

プラスチック社会を支える有用な添加剤 —
かそざい
可塑剤と可塑剤工業会について

平成6年3月

No. 1

- 1 可塑剤は快適な生活に不可欠な素材です… P 1
- 2 可塑剤工業会について…………… P 4
- 3 可塑剤工業会の活動…………… P 6
- 4 可塑剤工業の歴史と現況…………… P 11

可塑剤（かそざい）とは、塩化ビニル樹脂（塩ビ）を軟らかくする添加剤のことです。電線被覆や建材、ビニールハウスなど、私たちの暮らしの中で幅広く使われており、現代の快適な生活には不可欠な素材です。

1993年の総生産量は 519,437トン t。

可塑剤製造業者で構成する可塑剤工業会（加盟全15社）では、平成5年2月に「DEHP環境安全特別委員会」を設置し、業界を挙げて環境保全と安全性の確保に積極的に取り組んでいます。

1

可塑剤は 快適な生活に不可欠な素材です

(1) 他には変えがたい、可塑剤の役割

塩ビは戦後急速に、暮らしの中の素材として生活の隅々にまで普及してきました。その背景としては、塩ビに柔軟性を与える可塑剤の開発・発展がありました。

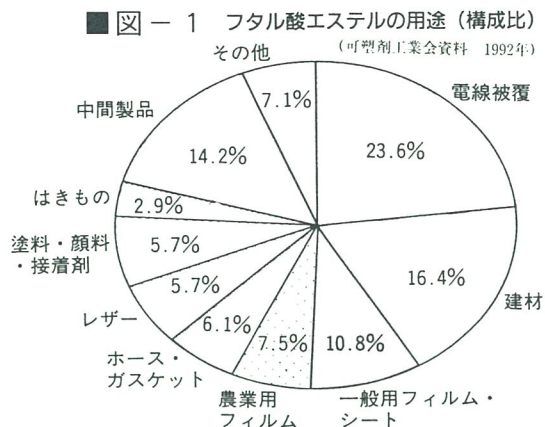
硬軟自由自在なプラスチックは塩ビだけであり、それは可塑剤の働きによるものなのです。もともと常温ではとても硬い樹脂である塩ビは、可塑剤がなければここまで普及しなかったといっても過言ではありません。

軟質塩ビ製品には、電線被覆、農業用フィルム、日用品、装身具など多彩な用途が開発されています。そうした、暮らしに快適さや便利さを与えてくれる製品は、可塑剤によって軟らかさを保持しているからこそ誕生したものです。

可塑剤は、そのほとんどが酸とアルコールから合成される、エステル化合物と呼ばれるものです。常温では一般に無色透明の液体です。

(2) 暮らしの中で様々な役立っています

可塑剤を使った軟らかい塩ビ製品は、一般の暮らしの中はもちろんのこと、医療や農業、工業など、世の中のとても広い分野で活用されています（図-1、表-1）。



■ 表-1 可塑剤を使った軟らかい塩ビ製品

●生活用品	○ガーデンホース○ビニール電線○サッシのシーリング ○自動車のダッシュボードや内装レザー○冷蔵庫のガスケット ○洗濯機、掃除機のフレキシブルホース 等
●インテリア	○ソファや椅子のレザー○ファンシーケース○テーブルクロス ○テーブルカバー○アコーディオンカーテン○ウォーターベッド ○ビニール床材○壁紙○天井材 等
●ファッション	○ベルト○ハンドバッグ○各種カバン類○レインコート○雨傘 ○ショッピングバッグ○キルティング生地 等
●はきもの	○ケミカルシューズ○サンダル○スリッパ○ぞうり 等
●レジャー	○浮き輪○ビーチボール○人形 等
●お店で	○包装用品○書籍や雑誌の表装○電気器具や機械類のカバー ○飲食店の料理サンプル 等

