

早稲田応用化学会報

Bulletin of
The Society of Applied Chemistry
of Waseda University

平成9年3月発行 通算54号
(March 1997, No. 54)

早稲田応用化学会

The Society of Applied Chemistry
of Waseda University

目 次

平成9年3月号

巻 頭 言	“つぶやき” ……最近化学に思うこと…………… 1 棚橋 純一
総 説	—海外受賞記念— 電気化学的方法による機能性薄膜の作製…………… 2 逢坂 哲彌
ト ピ ッ ク ス	電子写真と粉…………… 8 久木元 力
随 想	花火の世界……………10 小勝 一弘
研 究 室 紹 介	清水研究室……………12
水野敏行奨学基金設立10周年記念講演会開催について……………15	
実社会へ巣立つ後輩へ……………16	
	1. 日本語と英語のはなし 若尾 法昭
	2. 「猫被りの奨め」 ……………18 岡 文一
職 場 だ よ り	(株)ジャパン・エナジー……………20
学 生 部 会	応化展を終えて……………24 木下 敦寛
会 務 報 告	……………26
会員のひろば	会費前納者ご芳名 れきし散歩 大久保の昔 No.1 ……………27

理工学部創立90周年のつどい
参加申込用紙添付

「編集後記」 担当・萬 肇

巻 頭 言

“つぶやき” 最近化学に思うこと

棚 橋 純 一



最近、テレビで“つぶやきシロー”という名の若いタレントの人気がある。出てきてなんだか訳の分からないことをぶつぶつとつぶやくだけだ。この巻頭言も私のつぶやきとと思っていただきたい。

世界情勢の急速な変化の中で、日本の製造業を取り巻く状況は一段と厳しい。我々の携わる化学工業も国際競争にさらされている。現在、日本の産業の推進役は自動車と半導体に代表される製造業である。ソフト開発を含む第三次産業の成長力は失われつつある。製造業は国家経済の基礎であるが、それだけの理由で事業の継続が可能というほど甘くはない。新たな展開が必要である。

それでは、化学工業の新しい展開は何であろうか？それは、従来の Chemistry が着目していた主反応以外、すなわち副反応をより高度に解析する化学ではないかと考える。副反応によって生成した物質は、収率を低下させ、通常反応後の分離操作を要求し、汚染物質になることさえある。副反応の存在を意識したプロセスの検討が、新たな展開を生み出す可能性がある。この新しい展開を実現させるためには、反応に関する更に深い造詣が必要となり、コンピュータを駆使したデータベースの利用、反応のシミュレーションなどの技術が欠かせない。データベースには、他の研究者のデータの参照と利用という基本的考えがある。それ故、参照と利用に当たっては、国際的な視野が必要であり、得られる情報の評価が適切にできるよう、技術者のレベルを高める必要もある。

化学工業にとって、研究開発は欠くべからざるものである。損益面では苦しくても各社が研究開発を継続するのは、化学工業の将来の利益および社会貢献の源泉が、研究開発の中にあるからである。従って、化学工業には若き研究者の活躍の場が大きく広がっている。

次に、最近話題に上ることの多い企業の情報システムとインターネットについて触れる。インターネットは、大学だけでなく企業での利用も一般的になってきた。すでに、インターネットを通じて工業化学品の取引も行われている。その背景には、PL法などによるアフターケア、ISO9000による品質管理の標準化、ISO14000による環境管理の標準化あるいは今後予定されている会計など信用情報の標準化がある。これらは情報システムによって社会の仕組みがより明確になった良い例である。企業内の情報システムも、社内の情報の共有化が新しい研究開発を支援し、より良い成果を導くものと考えられる。

終わりに、改めて言うまでもなく、化学とは物質転換である。それを利用した化学工業は人類の夢を実現し、更に新しい夢をもたらす産業である。安全問題や廃棄物問題で幾度かの試練を経た経験を持つが、それらの問題を克服して私たちの夢を実現してきた産業である。これからも私たちの色々な夢を実現させ続けてくれるであろう。

以上、とりとめもなく最近私たちが化学及び化学工業に思うことをつぶやきつつ書き連ねてみた。

日本化学工業（株）取締役社長（昭和46年応用科学化卒業・新制21回）

電気化学的方法による 機能性薄膜の作製

逢 坂 哲 彌



1. はじめに

この度、イギリス及びアメリカにおいて受賞したことで、レビューを書くことを許されたので、いままでの私の研究経緯と、最近の私共の研究トピックスを紹介したい。外国から連続して賞を受けたのは大変ラッキーなことである。私の恩師である吉田忠先生が、「なるべく若い時期に海外に行ってください。特に、アメリカに行って修行してくることが、次の研究のスタートになるよ。」と薦めて下さり、吉田先生がお忙しい時期にかかわらず、私が海外に留学する機会を与えて下さった。その時に、私としては、国際感覚を学ぶことができ、このことが、このたびのラッキーな結果につながったと実感している次第で、恩師の大きな理解と指導を感謝しつつ、この稿を書かせて頂きたい。

2. 受賞内容について

1996年9月イギリスのパーミンガムでINTER-FINISH96という国際会議が開催された。この国際会議は4年に一度表面処理国際連合 (International Union of Surface Finishing) により開かれ、この会議の最後に、ワーニック賞が与えられることが常である。この賞は、国際的な表面処理に関する貢献と業績に対して与えられる賞で、この連合の事務局長であったワーニック氏を記念して名付けられた賞である。この度は、ワーニック氏が94才であったが、車イスでわざわざ参加され、直接私に手渡されたのが、印象的であった。このように、4年に1回、時には中間の2年目にも授与される賞である。

早大・理工学部教授

(昭和44年 応用化学科卒業・新制19回)

この受賞を告げる e-mail が7月末頃に現在の会長の Gabe 教授から私あてにあったときは、この賞は今までは工業界での指導者の方々で、かつ、60才以上の長老にだされることが多かったので、受賞の喜びはあまりピンとこなく、忙しいので授与式には行けそうもないような返事を出してしまった。しかし、授与式に参加する決意をしてパーミンガムに行ってみるとイギリスの産業革命が起こった記念すべき土地であり、かつめっきの工業化が初めて行われた土地であることも印象的で、また、授与式で重々しく金メダルを受けると、その伝統の重みを感じた。かつ、会議に参加した日本人の仲間が皆で祝ってくれたことは、たいへん光栄で名誉あることで感激がひとしきりであった。この賞は日本人では2人目で、1人目は本学の上田重朋名誉教授である。上田先生にはこの分野での指導を受け、その結果このような栄誉が与えられたと深く感謝している。

1996年10月米国サンアントニオにて Electrochemical Soc. (米国電気化学会) の年會が開催された。この学会は会員7,000人以上の大きな学会で、国際学会ではないが、実質上国際学会としての働きをする電気化学の分野では学術レベルが最も高い学会である。年會参加者も1,600人以上と多く、従って、学会活動はディビジョン (Division) 制になっていて各分野がこのディビジョンを中心に活動を行っている。今回の賞は、このディビジョンの一つである Electrodeposition (電析部門) の最高位の研究賞 (Research Award) であった。主として無電解めっき法による磁性膜の研究とその関連した研究に対して受賞が決定した。私としては、学術的な研究が国際的に認められたというだけでなく、米国の学会で受賞できたことは米国

の研究者の仲間として認められたことになるため身に余る光栄と感激している。ここでは授与式と受賞講演があったが、米国のいろいろな人から、また、ヨーロッパのいろいろな人からもお祝いを言われ、普段そんなに親しいとは思っていなかった方々も多かったのであらためて賞の重みを感じている*1。

*1 光栄にも引きつづき1997年2月表面技術協会賞、1997年3月日本回路実装学会特別賞を授賞することとなった。

3. 研究の経緯

めっき法による高機能性材料の最初の取り組みは、まず、無電解めっき法という電流を流さない方法で、ニッケル系の合金を作ったのが、最初のきっかけである。これは、現在、沖電気工業(株)の理事である二瓶公志先輩が、吉田研究室に委託研究としてこのテーマを持ち込んでくれたのがきっかけである。私の学位論文「水溶性高分子の界面挙動」のサイドワークとして始めたのがこの研究であった。ところで、二瓶先輩にはサンアントニオの受賞講演にかけつけて下さり、心から感謝している。

無電解めっき法は、当時、回路実装分野における銅配線を多層配線にする際にスルーホールめっき(上から下へ穴をあけ、その穴に銅めっきして各層の配線をつなぐ)技術として使われ出していた方法であった。私は、1976年から1979年に米国ワシントンDCに留学した後、再びこの無電解めっきの研究を、アメリカで学んだ高速フーリエ変換による電極界面インピーダンス法の開発と平行して進めていた。当時、無電解めっきという手法をやっている大学の研究グループを探していたNEC研究所の磁気記録研究グループの人が、私共の無電解めっきの話聞きつけ、吉田研に無電解めっき法による磁性膜の実用化のための基礎研究という委託研究を持ち込んで来た。これが、私が磁性膜の研究をはじめた最初であった。

このときすでにNECのほうは、10年以上の実用化研究を行っていて、この方法で、当時8インチのハードディスクの磁性膜をつくらうとしていたわけである。しかし、この方法ではなかなか実験の再現性が出ない。同じめっき液を使っても、

同じ磁気特性の膜がいつもできるわけではないという問題に直面し、その実用化への信頼性が問題視されていた時期であった。早速、この基礎研究を、吉田先生は私に任せてくれたので、当時ちょうど担当課長であった永尾守正氏(現・NEC米沢顧問)が、主任の菅沼氏(現・NEC技師長)と相談して、後藤文男氏(現・NEC部長)という研究員を吉田研に派遣してきて一緒に研究を始めたのが研究開始の最初である。

その基礎研究として、まず、めっき浴がかわらなくて磁気特性が変化するならば、その無電解めっき触媒プロセスが重要と考え、磁性膜をどのような触媒活性な表面状態の基板につけることができるかという研究を始めた。そのとき一番最初に気がついたことは、めっきをつける表面を触媒で活性化させる方法で、表面の電気化学的な触媒活性を変化させることができるが、この活性を変えると、同じめっき浴からめっきしても、磁気特性が全然違うものができるということであった。同じめっき浴でめっきしても違う特性の膜ができるということは、当時の常識としてはちょっと考えにくいことであった。たまたま、めっきする表面の電気化学的な触媒活性を変化させ得ることからこのような結果が導かれたわけである。その研究をさらにつめてみると、まず、表面の活性が違くと粒子のサイズが異なるめっき膜ができる。さらにはコバルトの粒子の配向までが変化するという結果がわかってきた。図1にその例を示すが、表面の電気化学的な活性が高いと磁気特性の代表的な保磁力が590Oe(エルステッド)となるが、活性が低くなるにつれ900Oe、1,220Oeと変化する。

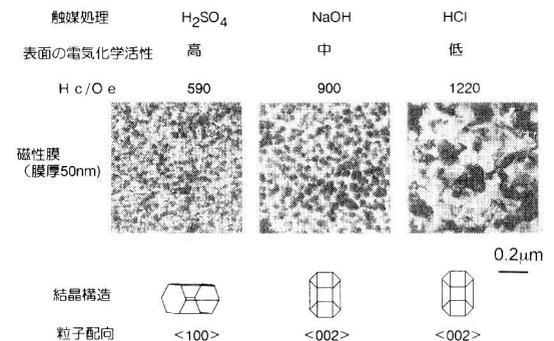


図1 表面の触媒活性層の相異によるコバルトリンめっき膜の構造および磁気特性の変化

その際の透過電子顕微鏡写真をみると粒子のサイズが200~300 Åから、だんだん大きくなっているのがわかる。またコバルト粒子は六方最密充填のhcp構造をとるが、その配向性も変わってしまう。

とくに、磁気特性というのは、粒子のサイズ、結晶配向の方向によって大きな違いがあるので、おそらく表面の電気化学的活性の違いが、粒子サイズや結晶配向性をかえてしまい、同じめっき浴からの磁性膜の磁気特性再現性を劣化させるのではないかということに着眼したわけである。

たまたま私は4年生での卒業論文で、「アンダーポテンシャルディポジション (UPD)」という研究を行っていて、表面に重金属イオンが白金などの電極表面に特異吸着をすると、単分子層の吸着層が形成されるという研究を行っていた。そこで、めっき浴中に不純物として存在する ppm, あるいは ppb オーダーの重金属イオンが、おそらく表面に特異吸着して単原子層レベルの吸着層を形成する。それが、その表面の電気化学的触媒活性を変化させているのだらうという見当をつけたわけである。めっき浴中に、その重金属イオンをシリーズで添加してみた例が図2である。

