

KASOZAI

INFORMATION

No.12

平成11年
11月発行

CONTENTS

特集 / ロングインタビュー①

淑徳大学国際コミュニケーション学部教授

北野 大氏 ————— P1

**提言・21世紀の環境問題と化学物質—
次の世代にツケを残さないために
今できることは何か**

可塑剤工業会通信① 米国可塑剤最新事情

**米国で「可塑剤の安全性は問題なし」という
レポートが発表される** ————— P6

トピックス・安全性試験結果

**動物実験でDOA(DEHA)がエストロゲン
活性を示さないことを確認** ————— P7

特集 / ロングインタビュー②

国立医薬品食品衛生研究所 安全性生物試験研究センター 薬理部部长

大野 泰雄氏 ————— P9

**毒性学の現状と種差について
化学物質の安全性をいかにして
見極めるか**

可塑剤工業会通信②

**日米欧の可塑剤業界による定例の3極会議
(テクニカルミーティング)をスペインの
バルセロナで開催** ————— P14

可塑剤工業会通信③ 【DATA BOX】

平成10年の可塑剤データ ————— P15

可塑剤工業会

東京都港区元赤坂 1-5-26 東部ビル 3F 〒107-0051

TEL. 03-3404-4603(代表) FAX.03-3404-4604

本件に関するお問い合わせは、可塑剤工業会 大久保まで

提言・21世紀の環境問題と化学物質

次の世代にツケを残さないために今できることは何か

淑徳大学
国際コミュニケーション学部教授
工学博士

北野 大さん

化学物質の環境・安全性研究の一線で活躍している研究者に、その研究テーマや化学物質の安全性についての考えを聞くロングインタビューシリーズの第2弾です。1人目は、化学物質の安全性の研究に長く携わり、近年ではマスコミでもすっかりお染みの、“日本で一番有名な化学者”北野大さんです。にこやかな中にも時折厳しさを交えながら、弟・北野武さんの語り口に似た独特の早口で、地球環境や化学物質に対する熱い思いを語ってくれました。



きたの・まさる

昭和17年東京生まれ。昭和47年東京都立大学工学研究科工業化学専攻博士課程修了。分析化学で博士号を取得。専門は環境化学。財団法人化学品検査協会の主任研究員を経て、通産省化学品審議会委員、建設省河川審議会委員、環境庁中央環境審議会委員を務める。淑徳大学国際コミュニケーション学部教授の他、淑徳短期大学客員教授、横浜国立大学講師、そしてテレビ・ラジオにレギュラー出演するなど多忙な毎日を送っている。北野武さんの実兄。巨人ファンとしても有名。

① 21世紀の環境問題の展望……………

産業型から都市型・生活型へ、環境問題の質が変わってきた。

— 北野さんは、近年の環境問題の動向をどのように捉えていますか。

最近、公害という言葉が使われなくなってきました。国立公害研究所が国立環境研究所に名前を変えたり、東京都立公害研究所が東京都立環境科学研究所に名前を変えるなど、公害を環境という言葉に置き換えるようになってきたのです。これは、環境問題の質が変わってきたことを示しています。

公害に代表されるような、工場からの排煙・廃水等による「産業型」の環境問題は、全く無くなったわけではありませんが、企業の努力によって多分に改善されてきました。環境中の有害物質を調査しても、環境基準を超えるような検出例は、1,000箇所調べて1箇所あるかないかぐらいにまで抑えられています。

一方、私たちの生活と密接な関係がある部分での環境汚染が進んでおり、現在の環境問題は、「産業型」から「都市型・生活型」へとその内容が大きく変化してきていると言えます。

大気の汚染では、工場からの排煙による硫黄酸化物に代わって、現在では窒素酸化物が大きな問題となっており、これは我々が使っているクルマの排ガスが大きく影響しているのです。

水質の汚濁でも、かつては工場廃水からの重金属やシアンが問題となっていましたが、現在の主な問題は有機物による汚濁であり、これは家庭からの生活廃水が主な原因です。

また、現在大きな問題となっているダイオキシン問題でも、その主な発生源はゴミの焼却処理ですし、地球温暖化も私たちのエネルギー消費によって引き起こされるわけですから、今、環境問題は私たちの暮らし方と非常に密接に関係しているのです。

少しキツイ言い方になりますが、私たちは被害者であるとともに加害者でもあるわけです。21世紀の環境問題では、企業だけが加害者であり住民は被害者だという図式ではなくなっているということを理解し、私たち一人ひとりが自分自身の問題として考え、行動していかなければいけなくなっていると思います。

次世代に与える影響を極力抑えるという世代間倫理が求められている。

—環境問題は非常に幅広い課題を含んでいますが、何を優先して取り組むべきだと思いますか。

私は、やはり現在大きな問題となっている地球温暖化問題とダイオキシン問題、環境ホルモン問題を最優先すべきだと考えています。

地球温暖化は、実際に影響が出てくるのはまだ何十年も先の話ですが、いざ影響が出始めるとその被害の範囲が広く、また、解決が極めて困難であるため、今から全力で取り組んでいかなければいけません。

また、ダイオキシン問題、環境ホルモン問題は、まだ科学的に明らかになっていない部分も多いのですが、人類の生存に関わってくる影響が懸念されることから、重点的に取り組むべき課題だと考えています。

これらの問題は、私たちの世代より、むしろ子供や孫など未来の世代に大きな影響を与える問題です。自分自身の安全が脅かされている場合と比べ、実感がわきにくいかもしれませんが、私たちには未来の世代に対する責任があり、ツケを回さないようにきちんと考えていかなければいけません。それは、倫理観の問題なのです。様々なニュースなどを見ていると、今の世の中は倫理観が薄れているように思えて仕方がありません。21世紀の環境問題では、そうした環境倫理や世代間倫理というものが強く求められているのだと思います。

その他の環境問題については、例えば開発による環境破壊などの自然保護問題では、環境アセスメント法案がようやく国会を通り、間もなく施行されますので、それに則ってきちんと進めていけば大丈夫なのではないかと思います。

私が今、個人的に気にしているのは、一つはディーゼル車の排ガス問題です。排ガスに含まれる二酸化窒素等の影響については、私はかなり心配しています。もう一つは自動車のタイヤのカスの問題です。走行中に磨耗したタイヤのカスは、雨に流され、河川に入りこんでいるはずで、注意が必要ではないかと考えてい

ます。この問題は、今のところ影響は現れていませんし、即危険だというわけではないのですが、化学物質が何ら処理されずに環境中に出てきているということが問題であり、今後はその辺のことも考えていかなければいけないと思うんですよ。