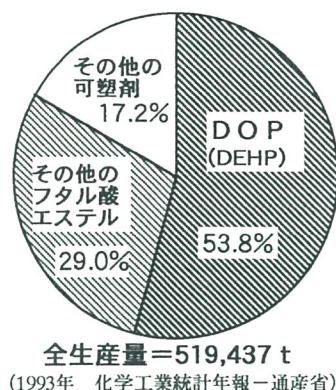
- 電線被覆：柔軟性や絶縁性が遺憾なく発揮されている、可塑剤の代表的な用途。屋内配線や家電製品のコードなどに利用されています。
- 建材：ビニール床材や壁紙、天井材として、難燃性、デザイン性、施工性など優れた特性を發揮しています。
- 一般用フィルム・シート：他の素材に溶着、接着したり、印刷にも適しているため、包装用品として広く使われています。
- 農業用フィルム：野菜、果物用のビニールハウスのほかにうなぎの養殖等にも利用され、農業経営の効率化に役立っています。
- ホース・ガスケット：軟らかさと丈夫さでガーデンホース、冷蔵庫のガスケットや、洗濯機、掃除機のフレキシブルホースとして活用。
- レザー：デザイン性や強度に優れ、ソファやハンドバッグなどインテリア、ファッションの分野でその特性を發揮しています。
- はきもの：ケミカルシューズ、サンダル、スリッパ、草履などのほか、インジェクションブーツやサンダルの芯素材などの需要もあります。
- 医療用器具：軟質塩ビは柔軟性、透明性、耐久性、衛生性に優れているため医療の分野でも貢献しています。その多くがディスプレイタイプの器具に使われ、感染防止に役立っています。塩ビ製の血液バッグは、近年急速に普及してきました。1992年の生産量は、約394万個です。ほかにも、輸液セットや人口腎臓の血液回路、各種のチューブなどに利用されています。
- その他：土木工事などに使われる防水シートや、工業用ホース、塗料、接着剤、顔料などに、可塑剤は幅広く活用されています。

(3) フタル酸エステルを中心とした 多様な種類の可塑剤があります

可塑剤は、原料となる酸とアルコールの組み合わせによって、数多くの種類を作り出すことが可能です。一般に使用されているものは、その中からえりすぐられたものであり、それぞれ優秀な性能をもっています。

その主なものが、フタル酸を原料とする一群のフタル酸エステルです。汎用の可塑剤として、広い用途で使われています。全可塑剤生産量の中にフタル酸エステルの占める割合は82.8%（1993年－化学工業統計年報）です。

■ 図－2 可塑剤の生産量に占める
フタル酸エステルの割合



フタル酸エステルの中でも、特にDOP（DEHP）と呼ばれるフタル酸ジ2－エチルヘキシルは性能、経済性ともに優れ、さらに原料用アルコールの供給体制も整っているため、生産量が飛び抜けて多くなっています。全可塑剤生産量の53.8%を占めています（図－2）。

フタル酸エステルにも多くの種類がありますが、それは塩ビの幅広い用途のそれぞれに対して最適の性能をもつ可塑剤が求められるからです。

例えば電線被覆用には耐熱性や電気絶縁性が、また農業用フィルムには雨や風、気温変化、太陽光などへの強さがそれぞれ求められます。1種類の可塑剤で対応できない場合には、DOPなど代表的な可塑剤に、特に耐寒性のよいものなどを配合するといったことも行われています。

最近では塩ビ製品の多様化、高級化を反映してフタル酸エステル以外の可塑剤も需要を伸ばしています。フタル酸エステルに次いで生産量の多いのは、食品包装フィルムなどに用いられるアジピン酸系のもので、以下エポキシ系、リン酸系、ポリエステル系、脂肪酸系の順になっています。

2

可塑剤工業会について

設立

昭和32年6月1日

構成

可塑剤製造業者を会員とし、可塑剤製造業に関連を有する者を賛助会員とする。加盟全15社（平成6年3月1日現在）。

目的

可塑剤工業の健全なる発展と会員及び賛助会員相互の親睦を図ること。

活動

1. 官公庁と業界との連絡、行政実施への協力及び要望
2. 関連団体の事業計画への参画並びに協力
— (社)日本化学工業協会、日本プラスチック工業連盟
3. 統計調査及び規格(JIS等)の制定、改正、廃止に関する業務
4. 可塑剤の環境、安全に関する活動
5. 会員関係者の叙勲、褒章に関する推薦業務

沿革

- | | |
|-------|---|
| 昭和23年 | ビニル樹脂工業懇話会内に可塑剤部会として発足 |
| 昭和25年 | ビニル樹脂工業懇話会がプラスチック協会へと発展 |
| 昭和28年 | 可塑剤工業会発足 |
| 昭和32年 | 可塑剤工業会を正式に設立 |
| 昭和42年 | 工業会内に塩ビ食品添加剤委員会を設置 |
| 昭和44年 | 塩ビ食品添加剤委員会を、より広い問題に対処するため、技術部会に改める（翌年に技術委員会と改称） |
| 昭和48年 | 環境委員会を設置 |
| 昭和50年 | 環境モニタリング5カ年計画を発表、実施 |
| 平成4年 | 技術委員会と環境委員会を技術・環境委員会として統合 |
| 平成5年 | DEHP環境安全特別委員会を設置 |

