

# 早稲田応用化学会報

昭和58年11月 発行

早稲田応用化学会



目 次

昭和58年11月号

---

---

巻 頭 言	科学に対する謙虚さを……………	1
	太田副会長	
柴田和雄先生のご逝去を悼む	……………	2
総 説	物質の電離現象と原子分子反応素過程 ……	3
	篠野嘉彦	
研 究 室 紹 介	森田・菊地研究室(燃料化学)……………	8
職 場 だ よ り	株式会社 日立製作所……………	12
ト ピ ッ ク ス	大学院理工研の特別選考制度……………	16
	宇佐美昭次	
	積層セラミック電子部品……………	17
	内海和明	
随 想	森 鷗 外 考……………	19
	飯島義郎	
	クリーブランド・C.C.F.・人工臓器……………	20
	酒井清孝	
	特許審査雑感……………	21
	西川和子	
ク ラ ス 会	昭和11年卒・旧制16回……………	22
	WEC会……………	23
	草炭会……………	24
	旧藤井研OB会……………	24
会 務 報 告	……………	24
会 員 だ よ り	……………	25
学 生 部 会	先輩を訪ねて……………	26
	工場見学記……………	29
会費前納者ご芳名	……………	32
「編集後記」	……………	表紙3

---

---

# 巻 頭 言

## 科学に対する謙虚さを

副会長 太 田 昭



低成長時代という言葉は考えてみるとおかしな言葉である。高度成長時代が異常成長時代と言わして貰えるのなら、低成長時代は本来の姿である正常成長時代と言ってよいだろう。昭和30年代から40年代にかけてGNP二桁成長が続き、マスプロ、マスコミ、マスセールが経済の原則であるが如き風潮が起こった。私の属する製薬業界においても、その頃は年々20%近い企業経済成長が続き、それが当然のことのように思えたが、人口増加約1%、メーカーの研究費売上比3%以下、輸出売上比2%、供給過飽和という状態の業体にとってみれば正に異常としかいえない現象で、健康保険や流通の仕組みとだけで片付けられないものを感じたものだった。

最近の経済成長3%、物価上昇3%以下は決して低成長等というものではなく、これまでのひずみを吸収しながらの自然成長といえよいかも知れない。戦前昭和初期もこの程度のテンポで経済成長が行われたと思われるが、表面は現在の成長速度と同じように思えても、その内容は全く異なったものであり、それは科学の発達の度合の差といえよう。水面の流れは同じながら、底流たる科学の進歩発展の速度の違いは大変なものなのである。エレクトロニクスの驚異的な発達は情報産業に画期的な革命をもたらし、光産業は音速段階を光速段階に切り替えた。メカトロニクスの出現は日常生活の方式を新しいものにし、ライフサイエンスにおいても高分子化学の発達、バイオテクノロジーの台頭によって人間の生命の維持は日を追って大きいものとなった。しかし、急速な科学の発達は往々にして自然の摂理をアンバランスにする恐れがあり、これは人類の生活、生物の存続に対して極めて重大な影響があるといえる。

経済成長が正常の姿に戻った今日にも拘らず、科学面においては原子力開発、宇宙開発とその勢いは止まるところを知らない。科学の発達が我々の生活と異質なものとして、切り離されて独走したとなれば、これは一大悲劇の始まりともなろう。我々科学にたずさわるものは、我々が科学を追究する真の目的をこの際今一度見直すべきであろう。科学こそ人類の生活の安定、豊かさ、楽しさをマクロ的に与えるものでなければならないのである。

今や科学も進歩と同時にその危険性を見直す時代に入ったといえる。すなわち、環境汚染、環境破壊、資源の窮乏、エネルギー源の減少に対する慎重な配慮は優先的に行わねばならないであろう。問題は科学する心の持ちよう如何である。傲慢、偏見、私欲は科学者として厳に慎みむべき要点であるし、「思いやり」、「謙虚さ」、「情熱」は絶対に失わないでいて欲しいものである。

最後に、最近医療関係者にトラブルが発生した際、業界で新たに制定した製薬企業倫理綱領の一節をご披露して筆をおきたい。

1. 製薬企業は、常に「生命の尊厳」を第一義とし、科学に対する謙虚さをもって自らを厳しく律し、社会の信頼に応えなければならない。  
(昭和58年10月)



# 柴田和雄先生のご逝去を悼む

宮崎 智雄

柴田和雄先生には去る7月27日夜半逝去されました。ここに謹んで哀悼の意を表し、心からご冥福を祈ります。

柴田先生がお体の変調に気付かれたのは一昨年秋のことでしたが、先生はそれがガンの兆候であると自ら判断され、築地の国立ガンセンターに入院、爾来3回に及ぶ大手術に耐え、壮絶とも言えるガンとの戦いを2年に亘って続けられました。7月16日の4度目の入院を最期に遂に不届の客となられたのであります。

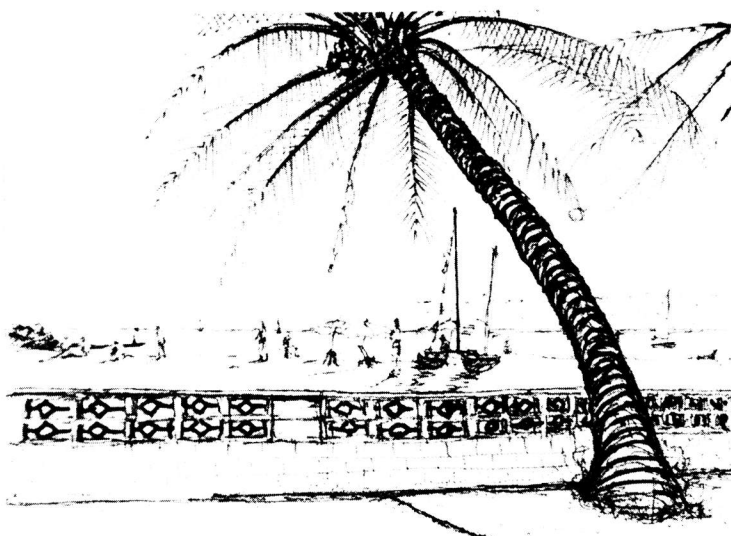
柴田先生は昭和17年に当応用化学科をご卒業になり、第7陸軍技術研究所で終戦をむかえられました。その後は、徳川生物学研究所(昭和21～45年)、理化学研究所(昭和45～58年)において生物化学の世界的な学者としてご活躍になりました。その間、当応用化学科(昭和24年～32年)の助教授として、また東京工業大学(昭和32年～44年)の教授として後進の育成と研究に従事されました。特に記すべきことは、昭和28年から3年間の米国でのご活躍とその成果によって国際的な学者としての地歩を固められたことでもあります。そして、昭和49年～55年には国際光生物学会の副会長を、また昭和56年～58年には日本分光学会会長をお務めになり、斯界の重鎮としてのお役目を果されました。昭和55年には紫綬褒章をお受けになりましたが、先生の数多い研究成果はこの褒賞によってもお余りあるものと思います。また、先生は趣味の域をこえて絵をよくされましたが、芸術や美にたいする造詣の深さがお人柄ばかりでなくお仕事の面にも大きく反映していたと言えるでしょう。私は残念なことに先生と直接の師弟関係にはありませんが、30年の長きに亘りその温容に接し得た者として先生を敬慕する気持は他の人に劣るものではありません。今、私の机の上には一通の手紙があります。これは先生が最後の入院を目前にして私に下さったものですが、「……何時もながら昔の日々を思い出します」という言葉で結ばれております。このお手紙を手にする時、30年余の思い出が走馬燈のように繰返し私の脳裏をよぎり、こみあげる涙を抑えることができません。先生の温容と、示唆に富んだお話と、あの笑声はいつまでも私のうちに残ることでしょう。合掌

(早稲田大学理工学部応用化学科 教授)

遺作 (58年7月刊行の“柴田和雄スケッチの旅”より)



チュービンゲン郊外 (西独)



夕陽 (ハワイ)



# 総 説

## 物質の電離現象と 原子分子反応素過程



籾野嘉彦

### 1. はじめに

放射線、放電、プラズマ、レーザー、宇宙、天体、上層大気、燃焼などと、いろいろな電離現象が知られている。対象となる物質は気体のみでなく、液体、固体の場合もあってきわめて広汎である。これらの現象にはそれぞれ対応する研究分野があり、それぞれ独自の発展段階を経て、現在の研究領域が形成されている。たとえば、放射線物理・化学・生物学、放電物理・化学、宇宙物理・化学などである。したがって、本質的にはほぼ同一の現象があっても、それに対する用語や考え方が分野間で大きく異なる場合もある。少なくとも従来は各分野間の障壁が予想外に大きく交流も少なかったことは否定できない。しかし、最近では国の内外においてこれら分野間での研究者の交流も密になりつつあり、そこから新しい研究の方法論が芽生えはじめている。また、最近これら諸現象の研究はそれぞれ自然科学として、そして社会的にも新しい局面を迎えている。現象の基本となる基礎過程の研究が格段に進み、その結果の一つとして、現象をより本質的な面から再検討する必要性が異口同音に叫ばれ、基礎過程を構成する原子分子反応素過程の研究への強い要請が行われつつある。一方、原子分子反応素過程の研究は、理論・実験ともに大きく進歩しつつあるところであって、相互に影響する効果は随所で予想以上の成果を生み出しており、今後もより一層の分野間の接触が望まれている。

このような電離現象を研究する研究者の立場は次の二つに大別される。一つは、これらの現象そのものを現象論的にまたはその基礎過程の解明に重点を置いて研究を行う立場である。他の一つは、これらの電離現象を基礎的・応用的にまたは理学的・工学的に利用する立場である。

基礎的な利用としては、これらの電離現象を利用して、電子、イオン、励起原子分子、ラジカルなどを生成し、その反応過程をしらべたり、分光学的な研究を行う場合などがある。応用的な利用としては、放射線照射による物質の改質・改良、放電応用機器の開発・改良、エレクトロニクス材料開発のための最近のプラズマ化学的アプローチなどがよい例である。これら二つの立場は互いに独立ではなく密接に関係していることはいうまでもなく、たとえば、最初の立場からの研究に精通していれば、2番目の立場においてもより本質的で独創的な利用が行われる可能性が大きくなる。同一の研究者がこれら二つの立場で研究を行う例が多いことも事実である。しかし、研究の立場がこのように分類されるということ認識しているかどうかによって研究の進展の仕方、成果などが大きく左右されることに注意すべきである。

本稿では、このような背景の下に、標記の課題について反応物理化学の面から、この分野の研究の現状を概説したい。

### 2. 原子・分子のイオン化・励起

まず原子・分子イオン化(または電離)について、ごく大ざっぱに考えてみることにする。以下の内容は気相における原子・分子を対象にすることを前提にしているが、用語、数値などを部分的に修正すれば、液相・固相についてもほぼこれと類似の内容があてはまる。

原子・分子がそのイオン化エネルギーを超えるエネルギーを吸収すると、イオン化して正イオンと電子を生じる。イオン化に要するエネルギーは、He, Neの場合のように20~25 eVと大きい値から、Li, Na, Kの場合のように数 eV と小さい値に至るまで、多くの原子・分子について測定値が知られている<sup>1)</sup>。一般に、2原子分子または3原子分子のように分子構造が単純であれば、イオン化エネルギーは大きく、逆に複雑であれば小さいことが多い。特に有機化合物は共役系が長く大きくなるほ

昭和38年3月 早稲田大学理工学部  
応用化学科卒(新制13回)  
昭和43年3月 東京工業大学大学院  
博士課程修了(理学博士)  
昭和45年4月 同大学理学部化学科 助教授

イオン化エネルギーは小さくなる。多くの原子・分子のイオン化エネルギーの値を概観すると、上記の希ガスとアルカリ金属の場合を両端として、ほとんど大部分の化合物の場合その値はほぼ10eVの近傍にある。このエネルギーを放射線または放電の形で原子・分子に与える、すなわち本質的には後述するように電子と原子・分子との衝突によって与えることは比較的容易であるけれども、光の形で与えることはこれに比べて難しい。いま光の波長を $\lambda$  (nm), 光子エネルギーを $E$  (eV) とすると次式が成り立つ。

$$\lambda \cdot E = 1.24 \times 10^3 \text{ nm} \cdot \text{eV} \quad (1)$$

したがって、10eVの光子エネルギーはほぼ120nmの波長に相当し、真空紫外部に属することから実験にはかなりの工夫を要することになる<sup>2)</sup>。

ここで、光と原子・分子の相互作用について概観してみることにする<sup>2)</sup>。一般に化学分野では、光と原子・分子の相互作用とは可視部を中心とした近赤外部から近紫外部に至る領域での原子・分子の光吸収スペクトルまたは発光スペクトルの形で扱えられ、原子・分子の状態の遷移が論じられたり、分光分析が行われたり、これらを参考にして合成が行われたりすることが多い。時にはもっと長波長側では、マイクロ波領域における分光またはマイクロ波放電・加熱などが行われる場合もある。逆に、より短波長側では、いわゆるX線を用いた種々の実験、たとえばX線回折、ESCAなどが一般的であることが多い。しかし、光と原子・分子の相互作用を次の観点から検討してみることも興味深い。

いま、分子の基底状態の波動関数を $\phi_0$ 、励起状態のそれを $\phi_1, \phi_2, \phi_3, \dots, \phi_j, \dots$  とし、これらに対応するエネルギーをそれぞれ $E_0, E_1, E_2, E_3, \dots, E_j, \dots$  とすると、光と原子・分子の相互作用すなわち光吸収に伴って原子・分子がその基底状態0から励起状態 $j$ へ励起(イオン化も含む)される確率は次のように定義される光学的振動子強度 $f_{xj}$ で表わされる<sup>3)</sup>。

$$f_{xj} = \{8\pi^2 m \nu_{j0} \left| \int \phi_j^* \Sigma_{ex} \phi_0 dr \right|^2\} / h e^2 \quad (2)$$