2 21世紀の化学物質の在り方・・・

過去の失敗を反省し、いかに処理するか、いかに安全に使うかを考えることが大事。

—環境問題では化学物質の安全性確保が重要な問題ですが、化学物質の在り方についてどうお考えですか。

化学物質は“両刃の剣”だと思うんですよ。正しく使えば非常に役に立つけれど、使い方を間違えると環境を汚染してしまいかねません。

以前は、化学物質の安全性問題といえば労働安全衛生の問題だったのですが、今は暮らしの中に広く使わ

れている物質の問題も含め生活者に非常に身近なものになっています。それだけに生活者の関心も非常に高くなってきているのですが、皆さんどうも化学物質に悪いイメージをお持ちのようで大変残念に思っています。

かつては企業による公害がありましたし、正直言って、私たち化学者の責任も大きいと考えています。私たちやその先

輩たちがうかつだった、あるいは高をくくっていたせいで、DDTやPCB、フロンなどいくつかの失敗を繰り返し、化学物質のイメージを悪くしてしまいました。

DDT、PCB、フロンなどは、開発当時は大変素晴らしい夢の物質として賞賛されたわけですが、その後になって残念ながら環境や人体に悪影響があることが分かってきたのです。化学物質の安全性に関する学問の歴史はまだ浅く、そうした失敗を通して、一つずつ学んでこなければいけなかったわけです。

私たちは、いかに役に立つ物質を効率よく作るかという教育は受けてきたのですが、いかに処理するか、いかに安全に使うかという教育はほとんど受けてきませんでした。現在でも、大学にはそうした授業、講座は少ないようです。

今後、化学物質がきちんと社会に受け入れられ、役に立っていくようにするためには、いかに処理するか、いかに安全に使うかという観点が重要であり、そのためには教育の充実や考え方の転換が必要だと思います。



安全性確保の流れは規制から自主管理へ。暴 露と毒性の両面から環境への影響を低減。

— 化学物質を正しく安全に使っていくためには、どのような姿勢で臨むべきだとお考えですか。

化学物質の安全性確保では、従来は、問題が起きたらその都度法律で規制するという方法で対応してきました。しかし、それでは新たな問題の発生は防げませんし、また、法律で規制するには確かな科学的根拠を必要とするため、多くの時間や手間がかかってしまいます。1つの物質の毒性をきちんと試験しようとする、5年間くらいの年月と5億円くらいの費用がかかってしまうこともあるんですよ。

そこで最近では、法規制ではなく企業による自主管理、OECDではセルフ・イニシアティブと言っていますが、そうした考え方を取るようになってきたというのが世界的な傾向です。

今年7月に成立したPRTR法は、まさにそうした流れを反映したものと言えます。環境や人に影響があると思われる特定の物質について、企業はその排出量と移動量をオープンにしなければいけないというものです。その物質の使用を制限するものではありませんが、消費者の監視の目が各企業に注がれることから、企業としても自主的に排出を抑えるようになることが期待されています。これは暴露量（化学物質の環境中の濃度や人体への摂取量）を全体的に減らしていこうという取り組みなのです。

さらに、化学物質のリスクは暴露量×毒性の強さで表されますから、毒性の方を減らしていく取り組みも必要です。暴露量だけ減らしていたのでは、何か事故が起きた時に被害を防げませんからね。

私も委員を勤める日本化学会の環境専門委員会では、グリーン・ケミストリーといって、極力毒性の低い物質を作っていこうという呼びかけを行っています。

化学物質全体のリスクを暴露量と毒性の両面から抑えていき、毒性がはっきりしない物質については予防的原則に立ちつつ科学的解明を図っていくべきだというのが私の基本的な考えです。

生活者は、全ての物質にリスクがあるこ とを理解した上で自分なりの選択を。

— 一方、生活者は化学物質のリスクについて、これからどのように考えていけばいいのでしょうか。

まず、リスクのないものはない、ということをご理解していただきたいと思います。食塩でも、コップ1杯を一度に食べれば、食べた人の半数は死んでしまいます。化学物質に100%の安全を求めるのは、根本的におかしなことなのです。

また、化学物質は、非意図的な生成物であるダイオ

キシンなどを除いて、社会に役立つものとして生み出されるわけですから、何らかの形でベネフィット（恩恵）を持っています。そして、化学物質がなかったら今の社会は成り立たないのです。

ですから、化学物質の評価は、リスクとベネフィットのバランスで評価するというのが基本です。例えば悪いかもしれませんが、年間1万人も交通事故で亡くなる方がいるのにクルマは使用禁止にはなっていません。これはつまり、ベネフィットの方が大きいと皆さんが判断しているわけですよ。

前にも申しましたが、化学物質は“両刃の剣”であり、要は使い次第なのです。私たちは、自然物の使い方に対する知恵は豊富に持っています。人類の長い年月の中で、フグやキノコなど毒のあるモノでも上手に扱えるだけの経験を積んできているのです。お酒や塩でも、とりすぎないように自然に暴露量をコントロールしていますよね。一方、化学物質は人類にとってまだ新しいものであり、今後、安全で正しい使い方についてもっと経験を積んでいかなければならないのだと私は思っています。

そこで大事なのは、生活者が勉強をして正しい知識を手に入れ、リスクとベネフィットをきちんと理解した上で、自分自身で選択していくという姿勢を持つことです。こういう場合に私がいつも使わせていただいている寺田寅彦先生の言葉があるのですが、それは、「物事を恐がりすぎたり恐がらなすぎたりするのはやさしいが、正当に恐がることはなかなか難しい」というものです。皆さんには、ぜひ、正当に恐がることのできるようになっていただきたいと思います。

また、どういうモノを選択していくかというのは、結局その人の人生観や価値観の問題ですから、選択の多様性を認めていくということも大事です。例えば、私はこの農薬はイヤだからといって、それを使用禁止にしるというのはおかしいと思うんですよ。他の人は、



その農薬を使った野菜でも安くておいしければそれでいいと考えているかもしれないじゃないですか。

ただし、そうしたことの前提として、生活者が自分の意志で自由に選択できるように、私のような専門家や企業、マスコミ等が生活者に正しい情報を伝えていくという教育、情報開示、コミュニケーションが十分になされなければいけません。

3 化学メーカーの在り方・・・・・・・・

相互信頼に基づいたコミュニケーションに向け、生活者との交流を。

——化学メーカーが21世紀の企業市民として社会と環境に貢献していくには、どうすべきだと思いますか。

技術や製品がどんなに素晴らしくても、それが社会に受け入れられなければ何にもなりません。かつて、石油蛋白という世界に冠たる技術が日本で生み出されたのですが、残念ながら国内では受け入れられず、現在はヨーロッパで使われているという例もあります。今後は化学メーカーもP A (Public Acceptance = 社会的受け入れ)を強化していく必要があるでしょう。

