

# KASOZAI

## INFORMATION



平成18年  
8月発行

### CONTENTS

可塑剤工業会 新会長インタビュー ————— P1

**工業会設立50周年を機に、安全性問題の  
一大転換点となるよう、一般消費者へも  
積極的にアピールしていきたい。**

可塑剤工業会 会長

新日本理化株式会社 代表取締役社長

**藤本 万太郎氏**

ロングインタビュー [環境・安全性研究最前線]

東北薬科大学 教授 医療薬学系 天然物化学教室 薬学博士

**浪越 通夫氏** ————— P5

**生物が生産する化学物質の中から  
有用なものを探しだして医薬品へ応用**

可塑剤トピックス

フタル酸エステル<sup>1</sup>の長期室内濃度変化を  
新規に施工した家屋で1年間測定 ————— P9

可塑剤工業会通信【DATA BOX】

**平成17年の可塑剤データ** ————— P11

可塑剤工業会  
新会長  
インタビュー

可塑剤工業会  
会長  
藤本万太郎

## 工業会設立50周年を機に、安全性問題の一大転換点となるよう、一般消費者へも積極的にアピールしていきたい。

本年4月に就任した当工業会の会長、藤本万太郎（新日本理化株式会社 代表取締役社長）に、会長としての抱負や目標、フタル酸エステル安全性問題に対する取り組み、可塑剤市場の展望などを率直に語っていただきました。



（ふじもと・まんたろう）昭和28年山口県生まれ。53歳。昭和50年山口大学経済学部を卒業後、新日本理化（株）入社。営業畑を歩み、営業第二部東京営業部課長（平成4年）、オレオ販売部長（平成10年）、管理本部長（平成14年）等を経て平成15年、取締役管理本部長に就任。平成16年6月より代表取締役社長に就任し、現在に至る。

### 工業会の存在意義が本質的に変化。問題に即応できるよう組織を再編

— 可塑剤工業会の会長に就任された感想をお聞かせください。

私は、およそ15年くらい前まで、都合10年間にわたって可塑剤の営業に携わっていました。その頃から比べると、可塑剤工業会と工業会を取り巻く環境はすっかり様変わりしたなと感じました。

まず、どこの業界でも同じだと思うのですが、バブル崩壊を経て業界団体そのものの存在意義が問われるようになり、本質的な転換が行われてきました。“大きな工業会”から“シンプルかつスピーディーな工業会”へとシフトするとともに、工業会の目的自体が、内部調整と対外折衝という昔ながらの業界団体的なものから、環境・安全性問題への対応という1点に集約されてきています。

川崎前会長をはじめ歴代の会長及びスタッフのご努力により、現在の可塑剤工業会は大変真面目な活動を続ける素晴らしい組織になってきていると思います。私も従来の路線を踏襲し、環境・安全性問題の根本的な解決と業界の一層の発展に向けて鋭意取り組んでいく所存です。ただ、大昔、私が可塑剤に携わっていた頃は環境・安全性問題はあまり大きく取り上げられていなかったため、今の工業会の高度な取り組みを見ると、はっきり言って「ついていけるかな」というのが会長就任の率直な感想でした（笑）

可塑剤工業会の組織再編について、川崎前会長の時に路線を引いていただき、今年度から新体制となって臨むこととなりました（次ページの図参照）。従来、やや二重構造的だった組織全体をシンプルな一本の線にまとめて、物事をスピーディーに判断して即座に行動に移せるような体制となっています。

## 需要の減少は底を打った。安全性と塩ビの良さのアピールで回復を目指す

— 最近の可塑剤市場の動向と今後の展望についてはどのようにお考えですか。

ここしばらく続いてきた可塑剤需要の減少傾向はようやく底を打ったようで、2004年、2005年は微増、横這いで推移しています。これは、発ガン性問題や環境ホルモン問題に対して我々が欧米の可塑剤業界とも連携しながら研究を積み重ね、公的にも「安全である」と評価されたことで騒ぎが沈静化し、“作られた悪いイメージ”による需要の減少に歯止めがかかったためだと考えています。

用途別に見ると、電線被覆と建材関係（壁紙・天井材・床材）が相変わらず堅調です。一方、その他の用途（一般用フィルム・シート、農ビ、レザー、ホース・ガスカート、履き物など）では様々な要因で漸減傾向にあり、電線と建材への特化が進んできています。この二つの用途でフタル酸エステルの需要の約半分（48%）を占めています。

市場全体では、最盛期には43万トンあったフタル酸エステルの出荷が、近年はおよそ30万トンとなっています。フタル酸エステルを使った塩ビ製品のうち、他の素材へと比較的容易に代替ができるような分野では既にかんりの代替が進んでしまっているものと考えられます。それをもう一度元に戻すのは簡単なことではありません。横這いの需要を、今後、V字回復にまでもっていくには、これまで以上に積極的な需要回復策が必要とされています。

塩ビは、石油資源を節約するなど環境特性に優れ、性能的にも利用範囲の広い優れた樹脂であるため、世界中

で使われています。需要が減っているのは日本だけで、アジアはもとより欧米でもずっと右肩上がり需要を伸ばし続けているのです。そうした塩ビの持つ良さを積極的にアピールしていくとともに、フタル酸エステルの安全性についてより積極的に情報提供を行っていくことが需要回復のカギになるのではないかと思います。

