

国立環境研究所

二エス

Vol.10 No.4

平成3年10月

環境情報ネットワークを通じてみた環境庁・ 国立環境研究所・地方公害研究所のよりよき関係

全国公害研究所協議会長 小林 稔
兵庫県立公害研究所長



こばやし みのる

ここ数年「パソコン通信」というメディアがデータベース構築など事務的な面はもとより、学術研究分野においても研究交流、情報交換に不可欠なものとなり、そしてそのメディアは紙からデジタル情報へと移行しつつあります。

国や各自自治体においても、特にここ1、2年、ネットワーク化、データベース構築が計画され、環境庁でも庁内LANが構築され、国立環境研究所の「環境情報ネットワーク」が全国規模で始められました。また地方の公害研究の機関を結ぶネットワークが「化学物質のデータベース構築」をめざして試験的に運用されており、そして将来これら様々なレベルのネットワークが有機的に結合し、

「ホスト1局集中」から各機関が自立的に構築したネットワークの相互接続へと発展していくことが期待されます。そのためにもデータの整理、データベース化など具体的な作業のために関係各機関の絶大な協力が不可欠であります。

一方、現状のネットワークは過渡期的なものだけにいくつかの問題点が目につきます。①初心者にとり付き難い操作方法をどのように解決していくか、②情報公開についての考え方の整理とセキュリティの確保をどう実現するか、③参加者が少ないとネットワークは活性化せず、一方的な情報提供に終わらないために積極的な参加をどう増やしていくか、また④形のない、新しいメディアとしての情報ネットワークをどのようにして予算化するかなどでありましょう。このため、①国立環境研究所を中心に、環境庁や地方公害研究所を含めた集りで実際的な通信データの実演や講演を行うことが必要でありましょう。そのために機器の整備から操作方法についての「アクセスの手引き」を作ってはどうか。また②情報公開とセキュリティについては相互に理解を積み重ねれば解決できるはずですし、③参加者を増大させるためには誰でも操作しやすい環境を、ソフト、ハード両面で保証していくことが必要でありましょう。そして④予算獲得のために相互に連携しながら新しいメディアを普及させるための共同作業を進めて行くことが重要でありましょう。

とにかく、環境庁、国立環境研究所そして地方公害研究所が緊密に連携し、理想的なネットワークの実現のためにできうところから手をつけていきたいし、またそのために地方公害研究所としても可能な限り協力し、積極的な役割を果たして行きたいと考えます。

新任にあたって

水圏環境部長 渡辺正孝

水圏・土壌圏の環境保全は人類の生命維持及び文明発展に欠くことのできない重要なものである。人類は海洋による気温調節や二酸化炭素の吸収に強く依存していると考えられており、さらに生命にとって基本的な飲料水を淡水や地下水等に依存している。しかし我々の生命や文明が水に頼っていることに思いをはせることは希であり、さらに淡水、地下水や海洋の汚染がいかなる影響を我々人類に与えるかについて具体的にかつ目に見えるように予測することは困難なことである。日本では水は安全に、安価にかつ簡単に手に入ると考えられているが、将来ともそうであり続けるのだろうか？

平成3年3月8～19日の間ペルシャ湾流出原油環境調査団の一員として湾岸諸国へ行く機会を得た。ジェッダから首都リヤドに向かう飛行機から見える景色は見渡す限りの砂漠のみである。赤茶けた砂漠の中に時々直径数km程度の円形の青々とした畑が点在しているのが見える。地下水を汲みあげて麦を作っている。しかしこの地下水は数10年で枯れてしまうとのことである。その後は元の砂漠に戻ってしまうのであろうか。米国沿岸警備隊ビーチクラフト機でサウジアラビアのダーランからクウェート、イラク上空を飛んだ。チグリスとユーフラテスの河口にも砂漠が広がっており、ここに古代文明が栄えたとは信じられない光景であった。砂漠の中にかつての灌漑の遺跡が見られるとのことである。アラブ首長国連邦アブダビからドバイの間の高速道路約300kmの両側にはパイプが延々と設置されており、一定間隔で植えられた木々に散水を行っていた。湾岸の人々が緑にあこがれ、海水淡水化プラントで作った水を散

水してまで緑を求める気持が印象的であった。しかしアラブ首長国連邦の石油資源はあと約100年程度といわれており、その後は緑地もまた元の砂漠となるのであろうか。ペルシャ湾は豊かな海であり、そこで獲れる漁業資源は人々のタンパク源として非常に貴重である。しかし、ペルシャ湾はホルムズ海峡を通しての海水交換が少なく閉鎖性の強い海である。大量の原油流出による海洋汚染は有害化学物質の生物濃縮や生態系破壊を引き起こす可能性があり、長期間再生不可能といわれている。

今回の湾岸諸国での経験は、地球規模での水循環の変化により文明が消滅し得ること、地球規模での水圏や地圏の汚染は人類の存亡に直接かかわっていること、水は将来大量の資源とエネルギーを投入しなければ得られなくなり得るものであることを目のあたりに実感させてくれた。厳しい環境のもとで生活するペルシャ湾岸諸国と日本とでは事情が全く異なっているかに見えるが、程度の差はあれ水環境・土壌環境に人類が依存して生きていることにおいて本質的に同じであるとの感を深くした。

地球温暖化、海洋汚染、自然保護、湖沼及び内湾の富栄養化、有害化学物質による地下水汚染、水処理技術開発等当研究所にとって重要な課題に水圏環境部長は深くかかわっている。元水質土壌環境部長の合田健博士と村岡浩爾博士、前水圏環境部長の須藤隆一博士の諸先生方が作られた道をもとにして、新しく誕生した国立環境研究所として水圏・土壌圏環境研究に新しい道を切り開くべく最大の努力をしたいと思っている。

(わたなべ まさたか)

