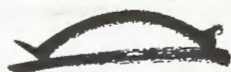


# TECHNORIDGE

---



未来に結ぶ技術の架け橋  
Technoridge to the future



184  
1992

尿素樹脂のポリマーアロイ化による改質 2

皮革産業とエコロジー（要旨紹介） 4

ズームインテクノロジー 6

トピックス 7

設備紹介 8

# 尿素樹脂のポリマーアロイ化による改質

化学食品部 伊藤 修

## 1. はじめに

平成2年度より広域共同研究において和歌山県は「先端的複合材料の創製と加工に関する研究」という指定課題に「汎用熱硬化性樹脂系複合材料に関する研究」という分担課題で研究を行っている。この事業は近畿圏の公設試験研究機関が一同に集まってお互い持っている技術的ポテンシャルを連携、協力し合いながら高め、新しい材料の創製及び加工技術を開発することを目的としている。具体的に和歌山県ではアミノ樹脂（特に尿素樹脂）のポリマーアロイ化による改質を主目的とし得られた結果及び今後の問題点などを考えて行きたい。

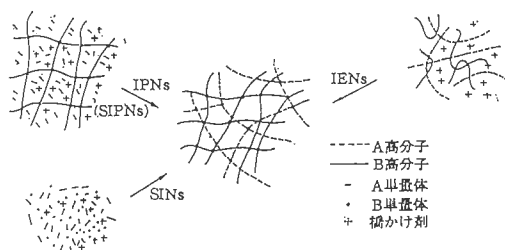
## 2. 熱硬化性樹脂の改質について

エポキシ樹脂、フェノール樹脂、アミノ樹脂などの熱硬化性樹脂は熱可塑性樹脂に比べて脆い性質があるため、熱硬化性樹脂の脆性を改善し樹脂をより強靱にすることは熱可塑性樹脂の場合より難しいと言われている。一般に行われる熱硬化性樹脂の改質法は、硬化前に可とう性付与剤を添加する方法が考えられ、この場合可とう性付与剤の作用機構には、大別すると二つのタイプがある。

まず第一は可塑剤的な作用、すなわち相溶型の作用を示す場合であり、ベースの樹脂のTgが低下し、粘弾性曲線においては主分散が広がるという特徴的な現象が見られる。もう一つの可とう化の作用機構は、可とう性付与剤がベースの樹脂に溶け込んでいくのではなく、可とう性付与剤そのものあるいはその反応生成物が軟らかい微粒子相を形成し、これがベースの樹脂中に分散したような物理的構造的な可とう性をもたらす機構、いわゆるミクロ相分離型の可とう性付与作用である。この場合にはマトリックス相のTgや剛性などは変化せず、マトリックス相の本来の特性を損なわずに靱性を付与できるという特徴がある。

また、最近ではIPNsによる改質もさかんに行われている。IPNsはInterpenetrating polymer networksの略称で、橋かけ高分子どうしの分子鎖が絡み合った構造をもつ高分子の総称である。IPNsの合成法は下記に示すような方法が

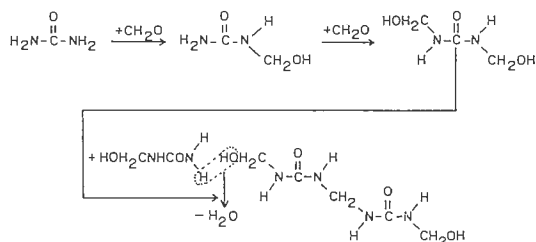
り、例えば、SINsはA高分子とB高分子を混合し同時に硬化させて、硬化物を得る方法である。このようにして得られたIPNsポリマーは明瞭なTgを示さないのが特徴で、マトリックス樹脂の脆性改善の他に数多くの機能性高分子を生み出している。



IPNs形成の模式図.. [L. H. Sperling, J. Polymer. Sci., Macromolecular Reviews, 12, 143 (1977)] より