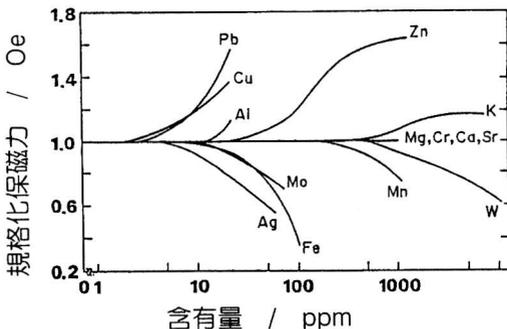


図2 めっき浴中の不純物の金属イオン濃度の磁気特性に及ぼす影響

たとえば鉛イオンを添加すると、本当に10ppmオーダーの添加によって、その磁気特性、すなわち保磁力が簡単に2割も大きくなってしまいます。逆に、銀イオンが数10ppmと微量あると、保磁力が簡単に2割も下がってしまう。こういうことに気がついたわけである。これは重金属イオン、たとえば鉛イオンは、金属表面の電気化学的活性を低下させるという効果がある。要するに触媒被毒の効果がある。銀イオンでは電気化学的触媒活性能を高める効果がある。その結果、鉛イオン吸着

層があるときは、無電解コバルト-リン析出は析出核が少なくなり大きい粒子ができやすくなる。逆に銀イオン吸着層があるときは核発生が多くなり粒子サイズが小さい膜ができ上がる。この現象は、図1をみると明らかである。したがって、これらの重金属イオンを、そのめっき薬品の中から取り除くことによって、この現象を抑えるということが可能になったわけである。図3にその例を示す。1日数拾枚の8インチディスクを作ると保磁力が日によってかわる。しかし、重金属イオン

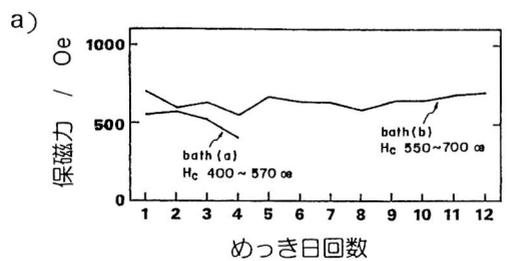


図3a CoNiP めっき (70°C) のめっき日回数による磁気特性の変化
(めっき日回数1回は、1回に10数回 8インチディスクをめっきした場合)

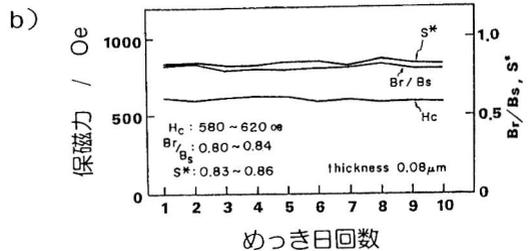


図3b 金属イオン不純物濃度をコントロールした後のめっき日回数による磁気特性の安全性

不純物コントロールをすると保磁力は何日めっきしても一定値が得られ安定になる。このことは、基礎研究によって、実用化研究への道が開けたことを意味すると思われる。

このアイデアは、言い換えれば、「表面の単原子層の吸着層が、その上に形成させる薄膜の特性を大きく変える」という考えになる。このアイデアによって、同じめっき浴で、常に同じ磁性膜ができるという結果が得られ、1981年に NEC でめっきディスクの実用化が行われたわけである。このときに得た「単原子層の表面での存在というものが、その上に作られる高機能な膜の特性を大

大きくコントロールする」というアイデアが、その後私どもの研究室の一つの大きな研究モチーフになっているわけである。

4. 研究の発展

このような概念のもとに1977年当時東北大学・岩崎教授より提案された垂直磁気記録媒体の設計と作製にとりかかった。これは、より高密度な超高密度磁気記録に適したシステムとして提案され

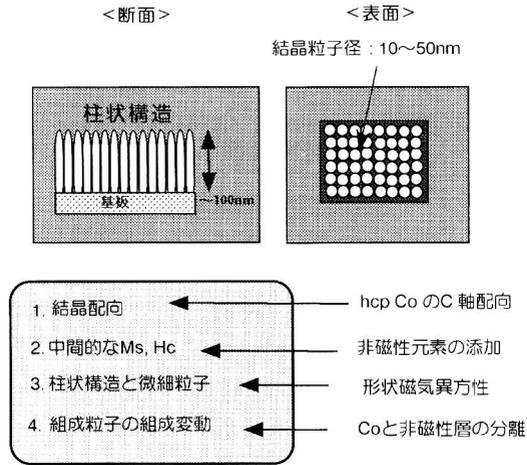


図4 垂直磁気媒体の粒子構造モデル

ている。このための媒体設計のスキーム図を図4に示す。我々はこの媒体をCoNiRePさらにはCoNiPで実現してきた。

この媒体を次に基板表面の状態をコントロールするというアイデアで取り組んだのが次の二層媒体設計である。

表面に200Å~300Å程度の薄い膜、すなわち連続膜を作製する。その膜の状態によって、その上にできる析出層が自動的に2つの構造を持つようなものができる。すなわち、下の層に面内異方性をもつ粒状層ができ、その上に垂直異方性をもつ柱状構造層が作製できるようになった。

まず基板の上に、300Å膜厚程度のニッケル・モリブデンーリンという非磁性の無電解めっき膜を作る。その上に析出させる垂直異方性の磁性膜に、膜厚の異なる初期層ができる。すなわち、粒子状の析出がまず起こり、その部分は、準軟磁性な層となり、その後自動的に垂直異方性をもつ磁性層ができる。そして、下地の薄膜中のモリブデン含有量の違いによって、初期層の膜厚が0から

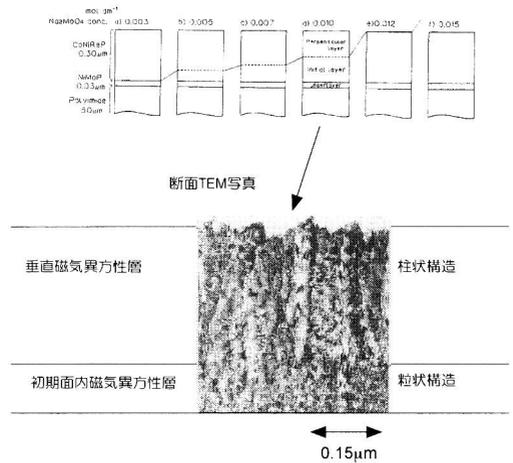


図5 下地層(30nm) NiMopのMo組成を変えた場合の垂直めっき層の変化

1,000Åぐらいまで変化することが発見できた。

図5にその例を示す。

このことは、どういうことかと言うと、モリブデンという元素は、無電解反応の析出を抑制するので、そのモリブデン含有量が変わると析出表面の電気化学的活性が変わる。すなわち、析出が起こりやすくなったり起こりにくくなったりする。そのことによって、その上に析出するめっき膜の特性が変わる。膜の構造までも変わる。表面の活性が高いと磁性膜(CoNiReP)中のニッケルがでやすくなってfcc構造の準軟磁性膜がまずでき上がる。そのうち、コバルトが多いhcpの柱状粒子の垂直膜ができる。ある程度初期層が析出したあとは、本来めっき浴がもっている特性が出てきて垂直磁性膜が形成できるという現象が明らかになってきたわけである。

このことによって二層構造の媒体ができ、初期層として準軟磁性層、その上に硬磁性の垂直層というものができると見出された。このような結果が次の新しいアイデアにつながったわけである。この二層型の媒体の記録再生特性を従来型のリングヘッドで測ると、非常に出力の高い特性が出るということが見つかった。垂直記録方式の提案では、垂直磁気異方性を持つ膜に、垂直型のヘッド、すなわち磁界を垂直に出しやすいヘッドを用いるということが、すでに基礎的な概念として岩崎教授により出されていたが、私どもはこのような二層媒体とリングヘッドの組み合わせを使

うことによって、すなわちいま使われているリング型のヘッド（これは面内成分磁界を主として持つがエッジ部に垂直成分磁界を持つ）で、十分に高記録密度が得られるということを提案できたわけである。現在は、これが次の研究に発展している。

まず下地にやや硬磁性の面内磁性層を作製し、その上に垂直磁気異方性層を載せることによってリングヘッドで記録再生を行うと、かなり出力の高い結果が得られることを証明している。このように、一番最初に、「表面の単原子層、あるいは単原子吸着層が、その上に析出する膜構造を変える」というアイデアから、原子レベルの薄膜構造制御を行うことによって、新しい磁気記録へのシステムの提案を行うことができるようになった。

5. 最近のトピックス

現在、高機能性薄膜の分野では、どこでもドライシステムで薄膜を作ることが流行している。すなわち、スパッタリング、MBE（分子線エピタキシー）のような方法で、原子一つ一つを積み重ねていくということが、主流になっている。しかし、我々が取り組んできた古くから行われているこのようなウェット系のめっき法というものが、まったく同様なアイデアで、薄膜構造を制御し、原子一つ一つの構成を行っていくことができるということを明らかにできたわけである。この考えが我々の研究グループでの新しい研究推進の原動力になっている。

最近では、磁気記録の記録密度が、10年に100倍ほどの記録密度になるというほどの急加速をしているため、その技術革新というものは、大変早くなっている。ディスク媒体はますます小径になり膜厚もますます薄くなり、保護膜もますます薄く、100Å以下となってきた。従って、大面積に均一につけられるというめっき法のメリットが生きてこず、かつ保護膜が薄くなったための耐腐食性という点で（めっきでクロム元素はめっきしにくいいため）、小型3.5インチディスクではCoCrTa、CoCrTaPtなどのスパッタ膜となってきた。

一方、ヘッドでは、高密度磁気記録を行うために薄膜ヘッドが1979年IBMにより実用化された。ここでの磁気コアはNiFeパーマロイのめっきが

使われ、かつ磁気を発生させたり電流にかえたりするためのコイルは3μm幅の銅めっきが使われている。

なぜスパッタ法でなく、電気めっき法によってパーマロイめっきが行われるかということ、装置コストが安いという面もさることながら、コアとしては膜厚5μm程の厚さが必要で、薄膜作製が容易なスパッタ法での実用化が難しいためである。

高機能性薄膜を、ドライ法で行わなくてはいけないというような時代の潮流に逆らって、いまだに薄膜ヘッドのコアは、めっき型で行うというのは、ある程度の厚さ以上の膜形成には実用化ラインを考えるとスパッタリング、あるいはMBEなどではなかなか難しく、従来のウェット法が有利になるわけである。

さらに、この記録密度の上昇によって、薄膜ヘッドから、MR（磁気抵抗）ヘッドが1996年実用化されている。MRヘッドというのは、書き込みを従来型の薄膜ヘッドコアで行い、読み取りを、より感度の高い磁気抵抗効果のセンサーで行うという、読み取りと書き込みをまったく別々に行う方式のヘッドである。

この書き込み用軟磁性材料は、記録密度がどんどん上がって、媒体の保磁力が高くなるために、この媒体に磁気信号を書く必要性から、飽和磁束密度の値が高い材料でなくてはだめだということになってきている。いままでは、コアになるパーマロイめっきはニッケルと鉄の合金めっきで行われていたが、これでは飽和磁束密度(Bs)が、0.9~1.0テスラーという値までしかだせない。これをより高いBsの材料にするために、スパッタ法などで検討されているが、なかなか現実的な実用化のラインに適当な材料がでてこない。膜厚を5μmぐらいいま安定に早くつけられるということから、めっき法で実用化したいわけである。そこで、まためっき法というものが注目され、現在では、コバルト・ニッケル・鉄の三元系の合金で、電気めっき法を使って、1.7~1.8テスラー程度のコア材料が、現在、私どもの研究室レベルで作製できるようになり、数社が試作を行いだしている。このようなコアになる軟磁性材料というものは、記録媒体とは異なり、非常に細かい粒子できた微細構造を形成する必要性がある。ここでは、その

結晶粒子径: 20~30nm → アモルファス

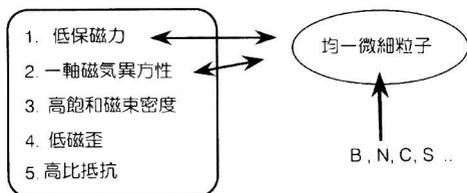
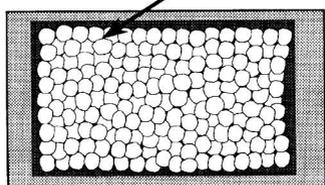


