

KASOZAI

INFORMATION

可塑剤インフォメーション

No.26

平成 26 年
10 月発行

CONTENTS

■可塑剤工業会 新会長インタビュー ————— P1

**機能性、環境特性、経済性など
可塑剤についての正しい認識を
積極的にアピールしていきたい**

可塑剤工業会 会長

シージーエスター株式会社代表取締役社長

小原 紳一郎

■5km²メッシュ(格子単位)推算では
リスク懸念有りとされる地域はゼロ! ————— P6

化学物質評価研究機構(CERI)安全性評価技術研究所の調査論文
「DEHPの改正化審法に対応した人健康リスク評価の試行」

■欧州フタル酸エステル類の規制動向、
その対応と今後の展望 ————— P9

■KASOZAI COLUMN

可塑剤を利用した光学特性の改質技術 ————— P13

北陸先端科学技術大学院大学
マテリアルサイエンス研究科

山口 政之教授

■可塑剤工業会通信【DATA BOX】
フタル酸エステルの環境濃度調査結果 ————— P15

可塑剤工業会

JPIA

可塑剤工業会
新会長
インタビュー

可塑剤工業会
会長
小原 紳一郎

機能性、環境特性、経済性など 可塑剤についての正しい認識を 積極的にアピールしていきたい

本年6月に就任した当工業会の会長、小原紳一郎（シージーエスター株式会社代表取締役社長）に会長としての抱負や目標、海外事情を含め、可塑剤市場の展望などを率直に語っていただきました。



（こはら・しんいちろう） 昭和37（1962）年熊本県生まれ。昭和60（1985）年、中央大学卒業後、同年、チッソ（現JNC）株式会社入社。昭和63（1988）年～平成6（1994）年有機化学品事業部可塑剤部。その後研究開発本部などを経て、平成17（2005）年化学品事業部アルコール溶剤部長。平成20（2008）年経営企画室次席企画員。平成23（2011）年シージーエスター株式会社常務。平成24（2012）年代表取締役社長。

日本には、科学的な情報を 重んじるという慣習がある

——可塑剤工業会会長に就任された感想と抱負をお聞かせください。

会長に就任する前の平成23（2011）年、シージーエスター株式会社の常務に就任しましたが、その際、可塑剤工業会が発行した「可塑剤工業会50年史」を読んで、正直驚きました。50年間のすべてが安全性に対する取り組みであり、対応であったからです。お恥ずかしい話ですが、このとき初めて諸先輩方が歩まれた苦難の歴史を知りました。そして、こうした先輩方の功績に敬意を表すると同時に、少しでも可塑剤とその関連業界すべての未来が明るい方向に向かうよう努力しなければならないことを強く感じました。

ここ10年くらい、発がん性の問題が解決したかと思えば、内分泌かく乱（環境ホルモン）問題が噴出するなど、安全性全面解決までもう一歩というところまできては、新たな問題が持ち上がるという歯がゆい状態が続いています。歴代の会長はその都度、可塑剤に対する一般消費者の誤った認識を払拭するために最善の努力をなされ、その任期を全うしてこられました。

今まで積み上げてこられたさまざまな対策や経験をベースに、今後2年間、昨日よりも今日、今日よりも明日、明日よりも明後日と、可塑剤を取り巻く状況が確実に良くなっていくように努めなければならないと考えています。

——ご自身の可塑剤との関わりについてお教えてください。

チッソ株式会社に入社して3年目の昭和63（1988）年、有機化学品事業部可塑剤部に配属されました。ちょ

うどバブル期にあたり、出荷量が年々増加するという恵まれた時期でした。ピークは、たしか1990年代の後半。可塑剤の国内全出荷量は50万トンを超えていたのではないかと記憶しています。当時と比べてみると寂しい限りです。

そんな1990年代のことですが、当時、有楽町にあった医療機器の業界団体を訪問し、専務理事（医学博士）にお話をお伺いする機会がありました。その際、「最近、DEHP（フタル酸ジ-2-エチルヘキシル、フタル酸ジオクチル、[DOP]とされることもある）の安全性が問題になっており、代替可塑剤をという声もあるが、現状では他の可塑剤を使用する気にはならない。DEHPについての研究はもっとも進んでおり、リスクのコントロールが可能のため安心して使用できる。医療という命を扱う分野においては、リスクが不明な材料を使うわけにはいかない」というお話を聞き、DEHPの安全性について強い自信をもちました。

——可塑剤を取り巻く環境はどんどん変化しています。対応も含めて可塑剤工業会の役割はますます大きくなるのではないのでしょうか？

平成10（1998）年、環境庁（当時）は「内分泌攪乱化学物質問題への環境庁の対応方針について、環境ホルモン戦略計画SPEED'98」を策定、この中で、（1）環境中での検出状況、野生生物等に係る実態調査の推進、（2）試験研究及び技術開発の推進、（3）環境リスク評価、環境リスク管理及び情報提供の推進、（4）国際的なネットワーク強化のための努力を示しました。

具体的には、内分泌かく乱作用の有無、強弱、メカニズム等を解明するため、優先して調査研究を進めていく必要性の高い物質群として67物質をリストアップ、その後見直しにより平成12（2000）年に65物質に修正した上で、各種の取り組みを進めました。

この内分泌かく乱作用を有すると疑われる化学物質にDEHPをはじめ多くの可塑剤がリストアップされたのですが、このときは大変驚きました。

その後、環境省のExTEND（エクステンド）2005により、DEHPは内分泌かく乱作用を有する化学物質ではないことが証明されましたが、当時、環境ホルモンの問題（エンドクリン問題ともいわれる）は、米国の動物学者シア・コルボーンらによる「Our Stolen Future（邦題：奪われし未来）」（1997年、刊行）の影響もあって、多くのメディアが異様と思えるほどセンセーショナルに取り上げ、ニュースやワイドショーなど、TV、新聞、雑誌で「環境ホルモン」という言葉を目や耳にしな

い日はないような状態でした。一般の人にとってはかなり衝撃的な言葉で、まるで宇宙人が襲来したような騒ぎとなっていました。

そうした大混乱の最中に、可塑剤の仕事から離れてしまい、戻ってきた時には鎮静化していたというのが正直なところでした。その間の推移について詳しいことはわかりませんが、鎮静化したのは、可塑剤工業会をはじめ、関連の化学工業団体の方々が安全性を証明するために一所懸命努力されたことの成果だと考えています。

客先である加工メーカーをはじめとする需要家の皆様もDEHPなどの安全性については十分ご理解されておられます。日本には科学的な情報を重んじるという伝統的な慣習があり、組織も個人もリスクとベネフィットをきっちりと理解した判断をすることができます。今後は、風評に踊らされて安全性が脅かされるというような新たな可能性は低いと思います。

しかし、欧州などの動きがどういう形で日本に影響を及ぼすかが不明なため、需要家の皆様にご心配をおかけしている面があるようなので、工業会としては、不安なくお使いいただけるよう最大の努力をしなければなりません。