## 3. アミノ樹脂の性質について

和歌山県において、アミノ樹脂（とりわけ尿素樹脂）の製造企業が多くあり、広域共同研究のテーマとして最適ではないかと思われる。アミノ樹脂と呼ばれるアミノ基を有する化合物には、尿素、メラミン、ベンゾグアナミンなどがあり、尿素を例にとってみると反応は次のようになる。



まず、第一段階としてアミノ基にホルマリンが付加反応し、メチロール尿素ができ、それが縮合反応によって高分子化していくのが一般的な反応形式である。しかしながらこの反応は、反応に使用される尿素とホルマリンのモル比・反応温度・反応液のpHなどで大きく変わるため反応そのもの

を制御することが難しく、また尿素樹脂自身安物で古くさいイメージが浸透している。しかも、硬化時にガスが出る、得られた樹脂は脆くて硬いなど、改質という面では他の熱硬化性樹脂に比べて遅れている感じがある。従来の尿素樹脂は反応初期縮合物にパルプなどの充填剤を加えて成型されるのが一般的であった。今回、我々が目指したのは充填剤による改質ではなく尿素樹脂自身または上記に示したような方法での改質を試み、結果として強靱性を合わせ持った尿素樹脂の開発を目的とするものである。具体的には可とう性付与剤として両末端にラジカル重合をするメタクリレート基を持ちそれらをポリエチレングリコールでつないだ化合物、ポリエチレングリコール 600 ジメタクリレート (14 G) を用い、尿素樹脂を  $\alpha$ -ブタノールでブチル化することによってモノマー同士で混合し、14 G の重合反応と尿素樹脂の縮合反応を同時にまたは逐次に行わせることによって硬化物を得て、すでに学会発表<sup>1)</sup> や特許取得<sup>2)</sup> を行った。以下、その結果を示す。

#### 4. ジメタクリレートによる可とう性付与

14 G による変性尿素樹脂の改質は、14 G と変性尿素を所定の割合で混合しラジカル重合開始剤として過酸化ベンゾイル (BPO) 及び過酸化ジクミル (DCP) を使用した。硬化はこれらの混合物を注型金型に流し込み所定の温度で数時間加熱し、平板状のサンプルを作成した。BPO を開始剤とした場合、硬化は 14 G の重合反応が先に進み尿素樹脂の縮合反応が後に進行する。DCP を開始剤とした場合、重合反応と縮合反応はほぼ同時に進行して高分子体が得られることがわかった。得られた硬化物は 14 G 含有量が 60 wt % を越えると白濁し、この混合比では、14 G と尿素樹脂の相溶性が悪いものと思われる。また、BPO を開始剤として得られた硬化物は DCP を開始剤として得られた硬化物に比べて白濁度が大きく、DCP を使った硬化物は透明なものが得られることがわかった。得られた硬化物の粘弾性測定の結果から、20℃における硬化物の貯蔵弾性率  $E'$  を図に示す。この図から 14 G 含有量が増えると共に  $E'$  が小さくなり、尿素樹脂の可とう性が付与されたことがわかる。また、曲げ試験による結果も同様の傾向を示し硬い尿素樹脂の中に軟らかい 14 G が分散し、可とう性を実現していくものだろうという結論を得た。

