

第1回 グリーン・サステイナブルケミストリ 国際会議 (GSC TOKYO 2003)

2003年3月13日(木) - 15日(土)

早稲田大学・国際会議場(東京)

主 題: 産・学によるGSCの実践

プログラム(予定)

3月13日(木) 開会式 「基調講演」M Fitzpatrick (R&H)他 「経営者のビジョン」B Cue(Pfizer)他
「GSC研究の展望」R Sheldon(Delft大)、小宮山 宏(東京大)他
講座「GSCの教育・啓発」リーダー 柘植 秀樹(慶応大)

3月14日(金) 「受賞者講演」(日、米、英、豪のGSC受賞者) 「産学の連携」P G Rieger(Stuttgart 大)他
「産での実践」J Joosten(DSM)他 パネル討論「GSCの評価尺度」リーダー 安井 至(東京大)
レセプション(リーガ ロイヤル ホテル 東京)

3月15日(土) ポスター発表(3F会議室)
「将来展望」R Breslow (Columbia 大)、T M Connelly (Du Pont) GSC 東京宣言

展 示 会: 併設の展示会(3月13,14日)への出展を募集しています。

ポスター発表の募集: ポスターセッション(3月15日)への発表を募集しています。

参 加 登 録 費: 2003年 1月31日までに: 一般 25,000円 学生 3,000円
2月 1日以降: 一般 30,000円 学生 5,000円

締 め 切 り 日 等: 2002年12月14日 ポスター発表要旨提出の締め切り
2003年 1月15日 ポスター発表の採否のご連絡
1月31日 早期登録締め切り

詳細と申し込み方法: GSCNのweb site: <http://www.gscn.net/> をご参照ください。

主 催: グリーン・サステイナブルケミストリーネットワーク(GSCN)

この国際会議は、オートレース、日本万国博覧会記念協会の補助金を受けて開催します。

(財)化学技術戦略推進機構 <http://www.jcii.or.jp/>

高分子試験・評価センター 経済産業省: 工業標準化法に基づく指定検査機関
厚生労働省: 食品衛生法に基づく指定検査機関
東京事業所 〒111-0052 東京都台東区柳橋2-22-13
TEL.03-3862-4841 FAX.03-3866-8340
大阪事業所 〒577-0065 大阪府東大阪市高井田中1-5-3
TEL.06-6788-8134 FAX.06-6788-7891

研究開発事業部 〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-3-5
TEL.03-5283-3260 FAX.03-5282-0252

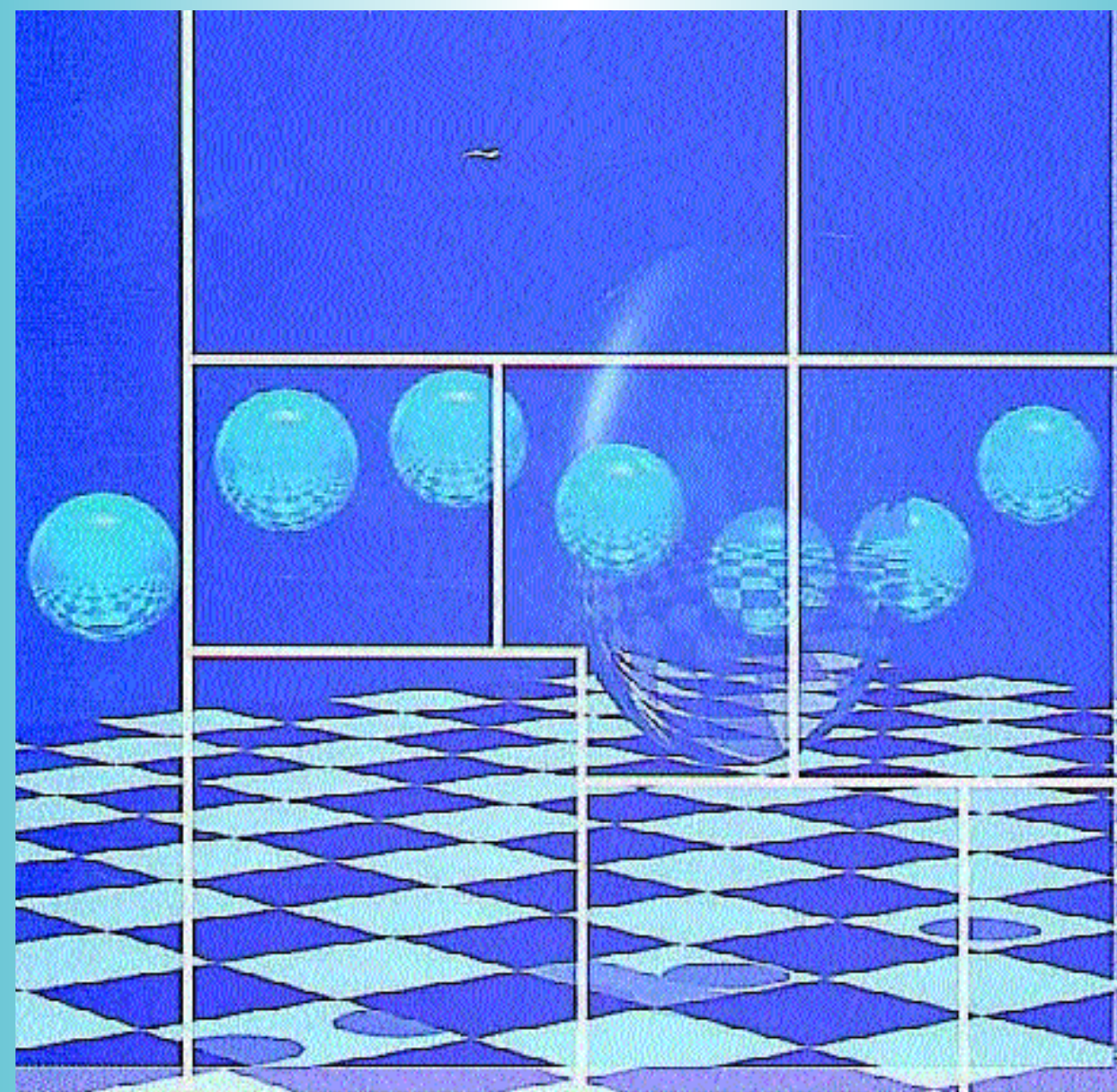
戦略推進部 〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-3-5
TEL.03-5282-7866 FAX.03-5282-0250

JCII NEWS
第67号
Vol.17 No.6

発行 2002年11月
編集 財団法人 化学技術戦略推進機構 編集委員会
発行人 寺西大三郎
発行所 財団法人 化学技術戦略推進機構

67

2002.No.6



目次

明日を拓く	ささやかな挑戦	社団法人 高分子学会会長 山形大学工学部 教授 遠藤 剛……………3
特集<化学物質総合管理>	化学物質管理技術への取り組み	財団法人 化学物質評価研究機構 専務理事 細川幹夫……………4
特集<化学物質総合管理>	化学物質総合管理の現状と将来について	独立行政法人 製品評価技術基盤機構 化学物質管理センター所長 獅山有邦……………8
特集<化学物質総合管理>	産業技術総合研究所における化学物質リスク総合管理技術開発の現状	独立行政法人 産業技術総合研究所 環境管理研究部門 研究部長 指宿晃嗣……………11
TOPICS	「ナノ粒子」プロジェクトリーダー-広島大学奥山教授、Fuchs Memorial Awardを受賞	研究開発事業部 久保寺征一……………14
TOPICS	サウジアラビア現地調査報告	高分子試験・評価センター研究主任 加藤 登……………15
TOPICS	アメリカでのG S C会議に出席して	戦略推進部 後藤建夫……………16
TOPICS	E X研究会スタート	戦略推進部 野口康二……………17
PLAT FORM	生分解性プラスチックの行方	生分解性プラスチック研究会 事務局長 大島一史……………18
科学技術を巡る動き	科学技術を巡る動き(2002.8~9)	……………19