その際に最も大事なのがリスクコミュニケーションであり、その前提として、生活者との間に相互信頼を築く努力が必要です。

一般の方は、化学メーカーというどうしても怖いというイメージがあるので、まず、工場の周辺住民と日頃から交流を深め、互いに顔見知りになるといった身近なところから始めたいと思います。

細かいことですが、例えば会社で使う備品や消耗品も、本社で一括購入するのではなく地元の商店街で買う。私も、書籍はなるべく大学の地元の本屋さんから買うようにしています。やっぱり、仲良くしていくにはそうした気配りが必要ですよ。ただ、アンケート調査をしてみると、生活者はそんなことはちっとも望んじやない(笑)。化学メーカーに対しては、安全を保証してくれさえすればそれでいいと考えているようです。でも、努力を続けていけばいずれ意識が変わっていくと思うし、私はとても大事なことだと考えているんですよ。



不利なデータも出す勇気を持ち、積極的にリスクコミュニケーションを

——リスクコミュニケーションは、具体的にどのように進めて行くべきだとお考えですか。

現在私はリスクコミュニケーションのガイドライン作りという研究に取り組んでいるところです。通産省と環境庁の研究を日本化学会と日化協が受託したもので、当大学の心理学の教授らといっしょに研究を進めています。

まず、基礎となるデータを集めるために昨年从今年にかけてアンケート調査を行い、化学の専門家や行政、化学メーカー、マスコミ、生活者の方たちに対して、化学物質のイメージや互いに対する要望、期待などを聞きました。

その結果、生活者の多くは化学メーカーに対して「秘密主義でデータを全部出してくれない」という不満を多く持っていました。一方、化学メーカーから生活者、NGOに対する不満として「感情的になり、冷静な議論ができない」という意見が多く出ていました。まさにコミュニケーションがとれていない状態なのです。

化学メーカーは、まず、安全性に関するデータを選択せずに全て出すようにすべきだと思います。これはリスクコミュニケーションの基本です。生活者には知る権利があり、情報開示を求める流れは今後一層加速していくでしょう。

安全だ安全だと言って自社のプラスになるようなデータしか出さないのでは、生活者はより強く疑問を抱くようになりますし、信頼関係は築けません。特にこれからは企業にも環境倫理が強く求められるようになるでしょうし、不利なデータも出していくという勇気を持つことが大事になってくると思います。一時的には何らかのダメージがあるかも知れませんが、信頼性が上がることで、データを隠したりするよりも長い目で見れば有効な手段となるはずなのです。

また、当事者同士が話し合うとどうしても反目し、感情的になりがちですから、リスクコミュニケーションではファシリテーター(調整者、促進者)という、信頼できる第3者的な専門家を間に置くことも必要になってくるでしょう。

議論の中身は、感情的ではなく科学的なものであるべきで、そのためには我々専門家による生活者の教育・啓蒙も一層重要になってきます。

4 学者・マスコミ・NGO への提言……

専門家は、生活者にわかりやすく情報を伝えていく努力を。

— リスクコミュニケーションの重要性が増すと、学者・専門家の果たす役割も大きくなってきますね。

アンケート調査では、生活者の方は我々専門家に対して「やさしく説明してくれる努力が足りない」「第三者的で、自ら行動しようとしなない」という不満を多くお持ちのようでした。確かにその通りだと思います。ただ、我々は科学的に正確であろうとしますからどうしても説明が難しくなりますし、100%正しいという根拠がなければ「～であろうと思われる」といったあいまいな言い方になってしまうんです。

また、一般論として学者は研究してデータを出すのが仕事であって、特定の活動・運動などにはなるべく関わりたいくないというのが本音ですし、生活者への教育は行政の仕事ではないかという意識がはっきり言っているわけですよ。

でも、これからの環境問題では生活者の正しい理解に基づく選択・行動というのがポイントとなってくるわけですから、正しい情報を伝えるという専門家の役割がより重要なものになってくるでしょう。大変失礼な言い方ですが、マスコミでは専門ではない方が記事を書いていたりして、得てして間違いがあったりするわけです。専門家だからこそ、学問のあやふやさも含めて、生活者にやさしくきちんと情報を伝えていくという努力が今後は必要になってくると思っています。

私はお陰様で顔が知られていますから、環境についてお話するときでも皆さん関心を持って聞いてくださるようです。一般の方と専門家との橋渡しとして、マスコミや講演など様々な機会を活用し、環境問題についてわかりやすくお話ししていきたいと考えています。

21世紀の環境問題ではマスコミの果たす役割は大きい。科学的で継続的な報道を。

— マスコミの在り方についてはどのようにお考えですか。

地球温暖化やダイオキシン・環境ホルモン問題はここ数年で急に出てきた問題のように皆さん思われるかもしれませんが、京都會議や「Our Stolen Future」という本の出版といったきっかけがあって急にマスコミが取り上げだしたというだけで、学問的にはずいぶん前から取り組まれていたものなのです。このことだけを見ても、マスコミが取り上げるかどうかということの与える影響がいかに大きいかということがよくわかるかと思えます。

また、取り上げ方も大きな問題です。何かことが起きるとセンセーショナルに取り上げたり、ある時

たっと記事が出なくなったりということがあるように思うんですよ。

生活者は環境問題に関する情報のほとんどをマスコミから得ていますから、マスコミが環境問題で果たす役割は非常に大きいのです。マスコミの方には、科学的で継続的な報道を特にお願いしたいと思っています。

健全なNGOと賢い生活者が、21世紀の地球環境問題を解決していくカギ。

— NGOについては何か要望、提案がありますか。

21世紀の環境問題では地球規模の取り組みが求められており、生活者一人ではなかなか大きな力を持つことができません。そこで、生活者を代表して企業、行政、マスコミ、専門家などとの橋渡し役をするNGOの意義、役割が大きくなってくるのです。

日本の場合、NGOの歴史が浅いこともあってか、まだうまく機能していないような印象があります。また、環境問題の場合、感情やイデオロギーではなく科学的に議論を進めていくことが必要であり、科学的な知識の裏付けや資金的独立性といったことが求められるのではないかと思います。

私が少し気になっているのは、日本のNGOは、批判勢力として行政や企業と対決していこうという姿勢がやや強いのではないかと思います。最初に申しましたが、これからの環境問題は企業対住民の対立といった公害のときの図式ではなく、都市型・生活型の問題として生活者の選択・行動が問われているのですから、行政、企業、専門家、生活者、NGOが一緒になって問題を解決していこうという姿勢をぜひ持っていたきたいと思っています。

環境問題への対応で一番大事なものは、問題を理解した上で、自分で選択・行動することだと私は思います。単にリサイクルしようとか、省エネしようとか、この物質を使うのをやめようという行動するのではなく、メリットやデメリットを知り、なぜそうすべきなのかを納得して行動しないと問題解決に結びついていかないと思うんです。