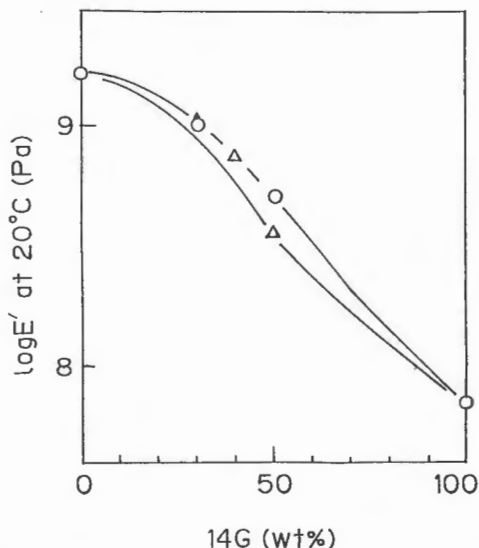


図 硬化物の 20℃における貯蔵弾性率  $E'$  と 14 G 含有量の関係

○ : DCP    △ : BPO

#### 5. おわりに

この研究については注型法による硬化物の形成を目指してきたが、多くのエネルギーを使うこの方法では現実的に問題があるように思われる。そのためにも圧縮成型などのように成型過程の短縮化を考えていかなければならないだろう。また、尿素樹脂と 14 G 以外の様々な組合せからより耐熱性・強靱性のある硬化物の可能性も検討していく必要があると思われる。そして、最終的に地元産業へ移転できるようにしなければならないだろう。その意味からも多くの人たちのご意見・批判などを聞かせてもらえば幸いである。

#### 文 献

- 1) 伊藤 修、久保田静男：第 37 回高分子研究発表会 (神戸)、P 24 (1991)
- 2) 願平 3-215061



研究員

高分子の合成及び物性に関する研究の従事

## 皮革産業とエコロジー（要旨紹介）

皮革分場 元 吉 治 雄

1991年9月25日より29日まで、バルセロナ（スペイン）に於いて第21回国際皮革技術者化学者学協会連合会の総会が開催され、世界21カ国から129題の研究発表が行われた。この総会に出席し講演要旨を入手する機会を得たが、今回はエコロジー関連の講演が特徴的と思われた。この問題は日本においても重要な課題となっているが全てを掲載することはできないので、クロムに関するもの2題の抄録を紹介する。

### 細菌による排水からのクロム回収

F. CONGREGADO AND M. D. SIMON-PUJOL  
(スペイン)

クロムはグルコース及び脂質の代謝に関与する微量元素であり、生物学的に必須の物質である。しかし、高濃度になると毒性、変異誘発性、発癌性、胚子奇形性などを示す。したがって、各種の製造工場で発生するクロム酸塩含有の排水は、自然界に放出する前に処理しなければならない。クロムの安定な二つの原子価のうち、 $\text{Cr}^{+3}$ は $\text{Cr}^{+6}$ よりも毒性が弱くそして水に溶けにくいことから、 $\text{Cr}^{+6}$ を $\text{Cr}^{+3}$ に還元することは無毒化に有効な方法と考えられる。本研究では、細菌に由来する多糖類による水溶液中のクロム酸塩の還元とクロムの回収について検討を行った。

**実験方法：**細菌は *Pseudomonas* sp. EPS-5028 を用いた。その菌株は細胞外多糖類を多量に作りだす。また、好気性の条件下でクロム酸塩を還元することができる。この細菌を Marques 等の方法で培養し、その培地から遠心分離により菌体（休止細胞）そして上澄液をエタノールで沈殿させて多糖類を分離した。菌体をクロム酸塩無しの培地で培養→遠心分離→リン酸緩衝液（pH 7）で洗浄した後、クロム酸カリウムをそれぞれ 20, 40, 80  $\mu\text{g}/\text{ml}$  含むリン酸緩衝液中で  $30^\circ\text{C}$  で振盪培養し、一定時間間隔で培養液を採取した後、その上澄液中のクロム濃度を測定することにより還元力の検定を行った。多糖類の  $\text{Cr}^{+3}$  吸着力の検定は、多糖類の 0.2% (W/V) 溶液と所定濃度の亜クロム酸

カリウム溶液を等量ずつ混合し、 $\text{Cr}^{+3}$  の最終濃度が 2–600  $\mu\text{g}/\text{ml}$  になるように調整した溶液を  $25^\circ\text{C}$  で 30 分間振盪した後、液中のクロム濃度から多糖類への吸着量を求めることによって行った。

