

2007年1月20日発行

CONTENTS

■巻頭言： 農産物の安全性を確保 するために	1
■特集： 予測モデルの開発	
①ADMER Ver. 2.0	2
②AIST-RAMSIS	4
③SCARRED Lung	5
■学会賞受賞のことば	6
■詳細リスク評価 テクニカルガイダンス	7
■新研究員紹介	7
■新刊図書のご紹介： リスクってなんだ？	8
■お知らせ 学会発表	8
■編集後記	8

独立行政法人農業環境技術研究所
理 事 上路 雅子



農産物の安全性を確保するために

健康に対する国民の関心は極めて高い。近年、BSE や鳥インフルエンザ問題、さらに、食品表示の偽装などが連続的に発生したことから、「食の安全・安心」を求めて食品行政が厳しく監視されている。所沢における野菜のダイオキシン汚染騒動も記憶に新しく、近隣地域で生産される野菜の不買運動にも発展し風評被害を起こした。科学的データに基づき速やかで的確な対応をしなかった場合、大きな社会問題になることを痛感した。

ところで、農産物の生産現場にも多種多様の化学物質が分布しており、それらによるリスクの評価と管理技術の開発が進められている。現在大きく取り上げられる物質はカドミウムと農業生産資材の肥料・農薬といえる。カドミウムは WHO/FAO 合同食品規格 (Codex) 委員会で穀類、野菜、いも類などの基準値が設定されており、各種農産物におけるカドミウム濃度のモニタリング調査が進められている。鉱山の多いわが国では、農耕地土壌中のカドミウム濃度が高い地域もあって、基準値超過率が高い作物もある。土壌での濃度レベルの低減に向けて、土壌の化学的洗浄や植物吸収機能を利用したファイトレメディエーションが試みられ、その有効性が検証されつつある。

また、農業資材については、その過剰使用により人の健康や生態系への影響が懸念されている。問題を回避するため、農作物や環境中における許容レベルや使用基準などを設定するとともに、多様な環境媒体での化学物質の挙動説明と動態予測モデルの開発、および影響軽減に向けた技術の開発研究が推進されている。特に、2006 年 5 月 29 日に導入されたポジティブリスト制度は、残留農薬基準を超過する食品の流通を禁止するもので農業生産現場に大きな衝撃となった。農産物の病害虫・雑草防除剤として農産物の安定供給に貢献する農薬であっても、残留農薬基準値が未設定の場合が多い。新たな制度での 0.01ppm という厳しい一律基準に従わねばならないこともあり、急遽、ドリフト (飛散) を防止する散布技術の導入や農薬使用方法が提示された。

植物は、その生命を維持、繁殖するために、体内に毒性化学物質をもち、それを出することで外敵と闘っている。天然毒素といわれるもので、例えば、ジャガイモのソラニン、わらびのブタキロシドなどは人間に対しても発ガン性を有している。これらに対応する先代の知恵として、品種改良やあく抜きなど天然毒素の除去方法が工夫されてきた。

農産物の生産には化学物質が深く関わっている。食の安全を確保する上で相互の信頼関係を構築することが必要であり、そのためには化学物質の毒性と暴露量を正確に把握できる科学的知見を集積するとともに、健康に被害がないレベルまでにリスクを最小化し、より大きな便益を得る方策を生み出す努力が不可欠といえる。

