

## 巻頭言

## トキシコロジスト教育の問題点

岩手大学農学部獣医公衆衛生学教室  
教授 津田修治



トキシコロジーは化学物質の有害作用を研究する学問であり、トキシコロジストは毒性の検出、機序の解明と化学物質の管理までを含む広い範囲に及ぶ専門的な知識と技術を要求される。トキシコロジストの活躍の場は製薬・化学企業、受託研究機関、公共の研究機関、審査機関など多岐にわたっている。最近製薬・化学企業の各社は安全性試験施設の縮小などに伴いOJTの機会が減少し、企業内での学習の場が失われてきていることに危機感を募らせており、トキシコロジー学会などでも教育問題が取り上げられている。

そこでの話題を整理してみると、教育の場所としてはそれぞれの職場でのOJT以外に大学の関連分野で毒性学の講義実習などが行われている。医学の分野では薬物の副作用に関する教育に主力が置かれている。薬学、獣医学の分野では必ずしも全ての大学で斉一教育が行われているわけではないが、トキシコロジー教育の重要性は認識されている。薬学では薬剤師教育を主体として、人体に対する影響の講義が中心であり、獣医学では人体だけでなく環境毒性も取り上げられている。しかしながらどちらの場合も国家試験の出題数が少ないためその取り組みは低い。大学における

社会人教育は極めて不十分である。結論的に、「欧米からトキシコロジストを輸入してはどうか」などの意見もでたほど日本のトキシコロジー教育は欧米に比べて貧弱である。

大学は社会がどのようなトキシコロジストを必要としているかの市場調査をする必要があろう。また、社会人教育としてはトキシコロジー学会の教育委員会が主催する基礎教育講習会に期待が寄せられている。教育委員会はこれらの要請に応えるようさらに努力する必要があると思う。一方、認定制度がトキシコロジストのモチベーションを高め、毒性試験の試験責任者等のトキシコロジストの質の向上を図り、毒性学を発展させることを目的として作られ、1998年に最初の認定試験が行われた。以後2006年までに9回の認定試験が行われ、計264名の認定トキシコロジストが誕生した。現在GFも含めた認定トキシコロジストは327名である。2002年からは教育委員会の「トキシコロジー」が編集され、参考書となった。認定トキシコロジストに対するアンケートではこの制度が自己研鑽にとって有用であったという意見が圧倒的に多かった。トキシコロジストの教育に認定制度を積極的に活用してはどうかと思う。

CERI 財団法人 化学物質評価研究機構

## CONTENTS

- |        |   |           |   |
|--------|---|-----------|---|
| ●巻頭言   | トキシコロジスト教育の問題点<br>岩手大学農学部獣医公衆衛生学教室 津田修治先生   | ●シリーズ解説   | 材料・製品の評価技術 (1)<br>—硬さの測定値ばらつき要因に対するアプローチ—                     |
| ●業務紹介  | ナノマテリアルのヒト健康影響の評価手法の開発のための有害性評価及び体内動態評価に関する基礎研究   | ●本機構の活動から | 平成19年度CERI公募型研究助成の研究テーマ決定<br>第12回化学物質評価研究機構研究発表会開催<br>展示会へ出展  |
| ●トピックス | 国際化学兵器非武装化会議(CWD2007)での学術発表報告<br>「農薬の登録申請にかかる試験成績について」(平成12年11月24日<br>付け12農産8147号農林水産省農産園芸局長通知)の一部の改正について<br>APMP/TCQM ガス分析WG ワークショップ (西安) 参加報告 | ●お知らせ     | 日本分析化学会の先端分析技術賞に2008年度から<br>CERI 評価技術賞を追加<br>クロマトセミナー2007のご案内 |
| ●部門紹介  | 化学物質安全部門  | ●編集後記     |   |

## 業 務 紹 介

### ナノマテリアルのヒト健康影響の評価手法の開発のための 有害性評価および体内動態評価に関する基盤研究

厚生労働省科学研究費補助金（化学物質リスク研究事業）交付により、国立医薬品食品衛生研究所広瀬明彦先生を主任研究者として平成18年度から実施されている「ナノマテリアルのヒト健康影響の評価手法の開発のための有害性評価および体内動態評価に関する基盤研究（H18-化学-一般-007）」に、本機構の安全性評価技術研究所および久留米事業所の職員が分担研究員として参画しています。

既にご承知のとおり、ナノテクノロジーは、新機能や優れた特性を持つ物質を作り出す技術とされ、ナノマテリアルは、ナノテクノロジーの中心的な役割を担う新規物質として、近年急速にその種類や生産量が増加しつつあります。これらナノマテリアルの物理化学的性状は、同一組成を持つ大きな構造体とは著しく異なり、この性状の違いが産業的に新しい用途への開発として期待されているところです。一方で、ヒト健康影響に対する有害性評価については、特別な考慮がなされて来ていなかったことから、ナノマテリアルの物理化学的特性を考慮した毒性試験法や有害性評価手法の開発が急務となっています。産業用ナノマテリアルの安全性評価においては、既存の評価法の改良や新たな評価法の確立が必要であると考えられています。単一元素あるいは既存化学物質と同一組成からできたナノマテリアルであるカーボンナノチューブ（CNT）、フラーレン（C60）や酸化チタン等は、現行の化審法などでどのように取り扱うかが議論されているところですが、酸化チタン等はすでに化粧品原料としてとして広く使用されているため、それらの安全性の評価が急がれるところです。

本研究ではこれら的高生産量（HPV）ナノマテリアルに対する安全性評価の手法開発を検討することを通して、ナ

ノマテリアルの安全性評価に必要な条件を探ることを目的としており、今後、多くの成果が期待されるところです。

基盤研究の課題は以下のとおりとなっています。

- （1）*in vivo* 試験系の開発に関する基盤研究
- （2）吸入暴露法の開発に関する基盤研究
- （3）暴露測定法および動態解析法の開発に関する基盤研究
- （4）*in vitro* 試験系の開発に関する基盤研究
- （5）国際動向調査および総括

