

早稲田応用化学会報

Bulletin of
The Society of Applied Chemistry
Of Waseda University

平成2年3月発行 通算33号
(March 1990, No.33)

早稲田応用化学会

The Society of Applied Chemistry
Of Waseda University

巻 頭 言	21世紀に向けて	1
	豊倉 賢	
総 説	〔新素材シリーズ⑥〕	2
	医用高分子材料	
	石原 一彦	
研究室紹介	化学工学研究（平田研究室）	6
トピックス	地球に優しい炭素資源循環システム	12
	— 地球温暖化の解決をめざして —	
	玉浦 裕	
〃	超高温自己燃焼反応によるセラミックスの創製	14
	大柳 満之	
海外シリーズ⑭	デュポン中央開発研究所の昔と今	16
	篠原 健一	
職場だより	大日本インキ化学工業株式会社	18
	笠井 正紀	
実社会へ巣立つ後輩へ		
	仕事に泣きを入れちゃお終いだよ	名手 孝之 22
	セルフヘルプの精神で実りある人生を	真田 茎 24
	「いかなる時も自分を磨け!!」	中尾 愛子 26
	「社会、個人、自分、社会人とは？」	真野 利男 28
	早稲田精神を忘れずに	町野 彰 29
応化教室近況		30
開かれた大学ユニラブ	木村 和夫	32
旧制第23回、工経第6回卒業生同窓会		34
	兼松 貞雄	
お知らせ	水野敏行記念学術研究発表会について	35
学生部会	応化展	36
	B 3 太田智行	
	応化早慶戦（ソフトボール）.....	37
	B 4 佐竹 彰治	
会員だより		38
会員名簿（1989年版）正・誤のお知らせ		38
会務報告		39
多年度分及び平成2年度分会費前納者ご芳名		40
「編集後記」		

巻 頭 言

“21世紀に向けて”

豊 倉 賢



1990年となり、21世紀も近づき新時代になっていると実感している。早稲田大学応用化学科に留学している学生や若い研究者はアジア圏の発展途上国のみでなく、遠く欧米からも長期に来科するようになっている。また応用化学科の先生方も、国際交流のための日本代表や国際協同研究グループのメンバーとして、国際会議の論文発表等のために毎年何回も海外出張されている。20年前には欧米の国際会議に日本から出席するための費用は若手教員の年収の半分以上に相当し、特別の援助を受けなければなかなか参加できず、また参加しても十分な討議の出来る人は極く一部に過ぎなかった。しかし、昨今の日本の経済成長は、海外での国際会議への参加を容易にしている。私が1972年以降連続して出席している Symp. on Ind. Crystallization (東西ヨーロッパで3年毎に開催)には日本からの参加者が多く、最近では開催国に次ぐ人数となっている。このことは日本における研究や技術レベルの高さを意味し、日本に対する欧米からの期待も高まっている。

私が所属する化学工学会では1976年にオランダのアムステルダムで世界会議を開催して以来5年毎に世界3地域持ち回りで会議を行っている。第4回会議は1991年に西独のKarlsruheで開催されるが、そのテーマは“Strategies 2000”で European Federation of Chem. Eng. (E. F. C. E.)が中心に準備している。E. F. C. E.には現在22のWorking Party (W. P.)があり、各W. P.にはヨーロッパ各国から1~2名の代表者が派遣され、それに日本・アメリカからも一部のW. P.にPermanent Guest (P. G.)が加わって、世界的規模で21世紀に向けた化学工学の戦略を討議している。1989年には、AachenでE. F. C. E.のW. P.の全体および個別の会議が開催され、21世紀に向けて、化学工学の10のゴールが示された。そのゴール到着のための具体的戦術について、Aachenの会議以降続けて討議がなされている。ヨーロッパの化学工学は化学の工学部分を対象にし、応用化学科の範囲をほぼカバーしている。しかし、E. F. C. E.で討議されている戦略や戦術は規模のうえで、我が応用化学科のそれらとは等価ではないが、参考にすべきものは多い。

応用化学科の現在の教育・研究成果を考えると、それらは21世紀に満開となるもので、いま世界で討議されている“strategies 2000”をよく理解し、それらを意識して独自の判断で活動することが大切である。今日までは西欧文明を範とし、官主導で発展して来たが、先進国の仲間入りを果たした日本は、個性を尊重したボトムアップの思想で新しい福祉社会を築く範を世界に示す時機となっている。幸い私学は官と一線を引き、是々非々の自主独立の精神で発展して来た。これからの日本の発展を考えたとき、私学の立場を活かした化学技術の開発が大切であり、それに大いに貢献できる学生を教育する必要がある。

