



2005年10月20日発行

CONTENTS

- 巻頭言：市民にとっての
化学リスク管理
ー誰に何を伝えるか
..... 1
- 特集：リスク評価の
「読み書き・そろばん」
..... 2
- 詳細リスク評価書：
短鎖塩素化パラフィン
..... 8
- 国際学会参加報告：
Indoor Air 2005
..... 10
- 平成17年度社団法人環境科学会
奨励賞受賞のことば
..... 10
- 平成17年度研究講演会開催
のご案内
..... 11
- 新研究員紹介 11
- お知らせ
学会発表..... 12
- 編集後記..... 12

(独) 製品評価技術基盤機構
理事長 御園生 誠



市民にとっての化学リスク管理ー誰に何を伝えるか

膨大な数の“化学物質”に比べ、リスク情報のある“化学物質”の数は極端に少ない。それでも、我々は概ね安全な生活を送っているし、公衆衛生・医療の進歩、普及により寿命も大幅に延びた。とはいうものの、予測や対応の手遅れで重大な危害が発生することがあるので油断はできない。このような状況の中で、一般市民は、どう判断し（リスク評価）、行動すればよいのだろうか（リスク管理）。一般市民といっても一色ではないが、多数の市民にとっては、行政と製造業者がきちんとリスクを管理してくれて、自らは気を遣わなくても安全なのが一番である。次善の、そしてより現実的なケースは、リスクの程度をおよそ知り、ほぼ安全な行動を選ぶことができ、その結果、一応安心していただけることである。

ある鉄道会社では、鉄道事故の際、本社が事故現場と連絡を取り、統一見解を出してから、乗客に放送で知らせていた。その結果、乗客はなかなか状況が把握できず、イライラすることになる。あるとき、手違いで現場と本社のやりとりが乗客につつぬけになって放送されたところ、乗客は事態を理解してイライラしなかったそうである。このエピソードから、安心にとって大事な二つのことが読み取れる。一つは、生の情報を公開することの重要性。もう一つは、公開情報から、自分の持っている常識をもとに類推して、リスクの程度をおよそ判断できることである。

化学リスクの場合、生情報だけでリスクの程度を判断できる市民はごく少数であろう。従って、多くの市民が分かるような情報を発信することが求められるが、これは頭書に述べた事情により非常に難しい。さらに、歪曲の恐れもある。そこで、専門家たちは、市民がすべからず化学リスクに関する基本的な考え方と知識を「常識」として持つことを要求することになる。もちろん、「常識」の普及による市民の啓発は必要だが、受ける側の多くの市民にとっては相当に面倒である。

そこで、安心のため社会が必要とする機能に、化学リスクを分かりやすく説明をする良心的な“解説者”（広義のリスクコミュニケーターなど）の存在と、その人たちに対しての適切な知識の供給がある（多分、もっと重層的なネットワークが必要だろう）。筆者の所属する(独)製品評価技術基盤機構（NITE）では、最近、“解説者”による活用を期待し、良質のリスク情報を体系化して伝えるホームページを開設した（<http://www.safe.nite/management/>）。お試しいただき助言をいただければ幸いである。



特集： リスク評価の「読み書き・そろばん」

ーリスク評価支援ツールの活用ー

化学物質管理において、行政、事業者、そして市民がリスクとベネフィットの解析に基づいて意思決定を行うとともにその過程や結果を広く公表し、コンセンサスを得るためには、リスク評価の専門家だけではなく、化学物質のリスク管理に関わる幅広い人々が利用することのできる共通の「読み書き・そろばん」となるリスク評価支援ツールが必要です。CRMではこれまでに、AIST-ADMERを初めとする環境濃度予測モデルや、*Risk Learning*といったリスク評価支援ツールの開発に力を尽くしてきました。CRMの開発したツールを実際に活用している事例として千葉県が実施している有害大気汚染物質の環境リスク評価事業、そしてツールの普及を目指すCRMの試みとして大阪大学での講義についてご紹介致します。

① 環境リスク評価事業における濃度予測モデルの適用

千葉県環境生活部環境政策課環境影響評価・指導室 副主幹 石崎勝己氏に聞く

(聞き手：イカルス・ジャパン 武居綾子)

有害大気汚染物質環境リスク評価事業

まず、千葉県で実施している有害大気汚染物質の環境リスク評価事業についてご紹介をお願いします。

現在、千葉県では、平成16～18年の3カ年計画で化学物質総合対策事業を実施しています。

千葉県化学物質総合対策事業

- ① 化学物質対策総合検討調査
 - ・ 包括的化學物質対策検討調査
 - ・ 有害大気汚染物質環境リスク評価事業
- ② 化学物質情報提供事業（ホームページでの情報公開）
 - ・ 千葉県化学物質排出量（PRTRデータ）検索システムの構築
 - ・ 千葉県版PRTRデータ県民ガイドブックの作成
 - ・ PRTRデータ集計結果報告書の作成
- ③ 化学物質環境実態調査
 - ・ 環境ホルモン（内分泌攪乱化学物質）実態調査等

事業体系は、大きく三つに分かれており、有害大気汚染物質環境リスク評価事業は、包括的化學物質対策検討調査とともに化学物質対策総合検討調査の中に位置付けられています。包括的化學物質対策検討調査は化学物質対策の体系を見直し、全体像をもう1回再構築することを目指しています。その発端としては、PRTR制度の導入や化審法の改正によって人の健康の保護に加え、生態系への影響の観点からも環境保全対策の必要性が高まったこと、また、最近では子供等の脆弱者への配慮も叫ばれ、化学物質対策を取り

巻く状況が変化しているといったことがあります。これまで千葉県も様々な取り組みをしてきましたが、再度、県の役割を明確化し、化学物質対策を考えていくために、全体像やあり方を検討する調査を進めています。一方、有害大気汚染物質環境リスク評価事業については、これはまさにPRTRデータが開示されたことと、後でご説明しますが、特に千葉県の特徴を加味して地域に応じた対応が必要だろうということで開始された事業です。

もう一つの柱として、リスクコミュニケーションの関係で化学物質情報提供事業を実施しています。これは今後リスクコミュニケーションを推進するにあたって、基礎となるデータをよりわかりやすく提供が必要があると考え、自治体として千葉県のPRTRデータを県民の皆様が自分のニーズに応じて集計結果を得られるような検索システムを16年度に構築しました。もうしばらくしますと、このシステムが公開される予定になっています。さらにPRTRデータを読みくくためのガイドブック、国でも環境省が作成していますが、これの千葉県版のようなイメージのものを作成、また、PRTRデータを詳細に集計し、解析した集計結果報告書を別途作成し、この3本立てをホームページ上で公開します。