ここで $m$ と $e$ は電子の質量と電荷、 $h$ はプランク定数、 $\nu_{j0}$ は $E_j - E_0 = E_{j0} = h\nu_{j0}$ で与えられる。これを $x$ 方向のみでなく各方向に平均化して、かつ原子単位を用いると上式は大変簡略化される。

$$f_j = (E_j/R) M_j^2 \quad (3)$$

ここで、 $f_j$ は各方向の双極子遷移を平均して得られる光学的振動子強度、 $E_j$ は $E_0 = 0$ としたときの $E_{j0}$ の値すなわち基底状態からある励起状態 $j$ への励起エネルギー、 $R$ はリドベルグ定数である。 $M_j^2$ は原子単位で表わした双極子行列要素の平方である。 $f_j$ の値は種々の波長領域における光吸収スペクトルから実験的に求められる。す

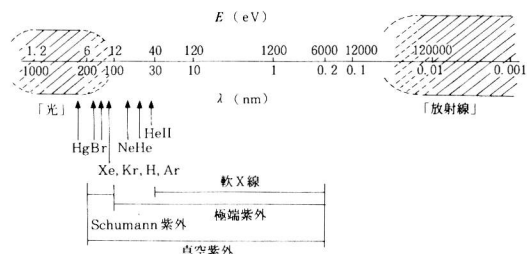


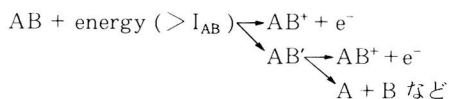
図1. 放射線と光<sup>2)</sup>

なわち、図1<sup>2)</sup>に示すように、可視、紫外、さらに遠紫外、真空紫外、軟X線、硬X線の各領域における光の吸収係数または断面積から算出される。実際上は、これらの詳細なデータは現在ではほとんど可視・紫外部に限られる場合が多く、これより短波長側は図1の矢印で示すように部分的に放電ランプ類、または最近ではレーザーの多光子吸収過程によって補なわれてはいるものの、光源と窓材質の問題から研究が大幅に遅れている。このような理由からシンクロトロン放射の適用がきわめて有望視されている<sup>2)</sup>。また、理論的考察に基づいて、光を用いるかわりに、単色化された高エネルギー電子のエネルギー損失スペクトルからも $f_j$ の値が求められている。 $f_j$ の値に対しては、 $\sum_j f_j = Z$  ( $Z$ : 原子・分子の全電子数) という、Kuhn-Thomas 総和則が成り立つので、化学分野で普遍的な可視部を中心とした波長領域での $f_j$ の和を求めて、対象分子の全電子数に対する割合をしらべてみると、一般に10~20%程度であって、光と原子・分子の全容を知るにはほど遠い様子がよく解かる。それでは、残りの部分は何の波長領域にあるのだろうか。それは、より高エネルギーの部分、すなわち真空紫外部または軟X線領域にほとんど分布していると考えられ、その詳細を解明するには、ほとんど今後の研究を待たねばならないといわれている。

原子・分子は、そのイオン化エネルギーを超えるエネルギーを吸収すると必ずイオン化するのだろうか<sup>3,4)</sup>。この間に対する答えは、原子の場合と分子の場合とで大きく異なる。いま、分子ABがそのイオン化エネルギー $I_{AB}$ を超えるエネルギーを吸収したとき、ABは直接イオン化されるほかに、電気的に中性の励起状態 $AB'$ に励起される。 $AB'$ の内部エネルギーは $I_{AB}$ より大きいので、エネルギー的にイオン化が可能であり、この過程を自動イオン化という。 $AB'$ は同時に中性フラグメント(ラジカル、原子・分子などの)に解離する可能性がある。ここで $AB'$ を超励起状態といい、 $I_{AB}$ を超える余分なエネルギーを振動励起、2電子励起、内部コア励起の形で保有している高リドベルグ状態である<sup>5)</sup>。以上の模様を反



応式で表わすと次のようになる。



このように分子の場合には、吸収されたエネルギーが必ずしもその分子のイオン化のためにすべて消費されるのではなく、分子の解離などのイオン化以外の過程に消費される可能性がある。そこで、あるエネルギーにおけるイオン化と励起の両者を合わせた全断面積に対するイオン化の断面積の割合をイオン化確率と定義して、吸収エネルギーの関数として表わす。イオン化確率は一般には  $I_{AB}$  の 2 倍ほどの吸収エネルギーの領域までは 100% の値を示さず、 $I_{AB}$  の近傍ではむしろ著しく小さい値を示し、この領域では吸収されたエネルギーのほとんど大部分は非イオン化過程のために消費されることになる。それでは原子の場合はどうなるのだろうか。この場合は結合解離の可能性がないので、超励起状態が形成されてもそのほとんどすべてが自動イオン化を行って、結局イオン化確率は分子の場合と異なり、吸収エネルギーが  $I_{AB}$  を超える領域では常にほとんど 100% を示す。

放射線の場合のように、最初に入射する電子、光子、重荷電粒子などが  $I_{AB}$  に比べて著しく高エネルギーのときには、このようにして生じた電子は  $I_{AB}$  に比べてかなり大きいエネルギーの領域に分布している割合が大きく、さらに周囲の原子・分子と衝突してイオン化を引き起こす。放電の場合には、電場によって加速された電子がさらに原子・分子をイオン化することになり、いずれの場合もイオン化が逐次的に次々と引き起こされて電離現象が形成されていく。

### 3. 電離現象の基礎過程と反応機構

各現象の機構を決める基本的な過程をその現象の基礎過程といい、それぞれの電離現象について詳細な研究が行われている<sup>6,7)</sup>。ここではそれらを個々別々に述べることはせず、それらは各電離現象に関する成書などに譲ることにして、むしろ各現象にはほぼ共通する点をまとめ、その共通点に及ばず実験上の重要なファクターを挙げて電離現象による基礎過程の相違点を予測できるようにすることを目標とした。

基礎過程は、原子・分子がイオン化される初期の部分からそれ以後続する部分にわたって時間的に分割して考え、全体を物理的過程、物理化学的過程、化学的過程に分けて考察すると便利である。対象物質として生物体に関与している場合には生物学的過程がさらに加えられることもある。また、本質的に定常的な現象も仮に上のように時間分割して考えると、その現象の基礎過程をより

深く理解できることが多い。物理的過程とは、その電離現象が起こるごく初期の部分、つまり「きっかけ」となっている部分をいい、これ以後続する諸反応過程が物理化学的過程である。その現象によらなくても他の手段によっても一般的に生じる反応、たとえばサーマルラジカルの反応などから成る部分を化学的過程という。これらの各過程の境界とか定義はあいまいであるけれども、このような考察の仕方は基礎過程の中味を大ざっぱに分類するときに便利であってしばしば用いられている。

基礎過程を左右する重要なファクターのうち主なものは次のとおりである。

- 1) 電離現象を起こす「きっかけ」となるもの。
- 2) 単位時間あたり供給されるエネルギーの量。
- 3) 単位空間あたり供給されるエネルギーの量。
- 4) 原子・分子側の条件(種類, 圧, 成分, 不純物)。
- 5) 環境条件(温度, 電場, 磁場)。

たとえば、放射線による気体電離現象について上に述べた事柄を具体的に示すと次のようになる。入射放射線が光子、電子、重荷電粒子、その他の粒子のいずれであるかによってイオン化の起こる空間分布は著しく異なり、したがってこれ以後続する過程もその影響を受ける。しかし、その共通する点は広いエネルギー領域に分布するいわゆる二次電子の生成であり、これらの電子が原子・分子と衝突する過程が放射線作用の物理的過程の本質である。一方、放電の場合には、電極の有無、形状の差などによる効果のほかに、上記のファクター 2) と 3) の面から電氣的エネルギーがどのように与えられるかによって放電の種々の型が決定される。しかし、この場合も広いエネルギー領域にある電子と原子・分子との衝突過程がその現象の本質を決めている。その他の電離現象の場合も含めて大ざっぱにいえば、電離現象の本質的な共通点は、次に図式化してまとめてあるように「広いエネルギー領域にある電子の生成と、その衝突過程すなわち電子のエネルギー損失過程と原子・分子のイオン化・励起と反応」であるということができる。

広いエネルギー領域にある電子の生成



電子のエネルギー損失過程と原子・分子のイオン化・励起



より低エネルギーの電子の生成と原子・分子のイオン化・励起



電子の消滅(再結合, 付着, 拡散)および分子の解離, 発光, 内部転換, 系間交差, イオン分子反応など

↓  
最終安定生成物

基礎過程の物理化学的な側面から、つまり原子・分子の反応の面から上記の機構を概観すると、反応に関与する反応活性種は、荷電分子種である電子と正負イオン、中性分子種である励起原子分子とラジカルとに分類され

る。これらの分子種が周囲に存在する安定な原子・分子と反応したり、単独で消滅したり、分子種どうしが反応したりして全体としてかなり複雑な反応機構が形成される。いま一般にある気体分子を AB (2原子分子のみでなく多原子分子も含む) として反応機構のおよその様子を式で表わすと表 1 のようになる<sup>6,7)</sup>。

表 1. 電離気体内の主要な原子分子反応素過程<sup>6,7)</sup>

$AB + \text{energy} \longrightarrow AB^+ + e^-$	; 直接イオン化 ( $A^+ + B + e^-$ , $A^+ + B^-$ など含む)	
$\longrightarrow AB'$	; 超励起	} 直接励起
$\longrightarrow AB^*$	; 励起	
$AB' \longrightarrow AB^+ + e^-$	; 自動イオン化	
$\longrightarrow A + B$	; 解離	
$\longrightarrow AB''$	; 内部転換など	
$AB^+ \longrightarrow A^+ + B$	; イオン解離	
$AB^+ + AB$ または $S \longrightarrow$ 生成物 ( $S$ は添加物)	; イオン分子反応	
$AB^+ + e^- \longrightarrow AB^*$	; 電子・イオン再結合	} 中和
$AB^+ + S^- \longrightarrow$ 生成物	; イオン・イオン再結合	
$e^- + S \longrightarrow S^-$	; 電子付着	
$e^- + nAB \longrightarrow e^-_{\text{solv}}$	; 溶媒和	
$AB^* \longrightarrow A + B$	; 解離	
$\longrightarrow AB'^*$	; 内部転換, 系間交差	
$\longrightarrow BA$	; 異性化	
$\longrightarrow AB + h\nu$	; 発光	
$AB^* + S \longrightarrow AB + S^*$	; エネルギー移動	
$\longrightarrow AB + S^+ + e^-$	; ペニングイオン化 (その他結合性イオン化など)	
$AB^* + AB \longrightarrow (AB)^*_2$	; エキシマー生成	
$2A \longrightarrow A_2$	; ラジカル再結合	
$\longrightarrow C + D$	; 不均等化	
$A + AB \longrightarrow A_2B$	; 付加	
$\longrightarrow A_2 + B$	; 引き抜き	

#### 4. 電離現象の生成

地球大気圏外を含めた自然界にはプラズマ状態が想像以上に多く存在するといわれている。この宇宙のほとんど大部分がプラズマ状態にあるといわれており、地球も含めて天体はプラズマによって囲まれていることになる。したがって、宇宙、天体、さらに地球大気の上層部の諸現象を解明することは、プラズマすなわち電離現象の理解を除いてほとんど不可能であるといわれているほどである。ここでは電離現象がどのような方法で生成されるかという問題について、上記のように自然界のプラズマももちろん重要であるが、話を実験室内に限って電離現象を起こす主要な方法を次に挙げることにする。

##### 1) 放電による方法<sup>8)</sup>

直流放電、低周波放電、高周波放電、マイクロ波放電、誘導放電、その他。

##### 2) 放射線による方法<sup>6)</sup>

放射性同位体の利用、粒子加速器の利用。

##### 3) 光による方法<sup>2,9)</sup>

放電ランプ、レーザー、シンクロトロン放射。

##### 4) 電界イオン化

##### 5) 衝撃波による方法

##### 6) 燃焼による方法

##### 7) アフターグローの利用

#### 5. 電離現象を構成する反応素過程の観測方法<sup>7,10)</sup>

電離現象を構成する主要な活性種はすでに 3. で述べたように、電子、イオン、励起原子分子、ラジカルである。したがって、反応速度論的には、これらの状態 (電荷、質量、エネルギーの保有形態と大きさ、構成元素) と数密度 (または濃度) の測定が行われなければならない。もし電離現象が時間的または空間的に一定でなく変化している場合には、状態と密度の測定を時間的にまたは空



間的に分割して行わなければならない。

電離現象を構成する反応素過程の観測方法は、電離現象を作る方法、観測する手段などによって以下に述べるようにいろいろに分類される。分類された各項目または名称は互いに独立ではない場合が多く、実際にはこれらを組み合わせた方法が次々と試みられている。

1) 電離現象を作る方法による分類

- a) 定常放電
- b) パルス放電(スタティック・アフターグロー法)
- c) フローイング・アフターグロー法
- d) パルスラジオリシス法
- e) パルス計数法
- f) 光化学的方法(せん光光分解法, 光増感法, 変調法など)
- g) レーザーによる方法
- h) シンクロトロン放射による方法
- i) 衝撃波による方法

2) 衝突の様式およびエネルギー領域による分類

- a) ビーム法(交差ビーム法, ビーム・ガス法, 合流ビーム法)
- b) スウォーム法

3) 反応活性種を観測する手段による分類

- a) 分光学的方法  
光吸収法, 発光法, 電子分光法, スペクトル線形を観測する方法, 光干渉法, 光散乱法
- b) 電離状態と電磁界との相互作用を利用する方法  
マイクロ波法 サイクロトロン共鳴法, 磁気共鳴法
- c) 探針法
- d) 質量分析法
- e) 粒子線入射法

6. おわりに

電離現象は、放射線、放電、レーザー、宇宙、天体、上層大気、燃焼などときわめて多岐にわたり、しかも古くから多くの研究が行われている。しかし、これらをもって本質的に再検討しようとする動きがこれらの現象を研究する各分野で異口同音に叫ばれつつある。これらの現象の研究成果がそれぞれの分野で蓄積されてきたことがその最大の理由であるけれども、これらの現象を取り巻く社会的な要請が大きく変わりつつあることと、これらの現象を本質的に理解するために不可欠な反応素過程に関する研究が大きく進展したことによる点が大きな推進力になっているといえよう。基礎的な分野でこのように大きな進展があったことは、逆に電離現象を研究する分野からの強いニーズがあったことによることも確かである。