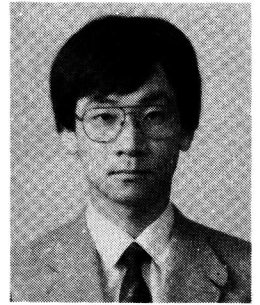
私、平成2年1月1日より平田彰前主任の後の応用化学科主任を仰せつかりました。本年は理工系将来計画が具体化し、新棟の建設もスタートする予定で、その任の重大さを感じています。学科の将来を考えたとき、21世紀の発展に役立つことを念願しつつ、努力する所存ですので、先輩・卒業生諸兄の御鞭撻・御支援をお願い致します。

(早稲田大学応用化学科教授、昭和32年卒業・新制7回)

総 説

新素材シリーズ ⑬

医用高分子材料



石原 一彦

1. はじめに

“夢の医用高分子材料合成に成功—生体内に長期間埋入しても血栓形成が全く起きず力学的安定性も抜群—”というニュースを新聞のトップ記事にすることが本当に可能であろうか？。それは世界中の医学、薬学、化学あるいは生物学に携わる研究者が待ち望んでいることに違いない。

医用高分子材料は疾病の治療、診断に欠かせなくなってきた。ディスクポサブル医療器具から、歯科材料、埋め込み型人工臓器まで極めて広範囲に用いられている。通常、生体が人工材料と接触すると生体が有する自己防衛機構が作動し、血栓形成、炎症反応などいわゆる異物反応が生じる。生体との接触時間が比較的短いディスクポサブル医療用器具や歯、骨など生体硬組織の修復に適用する場合にはポリエチレン(PE)、ポリ塩化ビニル、ポリメチルメタクリレート(PMMA)などの汎用高分子が用いられているが、長期間にわたり生体軟組織や血液と接触することが前提となる場合には材料に優れた生体適合性が要求される。さらに良好な生体内安定性、耐久性及び安全性を保持しなければならないことは言うまでもない。

近年、外科術式の著しい進歩と効果的な免疫抑制剤の開発により臓器移植の安全性が飛躍的に向上してきた。しかしながら日本においては倫理的な見地からいまだに臓器移植が推進されていない。例えば腎不全に陥った場合、血液浄化機能が損なわれるため、腎臓移植を行なうか人工腎臓による血液透析を行なわなければならない。血液透析には一週間に2~3回、一回に4~5時間の治療が

必要であり、患者はこの間ベッドに拘束されてしまう。現在、日本には約9万人の透析患者がいるといわれており、患者の負担もさることながら厚生医療費の負担も大きく社会問題になりつつある。腎臓移植が進まない現状においては、人工腎臓の性能を向上させ、透析時間の短縮及び生体に対する影響の抑制を実現し、少しでも患者の負担を軽減しなければならない¹⁾。このような状況からも優れた生体適合性と生体機能性を持つ高分子材料の開発は極めて重要な課題となっている。本稿では医用高分子の現状と今後の動向について概観する。

2. 従来の医用高分子における分子設計

生体機能は人工臓器で代行しようとする研究は1940年代より本格的に行なわれるようになったが、当時は材料についてあまり検討されておらず、セルロース、シリコンゴム、ナイロンあるいはPEのような汎用高分子が使用されていた。1960年代にハイドロゲル構造、1970年代にはマイクロ不均質構造と生体適合性を示す材料の概念が相次いで報告されるにあたり、分子レベルで医用高分子を設計する研究が行なわれるようになってきた²⁾。

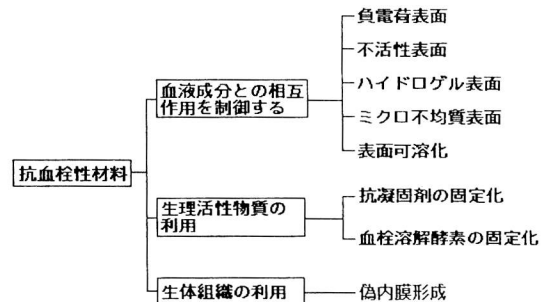


図1. 抗血栓性高分子の設計概念

東京医科歯科大学・医用器材研究所・有機材料部門 助手

(財)相模中央化学研究所 研究員

(昭和59年早大大学院修了, 工学博士(早大))

(昭和54年応用化学科卒(新制29回))

これまで報告されている医用高分子、特に抗血栓性を有する高分子の分子設計概念をまとめて図1に示す。

材料が血液と接触して血栓形成に至る過程で最初の重要な段階は血漿タンパク質の吸着と変性である。血漿中には多くの種類のタンパク質が存在するが、最も多量に存在する三種類のタンパク質は、アルブミン、 γ -グロブリン、フィブリノーゲンである。これらのなかでアルブミンが非変性状態で吸着した材料表面は優れた血液適合性を示すといわれている。一方、吸着したタンパク質が変性すると血球成分の粘着・活性化が生じ、血栓形成に至る。すなわち材料表面におけるタンパク質との相互作用を材料側より巧妙に制御しなければ抗血栓性高分子は得られない。