さらに化学物質環境実態調査として、内分泌攪乱化学物質の実態調査を実施し、大きくこういった三つの柱で事業展開を進めており、その中の一つとして、有害大気汚染物質の環境リスク評価事業があります。この事業の背景ですが、まず一つはPRTR制度によって環境中への排出量データが明らかになった、整備されたということです。さらに毒性評価についても、国の調査に基づく情報が順次公表されてきている。加えて、リスク評価を実施するためのツール、AIST-ADMERとかMETH-LIS、こういったツールも提供されています。

一般環境を対象としたリスク評価は、例えば環境省では初期環境リスク評価、また、経済産業省関係では独立行政法人製品評価基盤機構（NITE）が初期リスク評価書の公表を最近開始しています。しかし、これらはあくまでも一般環境の評価としてこの程度ですという目安ですから、その先に県の役割として、公表されている情報やツールを活用して地域の特性や実情に応じた対応が求められます。また、今後の化学物質対策はそういったリスク評価の結果に基づくマネジメントが必要になってくるといった背景があります。さらに、千葉県の特徴として、東京湾の臨海部には石油コンビナートがあり、化学工業中心に、特に有害大気汚染物質の大量排出事業所が集中しています。PRTRデータを眺めた中で千葉県としては、特に有害大気汚染物質についての環境リスク評価を実施する優先度が非常に高いのではないかとこの事業を開始するきっかけになりました。

この事業の目的ですが、繰り返しになりますが、東京湾の臨海部に発生源が集中していることから、単純に一つの事業所の影響だけではなく複数の事業所の広域的な影響が懸念され、県として広域の環境リスク評価を実施するという目的がありました。その対象は、基本的には今後の排出事業者対策を念頭、主眼において調査を実施しますので、調査結果は場合によっては今後の事業者指導、自主管理の

考えています。

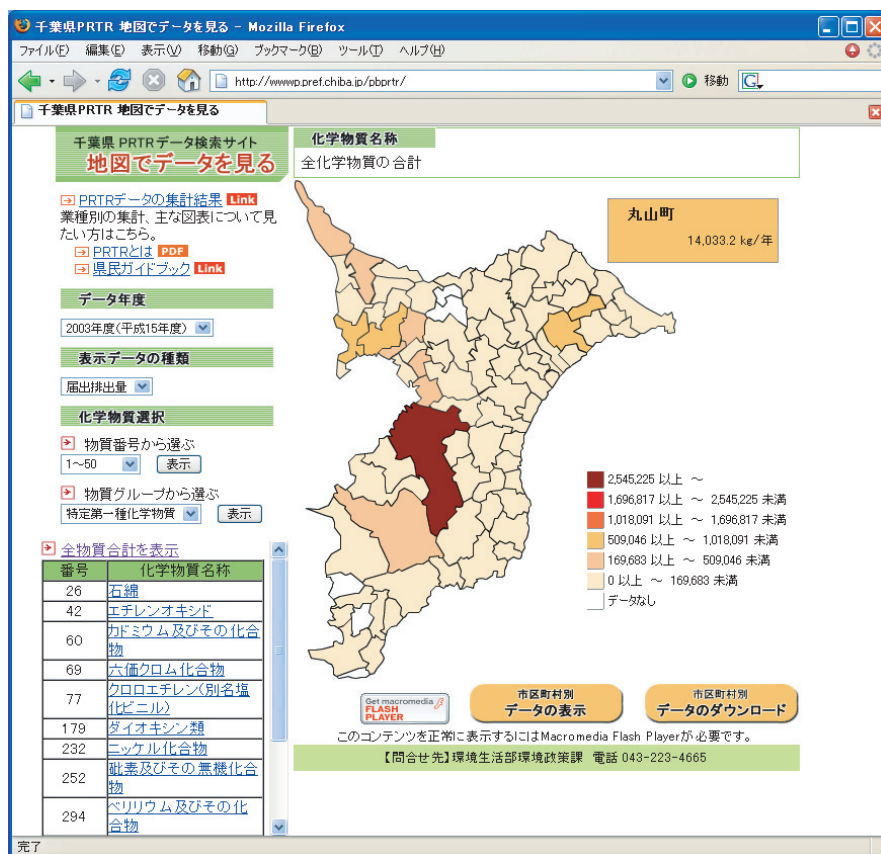
もう一つの目的として、県独自のリスク評価体制の整備があります。現在、この事業は県の環境研究センターが中心となって実施していますが、このセンターがリスク評価の手法を確立し、評価ツールを適用したリスク評価体制を整備できれば、毎年更新されるPRTRデータを利用した継続的なリスク評価が実現できます。さらに、今後の削減対策を見込んで、どの程度効果があるかといったシミュレーションもこうした体制で実施していければと思っています。

調査対象物質ですが、これは千葉県のPRTRデータをもとにした排出量と毒性評価の値がありますので、これらを考慮して優先取組物質として1,3-ブタジエンをはじめとする15物質*を選びました。

調査方法は、AIST-ADMERを用いた千葉県全域を対象にした概観調査とMETI-LISを用いた精密調査の二つに大きく分けられます。つまり概観調査で見て、その中で特に濃度が高い地域が出てくる、それが千葉、市原、袖ヶ浦のコンビナート地帯、中心は市原市ですが、その地域についてはさらにMETI-LISを用いた詳細調査をやっていくとするものです。詳細調査、精密調査と言っていますが、一つには現況濃度の予測と、プラスアルファ施策将来ということで、ある程度の削減効果を見込んだシミュレーションを実施する計画です。

* リスク評価事業対象15物質：1,3-ブタジエン、1,2-ジクロロエタン、クロロホルム、ベンゼン、アクリロニトリル、酸化プロピレン、キシレン、塩化ビニル、塩化メチレン、酢酸ビニル、ホルムアルデヒド、トルエン、スチレン、エチルベンゼン、エチレンオキシド

千葉県化学物質排出量等（PRTRデータ）検索システムのイメージ



千葉県PRTRデータ検索サイト <http://www.pref.chiba.jp/pbprtr/>

また、この調査の実施に当たっては、先ほどご紹介した包括的化学物质対策検討調査、今後のあり方を検討する調査の中に専門家の検討委員会を設けており、この検討委員会にリスク評価事業の内容も諮問し、ご意見を伺いながら進めています。この検討委員会にCRMの東野先生に参加していただき、リスク評価のノウハウをお聞きしながらこの調査を進めています。

AIST-ADMER、METI-LIS導入の経緯

当初よりAIST-ADMERとMETI-LISを適用する計画でこの事業は開始されていますが、それまで、環境中濃度のモニタリングは千葉県でも実施していたのでしょうか。

有害大気汚染物質のモニタリングは常時監視の中に位置付けられていますので、実施しています。ただし県内全域の限られた地点です。それ以外に、市原市のコンビナート施設のすぐわきに位置する環境研究センターでは、研究目的ですが揮発性の有害大気汚染物質について連続測定を行っています。連続測定というのは1時間おきにサンプリングし、分析を行い、少し抜けている期間はありますが年間3000時間程度のデータが蓄積されています。このモニタリングの結果と今回のAIST-ADMER等の予測結果を比較しながら事業を進めています。

