

早稲田応用化学会報

昭和 56 年11月 発行

早稲田応用化学会

早稲田応用化学会報

目 次

昭和 56 年 11 月号

巻 頭 言	化学教育はこれでよいか	1
	長谷川副会長	
総 説	日本のQCサークル活動について	2
	小林禮次郎	
	光通信用ガラスファイバの開発	6
	高橋 志郎	
研究室紹介	土田・西出研究室(高分子化学)	10
海外旅行記	国際会議に参加して	14
	大野 弘幸	
随 想	酒井 清孝	17
職場だより	旭化成工業株式会社	18
	(旭化成グループ)	
新博士誕生		22
トピックス	太田 政幸	24
	飯田 康夫	26
会員だより		27
学生部会	先輩を訪ねて	28
	工場見学記	31
会務報告		32
「編集後記」		表紙 3

巻 頭 言

化学教育はこれでよいか

長谷川副会長



私が学院の時代には、化学部という化学に興味を持つものの同好会があり、小さいながらも2坪位の実験室を持ち、部員が常に出入りして上級生から色々な知識を教わり、楽しい雰囲気であった。さて今日の高校では、生物、天文、写真などの同好会があるのを聞くが、化学の同好会があるというのはあまり聞いたことがない。これも化学教育の欠陥を示しているのではないだろうか。

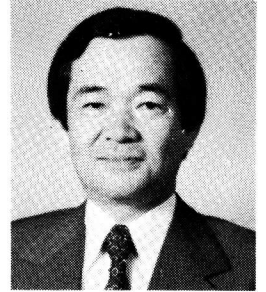
化学が暗記物に成り果て、から久しい。この間“公害日本”に表徴されるような事故があまり多過ぎた。そして“化学離れ”が起って来たのである。身近かな現象を利用した化学実験をしてみても、化学が人間のために有益な学問であることを理解することが出来る。こうして初めて化学が大衆に支持されることになろう。大衆の支持を失った学問には、その底辺が広がることはないのである。

現在の中等教育の制度下では、知識レベルの平均化だけが進行し、独創性は押しつぶされてしまっている。アメリカでは能力と学習意欲のある生徒をその場にとどまらせず、どしどし先に進ませるカリキュラムがあり、高校に実験設備がない場合は、大学の設備を利用し指導を受けさせている。日本でもぜひ取り入れたい制度と思う。

昨年学科内容を学院の生徒に説明するための会に出席した。その際、通信学科は“テレビを見る時の学科を思い出してほしい”と言っていた。そこで私は“テレビを見る時にブラウン管のガラス、コンデンサー、抵抗などは化学工業の所産であることを忘れないでほしい”と力説した。しかしながら、学生には、チカチカ映る画面のメカの方がお気にめすらしい。どうも化学という学問は、その性質上泥臭いものようである。泥臭さの中で泥まみれの感がある化学が、魅力ある対象となり得るのだろうか。

我々は化学教育の中で、化学の魅力についてあまりにも啓発を怠って来たようである。中高校、大学、会社では実験を通じ、成果を通じて、この社会に化学の魅力を訴えようではないか。化学が好きでたまらないという学生達が大勢育ってもらいたいものである。

日本のQCサークル活動について



小林 禮次郎

近年、日本商品の優秀性が世界中から注目を集めている。

このことが原因で世界各国との輸出入問題で摩擦を起こしていることもご存知でありましょう。

戦前、戦後の安かろう、悪かろうと言われた時代より20年～30年たった今日、世界から一流の評判をかち得るに至った現状の姿を考えるに感慨深いものがあります。

この歴史的な変化を指して「日本の品質革命」であるとも言われています。このことはいかなる方法で、何が、真の原因となって成果をもたらしたのかは、経済的、技術的ないろいろの角度より論評されるところでありましょう。

元来、日本は貪欲なまでに海外の経営、技術などの点で良い面があるとそれをいち早く吸収し、企業へ応用・同化させる力がありました。

しかし現在は技術を輸出するまでに至ったのであります。今日の信頼を築き上げた特筆すべき点は、戦後になって新しい品質管理という生産管理技法のやり方を米国から導入し、それ以降、産学協同で研究しそれを日本の企業活動へ応用し、実践化した努力が今日の大きな成果へと結びついたものと内外から評価されています。

小林コーセイ代表取締役社長
昭和26年3月早大理工学部応用化学科卒業
(新制1回)

品質管理(QC)は昭和24年に導入、開始されたが、基礎科学のように世界共通性の学問であれば容易に受け入れることが出来るが、品質管理のように管理という名前がつくと、人間や、環境、風習的な要素がからんでくるので欧米のQCのやり方をそのまま導入してはうまくいきません。

それまで多くの欧米の文献で学んだ点を日本的、バック・グランドに適合するよう研究し、推進してきたことが今日の普及につながったものと考えます。

戦後、いろいろな管理技法が欧米から日本に導入されましたが、QCくらい日本的に定着して実施され成功しているものはないかと考えます。その特徴を次に述べますと

1. 日本的な品質管理の特徴

- 1) 全社的品質管理、全員参加の品質管理活動
社長から現場の作業する者まで全員参加のQC活動で製造部門はもとより、企画、設計、開発、営業、管理の全部門参加の全社的QCを実施。
- 2) 品質管理の教育、訓練

日本の教育レベルは世界でもトップレベルである。全員参加のQCであるならば、全員がQCを理解し実践することだが、幸い企業内外での教育体制が階層別に用意されており、

活発に活用している。QCは教育に始まって教育に終わるともいわれている。

3) QCサークル活動

全員参加の活動より現場の職組長や作業者の方々のQC活動を進める上でQCサークル活動を通し活発化している。その活動目標は、良い製品は、良い工程・良い職場からをモットーにそのつくり込みに励んでいる。

4) 品質管理の監査

トップ自から、各部門の品質管理活動の実態を監査している。

QCでの業務、仕事のやり方の監査で、悪い点の追求でなく、改善点の発見と促進に主眼を置いたものである。

5) 統計的手法の活用

経験的な判断、推測のみでなく、統計手法を活用した科学的な解析から問題の解決をはかっている。

6) 全国的な品質管理推進運動

企業内の活動にとどまらず広く全国的な体制が日本科学技術連盟を中心として組織化されている。そこで相互啓発、自己啓発の場として活動している。

以上6項目の特徴が日本的な品質管理活動といえます。

2. QCサークル活動

日本のQCの特徴の中でも海外から最も注目を集めているのはQCサークル活動です。世界中から日本のQCを研究しに来日しますが、QCサークル活動を見るにつけ驚嘆するばかりであります。

日本のQCサークル活動の始まりは昭和24年品質管理を導入し、以降推進する過程で生まれたものです。

それは全社的にQCを進めるには実際、仕事をしている現場、職場の方々からQC活動をしなければ、本来の全員参加の活動にはならないし、成果が上がるものではないのです。そこでQCを職場で学び実践するグループをつくり普及させるための策を講じたのがQCサークル活動の始まりです。

その後急速に普及しましたが、この底辺の力が日本の品質管理を支え発展させた大きな要因と評価することが出来ます。

QCサークル活動は文字通り小集団活動であります。小集団活動については産業心理学や行動科学の分野においてすでにその論理と意義は主張されており理解の程と考えます。

また実践論では種々の活動形態があり現に運用、活用されております。その中でもQCサークル活動が小集団活動の主流をなしているという現実的評価は、その活動形態、運営などが小集団活動のもつ目的、意義に最もかなっていると判断しても過言ではないと考えます。

QCサークル活動は、理念、目的が明確にされそれをバックアップする教育体制及び、全階層役割体制が明確にされ、ここでも全員参加のQCサークル活動が展開されていることが特徴であります。

さらに活動成果の研讃の方法、社内外にわたる全国的な活動などがあり、他にない運営面で配慮され具備していることに感心させられます。運営の方法は全国共通のQCサークル綱領や運営の基本などのマニュアルが用意され、初歩クラスでも容易に取り組むことが可能であります。

では綱領に理念としてうたわれている点を紹介します。

2.1 QCサークル活動の基本理念

- 1) 企業の体質改善・発展に寄与する。
- 2) 人間性を尊重して生きがいのある明るい職場をつくる。
- 3) 人間の能力を発揮し、無限の可能性を引き出す。

2.2 活動の組織

活動組織は全国的に編成されている(表-1に示す)QCサークル本部を頂点とし、全国を支部及び地区にブロック化され、企業内の活動にとどまらず横断的な活動をも含め運営されている。現在本部に登録されているサークル数は12万サークルあり、メンバーは110万人となっている(図-1はその推移)。

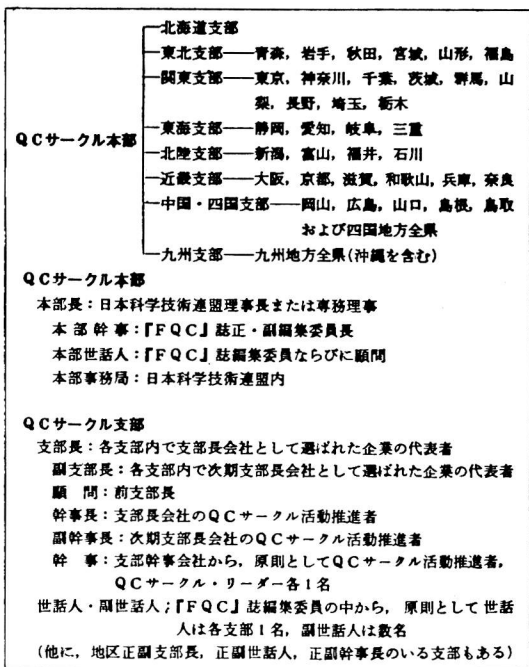


表-1 QCサークル活動の全国的組織運営と行事

分類項目	内容	0	100	200	300	400	500
A. リーダー自身として	よい勉強ができた					408	
	リーダーシップが身についた		106				
B. グループとして	能力が向上した		77				361
	問題意識が向上した				266		
	改善意識が向上した				227		
	チームワークがよくなった				211		
	QC知識が向上した			134			
	提案件数が増えた			129			
	人間関係がよくなった			106			
	作業意欲が向上した			68			
	意見発表の仕方向上した			64			
	定着性が向上した			16			
C. 仕事と職場環境について	出勤率が向上した						1,233
	仕事やりやすくなった				223		
	職場の生産性が向上した				152		
	製品の品質が向上した				149		
	職場の環境が明るくなった				140		
	コストが低減した				130		
	仕事に楽しさがあった				87		
	安全成績が向上した				57		
D. 上司との関係について	公算対象が十分できるようになった				10		948
	上司からの指導がよくなった					325	
E. その他	上司からの情報が多くなった				123		
	上司との人間関係がよくなった				91		539
E. その他	収入が増えた				14		
	その他				27		41

図-2 リーダー自身の活動の効果

図-2は昭和54年に全国のサークルリーダー512名を対象にしての、QCサークル活動を進めていてリーダー自身の活動の効果をアンケートしたデータである。

図よりリーダー自身よい勉強が出来たこと、仕事やりやすくなったなどを訴えており、仕事、職場を通しての生きがい働かがいがあったことを素直に表現している。このことはQCサークル活動の目的としている点が十分果たされていることであり、これが日本のQCサークルの成功を裏付けているものでないかと感銘するものである。

3. 株式会社小林コーセーの事例

当社の品質管理活動は生産本部より導入し、現在全社へ活動を展開しております。

導入のねらいは体質の改善、強化であります。過去のネガティブな改善策でなしに真の改革をは

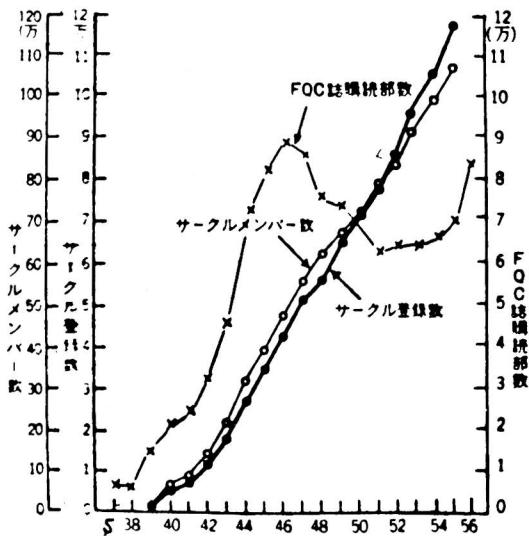


図-1 QCサークル本部登録推移

2.3 成果

活動での成果は有形、無形に表われる。もちろん有形では製品、品質の向上、不良の低減、生産性の向上、労働災害の減少などがある。

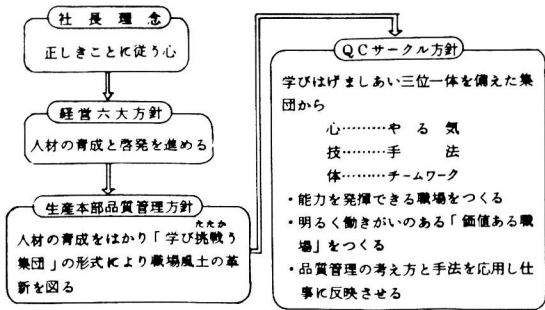
かることをねらいとしたものです。それには従業員個々の能力をたかめ、集団としての力を発揮できる体質をつくり上げることにあります。

活動後、幸運にも昭和55年11月に化粧品業界初のデミング賞、事業所表彰を受賞することが出来ました。その背景には、QCサークル活動に代表されるようにひとり、ひとりが自覚し、学び、考え、行動する力が備わり、集団として結集する能力ができたものと評価しています。またQCサークル活動では、全日本選抜QCサークル大会にて金賞を受賞したこともこれを裏付ける点として評価しています。