ささやかな挑戦

今や日本は財政危機で、小泉内閣は改革なくして景気浮揚なしをモットーに構造改革を推進し新しい仕組み、システムの構築に邁進中であることはご承知の通りである。世界的に見ても環境問題、エネルギー問題、人口問題、IR産業とグローバル化問題など21世紀には解決すべき問題が山積している。21世紀に生きる我々はしっかりした“歴史の認識”と“時代の認識”をして地に足がついた挑戦をしたい。

18歳まで九州鹿児島育ちの小生が(台風の銀座育ちだから大丈夫?)雪国の楽しさ、苦しさを経験したく山形県米沢市にある山形大学工学部を研究場所としたことは私の大きな財産である。

そこで出会ったのが“上杉鷹山”である。米沢藩を立て直すリーダー、政治家として現代でも生きた方向性を示したことは素晴らしく、私の心を動かした一人である。

1961年、第35代アメリカ大統領に就任したジョン・F・ケネディが日本人記者から「あなたが日本で最も尊敬する政治家は誰ですか」と質問を受けたとき、ケネディは“上杉鷹山”と答えた(はっきりした証拠はないが)、ケネディは大統領就任演説の中で次のことを述べている。

And so, my fellow Americans : ask not what your country can do for you - ask what you can do for your country.



社団法人 高分子学会 会長
山形大学 工学部 教授

遠藤 剛

My fellow citizens of the world : ask not what America will do for you, but what together we can do for the freedom of man.

(アメリカ人の諸君よ、国が諸君に何をしてくれるかを問うのではなく、自分が国のために何ができるかを問おう。また全世界の諸君よ、アメリカが諸君に何をしてくれるかを問うのではなく、人類の自由のために共に何ができるかを問おう)

21世紀を迎えて、循環型社会の構築の必要性が唱えられている。高分子合成化学者は従来、より高機能、高付加価値の高分子を合成することにひた走ってきたが、発想を転換し、高分子のリサイクル使用の促進に真剣に取り組む必要に迫られている。リサイクルの分野ではヨーロッパ、特にドイツが1986年の「廃棄物処理法」の改正をきっかけに先行しており、同国内ではプラスチックの80%回収、80%分別が義務づけられている。日本でも1990年代になってプラスチックリサイクルに関する多くの法律、具体的には「循環型社会形成推進基本法」、「資源の有効な利用の促進に関する法律」、「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律」、「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」、「食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律」、「容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律(容器包装リサイクル法)」、「特定家庭用機器再商品化法(家電リサイクル法)」等が公布または施行されており、大量消費、廃棄社会との決別が国民の火急の責務となっている。これからの高分子材料開発には“環境調和”という機能を基盤とした設計をしなければならない。

化学物質管理技術への取り組み

財団法人 化学物質評価研究機構 専務理事 細川 幹夫

はじめに

化学物質は産業活動や国民生活に幅広く利用されている。しかしながら、近年、ダイオキシン類や内分泌かく乱作用が疑われる物質等の問題により、化学物質に対する国民の関心や不安は益々高まり、安全性に関する科学的知見のより一層の充実が望まれるようになった。

また、1999年7月には「特定化学物質の環境への排出量の把握及び管理の促進に関する法律（以下、PRTR法という）」が制定され、事業者は自ら取り扱う化学物質のリスクを評価し、適切な管理を行うことが必要とされ、そのためにも科学的知見の整備が急務となっている。このために、経済産業省において「化学物質総合評価管理プログラム」を中心に、リスクが大きいと想定される化学物質の有害性評価及びリスク評価を加速化する取り組みが進められている。

ここでは、このプログラムに対する本機構（化学物質安全部門及び安全性評価技術研究所）の取り組みについて述べる。

また、私どもには、これらの部門の他に、高分子技術部門、環境技術部門、化学標準部門、クロマト技術部門があり、これらの業務についても紹介する。

化学物質安全性試験

1. 化学物質安全性試験の現状

医薬品、農薬から各種製品の原料である工業化学品に至るまで、我々の生活は化学物質に支えられているといっても過言ではない。それらの安全性については、法律に基づく申請・届出用以外にも自主的な取り組みによりデータ取得が進められている。現在確立されている試験手法の多くは、OECD、ICH等国際的枠組みの中で

コンセンサスが得られたものであって、その実施にあたっては、信頼性を確保するためにGLP（優良試験所基準）に適合することが推奨されている。

因みに日本国内では、薬事法、農薬取締法、化審法及び労働安全衛生法の下でそれぞれGLP制度が設けられている。

安全性試験項目は多岐にわたるが、縦断的に整理すると次のようにまとめられる。

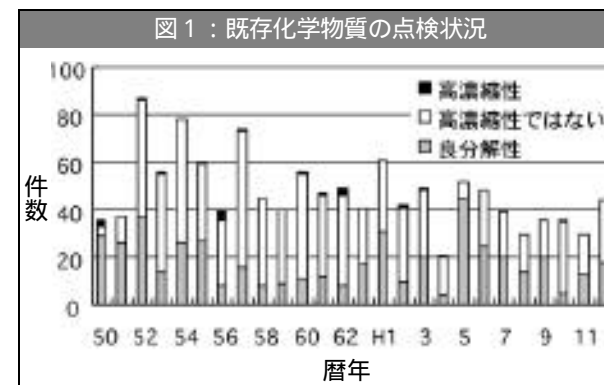
- ・物理化学性状：一般性状、分配係数、解離定数、蒸気圧、土壌吸着等の測定
- ・環境挙動及び運命：生分解、水中光分解、高分子フロースキーム、生物濃縮
- ・生態影響：魚類の急性毒性及び延長毒性試験、ミジンコ類の急性遊泳障害試験及び繁殖障害試験、藻類の生長障害試験、魚類の初期生活段階毒性試験
- ・健康影響：
 - 一般毒性…単回投与、反復投与(亜急性、慢性)
 - 特殊毒性…生殖・発生毒性、繁殖試験、催奇形性、吸入毒性、局所刺激性、抗原性、変異原性、がん原性
 - 医薬品の生体内動態に関する試験、安定性に関する試験(長期保存、苛酷、加速)

当機構では4,000物質以上の化学物質についての安全性試験実績をもとに、各種法律に基づく安全性試験、MSDS作成や化学物質の安全管理に必要な試験等の試験設計から試験の実施さらには安全性の総合評価までを行っている。最近では、in-vitro小核試験、LLNA(皮膚感作性試験)、内分泌攪乱物質検出法についても、関係各位のご要望にもタイムリーに応えられるよう取り組んでいるところである。

2. 既存化学物質の安全性点検

(1) 補助金事業としての安全性点検

当機構では政府から補助金の交付を受けて昭和49年以来、既存化学物質の化審法に基づく分解度試験、濃縮度試験等を実施してきた。経済産業省は、この試験結果に基づき安全性評価を行い、平成12年末までに1,233物質の点検結果が公表されている(図1)。



(2) プログラムの一環としての安全性点検

経済産業省は平成13年度から「化学物質総合評価管理プログラム」を立ち上げ、その中に「既存化学物質安全性点検事業の加速化」プロジェクトを設置した。この執行機関である新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)からの委託事業として当機構を中心に他の民間GLP試験機関等と共同して既存化学物質の安全性点検を進めており、平成17年度までに主要な既存化学物質の点検を終える予定である。

化学物質総合評価管理プログラム

プロジェクト

- ①化学物質リスク評価及びリスク評価手法の開発
- ②既存化学物質安全性点検事業の加速化
- ③高精度・簡便有害性評価システムの開発
- ④化学物質総合リスク評価管理システム開発