これらのうち、本機構では（3）及び（5）の基盤研究の課題について取り組んでおります。

（3）暴露測定法および動態解析法の開発においては、環境経由の暴露を想定した場合に、酸化チタンやフラーレン、カーボンナノチューブ（CNT）の環境中での分解・代謝物の同定が必要です。そこで、18年度に、まずフラーレンを用いて、各種媒体中での環境条件の変化（酸化、紫外線、微生物など）による分解・代謝物の解析のための基礎研究を行ってまいりました。19年度以降も更に詳細な解析を継続して行っております。

また、（5）国際動向調査および総括では、既にこの分野の研究は国際的に情報交換を進めて行く機運にあるため、試験法を含めた標準化や登録システムにおける調和を図るために国内外の動向を把握する必要があります。そのため、本研究の各部門の成果は発表を待たずして直ちに他の部門の手法に効率的に取り入れる必要があり、継続的な研究班内外の情報収集・研究進行調整や意見交換・ワークショップ等の活動を行ってきております。

（久留米事業所 屋形直明）

## トピックス

### 「農薬の登録申請にかかる試験成績について」(平成12年11月24日付け 12農産8147号農林水産省農産園芸局長通知)の一部の改正について

現行の農薬登録保留基準は、平成17年8月3日に改正され、平成18年8月3日より施行されましたが、①水産動物への蓄積を考慮した基準、②水田以外の畑や果樹園において使用される農薬についても評価対象、③農薬の河川への流入量を予測した上で、水質汚濁に与える影響

を評価する方法を導入、④土壤中で当該農薬が残留しやすいか否かの判断の基準とする土壤半減期を「1年以上」から「180日以上」に変更という内容となりました。

以上を踏まえて、平成19年4月2日付で「農薬の登録申請にかかる試験成績について」(平成12年11月24日付

け12農産8147号農林水産省農産園芸局長通知)の一部が改正され、平成20年4月2日以降に提出される試験成績について適用されるとともに、平成19年10月2日以降に開始される試験についても適用されることとなります。本機構では化審法の「魚介類を用いた生物濃縮性試験」で豊富な試験実績を持っています。今回の局長通知で具

体的に試験法が示された「魚類を用いた生物濃縮性の具体的な試験法」は、化審法とほぼ同じ内容となっていますので、「水産動植物への影響に関する試験(生態毒性試験)」と併せて本機構にご相談ください。

(久留米事業所 中園金吾)

## 国際化学兵器非武装化会議(CWD2007)での学術発表報告

平成19年5月14日から18日にかけて、ベルギー・ブリュッセルのリ・プラザホテルで第10回国際化学兵器非武装化会議(CWD2007)が開催されました。同会議は、英国研究機関であるDefence Science and Technology Laboratory(Dstl)が主催となり化学兵器禁止条約が発効されました1997年から各国で毎年開催されており、平成12年には第4回の同会議(CWD2001)が岐阜市で開催されています。今回の参加者は約150名、ほとんどが欧米諸国からで、東アジアからは日本のみの参加でした。初日には化学兵器禁止機関(OPCW)技術事務局長、英国、米国、カナダ、ベルギー及び日本から基調となる講演が行われました。日本からは内閣府遺棄化学兵器処理担当室と環境省環境保健部環境リスク評価室がそれぞれ中国遺棄化学兵器処理事業及び国内毒ガス弾等関連事案の調査について報告されました。その後3日間で各機関、企業などから約60題の発表が行われました。発表内容としては、化学兵器処理技術、化学剤検知・モニタリング、分析、処理施設における管理・運営など様々でしたが、主には処理技術の報告でした。最終日には、平成18年度に本機構が環境省環境保健部環境リスク評価室の請負事業として実施しました「平成18年度有機ヒ素化合物及び関連化合物等の細胞毒性試験」の成果を「Cytotoxicity of Arsine Containing Chemicals related to OCWs in Japan」という演題で環境省との共同発表として口頭発表しました。その発表の概要は以下のようなものです。

茨城県神栖市や神奈川県平塚市では、旧日本軍のあか剤(くしゃみ剤)の中間原料物質もしくは分解物と考えられる有機ヒ素化合物による土壌・地下水汚染が生じていますが、これらの有機ヒ素化合物の毒性情報・環境挙動に係わる情報は非常に限られています。土壌・地下水から検出されたジフェニルアルシン酸(DPAA)については既に急性毒性試験が実施されていますが、同じく土壌・地下水から検出されたフェニルアルソン酸(PAA)、米からも検出されたメチルフェニルアルシン酸(PMAA)、中間原料物質であるフェニルアルシンオキシド(PAO)など、関連する有機ヒ素化合物を同一の方法で相対的に毒性を評価した報告は国内外を問わずありません。そこで、旧日本軍がかつ



写真 イーブル市郊外のCommonwealth Cemetery

て製造したあか剤そのもの及びその関連有機ヒ素化合物に加え、自然界に存在する無機ヒ素化合物やその有機ヒ素代謝物などについて、ヒト子宮頸がん由来HeLa細胞に対する細胞毒性試験を実施することで相対的な毒性評価を行いました。被験物質が細胞毒性を示す場合、細胞内酵素群の活性低下や細胞膜への直接的な作用などにより、細胞増殖の抑制や細胞死を引き起こします。生細胞の指標として、細胞内脱水素酵素活性を測定、IC<sub>50</sub>(50% Inhibition Concentration: 細胞内脱水素酵素活性の50%阻害濃度)を求めることで、被験物質ばく露による細胞毒性を評価することができます。結果は、Ⅲ価とⅤ価のヒ素化合物でIC<sub>50</sub>を比較しますと、無機ヒ素化合物、有機ヒ素化合物ともにⅡ価のヒ素化合物の毒性が強い傾向が認められました。特に中間原料物質のPAOが高い細胞毒性を示すことがわかりました。