このように異なった分野が互いにいわゆる車の両輪のように、あるいは互いに研究成果の需要と供給を行い、因果を及ぼしあいながら進展することは望ましいことである。

筆者は、電離現象のうち特に放射線作用に着目してその基礎過程を解明するとともに、物理化学的反応論の立場から多くの電離現象を統一的に理解して、その相異点と類似点を明らかにするために必要な方法論を得ることを研究の目的の一つとしている。それとともに重要なもう一つの目的は、このように電離現象の基礎過程を解明していく途上において、新しい反応種または反応素過程の可能性を見出して、これを物理化学的反応論の立場から究明することである。具体的には、現在、電子線、X線、シンクロトロン放射光などを用いて、電子付着過程<sup>1)</sup>、エネルギー移動過程<sup>2)</sup>、解離過程<sup>5)</sup>などの反応素過程について研究を行っている。これらの各論については引用文献を参照していただきたい。本稿が、種々の電離現象の研究ならびに原子分子反応素過程の研究の側面を知っていただく一助となれば幸いである。

[ 文 献 ]

- 1) R. D. Levin and S. G. Lias, "Ionization Potential and Appearance Potential Measurements. 1971-1981", NSRDS-NBS-71 (1982).
- 2) 旗野嘉彦, 化学の領域, **32**, 10 (1978).
- 3) 井口道生, 分光研究, **30**, 393 (1981).
- 4) S. Shida and Y. Hatano, Int. J. Radiat. Phys. Chem., **8**, 171 (1976).
- 5) Y. Hatano, Comments on Atomic and Molecular Physics, in press.
- 6) 旗野嘉彦, "同位体の化学" 化学総説23, p.154 (1979).
- 7) 旗野嘉彦, ぶんせき, 328 (1983).
- 8) 電気学会編, "放電ハンドブック" (1974).
- 9) レーザー学会編, "レーザーハンドブック" (1982).
- 10) 旗野嘉彦, "新実験化学講座16(反応と速度)" p.544
- 11) Y. Hatano and H. Shimamori, "Electron Attachment in Dense Gases" in "Electron and Ion Swarms" ed. by L. G. Christophorou, Pergamon Press (1981).
- 12) 上野 巧, 旗野嘉彦, 応用物理, **47**, 1006 (1978); Y. Hatano, 3rd Int. Symp. Dynamics Molecular Collisions, Kaiserslautern (1983).

# 研究室 紹介

## 森田・菊地研究室

(燃料化学)



燃料化学研究室は小林久平先生、山本研一先生以来の応用化学科伝統の研究室であり、各方面で活躍している多くの先輩を社会に出している。中でも石油会社やガス会社へは日本中の大学の研究室を通しても一番多くの先輩を送り込んでいる。近年は総合化学工業、エンジニアリング、鉄鋼、商社等多方面に進出している。

かつては早稲田の十八番といわれた酸性白土関連の研究は無機化学の研究室に引き継がれ、当研究室のテーマは石油工業の変革につれまったく一新してしまった。昭和27年末に東京瓦斯の委託で始まった石油類のガス化の研究は大きく結実し、今日まで続いている。その成果は世界最大の油ガスプラントとなり工業化されたが、一方、基礎研究面でも100報に及ぶ論文を発表し、国際的にも最高の業績といえる。昭和30年代に入って石油化学の興隆と共に主流となるテーマは殆んど手掛け、また石油精製関連の接触反応も殆んど研究し、多大の成果を得ている。これらの中には現在継続中の課題も多いが、最新のものとしては $C_1$ 化学、流動層燃焼を含む各種の接触燃焼、代替エネルギー等の研究も日本の学会の最先端に立っている。

当研究室では学問的な雰囲気づくりに重点をおいており、研究の妨げとなる行為は制約されているので、厳しい研究室とされているようだが、学生は根性と生き甲斐を感じて社会に巣出っている。研究実験やゼミなど活発に行なわれている反面、学生生活をエンジョイするいろいろな行事も行なわれている。7月には研究室恒例の2泊3日の旅行、8月始めには軽井沢での2泊のゼミとスポーツの会、東大富永研究室との野球と懇親の会、学会での研究発表と出張、送別会、忘年会など毎年の行事になっている。また、森田会という先輩と現役との懇親会もあって、毎回100名以上の出席者をみている。いろいろな面で先輩がよく後輩の面倒をみていることも当研究室の特色である。



燃料化学研究室の現状を紹介すると、2名の指導教授、森田義郎、菊地英一、中国の撫順石油学院からの派遣研究員李国順講師、それに大学院生14名、卒業論文研究生（4年生）17名から構成されている。

研究の内容は、大きく分けると石油、石油化学、石油代替燃料に関するものである。石油資源の枯渇はまだ一世紀以上先の問題としても、石油資源の有限性が強調され、その有効利用は燃料化学に携わる者に限らず、あらゆる分野の化学者にとっても関心のあるところであろう。ここ10年間程は、当燃料化学研究室でもこの重要課題に関連した研究を展開してきた。石油を燃料とする場合には、最も高い効率で、しかも環境汚染を最小限にとどめるエネルギー転換技術のための研究が、また化学原料とする場合には利用用途の少ない石油成分から付加価値の高い製品に結びつく素原料を提供する化学反応の研究がそれである。また石油以外の炭素系資源（化石燃料）から石油に代わる液体燃料を合成したり、ケミカルズを合成するための化学反応系、C<sub>1</sub>化学も重要な研究課題と考えている。以下にこれらの研究の概要について解説してみたい。

## 1. 重質油の有効利用に関する研究

石油（原油）は広い沸点範囲の炭化水素の混合物である。これを利用するにあたっては、まず蒸留（常圧蒸留）によって用途に合った沸点範囲の製品に分離する。ナフサ（ガソリン）、灯油、軽油等の留出油と残渣が得られる。残渣は比重の大きな重質油であり、多量の縮合した多環芳香族炭化水素や、不純物として硫黄や窒素の化合物、バナジウムやニッケル等のポルフィリン化合物が含有されている。そのため残渣の燃料及び化学原料としての利用は技術的に極めて困難であり、さらに環境規制の厳しい制約を受ける。この残渣は、原油の産地にもよるが通常原油重量の50%以上を占める。したがって残渣の利用は限られた石油資源を有効利用するために極めて重要な課題である。当研究室ではこの課題に対して次のような研究を実施している。

### (1) 流動接触分解（FCC）

固体酸触媒の流動層で軽油を接触分解する流動接触分解は、ガソリン製造プロセスとして1940年代に工業化された。原料を軽油から残油にすると、原料油性状の変化に対応して種々の問題が生じる。製品としては我国の場合ガソリンより灯、軽油の方が望ましい。この目的に合った触媒の調製、その触媒動特性と残渣の化学構造との関連性について研究している。

### (2) 接触水素化分解

通常の水素化分解はコバルト-モリブデンやニッケル-モリブデンと固体酸とを組合せた二元機能触媒を用いて100気圧程度の高圧水素の下で行なわれる。当研究室では、水素供与性溶媒を用いることにより低圧、温和な反応条件で水素化分解するための触媒を研究している。モデル化合物を用いた実験で希土類元素でイオン交換したフォージョサイト型ゼオライトが高活性であることを見出した。

### (3) 流動層ガス化

酸化カルシウム系触媒、たとえば焼成したドロマイトが常圧残油、減圧残油の水蒸気との反応による水素、一酸化炭素の生成反応（水蒸気改質）や空気との部分酸化反応に高い活性を示し、同時に残渣中の硫黄を脱硫（炉内同時脱硫）することを明らかにした。

減圧残油をさらに溶剤抽出した後の残渣は超重質残渣である。この水蒸気改質には炭酸カリウムのようなアルカリ金属塩をアルミナに担持した触媒が有効であり、流動床反応器で用いることにより極めて効率的に水素と一酸化炭素に転化できることを示し、その触媒サイクルと作用機構を解析した。

これらの触媒反応は残渣からの水素および合成ガス（一酸化炭素と水素の混合ガス）の製造、都市ガスや発電用燃料ガスの製造に適用できる。

### (4) 流動層燃焼

残渣油が重質になればなる程いずれの転化反応も困難となる。最終的には燃料として利用する他はない。しかし燃焼性も低く、SO<sub>x</sub>やNO<sub>x</sub>等の大気汚染物質の発生のため低公害燃焼技術が必要となる。ドロマイト等の石灰系流動剤は、燃焼で生成したSO<sub>x</sub>と反応して硫酸カルシウムとなる脱硫機能を有している。さらに酸化鉄をドロマイトに担持することにより、高燃焼効率と共に脱硫・脱硝の複合機能を有する流動剤を開発した。

## (5) オイルシェールの乾留・分解

石炭について豊富に存在する化石燃料であるオイルシェール（油母頁岩）の油分をとりだし、利用するための基礎研究として乾留・分解を検討している。現在季講師の所属する石油学院の在る撫順に産出するオイルシェールを対象として実験を進めており、“日中共同研究”である。

## 2. フィッシャー・トロプシュ合成と関連反応の研究

残渣をガス化して得られる一酸化炭素と水素すなわち合成ガス（最近では syngas という）を触媒を用いて反応し、炭化水素を合成する反応は Fischer-Tropsch (F-T) 合成と呼ばれている。石油系残渣に限らず、ガス化できるならばあらゆる化石燃料が原料となる。1950年頃から中東で超巨大油田の発見が相つぎ、安価な石油の生産が開始されるまで、特に第2次世界大戦時に石油が不足したドイツと日本で精力的に研究された“人造石油”プロセスである。1973年の石油危機以後は石産の間接液化法として再び注目されている石油代替燃料の合成プロセスである。

F-T 合成の研究には 1923～50 年ごろまでの長い歴史があるが、未解決の問題も多く、今日多数の触媒化学者が研究の対象としている。本合成は一種の重合反応であり選択性（生成物分布）の制御が困難なこと、通常の水素化反応にくらべて反応速度が 1/10～1/100 程度小さいこと、発熱量が大きく反応熱の除去がプロセス設計上の最重要課題となっていること、そして反応機構が不確定なこと等である。

### (1) 高活性担持ルテニウム触媒

F-T 合成には鉄、コバルト、ニッケルおよびルテニウムが高い触媒活性を有する。ルテニウム触媒は 1940 年頃 Fischer らによって研究され、平均分子量 20 万以上の高分子量パラフィン（ワックス）の生成能が知られていた。F-T 合成が中断されていた約 20 年間不均一系触媒化学の進歩には著しいものがあった。特に F-T 合成に関連しては担体付金属触媒の進歩があげられる。有機合成で金属触媒は単味で水素化触媒として使用された。なるべく表面積を大きくするためランーニッケルや漆原ニッケルなどスケルトン触媒が開発されたが、表面積の大きな担体に金属を担持することにより露出金属表面積の著しく大きな金属触媒が調製されるようになった。この進歩は石油精製における大規模な触媒プロセスの発展の産物といってよいだろう。

ルテニウムもアルミナに担持すると、ワックスより低分子量の炭化水素合成に活性な F-T 合成触媒となるが、オレフィンの水素化等にくらべて反応速度は著しく小さい。ところが酸化バナジウムや酸化チタンを担体とすると、ルテニウムと担体との間で強い相互作用（strong metal-support interaction, SMSI と呼ばれる）が発現し、アルミナ担持触媒の 10 倍も高活性な触媒が得られることがわかった。選択性もアルミナ担持触媒とは異なる。この触媒系の作用機構は現在研究中である。

### (2) スラリー床（液相）F-T 合成

F-T 合成プロセスでは反応熱の除去が重要な問題となる。この解決法として 1983 年ドイツで開発された液相合成法がある。F-T 合成油を溶媒とし、これに触媒を懸濁させて syngas を吹き込み反応する方法である。溶媒が触媒表面に生成した生成物を溶かし出すし、熱除去に効果的で炭素析出を抑制するので高い触媒活動が得られる。小型のスラリー床反応器を作成し詳細な動力学特性を研究中であるが、気相反応とは全く異なる合成結果を得ている。

### (3) メタノールからの炭化水素合成

F-T 合成の課題の 1 つに生成物分布の制御がある。米国のモービル社はメタノールからガソリンを選択的に製造する ZSM-5 型ゼオライトを合成した。このゼオライトの細孔径（約 5.5 Å）がガソリン留分の炭化水素の大きさと同程度であるため、それより大きい炭化水素が合成されないという方法で選択性を制御している。このように反応物や生成物と同程度の細孔をもつ触媒で反応を制御する方法は形状選択性（Shape selectivity）と呼ばれるようになった。この方法をメタノールからのオレフィン炭化水素合成に適用して、ゼオライトや粘土層間化合物触媒の研究を行なっている。粘土（モンモリロナ

イト)の層間にアルミニウム等のクロロヒドロキシド錯体をイオン交換して焼成すると層間の広がった化合物が得られる。これはゼオライトと同様に形状選択性を示すことを明らかにしてきた。

### 3. その他石油化学および燃焼関連の研究

石油化学プロセスは昭和30年代に大きな発展を遂げ、今日ほぼ完成の域に達しているといつてよいだろう。残された問題はいずれも困難な課題ばかりである。当研究室ではF-T合成の研究等で得られた成果を応用して次の課題を研究している。

#### (1) デュレンの合成

石油化学においてC<sub>9</sub>芳香族炭化水素は利用用途の少ない留分である。これから不均化反応でキシレンとデュレン(1,2,4,5-テトラメチルベンゼン)を合成する反応を研究している。デュレンは耐熱性の高いポリイミド系樹脂の原料となる。熱力学的には1,2,3,5-異性体が安定である。デュレンを選択的に合成する方法として、粘土層間化合物等の形状選択性触媒を適用して研究している。

