



国立環境研究所

二一入

Vol. 20 No. 3

平成13年(2001) 8月



2002年2月打ち上げ予定のADEOS-II衛星搭載センサーILAS-IIが、軌道上で日没時観測を行っている様子(想像図)本文4ページ参照

[目次]

| | |
|--|----|
| 研究の効率性 | 2 |
| 人工衛星からの成層圏オゾン層変動モニタリングとその機構解明 | 3 |
| 内分泌かく乱化学物質等のリスク評価と管理のための環境動態モデルと 関連システム開発に関する研究 | 5 |
| カタログ燃費と実用燃費 - 運転の仕方によって燃費はどれくらい変わるのだろうか? - | 7 |
| オゾンとオゾン層についての基礎知識 | 10 |
| 環境研究のフロントとしての国立環境研究所 | 11 |
| 独立行政法人国立環境研究所設立記念式典等の開催について | 13 |
| 「国立環境研究所友の会」への入会御案内 | 14 |

研究の効率性

理事 浜田 康 敬

国立環境研究所が独立行政法人として再スタートを切ってから約4ヵ月が過ぎた。「独立行政法人としての研究機関はどう運営されるべきなのだろうか」、未だに自問自答の日々である。

いまさら引用するまでもないと思うが、独立行政法人通則法の第二条に、『「独立行政法人」とは、国民生活及び社会経済の安定等の公共上の見地から確実に実施されることが必要な事務及び事業であって、国が自ら主体となって直接に実施する必要のないもののうち、民間の主体にゆだねた場合には必ずしも実施されないおそれがあるもの又は一の主体に独占して行わせることが必要であるものを効率的かつ効果的に行わせることを目的として、この法律及び個別法の定めるところにより設立される法人をいう。』とある。

このような大枠の概念のもと、我が国では前例のない独立行政法人をどう運営するかという大きな命題が与えられている中で、その「効率的な運営」については明確な課題として示されている。平成13年4月1日付けで環境大臣から当研究所に指示された中期目標においても、「第一 目標の期間」に続く第二の項目として「業務運営の効率化に関する事項」が掲げられている。このような要請に研究所はいかに応えていくべきなのだろうか。

「効率的」の一般的な意味は、業務のために投入した人的、物的資源に対してできる限り価値のある成果を上げるということであろう。しかし、製品を作ったり、サービスを提供するというような業務と違って、知的活動の集約である研究業務においては成果の絶対的な価値を測る尺度はない。したがって、それが効率的に行われているかどうか、つまり「効率性」を判断するのは容易なことではない。特に、当研究所が行っている環境研究に関する効率性の判断は極めて難しいと思う。

その理由の第一は、民間では実施されないような経済財に直結しない研究の成果の価値をどのように評価するかという問題があることである。現在行われている研究成果に関する評価は、研究目標の妥当

性や目標に照らした達成度を判断するものでしかない。このため、国家的研究として重要なものであっても、例えば、息の長い現象解明の研究や脚光を浴びる機会の少ない地道な基礎的研究などについて、効率性は相対的に低いと見られがちである。

第二には、環境研究は内容が非常に広い分野に及ぶという問題がある。よく言われるように、環境研究は地球規模から地域規模までの環境を対象として、人間活動による様々な影響を計測・予測するとともに、その影響を最小にする方策を見いだそうとする研究であり、広範囲な科学分野を動員する必要があるものである。したがって、それぞれの研究課題はまさにジグソーパズルの一片を構成するためのものが少なくなく、個々の成果だけからではその価値を必ずしも十分に判断することができない。

それでは研究所としての業務の効率化を如何に追求すれば良いかについて、現時点では極めて常識的な答にしか行き着かない。すなわち、多少の誤解を覚悟で簡明に言えば、研究所の目指す方向について意欲ある研究者を軸に据えた研究体制を作り、そうした研究者が実力を発揮できるように研究環境を整備することが結局は効率化への近道ではないかと考えている。その際、国立環境研究所に求められている特色のある研究には十分な資源を投入する覚悟がなければ高い効率をもたらすことは期待できないが、そのような投資を有効に活用する適切な研究管理が伴わなければ一転して極めて効率が悪いものになる危険性もあることに留意しなければならない。

いずれにしろ、研究業務の効率化のためには、国立環境研究所への社会的要請に即した明確な目標を持って、その実現に向けて思いきった業務運営上の決断をしていくことが必要なのである。関係各位のご支援とご叱正をお願いしたい。

(はまだ やすたか、
企画・総務担当理事)

執筆者プロフィール：

1944年兵庫県生まれの和歌山県育ち。大学では都市工学科

の衛生工学分野を専攻。入省した厚生省では3年間かかった廃棄物行政を除いて水道行政を担当。環境庁などに在籍した14年間余に様々な環境行政を経験。1988年から2年

間は当研究所の主任研究企画官を務め国立公害研究所から国環研への改組にも参画。2001年4月から現理事。趣味を強いて挙げれば「ヘボ暮」。

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プロジェクト」から

人工衛星からの成層圏オゾン層変動モニタリングとその機構解明

中島英彰

オゾン層については本文10ページ環境問題基礎知識に詳しく掲載しています。

2001年4月の国立環境研究所の独立法人化に伴い、6つの重点特別研究プロジェクトがスタートした。その中の一つである「成層圏オゾン層変動のモニタリングと機構解明プロジェクト」(略称：成層圏オゾン層変動研究プロジェクト)には、「衛星観測研究チーム」、「地上リモートセンシング研究チーム」、「オゾン層モデリング研究チーム」の3つの研究チームがある。ここでは、主に「衛星観測研究チーム」の研究の内容や今後の研究方針について紹介したい。

1980年代初頭の南極における「オゾンホール」の発見の後、国際的なオゾン層の保護を目的として、1985年に基本原則を定めた「オゾン層保護のためのウィーン条約」が、また1987年には特定フロン類の生産・消費量を国際的に規制するための「モントリオール議定書」が採択された。わが国でも1988年に「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律(オゾン層保護法)」が制定・公布された。環境庁(当時)ではこれを受けて、わが国独自のオゾン層観測・監視衛星センサーである改良型地球周縁赤外分光計(Improved Limb Atmospheric Spectrometer: ILAS)の開発を行うことを決めた。ILASは宇宙開発事業団(NASDA)の地球観測プラットフォーム技術衛星(Advanced Earth Observing Satellite: ADEOS)に搭載され、1996年8月に種子島宇宙センターからH-ロケット4号機で成功裏に打ち上げられた。ADEOS衛星の定常運用が始まった1996年11月から衛星のトラブルで運用が停止した1997年6月までの8ヵ月間にわたり、ILASは南北両半球高緯度のオゾン層に関連した地球大気環境に関する重要なデータを取得することに成功した。国立環境研究所ではILASの概念検討、基本仕様の検討など科学的側面から環境庁のセンサー開発を支援するとともに、ILASで取得された

データの処理アルゴリズムの構築、データ処理運用、検証解析、研究者への提供等を行ってきたところである。これらの業務の中心的役割を果たしてきたのが、もと地球環境研究グループ・衛星観測研究チームと、地球環境研究センターであった。

ADEOS衛星の不慮の故障のため、8ヵ月分しかデータは得られなかったが、我々は国内外の研究者の協力のもと、ILASデータを用い、オゾン破壊に関する新たな知見を提供するような研究成果を発表してきた(オゾン層の成因や役割、またそれが破壊される要因については、この号の今村総合研究官の解説記事を参照されたい)。それらを含めた最近の研究によると、モントリオール議定書に基づく世界各国の特定フロン類の生産中止にもかかわらず、南極でのオゾンホールはまだ拡大しつづけ、また最近では北極上空でも、年によってはかなりの量のオゾン破壊が起こっていることが明らかとなってきた。オゾン層をとりまく状況は、まだまだ予断を許さない状態であるといえよう。図に、ILASデータを用いて北極域でのオゾン破壊の様子を明らかにした例を示す。