図6 磁気ヘッド用軟磁性材料の粒子構造モデル

微細な構造のモデルを如何に設計していくかということが問題になっていて、その研究が進められている。図6にそのモデルスキームを示す。

6. おわりに

「単原子層レベルの表面吸着層による構造制御」というアイデアはここで述べてきたように15年程前にめっき法による磁性膜作製で思いついたものであるが、最近では、乾式法でも同じようなことがよく知られるようになってきている。東北大学の高橋研先生が、超高真空における磁性膜のスパッタにとりくんでいて、 10^{-6} トール (Torr) 程度の状況でスパッタを行う場合と、 10^{-10} Torr ぐらいの真空度で行う場合では、同じスパッタ法でもまったく違った性質の磁性膜ができるということを見出していて、その原因は、基板表面に、水あるいは酸素の微量な単原子層、あるいは単分子層の吸着が行われることが、原因であることを明らかにしている。

従って、このアイデアというもの、すなわち表面の単原子層、あるいは単原子層以下の原子分子の吸着層が、その上に形成する薄膜の原子レベルの構造制御に大きくかかわっているということは、薄膜形成においてウェットのめっき法、あるいはドライのスパッタ法においてもまったく同様な考え方でアプローチできる。

このような概念のもとに、私どもは、磁性膜作製を研究室の一つの大きなテーマとして行っている。最後に早大理工学部のマイクロテクノロ

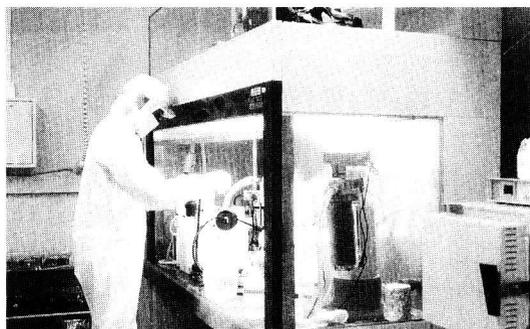


図7 クリーンルームにおける高密度磁気記録用薄膜作製装置

ジーラボ内にあるクリーンルーム内での精密めっき槽でのめっきプロセスの写真(図7)をここに示す。以上のような考えをもとに、このようなめっき装置が作られている。

現在、高機能薄膜材料としては、ほとんどが電子材料系の材料として使われているが、そのような分野には、ここで示したようなアイデアをもって取り組むことが、今後の新しい研究の取り組みとして必要と考えられる。

さらに最近では、このようなめっき法の概念を、有機薄膜形成にも適用する試みを行っている。これはどういうことかということ、電解重合法を利用して、導電性の高分子をつくる、すなわち、電流を流して表面に機能性有機薄膜を形成するということである。

さらに、電解重合膜が重合途中から絶縁性膜となる方法を私共は見いだしている。この方法では、細かい穴にピンホールレスで絶縁性膜形成ができる。また、この膜はある膜厚(0.2 μ m程度)で厚さがとまる。その膜はたいへん緻密な膜で、pHにしか応答しない膜となる。従って、この膜をpH変化を伴う酵素反応と組み合わせるとバイオセンサーを作ることにも利用できる。従来型のバイオセンサーと違うところは、このような膜を使うことによって、マイクロチップ化ということが可能になっている。

ここで述べてきた電気化学的な薄膜形成法は、今後の高機能性の薄膜形成分野に、大きな分野を築き得る存在と考えている。このような分野の開拓に対して、今回は賞を受けることができたと考えているわけで、大変光栄なことに感謝している。

電子写真と粉

久木元 力

1. はじめに

電子写真は、感光体の光導電性を利用した静电潜像を、帯電性粉体であるトナーによって顕像化するハードコピー技術であり、従来からアナログの普通紙複写機に用いられてきた。授業のノートのコピー等でお世話になった諸氏も多いと思う。

近年、デジタル技術の発展に伴い、電子写真技術はデジタル複写機、ページプリンターなどに応用され、情報化社会の進展と共に広く展開されてきている。特にページプリンターのここ数年の伸びは著しく、企業や家庭へのネットワークの普及もあり、更なる伸長が期待されている。

こうした中において、電子写真技術には従来以上に高画質化、省エネルギー、エコロジー性といったものが求められており、電子写真の心臓部である感光体やトナー関連技術の電子写真における重要性はますます増している。

ここでは、電子写真技術について簡単に紹介すると共に、顕色剤としてのトナー、特に最近のトナーの微粒子化について紹介し、トピックスとしたい。

2. 電子写真技術の概要

電子写真の基本プロセスは主に、下記の5つのブロックで形成される。(図1)

- 1) 光導電現象を利用して電荷潜像を形成する潜像形成工程
- 2) 電荷潜像に応じてトナーを現像し可視像とする現象工程
- 3) 現像されたトナー像を転写材に転写し、その

キヤノン(株)材料プロセス開発センター

材料第一技術開発室 室長

(昭和53年応用科学化学卒業・新制28回)

後感光体から分離する転写分離工程

- 4) 転写材上のトナー像を固着させ永久画像とする定着工程
- 5) 感光ドラム上の残トナーや紙粉等を取り除くクリーニング工程

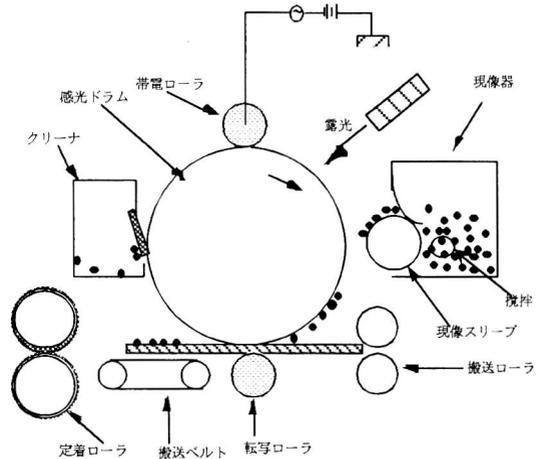


図1

3. トナー

乾式電子写真プロセスにおけるトナー粉は、前記プロセスの中の潜像形成工程を除き、すべてのプロセスに直接的に係っている。従ってトナー粉には、帯電性、離型性、低温定着性、保存性、流動性といった性質が兼備わっている必要があり、材料技術と化学工学技術の結晶といっても過言ではない。

3.1 トナーの製造方法

トナーは $10\mu\text{m}$ 以下の数 10mC/g の帯電量を有する帯電性の顕色粉体であり、粉砕法(溶解混練し冷却後、微粉砕)がその代表的な製造方法であ

るが、他にもマイクロカプセル化法（芯物質と壁物質と異なる材料を用い、機能分離）、重合法（重合で直接トナー粒子を製造）等が知られている。90年代初頭には10～15 μm が主流であり、粒径はほぼ1/2となっている。単純に比表面積を計算すると、生産に2倍のエネルギーを必要とするが、流体シミュレーション等も用いながら、高安定、高生産性を達成できる生産設備の開発が行われている。重合法においては、この点トナーの微粒子化に有利とされてきたが、新しい粉碎・分級技術の開発により、粉碎法においても低コストで生産が可能となった。

3.1.1 粉碎法トナー

一般的な粉碎法トナーの製造工程を図2にそって説明する。

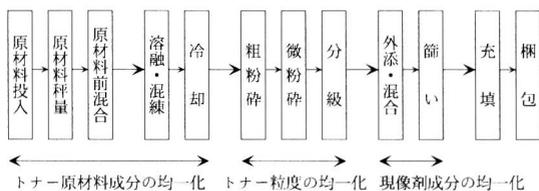


図2

- 1) 後述するトナーを構成する材料を粉体の状態で混合機で均一に混合する原材料前混合工程
- 2) エクストルーダーなどを使って、結着樹脂を加熱軟化状態とし、ズリ応力を与えながら、構成材料を樹脂中に均一に分散する根連工程。本工程における分散性の良否によりトナーの性能が左右される。また、過度のズリ応力は樹脂の高分子鎖の切断を起こすので分散性とのバランスをとった条件設定が重要である。
- 3) 混練の終わったトナーの粉碎を容易にするために冷却する冷却工程。
- 4) 冷却後に、粗粉碎し、その後高圧気流を用いた衝撃力によるミル、または高速回転体による機械式粉碎機などによる微粉碎工程。生産効率及びトナーコストを左右する工程である。
- 5) 微粉碎工程で得られた粒子を現像プロセスに適した粒度分布に調整する分級工程。分級機は遠心力やコアンダ効果を使って分級する方法が用いられる。粉碎工程と同様に、分級精度が生産効率と性能を左右する工程である。

6) トナーに流動性やクリーニング性付与の目的で、シリカ等の種々の微粉体（外添剤）をミキサーなどで混合する外添工程。外添剤超微粒子の凝集をほぐし、トナー微粒子表面に適当な付着力で均一に分散させることが重要である。

3.1.2 重合トナー

重合トナーの製造は、懸濁重合法、乳化会合重合法、分散重合法に大別される。

懸濁重合法はモノマーと各種原材料を予め混合し、分散剤を含む水中で懸濁させて重合を行い、ろ過、乾燥工程を経て、粒子を得る方法である。この方法によれば比較的眞球状のトナーが選られる。乳化会合重合法は、同様に各種原材料をモノマー中に混合した後、乳化剤を含む水中で乳化重合を行い、所定の粒径になるように凝集会合させる点が懸濁重合法と異なる。この方法によれば、異型の粒子を得ることが容易である。

分散重合法は、高分子分散剤とモノマーを含む有機溶媒中で重合を行い、所望の粒径まで析出させる方法で、有機溶媒の回収、再利用が課題である。

3.2 トナーの構成・役割

トナーは表1のような材料からなる高機能性複合材料である。新規原材料の開発には、安全性確認（トナーはアーティクルとは看做されない）も含め、長期間を要することが多く、将来を見越した原材料の基礎研究／応用研究に早期より着手することが、材料開発には極めて重要である。

表1

構成	役割	材料例	
内添	樹脂	バインダー：紙上への固定 形成剤	スチレン・アクリル樹脂 ポリエステル樹脂 等
	磁性体	磁気力付与	マグネタイト、ヘマタイト
	帯電制御剤	帯電性付与、 帯電安定化、保持	フェライト 等 ニグロン系染料 有機金属錯体 等
	添加剤	耐オフセット性付与 滑剤	低分子量PI/PE 各種ワックス 等
	着色剤	着色力付与	フタロシアニン系染料 等
外添	付与助剤	帯電安定、潤滑性付与 研磨性付与 飛散防止	帯電制御疎水性微粒子 樹脂微粒子 金属化合物微粒子

本稿では製造方法を中心に紹介したが、トナーの開発は流体物性と固体物性といった二つの顔を併せ持つ粉体とのマクロでミクロな戦いである。

「花火の世界」

お がつ もと ひろ
小 勝 一 弘

1. 花火について

日本人ならほとんどの方が花火についてはご存知のことと思いますが、初めにちょっと花火について書いてみます。はっきりした定義などありませんので、「火薬の化学変化により発するエネルギーを光や音や煙とし、主として鑑賞目的に得られる各種現象と効果」と定義してみます。つまり音、光、煙などを利用して空間的に得られる様々な形、またそれらの時間的な変化を鑑賞用に利用して楽しむものと言えるでしょう。花火大会を催したり、運動会の合図音としたり、あるいは小さな子どもさんと楽しんだり、と色々です。ここで注目すべき点は、「火薬」を使っているということです。一般に火薬は爆発したり、高温によって火災を引き起こしたりと、恐いイメージがあり、また現実に、危険性の高いものであることは否定できません。ですから、普通は火薬を消費する場合は人も物も遠くに遠ざけて使用します。ところが、花火に関しては、逆に人を近くに集めて消費します。この点が花火に従事する者にとっての一番注意する点であり、また、一番やりがいのある点の一つでもあります。勿論、あるTVコマーシャルにあるように、遠くで見る花火もありますが、私共花火師にとって、見ず知らずの何十万人という人々の歓声を背に受けて行う打揚は、一度従事した事のあるものにとって、なんとも言えない充実感と満足感を味わわせてくれるものです。

わが国では花火は江戸時代より町人文化として“納涼夕涼み”の代表選手として発展してきまし

(株)丸玉屋小勝煙火店 平成2年 代表取締役社長

(家業花火師の四代目)