#### (2) 軽質ナフサの形状選択的接触分解

軽質ナフサは沸点が低く、ガソリンに混合するとベーパーロックやパーコレーション等燃料供給系のトラブルの原因となる。また熱分解によるオレフィン収率が低いので石油化学原料とにくい。接触分解で選択的にプロピレンやブテン(ブタジエン原料)が得られれば石油化学原料となる。細孔径が4~8Åの範囲にある数種の合成ゼオライトの形状選択性を利用して、C<sub>5</sub>、C<sub>6</sub>パラフィン炭化水素の接触分解を研究している。

#### (3) 水蒸気改質用ルテニウム触媒

石油の留出油の水蒸気改質にはもっぱらニッケル触媒が用いられてきた。しかしルテニウムやロジウム等の貴金属触媒はニッケル触媒よりも活性が高く、使用温度範囲が広い等取り扱いが容易なため、都市ガス製造用の他に燃料電池用水素の製造に応用することができる。ルテニウムはニッケルよりもはるかに高価なので、できる限り活性の高い触媒の開発が望まれる。先に述べたSMSI効果等の担体効果や合金効果による高活性ルテニウム触媒の研究を行なっている。

#### (4) 炭化水素の接触燃焼

炭化水素の接触燃焼は完全燃焼、脱臭、センサー等に応用される。天然ガスから石油残渣類まで広い応用があるが、前記の流動層燃焼は最も重質な残渣が対象となる。自動車、ストーブ等への応用もあり、現在この面での触媒の探査と反応の機構の検討を行なっている。

以上当研究室の研究内容をできるだけわかり易く解説したつもりである。紙幅の制限で詳しく説明できなかった点もあるが、何かの御参考になれば幸いである。

(昭和58年7月 森田義郎、菊地英一 記)



# 職 場 だ よ り

## 株式会社 日立製作所

### 1. はじめに

菊花咲き競う秋冷の候、応化会の皆様にはますます御隆昌のこととお慶び申し上げます。さて今回は㈱日立製作所について、会社並びにそこで活躍中の応化会出身者の現況を御紹介致します。

### 2. 会社概要

茨城県日立市にある日立製作所日立工場内の林間の一角に「創業小屋」がある。木造平屋建の小さな小屋である。日立製作所は明治43年、小平浪平によってこの小屋から出発した。その創業の理念は「日本人の力量を信頼し、日本人の技術を持って自立する」点にある。

国産初の5馬力誘導電動機をもって創業した当社は、現在、資本金約1,401億円、従業員数約7万4,900人、国内26工場、9研究所、8支店、海外20事務所・駐在所の他、国内約100、海外約35の系列会社を有している。年間売上高は2兆円を超え、その1/3近くは輸出されている。今日のこれらの業績は「技術による国家社会への奉仕」の精神に立脚し、時代の要求に応じた機能と品質をもつ製品によって社会の発展進歩に貢献してきた結果であると考えている。

現在、日立は総合電機メーカーとして数多くの製品分野にわたる総合経営を行っているため会社機構は複雑であるが、製品別事業部制を実施しており徹底した分権制が採られている。各事業部はあたかも一つの独立会社のように自己責任の経営理念に徹し運営にあたっている。

日立の活動は研究部門、事業部門、国際事業部門、営業部門、管理部門等に大別できる。本稿では前二者に限りたい。

研究部門としては中央研究所、日立研究所、機械研究所、エネルギー研究所、生産技術研究所、システム開発研究所、マイクロエレクトロニクス



本社社屋（東京・お茶の水）

機器開発研究所、デザイン研究所、家電研究所がある。この他、それぞれの製品に直結した開発を行う各工場の開発部門がある。

最近の動向としては、産業や国民生活の高度化、知識集約化の推進役としてのエレクトロニクス及び情報関連機器、人々の健康や社会の安全に貢献する医療関連及び環境制御技術、時代の要請に応える新エネルギーならびに省エネルギー技術、さらにこれら各分野を支える新材料開発、生産技術の開発が日立の研究開発の主力となっている。

事業部門には、電力事業本部、機電事業本部、商品事業本部、素形材事業部、自動車機器事業部、家電事業本部、情報通信システム事業部、計測器事業部、コンピュータ事業本部、電子事業本部、システム事業部、OA事業部がある。

応化会出身者の8割近くは研究開発部門（工場の開発部を含む）に属している。以下に会員の近

況を織り混ぜながら各部門の紹介を行う。

### 3. 応化会員の近況

#### (1) 研究部門

武蔵野の緑に囲まれた静かな環境の中にある中央研究所は「独創的な国産技術を生み出すために10年、20年後を目標とした企業の発展の原動力となる基礎研究を行う」という理念のもと、昭和17年に設立させた。その研究分野は基礎物性、材料素子、半導体、計算機、情報処理関連技術、通信、理化学機器、医用電子機器と広範多岐にわたる。それぞれの分野の専門研究者から構成される研究ユニットが研究テーマごとに有機的なプロジェクトチームを編成して研究にとり組んでいる。斉木篤（新15、吉田 研）はポリイミド樹脂（PIQ）を用いた半導体素子実装の研究に従事している。PIQについては斉木の解説記事（本誌、昭57・11）を御記憶の方もあられう。川村剛（新16、吉田研）は入社以来電気化学関係の仕事をしており、今はメタノール燃料電池の電極触媒の開発に従事している（本誌、昭56・3）。大林秀仁（新17、宮崎研）は半導体微細加工用リソグラフィの研究グループにあり電子線やX線を用いた将来技術をさぐっている。田中靖夫（新19、大坪研）は非晶質Siを用いた画像デバイスの研究を、三矢宗久（新25、宮崎研）は21世紀のデバイスを目指して有機薄膜の研究をしている。大木優（新26、井口研）はLAシステムの開発を担当している。皆、応化会出身者としての特徴を活かした研究を精力的に行っている。また、沖直人（新33、土田研）は今春入社し医用機器開発のグループに入ってはりきっている。

太平洋と関東平野を眼下に一望する阿武隈南端の高台に立つ日立研究所は、日立の中で最も早く昭和9年に設立された研究所である。研究分野はエネルギー、エレクトロニクス、材料の三本柱のもとに幅広い活動が特徴である。エネルギー分野では石炭ガス化・燃焼技術、燃料電池発電などに取組んでおり、岩瀬嘉男（新30、吉田・逢坂研）は熔融塩型燃料電池の電極開発の研究に力を注いでいる。エレクトロニクス分野ではOA関連機器、



中央研究所正面玄関（東京・国分寺市）

制御用計算機などが研究されている。また材料分野ではファインセラミックス、超耐熱合金、有機機能性材料などに取組んでいる。添田厚子（化昭57、伊藤紘研）は電子顕微鏡を武器に高熱伝導性セラミックであるSiC焼結体の微細構造解析を行っている。

システム開発研究所では新しいシステムの計画ならびに各システム固有の技術の研究開発を行っている。この研究所は応化会員諸兄からは比較的遠い分野のように思われるかも知れないが、丹羽清（新20、東・高橋研）は人間の経験的知識をコンピュータに移植することを目的とする知識工学の基礎研究に従事している。化学のセンスが今の仕事に如何に役立っているか：丹羽は言う「想像力、直観力、審美眼は両分野に共通の必須条件だ」。

生産技術研究所は生産自動化機器の開発、生産システムの研究、高分子材料、金属材料の研究を通じて工場の生産性向上に寄与している。戸波宗彦（新11、城塚研）は第2部長の職にあり、エレクトロニクス製品を対象とした物理化学プロセスの研究開発を指揮している。戸波は「ワセオケ」出身でもあり、日立研究所在勤当時は「日立交響

楽団」の副団長を務め、また、長く New York に研究駐在員として滞在していた。この幅広いキャリアは日立の中でも有数のものであろう。

この他、機械及び機器に関する工業技術の研究開発を行う**機械研究所**、原子力・核融合・太陽熱などのエネルギー利用技術の研究推進を行う**エネルギー研究所**、各種機器のデザインを行う**デザイン研究所**、家電品のエレクトロニクス技術に関する研究開発を行う**家電研究所**があり、また、今年8月には**マイクロエレクトロニクス機器開発研究所**が新設された。

このように各方面にわたって心血を注いで開発した自主技術の蓄積は、日立発展の原動力となっている。また、これら技術の結晶である日立所有の国内外の特許権を全面的に有償公開しているが、これは自社の独占使用という従来の特許原則を打破るもので、創業以来の「技術による社会への奉仕」の精神を行動に移した一例である。日立における研究開発活動は「技術による社会への奉仕」を明確に意識したもので、そのために学会活動と特許提案の奨励が運営上の大きな柱となっている。また、これを支えるための教育にも極めて熱心で、一般社員から幹部クラスに至る迄の研修の仕組みが整っている。技術研究所、外国語教修所、事業所内講座等のカリキュラムは個人の申告に基づいて受講できるシステムである。加えて社費海外留学制度もあり、若い研究者・技術者が毎年35名以上留学している。応化会出身者にも留学経験者は多い。

## (2) 事業部・工場

日立の製品分野は、重電機から家庭電器、半導体まで2万種に及んでおり、極めて多岐にわたっているが、これらは全国に展開する26カ所の工場が開発製作されている。このため各工場で行われている研究開発はその対象が非常に広範囲に及ぶとともに内容も新製品の開発、従来製品の品質向上、製造・検査、生産管理の自動省力化、システム化など多様な広がりを持っている。

**機電事業本部**は産業プラント、社会公共システム等の幅広い分野を網羅している。プラント建設

本部には芥川立夫（新22、宮崎研）がおり化学プラント建設に伴う外注工事関係の業務を担当している。また、化学プラント等のエンジニアリングを行うエンジニアリング第1、第2部が別組織としてあり、化学工学科出身者が多数活躍している。

**家電事業本部**傘下の**横浜工場**には曾根一紀（新32、鈴木研）と山岸裕（新31、吉田・逢坂研）がいる。曾根は将来の製品である光ビデオの原盤工程を担当しており、山岸は現在生産技術研究所へ長期滞在中、戸波（前出）の元で薄膜プロセス技術の研究を行っており、研究成果の量産への適用を常に夢見ている。

**コンピュータ事業本部**の担当製品は「HITAC」の名で知られるデジタルコンピュータ及びその関連機器である。コンピュータの性能は演算速度と信頼性で決まるが、**デバイス開発センタ**ではコンピュータシステムの各機器に使用されている最も重要な部品である高性能・高集積の超LSIの開発と試作を担当している。ここでは佐藤久子（新31、宮崎研）が超LSIの試作に不可欠の電子線直接描画プロセス開発のため、電子線と有機高分子との相互作用を計算機シミュレーションを用いて検討している。佐藤は現在中央研究所で実習中であるが、「教育体制が整っており、女性であるというハンディは感じない恵まれた環境です」と言って若さをふりまいている。また、奥野慎也（化昭58、伊藤（礼）研）はDA (Design Automation)の範疇に入る将来の高速計算機用のVLSIの設計を行っている。

**電子事業本部**は電子管事業部と半導体事業部とからなる。技術革新の最先端をゆく電子部品分野は先進的な研究開発によって支えられており、日立のもつ総合技術を結集して幅広い分野で次々に未知の世界を切り抜いている。**茂原工場**は海外への技術輸出で名高いカラーブラウン管を始め、マグネトロン、撮像管、固体撮像素子、液晶表示素子、磁気バブルメモリなどの開発生産を担当している。入江博厚（新5、篠原研）は同工場の副工場長としてこの先端分野を陣頭指揮すると共に、将来の事業を見据えて次々と斬新な施策を打出している。一方、バレーボールの「日立」で有名な



武蔵工場では、超 LSI を中心とする各種の半導体素子を生産している。ここでは半導体の特徴である幅広い応用分野に対する新技術の開発に努め、新分野への進出を図っている。加藤久幸（化昭57, 井口研）は開発部において、次の世代を拓く超 LSI の製造プロセス開発に従事している。加藤は言う：「電気会社であればこそ化学に強い人間が必要です。」半導体製造プロセスは化学、物理、電気等のあらゆる分野を統合した技術であり、一つの弱点が他のすべての特徴を台無しにしてしまう面を持つ。加藤の言うように化学出身者の特質を十分に発揮する場であろう。若いエンジニア達の気持ちが VLSI の開発に向かって一つに結集した結果が、現在 64 kbit dRAM (dynamic Random Access Memory) で世界トップメーカーの地位をもたらした主因の一つである。

計測器事業部は応化会諸君にとっては比較的なじみ深い部門であろう。超高圧電子顕微鏡、走査型電子顕微鏡、クロマトグラフ、各種分光光度計等の工業計測・理化学機器の開発に取り組んでいる。最近では新分野として医用分析装置、半導体製造装置にも進出している。那珂工場では打木英夫（旧32, 富井研）が臨床用検査装置開発のプロジェクトチームにおいて数少ない化学系出身者として奮戦中である。打木は国際化の進んでいる日立にあっては専門能力の他、語学力の研鑽も非常に大切であるとの信念から今もその学習を続けている。

以上の他、原子力、火力、水力発電設備、送变电設備等を扱う電力事業本部、モートルやポンプ、産業用ロボットを扱う商品事業本部、エネルギー開発関連の新素材を扱う素形材事業部、自動車の機能部品を扱う自動車機器事業部、通信機器の製造を行う情報通信システム事業部がある。また、最近の社会ニーズの変化に対応しシステム事業部、

OA 事業部等が設けられている。これらの部門には、現在までのところ応化会出身者はいないが、時代はこれらの部門でも化学出身者の材料に対するセンスと能力を求めており、今後の活躍の舞台の一つとなろう。

### 3. おわりに

以上の説明で日立製作所の未来に挑戦している総合電機会社としてのイメージを十分お伝えできたかどうか。日立の国際企業としての原動力の一つである生産技術の面において、特に技術進歩のはやい分野での研究開発と量産技術との橋渡し役として応化会出身者が活躍している点をお伝えできたとすれば、この小文の意味もあったことになる。最後に何人かの声を補足の形で拾ってみる。

- 日立内で応化出身者が活躍できる場は予想以上に多い。（戸波）
- 日立で仕事をしていくには強い大きな心と信念をもっていることが大切だ。（山岸）
- 研究所にはきびしさの中にもホノボノとした暖かさがある。（岩瀬）
- 世の中は化学屋の想像する以上の速さで進歩している。（田中）