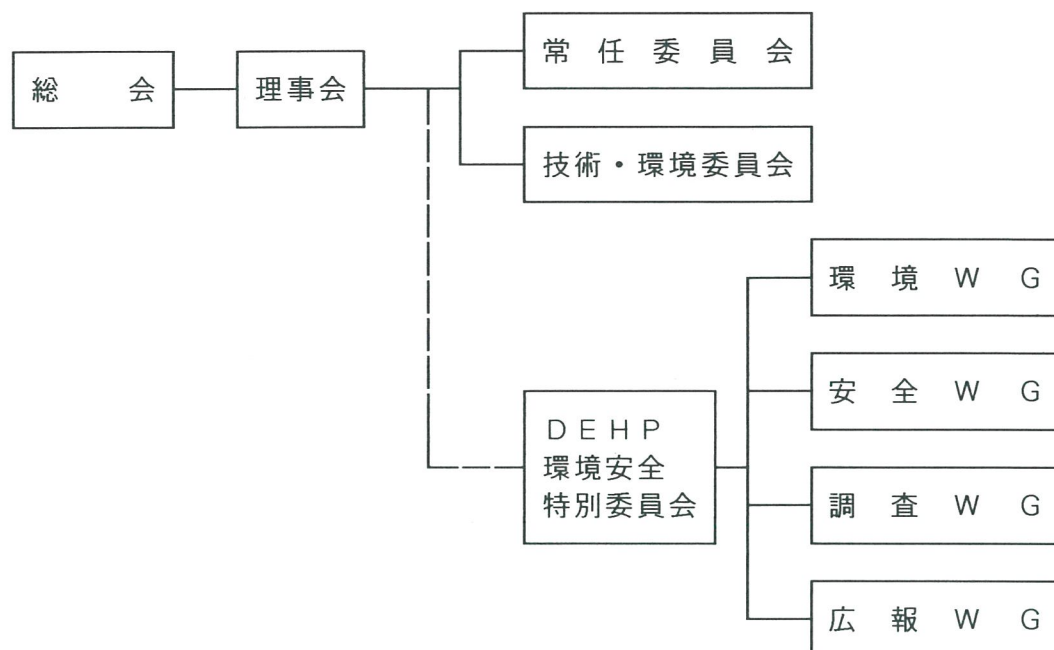
事務局

東京都千代田区丸の内3-4-2 新日石ビル9階 〒100
電話 03(3213)5725代

※平成6年5月より、下記に移転します。

東京都港区元赤坂1-5-26 東部ビル3F 〒107
電話 03(3404)4603代

機構



加盟社一覧

- チッソ株式会社
- 大八化学工業株式会社
- 大日本インキ化学工業株式会社
- 花王株式会社
- 黒金化成株式会社
- 協和発酵工業株式会社
- 協和油化株式会社
- 三菱ガス化学株式会社
- 三菱化成ビニル株式会社
- 三建化工株式会社
- 新日本理化株式会社
- 積水化学工業株式会社
- 昭和エーテル株式会社
- 東邦理化学工業株式会社
- 弥栄化学工業株式会社

(以上全15社、ABC順)

3

可塑剤工業会の活動

可塑剤工業会では総会、理事会によって、業界を健全に発展させるための諸活動の計画、運営、予算の決定などの業務を行っています。

また常設の委員会として、常任委員会では工業会全般の運営業務を行い、また技術・環境委員会では、技術的な問題や環境保全に関連する問題などを取り上げて討議・調査・研究等を行ってきました。

そして平成5年2月、DEHP（DOP）の環境および安全性に関する施策の立案、実施を、工業会の総力を挙げて行うために「DEHP環境安全特別委員会」を発足させ、4つのワーキンググループを設けて、現在積極的な活動に取り組んでいます。