特集：予測モデルの開発

①曝露・リスク評価大気拡散モデル(ADMER) Ver.2.0の開発 - サブグリッドモジュールの導入で高解像度化を実現 -

環境暴露モデリングチーム 東野 晴行

◆はじめに

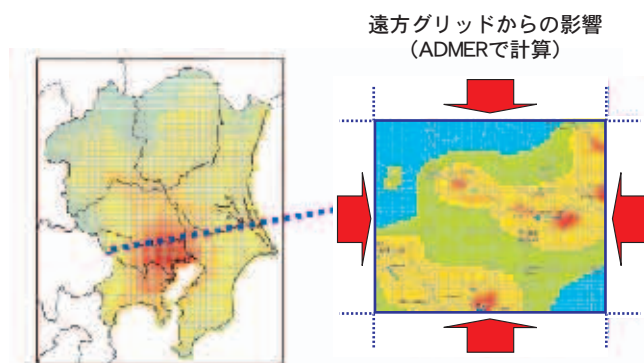
ADMER（正式名称：産総研－曝露・リスク評価大気拡散モデル(National Institute of Advanced Industrial Science and Technology - Atmospheric Dispersion Model for Exposure and Risk Assessment : AIST-ADMER)）は、操作が簡単で誰でも入手できることに加え、PRTR制度が施行され様々な排出量データが容易に入手できるようになったことから、ユーザーが年々増加しており、国、自治体、教育機関、企業など、すでに様々な場所で大気系化学物質のリスク評価に活用されている。しかしながら、モデルの普及と並行して、新たに様々な要望がユーザーからでてきているのも事実である。開発者のもとに寄せられた要望の中で最も多いのが、解析可能な空間解像度をもっと上げて欲しいという要望であった。これまでのADMERでは、空間解像度は 5×5 km（厳密には国調3次メッシュの5倍の約5km）に限定されていた。この解像度は、関東全体のような地域スケールでの分布状況を見るには最適な解像度であるが、ある特定の都道府県や市町村程度の領域で用いるためには、もう少し高い解像度で解析できるのが望ましい。これまでのADMERでは、解像度の限界により、評価したい地点が発生源に近い場合には計算値は実測値より低くなる。例えば、ADMERによる計算結果と既設の観測局での実測値とを比較する場合を考えると、都市規模が比較的小さい郊外都市では、発生源と観測局の距離がグリッド間隔より比較的近くなる場合が多いため、計算値が過小となってしまう。このような場所での実測値を再現するには、ある程度高い空間解像度が必要であった。

このように、狭い領域での解析精度の向上のためにはADMERの高解像度化が求められるが、空間解像度を上げると当然のことながら、計算時間や取り扱いデータの容量が増大する。そのため、解析領域全体のグリッド間隔を細かくするような単純な高解像度化を行った場合、ADMERの特徴の一つである日本全国のような広範な地域での濃度分布や暴露人口の推定といったような使い方が難しくなり、実用上問題が生じる。そこで、ADMERの全体の空間解像度を上げるような変更はせずに、指定した特定のグリッドについてより解像度の高い解析が可能なモジュールを開発し、これをADMERに組み込むことによって、特定の狭い領域についての詳細な解析を実現できるモデルを構築した。

◆サブグリッドモジュール

サブグリッドモジュールは、図1に示すように、まず、高解像度で計算を行うADMERの特定のグリッド(5×5 kmグリッド)を1つだけ選択し、その内部について100m～1kmのさらに細かいグリッド(サブグリッド)に分割して濃度分布を推定する計算を行う。

以上の方法で計算できるのは、対象とした特定の 5×5 kmグリッド内の発生源からの寄与のみである。そこで、サブグリッド計算対象のグリッド以遠の発生源からの影響



- ・特定のグリッドを選択し、その内部を高解像度(100m～1km)で計算
- ・遠方(当該グリッド以外)からの影響は、ADMERにより計算し足し合わせる
- ・高さ方向を考慮(一般的な3次元のプルーム・パフ式)
- ・気象データはADMERのものを使用(5km解像度で整備したもの)

図1. ADMERサブグリッドモジュールのしくみ

については、従来のADMERと同じ手法で計算しサブグリッドの計算値に足し合わせる仕組みを併せて構築した。つまり、サブグリッドの解析対象となったグリッド以外からの寄与が、対象領域内の全てのサブグリッドに一律に加算される仕組みである。このような手法をとることにより、高精度が要求される近隣の発生源については数100mの解像度で計算するが、それほど高い精度が要求されない遠方の発生源からの影響についてはこれまで通り5km解像度での計算となり、高い空間分解能と計算時間やデータ容量の効率化が同時に実現できる。ただし、隣接グリッドの境界付近に大きな発生源がある場合は、この手法では誤差が大きくなるため、隣接グリッドについては当該グリッドと併せてサブグリッド計算を行えるような仕組みも構築した。

図2は、サブグリッド導入による効果を検証するため、日本全国のベンゼンの濃度について、ADMER Ver.1.5とVer.2.0のサブグリッドモジュールを用いて100m解像度で計算した結果と実測値を比較したものである。Ver.2.0のサブグリッドモジュールを用いた計算結果は、Ver.1.5と比較して郊外都市における予測濃度が高くなり実測濃度に近い値となった。このように、サブグリッド計算により評価地点周辺の解像度を高くすることにより、郊外都市のように発生源密度が比較的低い地域や沿道のように発生源と評価地点が近い場所での予測精度が向上することがわかる。