一般に血液細胞の表面やアルブミンが吸着した表面は生体内環境下で負に荷電している。したがって、高分子材料中に負の電荷を導入すれば静電反発によりこれらの生体成分の吸着を阻止できると考えられた。事実、負電荷を有する材料が抗血栓性を示すことは古くから観察されてきたが、静電反発による機構に基づくかはさだかではない。

生体成分の材料表面への吸着現象を物理化学的、界面化学的に解析し、吸着し難い表面を構築する材料の分子設計がなされている。テフロンやシリコーンゴムのような極めて高い疎水性（表面自由エネルギーの低い）表面には生体成分が吸着し難いことから大口径人工血管や人工弁用素材として利用されている。

一方、これとは逆に高分子中に多くの水を含むハイドロゲルもタンパク質の吸着が少ないことが明らかにされ、医用高分子として利用されている。これは生体組織の約70%が水によって占められていることから理解されるであろう。ハイドロゲルは水に親和性の高い官能基と疎水性の官能基がバランス良く存在し、高含水率にかかわらずある程度の力学的強度を維持することができるように設計されている。これまで多くのハイドロゲルが合成されてきたが、最も有名なものは2-ヒドロキシエチルメタクリレート（HEMA）を含む重合体である。その単重合体は約40~50%の水を含むことができ、また疎水性のモノマーとの共重合により含水率の制御が容易である。水溶性物質の拡散性も優れていることからソフトコンタクトレンズや補助肝臓用活性炭の被覆材及び放出制御製剤用担体として利用されている。

ハイドロゲルの力学的強度を改善する方法として、表面のみに親水性の高分子鎖を担持させた材料が検討された。親水性の高分子鎖は水中で伸長し、材料と水との界面を不明瞭にする。これが表面自由エネルギーの不連続な変化を和らげる働き（界面の可溶化）をするために生体成分との相互作用が弱まるという説明がなされている。シリコーンゴムに対するアクリルアミドの表面グラフト重合や、高分子材料表面へのポリエチレングリコール鎖の導入などにより実現されている。

生体膜は流動モザイクモデルで示されているよ

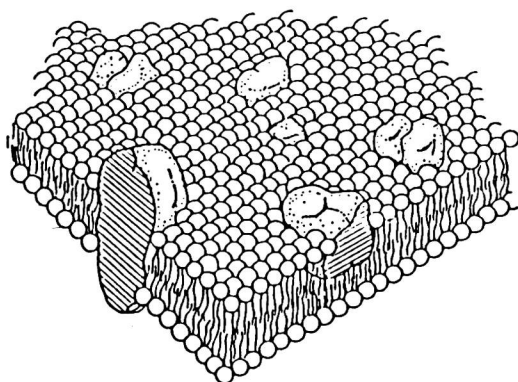


図2. 流動モザイクモデルに基づく生体膜の構造

うに、主としてリン脂質とタンパク質から構成されているハイブリッド体である（図2）。しかもこれらの間は単に物理的な相互作用が働いているだけであり、表面は流動性を有している。この生体膜表面に認められる不均一性を高分子表面で実現し、生体成分との相互作用を弱める研究が詳細に検討されている。相溶性のない高分子化合物を均一溶液から成膜しようとするとき、連鎖が分離した状態で膜が生成する。特にこのような連鎖が互いに一つの高分子鎖の中に存在するブロック共重合体やグラフト共重合体の場合には異なる高分子の性質がマイクロに分散した表面を形成する。この