**実験結果：**菌体の還元力の試験結果を表に示した。クロム酸塩の還元は急速に進行し 24 時間後にはほとんど、そして 48 時間後には 80  $\mu\text{g}/\text{ml}$  濃度においてもほぼ完全に還元されることが認められた（菌体無添加では数日後も還元されなかった）。クロム酸塩濃度が 100  $\mu\text{g}/\text{ml}$  以上では EPS-5028 の増殖は阻害されるが、休止細胞は外から電子の供給なしにクロム酸塩を還元できることが認められた。EPS-5028 由来の多糖類による金属の吸着は、主に多糖類中のカルボキシルグループと金属との結合によって起こる。また、この多糖類は  $\text{Cr}^{+3}$  と反応してゲルを形成することができる。ゲル形成速度とゲルの性状は  $\text{Cr}^{+3}$  の添加量を変えることによって調整することが可能であるが、ゲル形成には少なくとも 190  $\mu\text{g}/\text{ml}$  濃度以上の  $\text{Cr}^{+3}$  が必要であることが認められた。

### 還元力検定結果

| 時間 (hr)                     | 0     | 1     | 24   | 48   | 72   |
|-----------------------------|-------|-------|------|------|------|
| クロム酸塩                       | 20.00 | 15.23 | 0.75 | 0.09 | 0.08 |
| 濃度                          | 40.00 | 32.43 | 1.84 | 0.09 | 0.09 |
| ( $\mu\text{g}/\text{ml}$ ) | 60.00 | 66.75 | 4.35 | 0.12 | 0.10 |

### 環境適合性鞣し革の再鞣し法

K G Dunhill (イギリス)

クロムを全くあるいは極少量しか用いない環境適合性の主鞣し法の開発は、必然的に再鞣し法の変化を伴う。すなわち、これまでの再鞣しを変更して、感触・風合い等の基本的特徴が従来のクロム鞣しからのものと類似の革を製造する必要がある。本報告で、Hodgson Chemicals 社が開発した、省クロム鞣し革から各種の製品革を調製する処方を紹介している。試料に用いた省クロム鞣し牛革

は、 $\text{Cr}_2\text{O}_3$  含有量 0.5 %，Ts 75℃ である。

植物タンニン再鞣し（処方 1）前鞣しにより銀面が保護されており損傷を受けにくいので、少浴のドラム鞣しが可能である。この場合、タンニンを分注すること及び分散用シンタンを併用することが、銀面にタンニンが過剰に沈着するのを防ぎ浸透を速め分布を均一にするために重要である。また、少量の加脂剤の添加は銀スレ及び急速な温度上昇防止に有効である。合成鞣剤再鞣し（処方 2）十分に鞣しを行うためには、温度だけでなく pH と時間の管理が重要である。クロム再鞣し（処方 3）クロム再鞣しすることは流れに逆行するように見えるが、高温の靴加工技術に耐える革も要求されている。この場合、排水中のクロム量を最小限に押える必要がある。クロムの種類と添加量、浴量と浴温度、処理時間、塩基度上昇方法について検討した。

#### 処方 1：植物タンニン再鞣し

|                         |       |         |         |
|-------------------------|-------|---------|---------|
| 水洗                      | 300 % | 水 (20℃) | 10 分間回転 |
| 再鞣                      | 20 %  | 水 (20℃) |         |
|                         | 5 %   | ミモサ     |         |
|                         | 1 %   | 分散用シンタン |         |
|                         | 1 %   | 亜硫酸化油   | 30 分間回転 |
| +                       | 10 %  | ミモサ     |         |
|                         | 1 %   | 分散用シンタン | 60 分間回転 |
| +                       | 10 %  | ミモサ     | 60 分間回転 |
| +                       | 5 %   | ミモサ     |         |
|                         | 3 %   | 漂白用シンタン | 全通迄回転   |
| ギ酸で pH 3.8 に調整、馬掛け、熟成   |       |         |         |
| 水洗                      | 300 % | 水 (35℃) | 10 分間回転 |
| 加脂                      | 20 %  | 水 (35℃) |         |
|                         | 3-5 % | 加脂剤     | 20 分間回転 |
| +                       | 2 %   | 充填剤     | 20 分間回転 |
| +                       | 2 %   | 漂白用シンタン | 30 分間回転 |
| 馬掛け、水絞り、乾燥、味入れ、ステーキング.. |       |         |         |