## 環境・安全性問題は科学的なデータが揃い、ほぼ決着へ

— フタル酸エステルの環境・安全性問題の現状についてのお考えをお聞かせください。

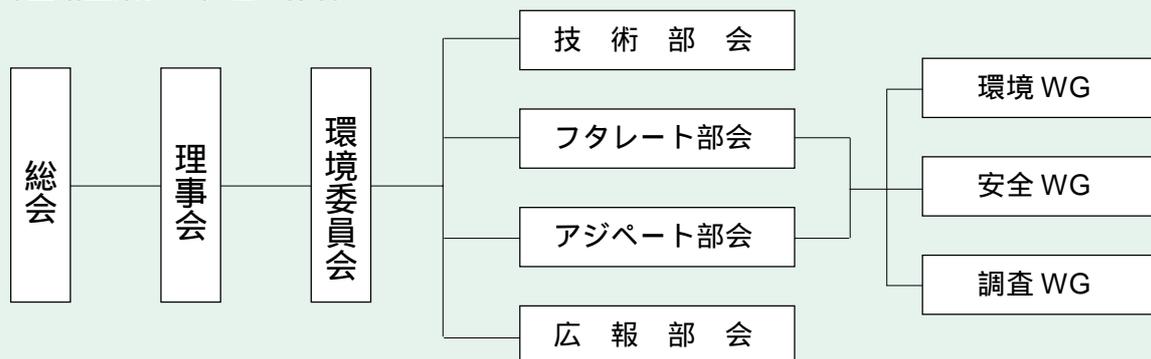
フタル酸エステルの安全性については、これまで半世紀以上にわたって世界中で多角的な調査・研究が行われてきており、現状の使用条件下において安全性に問題はなく、皆さまに安心してお使いいただけるものと確信しています。

かつて、1980年代には発ガン性が問題となりましたが、国際ガン研究機関（IARC）が2000年にDEHPの発ガン性ランクをクラス2Bからクラス3に変更したことで、「ヒトに対し発ガン性が認められない」との評価となり、議論は決着したという認識もっています。

1990年代後半にはダイオキシン・環境ホルモン問題が起きました。ダイオキシン問題は、焼却炉の整備でダイオキシンの排出量が激減したこと、農薬中の不純物の影響が大きかったことなどが明らかになり、近年は沈静化しています。環境ホルモン（正しくは内分泌攪乱化学物質）問題は、環境省の実施した研究におい



可塑剤工業会の新組織体制



（平成18年7月現在）



てフタル酸エステルではヒトや生態系への影響が確認されなかったことから、以降は一部の誤解に基づく報道などを除いて沈静化に向かっているものととらえています。

一方、生殖毒性の問題は、ラットの試験結果に基づく漠然とした不安であり、マーモセットの実験結果からもヒトへの影響はないものと考えています。まだ細部に不明な点が残されているものの、げっ歯類と霊長類間の種差についてのデータを積み重ね、安全性を検証していくこと、及びその結果について広くアピールしていくことが重要であると考えています。

近年、化学物質を取り巻く安全性問題や環境問題がマスコミを賑わせることが多いのですが、これはそれらの問題に対する一般の方々の関心が高いことの証であって好ましい傾向であると前向きにとらえています。ダイオキシン問題にしても環境ホルモン問題にしても、無条件に化学物質を忌避するだけでは本質的な問題解決にはならないという教訓を残してくれたのではないのでしょうか。

最近では、「安全性が少しでもはっきりしていないものは使わないようにしよう」という“予防原則”に注目が集まっています。しかし、これはゼロリスクが可能だとする間違った考えに基づく無理な願いではないかと思えます。今の豊かな生活を続けていくには、化学物質の持つ便利さとリスクのバランスをとりながら有効活用を図っていくべきでしょう。

可塑剤の安全性についても、一般の方々にももう少し冷静で科学的な視点から問題を眺めて頂けることを

期待しています。そのために可塑剤工業会としまして、今までにも増して科学的なデータに基づいたご説明をさせて頂き、可塑剤の安全性をご理解頂くよう努めて参りたいと考えています。

## より確かな安全性を目指し、欧米や 関連団体と連携して調査・研究を推進

— 環境・安全性問題に関する現在の工業会の具体的な取り組みを教えてください。

フタル酸エステルの生殖毒性問題に関しては、継続して試験を行っています。ラットとマーモセットの母獣から胎児へのDEHP代謝物の移行研究ならびにヒトと同じ代謝機能を持たせたマウスを用いた生殖毒性試験などを実施中です。いずれも生殖毒性の発現について、霊長類とげっ歯類の種による違い(種差)があり、我々霊長類には生殖毒性が発現しないことを明らかにすることが目的です。

また、海藻類が自分の細胞内でフタル酸エステルを生産(合成)しているのではないかという研究に注目しています。環境中のフタル酸エステル検出が必ずしも環境汚染によるものではなく天然物も関与していることや、生物が工業製品と同じ化学物質を作り出していたこと、人類が大昔から天然物としてフタル酸エステル類に日常的に接してきた可能性などが示唆され、学問的にも興味深い研究となっています。

環境・安全面の共同研究や国際的な化学品法規制(GHS、REACH等)への取り組みにおける情報交換、市場への安全性アピールなどでは、日米欧3極の可塑剤工業会が連携を図りながら取り組んでいます。また、GHS、REACHなどの化学物質全体に関わるグローバルな問題に対しては、日化協をはじめ他の化学業界とも連携を密にしながら必要に応じて対応を取っていく必要があると考えています。この様な取り組みは、今後ますます増えていくものと予想されます。

## 需要回復のため、一般消費者へ 直接安全性を伝えていきたい

— 可塑剤業界が抱える課題とその対応につて、藤本会長のお考えをお聞かせください。

一番の課題は、安全性に関する風評被害で失われた需要の回復です。そのためには、一般消費者に向けて可塑剤の安全性と塩ビの良さ(環境特性・有用性)を積極的

にアピールしていくことが必要だと考えています。

フタル酸エステルに関する研究データは、近年の度重なる問題を経て大幅に整備が進み、より高いレベルで「安全です」と言えるようになってきました。しかし、せっかく集めたデータや科学的な知見は、まだ一般消費者の皆様には周知が進んでいないのが現状で、このままでは単なる自己満足に終わってしまいます。