教育では、小学生には教えて理解させ、中高生には理解させて行動の方向を示し、大学生・大学院生になると理解した上で自分で選択・行動をさせるようになるのですが、21世紀の環境問題ではNGOおよび生活者にもそうした大学生・大学院生レベルの取り組みが求められてくるだろうと思います。

正しい知識を持ち、問題を理解した上で自分なりの選択・行動ができる“賢い生活者”と“健全なNGO”の育成こそ、21世紀の環境問題を解決していくカギになるのではないかと思います。

米国で「可塑剤の安全性は問題なし」というレポートが発表される

米国科学健康審議会が、医療器材や玩具などに使われている代表的な可塑剤のDEHPとDINPは成人にも幼児にも安全であり、害を及ぼさないと結論。『Wall Street Journal』紙や日本の『化学工業日報』でも取り上げられました。

これまでのデータを詳細に分析・研究

DEHPとDINPは安全であるとするレポートを発表した米国科学健康審議会（ACSH：American Council on Science and Health）は科学者、医師等で構成される独立系の消費者教育機関です。元・米国公衆衛生局長官のC.エヴァレット・クーブ氏が代表を務めています。

そのレポートは1999年6月22日に発表されたもので、ACSHの専門家グループが、DEHPとDINPの安全性に関する現在までのあらゆるデータ・文献を徹底的に分析・研究した結果、安全性に問題はないというのが結論でした（レポートはwww.drkoop.comで入

手できます）。

また、同日の『Wall Street Journal』紙ではクーブ氏の The Latest Phony Chemical Scare(化学物質でまた根拠のないおどし) というタイトルの寄稿が取り上げられています。クーブ氏は、DEHPとDINPは扇動的な恐怖キャンペーンの標的となっており、そうした根拠のない化学物質の排斥運動は我々の健康や生活の質の改善には役立たないと述べています。

日本の『化学工業日報』では、塩ビ製医療材料安全性論議 米で決着へ とする記事(下)で、米国の行政の動きも交えながら詳しく紹介しています。

1999年(平成11年) 6月28日(月曜日)

1999年(平成11年) 6月28日(月曜日)

塩ビ製医療材料

FDA見解を裏付け

科学健康審議会が報告 添加剤影響なし

安全性論議 米で決着へ

医療／バイオ／食品

『化学工業日報』
1999年6月28日掲載

動物実験でDOA(DEHA)がエストロゲン活性を示さないことを確認

環境庁「環境ホルモン戦略計画SPEED'98」に対応し、DOA(DEHA: アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル)のエストロゲン活性について試験。DOA はエストロゲン活性を示さないことが確かめられました。

DOA (DEHA) は代表的なアジピン酸エステルであり、汎用の可塑剤として様々な用途で使われています。環境庁の「環境ホルモン戦略計画SPEED'98」において、DOA が 内分泌攪乱作用を有すると疑われる化学物質 として他の多くの物質とともにリストアップされていたことから、可塑剤工業会ではその安全性を確認すべく、エストロゲン活性の有無を調べる試験を実施しました。この度その結果がまとまったので紹介します。

エストロゲン活性を評価する標準的なin vivo(生体内)スクリーニング試験法として国際的にも認められつつある子宮肥大法を用い、卵巢摘出ラットの子宮重量および子宮中のプロゲステロン受容体数の増加を指標とした試験を行いました。その結果、DOA の経口投与では子宮重量、プロゲステロン受容体数ともに増加せず、エストロゲン活性を示さないことが確かめられています。

DOA の卵巢摘出ラットを用いた in vivo エストロゲン活性評価試験

試験機関

(株)三菱化学安全科学研究所

試験方法

雌ラットの卵巢を摘出し、7日間の回復期間を設けた後、発情休止期にあることを確認して実験に使用した。被験物質は1日1回、3日間連続して経口投与した。最終投与の翌日に解剖し、子宮重量(湿重量)と子宮中のプロゲステロン受容体数を測定した。卵巢摘出ラットの子宮重量増加と子宮中のプロゲステロン受容体数の増加は、エストロゲン活性検出の鋭敏な指標と考えられている。

被験物質・投与量

項目	被験物質	投与量
アジピン酸エステル	DOA (DEHA)	1,000mg/kg/日
陽性対照物質	エチニールエストラジオール(ピルの主成分)	30 μg/kg/日
比較対照物質	ゲニステイン(大豆などに含まれる、植物由来のエストロゲン様物質)	30mg/kg/日
コントロール	何も投与せず(通常の餌のみ)	——

群構成および検査項目

1群10匹の動物を使用。

試験結果

DOA 投与群では、子宮重量、プロゲステロン受容体数ともに有意な増加は起きず、エストロゲン活性は認められなかった。

陽性対照物質のエチニールエストラジオール投与群では子宮重量の増加(コントロール比169%)とプロゲステロン受容体数の増加(コントロール比187%)が認められた。

比較対照物質のゲニステイン投与群では、子宮重量の増加(コントロール比125%)が認められたが、プロゲステロン受容体数では有意な増加は認められなかった(コントロール比105%)。

被験物質	子宮重量の変化(コントロール比)	子宮内のプロゲステロン受容体数の変化(コントロール比)
DOA	99%	88%
エチニールエストラジオール	169%	187%
ゲニステイン	125%	105%

解 説

動物の体内に本来あるエストロゲン(女性ホルモン)は、エストロゲン受容体に結合して活性化させることで体内に様々な作用を及ぼします。子宮の細胞増殖による重量の増加や、子宮内におけるプロゲステロンというホルモンの受容体数の増加もそうした作用の現れの一つです。

特に、卵巣を摘出したラットでは、わずかなエストロゲン活性に敏感に反応して、子宮重量の増加および子宮内のプロゲステロン受容体数の増加が起こります¹⁾²⁾。つまり、化学物質を投与してエストロゲン活性を示すか示さないかを見るための鋭敏な指標となるのです。

今回の試験でも、陽性対照物質のエチニールエストラジオールでは、30 µg/kg/日の投与で子宮重量と子宮内のプロゲステロン受容体数が増加しています。

エチニールエストラジオールは経口黄体・卵胞ホルモン剤(ピル)の主成分。

1 µgは1gの100万分の1。

DOA投与群では、子宮重量、子宮内のプロゲステロン受容体数ともに増加は認められず、エストロゲン活性を示しませんでした。

今回の試験におけるDOAの投与量は、OECDによるスクリーニング試験ガイドラインのある案に示された限界試験(ある量を投与して作用が出ないなら、それ以上の投与量で調べる必要はないだろうという用量による試験)で推奨されている1,000mg/kg/日を用いています。

DOAについては、*in vitro*(試験管内試験)によって、極めて弱いながらもエストロゲン受容体と結合する作用を示したという海外の報告³⁾があります。しかし、

