

早稲田応用化学会報

昭和59年 3 月 発行

早稲田応用化学会

目 次

昭和59年3月号

巻 頭 言	歴 史 の 変 遷	1
	中岡敏雄	
総 説	キャンデー工業の現状と展望	2
	飯島義男	
	フォトドラマの仕組みとその色材の開発	7
	小野茂敏	
研 究 室 紹 介	宇佐美研究室（応用生物化学）	12
職 場 だ よ り	三菱石油株式会社	16
ト ピ ッ ク ス	バイオシステムエンジニアリング	20
	佐藤 清	
	膜によるガス分離	21
	松本英之	
	楽しい化学の実験室	22
	逢坂哲弥	
随 想	私の趣味（詰将棋）	23
	門脇芳雄	
	図書室を去って	24
	松尾きみ子	
新 博 士 誕 生	25
実社会へ巣立つ後輩へ	友田和助	27
	坂口保雄	28
実社会生活1,2年を振り返って	石川厚史	29
	市野敏弘	30
	吉丸由紀子	31
会費前納者ご芳名	32
会 務 報 告	32
「編集後記」	表紙3

巻 頭 言

歴史の変遷

理事 中 岡 敏 雄



今から5年前に日本化学会は創立100周年を迎えた。それを記念して種々の行事が実施され、その一つとして「日本の化学百年史」が刊行されている。これを見ると多くの先輩達が必死になって尽くして来られた数々の立派な功績が窺えて誠に感慨深いものがある。

そもそも大阪に舎密局が創設されたのが明治元年（1868）のことであった。以来西欧文明の急速な吸収とその発展のために、大変な努力が払われていたことが推察される。私の学生時代に恩師小林久平先が「自分等の時代にはpHなどは無かった」と言われ、技術進歩の今昔を述懐された言葉を忘れ得ない。当時の世の中は特に化学に対して絶大な期待を寄せていたし、化学工業の発達は日本の発展に大きな貢献を果たしてきた。その経過を第二次大戦以後について見ると、当時の最重要課題は先ず食糧の確保にあったので、米軍総司令部GHQの指令によって化学肥料の増産に力が注がれた。抗生物質の製造開始や種々の化学繊維の開発、石油化学の抬頭とか合成洗剤等の新しいものが目まぐるしく出現し、更に各種合成樹脂の発達などで、戦争中の技術の遅れを取戻すのに躍起になっていた時代が続いた。然しその後オイルショックの到来は、日本のみならず各国の産業に多大な恐慌を与えることになった。

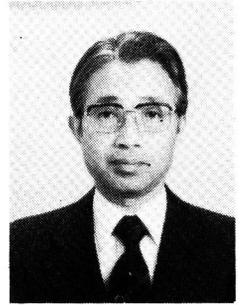
つぎに目を転じて広く科学の世界を眺めると、原子物理学の発展に伴ってFermi等による初めての実験用原子炉C P - 1（1942）、最初の真空管式電算機ENIAC（1945）、Shockleyのトランジスタの発明（1948）等に始まるエネルギーやエレクトロニクスのその後の発展が目覚ましく、スペース技術の飛躍とも相俟つてその進歩は止まるところを知らず、そのテンポもますます加速されている。そして最近の技術は他の分野との密接な関連において開発されるケースがますます多くなって来た。近頃境界領域とか学際的と言う言葉がよく使われるが、要は接点領域の諸問題をスムーズに解決することである。そのためには頭脳が柔軟で新鮮な若い人達に大いに期待が掛けられる。今や日本の総合開発能力は昔日の比ではないと言われているし、米国は日本に照準を置いて先端技術情報の流出規制を開始している様な時勢にあって、今後日本がどの様に処して行くべきかは最大の関心事であり、所詮は若い人達の創造と順応の能力により、新たなイノベーションを産み出して行く以外に道はない。

歴史の変遷と言うものは、やはり人々の強い意志と努力によって造られて来たものであるし、これからもその様にして更に進展して行くであろう。

（昭和12年応用化学科卒・旧制17回、日本化学工業（株）顧問、（社）色材協会副会長）

総 説

キャンデー工業の現状と展望



飯島 義男

I まえがき

50年代半ば、菓子業界の中では、最近話題を集める様なヒット商品が出ていないとまで言われている。その反面、食品業界の他業種をみると、豆乳、スポーツドリンク、高級即席めんの様なヒット商品が、店頭をにぎわしている。しかるに、お菓子の市場は成熟期に入って既に約10年を経過したにもかかわらず、低迷の一途をたどっているのが現状である。それ故、自社の商品が他社との競合商品とどう差別化し得るか、又自社の商品開発力が、シェアアップの大きな原動力になり得るかが問題となってくる。数年前までは菓子の本格的な需要期になると、1度に数多くの新製品を導入し

販売してきた。しかるに、最近では品種数について各社見直しを行い、しぼり込んだ数量で重点的に販売していく傾向が見られる。最後に、海外市場規模推移の一部も含めてお知らせしたい。

II 国内市場におけるキャンデー市場規模推移

図-1の様に、過去5年間の売上高(推定値)推移を見てもほぼ横ばい気味である。キャラメルは、ソフトタイプが約85%を占めているといわれ、その中に、森永のハイソフト、明治のクリーム、グリコのアーモンド、更にロッテが新発売したミルク5などがある。

将来の予測として、もちろん各社はこのままで

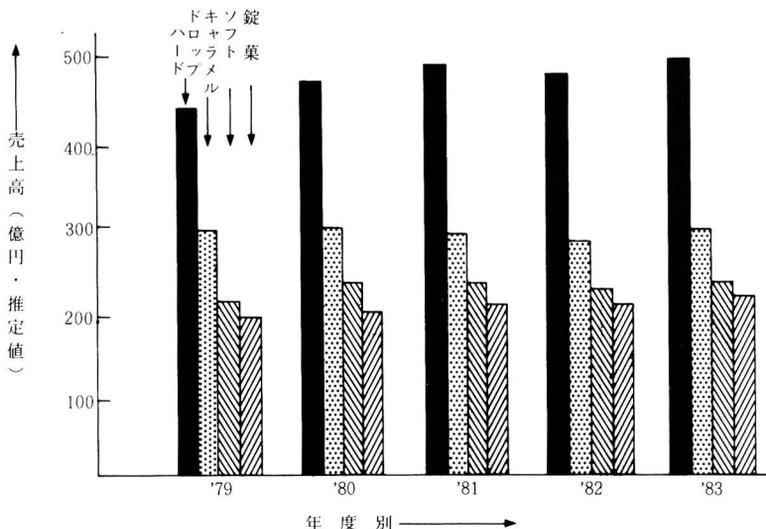


図-1 菓子品目別分類

(株) ロッテ 中央研究本部
キャンデー研究室 室長
(昭和31年早大・大学院・理工学研究科
応用化学専攻・修士課程修了)

良いとは思っていないし、各社の研究開発体制の充実化、技術革新、更に他業界の参入激化により市場規模推移も変わっていくと思われる。

Ⅲ 各社の動向

この様にお菓子の需要が伸び悩んでいる主な原因として、次の事が挙げられる。

- 1) 消費者の甘さ離れ
- 2) 主として、砂糖の齶蝕性（虫歯）

この2点について、各社とも対応し切れないでいることにある。そこで各社メーカーは、次の研究開発に取り組んでいる。

- 1) 非齶蝕性又は低齶蝕性糖類の開発及び応用開発
- 2) バイオテクノロジー（生命工学）関連技術の活用
- 3) 新素材を加えた高度技術の開発

これらの開発にあたって、各社とも全力投入しているのが現状である。次に代表的なものを挙げて簡単に説明する。

Ⅲ-1 明治製菓(株)

- 1) 医薬・健康食品を柱としたライフラインダストリーをめざすビジョン
- 2) 自社開発のフラクトオリゴ糖を使用した新製品ペップキャンデーの発売

Ⅲ-2 (株) ロッテ

- 1) 研究所内に生物科学及び基礎開発の各研究室を新設し、市場に即応できる体制に強化した。
- 2) 数年前より、非齶蝕性甘味料パラチノース（三井製糖）の応用開発に取り組んでおり、かなりの成果をあげつつある。
- 3) 口臭除去の効能性をもつ緑茶フラボノイドを使用したグリーンキャンデーの新発売。

Ⅲ-3 森永製菓(株)

- 1) 研究開発体制強化のため、菓子食品総合研究所を昭和59年度秋までに完成の予定。
- 2) バイオテクノロジー-酵素利用の技術を活用した食品生産計画。

Ⅲ-4 (株) 不二家

昭和59年度計画として、

- 1) 菓子卸売り部門の設備費35億円投資。
- 2) ロボット導入による生産工場省力化。

〔日経'83・11・17引用〕

以上の様に、各社の投資が根を下ろせば、消費者の甘さ離れを克服し、健康志向又は本物志向商品といった新しい価値観が付加され、菓子の需要は大きく広がる可能性をもっている。

表-1 砂糖・パラチノース・フラクトオリゴ糖の比較

糖 類	砂 糖	パラチノース	フ ラ ク ト オ リ ゴ 糖
生 理 効 果	1) 齶蝕性 2) 腸内で分解吸収 3) 栄養価 4kcal/g	1) 非齶蝕性 2) 腸内で分解吸収 3) 栄養価 4kcal/g	1) 低齶蝕性 2) 腸内で分解しにくい 3) 栄養価 2kcal/g
甘 味 度	100	42	60
組 成 及 び 構 造	○—△ ブドウ糖 果糖 単一物質・純結晶体	○—▽ 果糖が転移バイオテクノロジー生産物 単一物質・純結晶体	○ △ 37% ○—△ 11% ○-△-△ } 52% ○-△-△-△ } ○-△-△-△-△ } バイオテクノロジー生産物・液体

IV 健康志向キャンデー

最近、生活が豊かになった半面、栄養の過剰摂取や食生活の不均衡に陥り、食品添加物や大衆薬への不信感も重なって、健康に対する関心が一段と高まってきた。人間はいつも健康でありたいといった半健康的意識などが手伝って、健康食品ブームになっていると言える。その上、不況知らずだった化粧品業界も、この数年需要の伸びの鈍っているだけに、販売ルートを活用して周辺分野の開拓に乗り出しており、各社とも「美と健康」を売り物にした健康食品へ参入した。そのため健康食品市場は、食品メーカーを筆頭にして薬品及び化粧品メーカーの新規参入により、販売競争の激化を伴ってきた。

最近の健康食品に参入した薬品及び化粧品メーカーの主なる製品の発売状況は次の通り。

表-2 主な製品

商品名	社名	製品の特徴
ハーブ キャンデー	山之内製菓	スイス産13品種ハーブエキス
C-100 ピオトップ	大正製菓	レモン4個分 V.C/粒。 カップリングシュガー・ マルチトール
ハービット	森下仁丹	ハーブエキス
ハーブ キャンデー	資生堂 パララー	ヨーロッパ高原産ハーブ エキス15品種
(ハーブ キャンデー) ビバランス	小林 コーセー	スイス産13品種ハーブエ クス、ブルーベリー、及びビ ワ葉エキス

V 容器開発

V-1 他社との差別化

最近のヒット商品の容器には、各社とも特色があり、ファッション性や便利さを加えたもので消費者の購買意欲をそそると同時に、新素材を活用して、コスト低減や軽量化による運送の効率アップを目標とした容器が、多く販売されるようになってきた。代表的なものをあげると次の通り。

表-3 容器の個性化

商品名	品 種	社 名	容器の特徴
ハイツフト	キャラメル	森永製菓	箱型・ホールドラップ個包装
チェルシー	ハード キャンデー	明治製菓	〃
ミルク 5	キャラメル	ロッテ	バケット型・ホールドラップ個包装

V-2 ミニ化ブーム

日本の家族構成は核家族化し、食生活も多様化になり、特に商店の配達制度がすたれ、持ち帰りの便利なもの、一口で食べられるものといった意味でミニ化ブームがはやってきた。消費者はミニ化により、便利なもの、変わったもの、多様化のものを求める傾向があり、一方メーカー側にとっては、リスクを小さくし次々と新製品を回轉させ、消費者の目を引こうという戦略でもある。ミニ容器の代表的なものとして、この数年急成長で売上げを伸ばしたポーションゼリーがある。これは、各家庭の冷蔵庫の普及（1家庭で2台）に依存することが大きい。

VI 感覚マーケティング

国内市場の消費者行動や深層の動きは、市場調査や、消費者調査といった従来のマーケティング手法では解明できないとまでいわれている。最近、生活感覚を切り口とする感覚マーケティングの記号論的手法が注目されてきた。消費者行動の傾向として、次のことが挙げられる。

- 1) 面白感覚（ネーミング）、気分をブランド化した商品
- 2) 健康と美容など健康の多面的展開
- 3) 生活者の感覚意識の高度化、洗練さを反映しての光色や芳香など作り出す感覚

この様な発想やひらめきを駆使し、種々の発想ニーズをひき出し、その中で燃焼し、質的情報の組合せによって新製品ニーズを見出すと、各社懸命の努力を拂っているのである。

Ⅶ 海外戦略

国内メーカーにとって頭痛のたねは、原料のコストである。国内農家保護のため、価格の高い原料を買わされている国内にとって、国際競争力に勝つことは不可能に近くなってきた。米国の原料価格と比較すると、砂糖 1.7 倍、小麦粉 2.7 倍、全脂粉乳 1.3 倍の割合からみてもうかがえる。そこで各社は将来にそなえて、海外進出を考えるのは当然であろう。