国立環境研究所で今後5年間に行っていく予定の重点特別研究プロジェクトの1つに、「成層圏オゾン層変動のモニタリングと機構解明プロジェクト」があげられる。その中で我々は特に極域を中心に、人工衛星による観測データを用いたオゾン層変動の実態把握を行うことに加え、オゾン層変動機構の解明まで突き詰めた解析を行っていく予定である。具体的には、極域内での空気塊下降速度の見積もり、極成層圏雲の極域大気環境への影響評価、南北両半球オゾン破壊量の定量化、脱室過程の解明、などのテーマを考えている。そのため、ILASのデータ解析を引き続き行っていくのと並行して、ILASの後継セ

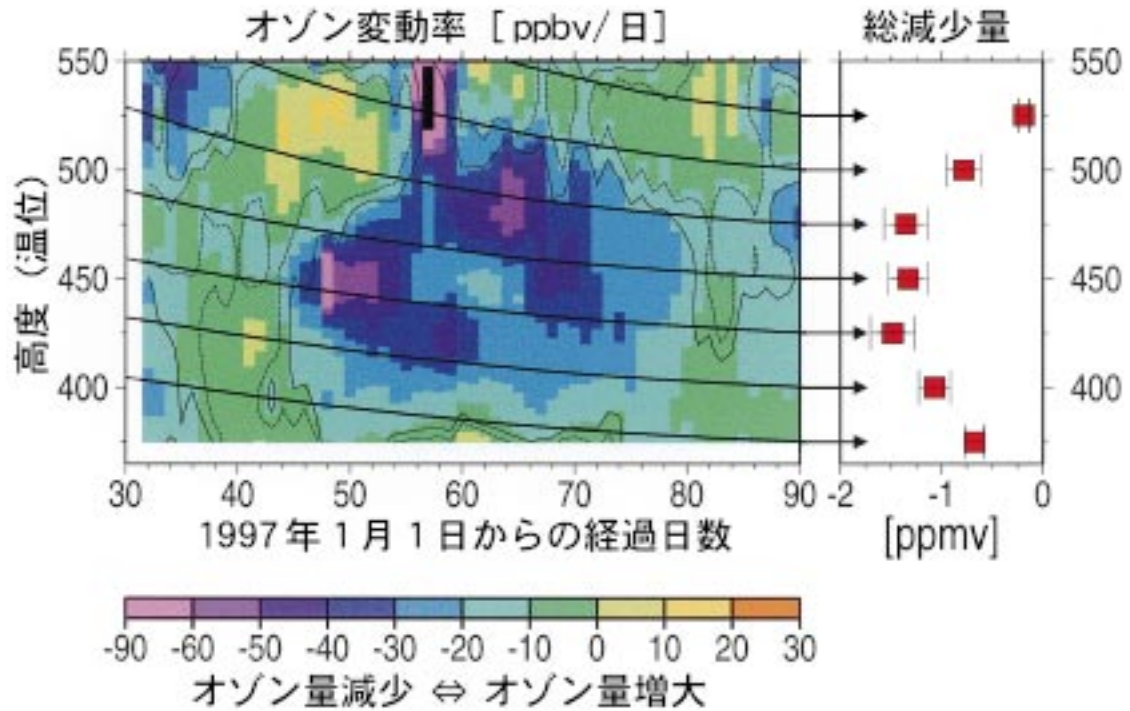


図 ILAS観測データを用いた研究成果の一例

ILASによる観測値に流跡線解析の手法を用いて、1997年春季北極域上空のオゾン破壊量を定量化した。1997年2月から3月にかけて、最大約1.5 ppmv（当初量の約50%）ものオゾン破壊が、高度約17km（温位425度）の北極上空でも起こっていたことが明らかとなった。

ンサーである「改良型大気周縁赤外分光計II型（ILAS-II）」のデータプロダクトの国内外への提供、ならびにILAS-IIデータを用いた解析研究を中心に行っていく予定である。またそのためのデータ処理アルゴリズム研究、ならびにデータ処理運用システムの開発も行っていく。ILAS-IIセンサー本体は環境省が開発・製作を進めてきており、NASDAのADEOS-II衛星に搭載され、2002年2月ごろH-IIAロケットによって打ち上げられる予定である（表紙の画像参照）。

また、環境省が2007年ごろの打ち上げを目指して製作に着手した、ILAS-II後継機である傾斜軌道衛星搭載太陽掩蔽法フーリエ変換分光計（SOFIS）に呼応した研究も開始させたところである。SOFISはオゾン層破壊関連物質に加え、上部対流圏以上の温室効果気体の全球的モニタリングにより、地球温暖化問題に貢献できる観測データを提供することを目指している。我々は、ILASやILAS-IIとは全く異なった

分光方式を用いた観測センサーである、SOFISのデータ解析アルゴリズムに関する基礎研究及び実用データ処理研究を、これから行っていく予定である。衛星観測研究チームは、専属研究者が2名、併任者を含めても4名と構成人数は少数ではあるが、STA、NIESポスドクフェローや外部からの共同研究者の協力も得つつ、プロジェクトを遂行していこうと考えている次第である。皆様プロジェクトへのご支援とご協力をお願いしつつ、筆を置くこととする。

（なかじま ひであき、
成層圏オゾン層変動研究プロジェクト総合研究官）

執筆者プロフィール：

大阪府八尾市（河内）生まれ。仙台、南極、豊橋で暮らした後、4年前に国立環境研究所に移ってきました。専門は、地球大気のリモートセンシングです。つくばの職住環境は、とても気に入っております。最近では週2回のバドミントンで汗を流すことと、そのあとの生ビールを楽しみにしています。

シリーズ重点特別研究プロジェクト:「内分泌かく乱化学物質及びダイオキシン類のリスク評価と管理プロジェクト」から

内分泌かく乱化学物質等のリスク評価と管理のための環境モデルとシステム開発に関する研究

- 化学物質環境汚染のコンピューター再現技術と環境リスク評価・管理のシステムへの適用 -

鈴木規之

総合化研究チームは、プロジェクトおよび外部の種々の研究成果を基盤として、内分泌かく乱化学物質及びダイオキシン類等のリスク要因物質に関するリスク評価と管理を、多くの関連情報やモデルなどを一つのコンピューターシステム上で統合的に実施するための情報システムの開発を目的として研究を行っている。

本研究は、平成8年度に先行研究において着手されて以降、継続して行われてきた統合情報システムの開発を基盤として実施されている。そこでは、図1に示すように、多様な環境リスクの要因物質を対象として、これらの物質の環境中への排出量の推計モデル、物質の環境中での挙動および環境を経由した曝露量の推計モデル、排出削減などの対策によるリスク低減効果の予測モデルを開発し、これら一連のモデルの計算過程及び得られた予測結果、環境媒体

中の実測データ、健康や人口動態に関する統計情報などの関連データを地理情報システム上に網羅的に収録した情報システムの構築、また、専門家、行政、地域住民などの関係主体間におけるコミュニケーションにおいて、こうした情報の提供の効果を探ることが検討されてきた。

これらを受けて、本プロジェクトでは、これまで開発の遅れている環境中動態モデル・曝露評価モデルの開発を進め、統合情報システムの構築を更に推進するとともに、環境中動態モデルとこれを利用した曝露評価に関する新たな研究成果を発信することを目的として、特に内分泌かく乱化学物質及びダイオキシン類を主な対象として研究を行ってきている。