——最近の可塑剤市場の動向と今後の展望をお聞かせください。

需要は安定しつつありましたが、2008年から景気の衰退による住宅建設の大幅減、公共投資の大幅削減などの影響により、減少傾向にありました。なんといっても住宅・建設市場の低迷が大きかったのですが、アベノミクスや復興需要により回復基調です。

本年は、消費増税の影響で足踏みとなるかもしれませんが、今後、復興需要はさらに増えてくるでしょうし、アベノミクス効果で市場にお金が回るようになれば、新築だけでなく、リフォーム需要も喚起されると期待しています。

その先には東京オリンピック・パラリンピックが控えており、需要の山は以前のレベルまで高くないにしても、向こう数年は回復基調と期待しています。

見直されている塩ビ製品 PVC・可塑剤は共に成長

——塩ビ製品のうち、他の素材へ代替えされたものも多いと思いますが、その回復を進めることも重要なのではないのでしょうか？

お客様から、PVCの方が使いやすいという意見が出てきているようで、自動車ではすでに見直されてPVCへの回帰が始まっています。さらにそのような分野が出て来てもおかしくないのではないかと考えています。PVCはライフサイクルが長く、環境という面でも非常に優れた樹脂なのです。

また、平成12(2000)年5月に、循環型社会形成推進基本法の個別法のひとつとして「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律(グリーン購入法)」が制定されました。この法律により、公共事業では使用できなかったPVCが「グリーン調達基準」の見直しによって使用できるようになるなど、需要は増えていくと思います。

海外でも、PVC需要は伸びています。なかでも中国の伸びはダントツ。石油資源を半分しか使わないPVCは有用な樹脂と位置付けられ、桁外れに大きな需要となっています。

世界的にPVC・可塑剤が共に成長するのは間違いなく、ほかにもインドや中南米など、今後、PVC関連産業が興ってくる地域においては、早い段階からPVC・可塑剤についての正しい認識を持ってもらうことが健全な成長のためには必要だと考えています。

PVC・可塑剤の有用性、とくに機能性、環境特性、経済性などを積極的にアピールしていくつもりです。



DEHPに関する内外の規制動向と期待がもてる新たな動き

——CERI(一般財団法人化学物質評価研究機構)によるDEHPの改正化審法に対応したリスク評価で、懸念箇所ゼロという結果が出ましたが、どのように思われますか？

DEHPのリスクは非常に低いレベルであり、所管官庁によって審査されればシロ判定となり、一般化学物質となるものと信じています。しかし、リスクの高い物質の洗い出しを優先しているので、審査が遅れているような気がします。

CERIによるDEHPのリスク評価で懸念箇所ゼロという情報はうれしい限りですが、実際のリスク評価は大幅に遅れると思われます。ただひたすら待つしかないのだろうか？ という、もどかしい思いもあります。

DEHPを含む可塑剤の安全性の研究はコストと時間がかかりますが、今も欧米と日本の三極を中心に、重点事項として世界中で行われています。現在は、毒性よりもリスク管理についての研究が中心となっています。ただ、結果が出るまでまだ相当時間がかかるでしょう。

そんな中、環境省が進めている「子どもの健康と環境に関する全国調査」(エコチル調査)には期待しています。平成23(2011)年にスタートしましたが、環境要因が子どもたちの成長、発達にどのような影響を与えるのかを明らかにするための全国的な疫学調査で、DEHPの疑いが晴らされる大きなチャンスではないかと考えています。

——可塑剤とREACHについて教えてください。

2008年に欧州化学品庁(ECHA)がREACH「認可対象物質」の候補リストに入れるために、EU加盟国から提案された16物質を公表。そのなかにDEHPが含まれていました。

結果、2011年2月にDEHPは認可対象物質となり、それを受けて、2013年8月に今後もDEHPが欧州において継続使用できるように欧州の製造会社が認可申請をしました。可塑剤工業会からもこれを支援するため、数度にわたりECHAへ意見書を提出しました。認可申請した製造会社は、申請の認可の取得ができることに自信をもっていると聞いていますので、今すぐにREACHの法律に基づいて使用できなくなることはないかと期待しています。

本年9月の時点でECHAは概ね申請者の要望を受け

入れる方向で進行していますが、世界最大の需要量である DEHP を不認可とすることの重大性が認識されているのではないかと、勝手に思っています。

また、デンマークの DEHP 規制国内法につきましては、デンマーク国内産業界や EU 域内法を無視 (REACH に抵触) したもので、もともと無理があったと思います。経済産業省のご支援や、可塑剤工業会、その他、さまざまな関係者が意見書を提出し、その非科学性、違法性を指摘したことが大きく、誤った認識を改めさせる結果となり、取り下げられました。これも工業会活動の大きな成果のひとつだと思います。

アジアの業界団体と共同歩調で 欧州の REACH 法案へ対応

——アジア圏での活動強化については、どのようにお考えですか？

日本を含めアジアの国々では、DEHP が広く使われています。代替品の性能、コスト、原料事情を加味すれば、DEHP が使えなくなると、域内の産業への打撃が大きいという各国共通のテーマを抱えていると思います。

日本において DEHP は安全に使用できるので、欧州の方ばかり気にせず、日本の話も聞いていただくということが重要です。可塑剤工業会も、日本で問題ないから他は知らないという態度では、日本だけ孤立し、そのうち海外の風評に押し流されてしまいます。

日本、米国、欧州でそれぞれ規制の度合いは異なり、対応を迅速に行わなければなりません。2011 年、日系塩ビ加工メーカーからタイ政府が可塑剤を規制しようとしているとの情報があり、可塑剤工業会はタイの工業会と連携し、可塑剤の安全性と世界の動向を現地当局に説明したところ、規制が延期されました。新興国の政府はどこまで規制をかけたらいのかが情報が不足しているようです。タイは環境問題に対する NGO (非政府組織) の存在感が強く、欧米の影響も強いのです。

可塑剤の世界需要は 580 万トンと推定され、このうちアジアは 330 万トン。この 330 万トンのうちの 7 割近くを中国が占めてきましたが、タイ、インドネシアなどで塩ビ加工産業が広がり、可塑剤の需要は伸びています。

可塑剤工業会はすでに中国の業界団体と欧州連合 (EU)・REACH 法案への対応などで共同歩調をとってきており、こうした取り組みを東南アジア諸国にも展開していくつもりです。

一部の意見に流されることなく、 正しいことを言い続ける

——可塑剤工業会の会長として、今後、どのような取り組みをしようとお考えですか？

日本で積み上げた科学的なデータをアジアで共有していくということが重要です。アジアにおいて、DEHP の安全性を正しく認識していただくため、機会があるごとに意見交換をしていく必要があります。

当然のことですが、おかしな事例がある場合には、アジアに限らず、世界に向けて、それが正されるよう発言していかなければなりません。

台湾において可塑剤が健康飲料に意図的に入れられたり、中国で白酒 (パイチュー) に混ざっていたことなどが、可塑剤について余計な心配をさせる元になったと思います。一部の NGO などが言っている環境保護を大上段に振りかざした過剰な意見などの雰囲気にならなく、科学的根拠に基づいた情報を何度でも発言していくことが大切なのです。

