

平成8年4月

No.5

目 次

- 【特集】可塑剤は、今 P 1
～より一層の安全性確保へ向けて
- 【シリーズ】可塑剤を支える人々④ P 4
可塑剤から食品・薬品まで
化学物質の安全性を研究
財団法人食品薬品安全センター 秦野研究所病理部長 農学博士
今井 清さん
- 【レポート】可塑剤用途の現場から④ P 7
電線被覆の現場
可塑剤用途の代表選手。可塑剤の多様さがバリエーションを産み、
様々な要求に応える。

可 塑 剤 は、 今

～より一層の安全性確保へ向けて

化学物質を評価する際、有用性や経済性、供給の安定性などでは○か×の判定が比較的容易につきます。しかし、こと安全性に限っては完全に○であるとはいえないのが実情です。その物質が持つ性質や、万が一環境へ漏れ出てしまうという機会・量の大小、そしてその影響などを多面的に調査研究してさえ、環境や人間の健康に関わってくる問題では、もうこれで大丈夫とはいえません。万万が一を考える、これは私達化学メーカーの務めなのです。

今回は、快適で豊かな暮らしに不可欠な素材・可塑剤のさらなる安全性確保へ向けた当工業会の積極的な取り組みを紹介します。

1993年に環境安全特別委員会を設置 有用で広く使われている物質だから こその取り組みです

■ 4つのワーキンググループで活動

可塑剤は塩ビの添加剤として、毎日の暮らしや社会の中で役立っています。世界中で何十年にもわたって広く使われてきた素材であり、だからこそ、安全性を日々一層確かなものにしていかなくてはなりません。これまで以上に安心して可塑剤を使用していただきたい、そうした思いから可塑剤工業会では1993年2月に環境安全特別委員会を設置し、安全、環境、調査、広報の各ワーキンググループを設けて多面的な取り組みを開始しました。

可塑剤には、100を優に超す多様な種類があり、それぞれの特長を生かして様々な用途で使われています。なかでもDEHP（フタル

酸ジ-2-エチルヘキシル）は全可塑剤生産量の約半分を占める代表的な可塑剤であり、環境安全特別委員会でもこのDEHPを中心に活動を進めています。

■ 安全性を確保する活動を積極的に推進

安全ワーキンググループ（以下WG）では、これまで数多く行われてきたDEHPの安全性試験をもう一度見直し、国内外の研究者とも連絡を取り合ってDEHPの安全性を一層揺るぎないものにするための試験計画を策定。そして1994年から現在まで、長期間にわたり多面的な安全性試験に全力を挙げて取り組んできました。（詳しくはP3に後述します）

■環境へ影響を与える恐れはありません

環境WGでは、定期的に河川水、地下水、水道水、海水等のサンプリング調査を行っているほか、可塑剤の生分解性や自然浄化作用なども研究し、その結果、環境中には問題とする量のDEHPは存在せず、また蓄積する恐れもないことが明らかになっています。(※具体的なデータは、当工業会作成のパンフレット『暮らしの豊かさを支える可塑剤』P14・15、およびニューズレター『KASOZAI INFORMATION』No.2のP1～4をご参照ください。)

■可塑剤に関する情報を収集し広く発信

調査WGでは、可塑剤の安全性に関する情報を、データベースやネットワークを駆使して収集整理しています。また、広報WGではこれまで明らかになった知見をもとに、マスコミ・オピニオンリーダーの方々や関連官庁・団体・企業などに、可塑剤を正しく理解していただくため、積極的に情報提供を行ってきました。本ニューズレターもそうした活動の一環です。