化学物質のエストロゲン活性の評価では、実際の動物の体内で意味のある影響を示すかどうか重要な問題であり、今回のエストロゲン活性を検出するための鋭敏な指標を用いた*in vivo*(生体内)試験で有意な変化が見られなかったことから、DOAは経口で動物が摂取した場合、エストロゲン活性を示さないと考えられます。

比較対照として用いたゲニステインは、植物由来のエストロゲン様物質で、大豆などに含まれています。ゲニステインの投与群では、子宮重量は増加しましたが、子宮内のプロゲステロン受容体数の増加は認められませんでした。

エストラジオール(女性ホルモン)を投与した場合に、プロゲステロン受容体数の増加は子宮重量の増加より低い用量で起きると考えられています。なぜゲニステインの投与で子宮重量だけが増加したのかについては、現在分かっている科学的知見ではうまく説明が付きません。エストロゲンの作用メカニズムの解明はホットな分野であり、今回のゲニステインの試験結果はそこに新たな課題を提示したことになります。

- 出典 1) O'Connor, J.C., Cook, J.C., Craven S.C., Van Pelt, C.S. and Obourne, J.D. (1996) An *in vivo* battery for identifying endocrine modulators that are estrogenic or dopamine regulators. *Fundam. Appl. Toxicol.*, 33, 182
- 2) Cook, J.C., Kaplan, M., Davis, L.G. and O'Connor, J.C. (1997) Development of a tier I screening battery for detecting endocrine-active compounds (EACs). *Regul. Toxicol. Pharmacol.*, 26, 60
- 3) Jobling, S., Reynolds, T., White, R., Parker, M.G., and Sumpter, J.P. (1995) A Variety of environmentally persistent chemicals, including some phthalate plasticizers, are weakly estrogenic. *Environ. Health Perspect.*, 103, 582

毒性学の現状と「種差」について

化学物質の安全性をいかにして見極めるか

国立医薬品食品衛生研究所
安全性生物試験研究センター
薬理部部長 薬学博士

大野 泰雄さん

ロングインタビューの2人目は、国立医薬品食品衛生研究所(旧・国立衛生試験所)の薬理部長・大野泰雄さんです。研究者として、また行政的な立場から、化学物質の有用性と安全性の確保に尽力している、毒性学・薬学の若き権威です。

実験動物とヒトでの毒性の現れ方の違いという「種差」の話を中心に、毒性学の現状と方向性を聞きました。穏やかで丁寧な話し方が印象的でした。



おおの・やすお

1948年生まれ。東京都出身。1971年、東京大学薬学部薬学科卒業。1976年、東京大学大学院博士課程修了。薬学博士。1976年より国立衛生試験所(現国立医薬品食品衛生研究所)薬理部に厚生技官として配属。主に薬物代謝酵素及び肝・腎毒性について研究。厚生省の新薬の審査(1988~)及び一般化学物質の安全性評価(1994~)に協力。1994年より薬理部長を務める。1999年の厚生省と環境庁のダイオキシンの一日耐容摂取量の設定に際しては薬物動態面からの検討を分担。

① 種差とは何か.....

種差には組織レベルでの反応性の違いと体内動態の違いの2種類がある。

— 毒性の現れ方に種差があるということは、いつ頃から分かってきたのですか。

種差とは、生物種間の化学物質に対する反応性の違いをいいます。反応性の違いは生物種間だけではなく、ラットやマウスの系統による差や、同じ生物間におけるオスとメスとの間の性差、それから個体差などもあります。例えば同じ薬物を手で触っても、ひどくかぶれる人とそうじゃない人がいますね。

ネズミとヒトなど、生物種間で反応性が違う場合があるということは、昔からわかっていました。しかし、その違いがなぜ起きるのかということまでは分からず、単に体の感受性が違うのだろうと十把一からげに捉えられていました。その違いがある程度メカニズム的に追究されるようになったのは1960年代頃からだと思います。

一番有名な例が、ラットのストリキニーネに対する毒性発現の性差に関する研究で、慶應大学名誉教授の加藤隆一氏によるものです。ストリキニーネを投与した際、オスの方がメスより高用量を投与しなくては、けいれん死を起こしません。その理由として、肝臓における代謝活性の差により、同じ量を投与してもオスとメスで血中濃度が大きく違っていることが反応性の違いの原因であることが示されたのです。

同様に、麻酔作用の持続時間に大きな個体差のあるベントバルビタールの回復時の脳中濃度がほぼ一定でした。

すなわち、多くの薬物の場合、毒性は投与量ではなく血中濃度に応じて現れるのだということが明らかになりました。

このような研究や摘出した臓器を用いた研究によって、毒性の現れ方の違いには、大きく分けて2つある

ことが分かってきました。一つは組織レベルでの反応性の違い、つまり元々の体の反応性が違う場合です。例えばパラゾールはオスのラットでは腎障害を起こしますが、メスのラットや他種の動物ではかなり高用量を投与しても腎障害を起こしません。

もう一つは、体内動態レベルでの違いです。生物がその化学物質を摂取してからの吸収や分布、代謝、排泄といった体内での動きが生物の種類によって違う場合があるということです。例えば、組織レベルでの反応性が同じでも、そこに薬物が到達する以前に肝臓による代謝によって解毒する力が強い生物では影響が起りにくく、結果として毒性の現れ方が違ってくるわけです。

動物実験の結果をヒトへ外挿するには、メカニズムの解明が重要。

— 具体的な種差については、今、どれくらいわかってきているのでしょうか。

化 学物質の毒性試験のデータがこれまでにかなり蓄積されてきていますから、化学構造から毒性や種差についてもかなり予測することができるようになってきました。しかし、ヒトでの安全性を確保するという我々の立場からすると、予測ではなく、個別のケースごとに動物実験で確認していく必要があります。

また、その結果をヒトに正しく外挿するためには毒性発現メカニズムの解明が不可欠です。

現在、毒性発現に種差を示すと考えられている代表的なものとしては、フタル酸エステルのDEHPや抗脂血症剤のクロフィブレート、有機溶媒関係の物質、そして強い発がん性を示す物質として知られているニトロソアミンなどがあります。

高用量のDEHPやクロフィブレートをげっ歯類に長期間投与すると肝臓に腫瘍を引き起こしますが、それはげっ歯類に特有のメカニズム（ペルオキシゾーム増生）で起きる反応によるものであり、その反応はヒトなどでは起きないと考えられています（ ）。

ある種の有機溶媒は、体内で特定のタンパクと結合し、腎臓の細胞中に蓄積して腎障害を起こすのですが、その特定のタンパクはオスのラットにしかないということが分かっており、ヒトへの影響を評価する際は問題ないものとして扱われています。