今後も引続き活力溢れる後輩諸君が入社され、日立を舞台に世界を相手に存分の活躍をされんことを期待しております。（昭58.9.20 大林 記）



日立発祥の地：茨城県日立市に位置し世界でも有数の規模・設備を誇る日立工場

## 「“都の西北”も社会人教育（日経）」

本学大学院理工学研究科の特別選考制度について

宇佐美昭次

この7月13日、各紙朝刊は標題の見出しをはじめ「早大大学院も“社会人どうぞ、(読売)」、「開かれた大学院へ(毎日)」、「社会人に門広げる(朝日)」等々、またNHK、フジテレビにも放映されたこともあって、多くの方々の関心をいただき、その反響の大きなことにいささか当惑と責任を痛感している次第である。

わが国では急速な技術革新への対応のために、新しい着眼点からの新技術の開発を担うことのできる高度の専門技術を必要としており、その人材養成が急務となっている。本研究科は早稲田大学のもつ社会的意義を考え、開かれた大学院としてこうした社会的要請に応えるべく、積極的に企業、官公庁、教育機関等で活躍している人々を対象とした特別な(前期(修士)、後期(博士)の両課程を含む)募集をここに制度化したのである。

この制度の要点は 在職者を 口述試験で 正規学生として受け入れようとするものである。従来本研究科の学生受け入れには2通りの方式があり (a)推薦入学(本学卒業者を対象とし学部3年までの成績が規定以上の者) (b)一般入試(本学、他大学卒業者を対象とし専門科目、外国語の筆記試験を行ない、規定以上の得点の者)で、いずれも基本的には学部教育課程で修得した学力の評価に選考基準をおいている。これに対して新しい制度は、学業を終えたあと実社会で活動してこられた人を対象とするので、原則として筆記試験を課さず、本人の企業等における業績と入学後の研究計画を中心に評価し、面接だけで選考を行なう。出願資格として学歴上の資格(一般入試と同一)と共に職歴上の資格が必要で、入学の時点において所属している機関に2年以上勤務している者で、課程修了後も同一の機関に復帰勤務する者 とし

ている。課程を終え学位を取得した後は再び所属機関に戻り活動することを条件としていることは、学生を送り出す側と受け入れる側の姿勢を明確にしているものとしてご理解いただければよい。

本制度は学内的には過去2年間、数多くの討議を経て発足することになったもので、この間、多くの意見が提起された。たとえば、本研究科の大学院の現状については、応用化学科を例としてしばしば本誌にも紹介されているように、進学率、とくに前期課程の場合は非常に高く、推薦入学にしても一般入試による場合でも厳しい基準を設けており、門戸を広く開放しているわけではない。こうした状況の中で新たな制度を施行することは現行の受け入れ枠を圧迫することになるとの意見や、また有職者と一般学生とは経済基盤が異なるわけで、研究室にこれらが混在することの是非も指摘された。しかし、本制度により受け入れる学生は、前述の趣旨からみて研究に対する目的意識をより明確に持っているわけで、研究室内での学生の質が多様化され、これによって社会経験の乏しい一般学生にも得るところが多くあると判断したのである。

本学理工系はまさに大学院を中心に研究、教育が展開されているが、今後の高等教育機関のあり方として学内的位置づけ、対社会的かかわりなどについて再検討すべき時期にきていることは事実であろう。本制度は大学院と社会とのインターフェースを整備することもその大きな目途としており、多様な学生を大学院に収容することによって研究教育機能もより高められると期待している。私事ではあるが、3年程前より理工学研究科の教務委員として雑務の処理にあたっているが、本制度の施行にあたって教室の先生方をはじめ各分野の方々のご協力をいただいた。ここに改めてお礼を申し上げたい。

## 積層セラミック電子部品

内海和明

### 1. はじめに

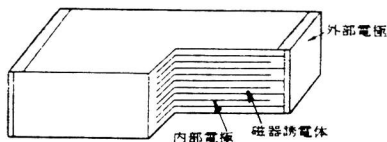
電子回路の小型化，高集積化に伴って，電子回路に使われるセラミック部品の小型化，高性能化が進んでいる。

セラミック電子部品を小型化する方法の一つとしてグリーンシートを用いる積層技術が開発されており，セラミックコンデンサ，コイル，多層配線基板，圧電アクチュエータなどに広く使われている。

ここでは積層技術を用いた新しいセラミック電子部品を紹介する。

### 2. 大容量積層セラミックコンデンサ<sup>1)</sup>

積層セラミックコンデンサは第1図に示すように，内部電極とセラミックが焼結によって一体化した構造になっている。



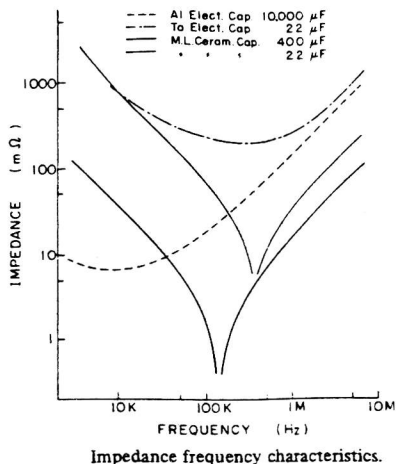
第1図

従来の積層セラミックコンデンサでは，セラミックの焼結温度が1,300～1,400℃と高いため内部電極としてPt, Pdなどが使われていた。このためコストが高く，静電容量も1μFが限界となっていた。セラミック材料として鉛を含む複合ペロブスカイト化合物〔Pb(Fe $\frac{2}{3}$ W $\frac{1}{3}$ )O $_3$ -Pb(Fe $\frac{1}{2}$ Nb $\frac{1}{2}$ )O $_3$ 系〕を開発することによって，セラミックの焼結温度を900℃に下げることができた。この材料を用いることで内部電極としてAg-Pd合金が使えるようになり，積層セラミックコンデンサのコストを下げ，静電容量も400μF程度のもまで実用化することができ，形状も小

日本電気(株)基礎研究所 材料研究部  
(昭和44年応用化学科卒・新制19回)

さくなった。

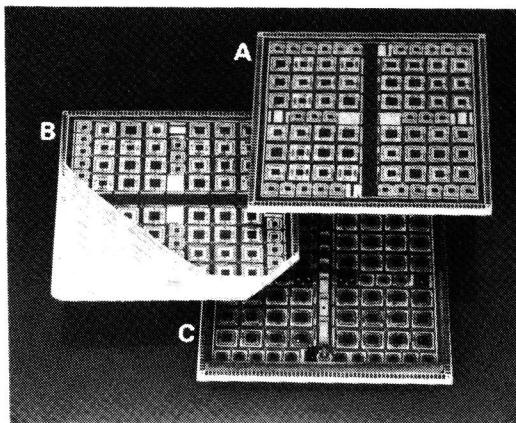
このコンデンサは第2図に示すように電解コンデンサに比べて高周波領域で優れたインピーダンス特性を示している。



第2図

### 3. 多層セラミック配線基板<sup>2), 3)</sup>

コンピュータの論理回路では数多くのIC, LSIを実装するために，高密度に配線されたセラミック基板が使われている。



第3図 コンピュータマイクロパッケージ用  
多層セラミック配線基板

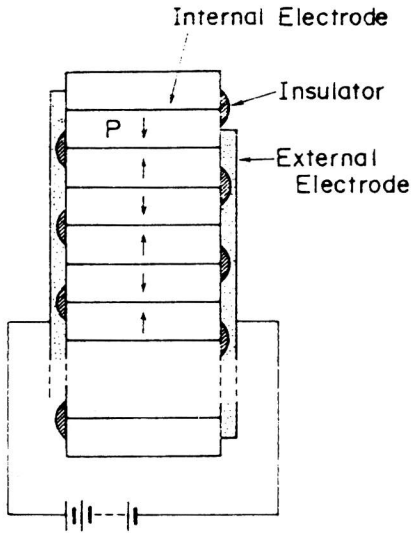


セラミック基板材料としてはアルミナが広く使われているが、グリーンシートを用いる方法では焼結温度の関係から W, Mo などが使われていた。これらの導体材料は抵抗が高いため配線密度を上げることがむずかしかった。

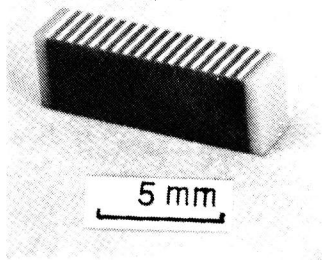
アルミナー結晶化ガラス系セラミックは焼結温度が 900°C でアルミナと同程度の機械強度を持つことが分った。このセラミックを用いることで高密度配線可能な多層セラミック基板を開発した。

コンピュータ論理回路のマイクロパッケージに応用した例を第 3 図に示す。

第 3 図の基板 A は焼結後の全体を、基板 B は内部配線の状態を見るために斜めに研磨したもので、基板 C は LSI を 76 個搭載したものである。



第 4 図



第 5 図

#### 4. 超小型圧電アクチュエータ<sup>4)</sup>

積層技術を圧電セラミックに適用することによって、超小型圧電アクチュエータを開発した。アクチュエータとは電気エネルギーを機械エネルギーに変換する素子で変位制御素子、駆動部品などに広い応用が期待されている。

このアクチュエータの構造と動作原理を第 4 図に示す。内部電極間に電圧を加えることによって、厚み方向に歪を生じ、電界強度が  $1 \times 10^6 \text{ V/m}$  のとき  $8.4 \times 10^{-4}$  の歪を発生する。

この素子の外観は第 5 図に示すが、断面積は  $2 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$ 、高さ  $9 \text{ mm}$  である。内部電極は 36 層積層されており、内部電極の間隔は  $230 \mu\text{m}$  である。この素子に  $230 \text{ V}$  を印加した時の特性を第 1 表に示す。

#### 5. おわりに

セラミック電子部品ではここに紹介したもの以外にも積層技術によって軽薄短小に対応できる部品が開発実用化されている。今後も新材料と積層技術の結びつきによってさらに新しい部品が開発されていくと思われる。

#### 参考文献

- (1) 内海, 米沢, 高見沢, 大野: 電子通信学会技術研究報告 PF82-12, 39 (1982)
- (2) 内海, 嶋田, 鈴木, 高見沢: 窒業協会昭和 58 年年会講演予稿集 P. 291 (1983)
- (3) Y. Shimada, K. Utsumi, M. Suzuki and H. Takamizawa: Proc. 33rd. Elec. Comp. Conf. P. 314, (1983)
- (4) 高橋, 越智, 米沢, 矢野, 福井, 浜付: 電子通信学会技術研究報告 US83-8, 55 (1983)

第 1 表 Actuator characteristics for the present element measured by applying 230V.

Strain	$8.7 \times 10^{-4}$
Generating force	$> 3.5 \times 10^7 \text{ N/m}^2$
Response time	$< 10 \mu\text{sec}$
Young's modulus	$\sim 4 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$
Electromechanical coupling factor	70 %

森 鷗外 考

飯島義郎

若干の例外を除いて、一般に多くの人はその本務や専門と関係のない、なんらかの趣味や道楽、慰安や愛好の対象を持っていることと思われまゝ。私もいくつかの趣味らしいものを持ち合わせておりますが、その中でも特に表題の鷗外関係のことは、単なる趣味の程度にとどまらず、心からの傾倒、私淑、敬慕の対象として、研究や調査、資料収集などのために、「のめりこんで」きたともいえましよう。

一体どんな契機や動機でこのように魅せられてしまったのか、自分でもよく判りませんが、多分、後述のような、人間鷗外の形成をささえてきたいくつかの複数の要因を知れば知る程、いつの間にか次第にそのような心境になってしまったのではないかと考えます。

鷗外 森林太郎(1862—1922)は、近代日本文化の金字塔の一つを建設した、偉大な人物の一人であることは疑いありません。

鷗外を頌して木下杢太郎は、「テエベス百門の大都」という有名な辞を献じました。

「鷗外大都」における専門の医学や衛生学のほか、文学、哲学、歴史、美学などの周知の諸門をはじめ、その他の門のいくつかが解明されて参りました。たとえば、日本統計学史における森林太郎の重要な役割について、本学の林文彦教授が初めて紹介したほか、金融経済や物価論、社会問題や社会政策、社会主義論、音楽、その他の諸門に係わる事蹟が各界の人々によって明らかにされてまいりました。

私は「森鷗外と化学」と題して、新しい一つの門の存在を示す小論を、昨年母校創立100周年にあたって発表させていただきました。（「早稲田商学」第298号所収、昭和57年10月）

要するに、私達、応化会員の共通の母学ともいえる「化学」が、鷗外と意外に深く且つ強い係わり合いを持っていたことを見出し、種々の資料や事実を根拠として明らかにすることができたので

はないかと思っております。

その未完の拙稿における管見に対して、鷗外の関係者や研究者をはじめ、いろいろの人々から暖かい評価を頂きまして誠に恐縮に存じております。

鷗外が自然科学、人文科学、社会科学の各領域にわたって、広範且つ深遠の学識を具えていたこと、行動実践の世界においても優れた実績を残していること、権威や権力に屈することなく、反骨と批判精神を以て敢然と闘った勇氣、軍医ならびに晩年の文官としての長い職業人生活を送りながら、同時に並行して文筆活動を通じて不滅の業績をなしたげたこと、60年の生涯を通じて、全く努力精進、忍耐と不屈の志を以て一貫したこと、若き日のドイツ留学時代の青春に結びつく、「舞姫」、「うたかたの記」、「文づかひ」などを通じてみられる、情感あふれるロマンチズムの持主でもあったこと、その他、私にとって、人間鷗外の魅力の源泉となっている幾多の要因を指摘することができます。

森鷗外記念会の会員となってから10年近い月日が過ぎました。鷗外ゆかりの内外のいくつかの地を訪れることもできました。

鷗外はわが早稲田大学とも坪内逍遙を通じての深い学術上の関係があったほか、本学の前身の東京専門学校時代には、森林太郎(鷗外)が講師(非常勤)として明治23年9月～明治25年までの間在勤した記録があり、本学とも教育上の関係がありました。（「早稲田大学百年史(第1巻)」昭和57.9.30.刊. p. 1006 および p 1040）