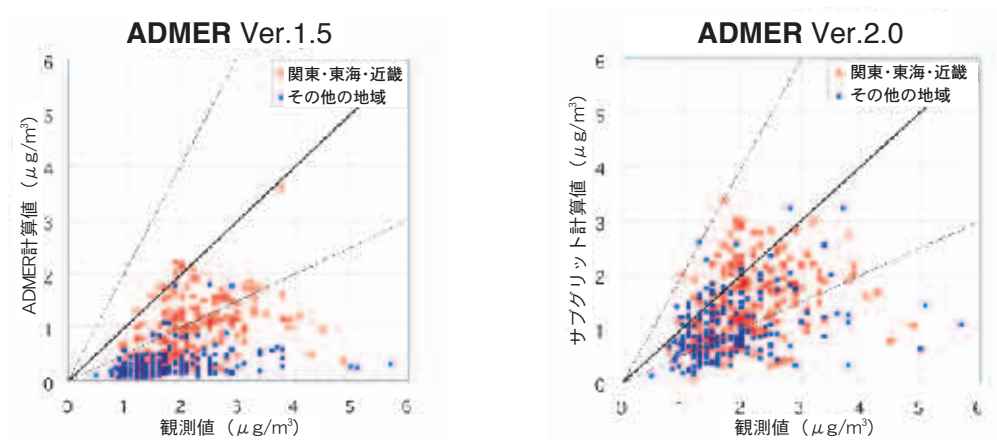


図2. 現況再現性の比較（平成14年度のベンゼン濃度、日本全国の観測点409地点で比較）

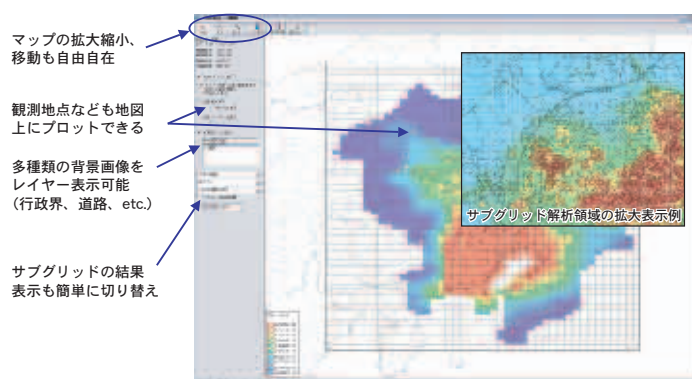


図3. ADMER Ver.2.0の濃度マップ表示画面（GISの搭載により操作性や表示の自由度が格段に向上）

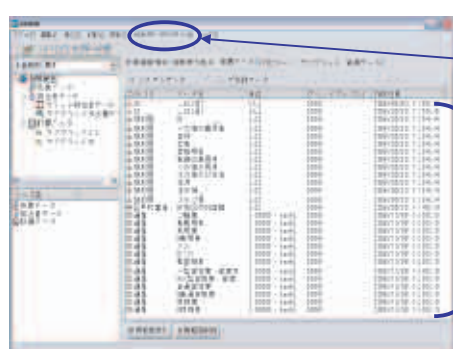


図4. ADMER Ver.2.0の内蔵指標データ表示画面

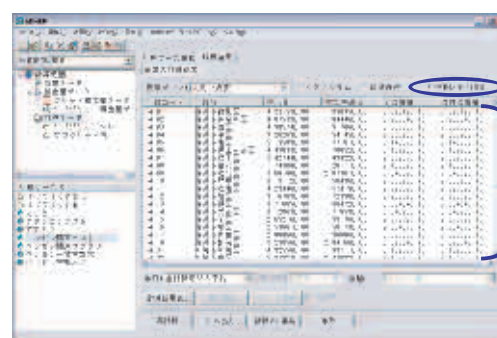


図5. ADMER Ver.2.0の行政区分集計表示画面

◆ ADMER Ver.2.0 のリリース

本稿で紹介したサブグリッドモジュールを搭載した ADMER Ver.2.0を、2007年1月にリリースした。今回のバージョンアップでは、サブグリッド機能の搭載による高解像度化に加えて、地理情報システム（GIS）の導入による表示機能の向上（図3）、グリッド排出量の作成や曝露人口の

推計に用いる各種統計データの自動ダウンロード機能の搭載（図4）、市区町村別の排出量や平均濃度を自動的に計算する機能を搭載（図5）するなど、様々な改良を同時に行った。

