしていたが、91年から、温室効果ガスの観測分野に転身。現在、地球環境研究センターの総括研究管理官と温暖化プロジェクトの炭素循環研究を担当している。

シリーズ重点特別研究プロジェクト：「成層圏オゾン層変動のモニタリングと機構解明」から

化学輸送モデルとILASデータによる 極渦崩壊後の成層圏大気の混合の研究

秋 吉 英 治

近年のオゾンホールに見られるように、南極や北極の成層圏では、冬の間形成される極渦(きょくうず)と呼ばれる他から孤立した空気塊の中で、浮遊粒子表面で起きる特殊な化学反応が進んで、春になって日射量が増加するとともに急速にオゾン破壊が起こるようになります。このオゾン破壊による顕著なオゾン減少は、極渦が歪みついには壊れてしまうまで続きます。極渦が壊れるとき、オゾン濃度の低い極渦の中の空気は、極渦の外のオゾン濃度の高い空気と混合して、中緯度のオゾン濃度にも影響を及ぼします。このような極渦が壊れるときの、あるいは壊れた後の極渦起源の空気塊の混合過程を調べることは、中緯度のオゾン変動を理解する上で重要です。例えば、最近札幌など日本の北部で春季のオゾン減少トレンドが観測されていますが、その原因は、北極でオゾン破壊が進み、極渦が歪んだり崩壊したりしたときに、北極のオゾンの少ない空気塊が日本までやってきたためだと考えられています。そこでこの混合過程を理解するために、この時期の N_2O (亜酸化窒素)の分布を調べてみました。とい

うのも、下部成層圏においては N_2O の光化学寿命が非常に長いので(数年から数百年)、極渦崩壊後の空気の混合といったような1年以内に起こるような現象に関しては、 N_2O はほとんど化学反応を起こさないトレーサーとして扱えます。そこで、極渦内に特有な N_2O の低い濃度値を示す空気塊を追っていけば、極渦崩壊後の空気の混合の様子がよくわかるのです。図に、北極を中心とした下部成層圏(高度約22~24km)における1997年5月1日(左)、13日(中)、22日(右)の N_2O の体積混合比の分布を示します。この分布は、国立環境研究所のオゾン層モデリング研究チームで開発を行った化学輸送モデルによって計算されたものです。この化学輸送モデルは、東京大学気候システム研究センターと国立環境研究所で共同開発を行った大気大循環モデルに、国立環境研究所で開発した大気微量成分の濃度計算モジュールを結合し、さらに気温と風速のデータをこのモデルに入力して同化させ、日々の大気微量成分の濃度分布を計算できるようにしたものです。左図はこの年の北極渦崩壊直前の N_2O の分布を表し、真ん中

この図は北極渦崩壊直後の分布を表しています。図中に示された赤い丸い点は、環境庁(当時)で開発されたILAS(改良型地球周縁赤外分光計, Improved Limb Atmospheric Spectrometer)の観測点を表しています。このような地点でILASによって観測された N_2O の濃度値と、この化学輸送モデルで計算された N_2O の値およびその変動は、非常によく一致を示すことが確認されました。また、左図の青い色で示された部分は N_2O 濃度が低いことを示していて、この部分は北極渦の内側に対応しています。緑色や黄色、赤色の部分が北極渦の外側に対応します。なぜ、極渦の内外でこのような N_2O の濃度コントラストが形成されるのかについては、 N_2O は、生物活動により地表から下層大気中に放出され、上部対流圏・下部成層圏からその上・中部成層圏にかけて急速に濃度が減少していくような鉛直分布をしています。これは、成層圏の上の方では紫外線が急激に強くなって N_2O の光解離が促進されたり、また、そこで高濃度の励起状態の酸素原子と反応したりして、濃度が低くなるためです。一方、対流圏から下部成層圏までの高度範囲では、このような N_2O に関する光化学反応は非常に遅く、その光化学的な寿命は数年から数百年と言われています。極渦の内側ではその外側よりも下降流が強いので、濃度の低い N_2O をもった空気が下部成層圏まで降りてきます。従って、同じ高度においては、極渦の内部では外側に比べて N_2O 濃度が相対的に低くなるのです。

さて、この年の北極渦が壊れるときには、極渦は長く引き延ばされ、いくつかの部分に分割されました。

真ん中の図では、極渦の空気が引き延ばされていくつかの部分に分割されかけていることがわかります。極渦空気塊は、図の左のユーラシア大陸から大西洋を渡って図の右の北米大陸上空まで長く続いています。この時日本上空にもこの低濃度 N_2O 空気塊がやって来ている(図の左下の青い部分)。さらにしばらく経つと(右図)、この引き延ばされ分割された極渦気塊のうち、濃い青で示されている比較的 N_2O 濃度の低い、サイズの大きい2つの空気塊が生き残り、この後約2ヵ月半の間、徐々に周りの空気との濃度差を弱めながらも、周りの空気と比べて低い濃度を保ちながら、北極の周りを時計回りに約1ヵ月の周期でゆっくりと移動していく様子が確認されました。しかも幸運なことに、5月22日に図の右(北米大陸上空)にあった空気塊は、その後ほぼILASの観測が行われた緯度円に沿って西へ西へと移動していきました。つまり、この空気塊が通過した地点で N_2O 濃度の観測を行うと、その間通常に比べて異常に低い濃度を観測することになります。極渦崩壊後数ヵ月経っても、中緯度で N_2O の異常に低い濃度が観測されたという事例は以前にも数例報告されていて、それは、極渦崩壊後の極渦内外の空気の混合が直ちに完了せずに、もともと極渦内にあった空気の欠片がそのまま夏の成層圏大気の中に“凍結”されていつまでも残っているからだという仮説がたてられるにいたりました。この仮説はその後3次元モデルによる数値実験によりひとまず確認されましたが、今回のように、衛星による観測事実をもとに化学輸送モデルで実証した例はほとんどありませんでした。さらに、極渦起源の、 N_2O 濃度の低い空気塊は、極渦崩