退任にあたって

前水圏環境部長
須藤 隆 一

昭和49年6月に入所し、併任期間1年半を含め17年有余にわたって勤務した本研究所をこのたび退職した。平成2年7月1日国立公害研究所から国立環境研究所への改組に伴い初代の水圏環境部長を拝命し、水、土壌及び地下環境における研究を軌道に乗せるべく心を新たにしましたが、現職がすでに本務であったため、何の役割も果たすこともできず残念でならない。この1年半何回となく研究所と東北大学を往復したが、二つの仕事を同時にこなすには無理があることがよく分かった。終わりよければすべてよし、という覚悟はあったものの、新幹線が郡山をすぎると研究所の重要課題すら意識のなかから消えてしまう有様であった。このようなことで、部長としての最低限の義務も満足に果たせず、大変申し訳ないと思っており、関係者の皆さんに深くお詫びしたい。

しかし、私にとって二つの勤務場所を半々で過ごしたことはよい経験で、研究所のよさをあらためて見直すことができた。研究所に比較して、大学は自由に研究ができる、とよくいわれているが、この研究所ほど研究環境に恵まれ自由に研究できるところはないと再認識している。大学等では得られないこのすばらしい研究環境が未来永劫確保されることを願って止まないが、それが実現されるためには環境行政の推進に研究所がもっと貢献できるようにしなければならない。行政に貢献するというのは検討会や委員会に出席するという単純な問題ではなく、関連研究所や大学まで含めて先導的役割を演じ、環境行政が円滑に進むよう行政官を支援することである。他の官庁における行政官と研究者との間のこのような強い連携は驚くほどである。環境行政は他の分野に比較して科学



特別講演会(平成3年6月18日)

的知見が最も優先されなければならないが、その主導的役割は本研究所にあるはずである。

私は水環境の分野で仕事をしてきたが、この10年間ほどはいつも環境庁水質保全局が強くなるための支援を優先させたつもりである。そのため、上司からは、やり過ぎだとお叱りを受けたこともあるし、同僚からは研究所の敷居を低くしたと批判を受けたこともある。しかし水のような多元行政では環境側の意見が貫ける研究者が必要である。私は非力であるため、途中で苦悩したこともあって優柔不断になり、役に立つことは全くなかったが、この信念だけは変わっていない。この研究所が今のすばらしい研究環境を維持したまま生き残るためにも研究者の何分の一かはこの役割を果たさねばならない。

水圏環境部は、海、湖、河川、地下水、土壌、地盤と環境のほとんどの場を対象にしているため、従来から未解決のまま残されているものを含め、研究課題はますます多様化・拡大化している。しかしながら、限られた研究者でこれらすべてについて対応することはできないのであるから、広い視野と高い視点に立ってこれから何が必要であるかを予見する必要がある。幸いに渡辺新部長は21世紀に向けて最も重要となっていくであろう海洋環境が専門で指導力抜群の研究者であるので、水圏環境部の未来は明るい。

最後にこれまで寄せられたご厚情に深謝するとともに、国立環境研究所が一流の国際的な環境研究機関としてますます発展されることを心から祈念申し上げる。

(すどう りゅういち、現在：東北大学教授)

プロジェクト研究の紹介

衛星観測プロジェクト —ILAS, RISプロジェクト—

笹野 泰弘

1994年度冬期(1995年2月)に宇宙開発事業団(NASDA)の手によって地球観測プラットフォーム技術衛星(ADEOS; Advanced Earth Observing Satellite)が打ち上げられる。ADEOS衛星は各種の衛星技術の開発とともに、地球環境のグローバルな変化の監視について国際的貢献を図ることを目的としたものである。海域、陸域や沿岸域の高精度・高分解観測のためのNASDA自身の開発する2つのコアセンサーのほかに、いくつかの公募センサーが搭載されることになった。そこで環境庁では、地球規模の環境監視を推進する観点から、成層圏オゾン層や地球温暖化に関係する大気微量成分の観測を目的とした「改良型大気周縁赤外分光計(ILAS)」及び「地上・衛星間レーザー長光路吸収測定用リトロリフレクター(RIS)」の2種の機器を提案し、搭載されることとなった。

ILASは、赤外領域の太陽光が地球大気層を通過するときに受ける吸収スペクトルを測定し、これから微量成分(オゾン、メタン、水蒸気、二酸化窒素、硝酸、フロン11等)濃度の高度分布を求めるものである。また、可視領域(753~784nm)における酸素分子による吸収スペクトル測定から、気温、気圧とエアロゾルの高度分布が求められる。太陽を光源としていること及び衛星が太陽同期で極軌道をとることから、主に南極、北極周辺の高緯度地域の高度10~60kmが測定対象領域となる。

RISは、地上局から発射するレーザー光を高効率で地上局の方向へ反射させる機能を持ったコーナリフレクターで、反射光を地上局において受信する。赤外領域のレーザーを測定用の光源として用い、レーザー光の吸収スペクトル測定からオ

ゾン、一酸化炭素等の大気微量成分の濃度を高精度で求める。(ILASとRISについては本紙8巻5号、10巻2号にそれぞれ紹介されている。)

ADEOS衛星に大気微量成分観測機器を搭載しようとした環境庁の計画策定の初期の段階から、国立公害研究所(当時)の研究者が環境庁の検討作業に参加、協力してきた。その後、研究所では組織として対処することが必要との判断から、平成2年2月に大気物理研究室(当時)の研究者を中心とした衛星研究チーム(仮称)を設置し、主にソフトウェアの開発やデータ利用研究を中心課題として「衛星利用オゾン等観測プロジェクト」に取り組むこととした。平成2年7月の組織変更に伴いオゾン層研究チームが、さらに平成3年10月からは新設された衛星観測研究チームが全面的にこれを引き継いでプロジェクト推進に当たっている。また、平成3年1月には所内に「衛星観測プロジェクト検討会(委員長:市川副所長)」が設置され、衛星観測プロジェクトに係る重要事項の検討が行われている。