得られました結果は、特定の細胞種による限定的な毒性評価ではありますが、このような基礎的研究は国内外でもほとんど報告されておらず、発表後欧州の研究者からも高い関心が寄せられました。なお、これらの結果は環境省環境保健部のホームページ

([http://www.env.go.jp/chemi/gas\\_inform/sonota\\_singi/gas/youshi19\\_01.html](http://www.env.go.jp/chemi/gas_inform/sonota_singi/gas/youshi19_01.html))で掲載されています。

また、CWD2007のウェブ・サイト

(<http://www.dstl.gov.uk/conferences/cwd/2007/index.php>)



でも公開されています。

環境技術部門では化学剤関連化合物の環境分析を始め様々な試験研究を行っていますが、今回発表しました細胞毒性試験は本機構の安全性評価技術研究所（東京）との共同試験として行いました。このように、本機構では各部門が連携することでより広範な試験研究に対応しています。

最後に、今会議中ベルギーの化学剤廃棄施設への視察ツアーに参加し、ベルギー西部のイーブル市を訪れる機会がありました。この地方は第一次世界大戦の激戦地であり、

今はのどかな田園風景の中に第一次世界大戦時に各国から集結した兵士たちの墓地・墓標が点在しています。我々日本人から見れば遠い異国の歴史ですが、イペリット（マスタードガスの別名）の語源となった町であり、化学兵器が初めて使われた地であることを考えますと、旧日本軍遺棄化学兵器やサリン事件など今日に至る近代人類の負の歴史へと繋がることをまだ肌寒いフランダースの風が問いかけているようでした。

（東京事業所環境技術部 花岡成行）

## APMP/TCQM ガス分析 WG ワークショップ（西安）参加報告

### 1. はじめに

化学標準部では、国内における標準物質の供給、管理を行うだけでなく、各国と連携して国際的な標準物質の供給体制を整えるため様々な活動に参加しています。アジア地域の計量標準研究機関の集まりである APMP（アジア太平洋計量計画）もその一つです。アジアにおいては標準物質の供給システムが整備されている国は未だ少なく、本機構は独立行政法人産業技術総合研究所と共にアジア諸国への技術的協力も行っています。また、APMP/TCQM（物質技術委員会）のガス分析ワーキンググループでは、2003年から若手技術者の育成を目的に研究発表の場として、ワークショップを毎年一回定期的に開催しており、各国の技術的交流が盛んになってきています。

今回、2007年5月22日から25日までの3日間、中国の西安において開催されたワークショップにCERIから丸山と沢田が参加し、標準ガスの開発手法として「高濃度酸素標準ガスの開発」をテーマに発表を行いましたので報告します。今回の出張は、若手職員の教育及び情報収集が主な目的でしたが、技術的な協力についての協議等も行いました。

### 2. 高濃度酸素標準ガス開発の背景

2006年の薬事法改正により医療用酸素の純度測定がより厳

密になったことや、JISの改正により酸素の純度試験に磁気式酸素計を用いる試験法が追加されたことから、測定装置（磁気式酸素計）を校正するための高濃度酸素標準ガスの必要性が出てきました。しかし、これまで国家標準物質にトレサブルである JCSS 酸素標準ガスは、主に酸素欠乏環境での酸素モニタリングやボイラーなどの燃焼状態の確認に用いられていたため、その濃度範囲は1～25%までであり、純度確認に用いられるような高濃度酸素については供給されていませんでした。そこで、新たに国家標準物質となる高濃度酸素標準ガス（濃度範囲：98～100%）を開発しました。

### 3. 発表

我々は高濃度酸素標準ガスの必要性、調製法から不確かさの評価までを発表しました。日本の法律的な背景もあり、また一般的にはこれほど高濃度の酸素は使われないことが多いため説明は困難でしたが、発表後に質問や活発な議論ができたことから多くの方に理解していただけたように感じました。この高濃度酸素標準ガスについては、すでに経済産業省から国家計量標準として指定を受けています。

今回のワークショップのテーマは「Techniques and Skills in Gas Metrology」であり幅広い分野の発表が行われました



写真1 APMP/TCQM GAWG Workshop 参加者

が、中でもVOC（揮発性有機化合物）に関する発表が多く、国際的にも関心が高まっていることを実感できました。

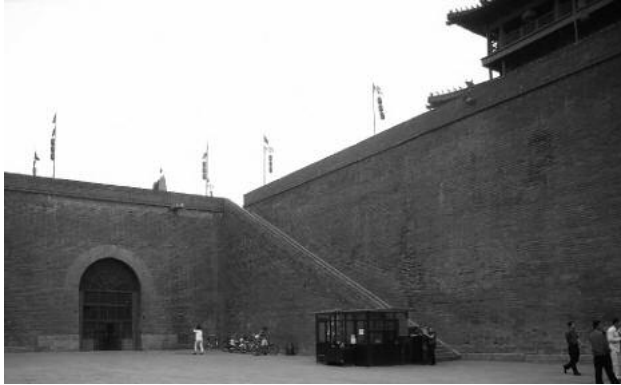


写真2 今も残る西安の城壁

#### 4. 西安について

会議の場であった西安は、世界遺産である秦始皇帝陵及び兵馬俑が近隣にある都市で、有名なシルクロードの出発点としても知られています。B.C.11世紀からA.D.9世紀にかけて中国の政治、経済、文化の中心であり、当時は長安と呼ばれていました。長安城は、碁盤の目状の道路、南北を貫く大通り、北の政庁の位置など平城京、平安京のモデルにもなりましたが、日本の都市との大きな違いは城壁です。西安は今でも高さ12m、周囲の長さ約13kmの城壁で囲まれた城塞都市であり、現在中国で唯一完全に残っているという城壁は荘厳な様相を呈していました。隋・唐代に造られた城壁を基に明の時代に築かれたこの城壁は、古くは外部からの侵略を防ぐための存在でしたが、数多くの修復や保存のための活動が行われ、今では観光名所として逆に外部から人々を引き寄せる役割を担っているようでした。