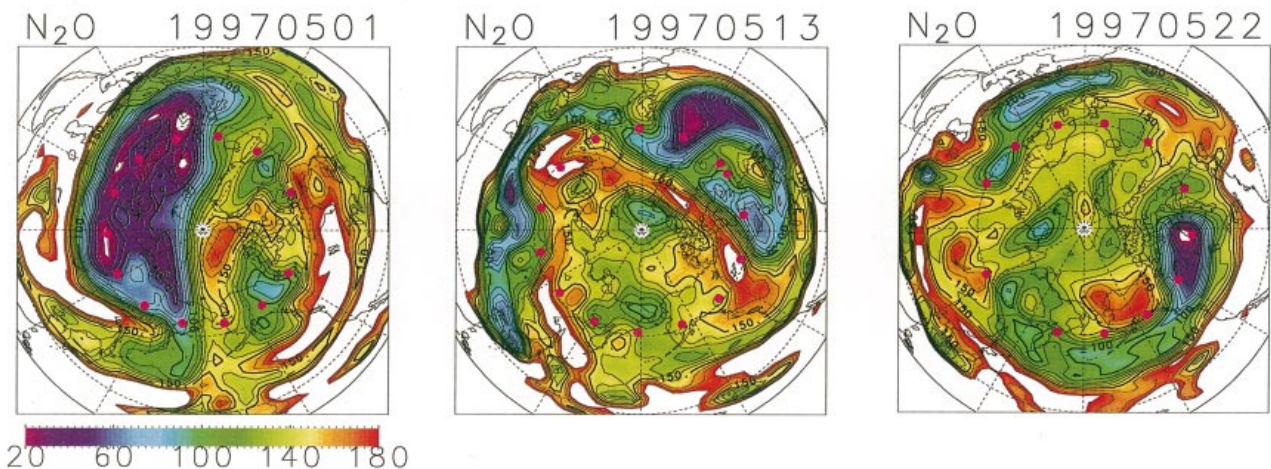


図 化学輸送モデルで計算された北半球下部成層圏の N_2O の体積混合比(ppbv)の分布
 青い色は低濃度、赤い色は高濃度を表す。上が $0^\circ E$ 、左が $90^\circ E$ の正射図法で表されている。赤い丸い点は、ILASの観測点を表す。

壊後は時間と共に徐々に周りのN₂O濃度の高い空気塊と混合していくのではなく、ある期間はほとんどその低い濃度を一定に保っていますが、この空気塊が大気の流れによって著しく変形を受けたときに急速に混合が行われるということもわかりました。図では、N₂Oの水平分布のみしか示していませんが、鉛直方向には、この低いN₂O濃度の空気塊は、極渦崩壊直後は、円柱のように立ったような構造をしています。急速に混合が行われるときは、水平風速の上下間の差によってこの円柱状の空気塊が横に傾き、ついには、真ん中あたりで引きちぎられてしまいます。このとき水平方向のみならず、鉛直方向にも盛んに混合が行われて、周りの空気のN₂O濃度との差が一気に縮まることも、化学輸送モデル計算とILASによる観測から確認できました。

N₂Oと同様にトレーサー的に振る舞う保存量として、渦位 (Potential Vorticity) という気温と風速から計算できる力学量がありますが、こちらの方は、極渦崩壊後2～3週間で極渦内外の値のコントラストが薄れてしまい、区別がつきにくくなるということも確認しました。従ってN₂Oは、下部成層圏では極渦内空気の優れたトレーサーであると言えます。

以上のような成層圏大気物質輸送に関する知見

は、限られた緯度帯しか観測できないが高頻度で微量成分の濃度を観測することのできるILASによるデータと、微量成分の濃度を3次的にグローバルに計算することのできる化学輸送モデルとを組み合わせることで初めて明らかにできることです。両者を併用することによって、微量成分の濃度変動のみならず、その濃度変動を引き起こすもとなる微量成分の空間分布の全体像や空間分布の時間的な移動の様子がはっきりします。さらに、この極渦起源の低濃度N₂O空気塊の空間スケールとその寿命から夏の下部成層圏における渦拡散係数 (大気の乱れにより物質が拡がっていく程度を示す値) も見積もることができました。今後は、プロジェクトのメインテーマであるオゾンに関する変動を調べていきたいと思っています。

(あきよし ひではる、
成層圏オゾン層変動研究プロジェクト)

執筆者プロフィール:

福岡県出身。最近創刊された「鉄道の旅」を毎週買っては眺めている。ゆったりとした時間の中で、列車の心地よい響きとともに素朴で美しい風景を満喫している自分を想像しながら。子供の頃よく見た、長い石炭貨車を引いた蒸気機関車の勇姿と汽笛が忘れられない。

研究ノート

低濃度有害化学物質の刺激作用

藤 卷 秀 和

はじめに

我々を取り巻く環境中には数多くの化学物質が氾濫している。当然、その中には人や動物への有害性が報告されている化学物質も含まれている。一方、生物由来の花粉、ダニ、カビなどのアレルギー反応を引き起こす物質 (アレルゲン) や細菌、ウイルスなどの微生物にもわれわれは頻繁に曝されており、生体内で抗原 (異物) として認識されている。自然界のいずれの動物においても化学物質や抗原を有害と認識すればそれを避けようと行動する。有害との認識ができて、「記憶」していればであるが。それでは、有害な化学物質については曝露量さえ気をつけていればそれでよいのであろうか。

アレルゲンの認識と記憶

生物体内に入る化学的、生物学的因子の量が多ければ、それを認識して記憶に留めておくメカニズムは鋭敏である必要はない。しかしながら、それらの侵入量が微量になればなるほどこの認識し、記憶しておくメカニズムに鋭敏さが必要になる。生物学的因子の場合を考えてみよう。マウスに0.25 μgのアレルゲンを投与することでアレルギーの反応に増強がみられる。我々の意識の中で大病を患い医者にかかった場合は別にして、日常いろいろな細菌に感染したという記憶は意識にはのぼらないが、生体内ではマクロファージのような貪食細胞やリンパ球のような有益な情報伝達分子や抗体を産生する細胞により