ニトロソアミンは、同じげっ歯類でもラットやマウスの系統の違いによって毒性の現れ方が違います。ニトロソアミンはそのままでは発がん性はないのですが、

生物の組織中にある代謝酵素によって代謝され、はじめて発がん性を持つようになります。その代謝酵素は主に肝臓にあります。ある系統のマウスでは腎臓にも高い活性で存在するため、腎臓にがんを発生させると考えられています。

2 動物実験の限界・・・・・・・・・・・・・・・・

神経系と免疫系への影響は、動物実験では分かりにくいことが多い。

— 動物実験を基にしてヒトへの影響を評価する際に、主に問題となるのはどのようなことですか。

種 差があるということのほかに、動物実験自体の難しさということがあります。一番問題なのは、神経系への影響と免疫系への影響です。これらはまだ分かっていない部分が多く、また、動物実験の結果を使ってヒトへの影響を考察することが難しい場合が多いのです。

何らかの物質を摂取して気分が悪くなれば、ヒトでは大変な問題となります。気分が悪くなるということは、神経系の働きや心拍数や血圧、腸の動きなどに何らかの影響が現れているわけです。ところが、動物実験では、動物が「なんだか気分が悪くなった」などしゃべってはくれません（笑）。神経系への影響に関し

ては、主に組織の形態や血液、血清生化学的变化を基に評価する一般的な毒性試験で検出できることには限界があり、薬理学的作用を細かく調べるなど、ずいぶん手間をかけていかなければいけません。

免疫系に関しては、アレルギーが主に問題となります。医薬品では千人に一人がアレルギーを起こしても重篤な場合には大問題ですが、動物実験ではせいぜい50匹くらいなので50分の1の確率で現れる毒性しか検出できず、千分の1のものは見過ごされてしまいます。と、いって、千匹も使った実験はそうそうできませんよね。医薬品の開発では、こうしたアレルギーの問題が原因で、動物実験の段階ではOKでも臨床試験の段階でストップしてしまったという例がわりと多くあります。

また、血中の免疫担当細胞には様々な種類があり、その構成や機能の変化を、風邪にかかりやすいとか、がんになりやすいといった毒性に結びつけて評価することは困難な場合が多いのが現状です。



従来は投与量と毒性を比較して評価。

ヒトへの安全性は不確実係数で対応。

— 実験動物とヒトで、必ずしも反応が同じでないとすると、動物実験を基にしてヒトへの影響を評価することに問題が出てきませんか。

薬理や毒性の研究は、もともと、実験動物とヒトは同じ化学物質を摂取すると同じように反応するだろうということを前提として進められてきました。そして、多くの場合、また大まかに言うと、それは正しいのです。

現在でも生物科学の研究のほとんどが動物あるいは動物由来の標本を用いた実験の結果に依存していると言ってもよく、これらの実験によってヒトの生化学的、薬理的な反応性がずいぶん明らかにされてきたのです。

ただ、動物実験は万能ではなく、種差や個体差があるということが分かっていたので、従来から安全性の評価ではある程度それを考慮して安全性評価を行ってきました。

医薬品の安全性試験などでは、げっ歯類と非げっ歯類を含む複数の動物種を用いて、通常、投与可能な最大量まで投与して毒性実験を行い、それらの結果を合わせて評価するということが一般的に行われてきました。また、医薬品では、動物実験で十分に安全性を確認した上で、臨床試験を行い、実際のヒトに対する影響を見ることが不可欠とされています。

農薬等の安全性評価の際は、まず投与した薬物の量と現れた毒性の種類や程度を比較し、また、毒性の出ないレベル（NOAEL）を明らかにします。そして、1日許容摂取量を決める際にはNOAELをそのままヒトに適用するのではなく、通常は不確実係数として、種差を考慮して1/10、さらに個体差を考慮して1/10、トータルで1/100に設定します。つまり、実験動物で毒性の出ないレベルの1/100に暴露を抑えるようにすれば、ヒトに対する安全性を十分に確保できるだろうと考えてきたのです。この不確実係数は毒物の性質や用途によって変わってきます。

3 種差の克服に向けて・・・・・・・・

血中濃度など体内動態的なデータがあれば、種差のかなりの部分は克服が可能。

— 種差を克服していくために、今、どのような取り組みが行われているのですか。

体内動態的な面での種差や個体差を考慮したトキシコキネティクスという概念が、最近になって国際的に取り入れられるようになってきました。これは簡単に言うと、安全性の評価には血中濃度に代表される体内動態的なデータを、同じ動物で現れた毒性と



直接比較することが不可欠だというものです。

摂取した化学物質の体内における吸収、分布、代謝、排泄といった体内動態の一連の過程の結果は、血中濃度の変化として現れます。そして、これまでの研究から、化学物質の毒性は、一般的に言って投与量よりも血中濃度に応じて現れる場合が多いということが分かってきました（例外もあって、血中濃度より投与量に応じて毒性が現れる物質もあります）。

つまり、血中濃度と毒性との関係を見ていけば、たとえ体内動態レベルで種差があったとしてもあまり評価を間違えることはなくなります。実験動物ではこのくらいの血中濃度になるとこういう毒性が現れるから、ヒトでも同じ血中濃度では同じ毒性が現れるだろうということが、かなりの確かさで推定できます。

日本でも、厚生省が平成8年7月、医薬品の安全性試験のガイダンスにおいてトキシコキネティクスを取り入れるよう定めています。研究レベルだけでなく、行政レベルでも、ようやく種差の問題に対して科学的に対応するようになってきたのです。

従来のような、投与量と現れた毒性を比較して評価する方法に加え、血中濃度と毒性を比較することで、体内動態の差によって現れる種差が、完全ではないにしても、かなりの部分は克服できるようになってきています。

よりレベルの高い安全性確保に向け、ヒトの組織を使った実験の早期普及を。

— もう一方の、組織レベルでの反応性の違いによる種差については、どのように取り組まれていますか。

現在、OECDにおいて検討している化学物質の安全性試験についてのガイドラインでは、ヒトの組織そのものを使って化学物質に対する反応性を調べようということが案として出てきています。実際のヒトの組織を使って実験し、それを動物の組織を用いた結果と比較していけば、組織レベルでの反応性の違

いによる種差も克服できるわけです。

また、肝臓は化学物質の代謝で重要な役割を果たしており、肝臓での代謝に大きな種差のあることが知られていますから、ヒトの肝臓の組織を使って代謝活性と反応性を調べ、実験動物の結果と比較すれば、今までよりかなりレベルの高い安全性評価ができるようになります。また、化学物質の皮膚吸収性も、ラットなどの実験動物とヒトとではかなり違うということが分かっており、経皮毒性の評価においてはヒトの皮膚を使った実験も大きな意義を持っています。