(社)日本煙火協会常任理事

(昭和52年 応用化学科卒業(篠原研)・新制27回)

た。世界各国にも花火はありますが、欧米諸外国では“何かのイベントのアトラクション”として発達してきました。そこで、日本のものと欧米のものではいくつかの違いもありますが、いずれにしても子どもからお年寄りまで、言語、宗教、人種等の違いに寄らず大多数の人がいっぺんに楽しむことのできる社会的な文化の一つではないでしょうか？昔の花火と現代の花火、日本の花火と諸外国の花火、等々その違いについて書くのも面白いと思いますが、ここではとりあえず次に進みます。

2. 花火の種類

わが国では花火は大きく分けて「打揚花火」、「仕掛花火」、「がんぐ花火」に大別されています。打揚及び仕掛花火は、我々プロが使う花火で、がんぐ花火は誰でも使える極小型で小規模な花火です。打揚花火は球形の煙火玉と呼ばれ、小さなものから最大四尺(直径約1.2m, 重量400kg以上)のものまであります。種類も多く分け方によっては数十から数百種もあります。ドーンと大きく球形の花を咲かせる割物(紅牡丹, 引先緑菊, 等), 内容物を上空に放出するボカ物(五段雷, 彩色分砲, 銀蜂, 等)割物とボカ物の中間的な開発具合の半割(千輪菊, 椰子, カムロ菊, 等)など色々です。一発一発お見せする単発花火に対し、連続して次々に打揚するスターメインと呼ばれる花火も同じ煙火玉を使用しているのですか、分類上は仕掛花火の一種になっています。もちろん文字や絵を光の点で現す「梓仕掛」やナイヤガラ、富士山などの「滝物」も、仕掛花火の代表的なものです。

特殊なものとして神社の奉納や地域の伝統文化としてのプロ以外の人々の扱う花火(仕掛花火の一部)もあります。

3. 花火の名前

ここで花火の玉名(ぎょくめい)について説明してみます。基本的な言葉とその意味する現象を覚えてしまえば簡単ですが、なじみにくい点もあります。例えば「紅牡丹(べにぼたん)」は赤い光の点が球形に四方八方に飛び散ってゆき牡丹の花の見える玉で、花卉にあたる一粒一粒を星と呼び、光の点が広がってゆくものを牡丹とよびます。「引先紅青変化菊(ひきさきべにあおへんかきく)」はドーンと玉が割れると炭の火の粉の尾を引きながら(引)四方八方に星が飛んで行き、その先で“引”から紅、さらに青と色が変わって(変化星)球形の花を現します。このように尾を引きながら花卉を作るものを菊といいます。牡丹も菊も中心から全方向へ星を飛ばすので、どこからみても丸く見えます。それでは「昇り十段小花銀木付青紅八重芯錦先緑銀乱先割菊(のぼりじゅうだん こばな ぎんぼくつき あおべに やえしん みどり ぎんらん さきわれ きく)」などという玉は、一体どんな玉かと思われますか？花火の世界では様々な現象の変化を順番にズラッと並べているだけですから、それほど難しくはありません。まずは「昇り十段小花銀木付」とは、玉を打揚筒から打場で上空へ到達するまでの間に、小さな花がパッパッパッと十個昇りながら咲いて(昇り十段小花)、その時親玉が銀の尾を引きながら上昇してゆく様(銀木)を現しています。続いて「青紅八重芯錦先緑銀乱先割菊」という親玉本体がドーンと咲きます。これは、同心円の三重の玉で(八重芯菊)青の内芯のそとに紅の外芯があり、そのそとに明るい炭の火の粉(錦)の尾を引きながら星が飛び散り(菊)、その先で緑色、銀色になってバリバリッと音を出して(先割)終わる花火です。このくらい複雑な玉ですといわゆる尺玉クラスでないと、うまく細工が出来ませんが、現象自体は打揚げから昇りつめるまで6~7秒、親玉が割れてから消えるまで3~5秒ですので、最初からこの一連の現象変化を知っていたとしても、記憶には「アーきれいだ!」でおしまいです。細部を省略して「昇り曲付き八重芯変化菊」と大まかな現象だけを玉名にすることもあります。歌舞技の題名の様な玉名をいちいち考えながら見る必要はありませんが、たまにはこん

なふうになるはずだと想いながら見るのも面白いでしょう。ちなみに、10号玉(尺玉、直径30cm)で上空300mの高度まで上昇し、星の広がりも約300mといわれています。

以上述べたような現象変化を説明できる玉名のほかに、抽象的な玉名もあります。「ハイテクの花」「銀星雲」「マジックフラワー」「南国の夢」等々いくらでもありますし、イメージされる現象を花火で表現しているので、特に制約も有りません。花火師の思い抱くイメージと観衆の一人一人の思うイメージとがうまく重なれば良いのですが、違っていても、俺はこう思う私はこう思うと、一人一人が色々想像しながら楽しむ事もまた良いでしょう。

一発一発に付けられる玉名に対し、スターマインにつけられる題名はほとんどが抽象的なもので玉名のそれとほぼ同じです。「大川端の賑わい」「百花繚乱バイオの花束」「千紫万紅花嵐」「ドリーミングパラダイス」等々、これもまたどんな花火がでるのか想像しながら楽しんで下さい。特にスターマインでは夜空の空間をすべて使って、小気味よいタイミングで打場けることが大切で、競技会などでは題名との一致も審査の対象になります。

4. おわりに

ここでは花火の世界のうち、製造、打揚技術についてほとんど触れませんでした。まだまだ職人芸の世界も残りますが、保安を最優先に成されるべき仕事ですので、科学的基礎に立脚した見方も必要でしょう。今後の課題はたくさんありますが、この面でも役に立つ仕事が出来ればな、と思っています。大多数の人々にとって、花火には多くのプラス面が有ると思いますが、同時にマイナス面もあるでしょう。多くの人が集まることによるゴミ等の問題、音による公害?問題、交通渋滞等々、花火を打場ることによって生ずる諸問題もたくさんあります。社会的な文化の一つとして、多くの方に認識してもらえますよう、宣しくご理解とご指導のほどお願い申し上げます。

研究室 紹介

(有機合成化学)

清水研究室



応用化学科の有機合成化学部門は、これまで佐藤匡先生と私たちの研究室で担当してきましたが、昨年の会報でお伝えしましたように、残念ながら、昨年1月10日に佐藤先生はご逝去されました。佐藤先生のご指導されていた学生の大半が、有機合成化学研究に残ることになりましたので、96年度は、旧佐藤研の学生を併せて、私たちの研究室は36名という大所帯になりました。また、96年度より、早稲田大学ハリテクリサーチセンターが発足し、早稲田大学理工学研究科(大学院)でバイオ関連科学や光通信に関連する4分野で素材開発が推進することになり、そのうちの一つの生理活性物質の開発研究が有機合成部門研究室を中心として進行しています。前回の研究室紹介から5年あまり経ちましたが、この間、私自身オックスフォード大学で、在外研究の機会も与えられました。このように、この数年間に研究環境が幾分変わってきましたが、前回までに述べてきた有機合成化学が目指すところの“有用物質合成のための方法論の展開”と“有用物質の新規創製”が、現在でも、有機合成化学研究の普遍中な中心課題であると考えています。さて、この5年間の我々の研究室の活動の経過ですが、前回同様、この間、研究に携わった学生(主として平成5年卒業生以降)の活躍を中心に紹介させていただきます。尚、以下、学生諸君の敬称は省略させていただきます。

本研究室では、パラジウムを中心とする錯体触媒の反応開発とその生理活性物質合成への応用といった有機合成における方法論(メソドロジー)の開発を中心に展開しています。パラジウム触媒の反応では、小員環の開裂反応に基づく新しい有機合成法や不斉合成反応をいくつか開発してきました。この研究の中心的な役割を果たしてきたのが、現在我々の研究室で助手を努めている佐竹(平成7年博士)で

す。彼を中心に、多くのアジリジンやアゼチジンの変換反応を見出しました。中でも、アルケニルアゼチジンの開環二量化反応は非常にユニークな反応であり、12員環の不飽和アミンが容易に合成できます。この反応はもともと長谷川肇先生の研究室で見出されましたが、長谷川先生が御退任後、当研究室で引き継ぎ、佐竹、藤原（裕久）（修士1年）、石井（平成6年卒、平成8年化学科新田研修士）によって詳細を検討してきました。不斉合成反応の開発で、松本（由之）（平成8年修士）は、六六員環の双環状化合物の π -アリル錯体をエナンチオ選択的に還元する新しい型の不斉合成反応を見出しました。また、ジェニル系の新しい不斉求核反応も発見しています。これらはテルペノイドなどの天然有機化合物の不斉合成に展開が可能と思われ、現在、西川（M1）が展開しています。不斉合成反応の研究には、キラル配位子の新規合成研究も欠かせません。岡野（平成8年修士）、松本（修一）（M2）、伊藤（B4）により研究が進行しています。

パラジウム以外の金属についても錯体触媒の反応開発を展開し、ルテニウム、モリブデン、イリジウム触媒を用いた酸化、還元、炭素-炭素結合形成反応などを研究しています。佐竹の前に当研究室の助手として活躍していた丸山（平成6年博士）によりルテニウム錯体の触媒反応が研究されてきました。そのなかで、水素移動反応は、丸山、天川（平成4年卒）らが α -ヒドロキシカルボン酸の合成の際に有用であることを示していますが、このほかにもアミンの合成反応などへの有用性が期待されています。これらは、瀬崎（平成6年修士）や河原木（M2）、西岡、広安（M1）が展開しています。河原木は、ルテニウムに代えてイリジウムを用いるとギ酸から不飽和結合への水素移動反応が容易に進行することを見出しています。現在では、ルテニウム錯体以外にも、モリブデン、イリジウムなどの錯体もそれぞれの反応性を応用して新しい有機合成反応を次々に見出しています。その中で、坂本（敏明）（平成8年修士）は、モリブデン触媒を用いるとベンゼンやトルエンなどの芳香族化合物がアリルエステルなどのアリル化合物と反応し、アリル化生成物が得られることを発見しました。さらに、郭（平成8年卒）はモリブデン触媒によるオレフィンへの付加反応による芳香族アルキル化を見出し、長友（B4）はオレフィンに代えて、アルコールとも反応できることを明らかにしています。これらの反応は、従来、芳香族へのアルキル化反応がFriedel-Crafts反応のようにルイス酸を多用してきたのとは異なり、“環境にやさしい条件下での有機合成”への発展という見地から興味もたれています。従来型の錯体触媒から、クラスター触媒への展開も行っています。中島（D2）は光反応によりルテニウムやモリブデンなどの遷移金属を2種以上含む、いわゆる三核、あるいは四核のヘテロクラスターの新成法を確立し、ヘテロクラスター錯体の反応性を追及しています。近々、新しい触媒反応が見出せるものと、期待しています。芳香族化合物のアリル化反応では畑（平成5年卒）が、シリング酸のフェノール性水酸基の保護としてアリルフェニルエーテルとパラジウム触媒の反応を研究していましたが、多田（M2）はパラジウム触媒を利用すれば、芳香環への直接炭素-炭素結合形成反応として、アリル型アルコールを用いてもナフトール類のアリル化が容易に進行することを見出しました。さらに、ジェンとの反応でもアリル化できることを見出しています。これらは、芳香族化合物の新しい合成に発展しようと期待しています。

当研究室ではステロイドやマクロライドなどの複雑な骨格を有する生理活性物質の全合成も遂行しています。活性型ビタミンD3の全合成は数年前に長澤（平成2年博士）らにより完成しました。この合成では、A環合成に鎖状化合物のパラジウム触媒による環化反応が効率的に利用され、現在、このA環合成ルート合成法が新しい生理活性物質創製に期待されています。我々自身、新たな生理活性化合物の合成を目指したビタミンDの誘導体の合成を遂行していますが、山崎、山梨（平成6年修士）、大久保（平成5年卒）、岡本、吉沢（平成7年卒）、高石、中川（忠清）（平成8年修士）、李（D1）、倉成（M2）、中川（尋子）、西川（M1）、東田、蛭間（B4）、アルバレス（平成7年-8年博士研究員）ら、多くの学生により種々の代謝物、立体異性体や誘導体の合成が検討され、新しい生理活性物質創製のためのビタミンDの構造-活性相関研究が展開中です。