長い安全性研究の歴史と、疑問への対応

■50年以上にわたる多角的な研究

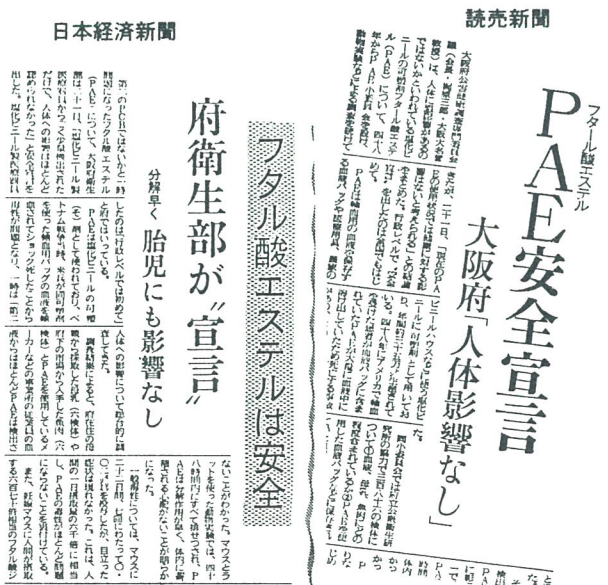
汎用性の高いDEHPについては、これまで50年以上にわたり世界中で急性・慢性毒性試験、変異原性試験、催奇形性試験など、あらゆる可能性を想定した研究が徹底して行われてきました。これまでの結果から、可塑剤工業

会としてはDEHPの安全性に自信をもちますが、広く社会で使われている素材だけに、異なった見解を持ち、その安全性を懸念する声があったのも事実です。

■疑問を投げかける声にはデータで実証

1960年代末には、DEHPが環境に蓄積して影響を与えるのではと騒がれたことがあります。これは大阪府がDEHPは安全であるとの見解を出して落ち着いたしましたが、その後も数度、環境や人体への影響に関して疑問を投げかける声がありました。

当工業会では、DEHPを正しく理解していただくための広報活動や、各種の実験データの提示などを通して疑問の解消に努めてきたという経緯があります。



より一層の安全性確保 を目指し、世界と連携し た試験を積極的に推進

■化学物質の安全性確保は地球的な課題

1980年代は『環境時代』の幕開けでした。87年には国連の『環境と開発に関する世界委員会』が、今日の環境問題のキーワードとなる「持続可能な開発」という考え方を提示しています。そして世界的に環境意識が高まるなか、化学物質にもより確かな安全性が求められるようになってきました。

そうした状況に対応し、日米欧の可塑剤メーカーでも安全性確保へ向けた活動が活発化しています。アメリカのCMA(化学品製造者協会)は、EPA(環境保護庁)やFDA(食品医薬品局)といった官庁と連絡をとりながら80年代後半にはDEHPの安全性に関する試験計画を策定し、日本の可塑剤工業会もこれに協力しました。同じころヨーロッパでも、CEFIC(欧州化学工業連盟)が試験を実施し、DEHPの安全性を示す知見を得ました。(※1)

■日米欧の研究グループが連携

90年代、ブラジルで開かれた地球サミット(1992年)を機に、化学物質の安全性問題に一層の高まりがみられました。そうした中、アメリカのCMAでは、可塑剤メーカー5社で作る『フタレート・パネル』がCEFICと定期的にミーティングを開き、DEHPに関する環境・安全問題の動向について話し合いの場もっていました。

94年には日本の可塑剤工業会も安全WGを中心としてCMAとの情報交換を行い、95年11月にはミーティングに参加して、日本から

新たな試験の概要について発表を行っています。日米欧が連携し、DEHPのさらなる安全性の確保を目指して動き始めたのです。



CMAとのミーティングにて
(1995年11月)

■日本の可塑剤工業会が担う重要な役割

日本の可塑剤工業会では、1993年より安全WGが国内の研究者や関連官庁と協議しながら、DEHPに対するより確かな安全性を確保するため、これまで2年間にわたって具体的な安全性試験を推進してきました。

試験は、アメリカやヨーロッパでの同様の動きと連携してそれぞれが役割分担をする形となっています。世界の研究結果が出揃った際にはDEHPの安全性に関して提示されてきた疑問を払拭することが期待されます。

安全WGの試験の内容は、従来の安全性試験からは一歩進んだものとなっています。三菱化学安全科学研究所を中心に、食品薬品安全センターやその他の大学・研究機関と連携して研究が進んでおり、関連する諸団体や研究者など世界からの注目も集まっています。

なお、昨年末あたりから期待されるような結果が出始めており、近々学会等へ発表していく予定です。

※1) 「暮らしの豊かさを支える可塑剤」P11,可塑剤工業会(1993)