本研究で開発を目指す環境動態モデルは、地理情報システム上に展開された排出インベントリーデー

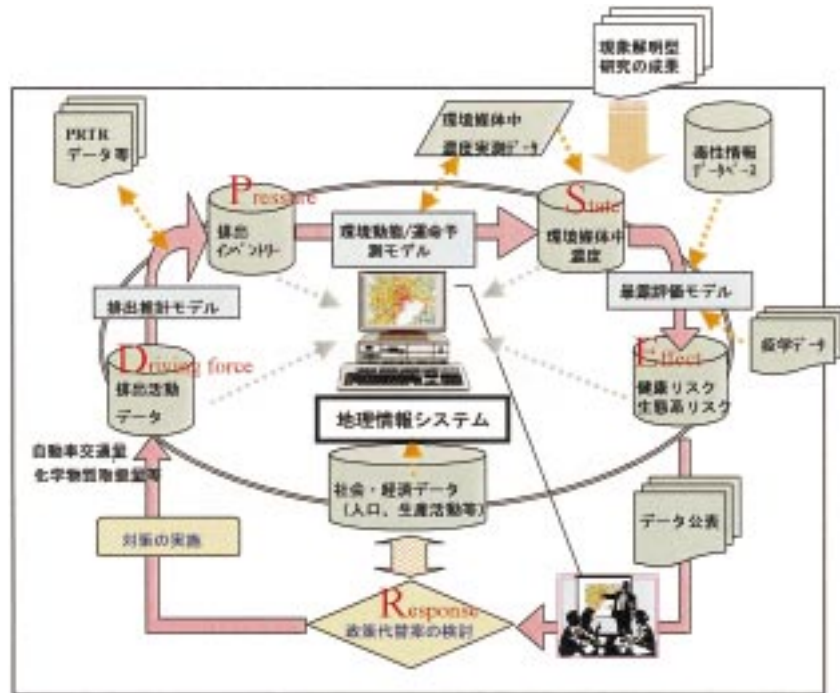


図1 環境リスク評価・管理のための総合情報システムの全体概念

統合情報システムはMicrosoft Windowsベースのコンピュータープログラムとして、市販のGISソフトウェアを基盤に上記の各パーツを実装するよう構成されている。このシステム基盤上において、ベンゼン・ディーゼル排気粒子等の排出量分布推計モデルの構築、ダイオキシン排出量と環境中濃度の相関解析、出生の男女比の地域分布の偏りなどの解析を実施してきた。

タを利用して、地理的に細分化された分解能において環境濃度さらに生物体濃度等の予測を実施可能にするものである。このためには、物質の特性や必要な予測結果に応じたモデル自体の数理的課題の検討が必要であると同時に、このような精密なモデルを運用する基盤となるデータベース整備を進める必要がある。さらに、リスク管理において実際に動態モデルの推定を有効に行うためのシステム開発、および環境モニタリングデータとこれらモデル予測の結果を有機的に解析するための統計基盤の整備が必要である。

今年度は、特に(1)河川水質モデルの基盤となる河川データベースの構築,(2)河川データベース上で河川水質モデルの構築,(3)地理情報システム上での統計解析ツールの整備,などを実施した。具体的には,(1)河川データベースについては、モデル基盤として実河川の流路をデータベース化するための設計を実施している。(2)河川水質モデルについては、図2に示すように河川水中での複合的な環境挙動を再現するモデル設計を行っている。(3)地

理統計については、地理属性とデータ属性を複合的に取り扱う統計解析の実施を目標として、データハンドリングのためのツール開発を実施している。来年度以降も継続して検討を行い、モデル・データベースの完成および充実、ケーススタディー等の実施により計算結果の検証と統計システム開発等を行っていく予定である。最終的には、毒性情報データベース等との統合化も行い、実際に統合的なリスク管理に利用できるシステム構築を目指して行きたいと考えている。

(すずき のりゆき, 環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト総合研究官)

執筆者プロフィール:

東京大学工学部都市工学科卒業, 博士(工学), 昭和61年東京大学工学部助手, 金沢工業大学助教授を経て平成12年国立環境研究所。水質分析からはじまってダイオキシン分析, 次いで環境動態モデルの研究とあれこれ手を出してきて, これらの経験を踏まえて新しい成果を作っていきたいと思っています。

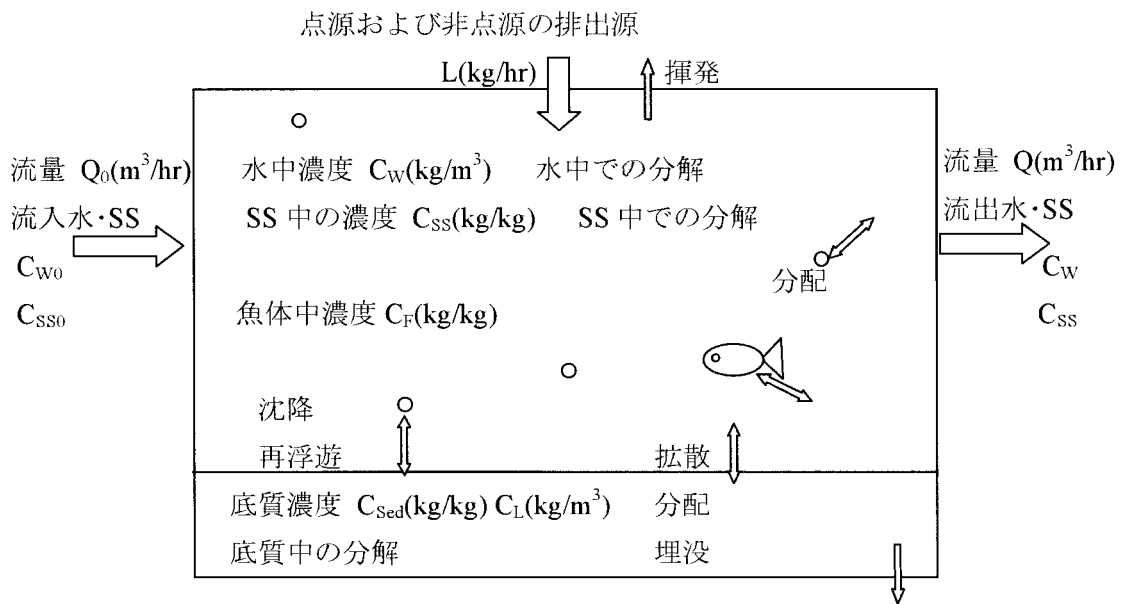


図2 河川水質モデルの概念図

数種類の河川水質モデルを開発しているが、このモデルでは計算対象とする河川区間への流入出、浮遊物質(SS)との分配および底質への沈降、拡散、再浮遊などの過程を定式化し、対象の河川区間における魚体中濃度などの推定を行う。このようなモデルを並行して開発中の河川データベース上に構築しようとしている。

カタログ燃費と実用燃費 - 運転の仕方によって燃費は どれくらい変わるのだろうか？ -

近藤美則

1. 研究の背景と目的

自動車は、人の移動可能距離を大きく伸ばし生活を便利にしてくれる一方で、騒音、振動、排出ガスによる大気汚染など局所的・地域的なものから、大気中にCO₂（二酸化炭素）等の温室効果ガスがたまって地球の平均気温が上昇する温暖化など幅広い環境問題にかかわっています。温暖化の主因といわれるCO₂は世界的には約1/4、日本においてはその約20%は自動車が原因と言われており、その排出量は増加傾向にあります。