もちろん、ヒトの組織を研究目的で使うには、倫理上の問題をクリアーし、社会的にも受け入れられることが大前提となるのは当然のことです。欧米では、ヒト組織の科学研究への利用がすでに社会的に認められています。例えば臓器移植の際にダメージを受けていて移植には適さないと判断された臓器を研究目的で利用するというルートが開かれ、広く利用されています。日本でも盛んに議論が行われ、厚生省では「ヒト組織バンク」の設立を具体的に検討しています。

この問題に関しては、私個人としても高い関心を持っており、なるべく早く普及してほしいと考えています。例えば、医薬品の開発において、臨床試験を行う前の段階でヒトの肝細胞での代謝や毒性を見ておけば、志願者の安全確保の点で今までよりかなり安心して臨床試験に入ることができます。また、ヒトでの試験ができない医薬品以外のものでも、ヒト組織も用いて安全性評価を行うことにより、一般の生活者の健康と安全をより高いレベルで確保できるようになります。



4 毒性学の現状・・・・・・・・・・・・・・・・

ダイオキシンでは、種差を考慮したよりレベルの高い安全性評価が可能に。

——毒性学の近年の大きな変化やダイオキシン、内分泌攪乱化学物質に関する研究の現状を教えてください。

遺伝子レベルでの研究の進展が、毒性学の状況を大きく変えつつあります。毒性評価においては、これまでは生きている動物を使ったin vivoの試験が中心でした。しかし、遺伝子レベルで毒性が解析できるようになり、また、毒性の発現に関係する遺伝子もいろいろ見つかってきていることから、今後は試験管内試験（in vitro）の重要性が高まっていくでしょう。

ダイオキシンには様々な毒性がありますが、一番問題となるのはAhレセプターという特殊な受容体と結合して遺伝子に作用した場合であることがわかってきました。これはAhレセプターを破壊した動物ではダイオキシンの毒性が弱いということで証明されました。ヒトの培養細胞からAhレセプターを抽出してダイオキシンとの結合性を調べ、動物の場合と比較することで、この部分での種差がどれくらいあるかが調べられています。

ダイオキシンに関する研究は、近年急速に進みました。暴露状況やヒトおよび動物に対する影響、体内動態、そして毒性のメカニズムなどがだいぶ分かってきたことから、今年6月、厚生省および環境庁では、これまでの耐容一日摂取量（TDI）を見直して、当面のTDIを4pg TEQ/kg/日と決めました。これは、昨年5月に行われたWHO専門家会合による結論を反映したもので、毒性の評価の仕方が従来とは大きく変わった画期的なものなのです。

前にも申し上げましたが、従来はTDIを求めるのに、動物実験で何も影響が出なかった最大の投与量に不確実係数として100を適用（100分の1を掛ける）していました。しかし、ダイオキシンの体内からの消失速度はラットよりヒトの方が100倍くらい遅いことから、同じ量を摂取してもラットよりヒトの方がずっと多く体内に蓄積します。そこで今回の評価では、血中濃度や体内に存在する量（体内負荷量）を現れた毒性と比較しました。

これにより体内動態に起因する種差はほぼ克服されたこと、また、Ahレセプターへの結合性やイタリアのセブソで起きたようなヒトへのダイオキシンの暴露事件等から、ヒトが特にダイオキシン感受性の高い動物であるとは考えられないことから、不確実係数は約5に設定されました。

つまり、トキシコキネティクスの考えを取り入れ、毒性発現メカニズムの研究成果を基にして、よりレベルの高い評価になったと言えるのです。近年の毒性学

の大きな成果と言えます。

内分泌攪乱化学物質の問題では、国内外で様々な研究が行われ、多くのin vitro(試験管内試験)法が開発されました。ただ、血中濃度を含めた体内動態に関するデータがなければ、それらin vitro法で得られた結果が生体内で意味のあるデータなのかどうか判定できません。in vivoで体内動態をきちんと調べるようにすべきだと思っています。また、ヒトへの影響を評価するには、種差を考慮し、ヒトの肝細胞や薬物代謝酵素、そして実際の肝臓の組織を使った実験などが必要だと思います。

動物愛護の精神から、動物実験をなるべく他の方法に置き換えていくのが世界的流れ。

— 今後の動物実験の在り方に関してはどのように考えていますか。

化 学物質の安全性確保には、動物実験は不可欠なものだと考えています。しかし、種差の問題や、ヒトおよび動物の細胞・組織を使った実験手法の進歩、そして動物愛護の問題などがあって、今後、動物実験は必要最小限にとどめていく方向で進んでいくだろうと思います。

私は動物実験代替学会というところに所属しており、そこでは動物愛護の精神に基づいて、ムダな動物実験を行ったり、動物に意味のない苦痛を与えたりしないよう、動物実験の代わりになる様々な試験法の開発を行っています。これは世界的な大きな流れであり、その流れを止めることはできないでしょう。

これまでの動物実験を見直してムダなものは削除し、どうしても必要と思われる動物実験でも、少数の動物からなるべく多くの情報を得られるような方法を検討していくことが求められています。

もちろん、動物実験を減らすことで化学物質の安全性評価のレベルを今より下げるわけにはいきませんから、新しい試験法の導入の際は試験の有効性の評価を入念に行い、今ある方法と比べていくことが大切です。

5 研究者・マスコミ・メーカーへの要望・・・

研究者、マスコミには、より慎重で科学的な態度を期待したい。

— 近年の化学物質と環境の問題では、大野さんほどのような点に注目していますか。

ダ イオキシシン問題や内分泌攪乱化学物質の問題は、社会に対して非常に大きな影響を与える問題であり、携わっている研究者には慎重な態度が求められていると思います。ところが、今私が困ったなと思っているのは、きちんと確認されていないデータが出回っ



て世の中をいたずらに騒がしているということです。

データを出した本人自身が出来になってそのデータを否定したというケースもあります。また、常識ではとても毒性が現れるとは思えない用量において毒性が出たとするデータなどもあります。そうしたデータを他の者が否定することは容易ではありません。社会的に重要な意味を持ち、常識をくつがえすような結果については、再試験を行うなどして十分に確認してからデータを公表すべきではないかと思います。

また、環境問題に関する様々な出来事を報道するマスコミの方々にも、科学的で慎重な態度を期待したいと思います。何か起きたらすぐセンセーショナルに取り上げるのではなく、化学物質の安全性評価の基本をきちんと踏まえた上で報道していただきたい。例えば、「ダイオキシシンは人間が作り出した最強の毒物である」という表現をたびたび見聞きしますが、これは暴露量や種差が考慮されておらず、適切な表現とはいえません。環境中に存在するダイオキシシンの量は、決して、パニックを起こすほどに多いとはいえず、また、ヒトのダイオキシシン感受性が他の動物に比べて特に高いというわけではないのですから。