* ADMER Ver. 2.0は、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）からの受託研究「化学物質総合管理プログラム・化学物質リスク評価及びリスク評価手法の開発プロジェクト」の研究資金で行われてきた研究の成果です。

* ADMER Ver. 2.0は、これまでと同じように、CRMホームページのADMERのサイトで一般公開され、誰でも無償でダウンロードして利用することができます。(http://www.riskcenter.jp/ADMER/)

②沿岸生態リスク評価モデルの開発(瀬戸内海モデル)

水圏環境評価チーム 堀口 文男

CRM では、モデルや海洋の専門家以外の方々でも簡単にリスク評価が行える海域の生態リスク評価モデルの開発を行ってきた。2003年に東京湾モデル(AIST-RAMTB)、2005年に伊勢湾モデル(AIST-RAMIB)を一般公開し、無償配布を開始した。モデルは、3次元流動モデル、生態系モデルの計算結果を季節毎にデータベース化し、操作画面を Visual C++を用い GUIを採用することで、誰にでも簡単な操作で、化学物質の濃度解析および生物に対するリスク評価が行えるようにした。今回は、瀬戸内海を対象にしてモデル開発を行った。化学物質の負荷源は、河川、海域(船舶航路・港湾

および任意の点源)、大気からの流入を考慮することができる。解析結果は、水平・鉛直分布図と任意地点の時系列グラフにより確認することができる。さらに、計算結果を数値データ、画像データとして保存することができ、様々なアプリケーションで加工し使用することが可能となった。

NEDO プロジェクトの目標であった東京湾、伊勢湾、瀬戸内海における沿岸生態リスク評価モデルを全て完成することができた。瀬戸内海モデルについては2006年12月1日に公開、無償配布が開始されている。これらのモデルが行政、研究、教育等に活用されることを願っている。