可塑剤から食品・薬品まで 化学物質の安全性を研究

財団法人食品薬品安全センター
秦野研究所病理部長 農学博士

今井 清 さん

食品や薬品などに使われる化学物質は私達の健康に密接な関係をもつため、その安全性は各種の法律や規制によって厳しくチェックされています。しかし、化学物質の種類や用途は年々スピードを上げて拡大を続けており、健康を守るための“防波堤”として、安全性を確保する取り組みの重要性が増してきています。

そうした防波堤の一つが財団法人食品薬品安全センター（以下、食薬センター）です。可塑剤工業会でも、可塑剤の安全性をより高いレベルで確かなものにするための試験を委託し、世界と連携した多面的な安全性試験計画の一翼を担っていただいています。

国でも企業でもない第三者的な中立の立場で身近な化学物質の安全性確保に取り組む、最前線の研究状況をレポートします。

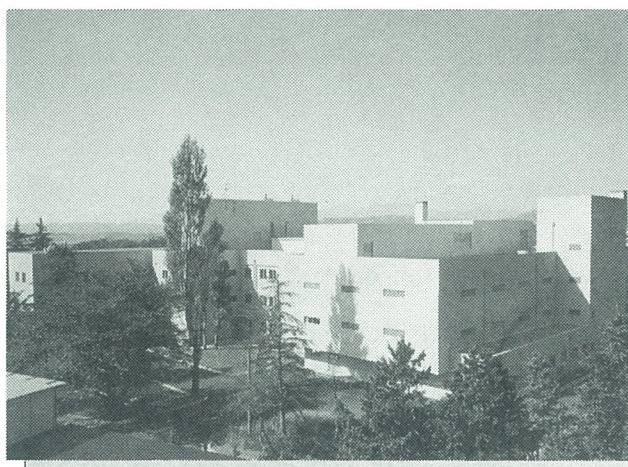
時代に応じて研究手法も変化

食薬センター秦野研究所は新宿から1時間半、丹沢山地の豊かな自然に囲まれた神奈川県秦野市にあります。

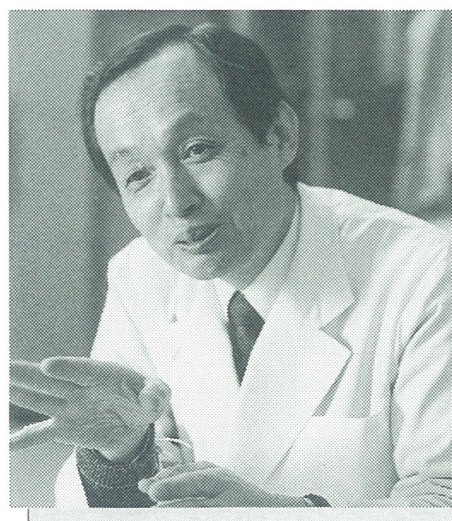
玄関ホール脇には食薬センターのモットーでもある「真実を探究し神と人とに仕えん」という、同センター初代所長・石館守三さんの書が掲げてありました。第三者的な中立の立場から、身近な化学物質の安全性を厳しくチェックしようという同センターの姿勢が感じられる言葉です。

話を聞いたのは、病理部長で農学博士の今井清さん。まず近年の安全性研究の傾向について聞きました。

「化学物質の安全性では“量”の問題が重要です。少量を摂取しただけでは何の影響もない物質でも、ある量を越えると危険なものになったりしますし、ご存じのように、大量に摂取すると危険なものでも、少量をコントロールして摂取すれば薬になるということがあるのです。ただ、最近の安全性試験ではその化学物質の毒性キャラクターをつかむために、通常の状態では考えられないほどの高い投与量を実験動物に摂取させ、まず毒性を出してみるということが多く行われるようになってきました。そうすることによって、万が一何か起きた際には対処がしやすくなり、予