QCサークル活動の一端を紹介しますと、

3.1 当社の活動理念および方針

QCサークル活動方針は経営理念～方針～品質管理方針より展開し位置付けしている。



理念および方針展開図

3.2 活動の実情

生産部門は歴史もあり現在活発に活動しており、また営業部門はサークルの編成から初期活動に入っている。

生産本部のサークル数は162サークルである。活動の実績を次の図-3、図-4に示す。

おわりに

いろいろ述べてきましたが当社のTQC活動はこれからでありまして、今後より研究と実践を重ねTQCを企業の基盤とし企業発展へ結実させてまいる所存であります。今後ともご指導、ご鞭撻のほどよろしくお願い致します。

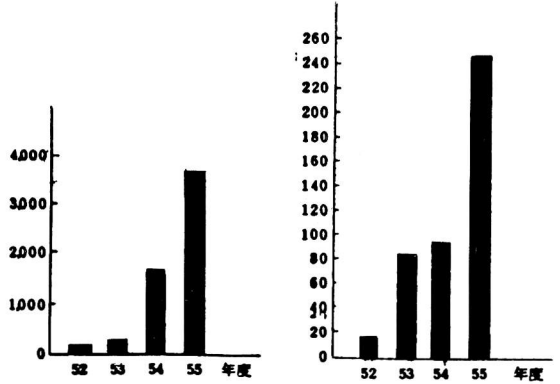


図-3 改善提案件数 図-4 テーマ完了件数

参考文献

- 1) ENGINEERS No.392. '81.5. 日本科学技術連盟
- 2) QCサークル綱領, 日本科学技術連盟
- 3) 第1000回記念QCサークル大会 QCサークル活動のあゆみ 1981年4月7日 QCサークル本部
- 4) 品質月間テキスト116. アンケート調査による。

QCサークル活動の実態

QCサークル活動研究小委員会編
品質月間委員会

光通信用ガラスファイバの開発

高橋 志郎



1. まえがき

通信の歴史は古い。意志を情報として伝達する手段には、アフリカのたいこや言葉のような音、あるいは手紙のような文字による通信と種々のものがあるが、現在は電気通信が中心である。すなわち、情報を電気信号として通信するものであり、送れる情報も、デジタル化によって、電話のような音声はもちろん、画像情報、データ情報すべてが統一された手段によって通信される。このような状況になれば、伝達・交換される情報量は爆発的に増加し、その伝送路は、多重化、大容量化に進まざるを得ない。この要求にこたえる伝送方式が光通信方式であり、この方式を可能にしたのが光ファイバの開発である。

本稿では、光通信の概要や光ファイバの構造・特性についての紹介を含め、光通信用ガラスファイバの開発状況について述べる。これらが少しでも会員諸兄のお役に立てば幸いである。

2. 光通信の概要

2.1 光通信の歴史

光はもともと、のろしや灯台でわかるように電気通信以前の伝達手段であったが、1960年初頭のレーザの開発によって、新しく電気通信の次に

年 代	光 源	光 ファ イ バ
昭和		
11 1936		簡・相岸(光通信方式)特許
26 1951		医療用ガラスファイバの発明
35 1960	ルビーレーザ発振(ベル研)	
	0.69 μm	
36 61	He-Neレーザ発振(ベル研)	
	0.63 μm	
37 62	GaAsT導体レーザ発振 (GE, IBM, MIT)	
	0.85 μm	
39 64		グレーデッド形ファイバの提案(東北大西沢)
40 1965	CO ₂ レーザ発振(ベル研)	
	10.6 μm	
41 66		ガラスファイバの伝送用線路の可能性指摘 (STL)損失~1.00 dB/km
44 69		グレーデッド形ファイバの開発(日本数値子) ~2.0 dB/km
45 1970	GaAlAsレーザ連続発振 (ベル研, ツビエスト, 日電)	低損失ガラスファイバの開発(コニング社) 2.0 dB/km
	0.85 μm	
47 72	GaAlAsSbレーザ連続発振 (日電公社) 0.9 μm	
49 74		低損失光ファイバ製造法(CVD法)発明 (ベル研) 1.1 dB/km
51 1976	GaInAsPレーザ連続発振 (MIT, KDD, 東工大, 日電公社) 1.3 μm	超低損失光ファイバの開発 (日電公社, 聯合電線) 0.5 dB/km
52 77	GaAlAsレーザの推定寿命 100万時間(ベル研, 日電公社)	光ファイバ材料連続製造法(VAD法)の発明 (日電公社)
54 79	GaInAsPレーザ連続発振 (日電公社, KDD, 東工大) 1.55 μm	極端的低損失化達成(日電公社) 0.2 dB/km
55 1980	低発熱しきい値単モード レーザの開発(日電公社) 1.55 μm	広帯域VAD光ファイバの開発(日電公社) 6.7 GHz·km 超高純度化(OH基 1 ppb以下)(日電公社) 100km VAD単モード光ファイバの作製(日電公社)

表1 光通信に関する研究年表

来るものとして注目されるようになった。表1の年表に示すように、1970年20dB/kmの光ファイバの出現を契機に種々の研究が進められた。日本の研究も活発で、二大要素である光ファイバと半

日本電信電話公社 茨城電気通信研究所 研究専門調査役・工学博士・昭和42年3月早大理工学部応用科学科卒業(新制17回)

導体レーザにおいて、世界のトップグループに位置している。光通信方式は、すでに実用化の段階に達しており、今年からは公衆通信網にも導入されはじめています。

2.2 光通信方式の基本構成

現在検討されている光通信方式の基本構成を図

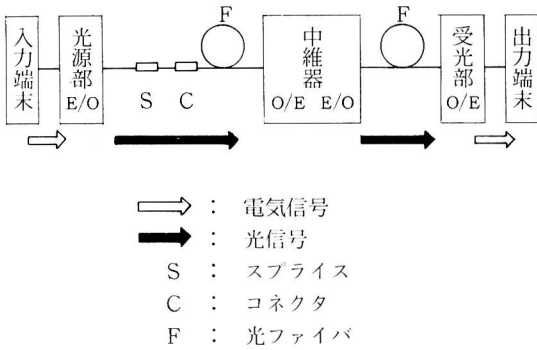


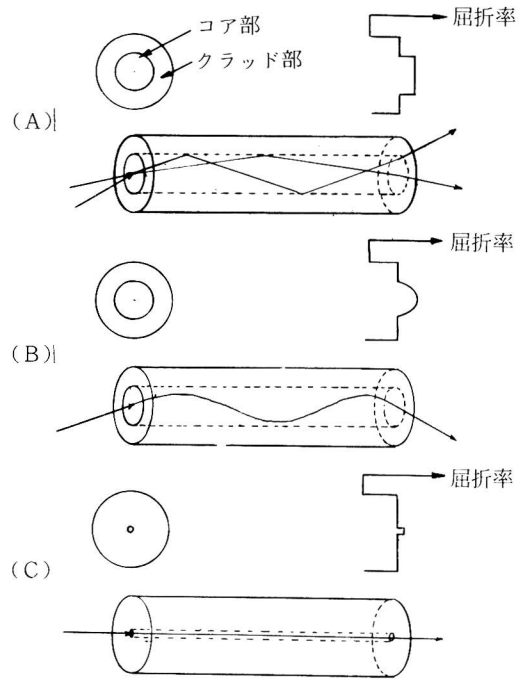
図1 光ファイバ通信方式の基本構成

1に示す。基本的には従来の電気信号を利用し、光ファイバを用いた伝送のみ、半導体レーザ光を利用するものである。従って電磁波としての光通信ではないが、変復調方式、多重化方式等、高度に進んだ電気通信技術を十分活かした伝送媒体すなわち光ファイバの利用によって、経済的大容量伝送という極めて大きなメリットを持つ通信方式になっている。将来、光であることをさらに有効に利用するために、分波・合波などいわゆる光部品を用いた新しい光通信方式の研究開発が進められるであろう。

3. 光ファイバの構造と特徴

3.1 構造

光ファイバは、光を閉じ込めるための二重構造を持つ外径約0.1mmのガラス繊維である。その閉じ込め方、逆にいえば、光の伝搬の様子によって、図2に示すような3種類の構造に分類される。光が伝搬するのは、コアと呼ばれる内側のガラス中であるため、そのガラスには、光損失の少ない超高純度材料が必要である。クラッドと呼ばれる外側のガラスは光を閉じ込めるもので、コアガラ



- (A) ステップ型
- (B) グレーデッド型
- (C) 単一モード

図2 光ファイバの構造

スよりも低屈折率であることが要求され、ガラス組成を変化させることによって調整されている。

ガラス組成には、シリカを主成分とした石英系組成と、アルカリ成分等を含む多成分系組成があり、それぞれ用途によって使い分けられている。

3.2 特徴

光ファイバの持つ特徴をその効果とともに表2

特徴	効果
低損失・広帯域	大容量伝送
可とう性	長距離中継
細径・軽量	長尺布設
省資源	経済性
無誘導	高信頼性

表2 光ファイバの特徴と効果

にまとめた。これらの特徴を有効に活かして光通信を現実のものとしている。材料研究者として興味ある光ファイバの特徴を挙げると、ひとつが低損失をもたらしている1 ppb以下の不純物量という高純度性である。もうひとつは、表面欠陥のないガラスファイバはピアノ線の倍の引張り強度を示すことである。最後は、省資源という特徴である。銅資源枯渇といわれて久しいが、世の中に最も多量に存在するSiO₂を有効に利用できることは、極めて重要であり、経済性の展望についても意味を持つものである。これらについては、4.3節で再度述べることにする。

4. 光ファイバの開発

4.1 要求される特性値

1960年代の開発当初に要求された光ファイバ特性としては、伝送損失20dB/km以下、伝送容量1万チャンネル以上（同軸ケーブルと同等以上の特性）であり、これが満足されれば、光ファイバ通信方式が可能になると言われた。

現在はこれらの値をはるかに越え、ほぼ材料に固有の限界値に達している。このときの不純物量は1 ppb (10⁻⁹)以下の超高純度であることが推定されている。伝送特性の他にも、機械強度、寸法精度等厳しい要求条件があげられるが、基本的には、材料の開発が、使い方（方式）を先導した数少ない研究例のひとつであった。

4.2 製造方法

光ファイバ製造の基本プロセスを図3に示す。プロセスAは二重のつぼ法と呼ばれ、多成分系低軟化点ガラス素材に用いられる。グレーデッド型ファイバを成分イオンの拡散によって作製した例もあるが、通常ステップ型低品質ファイバの製造に適している。プロセスBはロッドインチューブ法である。コアガラスロッドによってグレーデッド、ステップいずれの型も製造できる。プロセスCが石英系素材に用いられる高品質光ファイバの製法で、プリフォーム化には、図4に示す三つの

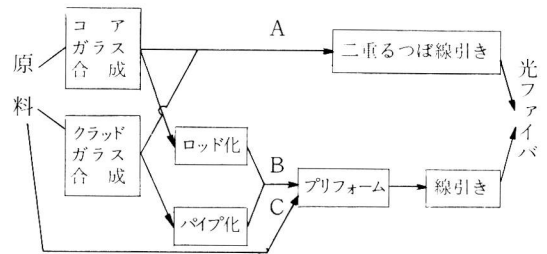


図4 光ファイバ母材の代表的製造方法

方法がある。VAD法が日本で発明された、大形プリフォームの連続製造が可能で優れた製法であり、不純物量1 ppb以下という超高純度化も、このVAD法によって達成された。

4.3 光ファイバの諸特性

(1) 伝送損失：通常のガラスの光損失は数万dB/km以上であり、良質の光学ガラスでも数百dB/km程度である。光ファイバでは、開発当初の1000 dB/km以上から、吸収損失の原因である不純物（遷移金属イオン、水酸イオン等）を1 ppb以下に、散乱損失の原因である導波構造の乱れや、屈折率のゆらぎをなくして、0.2 dB/km（波長1.55 μmにおいて測定）の極低損失化を達成した。

(2) 伝送容量：光ファイバの伝送容量は構造から、単一モード型、グレーデッド型、ステップ型の順で小さくなる。伝送容量の大きな、単一モー

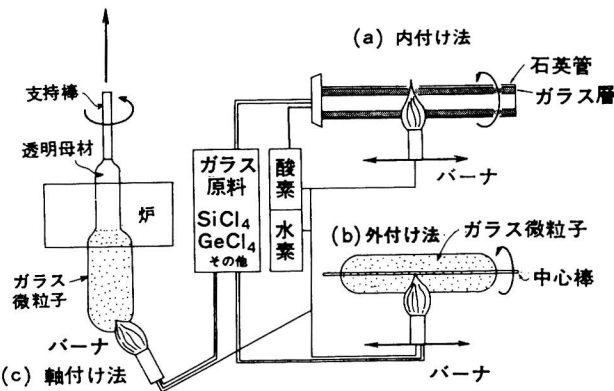


図3 光ファイバ製造の基本プロセス

ド型、グレーデッド型の実現によって、数万チャンネル以上の容量が確保されている。

(3) 強度：5 μm 径以下のガラスファイバでは、強度が大きくなることは、良く知られている。しかし、通常のガラスでは、表面に存在する欠陥のために10kg/ mm^2 程度で、光ファイバでも同様であった。各種材料の破壊強度を表3に示す。光ファ

入手できるもののひとつである。屈折率を制御するための原料に、ゲルマニウムなどが用いられるが、少量とはいえ、クラーク数の大きなものは好ましくない。抜本的経済化のために、他の元素の検討も必要である。また、光ケーブルとして見た場合、ガラス以外のプラスチック部材が多く使用されており、その再検討も大切であろう。

材 料	破壊強度の実測値 α ckg/ mm^2	E / 10 α c
Al ₂ O ₃ ウィスカ	1540	3.3
鉄 ウィスカ	1300	2.3
オースフォーム鋼	320	6.4
高炭素ピアノ線	250	5.6
ホ ウ 素	240	14.5
硬 い 木 材	10.5	—
ガ ラ ス	10.5	66.0
NaCl	10	40.0
光 ファ イ バ	500	1.4