前述のデンマーク規制法が取り下げとなったことは、北坂会長・野村会長時代から行ってきた、「正しいことを言い続ける」という活動が間違っていなかったということを確認しています。

——今後の可塑剤工業会の運営方針についてお教えください。この厳しい現状の中で、どのような形で難局を乗り切っていかれようとお考えですか？

従来からの環境委員会を軸にした活動は変わりません。工業会の目的は可塑剤工業の健全な発展を目指すものであり、科学的な根拠のない一部の偏った意見など、その時々々の雰囲気などによって需要が変化したりするのは本来あってはならないことです。健全な発展を実現するための組織が環境委員会なのです。

そして、安全性への評価や取り組みに加え、海外での動き、可塑剤工業会の活動実績などの情報を川下業界をはじめとする需要家の皆様や関係団体へ提供し、実態を正しく認識していただくことが重要です。

環境・安全性問題の根本的な解決と失われた需要の回復を目指し、マーケットの拡大を進めていますが、そのためにも、可塑剤の需要家である業界団体とは、魅力的な末端製品の用途開発まで視野に入れた関係を推し進めていくことが必要だと考えています。

たとえば、PVC に関して、業界団体の活動成果もあって、



PVC に対する認識は大きく改善しています。自動車業界では、いったん他の樹脂に移った需要が再び PVC へ回帰しています。

可塑剤工業会も関連団体など共同して PVC 回帰の動きを推進すべきだと考えています。PVC の失われた需要を回復するのは、可塑剤工業会だけの動きではなかなか難しいのですが、状況に応じて積極的にその動きを推進しなければなりません。連携を深めることで、より効率的でスピーディーな対応ができます。

また、関連団体との連携をより密にすることで、科学的根拠に基づいた安全性を積極的に PR することが可能となります。

同様に海外との連携も重要となってきます。とくに、ASEAN 諸国をはじめ、中国、韓国、台湾の可塑剤メーカーとも連携を深め、環境・安全性問題の根本的な解決に向けた活動を積極的に推進してまいります。

体力と氣力が充実していれば、 新しいことにチャレンジできる

——最後にビジネス上の信条や目標をお教えてください。

座右の銘のようなカッコいいものはありませんが、日頃気をつけているのは、「調子に乗りすぎない」ということです。

仕事、酒、ゴルフなど、数々の失敗を重ねてきましたが、調子に乗りすぎて失敗したケースがほとんどのような気がします。何事も原則に基づき、オーソドックスな行動をとることが大切で、常に自らを戒めています。

趣味はゴルフとスキーです。腰痛に苦しんだ時期と、子供が小さかった時期を除いて、30 年くらい続けています。

近年のスキー場はすいていて、リフト待ちもなく、いくらでも滑ることができるのですが、50 歳を過ぎてからは、けがが怖く無謀な滑降は封印、ゆったりと滑るよう心掛けています。

二つの趣味は今も続いています。正直なところ、ゴルフにしろ、スキーにしろ、その後の食事（酒）が楽しみでというのが本心です。

また、健康と体力増進のために、ウォーキングを続けています。とくに夜の予定がなく、早く家に帰ることができる時は、日本橋の事務所から 1 時間くらい歩き、途中の駅から電車に乗って帰宅しています。

歩くルートはその日の気分しだい。初めて歩く道や町には意外な発見があり、なかなか楽しいものです。とくに、興味をそそられるような飲み屋などを見つけたときには、よく歩いた褒美として、一杯という楽しみもあります。

ハイキングも好きで、5～6 年前、富士山登頂を目標に練習を続けていたのですが、当日、大雨となって中止。その後チャンスに恵まれませんでした。昨年、富士山が世界遺産となったのを機に、記念登山に行ってきた。その後も、いろんな人にお誘いいただき、ほかの山にも数回登っています。

過去にはスキューバダイビングをやっていましたが、太ってウェットスーツが入らなくなり、もう 10 年以上やっていません。ボンベを背負って 30m も潜るというのは、もう無理かもしれませんね。

新たにチャレンジしたいこととしては、フルマラソンがあります。ハーフマラソンの経験はあるのですが、練習のしすぎで膝を痛めてしまい、それっきりになっています。ウォーキングによって、少しずつ脚力をつけ、いつか 42.195 キロを完走してみたいとひそかに考えています。

体を動かすことも、新しいことにチャレンジすることも好きな方です。仕事にしても趣味にしても、体力と氣力が充実していなければ決してうまくいかないのではないのでしょうか。

可塑剤工業会の発展のためにも、所属するシージーエスター株式会社のためにも、体力と氣力を充実させて貢献していきたいと考えています。

5km²メッシュ(格子単位)推算では リスク懸念有りとされる地域はゼロ!

化学物質評価研究機構(CERI) 安全性評価技術研究所の調査論文 「DEHP の改正化審法に対応した人健康リスク評価の試行」

可塑剤の代表的な化学物質であるフタル酸ジ-2-エチルヘキシル (DEHP、フタル酸ジオクチル [DOP] とされることもある) は、平成 23 (2011) 年 4 月 1 日、化審法のスクリーニング評価により優先評価化学物質 (通し番号 66; 人健康影響) に指定されました。指定された化学物質は、リスク評価一次 (評価Ⅰ→評価Ⅱ→評価Ⅲ) とリスク評価二次の結果に基づき、人及び生活環境動植物へのリスクが低いと考えられる「一般化学物質」、あるいは、人または生活環境動植物への長期毒性のおそれがあり、かつリスクが広範囲で懸念される状

況にあるか、またはこれに至ることが確実と予想される「第二種特定化学物質」のどちらに該当するかの判断がなされます。

現在、DEHP はリスク評価一次の評価Ⅰ段階ですが、そうした中、一般財団法人化学物質評価研究機構 (CERI) 安全性評価技術研究所による「フタル酸ジ-2-エチルヘキシル (DEHP) の改正化審法に対応した人健康リスク評価の試行」と題した論文が日本リスク研究学会誌 (23 巻、2013) に掲載されました。

● 論文の概要

1. 独自の第Ⅰ評価と第Ⅱ評価を設定

この論文は、優先評価化学物質に指定されている DEHP をモデルに、国によるリスク評価に先駆けて、ヒト健康におけるリスク評価一次の評価Ⅰと評価Ⅱに相当する評価として、それぞれ国の評価方法に準じて独自に工夫した方法 (第Ⅰ評価と第Ⅱ評価) を設定し、入手可能な情報を基に実施している。これは人の健康リスクの有無とその程度の確認を明らかにすることを目的とした検討である。

評価Ⅱは、我が国の実際の排出源を考慮した広域のリスク評価であり、より詳細な情報とモデルを利用して、リスク懸念の有無及び我が国における懸念地域の同定とその面積を求めることになっているが、その具体的方法はまだ明確でなかった。そこで、この論文の第Ⅱ評価では、広域においてリスク懸念地域を求めることができるようにメッシュ単位での評価を目ざして ADMER (Atmospheric Dispersion Model for Exposure and Risk Assessment ver. 2.5、東野ら、2003) を利用している。ADMER は、過去に DEHP の詳細リスク評価書