スウィンホリドAはポリプロピオネート構造をもつ非常に複雑な大環状ラクトンです。我々はこの化合物の全合成を目指してきました。この化合物の合成では、特に、多数存在する連続する不斉炭素の立体制御法が有機合成化学上の腕の見せ所となります。大迫（平成6年修士）はこの化合物の六つの連

統する不斉炭素の絶対配置を正しく構築する方法に挑み、スウィンホリド A の合成セグメントを合成しています。この合成法では、以前当研究室で開発した不斉エポキシ化反応で容易に得られる光学活性アルケニルオキシランをギ酸とパラジウム触媒により選択的に還元する反応を利用して成功しました。

小泉（平成 8 年修士）、奥井（M2）、古山（M1）らは全合成を目指した合成研究を展開しています。もう一步といったところです。なお、長沢（前出）は、現在理化学研究所の研究者として活躍していますが、スウィンホリド A の含成前駆体のプレスウィンホリド A の合成を、我々の報告した方法を応用してその合成を完成させ、当研究室で開発した合成法の有用性を示しています。

パラジウム触媒によるギ酸還元法は、スウィンホリド A の合成研究以外にも、いろいろと利用することができます。アルケニルシクロプロパンの還元開裂も可能で、相田（昭和 63 年修士）が発見したこの反応を、増田（平成 7 年卒）はその選択性を研究し、石川（平成 6 年修士）は海洋天然物クラブケリン A の合成に応用しました。大村（平成 6 年修士）、藤井（B4）はコレトジオールの合成を完成させ、八木（平成 6 年修士）はテルペノイドの立体選択合成を検討しました。また、現在大芝（B4）はピロネチンの合成を行っています。ギ酸による還元反応のほか、一酸化炭素の反応によっても、アルケニルオキシランの還元開裂が可能であることは、前回にも少し触れましたが、この反応は 1, 4 位の立体制御法として有望であり、片岡（平成 7 年修士）はペプチドイソスター合成に応用しました。澄田（平成 7 年卒）は佐竹（前出）とともにアルケニルアジリジンと一酸化炭素でも同様な反応が起こることを示しています。高橋（B4）はポリペプチドの β ターン構造を代替するビルディングブロックの合成をパラジウム触媒によるカルボニル化反応を利用して行えることを示しています。パラジウム触媒によるアルケニルオキシランの反応で坪田（B4）は窒素求核剤の立体化学の解明を行っています。

パラジウム触媒反応は免疫抑制作用など多様な活性をもつミコフェノール酸および誘導体の簡便合成法にも有用で、宇治田（平成 6 年修士）はこの化合物のフタリド部分の合成をパラジウム触媒のカルボニル化反応を利用して完成させました。また、藤原（康成）（平成 8 年修士）はパラジウム触媒を利用した三成分連結法で側鎖部分の簡便合成法を開発しました。その後、この研究は芳香族テルペノイドの合成法として藤上（平成 7 年卒）、藤原（裕久）（前出）、村井（4 年）に引き継がれています。パラジウム触媒はアセチレンの C-H 結合活性化も行い、アセチレンへのアルケニル化反応は村木（平成 7 年修士）が研究し、その可能性を明らかにしています。

佐藤匡先生が御指導されていた修士課程の学生が引き続き、その研究テーマを当研究室で発展させています。沢柳（M2）は銀塩を用いる光環化反応による 6 員環および 5 員環の新合成法を確立しました。また、井上（B4）とともに、従来、銀塩で行われていた光環化付加によるナフタレノン誘導体の合成を銅塩でも進行することを見出しました。貝沢（M2）、佐野（M1）はチタン塩存在下のカルボニル化合物とアルコールのカップリング反応を発展させ、アミノアルコールの合成や、不斉反応への応用を試みています。関（M2）はアリル型スズの反応を利用した 4 級炭素の不斉中心の立体化学制御に良い結果を得ています。4 級炭素構築はパラジウムやニッケルなどの触媒反応でも考えられ中田（B4）が挑んでいるが少々難しい様子です。藤田（M2）、岩下（M1）はオレフィンの酸化反応について研究を行い、藤田は銅塩による光酸化開裂反応を発展させ、最近、ケトニトリルの新合成法を開発しました。

有機合成には縁遠い多くの読者には、この解説では不十分と思いますが、この様に、多岐に亘った合成研究を展開してきました。この中でいくつもの発見がなされました。これらは、その研究に携わった学生諸君の努力の賜であると思います。また、その努力にもかかわらず、なかなか成果があがらず、卒業した者も多くいるものと思います。しかし、体を張って得た貴重な体験は何事にも優るものだと信じています。これらの体験をもとに、卒業した諸君は自信をもって、実社会で活躍しているのだと思います。私自身、そのような卒業生が研究室をまた訪ねてくれて、応用化学の議論ができることをいつも愉しみにしています。高校時代、苦手の漢文から、唯一記憶しているつぎの論語の冒頭の詞が実感です。

『朋あり、遠方より来る。亦た楽しからずや。』

清水 功雄 記

水野敏行奨学基金設立10周年記念講演会

水野敏行記念若手化学者シンポジウム「21世紀を担う応用化学」開催について

応用化学科 主任 逢坂哲彌

水野敏行記念奨学基金が設立以来10周年を迎えました。これを記念して、現在ご活躍中の歴代水野賞受賞者の中から4名の講師をお迎えし、下記の通りシンポジウムを開催致します。

式次第

日時：平成9年3月7日（金）

場所：早稲田大学国際会議場第2会議室

1. 水野賞・水野奨学金授与式（13：30～14：00）

選考委員長（学科主任）挨拶

逢坂 哲彌

理工学研究科委員長祝辞

尾崎 肇

来賓お祝辞

水野 功氏

2. シンポジウム（14：00～17：10）

「化学反応熱を利用した高温材料の合成」

龍谷大学理工学部 大柳 満之 氏（1987年度受賞）

「バルク結晶作製時の移動現象」

静岡大学工学部 岡野 泰則 氏（1988年度受賞）

「ゼオライトの新しい合成法の開発と薄膜化」

大阪大学基礎工学部 松方 正彦 氏（1988年度受賞）

「無電解プロセスの応用と機能性材料」

長岡技術科学大学化学系 松原 浩 氏（1988年度受賞）

3. 10周年記念祝賀会（17：30～）

早稲田大学大隅会館 N 棟 201 & 202 会議室

尚、本年度の水野賞受賞題目並びに受賞者は以下の通りです。水野賞および水野奨学金を授与される博士課程学生諸君の一層の活躍を期待します。

「有機パラジウム錯体の反応性を支配する因子に関する研究」

榎木 啓人 君

「化学的プロセスによる高密度磁気記録媒体の作製と記録再生特性に関する研究」

黒川 義昭 君

「嫌気好気生物膜法による生活系小規模排水の高度処理に関する研究」

高井 智丈 君

「錯体担持高分子膜の作成と酸素促進輸送の解析」

陳 学思 君

「炭素材料電極を用いた高エネルギー密度電気二重層キャパシタに関する研究」

劉 興江 君

英語と日本語のはなし

若尾法昭

応化会報から後輩向けに何かタメになることを書いてくれと依頼された。少し渋っていたら何でもいという。それならと引き受けた次第である。私は長いこと大学生活を送った。今、研究について反省してみると重箱の隅を一生懸命つついていた感じがする。しかし定年となっては致し方ない。近く今度はある私立大学に勤めることになってはいるが。日頃考えていたことを（それは応化とは何にも関係ないのだが）を記してみたい。

日本語に類似な外国語

面白いことに、北米、中米では地名、市名、州名にアメリカ・インディアンの各部族名が多い。たとえばアメリカの州名では50州のうち23（アラバマ、アリゾナ、アーカンソー、コネチカット、アイダホ、イリノイ、アイオワ、カンザス、ケンタッキー、マサチューセッツ、ミシガン、ミネソタ、ミシシッピ、ミズーリ、ネブラスカ、ダコダ（南北）、オハイオ、オクラホマ、オレゴン、テネシー、テキサス、ユタ）がアメリカ・インディアンの名前、それにアラスカはエスキモー名、ハワイはポリネシア名である。

学あまりないアメリカ人がヨウスマイト・ナショナル・パークと英語的発声をしているのを聞いたことがあるが、これはもちろんインディアン語ヨセミテ国立公園のことである。

1960年代アメリカでベスト・セラー的になった本で「Ishi」という日本人の名前のようなものがあったが、これはカリフォルニアでのある部族の最期の男性インディアンの名前である。彼の一族は白人に殺されてしまったが、彼だけは保護され、カリフォルニア大学研究者に自分たちの生活を説

1. 横浜国立大学名誉教授
2. 中国・沈陽化工学院名誉教授
3. カナダ化学工学誌の編集理事（日本代表）
4. アルゼンチン化学工学誌の編集理事（日本代表）
5. 元日本化学工学会英文誌編集委員長
6. （昭和27年応用化学科卒業・新制2回）

明し、研究者がそれを書いたのがこの本である。

アフリカには約二千の言語があるが、冠詞や複数形を殆ど使わないし、言語学的な音節構造も日本語そっくりという。特に、内戦で新聞によくでるルワンダの「フツ」族、「ツチ」族、「トワ」族、首都「キガリ」。ザイールの都市「ゴマ」、「モブツ」大統領。ケニヤの「マサイ」族、「モイ」大統領。ウガンダの都市「マサカ」など固有の地名、人名は母音が多く日本語のようなものがある。

日本式英語

英語が街にあふれているが、そのほとんどは日本式発音だから欧米人にはまず通じないだろう。しかも意味も本来のとは違って使われているものが多い。欧米から来た人がまず当惑するのは「リムジン」や「マンション」という言葉らしい。外国ではリムジンというのはバスではなくて、数人の客とその荷物を彼らの住居と空港の間で輸送する大きめの乗用車であるし、マンションとはアパートではなく、広い庭をもつ超豪邸である。

日本語には「R」と「L」の区別はないが、「ラ行」が単語の頭に来ると「L」、それ以外では「R」の発音になる。ラッパは「Lappa」だし、テンプラは「Tempura」になる。我々には同音に聞こえるが、欧米人にとっては全く違う音らしい。朝鮮語は日本語と同族言語だが、朝鮮語には「R」と「L」の両者がある。だから日本語は複雑

ではあるが、音声学的には残念ながらかなりブリミチブな言語かもしれない。

もっとも民族によっては発音しにくい英語文字がある。エジプト人にとって「P」は「B」の発音になる。笑い話だが、北米にいるエジプト人が駐車したくて「パークしていいか」と尋ねる時、彼らはよほど注意しない限り「パークしていいか」と言ってしまうが、「パーク」では犬がほえることになる。ドイツ人は「W」が発音しにくいし、ポルトガル語には最近まで「W」がなかった。

大学の理工系研究室では実験にガス・ボンベを使うことが多い。どこかで聞いた話だが、日本人研究者がアメリカの大学に行き、実験に水素ボンベを使うことが必要になった。この日本人はボンベの英語はボム (Bomb) だからと、アメリカ人教授に水素ボムがどこかにないかと尋ねた。教授は「ここは平和な学園だから、水素爆弾はない」と答えたという。実際ドイツ語の Bombe には爆弾とボンベ両方の意味があるが、その対応英語 Bomb には爆弾の意味しかない。ボンベの英語はシリンダーである。また最近はあまりないが、少し前までは英語圏では禁句になっている名のついた商品が日本に時々あったようだ。

欧米言語との比較

欧米で国際会議があれば公用語はもちろん英語である。日本で国際会議があっても英語である。アメリカ人を始め英語圏の人は恵まれている。欧州にはいろいろの言語があるが、ほとんどラテン語がルーツになっている。ラテン語圏のなかで、スペイン人とポルトガル人とはそれぞれ自分たちの言語で話をして理解できるという。

実際、たとえば「城」を意味するポルトガル語は「castelo」だが、スペイン語は「castillo」。イタリー語は「castello」。フランス語は「castel、またはchateau」。ルーマニア語は「castel」。一体どれだけの違いがあるというのか。英語だって「castle」である。昔の日本の東北弁と鹿児島弁の違い程度である。

ところで、日本にはカステラという菓子がある。

昔、鎖国時代にポルトガル人が種子島に「鉄砲等」を持ってきた。この「等」のなかにスポンジ・ケーキがあった。日本人がケーキ箱を指してこれは何かと訊いた。ポルトガル人は箱の上に描いてある城の絵のことを尋ねられたと思って castelo と答え、これがカステラになったのだという。

日本人が英語を話せるようになるまでの努力を100とすれば、非英語圏の欧州人でも1か2の努力で英語を話せるようになるはずだ。

欧米人女性の名前

欧米人の名(姓ではなく)は語尾をみて、

①「・・a」は女性名で数で非常に多い。たとえば、

Anna, Brenda, Carla, Helena, Linda,
Maria, Monica . . .