財団法人食品薬品安全センター秦野研究所
神奈川県秦野市落合729-5



今井 清さん

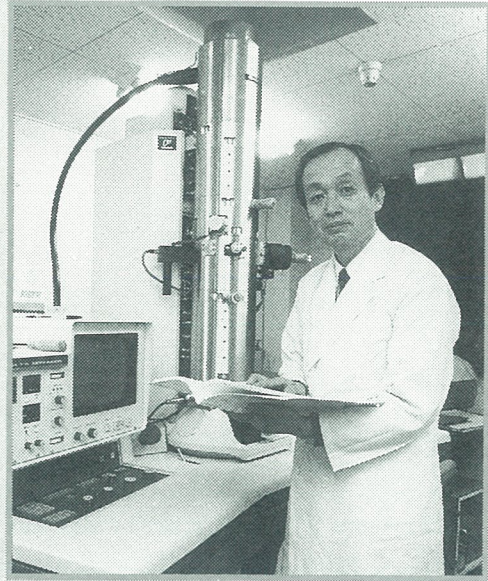
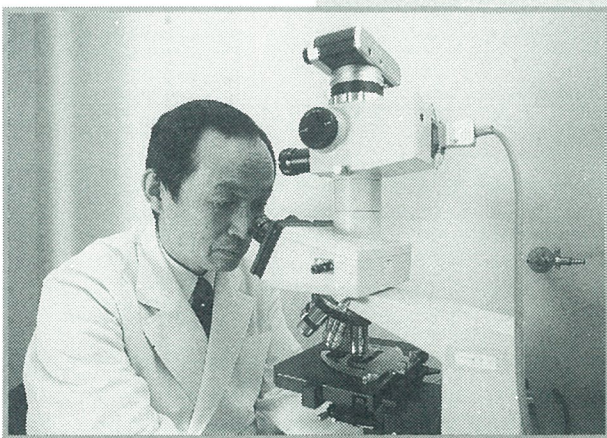
防法の発見にもつながるのです。

また最近多くなってきたのが『薬物動態』の研究です。これは、ある化学物質がどの様に動物の体の中に入っていく、どこに分布して、どのような変化を起こすのかといった一連の流れをチェックしていくもので、特に制ガン剤や生物製剤、抗生物質などの医薬品の調査研究でよく行われます。

動物愛護の観点から、なるべく実験動物を使わずに、いかに培養細胞を使った“試験管の中の試験”が多く行われるようになってきたのも、時代の要請に応じた最近の傾向です」と今井さん。

研究は日進月歩で進化

化学物質の安全性研究は化学、医学、生物学、薬学など自然科学の広い分野にまたがった総合科学であり、日進月歩の若い学問なのです。進歩のスピードは速く、1、2年研究の現場を離れただけで取り残されてしまうといえます。

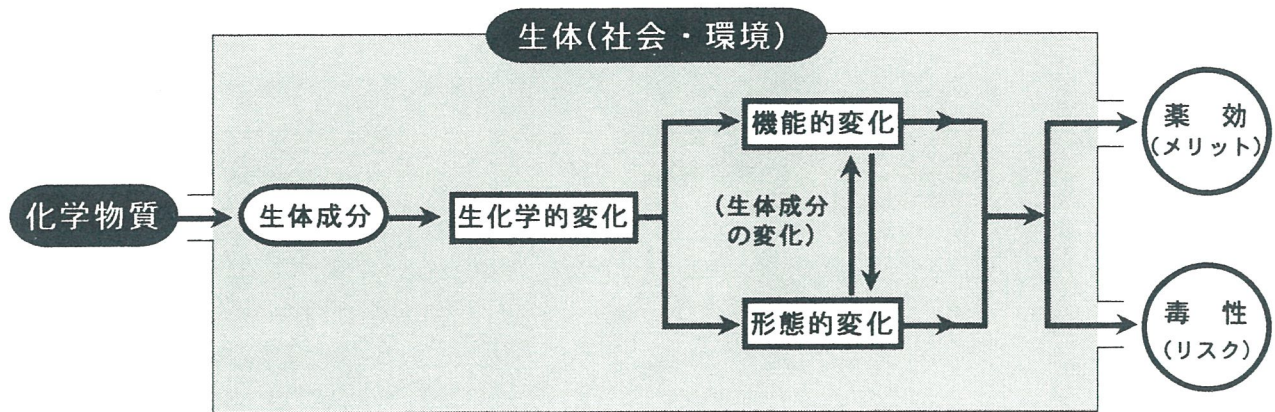


「毎日が最新技術の勉強ですね。研究の技術や分析の精度が格段に向上してきましたし、最近では分子生物学的な考えを基にした研究手法が取り入れられて、この分野も大きく変わってきました。毒性が出るか出ないかというだけでなく、どのように変化していくのかというメカニズムを解明し、予防や治療に役立てていこうという方向で進んでいます。