(中西ら、2005) において、広域での 5km²メッシュごとの大気中濃度の推算に用いられている。

改正化審法の評価Ⅰでは、排出源から半径 1km ほどの同心円を単位として評価が行われているが、このことを踏まえて、論文では 1km²メッシュでの評価も行っている。メッシュの大きさが評価に及ぼす影響を考察するために、最終的な人における暴露量を 5km²メッシュと 1km²メッシュの格子単位で推算した。

- 東野晴行ら (2003) 曝露・リスク評価大気拡散モデル (ADMER) の開発、大気環境学会誌、38、100-115。
- 中西準子ら (2005) 詳細リスク評価書シリーズ No.1、フタル酸エステル-DEHP、丸善株式会社

2. 暴露評価とリスク評価

暴露評価のモデル計算については、国による「物理化学的性状データ選定基準」(案) にのっとり、データを収集したうえで評価に利用している。

第Ⅰ評価におけるリスク評価は、改正化審法に準拠して行い、都道府県ごとに一つの仮想排出源を中心と

した半径1～10kmまでの1km単位で10のエリアに対して総暴露量を推計。エリアごとに総暴露量が有害性評価値を上回る場合をリスク懸念有と判定している。

第Ⅱ評価では、一般毒性について有害性評価を実施するにあたって「スクリーニング評価手法の詳細」(案)(厚生労働省、経済産業省、環境省、2010)を参考にキースタディを抽出して評価している。

また、発がん性についても、一般毒性と同様にキースタディを精査し、不確実係数を考慮して有害性評価を行っている。

調査結果をみると、第Ⅰ評価でリスク懸念のあった11県について、第Ⅱ評価において各県それぞれのメッシュの総暴露量のうち最大値を有害性評価値(0.0185 mg/kg/day)と比較。5km²メッシュでは、懸念箇所はゼロ。1km²メッシュでは2県のみ該当している。リスク

懸念箇所はともに1km²という非常に狭い範囲に限定され、しかも、推定暴露量は最大でも有害性評価値の2倍程度(0.0368 mg/kg/day)となっている。

*この論文の全文は、関係者の了解を得て可塑剤工業会 HP に掲載されています。

●リスクを低く見積もらないことを基本に

調査は、リスク評価一次の評価Ⅰ、評価Ⅱに相当する評価を、国によるリスク評価手法ガイダンス案(リスク評価を実施した時点ではガイダンスの詳細は必ずしも確定していなかった)に準拠し、また評価モデルや暴露シナリオ等に多くの仮定があることを考慮し、特にリスクを低く見積もらないことを基本として実施しています。

その結果として、県別でのリスクでは懸念される都道

■ 特別インタビュー

CERI 一般財団法人化学物質評価研究機構 安全性評価技術研究所 研究第二部長の窪田清宏氏、研究第二部研究第三課主任の北村公義氏 (農学博士)に「CERI論文」についてお話を伺いました。

——調査の目的は？

この調査報告は、優先評価化学物質に指定されているフタル酸ジ-2-エチルヘキシル(DEHP)をモデルに、人の健康リスクの有無とその程度の確認を明らかにすることを目的として実施しました。

——調査の方法は？

国によるリスク評価に先駆けて、改正化審法の評価方法に相当する方法を用いて調査したものです。独立行政法人産業技術総合研究所(産総研)が開発したADMER(メッシュ単位で大気中の濃度を推算する)のメッシュモデルなどを利用し、さらに調査の結果を地図上に載せることを試みました。

産総研は、産業技術の幅広い分野におけるさまざまな技術開発を総合的に行っている研究機関。ADMERは、5km²メッシュ、1km²メッシュと格子単位での平均化された濃度を求めることが可能です。気象上のデータも考慮しています。

この他、同じく産総研が開発したメッシュでの水系暴露解析モデルSHANEL、独立行政法人国立

環境研究所(国環研)が開発した、多媒体モデルG-CIEMSなどもあり、より詳細なデータを得ることができます。

今回の論文では、ADMERを使って大気中濃度等を推算し、ガイダンス案に記載されていたモデルと組み合わせて地上部農産物中濃度、地下部農産物中濃度、畜産物中濃度、魚介類中濃度、河川中濃度などを推計し、メッシュごとの総暴露量を算出し、有害性評価値と比較しています。

ADMERをはじめ、SHANELやG-CIEMSは、地図上に環境濃度の分布を掲載することができるモデルで、世界でも進んだモデルといえるのではないのでしょうか。

——環境経由の暴露量の数値が大きい？

DEHPの環境経由のヒトの暴露量を推算した報告として、野菜、農産物、水産物の詳細な統計データとモンテカルロ・シミュレーションを用いた2005年の報告があります(吉田ら、2010)が、この論文の

第Ⅰ評価では、吉田らの報告値よりも約5倍高い値となっています。

府県数は2県と少なく、懸念される地域範囲も限定的（1 km²）で、しかも、推定暴露濃度も有害評価値の2倍程度であったと報告しています。

また、調査に使用したDEHPの排出量は、リスク評価を実施した当時の最新の2009年度届出及び届出外のPRTRデータ（全排出量は約128トン／年、届出量は110トン／年）を基にしています。2014年に公表された2012年のPRTRデータ（全排出量は88トン／年、届出量は66トン／年）となり、お客様方の排出削減努力により、届出量は評価時の60%に減少しています。

さらに、DEHPの食事からの摂取量評価は全て当該排出源と同じ地域産の野菜等であることを仮定。実際には排出源近傍の食べ物を食べ続けることはなく、現実の食事からのDEHPの摂取量と比べると、論文で推算された摂取量は相当過大（保守的）となっていること

が容易に推測されます。

論文の調査結果を基に、以上のような考察を加えると、現状ではリスクが懸念される県は皆無に等しいといえるのではないのでしょうか。

最近、経済産業省及び製品評価技術基盤機構（NITE）から優先評価化学物質に関する最新のリスク評価のガイダンスが公表されました。新たなガイダンスの適用により従来よりも正確な暴露状況を反映したリスク評価がなされるものと予想されます。なお、DEHPは化審法でいまだ優先評価物質169物質（2014.7.31現在）の中でリスク評価一次の評価Ⅰ段階継続です。ちなみに評価Ⅱ段階（人健康）継続・着手は15物質です。

第Ⅰ評価は、あくまでも一つの県から一箇所の排出を仮定したスクリーニング的な評価であり、かつ食物中のDEHPはすべて当該排出源から由来すると仮定しています。リスク評価ガイダンス案にはヒトによる摂取量としてのデフォルト値があり、農作物の地下部、地上部、乳製品、肉類、魚介類（塩水魚、淡水魚）、飲水などの摂取量に濃度を掛けて暴露量を算出しています。

一方、2005年の報告では、農・畜産物等の食物中の濃度は生産地から消費地への農・畜産物等の移動量データ、消費地域住民の体重、農・畜産物消費等のデータを考慮した現実的な算出方法を用いています。