感知情報は蓄積される。したがって、再度同じ細菌、たとえば細菌Aに感染するとその細菌Aを認識する免疫系の記憶細胞が活発に増殖して抗体等で攻撃し排除する。このように生物学的因子の場合には、たとえ微量でも生死にかかわることゆえ鋭敏な認識、記憶メカニズムを備えた免疫系が活躍している。血清中の抗原に特異的な抗体価を測定することや種々のアレルゲンに対する皮膚での反応を測定することは、まさにこれまでに曝された抗原の記憶リストを明らかにすることである。有害化学物質に対する免疫系の認識、記憶メカニズムについてはあまりはつきりしていない。しかしながら、ニッケルやクロムなどの金属によって誘発されるアレルギー性接触皮膚炎にみられるように免疫記憶が形成されていると思われる炎症がある。すべての化学物質にあてはまるかどうか定かでないが、いずれにしても、免疫系での記憶は、異物の侵入に対する防御、及び排除のためにあると考えられる。

脳での化学物質に対する認識と記憶

脳神経系における化学物質と抗原の認識、記憶はどのようになっているのであろうか。アレルゲンなどの生物由来因子の記憶は、アレルギーとしての花粉症や喘息などの症状が現れることにより、その状況が脳に認識され記憶としては残るが、アレルゲンの記憶は免疫記憶としてのみ蓄積されていると考えられている。

鼻部に刺激性のある有害化学物質は匂いとして嗅細胞の受容体で認識され、その臭い情報は嗅覚から大脳辺縁系の扁桃体（扁桃核）をとって大脳皮質の嗅覚野へと行き記憶される（図1）。脳の構造と機能については、詳しくは「環境問題基礎知識」を参照してください。匂いとしての通常の経路による情報の記憶と、有害化学物質の影響としての認識と記憶の違いについては全く不明である。吸入された化学物質は、鼻から気道、肺の深部に影響を与え炎症を引き起こすが、このことにより、生体内の免疫系が活性化され、間接的に脳神経に影響する経路が考えられる。また、化学物質曝露による別の影響経路として皮膚表面の感覚神経を刺激することにより神経終末より分泌される神経伝達物質の動態が変化し、その結果として中枢神経系が過敏に反応することも考えられる。脳における化学物質の認識と記憶に関するメカニズムも鋭敏に反応すると考えられる。中でも大脳辺縁系にある海馬という領域は記憶

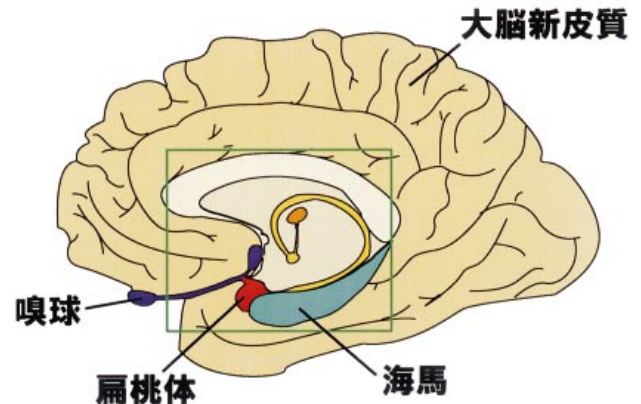


図1 大脳辺縁系の場所（緑線の内側部分）

の形成に重要な役割を果たしていることが明らかとなっている。海馬における記憶の形成には、シナプスにおける可塑性、つまり神経細胞間の接続部分での情報伝達の効率が長期にわたって増大することがかかわると報告されている。

低濃度有害化学物質の刺激作用

最近、室内での化学物質曝露により体調の不調を訴える人が増えつつある。その中には、学習・記憶力の低下や集中力の低下など海馬への影響が関与していると考えられる症状もいくつか含まれている。化学物質が真にその原因となっているのか、室内のダニ・カビなどに見られるような生物要因が原因なのか、はたまた精神的ストレスが原因なのか特定できないのが現状である。化学物質の生体影響を考えると、これまではいくつかの毒性指標について急性の高濃度曝露と、可能な場合には慢性の低濃度曝露を行い閾値の試算をして安全量を算定してきた。ところが、より低濃度での化学物質がしばしば引き起こす刺激作用はその評価には使用されなかった。これまでの免疫系の細胞を用いた我々の研究で、塩化カドミウムにより抗体を産生する細胞数が増加すること（図2）や抗原の刺激を受けた肥満細胞からのヒスタミン遊離がホルムアルデヒドにより増加すること（図3）がそれぞれの低濃度域で認められている。したがって、より低濃度域での化学物質による刺激効果が脳神経においても認識と記憶の形成に影響し、過敏に反応している可能性が考えられる。最近開始した研究の展開