温暖化問題を解決するためにCO₂排出量の少ない燃費の良い車両を開発・市販するのは自動車メーカーの役割としても、実際に車両を使ったときに排出されるCO₂を減らすのは、ドライバー自身が燃費の良い運転をするかどうかにかかっています。その前に車を使わないと言う選択肢もありますが、

国土交通省が定めた新型自動車の試験方法（TRIAS）による燃費値（10.15モード走行、カタログ燃費と呼ぶ）に比べて、実際に車両を走らせてみると燃費が良くない、走る場所などによってずいぶん違うことはよく感じられるでしょう。カタログ燃費を車両購入時の車種選択における大きな基準にして車両を選んだが、実際に使ってみたらそんなに燃費が良くなかったということも、ガソリン直噴車や量産型ハイブリッド車が発売された当初には、よく言われました。これはどうしてでしょうか？

この測定値は、ある特定の温度や湿度等の条件の下で、日本の都市における平均の走行パターンとして選ばれている10.15モード走行で測定されたものであり、実際に市街地を走行したときの温度・湿度や道路勾配等の条件を十分反映できていないためです。実際の走行状況で、車両単体への排出ガス低減技術や燃費向上技術によって、その排出量（燃費）がどれだけ下げ（上げ）られるか、大気が実際にどれだけきれいになるか等を明らかにする必要があります。

これまで国や自治体等で走行モードが作成されましたが、車両改造を伴う大型の計測器を積み込んだ車

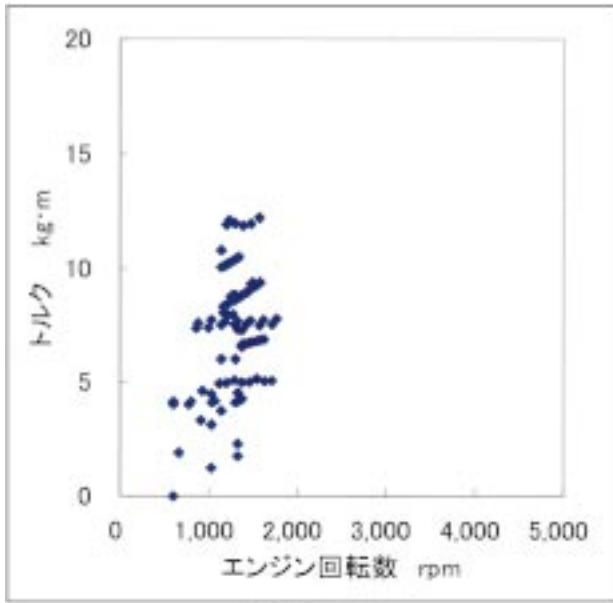
両を、プロドライバーが交通の流れにのる形で運転することによりデータ収集を行ってきました。その主な目的はモード（交通の流れ）の計測であり、車両単体の走行実態をとらえるものではありませんでした。また、このときドライバーは、計測器の存在を意識しつつ運転をしているので、普段の走行状態を正しく再現していないという問題があります。

そこで私たちは、一般ドライバーが日常どのような運転をしているかを車両の改造を伴わない簡便な方法で明らかにすることを目的としてデータの収集と解析を行っています。データ収集には、最近では多くの車に取り付けられるようになったカーナビゲーションと同様の方法で車両の位置情報が収集できる簡易の車両動態計測器を使用しています。ここでは、最近、データ解析を行って明らかになったカタログ燃費と実際の燃費が大きく異なっている理由の一つについて報告します。

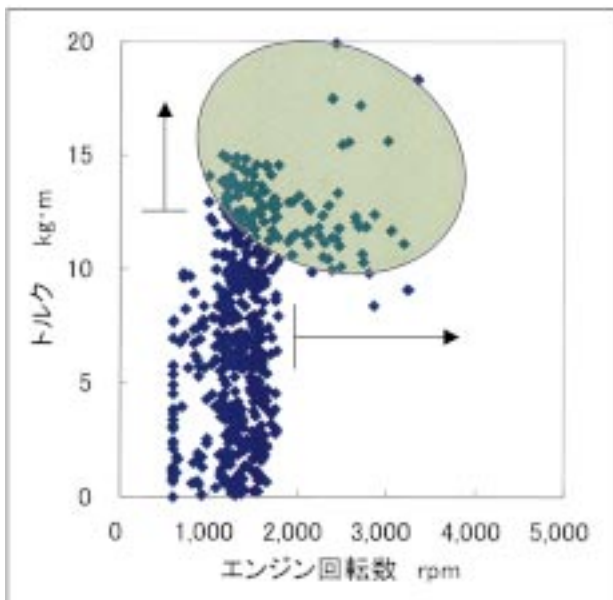
2. データの収集と解析結果

車両動態計測器は、GPS（全球測位システム）情報と車の加減速状況を知るためのセンサ、記録部から構成されています。それを、GPSアンテナ部は試験車両のボンネット上に、記録部やセンサは運転席の下や助手席の下や前等に固定し、日常運転に支障のないように取り付けます。そして、研究所に勤務する5人のドライバーに約1～3週間、計測器を取り付けさせてもらい、車両の走行実態データを集めました。ドライバーごとの車両の違いを取り除くために、計算機上に仮想的に車両を設定し、その仮想車両にドライバーの走行パターンを与えることで、トルクや燃費を解析しました。他にも通勤経路の違いがありますが、ここでは考慮しませんでした。

ドライバーが自宅より職場に出勤する際の走行実態を解析して、エンジン回転数とトルクを求めた結果を10.15モード走行のものと並べて図1に示します。実際の走行パターンでは、高いエンジン回転域（2000rpm以上）と大きなトルク（12kg・m以上）を使って走行していることがわかります（図1で



(a)10.15 モード



(b)あるドライバーの走行モード

図1 各種の走行パターンで使用するエンジン回転数とトルク
10.15モードに比べて、2000rpm以上の回転域と、12kg・m以上のトルクを使っている。

困った部分)。一方、ある速度での加減速度を求めてみると、10.15モード走行ではドライバーの実走行時の加減速度の半分より小さな加減速度を使う、緩やかな走行パターンということがわかりました。大きなトルクや加速度を使わないので、カタログ燃費が良いのは当然と言えるかもしれません。

次に、今回の5人の走行パターンを速度変化で見ると、ア)エンジン回転数が低くトルクも小さな10.15モード走行に近い運転をするもの、イ)頻繁

にアクセルやブレーキを操作してエンジン回転数や速度の変化の大きいもの、ウ)走り出しでは一瞬大きな加速度を使うが巡航速度付近ではアクセルやブレーキの操作が少ないもの、等の運転者毎の特性がみえてきました。大きな加速度やトルクを必要とするような運転は燃費の悪化要因となりそうですが、エンジンの効率の良い領域を使って大きなトルクを生み出すような運転をすれば、実燃費を向上することができます。これは、ウ)に相当しますが、ドライバーはこれを実践しているようでした。もっとも交通の混雑状況や信号パターンにより、ア)が良い場合もありますが、イ)が良くなることはまずありません。

得られた車両の速度データから燃費を計算したものを図2に示します。個人ごとに で囲っていますが、それを見ると、同じ平均速度でありながら、個人差によって3割程度、一人のドライバーでも道路状況等によって2割程度の差が発生する可能性があることが明らかとなりました。

1997年12月の温暖化防止枠組み条約京都会議で定められた温室効果ガス排出削減義務を果たすためには、日本全体で現在のCO₂排出量の2割以上を削減する必要があります。燃費の良い自動車を開発することはもちろん、自動車の運転の仕方を変えるだけでもかなりの効果があると推測されます。ただし、自動車メーカーの開発すべき燃費の良い自動車とはどんな自動車を改めて考える必要があるとは思いません。というのも、先に示したように、現実の社会の中で使われる状態において本当に燃費のよい自動車を開発すべきで、試験や規制で使われているある特定の条件においてのみ燃費の良い自動車を燃費の良い自動車とは本来言うべきではないと考えるからです。