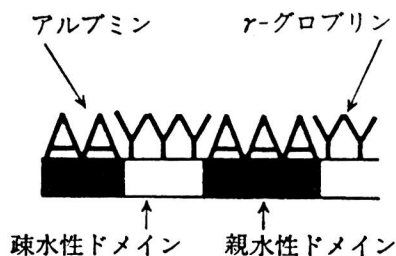


図3. 親水-疎水型マイクロ相分離構造を有する表面へのタンパク質の選択吸着²⁾

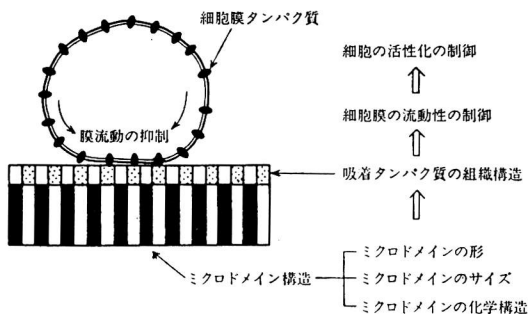


図4. ミクロ相分離構造表面の血小板活性化制御機構²⁾

ミクロ相分離構造のドメイン間に生じる表面自由エネルギー差に着目して高分子構造を分子設計した篠原、岡野及び桜井らの研究グループは、高分子表面のミクロ相分離構造に対応して吸着するタンパク質の種類や吸着配向が異なり(図3)、これが細胞膜の流動性を制御するため血液細胞の粘着・活性化を抑制していると考えている(図4)³⁾。親水-疎水型のミクロ相分離構造をとるHEMA-スチレンブロック共重合体では親水性のHEMAのモル分率が0.6付近で最も良い抗血栓性が発現している。このほかにもミクロ不均質構造を利用した医用高分子の開発は多くの研究者により行なわれており、セグメント化ポリウレタンのように優れた生体適合性と力学的強度を併せ持つ材料は人工心臓用材料として生体移植されるに至っている。

合成高分子のみによる抗血栓性材料以外に、ヘパリンやウロキナーゼといった抗凝血作用あるいは血栓溶解作用を有する生体分子を表面に固定化した材料や徐放する材料が開発されている。

このように医用高分子の研究・開発は、いかに生体成分と材料表面で生じる相互作用を材料の化学構造を分子設計することにより制御するかという問題との戦いである。今までに血流速の大きな人工心臓や動脈用人工血管ではある程度の期間にわたり生体内に埋め込み可能な材料が得られてきている。しかしながら血栓が生成し易い小口径人工血管や永久埋め込みが可能な材料はまだ出現していない。高分子材料の化学構造を分子設計するだけで、はたしてこの問題の解決が可能であろうか?。材料が生体に接するとただちにタンパク質や脂質などの生体成分が表面を覆ってしまい、材料の性質はこの吸着層を通して間接的に現われる。

したがって、抗血栓性表面を精密な分子設計に基づいて構築しても実際には異なった表面状態となっているため、細胞成分との相互作用を完全に制御できない。これが抗血栓性材料の分子設計を複雑かつ困難にしているのであろう。一方、材料表面に形成される生体成分の吸着層を積極的に利用して抗血栓性を獲得する分子設計が可能ならば、より優れた医用高分子の開発できるという考え方で研究が進められている。

3. 医用高分子設計の新しい展開

1976年、野一色は生体内に埋入したポリエステル(ダクロン)が良好な血液適合性を示す場合、表面に生体由来のリン脂質が吸着し二分子膜構造を形成していることを報告した⁴⁾。このリン脂質吸着層表面はあたかも血管内壁の生体膜表面のようになっているため、血液細胞が粘着・活性化しないためと考えられた。またリン脂質の二分子膜で構成されているリポソームは細胞モデルとして研究されているほか、膜内の水相に種々の溶質を封じ込めるため薬物キャリアーとして血液への投与が行なわれている⁵⁾。これらの事実から、リン脂質が高度に配向し形成される表面は、極めて優れた血液適合性を有すると考えられる。すなわち、材料表面にリン脂質の配向吸着層を速やかにかつ安定に形成できれば、新しい血液適合性材料として期待できる。また生体由来の脂質は材料が生体に接している限り供給されるため、長期使用が可能であろう。

このような概念を実現するために、リン脂質分子との特異的に相互作用する高分子の利用が検討されている。すなわちリン脂質極性基の一つであるホスホリルコリン基を有するメタクリル酸誘導体、2-メタクリロイルオキシエチルホスホリルコリン(MPC, 図5)を一成分とする共重合体が合成され、血液細胞や培養細胞との反応、タン

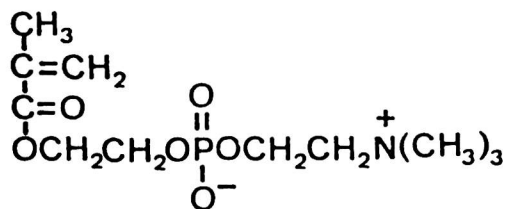


図5. リン脂質極性基を有するモノマーの構造

バク質の吸着特性及び脂質との相互作用について報告されている⁵⁻⁷⁾。またこの共重合体の血液透析膜、薬物放出制御膜などへの応用について検討されている^{6, 8)}。

高分子表面に対する血小板の粘着特性についてミクロスフィアーカラム法により解析した結果、MPC 共重合体は血液細胞の粘着・活性化を抑制し、血栓を形成させないことが見出された。図6にCa²⁺を再添加した血小板多血漿を通過させた後のビーズ表面の写真を示す。MPC が含まれな