安全性研究では、基本的な考え方や取り組みの面でこれまでアメリカが一步リードしていた感があります。アメリカの姿勢は、すべての化学物質について徹底して調査研究し、必要に応じて規制していこうというものです。最近日本でもアメリカ的な考え方が取り入れられてきています。先にお話した、高い投与量であえて毒性を出してみるというのもアメリカ的な手法ですね。

一方、技術的な面などでは日本の方が優れている点もあります。最新技術を積極的に取り入れ、応用していく手法や、研究のきめの細かさではどこにも負けないと思います」と今井さんはいいます。

図：化学物質と生体の関係



今井さん作成の図を一部編集

安全性研究は幅広い視野で

科学の急速な進歩にともない、化学物質の安全性確保へ向けた行政の対応も、よりきめ細かくなってきています。1995年6月22日の厚生省通達『医療用具および医用材料の基礎的な毒性試験ガイドライン』では、従来の日本薬局方に定める医療機器の材料に関する試験に加えて、それぞれの用具の使用状況に応じた試験法が新たに定められています。

ただ、今井さんは、厳しいチェック体制は当然としながらも、化学物質を怖いものとしてすべてを遠ざけるという風潮には異を唱えます。

「環境意識や健康意識の高まりで、いまは化学物質すべてが悪者のようにいわれていますが私はそうは思いません。まず、人間の体だって化学物質なのです。その化学物質である生体に、他の化学物質が何らかの形で接触した際に起こる反応が、生体にとって有効であるか不利であるかによって薬と毒に分けられるわけですが（上図参照）、「毒性のない薬は効かない」といわれるように、要はどうコントロールするかが問題なのです。すべての化学物質を遠ざけるというネガティブな姿勢ではなく、生体への反応を利用しコントロールしていこうというポジティブな姿勢が望ましいと思います。毒性を厳しくチェックしながら、幅広い目で化学物質と生体成分の関係を見たいものです。

これは「生体」を「環境」や「社会」に、また「薬効」を社会や私達の暮らしへの「メリット」に置き換えても同じことがいえると思います。人体や環境への影響をチェックした上で、社会にとって有用な化学物質を積極的に使っていくことが、豊かな生活を形作っていくのではないのでしょうか」

今井さんは、獣医学科から製薬会社の研究所を経て、食薬センターには1975年の秦野研究所設立の際に、“第三者的な立場で化学物質の安全性を追求する”という設立主旨に共感して移ってきました。

「当研究所では、厚生省からの委託研究や薬品・化学メーカーなどからの調査研究の受託のほか、地域への貢献として秦野市や近隣都市において水質検査や食品の衛生検査、残留農薬検査なども行っています。化学物質という、現代の生活には欠かすことの出来ないものの安全性研究を通して、今後もいろいろな形で社会に貢献していければと思います」と今井さんは結びました。

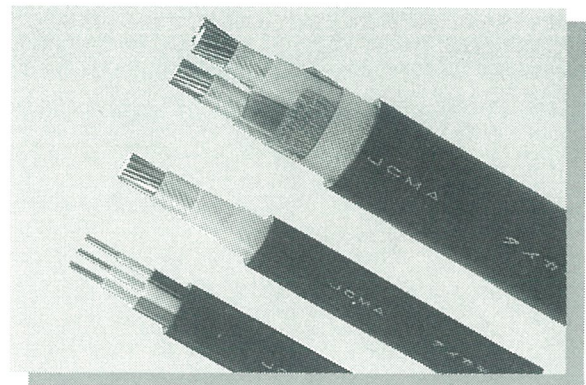
電線被覆の現場

可塑剤用途の代表選手。
可塑剤の多様さがバリエーションを産み、
様々な要求に応える。

フタレート系可塑剤の需要の約1/4を占めるのが電線被覆。可塑剤を使った軟質塩ビの電線被覆はこれまで30年以上にもわたって世界中で大きな事故もなく使われ続けてきました。なぜ塩ビがいいのか、そのメリットや実際の使い勝手を、大手電線メーカー株式会社フジクラで聞いてみました。