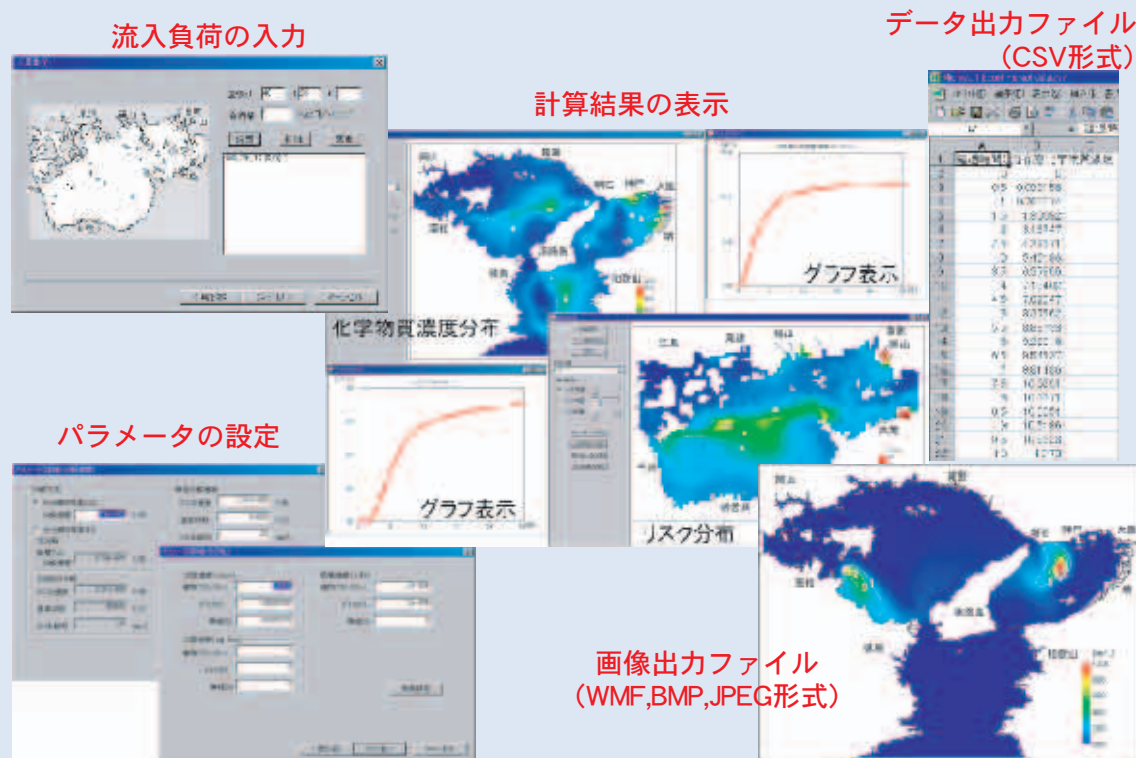


図1. 瀬戸内海モデルの主要機能概略図

* 瀬戸内海モデル(AIST-RAMIS)は、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)からの受託研究「化学物質総合管理プログラム・化学物質リスク評価及びリスク評価手法の開発プロジェクト」の研究資金で行われてきた研究の成果です。
* 入手方法は、インターネットサイトをご覧ください(<http://www.riskcenter.jp/RAMTB/>)。

③SCARRED Lungの開発

健康リスク評価チーム 鈴木 一寿

近年、アスベスト繊維やディーゼル粒子等の健康影響が問題となってきた。また、現在、工業ナノ粒子の毒性影響が懸念されている。これらのエアロゾル粒子の吸入に起因する健康影響は、これまでの主な評価対象であったガス状化学物質とは異なり、呼吸気道内における沈着特性および付随するクリアランス特性に大きく依存する。

経気道暴露に対する有害性影響評価の精緻化の一環として、国際放射線防護委員会 (ICRP: International Commission on Radiological Protection) のヒト呼吸気道モデルに基づき、Simple Code for Aerosols via the Respiratory Route to Estimate Deposition in the Lung (SCARRED Lung) を Microsoft Visual Basic.NET で作製した。このソフトウェア・ツールの使用により、図1に示される呼吸気道の各部位に対する粒子状物質の沈着割合等が容易に評価可能となる。理論の詳細は、ICRP Publication 66¹⁾および71²⁾に記述されている。



図1. 呼吸気道の解剖学的領域 (参考文献1より作成)

ユーザー・インターフェースのデザインを図2に示す。‘沈着’計算の入力パラメータは、粒子の直径・密度・形状係数、気道のサイズ・一回換気量・機能的残気量・死腔である。また、オプションの‘クリアランス’計算には、粒子の輸送速度・血液吸収パラメータ等の入力を要する。これらのデフォルト値はプログラムに内蔵されており、設定・変更は簡単に行える。

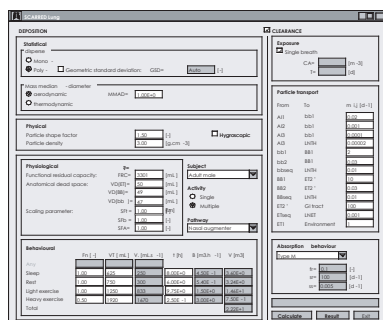


図2. ソフトウェアのデザイン

本ツールを用いた計算結果の例として、二酸化チタンの作業員に対する粒径別の重量ベースの沈着割合を図3に示す。沈着は空気力学的過程（慣性衝突、重力沈降）および熱力学的過程（ブラウン拡散）の競合により起こり、数百nmより大きい粒子に対しては前者が、小さい粒子に対しては後者がそれぞれ優勢になる。また、各過程による鼻・口・咽頭・喉頭に対する沈着効率は、それぞれ数 μm 以上、数nmの粒子に対して顕著に大きく、それらのサイズの粒子の肺深部への到達量は比較的少ない。それに対し、数十nm粒子の肺胞への沈着割合は比較的大きい。例示した条件下では、吸気中に含まれる直径20nmの粒子は大きめに、11%が鼻・口・咽頭・喉頭に、14%が気管支・細気管支に、50%が肺胞に沈着し、残りの25%は沈着せずに呼出される。

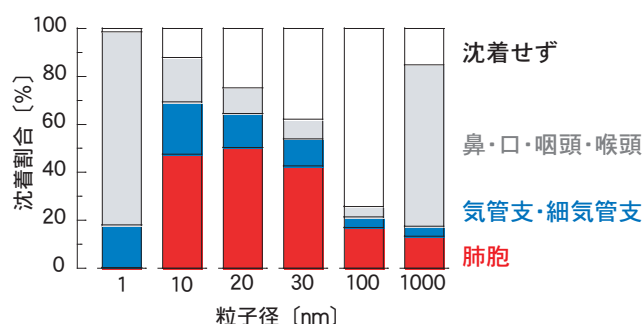


図3. 二酸化チタンの呼吸気道沈着パターン
(作業員: 5.5hrの軽い運動、2.5hrの着座)