環境濃度予測モデルの利用は、モニタリングを実施しても現実にはかなり限界がある、その辺がきっかけになっているのでしょうか。

そうですね。予測モデルの利用には、モニタリングデータを補完するという意味合いがあると思います。その他に、物質ごと眺めたときに全県で一様に全部の物質を、モニタリングする必要があるのかという疑問に答えるということもあります。例えば、実施していない物質について判断が必要になったときにモデルを使ってある程度予測をし、予測データによるリスク評価をして、十分安全側に傾いているということであれば、モニタリングをする必要性も薄れていきます。また逆のケースもあるかもしれない。あるいは発生源近傍だと、モニタリング地点が足りない、こういった場所でもやったほうがいいということも見えてくる可能性があります。予測モデルを使うことにはそういった意義もあると思います。

事業への導入の経緯を、もう少し詳しくご説明いただけますか。

今後の化学物質管理では、地域の特性に応じたりリスク評価をして、必要な対策を講じていく必要がありますが、具体的にどうやってリスク評価をしようかと考えたときに、これまでのように県が独自にモデルを開発して評価するという選択肢が一つありました。しかし、最終的にはリスクコミュニケーションに結びつける必要があり、そのためには当然モデルの検証、モデル自体の公開、さらにモデルの更新を県独自で実施しなければなりません。一方、先ほど背景として説明したように、一般に公開されていてだれでも利用できる評価ツールがあり、さらにAIST-ADMER、METI-LISはその信頼性に関してそれぞれ一定の評価が実施されていました。今後実際に活用していく中でバージョンアップも当然期待できる。また、だれもが使えることから、

やったらこういうデータです、場合によっては事業者が自らやったらこうですと、同じ土俵に立って評価を検討できることが非常に重要なのかなということもあり、公開されているAIST-ADMER、METI-LISを利用することになりました。

濃度予測モデル適用の課題とCRMへの要望

実際に濃度予測モデルを使用されて、いかがでしょうか。

特にMETI-LISですがこれまでに3物質やってみて、モニタリングデータと比較するとなかなか結果が合わない部分があり、これをどう考えるのかなというのが今一番苦慮しているところです。その他、実際にモデルを回すまでの幾つか問題点というか苦労した点がありました。一つはAIST-ADMERですが、AIST-ADMERは広域モデルがゆえに、データとして千葉県に限らずある程度広域のデータが必要となり、今回東京、神奈川、埼玉、茨城の範囲までのデータを入手しましたが、その入手としていってもなかなか単純にはできません。AIST-ADMERへの入力にはメッシュデータが必要になります。メッシュデータにはPRTR届け出外のデータを細分化したデータが必要になり、その入手の問題が今後もやるたびに付きまといていきます。(社)環境情報科学センター(CEIS)では1キロメッシュのデータ、NITEでは5キロメッシュのデータを持っています。今回はメッシュデータについてはCEISから入手して利用していますが、データの切り方、細分化とか、そういう方法の詳細に違いがあることが考えられ、その違いが予測結果にどう関わるかの検討も必要です。

さらにはバックグラウンド濃度の設定の問題があります。今回の事業で設定したバックグラウンド濃度は二つあります。広域モデルとしてのAIST-ADMERを動かす際のバックグラウンド濃度が一つ、もう一つはMETI-LISを動かすときのバックグラウンド濃度です。後者については、手法としてCRMの1,3-ブタジエンの詳細リスク評価のやり方をベースにして、詳細調査でMETI-LISを動かすエリアについてはその発生源を取り除いてAIST-ADMERを回してバックグラウンド濃度にしましたが、そのバックグラウンド濃度が妥当かどうかという問題があります。物質によってはバックグラウンド濃度をもう少し予測結果に上乗せすると、意外にいい結果になりそうだというものがあつたりもします。

もう一つの課題はMETI-LISに入力する建物データの入手です。今回は事業者対象のアンケート調査を実施しましたが、事業者には負担がかかる話なのでこれも入手に苦労しました。METI-LISはある一つの排出事業所に対する特定のエリアを対象にして予測することを想定していますが、今回千葉県の場合は広域影響を見たいということで相当に広い範囲をMETI-LISに入れていますが、建物情報にしても相当な数になり、余計苦労しているところはあります。

AIST-ADMERが想定している広域とMETI-LISが想定している発生源近傍と、その中間に当たるような範囲も予測ができないと千葉県の実情には合わないということでしょうか。

そうですね、その辺りは今後の要望というところですが、ある程度の広いエリア、広いといっても数十キロ四方ぐら

価できないのかなという疑問があります。その辺もう少しある程度広域といいますか中域といいますか、その辺のエリアを予測するときに何かいい方法がないのかなと。例えばMETH-LISに、発生源の情報は入れるけれども、建物情報を無視してもある程度こういう利用の方法がありますよとか。何かそういう活用の方法があると助かります。

濃度予測モデルの利用について検討委員会の専門家の先生のご意見はいかがでしょうか。

最終的な結果はまだ取りまとめ中なのでこの後の検討委員会にけることになってますが、途中段階で何のためにやるのかというようなご指摘がありました。それについては、先ほどもお話ししましたが、要するにモニタリングに限界があり、そういったものを見直す、あるいは補完する意味でこういったモデルを利用する利点がありますという説明をしています。

さらに質問が出たのは、従来のこういった予測は古いデータに基づいていて、得られた結果はその時点の予測で決してリアルタイムではない、その点をどう考えるのかという話もありました。確かにそういう問題を抱えています。ただし、今回予測モデルを活用するノウハウを蓄積し、なおかつPRTRデータが1年遅れではありますが入手できずに活用できると少なからず穴を埋められるという期待があります。もう一つ大きいのは、事業者対策を考えたときに施策将来を見込んで、その数字を入れた効果のある程度予測できるのが非常に大きい利点なのだと思います。さらに特に発生源近傍がどのエリア、どの範囲まで影響を及ぼしているかの概略を把握することができるので、多量排出事業者の存在が一般環境まで影響を及ぼしているかどうかをモデル予測によってある程度推測することができます。

今回やってみて、現実的に確かに発生源近傍は高濃度ですが、ある程度距離を置くと極端に濃度が下がりますので、特に工業専用地域のようなところで、一般住居とある程度エリアが離れる、千葉の場合コンビナート地帯は分離されていますので、こういったところでは、一般環境では濃度は大分下がっているというのが実感です。

ただし、モニタリングデータとの乖離をどう考えるか、これは如何ともしがたい部分がありますね。

オーダーでいうと、かなりの差になりますか。

オーダーが変わることはありませんが、どうでしょう、例えば傾きが1であればいいけれども1.5とか。実は、逆もあります。今回傾向を見ましたが、必ずしも予測結果のほうが高く、実測値より安全側になる訳ではない。物質によっては予測結果がモニタリングデータに比べて低いケースもあって、この辺をどのように考えていったらいいのかなということも、今後検討して欲しいところです。要因として、モデル自身の問題ではなく、別の発生源の関与といった、いろいろな可能性が考えられます。ただ、固定発生源しかないような物質でもそういった傾向があるので、検討が必要です。