可塑剤がB to Bの中間製品であることから、これまで我々には一般消費者との接点がほとんどなく、直接のユーザーである加工メーカーや行政、マスコミなどを経由した情報提供を中心としてPRを行ってきました。しかし、風評被害による需要の減少は、やはり末端のユーザーである一般消費者の皆様が不安を感じた結果なのですから、直接そこに働きかけなければ大きな効果は見込めません。

加工メーカーや行政、マスコミの皆様は、ある意味で専門家ですから、科学的な研究やデータについてはよくご存知かと思いますが、必ずしもそうした素地のない一般消費者の皆様にはアピールしていくには、よほど知恵を絞ってやり方を工夫していかなければいけません。いくらデータを提示して「科学的には安全と考えられる」と言っても、一般消費者の皆様から認められなければ何の意味もないのです。

科学的根拠に基づいた信頼性の高い情報を、できるだけ多くの人々の目に触れるところに、いかにわかりやすく出していくということが重要です。また、我々だけでは限界がありますから、塩ビ工業・環境協会さんや、より一般消費者に近い位置にいる加工メーカーの団体、例えば日本ビニル工業会さんなどと連携しながら一緒に進めて行ければと考えています。

とにかく、黙っていたら需要は横這いのままなので、一般消費者に向けて、声を大にして積極的にアピールしていきたいと思っています。

## 設立50周年を、安全性問題の 一大転換点としたい

— 可塑剤工業会の運営方法についてのお考えをお聞かせください。

私の信条は「一歩前へ！」というもので、これは、立ち止まってごちゃごちゃ考えるより、まず行動しようということです。また、行動に際しては、「シンプルであれ」と常々思っています。可塑剤工業会も、長いバッシングの時期を経て安全性に関するデータが一通り揃

い、さあこれから一般消費者へ向けて積極的にアピールを行っていかうというところですから、とにかく一歩前に踏み出し、あれこれ迷うことなく安全性のアピール及び需要回復に一直線に進んで行ければいいと思います。

ただし、安全性に関して言えば、フタル酸エステルの生殖毒性に関しては、残された細かな疑問点まで解消すべく、前述のように詳細な試験に取り組んでいる最中ですし、今後も生殖毒性に限らず、より高い安全性の確保に向け、さらなる調査・研究に取り組んでいく所存です。

組織の運営法としては、私は、役割分担を大事にする“人に任せるタイプ”です。これは会社（新日本理化学）でも可塑剤工業会でも同じことです。幸いなことに、可塑剤工業会の組織が今年からスピーディーでシンプルなものと生まれ変わりましたから、意志疎通を密に図りながら、各部署の方々が素早く判断し行動していただけるものと期待しています。

可塑剤工業会は来年で設立50周年となります。設立半世紀という大きな区切りでもありますから、安全性問題の一大転換点となるよう、例えばシンポジウムの開催など、記念になるような行事を検討中です。

私の会長としての目標は、任期中の2年間の間に、安全性問題に関してははっきりとした方向転換の筋道を付けたいということです。簡単に達成できるようなことではありませんから、工業会のスタッフをはじめ関連業界の皆様、行政、マスコミ、研究者の方々達の知恵をお借りしながら、一步一步着実に進めて行ければと思います。



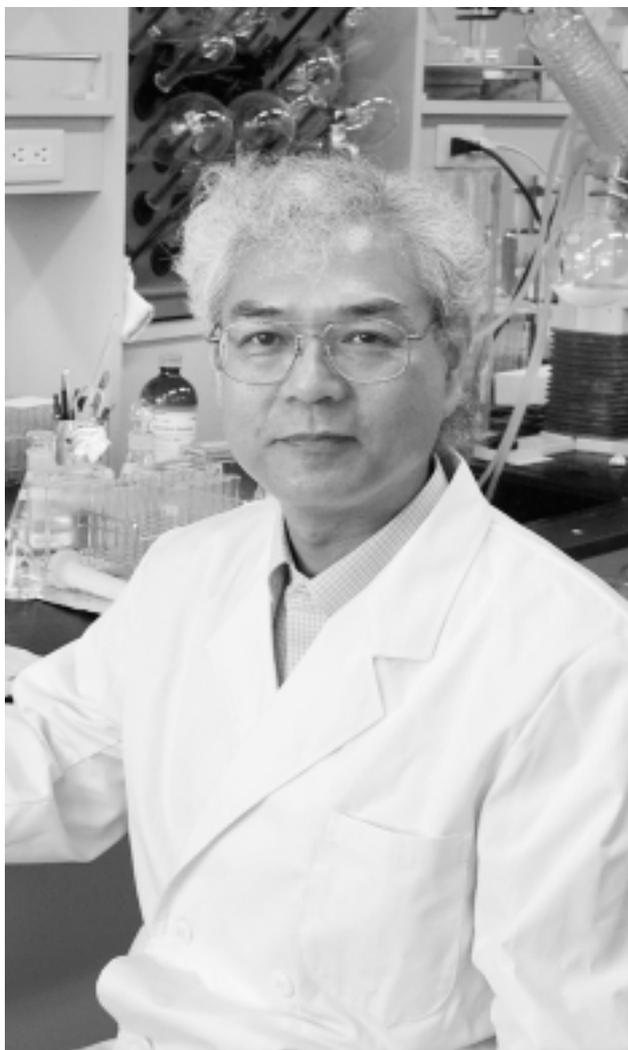
ストレス解消法を聞くと、「ストレスはたまらない方」という答え。何事も難しく考えず、できるだけシンプルに、まず行動するようにしているのがノンストレスの秘訣とのこと。料理が趣味で、早く帰宅できた日には、よく台所に立つという。時々、参加者が料理を1品ずつ作るというパーティーを開催して、気分転換と社員との親睦を図るとか。