②「・・ie」は数がそれほど多くはないが女性名である。たとえば、

Annie, Essie, Leslie, Suzie . . .

③Ann, Anne, Caroline, Helen, Marian,
Marilyn, Susan . . .

Dorothy, Lucy, Nancy, Nanny . . .

これらは「・・n」、「・・ne」、「・・y」の語尾であるが、男性名にもこれらの語尾を持つものが多いから、語尾での判定はできない。ここに掲げた名は代表的なものだから覚えるしかない。

また、Elizabethが女性名であることは有名な女優の名から知っている人が多い。名前が長いだけあって愛称名も次のように多い：
Bess, Bessi, Bessy, Beth, Bethy, Eliza, Elsie, Lily, Lisa, Liz, Liza, Lizzie, Lizzy など。

日本女性名のような Naomi や Mimi という名もある。Naomi はヘブライ語で「甘い、楽しい」を意味する女性名、Mimi は Wilhelm のフランスでの愛称女性名である。①②の原則に従うものと③に例示したもので欧米人女性名の過半数を占めるように思う。いずれも柔らかい響きをもっている。

に御迷惑を御掛けしたのは言うまでもありません。直接の原因は、ドレン・ベントの無い範囲の配管内の脱圧が不十分だった事ですが、残業続きで判断が鈍くなっていたため防護面もつけずにフランジ間部に正対した事が誤まちでした。幸い、応急処置を適切に行なったため眼のレンズに当る水晶体を濁らす事無く済み大事に至りませんでした。入院直後の2日程はそれまでの疲れも手伝ってほとんど眠りっぱなしの状態でした。このまま両眼失明したら、どうやって仕事をしていこうかと考えたのもこの時でした。

私の場合は、私だけの事態に止まりましたが場合によって他の人々にも被害を及ぼす事態を引き起こさないとは限りません。頑張る事も必要ですが、引く事も必要です。

では大学での専門知識は役に立つでしょうか。答えは無いと思います。知識自体は実社会ではす

ぐに役立つものもあれば、ずっと後に知っていて良かったもの、残念ながら縁のなかったものと色々あると思います。しかしながら、例えば化学工学手法に接していれば問題分析において現在何に、何が起きているのか、事象の特質に起源するものの洗い出し等の事象の本質をとらえる思考方法が現実の問題解決に役に立っていると考えます。実際にユーザーの開発した製品製造プロセスの連続化、スケールアップ等を実現している弊社内の例を見ても、化学工学技術者の重要性が明らかです。足りない知識はこれから補えば間に合いますので、大学で身につけた？思考方法を十二分に活用される事を期待します。

「猫被り」を奨めました。ドラ猫になってしまえますと「猫いらす」がありますので御気をつけ下さい。皆さんのこれからのご活躍を期待しております。

シリーズ「会員のひろば」への原稿募集！

「会員のひろば」のご寄稿をありがとうございます。本コラムは会員の皆様からの積極的なご投稿によって構成していきたく、原則としてテーマや内容は次の中から選んでお書き下さい。ユニークな興味をそそるエッセイ、随想、感想文、経験談あるいは主張や勧誘文など、多彩かつ有効にこのページをご使用いただければ幸いです。なお、採用分には本報若干部進呈致します。

○海外出張・駐在苦労話

○研究開発失敗談等

○後輩へのメッセージ

○ご指導を受けた先生の思い出等

○聞いて下さい私の自慢

○近ごろ思うこと

○勉強会・趣味サークルの呼びかけ

○応化会に望むこと

字数は本文のみで一応1300字（22字×60行、タイトル・筆者名・筆者紹介文別）程度まで、写真や図面が必要な場合には字数に含めるものとします。原稿は下記へお送り下さい。お送り頂いた原稿は印刷課程で汚れますのでお返しいたしません。お申出があれば責任をもってお返し致します。

〒169 東京都新宿区大久保3-4-1 早稲田大学理工学部

早稲田応用化学会事務局 TEL 03-3203-4141 内線73-5253

職場だより

(株) ジャパン・エナジー

1. はじめに

(株) ジャパン・エナジーは1992年(平成4年)12月日本鉱業(株)と共同石油(株)が合併し日鉱共石(株)となった後、バブル景気華やかなりし頃、はやったコーポレートアイデンティティいわゆるCIブームにのって社名を変更したものである。判りにくいむきにはフォレストグリーンと宇宙の夜明けを色調とした橙色のガソリンスタンドの「JOMO」というと、お判りいただけるかもしれない。但しこの「JOMO」は、あくまでもロゴであって何の略でもないことをお断りしておく。

2. 会社概要および応化会員の近況

日本鉱業(株)の歴史は古く1905年(明治38年)12月、社祖・久原房之助が茨城県の赤沢銅山を買収し、日立鉱山と改称して開発に着手したことに始まる。石油との関わりも古く1915年(大正5年)

以来、秋田雄物川油田の調査に着手し、1935年(昭和10年)いわゆる雄物川大噴油に成功し、その処理のため、1939年(昭和14年)早山石油(現・昭和シェル)を買収し船川製油所としたところにはじまる。

(1) 船川製油所

その船川製油所はいまでも原油処理能力6千バレル/日とその規模は日本最小ながら稼動しており、電気絶縁油、冷凍機油の生産や潤滑油の調合等を行っているほか注目すべきは炭素数13近辺のノルマルパラフィン为原料として香料原料であるジカルボンサンの生産をバイオで行っていることである。一時バイオブームで世の中が大湧きに湧いたが結局成功した例が余りない中であって20年近く生産を続け今でもフル生産であり、数少ないバイオ大量生産の成功例であると自負している。また、すぐ隣に貯油能力440万KLを有する国家



石油備蓄基地である「秋田石油備蓄（株）」があり当社がその運転管理を受託している。なお現在船川製油所には応化出身者はいない。

（２）水島製油所

戦後太平洋岸製油所の操業は停止されていたが1950年（昭和25年）の再開以来、各社ごぞって製油所の建設を行うところとなり、当社も岡山県倉敷市水島に1961年（昭和36年）に水島製油所を建設し現在にいたっている。同所は常圧蒸留装置能力200,200バレル／日であり、特長は燃料油、潤滑油に加えノルマルパラフィンやBTX等を生産する総合製油所である。最大の特長は日本で有数の重質原油の処理が可能な製油所ということである。現在処理している原油のAPI度の（原油の重たさをあらわす指数で小さくなるほど重質であることを意味する）は28度前後であり、日本の平均的な処理原油API度32-34の原油を処理すれば重油0の製油所とすることが可能である。

ナフサ・灯・軽油脱硫に加え軽油深度脱硫装置もこの度完成した。連続触媒再生式改質装置い

ゆるCCR24,000バレル／日に加え、43,000バレル／日の大型の接触分解装置を有している。また国内では割と早くアルキレーション装置を導入し低公害形自動車燃料であるプレミアムガソリン「GP-1 PLUS」の供給に大きく貢献している。

戦後もなく船川で研究を開始した尿素脱ロウは灯油・軽油を原料とするノルマルパラフィン抽出装置としてのニューレックスプロセスとして開花し、1967年（昭和42年）当所で完成し約10年間世の中にノルマルパラフィンを供給したが、オイルショックによる燃料コストの上昇によりモラキュラシーブを使った新プロセスに改造し現在に至っている。さらにCCR式接触改質装置の導入により、大量のBTX生産が可能となり、脱アルキル装置によるベンゼンの生産および蒸留によるミクスキシレンを生産している。潤滑油製造装置では通常の真空蒸留、フルフルール溶剤抽出、プロパン脱れき、溶剤脱ロウ装置にて市販されるすべての潤滑油を生産するほか、自社開発の触媒にてワックスを分解して高精度指数基油を生産し、高級モーターオイル「ジオマ」の販売に寄与している。前



水島製油所

述の重質原油対応としては、当初重油直接脱硫装置として設計、運転をしていたが、徐々に原料の重質化をはかり、反応塔を追加して現在では原料として100%アスファルト脱硫をしている。この運転の安定性の確保には、いい触媒の開発のほかに、正しい充填法の確立が欠かせないことを社内的に認識させたのが、今、後述の精製技術センターで活躍している小山博紀（昭和56年森田研卒）である。

さらに国内では珍しいデイレードコーカー（電極コークス生産用、燃料コークス生産用2装置）を有している。このうち電極コークス生産用については、当社、住友商事、米国コンチネンタルオイル社のJV事業としてペトロコークス（株）を設立し、1969年（昭和44年）同所に装置を完成した。電極用コークスは原料品質の幅広い変化に相反して製品品質精度が非常に狭く、ユーザーの満足する製品を得るには芸術的なセンスを必要とし幾多の困難と変遷を得ながら今日にいたっている。この装置運転にて得た様々なノウハウや経験を生かして重質油処理装置として他社では考えられない燃料コークス生産にて重質油の軽質化をはかるデイレードコーカー装置を導入した。当所には所長であり前述の電極コークス生産のJV事業設立およびその後の運営にも深く関わり、現在当社技術陣の総師である常務取締役小田裕司（昭和36年武富研卒）を筆頭に同じくコークスを担当後、現在、生産技術課に所属している大森克己（平成2年菊池研卒）製造部で間接脱硫装置を担当している大竹淳（平成5年豊倉・平沢研院卒）がいる。

（3）知多製油所

1973年（昭和48年）のオイルショックにより先述の船川製油所の増設を断念した我が社に対し製油所譲り受けの話が舞い込み1年半にわたる検討の結果、1979年（昭和54年）現在の知多製油所の経営を譲りうけることとした。当初、知多石油（株）として別会社で発足したが、1983年（昭和58年）当社直轄の事業所となり現在にいたっている。同所の特徴は水島製油所とは対照的に超軽質原油を対象とし徹底した白油製品の生産を目的とした設計となっており、水島製油所との組み合わせという点で当社の買収可否の大きなキーポイントになっていたわけである。その後、軽質原油が割高となったので、国内初のIFP社のマイルドハイドロクラッキング触媒およびプロセスの導入、

接触分解、アスファルトボイラー等、余り大掛かりではないが重質化装置を導入し、通常の製油所並みの処理原油の重質度となっている。製品の白油としての特徴は芳香族製品にみられる。メインの装置である接触改質装置はオイルショック前後から連続触媒再生式が出始めたが当所は半連続式触媒再生法であるESSO式サイクリックパワーフォーマーを導入した。譲りうけ後同装置の安定化に数年苦労したが、その後の研究で原料中の水分およびいおう分の管理の徹底によりほぼ連続触媒再生式に劣らぬ運転が確立されている。同装置およびスルフォラン溶剤油出装置、脱アルキル装置の設置により、当初からベンゼン・トルエン・キシレンいわゆるBTX製品を生産していたが、その後IFP式シクロヘキサン製造装置さらにパラキシレン製造装置を導入し徹底した芳香族周辺製品生産に力をいれている。さらに永年にわたり水島製油所でパイロットスケールで検討してきた光反応によるノルマルパラフィン为原料とする界面活性剤ソデイウムアルカンサルフォネート（SAS）の商業化装置を完成させたが現在は休止している。なお水島製油所同様、軽油深度脱硫装置も完成し順調な運転を続けている。同所には、生産技術課で設備予算を担当している和田博文（平成3年菊池研卒）がいる。

（4）総合研究所およびJOMOテクニカルリサーチセンター

これらの製油所における新製品の生産、規格の設定、最適触媒の選定および製造、腐蝕因子の把握および腐蝕防止等あるいは我々の「明日の米」たるべき医薬品や電子材料等の研究開発をおこなっているのが、埼玉県戸田市にある総合研究所である。精製技術センター、商品開発研究所、材料部品研究所、医薬・バイオ研究所、生産開発センターからなりたっている。さらに燃料油（ガソリン、軽油等）の製品研究所としてJOMOグループ3社（ジャパン・エナジー、鹿島石油、富士石油）が株主となるJOMOテクニカルリサーチセンターがある。最近の不況により、どこの会社も研究開発にたいする風当たりが強く研究員もなかなか落ち着かない時代となっているが、当社もその例外ではなく人員削減、テーマ絞り込みの荒波が押し寄せている。その中でも今の稼ぎ手である既存事業の安定化、競争力の確保が現在、将来とも欠かせないものであり、研究についてもこれを最優先