そこで、各社の計画をみると、次の通り。

Ⅶ-1 明治製菓(株)

- '74年 明治製菓シンガポール設立
- '75年 英ユニテッド・ビスケット(U.B.)に技術供与
- '81年 メイジ・コンフェクショナリータイランド設立
- '84年 コロンビナー社及びU. B. 社と各合併会社設立

Ⅶ-2 森永製菓(株)

- '82年 米国ロサンゼルスに駐在事務所開設

Ⅶ-3 江崎グリコ(株)

- '70年 タイに工場進出
- '82年 フランスのゼネラルビスケットと合併

Ⅶ-4 (株) ロッテ

- '79年 米ミシガン州 USA ロッテ設立
リグレー社向けガムの下請け生産
- '80年 フーセンガム販売
- 計画中 欧州・東南アジア輸出・ガムの世界戦略展開

〔日経 '83年 11・18 引用〕

Ⅷ 海外市場

それでは、海外市場は一体どうなっているのだろうか。特に米国及び英国のキャンデー工業の推移について、述べてみたい。

Ⅷ-1 米国

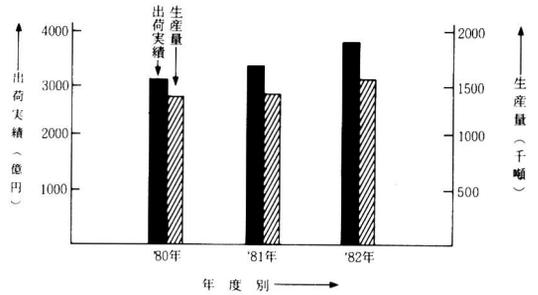


図-2 年度別生産量と出荷実績

この数年、キャンデーの生産量は殆んど増加しておらず、出荷実績においても、毎年約10%アップの微増にとどまっている。

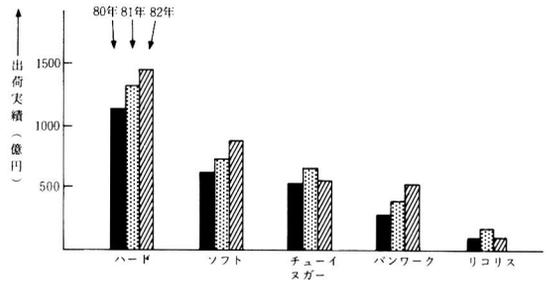


図-3 年度別各種キャンデーの出荷実績

各種キャンデーの中で、堅実に生産量とともに出荷実績を伸ばしているのは、ハード・ソフト及びパンワークタイプであり、逆にリコリスタイプは売上ダウンを示している。

Ⅷ-2 英国

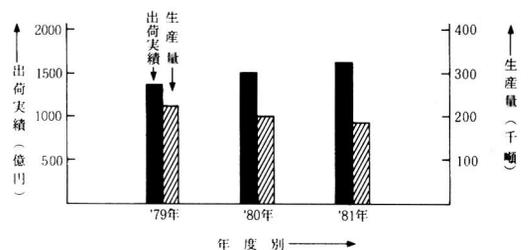


図-4 年度別生産量と出荷実績

キャンデーの生産量は、米国と同様ほぼ横這い

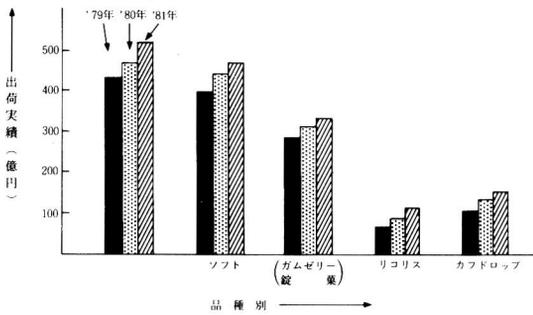


図-5 年度別各種キャンデーの出荷実績

を示し、出荷実績も毎年約10%アップの微増である。

キャンデーの総出荷実績の約60%以上が、ハード及びソフトタイプで占められ、伸長度も各17~18%以上を示している。

IX 菓子産業の推移と展望

最後に、菓子産業の推移を年代別に説明しながら、キャンデー工業の展望について考えてみたい。

1) 70年代

各菓子メーカーは、生産合理化及び規格化を行い、少品種多量生産体制を敷き、そのため類似品が市場にあふれ、生産過剰気味となり、最終的には各社販売競争を行った。それに伴い、特に大手メーカーは大幅な減益と赤字を余儀なくされたのである。

2) 80年代

先ず減量経営を行い、原材料価格の安定と天候に恵まれ、且つ商品流通も多様化時代に入り、ハードウエアからソフトウエアへと移行していった。

3) 最近の顕著な動向

キャンデーは、菓子メーカーに限らず他業界即ち、薬品及び化粧品メーカーの参入により市場の

流通は複雑化し、又配送及び販売を主軸とする問屋の再編成も行われた。更に、商品の品質も、よりグレードアップした高級化志向及び半生志向といった新規商品も台頭する様になり、売上高に大いに貢献した。又薬品及び化粧品メーカーが参入したことにより、ビューティー・ヘルシー・セクシーを唱えた健康志向キャンデーが店頭によく並べられるようになった。何と云っても消費者の周囲には、商品があり余った状態であり、必要な時、好きなだけ買いたいという消費者の要求が強くなり、各社とも、他社との差別化から面白感覚をもったネーミング又は容器といった気分商品が、割合消費者に受けているのもこの時代の特徴といえよう。今後、各社は研究開発体制の充実化と技術力の強化を積極的に行い、更に原料の高騰及び輸入関税率の引き下げにより、海外市場の開拓へと、より前進していくものと思われる。

X むすび

いろいろ述べて参りましたが、キャンデーについてご理解いただく上で、専門分野は省略し、最近のキャンデー市場の推移、更にごく一部ではありますが、海外市場について述べさせていただきます。会員諸兄の幾分なりともご参考になれば幸いです。

参考資料

- 1) Current Industrial Reports, Confectionery ('81, '82)
- 2) JETRO 10 ('82) ヨーロッパの食品市場
- 3) DEBS Reports, Total Confections ('82)
- 4) 週刊粧業 3・21 ('83) 健康食品市場の展望

総 説

フォト라마の仕組みと その色材の開発



小野 茂敏

1. はじめに

フォト라마とはフォトグラフィ（写真）をパノラマにかけて命名した、富士フィルムのインスタントカラー写真システムの商品名である。

昨年2月このフォト라마に用いる色材の開発で私達が有機合成化学協会賞を受賞することができたが、フォト라마の開発は多くの人々の協力によって達成されたのであって、今回の私達の榮譽も研究に携わったもの全員の榮譽と感じている。なお本会会員では素材合成を担当した私のほかに鴈野（昭和46年卒）が使用技術の研究担当としてフォト라마の開発に参画した。

本報告ではフォト라마の仕組みとその色材を中心とした材料開発について簡単に述べるが、興味ある方々には藤田¹⁾⁻⁵⁾のより詳細な報告を参照して頂きたい。

2. インスタント写真の画像形成法

インスタント写真には多くの有機化合物が使用されており、露光後次々と化学反応を引き起し、最後に3色の色素（イエロー、マゼンタ、シアン）が拡散転写して画像を形成する。この色像形成の機能を持つ素材を色材と称し、ハロゲン化銀の現像に伴って拡散性を変化させる機能部分（FUNと略する）と色素部分（DYEと略する）とが結合

した機能性色素である。

FUNには現像された部分が可動性から不動性になり、残った色素が拡散して色像を形成する色素固定方式（ポラロイド社が採用）と、現像により不動性の色材から可動性の色素が外れ、拡散して色像を形成する色素放出方式（富士フィルム、コダック社が採用）とがある。それぞれの特徴をあげると次の様になる。

(1) 色素固定方式

可動性のFUNを用いるため現像とともに色素（この方式の場合色材自身）の拡散が始まるため、色素の転写には有利であるが、可動性の色材を不動化するため、この反応が遅れると不必要な色素までが受像層に拡散される（混色を起す）危険性がある。

(2) 色素放出方式

不動性のFUNを用いるため現像によりこれを可動化する必要がある、このための反応時間が必要である。しかしこの場合必要な色素のみが放出されるため混色が起らない。

3. フォト라마の仕組み

フォト라마の断面図を図1に模式的に示した。この薄いフィルム中でDPが行なわれる訳である。以下に画像出現までの過程を簡単に解説する。

富士写真フィルム（株）・足柄研究所
（昭和46年応用化学科卒・新制21回）

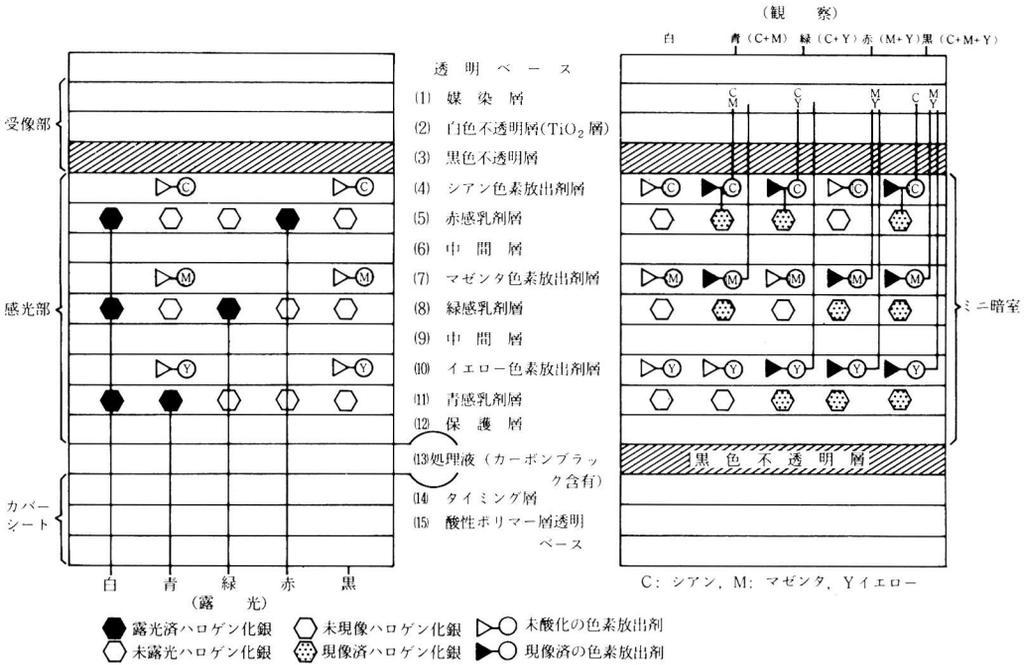
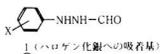
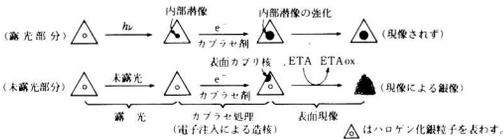


図1 フォトマフィルムの断面図 (左)露光時, (右)処理後 説明に不要な層は省略

3-1 オートポジ乳剤の潜像形成

色素放出方式でポジ(陽画)像を得るには、感光していない部分で色素放出が起きることが必要である。このため感光されない部分で現像が起こる仕組みとしてオートポジ乳剤(直接反転乳剤)を用いている。図2にオートポジ乳剤の直接反転機構を示した。露光部では露光により形成した内部潜像がカブラセ剤の作用を結果的に無効化する一方、未露光部はカブラセ処理により表面カブリ核を生成して現像を起す。カブラセ剤としてはヒドラジン誘導体¹が用いられている。



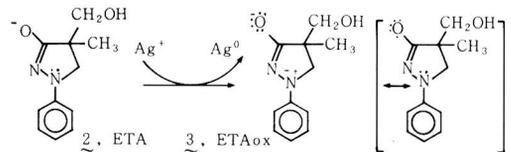
3-2 拡散性色素の放出

露光後フィルムは加圧ローラーに通され、袋に

入った処理液がフィルム中に展開される。処理液中には水、KOH、Na₂SO₃、遮光剤(カメラから排出された時感光層に光が入るのを防ぐ)、増粘剤及び現像薬²等が含まれている。

現像薬はフィルム中に拡散し、オートポジ乳剤に作用して未露光部で酸化体を生成する(Scheme 1)。

Scheme 1



この酸化体は色素放出剤層に拡散し、色材と反応して色材の酸化体を生成する。色材の酸化体はアルカリ加水分解を受けて色素を放出する(Scheme 2)。

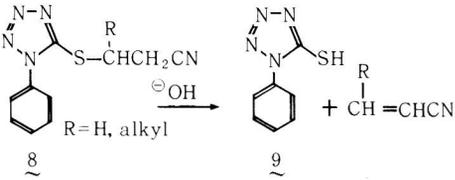
Scheme 2



この過程において過度の銀現像を抑えるため、

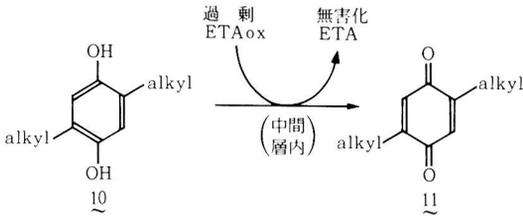
タイミング層（後述）より現像抑制剤 $\underline{9}$ を放出する（Scheme 3）。 $\underline{9}$ の放出速度はRを変えることで調整可能である。