吉田らの報告の方がより現実的な数値といえるのではないのでしょうか。

吉田喜久雄ら（2010）数理モデルによる農・畜産物経由の地域特異的なDEHPの経口摂取量の推定、日本リスク研究学会誌、20、135-142。

——DEHPの排出量が減っているためリスク懸念も減少するのでは？

排出量は2009年度届出および届出外のPRTRデータを使用していますので、2014年公表（2012年届出）の排出量が減少していれば、リスク懸念が減少することはあると思います。ただ、複雑な計算を要しますので、単純に比例して減少するということにはならないと思います。



研究第二部・窪田清宏部長



研究第二部・北村公義主任

——環境経由の暴露量の数値が大きい？

自給自足をしている人でなければ、当然、いろいろな地域で生産された農作物や乳製品などを摂取するでしょう。また、摂取したもののすべての濃度が把握できるわけでもありません。ただ、調査には、リスクを低く見積もらないという大原則があります。

——NITEから「化審法リスク評価ツール PRAS-NITE（プラスーナイト）」※が発表されましたが

用いられている計算式が異なることなどから、この論文と同じ結果にはならないと考えます。

※本年5月に公開された、事業者による化学物質の自主管理等の推進のため、工場での化学物質の製造量などから、周辺の大気などの環境濃度の推計やその影響を評価できるツール。PRAS-NITEには、優先評価化学物質の物理化学的性状と有害性評価値、用途ごとの排出係数、暴露量推計に用いる推計式とパラメータ等が含まれており、工場等における化学物質の使用状況（製造／出荷量、用途、地域など）を入力することで、排出量、環境中濃度などを推計することができる

欧州でのフタル酸エステル類の規制動向、その対応と今後の展望

欧州のフタル酸エステル類への規制強化に伴って、可塑剤工業会（JPIA）ではさまざまな対応活動を行ってきました。これまでの対応と今後の展望をレポートいたします。

1. はじめに

化学物質は現代社会において必要不可欠ですが一方でその性質上、人や環境に有害影響を及ぼしているものもあります。

こういった状況から世界の化学物質規制をめぐる潮流は2012年のリオデジャネイロで開催された地球サミットを契機に2020年を目標に各国でそれぞれ対応しています。

化学物質の中でフタル酸エステル類（以下フタレートと記す）はDOP（以下DEHP[ジ-（2-エチルヘキシル）フタレート]と記す）を代表例に軟質塩ビの可塑剤として広範な用途に使用されています。フタレートを含有した製品は日常生活に多く存在し（日用品、壁紙、電線、衣料品、バッグ等）、50年以上の使用実績があります。

近年DEHPは欧州化学物質規制REACH（登録、評価、認可、制限法）でSVHC（高懸念化学物質）候補物質に指定され、さらに製造・使用に当たって認可が必要な物質となっています。

SVHC候補物質は約1500と考えられています。DEHPの場合はあくまで動物（ラット）実験結果から生殖毒性の基準値を満たしたためであり、ヒトへの有害性については必ずしも科学的（疫学的）に立証されていません。フタレートはヒトへの生殖毒性、内分泌かく乱性、肥満、喘息、糖尿病等々を示唆する研究発表が後を絶たず、世界中で最もメディアに晒されている化学物質となっています。

NGOや特定の人々は以上の種々の文献や予防原則*を根拠に、各国当局に対しフタレートの製造や使用の禁止を含め非常に厳しい規制強化活動を展開しています。

ここでは、欧州のフタレート規制強化の動向とそれに対する可塑剤工業会（JPIA）の対応活動の一端をご紹介します。

*やや微妙なニュアンスの違いはありますが、いわば“疑わしきは規制へ”のことで、「科学的データがないことを理由に、法規制の制定を妨げてはいけない」という原則

2. 欧州のフタレート規制動向

欧州ではここ数年間、主としてデンマークによる提案に基づくREACH規制とRoHS（電気・電子機器への制限指令）見直しがあります。

（1）デンマークによる制限提案

1) 提案概要：2011年4月に「DEHP、BBP、DBP、DIBPの4種のフタレートを単独または混合物として0.1%を超える濃度で含む室内用途を意図した製品及び皮膚、又は粘膜に直接接触する可能性のある製品について上市を禁止する」提案です。この提案は、デンマークが過去から執拗に繰り返しているフタレート排除の一環です。

REACH（認可）では規制できないフタレートを含んだ製品輸入を阻止する意図がうかがえます。ここでは複数のフタレートの同時暴露による複合効果（Combined effect）という新しい概念を導入し、単一物質での暴露量ではリスクが少ないが、混合系ではリスク懸念ありとしました。しかも、特定用途（サンダル、消しゴム等）の極端な暴露シナリオに基づく最悪のケースによる過剰な暴露量を根拠にしています。

2) JPIA の対応：

- ① ECHA（欧州化学品庁）のパブリックコメント募集に対する意見書提出
主な論点は a) 認可と制限の重複、b) リスク評価へ未確定概念（Combined effect）の導入、c) 極端な暴露シナリオ、最悪ケースの加算、d) 定義や基準値等未確定な内分泌かく乱作用への言及、e) 軟質塩ビリサイクルシステムの破綻、f) 代替物質の安全性等情報不足
- ② 在欧日系ビジネス協議会（JBCE）に加入し意見書提出も含めたロビー活動
- ③ 日本化学工業協会から、APEC（アジア太平洋経済協力会議）の場での提言
- ④ 塩ビ工業・環境協会（VEC）、日本ビニル工業会と協働（意見書提出）
- ⑤ 需要家各工業会へ意見書提出依頼（日本電線工業会等）
- ⑥ 海外同業業界へ意見書提出依頼（欧、米、中国、タイ、インド、ブラジル、韓国等）
- ⑦ 海外同業者（可塑剤メーカーグループ）と協働。
- ⑧ DEHP 毒性の種差を示す試験結果（ラットの結果はヒトを含む霊長類と異なる内容）を専門