Eはヤング率で、E / 10 α cが推定理論強度との比を示す。

表3 各種材料の破壊強度

イバの取り扱いを容易にするため、その強度向上が進められた。表面欠陥の大きさ、その発生原因の究明、除去によって現在では、500kg/ mm^2 以上、すなわちピアノ線の倍以上を達成している。光ファイバ強度は、ワイブル分布で整理されるため、統計学的にみても、長さ10km以上にわたって、ある最低強度を保証することは難かしく、今後の検討課題である。

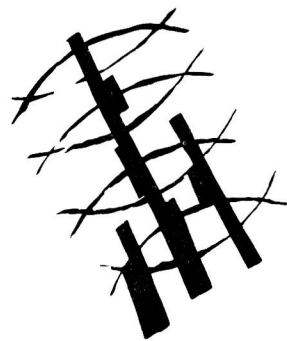
(4) 寸法精度：光ファイバの接続では、光の通るコア部分を精度よく合わせて接続しなければならない。ファイバ構造の精度では、この要求を満足する1 μm 以下を達成（外径変動 $125 \pm 0.5 \mu\text{m}$ ）している。このため、接続損失は、0.2dB以下が得られている。

(5) 経済性：光ファイバの品質や量産性の向上によって、同軸ケーブルとの比較では、その優位性が確立され、さらに、通常の平衡ケーブルとの比較が期待されようとしている。ガラス材料の主な構成元素である酸素とケイ素は、クラーク数1, 2であり、材料としては、極めて安価に安定して

5. あとがき

以上、光通信用ガラスファイバの開発状況について述べたが、紙面の都合上、極めて難駁な内容となってしまったことをお詫びする。最後に、光ファイバに関する総論的解説を2~3紹介するので、参考にして頂きたい。

1. 野田健一編著“光ファイバ伝送”電子通信学会（コロナ社）1958, 12
2. 中原基博“光ファイバ材料”電子材料, vol. 20, No.6（1981）6月, p 86~92
3. 稲垣伸夫他“光通信用ファイバ”工業材料, vol. 28, No.5（1980）5月, p 47~52



研究室 紹介



土田・西出研究室 (高分子化学)

高分子化学は巨大分子量の化合物を対象にしている化学である。高分子化合物は生体の重要物質である蛋白質、酵素、核酸、それにセルロース、でんぷん、ペクチンのような多糖類、あるいは天然ゴムなどを含んでいる。これに近年は新しくプラスチック、人造の繊維や皮革、各種の膜や構造物、機能材など、全く人工的に合成された膨大な数の化合物が加わるようになった。このようにとりわけ生物に密着する領域を含めて、高分子化学は基礎科学としては勿論のこと、広く技術の全域にもわたって、極めて重要な学問体系となっているのである。

高分子は何十億年も前から地球上に存在したし、永い地球時間における高分子の進化が生物の進化となって、今日の人類文明が構築されている。身近な話、衣食住のどれを取りあげても高分子は欠かせない、それに生命そのものが高分子なしには存在し得ないのである。高分子の科学は、人間が高分子の存在を認識しはじめた60年前から始まったが、すでにこの短い間に現代の科学や人類文明の担い手となっている。しかも展開の速度はますます増加しているので、この分野の新発見や技術革新は21世紀をまたずに、いまとはまるで違った社会への先駆けとなるに違いない。このような私の主張は「高分子の科学(培風館)」(学部生のための教科書)にまとめているが、幸い好評で版を重ねている。

大学院の高分子化学研究は応用化学専攻の中で、篠原功教授、関根吉郎教授(化学科)、それに土田の三教授が、それぞれ物性、構造、合成の立場から講義を担当している。土田研究室ははじめ篠原功教授のもとで展開されたオリゴマー(低重合体)の科学から一貫して、機能高分子の研究を進めてきている。特に高分子錯体について、その高次構造と機能発現の解明を焦点として、高分子間相互作用、高分子触媒、電子移動過程、エネルギー変換、物質分離などの課題を取り上げ、最先端の仕事をしている。研究室は新進気鋭の科学者、西出宏之君(専任講師、昭和50年博士、助手を経て55年より現職)それに助手役の大野弘幸君(昭和56年博士)のほか、中国科学院からの訪問学者 萬國祥氏(2カ年間)、短期滞在のProf. Manecke(ベルリン自由大学有機化学研究所長、3カ月)、大学院前期課程院生10名、学部卒研究生10名が一諸になって次の研究に取り組んでいる。

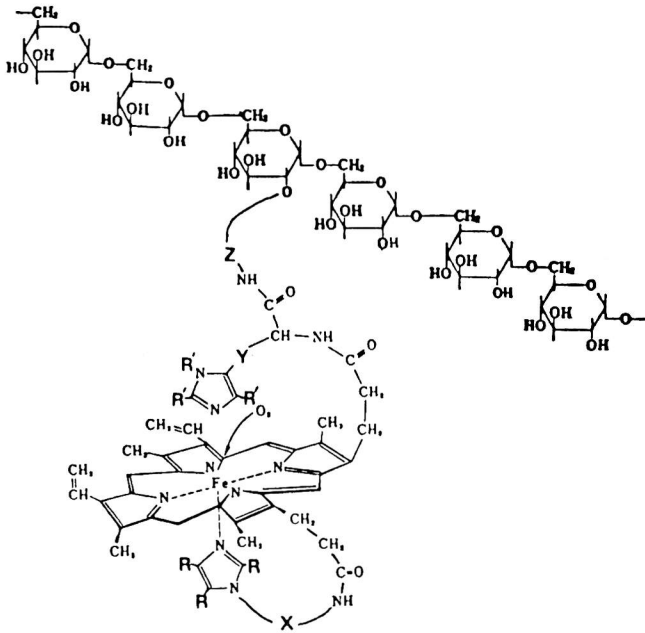
1. 酸素を運搬する高分子

ヘモグロビンに似た人工の酸素運搬体が可能かどうか、世界中で数多くの挑戦がなされている。当研究室ではグロビン鎖の役割を人工高分子に置換する検討をしている。高分子は自動的に三次構造に折りたたまれ、立体的な割れ目や穴(ポケット)をつくる能力を持っているか、この特徴を利用しようとする研究でもある。

ヘムは会合性が強いので分散固定のための空間障害や疎水雰囲気をつくることが重要で、細工した高分子誘導体を合成して、酸素結合能力を測定している。水にとける共重合体、たとえば[ポリエチレンオキサイド-ポリスチレン-ポリエチレンオキサイド]を合成して、疎水性のスチレンブロックにヘムを結合させると、水中に溶存している状態で酸素の結合が観測され、寿命も半日以上におよぶ。各種の分光々度法やESRを用いた測定から高分子ヘムの水溶液をマイクロに眺めると、たとえ均一透明な水溶液であってもヘム周辺は連鎖で囲まれ、余分な水が排除された状態になっていることがわかった。合成高分子の環境が反応の方向や速度を制御しているのが特徴で、天然ではタンパク質が

この役割を果たしているのである。

さらに生体適合性のある酸素運搬系を目指して、イミダゾール・ヘムを共有結合したデキストラン（多糖）誘導体（式(1)）やレシチンリポソーム・ヘム誘導体を合成した。条件を選べば、これらは高い酸素運搬能を示し、酸素を吹き



式(1)

デキストラン（分子量数千～数万）当り、1～数個のヘム誘導体を共有結合で導入。褐色の水溶液を微量の無機還元剤または還元酵素で処理すると赤色に変化。中心鉄イオンは2価となり、ポルフィリン面の上方より酵素分子が中心鉄に配位結合する。

込むと瞬時に鮮紅色に変わり、分圧低下により酸素がでてくる。

ところで、輸血血液の慢性的な不足、輸血に伴うウイルス感染のため、代替できる人工血液の開発が社会的要請となっている。式(1)やレシチンリポソーム・ヘムは障害なく代謝系に入る材料と推定されるので現在この目的の試験にも着手している。

高分子ヘム錯体を加工して酸素を吸収貯蔵する樹脂、あるいは酸素を選択透過するフィルム（酸素富化膜）などの性能も重要である。ヘムを構造の違う他の金属錯体に置換して、酸素の結合力を調整したり、一酸化炭素や窒素酸化物などを結合できるような高分子も得られている。ヘモグロビン機能に学ぶガス運搬体は応用分野の確実な、そして広範に利用できる機能材料でもある。

2. 触媒作用のある高分子

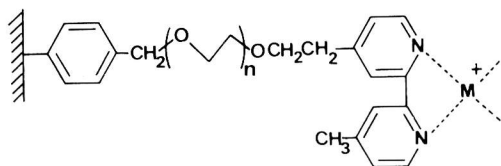
酵素の特徴は穏やかな条件下で、特定基質のみの反応を進行させる点にある。合成高分子を担体とした触媒でも、高分子であることをうまく利用すれば、効率の高い触媒機能が期待できる。土田研究室ではこの10数年にわたり、高分子金属錯体が広い範囲の有効な反応触媒となり得ることを発表してきた。

その一つは強力な触媒作用を発現する高分子ピリジン銅錯体の発見である。大気中の酸素を利用した選択的な酸化反応、たとえばフェノール類からポリフェニレンオキサイド、芳香族アミンからポリアゾフェニレンを得るような酸化重合反応、などを推進している。この触媒は酸素導入によるカテコールからのムコン酸生成、フェニルアラニンからメラニン生成などの反応にも有効で、反応解析からそれらがラッカーゼやチロシナーゼと類似の次の効果が明らかにされている。

(A)ドメインへの基質濃縮による反応加速、(B)高分子鎖のからみ合による金属イオンの活性化、(C)ポリマー網目による基質や反応方向の選択。

高分子触媒のもう一つの利点は、分離と操作性能の向上にある。触媒の造粒や薄膜化は新しいプロセスに可能性を与える。式(2)のようにスパーサで結合した活性中心は、あたかも反応溶液に均一溶解しているのと同じように作動する。高分子触媒をカラムに充填し、室温で空気を吹き込みながらキシレノール溶液を流下するだけで、エンジニアリングプラスチックとして優れた性能のポリフェニレンオキサイドが生成してくるような操作も可能である。

このほか、空気中の窒素を固定するため高分子チタノセンや高分子マンガンカルボニルも得ているが、適当な還元剤とプロトンの共存でアンモニアやヒドラジンが生成する。数百サイクルを越えて働く系もあり、自然界のニトロゲナーゼモデルとしても興味深い。配位窒素に炭化水素を反応させて、含窒素有機化合物の合成も試みている。また高分子ビピリジルルテニウム錯体は、水の光還元（水素発生）に利用できることがわかっている。温和な条件（常温・常圧）での反応プロセスが可能とすれば、当然そこでは従来とは異質の優れた触媒が要求される。合成高分子触媒が環境保全・省エネルギーに役割を担うことを期待して、知見を積み重ねているところである。



式(2)

M=銅，鉄，コバルトなどのイオンまたはビピリジルルテニウム錯体。スペーサの長さ $n = 8 \sim 25$ 。

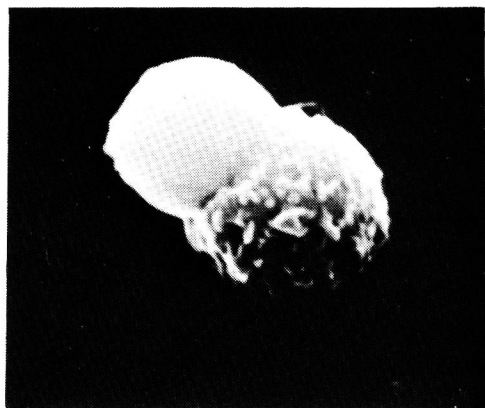
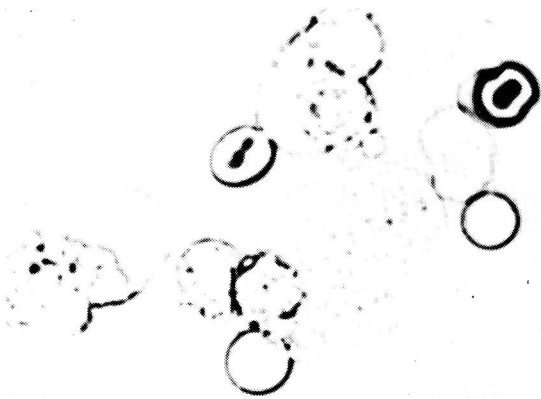
3. ポリマーコンプレックス

高分子溶液を複合して静置すると、生き物のように繊維が成長してくる場合がある。この正体は「ポリマーコンプレックス」と呼ばれる高分子複合体である。ポリメタクリル酸、ポリキシリレンジアンモニウム、ポリアミノ酸、多糖質など広範囲の高分子がこの成分として利用できる。ポリマー種の選択は勿論、分子量、混合比、濃度、イオン強度、温度などの条件を調整すると、フィブリルのほか、無定形集合体、複合膜、ゾル、ゲル、さらにはコアセルベート（液滴）の形態でコンプレックスを生成させることができる。土田研究室ではこの10数年、ポリマーコンプレックスを対象として高分子間相互作用と集合体形成の機構の解明を系統的に進めてきた。この成果を利用して可逆的に伸縮するメカノケミカルス、抗体タンパク質や生理活性物質の単離もできる。

最近では二つの細胞を融合させて、新しい性質の細胞（ハイブリッド）を作る試みがおこなわれている。雑種植物の誘導、抗体の産生などに関係するが、細胞融合促進にも高分子が用いられている。現在、日本赤十字社の研究陣と共同して、水溶性高分子が有効なことを発見した。写真は、分子量 6000 の PEO に伸介されて、ヒトの赤血球とリンパ球が融合している様子を光学顕微鏡（左）と電子顕微鏡（右）で撮影したものである。融合促進に効果のあるこの方法は、高分子が膜タンパク質に作用して細胞膜の組成を変えるために起る。