Scheme 3



また過剰 ETAox は別層に拡散し混色の原因となるため、中間層ではバラスト基（耐拡散性を持たす基）を持ったハイドロキノン（Alkyl C \geq 8）で ETAox を無効化する（Scheme 4）。

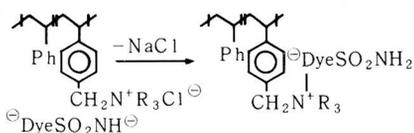
Scheme 4



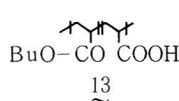
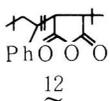
3-3 転写色素の媒染と安定化

拡散性の色素は媒染層に達して染着される。この場合媒染剤の Cl $^{\ominus}$ イオンが色素アニオンに置き換えられることで染着が完了する（Scheme 5）。

Scheme 5



この過程までフィルム中は高 pH に保たれるが、画像の安定性のために高 pH は好ましくないので、中和タイミング層 $\underline{12}$ 及び酸ポリマー層 $\underline{13}$ が設置されている。 $\underline{12}$ は最初アルカリ不透過性であるが、加水分解によりアルカリ透過性となる。この時間の遅れの間を上記反応を全て完了し、その後 $\underline{13}$ で中和反応を起す仕組みである。この中和によりフィルム中は pH 6 程度に下げられ、転写画像の安定性を保証する。



また TiO $_2$ 層は下地を白色化するため、媒染層と黒色不透明層（フィルムがカメラから排出されたさいに観察側から感光層に光が入射するのを防ぐ層）との間に設けられている。

以上フォトラマの仕組みについて簡単に解説した。次にフォトラマに用いられている色材の開発・経緯について簡単に記す。

4. 色材の開発

色材に要求される性能を FUN と DYE に分けとあげてみる。

(1) FUN が必要とする主な性能

- 1) 電子伝達剤の酸化体（ETAox）によるクロス酸化を起すのに必要なレドックス電位を持つこと。
- 2) クロス酸化速度が十分大きいこと。
- 3) 色素の放出効率が良いこと（副反応が少ないこと）。
- 4) 色素の放出速度（加水分解速度）が大きいこと。

(2) DYE が必要とする主な性能

- 1) 色相が減色法の三原色（イエロー，マゼンタ，シアン）として良好なこと。
- 2) 色相が pH によって変化しないこと。
- 3) 拡散性に優れかつ受像層に対し媒染され易いこと。
- 4) 光，熱，湿度及び系中の化合物に対し安定なこと。

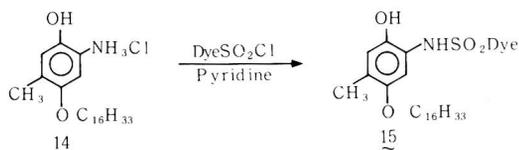
以上の多岐にわたる要件を満足すべく研究が重ねられた。その経緯について全てを述べつくすことは出来ないので、FUN と DYE のそれぞれについて研究のブレイクスルーの例の一，二を示す。

4-1 FUN の開発

我々は現像薬酸化体（ETAox）により酸化され、アルカリ加水分解されるものについて種々検討した。その中でロースルホンアミドフェノールがこの要件を満足することを見出し、FUN $\underline{14}$ 及び色材 $\underline{15}$ を得ることに成功した（Scheme 6）。

しかし色材 $\underline{15}$ は ETA でクロス酸化された後の加水分解で副生物が生じるため（キノンモノイミ

Scheme 6



ド体の4位に求核剤の攻撃を受ける), 色素の放出効率が低いことが判明した。そこで4位の求核攻撃を排除するため, 5位のメチル基を高いアルキル基)に変えた。この結果, 予想通り色素放出効率の高い色材を得ることができた。

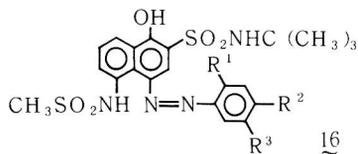
4-2 DYE 部の開発

イエロー色素としてはピラズロンアゾ色素, マゼンタ及びシアン色素としては5-アミノ-1-ナフトール系アゾ色素の中に好ましいものを見出すことができた。

三種の色素の分子設計としては, FUN からの離脱部分に近接した位置にメトキシエトキシ基を導入することにより, 色材酸化体からのDYEの離脱とその拡散とを同時に速めうることを見出したことが最も大きなブレイクスルーであった。この基はまた色像の光堅牢性の向上にも寄与することがその後明らかにされた。

マゼンタ色素はフィルム系中に少量存在するアクリル酸エステルとマイケル付加反応を起し, このため色相が黄変する現象に悩まされたが, 置換基の電子効果を変化させる⁶⁾ことによってこれを避けることに成功した(表1)。

表1 マゼンタ色素(16)とアクリル酸ブチルの反応速度定数



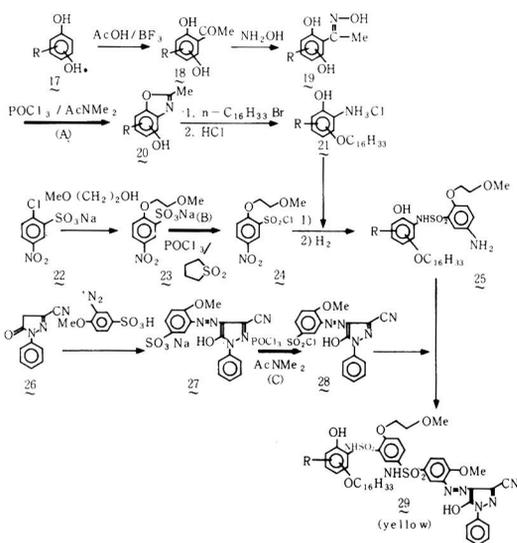
化合物	R ¹	R ²	R ³	k' (day ⁻¹)
16 a	H	SO ₂ NH ₂	H	0.098
b	H	H	SO ₂ NH ₂	0.072
c	H	SO ₂ NH ₂	CH ₃	0.099
d	CH ₃	SO ₂ NH ₂	CH ₃	0.025
e	H	OCH ₃	SO ₂ NH ₂	0.048
f	H	O(CH ₂) ₂ OMe	SO ₂ NH ₂	0.027

またマゼンタ色素, イエロー色素ともに吸収波長の最適化を図る必要があったが, 置換基効果の適切な利用によってこれを達成することができた。

4-3 色材の合成

イエロー色材の合成例を Scheme 7 に示した。合成のポイントとしてはベックマン転位を利用したオキサゾール環生成工程及びクロル化剤としてPOCl₃-スルホランあるいはPOCl₃-N, N-ジメチルアセトアミドを用いた酸塩化物生成工程があげられる。

Scheme 7



5. おわりに

フォトマの開発を支えた技術は銀塩乳剤設計, 素材の合成及びその使用法開発, 系の組立て(現像のタイムスケジュールの設定を含む), カメラ及び感材の製造等々数え切れないほど多岐にわたっており, その全容をここで紹介することは出来なかった。単に私が有機合成を担当したというだけの理由でこの小文も色材の開発に重点をおいて記されているが, これは上記の多くの技術のごく一端を紹介したにすぎないものであることをお断わりしたい。

インスタント写真の技術開発というものが, イ

ンスタント写真を市場に出したことの意義に止まらず感材技術の全般に亘って大きい波及効果を持つものであることを、この小文からお汲みとり頂ければこれに過ぎる幸いはない。

参考文献

- 1) 藤田真作, 有機合成協会誌, 39, 331 (1981)
- 2) 藤田真作, 同, 40, 176 (1982)
- 3) 藤田真作, 化学の領域, 36, 617 (1982)
- 4) 藤田真作, 機能材料, 3, 60 (1983)
- 5) 藤田真作, 小山行一, 小野茂敏, 日化協月報, 35 (11), 29 (1982)
- 6) Kazunobu Katoh, Tooru Harada, Shigetoshi Ono, Shinsaku Fujita, Photo. Sci. Eng., 27, 102, 1983

問題の解答 (23ページより)

7 三飛成, ④同金, 7 五銀, 6 五玉, 4 三角成, 5 六玉, 4 六金, 同玉, 3 五銀, ②同香, 4 七步, 5 六玉, 6 七金, 同と, 6 五馬, 同玉, 6 七龍, 5 五玉, 4 四銀, 同桂, 5 六歩, 同桂, 6 五龍, 同玉, 4 三角成, 5 五玉, 5 四馬まで 27手詰
 ④同玉なら 8 三角成, 6 四玉, 7 五銀, 6 五玉, 6 二桂成, 7 六玉, 7 七金以下詰み。
 ②同玉は 3 四馬, 2 六玉, 2 七歩 (同玉は 2 九龍, 2 八合, 4 五馬以下。), 1 七玉, 1 九龍 (1 八金合は 3 五馬, 2 七玉, 1 六角, 同玉, 1 八龍まで。), 1 八飛合, 3 五馬, 2 七玉; 2 九龍, 2 八金合, 3 六馬, 1 七玉, 1 八龍, 同金, 2 七飛まで。

9	8	7	6	5	4	3	2	1	
									一
									二
		香		と					三
		桂		馬					四
	香	銀		王	皇	皇			五
		歩		科					六
		爵		科	歩	歩			七
									八
									九

会費前納のお願い

去る11月の役員会において「会費前納者に対しては、今後会費が値上げされた場合でも、新会費と前納旧会費との差額は納入不要とする」旨が確認されました。

我が国の消費者物価は昨今非常な安定をみせておりますが、それでもここ数年の間物価指数はかなりの上昇を示しており、現に諸経費は年々漸増、また今の安定が今後とも永続する保証もありません。従って会費は早晚値上げの止むなきに至ることも予想されます。その場合でも前納会費はそのままとすることで前納者のご協力を報いると共に、また本会にとりましても集金事務の簡素化による経費の節減、利息収入の増加等多くのメリットがあります。ぜひ多数の方の会費前納をお願い申し上げる次第です。

研究室 紹介

宇佐美研究室 (応用生物化学)



当研究室は鈴木研究室とともに武富昇先生（現在名誉教授）の教えを受け継ぐもので、当室では微生物を起源とした生物化学反応の産業への活用を主題とした研究を行なっている。

微生物利用の歴史の変遷を顧みると、古くは“自然発酵”という形で使用されたが、人間が微生物を支配し“管理発酵”へと移行することによって産業として確立した。微生物の複雑多岐な反応が解明されると、一連の代謝反応経路を望む方向に合理的に誘導させる“代謝制御発酵”の誕生となった。

近年、分子生物学あるいは分子遺伝学の進歩によって、応用微生物の分野を一層多彩なものにした。DNA組換え、細胞融合など新しい微生物を造出させる技術の誕生である。当研究室でも必然的にこの手法の研究に取り組んでおり、最近、法的規制を充足した実験室を完成させた。研究の方向としては微生物の種類を含めた既往の特徴ある成果をベースに、新しい育種技術を確立すべく努力している。

当研究室のテーマは、大別するとつぎの4つに集約することができる。

- (1) 微生物代謝産物の発酵生産
- (2) 微生物機能の開発、利用
- (3) 微生物機能改質のための分子育種
- (4) 酵素、微生物の固定化技術

以下個々のテーマについて、若干の解説をつけながら現況を紹介する。

(1-a) 糸状菌によるクエン酸の発酵生産

クエン酸は上品な酸味をもち、食品、医薬品、また可塑剤、キレート剤など工業薬品として広く利用され、わが国では年間約1万トン消費されている。かつては柑橘類から抽出されていたが、現在ではすべて発酵法によって生産されている。

このテーマは、当研究室にとって最も長い研究歴をもっている。かつて好気性発酵が表面法から液内法に転換されたこともあって、当初の目的はこの発酵での液内法の確立にあった。多数の学生、その他の方々への参加を得て、他の有機酸の副生をとまわずに高収率で生産するための諸因子を解明し、研究を完成させた。

従来、発酵原料といえば製糖工場からの廃糖蜜が主であった。一方、東南アジア各地にはデンプン工場からの粕、果実加工場からもその残渣が多量に排出し、これらを利用したクエン酸の発酵生産が要望された。そこで固体法または半固体法と称すべき方法で、高い糖濃度、かつ短期間で高収率で生産できる方法を開発し、これに適する菌株を育種した。この方法は糸状菌本来の性質を生かしたもので、初期

の設備投資額が低減なこと、生産規模を自由に選択できることもあって、研究室で開発した方法、菌株を用いて中国をはじめとして東南アジア各国で工業的に実施され、特恵関税枠を利用して毎年多量輸入されている。

最近では新しい原料の開発と共に、*Aspergillus niger* の酵素系とクエン酸蓄積の関係の研究しており、近い将来、新たな宿主・ベクター系としての利用を期待して、育種技術と発酵生産を結びつけた研究を展開させたいと考えている。

(1-b) 糸状菌セルラーゼの生産とその性質

セルラーゼは β -1,4 グルカン、すなわちセルロースおよびそれに由来する多糖を加水分解する酵素の総称である。セルロースは植物の主な構成成分であり、バイオマス資源の有効利用を目的として、その経済的な酵素糖化法の確立は大きな課題ともなっている。