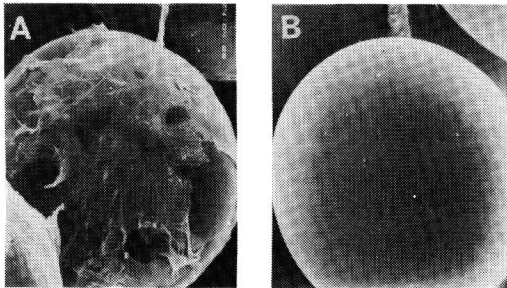


図6. 血小板多血漿 (Ca²⁺ 再添加, 5 mM) と接触した後の高分子被覆ビーズの表面。
A:PBMA (MPC = 0モル%), B:MPC - BMA 共重合体 (MPC = 32モル%)⁵⁾

い重合体 (ポリブチルメタクリレート, PBMA) では血小板が粘着し、活性化するためフィブリンが多量に生成しているが、MPC が32モル%含まれたMPC-BMA 共重合体では全く血小板の粘着及びフィブリンの生成が認められないことが示された。ヒト全血を抗凝固剤を使用しない状態で共重合体と接触させた場合にも抗血栓性発現が確認されている。MPC-BMA 共重合体表面をリン脂質リポソームで処理した場合、リン脂質分子の吸着量はMPC 組成に伴い増加することが認められ

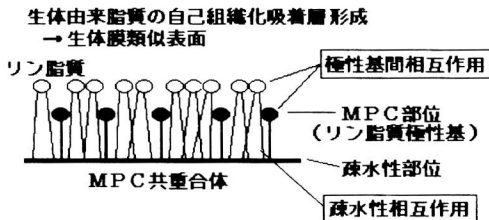


図7. MPC 共重合体表面へのリン脂質組織化吸着による生体膜類似表面の構築機構・血液細胞はあたかも血管内皮表面と接触しているかのような状態となり、粘着・活性化が生じない。

た。さらに吸着表面のX線光電子スペクトルより、リン脂質分子の極性基が表面に配向していることが示された。この吸着層表面は生体膜表面の構造に類似している (図7)。一方、PMMA や PHEMA などの表面をリン脂質リポソームで処理しても配向吸着は認められなかった。これより MPC 共重合体は高分子効果に基づき生体分子との相互作用を制御して、自発的に組織化吸着を誘起する新しい抗血栓性材料であると考えられている。

4. おわりに

医用高分子材料の分子設計について血液適合性に注目して述べてきた。医療に限らず全ての技術革新には新しい材料の開発が不可欠である。筆者を含めた化学あるいは応用化学に携わる研究者の奮起を促すと共に今後の研究の発展を期待したい。

参 考 文 献

- 1) 石原一彦, 中林宣男: “医療と高分子” 第14章, 三田出版, 1989
- 2) 岡野光夫, 片岡一則: “バイオマテリアルサイエンス第2集” 第V章, 南江堂, 1982
- 3) 岡野光夫, 桜井靖久, 篠原功: 化学と工業, 32, 900 (1979)
- 4) Y.Noishiki: J.Biomed.Mat.Res., 10, 759 (1976)
- 5) 石原一彦, 上田智子, 小島政芳, 渡辺昭彦, 中林宣男: Polymer Preprints, Jpn., 38, 3102 (1989); 日経産業新聞, 1/4 1990; J.Biomed. Mat. Res., 投稿中
- 6) 石原一彦, 上田智子, 中林宣男: 高分子論文集, 46, 591 (1989)
- 7) 渡辺昭彦, 小島政芳, 石原一彦, 中林宣男: 東医歯大医器材研報告, 23, 40 (1989)
- 8) 石原一彦, 中林宣男, 福本喜久子, 青木淳治: 日本化学会第58春季年会予稿集, 1111 (1989)

研究室 紹介

(化学工学研究)

平田研究室



1973年、城塚教授の下より独立させて戴いてから満17年となる。当時は化学工学の全盛期で、重厚長大の高度成長期から、石油ショック・公害・円高等の諸問題による停滞期へと移行する時代であった。そして現在では軽薄短小の高付加価値化時代へと量から質への構造変革が行なわれつつある。このような社会情勢の変革に伴い、学問としての化学工学自体も自ら改革を遂げ、今や新しい化学工学が息吹始めようとしている。当研究室においても、これらの変革に対応すべく、(1)基礎学問の活用による21世紀の基盤技術の開発・確立を目指し、(2)異分野の研究者との共同研究による学際領域分野への積極的参入を行い、(3)国際協力の積極的な推進を行い、学術振興会特別研究員・D1：各1名、M2：7名、M1：6名、B4：14名の計29名(1989年度)のスタッフが日夜懸命の努力をしている。ここでは現在の研究状況を述べ、研究室紹介とさせて戴く。