今後は、現行のモデルを繊維状物質へ適用できるように改良する予定である。また、‘沈着’と比べて大きな不確実性を有する‘クリアランス’機序の解明、さらに、体内動態の予測、用量・反応関係の解析等への適用を計画している。

参考文献

- 1) ICRP (1994). Human Respiratory Tract Model for Radiological Protection. ICRP Publication 66. Annals of the ICRP. **24**(1-3), Elsevier Science Ltd., Oxford.
- 2) ICRP (1995). Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides, Part 4: Inhalation Dose Coefficients. ICRP Publication 71. Annals of the ICRP. **25**(3/4), Elsevier Science Ltd., Oxford.

* SCARRED Lungは、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) からの委託研究による研究成果です。本研究の一部は、筆者が(独)国立環境研究所に在職していた時に行われました。



平成18年度 大気環境学会 学会賞受賞のことば

大気圏環境評価チーム チームリーダー 吉門 洋



大気環境学会の年会は毎年秋に開催され、その際の総会で学会賞の授与と記念講演が行われます。今回は珍しく受賞者が3人となり、私がその中の一人でした。この学会賞は、目立った成果を挙げている40歳代くらいの人に贈られるという以前の印象に比べ、近年は研究を長年続けて何かしら多く積み上げた高齢者が受賞する傾向へと変化してきたように思われます。その年の受賞者のお名前を知って「あの先生がこれまで受賞されてなかったのか？」と意外に思うこともしばしばです。私なども高齢受賞の典型と言えるので、もしそのように受け止めていただけるなら幸いです、むしろ「こんな人がいたの？」と思う方が多いのではないかと、複雑な心境です。

私の出身は地球物理学の一分野としての気象学で、近年そこから巣立つ研究者はほぼ間違いなく地球規模の気候変動と関連した課題を選びます。しかし、私はもともと地域気象を課題とし、地球環境ブームにも乗らず、現在まで地域気象と地域大気汚染の関連メカニズムを追い続けてきました。そのような人間は大気環境学会でも徐々に減り、少しは希少価値が出てきたのかも知れません。とはいえ、大気環境の改善のために最前線を飛び回るような活躍してきた訳でもなく、ただ野外観測に取り組む機会を数多く与えられ、炎天下も凍える夜も、ときには高濃度汚染をも肌で感じながら、おもしろい現象を追って楽しんできたのが現実です。

研究テーマにも従来あまり執着せず、基本的なことを解明したら論文を一編書いておしまい、学会発表もしないま

ま論文が出て終わり、ということもありましたから、発表数も多くはなく、あまり人々の印象には残らないはずです。その裏で、旧通商産業省の業務だった産業立地のための公害事前調査に多くの時間を費やし、外に出ず後世に残らない報告書をたくさん作りました。そんな仕事ぶりながら、ここまで来て評価をいただけた幸運に感謝します。昨今はどうのような分野でも間断なく、しつこく成果を外部に宣伝することが求められるようになり、その環境に適応し、克服しなければ研究者であり続けることも難しくなってきたことは身につまされます。

なんとも、前時代の研究者の回想録のようなことを書き連ねてしまいましたが、2001年の発足以来、CRMに在籍したことが、私の仕事が外部に見える形にまとめるための契機となったことは確かです。1980年代に参加した関東平野における夏の広域大気汚染の研究で、高度に都市化した東京のヒートアイランド現象が汚染の広がり方に大きな影響を及ぼすことを発見しました。その主要ターゲットである光化学オキシダント(Ox)が現在改めて対策の強化を求められるようになり、実態解明のためにはヒートアイランドの考慮が不可欠になっています。幸いOxがCRMのリスク評価対象物質としても取り上げられ、改めて関東平野のOxの挙動をヒートアイランドと関連付けて解析することができました。これが昨年度、思いがけない論文賞受賞となりました。

他方、1970年代から90年代半ばまで各地の公害事前調査に営々と携わったいきさつから、同調査の定型的ツールであった拡散モデルを化学物質リスク管理時代に対応したモデルへと高度化するプロジェクトに中心的に関わることができました。それがMETH-LISという経済産業省標準モデルとして実を結び、CRM発足後の改良によりきわめて社会的に広く受け入れられるまでになりました。CRMが作成してきた詳細リスク評価書シリーズでも、METH-LISが基盤的な評価ツールとして活用されているのは喜ばしいことです。