研究室では、高活性かつ機能的に特徴あるセルラーゼを求めて自然界からの菌の検索を実施し、*Trichoderma* 系の菌株を多数分離した。そして *T. viride* の一菌株を用いて β -グルコシダーゼの放出機構を菌増殖との関連で検討し、この酵素の効果的な誘導条件をはじめ、この酵素の精製、酵素化学的諸性質の研究を行なっている。さらに前述のクエン酸発酵と関連づけて、*A. niger* との混合培養によるセルロース系物質からのクエン酸生産の可能性について研究を行なっている。

(2-a) 独立栄養細菌の生化学的機能の解明とその利用

一般の微生物は、生育のために必要な炭素源を糖質など他の生物が合成した有機物から摂取している。こうした従属栄養性に対して本研究が対象とする独立栄養性、正確には化学無機独立栄養性と呼ばれる一群の微生物は、炭素源を大気中の炭酸ガスからとり、その固定に必要なエネルギーを無機質を酸化することによって得ている。こうした微生物現象は自然界ではきわめて徐々ながら認められていることで、鉱山の一部では低品位鉱からの有用金属の溶出に利用されている。

研究室ではこの種の細菌として *Thiobacillus thiooxidans* (硫黄酸化細菌)、*T. ferrooxidans* (鉄酸化細菌) を分離し、特異な生化学機能の酵素レベルでの解明、重金属耐性誘導機構、さらに生化学機能の新しい利用法の開発などを検討している。

Thiobacillus 属は一般に絶対独立栄養的 (obligate autotrophic) に生育し、有機物は全く利用しないとされていたが、本菌はグルコースをある程度資化することを見出している。しかし、その資化能は無機エネルギー源である硫黄あるいは第一鉄に依存しており、グルコースのみによる従属栄養的 (heterotrophic) 生育は起らず mixotrophic な生育をしていることを酸素レベルで確認した。

本菌は無機物を基質とする呼吸により ATP と還元力を得る。呼吸鎖における電子伝達は細胞膜内外に電気化学ポテンシャルの勾配を形成して ATP を合成し、ATP の一部は還元型ピリジンヌクレオチドの生成に消費されると考えられる。なかでも *T. thiooxidans* は pH 1.0~3.0 という強酸性環境下に生育し、エネルギー獲得の上で特異な生化学的挙動を示す。そこで電気化学ポテンシャルから ATP へのエネルギー変換に関する諸因子について、菌体内 pH、細胞膜間電位差、細胞質容量などをトレーサー (^3H -酢酸、 ^{14}C -メチルアミン、 $^3\text{H}_2\text{O}$ 、 ^{14}C -ショ糖) を用いて検討し、さらに菌体内の微量アデニンリボヌクレオチドを酵素法で p moles レベルで測定し、生体エネルギー獲得のしくみを明らかにした。

最近、*T. thiooxidans* の塩化水銀 (II) に対する耐性について研究中に mercuric reductase の存在を認め、培養系内の水銀を気化する反応 $\text{Hg}(\text{II}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Hg}(\text{O})$ を確認した。この酵素は本菌にとって潜在的なもので、分子量約 65,000、NADPH を電子供与体として必要としている。

なお *T. ferrooxidans* を用いる鉄金属表面の除錆については、培養槽と除錆槽を連結したクローズド・システムを可能にするなど、既に国内外誌に論文を発表している。

(2-b) 乳酸菌の新しい機能の開発

乳酸菌はその生命維持に必要なエネルギーを得るために、糖類を発酵して多量の乳酸を生成する。その利用は乳酸飲料、食肉加工、薬剤など広範囲にわたっている。

研究室では、既に *Bifidobacterium* 属の標準菌株を用いて pantethine の生育促進効果を見出し、bioassayが可能であること、またその生育促進機構についての酵素学的知見について発表している。

最近、乳酸菌から異種乳酸菌や他の細菌、たとえば *Escherichia coli* に伝達できるプラスミドDNAを取り出すことが報告され、分子育種の面でも注目されている。従来、宿主として大腸菌がその主な対象とされてきたが、乳酸菌は嫌気性のため無菌操作が容易であること、副産物を細胞外に排出するため抽出が簡単など、様々な利点をもっている。

研究室では、乳酸菌の機能開発と有用微生物の造出を目的として、*Lactobacillus casei* へのリチウムイオンの影響を検討している。細胞膜透過性との関連において、生化学的機能への影響解析を行ない、またこのイオンの適量添加によって生成乳酸の施光性の変換現象を確認している。今後この研究を進展させて分子育種、とくにプロトプラスト融合への応用技術に活用することを期待している。

(2-c) 糖転移反応を利用した新規なオリゴ糖の生合成

ショ糖は広く食品に使用されている甘味料であるが、虫歯、糖尿病、肥満などの原因となることが知られている。そこで最近、低カロリー、抗齲蝕性の甘味料の開発が盛んに行なわれている。

当研究室では、微生物酵素の糖転移反応を利用してショ糖からの新しいオリゴ糖の合成を試みている。使用菌株は *Saccharomyces phaselosporus* で、糖転移反応は α -グルコシダーゼによることが明らかになっている。この酵素の精製、基本的性質の検討から、ショ糖の加水分解以外にそのグルコース部分を他の糖（受容体）に転移する性質を有し、新しく二糖類4種、三糖類1種が合成された。しかし、その収率はきわめて低く、収率を増加させるための反応条件を検討した結果、反応液のショ糖濃度、pH、フルクトース濃度が転移糖の生成に大きな影響をおよぼすことが明らかとなり、最適条件の設定によって収率の増大が実現された。今後はこの転移糖からさらに新しいオリゴ糖の合成を行なっていく方針である。

(3) 微生物機能改質のための分子育種技術

微生物反応技術の基本である有用微生物の検索は、従来、自然界に存在する多様な微生物の中からスクリーニングする手法がとられていた。今日の分子育種技術は、野生微生物ではほとんど生産することが不可能に近かったものを、代謝産物として取り出すことを可能にした。

研究室では、異種細胞間での外来遺伝物質の機能発現や増殖を可能にさせる分子育種の研究の一端として、研究室で多年の研究成果をもつ熟知の微生物を対象とし、異種微生物間での形質転換ならびにこれを成功させるための主要な因子となる細胞膜の研究を行なっている。具体的には、前述の *T. thiooxidans* のもつ金属イオンに対する高耐性や薬剤（抗生物質）耐性を決定している遺伝因子を取り出し、耐性をもたない他の菌へ伝達させ、耐性菌への形質転換を試みている。受容菌としては同属の *T. thioparus* および現在最も研究が進められている *E. coli* を用いている。本来生物には、異なった細胞由来の遺伝物質の増殖や発現を抑制しようとする障壁が様々な形で存在することが知られている。供試菌の金属イオンあるいは薬剤耐性遺伝子は、プラスミドDNA支配のものが存在するとして、これをベクターとして耐性を伝達させる方法と取り組んでいる。

一方、細胞がどのようにして細胞外の物質を取り込むかという課題について、細胞膜の取り込み機構を研究している。プラスミドDNAを細菌に取り込ませる際、塩化カルシウム処理して受容能力を高める手段も、膜の透過性という概念的説明で処理されている。研究室では、微生物の外的因子に対応した

細胞膜への応答を、酵母での石油系炭化水素の資化機構をモデルに、膜構造の電子顕微鏡による解析、膜成分の組成変化、酵素活性の変化などの検討からその解明を急いでいる。

(4-a) 酵素の固定化とその性質

研究室にとって、クエン酸発酵と共に多年続けられている研究の一つである。研究室から生化学反応の連続化という発想で、グルコアミラーゼを活性炭に吸着、連続酵素反応を試みた論文を発表したのは20余年前で、昨今の固定化 (immobilization) という用語で多方面に研究かつ実用化がはかられている状況をかえりみるとき考えさせられることが多い。これは方法論的には、吸着、結合、包括に大別されるが、研究室では今までアミラーゼ、サッカラーゼ、プロテアーゼなど加水分解酵素を中心として、種々な方法で固定化し、その利害得失を報告してきた。とくに植物酵素の一つであるパパインについては岡山理科大学の河邊講師と共同研究を実施し、この酵素の活性基の特徴を生かして、金属修飾による活性基の保護および植物多糖を用いたゲル包括法により、高活性かつ安定な固定化物を得ることに成功している。すべての酵素に有効な固定化法はなく、酵素の特徴と設定される反応条件 (基質の分子量、環境因子など) を考慮しつつ目的を達成する——これが多年の研究の結果得た結論である。最近食品、医療面への応用を前提に、毒性への配慮から天然物を使用した固定化法に取組んでいる。

(4-b) 微生物菌体の固定化と代謝産物の連続生産

微生物が生成する代謝産物の中には、通常の培養過程で自然に菌体外に放出されるものと、本来菌体内に蓄積して何らかの手段を施さなければ、菌体外に放出することのできないものがある。この差異は、微生物にとって膜透過の問題であり、物質の生体内への取込みと生体外への排出を調節する細胞の重要な機能でもある。

研究室では *E. coli* を使用して、発酵生産を効率的に行なう目的で本来菌体内生成物であるグルタチオンを、菌体外に放出させる研究を実施している。これは、菌生育過程で生菌体を界面活性剤、抗生物質処理し、スフェロプラスト化し、かつこれを固定化して連続反応に使用とするものである。同様な手法はアデノシンからの ATP 生産にも活用している。

以上、研究室での仕事の概要を記述したが、その結果の多くは、醗酵工学会誌、日本農芸化学会誌、食品工業学会誌、J.Ferm. Tech., Agr. Biol. Chem., Eur. J. Appl. Microbiol. Biotech. その他に発表している。ご関心のむきは当方に問い合わせいただきたい。

恩師、武富先生は今秋満88才の誕生日を迎えられるが、お褒りなく他校で教鞭をとられておられる。教えをうけた者としてこれにまさる喜びはない。

微生物の取扱いは、いかにも入り易く達し難い学問であることを痛感する今日この頃である。微生物の限りない潜在能力に魅せられつつ、その夢と現実を見極めながら大胆な目標に挑戦しなくてはならないと思っている。

職 場 だ よ り

1. はじめに

応化会の皆様には、各分野でご活躍のこととお慶び申し上げます。さて今回は三菱石油グループにご指名がありましたので、グループ各社と、そこで頑張る応化会員の現状をご紹介します。

2. 会社概要

三菱石油株式会社は、昭和6年三菱三社（三菱合資会社、三菱鉱業株式会社及び三菱商事株式会社）と米国アソシエイテッド石油会社（後のタイドウォーター石油会社、以下タ社と略す）との折半出資により設立され、京浜運河地帯に川崎製油所を建設、戦前における石油処理能力は7,700パーレル／日に達しました。

戦後、三菱財閥の解体等、情勢の激変があったにもかかわらず、タ社との提携関係が復活され、昭和24年の太平洋沿岸製油所操業禁止令の解除により、直ちに川崎製油所の戦災復旧に着手し、石油精製、販売会社として再出発しました。この提携関係は昭和42年タ社が親会社のゲッティ石油会社と合併した後も変わりなく維持されております。その後の日本経済の成長とともに、精製・販売体制を整え現在では、3製油所（川崎、水島及び東北石油の仙台で、これらの合計原油処理能力は約38万パーレル／日）、9支店、7営業所と300に及ぶ優れた特約店と、全国各地の4,800を数えるサービスステーション及び65カ所の油槽所を有しております。

当社は、日本のエネルギーの中核を占める石油を長期安定確保するため、原油入手ソースの多様化、原油備蓄能力の増強を行ない、現在石油需給の緩和から長く続いている市況の低迷を正常化するため、前記特約店と一体となって努力しております。一方研究所においてはますます厳しさを増す市場のニーズに応えるため、新製品の開発に多くの研究者が日夜研鑽しており、また研究施設の

三菱石油株式会社

増設も急テンポで行なわれております。

3. グループの概要

当社は石油の精製、販売のほかには新会社設立や資本参加により業務内容の拡大を目指しておりますので、関連会社につき以下に簡単に述べてみます。

(1) 三菱石油開発（株）

石油資源開発を目的として設立され、アフリカ、中東、東南アジア及び日本海大陸棚等において幅広く事業を推進しており、これに対し約10%の出資をしております。

(2) 東北石油（株）

東北地区唯一の仙台製油所を有する東北石油は、地域開発への寄与及び東北地域の石油需要の増大に対応するために三菱系各社並びに宮城県、東北電力（株）、七十七銀行等との共同出資により設立され、これに対し約57%の出資をしております。

(3) 東西オイルターミナル（株）

石油貯油施設の賃貸及び石油製品の受払作業を目的として丸善石油及び大協石油の3社（出資比率は各社1/3）で設立され製品配給の合理化に貢献しております。

(4) 沖縄石油基地

原油の備蓄体制強化を目的として丸善石油と共同出資（出資比率は当社2/3）で設立され現在425万キロリットルの貯油能力となっております。

(5) サンセキエンジニアリング（株）

製油所の精製設備及びタンクのメンテナンス業務のほか、建設プロジェクト受注を加えた総合エンジニアリング会社として急速に発展中で、エン

ジニアの大半は当社の出向社員で占められています。

(6) その他

その他、上五島石油備蓄基地への中核会社としての参加、石油製品以外の製品を販売するサンセキトレーディング、情報産業への参入を目指している三石情報システム（株）があります。