平成13年末までの成果として、「経済産業公報(平成14年3月26日付け)」に76物質の点検結果

が公表された。点検結果や試験データの一部は、当機構(<http://qsar.cerij.or.jp/cgi-bin/DEGACC/index.cgi>)や(独)製品評価技術

基盤機構(http://www.safe.nite.go.jp/japan/kizon/KIZON_start.html)のホームページで閲覧できる。

3. 安全性予測手法の開発

「既存化学物質安全性点検事業の加速化」プロジェクトでは、試験データをもとに、安全性評価への利用を目指して、分解性及び濃縮性の高精度の予測手法も併せて開発中である。開発した手法の検証を(独)製品評価技術基盤機構で実施しており、大阪大学とも一部共同して研究を行っている。

(1) 分解性予測手法

定量的構造活性相関(QSAR)法等により化学物質の分子構造から自動的に分解性を予測しようというものである。平成11年度に開発したシステムは当機構のホームページ(<http://qsar.cerij.or.jp/cgi-bin/QSAR/index.cgi>)で公開中であり、現在、登録物質の大幅な追加等による改良を行っている。

(2) 濃縮性予測手法

n-オクタノール/水-分配係数(Pow)と濃縮倍率(BCF)との間には良好な相関関係がある。このPowと分子構造等からBCFを予測する手法を開発中である。

4. 化学物質の初期リスク評価及び初期リスク評価手法の開発

NEDOの委託事業である本プロジェクトは、化学物質総合評価管理プログラムの下に設置され、PRTR法対象物質のうち高生産量化学物質を中心にして、基礎データの整備やリスク評価手法の構築を行おうとするものである。

化学物質の中にはその利便性により必要不可欠であっても、人の健康や環境中の生物に有害な影響を与えるものがある。従来、これらの化

学物質の管理は、環境残留性、生物濃縮性及び有害性の強さによって分類し、製造量の制限を行うことによって行っているが、最近では化学物質の有害性と共に暴露の要素を考慮してリスク評価する新しい管理のあり方が提唱されている。

即ち、その化学物質の持つ有害性が人や環境中の生物に発現するリスクは、人や環境中の生物がどの程度その化学物質に暴露されるかによって異なる。したがって、化学物質の有害性情報を整理して有害性評価書としてまとめ、人の健康に対する無毒性量及び環境中の生物に対する無影響濃度を求めるとともに、PRTR制度及びモニタリング結果等を用いて推定暴露量を算出し、暴露マージンを計算し初期リスク評価を行おうとするものである。また、その過程で生じる問題点などを検討・解決して技術指針を作成するとともに、初期リスク評価の結果を用いてリスクコミュニケーションを図るための基盤整備を行う。

具体的には、1,000 t 超の高生産量化学物質を選択し、その物理化学的性状、環境中の生物や人への有害影響を、科学文献や国際的機関における評価文書等を精読して環境中の生物や人に対する無影響濃度や無毒性量を推定する。一方、化学物質の環境中の存在量に関する統計データ、モニタリングデータを基に環境中の生物や人への暴露量を推定してリスク評価を行おうとするものである。

5.高精度・簡易有害性評価システムの開発

化学物質のリスク評価にはさまざまなハザードデータが必要である。このうち発がん性などの長期毒性については、多額の費用と長期間が必要なため、すべての化学物質について試験を実施することは難しい。

毒性物質に暴露された動物の細胞では直接・間接的に遺伝子の発現が変化し、それが病理学的変化（毒性）をもたらすと考えられる。

NEDOの委託事業である高精度・簡易有害性評価システム開発プロジェクトでは、近年著しい発展を遂げている分子生物学の技術を用いて、化学物質の暴露に反応して変動する遺伝子の発現量を測定することにより、長期毒性の中でもっとも社会的に重要である発がん性を簡便かつ短期間で正確に評価する方法の開発を目的としている。

プロジェクトでは、発がん試験に用いられるラットの遺伝子発現量の測定に適したDNAマイクロアレイを開発し、それを用いて発がん性が既知の標準的な化学物質を投与したラットの臓器中の遺伝子発現量を測定する。得られたデータを解析して発がん性物質に対して特徴的に変動する遺伝子の発現パターンを見出す。また、このパターンを定式化することにより、発がん性が未知の化学物質について、毒性の有無を評価する方法を開発する。

高分子技術部門

高分子技術部は、本機構の中でも最も古い歴史を有し、設立時より地元ゴム業界、工業界、学会とは密接な関係を保ちながら業務を展開し、ゴム・プラスチックなど有機材料及び製品の加工試験、物性試験、化学分析試験と一貫した業務を行っている。

業務内容は、一般加工・物性試験（加工試験：混練、加硫・成形、可塑性、加硫特性ほか、物性試験：引張、引裂、圧縮、曲げ、老化、浸漬、耐熱、耐寒、耐オゾンほか）、化学分析試験（ポリマーの定性・定量、配合剤・添加剤の定性・定量、各種クロマト分析、スペクトル分析、表面分析、熱分析ほか）以外に品質管理検査（JIS公示検査、通知検査ほか）、初級ゴム技術研修会がある。

また、これらの特徴を活かした事故原因究明試験、製品の劣化調査・寿命推定、生分解性プラスチックの土壌埋設試験、各種調査研究・開発等の業務を行っている。

環境技術部門

環境技術部は、大気、河川、海水、土壤中の化学物質について、各種法律に対応した環境測定業務を実施している。環境モニタリング、化学分析、生物調査等を行うことによって化学物質による環境影響の評価を行っている。

業務内容は、特定計量証明事業者認定制度（MLAP）によるダイオキシン類の分析、内分泌かく乱化学物質（環境ホルモン）及び農薬の分析、ばい煙測定、有害大気汚染物質・工場排水及び土壌汚染等の計量証明事業、河川及び湖沼中の水生生物調査、産業廃棄物分析、ホルムアルデヒド等室内空気汚染物質の分析、労働安全衛生法による作業環境測定、各種材料の燃焼ガス及び加熱発生ガス分析、微量化学物質の定性、定量分析、水道法に基づく簡易専用水道施設の検査及び水道水の分析、その他製品中の不純物質の分析等の業務を行っている。

化学標準部門

化学標準部は、計量法トレーサビリティ制度に基づく指定校正機関として、特定標準物質（特定標準ガス及び特定標準液）の製造及び特定二次標準物質の値付けを実施している。

特定標準物質として、標準ガス17種類、標準液63種類で計80種類が指定され、さらに指定申請中の標準ガス12種類及び標準液11種類があり、合計103種類の標準物質を開発してきた。

これらの標準物質の国際的整合性を確立するために、海外の国立機関との国際比較や海外の機関が主催する技能試験に参加している。

これまでの標準物質は単成分であったが、現在は、一斉分析で用いる混合標準物質の開発にも取り組んでいる。

また、認定事業者によって校正（値付け）された実用標準物質の濃度信頼性試験や各種ガス、試薬等の純度分析、不純物分析を実施している。

クロマト技術部門

クロマト技術部は、化学物質の分析をより簡便により高精度に行うことを目的に、クロマトグラフ用のカラムを研究、開発している。現在、ガスクロマトグラフ用としては大口径オープンチューブカラム「G-column」、高速液体クロマトグラフ用には「L-column」を製造・供給している。

Gカラムは、内径1.2mmの大口径オープンチューブカラムであり、パックドカラムと同じような手軽さでありながら、それ以上の高分離能、高感度で使用が可能である。また、パックドカラムとキャピラリーカラムのそれぞれ良い点を併せ持っている。

Lカラムは、今までの高速液体クロマトグラフ用カラムにはない特別な不活性化処理を施したシリカゲル系逆相カラムである。その抜群の不活性化効果により、塩基性化合物・配位化合物等の分析対象物に対し特別な塩等を移動相に添加することなく、対称性の良いピークが得られている。