DEHP環境安全特別委員会

環境や安全にかかわる信頼性を
より一層高めるために、
多面的な活動を展開中です

DEHP（DOP）は、可塑剤の全生産量の半分以上を占める代表的な汎用のフタル酸エステルです。何十年にもわたって、世界中で使用され続けてきています。

可塑剤業界としては、これまで行われてきた多数の研究結果からDEHP（DOP）の安全性に自信をもっていますが、このように一般の暮らしの中に広く行きわたっている化学物質では、環境への影響や人体への安全性について「もうこれで大丈夫」ということはあり得ません。生産に携わるものの使命として、安全性をより確かなものにしていく努力は常に怠ることができないのです。

これまで以上に安心してDEHPを使用していただくために、可塑剤工業会では平成5年2月に「DEHP環境安全特別委員会」を設置しました。

委員会内には「環境」「安全」「調査」「広報」の4つのワーキンググループ（WG）を設け、環境保全と安全性の確保に向けて多面的に取り組んでいます。以下は各WGの具体的な活動です。

環境ワーキンググループ

環境WGでは、DEHPの環境への影響に関して調査・研究を行っています。

これまでに、環境中のDEHP濃度を調査し、またDEHPの生分解性や自然浄化作用の研究も行ってきました。

調査・研究は、環境WGで計画立案し、(財)化学品検査協会へ委託して行っています。

平成5年の春(3月)と秋(10月)には、関東地区と関西地区それぞれ9カ所ずつの河川水、地下水(井戸水)、水道水をサンプリングし、環境中のDEHPの濃度を測定しました。18カ所の調査地点すべての箇所で、DEHPの濃度は検出限界(0.001mg/l)未満であるという結果を得ています(次ページ 表-2)。

また、万が一DEHPが環境中に漏れ出してしまったとしても、自然に分解されるので環境中には蓄積しないということを再確認するため、化審法に則し微生物による生分解性試験と、自然の状態(多摩川の水を採取)での浄化作用を調べる試験も行いました(次ページ 図-3、図-4)。

こうした調査・研究の結果から環境中には問題になるほどのDEHPは存在せず、蓄積する恐れもないということが明らかになっています。

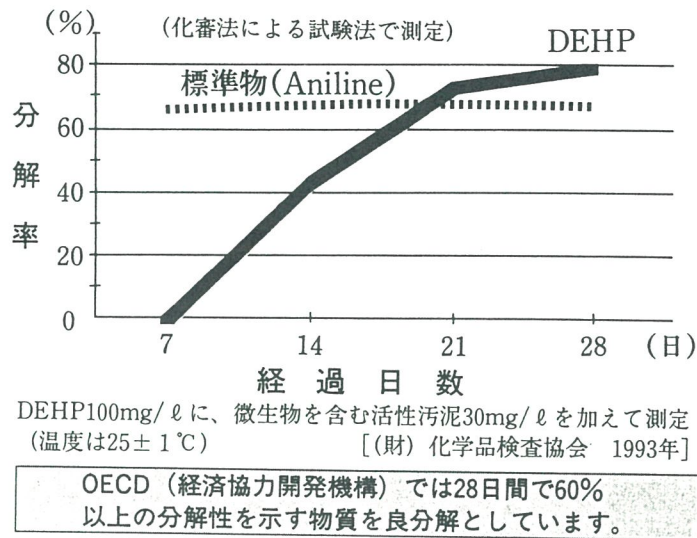
環境WGでは環境中の濃度測定調査を毎年定期的に行っていく予定です。また、ほかにも必要に応じて環境関連の調査・研究を行います。

■表－２ 河川水、地下水、水道水中のDEHPの濃度調査

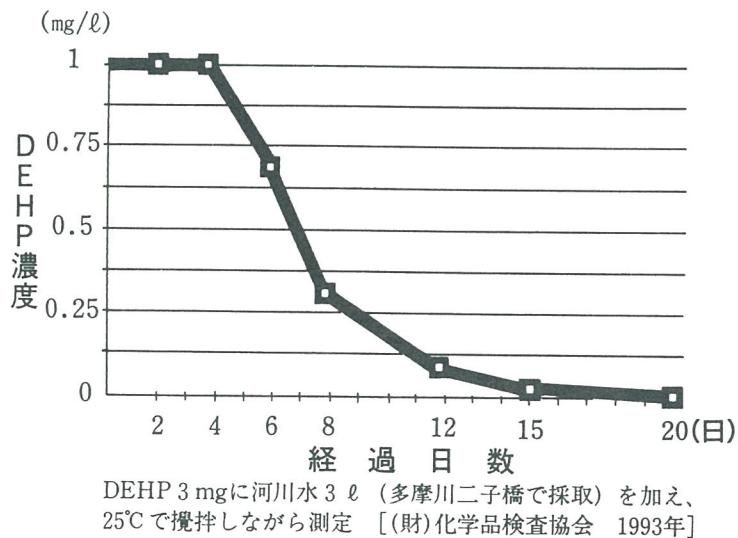
地 域	検査箇所	検査時期	分析結果 (mg/ℓ)
関東地区	9カ所	平成5年3月	すべての箇所で0.001未満
		平成5年10月	すべての箇所で0.001未満
関西地区	9カ所	平成5年3月	すべての箇所で0.001未満
		平成5年10月	すべての箇所で0.001未満