ILAS及びRISプロジェクトはいずれも搭載機器の製作とRIS用地上施設の製作は環境庁予算で、地球環境部研究調査室の監督の下にメーカーによって行われる。これらのプロジェクトではそれ以外に、原理検証実験、機器較正試験、データ解析アルゴリズムの開発、データ処理・運用ソフトウェアの開発、打ち上げ後の検証実験、データ利用研究等、非常に幅広い開発・研究課題を含んでおり、多くの分野の専門家の共同作業として初めて達成されるものである。そこで、ILASとRISのそれぞれに衛星観測研究チームの研究者を中心にサイエンスチームを組織し、国内の大学や

国立研究機関の研究者の参加を得て両プロジェクトを進めている。また現在、米国NASA ラングレー研究センターのPark 博士及びMcCormick 博士にILASサイエンスチームメンバーとして、またゴダード宇宙飛行センターのHeaps 博士にはRISサイエンスチームメンバーとして参加して頂いており、NASAにおける豊富な衛星センサー開発の経験を導入しようとしている。

本研究所の衛星観測プロジェクトの当面のターゲットは、RISの計測手法の確立及びILAS・RIS

データ処理・運用システムの開発であり、現在これらに必要な予備実験、機器試験、解析アルゴリズムの開発等の研究を進めている。さらに、打ち上げ後の検証実験の企画・調整とデータ処理・運用システムの開発作業を一層、推進する必要があると考えており、所外の研究者のサイエンスチームへの積極的な参加を呼び掛けているところである。

(ささの やすひろ, 地球環境研究グループ
衛星観測研究チーム総合研究官)

プロジェクト研究の紹介

粒子状物質を主体とした大気汚染物質の生体影響 評価に関する実験的研究

—ディーゼル排気粒子(DEP)からの酸素ラジカル生成と
アレルギー性疾患との関連について—

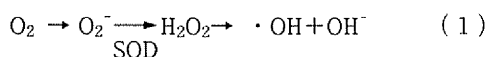
嵯峨井 勝

はじめに:

黒煙をもくもくと舞いあげて走るディーゼル車を見て、「あの煙を毎日吸わされたら、ぜん息か肺がんにでもなるのではないか」と心配になる人は多いことと思う。ディーゼル排気粒子(DEP)によるぜん息や肺がんの発症機序の解明は本プロジェクトの中心課題である。ここでは、最近我々のプロジェクトで見いだされた、DEPから酸素ラジカルが生じ、このラジカルがぜん息誘発物質(化学伝達物質)を遊離するという興味ある現象のメカニズムに絞って紹介する。

酸素ラジカルとは:

酸素ラジカルとは、次式に示すように、酸素(O_2)が1電子還元されて生じる O_2^- (スーパーオキシドラジカル)や O_2^- から派生する $\cdot OH$ (ヒドロキシラジカル)等のことである。



酸素ラジカルは人間をはじめ多くの好気性生物が進化の過程で、酸素を利用して極めて効率のよいエネルギー産生系を獲得したあとに背負い込んだ宿命の酸素毒性の原因物質である。例えば、動物に80%以上の高濃度酸素を吸わせると著しい肺傷害を起こす。しかしこのとき、スーパーオキシドジスムターゼ(SOD)という O_2^- を H_2O_2 に換える酵素(式(1)参照)を投与しておくことで肺傷害は予防される。 NO_2 や O_3 を吸わせたネズミでも予めSODを投与しておくことで肺傷害は効果的に防止できる。このことから、 NO_2 や O_3 の毒性も O_2^- あるいは O_2^- から派生する $\cdot OH$ や過酸化脂質等によることが知られている。この O_2^- は我々の体の中では正常時でも吸入酸素の1~2%は生じているが、生体はその毒性を防ぐ機構を備えている。しかし、強いストレスがかかったり、環境汚染物質を摂取したりすると O_2^- が多量に生じ、生体を傷害する。

一方、これら酸素ラジカルは悪い作用ばかりではない。白血球やマクロファージなどが体内に侵

入した細菌やウイルスを殺菌するときには O_2^- や $\cdot OH$ は殺菌用ピストルの弾玉の役割を果たしている。

このように、酸素ラジカルは正常細胞に対しても細菌やがん細胞等の生体異物に対しても強力な傷害作用を示す。

ディーゼル排気粒子からの酸素ラジカルの生成：

我々の最近の研究で、DEPが相当量の O_2^- や $\cdot OH$ を産生し、気管内投与では0.2mgでもマウスを100%死に至らしめることが分かった。このとき、先に述べたSODを予め投与しておくことと死亡率は20~30%に低下する。また、この粒子を有機溶媒で洗ってから投与すると毒性は全くなくなる。このことから、毒性の本体は有機溶媒可溶性画分にあることが推測される。この有機溶媒可溶性画分にはベンズ(a)ピレン等の発がん物質が多量に存在していることが知られているが、後述するように、気管支ぜん息やアレルギー性鼻炎等のアレルギー性疾患の原因になる酸素ラジカルを発生する物質もこの画分に多量に含まれていることが明らかになった。

ディーゼル排気粒子によるアレルギー性疾患発症の可能性：

少量のDEP投与では肺に白血球やリンパ球が浸潤してきて、激しい炎症症状が見られた。この炎症は気管支ぜん息等の重大な原因になることもよく知られている。また、 O_2^- や $\cdot OH$ によって肺の肥満細胞の膜内脂質成分が過酸化されることなどによって膜の透過性が高まり、肥満細胞内の顆粒が飛び出し、その中に含まれているヒスタミン等の化学伝達物質が遊離してくることも認められた(図中の帯点部分)。この現象は、気管支ぜん息やアレルギー性鼻炎等の、いわゆるアレルギー性疾患の発症機構に新しい知見を導入するものといえる。これまで、ぜん息やアレルギー性鼻炎は、図に示すように、経気道的に侵入したスギ花粉その他のアレルゲンが、すでにIgE(免疫グロブリンE)抗体と結合している(感作されている)肥満