株式会社フジクラ本社



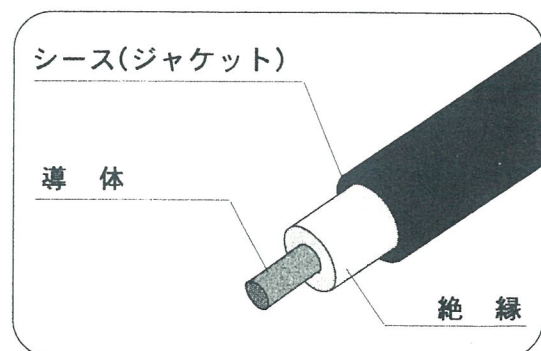
エネルギーや情報をロスすることなく送るために

株式会社フジクラ（本社：東京都江東区木場1-5-1 取締役社長：田中重信（たなか・しげのぶ）氏）で、基盤材料研究所化学材料開発部の長谷川正毅課長と沢田広隆係長に話を聞きました。まずは長谷川さんが“電線学”のレクチャーをしてくださいました。要約は以下のとおりです。

- 電線は金属導体に電気を通すことによってエネルギーや情報を伝達するものだ。
- その使命は、ロスなく、大量に、安定的かつ安全に送ること。
- 宿命として、家庭や工場、機械などの中でくねくねと曲がって使われるためにフレキシブルでなければならない。
- 導体は主に銅やアルミで出来ているが、裸

のままだと危険であり、何らかの被覆が必要となる。

- 被覆には大きく分けて、内側の「絶縁」と外側の「シース（ジャケット）」がある。
- 一般的には、シース全般と低圧(1kV以下)のもの絶縁は塩ビが、高圧のもの絶縁にはポリエチレンが用いられる。



塩ビが絶縁としては低圧に限って使われている理由は、電力が一般的に交流電流だからなのだそうです。

「交流電流はプラスとマイナスが激しく入れ替わります。塩ビは極性が強い（分子がプラス極とマイナス極を持っている）ので、電流の入れ替わりに応じて分子が激しく運動し、その分のエネルギーがロスしてしまうのです。そのため高電圧ケーブルの絶縁には、より極

性の小さいポリエチレンが主に使われます。一般の方々が扱うような低圧電線は、電気用品取締法で安全性が保証されており、塩ビはその規格（絶縁性能など）を十分に満たしています。また、高圧電線は固定配線なので硬くてもよいのですが、低圧電線はくねくね曲げて使われるため、軟らかい塩ビが適しているのです」と長谷川さんが説明してくれました。

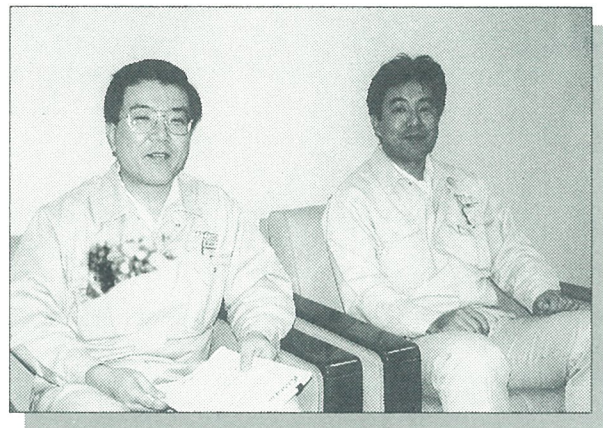
■ シースでは、可塑剤を駆使して様々な性能を発揮

電線の種類は、何千種あるかわからないほどに多様。例えば、フジクラの沼津工場では毎月千種類を超える電線の設計書が回ってくるといいます。その中でも、特定の例外を除いてほとんどのシースには塩ビが使われているそうです。

「塩ビの様々なメリットは、可塑剤に負うところが大きいと思います」と長谷川さん。結晶性があり、添加剤を混入すると本来の性質が損なわれてしまうポリエチレンと違い、塩ビは、耐候性や耐熱性、耐寒性、耐油性、耐薬品性、そして軟らかさ、弾力性など、その電線に要求される様々な性能を可塑剤の量と種類を選ぶことによって満足させられる、いわゆるバリエーションの豊富さが一番のメリットなのです。