誌へ投稿

⑤～⑥については一部を除き意見書を提出していただきました。

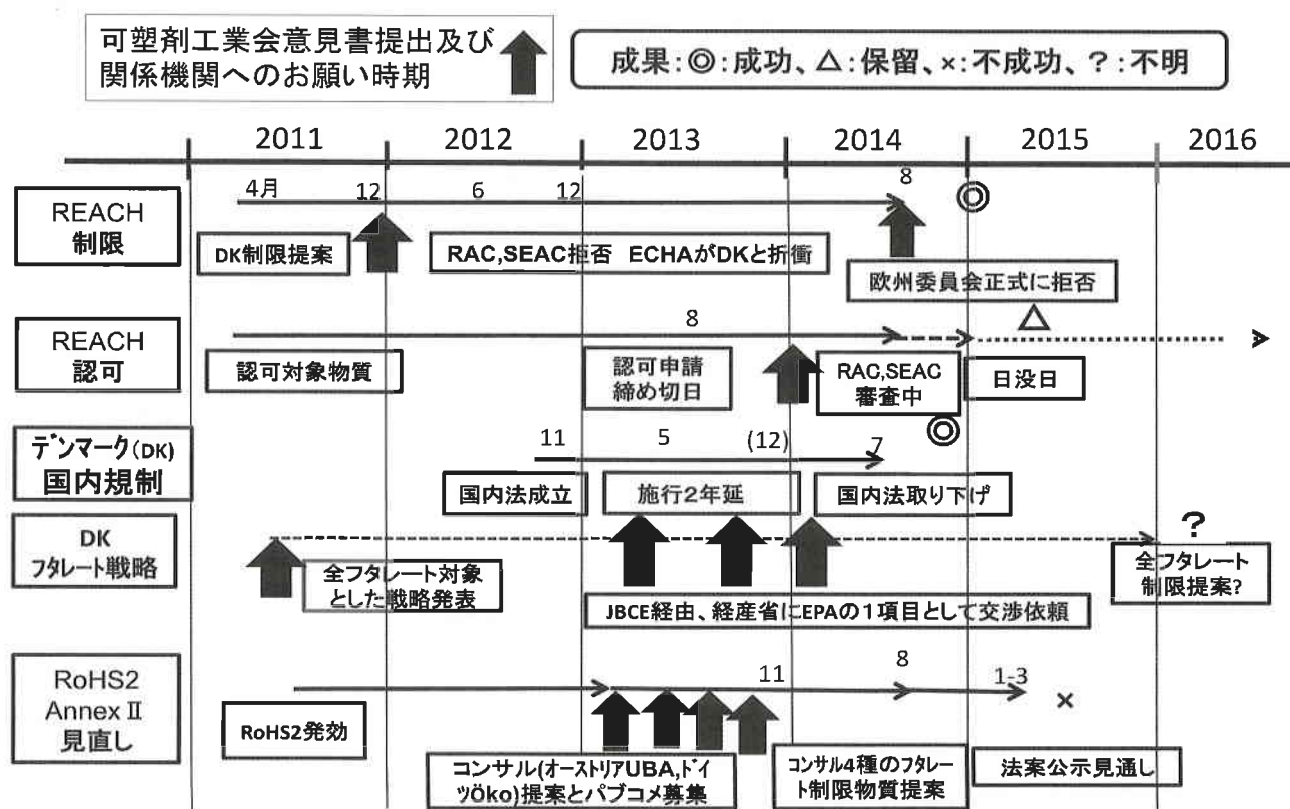
3) 結果：

ECHA では世界の利害関係者からの意見も参考にして2つの専門委員会（リスク評価＜RAC＞、社会経済分析＜SEAC＞）で検討し、最終結論はRACが2012年6月15日に、「現在のデータは4種のフタレートの複合暴露によるリスクを示さないため、提案制限は正当化されない」とした。SEACは第2次パブリックコメント結果を経て2012年12月7日に「RACの結論を考慮し制限提案を支持する根拠を持たない」としました。

最終的には2014年7月に欧州委員会が正式にデンマークからの制限提案を拒否したことを公表しました。これでJPIAが目指した成果が得られたことになります。ここで改めて関係各位のご協力に感謝いたします。

(2) デンマークによるフタレートの国内法および「フタレート戦略」の公表

欧州フタレート規制動向とJPIAの対応





第20回 国際可塑剤会議 2013年5月6日～8日、ベルギー。ヨーロッパ、アメリカ、南アフリカ、日本などから約50人が参加した。

1) 経緯： デンマークの環境大臣は（1）の制限提案がRAC、SEACで拒否され、ECHAから提訴を含めた厳しい警告を無視し、上記制限と同じ法案を国内法として成立させました（2012年11月）。

他にも、2012年4月には全フタレート規制を目標とした戦略を公表、広く世界に意見募集をしました。

2) JPIA の対応：

① 経済産業省への支援要請

これらの動きに対し、日本の電気・電子メーカーは欧州域内へのDEHPを含有する製品輸出に危機感を持たれ、経済産業省を經由しJPIAへ相談がありました。そこでJPIAは早速デンマーク環境省に対し意見を提出しました。主旨は現状DEHP等REACHの認可対象物質となりその審議が予定される以前に、一加盟国が法制化する事は二重規制であり欧州法制化プロセス上非常に問題とすることでした。

当時、日欧間ではEPA（経済連携協定）の交渉中であり、当該テーマも交渉項目の一つとして欧州当局へ断固とした対応を要求していただきました。

② JBCEを通じ欧州当局への意見書提出

③ 欧州可塑剤工業会（ECPI）との情報の共有化

3) 結果：

デンマーク環境省は国内法の施行を当初2013年12月（一部2014年12月）としましたが、その後国内外関係者の意向もあり施行時期を2年延長しました。ところが本年7月突然本法律を取り下げました。この理由は明確にされていませんが、EU当局からの違反訴訟（infringement proceeding）警告と過去の判例を考慮したものようです。勿論我々JPIAの行動だけの成果ではありませんが、結果として期待される成果を得ることができました。

(3) REACHにおける認可（Authorisation）申請

1) 経緯： DEHPを含む4種のフタレートは2011年2月に認可対象物質になり、認可を取得できない用途は欧州域内で製造、使用が出来なくなる日没日（sunset date）が2015年2月21日に決定されました。現在は2013年8月認可申請を経てRAC、SEACで審査を実施中です。

2) JPIA の対応：

JPIA は DEHP が日本から直接輸出されていないため REACH の登録(Registration) はしていませんが、認可されなかった場合の国内ユーザーへの影響を考慮して、DEHP がSVHC 候補物質になった時点から、欧州 DEHP メーカーとの接触を密接にし情報収集に努めてきました。2010 年 12 月には当該欧州企業を日本に招き、関係する川下業界に認可の概要と取得見通しを説明していただきました。その後も頻繁な情報交換を継続し JPIA は 2014 年 1 月には ECHA に対し DEHP は認可されるべきであるとの意見書を提出しました。

3) 結果：

本年 6 月には認可申請をした欧州 3 社と面談し詳細な進捗状況を聴取すると共に、最終結論を待つ状況です。RAC,SEAC による審議は遅延していて、日没日までの決着は困難な状況ですが、ECHA としても最初の経験であり慎重な審査がなされています。

なお、9 月の時点で ECHA は概ね申請者の用途を受け入れる方向で進行しています（最終結論は欧州委員会が決定）。

(4) RoHS 2 指令(電気・電子機器の有害物質使用規制) 見直し

1) 経緯：2011 年 RoHS 指令は最初の見直しを終え RoHS 2 が発効し、2 回目の見直しが 2014 年 7 月を目指し昨年より検討が始まりました。この指令はコンサルタントが細部を詰めて報告書を作成し、それを基に欧州委員会が法案化プロセスに入ることになります。約 1 年半、2 社のコンサルタントによる検討結果、本年 6 月 Öko 社から最終報告書が公表されました。これにより、DEHP 等 4 種のフタレートが制限物質となる見通しが強くなっています。現在は欧州委員会での法制化プロセス中で来年初期には改正指令が公布される見込みです。

2) JPIA の対応：

RoHS 1 見直し時と同様、主として JBCE と共同歩調を取りながらコンサルタント(オーストリア UBA) による 4 回にわたるインターネットコンサルテーションに都度意見書を提出しました。主旨は REACH と RoHS の整合性、制限物質選択の方