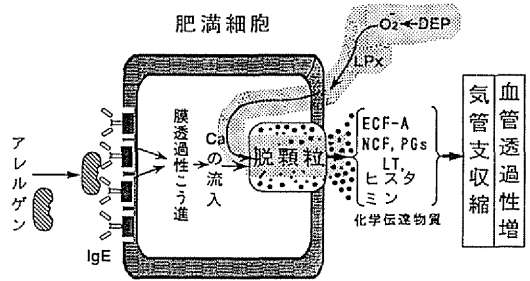


図 免疫的刺激によらない気管支収縮や血管透過性亢進のメカニズム

細胞に接合することによって、膜の透過性やCa流入が亢進して、その結果ヒスタミン等の化学伝達物質が細胞外へ遊離され、それらの物質が気管支を収縮させたり、毛細血管の透過性を亢進させたりする、いわゆるアレルギー症状を引き起こすと考えられている。それ故、この説では、アレルギー性疾患の発症にはIgE量が高いことが必須の条件となっていた。ところがその後、各地の大気汚染地域に住むぜん息患者のIgE量は決して高くはないことが分かり、大気汚染によるぜん息発症機構に矛盾が生じた。そのため、「IgE抗体産生を伴わない、別のぜん息発症機構が存在する」とも考えられていたが、今日まで、両者間の因果関係を説明しうるメカニズムは報告されていない。こうした状況のなかで、上記の O_2^- 産生を介するヒスタミン等の化学伝達物質遊離のメカニズムは、IgE抗体産生増加を伴わないアレルギー性疾患発症のメカニズムの一つである可能性を示唆するものといえる。

今後の課題：

近年、気管支ぜん息患者の肺内マクロファージの O_2^- 産生能は正常人のそれよりはるかに高いという事実に加え、成人呼吸切迫症候群、肺気腫、多くの炎症性呼吸器疾患あるいはウイルス感染による肺傷害にまで O_2^- が重要な役割を果たしていることが報告されている。そこで、DEPから生成する O_2^- が発がんおよび慢性閉塞性呼吸器疾患の発症に果たす役割を明らかにし

てゆく必要がある。さらに、気道過敏性やアレルギー性鼻炎等のメカニズムも含めて、栄養の偏り等のヒトのライフスタイルとの関係及び遺伝的素因の解析を考慮しながら、ディーゼル排気の吸入

実験によって、上記疾患に及ぼすディーゼル排気の影響を明らかにしてゆきたいと考えている。

(さがい まさる、地域環境研究グループ
大気影響評価研究チーム総合研究官)

研究ノート

酸性霧

村野健太郎

霧の発生は、空气中に霧の核となる物質が多量に存在し、水蒸気量が十分で、空気が冷却した場合に起こる。山腹を吹き上げる空気が断熱膨張により冷却して発生する滑昇霧(カッシュウギリ)や、地表に接する空気が地表の放射冷却によって冷却して発生する放射霧などが霧の代表的なものである。霧粒の直径は0.002~0.1mmである。

霧の分析は、霧水捕集器(縦に多数張った細線の後方にファンを付けて空気を吸引し、霧粒を細線に衝突させて捕集する。写真参照)で集めた霧水をろ過した後、pH、電気伝導度、陰イオン(Cl^- 、 SO_4^{2-} 及び NO_3^-)、陽イオン(Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 及び NH_4^+)などの測定を行う。

国内における霧の観測は筑波山、苫小牧、福岡県の三郡山、中国地方の三次盆地、関東平野南西部の丹沢山地や乗鞍岳で行われているが、我々は関東地方北西部の赤城山で調査を行った。関東平野で南東系の風が多くみられる夏期や秋期には、赤城山は関東平野において自動車や工場から多量に発生する汚染ガスの流れの風下に位置している。このため、赤城山で発生する霧はこの汚染ガスの影響を強く受ける。霧の発生直後は特に大気中の汚染物質を多量に取り込むため、pHが低く、汚染物質含量も高い。これまでに、最低のpH値2.9を示した発生直後の霧や、pH3台の霧が夜間8~10時間にも渡って発生するのを観測した。

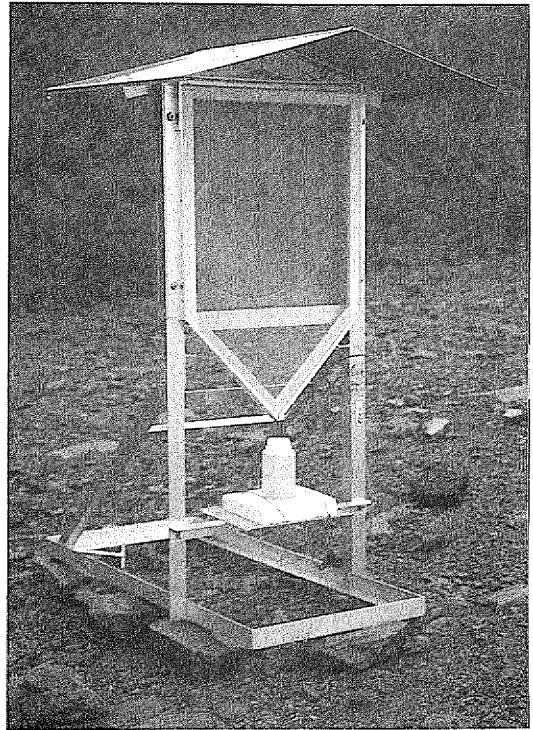


写真 霧水捕集器

日本の平均的な雨はpH4.7程度である。霧粒は雨と異なり微小滴であるため大気中での滞留時間が長い。また粒子が小さく、雨よりもpHが1以上低いことが多いので、植物への影響を考えた場合には酸性雨よりも酸性霧の方が影響が大きい恐れがある。

(むらの けんたろう、地球環境研究グループ
酸性雨研究チーム)

脂肪の熱分解によって生成する脂肪族低級アルデヒド類

安原 昭夫

脂肪族低級アルデヒド類は特有の臭気を持った揮発性の物質である。悪臭防止法で規制対象物質とされているアセトアルデヒドは代表的なアルデヒドの1つであり、その臭いは酒を飲んだ人の息を想像していただければよい。また炭素数が4から6個のアルデヒド類は、古くなった油を加熱したときなどに経験する不快な臭いを放つ。

