

LABORATORY NEWS

花王石鹼(株)における

表面/界面科学

大木建司

花王石鹼(株)研究開発本部(栃木駐在)  
〒321-34 栃木県芳賀郡市貝町赤羽 2606  
(1984年2月23日 受理)

Surface and Interface Science in  
KAO Corporation

Kenji OHKI

Research and Development Headquarters, KAO  
Corporation, Akabane 2606, Ichikai-machi, Haga-  
gun, Tochigi, 321-34

(Received February 23, 1984)

Founded 1887, KAO's history includes a continuing dedication to creative research and development. KAO currently has eight laboratories: large laboratories are located in Tokyo, Wakayama and Tochigi, and special laboratories include Kashima, Toyohashi and the KAO Institute for Fundamental Research.

Together they employ more than 1000 research people engaged in struggling with basic and applied research, product development, and manufacturing technology development.

Surface and interface science is a pillar of KAO's research and development. Expanding beyond of so-called classical colloid science, KAO intends to establish innovative surface and interface science programs such as biological-, morphological-surface and interface science in combination with biological science, polymer science and applied physics. This report describes research activities of such attempts.

1887年創業以来、花王石鹼(株)は“事業の根源は研究の開発にあり”の信念のもとに、積極的に研究開発活動を行っている。1,000名を超える人員(全従業員の20%以上)が3つの研究所に投入され、独自の研究開発活動を展開している。東京研究所(家庭用品の開発研究、香料・フレーバーの研究)、和歌山第一・第二研究所(油脂化学、高分子科学、製造プロセスの研究、工業用品の基礎・開発研究)、栃木第一・第二研究所(生物科学、有機化学、応用物理、分析化学等の研究、衛生用品の開発研究、素材組立加工技術の開発研究)の主力研究所と鹿島研究所(油脂・脂肪酸、食用油、食品の研究)および豊橋研究所(鋳物用薬剤の研究)の専門研究所、それに基礎科学研究所(生物科学、応用物理、有機

化学などの領域で国内外の大学や研究所と共同で基礎・探索研究)を加えたもので、それぞれの特色を発揮しながら、基礎研究、探索研究、応用研究、製品化研究、製造プロセス研究などに努めている。

また、本社には研究開発本部があり、各研究所の機能を最大限に生かすために、マトリックスマネージメントにより、その有機的な統合・発展をはかっている。

花王の商品の展開は、テレビのコマーシャル等でおなじみの家庭用品と、あまりおなじみでない、あるいは、むしろ、このようなことまでやっているのかと思われるような工業用品がある。これらの工業用品は1,000種類を越えるほどで、繊維、紙、パルプ、色材、プラスチック、ゴム、化粧品、農業、植物、食品、土木建設、金属、窯業、さらに最近では、情報産業やエレクトロニクス産業等に関係したもの(磁性材料、電子写真用トナーなど)が出てきて、ほとんど全ての産業分野に関係があるとと言っても過言ではない。

その技術の流れは、石鹼にはじまって、油脂・食油から油脂化学、界面活性剤から界面科学、ポリマーから高分子科学へと流れ、油脂化学、界面科学、高分子科学が研究の柱に育ってきている。最近では、これらに生物科学が加わり、さらに応用物理の研究機能も育ちつつある。

応用研究、製品化研究では評価が重要である。家庭用品の場合は勿論であるが、工業用品の場合でも、単に剤や材を売るということでなく、機能を持った製品を売ることによって重点を置いている。どうして機能がでるのか、どうしたら機能が出せるのか、その剤や材が使われる場での評価が重要で、各研究所とも、評価、実用テストの設備はかなり力を入れて整えている。

表面/界面とのかかわりということでは、界面活性剤を中心とした剤や材が使われる場としてのかかわりが多い。すなわち、洗淨、浸透、乳化、可溶化、分散、凝集、起泡、潤滑、帯電防止、防錆、表面変性等々で、非常に幅広いかわりがある。

従来、液/液、液/固、液/気、固/気等の界面科学(コロイド科学)がベースであったが、最近では、生物科学、高分子科学、応用物理等の新しい考え方を入れて、いわば、バイオの界面科学、モルホロジーの界面科学、あるいは、界面を使った化学反応等の展開も行われている。ここでは、これらの新しい取組み、展開の一端を以下に紹介してみることにする。