(財)化学品検査協会 1993年

■図－３ 微生物によるDEHPの分解性



■図－４ 河川水によるDEHPの分解性試験（自然浄化作用）



安全ワーキンググループ

安全WGでは、DEHPの安全性に関する研究および国内外の安全性についての文献の調査・整理を行っています。

DEHPの安全性に関しては、世界各国で数多くの研究が多年にわたって行われ、今日に至っています。それらの調査結果から、可塑剤工業会としては安全性に関して問題なしと判断しています。

今回、特別委員会の設置を機にこれまでの調査結果を整理し、さらに最新の科学技術も取り入れて、安全性にかかわる信頼性を高める活動を計画しています。

調査ワーキンググループ

調査WGでは、DEHPに関する文献、学会報告等の調査、整理を行っています。

情報収集はこれまでも可塑剤工業会の技術・環境委員会で行っていましたが、特別委員会の設置を機に集約・整理してさらなる活用を図っているところです。

調査項目は、DEHPの安全性、環境への影響、労働衛生面、食品・医療用品に関連する情報や各国行政機関および業界の動向などです。

今後も、新しく公表される資料の調査と整理を継続的に行い、同時に特別委員会の他のWGで調査資料を活用できるように連携づけていきます。

また、DEHPの安全衛生、環境問題への対応では、海外の主な機関との接触を図り、知見、情報を交換することも予定しています。

広報ワーキンググループ

広報WGでは、より多くの方々にDEHPを正しく理解していただくために、PR資料の作成など外部への情報発信に向けた準備を行っています。

DEHPは、形のある製品となって世の中に出ていく塩ビなどとは違い、いわば裏方的な素材です。そうした事情もあって、可塑剤工業会としては、これまであまり外部へ向けた広報活動を行ってきませんでした。そのため正しい知識や新しい情報が行き渡らず、ややもすると誤解を生んでしまうという状況がありました。それを是正していこうというのが広報WGの主な目的です。

これまでに、可塑剤に関する基本的な情報を網羅した広報パンフレット「暮らしの豊かさを支える可塑剤－フタル酸エステルの性質と働き」という小冊子（B5判・20ページ）の作成・配布を行いました。

さらに、Q&A形式のわかりやすいハンディな

リーフレット「暮らしの中の可塑剤 フタル酸エステルQ&A」（B5判6ページ）も作成しました。

今回は、マスコミ、オピニオンリーダーやユーザーの方々などへ向けた本ニュースレターを作成・発行しました。

今後は、ニュースレターを継続的に発行して、マスコミ、オピニオンリーダーやユーザーの方々に、可塑剤に関する最新の情報や特別委員会の他のWGによる活動についてお知らせしていく予定です。



4

可塑剤工業の歴史と現況

可塑剤の発明

130年の歴史があります

可塑剤の発明は、1865年（慶応元年）にイギリスの Alexander Perkes が、また1868年（明治元年）にアメリカの John Wesley Hyattがそれぞれ独自にニトロセルロースの可塑剤に樟脳を用いたのが最初だといわれています。1894年（明治27年）には A. Nobelがニトロセルロースの可塑剤にフタル酸エステルを使用する特許を取得しています。現在のように塩化ビニル樹脂（塩ビ）にエステル系の可塑剤を用い始めたのは、1933年（昭和8年）ごろのことです。

わが国では、大正末期ごろから可塑剤の研究が始められました。昭和10年前後には現在使用されている主な可塑剤の大半が輸入されています。昭和12年に日中事変が勃発して輸入が困難になり、可塑剤の国産化が促進されました。