おわりに

化学物質を安全に取り扱い、安全な状態にするには、事業者の自主的な取り組みの促進、法的な枠組みの整備などと共に、科学的な知見の集積と新たな技術の開発が必要である。

本機構は、NEDOの委託事業として、リスクが大きいと想定される化学物質等を中心に有害性の評価とリスク評価を進めると共に、科学的知見に基づきリスクを客観的に評価する手法の開発、これらの成果を関係者が利用できるようにデータベースの整備などを進めている。

また、本機構の事業部門は、各々の分野において、一貫して中立公正な第三者機関として豊かで安全・安心な住みよい社会への貢献を目指して産官学と連携を図りながら微力を尽くしている。

化学物質総合管理の現状と将来について

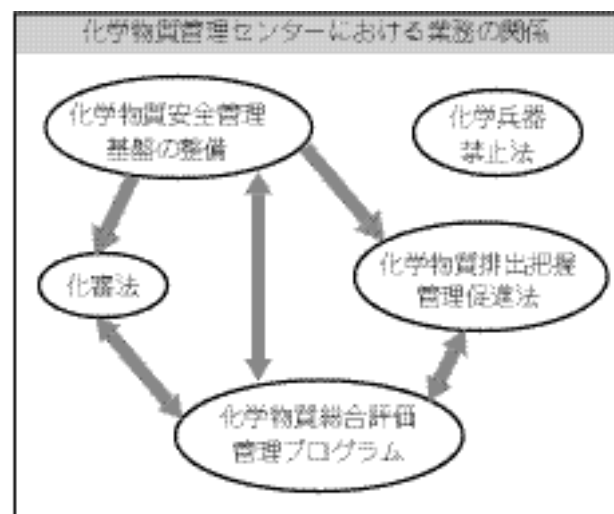
独立行政法人 製品評価技術基盤機構 化学物質管理センター所長 獅山有邦

はじめに

化学物質は豊かで快適な生活を送る上で不可欠なものであるが、一方で、環境汚染や健康被害をもたらす危険性も有している。このような化学物質と上手につき合っていくためには、化学物質の有用性と使用される状態や量に応じて変化する危険性、即ちリスクを評価し、管理していくことが必要となっている。

これまで独立行政法人製品評価技術基盤機構(NITE)では、経済産業省の推進する知的基盤整備事業のうち、「化学物質安全管理基盤整備」の一環として、化学物質の有害性情報を整備しデータベース化するとともに、化審法、化学物質排出把握管理促進法及び化学兵器禁止法等の法律に係る業務を実施してきた。

さらにこれらの知見を基に化学物質のリスク評価やリスク評価手法等に関する情報を拡充するとともに、化学物質を取り扱う事業者がそのライフサイクルの各段階で管理を行うため、またリスクコミュニケーションを支援するため等の総合的な情報発信機能を併せ持つ中核的な機関を目指している。



化学物質安全管理基盤の整備 (化学物質ハザードデータベースの整備)

1992年の国連環境開発会議(地球サミット)において採択されたアジェンダ21で求められた化学物質の安全性に関する情報交換のための責任ある国の機関の創設、IFCSの実行計画における各国への情報拠点としてのデータベース設立の要請等を踏まえ、NITEでは平成8年度から化学物質安全管理基盤として、化学物質の有害性情報を整備しデータベースシステムの構築を行っている。

化学物質ハザードデータベースに収載されている化学物質の情報は、財団法人化学物質評価研究機構、社団法人日本化学工業協会、国立研究機関等の協力を得ながら収集し、整理・体系化しており、インターネットを通じて無料で公開している。(http://www.safe.nite.go.jp/)

具体的な整備情報としては、化審法、化管法、毒劇法などの化学物質の法規制に関する情報、欧米や国際機関における化学物質の取り組みなどに関する海外での規制等の情報、化学物質固有の有害性(毒性)に関する情報や物理化学性状に関する情報等である。

今後は、化学物質を取り扱う事業者の自主管理を支援し、一般市民のリスクコミュニケーションに役立つツールとして利用されるようなデータベースを目指して、データの更新や充実を図っていく予定である。

化学物質排出把握管理促進法

平成11年7月に公布された特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律(略称、「化学物質排出把握管理促進法」)に基づき対象化学物質の環境への排出量等

の届出が本年4月から開始された。

対象事業者は前年度に、自らの事業所において取り扱った製造、使用対象化学物質についての排出量・移動量を把握し、6月30日までに届出を各都道府県の窓口に提出することになっており、本年の届出は終了している。届出は紙面、磁気ディスク又は電子情報処理組織により行われ、国により電子ファイルへ記録され、集計後、公表されることとなっている。

NITEは電子計算処理組織を使用した届出の受付に必要な電子計算機を整備しており、国や都道府県などからこの制度に基づく届出の受付に使用する電子計算機としてNITEの電子計算機が指定されている。また、対象化学物質を取り扱う事業者等からの排出量・移動量の届出データの集計、公表等の支援を行う機関として、ファイル記録システム、集計システムなどを整備し運用を行っている。

このほかNITEでは、平成13年7月から「PRTRサポートセンター」を設置し、PRTR制度、MSDS制度について自治体や事業者をはじめとした関係者からの実務的、技術的な質問等に応え情報提供を行うと共に、都道府県等が主催するPRTR説明会へ講師を派遣し、化学物質排出把握管理促進法に関する事業者等への普及啓発活動を行い、本法の円滑な施行に取り組んでいる。

化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律(化審法)

化審法は、世界で初めて事前審査制度を採用入れた画期的なものであった。新たに化学物質を製造又は輸入する前にはその安全性について審査を行うものであり、経済産業省、厚生労働省及び環境省の3省が共管している。

NITEでは、化審法第4条に規定する審査及びそれに係る技術相談について、経済産業省化学物質管理課化学物質安全室に対して技術的支援を行っている。

具体的には、新規化学物質審査について必要な様々な情報の収集を行うとともに、分解性、蓄積性等審査に必要な資料の作成を行うとともに、構造活性相関データ(分解度、濃縮度等)の活用等により審査等の合理化・高度化を検討している。

化審法における上記の審査等に使用される安全性データは優良試験所基準に適合した試験施設で試験を行うこととなっているが、NITEでは、このGLP試験施設に対する基準適合性確認のための査察を経済産業省化学物質管理課化学物質安全室とともに技術的に中核的な役割を担っている。

また、化審法第24条では指定化学物質が製造、輸入、使用の状況からみて環境汚染により人の健康に係る被害を生ずるおそれがあると見込まれる程広範に環境中に残留している場合について有害性の調査を行うこととされているが、NITEではこの検討に供するために毎年一定量以上の実績のある指定化学物質等について環境濃度予測を行っている。さらに、指定されている輸入製品中に第一種特定化学物質が含まれていないか試買検査も実施するなど、化審法における化学物質の管理にも一翼を担っている。

化学兵器の禁止及び特定物質の規制等に関する法律

本法律は、平成7年9月15日に日本において批准された、「化学兵器の開発、生産、貯蔵及び使用の禁止並びに廃棄に関する条約」の国内における適確な実施を確保することを目的として、平成7年4月に制定、同年5月に施行された。

NITEは、平成7年度から化学兵器禁止法に基づく特定物質の許可(承認)製造者、許可(承認)使用者に対する立入検査を実施してきており、平成9年6月からは、国際査察の国内当局者ともなっている。

平成9年にOPCW(Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons; 化学兵器禁止のた

めの機関)による国内事業所への初めての国際
査察が実施され、以来、経済産業省製造産業局
化学物質管理課化学兵器・麻薬原料等規制対策
室、各経済産業局とともに国際査察に対する立
ち合いを行っている。