スポーツにおける金メダルなどと異なり、学会賞のような栄誉はそれをねらって努力するものではなく、夢中で歩いていると突然降ってくる晴天の霹靂(へきれき)です。振り返ってみれば、研究環境を自分で切り開いたと言える部分はわずかで、それよりも、たまたま置かれた環境の中で周りの先輩や同僚たちの流れを取り込み、支えてくださる人々の力を借りてきたことがだんだん形を成し、大きな部分を占めているのだと気づきます。その流れの中に落ちた霹靂が今回たまたま私に当たったのだと考えずにはいられません。これまでにご支援をいただきました多くの皆様に、深く感謝いたします。

● 詳細リスク評価テクニカルガイダンスー詳細版その4ー

花井リスク研究所 花井 荘輔

前号につづき、詳細リスク評価テクニカルガイダンスー詳細版その4を紹介します。

● 詳細版 (その4)

ー分布のあるデータの処理ーより定量的な評価のために

化学物質の確率的リスク評価 (Probabilistic Risk Assessment, PRA) に必要な分布をもつデータの処理法の基本を解説しました。中心の問題は、モンテカルロ (Monte Carlo, MC) 法ですが、その発展として、ベイズ解析、マルコフ連鎖モンテカルロ (Markov Chain Monte Carlo, MCMC) 法の基本も対象としました。これらの統計処理手法の詳細は専門書に譲るを得ませんが、これらの手法を化学物質のリスク評価に応用する考え方を整理しました。

また、これまで公開された詳細リスク評価書での分布データ処理の状況をまとめました。

いわゆる PRA では、データの変動性 V : Variability と不確実性 U : Uncertainty の処理が重要です。ヒトの体重のような分布 V をもつデータを暴露評価に反映させるには、その分布の型 (例えば対数正規分布) を反映するランダムサンプリングが必要であり、モンテカルロ法が標準的に使われます。さらに複雑な系では、データ不足、あるいは記述力不足による U の寄与と、データの本質的な変動による V の寄与を分離して解析することにより系に関する理解が深まりますが、そこで2次元モンテカルロ法が顔を出します。

多くのデータ項目についてその分布の型をすべて実験で決めることは不可能です。出発点として専門家の判断を事前確率分布とし、利用できる観測データを加えて実際に

りよく反映する事後確率分布を得ようというのがベイズ解析の基本です。

リスク評価でますます重要になりつつある生理学的ファーマコキネティクス (Physiology-Based Pharmacokinetics, PB-PK) 解析では、多数のパラメータが階層構造的に組み合わせられた複雑なモデルを解析的に解くことは困難なので数値シミュレーションが利用されます。そのプロセスー例えば、ベイズ法によるモデル化、サンプリング、繰返し計算による収束解へーにマルコフ連鎖モンテカルロ (MCMC) 法が利用されます。

現在のところ MCMC 法のリスク解析への応用はフランスの F.Y.Bois らの欧州勢が主導している印象ですが、2006 年の秋には、米国環境保護庁 (U.S. EPA) が主催した関連のワークショップが開催されており、今後盛んになるのではないかと思います。

各項目のやや詳しい解説を付録としました。

付録Ⅰ 分布型の選択

付録Ⅱ モンテカルロ法

付録Ⅲ サンプリングの方法

付録Ⅳ ベイズ法

付録Ⅴ MCMCーマルコフ連鎖モンテカルロ法

付録Ⅵ 測定データそのもののバラツキ

● 新研究員紹介



リスク管理戦略研究チーム
研究員 小林 憲弘

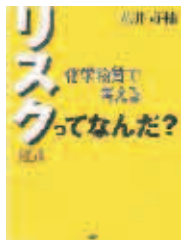
10月1日から、リスク管理戦略研究チームの一員として、NEDO プロジェクト「ナノ粒子特性評価手法の研究開発」に参画することになりました。

2004年に横浜国立大学において博士課程修了後、2006年9月までの2年半は、特別研究員としてリスク解析研究チームで勤務していました。リスク解析研究チームでは、主として鉛の詳細リスク評価書の策定に従事し、その中でヒト健康リスク評価全体の解析および執筆を担当しました。鉛の詳細リスク評価書は2006年9月に出版され、英語版もまもなく公表される予定となっています。