# 生物が生産する化学物質の中から 有用なものを探しだして医薬品へ応用

東北薬科大学 教授  
医療薬学系 天然物化学教室  
薬学博士

浪越 通夫氏

環境・化学物質関連の一線の研究者にホットなテーマで迫るシリーズ、今回ご登場いただいたのは、天然物化学の第一線で活躍している浪越通夫氏です。東京海洋大学で海洋天然物化学のパイオニアとして活躍された、海の生き物から得られる化学物質のエキスパートです。“海藻がフタル酸エステルを生産しているのではないか”という研究にも取り組まれており、可塑剤工業会としても大いに関心を持っています。2006年4月からは仙台にある東北薬科大学に移り、薬の探索に取り組まれています。浪越先生の言葉の端々からは、生き物と化学が大好きなのだとということがよく伝わってきました。



なみこし・みちお / 1952年東京都生まれ。75年静岡薬科大学卒業、81年東京大学大学院薬学研究所博士課程修了。その後、企業研究員を経て、85年帝京大学薬学部助手、87年米国イリノイ大学化学科博士研究員、94年東京水産大学助教授、2000年東京水産大学教授、03年東京海洋大学海洋科学部教授（東京商船大学との統合）、06年より現職。専門は水圏生物を中心とした天然物化学、化学生態学。著書には「Biomaterials from Aquatic and Terrestrial Organisms」(06年 Science Publishers, Inc.、共著)、「海洋生物成分の利用」(05年シーエムシー出版、共著)、「マクマリー-生物有機化学 I 有機化学編」(02年丸善、共訳)などがある。英文の学術論文は100編を超える。

## 1. 天然物化学とは何か ●●●●●●●●●●

### 生物が作る化学物質を天然物といい その中から有用なものを探し出して利用

— 天然物化学とはどのような学問なのでしょうか。

**ま**ず、「天然物」には2通りの解釈があって、一つは自然の造形物ということで「生物」を表わします。もう一つは、人間が試験管の中などで作る「人工物」と対比して「生物が細胞のなかで作る物質」のことを天然物といいます。我々が扱うのは後者の方で、その天然物の中から有用な物質を探してきて医薬品や農薬、香料、染料など様々に利用していこうというのが天然物化学です。

例えば薬学の領域では、薬にできそうな物質を生物から直接取り出してくるほか、生物が作る物質をより効率よく利用するために同じ化学構造の物質を人工的に作り出したり、さらには生物が作る物質をヒントにして、それと似た化学構造だけど生物には作れないような新規の物質を人工的に作るなどして、医薬品に応用しています。

天然物を利用した医薬品の代表例が抗生物質です。これは、バクテリアやカビが作り出した物質を使って他の微生物やガン細胞などの増殖を防ぐというものです。

また、中国の漢方やインドのアーユルヴェーダ、ドイツ生薬といった伝統的な医学で使われる生薬、漢方薬を調べて有効成分を取り出し、化学構造を決めるといったのも天然物化学の範疇です。これは、ずいぶん昔、100年以上前から行われていました。

一方、最近盛んになってきたのが化学生態学(生態化学)です。これは生態、つまり生物が示す現象を調べて、そこに関与する物質を明らかにしていこうという研究です。生物が示す現象には生物内の生理作用と生物間の現象とがあり、前者に関与する物質の代表例がホルモン、後者の代表例がフェロモンやアレロケミカル(異種生物間で作用する情報物質)です。

## 2. 探索の対象となる生物と探索の手法

### 生物の生態が大きなヒントに。

#### まだまだ未開の海洋生物に期待

— 生物は種類も多く世界中に散在しています。役に立つ物質をもった生物をどうやって探すのですか。

**や** みくもに探すわけではなく、漢方などの歴史のある書物をヒントにしたり、生物の生態をヒントにしたりすれば、ある程度のめどは付けられます。

後者の例としては、蚊取り線香があります。害虫が全然付かない植物（除虫菊）があり、調べたところ虫を殺す作用があったので、それを利用して蚊取り線香が作られました。また、動物を殺せるくらいの毒をもった植物を調べてガン細胞を殺す薬の可能性を探ったり、動物や植物のもつ毒が神経に作用するものなら鎮痛剤への利用を図ったりもします。実際、貝が獲物を捕るための毒が鎮痛剤に使われていますし、フグの毒も鎮痛剤として臨床試験に入ったところです。

ペニシリンは実験の失敗から偶然に発見されたもので、これも微生物間の生態がヒントでした。イギリスの細菌学者 Fleming が黄色ブドウ球菌の培養をしていたときに青カビが混じって、その周りの菌が死んでしまいました。これは何かあるに違いないと考えて研究し、抗生物質ペニシリンの発見につながったのです。

抗生物質の研究は戦後ものすごく発達し、カビや土壌中のバクテリアなどから新しい物質がどんどん採れて医薬品になったのですが、ここ20年くらいはほとんど薬になっていません。土壌中の微生物の内、今の技術で培養できるようなものは既に調べ尽くしてしまったようです。それでも、DNAに基づいて土壌中の生物種の総数を推計したところ、既に調べた分は、全体のおよそ1%にしか過ぎないという報告が出されています。

そこで最近では、培養の技術に関係なく研究を進めるため、微生物自体ではなくそのDNAを取りだして増やし、タンパク質を作らせて有用性を調べるという研究も行われています。DNAを増やす技術は、進んでいるのです。

また、かつては生物に頼らずコンピュータを使って新規化合物を大量に作り出し、役に立つものを探そうという取り組みも行われました。しかし、コンピュータが作る物質はあまり変わり映えがなくて、生物の持つ多様性にははるかに及ばず、成果がほとんど上がりませんでした。