### 1. 皮膚、毛髪表面(栃木研究所、東京研究所)

皮膚の表面は極めて薄い皮脂膜(水分と皮脂を主成分とする乳化状態の膜)でおおわれている。この皮脂膜の機能や保護メカニズムの研究から、好ましい化粧品とは

何かが解明され、新しい基礎化粧品の開発につながっている。さらに、角質水分や皮脂などから肌を診断するシステムを完成している<sup>1)</sup>。これらの研究は、石鹼でない新しい洗顔剤の開発や、手荒れの少ない食器用洗剤の開発などにも展開されている。

毛髪についても、毛表皮(キューティクル)の役割、洗髪時の摩擦、保護メカニズムの研究などから、新しいシャンプーやリンス剤の開発が行われている。

## 2. 繊維表面(東京研究所, 和歌山研究所)

繊維表面の汚れをおとすことに始まり、水分のコントロール、摩擦係数のコントロールなど繊維表面のモルロジー的な研究は、無リン洗剤の開発や、柔軟仕上げ作用を持つ複合洗剤の開発、繊維の風合い、ハリ調整等の仕上げ剤の開発にも生かされている。

また、繊維表面を積極的に改質することも行われており、一例として、濃色染色が難しいとされているポリエステル繊維の濃色化を挙げる。ポリエステルは表面反射が大きいため色が濃く見えないことから、繊維表面に低屈折率の薄膜を形成したり、さらに、マイクロターを形成せしめることにより、表面反射率を低下させる目的で、表面改質剤としての水性ポリマー濃色化剤が開発されている<sup>2)</sup>。

## 3. 粉体表面—磁性粉の表面改質(栃木研究所, 和歌山研究所)

最近の磁気記録用の磁性粉は、記録密度をより高くし、より高感度にするために、抗磁力や飽和磁化が大きく、粒子径が小さい、分散しにくい使いにくいものになって来ている。また、塗布する磁性層の厚さはより薄くなり、薄膜の耐腐耗性の向上が要求されている。

分散性を向上し、磁性粉とバインダー樹脂との接着性を増すことを目的に、磁性粉の表面を特殊な化学反応によって処理する技術を開発している<sup>3)</sup>。この表面改質によって、電磁変換特性も向上するという好ましい結果も出ている。

このような粉体や粉体表面の研究は、電子写真用トナーの開発研究、メイク用化粧品の開発研究など、いろいろな場面で展開されている。

## 4. 複合材—衛生品(栃木研究所)

包装材料をはじめ、いろいろな複合材製品の研究の中から、衛生品を取上げてみたい。

繊維やポリマーなどの素材の選択、組合わせ、形状、人間工学的検討も入れた血液や尿の吸収の研究から、理想的な女性用生理用品や紙オムツの開発が行われてい

る。材料開発にも力を入れ、特殊な不織布、吸水性ポリマー、透湿性のポリエチレンシートなどが開発されている。吸水性ポリマーは、1/10 mm 位のこまかいビーズ状ポリマーであるが、自重の500倍の水を吸って、イクラ位の大きさの粒子にまでふくれ、吸った水はほとんど保持する性質を持っている<sup>4)</sup>。また、透湿性のシートは、水蒸気は通すが水は通さない非常にマイクロな孔を持った薄いポリエチレンシートである、このような驚異的な材料を生かして、高性能の生理用品や紙オムツが開発されている。

## 5. 新しいコロイド系—液晶乳化, DP型圧延油

### 5.1 液晶乳化(東京研究所)

リोटロピック液晶の技術を生かし、油の粒子を液晶状に非常に細かく水の中に分散させる技術を開発した<sup>5)</sup>。水分の多い領域で液晶を作ることが技術のポイントである。この技術は、上述の基礎化粧品に応用されており、この技術によって作られたクリームは、皮膚の表面からの水分の蒸発を防ぎ、多量の水を抱え込み、薄膜にのびるなどのすぐれた性質を持っている。