ポリマーコンプレックスの電子移動過程を詳しく追求した応用研究も面白い。たとえば、高分子電解質を固体イオン伝導体として利用できないかという発想である。

最近、セラミックスの固体電解質が注目されているが、これは結晶の格子欠陥の空隙をイオンが自由度高く移動できるのを、固体電池に応用しようというのである。同様の発想が高分子で可能なら、膜状にして何枚でも重ねられるので、高エネルギー密度の電池が可能となろう。そんな骨格としてポリイオンコンプレックスを役立てるため、高分子アルカリ塩のハイブリッドを検討している。ポリフッ化ビニリデンー過塩素酸リチウム塩、ハイブリッドから簡単にボタン型の軽量電池を試作してみている。



次にこのポリマーコンプレックスを電極の修飾に用いると、薄層網目が化学反応における電子の流れ (Redox) と電気エネルギーの仲介役をつとめることになる。ポリビオローゲンや高分子金属錯体のコンプレックスの被覆修飾は新しい界面触媒として期待がもたれているし、連続イオン濃縮プロセス、酸素還元触媒、のほか、センサーとしての活用も進めている。

このように研究室全員が一致協力した活発な研究を展開しているが、多くは国からの科学研究費補助金がその原動力となっている。最近5年間の交付題目を並べると次のようである。

- 「医用高分子。人工血液用気体吸脱着物質の研究」特定 (52, 53, 54年度)
- 「高分子間コンプレックス形成を利用した抗体蛋白の単離の研究」試験 (53, 54年度)
- 「鋳型合成した樹脂による希土類金属の選択分離」奨励 (54年度)
- 「高分子金属錯体触媒を用いる配位酸素の活性化とその有機化合物への導入反応」一般B (54, 55年度)
- 「高分子錯合体により構成された超イオン伝導体を用いる固体電池の試験」試験 (55, 56年度)
- 「生体機能。高分子錯体を利用した酸素運搬系」特定 (55, 56, 57年度)
- 「酸化還元系ポリイオンコンプレックスを利用した連続的イオン濃縮プロセス」一般C (56, 57年度)
- 「有機高分子と無機塩のハイブリッド形成により得られる固体電解質の物性に関する研究」一般C (56, 57年度)

当研究室で現在挑戦している研究の実現は、いずれも決して近い道程ではない。しかし、機能高分子を活用した新しい展開が問題を解決するだろう。オリジナリティに富んだ仕事を着実に積み重ね、それを土台に一步踏み出したとき、新しい分野が広がるのではなかろうか。こう言った意味で当研究室を希望される諸君の意欲にまつ所は大きい。

広大なそれこそ興味ある課題に溢れた高分子科学の分野で、積極的に何かを掴んでやろうという意欲のある諸君が私のチームに参加して下さいを期待したい。最後に参考のため、研究内容に関係のある総説や著書をあげておく。

- “Polymer-Metal Complexes and Their Catalytic Activity”, *Adv. Polymer Sci.* **24**, 1—87 (1977)
- “Approaches to Artificial Macromolecular Oxygen Carrier”, *J. Macromol. Sci. - Chem.*, **A 13**, 545—571 (1979)
- “Polymer-Copper Catalysts for Oxidative Polymerization of Phenol Derivatives in “Modification of Polymer (Ed. by C. Carraher and M. Tsuda)”, p 147—163, ACS, Washington (1980)
- “Formation of Interpolymer Complexes”, *J. Macromol. Sci.-Phys.*, **B17**, 683—714 (1980)
- Polymer-Metal Complex-Structure and Properties- John Wiley Interscience (N.Y.) **1981** 101—204 (1981)
- “Interactions between Macromolecules in Solution and Intermacromolecular Complexes”, *Adv. Polymer Sci.* in press (1982)
- 「高分子金属錯体」三枝, 土田, 平井編 (化学増刊 **77**), 化学同人 (1978)
- 「錯体化学からみた生体系とそのモデル」日本化学会編 (化学総説 **20**), 学会出版センタ (1978)
- 「明日のエネルギーと化学」田伏, 松尾編 (化学増刊 **82**), 化学同人 (1979)
- 「記録用材料と感光性樹脂」日本学術振興会編, 学会出版センタ (1979)
- 「機能高分子」土田編, 共立出版 (1979)

なお、学部用教科書として「高分子の科学 培風館 (1975)」はおなじみであろう。1981年12月より順次出版される予定の「高分子錯体—機能と応用 (学会出版センタ)」シリーズ (全10巻) も参照していただければ幸である。

(昭和56年9月30日 土田英俊 記)

国際会議に参加して



大野 弘 幸

今回、メキシコシティで開催された国際生物物理学会（8月22日～29日）に参加する機会を与えられた。この機会を利用して米国の大学や研究所の様子を見聞してみることにした。8月14日に出発して31日に帰国したが、航空管制官ストライキの時期でもあり、危惧もあったが無事に目的を終えることができた。応用化学会から依頼されたので、ここにつたない経験を紹介させていただきます。

アメリカの大学・研究室

アメリカでは9日間に6回も飛行機で移動し、時差ボケになる暇もないハードスケジュールでいくつかの研究室を訪問した。教授や研究員と親交を深めると共に、研究動向、研究姿勢などを改めて認識することができた。ここに日本の実情と比較しながら紹介する。

アメリカの大学生は授業料や生活費などを自分で稼ぎながら勉学する。そのため自立心が強く、目的意識も明確であり、入学式(時には入社式!)に母親が付き添う日本の大学生に比較すると、相当大人である。それでは学力の方もすこぶる……と思いきや、それ程でもないように見えた。Univ. Massachusetts に日本からポスドク(Post doctoral fellow)で来ているO氏いわく、「学部生の学力は平均すると日本人の方が高い。」とのこと。

早稲田大学理工学部 応用化学科 土田研究室助手
工学博士(昭和51年卒・新制26回)

しかし、大学院生の学力は非常に高いようだ。「アメリカの大学院生は良く勉強しますよ。まるで別人のように成長しますね。」彼らは大学院の何たるかを知っているようだ。筆者は日頃、日本(早稲田も当然含む)における大学院進学ファッション化を憂えているひとりであるが、これは杞憂であって欲しい。とにかく、彼らはよく勉強する。企業の雇用制度が日本と違い、頼れるのは自分の能力だけという意識が強いためもある。

ClevelandにあるCase Western Reserve Univ.のI教授は、「日本なら当然ドクターがもらえる興味ある成果を挙げている修士学生も多いですよ。まあ彼らも2年後にはPh.Dを取るでしょうがね。」と公言する。全ての大学にこのような修士学生がゴロゴロしているとは思えないが、我が応用化学専攻の修士諸君も一考して欲しいところである。いくつかの研究室で議論してきたが、はじめに食ってかかるのはだいたい修士学生である。彼らは積極的で、貪欲でさえある。「おまえの話はここが理解できない。もう一度説明しろ!」「俺はこう考えるが、どうだ?」等々である。アメリカの修士は恐い。

実験室の状態や測定機器類をながめれば、およその研究動向をつかむことができるのはアメリカでも同じである。アメリカの研究室は実験台が高い以外、日本と大差はない。しかし、合成を主とする研究室でも溶剤の匂いは全くない。反応はもちろん蒸留までドラフト内で行なうようにしてある。日本から来たばかりのポスドクが事情を知ら

ずに、実験台で有機溶液を攪拌したところ、教授が髪の毛を逆立てて飛んできたという話を聞いた。「65号館〇階で〇〇臭がします。流し等に〇〇を捨てないよう御注意願います。」というアナウンスを時折耳にするが、この差は一体何なのだろう？

大味な部厚いステーキを食べている彼らのこと、測定や実験も大味にやっているかと思いきや、案外そうでもない。毛むくじらの大男が、ピンセットとドライバーで測定装置を自作しているのを見かけた。人は見掛けによらない！

ポスドク全般に関して、各教授に意見を求めると、日本人の評価は高い。コツコツやるし、与えられた課題は無難にこなすためらしい。「英語のギャップのため、議論はもちろん一般の雑談にも消極的である。同程度のギャップを負っている外国からの他の研究員からも社会的に取り残されるので、英会話は上達しないが、黙々と実験をするので成果は上がる。」という珍説も聞けた。「ひと旗揚げようと関が原に飛び出して行ったTakezoのような奴が欲しいね。」と、ある教授は言う。余談だが、アメリカではMUSASHIがベストセラーになっており、どこの本屋をのぞいてみても、この本が山積みされていた。アメリカ人に吉川英治がわかるのだろうか？

メキシコシティとUNAM

Los Angeles から空路約3時間でMexico Cityに着く。人口6千万の国、メキシコの首都は海拔約2,200 mの富士山の五合目に相当する高地である。空気が薄いうえ、車検がないので不完全燃焼の排気ガスが市内を包んで猛烈！ 耐え難い環境であるというのが第一印象。年中、気温は12~18℃と住み易そうだが、毎日午後になって降る雨には閉口する。アステカ文明の謎を示すかのように、各地に遺跡が立ち並び、シティ主要道路であるレフォルマ大通りには多くの記念碑が立っている。歴史に興味がある方々は、泣いて喜びそうな所である。

1968年のオリンピックを記念して造られた地

下鉄は年々増設されており、市内移動の格好の手段である。車幅はやや狭いが、ゴムタイヤを使用しており乗り心地はなかなか良い。料金はどこまで行っても10円と驚くほど安い。そのため市民は良く利用しているが、マナーが悪く、降りる人があってもかまわず乗り込んで来る。ドアの開閉時間も短かく、整列乗車などと都会人ぶっていると置いてゆかれる。本来ゆったりとしているメキシコ人の性格をこの地下鉄が変えつつある、という話も聞いた。

地下鉄3号線で南端のZapata（革命英雄の名前）まで行き、さらに車で20分程行くと、メキシコ最大の大学、UNAM（Universidad Nacional Autónoma de Mexico）が見えてくる。オリンピックスタジアムの反対側にある広大なキャンパスには80以上の建物があり、特にオゴールマン作のモザイク壁画を着飾った図書館は圧巻である。UNAMには約20万人の学生が学んでおり、うち化学系の学生は約5,000人である。化学工学専攻の学生が約1,800人おり、メキシコの化学工業が発展途上にあって、多くの技術者を必要としている背景があるように思われる。キャンパス内の化学系研究所には、化学、材料、核、の各研究所がある。メキシコにおける化学、生物系の学会発表の約1/2がUNAMから出されていることから明らかに、UNAMはメキシコの研究活動を支える巨大な組織と言えよう。

国際生物物理学会

国際生物物理学会の開催も7回目を数え、今年は8月23日から28日まで、メキシコシティでにぎやかに開かれた。本学会での発表形式はポスターセッションが主であり、日本の多くの学会と異なり十分な討論の場が与えられている。そのため口頭発表は少なく（167件）、補佐的な意味しか持っていないようである。口頭発表で参加者の興味を多く集めたのは次の項目である。

- Dynamics of molecular interaction in membrane
- Physical approaches to the role of water in

biological system

- Primary events in photosynthesis
- Cell to cell communication
- Interaction between informational macromolecules

特に細胞、分子レベルの水の構造や活性には高い関心が寄せられていた。不凍水、構造水などの議論が生体内諸反応の鍵を握っているためだろう。生体高分子間の情報伝達に関する発表も多いが、現象論にとどまっており、化学出身者の眼からはいささか不満足であった。割り当て時間内では十分な議論ができない。ポスターセッションは発表件数の制限、スペース配分、プログラミングなどの難しさもあるが、討論の場を十分に与える優れた方法と思った。相手がいなくては討論もできず、自分の発表を放っておき、他人の発表を見て回る者も多かった。ポスター掲示時間がほとんど一日

表1. ポスターセッションでの発表分類

発表項目	件数
Applied biochemistry and biophysics	18
Biochemistry and biophysics of disease	22
Bioenergetics	76
Biological noise	3
Biomatematics	9
Biorheology	5
Communication and control	15
Development and differentiation	18
Education and development	4
Field effects in biology	9
Genetics	6
Hormones	22
Macromolecules and enzymes	240
Membranes	134
Metabolism and regulation	23
Methods	25
Molecular biology	108
Nervous system	56
Photobiology	20
Plant biochemistry and biophysics	15
Radiation biology	13
Sensory, contractile and motile system	122
Theoretical biophysics	24
Transport	121
合計	1108

にわたるので、多くの研究者と親しくなる機会があり充分議論できたが、立ったままで口角泡を飛ばし、手足を振り回して討論を終えると2~3kgはやせることになる。

ポスター発表内容を表1に示した。生体高分子、酵素、細胞膜、膜輸送、分子生物学、神経、知覚システムなどに関する報告が多かった。Genetics及びGenetic Engineeringに関する発表が少なかったのは意外であった。これらの領域はもはや純粋学問の枠を越え、企業を中心とする産業に成長

してしまっただけであろうか。

私達は「高分子による細胞膜の活性化と細胞融合の誘発」に関して発表した。専門家の中へ大胆に入り込んだのは初めてで、いささか赤面するところもあったが、ポリマーコンプレックスに基礎を置いた考え方が多くの参加者に興味を与えたのは大変うれしいことであった。当然ながら、多数の質問や意見が浴びせられ、今後の展開に重要な多くの知見が得られた。特殊場の提供、分子識別、



情報伝達などの能力を備えた機能高分子の話題は、参会者に境界領域を越えた強い期待を抱かせることができたと思う。

最後にこのようなチャンスが得られたことについて、土田教授や研究室から暖い御配慮がいただけたことに深く感謝いたしております。また日本生物物理学会から旅費の一部として補助金を支給いただけたことは大変名誉なことであり、心から感謝する次第です。今回の学会には、早稲田大学理工学部から私達の1件を含め、計7件の発表があったことをつけ加えておきます。