他には何か、さらに改良を望む点はございますか。

モニタリングデータと予測結果を変な話、フィッティン

グさせるといいますか、そうしたときに何がきいてくるのだろうというところがあって、細かな話になってしまいますが、例えば道路の線源の入れ方とか、そういった細かなところでももう少しパラメータといいますか、工夫があってもいいのかなという希望はあります。

総合的なリスク評価を目指して

今後千葉県の実業を推進する上で、環境濃度予測モデル以外にCRMに期待することはありますか。

現在進めている有害大気汚染物質環境リスク評価事業の中で、リスク評価をどうするかという点がまだ固まっています。県がどこまでできるかという話が一つあって、例えばCRMのように毒性評価から全部やるのは非常に困難ですし、毒性評価は基本的にはそれぞれがやってもあまり意味がなくて、どこかでしっかりやっていただければいいということがあります。今回、千葉県では15物質のリスク評価を進めていますが、必ずしも毒性評価のデータが出そろっているわけではなく、この辺も一つ苦勞しそうなところです。ぜひともそういったところでもCRMなり、これは別にCRMでなくても環境省でもいいのですが、毒性評価は国の役割と考えている部分ですので、そこでオーソライズしていただけると非常にありがたいです。

特に発がん性などは、データがない中で無理やり評価しているところがあります。既存のデータベースから発がん性のユニットリスクを引用してリスク評価を実施する、そうすると意外にその影響が大きいという結論になることもあります。それをどう考えるのか。基本的な考え方ですね。その辺をぜひともあわせてお願いしたいと思います。

あと暴露経路の考え方ですね。今回はとにかく有害大気汚染物質のリスクが一番高いということで大気からの吸入影響だけを取り上げて評価していますが、当然ある物質を考えれば暴露経路全体を見る必要があります。今回はあくまで一般大気中の濃度を予測して、それがどうかという評価だけをしています。大気以外の室内とかそういったそれぞれ暴露経路まで全部見ているわけではないので、リスク評価といってもある一端しかやっていません。全体を評価できる枠組みがあるといいと思います。暴露経路もある程度の基礎情報があるとそれだけでも随分違います。初期環境調査のように、この物質については一般大気からの影響はこの程度、室内からはこの程度、飲料水からこの程度、食物からこの程度、ある程度の配分をしてくれるだけでも随分助かります。できたら濃度予測モデルだけではなくてトータルとしてのリスク評価の方法といった情報を提供していただけるといいなと思います。

CRMでは、環境暴露評価の経験が一番蓄積されているので、環境濃度予測モデルの公開が先行していますが、並行して毒性評価や総合的なリスク評価手法の開発を進めています。化学物質管理の実務に適用できる評価ツールの開発、普及をこれからも推進していく計画ですので、今後ともCRMの活動に期待していただければと思います。ありがとうございました。

* この記事は、千葉県環境生活部環境政策課環境影響評価・指導室、副主任石崎勝己氏とのインタビューを再構成してまとめました。インタビューにご協力いただきました千葉県環境生活部ならびに石崎様に改めて厚くお礼申し上げます。尚、記事の中でご紹介している千葉県のPRTR検索サイトは既に公開されています。

② 公開評価ツールの普及活動－大学での演習を通じた試み

水圏環境評価チーム チームリーダー 東海 明宏

CRMで開発され、公開された暴露評価、リスク評価のツールの普及を意図し、平成17年4月から9月にかけて、毎月1回（土曜日の午後）、大阪大学に設置された環境リスク管理のための人材養成プログラムの場を活用させていただき、リスク評価の考え方、手法に関する講義と実習を行った¹⁾。以下に、この経験を通じて、得られたことを目的、内容、成果、今後の課題にわけて紹介したい。

◆目的

この演習は、参加者の便を考慮し、市内中心部に立地する大阪大学中之島センターにて開講され、受講者の内訳は、社会人38名、大学院生26名であった。受講者が、大学院生の場合、ある限度のもとで、大学院修了要件単位の振替が認められるが、社会人受講者に対しては、学位認定を目的としたものではない。この演習の目的は、詳細リスク評価書とはどういったものであるかを理解し、評価書を策定するためにCRMで開発した手法とリスク評価の実際を実例と実習を通じて学習することにある。特に、手を動かすことで数字の意味を1つ1つ検証しながら進めることの重要性を伝えることにポイントをおいた。必要に応じて、CRMで開発したソフトウェアを活用していただき、各自が推定した「リスク」を「手のひらに載せたときに、その重さを感じ取れること」を目標に掲げて実施した。

◆内容

講義・解説内容は表1に示すとおりで、毎回、評価の考え方、評価手法、評価事例の3つの内容を解説するよう努めた。演習内容は、各自の興味を基に設定していただくとともに、リスク評価の演習計画書の提出を義務付けた。演習計画書の作成に際しては、図1に示す、ソフトシステムズアプローチにしたがって、問題の明確化を図ることに重点をおいた。計画書に対しては、コメントを付して、返却したが、このような問題の整理をすることができた受講者は、見通しのよいレポートを作成していた。社会的に貢献したいという思いを実施可能な課題に仕立て上げることの重要性を理解していただけたと思う。受講者のレポートの概要は、表2に示すとおりであり、各自評価対象に適切な手法を選び取り、評価書を作成していた。

現役の大学院生の持つ興味は、手法の検証や推定結果の正確さに関心が集中する一方で、社会人の方は、仕事に生かすという視点で、実際にどのようにやるのか、得られた結果をどのように解釈するのかに興味の重心がおかれていた。演習に必要な手法の技術的な説明においては、受講者のクラス参加は、必ずしも活発ではなかったが、提出されたレポートは、概ね、予想水準を満たすものであった。

◆成果

すでに刊行された詳細リスク評価書を参考にし、まとまりのよいレポートが数多く提出された半面、時間的な制約によると思われるが、じっくり、検証しながらすすめてゆくというスタイルのレポートは少なかった。

表1 講義の内容

第1回	4/23(土)	リスク評価の全体構造、水系暴露解析の方法、生態リスク評価の方法、事例解析（4-ノニルフェノールのリスク評価）
第2回	5/21(土)	製品系リスク評価手法、Risk Learningの使い方、事例解析（難燃剤のリスク評価）
第3回	6/25(土)	事例解析の紹介、リスク評価における情報の価値の解析手法
	6/30	計画書締め切り、7/19までにコメントを付し、返却
第4回	7/9(土)	TCEのリスク評価、AIST-ADMER、METHISを用いた解析手法・事例、リスク評価と環境インパクト評価
第5回	7/23(土)	事例解析の紹介、暴露係数ハンドブックの紹介、社会経済分析の実例
	8/23	レポート締め切り
第6回	8/27(土)	化審法、化管法における化学物質管理の考え方と実例、化学物質管理における予防的視点の考え方・事例、リスク評価書のピアレビューの実例
第7回	9/17(土)	レポートの講評、リスク評価に関する最近の話題、ワークショップ