(東京事業所科学標準部 沢田貴史)

## 部 門 紹 介

### 化学物質安全部門

#### はじめに

化学物質安全部門の紹介として、今回は久留米事業所で行っている業務を紹介します。

久留米事業所は福岡県久留米市郊外にあり、福岡市から南に約30km、有明海までは約20kmという福岡県南西部の地点に位置しています。

久留米事業所は、「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（通称、化審法）」に基づき物理化学性状の測定、微生物での分解度試験、魚類での濃縮度試験、環境生物での毒性試験、高分子フローズキーム試験などをコア事業としています。これらに加え、環境測定・生物調査、医薬品の品質規格試験及び安定性試験などにも精力的に取り組んでいます。最近の動向を含め、以下に業務全般をご紹介します。

#### 物理化学性状

化学物質の物理化学性状は、化学物質の環境運命に関する分布予測ばかりでなく、性質の違いにより適切な試験系の選択を要求される安全性試験の実施のための基礎データとして重要な役割を担っています。久留米事業所では、化審法の分配係数試験、農薬取締法及びOECDテストガイドラインに基づく以下の各種試験をGLP対応で実施しています。

色調、形状、臭気、スペクトル、融点、沸点、蒸気

圧、水に対する融解度、有機溶媒に対する溶解度、土壌吸着性、オクタノール／水分配係数、密度、加水分解性、解離定数、熱に対する安定性、水中光分解性、成分組織

最近では、国内外での農薬登録申請に用いる成分組成に関する試験をGLP対応で数多く実施してきており高い評価を頂いております。

#### 高分子フローズキーム試験

化審法では、ある一定の条件を満たした高分子化合物は、高分子フローズキーム試験での申請が可能です。化審法上での高分子とは、数平均分子量が1000以上であり、分子量1000未満の成分が1%未満であって、分子量分布を有し、溶解性、沸点等が明確でない等の特徴を有するものとして定義されます。この試験は、酸・アルカリ安定性試験、水・有機溶媒溶解性試験及び分子量分布の測定（溶媒に溶解する場合）から構成されています。本機構では、通常の高分子化合物のみならず、水溶性高分子の試験も実施しています。またこれまでの豊富な実績に基づき、高分子化合物の構造により、最も適切な試験デザインをご提案します。なお、この試験は化審法GLPに定められた試験ではありませんが、最適な試験設計に基づく質の高い試験結果をご提供することを目指し、独自にISO9001の認証を取得しました。久留米事業所ではこ

れまでに400試験以上の豊富な経験と実績を有しており、機能性高分子や水溶性高分子など、様々な機能を有する高分子化合物に対応して最適化された条件で試験を実施することが可能です。さらに、申請までのサポートをさせて頂いておりますので、申請・登録、技術的なご質問などございましたらお気軽にご相談ください。

## 医薬品分析

1986年に設立した医薬品分析部門を出発点に、医薬品の有効性、安全性及び安定性試験を実施しています。また生体内薬物の超微量分析を受託業務として、ヒトや実験動物における薬物の吸収・分布・代謝・排泄等体内動態の測定を実施しています。以下に実施可能な試験項目を示します。

### (1) 安定性試験等：ICH Q1Ar 対応

- ・長期保存試験、加速試験、苛酷試験、中間的試験
- ・配合変化試験、品質再評価試験、生物学的同等性試験
- ・分析法バリデーション（特異性、添加剤の影響、直線性、真度、併行制度、範囲、室内再現精度等）

### (2) 品質・規格試験等：日本薬局方（JP）、米国薬局方（USP）、欧州薬局方（EP）対応

- ・性状、純度試験、水分含量、確認試験、物理的・化学的性質
- ・溶出試験、不純物試験、残留溶媒試験、定量法、含量均一性試験
- ・その他（強熱残分、融点等）

### (3) 生体内動態に関する試験：ICH Q2A, Q2B 対応

- ・分析法バリデーション（LC-MS/MS、GC-MS、HPLC）
- ・分析手法の検討・確立

## 微生物での分解度試験

平成15年の化審法改正において、低生産量特例申請が導入されたことにより試験の依頼が増加しています。一方、化学物質の区分の仕方が化合物ごとに変更されたため、反応生成物等の多成分混合物に関する試験の実施は難しくなっています。そこで、反応生成物などに対しても効率的に試験を実施できるよう、これまでの実績

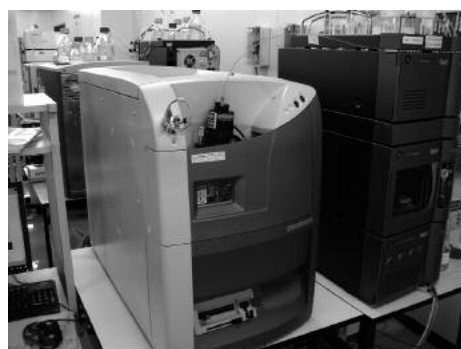


写真1 液体クロマトグラフィー質量分析計

をデータベース化して試験設計への積極的な活用を図っています。

化審法以外では、韓国申請用としてOECD-301Fに基づく試験を多数実施しました。また、グリーンプラ認証申請用試験（OECD-301C、JIS K 6950）についても対応可能な試験実施体制を整備しています。

## 魚類での濃縮度試験

化審法GLP及び農薬GLPに対応して魚類での濃縮度試験を実施しています。

化審法制定以来、これまでに3000件以上の豊富な試験実績を誇ります。濃縮度試験には通常コイを使用していますが、ヒメダカ、ニジマスなどの魚種についても試験実績を有しています。

さらに、最近では経口濃縮の試験についても手法を確立していますので、必要に応じてご相談ください。また、これまでの化学物質の水分散法技術を生かし、18年度にはフラーレンの分散方法について特許出願しましたので、ナノテクノロジーの各種研究にも応用できると考えています。