戦後の歩み

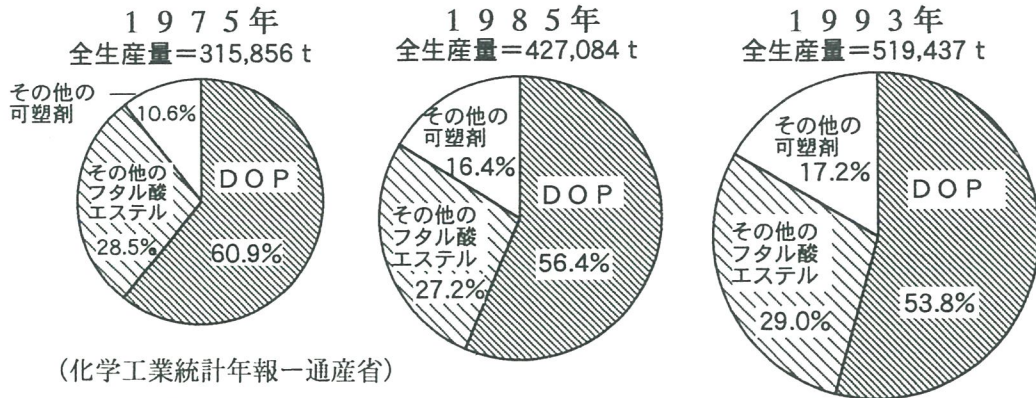
塩ビ工業と共に急成長 近年の塩ビ製品の多様化にも対応

可塑剤工業は、戦後の塩ビ工業の発展にともなって急速に進歩しました。昭和25年ごろから塩ビの生産が軌道に乗り、一方アメリカからは様々な可塑剤サンプル、資料、文献がもたらされて研究や工業化が積極的に行われるようになりました。

そして、昭和30年代の石油化学工業の開花によって可塑剤の原料である高級アルコールの経済的な製法が確立し、可塑剤工業の発展に拍車がかかりました。

昭和50年代以降の可塑剤の出荷動向では、50年代には90%前後を占めていたフタル酸系の可塑剤が60年代に入って80%台に比率を落としていきます。代わりに汎用可塑剤の働きを補う可塑剤の需要が伸びました。これは塩ビの用途の多様化や高級化、差別化を反映しているものと考えられますが、依然フタル酸系が大半を占め、中でも経済性に優れたDOPは、50%台の比率を保っています(図-5)。

■図-5 フタル酸系可塑剤の生産量および構成比



フタル酸系可塑剤の需要動向では、原料用アルコールの多様化とともに品種の差別化が行われ、DINPや高級混合アルコールをベースにしたものの需要の伸び率が、DOPなどよりも大きくなってきています。

フタル酸系以外の可塑剤は、軟質塩ビ製品の多様化傾向の進んでいる中で、それぞれの特性を武器に比較的安定した伸びを見せてきました。

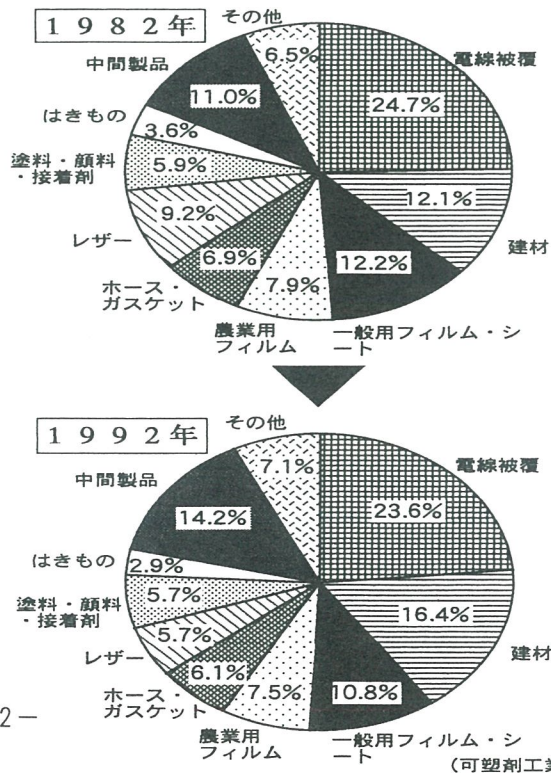
リン酸系は難燃製品用に、アジピン酸系は食品包装フィルム用にそれぞれ需要を伸ばしてきました。ポリエステル系は非移行性および耐熱・耐油性が求められる製品に、トリメリット酸系は耐熱性が求められる製品に、またエポキシ系は農業用フィルム、食品フィルム用にと、それぞれ特性を生かした分野で使用されています。