人が匂いの感じられない低い濃度で化学物質に曝露されたときに、嗅覚は影響を受けているのだろうか。そのときの化学物質の情報は脳の中でどのよう

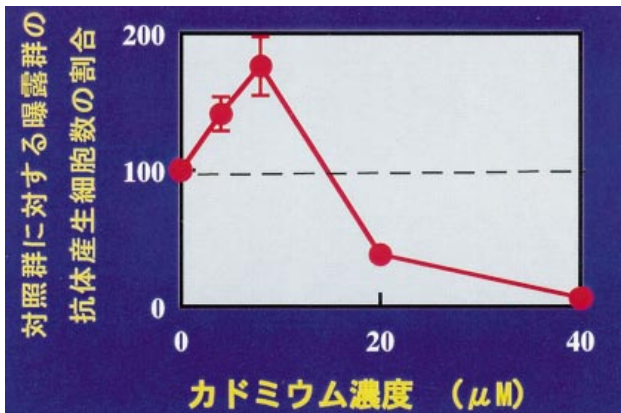


図 2 塩化カドミウムによる抗体産生細胞数の変動

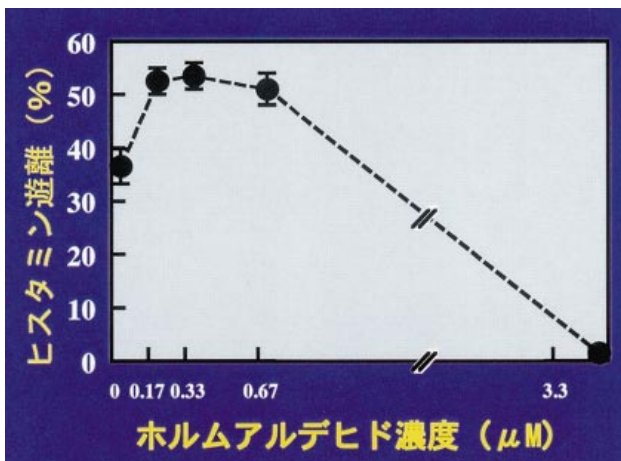


図 3 ホルムアルデヒドによる抗原刺激した肥満細胞からのヒスタミン遊離の増加

に認識され、記憶として残されているのであろうか。いずれにしても、比較的環境濃度に近いところでの化学物質の曝露により刺激作用として脳神経系、免疫系での過敏な反応が見られるのか否かほとんど明らかになっていない。これらの未解明な問題に取り組む研究が始まっている。

我々のこれまでの研究では、低濃度のホルムアルデヒドに3ヵ月間曝露されたマウスの脳では、抗原がそのときに体内に入って感作を受けていないと神経成長因子に変動はみられなかったが、抗原が侵入して免疫系を活性化させたマウスの脳では神経成長因子の産生量に異常な増強がみられることを観察した。また、海馬を破壊したマウスと正常なマウスと

でNO₂曝露して免疫系の指標について調べた研究では、免疫細胞が分泌するサイトカインと呼ばれる活性化因子の産生において海馬破壊によりいっそうその影響を大きくさせる結果が得られている。これらの研究から、神経系と免疫系との相互作用による影響の出現が明らかとなってきたが、そのメカニズムは不明である。最近、免疫系と神経系との類似点が数多く明らかにされつつある。脳のグリア細胞は種々のサイトカインを分泌すること、また逆に、免疫系のリンパ球にアセチルコリンやドーパミンなどの神経伝達物質に対する受容体が存在すること、脳の記憶遺伝子の産物であるある種の蛋白リン酸化酵素がリンパ球の分化に関連した働きを有することなどである。これらのことから、神経系と免疫系とは互いに密接に情報交換を行い、生体内の恒常性維持に働いていると考えられている。低濃度の化学物質曝露に対する認識と記憶メカニズムの解明のための研究は、化学物質のリスク評価という観点からも大いに貢献ができると考えている。

あとがき

先日、ある新聞に「聞こえない音が脳を刺激」という記事があり、我々の可聴領域（約20ヘルツから2万ヘルツ）を越える音を聞くと脳幹を刺激して心地よさをもたらしてくれるということであった。嗅覚を刺激する匂いとしての化学物質に置き換えてみると、匂わない匂い、つまり匂いとして人に感じられない匂いが脳を刺激してなんらかの反応をもたらすことがあるのかもしれない。人は匂い感度に関しては比較的鈍感で1マイクロモルの濃度の匂い物質が必要との報告もみられているが。

（ふじまき ひでかず、
環境健康研究領域生体防御研究室長）

執筆者プロフィール：

五感のおとろえを補うために、平野啓一郎の眼を見張らせる日本語の高度な表現力と、川畠成道の脳幹を洗浄してくれるようなバイオリンの音色で視覚と聴覚を介した感性回復を試みているこの頃の休日の過ごし方である。

「環境・脳・記憶」

掛山正心

脳は、神経細胞とその線維、そしてそれをサポートするグリア細胞からなっています。家と家が電話線につながり、電話機を介して連絡が伝わるように、神経細胞と神経細胞は神経線維につながり、シナプスという構造を介して情報が伝えられます。脳には1000億から2000億個の神経細胞、つまり家があり、一軒の家には1万個程度の電話（シナプス）があるといわれています。有害化学物質の曝露など、環境が脳に及ぼす影響を調べる際には、すべての家と電話線、電話機のことを一つ一つ調べたいのですが、数があまりにも多すぎて現実的ではありません。しかし一方で、この問題は社会的関心も非常に高く、その解明が待たれています。

米国ロチェスター大学のB.Weiss教授は、「IQの平均値が100ということは、人口1億人あたり130以上のIQを持つ天才が230万人いる。もし化学物質の影響で平均IQが5ポイント下がったとすると、IQ130以上の人数は半分以下になる」と指摘しています。ここで言うIQや天才というのはたとえ話に過ぎません。どのようなテストをしても、脳機能は個体差が大きい平均5ポイントの違いというのは顕在化しにくいことをWeiss教授は指摘しています。つまり、有害化学物質の曝露により、気づいたときには取り返しのつかないほどの影響が生じる可能性が懸念されます。そこで、健康影響を未然に察知するための評価系を構築することが重要となります。私たちは、受話器の違いや会話の違い、あるいは国家の違い（神経伝達物質、細胞内シグナルカスケードや脳領域の違い）に着目して、脳に対する影響を総合的に評価するシステムづくりを目指しています。

脳は、呼吸制御などの個体維持から種の存続にかかわるもの、さらに運動の調節や思考し意志や感情をもつといった高次機能にいたるまで、おおよそ身体の働きにはほとんどかかわっているとよいでしょう。その脳の働きをごく簡単にまとめると、情報処理と情報の保存の二つがあるといえます。今回は、情報の保存すなわち記憶についてお話しします。

我々は、意識するしないにかかわらず様々なこと

を記憶・学習しています。たとえば、2002年、サッカーのワールドカップが日本で開催されたことは誰でも知っています。知る時の状況はさまざまですが、共通してそのことを「記憶」しているわけです。記憶する前と後では、脳のなにかが違っているはずで、脳の世界の特徴として、神経細胞は増殖しませんので、新しく記憶をする時にそのための家ができるわけではありません。脳研究全体の成果として、神経細胞の記憶は、神経線維の発芽つまり電話線の増加によるものと、シナプスの生化学的・形態的变化（電話機のリニューアル）によるものだということがわかってきました。神経線維の発芽はその長さにより数時間から数日以上かかりますが、シナプスの変化は一瞬で行うことができます。日常生活を振り返ってみると、私たちは電話番号や人の顔、名前を一瞬で覚えることができますので、記憶のほとんどはシナプスの変化によるものと考えられます。