## 環境生物での毒性試験

化審法GLP及び農薬GLPに対応して環境生物での毒性試験を実施しています。

化審法にかかわる試験では年間の製造・輸入量が10トンを超えるとスクリーニング毒性試験とあわせて生態毒性試験の結果が求められます。対水溶解度、水中での安定性等の面で難しい物質の増加に対応し、分析技術、試験技術の向上に努めています。

これらの業務の中で特に化審法に関する試験は、平成15年の改正に伴い、特に混合物中の成分、高分子化合物での低分子量成分、あるいは変化物などの安全性評価が厳しく求められるようになってきているようです。高感度分析機器の増設【写真1】、実験室の拡張【写真2】などを図って試験実施体制を充実させ、対応に努めています。また、魚類での濃縮度試験においては、試験法に規



写真2 増設した実験室



定されたサイズの供試魚を年間安定して供給できる自家生産体制を確立しました【写真3、4】。

以上、久留米事業所の業務全般についてご紹介して参

りましたが、お客様のいかなるご依頼やご要望にも万全の体制でお答えしていく所存ですので、今後ともお引き立ての程よろしくお願ひ申し上げます。

(久留米事業所 中園金吾)



写真3 試験魚養成施設



写真4 コイの受精卵

## シ リ ー ズ 解 説

### 材料・製品の評価技術(1)

#### —硬さの測定値ばらつき要因に対するアプローチ—

東京事業所高分子技術部 春末哲史

#### はじめに

高分子技術部門ではゴム・プラスチックなどの有機材料や金属・セラミックス等の無機材料を対象とした物理試験と化学分析、さらにはこれらの製品から生ずる様々な事故調査解析を主体として業務を行っています。材料や製品を評価する場合、その手法はISO、American Society for Testing and Materials (ASTM)、日本工業規格 (JIS) などにより標準化された測定方法を参照することがかなりあります。しかしながら、近年測定の不確かさといったばらつき指標に対するデータの必要性から、当部門でも各種評価手法における測定ばらつきの調査を検討しています。不確かさを求めるまでは行かなくとも、測定において注意すべきポイントを把握するために測定値を支配する主因子を特定することは評価技術において大変重要だからです。

個々のばらつき原因の影響を把握については、従来から良く知られている実験計画法や品質工学の手法が有効な手段です。実験計画法がばらつき原因の把握を目的としているのに対して、タグチメソッドとして知られている品質工学は製品設計、生産工程あるいは技術開発時の改善・研究を目指しています<sup>1)</sup>。いずれもこれらの詳しい説明については、web上に多数の解説がありますのでご参照下さい。

#### ばらつき要因の調査例

我々は今年5月に開催された日本ゴム協会2007年年次大

会においてゴム硬さ試験のばらつき要因について次のような口頭発表を行いました<sup>2)</sup>。

ゴム硬さは最も基本的なゴム物性のひとつであり、特に国内では品質管理等でデュロメータ (タイプA) を用いた測定が一般的です。デュロメータ硬さは、図1の試験機下部に見られる押針をゴム面に押し付けた際の押し込み深さで表されます。平成18年12月にJIS K 6253が改正され“加硫ゴム硬さ測定法”がISOに合わせる形で一部変更されました。デュロメータ硬さ試験については、測定時間 (押し付け後から数値読み取りまでの時間) を前規格の1秒から、加硫ゴム3秒、熱可塑性ゴム15秒にそれぞれ延長されました。小さな変更ですが、ゴムメーカーや測定現場ではこれまでのデータとの整合性をどうするかで混乱しているのが現状です。我々は特に加硫ゴムを対象として、改正法が測定値に与えるばらつきの因子や影響について調査を行いました。硬さ測定におけるばらつきの因子としては、測定温度、測定者の技量、測定時間、ゴム弾性、試料厚さなど様々ですが、他の条件を固定してひとつの因子の比較をする手法は信頼度が低いと考えられます。そこで直交表を用いてそれらを同時に調査する方法 (実験計画法ではわりつけと呼ばれる) による検討を行いました。特に品質工学の世界でよく用いられる混合系の直交表 (L18) を用いて各因子をわりつけ、他因子すべての水準についてバランスのとれた実験を試みました。

表1 L18直交表

	A	B	C	D	E	F	G	e
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	2	2	2	2	2	2
3	1	1	3	3	3	3	3	3
4	1	2	1	1	2	2	3	3
5	1	2	2	2	3	3	1	1
6	1	2	3	3	1	1	2	2
7	1	3	1	2	1	3	2	3
8	1	3	2	3	2	1	3	1
9	1	3	3	1	3	2	1	2
10	2	1	1	3	3	2	2	1
11	2	1	2	1	1	3	3	2
12	2	1	3	2	2	1	1	3
13	2	2	1	2	3	1	3	2
14	2	2	2	3	1	2	1	3
15	2	2	3	1	2	3	2	1
16	2	3	1	3	2	3	1	2
17	2	3	2	1	3	1	2	3
18	2	3	3	2	1	2	3	1



図1 硬さ試験機 (タイプAデュロメータ)

測定に供する加硫ゴム試料は、JISの標準配合に準拠して作製しました。試料硬さはカーボンブラック配合量を変えることで調整しました。硬さ測定はタイプAデュロメータを用い、直交表L18に従って表1の因子と各水準をわりつけた18通りの条件下で行いました。

表2 硬さ測定因子とその水準

因子	第1水準	第2水準	第3水準
A サンプル形状	3枚積層	円柱状	—
B IRH D 硬さ (M)	40	60	80
C 反発弾性 (%)	15	45	75
D データ数	n=3	n=5	n=10
E 試験温度 (°C)	18	23	28
F 試験者	初心者	中級者	上級者
G 測定時間 (s)	0	3	6
e ばらつき	—	—	—