一方で、これまでは未開拓の分野だった海の生き物の研究が、スキューバダイビングの普及もあって、

近年急速に発展してきました。研究者自身が潜って直接観察・採集できるようになったというのが大きいですね。私も昨年度までは東京海洋大学というところにおいて海洋天然物化学を専門としていたので、ずいぶんあちこちの海に潜りました。幸いなことに、天然物化学的に興味のある生物というのは、寒いところよりも熱帯地方に多いので、色鮮やかな生物のいるきれいな南の海に潜って、無脊椎動物や海藻、海洋微生物などいろいろな生物を採集してきました。

たくさんの生物を調べて運良く役に立ちそうな新規化合物を見つけたとしても、毒性などを調べてふるい分けていくと、薬になるのはだいたい1万個に1個くらいですね。

## 3. ガンをターゲットとした薬の探索

### 子宮がんや白血病の薬は天然物化学の成果。

#### 複数の薬を組み合わせることでガンの抑え込みを図る

— 浪越先生の研究のテーマを教えてください。

**今** 年の4月からは東北薬科大学という薬学系の大学にいまして、天然物からの薬の探索がメインのテーマとなっています。ターゲットは、やはり疾病として最も重要視されるガンの薬になるものを探しています。

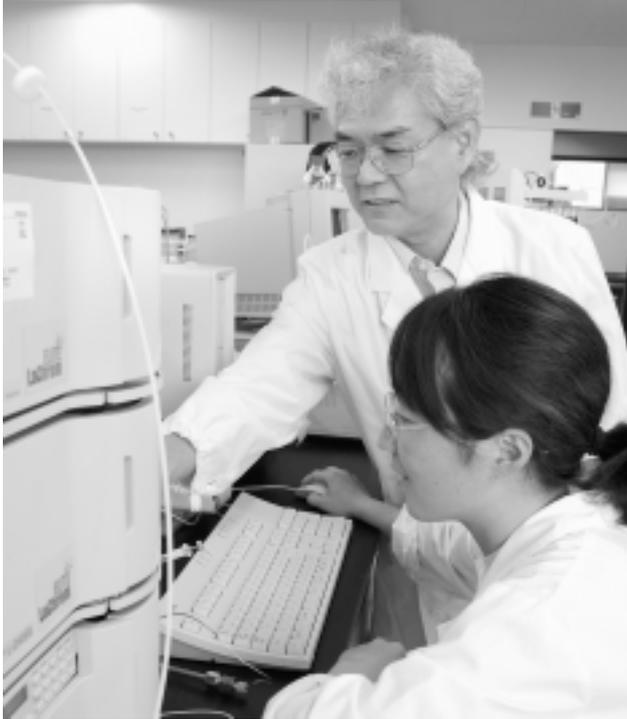
皆さん、ガンの薬というと、どんな人のどんなガンにでも効くという特効薬のことを思

い浮かべるかも知れませんが、ガンは人によって、部位によって、状態によって、治療法や薬が全く変わってくるので、実際には、すごく細分化された狭いターゲットに向けた薬の開発が行われています。

現在、子宮がんや白血病については、かなり治療率の高い特効薬的な薬が開発されています。子宮がんの薬は植物代謝産物であり、まさに天然物化学の成果と言えます。白血病の薬にはいくつかの種類がありますが、直接天然物から採ったものや天然物の化学構造をもとに人工的に合成したものなど、いずれも天然物から出発した薬です。一般に、ガンの薬には、天然物から出発したものが多くですね。

私自身の研究では、ガン細胞の増殖抑制活性を中心に追っています。最近、ガンをやっつけて治すことから、ガンを封じ込めることへと、ガン治療の方向性が大きく変わってきました。極端な話、ガンがあっても、その増殖さえ抑えられれば、寿命を全うできるわけです。そこで、ガンを殺す1つの薬ではなく、作用の異なる複数の薬、例えばガンの増殖を抑える薬やガン細胞に行く血管の新生を止める薬、患者の免疫活性を賦





活する薬などを組み合わせて使い、総合的に治療していこうというのが近年の流れです。

天然物からのガンの薬の探索では、ガン細胞だけに作用するという選択毒性の点が大きなネックになります。今までに見つけた多くの物質は、ガン細胞をやっつけるのはいいのですが、正常な細胞までやっつけてしまう。そういうものは普通、薬ではなく毒と呼びます。私が見つけたのは、ほとんど毒ばかりです（笑）

最近の成果では、一つ、インドネシアの群体ホヤから採れた化合物をガン細胞の増殖抑制の薬として製薬会社で評価してもらっています。やはり熱帯の生物の方が良い物質を持っていることが多いようです。また、各個体が単独で暮らすホヤより、群生するものの方が面白い物質を持っていますね。

#### 4. 海藻から得られるフタル酸エステルの研究

##### 海藻中のDEHPとDBPは人工の工業品ではなく天然物である可能性が高い

——浪越先生の「海藻によるフタル酸エステルの生合成の可能性に関する研究」について、その概要をご説明ください。

**フ**タル酸エステルは、我々“天然物屋”にとってはおなじみの物質です。海藻などを分析すると、わりと頻りに採れるのです。私が学生の時、一番最初に植物から採った物質は、実はフタル酸エステルでした（笑）

また、海洋生物からガン細胞の増殖抑制活性のある物質を探していくと、時々DEHPが採れることがあります。

フタル酸エステルは塩ビの可塑剤として幅広く使われているので、生物の採集や分析の途中で、よく混入物として入ってきてしまいます。我々はこれまでずっと、フタル酸エステルが採れたときには単純に工業品由来のものだと思っていました。

ところが、2004年に発表された台湾の論文の中で、海藻がフタル酸エステルを生産している可能性が示唆され、もし本当に天然物なら学問的に非常に興味深いなと思いました。