シナプスの変化を一瞬で行うためには、NMDA型グルタミン酸受容体という蛋白質が重要であることがわかっていますので、私たちはNMDA受容体を構成するための遺伝子発現量を定量化する方法を考案しました。そして、発達期にダイオキシンを曝露されたラットの脳では、この発現量に影響があらわれることがわかりました。また、ある大気中化学物質の慢性曝露でも同様の変化がみとめられたので、現在詳細な解析を行っています。

半世紀ほど前になりますが、てんかんの治療のために脳の中の海馬という領域を破壊するという手術が行われたことがあります。手術によりてんかんの症状は改善されましたが、同時に記憶障害があらわれ、この患者さんは新しいことをまったく記憶できなくなってしまいました（順行性健忘症）。お客さんが来たとき、普通に挨拶をして会話することはできます。しかし、そのすぐ後に同じ人であった時、再び「はじめまして」と挨拶することから、症状が発見されました。この患者さんは同じ本を繰り返し読んでいたという報告もあります。手術前の記憶は保持していたことから、海馬は新規記憶の形成に重

要であること、記憶自体は脳の他の場所で保存されていることが示唆されました。動物実験でもこのことは検証され、ラットの海馬破壊でも同様の現象が生じることがわかっています。さらに海馬の中でも、空間記憶に重要な部位や作業記憶に重要な部位があることがわかってきています。

海馬の隣に扁桃体という領域があります（海馬と扁桃体の場所は、本ニュースの「研究ノート」をご参照ください）。扁桃体は喜怒哀楽（情動）に関わると考えられており、実際に喜怒哀楽の感情が高ぶった人で、扁桃体の神経細胞が活発になっていることが観察されています。一方、我々は視覚や聴覚など五感により外界を知覚するわけですが、知覚系の中でも嗅覚系の情報だけが、扁桃体に直接入力しています。悪臭により気分が悪くなったり、逆に良い香りに落ち着いたりといった経験を皆さんが持っていると思いますが、脳の構造からも、情動は嗅覚系の影響を受けやすくなっていることがわかります。また、扁桃体は記憶の連合性という性質の上で海馬

と重要な協力関係にあります。たとえば、とても楽しかったこと、悲しかったことはよく覚えているという経験が誰にでもあると思います。これは、扁桃体から海馬への連絡が記憶の形成を助けているためであると解釈できます。実際に、扁桃体を電気刺激することで海馬の記憶形成(LTP)が促進されることが動物実験で確かめられています。

化学物質が脳に直接入り込んで脳に蓄積し、影響を及ぼすというだけでなく、化学物質の匂いの情報が影響を及ぼしたり、さらにその記憶の蓄積が新たな毒性を引き起こす可能性も考えられます。化学物質の匂いによる毒性は今後、重要なテーマになるだろうと考えています。

（かけやま まさき、環境健康研究領域）

執筆者プロフィール

早稲田大学人間科学部という、当時は新しかった学部出身。つくばに来て4年。趣味はサッカー観戦。ねこをひざに乗せて読書するのがマイブーム。愛読書の「美味しんぼ」を繰り返し読んでいる自分がちょっぴり不安。

海外調査研究日誌

研究船「みらい」で迎えた新年

清水 厚

海洋地球研究船「みらい」は、かつて原子力船「むつ」として建造された船体から原子炉を取り除き研究船として改造したもので、海洋科学技術センター(JAMSTEC)が海洋・気象等の観測研究のために運用する8000トンを超える大型船舶である。筆者が属する国立環境研究所・遠隔計測研究室では「みらい」の研究公募課題としてライダー(レーザーライダー)による海洋上の雲・エアロゾルの観測を1999年以来実施している(写真)。太平洋やインド洋上のエアロゾル(大気中の微粒子)や雲について、衛星観測ではとらえられない鉛直分布などが得られるライダー観測の意義は大きく、地球温暖化問題の解明のためにも貴重なデータがこれまで得られている。

2002年12月15日、筆者にとって3度目となる「みらい」の乗船地は前の週に史上最大級とも言われる

台風直撃されたグアムだった。多くのホテルが被害を受け営業を停止し、日本からのツアーも全てキャンセルという状況で、はたして無事乗船できるのか同行者一同やきもきしていた。実際、街の中心で電柱が何本も倒れ港湾施設も大きな被害を受けている状況ながら、我々の泊ったホテルは非常電源のみで営業を再開しており(部屋の明かりはスタンド一つ、クーラーはもちろん効かない)、近くの韓国焼肉店では自家発電でロースターを動かしていた。報道でも人的被害は少数のけがのみということで、グアムの人達はグアムの人達なりに台風とたくましく付き合っているという印象を受けた。

ともあれ無事グアムでそれまでの乗船者と交代し、年末年始を挟んでミクロネシア連邦・チュークへと向かう4週間の航海が始まった。「みらい」には航海ごとに様々なミッションがあるが、今回は

JAMSTECが太平洋に設置しているトライトンブイの設置・回収が主目的である。この大型ブイは深さ数千メートルの海底におもりで固定されており、海上気象やいくつかの深度で海水温度や塩分濃度等を測るためのセンサーが取り付けられている。エルニーニョの解明・予測に威力を発揮するほか、得られる情報は漁業関係者にも重宝がられているのだが、このブイを定期的に更新するのである。船上の大型クレーンやウインチを使ってブイを設置するのに1日、回収するのにもう1日というスケジュールで9箇所のブイを交換するため、日数の割に停船時間の多い航海だった。その合間に、深さ2000mまで採水器を下ろして海水のサンプルを得るなどの作業も行われる。ライダーはその脇でひっそりと、しかし確実にデータを取り続けた。

「みらい」に関係したことがある研究者の間で有名なものと言えばその食事で、毎夕食には手の込んだ肉料理と魚料理が必ず一皿ずつ供される。その素晴らしい出来映えに、過去の乗船者の中には全ての食事を写真に収め記録に残した者までいたと聞く。普段からそうなのだから、元日にお節料理が出ると聞けば一層期待が高まるというものである。