とし、現場に密着した研究を課題とする精製技術センターを充足させた。精製現場である製油所としては腐蝕因子の把握、腐蝕防止対策、最適触媒の選定等、当センターに頼るところが大きい。

その中であって、分解用触媒の選定には最近、博士号を取得した深瀬聡（昭和53年森田研・院卒）、重質油の脱硫触媒には小山博紀（昭和56年森田研卒）がいて製油所の大きな頼りとして活躍している。

（5）本社

製油所の運営には生産計画、設備計画等のについて中長期的な視野にたった検討が必要であるが、これを推進しているのが本社である。ごく最近の例では1977年（平成9年）今年7月から販売される超低イオウ軽油（イオウ分0.05%以下）の生産装置の設置があった。将来とも輸送手段に使われる燃料の主体はガソリン・軽油であることは疑いもないと確信しているが、これらがまた地球汚染の原因物質となつてはならない。そういう意味からいわゆる地球にやさしい製品の供給の一環として本装置を設置した。原料の選定、あるいは製品のイオウ分のアローアンスを持ち方、将来の更なる規制の可能性等を検討して設計にはねかえす必要がある。このあたりを本社にて製油所や研究スタッフ陣の一員として設計にあたったのが、佐倉匡（昭和57年森田菊池研院卒）である。その外、総務部に川崎壽夫（昭和37年森田研卒）ならびに、企画部に宮地俊夫（昭和43年森田研卒）がいる。さらに当社で磨いた技術を駆使して出向先で活躍している者に、もともと石油精製技術者であったが、その後電子材料生産技術者として活躍している日鉱エンジニアリング（株）上野裕人（昭和48年城塚研院卒）、バイオ研究が長く船川におけるジカルボンサンの生産を担当し、その分野でのエンジニアリングを担当する同じく日鉱エンジニアリング（株）長谷川栄一（昭和50年宇佐美研院卒）、日鉱石油化学（株）鈴木修（昭和55年森田・菊池研院卒）、医薬品取扱会社であるアーバイン・サヤンティフィック・セールス出向の永野裕一（昭和62年宇佐美研卒）、銅箔生産で知られる日鉱グールド・フォイル（株）出向の山西敬亮（昭和62年逢坂研院卒）等がいる。

（6）営業その他

一方、国内資本のみの有力な石油会社を設立し

ようと、昭和40年8月日本鉱業、アジア石油、東亜石油の販売部門を合併させ共同石油（株）が誕生した。

その後この株主はアジア石油、東亜石油の離脱、鹿島石油（株）、富士石油（株）の資本参加と変化したが、共同石油（株）は順調に成長した。平成時代にはいり、企業の国際化、競争激化の波が押し寄せ、もはや精製と販売が別会社であることが大きなデメリットとなってきたため、冒頭に述べたように、日本鉱業（株）と共同石油（株）は合併しいわば元の鞘におさまった。今後はその更なる一体化が重要課題である。社名も「（株）ジャパン・エナジー」と改め、これにより我々はあらたな友人が同じ会社に生まれることとなったこともあり、我々の今後の活躍を期待していただきたい。

その販売部門にも応化会員がいる。本社潤滑油部長に浅野潔（昭和44年関根研卒）がおり、当社潤滑油の販売に日夜東奔西走している。また需給部に熊野聡（昭和57年森田・菊池研卒）がいる。石油の販売には各地方地方にあるいは特約店、あるいは電力会社等のユーザーが存在し、その方達との弛まぬコミュニケーションが是非とも必要であり、当社でも日本をくまなく支店網がひかれている。その中にまず沖縄に支店長として、中込太郎（昭和44年森田研卒）がいる。最近では遠隔地であって相手に事欠いているようだが、社内屈指の麻雀の打ち手である。つづいて広島支店産業販売課に桜井章博（昭和56年森田・菊池研卒）がおり、名古屋支店販売第一課長に早川則道（昭和54年森田研卒）同支店LPガス課に新福浩己（昭和61年森田・菊池研卒）がいる。さらに東京支店産業販売課に松井孝明（昭和58年森田・菊池研卒）がいて当社製品の販売に活躍している。また精製と販売の人事交流も行われるようになり、かく言う筆者仙台支店長山口千尋（昭和40年森田研卒）もその一人である。（文責 山口 千尋）

学生会

応化展を終えて

応用化学科 3年 木下 敦 寛

学生会では毎年、理工展の中の学科展の1つとして「応化展」を開催していますが、今年は「電磁波の科学」と、「香りの科学」の2テーマについての展示を行いました。

テーマの決定では、身近なところにあっても詳しいことは余り良く分からないものを扱おうということになり、その中で自分たちのやりたいもの、来た人を楽しませることが出来るものを検討した結果、「電磁波」と「香り」の化学をやろうということになりました。

夏の日差しの下、クーラーの効いたラウンジで何度か打ち合わせを行いました。

「電磁波の展示内容は結局データの羅列になるから、それをいかに見せるかが問題だね。」「展示のほかにその場で計ってみたらどうかな。ほら、こんなにでてますよ、とかさ。」

「香りはやっぱり嗅がせないの意味が無いよね。」「アロマセラピーも実際に体験してもらおうよ。」

こうして、いかに面白く、効果的に演出するかを念頭において具体的な展示内容について計画が練られてゆきました。

結局、電磁波については文献調査を主とし、科学という視点を強調するため、人体に影響を与えるメカニズムからできるだけわかりやすく、具体的なデータも交えて説明すること、また、香りに関しては、人が香りを感じるメカニズムを始め、香水などに含まれる香料について、最近話題

のアロマセラピーについて、消臭について、そして、ミラクルフルーツの紹介を行うことなどが決まりました。見た目のわかりやすさよりも、興味を持ってもらえること、知る喜びが味わえることに気をつけての展示をするという意志確認もできました。しかし、応化展のテーマとして考えた場合、「電磁波」がじっくりとくるのかという点ではみんなの意見が分かれました。テーマや内容が決まったのは夏休み前でしたが、サークルに個人活動にと忙しい人が多くて、具体的な内容を煮詰めるまでいたらぬまま後期が始まりました。

この段階では、レポートの合間を縫って各自が資料や文献にあたっていました。他の用事が忙しくて、やはり思うように準備が進まない期間が続きました。僕も委員長として、レポートの海におぼれている人に向かって文献を調べるように要求したりと、かなり厳しい状況で、一人一人の胸の中で不安と焦りが渦巻いていた時期でもあります。それでも、準備が少しずつ進み始め、心の中で描いていたものがだんだん形になってくるにつれて、不安を感じるより先に行動しようという気持ちになってきました。スタッフ一人一人がその個性を生かして活動を支えていき、いい意味での信頼関係が生まれてきたのもこの頃です。

電磁波についての問題は今まで思っていた以上に大きな問題で、非科学的な話ではないことが調べるうちに分かってきました。実は、発表の前日に新聞で電磁波の人体に与える影響を否定する記事が掲載されてしまったのですが、僕たちが調べた限りでは必ずしも黒とは言い切れないが、決して白でもないというのが正直な印象でした。また、日本に比べてアメリカやスウェーデンなどでは、政府内での関心も高く、はるかに真剣に考えられている問題なのだということが印象的でした。香りというのは、普段意識していなくても僕たちの暮らしから切り離すことのできない存在で、そのくせ、その詳しいメカニズムや、それが人に対して与える影響ははっきりと分かっていな

いこと、また、香水は初め成分を分析してしまおうと考えていたのですが、実際にはそんなことが不可能なほど複雑で微妙なものであるということが分かり、それを最終的に仕上げてゆくのが結局生身の人間なのだという事実には感動すら覚えました。ミラクルフルーツは自然にはこんなにも不思議なものが存在するのだということ、頭の中では分かっているにもかかわらず、味覚の存在というものははっきりと感じ取ることができる点で面白かったと思います。

結局、電磁波についてはパネルの展示が主で、さらに実際に電磁波測定メーターを購入して、いろいろな家電製品からの電磁波の値を実測し検討をしました。また、日本と外国の対応の違いなども比較して明らかにし、電磁波メーターを用いて会場で携帯電話などからの電磁波を実測するといった実験も行いました。香りは、コーセー、ジャパンエナジーなどのメーカーより、香水の原料のサンプルや資料をいただいて展示することになり、アロマセラピーについては香りが人の心理に与える影響、また、ちょっとした息抜きとして、ハーブティーを振る舞ったりもしました。また、教授のご厚意により、ミラクルフルーツの不思議さを試食で味わってもらう事もできました。これ自体は今回の展示の内容とは直接は関係無いのですが、科学に興味を持ってもらうための格好の材料になるだろうという点と、何より面白かったので入れてしまいました。

実際に見にきてくださった人達の反応は、電磁波については、やはり気にはなっているけれども実際のところどうなのか知らないという人が多く、僕たちの説明にも熱心に耳を傾けてくれました。また、実際に仕事でコンピューターを扱うなど、かなり切実な問題意識を持っておられる方もいらっしゃって、真相解明を急いで欲しいと思いました。メカニズム的な部分は興味深そうな人、そうでもない人と好き嫌いが分かれてきましたが、実測実験では、携帯電話から出ている電磁波を数値とし

て実際に目で見ることができ、皆さん怖がりながらも興味深そうでした。

香水の原料についてはやはり強烈なおいでしたので、そういった感想を持った方が多かったようでしたが、アロマセラピーなどの心理面に対する影響では、興味を引かれる人も多く、しきりに質問をしてくる方もいらっしゃいました。何と云っても人気が高かったのはミラクルフルーツで、毎日何十人分か用意しても試食開始から2時間程度でなくなってしまうほどで、甘いレモンに対して「おいしい！」とか「なんか変」といった感想が相次ぎました。

他には、面白かったからあなたも行ってくるといいといわれて来たという方が何人もいらっしゃったり、パネルを前に何十人もの人を相手に説明をするというような一幕もあったり、学内誌の「早稲田ウィークリー」に大きく取り上げていただけたりと反響としては満足しています。また、感想を書いてくださった方の多くも、おもしろかった、わかりやすかった、勉強になったなどと答えてくださった方が多く、うれしく思います。ただ、僕達としては、電磁波に関する実測メーターをもう少し多く集めたかったし、電磁波カットの製品については性能試験なども考えてはいたのですができませんでした。香りの方も、もう少し早めに細部までの内容が決定できていたら、研究室と協力して香料を化学的に分析した結果なども展示できたはずで、心残りも少なくありません。しかし、振り返ってみれば、今まで知らなかった事に対しての知識や問題意識を持つことができ、また、知る喜び、みんなで一つのものを作り上げる喜び、時間を共有する喜びを知り、つらかったけど終わってみれば本当にいい思い出になりました。

最後になりましたが、ご協力をいただきました先生方、関係者の皆様に深くお礼を申し上げます。

会 務 報 告

会費免除が承認された会員

会則第37条（満75歳に達し、且つ最近20年間の会費を完納した会員に対しては、本人の申出があったとき、以降の会費を免除することができる。）により、第2回役員会において平成9年度より次の9名が会費免除の承認がされました。

（○印は8年度より免除）

○大島 舜（旧19）	高野 良孝（旧25）
太田 昭（旧25）	吉田 長智 “
河本 敏尚 “	塩沢 清茂（旧26）
勝屋 徹 “	西山 尚男（旧27）
庄野 四朗 “	

以上、平成8年12月1日現在免除会員数148名

平成8年度第3回役員会

日 時 平成9年3月17日（月）
午後6時～8時

会 場 理工学部55号館S棟2F第4会議室

議 案 1. 平成9年度定期総会、並びに第1回役員会（日・時議案等）開催の件
2. 総会当日開催行事の件（講演・講師の件）

3. 業務担当理事報告の件

4. その他

企業ガイダンス

'98VOL.9の配布（H4.2.4）

応化特別講義

10月28日（月）

演 題；花火の世界

講 師；丸玉屋煙火店

社長 小勝 一弘（新27）

場 所；理工学部52-304（以下同じ）

時 間；16：20～17：50 “

11月18日（月）

演 題；国際規格と化学産業

講 師；日刊工業新聞社

部長 藤本 瞭一（新19）

12月2日（月）

演 題；セラミック材料入門

講 師；慶應義塾大学

応用化学科 教授 木村 敏夫氏

ご 逝 去

高 嶋 幹殿（旧制26回）	平成6年10月24日
植 田 忠衛殿（旧制18回）	平成7年5月1日
小 林 昭夫殿（新制1回）	平成7年8月1日
中 村 将弘殿（新制9回）	平成8年3月30日
野 田 光則殿（新制19回）	平成8年7月6日
片 桐 進殿（旧制17回）	平成8年7月8日
石 川 廣次殿（旧制17回）	平成8年8月15日
木 村 五郎殿（旧制11回）	平成9年2月9日
山 下 弘一殿（旧制4回）	平成9年3月4日