人工の化学物質と同じ構造のものを、まったくの偶然で生物が生産していることがあります。私自身も、らん藻の抽出物の中からガン細胞の増殖抑制活性がある核酸関連物質が採れ、新しい物質だと思って喜んだのですが、念のため調べてみたらその2年前に人間が合成した物質とまったく同じだったということがありました。その時、アメリカ人の指導教官はユーモアを交えて「Nature mimics Man」（＝自然が人間をまねる）と言っていました。同じ様なことがもう1例あり、私が経験しただけでも2例あるのですから、世界全体ではわりと多く起きているはずですよ。

海藻中のフタル酸エステルが天然物なのか人工物なのかを調べる試験の方法としては、2005年に「Science」に載った論文が大きなヒントになりました。クジラの脳油の中に、ある工業製品とよく似た化合物が蓄えられており、それが人工物なのか、それとも生物の作り出した天然物なのかを明らかにするため、放射性炭素<sup>14</sup>Cの天然存在比を調べ、天然物であることを突き止めたという論文でした。

<sup>14</sup>Cは、宇宙線の作用によって大気中で生成されず。半減期は約5,700年です。動植物が<sup>14</sup>Cを体内に摂り入れて固定した後、死んでからどれくらい経っているのかを、物質中に含まれる<sup>14</sup>Cの減り具合を調べることでかなり正確に測定することができます。これは考古学の年代測定に利用されています。

石油ができたのは6万年以上前であり、<sup>14</sup>Cの半減期の10倍以上も経っているので、石油化学製品からは<sup>14</sup>Cは検出されません。つまり、<sup>14</sup>Cがたくさん含まれていれば天然物、<sup>14</sup>Cがなければ石油由来の工業品というわけです。

試験では、ワカメ、コンブ、アオサという3種類の海藻からフタル酸エステルのDEHPとDBPを抽出、単離、同定したうえで、それぞれの<sup>14</sup>C濃度を測定しました。<sup>14</sup>C濃度測定は、高精度の機器を備える名古屋大学年代測定総合研究センターにお願いしました。

測定の結果、対照物として調べた工業品のDEHPとDBPでは<sup>14</sup>Cは検出限界以下でしたが、海藻から得たDEHPとDBPからは<sup>14</sup>Cが検出され、生合成された天然物である可能性の高いことが示されました。

フタル酸エステルの化学構造はかなりシンプルであり、生物が生きて行くのに必須な酢酸から単純な生合成経路で出来ますから、海藻が何らかの理由で生産していたとしても、不思議ではありません。ただ、何のために作っているのかは全く不明であり、フタル酸エステルが海藻の生理や生態にどのように関与しているのかということについて大いに興味をもっています。

## 5. 天然物化学と環境問題

マスコミや学者はフォローアップを。

同じ物質なら天然物も人工物も作用は同じ

— 昨今の環境ホルモン問題や、化学物質はなるべく使わずに自然のものを使うようにしようという風潮について、自然のものの中から有用な化学物質を探すという天然物化学の研究者としてはどうお考えですか。

**環**境ホルモン問題で取り上げられた化合物は、私に言わせれば大したことないような物ばかりでした。本当に危ない物質は、他にいくらでもあります。それが、環境ホルモン問題では、生殖に作用するという恐ろしいイメージだけが広まって、実際にどれくらい危ないのかということとは関係なしに大騒ぎになってしまいました。

この問題では、不安をあおるような情報の流し方をしたマスコミや一部の研究者の責任が大きいのと思います。間違った情報や、後になって間違いだったと分かったような情報もありました。あの騒ぎによって、どれだけの経済的な損失が出たことか。そのことを、騒いだ本人たちはどう考えているのでしょうか。

人間ですから間違えるのは仕方がないとしても、その後、なぜ間違ったのか、真実はどうなのかということをしきりと伝えるフォローアップが絶対に不可欠だと思います。たれ流しで、目の前を流れて行ってしまえば後はもう知らないよというのは良くないですね。

人工化学物質に対する一般の人の方で気になるのは、天然物と人工物を分けて、天然物の方が良い（安全）と思っていることです。これもマスコミなどによって擦込まれた幻影かも知れません。生物が作る毒の方が、人工物よりも恐いものが多いです。内分泌かく乱物質（「環境ホルモン」という語は科学的に正しくないのですが、私は使いたくないと思っています）についても、生物界では極常識的に使われています。特に喰う喰われるの関係では、捕食に対する防御物質として捕食者の生理に影響を与える物質（ホルモン様物質）がよくあります。大豆などに含まれるイソフラボンもその1つですが、内分泌かく乱作用を持つ物質は天然物には沢山あり、作用も強いのです。

純度が100%なら、当然のことですが、天然物でも人工物でも全く同じ化学物質であり、その物質が示す生理作用も全く変わりません。もし人工の合成物がいやだというのなら、医薬品の多くもダメということになってしまいます。

ただし、化学物質を生物からとると、単一物質としてとるとは、話が違います。我々がふだん摂取している食物などは、沢山の化学物質の混合物です。その中の1つの化学物質の作用を、単一物質を摂取した時と比較するのは意味がありません。ビタミンCをレモンからとるか、錠剤でとるかの違い、あるいは漢方

薬と西洋医薬品の違いとも似ています。

ある物質が体に良いからといって、濃縮されたものを沢山とったら、有害な作用を示すようになります。1つの物質が示す作用は、1つだけではないということです。どんな物質も人間に対して複数の作用を示し、そのうちのどれかを有用な作用と決めれば、他のものは副作用となります。これは薬だけでなく、一般の食品や健康食品、サプリメントなどにも言えることです。ぜひ注意していただきたいと思います。食べ物だって体にとっては異物ですし、栄養にもなるけれど毒でもあるという一面を持っているのですから。

## 6. 今後の目標

生態に基づいた創薬と大学発の創薬を。

天然物化学でガンの薬を開発したい

— 今後の目標や夢について教えてください。

**生**物が作る物質の中から有用なものを探して医薬品に応用していくとともに、私はもともと生物が好きでこの世界に入ったので、生物の生態を「なぜ？」と考えながら見ていき、そうした中で社会に役立つ物が創り出せたらいいなと思っています。

アメリカの有名な学者が「ほとんど全ての生物現象は、化学の言葉で説明できる」と言っているのですが、私もそうしたことを積極的に考えながら“生態に基づいた創薬”を進めていきたいですね。