4. 応化出身者の近況

早稲田の応化の卒業生は昭和59年1月1日現在で29名おり、各地、各分野に分散し活躍中です。三菱石油グループ内では社風が出身校、経歴等にこだわらずに結束しているため、社内では応化会としての特別な会合は持たず、応化会を通じての社外の各分野の方々との交流も大切にしているようです。

(1) 本 社

川崎、水島両製油所で要職を歴任した中田常次（燃・昭和26年、以下昭和を略す）が環境安全部主査として公害問題、安全対策に取組み、製油所の操業を環境安全面から管理しております生産部は3製油所（川崎、水島及び仙台）の生産活動を掌握し、また生産技術の一層の向上を推進している部署ですが、中川文博（32年）が次長としてその責にあり、勝見司（44年）が研究所、製油所の経験を生かし主に燃料油関係を担当しております。工務部門では工務部次長として上坂良次（33年）がおり関連会社三石エンジニアリング（株）にも籍を置き、同社が受注した官民共同で長崎県上五島地区に600万キロリットルの洋上備蓄基地を建設するビッグプロジェクトの中心的役割を担っています。管理部門にある需給部は需要予測に基づき、原油の輸入、精製販売に至る各部門に係わる調整を行なう中枢的機能を受持っていますが、ここでは進経勝（43年）がオペレーションプログラム作成を担当し、目まぐるしく変化する情勢への対応に努めております。販売部門において石油化学全般を掌握する化成部品では、中西克夫（36年）が化成品開発課長として石油化学関係の新製品開発の中心的存在で、国内、海外に多忙を極め、また化成品販売課では鮫島直哉（45年）が製油所経

験も加えた技術的知識をフルに活用し、石油化学製品の販売を担当しております。

(2) 支 店

当社は札幌、仙台、東京、関東、名古屋、大阪、高松、広島及び福岡と合計9支店を配し、販売活動を円滑に行っております。特に潤滑油の販売部門では高度の専門的知識が要求されるため技術系出身者が貴重な戦力となっております。福岡支店には宮本明彦（41年）が潤滑油販売課長として、また大阪支店には当社グループ労組の頂点である中央執行委員長を歴任した野中良胤（42年）が配され、共に実力に加え幅広い人格を不可欠とする要職にあります。

(3) 川崎製油所

昭和6年12月に操業を開始した歴史ある製油所で、爾後数次にわたるスクラップ・アンド・ビルドを経て設備の能力増強・近代化が図られた結果、現在は非常にスマートな製油所に変貌を遂げております。また製油所としての機能に加え、首都圏に立地する好条件から関東一円に製品を供給するための配給基地としても重要な役割を果たしています。その操業の中心的役割を担う製油部の次長兼操油一課長の要職に佐野毅（31年）、品質管理の統括者であり、また製品の管理及び装置の安定操業に欠かすことのできない試験課の課長に志村輝明（37年）、製油所の中核機能として操業全般を広く掌握する生産管理課のスタッフとして内藤豊嗣（49年院）がおり、各々多忙な毎日を通しております。

(4) 水島製油所

西日本一の原油処理能力を誇る主要製油所で、岡山県倉敷市の臨海部にある水島臨海工業地帯にあります。当地は昭和16年三菱重工業水島航空機製作所建設のため、県事業として地先海面を埋めたことがその開発の始まりで、戦後は一時造成事業を中断しておりましたものの、この地が臨海工業地帯としての各種の立地条件に恵まれていることに着目した県が、新たに昭和28年より造成に着手し、今日見る大臨海工業地帯に成長したものであります。この地に当社の第2製油所として

建設された水島製油所は、昭和36年5月より操業を開始し、数度に及ぶ装置類の新增設を経て現在は燃料油製造装置から高級潤滑油製造装置に加え、我国最大級を誇る芳香族製造装置を配する代表的な総合製油所になりました。ここでは横溝清治（32年）が製油三部長として潤滑油製造の最高責任者の要職にあり、潤滑油混合課長の長谷川三洋（40年）と共に当社の潤滑油製造の重責を担っています。操油三課長福島駿一（42年院）は原油船受入れから内航タンカーによる出荷までの海上出入荷業務を担当していますが、以上の3名は10年余の研究所勤務を経験しています。工務部門では入社以来一貫して建設、工務関係に携わり、川崎製油所、本社を歴任、当社主要プロジェクトを数多く手がけた細村省三（35年）が工務二課長としての要職に豊富な経験を生かしています。

(5) 東北石油仙台製油所

社の都仙台市の中心街から自動車でおおよそ40分、日本三景の一つ風光明媚な松島からも近い多賀城市（構内の一部は仙台市）に位置する東北石油仙台製油所は、昭和46年7月より三菱石油グループの一員として操業を始めております。

会社設立と同時に参画した秋山忠弥（28年）は生産管理課長、製油部長と製油所の要職を歴任し、現在は副所長として製造、技術の統括に加え対外関係の維持も受持ち、文字どおりの多忙な日々を過しております。製油部門では紺野一雄（48年院）が水島製油所での経験も生かし、精製装置の原料となる原油や半製品タンクの管理、製品の品質管理等幅広い分野で活躍中です。桜井初則（55年院）は新進気鋭のエンジニアとして常圧蒸留装置、ガソリン改質装置等を担当しています。生産管理部門には芳武章（50年）が三菱石油生産部との橋渡し役として、短・長期生産計画の作成で多忙な毎日を送っています。工務部門では石川利延（56年院）がタンクや低温LPG設備の保守点検等幅広い範囲の業務と精力的に取組んでおります。

(6) 研究所

敷地、研究棟を川崎製油所と隣接し、約160名が意欲的に研究に取り組んでおります。

応化会8名の最年長は余語盛男（33年）で入社

当初は原油評価、潤滑油精製プロセス等を担当していたが、昭和43～48年の5年間、東大農学部にて国内留学して固型パラフィンによる微生物の増殖に関する研究をして以来、メタノール蛋白を始めとするバイオ関連の研究に従事し、当社における同分野の第一人者として活躍しております。立木清廣（34年）は入社以来燃料、とくにガソリン・灯油等軽質燃料の研究に従事し、昭和50～55年の水島製油所試験課長歴任後、再び燃料の研究を継続、昨年秋から発売された無鉛ハイオクタンガソリンの研究等、この分野での指導的存在となっております。土本皓二（44年博）は入社後数カ月で工技院公害資源研究所に長期出張し自動車排ガスの研究に従事、帰社翌年の昭和54年には科学技術庁動燃事業団に半年間出張留学するなど特異な道を進み、最近、石油精製プロセスに関する研究に従事しております。室賀五郎（44年院）は重質油の有効利用に関する研究を続け、重油燃焼からカラー舗装から活性炭に至る幅広い研究を手懸け今や、その中心的存在として活躍しております。野田光則（44年）は入社以来一貫して機器分析の研究を手懸け、現在、分析研究における不可欠の中心人物となっております。広谷修（46年院）は入社以来新しい燃料の開発研究に従事し、エマルジョン燃料、石炭、石油コークス、COM等、常に新しい燃料の研究分野で活発に活躍しております。宮崎衛（50年院）は潤滑油関係の研究に従事し、最近ではATF油、グリース等の分野でユーザーに直結した研究に積極的に取組んでおり、将来が囑望されております。新進気鋭の畑中重人（57年院）は石油化学関係の研究室にて可塑剤や製紙用サイズ剤に関する研究に従事し、将来、石油化学分野で中心的人物として活躍することが期待されております。

以上

（この記事は、土本、福島、進、鮫島、内藤、芳武、中川（文責）で作成しました。）

川崎製油所及び研究所

当社で最も歴史ある製油所で手前の運河をはさんだ対岸に別に原油・製品タンク基地を配す。また上方に研究所と隣接する。



水島製油所

日本の代表的な総合製油所の一つで瀬戸内海に面する水島臨海工業地帯に位置する。原油処理能力 220,000 Bbl/日

東北石油仙台製油所

風光明媚な松島に近く、東北地区唯一の近代的製油所で高度のインテグレーション配列が採用されている。



バイオシステムエンジニアリング

佐藤 清

20世紀は物理学の時代であり、21世紀は生物学の時代になるのではないかとされており。未来予測というものは、誠に難しいものですから、そう簡単にはいかないと思いますが、昨今のバイオテクノロジーブームを見ていると、一歩ずつ進んでいるようにも思われます。

この会報の読者は、化学工学を学ばれているので、私の勤めている千代田化工建設(株)を御存知の方が多と思います。英文名で Chiyoda Chemical Engineering and Construction Co, という位に、Chemical Engineering に特化している会社であります。

それが、全く本業と無関係といえるバイオシステムエンジニアリングなどということは何故言いつているかということ、誰でも疑問に思われることでしょう。昨今のバイオブームにあやかったのではないかとなどとお考えの方もおられるかも知れません。

実は私共はこの分野に昭和40年から取り組みました。最初に手掛けたのは実験動物の生産施設です。これは実験動物の近代化の為に、質の良い生きた試薬として、国際的に通用する実験動物の生産場でありました。

建築主は日本クレア(株)であり、技術指導は(財)実験動物中央研究所でありました。厚生省公衆衛生院小林陽太郎先生(当時)の御紹介で、生物学的には(財)実中研の指導のもと、エンジニアリングの立場から一生懸命取り組みました。当時は今と違って、実験動物=ネズミに対する理解が殆どありませんでした。

取組む私共も、全く初めての経験です。環境条件(温度、湿度、風速、臭い、騒音など)、飼育条件(動物の取扱い、滅菌、消毒、給餌、排泄物処理など)、公害対策などいろいろと苦労いたしました。ところができあがってみると、これは、24時間操業、365日休みなしのプラントと取扱いにおいて似ているところがあり、担当者としては大変

興味を持ちました。そんなことであれから19年、今迄に手掛けた施設は約70件にのぼり、わが国におけるこの分野のバイオニアとしての役割を果たすことができました。この実績は、次の6つに分類できます。

- (1) 実験動物生産施設
- (2) 学術研究施設
- (3) 安全性研究施設
- (4) 医薬品研究施設
- (5) バイオハザード防止施設
- (6) ケミカルハザード防止施設

この(5)のバイオハザード防止施設が、病原微生物に対するものと、遺伝子工学に対するものとに分けられます。もちろん、病原微生物に対するバイオハザード防止技術が、欧米においても先行しており、遺伝子組換えに対するものは最近研究されたものです。

こうしたことから、今迄私共のやってきたことを、バイオシステムエンジニアリングと命名いたしました。このエンジニアリングは、取り組んだ対象からおわかりのように、微生物統御とバイオクリーンルーム技術、バイオハザード防止技術というふうに理解していただけるとわかりやすいと思います。

わが国においても、組換えDNAの実験指針も、20ℓ以下の研究室レベルのものでした。アメリカでの研究が進み、わが国でも研究室レベルの実験指針が見直されてきました。

昨年8月には、やっと大量培養のガイドライン(LS-1, LS-2)も公布されました。

従って、バイオシステムエンジニアリングも、環境面からの取り組みが主でありましたが、これからは、バイオインダストリーへ向けてのエンジニアリングに幅を広げること而努力したいと考えております。

「ローマは1日にしてならず」、読者の皆様からの有益なサジェスションをお願いするものであります。

昭和28年3月 早稲田大学理工学部建築学科卒
(新制第3回)

昭和28年4月 千代田化工建設(株)入社

昭和57年12月 同社取締役バイオシステムプロジェクト部長

膜によるガス分離

松本 英之

膜を用いた分離技術は、従来の分離技術と較べて、装置がコンパクトで操作性にすぐれ省エネルギー型であるといった数々の特徴を有するために、各方面からその動向に対して熱い視線が注がれている。膜分離が最もポピュラーに利用されているのは、逆浸透膜による海水の淡水化への応用であろう。特に中近東のように飲料水が不足する地域では、海水からの造水が大きなテーマとなっており、日本の膜メーカーも、それぞれ特徴を持った膜モジュールを開発して、外国の膜メーカーと互角に激しい商戦を展開している。これに対して、ガス分離への膜の応用となると、わずかに実用化段階にあるものは、Monsanto社の開発した Prism Separator 位のもので、なかなかこれに続くものが現われない。日本においても膜の研究開発は盛んであるが、ガス分離となると、実用化段階までいったものは、ほとんどないといってよい。わずかに、松下技研と大阪ガスが開発した酸素富化膜が、小規模ながら実用化段階にあるといわれている位である。そこで我々は、EN 会社という立場から、日本で開発中のガス分離用膜を種々探索し、それらを鉄鋼、石油精製、石油化学分野からのニーズに結びつける検討を行ってきた。その中で東洋紡が開発した酢酸セルロース中空系膜が、水素分離用膜として十分実用化段階にあることを確認し、これを組み込んだ日揮式ガス分離膜装置として、工業化することになった。

膜分離に用いられる膜には、大きく分けて多孔質膜と非多孔質膜があるが、多孔質膜では膜に微細な孔があり、その孔の中へのガスの拡散速度の差を利用して分離するものであるために、高い分離係数を期待することは難しい。一方、非多孔質膜では、ガスがまず膜表面に溶解し、次いで拡散していく機構をとるために、膜素材の選び方によ