1. 新素材の開発ーバルク・薄膜そして宇宙へー

近年の電子産業の著しい発展に伴い電子材料用単結晶の高品質化が強く要請されている。このためには、従来の試行錯誤法に基づく経験法から脱皮して、単結晶育成時における諸現象の微細機構を解明し、これに基づいた高度な単結晶育成技術を開発・確立することが必須である。

この観点より、異相接触界面における運動量・熱・物質移動現象に関する30年間に亘る研究成果^{1,2)}に立脚して、微小重力環境をも利用して、バルク並びに単原子層の単結晶育成を行ない、結晶構造を原子レベルで厳密に制御し、高品質単結晶の育成技術の開発・確立に関する研究を行っている。

1.1 電子材料用単結晶育成時における融液内対流・伝熱現象の解明とその制御法の確立

スーパーコンピュータにより、ナビエーストークス・エネルギー・拡散方程式を数値解析し、単結晶育成時における融液内対流現象、熱・物質移動現象及び育成結晶への対流・輻射伝熱現象等の微細機構の解明を行っている。一方、引き上げ法(CZ法：写真1)及び浮遊帯法(FZ法：写真2)により、酸化物単結晶(LiNbO₃, LiTaO₃, TiO₂等)の育成実験を行ない、解析結果との比較照合を行っている。融液内に自然発生する対流は、従来自然対流のみが着目されてきたが、融液自由界面上の温度差に起因する界面張力差に基づく対流(マランゴニ対流)も極めて重要であることを明らかとし、さらに結晶回転及び磁場印加による自然対流・マランゴニ対流の制御について検討し、高品質バルク単結晶を得るための最適装置・操作条件に関する数々の知見を得ている³⁻¹⁵⁾。本研究は東北大・金研・同非水研及び九大・機能研との共同研究として行っている。

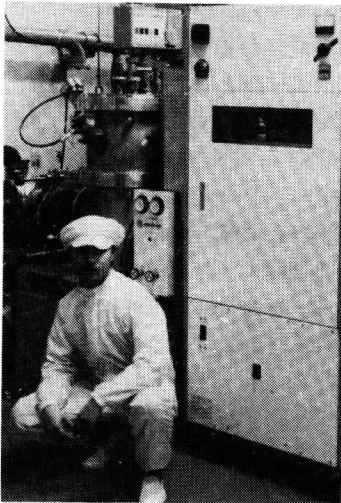


写真1 CZ法引上げ装置と橘君 (M2)

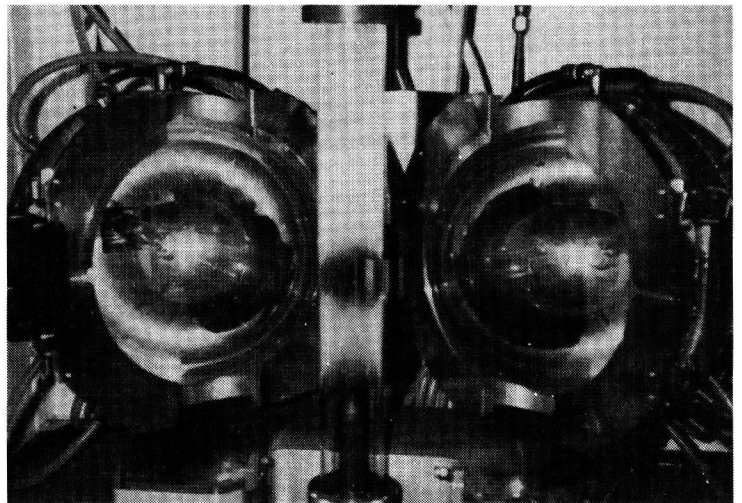


写真2 FZ法イメージ炉

1.2 微小重力環境下における電子材料用単結晶育成と流体内挙動

宇宙空間における地上とは全く異なる科学的環境を利用した新しい学問の発展が期待されている。特に、微小重力環境の利用により地上における重力場では得られない高品質・高性能・新機能を有する電子材料の開発が期待されている¹⁾。この観点より、我が国でも、宇宙開発事業団が1991年より3年間に計3機の小型ロケット実験機を打ち上げ(図1)、材料・ライフサイエンスに関する合計15の微小重力実験を行うことになり、当研究室でも1992年8月打ち上げ予定の小型ロケット第2号機を利用できることになった。この実験では、FZ法によるバルク単結晶の高品質化を目的として、液柱法により融液内マランゴニ対流現象のマイクロ構造を解明することとなっている。現在、この小型ロケット実験と、1993年のIML-2計画に基づくスペースシャトル実験に向けて、落下塔による微小重力実験を行っており、