法論、リスクをベースとした評価法の強調、専門家によるコンサルタント案の厳密な審査体制構築等を指摘しました。国内では電気・電子機器業界(JEITA)と日本化学工業協会をはじめ、塩ビ工業・環境協会や臭素科学・環境フォーラム(日本)との情報共有化を目的とした定期的な意見交換会を実施しました。

3) 結果：

既に述べましたように、残念ながら我々の期待は達成できない状況です。その理由として改正 RoHS 指令の前文には次回の見直し時に「DEHP 等 4 種のフタレート等が最優先で評価される」ことが明記されていることが要因の一つと考えられます。Öko 社最終報告書の内容は JPIA が提出した意見書は殆ど考慮されていません。非常に多くの問題点を含んでいるといえます。この報告書には次回見直しの優先制限物質に PVC が挙げられており、この指令見直し時までには今回の経験を生かした規制プロセスの議論が必要と思われます。

3. まとめと今後の展望

欧州規制に対する JPIA の活動状況を紹介してきましたが、①国際ネットワークの構築、②国内の関係機関や業界との連携、③日本政府(経済産業省)への支援要請、④ JPIA が従来より蓄積してきた安全性データやリスク評価手法の活用等により、各種パブリックコメント募集への確固とした意見書提出やお客様方への丁寧な広報活動の重要性を強く感じています。

今後世界のフタレート規制は DEHP のみならずフタレート全般への展開が懸念されます。特にデンマークは目標を内分泌かく乱物質(EDC)を根拠としての SVHC 提案に変えて、相変わらず執拗な追及を継続しています。米国でもカリフォルニア州を代表とする州単位のフタレート規制への勢いが衰えていません。TSCA(米国毒性化学物質法)改正も州法に対する連邦法優先(pre-emption)が焦点の一つになっています。

このような状況下 JPIA の最新の活動目標は、東南アジアにおける同業業界に対する広報です。JPIA の経験をご紹介します。今後法整備が進むアジア各国における過度な規制を未然に防止するため、各種フォーラムでのプレゼンテーション等を実施しております。

今後共顧客の皆様には可塑剤をめぐる世界の情報を適宜ご紹介しながら、DEHP を主軸とした可塑剤の安全性に理解を深めていただくべく活動していく所存です。

可塑剤を利用した光学特性の改質技術

北陸先端科学技術大学院大学 マテリアルサイエンス研究科教授 山口 政之

可塑剤の光学特性に及ぼす影響に着目し、新たな高分子材料の高性能化手法を北陸先端科学技術大学院大学マテリアルサイエンス研究科の山口 政之教授に紹介していただきました。

1. 緒言

周知のとおり、可塑剤の大きな役割は高分子材料に柔軟性を付与すると共にガラス転移温度を低下し、さらに流動性を高めることである。また、ポリ塩化ビニル (PVC) の場合には、ゲル化と呼ばれる一次粒子の崩壊現象を促進することが知られている。PVC では一次粒子が崩壊した後も結晶の存在量に可塑剤が影響を及ぼすことから、成形加工性は可塑剤の種類によって大きく異なる。すなわち、PVC との相溶性に優れる可塑剤、例えば、相互作用パラメータが負になる可塑剤は PVC 結晶を溶解する能力を示す。このような可塑剤を添加すると、成形加工温度域で架橋点や分岐点として作用する結晶が減少するため、流動性は向上し溶融弾性は低下する。フタル酸ジ (2エチルヘキシル) (DOP) の代わりにフタル酸ジブチル (DBP) を用いると押出成形時にメルトフラクチャーが発生しにくくなるが、これも DBP が DOP よりも PVC 結晶の溶解能に優れることに起因している¹。これらの現象は学術的にも解明されており、また、実際の成形加工現場でもこれらを加味して成形条件が設定されている。本稿では上記のような可塑剤の基本的な性能とは異なり、光学特性に及ぼす影響に着目し高分子材料の高性能化手法を紹介する。

2. 屈折率制御

PVC やポリメタクリル酸メチル (PMMA) などのプラスチックに、コアシェル型のラテックスゴムを添加する技術は古くから知られている。コアシェル型のゴムにおける耐衝撃特性の発現機構に関しては、最近になって新しい考え方が提案され、むしろコアに弾性率の高い成分が存在した方が良いことが明らかにされている²。また、このようなゴムを添加した系で、非晶性



山口 政之氏

1989年 京都大学大学院工学研究科修士課程修了
同年 東ソー株式会社入社
1999年 京都大学工学博士
2000-2002年 米国 Polymer Processing Institute へ
研究員として派遣
2005年 東ソー株式会社退社
同年 北陸先端科学技術大学院大学
材料科学研究科 准教授
2009年 同 マテリアルサイエンス研究科 教授
現在に至る

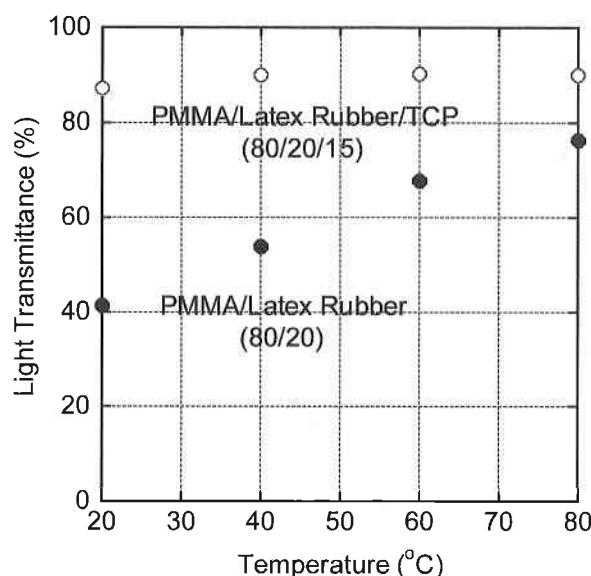


図1. PMMA/ ラテックスゴムブレンド系における光線透過率の温度依存性 4)

● TCP なし、○ TCP 添加

プラスチックの透明性を維持する方法に関しても、ゴムの屈折率を調整する技術が既に確立し市販されている。すなわち、屈折率がマトリクスと同程度のゴムを添加することで、光散乱は抑制されて材料は透明になる。ところが、これらの系では連続相と分散相の熱膨張率が異なるため、一般的に室温以外の温度では屈折率が一致しない。換言すると、ゴムは熱膨張が顕著なために屈折率の温度依存性も大きく、高温領域ではマトリクスとの屈折率差による光散乱を避けることができない。

このような状況の中、PMMA に可塑剤をごく少量添加すると、ガラス状態での線膨張係数がゴムとほぼ同程度になることが明らかになった^{3,4}。そのため、幅広い温度領域で連続相と分散相の屈折率が一致する。本材料は、優れた耐衝撃性に加え、幅広い温度で透明性を示すことになる⁴。