12月31日まで通常の作業が行われていた「みらい」も1月1日は完全休養日となった。その時船は東経156度の赤道上にあり、筆者は大晦日の晩NHKの短波放送で雑音に埋もれた「紅白歌合戦」を聴いてから赤道上の初日の出に備えて眠りについたが、元旦は曇っていて残念ながら太陽は拝めなかった。この日は朝8時に乗船者全員で船橋の神棚にお参りしてから食堂へ。各自の席には器こそ使い捨てながら立派なお節料理が準備されていた。鯛の尾頭付きに焼き海老、昆布巻や黒豆、ごまめ、紅白かまぼこなど、正月の定番はみな揃っている。もちろんお雑煮も準

備され、これであとはおしるこさえあれば...と思うのはぜいたくすぎるというものだろう。元日は司厨の人も休みなので、これらを一日かけて頂く。まさに、例年帰省して迎えるお正月と較べてなんら遜色のない一日だった。

「みらい」では短波ラジオの他、A4用紙なら5枚分程度の船舶向けFAX新聞だけが世界の出来事を知る窓口である。1ヵ月位の航海から日本に戻って新聞やテレビを見るといつも少しだけ浦島気分を味わえる。そんな「みらい」にも電子メールは1時間以内に届くようになり、いずれはWWWを見られるようにもするらしい。一方、海洋研究の分野では研究船を廃止して衛星・フロートなどによる観測に重点を移す動きがあるとも耳にした。地球を対象にする



写真 「みらい」後部甲板の様子
白いコンテナの中にライダーが設置されている。

研究者でもフィールドに出掛ける必要がない、あるいは出掛けてもインターネットを通じて日常がどこまでも追い掛けてくる時代が徐々に近づいてきているようだ。

正月2日から「みらい」は通常の態勢に戻った。高波のため最後のブイ回収を見送るといったことがあったものの、1月12日にチュークに到着、次にハワイへ向

かう航海の乗船者と交代して船を降りた。その日のうちにグアムへ飛行機で移り、帰国便を待つ。1ヵ月前は照明も消え人影まばらだったグアム国際空港が、早くも日本人観光客で大にぎわいだった。

(しみず あつし、大気圏環境研究領域)

執筆者プロフィール:

99年12月に入所して以来3年強のつくば暮らしに終止符を打ち、3月以降は都内から通勤している。あと2年半でつくばエクスプレス(常磐新線)が開業すれば是非利用しようと思論中。中学入学以来20年近く続けてきた吹奏楽・オーケストラ(フレンチホルンを吹く)は暫く休業のため、趣味を尋ねられると答に詰まりそうだ。

「第18回全国環境研究所交流シンポジウム」

廃棄物・リサイクル研究の現在と未来

酒 巻 史 郎

平成15年2月19～20日にかけて「廃棄物・リサイクル研究の現在と未来」をテーマに、第18回全国環境研究交流シンポジウムを当研究所の大山記念ホールを会場として開催した。このシンポジウムは、「環境研究に関する研究発表、意見交換を通じて地方環境研究所（以下、地環研）と国立環境研究所（以下、国環研）の研究者間の交流を図り、共同研究等の新たな展開に役立てると共に、環境研究の一層の推進を図ることを目的とする」という趣旨で実施しているシンポジウムで、第1回の昭和61年以来、毎年、第4四半期に開催している。なお、当初は「全国公害研究所交流シンポジウム」との命名で始まったが、「公害」から「環境」へという時代の趨勢に合わせて、「全国環境・公害研究所交流シンポジウム」、そして現「全国環境研究所交流シンポジウム」とシンポジウム名が変遷している。

今回のシンポジウムテーマの設定に際しては、平成14年に国立環境研究所循環型社会形成推進・廃棄物研究センターの循環・廃棄物研究棟が完成したことを受けて、廃棄物・リサイクル関係を取り上げた。当日のシンポジウムは、添付したプログラムに示されたように埼玉県環境科学国際センターの河村清史所長による自治体における廃棄物・リサイクル研究の現況と問題点についての総括的な講演に始まり、身近な不法投棄の問題から、リサイクル・化学物質までの広範な課題についての講演、パネルディスカッションと続き、それぞれ活発な討論が行われた。

なお、シンポジウム両日の延べ参加者は198名に昇り、シンポジウム終了後の見学会にも36名が参加し、新施設の循環・廃棄物研究棟等の所内研究施設を見学していただいた。

（さかまき ふみお，前研究企画官）

【プログラム】

平成15年2月19日（水）

開会挨拶	国立環境研究所 理事長	合志 陽一
来賓挨拶	環境省総合環境政策局 総務課環境研究技術室長	徳田 博保

< 総論 >

（1）「自治体における廃棄物・リサイクル研究」 河村 清史（埼玉県環境科学国際センター）

< 不法投棄 >

（2）「不法投棄問題解決への研究的アプローチ」 大迫 政浩（国立環境研究所）
 （3）「不法投棄現場の把握と実態」 原 雄（千葉県環境研究センター）

< 最終処分 >

（4）「循環型社会における廃棄物最終処分場の役割と課題」 井上 雄三（国立環境研究所）
 （5）「海面埋立における浸出水循環法の適用可能性と内水池の硫化水素発生防止対策技術の検討」 大庭 俊一（北九州市環境科学研究所）

< リサイクル >

（6）「地域レベルにおける循環の指標」 森口 祐一（国立環境研究所）
 （7）「下水処理汚泥からのリン回収と資源化に関する試み」 高橋 正昭（三重県科学技術振興センター）

< 化学物質 >

（8）「PCBの処理技術と分解メカニズム」 野馬 幸生（国立環境研究所）

(9)「PCB汚染土壌からの溶出と処理対策例」

岡本 拓(広島県保健環境センター)

(10)「プラスチック廃棄物中の有害化学物質の定量」

永瀬 誠(福岡県保健環境研究所)

平成15年2月20日(木)