提出されたレポートにおける共通の問題点は、数字の意味を確かめながら進めることと、おいた仮定の意味を確認しながら結論をまとめる部分が脆弱であることであった。最終日に、ワークショップ形式で、受講生全員がコメントを発表する場を設けたが、ここでも、手法の正確さ（検証可能性）と有用性を巡って、「どれほど曖昧ならば、決定できないのか」といった議論が出される一方で、曖昧さを評価書作成のシステムで明確化・分節化することに、リスク管理が一役かっており、これなくして、リスクコミュニケーションは成立しないことも指摘した。

リスク評価の過程で、推論のために設けた仮定の持つ意味や、だからこそ、限定的にしか結果を使えないのではないかと、という質問は、伝統的な学問分野では、検証の十分なモデルを用いた推論に対しては、抑制的になることからすれば、自然なことである。ここでは、リスク評価は、関係者に対する助言作成であり、当面の意思決定支援に有用な情報を構築する役割がある、という検証可能性という軸以外の評価軸を示唆するだけにとどめた。

1) 文部科学省 科学技術振興調整費 新興分野 人材養成プログラム（2004-2008年）環境リスク管理のための人材養成

リスク評価分野の周辺で飛びかう口語的表現で、“twilight zone analysis”ということばがある。要は、夜明けまえ、あるいは夕闇が舞い込むころを「不確実」の比喻としたものである。評価手法の検証可能性が不備なところを評価書の作成システムで補うという、専門家によるレビューの制度、そして、レビューのやり取りを公開していることの意義を説明した。このように設計されたリスク評価の作成システムが、信頼性のある、社会的に定着するリスク評価書の構築の一端を担っていることを理解していただけたのではないと思う。

また、地元関西企業の自主管理、自治体のリスク管理に

関し、関係者や最前線で勤務されている方と、きわめて率直な意見交換を行うことができた。

時間的な制約のため、今回の演習では深められなかったが、リスクが懸念される問題やデータがでた場合に、その「データ」を基に、誰が、どのようにリスクを評価し、「だれの責任」に帰するか、に関して、地方行政担当者は関係者に説明する責任をもつ。その生きた場におけるリスク評価、あるいは、「臨床のリスク評価」とでも呼べるものの必要性を痛感した。今後、詳細リスク評価の役割として、それに応えるということも必要となろう。

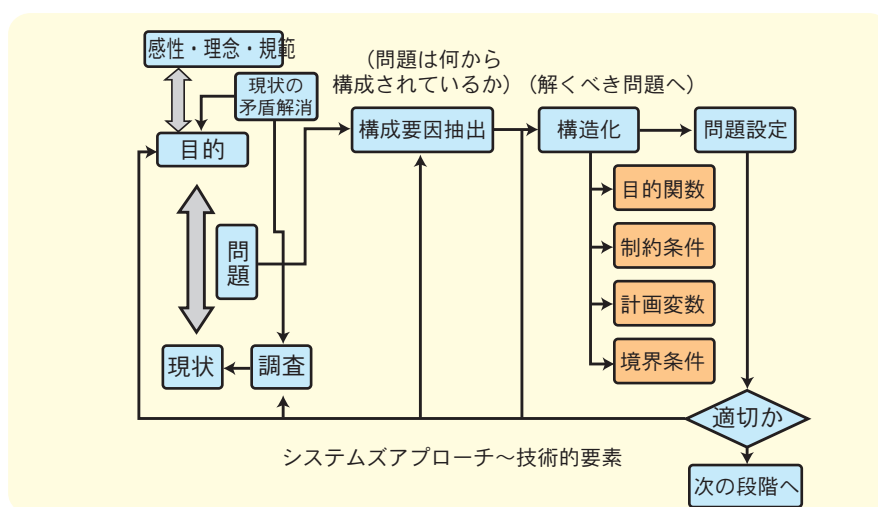


図1 計画書での要求事項

表2 レポート成果物の一例

物質名	対象地域	特記事項
トルエン	大阪府	屋外暴露、屋内暴露の推定
ホルムアルデヒド	大阪府	多媒体経路解析、対策評価
ダイオシン類	産廃中間処理施設	発生源解析
ホルムアルデヒド	自宅	機材を自治体から借用し、実測を行った
鉛	土壤汚染対策工事	汚染土壌の掘削・搬出作業従事者のリスク評価
ジクロロメタン	神戸市	事故による漏洩
VOC 3 物質	静岡県	製紙産業からの排出物質の評価
DEP	兵庫県	自動車排ガス、規制導入の効果推定
シロアリ駆除剤	大阪市	関連知見を網羅的に整理し、解析につなぐ
冷媒類	仮想事例	AHPによるインパクトの評点づけ評価
アクリロニトリル	大阪府	発生源工場周辺の詳細解析
エチレンオキシド	大阪市内病院	病院で使用される殺菌剤
PRTR対象物質	淀川水系	GISを用いた54物質の総括的評価

◆今後の課題

ソフトウェアの整備によって、それを使ってみたいという人に対する要望に応える一方で、日々、我々は、遭遇する新しいリスクに対して、適時的な判断の支援という役割を担っている。ソフトウェアは、道具であって、対象がその道具で切れなければ、使う由はない。標準化の功罪ということにつながるが、ソフトウェアには、数字を出すことを通じて、現象に対する理解を深めるとともに、リスクと付き合う際の支援が求められている。すなわち、リスク評価者の考察や専門的な判断・経験と統合されて、より現実的な「助言」として再構築されることが必要となろう。

これまで、CRMが公開したツールなり、そのためのガイドは、我々の構築した技法が、どういう問題に適していて、どのように利用でき、どの程度の信頼性を持つかを知ってもらうべく作成されたものであったが、常に、今問われていることに応える「臨床のリスク評価」も必要で、それは、必ずしも定型的な解析にはのらない場合がでてくる。リスクの様相に応じて、これまでに構築したツールを組みあわせた使い方、すなわち、知識やツールの使い方に関する知識の体系化（広い意味でのソフトウェア）が必要となろう。

最後に、関係各位ならびに、受講者に対し、謝意を表し



詳細リスク評価書： 短鎖塩素化パラフィン

恒見 清孝

◆本リスク評価書の特徴

短鎖塩素化パラフィンは難燃性、可塑性、金属加工の潤滑性、疎水性などを有することから、様々な用途に使用されている難分解性で高濃縮性の物質である。欧州や米国では使用規制や事業所への排出移動量報告の義務づけが行われてきたが、国内ではこれまで規制はなく、PRTRの指定化学物質リストにも登録されていない。しかし、2003年の化学法改正に伴い、短鎖塩素化パラフィンは2005年2月に第1種監視化学物質に指定された。したがって、この物質は今後着目すべき物質の一つであり、詳細リスク評価を行うことの意義は大きい。暴露評価、有害性評価、リスク判定、リスクマネジメントの構成からなる本リスク評価書をこの度公開することは時宜に合ったものである。