各因子の水準別平均値を図2に示します。この結果から各因子の水準が硬さ結果に与える影響を概略で把握できます。当然ながら硬さは主因子であるIRHD硬さ(試料硬さ)に支配されます。特に水準を与えなかったe因子はそもそもの測定ばらつきと考えます。改正法により延長された測定時間の違いはe因子と同程度であり、本実験では大きな影響はないと判断しました。ただし、今回の全ての実験に

おいて、数秒間の硬さ測定時に大きな緩和現象(時間とともに硬さが小さくなる)は観測されませんでした。短時間で緩和の見られるゴムも多数存在しますので、これらについては別途新たな調査が必要になります。

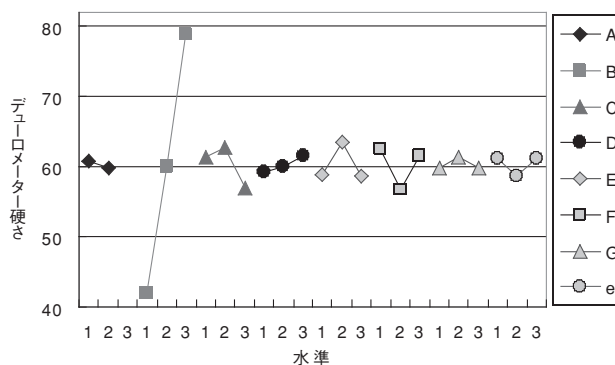


図2 硬さ試験機 (タイプAデュロメータ)

## 今後の展望

学会発表後の懇親会の中で、実験計画法及び品質工学に精通している方から因子設定に対する次の指摘も受けました。すなわち、「メーカーあるいはユーザーが決めるべき硬さ因子(反発弾性も含まれる)を環境因子と同列に扱うのは適当ではない。」…と。確かに硬さ水準の寄与率が大きすぎてその他の因子の影響を正しく評価できたか疑問は残りました。そこで、現在は硬さ試料ごとに実験表を作成し、硬さ測定のばらつき因子を再調査しているところです。測定のばらつきに関する調査は、世の中に公表されているデータが少ないのが実状ですので、今回の硬さ測定を一例として、今後もその他の測定ばらつきの調査を行っていく計画です。

また、今回用いた実験計画あるいは品質工学の手法は、材料・製品開発において非常に有効なツールでもあります。L18混合表を例に挙げれば、18通りの実験から各種因子の寄与率や各因子水準の最適な組み合わせ等の有用な情報が得られます。様々なコンパウンドが存在するゴムの配合設計においては、必要とする物性値に対する最適な混合条件が結果として得られます。またゴムの場合、成形加工工程も加硫密度に影響しゴム品質を大きく左右しますので、成形加工もまた評価の対象となり得ます。我々は測定のばらつき評価、ゴム品質向上のための配合設計及び成形加工をトータルとして考え、改良・開発していくことを今後の課題と考えております。

## 参考文献

- (1) 品質工学のための実験計画法講座 日刊工業新聞社
- (2) 春末、寺尾、伊東、隠塚、大武：日本ゴム協会2007年年次大会研究発表講演会講演要旨、P21



## 本機構の活動から

### 平成19年度CERI公募型研究助成の研究テーマ決定

本年度からスタートしましたCERI公募型研究助成の研究テーマを平成19年3月19日から5月8日まで募集しました。たくさん応募していただきありがとうございました。厳正なる審査の結果、次の研究テーマが本年度の研究助成のテーマとして採用されました。

- ・題名：珪藻タンパク質のプロテオーム解析を用いた除草剤の有害性評価  
—トキシコプロテオミクスへの新展開—  
研究者：九州大学大学院 農学研究院 水産生物環境学分野  
助教 島崎 洋平

- ・題名：ナノマトリクス分散エラストマーの創製による天然ゴムの改質  
研究者：長岡技術科学大学 物質・材料系  
助教 山本 祥正  
採用されたテーマの研究者の方々には、本機構研究発表会に出席していただきまして授与式を執り行いました。

(企画部 本橋勝紀)

### 第12回化学物質評価研究機構研究発表会開催

平成19年6月8日、経団連会館にて第12回化学物質評価研究機構研究発表会を経済産業省のご後援により開催しました。約300名の方々にご参加いただきました。

発表会は、本機構理事長近藤雅臣の挨拶で始まり、基調講演として経済産業省 森田弘一様に「化学物質管理の世界的調和に向けて」という題目でご講演いただきました。さらに、特別講演として中央労働災害防止協会日本バイオアッセイ研究センター所長 福島昭治様に「発がん物質の閾値－実験データに基づく新しい対応の提言」という演題でご講演いただきました。

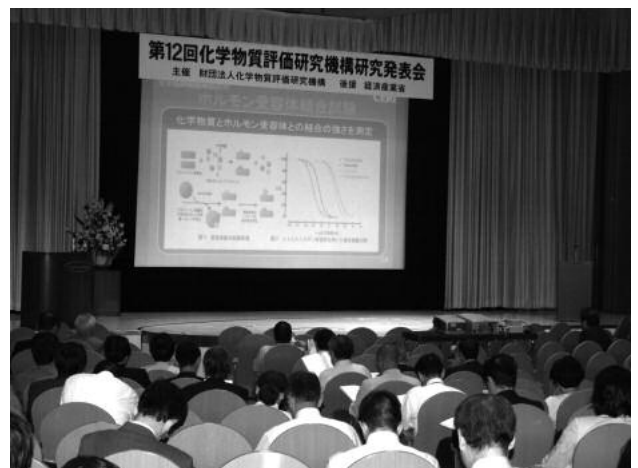
お二人のご講演の間に、本機構職員が以下の研究発表3題、特別報告1題、技術報告5題を発表しました。また、発表の間に本年度からスタートしましたCERI公募型研究助成の授与式を行いました。

- 研究発表1 ラット肝中期発がん性試験法を用いた発がん性閾値の検討
- 研究発表2 網羅的タンパク質解析技術の開発と毒性分野等への応用
- 研究発表3 ナノ粒子のウェットプロセスによる水系高分子のコンポジット化
- 特別報告 欧州新化学品規制REACHとCERIの対応
- 技術報告1 フラーレンC<sub>60</sub>の水生環境影響評価(Ⅱ)
- 技術報告2 ゴム製品の劣化評価手法の検討－オゾン劣化－