鷗外も人間として、欠点や短所もあり、批判の対象となりえたことはいうまでもありません。しかしそれらをカバーして余りある偉大な人間像とその足跡に対して、私は限りない魅力と敬愛の念を禁じ得ません。（1983.9.18.記）

## クリーブランド・C.C.F.・人工臓器

酒井清孝

今年の3月から早稲田大学在外研究員としてクリーブランドクリニックの人工臓器研究所 (visiting professor) に来ております。クリーブランドクリニックは民間の財団 (C.C.F.) ですが、全米でも有数の大病院で、特に冠動脈のバイパス手術、高血圧、動脈硬化、人工肛門、人工臓器で世界的に有名です。1,008床で7,400名の従業員という大世帯ですが、staffと呼ばれるM.D. (含ph.D.) は370名です。

クリーブランドはturn of centuryには全米の最先端を歩んでおり、この頃は人口も多く、百万長者が多数住んでいたとのこと。工業もクリーブランドから始まったものが多く、自動車(White Motors)、石油 (Rockefeller, Standard Oil) など輝かしい栄光を残しています。しかし労賃の上昇のために、最近20年間に工場閉鎖が相次ぎ、衰退の一途をたどっているとのこと。現在黒人の割合が40%を越えており、統計 (1980) によると、殺人はSt. Louisに次いで全米2位、レイブはDenver, Dallasに次いで全米3位、Robberyは全米6位という記録を残しています。ここクリーブランドは、映画や小説にも良く出てくるようです。現在は人口57万人の田舎町になってしまいましたが、1920年頃は、New York, Chicago, Philadelphia, Detroitに次いで5番目の大都会だったようです。またクリーブランドには世界的に有名なCleveland Orchestraがあり、冬季はSeverance Hallで、また夏季は野外のBlossom Music Centerで定期演奏が行なわれており、ticketがなかなか入手できないという状況です。

ここでC.C.F.の人工臓器研究所について御紹介しましょう。ここの所長はDr. Noséで、日本を代表する世界的な人物です。Kolff (現在U. of Utah)、Akutsu (現在国立循環器病センター)と続いて、Noséで3代目ですが、人工腎臓、人工肺、人工心臓の研究においては、世界的な業績をすで

残しています。現在は次の3つのチームから構成されており、

- ① 人工心臓
- ② 生体適合性材料
- ③ 血漿交換

総勢40名の主としてフェローが連日研究に専念しています。ほとんどがM.D.ですが、Ph.D.が9名おり、人工臓器という典型的な境界領域の学問と、M.D.とPh.D.が手を取り合っるとともに戦っています。日本では医学者と工学者が机をならべて一つの仕事を協力して進めていくなどという事は、夢のまた夢でありました。最近は少し変化のきざしが見えてきて、これからは改善されていくと思います。この様な当然やらなければならない事が実際に出来ないのは、何か訳があるはずです。この障害を取り除く努力を、われわれはこれからやらなければならないと痛感した次第です。

しかしC.C.F.でも全く問題がないわけではありません。議論が白熱すると、どうしても医学者と工学者の意見は対立しがちです。そもそも思考形態の全く異なる両分野ですから、それはいたしかたないこととは言え、自分の意見ばかりを強調せず、相手の意見に耳をかすだけの余裕はほしいと思います。とは言え、30代の若いM.D.達と連日顔を合わし、彼等の言動に接したことは、これからの私の学問だけでなく、その他の面においても益すところ大であったと思っています。これから医療の分野において、人工臓器の果す役割はますます増大することでしょう。その分野に化学工学が有力な武器となり得ることを、ここクリーブランドで再確認できました。C.C.F.にも化学工学を専攻したフェローが6名もいます。それぞれ人工臓器にかかわる異ったテーマでその能力を存分に発揮しています。化学工学も化学プラントという殻のなかだけに留まることなく、積極的に外に飛び出していくだけの在野精神が現在必要とされています。



## 特許審査雑感

西川 和子

特許庁に入庁して10年になります。この間、化学物質、種々の組成物、化学物質の用途に関する発明の審査を担当してきましたので、これらについて日頃感じていることを、少し述べてみます。

優れた発明をしてそれを特許出願すれば特許になる、と考えている方が多いと思います。確かにそのとおりです。しかし、実際には、発明内容は優れているのに、明細書の書き方が悪いために残念ながら拒絶査定をせざるを得ない出願が、無視できない量で存在するのです。審査というのは書面で行ないます。ですから、発明が、正確に、きちんと、過不足なく書かれていなければいけません。

例を挙げてみましょう。ある研究者が新しい化合物Xを創製し、これを「化合物X」として出願したとします。化合物発明に関してはかなり厳しく審査されます。それは特許を取得した場合に、強大な権利となるからです。まず、製造方法をきちんと、原料、反応条件、触媒から明記することが必要です。次に、生成した化合物が、確かにその化合物であることを証明する同定値が必要です。また、その化合物がどのように有用であるかを書かねばなりません。同定値のない化合物について特許を請求したり、また明細書中に製造方法が漠然としか書かれていなかったりすると拒絶をされます。そしてこれは出願時点で書いてあることが大切で、データの追加は原則として認められません。

では、化合物Xがキレート剤として有効であり、「キレート剤」としての特許を取得したい時はどうでしょう。この場合は、キレート性能に関する実験データを書くことが要求されます。この実験データをどの程度書くかは、従来技術との関わり合いで異なってきます。例えば、全く新しい化合物Xであるなら、単にXがキレート能を有していることを証明すればよいかもしれませんが、類

似化合物Yが存在する場合には、Yに比べてXのキレート能がいかに優れているかを証明する比較実験データが必要となるでしょう。そして、Xからなるキレート剤なのか、Xを主成分とするキレート剤なのか、あるいはXを含有するキレート剤組成物なのか、書き方のわずかな相違でも、明細書全体に要求される技術の開示内容はかなり異なっています。特に、組成物としたならば、X及び他の成分がどんな割合で配合されているかということも非常に重要な意味を持ってくるのです。

同じ発明でも、一語一語、適切な技術用語を選んで明細書を書いた場合とそうでない場合とでは、特許査定のみならず易さがかなり異なるものなのです。

さて、私もこの仕事を10年続けているわけですが、特許査定あるいは拒絶査定をするという大きな権限を与えられている反面、すべてについて自分で考え自分で判断せねばならないという重責があります。特許すべきか拒絶すべきか何日か考え続けるような時もあります。頭と目を使うだけで、ほとんど身体を使わない仕事というのも、それが毎日毎日ですからストレスのもととなりがちです。それでも、1から10まで自分の責任において仕事ができるということは大きな魅力であり、やりがいがあります。

私にとって審査官としての仕事は相当きついものですが、仕事を持ち、家庭を持ち（2人の子供たちも6才と3才になりました）、趣味のフルートを吹いて、とても忙しい中にも満足しています。年にほんの数回ですが、何とか時間をさいて、気に入ったコンサートにも出かけています。このような時には、主人が家事・育児をしています。

（今年6月にはホロヴィッツの券を手に入れ、感動の一夜を過ごしてきました。）学生の頃、30才過ぎの自分など想像もできませんでしたが、近頃、30代というのものなかなか悪くないなァという実感を持って毎日を生きています。

# クラス会

## 昭和11年卒(旧制16回)クラス会

今年も5月12日から13日にわたって恒例のクラス会を北陸路の山中温泉「よしのや旅館」で開催した。総勢20名(内、夫人8名)。我々が夫婦同伴で集まるようになってから早いもので18年位になる。このごろでは奥さん方がお互いに親しくなり、我々より楽しみにする様になったようだ。18時開宴、土地の名妓による山中節などを鑑賞し、一同久しぶりの顔合せで時の過ぎるのも忘れて歓談した。みんな70歳を越した年齢ともなると大酒

も飲まず外出する者もなく、終宴後は早々と床に就いた。

翌日は一同バスで東尋坊、松任市の大阪有機化学工業㈱の新工場、金沢の兼六公園等を見学し、15時金沢駅で来年の再会を約して解散した。例年の事ながら楽しい会合であった。これも何から何までお世話して頂いた鎮目さんのお陰と深く感謝している。(桑原幸二郎記)



# W E C 会

去る6月18日(土)、吉田研・逢坂研 OB会が大隈会館で催されました。吉田名誉教授も元気な御姿をお見せになられました。今回は、逢坂研との合同 OB会という事もあり、あいにくの雨にもかかわらず86名の出席をみました。

二瓶氏(沖電気工業)の司会で、古関氏(大日本印刷)による開会挨拶で始まりました。そして、吉田名誉教授挨拶と続きました。

## (WEC会よもやま話—その1—)

吉田名誉教授は私生活のお話をして下さいました。退官後もロシア語やコンピューターを勉強なさるなどその研究心はますます盛んで、若い人々も見習うべき所が多かったです。又、校歌斉唱では、手を振り歌われました。

続いて、逢坂助教授挨拶で研究室の近況が話されて、いよいよ松本氏(森村商事)による乾杯です。次に会則等の審議が順調に進み、会長に古関氏を選出、新幹事も決定しました。今回の審議事項には会の名称の決定もありました。議論百出した中で「WEC会」と決定致しました。

## (WEC会よもやま話—その2—)

会の名称には、EC会、稲魂会など幾多の案が出されましたが、早稲田大学の電気化学研究グループという事で、WEC(Waseda Electrochemistry)会に落ち着きました。

そして、会食。久しぶりに会った旧友や先輩、後輩などの間で当時の思い出や秘密の暴露など会場のあちこちで談笑の渦でした。話すのが忙しくて、食べる方はお休みという方が多く、料理はそれ程減りません。しかし、お酒はおいしい様で追加を追加を重ねました。

次に、会員諸氏による近況報告に

移りました。友田氏(住友ベークライト)、岡田氏(三菱金属)、川村氏(日立製作所)、竹下氏(昭和電工)、有川氏(諏訪精工舎)、沢田氏(昭和電工)、市野氏(日本電信電話公社)、池田女史(沖電気工業)と続く中で、一番注目を集めたのは、当研究所初の女性である池田女史でした。この時ばかりは、会場中で聞き入っていました。

## (WEC会よもやま話—その3—)

その他にも、当研究室と共同研究を行なっている日本女子大の中村研究室の方々も出席され、華やいだ雰囲気となり、OBからは、「研究室に入る時期を間違えた!!」という声が多く聞かれました。

さて、会もクライマックスを迎え、学生会員和田君のエールによる校歌斉唱に移りました。久しぶりに聞く校歌に、皆なつかしそうに歌っていました。

そして、二瓶氏による閉会の辞で会は終わりました。

その後、気の合った仲間同志、三々五々、雨の降る中へと消えていきました。当夜は、学生気分に戻って青春時代を謳歌したことでしょう。

学生幹事 小岩一郎(M2)  
岡部 豊(M1)



# 草炭会 3年ぶりに開催

新会長に京都（みやこ）東洋ファイ  
ンケミカル社長

村井研、藤井研、高宮研のOB中心に親睦を目的につくられた草炭会は、大友前会長が亡くなられてから、久しく開かれていなかったが、去る1月19日、大隈会館で新年会を兼ねて開かれた。3年ぶりということもあって、村井先生御夫妻はじめ50名近くの多数の会員が集まり、大変な盛会であった。

まず、総会で新会長として、京都純義氏（昭15年卒、旧制20回）が選出された後に同氏の「最近のイラク情勢」についての講演が行なわれた。京

都氏がイラクでの学校建設の仕事の中で触れられたイラク人の人情の機微、イラ・イラ戦争が勃発した時のイラク脱出談、石油情勢の見通しなど有益かつ印象に残る講演であった。

このあと、元気に教育委員として御活躍中の村井先生の御挨拶や、出席された業界、学会の重鎮各位の談論風発、先輩・後輩交流の内に、8時、校歌を合唱して散会した。

（萬 肇 記）

## 旧藤井研OB会

去る6月12日、草炭会の若手分科会ともいうべき旧藤井研のOB会が、大隈会館完之荘にて開かれた。一部の者は草炭会で会っているとはいえ、藤井先生が亡くなられて以来ということもあり、久しぶりの再会で、集まった19名の中には顔と名前の一致しない人も見られた。

不況の中とはいえ、川越市役所へ移り昨年結婚された島田友行氏（昭51年卒、新制26回）や、昨

年、インスタントフィルム「フォト라마」の開発で、有機合成協会賞を受賞された富士写真フィルム株の小野茂敏氏（昭46年卒、新制21回、旧姓高梨）など各分野での同窓生の健闘をはげみとしつつ、来年又、藤井先生の御命日に近い6月初めに再会を誓い合って散会した。

（萬 肇 記）

## 会 務 報 告

### 編 集 委 員 会

日 時 昭58年7月13日（水） 午後6.00～8.15  
会 場 大隈会館 3階 3号室  
出席者 6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

### ご 寄 付

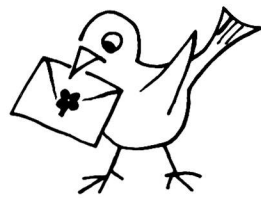
鈴木青史殿（新制19回） 10,000円 7月13日

### ご 逝 去

増 井	賢殿（旧制31回）	昭和58年6月2日
芳 賀	惣 治殿（旧制5回）	昭和58年6月12日
柴 田	和 雄殿（旧制23回）	昭和58年7月27日
渡 辺	薫殿（旧制5回）	昭和58年8月11日



# 会 員 だ り



例年実施されている全国工業高等学校長協会主催の標準テスト（工業化学部門）作成委員を本年度担当し、過日何題か化学の問題を作りました。暫く授業から離れていましたが久し振りに専門教科の勉強をし、昔日を偲びました。