塗装工場などからの悪臭の原因の一つとして脂肪族低級アルデヒド類が推定されているが、それらは加熱工程で塗料などが分解する際に発生すると考えられている。アクロレインなどの不飽和アルデヒド類も悪臭の原因となりうるが、量的には飽和アルデヒド類が勝っている。

いろいろなアルデヒド類に起因する悪臭を詳しく研究した例は、著者の知る限りではほとんどない。その一番大きな理由は分析法の問題である。現在最も広く使われている方法は、2,4-ジニトロフェニルヒドラジンという試薬をアルデヒド類と反応させて、対応するヒドラゾンに変えて分析する方法である。しかしこの方法では1つのアルデヒドから2種類のヒドラゾン(syn-型とanti-型)が生成し、その比率は反応条件でさまざまに異なるという本質的な欠点がある。またガスクロマトグラフィーによる多成分同時分析では、熱的安定性や分離能といった点で困難な問題点がある。

著者はカリフォルニア大学デービス校の柴本崇行教授と共同で、新しい分析法を開発した。システアミンを水溶液中、室温で脂肪族アルデヒド類と反応させると、迅速にチアゾリジン誘導体に変わることを見いだした。この反応が分析化学的に利用できるかどうかを詳細に検討した結果、十分実用化できることを確認した。この方法は以下の

ような特徴を有している。①中性水溶液中、室温で迅速かつ定量的に脂肪族飽和アルデヒド類と反応する。②1つのアルデヒドからは1種類のチアゾリジン誘導体しか生成しない。③生成したチアゾリジン誘導体は適度な揮発性を有しているためにガスクロマトグラフィーで容易に完全分離ができる。④チアゾリジン誘導体は分子内に窒素原子を有しているために窒素検出器を装備したガスクロマトグラフィーで選択的に検出できる。⑤電子

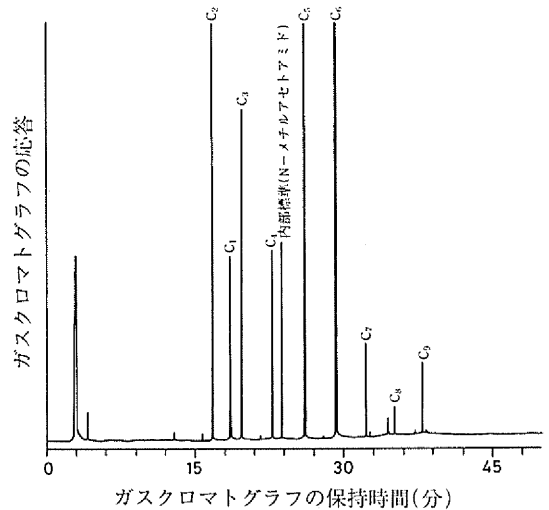
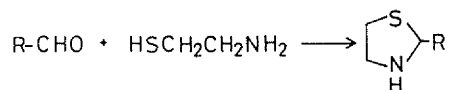


図 コーン油を加熱した際に発生する脂肪族アルデヒド類のガスクロマトグラム

(アルデヒド類のチアゾリジン誘導体のものであるが、図中のCnはn個の炭素原子よりなる脂肪族飽和アルデヒドのことである。またアルデヒド類がシステアミンと反応してチアゾリジン誘導体になる式を下に示す。)



衝撃法による質量分析法では、アルデヒドに由来するチアゾリジン誘導体が m/z 88 に特徴的なピークを示すために選択的な検出が可能である。

肉や食用油を加熱した際に脂肪族低級アルデヒド類が生成することについては断片的な研究が報告されているが、包括的な分析の報告はされていない。そこで著者は食用油を加熱した際に生成するアルデヒド類の分析にこのシステアミン法を適用した結果、多くの脂肪族アルデヒド類の生成状

況が明らかになった。図にコーン油を加熱した際に生成するアルデヒド類のガスクロマトグラムを示した。全体として見るとヘキサナールの生成比率が最も高く、悪臭としての寄与率もかなり高いことが判った。ラードなどの脂肪でも同じ結果が得られた。脂質過酸化による脂肪族アルデヒド類の生成と同様の生成機構が推測されている。

(やすはら あきお, 地域環境研究グループ
有害廃棄物対策研究チーム)

大気中の化学反応過程の解明

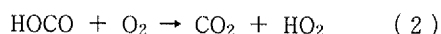
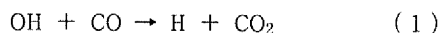
三好 明

地球規模の環境問題(地球の温暖化, フロンによるオゾン層の破壊や酸性雨問題など)や光化学スモッグの発生などの問題を明らかにするうえで、大気中の化学反応過程を明らかにすることは重要な課題である。大気中の化学反応は、多くの反応ステップの複雑な連鎖によって成り立っているが、現実の環境問題を正確に理解し、その対策を立てるうえで、このような複雑な反応過程を解き明かすことは、必要不可欠である。

このような課題へのアプローチには、大きく分けて次の2つの段階が必要である。第1は、実際の大気中で重要な化合物の濃度を測定したり、その大気に近い状況を実験室内で再現することにより、そこで起こっている反応の全体像を捕らえることである。このような研究は、我々の研究所では主として光化学チャンバーと呼ばれる実験装置によって行われてきた。第2は、上のような研究から予想される、重要な反応ステップを取り出し、他の反応の影響のない実験条件下で独立にその反応の速度や生成物を測定することである。この段階まで来て初めて、化学反応過程は明らかにされたといえる。このような個々の反応ステップの速度や生成物を明らかにする研究は、世界中の研究

機関で精力的に行われてきたが、いまだ、十分な情報が得られているわけではない。

その理由の一つは、多くの反応ステップは原子種やフリーラジカルといった短寿命の活性分子が関与するものであり、このフリーラジカル類を、高感度に検出するための万能な手法がないことである。最近我々は、反応中間体HOCOを光イオン化質量分析法によって検出することにより、大気中で重要な反応(1)を研究し、また中間体HOCOの反応(2)の速度を初めて測定することに成功した。