化学物質総合評価管理プログラム

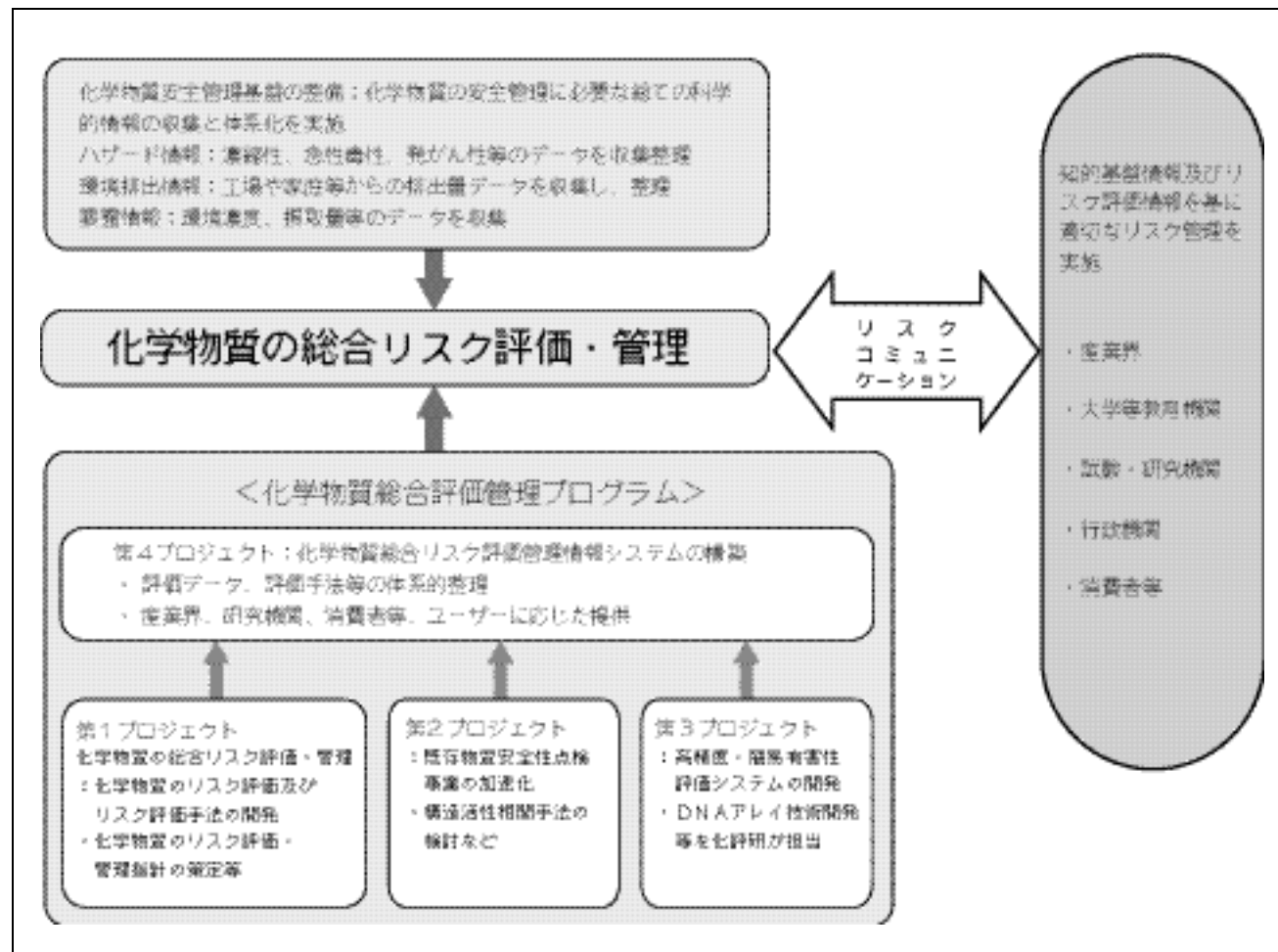
本プログラムは、環境と調和した健全な経済
産業活動と安全・安心な国民生活の実現を図る
ため、化学物質のリスクを評価し、適切に管理
する社会システムを構築することを目的として、
平成13年度から5年計画で実施されており、6つ
のプロジェクトから構成されている(内2つのプ
ロジェクトについては14年度から開始)。NITE
では、このうち3つのプロジェクトに係わってい
る。

第1プロジェクトでは、PRTR対象物質のう

ち高生産量化学物質を中心にリスク評価を実施
し、基礎データを整備するとともにリスク評価
手法を開発することとしており、独立行政法人
産業技術総合研究所及び財団法人化学物質評価
研究機構と共同で実施している。

第2プロジェクトは、化審法における既存化
学物質安全性点検事業を見直しリスク管理の必
要性が高い物質の点検を実施し、加速化を図っ
ている。NITEは、分解性、蓄積性の構造活性相
関手法について、NITEが所有するデータベース
のデータを基に検証を行っている。

第4プロジェクトは、第1から第3プロジェク
トで得られたデータ及び基盤技術を基に有害性、
暴露、リスク等の基盤情報と各評価手法に関す
る情報を体系的に整理し統合した化学物質総合
リスク評価管理情報システムをNITEで構築す
ることとなっている。



産業技術総合研究所における化学物質リスク総合管理技術開発の現状

独立行政法人 産業技術総合研究所 環境管理研究部門 研究部門長 指宿堯嗣

はじめに

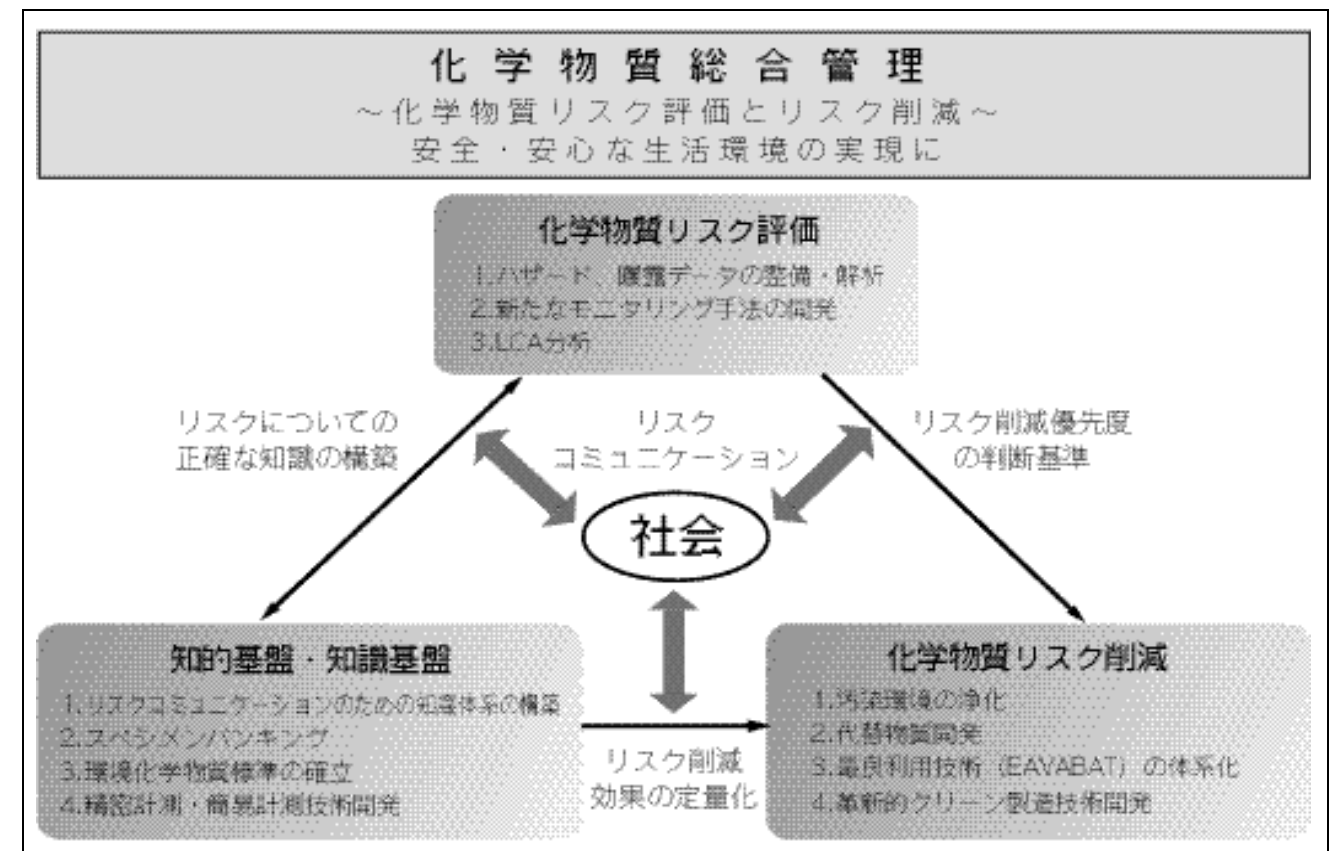
合理的で効率のよい化学物質リスク総合管理
を図るために、化学物質の排出源、排出量・移
動量とSPM問題、土壌汚染など今日的な環境問
題との係わりを考慮したシナリオ(対象とする
化学物質、産業等の選択等)およびこれらに対
応するリスク管理技術の研究開発の現状と動向
を紹介する。