今回のNEDOプロジェクトでは、主としてカーボンナノチューブ (CNT) の詳細リスク評価書の策定を担当する予定となっていますが、CNTを含むナノ粒子のリスク評価は、これまでのリスク評価とは大きく異なり、ヒトへの暴露についても、有害性についても大きな不確実性が存在するため、精度の高いリスク評価は困難であると考えられます。しかし一方で、リスク評価に必要なデータを取得するために、既存のデータを収集するだけでなく、独自に有害性試験や、実際の作業環境におけるモニタリングを行うことも計画しており、非常にやりがいを感じています。社会に受け入れられ、実際の政策に反映されるような評価書の完成を目指して、日々努力していきたいと思えます。

■新刊図書のご紹介 リスクってなんだ？－化学物質で考える

花井 荘輔 著



丸善株式会社
A5版 184頁 定価2,520円
ISBN 4-621-07754-6

●本書「まえがき」より

いろいろな局面で社会的議論を有効に進めるためには、リスクに基づく意思決定が重要だと考えています。リスクとはなにか、その定量的評価をどう進めるか、その結果をどのように意思決定につなげるのか。これらの問題を私なりに捉えて、できるだけやさしく書きました。

「化学」となんらかの関係を持つ人－特に、これから化学を学ぼうとする若い人など－は、もちろんのこと、日常生活において化学物質との接点を持つ一般の人にも「化学物質との付き合い」の基本に「リスクの考え方」をおいて欲しいと願っています。

● Information

お知らせ

◆学会発表(2007年2月～4月)

■第41回日本水環境学会年会

大阪産業大学、2007年3月15～17日

石川百合子、川口智哉、白浜光央

・金属の水系暴露解析(1) 産総研－水系暴露解析モデル(AIST-SHANEL)の開発

川口智哉、白浜光央、石川百合子

・金属の水系暴露解析(2) 産総研－水系暴露解析モデル(AIST-SHANEL)の検証

川本朱美、恒見清孝

・金属の水系暴露解析(3) 一ニッケルを対象とした寝屋川流域の事例－

対馬孝治、内藤 航

・金属の水系暴露解析(4) 一亜鉛の高濃度地点の類型化と発生源解析－

加茂将史、対馬孝治、内藤 航

・集団レベル評価による新たな生態リスク評価 亜鉛を例にして

恒見清孝、永井孝志、川本朱美

・河川水中における重金属類の形態分析

林 彬勲、孟 耀斌、松浦聡子、根本 淳、東海明宏

・アルコールエトキシレート(AE)の生態リスク評価

林 彬勲、孟 耀斌

・LC50及びNOECの毒性データを用いた個体群レベル生態リスク評価手法の開発 ① 一外挿手法の提案と検証－

孟 耀斌、林 彬勲

・LC50及びNOECの毒性データを用いた個体群レベル生態リスク評価手法の開発 ② 一外挿手法における不確実性の検討－

■第54回生態学会大会

愛媛大学、2007年3月19～23日

加茂将史、対馬孝治、内藤航

・化学物質の生態影響 一亜鉛のリスクを評価する－

林 彬勲

・化学物質の生態リスク評価 一手法および課題

Editor's Comment <編集後記>

昨年11月からノロウイルスを主な原因とする感染性胃腸炎が猛威を振るい、全国的に過去10年間で最大規模の流行となっています。環境中や食品中に存在する化学物質のヒト健康に対するリスク削減のためにいろいろな方策が取られていますが、現実にかかる健康被害の原因はむしろ微生物や天然毒素であることが多いことも事実です。CRMが開発した様々な予測モデルが、ヒト健康に影響を及ぼす多様な要因のリスク予測と、リスク削減対策の優先順位を示すことに役立つことを願っています。

* 禁無断転載複写：ニュースレター掲載記事の複写、転載、磁気媒体等の入力等は、発行者の承諾なしには出来ません。
* この印刷物は、環境にやさしい紙とインクを使用しています。

お問い合わせ・連絡先



独立行政法人産業技術総合研究所 化学物質リスク管理研究センター

〒305-8569 つくば市小野川16-1

Phone 029-861-8257 FAX 029-861-8934

E-mail: crm_webmaster@m.aist.go.jp URL: <http://unit.aist.go.jp/crm/>

2007年1月20日発行 第18号

発行者：独立行政法人産業技術総合研究所

化学物質リスク管理研究センター

企画・編集：有限会社 イカルス・ジャパン 武居綾子

プリント・デザイン 株式会社デジタル印刷