3.まとめ

実際に社会の中で使われている車両の加減速度は、カタログに記載される燃費を計測するTRIASでの10.15モード走行より2倍以上大きく、エンジン回転数も高い領域を使っていることが燃費の差の一因として考えられること、同じ平均速度で見たときに個人差で3割、同一人物でも道路状況等により2割程度の燃費の変動があること、等が明らかになりました。

今後は、より多くのデータ収集を進め、車両がど

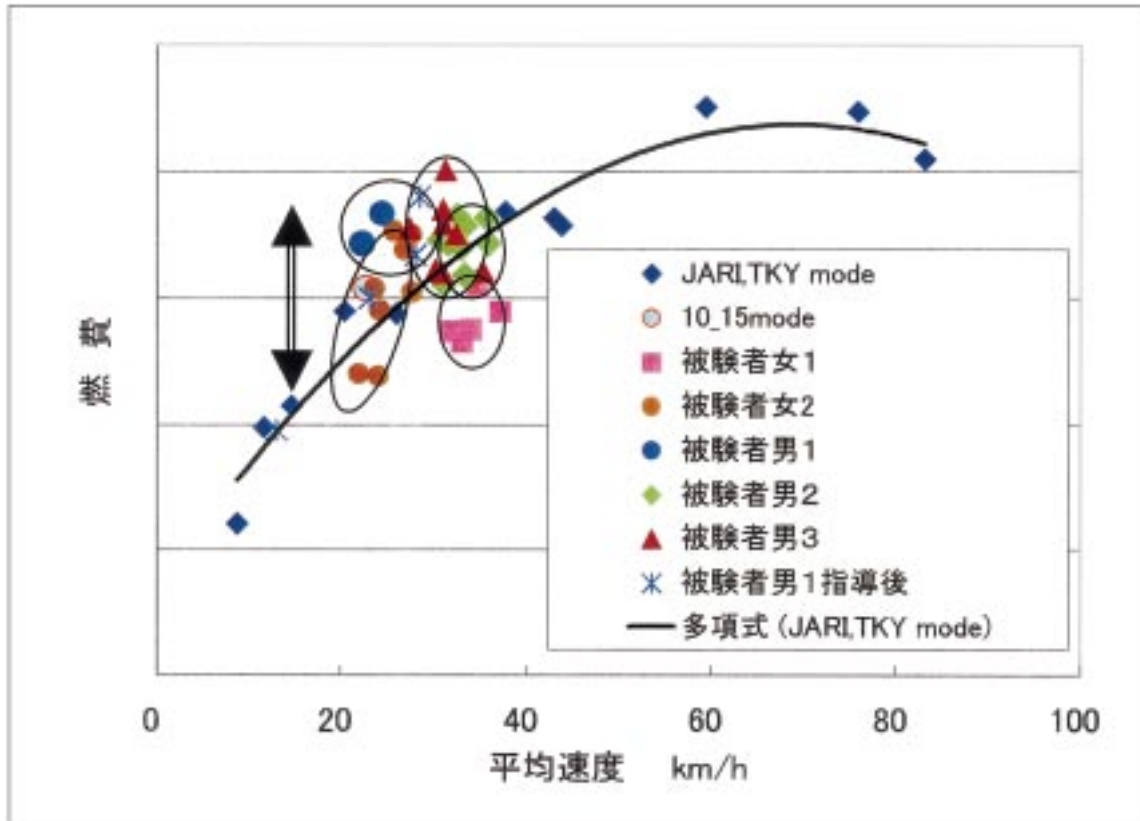


図2 平均速度と燃費との関係とドライバーごとの燃費のばらつき
他の研究機関((財)日本自動車研究所(JARI),東京都環境科学研究所(TKY))で調べられた平均速度と燃費の関係を基準として、今回の計測と解析で得られたドライバーごとの平均速度と燃費のばらつきを求めた。

れくらいの頻度で使われ、どれくらいの時間・距離を走っているか等の走行利用実態の把握につとめたいと思っています。

(こんどう よしのり,
PM2.5・DEP研究プロジェクト)

執筆者プロフィール:

運動不足のためおじさん体型に変身中。ダメだと思いつつも就寝前の350ccが止められない。やっぱりこれでは早死にすると思って昔やっていた野球を最近始めた。年をとると若いときに無理だったことが意外と簡単にできたりする。これも年の功か。

オゾンとオゾン層についての基礎知識

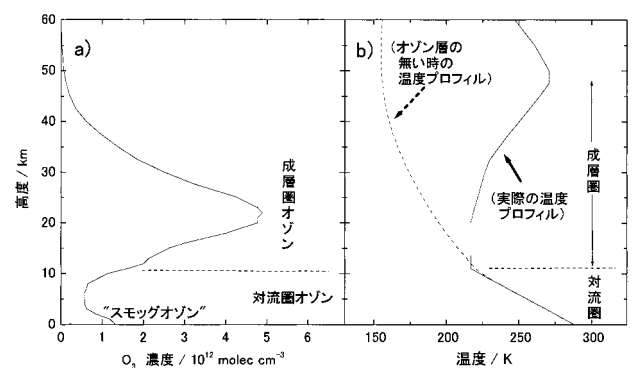
今村 隆史

オゾン(O₃)は独特な刺激臭を持った青い色を呈する気体です。身近なところでは紫外線を利用したコピー機やコロナ放電を伴う静電気式空気清浄機などがオゾンを発生します(現在はこれらの機器ではオゾンを捕獲する物質を用いてオゾンの機外への放出を減らすなどの対策が取られています)。オゾンは酸化力の強い物質で、わずかながらも水に溶けます。このことを利用して、空気中あるいは水溶液中での殺菌に用いられることもあります。また、オゾンの色々な化合物との反応性を利用して脱臭・脱色に用いられることもあります。その一方で、空気中にオゾンが高濃度存在すると人体に影響を及ぼします。オゾンは呼吸によって吸引され、水分に吸収されにくいいため、場合によっては肺の深部にまで到達することがあります。空気中の濃度レベルや暴露条件によって症状は異なりますが、鼻や喉に刺激を感じる、ぜん息発作や慢性の気管支炎、肺機能低下などの呼吸器系への影響が現われます。また、粘膜刺激性もあるため、眼などに刺激を与えることもあります。人体への影響のほか、植物では葉の気孔から吸収され細胞組織を破壊し結果として、成長阻害や老化促進などの影響を及ぼすことが知られています。生物以外にも、ゴムなどの材料の劣化を招くなどの影響があることも知られています。このように、我々の身の回りに不必要に多くのオゾンが存在することは厄介です。

一方で、ある程度の量のオゾンが存在してくれなくては困る場合もあります。成層圏(高度約10~50kmの領域)にあるオゾン層がそれです。成層圏オゾン層の最大の効用は生物にとって有害な紫外線をカットするフィルターの役割を果たしている点でしょう。面白いことに、遺伝子の構成物質であるDNAの吸収帯とオゾンの吸収帯は良く一致しています。オゾン層の存在によってDNAが紫外線による破壊から逃れて存在し得るのもそのためでしょう。生物にとって有害な紫外線をカットするためには大量のオゾンが存在する必要があります。事実、大気中のオゾンの約90%が成層圏に存在し、対流圏に存在する