<計画>

(11)「ごみ処理計画策定時の評価項目について」

寺園 淳(国立環境研究所)

(12)「廃棄物の処理計画とその実効性について - ごみ処理の広域化計画, 廃棄物処理計画を例として - 」

安田 憲二(神奈川県横須賀三浦地区行政センター)

<パネルディスカッション>

「廃棄物・リサイクル研究の今後について」

司 会	酒井 伸一	国立環境研究所
パネラー	貴田 晶子	国立環境研究所
	原 雄	千葉県環境研究センター
	小野 雄策	埼玉県環境科学国際センター
	横山 尚秀	神奈川県環境科学センター
	占部 武生	東京都環境科学研究所
	山本 攻	大阪市環境科学研究所
	岡 正人	岐阜県保健環境研究所

閉会挨拶 国立環境研究所理事 浜田 康敬

施設見学会 (所内各施設等)

「第22回地方環境研究所と国立環境研究所との 協力に関する検討会」報告

酒 巻 史 郎

地方環境研究所(以下,地環研)と国立環境研究所(以下,国環研)との協力関係をより一層深め,発展させることを目的として,「地方環境研究所と国立環境研究所との協力に関する検討会」が平成15年2月22日に国立環境研究所において開催された。第22回を迎えた今回は,地環研側から全国環境研協議会(全環研)の谷川会長(新潟県保健環境科学研究所所長)をはじめ,副会長,支部長及び常任理事計12名(内代理5名),オブザーバーとして次期会長県の埼玉県環境科学国際センター所長,国環研側からは合志理事長をはじめ幹部職員15名の出席があった。

検討会では,国環研理事長,全環研会長,それ以来賓を代表して環境省総合環境政策局総務課環境研究技術室の徳田室長から挨拶があった後,議事として国環研の概況説明,環境研修センターの概況説明

(環境省環境研修センター中崎所長)とそれらに対する質疑が順次行われた。その後,全環研からの要望事項6項目(標準試料の提供 ダイオキシン類の分析条件等の公開 土壌中の不法処分廃棄物の特定に関する研究指導・情報提供 共同研究への財政支援の充実 酸性雨全国調査データの解析 環境研修の充実)についての国環研及び環境研修センターからの回答とそれらに対する率直な意見交換が行われた。本検討会を通して地環研と国環研が相互理解を深めることができたことは,今後の環境研究を共同して発展させて行く上で大きな意義がある。

翌日の見学会では,地球温暖化研究棟を始め,新施設の循環・廃棄物研究棟,環境生物保存棟や環境ホルモン総合研究棟を見学していただいた。

(さかまき ふみお,前研究企画官)

独立行政法人国立環境研究所公開シンポジウム2003

「環境研究...次の一手」

国立環境研究所では、6月の環境月間にあわせて下記のとおり公開シンポジウムを開催いたします。今回は「環境研究...次の一手」をテーマに、環境保全のための応用を見据えたこれまでの国立環境研究所の研究成果を紹介する予定です。

また、今回は、東京に加えて京都でも開催を予定しています。

1. メインテーマ：「環境研究...次の一手」

2. 内容：現象解明・影響評価・環境技術に関する講演7件、ポスターセッションを予定
(京都会場ではポスターセッションは行わず、ポスターの展示のみ)

3. 日時・会場

(1) 東京会場

開催日時：平成15年6月18日(水) 10:00～18:00

開催場所：東京メルパルクホール(港区芝公園2-5-20)

JR浜松町駅より徒歩10分 / 都営三田線芝公園駅、都営浅草線大門駅より徒歩1分

(2) 京都会場

開催日時：平成15年6月25日(水) 10:00～18:00

開催場所：京都リサーチパーク(京都市下京区中堂寺南町134)

JR山陰線丹波口駅より徒歩5分

公開シンポジウムに関する情報は随時ホームページ
(<http://www.nies.go.jp/sympo/index.html>)に掲載いたします。

参加御希望の方は、参加希望会場、住所、氏名、年齢、職業、電話番号、FAX番号、E-mailアドレスを明記の上、下記あて、はがき、FAX又はE-mailにてお申し込みください。参加費は無料です。

国立環境研究所公開シンポジウム2003登録事務局

〒107-8476 東京都港区赤坂4-9-17 赤坂第1ビル4F

株式会社インターグループ内

TEL: 03-3479-6003, FAX: 03-3423-1601

E-mail: nies2003@intergroup.co.jp

申込み多数の場合、会場定員に達した時点で申込みを締め切らせていただきますので、あらかじめ御了承ください。

新刊紹介

国立環境研究所研究報告 R-175-2003 (平成15年1月発行)

「Global Taxonomy Initiative in Asia」

生物多様性保全計画の基盤となる科学技術は何かと言えば、「どんな生物がどこにどれくらい生息しているのか」というインベントリー構築である。ところが、実際には容易でなく、地球上に生息している生物種に関する知識は全体の3割が、微生物のような研究対象では1パーセントにとどまるのではないかとされている。このため生物多様性条約締約国会議は2002年に生物多様性の実態を理解するためには分類学の振興と情報共有をはかる必要があるとして、世界分類学イニシアティブの作業計画を採択した。国立環境研究所は生物多様性条約事務局、マレーシア、オーストラリアおよびアジアオセアニア地域NGOなどと協力して、上記作業計画に基づいた地域協働による生物多様性研究とその国際的な情報共有についてワークショップを開催した。本書はアジア地域から分類学情報を発信するための方途をさぐった記録(論文34編, 地域ワークショップレポート1編, 付属書8)である。

(環境研究基盤技術ラボラトリー 志村純子)

国立環境研究所研究報告 R-176-2003 (平成15年2月発行)

「福井県敦賀市中池見湿地総合学術調査報告」

この報告書の「中池見湿地」は、水系がせき止められ形成された袋状埋積谷に発達した特異的な内陸低湿地である。地下の泥炭層の深さは40mにも達する極めて特異的な泥炭湿地に、2,000~2,500年前には直径が3mにも達するスギの巨木が林立していた。その後江戸時代末期から新田開墾され、水田として耕作された時期が長く続いていた。