Employment Syndrome

酒井 清孝

“就職戦線いよいよたけなわの今日この頃……。”という出出で書き始めるべきなのでしょうが、今年度の就職状況はきわめて出足が早く、9月中旬現在ほとんどが就職内定者という状態にあります。この事自体まことに喜ばしい限りであり、学生は昨年引続きこの世の春を謳歌しており、またわれわれ教授陣は雑用から見事に解放され、本業である教育および研究に専念できる事を深謝している次第です。俗な言葉を使うなら、まさに売り手市場であり、夏休み返上で青田買いに奔走された企業の人事課の方々、また先輩方には、気の毒としか言い様がありません。

就職にまつわるさまざまな出来事を、Employment Syndromeと名付けてみました。このSyndromeとは医学界で良く使われる言葉で、症候群と訳されています。すなわち就職症候群とでも訳せばよいと思います。

米国の大学教授陣は学生の就職にはノータッチと聞きます。教育と研究に猛烈に打ち込まなければ自分の首が飛びかねない状況下では、学生の就職の面倒などとも見る暇がないというのが実状かも知れません。それに比較して日本の大学教授陣には、教育および研究に対するノルマなど皆無に等しいところに大きな問題点をはらんでいます。学生の就職にわれわれ教授陣が奔走する姿は、人の目にはどのように写るのでしょうか。この就職に対する大学教授陣の姿勢は、一見学生のための様に見える、そうではない危険な面を内蔵します。この責任を追求するには、まず教授側が姿勢を正すことは勿論のこと、現代学生気質、企業人のエゴについても触れざるをえません。大学は職安ではないのです。教育・研究の場である事を強く再認識する必要があります。

かつては就職を希望する学生の学業成績が主として問題にされていました。学業成績が良くないと一流企業には受験する事すらかなわなかったように記憶しています。学業成績の良い学生＝企業にとって良い人物、の公式がかつては成り立っていました。たとえこの公式からはずれていたとしても、良い成績の学生は少なくとも努力はしているはずである、という考えを人事課では持っていたと思います。しかし最近ではちょっと考えが変ってきました。学業成績よりむしろ、学生の問題意識、意欲、バイタリティーを問うケースが増えてきました。これには私も大賛成です。むしろ遅すぎた感じを抱えています。

特に現代学生の選抜に好適の判断材料と言えます。

“成績の良い学生は要注意で、むしろ近づかない方が良い。”という言葉が私は現代名言集の中に入れても良いと考えています。この事を学生達は逆に解釈し、“それじゃ良い就職先を勝ち得るために、吾々はあまり勉強をしなくても良さそうだぞ。”と身勝手な事を考えそうです。何をか言わんやです。最近の学業成績の良い学生は、踏みかためられ、歩きやすい迷路をうまくぐり抜けるのがうまいだけです。本当の学力が身につけている学生ではありません。これには私共教授陣の作ったまづいカリキュラムが原因している事をあえて否定しません。しかし大学における学問は受身であってはならない。常に能動的でなければなりません。歩きやすい迷路を捜そうと努力する事も問題意識の表われであると言われる御仁が仮に居るとすれば、もはや応用化学科の終幕も近いと見るべきでしょう。この様な学生の発想の原点は、頭脳の優秀さを十二分に発揮して、楽をしながら利益を得ようという考えにつきまします。勿論学業成績の良い者の中にもすばらしい学生は確かに居ます。私の言いたいのは、人物と学力成績とはあまり関係がないと言うことです。努力をおしまず、バイタリティーがあり、学問的地力のある人物はどの成績の学生の中にも居ます。企業人は学業成績にこだわらず、この様な学生を是非採用していただきたい。

しかし残念ながら人事課の採用試験ほどいいかげんなものはありません。いいかげんとは多少失礼かも知れませんが、採用基準が明らかでなく、縁談の見合いに良く似た白黒のはっきりしない不透明なところがあるからです。修士学生であれば3年間観察している指導教授は、その学生について十分知りつくしています。努力もせず、意欲もなく、バイタリティーなどあるはずのない学生が、無事人事部の採用試験をパスした例をいくつか見えています。その様な学生に対しても日本では、指導教授は無難な推薦状を書かなければなりません。至極残念な事です。

早稲田大学理工学部応用化学科教授
(昭和40年卒・新制15回)

職場だより

旭化成はそもそものスタートはアンモニアから始まっており、このアンモニアを高度利用することから、硫安、火薬、ベンベルグ、レーヨン、調味料といった具合に枝葉を伸ばして行ったもので、当初は化学繊維を中心とした繊維会社でありました。その後、原料の自給と副産品の徹底利用をモットーにして、産業展開をはかり、現在では売上げ比率で、繊維：非繊維=36：64の衣・食・住の総合化学メーカーとなっています。このように多角化が進んでいるため、商品が多品種にわたっており、例えば「旭化成で作っている全商品の名前を言え」と質問されると旭化成の社員でもなかなか答えられない位であり、また、外国人に旭化成について説明すると奇妙な印象を持たれるケースもあると聞いています。

旭化成のアウトライン

創業は昭和6年。現在は資本金487億円、従業員は約14,000名、年間売上げ約5,400億円（連結決算では約7,000億円）の規模です。また、旭化成グループとしては約200の関連会社があり、旭ダウ、東洋醸造、旭有機材工業、新日本化学工業、旭エンジニアリング、旭リサーチセンターなどがあります。

事業分野

1) 繊維事業分野

化学繊維の原糸、原綿の生産販売を行う繊維事業分野とこれらの原糸、原綿を編み物にして販売するテキスタイル事業の二つに分れます。商品としてはアクリル、ナイロン、ポリエステル、ベンベルグ、レーヨン、スパンデックスな

旭化成工業株式会社 (旭化成グループ)

どがあります。

2) 基礎化学原料分野

アンモニア、硝酸、カ性ソーダなどを始めとして、水島地区での石油化学コンビナートによるエチレンプラントを中心として、石油化学誘導品をそろえています。

3) 化成品分野

高度化成肥料、火薬類、塗料用原料、セルロース製品、窯業製品などがあります。

4) プラスチック分野

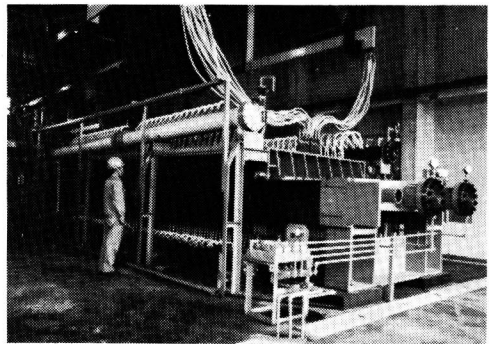
汎用樹脂から特殊樹脂まで旭ダウと共同戦線を張っており、原料から製品まで一貫生産体制をとっています。中低圧ポリエチレン、ポリアセタール、ナイロン66、MMA樹脂などがあります。

5) 合成ゴム分野

ブタジエン、スチレン-ブタジエンラバーなど溶液重合合成ゴムとしてのプラスチック改質用ゴムなどがあります。

6) イオン交換膜分野

カ性ソーダの製造技術、海水濃縮による製塩



イオン交換膜法カ性ソーダ設備

技術、海水淡水化（飲料水の製造）技術などがあります。

7) 感光材分野

これまでの鉛の活字や版を使う必要がないAPR製版システムという感光性樹脂を使用した新しい印刷技術です。

8) 建材分野

軽量気泡コンクリートの「ヘーベル」及び基礎杭のAHSパイル、複合パイルのAccsパイルがあります。

9) 住宅分野

ヘーベルの特性を生かしたヘーベルハウスです。都市再開発や宅地開発も行っています。

10) 食料品分野

調味料と冷凍食品が柱となっています。旭味、ミタス、サンバーク、シューマイ、ギョウザなどがあります。

11) 医薬品分野

発酵技術と合成技術を生かした医薬品、飼料、飼料添加剤などがあります。

12) 医用機器分野

人工腎臓を主力としています。ハローファイバー型人工腎臓はベンベルグ中空子を使ったもので、その他、膜水処理装置などがあります。

現在、応化の卒業生は旭化成21名、旭ダウ10名がいます。全国に分散しているためか、まだ応化卒業生による稲門会は一度も開かれていません。以下に旭化成、旭ダウに活躍中の諸氏を簡単に紹介します。

旭化成

繊維事業本部、化成品・樹脂事業本部などのもとで15地域にわたって、37工場、13研究所で有機的に事業活動が展開されています。

本社関係

化成品・樹脂事業本部、管理部門を中心とした東京本社と繊維事業を中心とした大阪本社があり

ます。

東京本社： 化成品事業部企画開発管理室には工藤飛車（昭33）がおり、塗料原料関係の開発を担当しています。松山喜昭（昭36）は旭化成のエンジニアリング部門である旭化成エンジニアリング㈱の技術部でエンジニアリングの外販（設計施工・試運転・引渡し）を一括して担当しております。また、旭化成インターナショナル㈱には西敏史（昭37）がおり、最近では中国プロジェクトで宝山のベンゼンプロジェクト、金山のANプロジェクトなどの海外事業に活躍しています。化成品第三事業部ML電解製造部には三羽隆史（昭40）がおり、イオン交換膜法カ性ソーダ製造技術の海外販売を担当し、海外事業での業務に忙しい。現在、この旭化成のイオン交換膜法によるカ性ソーダの製造技術は世界中のイオン交換膜法の80%を占めるに至っております。

購買部には菅野正人（昭47）が入社以来、一貫して購買の仕事をしており、現在では石油化学、合繊原料を担当しています。化学メーカーにとって、原料資源の確保は大きな課題であり、戦略的にウエイトが置かれている所で、海外への原料調達などに忙しい。

大阪本社： 応化卒の一番の先輩である池田毅（昭30）が延岡のレーヨン工場長を経て、現在では繊維本部繊維企画グループで新規事業の展開のため活躍中です。システム管理部には大槻俊一（昭45）が情報システムの開発を、入社以来一貫して行っております。また、化成品樹脂大阪営業部では伊藤譲一（昭54）が高密度ポリエチレン「サンテック」の販売を担当しています。

製造部門

岐阜の穂積の建材工場には伊藤諦（昭32）がおります。今までにスチレン、イオン交換膜など製造部門を歩いて来ましたが、現在は穂積工場長として、ヘーベル及びパイルの製造に従事しております。川崎地区では石原靖介（昭39）が一貫してポリマー、特にMMA樹脂の開発研究を行っており、現在ではアクリル樹脂工場で製造に従事して

おります。また、横田昌久（昭35）は化成品技術開発部 AN 開発室で入社以来アクリロニトリル系の開発研究を行っており、現在では触媒の開発を行っています。富士地区では中村庄平（昭44）が入社以来、感光性樹脂（APR）の開発研究に従事し、現在は感光材工場で新規グレードの開発を行っています。水島地区では四橋俊彦（昭55）がサンテック工場が開発課から、現在では製造課に移り、プロセスを担当しています。延岡地区は旭化成の発祥の地であり、旭化成に入社した者が全員一度は洗礼を受け、大多数の者が数年の業務を経験しますが、現在は応化卒の者は少なく秋山勤（昭48）が一人、ML 電解製造部で電極の開発を担当し、頑張っています。

研究開発部門

旭化成の研究開発部門は全従業員の約1割強の人員が従事しており、その内、研究部門は次の研究所群で構成されています。

技術研究所、商品開発研究所、印刷研究所、機能製品開発研究所、システム機器エンジニアリング研究所（富士）、石油化学研究所（水島）、繊維開発研究所（延岡）、繊維加工研究所（大阪）、化成品樹脂開発研究所、化成品樹脂応用研究所、塗料原料研究所（川崎）、食品研究所、建材開発研究所（茨城）、ウラン濃縮研究所（日向）。

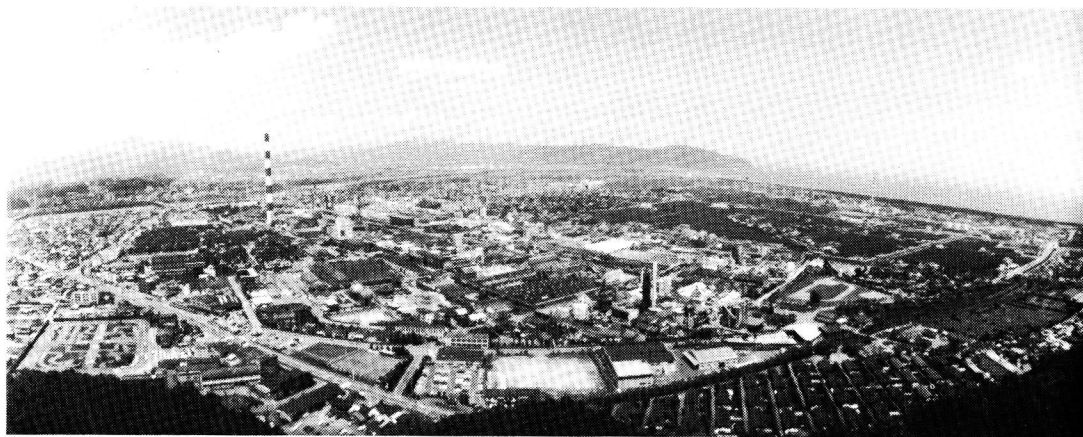
技術研究所には現在、井上昭夫（昭42）と大野

裕一（昭56）がおります。井上はフィルムの研究キャリアが長く、現在はフィルムの機能及び用途開発を行っています。また、大野は今年入社ですが、機能性膜について研究を行っています。大村馨（昭43）は入社以来、技術研究所でポリマー関係の研究を行って来ましたが、機能製品開発研究所の新設と共に移り、現在では電子材料の開発を行っています。大阪の繊維加工研究所には飯島秀樹（昭52）がおり、繊維高分子物性に関する研究を行っています。また、茨城県の境には建材開発研究所と食品研究所があります。建材開発研究所には五十畑進（昭40）がおり、商品開発研究所から移り、材料研究室で新しい建材の開発を行っています。また、食品研究所には小林幸成（昭47）がおり、延岡の食品工場で医薬品の開発を担当していましたが、現在では食品関係の開発研究に従事しています。