量は全体の約10%程度です(図aを参照)。地球大気の約80%が地表から高度約10km付近までの対流圏と呼ばれる領域に存在し、成層圏には約20%しか存在していない事を考慮に入れると、いかに高濃度のオゾンが成層圏に存在しているかがわかるでしょう。もし成層圏と対流圏の空気が極めてよく混ざるとするならば、我々は常にオゾンの害にさらされることになってしまいます。

では、いかにして人体や生物に有害なオゾンを地表から離れた領域に留めておくことが可能なのでしょうか。対流圏では高度が高くなるに従って気温は低下します。本来ならこの対流圏が高度50kmほどまで続くことが予想されます(図bの破線)。これではオゾン層のオゾンが地表付近まで運ばれることになってしまいます。しかし現実の大気は図1bの実線のように、高度10~50kmの領域で、高度が増すに従って気温は上昇しています(成層圏の存在)。そして、成層圏の存在が高濃度のオゾンを我々の生活する地表面から遠く離れたところに留めておくことを可能にしています。実は成層圏の存在にオゾン層の存在が大きく寄与しているのです。オゾン層では、



図a)(左側の図): 高度別に見たオゾン量

地上近くのオゾン量の増大は光化学スモッグオゾンによるもの。高度約10kmから上(約50kmまで)が成層圏オゾン(オゾン層)に対応。オゾン全量の約90%はオゾン層に存在している。

図b)(右側の図): 高度別にみた気温の変化

実線は実際の気温。破線はオゾン層がない場合に予想される気温の変化。オゾン層が存在することにより、高度10-50km付近に温度の逆転(高度が上がるに従って気温も上昇する)が見られる。この領域が成層圏。

太陽光を吸収して効率良く光を熱に変える(大気を加熱する)役割をオゾンが果たしています。

$O_3 + \text{太陽光(近赤外} \sim \text{紫外)} \rightarrow O + O_2 + \text{熱}$

$O + O_2 \rightarrow O_3 + \text{熱}$

正味: 太陽光 熱

その結果, 高度約10~50kmの領域での気温勾配が生じるのです。

成層圏では空気の主成分の一つである酸素(O_2 分子)が太陽から降り注ぐ240nmより波長の短い紫外線を吸収・分解して酸素原子(O原子)を生成しています。生成したO原子は周りの O_2 分子と結合してオゾンを生じます。生成したオゾンは先にも述べたように光熱変換の役割を果たすほか, O原子と直接反応して破壊されることで自らの量を調節しています。言うならば成層圏オゾンは, 太陽光をもとに酸素から作られ, せっせと光-熱変換を繰り返して成層圏を加熱しつつ適当な量であるように自らを破壊する, と言った作業を毎日繰り返しているのです。

近年, 人間活動によるフロン・ハロンなどの化学物質の放出がオゾン層の破壊を引き起こしています。その代表は南極オゾンホールです。オゾン層破壊が何故起こるのか, 現在のオゾン層破壊の状況はどうなっているのか, これまでの対策はオゾン層保護にどの程度貢献したのか, オゾン層はいつ頃回復するのか, 等の問いに答えるため, 国立環境研究所ではプロジェクトグループを中心に研究を行っています。その一部は本号で紹介されています。

(いまむら たかし, 成層圏オゾン層変動研究プロジェクト総合研究官)

執筆者プロフィール:

東京工業大学大学院を修了後, 分子科学研究所, 姫路工業大学を経て1991年に入所。心がけてはいるものの達成出来ない事: 「いらいらしない事」, 「分相応を意識する事」, 「一つ一つ片付ける事」。逆に意識しないのについついやってしまう事: 「偉くも無いのに偉そうに振舞う事」, 「うとうとしがられているにも関わらず無駄口を叩いている事」, 「よせば良いのにあれこれ引き受けてしまう事」。

論 評

環境研究のフロントとしての国立環境研究所

京都大学大学院理学研究科教授 鷲田 伸 明

「イデオロギー」という言葉が死語になったと言われて久しい。しかしイデオロギーが, ある集団の歴史的・社会的立場に基づいて生まれた基本的な思想や理念であるとするならば, イデオロギーは決して死語とはならない。昭和49年に我が国の最初の総合的環境・公害研究を担う場として設立され, すでに四半世紀にわたって日本の環境研究を先導してきた国立環境研究所(旧国立公害研究所)には, 独立行政法人化にかかわりなく, 確固として根付いてきたイデオロギーがある。研究所発足にあたって作られた「茅レポート」, 独立行政法人化を目前にして研究所が作成した「中核的環境研究機関のビジョン」などを見れば明白なように, そこには「国立環境研究所が我が国の環境研究のフロントであり続ける, あり続けねばならない」という一貫したイデオロギーが流れている。このイデオロギーが決して研究所のひとりよがりでないことは, 一度研究所を離れ,

外部から客観的に我が国の環境研究の現状と国立環境研究所の位地取りを見ればさらに良く分かる。少なくとも我が国において, 社会系から理工系さらには医学系にまで広がる分野の200人近い研究者が日常的に接し合い, 四半世紀にわたって環境研究を続けてきたという場は国立環境研究所を置いてほかに無いのであって, この間に行われた知的訓練, 蓄積された知的財産は他の追従を全く許さない。その意味において, 研究所にかかわっている人達はまず, この環境研究のフロントとしての国立環境研究所を強く, 強く意識する必要がある。

しかしながらフロント意識をエリート意識として将来にわたって強く持ち続けることが易しいことではないのは言うまでもない。なぜならフロントそれ自体がどんどん変化していくからである。かつて研究所の創成期にあっては, 環境にかかわるプロセス研究そのものが環境・公害研究のフロントであり得

た。特に公害研時代は公害などという得体の知れない対象を学問・研究の俎にのせてみることに、それ自体が野心的であり、個別の学問分野で教育を受けてきた者にとっては新しい冒険であった。しかし現在は大学などにおいても環境にかかわるプロセス研究が定着しつつあり、学生の関心も高く、プロセス研究は各大学の個別の研究に任せてもよい時代となった。むしろこれらのプロセス研究を包括・統合し、さらなる研究の必要性を開拓することがフロントとしての研究所に課された課題である。その意味において、平成元年の組織見直しで誕生した地球と地域の総合部門や地球環境研究センターは、プロセス研究を乗り越えて環境研究の総合化、体系化を目標とする点で新しいフロントを模索する試みであった。この試みは時期尚早であったのか、我々が最も苦手とする研究アプローチであったのか（我が国の研究者は対象を総合的に捕らえ考える訓練を教育機関において受けていない）、未だ十分な成功を見るに至らず、むしろ途上にある。それでも、研究所が我が国の環境研究を先導し、そのフロント性を示していくには、たとえ困難であってもこの総合化、体系化を模索する姿勢を崩してはならない。

国立環境研究所において、世界にアピールできる優れた研究が生まれるか否かは、そこに居る研究者の資質にかかっている。環境研究のフロントである研究所は優れた資質の研究者が十分にその能力を発揮できる機構を堅持することは当然であるが、と同時に部や室のプロセス研究のお手伝いという安易な考えで人を採用したり、使ったりしないことも極めて重要である。大学に来て知ったことは、優れた能力を持つ学生ほど、各教室で行っている細かいプロ

セス研究に満足せず、もっと総合的に物事を考え、研究したいとの願望を持っている。現代日本の就業環境の問題点は、「努力してもしなくても、報われている（あるいは、きた）中高年層」と「努力しても報われる見込みのない若者」の併存であるという人も居る。フロントの使命の一つには、優れた若者に希望を与えることがある。