しかし我々の学生時代とは用語も記号も表現も随分変わったものだと感じています。

小田川 裕（昭和25年卒・旧31回）  
東京都立杉並工業高等学校長

卒業後5年間の現場第一線、3年間の企画開発業務を経て、現在スタンフォード大学にてMBA（経営学修士）取得中です。

伊藤 雅行（昭和48年卒・新23回）  
三菱金属株式会社

今回、カリフォルニア大学・化学工学・原子力工学科助教授に就任致しました。今後共皆様のご指導、ご鞭撻をお願い申し上げます。

市川 伸一（昭和48年卒・新23回）

久し振りに会報を読みました。昭和49年卒の皆さん、ますます発展してますなあ。たまには私の会社「王子コーンスターチ」も思い出して下さい。特に紙屋さん、お役に立ちますよ。（王子コーンスターチ・中央研究所主任より）。

佐田 洋（昭和49年卒・新24回）

現在マレーシアLPGプロジェクトが進行中で、時間に追われる毎日を送っています。今思えば学生時代はヒマであった。要は時間の使い方ですな。

岡 文一（昭和52年卒・新27回）  
東洋エンジニアリング(株)基礎設計3部

隅田川花火コンクールに出品して優勝した作品は「光と花をちりばめる隅田川の伝統」という題で、このテーマを5種類の色・型の異なる玉で、全体の強弱のバランスにポイントを置いて表現してみたつもりです。TVビデオで見えてみると思った通りにいかなかった面もあり、また逆に予想外というか計算外の効果が現われている面もあったりで、花火演出の難しさを痛感しております。

今年は幸運にも優勝することが出来、大変光栄に思っています。これも篠原先生始め諸先輩方のおかげと深く感謝しております。今後は応用化学科で学んだことを十分に生かして、花火コンクールはもとより小さな花火大会に至るまで、より美しい花火を安全に造り、そして演出するかを心掛けていきたいと思っています。

小勝 一弘（昭和52年卒・新27回）  
(株)丸玉屋小勝煙火店

海外を旅して何時も感じることは、日本は他国に比べてどうしてこんなに汚ないのだろうかということです。何でも所かまわずポイポイ捨てるから至る所紙屑、空かん、吸殻だらけでその汚ないこと汚ないこと。ポイ捨てなし、ヒラヒラ干物なし、路傍も窓辺も花で埋まるスイスは別格として及ばないまでも、お互いの心掛け(子供の躰も含めて)次第で日本ももう少しきれいに出来ると思うのです。

匿名会員

# 学生会

## 先輩を訪ねて

— ライオン(株) —

今回の「先輩を訪ねて」は、7月28日に墨田区本所にあるライオン㈱本社に糸井弘志先輩(新16)、岡部昊夫先輩(新18)を訪ねました。

— “暮らしをみつめるライオン” —

現在のライオン㈱は昭和55年にライオン歯磨㈱とライオン油脂㈱とが合併して発足しました。

ライオンと聞けば、殆んどの方が「洗剤、歯磨」を思い出し、少しの方が「整髪料、シャンプー」まではご存知の事と思います。しかし、薬品(サビオ、バッファリン、スマイル)や食品(マコーミック)、更に、土木・建築、電気・電子、エネルギー関係の工業用化学品をライオン㈱が作っている事まではおそらく皆さんご存知ないのではないのでしょうか。

……私達の身の回りの物はすべて作っている様ですが、どうなのでしょう。

糸井先輩「食品を例にとると、主食を作るのではなく、よりおいしく食べる為の調味料を作っている様に、日々の暮らしをより良くする為に欠かせない製品をおとどけする、つまり暮らしをみつめるライオンという所からきているわけです。」

……それにしても、非常に広範囲の製品を作っておられるので私達はびっくりしました。

ところで、入社の時先輩方はご存知だったのでしょうか?

糸井先輩「僕は入るまで何を作っているのか良く知りませんでした。歯磨だけは知っていたけど『あれ、バイタリスがライオンだったのか!』なんて、入ってから知りましたよ。」  
岡部先輩「僕は歯磨を受けたつもりだったんですよ。ライオンしか聞いていなかったのだからライオンには歯磨と油脂がある事すら知らなかったんですよ。面接の時『洗剤はどうやっ



て作るのかね?』なんて聞かれて、まいりましたよ。」

つまり、ライオン㈱の知られざる一面とでも言う事ができるのでしょうか。

— 公害問題について —

洗剤等の公害が社会問題となっていますが、その点についてお話をして載しました。

岡部先輩「公害は工場の問題と社会環境に大別されます。昭和40年頃、下水場と河川の泡が問題になりました。従来はハード型洗剤といってABS(アルキルベンゼンスルホン酸塩)を使っていたのですが、ソフト型のAOS(アルファオレフィンスルホン酸塩)に切り換えてきました。西独のヘンケル社に技術販売も行っています。富栄養化の問題では工業界の姿勢としては洗剤中のリンはどの程度影響するかは疑問だとする見方も有りますが、今のライオンの製品の殆んどは無リンです。工場の公害対策というのは自社技術なんです。界面活性剤というのは特殊な物質で、乳化力・可溶化力・浸透力等の色々な性能を持っていてこの為種々の製品が開発されるんですが、逆に処理時は性能がじゃまになってくるんです。従って、界面活性剤だけを作っている工場の廃水というのは濃度が高くて処理しにくいので、自社技術が必要になってくるわけで

す。凝集剤を添加して起泡分離と凝集沈澱を組み合わせています。」

ライオンでは、生活に密着したものを作っているだけに、公害や安全性には十分気を使っているそうです。特に歯磨など直接口に入る製品等には、長い年月と多くのお金をかけて安全性を確認しているという事です。

### —— 10万分の1の確率は高いか？ ——

(ラミネートチューブの思い出)

私達が実験を行う時、3回実験を行い同じデータが出れば、再現性のある実験であると言う事ができると思います。しかし、糸井先輩は10万分の1の確率の高さを身をもって感じられたそうです。

糸井先輩は、今やおなじみになったラミネートチューブの開発に着手された方なので、その裏話を含め、色々とお聞きしました。

まず、研究開発に着手なさった動機をお聞きしました。

糸井先輩「簡単に言うと、アメリカにあったという事ですね。それを日本で作る為にあるメーカーと共同研究をやって作り上げていったという事なんですよ。基本的なパテントというと僕の大先輩が15年位前に出していたんです。そして、僕が入った頃は石油化学が発達して技術が丁度応用できるレベルまで達していたという非常に恵まれたタイミングがあったわけですよ。」

……一番ご苦労なさったことは？

糸井先輩「最初はチューブの横がパンクしてしまっただけですよ。それでいろいろ工夫した結果、今ではパンクしない様になりました。製造工程の管理は管理図を用いて、3σ(1000個に3個の確率)で管理するのが基本的な方法ですが、10万本に1本というのをはるかに超えており検査では不可能なんです。しかも、この検査は破壊検査なので、1本を見つめる為に10万本が使えなくなるのです。今はもう無いですけど、その当時は推定ですけど10万本に1本位の不良品が出ていたんです。ライオンのチューブというのは1年間に当時数千万本程度(現在は1億本以上)作るわけですから、月に10件以上のクレームが返ってく

るわけです。それで、昼は自分の仕事をして、夜は工場に行って検査しました。その頃が一番苦しかったですね。不良品の出る確率がいくら低くても生産する総数が多い場合は、絶対値は大きくなるんですね。例えば10万本だけ売れるのならば、1本クレームが来れば諦めて謝ればいい訳ですが、同じ確率でも数千万本作って売るとクレーム件数は百件以上になるんですから、もう会社としてはお手あげですね。」

……10万分の1の確率でも総数が多いと、非常に多くの本数になってしまうんですね。するとどうすれば良いのですか？

糸井先輩「結論から先に言えば、不良品を作らない様に工程で管理するしか無いんです。つまり製品を作る現場である工場の生産技術をしっかりする以外には、どうしようもないんです。10万分の1の確率では、幾らサンプリングテストをやっても歯が立ちませんから……。大学で勉強する品質管理とは違いますね。」

……つまり、作る方は10万本に1本の不良品でも、買う方はそんな事とは知りませんから、1本買ってそれが不良品であれば、1本に1本の不良品となりクレームをつける訳ですね。

それにしても、糸井先輩も大変でしたね。

糸井先輩「製品を出して、喜んで、新婚旅行へ行って楽しんで帰って来たらクレームの山でしょ。だから非常に印象に残ってますよ。」

### —— 後輩に望む ——

糸井先輩「いいか悪いかというのは別問題ですけど、30代40代の方は仕事中心のモーレス社員が多いですけど、今の若い人は全体を10とすると7が遊びで3が仕事だと思っている様です。僕自身としては『仕事に打ち込め』と押しつけたくはありません。ただ、集中力だけは必要だと思います。更に、我々の様に研究所にいる人間には創造性も必要だと思います。学校では知識を習ってくるけど、会社では創造力が勝負だと思うんです。」

……なる程、今の新入社員はレジャー派人間という事ですね。耳が痛いんですね。

岡部先輩「企業人というのは、学生が思っているよりも苦しいものですよ。ですから、企業に入る時に学生気分が抜けきれていないと必ず挫折しますね。今、不況下ですから、中途半端な特徴じゃ、だめなんです。つまり、何か他人にPRできるものがが必要です。体力でも、知識でもいいんです。平均的に点数が良くて学校の成績が良いという人は会社では比較的伸びない傾向にあります。」

……会社に入る時の心得は、

- 学生気分を抜く
  - 何か、他人にPRできる特徴を持つ
- という事ですね。

岡部先輩「会社では、大きな仕事ができる反面、それだけの責任感は必ずつきまといまいます。現在は技術が非常に高度化し、また多様化している為に、上の人は下の人に仕事は与えるけれどキメ細かい指導はできない時期に来ていると思うんです。ですから、仕事をやるかどうかはその人にかかっている訳です。従って、上の人も良いテーマを与えなければならないのです。でも、僕等の研究室に入ってくる人は、けっこうやりますよ。世渡りもうまいしね。」

……会社は厳しいですね。私達も会社に入る時までには、先輩方の期待に沿える様な人間にならなくてははいけませんね。

#### — モ ッ ト —

糸井先輩「研究者である以上『独創性』という事ではないでしょうか？ しかし、良いアイデアを出す為には健康が必要条件ですから、『健康』が第一ですね。」

岡部先輩「前に言った様に『やりがいのある仕事を部下に与える』という事ですね。それに『緊迫感』が研究には必要だと思います。他動的な緊迫感は誰しも持っていますが、『自分から作る緊迫感』というものは、努力しないと持てないですから、いつも自分をその状態にしておくという事です。」

企業でご活躍中の先輩方のお話しは、私達学生とはもの見方が違い、大変勉強になりました。

最後に、貴重な時間を割いて下さった糸井先輩、岡部先輩に厚く御礼申し上げます。

訪問者 小岩一郎・渡辺一弘 (M2)  
矢内久子・柳澤明美 (B2)

#### ライオン株でご活躍中の先輩

湯上 進 (新10)	糸井弘志 (新16)
菅沼信夫 (新17)	岡部昊夫 (新18)
中野 登 (新18)	小沢利之 (新19)
常名伸夫 (新20)	篠田純一 (新21)
菅原 洋 (新23)	向山恒治 (新24)
木村 秀 (新27)	浜 逸夫 (新27)
持田 進 (新27)	信田玲子 (新33)



# 学生会

## 工場見学記

伊東 存 枚  
田 中 雅 人  
応用化学科 3年

8月23日から26日まで、私たち3年生は菊地教授の引率のもと、道南地区(室蘭・苫小牧・札幌)において工場見学を行いました。参加者は総勢26名、うち女子学生4名でした。おもな日程は次のとおりです。

- 8月23日 10時 東室蘭駅集合  
新日本製鉄(株)室蘭製鉄所見学
- 8月24日 日本石油精製(株)室蘭製油所見学
- 8月25日 午前 日軽苫小牧(株)見学  
午後 王子製紙(株)苫小牧工場見学
- 8月26日 サッポロビール(株)札幌工場見学  
17時 工場にて解散

机上の勉強では習得し得ない現場での苦勞を知ることができ、有意義な4日間となりました。以下にこの見学旅行の様子を私たちの手記から拾って書きつづってみました。

### ◎ 8月23日(第1日目)

昨日までの曇り空がウソのように晴れわたり、私たちの工場見学を祝福してくれるかのようだった。東室蘭駅に10時集合ということであったが、2名がまだ来ない。しかし、駅には3年前に早稲田の政経から入社された伊丹さんが迎えにきてくださっているので、遅刻の2人に伝言を残し出発。今晚お世話になる如水寮へ寄り荷物を置いて製鉄所へ。前方に赤茶けた棟々が見えた。中に入る。遅れた2人はここで合流。昼食をはさみ、室蘭製鉄所の概要を聞く。

#### 新日本製鉄株式会社室蘭製鉄所

工場敷地面積約400万 $m^2$ 、従業員約5,460名。歴史は古く、八幡・釜石に次ぐ3番目で70数年を経ている。当時大量に産出した砂鉄と石炭を使って明治42年に始まる。室蘭市民15万のうち2万強の人がこの製鉄所に参与しているという。年産

400万トンの能力を持つが、現在は200万トン弱の操業。棒鋼・鋼板・Cr系SS板などを造っている。一時期の落ち込みから少しはもちなおしてきた製鉄業だが、最近は鉄ばかりではなく、金属材料・セラミックスなどの新素材やC<sub>1</sub>化学などの化学関係にも力を入れ、総合素材メーカーへの道を歩み出しつつある。現在、化学製品の売上げは全体の一割を占めるに至っているという。

スライドでひととおり勉強したのち、製鉄所内をまわった。製鉄・製鋼・鋼片・圧延工場を見学。敷地内には線路や道路が入り組んでいる。いくつもの黒や赤茶の山、赤い水たまり、周りを見渡せば、鉄・テツ・テツ・テツ。装置だけではなく建物まで鉄板張りである。一面が鉄、いや酸化鉄におおわれた世界。さすがに鉄の工場だ。人も音もなければまさしく廃虚のようである。ただ頭上の空だけは抜けるように青かった。定期補修のため高炉がよく見えなかったのが残念だったが、転炉で見たあの彩やかな光と灼熱の鉄を相手にしている人の姿は今も脳裏に焼きついている。