旭ダウ

旭ダウは米国のダウケミカルと旭化成との折半出資の合弁会社で、昭和27年に設立されました。現在、従業員は約2,600名、資本金は100億円、売上げは約1,600億円の規模です。

主要製品はプラスチックを中心として、スチレン系合成樹脂、高圧ポリエチレン、機能性樹脂、合成樹脂発泡製品、塩化ビニリデン系合成樹脂、



延岡地区 工場全景

合成ゴム、樹脂ラテックスなどです。本社は東京にあり、主な工場は鈴鹿、延岡、川崎、水島などにあります。また総合研究所は川崎にあります。

東京本社の製品技術部には加藤喜隆（昭39）がプラスチックフィルムの新規市場調査及び商品化の推進を行っております。

川崎工場には樹脂事業部第一技術部に田原保（昭37）、石川弘昭（昭45）がおります。田原は長年ポリスチレン、ABSの研究を行ってまいりましたが、現在ではエンジニアリングプラスチックの用途開発、技術サービスを行っております。石川は入社以来、スチレン系樹脂の研究を行っており、現在は改良・改質研究を担当しています。化学品事業部第一技術部には鶴見路夫（昭44）、白鳥直行（昭48）がおり、鶴見は樹脂事業部でポリエチレンの研究開発を行ってまいりましたが、現在はSBラテックスの開発研究に従事しています。また白鳥は総合研究所を経て、SBラテックスの新規分野における開発研究を行っております。製造現場のコポリマー製造課には街風輝雄（昭41）がおり、スチレン系樹脂の製造に従事しております。

また総合研究所には小宮強介（昭53）がおります。モノマー合成の研究を行っており、理在は工業化に向けてプロセスの研究を進めています。鈴鹿工場の製品技術部には坂下勝平（昭38）、橋本公

志（昭40）、加畑信（昭52）、利根川保（昭56）の4名がおります。坂下は以前は旭化成の繊維事業部にいましたが、現在ではポリオレフィン系発泡体の開発研究に従事しています。橋本は長年、合成樹脂フォームの開発研究を行っており、現在ではポリスチレン系フォームの開発研究を担当しています。加畑は総合研究所を経て、現在はフィルム of 改良・改質研究及び新規フィルムの開発研究を行っております。また利根川は今年入社したばかりですが、サランフィルムの品質改良研究に従事しています。

最後に

旭化成の特徴を一言で言うならば、事業が多角化されていること、ならびにこのため次々と事業展開を行うために研究開発に力を注いでいることといえましょう。しかし、この技術開発の難しい時代に、旭化成の今までのバイタリティの低下、言いかえるならば新しい事業を展開する力の低下をなげく声も聞かれ、開発研究に模索をしている状況でもあります。応化卒諸氏も管理部門、製造部門、研究開発部門でそれぞれ全力を投入している現状です。

（この記事は、三羽、五十畑で作成しました。）

電話内線番号変更のお知らせ

10月19日より理工学部内の電話内線番号が次の通り変更になりました（関係場所抜粋）。

応用化学会 事務局 5221
応用化学科連絡事務所 2139
理工学部事務室庶務係 2114 ~ 5

研究室（番号順・敬称略）

加藤	3311	森田	3317	城塚	3323
黒田	3312	篠原	3318	平田	3324
佐藤	3313	土田	3319	西出	3325
長谷川	3314	宇佐美	3320	豊倉	3326
逢坂	3315	鈴木	3321	酒井	3327
菊地	3316	宮崎	3322		

（注）理工学部の代表番号は従来通り

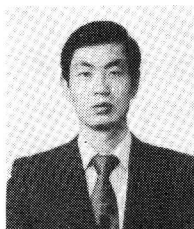
（03）209—3211

で、変更がありません。

新博士誕生

論文題目

誘電緩和機構に関する理論的研究



南 隆一

昭和46年3月 応用化学科卒業
昭和48年3月 博士課程前期修了
昭和53年3月 大阪大学大学院博士
(後期)課程終了の
ため退学。
関西学院大学情報セ
ンター研究員などを
経て、現在、早大・
理工研の研究嘱託。
理学博士

昭和56年3月

応化の卒論で、東健一先生の御指導のもと、分子内回転による電波の吸収に関する研究を行ったのが、誘電体論に手を染めた切っ掛けであります。修士課程に在籍中は、Fourier 干渉分光計による“Poley吸収”の測定結果が、話題になっていた頃で、その原因究明に私も関与する事が出来ました。東先生の命で北大の大野鑑子教授のところへ知識を吸収に出掛けたのが、楽しい思い出となっております。その後5年間は反応速度論の勉強をしておりましたが、仲々良い目が出ず、再び東先生の御指導を仰ぐ事になり、今春、学位論文を完成させる事が出来ました。論文の半分はアルコールの誘電吸収に関するものです。これは、東大の水島三一郎博士が50年以上も前に測定して以来、全く素姓の解っていない大問題です。東研究室では、私の同輩の有江英司君(三菱モンサント化成)が大変な苦勞をして、実験的アプローチを試みたのが最初であります。彼等の一連の報文は、私が理論を組立てる上で大いに役立つ資料となりました。アルコールの吸収に関して私の立てたモデルは、実験事実を一応は説明出来ますが、まだ十分とは言えず、現在も改良中です。

論文提出に当り、東先生を始め、主査として色々お世話頂いた高橋博彰教授、及び伊藤礼吉、伊藤絃一の両教授に深く感謝の意を表します。

論文題目

湿式酸化脱硫法に関する研究



内田 洋

昭和46年3月 応用化学科卒業
昭和48年3月 博士課程前期修了
昭和48年4月 東京ガス㈱入社
昭和48年7月 同社技術研究所勤務
昭和56年6月 工学博士

この度、早稲田大学より工学博士を授与され、大変身に余る光栄と感謝いたしております。これは森田義郎教授、城塚正教授、菊地英一教授の諸先生方の御指導の賜であり、心より感謝しております。

ガス会社に入社以来、主として燃料ガスの精製技術の研究開発を行ってまいりました。本研究はその中のレドックス触媒を利用してガス中の硫化水素を洗浄除去する、いわゆる湿式酸化脱硫法の触媒・装置の開発、あるいは化工解析・設計法についてまとめたものであります。

今回の授与は、私にとって8年間の企業内研究生活の大きな節目であります、むしろこれからの研究活動に大きな責任を感じております。

我国にとって石油の高価格化と供給不安定化は、エネルギー源の確保に大きな問題を生んでいます。今後、エネルギー問題に関連した開発研究に努力し、少しでも社会に貢献できればと考えております。

何とぞよろしく御指導・御教示を賜われますようお願い申し上げます。

論文題目

Synthesis of Gaseous Hydrocarbons
from Carbon Monoxide and Hydrogen
over Iron Catalysts



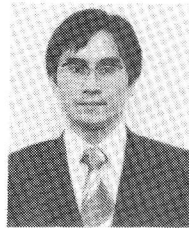
井野 隆

昭和49年3月 応用化学科卒業
昭和52年3月 博士課程前期修了
昭和55年3月 博士課程後期修了
昭和56年2月 工学博士
昭和56年4月 日本石油㈱入社
中央技術研究所勤務

この度は早稲田大学工学博士を授与され、感謝の意にたえません。昭和49年に学部4年生として森田研究室の門をくぐって以来、森田義郎教授ならびに菊地英一教授の御指導のもとで一酸化炭素の水素化による炭化水素合成の研究に従事して参りました。この反応は古くは1902年のSabatierとSenderenceによるメタネーションの研究に端を発しております。ちょうどその頃、1903年にライト兄弟により初めて人間が操縦する動力飛行に成功しております。以来航空技術は破竹の進歩を遂げ、今日では土星探査機が飛ぶに及んでおります。それに対してメタネーションあるいはフィッシャー・トロプシュ合成の研究は今なお試行錯誤の繰返しであり、その反応機構もまだ明確にされておられません。このように触媒反応というものは奥深く謎に包まれた学問分野でありまして、私もようやくその難しさが解ったところであります。今まではただ無我夢中で研究をして参りましたが、ここで一つの節目を越え、これからは工学博士の名に恥じぬよう独創的研究に取り組んでいきたいと思っております。まだまだ未熟な私でありますので今後も御指導御鞭撻のほどお願い申し上げます。

論文題目

化学的材料設計によるポリウレタンエ
ラストマーの改良



渡部 洋児

昭和42年3月 東京大学理学部化学
科卒業
昭和44年3月 東京大学理学系大学
院修士課程修了
昭和44年4月 ブリヂストンタイヤ
㈱入社
研究開発本部研究第
一部に所属
昭和56年6月 早稲田大学工学博士

このたび早稲田大学より工学博士号を授与され、身に余る光栄と大変感謝いたしております。これも土田教授、篠原教授、関根教授、長谷川教授、鈴木教授の御懇篤な御指導の賜と深く御礼申し上げます。

弊社の研究所では、扱っている商品の性格上ゴム関係の研究が主流であります。私は入社以来、樹脂関係の研究に従事してきました。今回審査して頂いた論文もポリウレタン樹脂に関するもので、ポリウレタンに新しい機能を賦与するための種々の材料設計法を提案することを目的としております。審査においては、このように設計したポリウレタンの機能の発現が顕著であることを高く評価して頂きました。

土田教授と、大学、企業で活躍しておられる若手研究者の集いに出席を認められ、それらの方々から何かと御教示頂いたことは誠にありがたいことでした。今後ますます諸先生方、諸先輩方の御指導、御鞭撻をいただければ幸甚に存じます。

赤ちゃんのミルク

太田 政幸

最近新聞紙上を、人工哺育に用いられる調製粉乳に関する記事が賑わしている。出生率の低下による需要の減退と母乳運動により国内での市場が低迷してはいるが、輸出を含めると昭和55年の調製粉乳生産量は59,300トン(農林水産省畜産関係経済統計月報)であった。乳業メーカーにとって収益性の良い製品である。元来、調製粉乳は何等かの理由で母乳哺育の出来ない場合の代替品であり、母乳の組成を基準に設計されたものである。しかし、母乳組成は哺育の過程にしたがって微妙に変化するため、最大公約数的な形で設計されているものが多い。母乳の組成は大きく分けて初乳(分娩後4~5日乳)、移行乳(分娩後6~10日乳)、成熟乳(それ以後の乳)でかなりの変化があり、成熟乳も乳児の月齢とともにわずかながら変化している。これら組成は乳児の発育過程に最も適したバランスになっており、複雑な飽和、不飽和脂肪酸の組合せ、ビタミン、ミネラル類の構成等を考えると「赤ちゃんのミルク」は単純なものではないことがわかる。それぞれの組成は乳児栄養の面ばかりでなく、消化吸收に最も適しており(全くあたりまえの事であるが)、蛋白質は牛乳の組成と全く異なり、カゼインとラクトアルブミンの比が40:60であるなどから見ても母乳哺育が最も望ましいことがいえる。乳児の母親とのスキンシップの面からも母乳に勝るものはない。母乳哺育の代替品である調製粉乳の使用はそのため母乳組成に近いものを用いる必要がある。現在日本においては母乳哺育、混合哺育(母乳と調製粉乳の併用)、人工哺育の比がほぼ同じになっている。加糖粉乳(全脂乳に糖を加えたもの)よりスタートした日本の調製粉乳もその35年の歩みの中で、母乳によ

り近いものとして改良改善がなされてきたが、欧米にくらべ立遅れの面が一部にあり、最近報道を賑わしている。

FAO・WHO(国連食糧農業機関・世界保健機関)のCODEX食品規格委員会が「乳幼児用食品の勧告規格」を定めているが、本年3月に厚生省より発表された調製粉乳の基準をめぐる、小児科学会を中心に大きな論議を呼んでいる。現在熊本および徳島大学で検討が続けられている必須微量元素に関し、臨床症例上もCODEXの勧告規格上も必要とされている亜鉛、銅、マンガン等が国内基準に記載されていないことに端を発し、全国紙にもシリーズで掲載されるなど注目を集めている。もともと日本乳児食メーカー4社(明治、森永、雪印、和光堂)の調製粉乳が加糖粉乳からスタートしたという過去の事情に起因する面もあるため、その取扱いを注視したい。

現在その有効性について議論されている亜鉛、銅にスポットをあててみると、初乳中亜鉛含量は平均10.39mg/Lと高く、分娩後経過日数に伴い母乳中亜鉛含量は減少し、生後1週、1カ月、3カ月母乳の平均亜鉛含量はそれぞれ4.56、2.66、1.14mg/Lであり、5カ月母乳のそれは1.05mg/Lと報告されている。初乳中の亜鉛含量は3~5カ月の成熟乳の9~10倍の含有量を示している。他方母乳中の銅含量は初乳、生後1週、1カ月乳でそれぞれ平均0.45、0.45、0.44mg/Lとほぼ同じ値を示し、3カ月になり0.29mg/L、5カ月で0.22mg/Lとゆるやかに減少を示すことが報告されている。臨床的には亜鉛、銅は体の新陳代謝、造血、中枢神経系の発達、骨格形成に影響のある

トピックス

必須微量元素であることが確認されている。

それではなぜ新聞紙上に報道された「FAO・WHOのCODEX 勧告規格を参考に小児栄養の専門家などに検討してもらって」形成された規準であると説明されている事と臨床的な問題にすれちがいがあるのだろうか。

	100g当り (mg)	100Kcal当り (mg)	14%調乳時 (mg/L)
雪印ネオミルクA	0.76	0.15	1.06
明治ソフトカードFA	1.10	0.22	1.54
森永 G-8	0.96	0.19	1.34
SMA S-26	0.72	0.14	1.01
和光堂プレミルク	1.30	0.29	1.82
ボンラクト	0.68	0.15	0.95
明治ラクトレス	0.58	0.12	0.81
FAO/WHO 勧告値		0.50	3.20
E.S.P.G. 勧告値		0.30	2.00