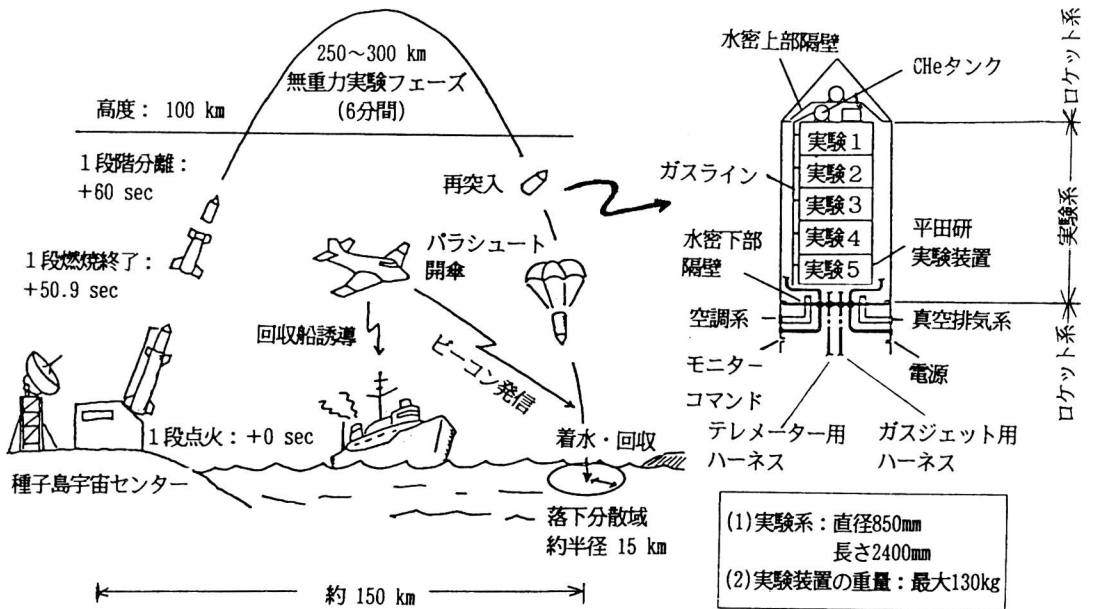


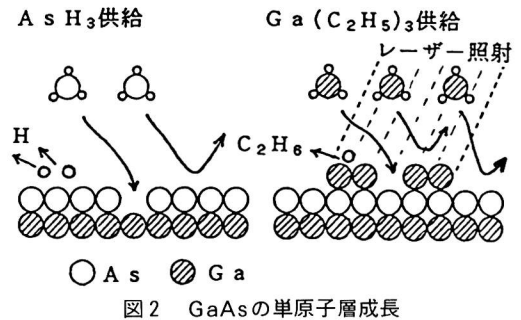
図1 小型ロケットによる微小重力実験システム

近く航空機のパラボリックフライトによる微小重力実験も行うことになっている¹¹⁾。

本研究は、1997年打ち上げ予定の宇宙ステーションにおける宇宙実験を最終目標として、科技厅の「微小重力下の科学」に関する西独・米・日の国際共同研究プロジェクトの一貫として研究が行われており、宇宙開発事業団及び航空宇宙技術研の全面的協力の下に進められている。

1.3 レーザーを用いたMOCVD法によるGaAsの単原子層成長法の確立

可視 Ar + レーザーをパルス状に照射する MOCVD 法により、低温度場（350℃）における GaAs・AlAs の単原子層制御結晶成長法を開発している。GaAs に代表される化合物半導体は高速演算素子、オプトエレクトロニクス素子等の新機能性素子への応用が期待されている。このためには成長膜厚、組成、不純物濃度レベル・分布、結晶品質等の厳密な制御が必要である。従来技術では深さ方向への厳密な単原子層成長は極めて困難であったが、本法ではⅢ族とⅤ族の原料ガスを交互に供給する際に、トリエチルガリウム供給時にレーザー照射を同期させることにより、単原子層成長としての厳密な制御を可能ならしめている^{16,17)} (図2)。現在、理研レーザー加工グループとの共同研究として、超LSIとしてのGaAlAsの超格子型単原子層成長に挑戦している。



2. 生命の源：水を守る－環境保全そして資源確保－

近年水環境の保全及び水資源の確保は社会的緊急課題となっているが、水質汚濁の状況は十分に改善されていない。従って水処理技術のあり方も、単に排水基準を満足させるのみでなく、富栄養化の防止、難分解性物質の処理、汚泥発生量の低減等、全地球的な水環境の保全及び水資源としての利用目的に対応した新しい高度の個別処理・水圏浄化技術の開発・実用化が社会的急務となっている。