### 5.2 DP(分散)型圧延油(和歌山研究所)

鉄板を薄板に圧延する場合に、板とロールの摩擦を少くし、ロールを冷却する目的で、圧延潤滑油が用いられている。鉄鋼会社と共同で、いままで使われていた乳化型の油に代って、分散型の圧延潤滑油を開発した<sup>6)</sup>。油粒子の周囲にイオン性の強固な保護コロイド被膜を作って、油の再結合を防ぎ、安定な乳濁液を作るもので、高い潤滑性が得られ、高圧下で高速圧延が可能となり、油の消費も少なくて済み、省エネルギーと生産性の改善につながっている。これは、圧延の基本と圧延油の挙動、好ましい油粒子の設計等の研究の成果と言えよう。

## 6. 新材料—潤滑性のあるガラス状炭素(栃木研究所, 和歌山研究所)

表面特性に関係した新しい材料の一つとして、ガラス状炭素を取りあげてみたい。

フラン樹脂を焼成、炭素化すると、条件を選ぶことによって、非晶質のガラス状炭素ができる。この材料は、非常に硬いけれども、自己潤滑性を持っている面白い材料である。摩耗しない、しかも潤滑性を要求される分野、例えば、磁気記録用のヘッド材料などへの応用展開をはかっている<sup>7)</sup>。

## 7. 終わりに

貴重な紙面をお借りして、花王の研究のごく一端を、表面/界面とのかかわりということで概括した。高分子

科学、生物学、応用物理などの新しい考え方を入れ、従来のコロイド科学を中心とした界面科学から脱皮し、新しい展開をはかるべく、日夜、1,000名以上の研究者が、多様な材料にかかわる多様な表面／界面に取り組んでいる。諸兄の御指導により、より広い展開、よりよい製品の開発につなげたいと考えている。

文 献

- 1) 吉塚直伸他, 西日本皮膚 45 (4) 1 (1983).
- 2) 形部健一, 繊維学会昭和 58 年度第 16 回夏季セミナー.
- 3) 特許申請中.
- 4) 特開昭 57-158210.
- 5) 塘 久夫他, 日化誌 (1983), 337.
- 6) 永森弘之他, 日本鉄鋼協会第 105 回講大会(1983).
- 7) 特許申請中.

特 集 号 発 刊 の お 知 ら せ

近年コンピューター、自動制御の発展に伴ない、それらに不可欠な各種センサについて関心が非常に高まってきております。本誌におきましてもこの要

望に於て8月初旬にセンサ特集号の刊行を予定しております。次にその主なテーマをお知らせ致しますので、御期待ください。

■ PREFACE

「表面物性とセンサ」特集号発刊にあたって

宮崎 栄三

■ OVERVIEWS

化学センサについて  
化学センサ概観  
物理センサ

清山 哲郎  
山内 繁  
高橋 清

■ ORIGINALS

アルミニウム陽極酸化膜ガスセンサにおける電気伝導

竹内 学, 南屋 祐幸, 金子 富士男, 長坂 秀雄

Sb<sub>2</sub>ZrO<sub>x</sub> 焼結体を用いた湿度センサ

定岡 芳雄, 酒井 義郎

CO センサ用の H<sub>2</sub> 選択酸化触媒の調製方法

勝元 正之, 岡本 博司, 小林真佐留

SiO<sub>2</sub> 系感湿皮膜における伝導機構と検知特性の経時変化

内川 英興, 島本 幸三, 長谷川 知治, 吉田 隆

酸化スズ系ガスセンサにおけるアルコールガスの無害化

山添 昇, 武藤 行弘, 清山 哲郎

Si 圧力センサの零点温度特性

白水 俊次, 君島 進

■ CURRENT TOPICS

湿度センサ

山本 達夫

SO<sub>x</sub> および CO<sub>2</sub> 用固体電解質ガスセンサ

齋藤 安俊, 丸山 俊夫, 佐々木 清裕

マイクロバイオセンサ

髙部 征夫

FET センサ

松尾 正之

■ POPULAR SCIENCE

最近におけるサーミスタの各種の応用について

三浦 哲夫

可燃性ガス警報器用センサ

安形 和俊

■ CONFERENCE REPORTS

化学センサ国際会議

荒井 弘通

第2回 固体センサ・アクチュエーター国際会議報告

神田 洋三

■ その他