しかし、短鎖塩素化パラフィンに関する生産量、排出量や環境中濃度に関する情報は極めて少なく、排出量の大きい事業所を特定することも、環境中濃度の高い地点を特定することもできない状況であった。そこで、モデル推論の手法を援用して空間スケール毎に暴露状況を概観的に把握し、使用量の多い地域や事業所周辺の局所において、リスクを懸念する必要があるのかどうかについて検討した。

◆ライフサイクルに沿った生産・製造量と排出量の推定

上記に示したように、短鎖塩素化パラフィンに関する情報は国内にはほとんどなく、暴露評価の際には以下のような様々な推論を用いた。

まず、業界へのヒアリング調査をもとに、短鎖塩素化パラフィンの2001年度の物質フローを推定した。ただし、短鎖塩素化パラフィンは多岐に亘る用途があり、用途別の使用量を具体的に把握することができなかった。そこで、金属加工油剤の添加剤の用途として約240 t/年、難燃剤、可塑剤などのその他の用途として約262 t/年と大きく二分して推定した。

次に、欧州連合（EU）のリスク評価書ガイドラインなどの排出係数、米国環境保護庁のToxic Release Inventory (TRI)の排出量データなどを参考にして、各ライフステージからの排出量を推定した。その結果、金属加工油剤の使用段階からの大気、水系への排出が19.2 t/年、12.0 t/年ともっとも大きく、主要な発生源と想定された。また、短鎖塩素化パラフィンを含有する製品の使用段階からの水系への排出量が4.3 t/年と次に大きい状況であったが、多数分散型の発生源のため局所に与える影響は少なく、全国あるいは関東地域を空間範囲としたリスク評価で影響の大きさを検討すればよいと判断した。

◆多媒体モデルを援用した暴露評価

推定した排出量をもとに、EUのリスク評価システム、European Union System for the Evaluation of Substances (EUSES) を使用して、日本国内、関東地域、局所の3つの空間スケールでの環境中濃度と食品中濃度を推定した。その結果、金属加工油剤を使用する事業所からの排水が下水

で周辺河川に放流された後の、河川の水中濃度および底質中濃度に着目する必要性が明らかになった。

一方、短鎖塩素化パラフィンに関するモニタリングデータは国内に存在しなかった。そこで、モデル推定値との比較検証のために、短鎖塩素化パラフィンを含む金属加工油剤を多く使用する関東地域を中心に環境中濃度と食品中濃度の実測を行った。

そして、実測値からモデルの妥当性を検証した上で、地域の環境中濃度については実測値をリスク判定に使用し、局所の環境中濃度については実測値がないためモデル推定値を使用した（表1参照）。また、実測した食品中濃度からヒト1日摂取量を求めた（表2参照）。

◆種の感受性分布を用いた生態毒性のスクリーニングレベル導出

一般的に、最も感受性の高い生物種の無影響濃度（NOEC）を生態リスク評価に使用するが、この方法は生物種の個体レベルでの評価であり、多くの場合は安全側に過大に偏る懸念がある。

一方、化学物質などのストレス要因に対する生物種の感受性の違いを統計学的に表現したものが種の感受性分布である。この方法は、感受性の異なる複数の種の毒性データを扱うことで、個体群のスクリーニング評価に有効であり、また、ある割合以上の種を守るための水質の基準を設けることができることから、結果を政策の意思決定に反映させることが可能である。

そこで、短鎖塩素化パラフィンに関する複数の生物種のNOECをもとに、種の感受性分布からスクリーニングレベルとして水生生物種の5%が影響を受ける濃度（HC₅）を導出した。また、平衡分配法を用いて底生生物と土壌生息動物のHC₅を導出した（表1参照）。

◆ヒト健康毒性のエンドポイントの選択

既存の評価書では、肝臓、甲状腺や腎臓に対する毒性がエンドポイントとして採用されていたが、肝臓および甲状腺への影響については、げっ歯類に特有でヒト健康には影響がないとしたEUリスク評価書と同じ立場をとった。

一方、腎臓に対する毒性については、雄ラット特有のα2uグロブリンの存在が確認できていないことを理由に、EUリスク評価書は腎臓影響をエンドポイントとして採用している。しかし、雌ラットには発現しておらず、雄ラットに限られた変化であることを理由に、腎臓影響が雄ラット特有のα2uグロブリン腎症と判断することは妥当であると解釈し、ヒト健康影響にはあてはまらなと本評価書では判断した。よって、雌ラットの尿細管色素沈着をエンドポイントとする無毒性量（NOAEL）として100 mg/kg/日を導出した。

また、生殖毒性に関して、ラットにおける発生影響のNOAELとして500 mg/kg/日を導出した（表2参照）。

◆生態リスクとヒト健康リスクの判定

生態リスク評価については、暴露評価で求めた環境中濃度の実測値またはモデル推定値をHC₅と比較して生態リスクの判定を行った。その結果、表1に示すように、ライフサイクルのすべての段階で環境中濃度がHC₅より小さく、生態リスクを懸念する必要性は低いと判断した。

一方、ヒト健康リスク評価については、ヒト1日摂取量とNOAELから暴露マージン（MOE）を算出し、不確実性係数を考慮した結果、表2に示すようにMOEは十分に大きく、環境中からの暴露によるヒト健康リスクを懸念する必要はないことが明らかとなった。

表1 生態リスクのスクリーニング評価

空間 スケール	ライフステージ	媒体	環境中濃度 ¹⁾	HC ₅	判定
関東地域	－	水質	0.12 mg/L	2.9 mg/L	環境中濃度はHC ₅ より小 さく、生態リスクを懸念 する必要性は低い
	－	底質	1.48 mg/kg-wet	11 mg/kg-wet	
	－	土壌	0.150 mg/kg-wet	10 mg/kg-wet	
局所	短鎖塩素化パラフィンの生産	水質	0.0567 mg/L	2.9 mg/L	環境中濃度はHC ₅ より小 さく、生態リスクを懸念 する必要性は低い
	金属加工油剤製造		0.126 mg/L		
	金属加工油剤使用		0.492 (0.265～0.947) mg/L		
	短鎖塩素化パラフィン含有製品の製造		0.0375 (0.0375～0.0375) mg/L		
	短鎖塩素化パラフィンの生産	底質	0.246 mg/kg-wet	11 mg/kg-wet	
	金属加工油剤製造		0.629 mg/kg-wet		
	金属加工油剤使用		2.56 (1.36～4.96) mg/kg-wet		
	短鎖塩素化パラフィン含有製品の製造		0.163 (0.163～0.163) mg/kg-wet		