この反応が長い間研究されなかった理由は、HOCO ラジカルを検出する手法が発見されなかったためである。このように、個々の反応ステップの研究には、新たな検出手法の開発が重要であり、万能な手法はない。我々はまた、現在、フロン類の反応過程において重要なFCO ラジカルを連続発振紫外レーザー吸収法により検出することを検討中である。

もう一つの理由は、研究しなければならない反応の数が膨大であることである。このような問題に関するアプローチの一つとして、他の分子パラメータから反応速度を推定する方法が考えられる。我々は、炭素数が1～3までのヒドロキシアルキルラジカル(アルコールから生成するラジカル種)に関して、その酸素との反応速度が、ラジカルのイオン化ポテンシャルと良い相関を持つことを見いだした(図中の○、△は他のグループによる炭素数4のラジカルの測定結果)。同様な相関が、Bayesらによって、アルキルラジカルに関しても報告されている(図中の●)。図中の各点は異なるラジカルを表わしている。イオン化ポテンシャルは一般に、反応速度よりも推定が容易であり、この相関を炭素数のさらに大きなラジカルの反応速度の推定に用いることも可能であると思われる。ここで注意しなければならないことは、このような相関は他の種類のラジカルにも必ずしも適用できるわけではないことである。例えば、フロン、ハロンや代替フロンの大気中での反応によって生成するハロメチルラジカル類の反応速度は上で述べた相関からは大きくはずれることが分かっている。これらのラジカルについては別な整

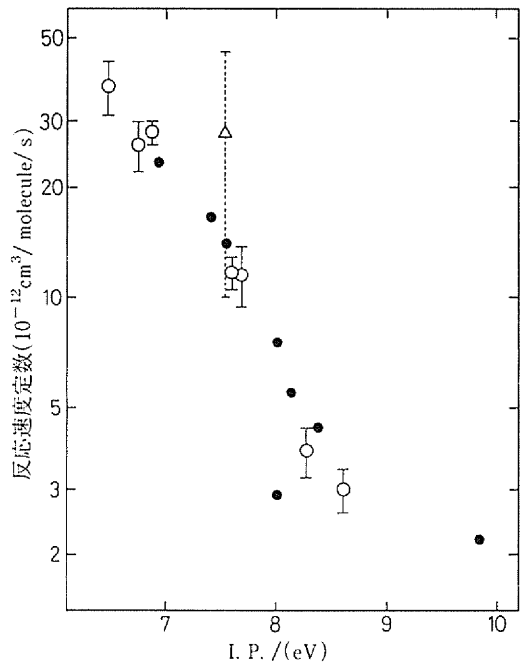


図 反応速度とイオン化ポテンシャル(I.P.)の相関

理の方向を検討する必要があるだろう。

(みよし あきら、
大気圏環境部大気反応研究室)

平成3年度における地方公害研究所との共同研究について

地方公共団体に所属する公害研究機関(地公研)等と当研究所との間で実施される共同研究は、平成元年度に制度化され、本年度で3年目を迎えた。本年度の共同研究は、現在、55課題が25機関との間で実施されている(表)。この共同研究の課題数も年々増加しており(元年度;46課題, 2年度;49課題),地公研と当研究所間の研究面での連携・交流が一段と深まっていることがうかがわれる。

これらの共同研究は、当研究所の特別研究や経常研究等のほか、昨年度より発足した地球環境研究総合推進費による研究の分担課題として位置づけられている。それらの研究では地公研と当研究

所双方の知見・技術を活用して、地域で生じている環境・公害問題や地球規模の環境問題にかかわる現象の調査・解明及び改善手法ならびに計測手法の開発等が行われている。

なお、平成4年度の共同研究の募集は、この8月に行われたが、共同研究を推進するうえで予算的な支援や研究者の交流等に改善すべき点が残されており、さらに共同研究が円滑に推進できるよう、研究所としても鋭意努力する所存であり、関係各位の暖かいご支援を賜りたい。

(藤沼 康実 研究企画官)