多年度分会費前納者 (自H8.10.1～至H9.2.28までの前納 H9.3.1～31までの前納は省略)

(以上41名・敬称略)

卒業回次	氏名	卒業回次	氏名	卒業回次	氏名	卒業回次	氏名
9年分(H・17年度分まで)	燃 4	北澤 清	7	福田 公夫	30	大島 孝信	
新 32	横山 広幸	新 5	嶋根 政彦	8	松重 保司	32	天田 順一
8年分(H・16年度分まで)	" 13	北川 孝彦	11	天瀬 田久二	35	船岡 宏太郎	
新 34	山口 結太	" 17	安村 弘之	" "	竹本 晋	" "	船岡 英彦
5年分(H・14年度分まで)	" 25	加納 芳一	19	内海 和明	36	下田 康幸	
新 15	遠藤 一洋	" 37	入江 政幸	20	小柳 純夫	37	新井 克矢
4年分(H・12年度分まで)	" 42	大村 哲也	21	紺野 一雄	40	中尾 啓輔	
大 8	吉富 末彦	2年分(H・10年度分まで)	" "	益江 朋紀	" "	中尾 啓輔	
新 18	村岡 猛	工 9	福田 健二	大 24	多野 努一	" "	藤森 行雄
" 28	小林 安久	新 2	堤 行正	新 27	金子 裕明	新 41	中山 一朗
" 30	稲垣 隆朗	" 4	塩田 治成	" "	中村 裕一	" 45	原 弘之
3年分(H・11年度分まで)	" 5	渡辺 貢成	28	池田 和正			

平成9年度分会費前納者 (自H8.10.1～至H9.2.28までの前納 H9.3.1～31までの前納は省略)

(以上28名・敬称略)

卒業回次	氏名	卒業回次	氏名	卒業回次	氏名	卒業回次	氏名
旧 27	田中 甫	" 11	村上 昭彦	26	清水 好勝	32	伊井 憲一
" 31	有田 士朗	" 12	菅原 実	27	谷 森 滋	35	山西 敬亮
新 2	大鹿 茂	" "	深津 輝雄	29	川喜多 卓也	36	相場 一清
" 5	上原 申次	" 13	高橋 紘一郎	30	清水 直樹	" "	宮川 秀規
" "	三輪 慎治	" 14	熊倉 紘一	" "	畑中 重人	42	高橋 俊
" 9	安倍 健治	" 16	植木 彰	31	斉藤 久美	43	寺崎 郁恵
" 10	湯上 進	" 20	加賀谷 峰夫	" "	桜井 章博	44	後藤 秀樹

会員のひろば No.15

れきし散歩

大久保の昔

母校・理工学部が所在(明治通り側には早稲田大学大久保キャンパスと表示されています。)する大久保という町名の由来等は既に周知のことと思いますが、たまには、その由来をもう一度辿って“心”の“れきし散歩”ができれば幸いかと思い、頁を埋めることといたします。

最近の大久保はビルの街と化しつつあります。庭のある静かなたたずまいの木造の家はもう見つけることがむづかしくなりました。大久保に生まれ育った人や、大久保を第二のふるさととする人にとっては、時代の流れとはいえ残念な気がしま

す。昔の大久保を知りたくて、歴史散歩に出ってみました。

資料によれば、大久保の歴史は江戸時代から明らかです。昔の大久保村は大きな窪地で今の四谷三光町の花園神社うらから始まり、新田裏～元大

久保車庫～東大久保低地～戸山ハイツ～高田町～穴八幡下～早稲田大学〔本部〕を通して神田川まで続き、きれいな小川が流れていました。

低地には水田が開け、その西の高台〔理工学部はこの辺の一角にあたります。〕(西久保町、百人町)には幕府の下級武士の住まいがありました。百人町は旗本も含め百人組が住んでいた組屋敷があり、寛永時代に鉄砲打場がつくられ、大矢場、小屋場と呼ばれ、武士達は平時鉄砲打の練習をしていました。そのかわり、つつじ作りの内職をしていたようです。土質もあったせいか、いつのまにかつつじの名所となり、下町の人達も見物にきて大へんにぎわったそうです。明治16年に町内の有志が昔にもどそうとつつじを70種、1万株を植え、再びにぎわいをとりもどしました。その後日比谷公園が出来ると大部分が移され、あとは一面の住宅地になりました。

参考出典：芳賀 善次郎著「新宿区の昔と今」
新宿区教育研究会社会科部

大久保の地名由来は前述のように地形の窪地から生まれたものです。

その後の変遷ですが大久保は小田原城が落城し、関東が徳川の領地となると、翌天正19年に東西に分かれて東大久保村と西大久保村となり、慶長7年に西大久保村の西部が百人町となりました。明治7年に東大久保の4丁目は大久保余丁町となり、明治11年牛込区が成立した時に、そこだけが牛込区に編入され、明治22年の町村制度施行で東大久保村、西大久保村、大久保は百人町が合併して大久保村となりました。

大正元年に大久保町と改称し、大久保百人町は百人町となりました。

昭和7年東京市の市域拡張で戸塚町、落合町、淀橋町とともに淀橋区となりましたが、この時大字東大久保は東大久保1～3丁目となり、大字西大久保は1～4丁目、大字百人町は百人町1～4丁目となりました。

昭和22年3月に牛込区、四谷区、淀橋区が統合して新宿区となりました。

＜(砲術指導時代考証宗家・名和 弓雄)

新宿区は、火縄鉄砲組の陣地があって出来た街です。

寛永の初め、甲州街道から侵入する敵に対する備えとして、百人の足軽である鉄砲組が野戦陣地をつくり駐屯しました。

後に鉄砲奉公の内藤修理亮の屋敷(現新宿御苑)もここに建てられました。その縁で内藤家の故郷、信州の高遠は新宿と姉妹都市となりました。

「百人町」は鉄砲同心百人が居住していたことからつけられた町名です。

鉄砲同心は火薬の材料となる木炭、硫黄、石炭などを肥料として使う植木職を副業とし、つつじの栽培をしていたので、現在その名の名残として、つつじが区の花となっています。

皆中稲荷神社は鉄砲組百人隊同心の守護神で、大祭の日に百人隊出陣の演習を毎年かかさず続けていましたが、幕末にとだえました。

30余年前、百人町居住の鉄砲組の子孫や町の人々、そして歴史や鉄砲研究の愛好家で保存会をつくり、現在は隔年毎に、昔の鎧具足を着用し、出陣行列を保存伝承しています。

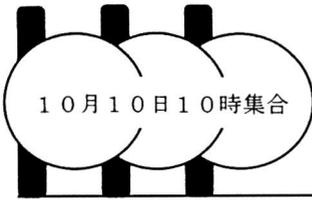
流儀は幕府で採用されていた一火流で、日本では最も古い流派といわれています。火縄銃も昔のものをつかい、伝統ののっとり型で射撃演武を行なっています。>

23年に歌舞伎町が成立した時に東大久保3丁目の一部が編入され、東部は東大久保1丁目、西部は西大久保1丁目に編入され東大久保3丁目は消滅しました。

その後、昭和46年、同53年の2回の住居表示変更により、今日の町名に至っております。

参考出典：「新宿区町名誌」新宿区教育委員会

(つづく)



理工学部創立90周年のつどい

- *日 時：1997年10月10日（祝）10時より受付開始
- *場 所：早稲田大学大久保キャンパス（新宿区大久保3-4-1）
- *会 費：無料（昼食はお弁当を用意します）
- *定 員：先着2,000名
- *申込方法：理工学部庶務用度係宛に、下記の申込用紙を使用し郵送かFAXでお申込ください。
 期間：1997年4月1日～6月30日
後日詳しいご案内状をお送りします。

記念講演会（6本程度を予定）、キャンパスツアーなどの企画が盛り沢山！奥島総長も参加します。

昼食後は教室を開放しますので、各学科OB会・クラス会を開いてみてはいかがでしょうか。（要予約）

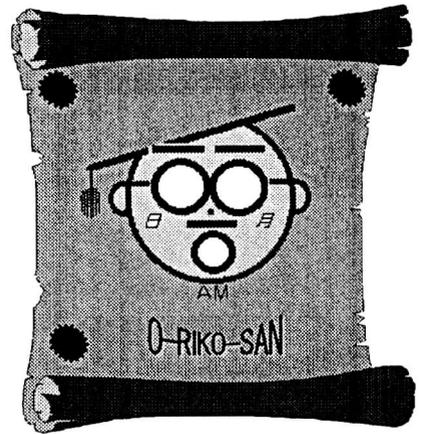
皆様のご参加を心よりお待ちしております。

お問合せ・申込は 早稲田大学理工学部庶務用度係まで。

☎ 03-5286-3000

FAX 03-5286-3500

住所 〒169 東京都新宿区大久保3-4-1
 早稲田大学理工学部庶務用度係



理工学部創設90周年のつどい 参加申込用紙

ご氏名	フリガナ	卒業年度	
ご住所	〒 - TEL	卒業学科	
備考			

編集後記

期待にあふれて新しい年を迎えましたが、今年
は新年から多難な展開となりました。昨年12月か
らとうとう解決できないまま越年してしまったペ
ルーの日本大使館人質事件、大幅な株安と円安、
ロシアタンカーの重油流出事故も発生しました。

それにしても、冬の日本海の波の荒さを今回ほ
ど思い知らされた事はありませんでした。

悲惨な事故の中で必死に活動するボランティア
の姿には心を打つものがあります。この様な事故
の度に思う事は流出油の回収技術の遅れでありま
す。回収船や油の分散剤など過去の経験を基にか
なり進んだものが用意されていると思いますが、
柄杓による汲み上げと菰による吸着にかなわない
のが現実です。

技術や設備がどんなに進んでもそれを使いこな
すためのソフトウェアが伴わなければ役に立ちま
せん。政治や行政の役割を考えさせられます。

昨年は大変なパソコンブームでした。会社でも
家庭でもパソコンを買われた方が多いと思いま
す。私事です、暮れから何とかホームページを
開いてクラス会の連絡に使いたいと猛勉強中で
す。

会報では大学や会員を取り巻くタイムリーな話
題、技術情報、会員の交流などを提供するよう
に努力しております。一方では、「会員のひろば」
のコーナーを設けて会員の自主的な参加を歓迎し
ております。ぜひ積極的なお便りをお寄せ下さ
い。

(編集担当・萬 肇)

役員

(理事～学外)

(会長)

伊藤 右 橋

本 田 尚 士

小松原 道彦

吉 富 末彦

(副会長)

柳 澤 巨

逢 坂 哲 彌

長谷川 吉 弘

棚 橋 純 一

名 手 孝之

二 瓶 公 志

萬 肇 男

大 橋 敦 仁

大 林 秀 生

竹 下 哲 行

鈴 木 雅 一

里 見 多 吾

津 田 信 吾

(監事)

兼 松 貞 雄

清 水 常 一

(会計理事)

桐 村 光太郎

(庶務理事)

平 林 浩 介

黒 田 一 幸

(編集理事)

藤 本 瞭 一

清 水 功 雄

平 沢 泉

(理事～学内)

宇佐美 昭 次

豊 倉 賢 彰

平 田 英 俊

土 田 英 一

菊 地 英 孝

酒 井 清 之

西 出 宏 之

菅 原 義 之

会報 編集委員会

委員長

藤 本 瞭 一

副委員長

清 水 功 雄

” 員

平 沢 泉 士

” 員

本 田 尚 士

” 員

名 手 孝 之

” 員

萬 肇 男 仁

” 員

大 林 秀 生

” 員

逢 坂 哲 彌

” 員

西 出 宏 之

” 員

長谷川 吉 弘

” 員

黒 田 一 幸

” 員

齋 藤 広 美

” 員

菅 原 由 紀 子

早稲田応用化学会報

平成9年3月 発行

発行所 早稲田応用化学会

〒169 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)3203-4141 内線73-5253

振替口座 00190-4-62921

編集兼 藤本瞭一・清水功雄・平沢 泉
発行人

印刷所 大日本印刷株式会社