次に化学工場へ。ここには懐かしい(?)実験室の臭いがあつた。コークス炉ガスを捕集精製して、硫安・芳香族系の油(軽油と呼んでいる)・タール・ピッチ・ナフタリン・クレオソート油などを製造している。このような臭いの中で作業して平気なのかと聞いてみたら、「住めば都」と笑っておられた。

およそ、コンピューターの導入でだいぶ自動制御が進んでいるようであった。しかし、高炉の中で起こっている化学変化ははっきりと解明されるには至っておらず、また出鉄のタイミングなどは



能力開発センター前にて

現場の人たちの経験によっており、付属の計器類はその判断の助けに過ぎないとのこと。驚いた。

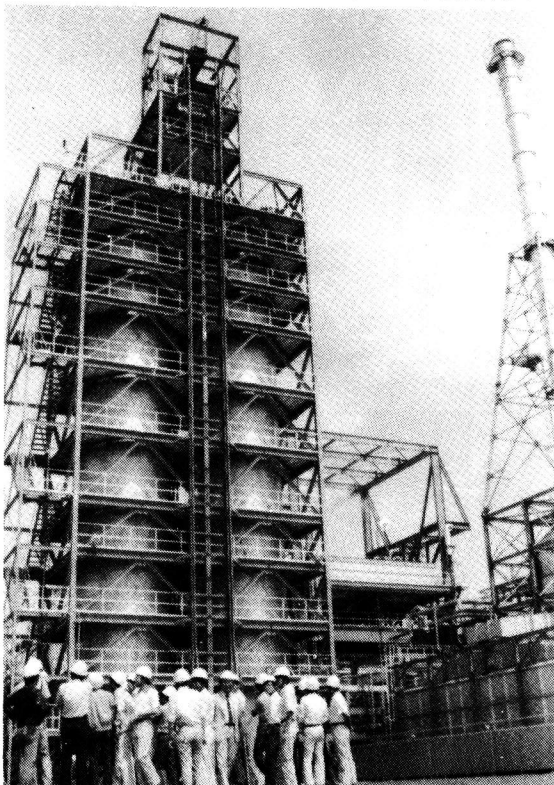
5時間近い見学を終り、如水寮にもどって一服したあと夕食。そして、先輩方と懇談会。私たちは先輩方からいろいろな話や教訓を聞き、先輩方は学生時代をそして早稲田界限に思いを巡らしていた。途中からは寮の方も数名加わり楽しいひとときを過ごすことができた。

### ◎ 8月24日（第2日目）

今日もいい天気。朝、バスで迎えにきていただき日石精へ。山の緑と海の青にはさまれてきれいなタンクが並んでいる。新日鉄の荒々しい男性的なイメージに対して、きめ細やかな女性的なイメージのする工場だ。ともかく映画を見て概要を聞く。

#### 日本石油精製株式会社室蘭製油所

敷地面積86万 $\text{m}^2$ 、従業員540名。昭和31年に日産1万バレル（1バレル = 159 $\ell$ ）の製油所として発足。現在では日産11万バレルという北海道一の製油所。また、稼働率は日本国内約50



日本で唯一のVRDS装置の見学

の製油所の中で一番高い。今年の10月に日本の石油精製設備は過剰なので日石を含めて各社とも減産する。それにもかかわらず、ここは日産12万5千バレルと逆に増産するという。

説明のあと、先輩の案内で常圧蒸留装置や接触分解装置などの装置やこれらの運転を集中管理している計器室を見る。驚くほどシンプルなレイアウト、また思っていたよりコンパクトな装置。港湾には原油棧橋シーバースが見える。10万トン級タンカーの横づけが可能という。対岸に赤茶けた新日鉄室蘭製鉄所が見えた。

ここでは、VRDS（減圧残油脱硫装置）がある。これは道内での低硫黄重油への需要に応じて昨年動きだしたもの。米国シェブロン社の技術で、世界で第2号機だが、減圧残油を処理するのは世界で初めてとか。まだ錆びもなく、ういういしい装置だ。このVRDSを見学いろいろなところから来るという。

聞くところによると、北海道では冬の灯油の需要が大きいため、その季節には灯油の生産を増加すること。季節により製品の生産比率が変化するのだ。

見学して昼食のあと、天気もよし、バスで洞爺湖・昭和新山・オロフレ峠・登別と見学ならぬ見物となった。今夜の宿である苫小牧の日軽苫小牧の樽前寮へ送ってもらう。ここで待っていたのは先輩方との夕食会。またまた楽しいひととき。このあと寮に帰って菊地先生と夜遅くまで座談。

### ◎ 8月25日（第3日目）

残念ながら朝から小雨が降ってしまった。苫小牧の市街から少し離れた赤土の山が並んでいる所が日軽苫小牧である。さっそく袴田工場長から説明をうける。

日軽苫小牧工場、今年から改め日軽苫小牧株式会社。

ボーキサイトからアルミ地金まで製造する一貫アルミ製錬工場である。しかし、オイルショック以降、電力価格の高騰によりアルミナの製造が主になっている。ここで造られるアルミナは不純物が少なく好評で、年28万トンの輸出をしているという。また、この工場はブラジルのアマゾン川流

域に建設されるアルミナ製造・アルミ製錬プラントのモデルにもなっている。

パネルにより説明ののち、アルミの製造工程順にボーキサイトヤード・アルミナ工場・電解工場・鋳造工場とまわる。今まで学んできた装置の実際の大きさに圧倒され、また装置内部を見て、装置というものを実感できたような気がする。不況のアルミ工場であるが、とても単位操作のいい勉強になった。赤泥の赤、アルミナの白、電解陽極の炭素の黒が印象的だった。電解工場ではさすがに13万Aもの電流が流れているだけあって磁場が強く、時計は持ち込めない。直径約7mm、長さ30cmくらいの重い鉄棒が床に立ったのには驚いた。

昼食のあと苫小牧の市街にもどる頃にはもう雨はやみ、青空になった。前方に白煙を出している高い煙突が見える。そこが次の見学先王子製紙である。

#### 王子製紙株式会社苫小牧工場

豊富な森林資源と支笏湖の水力に注目され、明治43年に創業。今もそのころの装置の一部は動いているという。新聞用紙生産工程としては世界最大の規模を誇る。日産3,100万トン、新聞紙にして地球を一周半する量である。国内新聞用紙消費量の30%を供給しているそうだ。

映画を観たあと構内をまわる。火力発電設備や古紙再成工程のDIP、丸太からパルプを作るGP、チップからパルプをつくるTMPなどをみてまわる。構内には水路が走っており、丸太が貯木場からGP工場まで送られている。さすが伝統のある工場だけに大正期を思わせるようなレンガ造りの建物がある。ともかく、装置は機械操作の連続だ。DIPでの脱けたインクの臭いがなんともいえない。

そして、抄紙工程へ。恐ろしいスピードで紙がどんどん作られてくる。また、紙の表裏の差を無くすためパルプ液を垂直に吹きあげ、これをベルトで巻き込んでいくようになっている。この着想には目を瞠らされた。

見学終了後、すぐ近くにある王子製紙の成志会館へ。一日に2つの工場見学、そしてビールで今夜はゆっくり休めそう。

#### ◎8月26日(第4日目)

工場見学も最終日だ。天気もいい。見学は午後

からということで、苫小牧にて一旦解散する。それぞれ札幌市街を見てまわったのち1時に札幌駅北口に集まる。ここから30分ほど歩いてサッポロビール第二札幌工場へ。

着いてみると恐ろしいほどの見学者の群れ。さすが、札幌観光名所のひとつだ。応用化学科の学生が来たというので勢渡副工場長から特別講義を受けたのち、工場をまわりビールの製造工程を見る。ビール独特の臭いが鼻をつく。話によると、第一札幌工場の方は日本で現存する工場が一番古いそうだ。また、この工場にもコンピューター導入などによる合理化が進んでいるようだ。ビールの製造工程の数は少なく、すぐ見学は終わってしまった。このあと、ビールの試飲会。副工場長自らビールの正しい注ぎ方、飲み方を教えてもらったりで皆さんご満悦。2時間余りのちょっと長い試飲会を終え、ビール園の庭で解散となる。

#### ◎おわりに

初日は同学年と言いながらも知らない顔がありいまひとつでしたが、2日目からは和気あいあいと楽しい工場見学ができました。しかし、連日連夜ビール漬けでした。全体を通して気付いたことは次の2点があげられます。

- ＊ コンピューターの導入による集中管理・自動制御が進んでいること。
- ＊ “無事故〇〇日目”というような看板があり、労働災害の防止や環境改善に努力している事。

今回、机上の知識を経験の知識に近づけることができたことが最大の喜びです。

最後に、御多忙な中を今回の工場見学のためにお骨折り下さいました新日鉄の伊丹一成氏、石川厚史氏(新30)、日石精の岡田昭二所長、金沢春男氏、佐久間秀喜氏(新14)、青沼修司氏(新27)、初山孝雄氏(新29)、日軽苫小牧の袴田準次工場長、島田正信氏(新13)、和田紘正氏、田中正二氏(新18)、中山典昭氏(新22)、王子製紙の小林静夫氏、高橋陵二氏(新24)、橋本浩樹氏、サッポロビールの勢渡和磨副工場長をはじめとする諸先輩、工場関係の方々にも厚く感謝するとともに、引率して下さいました菊地英一教授に、この場をお借りして御礼申し上げます。

多年度分会費前納者 (58.9.30現在)

(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 16	大原源之助	昭和60年度分 まで	2カ年分	新 10	植崎俊樹	昭和60年度分 まで	2カ年分
17	伊藤孝一	61	3	11	星野浩一	60	2
18	棚橋幹一郎	61	3	15	松山昭	60	2
25	殿井緑郎	60	2	16	古谷敦	62	4
26	太田水昭	67	9	16	遠藤茂昭	61	3
30	早清常一	61	3	19	岡上陽久	61	3
31	早瀬忠次郎	60	2	22	山本久臣	60	2
32	新井市男	61	3	23	石川徹隆	61	3
燃 4	高瀬至	60	2	27	下原三行	60	2
7	有田士朗	61	3	28	秋山勤	60	2
工 13	安達健次郎	60	2	30	森省一	60	2
大 8	小林勇次郎	60	2	32	米原友潔	60	2
新 1	岡本三郎助	63	5	有志	藤田慎介	60	2
3	土田英俊	61	3		久保宏明	60	2
5	小林禮次郎	62	4		竹松秀記	60	2
7	大塚孔昭	60	2		小都安金	60	2
8	伊冲博通	64	6		瀧川具也	67	9
9	宮山博通	61	3		長谷川正光	61	3
燃 7	伊藤藤諦	60	2		田中清一	61	3
工 8	小松原道彦	60	2		穴倉幸一	60	2
大 9	河村晃	60	2				
新 1	吉村晃	61	3				

59年度分会費前納者

(敬称略)

卒業回次	氏名	卒業回次	氏名	卒業回次	氏名
旧 15	興津精二	新 5	宇佐美昭次	新 18	森田道明
17	進藤喜玄	6	岡村林井	19	谷田石道
26	越智上三	6	小宇原大	20	武藤西大
27	井橘奈良	8	原大竹	21	篠出井宏
30	秋山山清	8	大竹本	24	大熊谷俊
31	菅松井村	9	安吉藤	25	河天野行
32	松川手昭	10	安吉藤	29	河天野行
燃 5	白飯崎正彦	11	飯島裕也	31	川喜多卓
工 11	飯島藤一	12	関増山口	31	酒井村
大 26	斎藤井賢	13	米田井	32	戸水村
新 2	酒山口	15	豊桜井	32	川野島
3	小山島	15	二井瓶	有志	野宮田
4	山本明	16	井上		野宮田
5	飯田修	17	阪口		野宮田

(52名)

会費ご前納有難うございました。皆様の備忘録としてここに掲載致しました。本会では会費処理はダブルチェックにより正確さを期しておりますが、万一上表に誤りがありましたらお手数ながら事務局までご一報下さい。



## 編 集 後 記

今いる多摩に移り住んでからもうかれこれ20年になる。この間朝夕30分ずつの京王線の車内は私にとって恰好の読書の場であった。ところが最近大発見をした。朝はそうでもないが帰りは吊皮につかまって立読みしていると聖蹟桜ヶ丘までちゃんともつのに、たまたま運よく席があいて座れでもしょうものなら、ものの5分とたたないうちに眠くなってしまう。人間背すじをびんと伸ばして立っていることが如何に体に緊張を与えているかがよく分かる。

そういえば音楽の泉の村田武雄さんは、ラジオ

放送の時でもマイクに向かう時は必ず立って話されるそうである。立たないとどうしても言葉に張りが出ませんと言っておられたのを思い出す。音楽の世界でもピアノなどは立っては弾けないが、バイオリンは立って弾ける。オーケストラでも皆立って弾いたらもっとすばらしい演奏が出来るかも知れないと思ったりする。我々の講義の時でも1時間半立ちっぱなしでやった方がより熱がこもるというものであろう。

本号は出来るだけ若い人に焦点を当てて執筆者の人選が行なわれたようである。応化会報も立姿で表現されるよう願っている。

(佐藤 匡 記)

## 高 齢 会 員 の 皆 様 へ

本会会則第37条第3項には「会員にして満75歳に達し、且つ最近20年間会費を完納した者に対しては、本人の申出であった時、役員会の議を経て以降の会費を免除することができる。」という定めがあります。

既に免除者は37名（有志会員も含む）に達しておりますが、本会では会員の皆様のご年齢が判りませんので、お申出を待って処理する他ありません。

つきましては、該当する方はその旨事務局までご一報下さいますようお願い致します。この場合若し会費20年間完納の条件を満たしていない時は不足年数分を未納当時の会費額（45年度より49年度までは年額1,000円、50年度より52年度までは1,500円、53年度以降は2,500円）にてお払込み頂くこととなりますのでご了承下さい。

## 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
〃	犬 林 秀 仁
〃	西 出 宏 之

### 早稲田応用化学会報

昭和58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・逢坂 哲弥

発行人 宮脇 正章

印刷所 大日本印刷株式会社