一般の化学物質でも、種差を考慮した安全性のチェックを。

— 化学メーカーに対しては何か要望や提言はありますか。

医 薬品の開発では、実際のヒトに対する影響を調べるための臨床試験というステップがあり、種差は最終的には克服されています。ところが、農薬や広く使われている一般の化学物質など、場合によってはヒトが高濃度で暴露される可能性があるものでも、現在は動物実験のデータだけを基にしてヒトに対する許容量が決められているのが現状です。

これまでの様々な研究によって、化学物質の反応性には種差があるということが分かってきたのですから、今後は医薬品以外の化学物質に対しても、より種差を考慮した安全性確保の取り組みが求められてくるのではないかと思います。

日米欧の可塑剤業界による定例の3極会議 (テクニカル・ミーティング)をスペインの バルセロナで開催

可塑剤の環境・安全性問題をテーマとし、4月26～29日の4日間にわたって情報交換および今後の方向性を討議。

3極会議は今回で5回目。製品別の検討会議も実施

広報活動を中心として今年3月にベルギーで行われたビジネス・ミーティングに続き、4月26～29日にスペイン・バルセロナで技術・研究系のメンバーを中心としたテクニカル・ミーティングが開かれました。日米欧の可塑剤業界による3極会議は、今回で5回目になります。

会議の中心テーマは、フタル酸エステルを中心とした可塑剤の環境・安全性問題です。環境、リスクアセスメント、毒性、分析などの分科会の他、今回からはDEHPやDINPといった製品別の検討会議も開かれました。

日本からは可塑剤工業会のメンバー4人とコンサルタント2人が参加し、ヨーロッパはCEFIC-ECPI(欧州化学工業協会の可塑剤・中間体協議会)、アメリカはCMA-PAE Panel(米国化学品製造者協会のフタル酸エステル・パネル)を中心としたメンバーおよびコンサルタントが参加。会議への出席者は、連日30名程度に上りました。

3極の連携で、安全性をより確かなものに

現在、日米欧のそれぞれの業界において、可塑剤に関する詳細な環境調査や安全性試験が積極的に行われています。各会議では、そうした活動状況および調査・研究結果の発表がありました。さらに、可塑剤の安全性にわずかな懸念さえ残さないために、問題点の整理や今後の課題、活動方針についての熱心な討議が行われました。

日本からはフタル酸エステルの環境モニタリング調査の報告や、安全性問題への取り組みおよび今後の活動の方向性についての説明などを行っています。

最近、日本ではエンドクリン問題が大きな社会的関心事となっており、可塑剤工業会でも総力を挙げて問題の解明に取り組んでいるところです。しかし欧米では、エンドクリン問題については現在のところ冷静に



会議の様様(毒性ワーキンググループのミーティング)



環境モニタリング調査の結果を報告する半澤委員(中央右)

日本側参加メンバー

可塑剤工業会	PAE 環境安全委員会
伊藤哲夫委員長	三菱化学(株)化成成品カンパニー オキソ・アクリレート事業部ストラテジーグループ グループマネージャー
半澤房夫委員	チッソ(株)有機化学品事業部 技術部 次席企画員
丸山寛茂委員	協和発酵工業(株)化学品カンパニー 化学品生産部 参事
柳澤邦夫委員	積水化学工業(株)化学品事業本部 技術部長
	コンサルタント
加藤 正信氏	(株)三菱化学安全科学研究所 技師長
宇山 裕氏	JTIC(日本技術情報センター) 社長

対処されているようでした。一方、OECDがフタル酸エステルも含む多数の化学物質について各国政府と手分けをしてリスクアセスメントの作業を進行中であることから、特にヨーロッパの可塑剤業界では、環境や人体への暴露および毒性といった、より全般的な問題に関心が集まっていました。

会議全体を通して、化学物質の安全性に対する世界的な意識の高まりや、可塑剤についても環境や人・動物への暴露状況の把握および毒性の徹底的な解明がより強く求められていることが感じられました。

日米欧3極では、今後も環境・安全性の研究および行政や公的研究機関への対応などについて、3極で連携しながら行っていく方針です。

可塑剤工業会通信 【DATA BOX】

可塑剤に関する平成10年のデータのうち、前号でお伝えできなかった用途別需要実績がまとまりましたので、生産出荷実績と合わせて紹介します。

平成10年 可塑剤生産出荷実績表

品目	平成9年		平成10年				
	生産量(t)	出荷量(t)	生産量(t)	対前年比(%)	出荷量(t)	対前年比(%)	構成比(%)
フタル酸系 小計	480,903	492,463	397,708	82.7	403,899	82.0	82.6
うち DOP	309,719	313,324	260,529	84.1	273,706	87.4	55.9
うち DHP	7,100	6,146	4,975	70.1	5,718	93.0	1.2
うち DBP	17,631	17,058	11,516	65.3	13,596	79.7	2.8
うち DINP	82,800	87,458	79,605	96.1	63,999	73.2	13.1
うち その他	63,653	68,477	41,083	64.5	46,880	68.5	9.6
アジピン酸系	33,282	33,692	30,442	91.5	30,245	89.8	6.2
りん酸系	17,426	22,484	14,349	82.3	20,695	92.0	4.2
エポキシ系	23,871	24,052	19,923	83.5	19,700	81.9	4.0
ポリエステル系	14,380	16,684	11,267	78.4	14,022	84.0	2.9
脂肪酸系	485	500	501	103.3	498	99.6	0.1
合計	570,347	589,875	474,190	83.1	489,059	82.9	100

出荷 = 販売 + 自消
出荷は輸出含む

(化学工業統計月報 - 通産省)

平成10年 可塑剤(フタレート系)用途別需要実績表

品目	平成9年		平成10年		
	需要実績(千t)	構成比(%)	需要実績(千t)	構成比(%)	対前年比(%)
一般用フィルム・シート	50.1	11.7	40.8	11.1	81
農業用フィルム	28.2	6.6	24.4	6.7	87
塩ビレザー	18.8	4.4	16.7	4.5	89
電線被覆	96.2	22.4	84.7	23.1	88
押出製品(ホース・ガスカート)	18.4	4.3	14.7	4.0	80
建材関係(壁紙・床材料)	85.7	19.9	76.3	20.8	81
塗料・顔料・接着剤	34.3	8.0	27.7	7.6	81
履き物	6.6	1.5	5.1	1.4	77
コンパウンドゾル(中間製品)	62.1	14.4	54.1	14.7	87
その他	29.4	6.8	22.5	6.1	77
合計	429.8	100	367.0	100	85

(可塑剤工業会資料)

可塑剤工業会がインターネットのホームページを開設します。

可塑剤工業会では、本年12月中旬よりホームページを開設する予定です。可塑剤に関する様々な最新情報を掲載していきますのでご覧ください。

アドレス <http://www.kasozai.gr.jp> (予定)