環境実態と化学物質の排出状況

大都市道路沿道では窒素酸化物(NOx)に加
えて、浮遊粒子状物質(SPM:粒径10μm以下
の粒子状物質)の濃度が高く、環境基準達成率
が低い状態が続いており、自動車排ガス対策の
強化(単体規制、自動車PM・NOx法の制定な
ど)が図られている。

SPMについては、ディーゼル車からのSPMば
かりでなく、固定発生源からのSOx、NOx、お
よび揮発性有機化合物(VOCs)を前駆体とし、
光化学反応(オゾン蓄積)を経由して生成する
SPM(二次生成SPM)の寄与が相当あることが
示唆されており、VOCs対策の必要性が指摘され
ている。有害化学物質については、ベンゼンお
よびダイオキシン類について大気環境基準を超
える測定点が報告されている。

一方、公共用水域では砒素とジクロロメタン、
N、フッ素、ホウ素、地下水ではこれらに加え
て鉛、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレ
ンの濃度が環境基準を超える井戸が見いだされ
ている。土壌に関する測定データの蓄積は少な
いが、土壌浄化法が制定されたように、地下水
と同様な汚染が進んでいると考えられている。
土壌については農薬、ダイオキシン類、PCB、



油分（多環芳香族炭化水素類など）などによる汚染も懸念されている。

平成12年度のPRTRパイロット事業の報告書によると、事業所からの排出量ではトルエン（2万2千トン強）、キシレン（1万1千トン弱）、ジクロロメタン（7,650トン）、砒素（4,800トン）、クロロメタン（2,190トン）、トリクロロエチレン（1,900トン）の順になっている。事業別の統計では、トルエンはプラスチック、出版・印刷、化学工業、ゴム、輸送用機械から約70%、キシレンは輸送用機械、金属製品、一般機械、化学工業、窯業・土石から約75%、ジクロロメタンは化学工業、電気機械、金属製品、プラスチックから約80%が排出されている。トルエン、キシレンは溶剤、有機溶媒として、ジクロロメタンは溶剤、洗浄剤として幅広く使用されていることがわかる。

一方、それ以外の発生源（非点源：家屋、ビルなど）からは、トルエン、キシレンの約7,000トンに加えて、p-ジクロロベンゼン（7,650トン）、ホルムアルデヒド（1,910トン）、ベンゼン（899トン）が排出されている。

化学物質リスク総合管理技術開発

化学物質のリスク評価

「化学物質リスク評価」はリスクの適正管理の観点から特に重点的に進めるべき研究課題と考えられている。産総研「化学物質リスク管理研究センター」では、普及をねらいつつなおかつ独創的な「リスク評価手法」、「予測モデル」の開発を行うとともに、これらの成果を詳細リスク評価書として公表する予定である。

平成13年度はカドミウム、1,3-ブタジエンの詳細リスク評価書を、トルエン、PCB、ノニルフェノールについては暫定評価書を作成した。一方、リスク削減技術の優先度設定の観点からは、詳細リスク評価対象決定物質の選定のための初期リスク評価も十分に進行しているとは言えず、

これまでの環境測定データ、PRTRパイロット事業報告書等に基づいて重点研究開発課題を考えると求められている。

前述した環境状況、排出状況から推定される個人曝露量に個々の化学物質のもつ毒性影響の強さなどを考慮して推定される損失余命（日）の値は、ディーゼル車排出粒子、ラドン、ホルムアルデヒド、カドミウム、ダイオキシン類、トルエン、砒素、ベンゼン、キシレンの順（この順に短くなる）になっている。

これらの評価から対策が優先される化学物質として、大気関連ではトルエン、キシレン（ダイオキシン類、ディーゼル排出粒子については既に多くの対策が試みられている）、室内環境関連ではホルムアルデヒド、トルエン、キシレン、水・地下水・土壌関連では、砒素、カドミウムなどの重金属類が挙げられよう。地下水、土壌については農薬、テトラクロロエチレンなどの有機塩素化合物、油分（多環芳香族炭化水素）なども優先順位が高いと思われる。

化学物質のリスク管理

化学物質のリスク管理において重要なことは、管理に必要なコスト（監視・測定、処理に必要な装置、設備の価格、運転・保守に必要なエネルギー量や試薬類など）をできる限り小さくすることである。以下、監視・計測技術、使用工程・排出過程での処理技術および革新的クリーン製造技術について述べる。

1) 監視・計測技術：

オンサイト・リアルタイム型環境計測機器の開発
地下水や土壌の場合には、地下水や土壌のどこが何で汚染されているかを把握することにかかりの手間と測定機器が必要であり、過大なコストが発生する。簡易で選択性が高く、コンパクトな計測機器開発が求められている。水晶振動子にダイオキシン、トリクロロエチレンなどの化学物質を認識するタンパクや脂質などを修飾し、化学物質の捕捉による重量増加を振動数

の変化から検出する簡易で高感度なセンサーの開発と実用化が図られている。

更に、マイクロチップシステム内の任意位置に電極を配列・集積化する技術、配列された個々の電極表面にナノレベルの構造体を形成し、その表面を生体機能性物質（レセプター、酵素、人工抗体など）で高密度に修飾、或いは無機触媒で被覆する技術、個々の電極表面で反応・分離・検出等の機能を電気化学的に制御する技術を開発することにより、マイクロチップ内に生体の分子認識システムを再現する。これにより目的とする環境汚染物質を従来法に比べ飛躍的に高感度・高選択的に分析するシステムを開発する。

また、化学物質と生体分子（レセプターやDNA等）との相互作用を迅速にスクリーニングすることにより、内分泌攪乱作用や変異原性等の有害性を評価する技術を開発する。

計測技術の精度管理に必要な標準物質の開発も精力的に進めている。

2) 使用工程・排出過程での処理と環境浄化技術

従来の大気環境汚染物質（NOx、SOx、COなど）が化石燃料の燃焼に伴い発生、排出されるのに対し、トルエン、キシレン、ジクロロメタン等は中小規模の様々な事業所で溶剤、有機溶媒、洗浄剤として使用されており、家屋等におけるホルムアルデヒド（接着剤溶媒、樹脂）、p-ジクロロベンゼン（殺虫剤）も含めて、常温で排出される場合が大部分である。このため、なるべく常温に近い温度でこれらを処理でき、コンパクトでエネルギー使用量（コスト）の小さい装置、システムの開発が必要である。

光触媒は太陽光により励起され、常温で窒素酸化物の酸化、有機化合物の分解が可能である。産総研内の3研究ユニットが協力し、可視光応答型など高機能光触媒の開発と材料化の研究、光触媒材料の性能評価手法の標準化等が推進されている。