表 平成3年度 地方公共団体公害研究機関等との共同研究課題一覧

課 題 名	機 関 名
アオコ指標の作成に関する研究	北海道環境科学研究センター
酸性雪降水影響調査	〃
地球温暖化関連物質に関する調査研究	札幌市衛生研究所
バックグラウンド地域における酸化性物質等の解析に関する研究	青森県環境保健センター
湖沼水質の簡易シミュレーションに関する研究	新潟県衛生公害研究所
農業等有害化学物質の環境動態の予測手法に関する研究	〃
アオコ指標の作成に関する研究	仙台市衛生研究所
アオコ指標の作成に関する研究	茨城県公害技術センター
リモートセンシングによるアオコ発生状況監視システムの確立に関する研究	〃
河川の底生動物群集による化学物質汚染の指標性に関する研究	〃
未規制小規模場排水の処理対策技術の開発	〃
流域の汚濁負荷構造の変化と流出負荷量算定に関する研究	〃
湖沼の環境の改変が生態系に及ぼす影響に関する研究	栃木県公害研究所
酸性降水影響調査(切込湖、刈込湖)	〃
小規模浄化槽の処理水質の向上に関する研究	東京都環境科学研究所
飛行船を用いた樹木活力総合評価手法の検討	〃
河川・湖沼の底生動物群集による化学物質汚染の指標性に関する研究	神奈川県環境科学センター
広域大気汚染現象の動態把握とその予測、制御に関する研究	〃
酸性降下物等による植生被害状況の調査と原因解明に関する研究	〃
小規模排水処理技術の開発と高度化に関する研究	〃
都市域における高濃度NO ₂ 汚染メカニズムの解明に関する研究	〃
廃棄物処理施設の環境モニタリングに関する研究	〃
バックグラウンド地域における酸性・酸化性物質の動態の解析に関する研究	長野県衛生公害研究所
湖沼の水質予測モデルの汎用化に関する研究	〃
土壌中の揮発性有害塩素化合物の挙動に関する研究	〃
バイオテクノロジーを活用した地下水汚染の浄化に関する研究	名古屋市公害研究所
酸性雨の湖沼影響に関する研究	富山県公害センター
樹木による大気汚染物質吸収能に関する研究	〃
立山地域における酸性霧総合調査	〃
沿道局地大気汚染の実態解明と予測手法の開発に関する研究	石川県衛生公害研究所
芝地散布農薬の流出特性に関する研究	〃
湖沼でのピコプランクトンの動態に関する研究	滋賀県衛生環境センター
富栄養湖沼における有害藻類の発生監視とその防止に関する研究	〃
日本海側における酸性降下物の動態に関する研究	京都府衛生公害研究所
環境試料の有機スズ化合物の分析法に関する研究	大阪府公害監視センター
沿道周辺住宅の室内空気汚染	大阪市立環境科学研究研究所
沿道局地大気汚染の実態解明と予測手法の開発に関する研究	兵庫県立公害研究所
加熱過程における有害化学物質の生成機構の解明に関する研究	〃
全国の河川・湖沼における陰イオン系界面活性剤の動態に関する研究	〃
地下水圏における揮発性有機塩素化合物の挙動解明に関する研究	〃
アオコ指標の作成に関する研究	鳥取県衛生公害研究所
GC/MSを用いた未知物質の検索に関する研究	岡山県環境保健センター
アオコ指標作成に関する研究	〃
リモートセンシングによる環境評価管理手法の開発	〃
未規制小規模事業場排水の処理対策の開発	〃
塩化ダイオキシン類の分析法に関する研究	香川県公害研究センター
河川・湖沼の底生生物群集による水域環境の指標に関する研究	福岡県衛生公害センター
アスベストの新分析法に関する研究	〃
リモートセンシングによる環境調査の基礎的研究	〃
沿道局地大気汚染の実態解明と予測手法の開発に関する研究	〃
福岡県における酸性物質及び酸化性物質の挙動	〃
東シナ海における航空機調査時における九州地上観測	長崎県衛生公害研究所
降水酸性化の誘引となるガス・エアロゾル成分の起源と動態に関する調査研究	鹿児島県環境センター
小規模排水処理技術の開発と高度化に関する研究	〃
沖縄県における降水の酸性化物質に関する考察	沖縄県公害衛生研究所

研究ノート

環境にやさしいライフスタイル —あなたはどこまでできますか？

青柳 みどり

「環境にやさしい」ライフスタイルという、あなたは何を思い浮かべますか？「もう実行しているぞ」と通勤の自転車をこぎながら胸を張る方もおられるのではないですか。今年の夏休みに、終日エアコンを効かせた居間で高校野球の観戦をしていたあなたも、自転車通勤にしてみませんか。

さて、人間誰でもエネルギーを消費せずには生活できません。ましてや、現在の私達のように文明社会に暮らしている場合には。そのエネルギーの消費が地球環境の悪化の大きな原因なのだと言われれば、少しでも省エネルギーを工夫するのが当然というもの。

では、一体どうすれば良いのかしら。本屋に並んでいる「地球にやさしい」暮らし方を手にとってみましょうか。ごみのリサイクルに協力しましょう。自動車よりも、自転車や公共交通機関を利用しましょう。タクシーなどの相乗りも効果的です。ほら、いくらでもあるでしょう。

これらの工夫は一体どの程度実行性があるのでしょうか。どの程度の効果があるのでしょうか。私たちは、一般家庭を対象に「生活に関連した地球環境問題解決への対応策」に関するアンケート調査を行って、実情を把握することにしました。結果の一部を図に示します。実はタクシーや自家

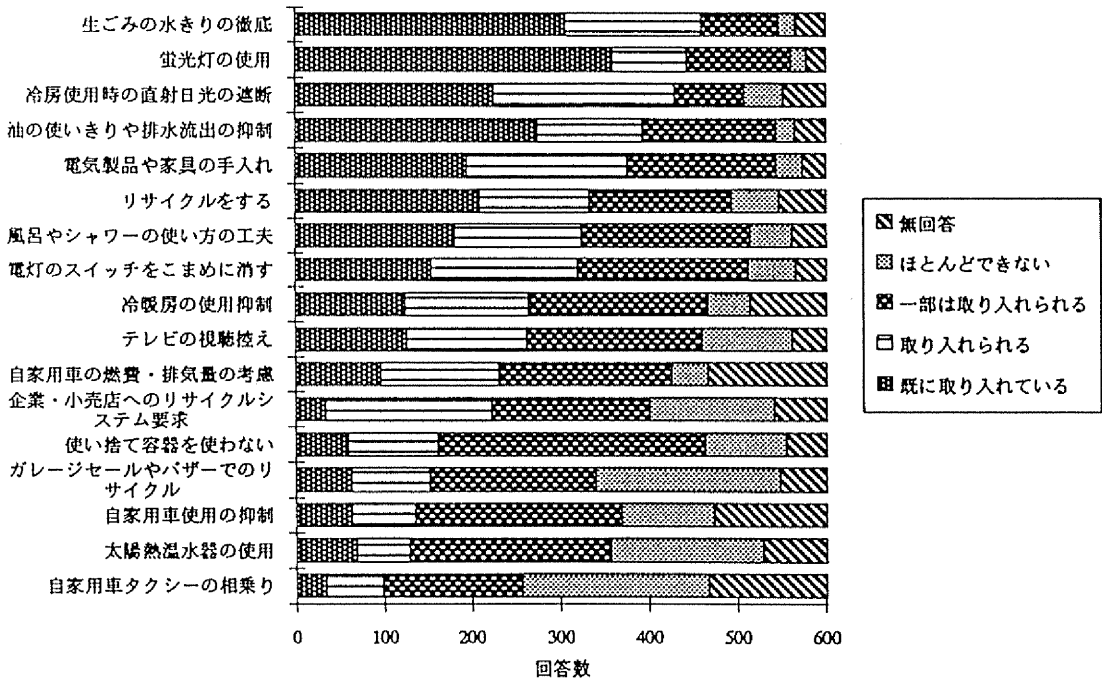


図 松戸市、前橋市のアンケート結果

用車の相乗り、ガレージセールなどはどうも一般家庭での実行性は低そうです。逆に、蛍光灯の使用や、冷房使用時の直射日光の遮断は実行性が高いようです。冷暖房の使用抑制は中間程度のようなようです。