#### 処方 2：合成鞣剤再鞣し

|    |       |         |         |
|----|-------|---------|---------|
| 水洗 | 300 % | 水 (35℃) | 10 分間回転 |
| 中和 | 100 % | 水 (35℃) |         |
|    | 1.5 % | 中和用シンタン |         |

|                      |          |               |         |
|----------------------|----------|---------------|---------|
|                      | 1 %      | 重炭酸アンモニウム     |         |
|                      | 3-5 %    | 亜硫酸化天然油       | 60 分間回転 |
| 水洗                   | 300 %    | 水 (35℃)       | 10 分間回転 |
| 染色                   | 50 %     | 水 (30℃)       |         |
|                      | X %      | 染料            | 30 分間回転 |
| 再鞣                   | +        | 3-5 % 亜硫酸化天然油 |         |
|                      | 5 %      | フェノール系シンタン    |         |
|                      | 3 %      | メラミン樹脂        | 40 分間回転 |
| +                    | 12 %     | 植物系シンタン       | 40 分間回転 |
|                      | + 1/4X % | ギ酸            | 20 分間回転 |
|                      | + 1/4X % | ギ酸            | 20 分間回転 |
| 水洗                   | 300 %    | 水 (50℃)       | 10 分間回転 |
| 加脂                   | 100 %    | 水 (50℃)       |         |
|                      | 8-20 %   | 加脂剤           | 60 分間回転 |
| +                    | 0.2 %    | ギ酸            | 15 分間回転 |
| 馬掛け、水絞り、乾燥、味入れ ..... |          |               |         |

#### 処方 3：クロム再鞣し

|              |        |               |         |
|--------------|--------|---------------|---------|
| 水洗           | 300 %  | 水 (35℃)       |         |
|              | 0.25 % | 酢酸またはギ酸       | 20 分間回転 |
| 再鞣           | 80 %   | 水 (45℃)       |         |
|              | 8 %    | クロム鞣剤 (25/33) |         |
|              | 2 %    | 加脂剤           | 90 分間回転 |
| +            | 0.6 %  | 酸化マグネシウム      | 90 分間回転 |
| または、         |        |               |         |
|              | 80 %   | 水 (45℃)       |         |
|              | 7 %    | クロム鞣剤 (25/33) |         |
|              | 2 %    | 加脂剤           | 90 分間回転 |
| +            | 1.2 %  | 他の塩基度上昇剤      | 90 分間回転 |
| 必要に応じて中和等を行う |        |               |         |



主査研究員

皮革の副産物（硬蛋白質）利用研究に従事

## ズームインテクノロジー

### リサーチセンター食品科学研究所 中野酒造株式会社

品質第一と創意工夫をモットーに成長を続ける総合酒類メーカー中野酒造株式会社では、平成2年5月にリサーチセンター食品科学研究所を開設し、研究開発を企業の最重点項目として沢田正雄専務取締役（研究所長）、新宅主任研究員を軸として5名の研究員が「ハイレベルの研究を」めざし研鑽に励んでいる。

#### 研究所の概要

研究設備・床面積：320 m<sup>2</sup>

実験台面積：主実験台 3 m × 1.5 × 4 台

側実験台 33 m<sup>2</sup>

官能検査室：18 m<sup>2</sup>，クリーンルーム：12 m<sup>2</sup>

低温室：4.3 m<sup>2</sup>，恒温恒湿室：4.3 m<sup>2</sup>

ドラフトチャンパー：1，クリーンベンチ  
分析機器として、ガスクロマトグラフ、糖、有機酸、アミノ酸分析用高速液体クロマトグラフシステム、可視分光光度計等の外一般汎用機器、バイオ関連機器等が多数設置され機能の充実を図っている。



沢田専務の話によると、激しく流動する昨今どの分野でも早いテンポで技術革新が進行しており、これからは技術が企業を引張る時代である。基礎研究というサイエンスと企業のプロダクト、この二者の接近が大きな課題です。当面5年後の利益源、10年後の柱を目標としています。当社の本業、醸造発酵はバイオテクノロジーの原点であり細胞融合、組換えDNA技術等先端技術とは連続したものであって、微・酵母等の微生物取扱いから分子生物学への流れの中にあって、今後利用しなければならない新技術も多いと思う。