洗浄剤、溶媒等の処理では、繊維状活性炭を通電加熱できる技術を開発し、従来の水蒸気加

熱によるプロセスに比べてコンパクトでコストの低い処理システム開発が進んでいる。

更に、選択的細孔内拡散機能をもつメソ孔（>1nm）材料と選択的吸着機能を有するマイクロ孔（<1nm）を併せ持つナノ空間材料（シリカなどの無機系、シクロデキストリンなどの有機系、ハイブリッド系など）を合成する研究、また、複数の金属微粒子をナノレベルで複合し、酸化分解などの機能を飛躍的に向上した触媒を合成する研究を展開中である。これらの材料を複合化し、揮発性有害化学物質を吸着・濃縮し、これらを低温で分解する触媒機能をもつ多機能集積システムの構築とシステム化を目指している。

また、汚染土壌のはぎ取り・処理など、環境負荷の高い現在の対策技術に対して、コスト、エネルギーの低減可能な汚染土壌を現位置で浄化する技術として、化学的、生物的な重金属除去、有機物分解のプロセス開発が行われている。

3) 革新的クリーン製造技術

微細加工技術、ナノ構造制御技術に加えて、ナノ反応場制御技術を応用して、トルエンなどの有機溶媒や有機性塩素化合物などの使用量、排出量を削減するとともに、副生成物の生成を極小化したプロセスの基盤を構築する。

例えば、水素選択透過・活性化機能を有するナノメンブレンの合成、ナノ構造制御触媒の合成、薄膜シール・極細チューブの合成など反応器微細加工などの要素技術を開発する。これらの要素技術を組み合わせ、さらに傾斜反応場等を組み込んだモジュール化およびその性能を評価する。

これらによって構築されたシステムにより、ファインケミカル、スペシャリティ（医薬中間体等）電子材料等を高効率で合成する選択酸化反応プロセスの実証化を目標とする。特に、マイクロサイズで顕著な効果が現れているマイクロ化学プロセスを、ナノメンブレン、ナノ構造制御触媒などのナノテク技術と複合化することにより、革新的なインプラント型リスク削減プロセスとすることを目指す。



「ナノ粒子」プロジェクトリーダー 広島大学 奥山教授、Fuchs Memorial Awardを受賞

研究開発事業部 久保寺征一

国際エアロゾル研究連合の賞として、4年毎のエアロゾル国際会議 (IAC: International Aerosol Conference) で授与される Fuchs Memorial Award の表彰式が9月11日、台北で挙行され、「ナノ粒子の合成と機能化技術」プロジェクトのプロジェクトリーダーである広島大学大学院工学研究科の奥山喜久夫教授に贈られました。

世界の12カ国及び地域からなる国際エアロゾル研究連合 (IARA: International Aerosol Research Assembly) は、世界のエアロゾルの研究者・技術者の連合体組織であり、エアロゾルの分野における国際協調の核となっている存在です。Fuchs Memorial Award は、IARA が故 Professor Nikolai Albertovich Fuchs を記念して設立した賞で、エアロゾル (気相分散微粒子系) の科学・工学の分野でオリジナルな研究により貢献した個人に授与されます。IARAはこの賞を、エアロゾルの分野で国際的に最も名誉ある賞として位置づけています。

奥山喜久夫教授は、エアロゾルの計測技術の開発、エアロゾルの核生成、凝集、凝縮、荷電などの動力学的挙動の解析・評価、半導体の製造におけるクリーン化技術の発展、気相中での微粒子材料の製造などの研究により、これまで230編以上の原著論文と著書を著したのみならず、36もの特許を有し、それらがエアロゾルの科学と工学に大きく貢献したことが認められ、今回の受賞となりました。

奥山教授には、NEDOからJ C I Iが受託

し、平成13年度から実施している「ナノテクノロジープログラム (マテリアル・プロセス技術)」の一環である「ナノ粒子の合成と機能化技術プロジェクト」のプロジェクトリーダーをお願いしております。今回の受賞の対象の中には、本プロジェクトと関連した気相中でのナノ粒子の合成に関する研究も含まれております。

表彰式と表彰講演は、平成14年9月8日から13日まで台湾の台北で開催された第6回IACにおいて行われ、表彰状ならびに賞金1万ドルが授与されました。また「Aerosol Nanoparticle Research in Material Science and Engineering」のタイトルで、これまでの研究のレビューおよび今後の微粒子材料開発へのエアロゾルプロセスの展開について講演をされました。

Fuchs博士 (1895 - 1982) は旧ソ連邦のKarpov研究所の偉大な科学者で、エアロゾルの挙動、ろ過、計測などの研究に従事し、「The Mechanics of Aerosols」(Dover) というエアロゾルの研究でバイブル的な著書を残し、エアロゾル科学の父と呼ばれています。

Fuchs Memorial Award はこれまで以下の4名の方が受賞されておりますが、奥山教授の受賞により、日本はもとより、アジア地区で初めての受賞者が選ばれたことになりました。

- 1990 Sheldon K. Friedlander (UCLA)
- 1994 Benjamin Y. H. Liu (U. Minnesota)
- Othmar Preining (U. Wien)
- 1998 John H. Seinfeld (CALTECH)



サウジアラビア現地調査報告

高分子試験・評価センター研究主任 加藤 登

現在(財)化学技術戦略推進機構では平成11年度より新エネルギー産業技術開発機構 (NEDO) の助成の下、サウジアラビア基礎産業公社 (SABIC) との共同研究事業としてプラスチックフィルム成形加工及び品質検査技術に関する研究協力を推進している。

サウジアラビアの主要産業は、全世界のおよそ12%を占める石油とこれに伴うLPGならびに石油化学工業であり、その中で我々の事業は、低密度ポリエチレンを用いて現地に適した農業用ポリエチレンフィルム及び食品包装用フィルムの開発、作製を目的としている。

自分は今年6月の平成14年度第1回現地調査に同行した。今回の現地調査の目的は、今年度の事業計画についての協議、フィルムの透湿度測定装置及び気体透過度測定装置の搬入及び設置ならびにフィルムの作製である。測定装置の試験運転中に測定機のトラブルもあったがサンプルを用いた測定、測定原理、測定方法の説明も無事終了した。

またSABIC側で作製した5種類のフィルムを実際にミニグリーンハウスに張り、屋外暴露における物理的特性の経時変化を調査目的とする耐候試験の実施があった。またこのフィルムは日本に持ち帰っており、現在日本国内2カ所 (千葉県銚子及び沖縄県宮古島) で屋外暴露試験を実施している。今後1年かけて物理特性について測定を実施することになっている。その測定項目は引張試験、引裂試験の機械的特性、融点、酸化誘導時間の熱的特性、光線透過率、紫外線透過率光学的特性や赤外

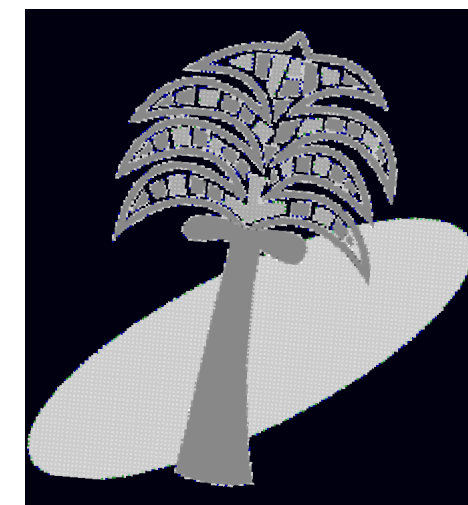
分光光度計を用いたカルボニル基生成の変化及び添加剤の分析などが予定されている。

市街は気温が50度に達しようかという猛暑だが、日本とは異なり湿度が低いため殆ど汗はかかない。木陰にいれば乾いた風が心地よく感じる。

またリヤド市街は近代建築の立ち並ぶ大都市で繁華街には普段我々が目にするファーストフード店やコーヒーショップを見ることができる。食事は羊や鳥を中心とした肉料理やサウジアラビアへの労働者が多いフィリピン、タイ、中華料理店も数多く確認できる。自分はアルコールのない生活に不便を感じないがアルコール好きには厳しい環境といえよう。