主要な可塑剤であるフタル酸系の用途は多岐にわたります(図-6)各用途の構成比は、ここ10年では大きな変化はありません。

構成比が大きいものとしては、全体の約1/4を占めている電線被覆がまず挙げられます。電線被覆は、屋内配線のほか自動車や家電、OA機器用といった幅広い需要があります。

建材用途は、住宅産業の発展や新用途の開発などから壁紙やクッションフロアなどの床材需要が増加し、構成比を伸ばしています。

■図-6 フタル酸系可塑剤の用途



現況と展望

業界が結束して厳しい環境に対処

昭和60年代は順調な伸びを示してきた可塑剤工業ですが、バブル崩壊後の自動車、家電の需要減などにより、平成4年、5年の可塑剤需要は全般に低調でした。

○需要動向

平成5年の可塑剤の需給実績は、総生産量51万9,437トンで前年比5%減。総出荷量54万9,778トンで前年比は同じく5%の減となっています(表-3)。

品種別出荷では、構成比で81%を占めるフタル酸系の出荷量が前年比5%減となっています。久々の落ち込みとなった昨年に続く減少で、不況による塩ビ需要落ち込みの影響が本格的に可塑剤に及んできたことを示しています。

フタル酸系以外の可塑剤も、家電、農業用フィルム、電線、自動車などの不振を受けて、いずれも出荷量は減少となっています。

■表-3 可塑剤の生産・出荷実績

品 目	平 成 4 年		平 成 5 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 (%)
フタル酸系小計	457,644	471,422	430,176	94	448,359	95
うち D O P	297,261	307,159	279,323	94	287,475	94
うち D H P	20,634	20,587	16,899	82	17,786	86
うち D B P	14,644	17,522	12,888	88	17,234	98
うち D I D P	11,395	11,456	10,619	93	11,186	98
うち その他	113,710	114,698	110,447	97	114,678	100
アジピン酸系	33,888	34,870	32,449	96	34,012	98
りん酸系	24,603	25,890	24,285	99	24,941	96
エポキシ系	18,231	28,089	19,860	109	26,781	95
ポリエステル系	12,715	16,421	12,009	94	14,643	89
脂肪酸系	910	1,297	658	72	1,042	80
合 計	547,991	577,989	519,437	95	549,778	95

(化学工業統計月報-通産省)

○輸出入動向

平成5年のフタル酸系可塑剤の輸出では、DOPが昨年に続いて大幅な伸びとなりました。平成5年のDOPの輸出量は1万1,065トンで前年比40%増となっています。フタル酸系全体では2万3,622トン、前年比14%増です。

フタル酸系可塑剤の輸出は東南アジアが主体でしたが、各国とも国産化が進み、市場としては中国、香港が主となっています。

輸入は平成4年には減少となりましたが、平成5年は逆に急増しました。輸入量は3万340トンと、前年を1万トン以上も上回っています。輸入の大半はDOPで全体の90%(2万7,418トン)を占めます。

この輸入増加は、円高と、国内でのコスト合理化による安い輸入品の使用が大きく影響しています。

輸出入のバランスとしては輸入超過であり、この傾向は今後も続くものと思われます。

○展望

景気がバブル崩壊によって全般的に低調であり、需要の低迷は長期化の様相を呈しています。

可塑剤のトータル需要は住宅着工、家電、自動車等によって左右されるため、これらの回復に期待が寄せられています。

外的要因としては、円高傾向による近隣諸国からの輸入増が予想される一方で、平成6年に入って海外市況に上昇機運が見られるため、これ以上悪化はせず今年後半にはかなりの回復が期待されています。

こうした厳しい環境の中、可塑剤業界としては一丸となり、DEHP環境安全特別委員会の活動等を通じて、可塑剤の正しい姿をより多くの人々にお伝えし、ご理解ご協力をいただくことに努めていく所存です。

■お問い合わせ先

可 塑 剤 工 業 会

〒100 東京都千代田区丸の内3-4-2 新日石ビル9F

TEL.03(3213)5725(代)

担当/大槻・大久保

※平成6年5月より、下記へ移転します。

〒107 東京都港区元赤坂1-5-26 東部ビル3F

TEL.03(3404)4603(代)