って高い分離係数を期待することができる。Monsanto 社の Prism Separator に使われている膜は、ポリスルフォンの表面にポリシロキサンをコーティングした複合膜といわれているのに対して、東洋紡の酢酸セルロース膜は、表面処理を施して分離係数を向上させた非対称膜である。両者はいずれも中空系モジュールであるが、酢酸セルロース中空系の方が若干系の太さを細くすることができる。性能的には、どちらのモジュールを用いても、 H_2 、 H_2S 、 H_2O 、 He などに対しては高い透過性を示し、 H_2 の CH_4 、 N_2 などに対する分離係数は 80~100 にもなる。したがって、いずれも水素の精製や水素の除去などの目的には適した分離膜である。特に石油精製プラントから発生する水素化分解、水素化脱硫後のオフガスからの水素回収や、メタノール、アンモニア合成プラントからの未反応水素の回収などの用途には適している。膜分離では、膜透過の駆動力がガスの分圧差にあるために、透過側のガスを利用しようとなると、コンプレッサーが入用になり、このために設備費及び運転費の上昇を招く。したがって、最も好ましい使い方としては、透過しやすいガスを除いて、圧力が保存されている濃縮側のガスを利用することである。たとえば、 H_2-CH_4 、 H_2-N_2 、 H_2-CO 系から H_2 を除去して、 CH_4 、 N_2 、 CO をそれぞれ濃縮する用途などは、最も適した使い方といえよう。日揮式ガス分離膜装置は、その耐久性を検討するために、石油精製、石油化学会社で実際に実ガスを用いた共同研究を都合 4 社で行ない、ほぼ 8,000 hr にわたる連続運転の結果から、膜モジュールの劣化がほとんどおこらないことを確認した。我々は、今後はさらに H_2 以外で分離しにくい、 O_2 、 N_2 、 CH_4 、 CO 、 C_2H_4 といったガスを相互に分離する膜の探索を始めているが、これには、従来のような膜素材だけの開発だけでは十分でないと思われる。

楽しい化学の実験室 “電気のいらないめっき”

逢坂 哲彌

日本化学会関東支部の特別事業の一つとして、化学の啓蒙を目的に国立科学博物館で昭和58年11月の日曜・祭日に「楽しい化学の実験室」が行なわれました（化学と工業1983.12月号 p.A524参照）。その中で、11月20日に、「電気のいらないめっき」について私が担当し、セラミックス、ポリイミド、銅板、ヒイラギの葉などに金属膜をつけることを楽しんでもらいました。対象者は中、高生から一般の会社員、高校の先生、インドネシアからの教育関係留学生2人とバラエティーに富んだ20数名の人々で、まえもって定員20名で申し込んでもらった方々です。

「電気のいらないめっき」とはふつう無電解めっきと呼ばれ、多くの分野で工業化されたものが利用されています。代表的で最も機能的なものとして本研究室とも開発の際関係した高密度磁気ディスクやセラミックスを利用した電子部品、高密度プリント配線基板等も展示し、実際の応用例も理解できるようにしました。やはり若い人の方が熱心で、時間がすぎてもあれこれとめっきを試み、ヒイラギの葉がなくなると博物館の庭の葉までとってくる程でした。このような試みが次の世代の化学を専攻する若者を——多くなくてもよいが、何人かが——増やせるようならばと希望しています。



早稲田大学理工学部応用化学科 助教授
(昭和44年卒・新制19回)

[楽しい化学の実験室]

電気のいらないめっき

その1. 電気を流さなくてもできる『めっき』（無電解めっき）で、いろいろな金属膜をいろいろなものにつけてみよう。

④ めっきをつけるもの（基板と呼ぶ）
セラミックス（ Al_2O_3 ）、ポリイミド $\left[\begin{array}{c} CO \\ | \\ -N- \text{C}_6\text{H}_4 -N-R- \\ | \\ CO \end{array} \right]_n$ 、
針葉樹や肉厚の葉など

⑤ めっきをつける方法

1. 触媒化（めっきができるように表面に触媒となるPd核をつける）

酸性塩化銅（II）（ $SnCl_2$ ）溶液に基板を1分程度浸す。

次に水で洗浄して酸性塩化パラジウム（ $PdCl_2$ ）溶液に基板を1分程度浸す。

洗浄して、上の操作をもう一度繰り返したほうが均一なめっき膜ができる。
 $Sn^{2+} + Pd^{2+} \rightarrow Sn^{4+} + Pd$ の反応で表面にPdの触媒核が出来る。

2. めっき

洗浄後、めっき浴に基板を数分程度浸す。めっきが始まると水素の泡ができるので、めっきが起っているかどうかかわかる。

3. 後処理

めっき浴から基板をとりだし洗浄する。

★ 注意事項：めっき浴はpHが高い溶液があるので、手にふれないように気をつけよう。

ポリイミド基板はすでに表面にPdがついているので触媒化をしないで、直接めっき浴にに入れてよい。

銅めっき膜は空気中の酸素で酸化されて変色することがあります。

⑥ いろいろなめっき浴

1. ニッケルめっき浴（A）（市販品 高温型）膜は非磁性

ニッケル・クエン酸錯体に次亜リン酸ナトリウムを加え、水酸化ナトリウムでpHを6にしている。浴温度80～85℃。
次亜リン酸ナトリウムが金属イオンを還元する。

2. ニッケルめっき浴（B）（市販品 低温型）膜は非磁性

ニッケル・酢酸錯体に次亜リン酸ナトリウムを加え、水酸化ナトリウムでpHを7にしている。浴温度60℃程度。
植物の葉はこの浴でめっきする。

3. ニッケル・鉄合金（バーマロイ）めっき浴 膜は強磁性

ニッケルおよび鉄・ロジウム塩錯体に次亜リン酸ナトリウムを加え、アンモニアでpH10程度にしている。浴温度60℃程度。

★ 注意事項：めっき浴は60℃でアンモニアを含むので、アンモニア臭がするから、気をつけよう。

4. コバルトめっき浴 膜は強磁性

コバルト・酒石酸錯体に次亜リン酸ナトリウムを加え、アンモニアでpHを9にしている。浴温度80～85℃。

★ 注意事項：めっき浴は高温でアンモニアを含むので、アンモニア臭がするから、気をつけよう。

5. 銅めっき浴 膜は非磁性

銅・EDTA（エチレンジアミン四酢酸）錯体にホルマリンを加え、水酸化ナトリウムでpHを12.5にしている。浴温度室温または60℃。ホルマリンが金属イオンを還元する。

★ 注意事項：めっき浴は高pHであるから、気をつけよう。

6. 金めっき浴（市販品）

金・シアン錯体を含む溶液で、これは上記めっき浴とは異なり、無電解めっきではなく、置換めっきである。pHは7付近。浴温度90℃。

★ 注意事項：このめっき浴は非常に毒性が高いので、一般には実験をさせない。専門技術者が参考のためホールヘンの先の部分に金めっきして参加者に配る予定。

その2. めっきした金属の性質を磁石で調べよう。

同じニッケル膜でも磁石に付くものと付かないものがある。

強磁性膜の金属は磁石に付くが、ここではバーマロイ（ニッケル・鉄合金）だけが付きます。他の強磁性膜は保磁力が大きいため市販の磁石では磁力がたりず、つかない。またバーマロイ膜でもある程度の厚さがないと付かない。

その3. 実際に応用されているものには、どういふものがあるだろう。

ここには、おもに電子機器に利用されているものを展示している。

1. コンピューター用磁気記録装置に使う磁気ディスク（コバルト合金めっき）

2. プリント配線基板（銅めっき）

3. 電子部品の抵抗体や接続端子等（ニッケルめっき、銅めっき）

4. プラスチック上をめっきしたオーディオ部品（ニッケルめっき）

私の趣味(詰将棋)

門脇芳雄

9	8	7	6	5	4	3	2	1	
			角						一
			丕			科			二
	飛	騮		と	垂	銀			三
		桂	王			皇	銀		四
	香			歩	皇		角		五
		歩	丩	香		金			六
		騮		科	垂				七
			金						八
			龍						九

私は高校時代から詰将棋に興味を持ち、趣味で詰将棋を作っています。詰将棋は、よく普通の将棋と混同されますが、将棋は勝ち負けを争うゲーム、詰将棋は王様を詰めるパズルですから、内容はかなり違います。詰将棋ファンと云えば、詰将棋の問題を解いて楽しむ人がほとんどですが、私の場合はその問題を作るわけです。

私はコリ性なので、只の詰将棋を作るだけではあきらず、「曲詰」を専門に作りました。曲詰とは単に王様が詰むだけではなく、詰んだ時の駒の配置が文字や図形を表わす詰将棋で、詰めた人をびっくりさせる趣向作品です。応化在学中には、曲詰で「イロハ」48文字を全部作って専門誌に発表したりしました。

冒頭に掲げた詰将棋は会報のために創作したもので、詰め上げると「化」の字が盤上に浮かびます。

興味のある方は駒を並べてみてください。

「曲詰」の創作は大変なことと思われるかもしれませんが、コツを呑みこめば案外簡単にできるものです。難しいのは、詰将棋らしい妙手を入れることと、大きい作品で端から端まで全部の駒に意味づけをすることです。創作がうまく行かぬと長期間かかる場合もあり、完成までに数年かかった作品もあります。詰将棋の創作で一番厄介なのは、作意以外の手で詰まぬかどうか(余詰)の検討と修正です。詰将棋では、自分のアイデアにはれ込んで、思わぬ見落としをしがちなので、あの手この手の可能性を全部検討せねばなりません。

詰将棋の検討の習性が身につけて、実生活でも色々考え過ぎることが多く、苦笑しています。実社会では余り考え過ぎない方が良いでしょう。

詰将棋の創作力は20歳前後がピークのようなのです。私の場合は、不幸にも高3の時がピークでした。

「イロハ文字」も大部分は高3の時の作品です。高2の時に曲詰を覚えたのが運のつきで、高3の時は受験勉強もそっちのけで、詰将棋の創作に没頭していました。あの時詰将棋を覚えてなければ……とは、シメっぽい話になりました。

最近、八段に推薦されましたが、これはもちろん実力八段ではなく「キャリアー八段」です。

(解答は11ページ)

図書室を去って

松尾きみ子

お懐かしい皆様、昨年未定年退職した私に随想をと送られて来た4枚の原稿用紙を前に37年間をふり返りつつ紙面を汚す事に致しました。

終戦迄勤めた陸軍の研究所時代の御縁から21年未図書室に勤めましたが、その頃の本部キャンパスは恩賜館は瓦礫の山でしたし、演博の屋根はシートに掩われ戦争の傷跡も生々しく、図書室に来られる人達の姿も詰衿の学生服にまじって敗残兵そのままの復員姿に雑囊を肩から下げて、今の様なカラフルで女かと見まがうばかりの華やかさ等みじんもなく、若さを飾る何もなかったのです。お腹を空かして図書室のドアをあけるなり「何か食物ないかい」なんて、その時代に共に生きた私でさえ現実の事とは思えない今の飲食時代、余りにも違い過ぎる現在の繁栄の姿です。

空白の時代を経た図書室は古い物ばかりで、折角学園に戻って書物にも飢えた方達に提供すべき新刊はまことに微々たるものでした。海賊版が一役買ったのも仕方のない事でしょう。その頃の応化の図書室は、冷たいラジエーターはあっても暖房の全くない時代でしたが、四階の日当りのよい明るい室で学生はよく勉強がてらお話しに来てくれました。物資も乏しく人の心も荒んだ暗い世相でしたけれど、戦争という逃れられない苛酷な運命から解放された若者たちは明るくて、よくいたずらし面白い話も沢山聞かせてくれました。時には一見深刻な失恋のお話、その実内容はおのろけ？、私はいつも聞かされ役でした。でも支那事変から終戦迄そして魂のぬけた戦後と、その間が私の青春といえる年令のすべてでしたから、その頃がやっと私にとって青春の残影を感じさせてくれた唯一の時であったかも知れません。

どん底時代にACSからJ. A. C. S. のバックナンバーが寄贈されて本館で閲覧に供された後、欠号だらけになって応化の図書室に入って来た時、残念ながら何か宝物を貰った様な気がしたもので

昭和21年～42年3月 応用化学科図書室勤務

昭和42年4月～58年11月 理工学部図書室勤務

す。この欠号を補充するのに苦勞しました。オリジナルを捜すしか手のない時代でした。42年に今の大久保キャンパスに移りまして、今度は一挙に地下室の住人となったわけですが、ドライエリアがあるせいか地下というイメージはなく、冬暖かく夏涼しい住心地のよい場所です。

当初は理工の各科からのよせ集めでスタートしたわけですから、欠号や重複の整理に何年もかかりました。初めは部門によっては文部省の規準数にも不足する始末でしたがまたたく間に満杯になり、保存庫をあちこちに作ってスペースの確保に四苦八苦の有様です。当然資料のマイクロ化は進み付随する機械類の設置に追われ、情報の形式の多様化にふり回されるばかり。この世界中の龐大な資料をいかにコンパクトにそして高能率に整理するかが問題です。

スペースといえば時折卒業生や御家族等から蔵書の御寄贈のお話がある事がありますが冊数のほしい時代には殆んどありがたく頂戴したものが今となりましては理工書の古いものは利用価値からいって又雑誌等は欠号の分だけ載ければ誠にありがたいのですがその他は大抵重複してしまって、お蔵入りの止むなき結果になりますので御好意に答えられなくて申し訳ない事がありました。