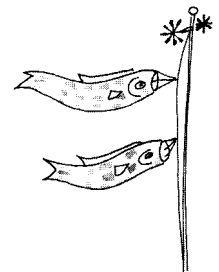
学術調査の期間は1998年~2002年の秋までの約4年間であったが、25haの湿地とそれを取り巻く丘陵地帯から発見された動植物種の総数はなんと2,000種を越える「生物多様性」を包容する極めて特異的な「内陸低湿地」であることが判明した。各章には、中池見湿地の地質・地形学的にみた立地環境、高等植物、付着珪藻、付遊珪藻類、底生動物相、魚類、両生・爬虫類、鳥類、哺乳類、節足動物昆虫類、クモ類、ササラダニ類、さらには動植物共生系など、さまざまな動植物分類群に関する生息環境、生態、分類、共生系に関する調査結果が集約されている。今後、「中池見湿地」の保全・保護を考える上で本報告書が役立てば筆者らの望外の喜びである。

(生物圏環境研究領域 野原 精一)

「環境儀」N0.8 黄砂研究最前線 科学的観測手法で黄砂の流れを遡る(平成15年4月発行)

黄砂研究最前線というテーマで、国立環境研究所化学環境研究領域計測技術研究室の西川雅高さん、大気圏環境研究領域遠隔計測研究室の杉本伸夫さん、大気物理研究室菅田誠治さんに話を聞いた。どうして黄砂の研究をはじめたかにはじまり、黄砂はどこで発生し、どのように運ばれるのかを解明するためのライダー観測網と多点サンプリング網のこと、黄砂の発生や動きを予測するモデルの役割、黄砂の研究を進めるのに必要な国際的な共同研究の進め方などについてインタビューした。また、世界初の黄土と黄砂エアロゾルの標準物質を作ったことの意味やそれを応用することによる新たな研究の広がりについての記事もある。「発生直後の“汚れていない黄砂エアロゾル”があれば」都市大気中で起こっている大気の変化を実験室で検証することもできるというのは、思ってもみなかったことである。黄砂研究に関する世界と日本の動向、そして国立環境研究所の取り組みについても紹介している。

(「環境儀」第8号ワーキンググループリーダー 鈴木 茂)



表彰

受賞者氏名：三森文行，高屋展宏

受賞年月日：平成14年11月20日

賞の名称：武田研究奨励賞 優秀賞

受賞対象：脳機能発現の代謝機構解明のための超高磁場における多核種多チャンネルMRI測定システムの構築

受賞者からひとこと：

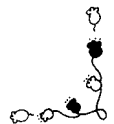
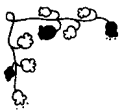
武田計測先端知財団が主催するサイバーワークショップ「非侵襲的な脳機能画像化技術」セッションにおいて提案した課題に優秀賞をいただきました。この課題は、高磁場のMRI装置を基盤にして、脳の特定領域から機能発現にかかわる物質や、高エネルギーのATP、グルコース代謝産物等を、脳を傷つけることなく同時に測定する方法を構築しようとするものです。これによって、脳の機能を物質レベルで解明し、環境要因が脳に与える影響を評価する手法を開拓したいと考えています。現在、研究所の環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクトの一環として研究を進めています。脳の世紀と呼ばれる21世紀において、環境の観点から脳の発達や機能発現を考えていくことが大きな研究課題として立ち上がってきています。このような状況で、きわめて微弱なエネルギー変化を利用して、生体を破壊することなく計測可能なMRI(NMR)法が環境科学の研究においてますます重要な役割を担うようになると信じています。

人事異動

(平成15年4月1日付)

原 賢一 転任
彼谷 邦光 出向

国立環境研究所監査室長(環境省皇居外苑管理事務所長)
東北大学大学院環境科学研究科教授(環境研究基盤技術ラボラトリー長)



編集後記

環境研ニュース本号の表紙は熱帯太平洋。穏やかな海と雲が浮かぶ空が広がる。遠くを見る目になってしまう。なぜか気持ちが落ち着く。本編に出発。最初は人間の五感の話、次が温室効果ガスの100 km規模での推定、さらにスケールアップして地球規模でILASデータと化学輸送モデルの話が続く。何という研究対象尺度の違いだろうと感嘆しつつ次に進むと、ヒトの体内の話が待ち受けていた。アレルゲン、シナプス、海馬、扁桃体。急激なスケールダウン。最後に太平洋1ヵ月、航海のお話し。また、海が見えてホッとする。

環境研での研究領域の広さや研究対象スケールの違いは、スゴイ。複数の研究領域に跨る研究という意味合いで学際的(interdisciplinary)研究という概念がある。しかし研究対象のスケールが八チャメチャに異なる時に学際的研究はほんとうに可能だろうか？研究テーマ間での違和感やスケール効果のようなもののために、独立した研究テーマの単なる集合体にならざるを得ないの

では？

流体力学では相似律(similitude)という考えがある。小さな模型で得られた実験結果から実際の構造物で起こる現象を推量するのに用いる。レイノルズ数やフルード数というパラメータを等しくすることによってスケールが全く異なる模型での現象と実際の構造物での現象を相似に保つ。対象スケールがとても違うテーマを含む学際的研究を推進する際には、研究をインテグレートするために、研究テーマ間を同一の基準で結ぶ相似律のようなパラメータが必要なかもしれない。う～ん、難しい。

何でこんなことを考えたのだろう、「なんでだろう」と首を捻りつつ表紙の写真に戻って再び心込む。そう言えば、前号の表紙では広大な草原で小さく見える羊が約80匹(カウントしました)、草を食べていた。スケールの大きな写真をみると、なぜか視線が上向きになる。このような視覚的刺激は、研究(および人生)の長期的展望を考える時、たいへん好ましい。(A.I.)

編集 国立環境研究所 ニュース編集小委員会

発行 独立行政法人 国立環境研究所

〒305-8506 茨城県つくば市小野川16番2

連絡先：環境情報センター情報企画室

☎ 029 (850) 2343 e-mail pub@nies.go.jp

4月1日付で連絡先の室名が研究情報室から情報企画室に変わりました。