1) 関東地域の水質と底質のデータは実測値の95パーセンタイル、関東地域の土壌データと局所のすべてのデータはモデル推定値、（ ）の数値は不確実性のある短鎖塩素化パラフィンの使用量を中央値の2分の1から2倍までの幅をもたせた場合の濃度範囲

表2 ヒト健康に関するリスク判定

エンドポイント	NOAEL	不確実性係数	ヒト1日摂取量	MOE
尿細管色素沈着	100 mg/kg/日 (雌ラットのNOAEL)	1,000 (短期間試験×種間差×個人差)	0.680 mg/kg/日 (1歳女性95パーセンタイル)	1.5×10 ⁵
発生影響	500 mg/kg/日 (雌ラットのNOAEL)	100 (種間差×個人差)	0.223 mg/kg/日 (出産適齢期女性25歳95パーセンタイル)	2.2×10 ⁶

◆リスク削減対策と経済評価

今後、主要発生源である金属加工事業所の水系への暴露状況を監視していく必要があることから、企業の自主管理の段階的な手順を提案した。

その上で、事業所の油剤代替に伴う費用とPRTRへの登録による費用の分析を行った。その結果、周辺河川濃度がHC₅を超過する可能性がある短鎖塩素化パラフィンの使用量10 t/年の事業所を対象に、中鎖塩素化パラフィンへの代替に4.8~8.7百万円/年、非塩素系への代替に8.7~12.6百万円/年の追加費用がかかると推定した。特に難加工工程をもつ事業所は費用大のため物質代替が困難な状況であり、まず排出削減を図ることが実現可能な方策であることを示した。

また、PRTRへの登録により行政に3.4百万円/年の追加費用が見込まれたが、企業や行政のリスクマネジメントの進展が期待されることから効果は大きい。しかし、短鎖塩素化パラフィンが第1種監視化学物質に指定された現在、その費用対効果は低く見積もられるため、PRTRリストに短鎖塩素化パラフィンを登録することの是非は今後検討すべき課題である。

◆今後への期待

短鎖塩素化パラフィンが化審法の第1種監視化学物質に指定されたことから、行政にとっては新たに得られる短鎖塩素化パラフィンの生産・使用実績データを本評価書の暴露評価のフレームに適用することにより、具体的な暴露解析を実施することができる。そして、リスクが懸念される地域や局所を特定して、地域によって重要な生物種の保全も考慮した、より詳細なリスク評価が期待される。

さらに、短鎖塩素化パラフィンのようにデータが少なく、暴露状況の全体像を把握することが困難な物質については、モデル推論を援用してリスク評価を実施し、リスクマネジメントの方針を示すといった本評価書のような手順が有効である。そして、この手順はリスクの事前対応にも適用することが可能であり、さらに情報の少ない物質を対象としたリスク評価への展開を図ることが今後期待される。

*短鎖塩素化パラフィンの詳細リスク評価書は、「詳細リスク評価書シリーズ5」として丸善株式会社より、9月30日に出版されました。出版と同時に、概要版をCRMインターネットホームページで公開しています。

*詳細リスク評価書は、（独）新エネルギー・産業技術開発機構（NEDO）からの受託研究によるものです。



国際学会参加報告： Indoor Air 2005

リスク管理戦略研究チーム 篠原 直秀

2005年9月4日～9日、北京国際会議場（中国、北京）で開催されたIndoor Air 2005（第10回室内空気質および気候に関する国際会議）に参加した。その発表件数は口頭発表とポスター発表を併せて934件（Indoor Air, 2005, 15（Sup.11）による）であった。

学会の主なテーマは、室内環境（温度快適性、生産性評価、経済評価、フィールド試験等）、汚染物質の発生源（バイオエアロゾル、チリ・粒子、カビ、環境タバコ煙、発生源およびシンク、臭気、殺虫剤等）、汚染物質の分布（室内汚染分布、モデリング等）、汚染物質のコントロール（空気清浄機、発生源制御、ビルディングデザイン、換気、政策、ガイドライン等）、健康影響（アレルギー・喘息、発がん、慢性呼吸器疾患、シックビルディング症候群等）の5つであり、同時進行的にこれらの分野における発表が行われた。

筆者は、ホルムアルデヒドの簡易放散量測定器に関する発表を行ったが、大変多くの質問を受け、その必要性を改めて強く認識した。また、発表に参加してもらえなかった人達にも、会期中を通して食堂や廊下などで宣伝して回り、様々な意見を得ることができた。

筆者が主に参加したのは、汚染物質の発生源に関するセッションであるが、長期的な発生量予測に関していくつが興味深い発表が見られた。また、テルペン類とオゾンの反応など二次生成に関する発表も多く、今後ますます注目

では、単に測定しただけの結果の発表や考察が十分とはいえない発表も多く、前回のIndoor Air 2002と比べると刺激される研究は少なかった。

また、フォーラムでの議論を聞いていると、化学者（measurer & modeler）、建築屋、医療関係者などの間で相互理解が足りないことから議論がかみ合わないテーマも多く見受けられた。今後、室内環境の研究においても、研究分野間の交流、情報交換などがさらに必要となっていくと思われる。そのような場面において異なる分野の研究者の間をつなぐ役割を果たすものとして、CRMのリスク評価研究の重要性が益々高まっていくと考えられる。



平成17年度 社団法人環境科学会 奨励賞受賞のことば

リスク管理戦略研究チーム チームリーダー 蒲生 昌志



このたび、社団法人環境科学会より奨励賞をいただきました。ご選考いただいた先生方および環境科学会の関係者の皆様に心よりお礼申し上げます。

受賞理由は、「化学物質の健康リスク定量評価に関する研究」が環境科学の発展に貢献する独創的な研究と認められたため、というものでした。私は、博士論文の頃から（当時の指導教官はCRMの中西センター長）、適切なリスク管理のためには、化学物質のリスクは相互に比較できるような形で評価されるべきであると考え、リスクを損失余命（寿命の短縮）という尺度で表現すること、また、影響の出現確率の推定に個人差の考え方を積極的に取り入れることに取り組んできました。これまで、シロアリ防除剤クロルデンの禁止についてのリスクトレードオフの解析および日本における主要な環境汚染物質のリスクランキングを始めとして、苛性ソーダ製造の水銀電極法の禁止、また、ケミカルタンカーの乗組員の健康評価などの応用にもかかりました。いまだ十分とは思いませんが、リスク管理における定量的なリスク評価の役割を社会や研究コミュニティ

多少なりとも貢献できたと思っています。

リスクを高い精度で定量的に推定するためには、これからも多々やるべきことがあります。一方で、最近、リスク評価の結果を使っていかに上手に意思決定するかという問題にも興味が出てきました。リスク評価には不確実性がつきものですが、それを単にリスク評価の限界として捉えるのではなく、不確実性を前提として、リスクの過大評価と過小評価のバランスをとった意思決定を行なう考え方を示していきたいと思っています。そのためには、定量的なリスク評価の必要性はさらに増加しますし、不確実性解析や社会経済分析といった要素の重要性もこれまで以上に高まるものと考えられます。