表1 人工乳中亜鉛含量

	100g当り (μ g)	100Kcal当り (μ g)	14%調乳時 (mg/L)
雪印ネオミルクA	23	4.42	0.03
明治ソフトカードFA	25	4.92	0.04
森永 G-8	15	2.91	0.02
SMA S-26	34	6.54	0.05
明治ラクトレス	59	12.24	0.08
FAO/WHO 勧告値		60	0.40
E.S.P.G. 勧告値		30	0.20

表2 人工乳中銅含量

上表に示すように厚生省の栄養基準によって生産されている日本の調製粉乳はCODEXの規格、欧州の栄養規格（ESPG）を満たしていない。これは過去20年間に人工哺育の行なわれた乳児の中で必須微量元素欠乏に起因すると思われる症例が顕然化しておらず、正常児に関する限り殆んど障害が発生していないことを念頭において判断する必要がある。たしかに食品添加物公定書に銅、亜鉛、マンガン等CODEXの規格に表示されている必須微量元素を含む化合物が収載されていないため、天然由来のものしか調製粉乳に含まれない。FAO・WHOの勧告規格の設定に到る一連の研究、評価に関する把握が十分でない上、日本はその勧告規格を受けいれていない。一部メーカーに日本

だけは特別で国際規格は外国の基準であるという認識もあり、輸出上やむを得ないので添加しているのだとの問題認識にすれちがいがある。謙虚に受けいれる事も配慮すべきではないかと思う。

「あの砒素中毒」と20余年経過した後でも生々しく記憶され、被害乳児が母親となるケースも未だに追跡されているように、調製粉乳の事故の与える影響は非常に大きい。消費者一般に天然品指向が根強く、添加物、特に重金属は公害問題の苦い経験の影響を受けて、食品添加物の収載化合物を削減する方向にある。小児科学会から提起された必須微量元素に関する問題は簡単に解決されるとは思えない。有識者を交え、消費者を含んで母乳に対する認識をもう一度見直し、調製粉乳の組成の問題を再検討する必要があると思われる。メーカーの側でも添加技術の向上、法制の見直し等により、母乳哺育を基準に調製粉乳の組成が少しでも改良の方向に向うことを願いたい。

日本ワイス(株) 技術生産本部長
(昭和40年卒・新制15回)



超LSI (VLSI)

飯田 康夫

7月頃の電車のつり革広告に次のようなセンセーショナルな週間朝日の案内を御覧になられた方もあるかと思えます。

始まった超LSIをめぐる日米経済戦争——その勝敗が21世紀の日本経済を決める
これは集積回路(LSI)が計算機の他、通信分野、家電、マイコンといった商品の機能の向上に関係している他、ロボットや航空宇宙産業等の次世代産業で重要な役目を果たし、米国で「産業の石油」日本で「産業の米」と呼ばれる基幹産業(85年度で世界市場9兆円)として成長し続けているからです。

この超LSIの開発が第4世代の計算機の核としてIBMで計画されてから、おそらく10年以上が経ちます。日本での計画はやや遅れ1975年に電々公社のプロジェクトが始まり、1976年に通産省の指導で(日電、日立、東芝、富士通、三菱)の共同研究が始まりました。ここで基礎技術部門での遅れはかなり取戻されました。しかも超LSIの始まりと言われる64KRAMではむしろ日本の各社が米国に一步先行している状態です。

このような中で、この9月9日から11日、ハワイで1981 Symposium on VLSI Technologyが日米の研究者220名を集めて開かれました。参加者は、米国側150名、日本側70名ではほぼ日米の研究者数の割合に対応しています。私もパネルディスカッション“Directions in Lithography”に電子線露光を専門とするパネラーとして参加しました。

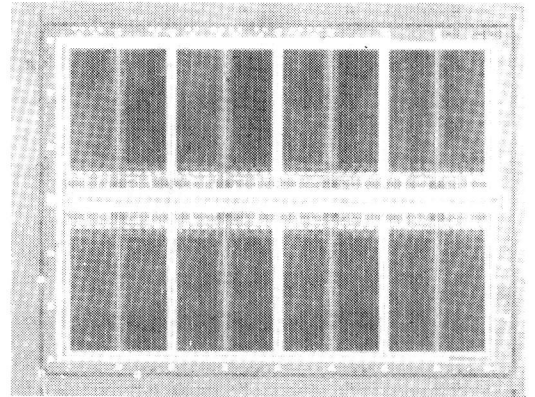
一方講演件数は米国24件、日本23件ですので研究面でも日本側の善戦がわかります。しかし米国には6件の大学からの発表があるのに対して、日本の大学からは1件だけで基礎理論分野の弱さを暗示しているように思われます。現在の半導体製造は完全な装置産業になっており、一台5億円を超えるものも珍しくなく、シンクロトロン放射装置さえも専用使用の可能性について検討されている状態ですから大学の参加が難しくなっているのは事実ですが、その参加は是非必要です。

設計技術等のソフトでは米国にまだ一日の長がありますので、日本はCVD、レジスト、半導体基板、真空材料、エッチング技術等化学に深く関連した製造分野で技術力を発揮、信頼性と価格で競合しなければなりません。

微細加工分野では大日本印刷の古関先輩を始め、先号の二瓶先輩等多くの方々が活躍されています。

最終的に世界で5~6社しかその存続を許されない席をめぐる激しい席取りゲームが行われています。しかも競合商品は2年で4倍規模と難しくなっており、Engineerの活躍どころです。

知的、平和的戦争のため若き早稲田マンの参加を望んでやみません。



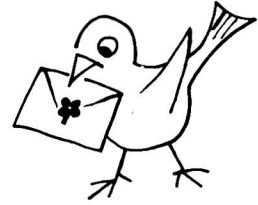
VLSIの一例；512 K-bit ROM

加工の全工程で電子線によるシリコン・ウェハー上の直接描画及び加工精度の高いドライエッチングが採用されています。

最小パターンは1 μ mでチップサイズは6.6 \times 8.9mm²です。その中に約60万個のトランジスターが組み込まれています。

日本電気(株) 基盤技術研究所
(昭和46年卒・新制21回)

会 だ り 員 よ



私共は大正13年卒で36人、今は只の9人、殆んどの人が満80歳を越しています。健康なようでも皆足が不自由です。その内在阪3名は足腰共に大丈夫です。私はまだゴルフも登山も出来ます。毎年1～2回の外遊を楽しみしていますが、今年は北部イタリア12泊の旅で13回目です。もう5年程生きれば、北半球の文明国はほぼ見物できると思います。

矢倉亀二郎（大正13年卒・旧4回）

徳島からは、越すに越されぬ大井川また箱根山で、ご無沙汰お許し下さい。

年のココをへると亀のココを忘れます。晴耕雨読ですが、耕地が無いから校庭の隅でゲートボールの練習をしています。本は山積していますが読みません。早稲田の森から早く害虫を追い出して、濃い緑の昔のような森に返したいものです。

岡部英敏（昭和5年卒・旧10回）

卒業後15年三井東洋化学に神妙に勤めていましたが、化け学を習った故か、その後30年運輸業者となりましてストと市民の足の板ばさみですが、頑張っています。

石津俊夫（昭和12年卒・旧17回）

岡山電気軌道 専務取締役

千代田化工建設に在籍し、目下千代田インターナショナルS.A.に出向し、中近東、中南米プロジェクトのコーディネーションを行っております。この15年間は殆んど海外のプロジェクトを担当してきました。1975年には1年近くアラブ首長国連邦のLNGプロジェクトで現地(アブダビ)に行っております。

伊藤政勝（昭和25年卒・旧31回）

本年4月1日付をもって、東京都立羽田工業高等学校長に就任致しました。57年度からは高校の教育課程が全面的に改訂されるため、それへの対応やら一校の最高責任者としての重責をひしひしと痛感している昨今です。

小田川裕（昭和25年卒・旧31回）

東京都立羽田工業高等学校長

卒業時に山本先生から、特に燃料化学の成績が良くないので追試験を受けても「良」にするようにと契められ

ましたが、燃料関係には進むつもりは無いとお断りしました。ところが皮肉にも、卒業以来27年間最も不得意な燃料ばかりやっています。

鹿島源一（昭和29年卒・新4回）

青森ガス ㈱

東洋紡績に10年勤務した後退社して、その後東洋医学、近代的整体を勉強し、今度経験を生かして健康食品をも扱うことになりました。応用化学とは畑違いの場に行った感もしますが、今度からは有機化学と関係します。

吉田行安（昭和37年卒・新12回）

吉田健康生活指導所 所長

最近の人事異動で化工2課から化工1課に移籍しました。仕事の中味もコールタール蒸留設備の運転業務からコークス炉ガス精製処理設備の運転業務となり、心機一転頑張っております。

服部英昭（昭和40年卒・新15回）

三菱化成工業 ㈱ 坂出工場化工1課長

銀座のド真中、ソニービルに支店を持つ花店に勤めて早3年余。この道に入って8年目となりました。2児をかかえ、一味違った生き方も先の長い夢であります。

人生の未来のためには、皆様方のお仕事とはいかばかりも異なることはございません。

頑張りました御同輩。

木元茂生（昭和47年卒・新22回）

㈱スズキフロリスト 営業部長

早稲田にはもう6年余りもご無沙汰しております。学生時代には興味を持てなかった醱酵工学の分野で研鑽を重ねております。「習うより慣れる」の実感です。

当麻 進（昭和48年卒・新23回）

明治製菓 ㈱ 醱酵技術研

私共の会社も日本アスベスト ㈱からニチアス ㈱に社名変更になります。大いに気力を充実させねばならないと考えております。

高田典雄（昭和55年卒・新30回）

日本アスベスト ㈱ 鶴見工場

学生会

先輩を訪ねて

—原陽一郎氏(東レ(株))—



昭和56年8月6日(木)午後4時半、東京日本橋にある東レビルに原先輩を訪ねた。先輩の所属する研究開発企画部は8階にあった。本企画は新しい試みであり、私達は勝手がよくわからず最初は緊張の連続であったが、先輩の興味深いお話が進むにつれムードも柔いでいった。

— 研究開発企画部とは……? —

原先輩は昭和32年卒業後、東レに入社されました。8年間名古屋工場に務められた後、種々の企画の仕事をして、現在は開発企画部長をつとめておられます。

まず最初に先輩のお仕事の内容について、いろいろ伺ってみました。

「研究開発企画部は研究開発本部を補佐する立場にあります。具体的に言いますと、東レ全体の研究開発活動のplanningをやるわけです。実際には、どういう風に研究戦力を配置するかという仕事です。例えばある開発をやる場合、どういう人達でチームを組ませるか、また、どれくらいのお金を使うかということが我々の仕事になります。その他、予算編成、設備投資計画をまとめるなど、研究開発本部全体にかかわる仕事をやって部長の意志決定を助けるというわけです。研究所が提案した企画を評価するということにもなります。それから対外的な関係があります。最近是他の会社との協同研究や国家のプロジェクトチームに参加する仕事が増えてきましたからね。」

……なるほど。研究開発企画部はいわば東レの研究体制

の大もとじめ。(それでは、東レの開発の中心は?)と聞きたくなるのは当然ですよ。

「まあ私の仕事の1つに広報活動もありまして、よく新聞記者などに会うのですが、必ずある質問ですね。東レは合成繊維会社ですから Polymer Sc が base です。Polymer を中心として技術を広めていっているわけです。その中で特に重点をおこうと考えているのは、新機能性高分子、複合材料です。他に、インターフェロンを中心とした生物技術関係、エレクトロニクス関係です。」

このような研究に女性がいかに貢献しているかということは、女子学生の一人として気になるところです。企業の研究所はあまり女性を歓迎しないというのが巷のうわさですが、真相は果たしていかがなものでしょう。

「女性の研究員は鎌倉の基礎研究所に多いです。学部卒がほとんどで修士卒はあまりいません。でも中心的な研究をやっている人もいますよ。包みかくしなく申し上げますと……女性は良い人と悪い人の差が大きいです。非常に優秀な人は男子顔負けです。ところが、当りはずれが大きくて、はずれた場合は困りますよ。それから体力的ながんばりがありきかない。また情緒的な事がありますね。Science や Technology の世界にややなじまない情緒的なところが出る場合があるわけです。でも、だんだん女性の評価は高くなってきていますし、うちも増えてきてますね」

やはり女性の研究にはいろいろ問題があります。それを1つ1つ解決していくのが、女子学生に課せられた課題ではないでしょうか……。

— 現代新入社員気質 —

それでは、毎年入社してくる新入社員に、先輩は何を感じているのでしょうか。

「私自身はあまり接触がないからわかりにくいのですが……、人の話によりますと、非常に従順なんだそうですね。侍的な雰囲気を持っている人が少ない。言われた事はきちんとやる。非常に優等生的なんです。ところが言われた以上をやる、自分で勝手にやる、そんな人はいないようです。会社としては無難なんですけどね。心の底ではユニークな人を期待しているのですがユニークな人はある意味では危険なんです。それでも特徴ないのはいけない。どういう人が manager として評価されるか、指導者として評価されるかというバランスのとれた優等生型はだめですね。どこかはみ出しているような人が評価が高い。会社訪問の時は、人事部の人は目がこえていますからつくろっても見ぬかれます。地のままだがよいと思います。」