現在のところ、約60項目について、アンケート調査によって実行性を確認しました。今後は、こ

れらの個々の行動が、どの程度の省エネ効果を持ち、全国的に実行された場合、全体としてどの程度の省エネルギー、ひいては二酸化炭素削減の効果を持つのかを積算する予定です。

(あおやぎ みどり、
社会環境システム部環境経済研究室)

「日本の国立環境研究所からですか、どうしてNASAに？」9か月ほど前に私がここ米国航空宇宙局ラングレー研究センターに着任した際によく受けた質問です。「環境庁が現在開発作成中の、オゾン層観測用人工衛星センサー“ILAS (Improved Limb Atmospheric Spectrometer)”のデータ解析アルゴリズムの研究のためです。」と答えると納得してもらえます。日本人の研究者や留学生がほとんどいない当研究センターに、それも異分野の環境庁から来た日本人というのが珍しいのでしよう。

米国海軍総司令部のあるノーフォークや、兵器工場と巨大な原爆の貯蔵庫があるニューポートニューズに隣接するここハンプトンは、ヴァージニア州の田舎にある海沿いの小さな町です。湾岸戦争の際にはラングレー空軍基地から多数の戦闘機が飛び立って行き、家々には黄色いボンが飾られ、独特の緊張感がみなぎっていました。

ラングレー研究センターの敷地は広大で、アポロ宇宙計画時代の遺物といわれる巨大な実験施設

や訓練施設、最新鋭の大型風洞実験施設などがありますが、それらの多くは公開されていないため、いまだに全貌をつかむことができません。また、プライバシーを重んじるアメリカにあって、意外にも郵便物は開封され、検閲を受けてから手元に届くこともあります。

センター内にはクレイ社のスーパーコンピュータや高速の画像処理機能を有する最新鋭のワークステーションもありますが、私はデジタル社のVAXという中級の計算機を用いて、データ解析用のプログラミング作業をしながら研究を進めています。航空宇宙の機器開発とそのデータ解析の研究については、さすがに経験と実績の豊富な研究機関だけあって、著名な研究者も多く、研究環境もよく整備されています。

当センターへの1年間の滞在で、帰国後にILASデータ解析運用システムに十分に活用できるような研究成果を持ち帰りたいと努力しています。

(よこた たつや、地球環境研究グループ
衛星観測研究チーム)

— “海外からのたより” —
NASAラングレー研究センターにて
横田 達也



表彰

受賞者氏名：清水 浩(地域環境研究グループ), 笹野泰弘(地球環境研究グループ), 松井一郎(大気圏環境部)

受賞年月日：平成3年5月8日

賞の名称：日本リモートセンシング学会論文賞

受賞対象：遠距離測定用レーザーレーダーによる高精度測定のための誤差の解析

受賞者氏名：清水 浩(地域環境研究グループ), 安岡善文(社会環境システム部)

受賞年月日：平成3年5月16日

賞の名称：(社)大都市研究開発協会第1回メトロポリス大賞優秀賞審査員特別賞

受賞対象：スカイフロント開発とその実現のための合意形成システム

受賞者氏名：兜 眞徳(地域環境研究グループ)

受賞年月日：平成3年5月28日

賞の名称：日本騒音制御工学会技術発表会奨励賞

受賞対象：脳波パワースペクトルの変動からみた「快適音楽」(その1)基礎レベルの変動の個人差と心身状態の影響について

受賞者氏名：西川雅高(化学環境部), 溝口次夫(地球環境研究グループ)

受賞年月日：平成3年8月22日

賞の名称：第8回エアロゾル科学・技術研究討論会「特別セッション」井伊谷賞

受賞対象：黄砂エアロゾルによる酸性雨の中和効果

主要人事異動

(平成3年10月1日付)

笹野 泰弘 配置換 地球環境研究グループ衛星観測研究チーム総合研究官
(地球環境研究グループオゾン層研究チーム総合研究官)

中根 英昭 昇 任 地球環境研究グループオゾン層研究チーム総合研究官

(平成3年9月20日付)

菊池 光彦 配置換 環境情報センター研究情報室長(長官官房会計課課長補佐)

鹿野 久男 併任解除 環境情報センター研究情報室長(環境情報センター長)

編集後記

環境研ニュースの編集委員に加わって数か月になりました。各部の研究者、環境研関係者が提出された原稿を詳細に査読した時、環境研が非常に多くの研究領域をカバーしていることに改めて驚きました。自分の研究をレベルを下げることなく、正確にかつ分かりやすく表現することの重要性がよく分かりました。また、環境研ニュースを月日を経て読み返すと違った楽しさがあることを知りました。環境研の歴史、研究者個人の成長、円熟、老化などがよく分かります。自分の仕事、研究哲学のアピールの場として本ニュースを積極的に利用されることを願っ

ています。業績にはなりませんが、結構、影響力があると思います。

先日、信州霧ヶ峰で私の所属する学会の若手研究者が主催する夏の学校に講師として参加する機会を得ました。昼は勉強、夜は酒という生活で4日間過ごしました。約200名の参加者の大部分は20才台で少なくとも気分だけは若返ってきました。若い人が環境研究に大いに関心を持っていることを肌で感じ心強く思いました。帰りに霧ヶ峰から白樺湖の方へドライブしましたが車だけでこのように自然を満喫できるのかと感心すると共にこれで良いのかなと懸念も感じました。(K.T)

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)