学生読書室にコンピューターを入れて省力化し、図書室には端末機を入れて情報検索も国際的にと発展しつつあります。日本にもカードレスライブラリーが出来る時代になりました。これからのライブラリアンは機械に強く知識が広く深く語学に堪能な人が要求されましよう。その意味でも辞めるにはよい潮時でした。後には一騎当千の若い人達が沢山おりますから立派な図書室になってゆくものと信じております。

皆様も理工の図書室をどしどし御利用になり、また遠慮のない御意見なり御希望なりお寄せ載いて、時代に即した早大理工の名に恥じない立派な図書館にしてゆきたいものです。

人生の大半を過ぎて載いた理工図書室と応化会の限りない発展と皆様の御多幸を祈りつつこの稿を終らせて載きます。

新博士誕生

論文題目

放射菌による生理活性物質生産
に関する研究



小川 弘

昭和45年3月 応用化学科卒業
47年3月 大学院理工学研究科
修士課程修了
47年4月 明治製菓株式会社入
社、薬品開発研究所
58年10月 工学博士（早稲田大
学）

このたび、早稲田大学から工学博士号を授与され身に余る光栄と感謝しております。これも宇佐美昭次教授、鈴木晴男教授、土田英俊教授、さらには教室の諸先生方の御指導、御鞭撻の賜と心から御礼申し上げます。

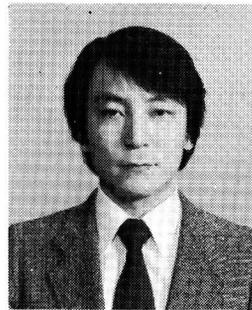
卒業以来企業の一研究者として抗生物質の開発、生合成の研究に従事してまいりましたが、幸いにも教室の御理解、周囲の方々の御激励、御援助を得、これまでの開発研究の中から遺伝的手法を応用した新抗生物質の発酵生産に関する研究について論文にまとめさせて載しました。

本論文の内容は放線菌による抗生物質の生産および生合成経路の解明に際し、細胞融合という新しい手法を用いて遺伝的組み換え体を造出し、大型発酵槽による発酵生産にまで結びつけた結果を中心にまとめさせて載いたものであります。微生物による二次代謝産物の開発研究に一つの新しい方向を示すのではないかと考えておりますが、まだ問題点は山積しており、この機会を一つの節目としてさらに心を引締め、微力ながら応用微生物分野で貢献して行きたいと思っております。今後とも諸先生方をはじめ皆様の御指導、御教示を賜りますようお願い申し上げます。

渡辺 正義

論文題目

Studies on Electrically
Conducting Polymers
with Electronic and
Ionic Carriers



昭和53年3月 早稲田大学理工学部
応用化学科卒業
55年3月 早稲田大学大学院理
工学研究科博士前期
課程修了
57年3月 早稲田大学大学院理
工学研究科博士後期
課程中退
57年4月 上智大学理工学部化
学科勤務
58年10月 工学博士（早稲田大
学）

このたび工学博士号を早稲田大学より授与され、身に余る光栄と感謝しております。

本論文は、電気絶縁性を特徴とする高分子材料に電気（電子およびイオン）を流し、さらにその流れをコントロールするための方法論を、材料合成・物性評価を通じ検討したもので、化学・電気・物理等の境界領域に位置する内容であります。金属的導電性を有する高分子の出現、ポリマーバッテリーの提案等、進歩の著しいこの分野に微力ながら寄与することができたのは、篠原・土田両先生をはじめ諸先生方の暖かい御指導はもちろんのこと、研究の推進に御協力下さった篠原研の方々のお陰であり、この場をお借りして深く感謝する次第です。

今後は、学位取得を一つのステップと考え研究・教育に努力を重ねて行く所存ですので宜しく御指導・御鞭撻賜りますようお願い申し上げます。

齊木 篤

論文題目

集積回路における高分子樹脂絶縁技術とその多層配線への応用に関する研究



昭和40年3月 早稲田大学理工学部
応用化学科卒業
42年3月 早稲田大学大学院理
工学研究科修士課程
修了
42年4月 ㈱日立製作所入社、
現在中央研究所第3
部研究員
58年12月 工学博士（早稲田大
学）

このたび工学博士号を早稲田大学よりいただくことができ、身に余る光栄と深く感謝いたしております。これは吉田忠名誉教授、篠原功教授、逢坂哲彌助教授をはじめ、応用化学科諸先生方の御指導、御鞭撻の賜であり、心より感謝いたします。

論文の内容は半導体集積回路における多層配線の層間絶縁膜として、従来の二酸化シリコン膜に代り、高分子樹脂膜を用いる方式を、プロセスと信頼性の面から検討し、必要な条件をみたくイミド系ポリマーの合成と高純度化、加工性ならびに半導体表面に対する接着性などについて検討し、これらの集積回路への適用に至るまでの工学的研究を行なったものであります。

なお本研究の概略につきましては、本会報昭和57年11月号で紹介させていただいております。

本研究論文は、吉田忠名誉教授の御懇切なる御指導を賜りましたのち、内容に学際的な面もあるとのことから、電気通信学科の伊藤糾次教授の御指導、御校閲を賜り、さらに同科の大泊教授、電気工学科の木保守彦教授そして応用化学科の篠原功教授、逢坂哲彌助教授の御指導、御校閲をいただきました。ここに諸先生に深く感謝の意を表します。

半導体製造技術の研究に際しましては、化学の知識が大いに役立っておりますが、引き続きこの分野での研究開発に努力していきたいと考えておりますので、今後共御指導賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

河邊誠一郎

論文題目

酵素の固定化とその性質に関する研究



昭和46年3月 静岡大学農学部園芸
学科卒業
48年3月 岡山大学大学院修士
課程修了
48年4月 三楽オーシャン㈱入
社研究員
49年4月 岡山理科大学化学科
助手
52年4月 岡山理科大学基礎理
学科講師
58年10月 工学博士（早稲田大
学）

この度、早稲田大学工学博士の学位を授与いただき、身に余る光栄と深く感謝いたしております。これも宇佐美昭次教授をはじめ、篠原功教授、加藤忠蔵教授、鈴木晴男教授の御指導の賜と心より感謝致しております。また57年度の理工研派遣研究員として宇佐美研究室にて研究をお許しいただき、お世話になりました皆様、先輩諸氏に心よりお礼申し上げます。

本論文は酵素の持つ特異な触媒活性を保持したまま固定化された酵素をつくり、真の触媒化学的な利用法を確立しようというもので、特にプロテアーゼとして重要な酵素の一つであるパパインを中心に、固定化に関する様々な基礎的知見、酵素学的性質および連続酵素反応など工業的利用に関してまとめさせて載せました。

農学部出身の私にとって、ここ7年余りの早稲田大学理工学部応用化学科の皆様との研究および直接のお付き合いは、大変貴重な経験となりましたが、全てに不案内な私を懇切丁寧に世話いただき、多大な御迷惑をお掛けしてまいりました。今後はこの学位取得を一つの節目として、更に着実な努力を積み重ね、早稲田大学の名に恥じぬようにと心を新たにしております。今後とも皆様方の御指導、御鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

私は昭和32年吉田研究室の卒業ですからすでに27年間住友ベークライト(株)で技術総括、研究開発という部署を中心に仕事をして来たこととなります。その範囲において私なりに経験したり感じたことが後輩へのアドバイスとなるかと書き綴ってみました。

最近では技術が専門化して来て、新入社員の配属が研究歴によって決められるケースも増えてはいますが、まだまだ自分の専門とはあまり関係なく配属されることの多いのが事実です。自分の希望で仕事が選べる時代はまだかなり先でしょう。企業に入り仕事が決まるとノルマが与えられ、忙しい毎日になります。仕事を通じ毎日が勉強であることにはまちがいません。しかしその中でも学生時代に身につけた文献、学術雑誌などを読むことを実際の仕事と関係なくも続けるよう奨めます。わずかな時間でよいので必ず毎日熟読する習慣をつけるとよいと思います。まず自分の興味ある専門分野を決めます。その分野の小さな勉強の積み重ねは何年か経過した時に大きな蓄積となり、自分の特色となります。それは必ず企業の中で生かされる機会が来ると思います。

企業（特にメーカー）は新しい製品を開発し、経済的な方法でそれを生産し、いかにそれが顧客に満足を与え、利益を得るかで競争しているわけですから、研究所では無論のこと、工場でも合理的生産性を追求する技術の研究、製品を評価する研究、販売でさえ販売法の研究があり、企業の中で研究のない所はありません。研究は前にいった勉強のこととはちよっとちがった性格を持っています。いくら知識があっても研究が出来るわけではありません。研究の出發は森羅万象あらゆるこ



友田 和助

とに「疑い」を持ち、それを何んとか解こうと「考える」努力からはじまると思います。仕事を与えられたらその部署の話をよく聞き、その通りやってみることは必要ですが、あらゆる機会に、DOUBT & THINK ということを試みて欲しいと思います。

近年ますます先端技術の研究の傾向が強く模倣でない独自の着想が重要になって来ています。最近の新入社員はそつがなく画一的で個性がないと言われます。どうか何事にも常に疑い、考え、自分の意見をはっきり言えるよう努めて下さい。企業はそれを必要としています。

社会は人と人とのつながりで出来ていますからそれを円滑に保つことが大切です。実社会に出てから多くの知人を持つことが仕事の上でも自分の知識や発想を伸ばすのにも大きな力となります。学校時代の先生、友人は無論のこと、先輩、後輩などのつながりを大切にすることが大事です。講演会など感銘を受けたら講演者に手紙で感じたことを伝えたり、展示会に行った時、情報を得ると同時に知人もつくるといようにどんどんつながりの輪を広げることは金銭に替えられない大きな財産となるでしょう。

以上かなり雑駁な話しを並べましたが、要は目先のことにのみ追われず常に自分を伸ばす研究心を持ち続ける社会人になってほしいとねがうことです。自分が豊かになることは社会も豊かになることと信じます。

住友ベークライト(株)取締役技術開発本部長

(昭和32年応用化学科卒・新制7回)

バレーボールは国際語

坂口保雄

アメリカへの出向辞令をもらったのが、昭和55年の11月。昨年(昭和54)の10月に、アメリカ側の親会社であるエクソン・ケミカル・カンパニーの合成ゴム技術部から出向生活を終え、現在の職場に帰任しました。3年間のアメリカ生活は、公私ともに充実した期間でした。しかし、LAST CHANCEに出会うことがなかったら、この出向生活は残り少ないものとなっていたでしょう。

LAST CHANCE とは、アメリカ東海岸ニュージャージー州にある、Woodbridge という町のバレーボールチームの名前です。このチームは、1975年に地元の同好者によって結成され、9年の歴史を持っています。総勢20名のメンバーの職業は種々雑多で、教師、会社重役、エンジニア、ペンキ屋、芸術家、雑誌記者等々。バレーボールに関しては素人ですが、バレーボールへの情熱には感心するものがありました。偶然から、LAST CHANCE の一員になったのは昭和57年の夏。彼らはチーム結成以来の悲願、地域リーグの優勝を目ざしていました。私は10年以上のバレーボール歴があったので、すぐにレギュラーメンバー。しばらくして、チームのコーチになってしまいました。バレーボールは、19世紀末アメリカで誕生し

たスポーツですが、アメリカでは発展せず、最近までマイナーなスポーツでした。地域リーグのほとんどのチームは素人の集まりです。足りない英語で基本プレイを必死に教え、9月からのリーグ戦に参加しました。その甲斐あってか、12月の決勝戦で悲願の優勝を果たしました。この優勝は彼らのバレーボール熱をさらに高め、州リーグへの参加へと活動を広げました。私も優勝を期に、チームの一員になり切ることができました。

私は、アメリカ生活を始めた頃、独身ということもあって、極力日本人との接触を避けていました。せっかくアメリカに住むのだから、広い視野でアメリカを見るために、できるだけ多くのアメリカ人と会うべきだと思ったからです。ボランティア活動やスキークラブなどへ出かけて行きましたが、なかなか思い通りには行きませんでした。英語不足からどうしても引込み思案になっていたからです。会社とアパートの往復だけという毎日が、かなりの期間続きました。そんな時に出会ったのが LAST CHANCE でした。彼らと会うことは、人恋しさや英語のためでなく、バレーボールをするためでした。目的が同じ場合、心は相手が何人居ても通じるものです。練習の後には、行きつけのバーで夜遅くまでバレーボール談議。自ずから英語も上達し、それに伴い仲間達とのつき合いも深みを増しました。言葉と習慣の壁が厚いのは確かです。しかしその壁が破れてみると、日本人もアメリカ人も考え感じることは同じ様です。

LAST CHANCE は、仕事の上でも余裕を与えてくれました。彼らを通して得た英語の自信は、会社の人々との意志の疎通を容易且つ深いものにし、仕事の効率を上げてくれました。重要な会議で3回の研究発表ができたことも、この英語の自信から来ていたのでしょう。芸は身を助けると言いますが、私の場合、バレーボールが英語を補ったのです。



日本ブチル(株)生産技術課
(昭和51年応用化学科卒・新制26回)

北海道での 2 年間

石川 厚史

応化会には日頃御無沙汰して申し訳ありません。私は一昨年酒井研修士を修了し、現在鉄鋼業界に身をおいております。応化会より標記の題をいただきましたが、何分にも未だ独身、寮生活の身分ですので題意にそわないところはあると思います。私の生活を御紹介することで責に代えたいと思います。