大学発の薬を作りたいというのが私の夢です。医薬品を創るということに関しては、企業でないとできませんが、薬づくりのきっかけとなるような物質を提供して社会に貢献することも大学の役割の1つではないかと思っています。

大学の強みとしては、企業よりもいろいろなりリスクが冒せるということがあります。極端な話、企業では薬にならない物質を見つけても一文にもならないので無に等しいわけですが、我々は、毒を見つけても、それが新しい物質なら論文として発表できます。その毒を人間がうまく使っていくことができれば、多少手間はかかりますが、企業にはできない創薬が行えるのではないかと思っています。

今後も、ガンの薬になるような物が天然物化学によって見つかっていく可能性は大いにあるでしょうし、私自身もぜひ見つけて行きたいと思います。



# フタル酸エステルの長期室内濃度変化を新規に施工した家屋で1年間測定

DEHPの室内濃度は年間を通してほぼ $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 前後で大きな変動はなく、施工直後でも濃度は厚生労働省が示す指針値の1/100程度。

厚生労働省では、室内空気汚染に係るガイドラインとして、揮発性有機化合物（VOC）などについて室内空气中化学物質濃度の指針値を定めています。フタル酸エステルはVOCではありませんが、準揮発性有機化合物（SVOC）として、DEHP（ $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）、DBP（ $220 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）の2種類について指針値が示されています。

これまでVOCについては長期間にわたる室内濃度測定の結果が報告されていますが、SVOCであるDEHPについては、室内濃度測定例はあるものの（東京都調査： $0.05 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、環境省調査： $0.02 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 3.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）長期間の調査はありませんでした。そこで、DEHPを使用した塩ビ壁紙、塩ビ床材を新たに施工し、施工直後からの室内濃度変化を、1年間にわたって継続調査しました。その結果は、施工直後から年間を通して大きな変動はなく、室内濃度はほぼ $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 前後で、指針値の $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ をはるかに下回っていることが確認されました。試験の概要を紹介します。

この試験結果は2005年9月の日本建築学会及び2005年11月の室内環境学会で発表されました。

## サンプリング場所

モデルハウスの1階と2階の対照的な2部屋を使用し（図1）、居室のサンプリング位置は図2、図3のようにして $n = 2$ でサンプリングを行いました。

図1 サンプリング場所

- 1階 居室  
( -1、 -2 )
- 2階 居室  
( -1、 -2 )

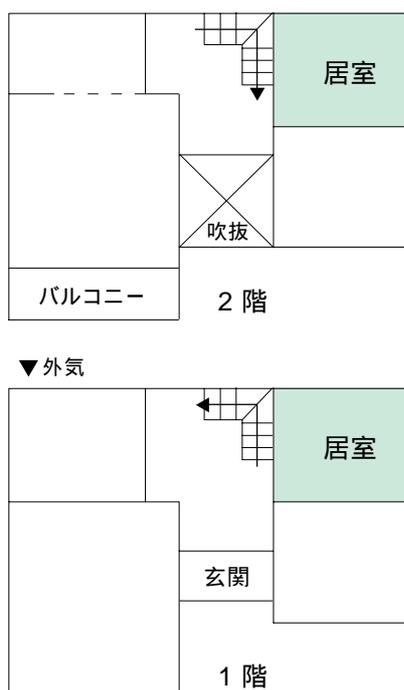


図2 サンプリング位置

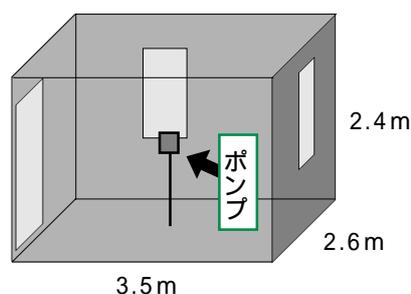
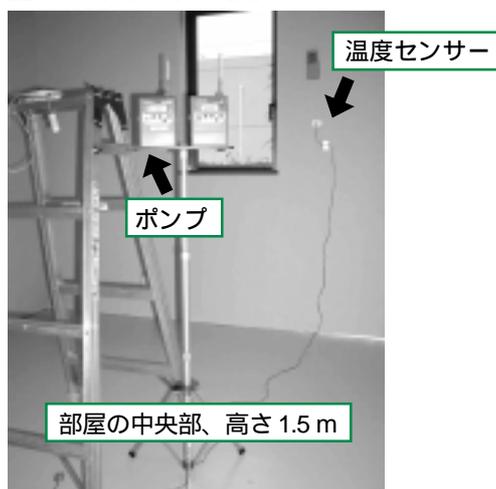


図3 サンプリング風景



## 試験の概要・結果

試験期間：2003年12月～2004年12月

試験機関：ダイヤ分析センター

測定物質：DEHP

TVOC（総揮発性有機化合物）

試験方法：

モデルハウスを用い、それまで施工されていた壁紙、床材を剥離後、すき間等に目張りを行い、室内の気密度（約 $2\text{cm}^2/\text{m}^2$ ）の確認と換気回数（0.5回/hr）の設定を行った。

モデルハウスは、図1の▼の位置から外気を取り入れ、各部屋に独立に供給され、各部屋には吸気口と排気口が各1箇所ずつ設けられている。室内温度は常時28℃にコントロールした。