また、添加することで高分子材料のガラス状態の弾性率を高める「逆可塑化剤」という物質が古くから知られている。この逆可塑化剤は、高分子の自由体積に入り込んでその分率（自由体積分率）を低減する。熱膨張は占有体積ではなく自由体積によって決定づけられるため、逆可塑化剤を添加すると、むしろ線膨張係数は低下する^{3,5}。これまで透明プラスチックは窓枠となるアルミニウムよりも熱膨張が顕著なために問題となっていたが、逆可塑化により本課題をある程度解決できる可能性がある。なお、原理は異なるが、セルロースナノファイバーの添加でも透明性を維持したまま熱膨張を抑制できることが最近報告されている⁶。これらの技術と合わせることで、さらに寸法安定性に優れた材料の設計が可能になる。

3. 複屈折制御

方向によって屈折率が異なる性質は光学的異方性と呼ばれる。例えば、一方向に延伸された高分子フィルムなどは光学的異方性を示す代表的な物質であり、延伸方向とそれとは垂直な方向で屈折率が異なる。複屈折とは、これら二つの屈折率の差として定義される。複屈折とフィルム厚みの積はレターデーションと呼ばれ、その値に応じて偏光状態が変わる。このレターデーションおよびその波長依存性を調整した光学機能フィルムは、位相差フィルムと呼ばれ、ディスプレイをはじめとしたさまざまな分野で用いられている。フィルムの複屈折は、高分子物質の化学構造によって決定づけられる固有複屈折と、分子鎖の配向度との積によって決まる。この際に光学的異方性の強い可塑剤を添加する

と、高分子鎖の配向に追従して低分子可塑剤も配向し、フィルムの複屈折に影響を及ぼす。例えば、配向したセルローストリアセテート（CTA）は延伸方向より垂直方向の方が屈折率の大きい負の複屈折を示すが、これに可塑剤であるリン酸トリクレジル（TCP）を添加すると、TCP が CTA 分子鎖と共に配向し正の複屈折を与える^{7,8}。すなわち、室温では液体状態の低分子がポリマーフィルム中で配向状態を保持するのである。さらに、複屈折の値は波長とともに増加する逆波長分散性と呼ばれる特性を示す。この逆波長分散性は、広帯域用の 1/4 波長板など高機能フィルムとしての応用が期待されている。

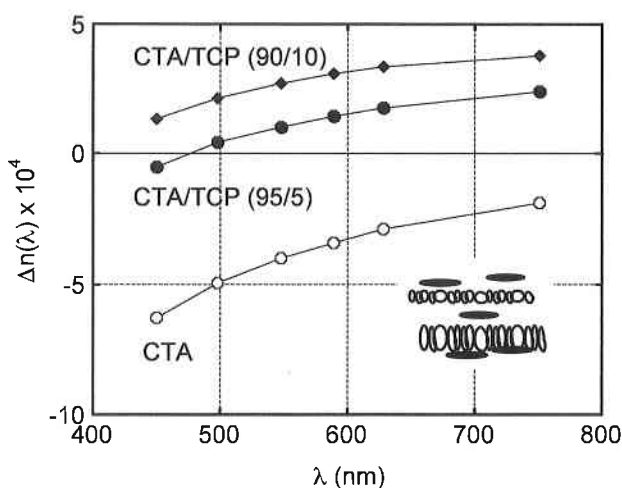


図2. 延伸フィルムが示す複屈折の波長依存性 7)
○ CTA, ● CTA/TCP (95/5), ◆ CTA/TCP (90/10)
右下図は CTA (白抜き) と TCP (黒塗り) の屈折率楕円体を表す。

（参考文献）

- 山口政之, "メルトフラクチャーを防ぐには?", "レオロジーの測定とコントロール 一問一答集", 第4章2節, 技術情報協会, 2010.
- M. Yamaguchi, "Mechanical Properties and Structure of Rubber-Toughened Immiscible Blends" in "Encyclopedia of Polymeric Nanomaterials", Springer-Verlag, Berlin, 2014.
- 山口政之, 構造制御した高性能プラスチックの材料設計, 工業材料, 61, 18 (2013).
- S. Takahashi, S. Nobukawa, M. Yamaguchi, J. Appl. Polym. Sci., 131, 9332 (2014).
- A. Miyagawa, S. Nobukawa, M. Yamaguchi, 日本レオロジー学会誌, 42, 255 (2014).
- S. Fujisawa, T. Ikeuchi, M. Takeuchi, T. Saito, A. Isogai, Biomacromolecules, 13, 2188 (2012).
- A. M. Mohd Edeerozey, M. Tsuji, Y. Shiroyama, M. Yamaguchi, Macromolecules, 44, 3942 (2011).
- 山口政之, "低分子添加剤による複屈折制御", "透明ポリマーの材料開発と高性能化", 第8章3節, シーエムシー, 2014.

可塑剤工業会通信 [DATA BOX] 調査データ

フタル酸エステルの環境濃度調査結果

可塑剤工業会では、フタル酸エステルが環境に影響を与えていないことをチェックするため、1993 年以降、毎年継続して環境濃度調査を行っています。平成 26 (2014) 年春季の調査結果がまとまりましたのでご紹介します。2014 年の結果は定量下限未満でした。

■フタル酸エステル (DEHP、DBP、DINP) の環境濃度調査結果

(単位: $\mu\text{g/L} = 0.001\text{mg/L}$)

採取場所	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
	春季	春季	春季	春季	春季	春季	春季	春季	春季	春季
関東地区	奥多摩湖	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	多摩川羽村取水口	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	多摩川二子橋	DEHP:0.4	—	DEHP:0.2	—	—	DEHP:0.9	—	—	DEHP:0.3
	多摩川大師橋	—	—	—	—	—	—	DEHP:0.8	—	—
	あきる野市地下水	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	世田谷区地下水	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	墨田区地下水	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	横浜市栄区水道水	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	墨田区水道水	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	東京湾 A	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	東京湾 B	—	DEHP:0.3	—	—	—	—	—	—	—
関西地区	琵琶湖近江大橋	—	—	—	—	—	DBP:0.3	—	—	—
	宇治川観月橋	—	—	—	—	—	DEHP:0.3 DBP:0.7	—	—	—
	淀川枚方大橋	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	淀川伝法大橋	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	宇治市地下水	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	寝屋川市地下水	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	大阪市天王寺区地下水	DEHP:0.3	—	—	—	—	—	—	—	—
	大阪市西淀川区水道水	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	加古川市水道水	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	大阪湾 A	—	—	—	—	—	—	DEHP:0.4	—	—
	大阪湾 B	—	—	—	—	—	—	DEHP:0.3	—	—

調査委託先 [一般財団法人 化学物質評価研究機構]

※—印は DEHP、DBP、DINP ともに定量限界値未満 (定量限界値: DEHP、DBP = $0.2 \mu\text{g/L}$ DINP = $1 \mu\text{g/L}$)。※東京湾 A: 東京湾観音から観音崎に向かって 3.5km の地点 東京湾 B: 袖ヶ浦市中袖地区岸壁寄りの地点。※大阪湾 A: 神戸市ポートアイランドの海岸寄りの地点 大阪湾 B: 泉大津市岸壁寄りの地点。※あきる野市地下水: 2010 年に井戸水から湧水に変更。

可塑剤工業会

東京都港区元赤坂 1-5-26 東部ビル 1F 〒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 佐田国幸一まで