電線被覆に対する要求は当然使用環境ごとに異なり、また時代によっても変化して来るはずですが。その最近の傾向を沢田さんに聞いてみました。

「最近の傾向としては、まず外観（色、つや）に対する要求の高さが上げられます。例えば高級指向を反映してか、コードをつや消しにしたいとか、コンピュータの本体と同じ色にしたい、あるいは、並んで配線してあるコードの色をみんな違って虹のようにしたい



長谷川課長(左)と沢田係長(右)

といったオーダーまでありました。また、特殊な例としてはコピー機の中の配線で耐トナー性が求められたり、化粧品店の店頭で使う、肌や髪の水分を量る“アクアチェック機”のコードに耐薬品性が求められたり（常に化粧品をさわった手で扱うため）、また、ポマードや皮脂に触れるために、耳に掛ける方式のイヤホンのコードに耐油性、耐薬品性が求められたりということもあります。そうした様々な使用環境ごとに可塑剤の量や種類を選ぶことで対応していくわけです」

フジクラでは、現在およそ10種類を越える可塑剤を用途に応じて使い分け、デリケートに配合を変えたりしながら多様な要求を満たしているのだそうです。

90年代のキーワード『環境』『防災』にもフィット

数年前、地下ケーブル火災が起きてから、自己消火性がある難燃性の高い塩ビが電線被覆材として一層の注目を集めるようになりました。フジクラでも万が一塩ビシースが燃えても溶け落ちて中身を露出しないように、殻状になって燃え残る様な工夫をするなど、防災の観点からの研究開発に取り組み、実用化しています。

さらに、電線のリサイクルにも積極的です。電線は出所がしっかりしており導体や被覆の組成がつかみやすいため、分別して再度電線として再利用しているのだそうです。

「電線は暮らしを支える社会資本であり、リサイクルなどによって少しでも環境保全に貢献するのは当然の使命です」と長谷川さんはいいます。

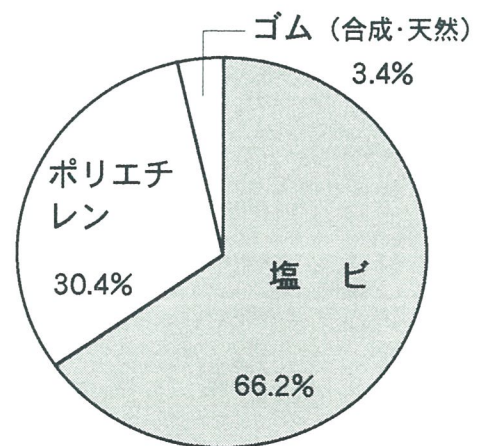
最後にお二人は「可塑剤や軟質塩ビほど優れた特性を持ち、経済的で安定して供給される素材は他にない。これまでずっと当然のように使ってきてあまりそのメリットについて意識したことはないのだが、改めて考えてみて、電線にとっていかに重要な素材であるかを再認識しました」と取材後の感想を語ってくれました。

●平成6年 可塑剤(フタレート系)用途別需要実績表

品 目	需要実績 (千t)	対前年 比(%)	構成比 (%)
一般用フィルム・シート	42.7	100	9.9
農業用フィルム	31.6	107	7.3
塩ビレザー	20.3	95	4.7
電 線 被 覆	105.5	103	24.5
押出製品 (ホース・ガスケット)	26.9	105	6.3
建 材 関 係	76.9	110	17.9
塗料・顔料・接着剤	27.0	108	6.3
履 き 物	10.3	98	2.3
コンパウンドゾル (中間製品)	59.8	103	13.9
そ の 他	29.8	100	6.9
合 計	430.5	104	100

(可塑剤工業会資料)

●主な電線被覆材の消費量構成比



※(社)日本電線工業会資料より
(平成6年度)

■お問い合わせ先

可 塑 剤 工 業 会

〒107 東京都港区元赤坂1-5-26 東部ビル3F

TEL 03(3404)4603(代表)

担当/大槻・大久保