- 技術報告3 製品中のヘキサクロロベンゼンの分析方法
- 技術報告4 JCSS標準物質の開発
- 技術報告5 L-columnの特性

発表会は定刻に終了し、引き続き懇親会が行われました。会場には各部門のパネル等を展示し、日頃のご質問等にお答えできる場を設けました。発表会の限られた時間で討議できなかった内容や本機構の業務に関連した話題について熱心な議論が交わされていました。皆様にとりまして有意義な公開研究発表会にしたいと考えておりますので、今後ともよろしくお願いたします。

(企画部 本橋勝紀)



## 展示会へ出展

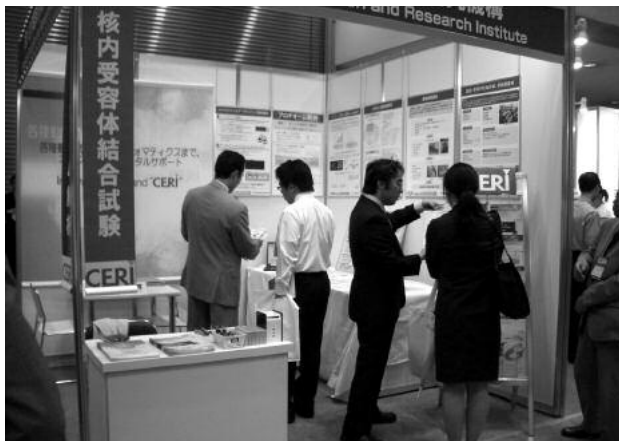
6月20日（水）から22日（金）までの3日間東京ビッグサイトで開催されました「インターフェックスジャパン（医薬品化粧品洗剤 研究開発・製造技術国際展）」に出展しました。本機構では、化学物質安全部門、安全性評価技術研究所など医薬品に関する業務を中心に出展いたしました。

会場全体では50,017名の方が来場し、本機構ブースにも多くの方に来ていただきました。この場をお借りいたしまして、本機構ブースにお立ち寄りいただきました方々から御礼申し上げます。

また、8月29日（水）から31日（金）まで幕張メッセで開催されます「2007分析展」に出展します。本機構では、昨年と同様に「ソリューションコーナー」に、クロマト技術部、化学標準部、環境技術部など分析に関する業務を

中心に出展する予定です。多くの方のご来場を心よりお待ちしております。

（企画部 渡邊美保里）



## お知らせ

### 日本分析化学会の先端分析技術賞に2008年度からCERI評価技術賞を追加

日本分析化学会では先端的分析技術の開発や実用化において、優秀な業績と展開性を示した研究者に先端分析技術賞を贈っていますが、2008年度からこの先端分析技術賞に本機構のスポンサーシップによる「CERI評価技術賞」を追加しました。賞の概要は以下のとおりです。

この先端分析技術賞の2008年度候補者推薦を10月末日まで受け付けています。本機構でも受け付けていますので、詳細を確認の上、必要書類を添えて申し出下さい。詳細は、日本分析化学会の会誌「ぶんせき」7月号に掲載されていますので、そちらをご覧ください。

#### (1) 賞の趣旨：

先端的分析技術の開発や実用化において、優秀な業績と展開性を示した個人又はグループに贈呈する。（社）日本分析機器工業会のスポンサーシップによるJAIMA機器開発賞と本機構のスポンサーシップによるCERI評価技術賞により構成される。

#### (2) 推薦受付期間：

10月30日まで

#### (3) 推薦の申し出先：

- ①日本分析化学会の支部の支部長
- ②日本分析化学会の研究懇談会の委員長
- ③（社）日本分析機器工業会専務理事（JAIMA機器開発賞）
- ④本機構担当理事（CERI評価技術賞）

#### (4) 推薦に必要な書類：

- a) 推薦書 [所定の用紙]
- b) 推薦理由書  
[A4判用紙を縦（1行45字×40行）に使用し、本文及び業績リスト（主要なもの）はそれぞれ2枚以内で作成すること]
- c) 被推薦者履歴書  
[所定の用紙]
- d) 説明資料  
[特に重要な報告の別刷など審査の参考となる資料]

【照会先】支部の推薦委員会並びに研究懇談会宛先は下記のとおりです。

北海道支部 〒060-0819 札幌市北区北19条西12丁目  
北海道立衛生研究所内  
〔電話：011-747-2717〕

東北支部 〒980-8578 仙台市青葉区荒巻字青葉6-3  
東北大学大学院理学研究科化学専攻内  
〔電話：022-795-6549〕

関東支部 〒141-0031 東京都品川区西五反田1-26-2  
五反田サンハイツ304号  
〔電話：03-3490-3351〕

中部支部 〒460-0008 名古屋市中区栄2-17-22  
中部科学技術センター内  
〔電話：052-231-3070〕

近畿支部 〒550-0004 大阪市西区鞆本町1-8-4  
大阪科学技術センター内  
〔電話：06-6441-5531〕

中国四国支部 〒739-8526 東広島市鏡山1-3-1  
広島大学大学院理学研究科化学専攻分  
析化学研究グループ内  
〔電話：0824-24-7425〕

九州支部 〒814-0180 福岡市城南区七隈 8-19-1  
福岡大学薬学部内  
〔電話：092-871-6631〕

#### 研究懇談会

液体クロマトグラフィー・X線分析・  
ガスクロマトグラフィー・高分子分析  
〒141-0031 東京都品川区西五反田1-26-2  
五反田サンハイツ304号  
〔電話：03-3490-3351〕