研究所がフロントであり続けるためには苦しいことも多々ある。現在、貴重な人材を二人もさいている総合科学技術会議への協力も、研究所にフロントとしてのイデオロギーがあるからに外ならない。フロントとしての強い意識が決して研究所の一部の人のものでなく、研究所にかかわる人達全員の志であることを願ってやまない。

この原稿を書いている最中に元大気圏環境部研究員であった沼口敦君の訃報に接した。沼口君は研究所の大気・海洋結合大循環モデルの構築に尽力し、東京大学に移ってから大気物理研究室の研究に大いに協力して下さった俊才であった。私は彼にも大気研究の総合化を期待していたが、誠に残念である。心からご冥福を祈る。

（わしだ のぶあき）

執筆者プロフィール：

1940年生まれ、東京工業大学で博士課程終了後、同学助手、西ドイツボン大学、米国カリフォルニア大学（ロスアンゼルス校）で博士研究員を経たのち、昭和49年に国立公害研究所に入所、研究所において一人前の研究者に育てられた。専門はフリーラジカル反応を中心とした大気化学。停年のこともあり、昨年後髪をひかれる思いで独法化をひかえた研究所から、京都大学大学院理学研究科に異動。大学では「反応動力学」という堅い講義を担当している。



独立行政法人国立環境研究所設立記念式典等の開催について

安田直人

去る5月30日、国立環境研究所が独立行政法人として新たに出発したことを記念して、設立記念式典が国立環境研究所大山記念ホールで開催された。また、整備を進めていた「環境ホルモン総合研究棟」及び「地球温暖化研究棟」が本年3月に竣工したことから、併せて両棟の竣工記念式典が行われた。

雨模様のあいにくの天気であったが、国会関係、環境省、関係研究機関、地方公共団体等から100名近くの来賓を迎え式典が開催された。

第一部、設立記念式典では、合志理事長からの主催者挨拶に続き、来賓を代表して、川口順子環境大臣、真鍋賢二元国務大臣環境庁長官、石井道子元国務大臣環境庁長官、近藤次郎前国立環境研究所評議委員会委員長から祝辞をいただいた。その後、西岡理事より、独立行政法人となった国立環境研究所における活動の紹介が行われた。

第二部、環境ホルモン総合研究棟及び地球温暖化

研究棟竣工披露式典では、引き続き大山記念ホールにおいて、浜田理事による環境ホルモン総合研究棟と地球温暖化研究棟の紹介、両棟の建築、設計を行った方への感謝状の贈呈、森田統括研究官による環



境ホルモン総合研究棟での研究の紹介、井上地球環境研究センター総括研究管理官による地球温暖化研究棟での研究の紹介が行われた。その後、両棟へ移動し、環境ホルモン総合研究棟、地球温暖化研究棟の順でテーブルカットと施設内覧を行った。

第三部では、再び会場を大山記念ホールに戻し、記念祝賀会が開催され、今後の環境研究等について、活発な意見交換が行われた。

国立環境研究所では、独立した組織である独立行政法人とし

て、柔軟な運営による質の高い研究活動を効果的、効率的に実施していくことを目指しており、今後とも御指導・御鞭撻をお願いしたい。

(やすだ なおと、研究企画官)

「国立環境研究所友の会」への入会御案内 ～ ちょっと気になる環境問題がもっと身近に～

最先端の環境科学の世界に触れてみませんか。

国立環境研究所が独立行政法人となったことを契機に「国立環境研究所友の会」が設立されました。地球環境問題から自然環境の保全や身近な生活環境まで、環境問題や環境研究に関心のある方々が集い、環境に関する知識や関心の高揚を図るものです。友の会に入会して次の世代へ残す環境について一緒に考えてみませんか。

会員特典

国立環境研究所の研究成果をわかりやすくまとめた「環境儀」(本年7月創刊、年3～4号刊行予定)、ニュースレターなど環境問題の理解に役立つ情報冊子が送付されます。

研究所刊行物(年報、特別研究報告など)のリストが送付されます。

研究所が主催する各種行事(シンポジウム、ワークショップ、施設公開など)のお知らせが送付されます。

セミナーや交流会に参加できます。



年会費

年会費3,000円です。入会金はありません。

入会方式

別添の振込用紙に氏名、年齢、住所、職業、電話番号、E-mailアドレス(持っている方)を記入の上、年会費3,000円を郵便局(国立環境研究所友の会口座:00110-9-54216)に振り込んで下さい。

入金され次第、資料、お知らせをお送りします。

お問い合わせ先

社団法人 国際環境研究協会内

「国立環境研究所友の会事務局」

住所 〒105-0011 東京都港区芝公園3-1-13

電話 03-5401-7540 FAX 03-3432-1975

新刊紹介

国立環境研究所特別研究報告(特別研究) SR-35-2001

「超低周波電磁界による健康リスクの評価に関する研究」(平成9~11年度)(平成13年1月発行)

電力利用の増加した現代社会では日常的となっている超低周波電磁界への暴露によって白血病や脳腫瘍などのリスクが上昇している可能性についていくつかの疫学報告が指摘している。これらの報告で示されているレベルは、これまで安全とされてきたレベルより極端に低いレベルであり、さらに超低周波電磁界への暴露をうけている人口は非常に大きいことが予想されるため、示唆される健康影響の検証が急務である。本研究では、日常の生活で実際に経験しうる暴露レベルの範囲内で、精密にコントロールした実験条件下でのヒトへの暴露実験を行って、生理・生化学的变化の有無を観察したが、超低周波電磁界への暴露による変化は観察されなかった。さらに、電磁界に対して感受性を持つとされているヒト由来培養細胞を用いた暴露実験を行い、その結果について報告した。また、高圧送電線沿線の住民等を対象として超低周波電磁界への暴露レベルの実測調査を行い、暴露にかかわる要因を明らかにした。

(PM2.5・DEP研究プロジェクト 新田 裕史)

国立環境研究所特別研究報告(特別研究) SR-36-2001

「湖沼において増大する難分解性有機物の発生原因と影響評価に関する研究」(平成9~11年度)(平成13年1月発行)

近年、多くの湖沼において、流域発生源対策が精力的に行われているにもかかわらず、何らかの難分解性溶存有機物(DOM)による水質汚濁が進行している。湖沼環境および水質保全上、この新しいタイプの有機汚濁現象を理解する必要がある。

本研究では、湖沼で蓄積する難分解性DOMの発生原因と難分解性DOMが湖沼生態系や水道水源としての湖沼水質に及ぼす影響について研究を実施した。成果として、典型的な難分解性DOMであるフミン物質の分離に基づいてDOMのマクロ分画手法が開発・確立され、湖水DOMや難分解性DOMの特性・動態がかなり具体的な形で明らかとなった。湖水で蓄積する主要な難分解性DOMは、フミン物質(疎水性酸)ではなく、わずか分子量600の親水性酸であった。下水処理水の難分解性DOMへの寄与は無視できない程大きく、冬季には全流入河川水の寄与に匹敵した。また、フミン物質は鉄との錯化反応を介してアオコを形成するラン藻類の増殖・種組成に大きな影響を及ぼすことがわかった。さらに、トリハロメタン前駆物質としては、従来代表的と考えられていたフミン物質よりも親水性DOMのほうが重要であることが明らかとなった。

(水圏環境研究領域 今井 章雄)

国立環境研究所特別研究報告(特別研究) SR-37-2001

「環境中の『ホルモン様化学物質』の生殖・発生影響に関する研究」(平成9~11年度)(平成13年1月発行)