我々の生活とはかなり異なる点が多く見られたが相手の習慣や文化をよく理解することは実に重要であるように思う。

今年10月にはSABIC側の訪日予定されている。本事業が円滑に進み成功を遂げることを心より願う。





アメリカでのGSC会議に出席して

戦略推進部 後藤建夫

開会前のざわめきが、突如静まり返り、真白な制服に、輝かしい勲章とモール、権力の象徴である軍旗を携えた凛々しい5名の兵士が整然と入場し、ソプラノ独唱によるアメリカ国歌が格調高く続いて大統領表彰式は始まった。

ワシントンDCの「国立科学アカデミー会館」ホールでの、2002 The Presidential Green Chemistry Challenge Awards Ceremonyに出席した。

これは、環境対応に優れた化学（グリーンケミストリー）への研究開発努力についての大統領からの表彰をするもので、第7回と歴史のある表彰である。

アメリカ環境局EPAの進行で、著名な招待者のスピーチに続き表彰が行われた。学に対するアカデミー賞、小ビジネス賞、合成プロセス賞、反応条件賞、安全化学品設計賞の5つの部門での表彰であり、このように表彰対象が明確にされている事は、グリーンケミストリーの求める方向を一般社会に理解されやすく示す一つの方法であると思った。

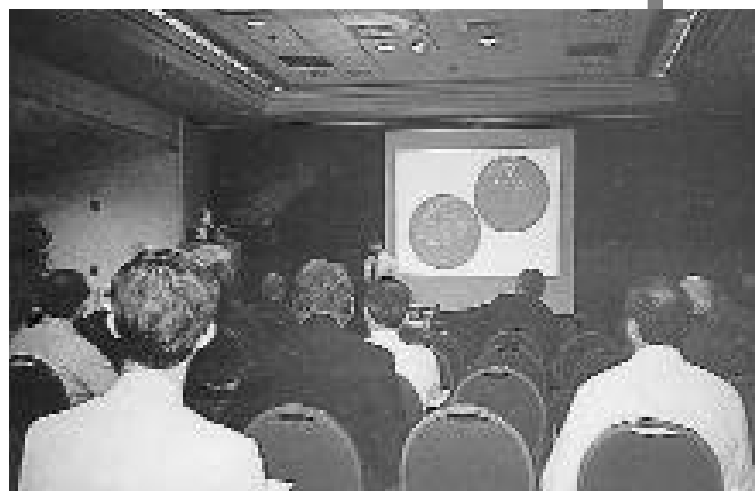
企業からは、研究に携わった10～20名の方が名前を呼ばれ、そろって演台で表彰を受ける様子は、代表だけが表彰されるのと異なり、個人を大切にしている表れであろう。式の後にはパーティーに移り、著名な方々とお会いする機会を得たが、暫く後に式の行われたホールを覗くと、表彰された方々が、いつまでも記念写真を撮っておられ、受賞者方の誇りと喜びが伝わってきた。

表彰式の翌日から3日間、由緒あるGeorgetown大学にて第6回GC&E会議（Green Chemistry & Engineering Conference）が開催され、大統領表彰の報告を始め、いくつかの分野に分かれての基調講演、報告がなされた。

先端技術を報告しているとの誇りと自信、活発な質疑応答は、米国でのグリーンケミストリーへの関心の高さを感じた。

この会議は、大統領府科学技術政策室（OSTP）、EPA、アメリカ化学会等の官学主催ではあるが、実際にはOSTPの優秀な補佐官を中心に動いている様で、ホワイトハウスの強さを感じた。ホワイトハウスには彼らのようなブレインスタッフ数百人があらゆる分野で活躍しているとの事であり、米国の政策遂行基盤の強さも感じた。

最終日の午前中、非常ベルがけたたましく鳴り誰に誘導される事も無く屋外に避難する事件があった。外に出るとゴムの焦げた臭いと屋上からは僅かに煙が上がっていた。大事には至らず会議は進められたが、来年3月のGSCNにて主催する第一回国際会議（GSC TOKYO 2003）では、国内はもとより、海外からも多くのゲストが参加されることが予定されていることより、このような非常事態も想定した事態もマニュアルに加える必要があるだろう。



Georgetown大学におけるGC&E会議において、OSTPのP.Anastas補佐官の司会のもと、Michigan大のR.Bierbaum女史（元地球温暖化会議米国代表）が地球温暖化傾向に関して基調講演をしているところ



E X研究会スタート

戦略推進部 野口 康二

平成14年3月から、東京大学 生産技術研究所の安井至教授をリーダーとして、4回の準備会を重ねた「化学物質の環境リスクに関する研究会」（略称EX研究会）が、9月27日の第1回研究会をもってスタートした。本研究会の[目的]は下記のとおりである。

学会と化学産業の接点であり、化学技術に関する中立的機関としてのJCIIに拠点を置いて、化学物質の「リスク評価」「リスク削減」「リスク管理」に関する行政、産業界との連携を意識しつつ、「化学物質の環境リスク」に関し、科学的視点をベースとした以下の研究を行うこと
環境保全を前提とした化学・化学技術のあり方(原則論)

「リスクコミュニケーション」の推進

また、その成果は、広く内外に提言、発信していく。さらに、この活動を通じて「化学と社会の信頼関係」を企業の中で中心的に担っていく人材を育成する。

第1回研究会は、準備会メンバーを含めて17名が参加して、9月27日(金)14:00から、JCIIの会議室で開催され、

- 1) メンバーの自己紹介
- 2) 今年度の戦略運営会議 瀬田座長による「EX研究会」の趣旨説明とその議論
- 3) リーダーの安井教授による基調講演
「環境の今と未来を考える」と題して、枠組み、日本の環境問題の推移、長期的視点、解決しつつある問題、常識とデータの差異、等を先生が整理されている豊富なデータに基づいて、熱をこめて説明された。
- 4) 参加メンバーの「リスクコミュニケーション」「予防原則」に対する関心、問題意識、「EX研究会」への期待、要望を整理した“Entry Paper”の発表とディスカッション
- 5) 質疑に移って“隠し事をしないオープンな話し方の重要性”
等が時間を大幅に超過して熱心に進められた。また、引き続き行われた懇親会でも、議論は継続された。

第2回EX研究会は、国立環境研究所 化学物質環境リスク研究センター 中杉修身センタ

ー長の基調講演を中心として、10月24日(木)14:00-17:00に開催された。毎回、環境問題の専門家による基調講演を組み込み、高いレベルの議論につなげる計画で、第3回EX研究会は、11月21日(木)午後開催予定である。

本年度は、3年計画の初年度で、平成14年9月から平成15年6月までの10ヶ月の月例開催を予定。その成果は、下記の機会に発信していく予定である。

- ・平成15年5月に予定しているJCIIシンポジウムで発表する。
- ・平成15年6月、企業活動に役立つ内容の20ページ程度の「第1回報告書」を発行する。
- ・その他、機会をとらえて、提言する。

入会は随時受け付けております。日本を代表する環境問題の専門家と協力して、「化学と社会の信頼関係」を担う人たちの参加を歓迎します。

問合せは、下記までお願い致します。
JCII戦略推進部 野口 康二
TEL 03-5282-7274 FAX 03-5282-0250
E-mail noguchi@jcii.or.jp
または 石黒 敬彦
TEL 03-5282-7272 FAX 03-5282-0250
E-mail isiguro@jcii.or.jp