施工材料として一般に市販される塩ビ製の壁紙（DEHP 14%含有 / 壁と天井に施工）と床材（DEHP 15%含有）を製造工場から直送して施工した。

施工後1年間にわたってモニタリングを行った。室内空気の捕集にはTENAX TA管を用い、図1、図2及び表1に示すようなサンプリング条件でサンプ

リングを行い、その後GC/MS分析を行った。サンプリング時以外は人の出入りを極力抑えた。

表1 測定方法

測定項目	捕集時間	捕集流速	測定装置
DEHP	24時間	0.1L/min	TDS-GC/MS
TVOC	30分	0.1L/min	ATD-GC/MS

結果と考察：

DEHPの濃度範囲は $1.4\ \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.4\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ で、施工直後から1年間大きな変動はなかった。施工後4カ月くらいまで $1\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ 前後で、その後は若干下がりが $0.6\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ 前後で推移し、厚生労働省の示す指針値（ $120\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）をはるかに下回る濃度であることが確認できた。

TVOCは施工直後は非常に濃度が高いが、急速に減少し、1カ月後には厚生労働省の示す暫定指針値（ $400\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）を下回った。

TVOCの室内濃度が8月に若干高くなった。猛暑により、壁面内部の温度が上がったものと考えられる。

図4 DEHPの室内濃度変化

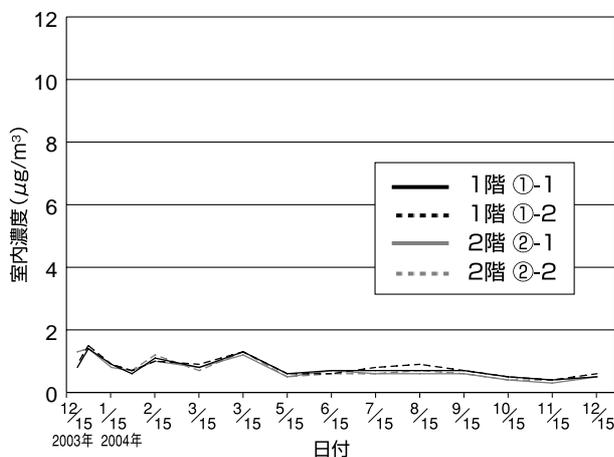
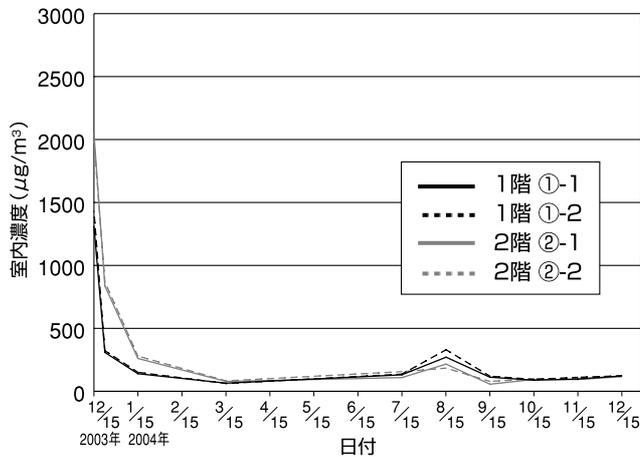


図5 TVOCの室内濃度変化



## まとめ

塩ビ製品に由来するDEHPの室内濃度は $1\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ 前後で、施工直後から1年間、大きな変動はなく、厚生労働省の示す指針値を大きく下回っていた。

製造したばかりの製品を使って施工した直後でも、DEHPの濃度は厚生労働省の示す指針値（ $120\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）の1/100程度であることが確認できた。

TVOCの濃度は、施工直後は高いものの急激に減少し、1カ月後には厚生労働省の暫定指針値を下回った。

## 可塑剤工業会通信【DATA BOX】生産・需要データ

可塑剤に関する平成17年のデータがまとまりましたので紹介します。

### 平成17年 可塑剤生産出荷実績表

品目	平成16年		平成17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	362,394	368,763	332,548	91.8	344,912	93.5	100
うち DOP	235,489	241,387	201,227	85.5	211,227	87.5	61.2
うち DBP	2,881	3,859	2,613	90.7	3,295	85.4	0.9
うち DINP	100,113	99,901	106,503	106.4	107,477	107.6	31.2
うち DIDP	7,345	7,338	6,261	85.2	6,854	93.4	2.0
うち その他	16,566	16,278	15,944	96.2	16,059	98.7	4.7
アジピン酸系	18,791	19,661	19,463	103.6	19,030	96.8	—
りん酸系	22,658	23,361	21,365	94.3	24,044	102.9	—
エポキシ系	14,357	10,631	14,112	98.3	9,754	91.8	—

出荷量 = 国内販売 + 輸出

出所：りん酸系、エポキシ系は化学工業統計（経済産業省）

：その他は全て可塑剤工業会資料

### 平成17年 可塑剤(フタレート系)用途別需要実績表

品目	平成16年		平成17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	30.3	9.8	28.6	9.2	94.4
農業用フィルム	16.8	5.4	16.7	5.4	99.4
塩ビレザー	13.2	4.3	11.4	3.7	86.4
電線被覆	68.2	22.0	76.9	24.8	112.8
押出製品(ホース・ガスカート)	9.4	3.0	8.6	2.8	91.5
建材関係(壁紙・床材料)	70.4	22.7	71.9	23.2	102.1
塗料・顔料・接着剤	20.3	6.5	19.9	6.4	98.0
履き物	2.0	0.6	1.8	0.6	90.0
コンパウンドゾル(中間製品)	59.6	19.2	54.7	17.7	91.8
その他	20.2	6.5	19.0	6.1	94.1
合計	310.4	100	309.5	100	99.7

(可塑剤工業会資料)

### 可塑剤工業会

東京都港区元赤坂 1-5-26 東部ビル 4F 〒107-0051 TEL. 03-3404-4603(代表) FAX. 03-3404-4604

ホームページ <http://www.kasozai.gr.jp>

本件に関するお問い合わせは、可塑剤工業会 大久保まで