#### 研究方針

- イ、新しい技術による高品質の酒類の製造研究
- ロ、天然抽出物、天然添加物の研究
- ハ、バイオテクノロジーの細胞融合による優良酵母の育種と利用
- ニ、機能性食品の開発研究
- ホ、各種果汁の製造研究（特に香気、アミノ酸の相違について）
- ヘ、副産物の利用研究（糖、酒粕、梅果汁搾渣）等、長期的な視野で研究に励みたい。

「衆知をもって常に創造せよ」という社是のもとに、総合酒類メーカーから総合食品メーカーへ脱皮をめざす同社には、このリサーチセンター食品科学研究所の果たす役割が大きく、また更なる期待がこめられている。

#### 中野酒造株式会社

所在地 〒642 海南市藤白758  
創 立 昭和36年11月  
資本金 8000万円  
代表者 代表取締役社長 中野幸生  
売上高 30億円  
従業員 100名  
事業内容 清酒、みりん、しょうちゅうの製造及び販売、サッポロビール製品販売  
グループ 富士食研(株)、紀州ワイン(株)、長久酒類(株)  
会社 東久不動産(株)、プリンス観光(株)

(南 広己)

## トピックス

### 広域共同研究事業

中小企業庁の新施策として、平成2年度～4年度の三カ年計画で、近畿地域の7公設試験研究機関が、大阪工業技術試験所の指導のもとに、広域共同研究事業を行っている。

広域共同研究は、中小企業における重要な技術課題のうち、ブロック単位等の広域において、地域性の高いテーマについて、国立試験研究機関の協力を得て公設試験研究機関の共同研究を実施することにより、先端技術分野の技術シーズの創製と公設試験研究機関技術指導員の技術能力向上を図り地域中小企業技術支援のための基盤技術力を強化することを目的としている。

近畿地域にはプラスチック、ゴム等の高分子材料を用いた製品製造業と関連した技術ポテンシャルの高い公設試験研究機関が多いため、それらの技術を結集して先端的複合材料の創製及び加工に関する研究を行っている。その課題を下に示す。

本広域共同研究は二つのグループに分かれて、一つは新複合材料の創製、一つは複合材料の加工技術を研究している。和歌山県工業技術センター等4機関は熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂、エラストマーのマトリックス樹脂を用いて炭素繊維等を複合化して高強度、耐衝撃、高靱性、耐熱性、難燃性の新複合材料を創製する興味ある研究を行っ

ている。大阪市立工業研究所等3機関は先端的複合材料の反応を伴った射出成型、押出成型、高充填の射出成型等の加工技術に関する研究を行っている。

和歌山県の高分子材料を使用する製造業は、熱硬化性樹脂を扱っている企業が大変多い。従って当センターでは、汎用熱硬化性樹脂系複合材料に関する研究を次の3テーマで行っている。

① 尿素樹脂を主成分とするIPN (Interpenetrating Polymer Network : 相互進入網目構造高分子) ポリマーの合成

変性尿素樹脂にポリエチレングリコールジメタクリレートを加え、重縮合とビニル重合によりIPNポリマーを合成する。これにより尿素樹脂の脆さが改善される(特願平3-215061)。

② 共縮合による尿素樹脂の改質

共縮合により尿素樹脂の光沢、脆さを改善する。

③ 無機系硬化剤によるエポキシ樹脂の改質

アミノホスフェゼン化合物を硬化剤に用いて、エポキシ樹脂を難燃化させ、更に耐熱性を向上させる(特願平3-68840)。

これら新材料を創製することにより新製品の開発が期待される。

指定課題 先端的複合材料の創製及び加工に関する研究

(IPACK : Invention and Processing of Advanced Composite Materials in Kinki)