はじめに、学生時代に漠然と抱いていたサラリーマンのイメージは現在の私の生活には全くといっていい程あてはまりません。職場が寮から車で10分の所にありますので朝のラッシュとは無縁です。加えて土地柄東京に比べれば渋滞も皆無です。あのラッシュをいやという程経験している私は、当初この境遇に深く感謝しました。今でもこの気持ちに変わりはありませんが、ラッシュはまたそれで何かとりえのあるもので、例えば車内広告、隣りの人のスポーツ新聞、どこかの高校生のおしゃべり等々相当量の情報源であることを認めざるを得ません。仮に寝坊をして寝床から会社へ直行したとしましょう。1時間の通勤時間を持つ方ならその気になれば前日の主要ニュース位は自分が新聞を持っていなくてもわかるはずでしょう。ほんのとのるに足りないことかもしれませんが感じました。次に時間のイメージですが、これまた大分狂いました。時間枠としていわゆる9時から5時迄的なイメージを持っていた訳ですが、フタを開ければ大違い。ひとつには威張れた話ではありませんが、責任分は時間に関係なくとにかく果たさなければならぬという厳しさ。能力不足の私には殊更ききます。もうひとつには、プロセスの性格上現場は365日24時間完全無休体制で動いていますので、製造方案にイタズラをしようと考え

ば夜中にかかる事もたびたび、はてはトラブル発生で呼び出しをくろうといったありさまで、楽はさせてもらえません。ただし、そのお陰で技術屋としてはたいへんに面白い、また貴重な体験をさせてもらっていると思っています。

一方、プライベートの生活はといいますと、独り身の気軽さも手伝ってけっこう楽しくやっています。世に言う独身貴族はまんざら嘘ではないようです。何しろ右も左も北海道、季節がいい時には出かける所には事欠きません。また地面はありあまっていますからチョットテニスと思えばコートはいくらでもあるといった具合です。冬になってしまうと気軽に外へという訳にはいきませんが、その気になれば毎週でもニセコへ出かけてスキーができる程度には恵まれています。それから、たまには気の合った仲間が集まってパーティーを開いたり等々、幸い周りの友人がみなさげけた者ばかりなので充電のネタには不自由しない状態です。

さて、とりとめもなく進んでしまいましたが、最後に少しだけもっともらしく……。ものの本によれば、集団のポテンシャルは、その中にどれ程無関係なものをかかえ込んでおけるかにあるといえます。集団が一応の発展を続けているときは、それらは全く無駄なものであっても、逆にその発展が止まったときに力となるのだそうです。象徴的な例が軍事一色に塗り込められた戦時中の日本の強さともろさに表われています。私は冶金とはほぼ無縁な世界で育った技術屋として、何とか別の角度から物を見ることのできるポテンシャルになりたいと思います。そして少なくとも私のまわりの社会は、こんな私をかかえ込んでくれる程度の余裕はあるようです。与えられました紙面も使い切りましたので、この余裕を作ってくれているまわりの方々に感謝し、終わりにしたいと思います。

(S. 59. 1. 16 記.)

電電公社での一年間

市野 敏弘

日本電信電話公社に入社してから、早いものでもう一年が過ぎようとしています。中央電気通信学園での訓練、研究所への配属、現場実習などがあってたいへんあわただしい一年でした。生活のリズムも学生時代とは一変して規則正しいものとなり、最初はとまどいましたが、やっと近頃慣れてきたように思います。入社して一カ月の集合訓練を終え、私が配属された所は、武蔵野電気通信研究所・技術協力部・材料技術研究室でした。この研究室は、現在電電公社の通信施設に使われている有機材料に関する問題を解決することと、通信施設用材料の研究実用化を業務内容としています。研究所に配属されてみると、自分がそれまで電電公社の研究所に持っていたイメージとかなり違うことに気がつきました。基礎研究もやっていますが、通信施設の実用化が研究所の仕事の大きな部分を占めています。しかし、よく考えてみると、電電公社という企業体の研究なのだから当たり前のことです。このあたりの認識の甘さも、学生気分が抜けきらなかったせいでしょう。

有機材料の研究室に入ったため、少しとまどったことも事実です。私は逢坂研究室に学部4年と修士の3年間お世話になり、電気化学を専門に勉強しました。有機材料に関係のある高分子化学や有機化学はあまりなじみがありませんでした。しかし、近頃になって、視野を広げるという意味で、学生時代の専門以外の分野をこれから勉強できることはかえって良かったと思うようになりました。一方、公社で実際に仕事をしていくと、研究対象に対するアプローチの方法や研究を進める手順に共通点が多いことと、現在の研究と学生時代の研

究には意外に接点が多いことに気がつきました。少なくとも早稲田で学んだことは無駄にはなっていないようです。

この一年間印象に残ったのは、8～10月の3カ月間の長野電話局での現場実習訓練です。「一番気候がいい時に何をしにきた。」とあちらの人達に皮肉を言われましたが、実際休日には信州の自然をたっぷりと楽しんでできました。電話局での実習内容は、ケーブル等の屋外施設や電話機をはじめとする宅内施設の保守及びそれに伴う工事でした。マンホールに入ったり、電柱に上がったりしての作業もやりました。皆さんはご存知ないと思いますが、通信用マンホールは多くの場合、中は水びたしです。作業は水を汲みだした後泥だらけの中で行います。このように屋外での作業は条件の悪い場所で行うことが多いのです。9月の末には台風の災害復旧にも行きました。洪水の中を腰まで水につかって浸水した家の電話機の取り替えに行ったり、崖崩れ現場に電柱をたてに行ったりしました。テレビや新聞で災害復旧の場面はよく見ますが、まさか自分がそこで作業するとは夢にも思いませんでした。応化の卒業生は多勢いらっしゃいますが、このような体験をした人は他にはいないのではないのでしょうか。

この現場実習を含めた電電公社での一年間の実社会生活を過ごして、電気通信はこれからの社会を支える重要なインフラストラクチャ(社会基盤)だということを確信しました。その未来の電気通信として電電公社が計画しているINS(高度情報通信システム)の基盤技術である光ファイバー、LSI、衛星通信などに対して化学技術が果たす役割は非常に大きいことを痛感しています。私も今後電電公社職員として、このINS形成に向けて何か貢献したいと思っています。

「畑違い」の悪戦苦闘

吉丸(池田)由紀子

私は入社時より「海外事業総括本部」という部署にあり、海外向の広報活動、あるいは海外の市場調査等を行なっています。こういったセクションにあって、理工学部出身者というのは極めて稀で、ましてや化学となると百人近くいる中、私ただ一人なのです。「技術系大卒女子→ソフトウェア要員(または研究職)」の方程式に逆らい、配属にあたっては特にお願いしてこの仕事につかせていただいたものの、「畑違い」という不安が常に頭にありましたが、最近では居直って「希少価値」と思い込むように努めています。なにせ「エレクトロニクスの沖電気 ← 半導体 ← 電気化学」と、基本となる勉強をしてきたのですから(?!)……。

この「希少価値」を買われてかどうかははなはだ疑問ですが、先日、Telecom '83 という「電子通信界のオリンピック」などといわれる展示会の説明員としてジュネーブに派遣されました。私の役割は、展示している製品(パソコン、FAX、データ端末、交換機など)の説明、デモンストレ

ーション、受付での対応、その他、なんでも屋です【写真】。今回の展示会は、72カ国650企業・団体が出展した大きなものでしたが、自社女子社員が説明員として参加というケースは全体でも5本の指に入る程少なかったとのこと。たいていはプロを雇っており、「プロにかなう訳はない」と思いつつも、「製品の技術知識なら負けないぞ」と無我夢中で一週間。結果は、沖電気としては国内展示会でさえ今までなかった程の人の入りで、無事勤めを果たすことができてほっとしています。

4月からは、私も社会人3年生。「もう3年目」と思う反面、「まだほんの3年目」という思いもかなり大きく、複雑な心境です。この時期の女性というのは、早かれ遅かれ、大部分が「結婚、育児」といった人生の大きな曲面を迎える訳ですが、応化の諸先輩方のご活躍をお手本に、そこをなんとか乗り越えていくことが、私にとっての大きな課題であるように思います。



多年度分会費前納者 (前号掲載分以後10 / 1 ~ 2 / 10)

(敬称略)

卒業回次	氏名	前納年度	年数	卒業回次	氏名	前納年度	年数
旧 18	篠原 功	昭和62年度分まで	4カ年分	新 19	逢坂 哲弥	昭和62年度分まで	4カ年分
30	望月 惟男	60	2	20	永井 穰	62	4
32	鈴木 潔	64	6	22	須藤 雅夫	60	2
工 6	森本 源藏	63	5	23	梅原 敏正	60	2
新 5	染谷 和夫	60	2	25	桧 豊太郎	60	2
〃	丸山 耕一	60	2	27	永井 博彦	60	2
8	大矢 英男	63	5	28	岡本 晋一	61	3
〃	永井 晃一	61	3	29	青木 忍	62	4
〃	平田 彰	62	4	30	森本(岸本)聡	70	12
12	高桑 昌平	60	2	〃	高田 典雄	61	3
13	篠野 嘉彦	60	2	有志	河邊 誠一郎	60	2
15	亀井 邦明	60	2		(24名)		
18	筋野 甫	61	3				

59年度分会費前納者 (前号掲載分以後10 / 1 ~ 2 / 10)

(敬称略)

卒業回次	氏名	卒業回次	氏名	卒業回次	氏名
旧 26	戸谷 信之助	新 8	牧野 兼久	新 25	齋藤 俊和
27	井上 三雄	10	保坂 弘毅	27	生津 英夫
燃 3	手嶋 精一	11	梶原 宏	〃	藤井 進
新 2	角田 重男	16	渾川 昭夫	30	荒井 昇
4	阿部 光雄	17	青山 晃夫	〃	村森 徹
5	上原 申次	18	青東 哲夫	31	宮森 広
6	上半 正久	〃	村岡 猛一	32	内海 真
7	佐々木 幹幸	22	平野 精一	〃	辰馬 誠
8	木村 价延	24	木内 一寿		(26名)

会 務 報 告

役 員 会

日 時 58年11月17日(木) 午後5.40~7.10
 会 場 大隈会館 1階 1・2号室
 出席者 14名
 議 案 1. 会費に関する件
 2. 業務担当理事の報告
 3. その他

ご 寄 付

岸 文雄殿(旧制4回) 10万円

11月8日、小林奨学基金に対し、上記の通りご寄付下さいました。これにより同基金総額は747万円となりました。

ご 逝 去

藤井 英 一殿(旧制32回) 昭和58年11月17日
 佐野 英 殿(旧制5回) 昭和58年11月18日
 佐野 龍二郎殿(旧制5回) 昭和59年1月29日

編集後記

今年の冬は思いのほか、雪が多く驚かされましたが、三月初め本誌が会員の皆様方のお手元に届く頃には、木々の芽もふくらみ初め、季節の移り変りに敏感な地下の虫たちも時折り頭をのぞかせることでしょう。この季節、応化会にも新しい会員が百数十名誕生します。学部あるいは学部・大学院の長い学生会員の時代を終え、新しい希望に向って巣立ってゆく新正会員の皆さん方の前途を祝したいと思います。

冬来たりなば、春遠からじと申しますが、長らく不況が続いたわが国の産業界にも、少しは光がさして来たようです。そしてその波がことの外大きかった化学工業・素材産業の分野はまだまだ予断を許さない状況にありな

がらも、新しい胎動の息吹が感じられるようになってきました。化学工業もこれから21世紀へかけての高度情報化社会に欠かせない新材料の開発、新エネルギーまたはバイオテクノロジー開発など新しい課題への展開をはかっています。そのためには化学技術者の力を欠くことができず、とくにこれから社会に巣立ってゆく若い化学技術者の力を今日程必要としている時はないと思われます。公害問題やエネルギー・ショックなどでいささか自信を失いかけていたわれわれ化学技術者は、自信と勇気をもってこの変革の時期に対処する必要があるでしょう。

どうか、学生会員も含め若い化学技術者の皆さん方も目先の好・不況観にとらわれることなく、自信をもって大地に足をつけ未来の化学産業のために健闘されることを切に希望します。

(吉富 末彦 記)

会員名簿(1985年版)発行予告

1985年版会員名簿は来年3月発行の予定です。収録内容、頒価、予約申込方法、代金払込方法等、詳細は次号(7月号)でお知らせ致します。

なお、会員の現住所、電話番号、勤務先、所属、役職等の現況をお知らせ頂くため、7月号に返信ハガキを同封する予定です。その節は確実な返信にぜひご協力下さいますようあらかじめお願い申し上げます。

会報 編集委員会

委員長	酒井 清 孝
副委員長	逢坂 哲 弥
委員	本田 尚 士
”	佐藤 匡
”	吉富 末彦
”	名手 孝之
”	萬 肇
”	太田 政幸
”	大林 秀仁
”	西出 宏之

早稲田応用化学会報

昭和59年3月 発行

発行所 早稲田応用化学会

東京都新宿区大久保3-4-1

早稲田大学理工学部内

電話 03(209)3211 内線5221

編集人 酒井 清孝・逢坂 哲弥

発行人 宮脇 正章

印刷所 大日本印刷株式会社