どんなにすましても、人事側は全てお見通しなんです

ね。では、会社側は特に研究員として、どのような人を希望しているのでしょうか。

「研究をやる人は Scientific approach, つまり方法論をきちんと持っていなければだめですね。具体的には、ただ実験をやるのではなく、得られたデータをどういう風に解釈するか、どういう風に整理するかということです。新しい現象を発見した場合、その現象の因果関係を化学的に追及する必要があります。偶然でできたものか、再現性がよいか……。どうも結果だけ良ければいいという実験をしがちですね。どうしてかわからないけれど、この触媒を使うと反応がよく進む、というような結果はプラントにした場合に困ります。突然、触媒効率がおちたりするのです。その時に作用メカニズムがわかっていないと、どうしていいかわからなくなります。ですから、再現性のよい結果が出るような実験の design ができることが大切です。その辺は学生時代に、十分に身につける必要があります。それから現象を数式で表現できる必要があります。数式で表現すれば、計算はコンピュータがやりますから。」

良い結果のみを追及した実験は、落とし穴に落ちやすいのですね。研究の本質を教えていただいた気がします。

—— 原先輩は優等生ではなかった!? ——

少々むずかしい話が続きましたのでリラックスして……。学生時代の思い出などを伺ってみました。

「私はあまりできの良い生徒ではなかったから大学には行きにくいですね。あっそうだ、思い出しましたけど……。最近あまり夢を見なくなりましたけど、いつ頃まで見てましたかね。とにかく単位がたりなくて卒業できないという夢をずい分見ましたね。しかも就職が決まってから卒業できないという……。それくらい、4年生の頃はギリギリでした。でも、最後にこれはまずいと思ひまして、卒論だけは一生懸命やりました。まず英語で書こうと思いました。それだけだったらけっこう例がありましたから、タイプで打ちました。英語の文献が多いですから、そのへん丸写しですよ。今みたらひどい英語だと思いますけど……。」

会社に入ると英語は必要でよく使います。まず書けなければなりません。読めることは当然です。辞書なんて引いている暇はないですよ。書く方も手紙ぐらいはスラスラ書けなければ……。そして Business Letter として通用し、しかも格調がなければだめですね。」

やはり、英語は大切です！ 今のうちに、充分勉強しておかなければ……。

—— 後輩諸君へ!! ——

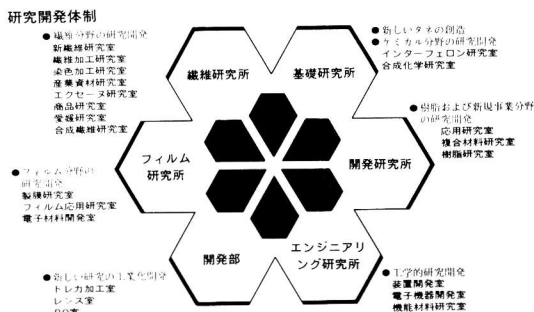
最後に私達後輩へのアドバイスをお願いします。

「まあ、いろいろありますけど……。やはり専門は大事にする必要はあります。プロとしてやっていくわけですから……。職場というのはプロの集団ですから、それなりのきびしさはあるわけです。もし大学時代にあまり勉強していないと、それだけ会社に入って勉強しなければなりません。どちみち勉強しなければならないです。もう1つは教養というのが非常に大事だと思います。自分の専門以外は何も知らないというのは、人格的に欠陥が多いですね。特に本を読むことが大切です。専門以外の幅広い読書、しかも読書の習慣をつけることが大切です。会社に入ると仕事にかまけて本を読まなくなるんです。読書の習慣は今のうちにつけておいた方がいいですね。それから友達は大事にすることです。学生時代の友達は当然ですけど、会社に入ってから友達を広げることですね。」

私達の様々な質問に対し非常にわかりやすく答えて下さった原先輩のお話は、全てが私達学生にとって有意義なものばかりでした。これから社会に出る人達にとっては特に良い心構えができたのではないのでしょうか。原先輩のようなすばらしい人が、私達の先輩であることを誇りに思いつつ、会社を後にしました。

訪問者 新井愛子(4年)……(執筆担当)

関 範子(3年) 湯浅 真(3年)



先輩の勤務場所（56年8月現在）

卒業年	氏名	所 属	都 県
S.26	萩原 健	東海工場長	愛知
27	加藤 忠男	三島工場製造部次長	静岡
32	原 陽一郎	研究開発企画部次長	東京
34	小倉 保真	愛知工場技術部主任部員	名古屋
36	世古口 健	(出向) 山川薬品KK	
37	井上 征四郎	生産技術部技術第3課長	大阪
"	原 明	(出向) 東レエンジニアリング環境分析室長	
38	下井 将惟	(出向) トーレシリコーン企画開発部	東京
"	高野 敏明	同上	"
39	岡 紘一郎	開発研究所応用研究室主任研究員	滋賀
"	小林 拓一	開発部主任部員	"
40	草刈 直彦	名古屋事業場技術部主任部員	名古屋
43M	森 啓	樹脂技術部	"
44M	三島 邦男	名古屋事業場製造部第4合成課	"
46M	寺田 和彦	生産技術部技術第2課	大阪
"	後藤 栄三	樹脂技術部	名古屋
48M	奈良 裕一	川崎工場技術管理室	川崎
49M	魚森 昌彦	(出向) トーレシリコーン東京営業部	東京
50M	越井 太郎	トーレシリコーン研究所	千葉
54M	○小林 秀樹	同上	"
55M	菅 沼 紀之	同上	"
"	○鈴木 篤	開発研究所複合材料研究室	滋賀
56M	○安藤 克則	岐阜工場エクセーナ技術室	岐阜
"	小田切 信之	開発研究所	滋賀

(以上24名)

○印=学部は化学科

学生会

工場見学記

(昭和56年・山陽地区・応用化学科3年生)

応用化学科3年 湯浅 真

蝉の声も日に日に増す盛夏の頃、豊倉先生引卒の下、総勢17名が山陽地区の工場見学に行ってきました。

以下、簡単ですが、日程、各工場の感想など、見学の報告をも含めて記します。

<日程及び費用>

- 7 / 28 鐘淵化学工業株式会社 高砂事業所
29 三菱石油株式会社 水島製油所
30 三井造船株式会社 玉野事業所
31 宇部興産株式会社 宇部カプロラクタム工場、伊佐セメント工場など
費用 - 35,000 円程度 (交通費、宿泊費等)

<各工場見学後の感想など>

◎鐘淵化学工業 高砂事業所 (兵庫県高砂市)

山陽電鉄高砂駅で降り、10分程歩くとこの事業所があります。苛性ソーダ、塩酸などの化成製造部門、パン酵母などの発酵製造部門、油脂製造部門、塩ビなどの合成樹脂部門、アクリル系合成繊維製造部門という関西でも有力な5つの工場群と生物化学、生産技術に関する2つの研究所が、30万坪の大きな敷地内に林立していました。この事業所内を歩いて見学しましたが、合成化学あり、高分子化学あり、生物化学ありなどという様に、まさに、化学工業の時代の変遷の縮図の様でした。2時間程の見学でしたがとても有意義なものでした。また、ここは特異な立地条件やコンビナートでないという面などから、エネルギーのバランス及び供給などの管理、運営や繊維、合成樹脂化学などからファインケミカルへ向けての技術開発の問題を持っており、それに対しての2つの研究所と5つの工場群が一体となって、意欲的に研究、開発に取り組んでいるのがとても印象的でした。



◎三菱石油 水島製油所 (岡山県倉敷市)

水島製油所は、27万〔バレル/日〕という処理能力を有する日本でも指折りの規模を誇る製油所で、原油の受け入れから、精製、出荷までの工程を中央のコントロールセンターで集中制御していました。これからも、石油工業の規模の大きさ、完成度の高さ、技術の高度化がうかがわれました。さらに、この製油所を中心に関連会社が付近にあり、一連のコンビナートを形成していました。また、昼食会や懇談会の席では、大学での勉強と就職後の仕事との関連性など応化を卒業なさった先輩からの生きたお話が聞けたことなどあり、短い時間でしたがとても参考になりました。

◎三井造船 玉野事業所 (岡山県玉野市)

瀬戸内海に面したこの事業所は、造船部門が主力なのですが、それ以外にも鉄構部門や機械部門があり、我々に直接関係してくるプラントの各単装置の製造も行なっています。特に、造船からの溶接技術を活かした製缶工程や、日ごろ見ることのできない装置内部を見せていただき、実感として装置構造がつかめたような気がしました。また、双胴船、石油採掘船といった特殊船の開発なども手がけており、この面での研究開発の難しさをお話しいただきました。分野が違いますが、今後我々が技術者、研究者となっていく上で大いに参考となることで、相通ずることのあるのも事実でした。また、プラント部門への積極的な参加への意向がとても強く感じられました。

会 務 報 告

◎宇部興産 宇部カプロラクタム工場(山口県宇部市)・伊佐セメント工場(山口県美祢市)

宇部市は、宇部興産の本社を始めカプロラクタム、化学肥料、セメント、機械などの各工場や研究所、そして関連会社、会社施設などが散在しており、宇部興産の存在の大きさがとても強く感じられる町でした。カプロラクタム工場は、周防灘に面した工場群の一角にあり、主としてナイロンやその原料のカプロラクタムを直接酸化法で製造しています。また、オーストラリアからの石炭が山積されており、宇部興産の新たな一面も見受けられました。次に、石灰石運搬のための専用道路を通り、セメント工場のある美祢市に向いました。伊佐セメント工場では、石灰石採掘とセメントクリンカー製造が主で、何よりも驚いたことはベンチカット方式による石灰石の露天掘で、何か異国情緒を漂わせる一面がありました。また、アポロロケット程のロータリーキルンが2基運転されているセメント工場は、すべて自動制御のもとで行われていました。

この後、小郡駅で解散となり、今回の工場見学も終了しました。

<全体を通して……>

今回の工場見学では、化学工業を多面的にとらえること、実際に、地方での技術者としての生活を見聞きする中で得られたことなど多くの収穫が、各人にそれぞれあったと思います。この中には化学工業やそこでのエンジニア、研究者の認識をより確かなものにした人もいるかもしれません。やはり、実際に自分の目で確かめたということは大きな自信にもなりますし、何かと応化の我々には日頃から重要なことの一つではないでしょうか。今後、より多くの後輩諸君が参加し、各人が各々実り大きいものにして欲しいことを望みます。最後に、各工場の見学など御世話いただきました応用化学科の先輩：部坂恒夫氏(旧20回卒)、島雄氏・中川文博氏・横溝清治氏(以上新7回卒)、福島駿一氏(新15回卒)、野中良胤氏(新17回卒)、熊川潔氏(新18回卒)、村松英一氏(新20回卒)、宮武孝氏(新23回卒)、石川利延氏(新29回卒)、又各工場関係者の方々、引率の豊倉賢教授、幹事の弓取修二君・村木孝昭君・師岡修君に厚く御礼申し上げます。

編集委員会

日 時 7月15日(木) 午後6.10～7.25
 会 場 大隈会館 2階 1～2号室
 出席者 4名
 議 案 1. 会報7月号の批判(反省)
 2. 会報11月号の編集企画

特別講義

月日	時間	会 場	講 師	題 目
10・7 (水)	P.M. 3・50 ～ 5・20	56号館 101号室	久野 洋 慶応義塾 大学 教授	粉体の科学
11・4 (水)	同	同	沢田 祥充 丸善石油(株) 取締役技術開 発部長	石油資源の 動向と今後 の研究開発
12・2 (水)	同	同	戸波 宗彦 (株)日立製作所 日立研究所 主任研究員	エネルギー と電池の役 割

ご 逝 去

村 本 豊四郎(旧4回)	昭和56年4月1日
河 合 尚 三(旧26回)	" 6月7日
伊 藤 哲 也(新2回)	" 6月12日
服 部 丘 吉(旧15回)	" 8月2日

編集後記

2年ぶりの猛暑にみまわれました今年の夏も過ぎ、本号が会員の皆様のお手元にとどく頃にはさわやかな秋が訪れていることでしょう。

しかし、他の定期雑誌と同じように本誌の編集も数カ月前から準備され、印刷にかかるのも2カ月程前となると編集後記の季節感もずれ、冒頭の予想も天気予報と同じく当らぬ確率が高いことと思われます。

予測のずれといえ最近の石油の需給バランスがあります。今、国際石油市場には石油危機が始まって以来の大きな供給過剰が存在しているといわれています。そして、そのことが原油のスポット価格の低落やプレミアム価格の縮小、廃止などにも現われてきているようです。こうなると、直ぐに頭をもたげてくるのは石油の価格上昇や供給制限などの危機は去ってしまったという考えで

しょう。これで済めば良いのですが、古来わが国にある“喉もと過ぎれば熱さ忘るる”の諺のように、石油危機以後、痛いほど知らされたエネルギー戦略の必要性や重要さまでも否定しかねないことです。

このような時節にこそ、エネルギーの将来に対し甘い幻想を抱くことなくわれわれ会員だけでも、じっくり腰を据えて将来のエネルギー問題を考えてみたいものです。幸い少しでも石油需給にゆとりがあるうちに、石油の開発、石油の高度利用、石炭の液化・ガス化を始めとする種々の石油代替化、省エネルギーなどの諸技術の深化、発展に手をゆるめることなく努力する必要があるのではないのでしょうか。少なくともイソップ物語にある“アリとキリギリス”のお話のキリギリスにならないためにも。

(吉富末彦 記)

「クラス会だより」をお寄せ下さい

毎年少なくとも1回、またミニクラス会は年に数回開かれていると聞きます。それらクラス会の模様を今後継続して会報に載せたいと思いますので、記事をお寄せ下さるようお願いいたします。

特に卒業後丁度10年、20年、30年というような大きな節目を迎えたクラスは、珍しい趣向で盛大に举行されることと思いますが、楽しいお知らせをお待ちしております。

会報 編集委員会

委員長	酒井清孝
委員	鈴木晴男
〃	山本明夫
〃	平田彰
〃	吉富末彦
〃	太田政幸
〃	逢坂哲弥
〃	林卓治
〃	川島親史

早稲田応用化学会報

昭和56年11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

発行人 宮脇正章

印刷所 大日本印刷株式会社