分担課題

① 新複合材料の創製研究

大阪府立産業技術総合研究所  
兵庫県立工業技術センター  
和歌山県工業技術センター  
滋賀県工業技術センター

高性能複合材料の創製に関する研究

高性能、高機能エラストマー系複合材料の開発に関する研究

汎用熱硬化性樹脂系複合材料に関する研究

耐熱性エンブラの高度化に関する研究

② 複合・加工技術の研究

大阪市立工業研究所  
奈良県工業試験場  
福井県工業技術センター

強靱性複合材料の加工技術に関する研究

高性能複合材料の加工技術の研究開発

反応押出成型、反応射出成型の開発

(久保田 静男)

### SCSI て何だ！

辞書ファイルが見つかりません！  
日本語ワードプロセッサ—太郎 Ver. 3 を 40 M  
ハードディスク (NEC PC-98 シリーズに接続)

にインストールした時である。そもそも Ver. 3 の  
日本語変換フロントエンドプロセッサが読み込  
む辞書が 12 ビット FAT 対応であるのに SCSI イン

ターフェイス付きのディスクを16ビットFATでフォーマットしてしまったためである。10MB以下を拡張フォーマットした場合12ビットFATとなるため30MB+10MBでフォーマットをやりなおして事なきを得た。

現在ハードディスクにはSASI（サージと読みます）とSCSI（スカジと読みます）の2種類のインターフェイスがある。従来からのSASIインターフェイスは12ビットFATを採用、1ドライブ40MB、最大2ドライブまで接続可能。一方SCSIインターフェイスはアップル社マッキントッシュ

Mac Plusから標準装備され次第に普及したインターフェイスである。16ビットFATを採用し、多くのクラスタを扱うことができる。MS-DOSにはVer.3.3からサポートされている。また、SCSIインターフェイス規格はハードディスクのほか光ディスク、レーザープリンタ等を接続するための統合的な規格である。MS-DOSでは4ドライブまで接続できる。詳細はMac JAPAN 1991年5月号「はじめてのSCSI」を参照してください。

（新山 茂利）

## <設備紹介>

### マイクロウォッチャー

光ファイバーを応用した非破壊型の顕微鏡で、CRT画面上で物体の表面状態を観察するための装置です。従来の顕微鏡のように特殊な操作技術が必要とせず、何人でも同時に観察し検討することが出来ます。また必要に応じて観察画面をビデオに納めたり、ビデオプリンターにより写真で出力することも可能です。

機器構成および主な仕様は次の通りです。

1. 本体     マイクロウォッチャーVS-30 H型  
メーカー：三菱化成(株)  
レンズ：接触型 20, 50, 200, 500, 1000 倍
2. カラービデオプリンターCVP-G 500
3. カラービデオデッキSLV-F 80  
メーカー：ソニー(株)  
ビデオ収録画面の出力  
出力タイプ：ノーマル、4分割（4画像）

本装置を使用することで、皮革、繊維、プラスチック、木、金属等の表面や断面の状態を製品のまま観察することが可能です。また、上の物体に生じたキズや塗装状態などを、直接観察しながら検討するときなど威力を発揮するものと考えられます。



VS-30 H

#### 編集後記

最近、公設研究機関が一同に集まって、直面する問題を解決するため、知恵を出し合い、共同で研究を進めて行こうとする気運が高まっています。広域共同研究は、その1つの例であり本県では、尿素樹脂の改質について研究を行い、ここに解説しました。今後、この研究を進めていくためにもいろいろなご意見をいただけたら幸いです。

また、国際皮革技術者化学者学協会が開催され、世界21ヶ国から129題の研究発表が行われた。その中で、エコロジー関連の「細菌による排水からのクロム回収」と「環境適合性革の再鞣し法」の2題について紹介しました。

（下林）

表紙写真：3層からなるスケールの最外層を溶解し、親水性、柔軟性を持たせたウールでないウール  
（走査型電顕：倍率2700×）

平成4年1月25日印刷

平成4年1月31日発行

TECHNORIDGE 第184号

編集・発行 和歌山県工業技術センター  
和歌山市小倉60

TEL 0734-77-1271

FAX 0734-77-2880

印刷所 福本印刷株式会社