今回奨励賞をいただいて認識を新たにしたのは、自分の研究が周囲の関心を集め、少なからずの期待を受けているということです。単純に嬉しいというより、むしろ自分が期待に応えられるだろうかと身の引き締まる思いがします。ただ、少なくとも一つ言えることは、リスクを定量的に評価して管理するという考え方が、環境科学における一つの研究の流れとして認識されてきたということであり、この点については、大変喜ばしいことだと思っています。これまで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。



平成17年度研究講演会開催のご案内

私たちの研究センターは、今、「詳細リスク評価書」を次々と出版しています。「成果の出ない苦しい時期」を抜け出したのです。あと2年間で、総計30の評価書を世に出します。これまでに開発してきたリスク評価手法や考え方をここに一挙公開します。そして、多くの重鎮の方々から、ご批判も頂くことにしています。場所は、火を噴きつつある秋葉原。是非、ご参加ください

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 詳細リスク評価書出版記念講演会ーリスク評価の理念とノウハウー

主 催： 独立行政法人産業技術総合研究所
会 期： 2006 年 1 月 20 日 (金) 午前 9 時 55 分～午後 6 時
会 場： 秋葉原コンベンションホール (千代田区外神田 1-18-13 秋葉原ダイビル 2 階)
協 賛： 日本化学会、日本環境化学会、日本化学工業協会

プログラム

9:55～10:00 開会の挨拶

●セッション 1 詳細リスク評価と環境濃度予測

10:00～10:30 「大気環境における暴露評価技術の開発とリスク評価への適用」

環境暴露モデリングチーム 東野 晴行
水圏環境評価チーム 東海 明宏

10:30～11:00 「水圏生態リスク評価とそれを支える手法開発」

11:00～12:00 詳細リスク評価と環境濃度予測総合討論

12:00～13:30 休 憩

●ポスターセッション

12:00～13:30 詳細リスク評価書、リスク評価ツール

●セッション 2 特別講演

13:30～14:10 特別講演「詳細リスク評価書が開いた扉」

センター長 中西 準子

●セッション 3 詳細リスク評価とヒト健康リスク

14:10～14:40 「化学物質の有害性がなぜ CRM で評価できるのか」

14:40～15:10 「暴露経路の確認と変動性を考慮した暴露解析」

健康リスク評価チーム 川崎 一
リスク解析研究チーム 吉田 喜久雄

15:10～15:30 休 憩

15:30～16:00 「リスク評価の方法論と展望」

16:00～16:30 「定量的リスク評価に対応した社会経済分析の方法と課題」

16:30～17:55 詳細リスク評価とヒト健康リスク総合討論

リスク管理戦略研究チーム 蒲生 昌志
リスク管理戦略研究チーム 岸本 充生

17:55～18:00 閉会の挨拶

研究講演会の詳細および参加申込については、ニュースレターとともにお送りいたしましたご案内または CRM ホームページをご覧ください。



新研究員紹介

4年前にパレスチナから京都にやってきました。京都大学の工学研究科、土木システム工学専攻博士課程において学位を取得した後、日本学術振興会 (JSPS) の特別研究員として、分布型流域モデルによる水・物質動態の三次シミュレーションに関する研究に取り組んでいます。CRMでは、水圏環境評価チームの一員として、システム数理解析の手法を導入した評価手法を展開したいと考えています。



水圏環境評価チーム
特別研究員 ナワダ アミン
(NAWAHDA, AMIN)

Information

お知らせ

◆学会発表 (2005年11月～2006年1月)

■第18回日本リスク研究学会研究発表会

大阪大学 11月12～14日

東海明宏、山口治子、恒見清孝

・物質の代替におけるリスク評価の役割

山口治子、恒見清孝、東海明宏

・動的サブスタンスフロー分析を用いた確率的環境排出量推定—DecaBDEへの適用

石上 愛、手口直美、吉田喜久雄、武林 亨 (慶應義塾大学医学部)

・首都圏におけるディーゼル車走行規制に伴うSPMリスクの低減とその費用効果分析

恒見清孝、川本朱美、東海明宏

・ニッケルの排出量および地域大気中濃度の推定

■第26回北米環境毒性化学会年会

米国メリーランド州ボルチモア 11月13～17日

内藤 航

・Modelling the population-level ecological risks of dioxinlike PCBs on fish-eating birds from Tokyo Bay and its vicinity

孟 耀斌、林 彬勅、東海明宏、富永 衛、中西準子

・Predicting toxicity of alcohol ethoxylates homologues by an artificial neural network

SETAC North America 26th Annual Meeting
Baltimore, Maryland, USA, November 13-17

■室内環境学会 2005年

産業医科大学 (北九州) 11月21、22日

篠原直秀、片岡敏行、高峰浩一、中村利美、本橋勝紀、西島宏和、佛願道男、蒲生昌志

・住宅内におけるVOC濃度、カルボニル濃度、換気量の日間変動～夏季調査～

篠原直秀、梶原智寿、小林拓夫、内 富男、柳沢幸雄

・簡易型ホルムアルデヒド放散量測定器の開発

篠原直秀、小野恭子、蒲生昌志

・防虫剤からのp-ジクロロベンゼンの放散量および衣装ケースからの漏出量

■リスクアナリシス学会2005年年次総会

米国フロリダ州オーランド 12月4～7日

東野晴行、吉門 洋、米澤義堯、中西準子

・Exposure and risk assessment of hazardous air pollutants in Japan

東海明宏、恒見清孝、山口治子、岩田光男

・Substitution strategy based on risk assessment with the example of flame retardant in Japan

蒲生昌志

・Value of information analysis on the choice of countermeasures for reducing cadmium exposure via rice in Japan

恒見清孝、東海明宏、山口治子

・Estimation of cumulative risk of polybrominated diphenyl ethers

石川百合子、東海明宏、川口智哉、白浜光央、中西準子

・Exposure assessment modelling in river basins in Japan

Society for Risk Analysis (SRA) 2005 Annual Meeting
Orlando, Florida, USA, December 4-7

Editor's Comment 〈編集後記〉

2002年9月20日に創刊号を発行して以来、今回の第13号でCRMニュースレターは創刊3周年を迎えました。第13号は紙面を12頁に増やし、特集記事では、CRMがリスク評価のための「読み書き・そろばん」として開発したリスク評価支援ツールの実社会における活用事例についてご紹介いたしました。

ニュースレター創刊にあたって、センター長は、CRMが「社会的な存在」になりえているかを検証するひとつの手段として、このニュースレターが活用されることを期待していました。これまでに発行されたニュースレターを通じて、その目的を十分に果たすことができたのか、読者の皆様のご批判をお待ちしています。これからもCRMの研究活動とその成果を広くご理解いただけるよう、一層の努力を重ねたいと思います。

* 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116-1

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

E-mail: crm-webmaster@maist.go.jp

URL: <http://unitaist.go.jp/crm/>

2005年10月20日発行 第13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