近年の急速な化学工業の発展によって、多数の化学物質が環境中に放出され、環境汚染を引き起こしている。これらの化学物質の中にはホルモン様作用を示すものがありホルモン様化学物質=環境ホルモンと呼ばれている。ホルモン様化学物質は野生生物において生殖・発生影響を及ぼすことが報告され、ヒトにおいてもその影響が懸念されている。本研究では、さまざまな内分泌かく乱作用を有し、典型的なホルモン様化学物質であるダイオキシンをとりあげ、ダイオキシンの生殖・発生影響のリスク評価のための基礎的データを得ることを目的とした。本研究では主にラットを用いて、妊娠中に投与したダイオキシンの仔への影響を、胎盤機能、雄性生殖機能、甲状腺機能、免疫機能を中心に検討し、いくつかの指標については、きわめて低濃度から影響が見られることを示した。また、ダイオキシンの作用メカニズムの解明、スクリーニング手法の開発に関する細胞を用いた研究、ヒト試料中のダイオキシン濃度と病態との関連についての研究についても報告している。

(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト 米元 純三)

国立環境研究所特別研究報告(開発途上国環境技術共同研究) SR-38-2001

「富栄養湖沼群の生物群集の変化と生態系管理に関する研究」(平成7~11年度)(平成13年1月発行)

本研究では、まず揚子江中下流域の浅い富栄養湖沼の環境問題(特に生物資源の劣化)の現状を文献調査から把握するとともに、三峡ダムの直下に位置することなどから、今後生物相が大きく変化することが予想される、中国で第2の面積をほこる洞庭湖の水質と生物の調査を行った。洞庭湖の生物調査は漁獲統計以外これまで全く行われていない。さらに、都市近郊に位置する東湖の長期生物データを整理し、人為的变化による生態系の変化とその要因を検討した。この結果を踏まえ、中国都市郊外に位置する過栄養湖の生態系管理手法として、ろ食性魚類ハクレンを用いたバイオマニピュレーションの有効性について、霞ヶ浦において行った隔離水界実験によって検討した。

(生物多様性研究プロジェクト 高村 典子)

国立環境研究所特別研究報告(革新的環境監視計測技術先導研究) SR-39-2001

「大気有害化学物質監視用自動連続多成分同時計測センサー技術の開発に関する研究」(平成9~11年度)(平成13年6月発行)

本報告書は、平成9年度から11年度にかけて実施した革新的環境監視計測技術先導研究の成果をとりまとめたものである。大気中の化学物質がもたらす健康リスクが懸念されるようになり、平成8年度に大気汚染防止法が改正され、化学物質の大気汚染リスクに対する取り組みが強化された。汚染状況の継続的なモニタリングがリスク管理の根幹となるが、数多い化学物質を連続自動モニタリングする実用的な装置は開発されていなかった。そこで、大気中に高濃度で存在する揮発性有機物を対象に自動モニタリング装置の開発を行った。GC/MSを中心として、精度管理を自動的に行えるシステムも組み込んだ装置を作成し、手分析との比較を行ってこの装置で31物質を連続自動モニタリングできることを明らかにした。また、この装置では測定不能なアルデヒド類については、誘導体化したのち、GCで定量する装置を別に開発した。

(化学物質環境リスク研究センター 中杉 修身)

国立環境研究所の研究情報誌「環境儀」No.1(平成13年7月発行)

国立環境研究所ではその研究成果を国民各層に分かりやすく伝えるための研究情報誌「環境儀」を創刊した。生身の研究者の姿を知ってもらい、分かりやすく親しみやすい出版物を目指す。「環境儀」の命名には、地球儀が地球上の我々の位置を知るための道具であるように、我々を取り巻く多様な環境問題の中で、今どこに位置するのか、どこに向かおうとしているのかを示するべしという意図が込められている。

本創刊号では、平成9~11年度に実施した特別研究「環境中の『ホルモン様化学物質』の生殖・発生影響に関する研究」(国立環境研究所特別研究報告SR-37-2001として発行済)について、特にラットを用いたダイオキシンの生殖・発生影響に関する研究を中心に取り上げた。内容としては、研究担当者へのインタビュー、研究の概要と成果、今後の研究のほか、環境ホルモンとダイオキシンに関する解説等で構成されている。

(編集委員会「環境儀」班主査 清水 英幸)

表彰

受賞者氏名：安原昭夫 他2名

受賞年月日：平成13年5月24日

賞の名称：日本環境化学会「第8回環境化学論文賞」

受賞対象：廃棄物埋立処分場におけるホウ素の収支

受賞者からひとこと：

日本環境化学会の機関誌（論文誌）「環境化学」に掲載された論文の中で上記論文が優秀であると判断され、表彰されたものです。この研究は平成12年度で終了した特別研究「廃棄物埋立処分場における有害物質の挙動解明に関する研究」のひとつとして、吉永淳東京大学助教授（もと国立環境研究所主任研究員）が中心となり、廃棄物埋立処分場の浸出水中へのホウ素の溶出挙動を詳しく解明した研究で、関係者一同での共同受賞です。従来いろいろと推測されていたながら詳細は不明であった廃棄物中のホウ素の存在形態と含有量の関係、水への溶出挙動などが明らかにされました。本研究は原子力研究所および地方自治体研究機関の研究者による協力のもとに行われました。ここに厚く御礼申し上げます。

受賞者氏名：安原昭夫

受賞年月日：平成13年5月24日

賞の名称：日本環境化学会「第10回環境化学功績賞」

受賞対象：廃棄物処理過程における有機成分の挙動に関する研究

受賞者からひとこと：

日本環境化学会から廃棄物の焼却処理及び埋め立て処分における化学物質の挙動解明に関する研究で第10回環境化学功績賞を授与されました。ダイオキシン類による環境汚染では立川涼名誉教授や宮田秀明教授がすでに環境化学功績賞を受賞されていますが、廃棄物分野での表彰は初めてです。国立公害研究所時代の終わり頃から、有機塩素化合物の熱分解実験、燃焼実験に取り組み、平成2年の国立環境研究所改組で地域環境研究グループ有害廃棄物対策研究チームに参加してからは廃棄物における化学物質問題に取り組み、今日に至りました。廃棄物問題全体の中では、当初は小さな部分を占めていた化学物質問題が最近ではダイオキシン問題をはじめ、大きな関心を集める状況となりました。この発展の中でいくらかでも社会に貢献できたことは大きな喜びです。これも当研究所で行われた特別研究の構成員・準構成員の方々及び地方自治体研究機関の多くの研究者の協力の結果であり、この場を借りまして厚く御礼申し上げます。

人事異動

（平成13年7月1日付）

今田 長英 転任 環境情報センター長（環境省環境管理局総務課ダイオキシン対策官）

高橋 進 出向 環境省大臣官房付（環境情報センター長）

編集後記

学生時代、大学の図書館の暗い片隅で、熱力学の巨人J. W. Gibbsの“いわゆる” The Collected Worksを偶然見つけた。毎日、毎日、音のしない図書館でページを捲った。ある日、何となく書いてあること、不均一物質系の平衡がわかったような気がした。すごい興奮を覚え、スコーンと抜けるような崇高な昂揚を感じた。気がついたら、図書館の外の歩道でガッツポーズを繰り返していた。

小生、国立環境研究所に来て14年目になるが、「音のしない空間

で取り留めなく考える」時間をほとんど失ってしまった。研究所での時の流れが、着任した頃に比べ格段に速くなったためである。それなりの研究結果は得ているが、興奮するようなものに会う機会が極端に少なくなった。これではマズイ。耳栓を買って、どこかの図書館でブラブラする時間を作ろうかと思っている。図書館の周りでガッツポーズをしている変なオジサンを見つけたら、暖かい眼で見てやってください。（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：環境情報センター研究情報室

☎ 0298 (50) 2343 e-mail pub@nies.go.jp