化学センサー 〒223-8522 横浜市港北区日吉3-14-1  
慶応義塾大学理工学部応用化  
学科分析化学研究室内  
〔電話：045-566-1568〕

有機微量分析 〒293-8522 千葉市稲毛区弥生町1-33  
千葉大学分析センター内  
〔電話：043-290-3810〕

有機試薬 〒102-8554 東京都千代田区紀尾井町 7-1  
上智大学理工学部化学科内  
〔電話：03-3238-3371〕

溶液界面 〒152-8551 東京都目黒区大岡山 2-12-1  
東京工業大学大学院理工学研  
究科化学専攻内

〔電話：03-5734-2612〕

電気泳動分析 〒790-8577 松山市文京町2-5 愛媛大学  
理工学研究科（理学系）分析化学研究  
室内  
〔電話：089-927-9609〕

#### イオンクロマトグラフィー

〒739-8529 東広島市鏡山1-5-1 広島大学  
大学院国際協力研究科内  
〔電話：082-424-6927〕

#### フローインジェクション分析

〒470-0392 豊田市八草町八千草1247  
愛知工業大学応用化学科内  
〔電話：0565-48-8121〕

環境分析 〒305-8506 つくば市小野川16-2  
国立環境研究所動態化学研究室内  
〔電話：0298-50-2434〕

#### (社) 日本分析機器工業会専務理事宛先

〒101-0054 東京都千代田区神田錦町1-10-1  
サクラビル 3F  
〔電話：03-3292-0642〕

#### (財) 化学物質評価研究機構担当理事宛先

〒112-0004 東京都文京区後楽1-4-25  
日教販ビル7F 企画部 (CERI 賞担当理事)  
〔電話：03-5804-6132〕

(企画部 本橋勝紀)



## クロマトセミナー 2007のご案内

### 講演内容

「逆相クロマトグラフィーにおける固定相と移動相、溶質の保持ならびに分離の機構」 田中信男先生

国立大学法人京都工芸繊維大学工芸科学部生体分子工学部門教授（理学博士）

(1) HPLCの基礎、(2) 逆相クロマトグラフィーを構成する要素、一般的なシリカC18型固定相（調製法、構造）と移動相（有機溶媒）について解説し、(3) 溶質の保持と選択性に対する固定相および移動相の効果、ならびに、溶質の保持に対する水素/重水素同位体を通じて、逆相クロマトグラフィーにおける保持/分離機構を議論する。さらにモノリス型シリカカラムについて、その現状と将来的な可能性を紹介する。

「逆相 HPLC のノウハウテクニック」 本機構職員

日常の分析でよくある問題とその解決策を紹介する。

「新製品次世代 HPLC 用カラム L-column2 の特徴」 本機構職員

新開発エンドキャッピング法により残存シラノールをさらに削減し、様々な化合物の分析がより簡便となった逆相HPLC用カラムを最新アプリケーションデータと併せて紹介する。

スケジュール 開場13:00 講演開始13:30（終了予定17:00）

### 日程及び会場

10月11日（木）大阪会場（第68回） 大阪科学技術センター 8階大ホール 定員300名  
（大阪市西区靱本町1-8-4）  
地下鉄四ツ橋線本町駅28番出口徒歩3分

10月17日（水）東京会場（第69回） 総評会館 会議室 定員200名  
（千代田区神田駿河台3-2-11）  
千代田線新御茶ノ水駅B3出口徒歩0分 新宿線小川町駅徒歩3分 丸の内線淡路町駅 徒歩5分

10月30日（火）横浜会場（第70回） 明治安田生命ラジオ日本ビル 3階会議室 定員140名  
（横浜市中区長者町5-85）  
JR関内駅北口徒歩5分 横浜市営地下鉄伊勢佐木長者町駅3番出口徒歩1分

参加費 無料

### 申込方法

FAX申込み：ご氏名、貴社名、ご所属、ご住所、TEL、FAX番号、ご希望の日程を記入の上、お申込みください。

Web申込み：下記ホームページからお申し込みができます。

定員になり次第、受付を締め切らせていただきます。

## 2007年分析展（幕張メッセ）新技術説明会にて発表

「L-columnを凌駕したL-column2登場！」新エンドキャッピング法によるL-column2の脅威の性能を初公開

8月29日（水）15:50～16:15 APAホテル&リゾート東京ベイ幕張A-2

8月31日（金）11:50～12:15 APAホテル&リゾート東京ベイ幕張A-2

◆クロマトセミナー及び新技術説明会のお問い合わせ先：東京事業所クロマト技術部 chromati@cerij.jp

### 各事業所連絡先

#### ●東京事業所

Tel：0480-37-2601 Fax：0480-37-2521  
（高分子、環境、標準、クロマト、評価研）

#### ●名古屋事業所

Tel：052-761-1185 Fax：052-762-6055

#### ●大阪事業所

Tel：06-6744-2022 Fax：06-6744-2052

#### ●化学物質安全センター

Tel：03-5804-6134 Fax：03-5804-6140

#### ●久留米事業所

Tel：0942-34-1500 Fax：0942-39-6804

#### ●日田事業所

Tel：0973-24-7211 Fax：0973-23-9800

#### ●安全性評価技術研究所

Tel：03-5804-6135 Fax：03-5804-6139

### 編集後記

第58号夏季号をお届けいたします。

巻頭言は、「トキシコロジスト教育の問題点」について、岩手大学農学部獣医公衆衛生学教室教授 津田修治様から頂戴いたしました。誠にありがとうございました。

6月8日開催の第12回研究発表会には多数ご参加くださり、ありがとうございました。おかげさまで盛況のうちに閉会することができました。

8月29日から幕張メッセで開催されます「2007分析展」に出展いたします。多くの方のご来場を心よりお待ち申し上げます。（企画・渡邊）

<http://www.cerij.or.jp>

CERI NEWS 第58号 発行日 平成19年7月

編集発行 財団法人化学物質評価研究機構 企画部

〒112-0004 東京都文京区後楽1-4-25 日教販ビル7F

Tel:03-5804-6132 Fax:03-5804-6139 mail to:cerinews@cerij.jp