この観点より、自然の水浄化機構を装置内に高度集約化し、かつバイオテクノロジーの手法をも活用した新しい生物浄化システムを開発し、その社会的適用を目指して研究を行っている。

2.1 三相流動層による生物浄化システムの開発・確立

従来の排水生物処理法に代る効率的な新しい生物浄化システムとして三相流動層型の生物浄化装置を提案・開発している。これは、粒状担体上に微生物を薄膜状に付着固定化(写真3)させた粒子群を、塔底部より導入した排水または空気流動化させる形式である(図3)。これまで、種々の排水(表1)

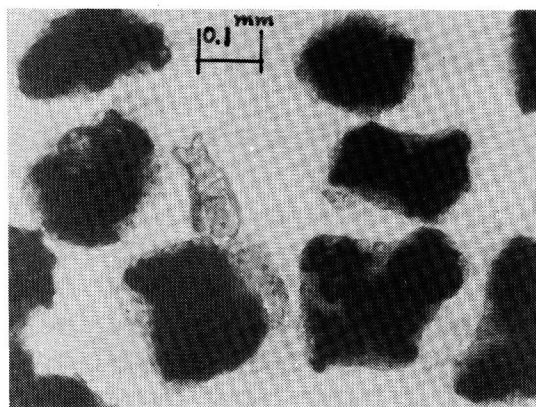


写真3 CB担体上に付着固定化した微生物膜

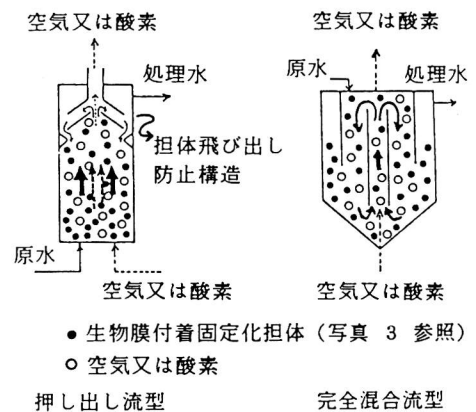


図3 三相流動層型生物浄化装置の概要

について基礎研究から長期連続実証試験まで行い数々の成果を得てきた¹⁸⁻²³⁾。従来の活性汚泥法と比較して、低温に強く、汚泥発生量が少なく、維持管理も容易で、かつ所要敷地面積が少なくとも1/10で済むことが明かとなっている。現在実用化の目途も立ち、商品化のための対策を講じている所であり、さらに河川水・湖沼水・上水道源水の高度浄化への実用化も目指している。

2.2 三相流動層による生物浄化動力学モデルと諸特性

上記の生物浄化システムの開発・確立のための学問的裏付けとして、三相流動層における動力学モデルと諸特性を解明している。即ち、最適担体の探索を始め、担体上への微生物の付着固定化特性・付着固定化微生物相、微生物付着固定化担体の沈降特性・流動特性、酸素吸収特性、生物処理反応特性等々を明らかにし、三相流動層を含む生物膜法による生物浄化プロセスの合理的設計手法を提出している²²⁻²⁸⁾。さらにこれらの成果の活用により、酸素富化空気を使用して活性汚泥法の約60倍の能力の $30\text{kg}-\text{フェノール}/(\text{m}^3 \cdot \text{day})$ 、 $10\text{kg}-\text{NH}_3/(\text{m}^3 \cdot \text{day})$ の高効率処理を実現している²²⁾。

2.3 発泡体培養法による個別下水道方式の開発

活性汚泥法の貯留槽内もしくは曝気槽内に連続気孔型の発泡ポリウレタンを添加することにより、BOD処理のみならず、N、Pの除去をも行う生物浄化法を開発している。宝塚市のAレストランにおける既設の合併浄化槽を若干改造して適用し、著しい性能改善を実証した。三相流動層よりは性能面で劣るが、汚泥発生量が極めて少なく、メンテナンスフリーの点で特色があり、今後レストラン排水のみでなく大規模下水道の適用が極めて困難な小都市並びに農山村等における小規模の個別下水道方式として、構造基準等の法規制をクリアすべく基礎データの採取を開始したところである。

3. バイオプロセスの開発ーバイオリクターそして生命現象へー

1970年代の遺伝子組替え技術の開発以来、バイオテクノロジーはめざましい発展を見せ、近年は特に生命現象を効率よく活用した新しいバイオプロセスの出現が期待されている。

この観点より当研究室では、(1)新しい酵素の種類・機能の発見・開発(2)エキスパートシステムによるバイオプロセスのコンピュータ制御(3)バイオセパレーションを組込んだ新しいバイオリクターの装置・操作法の開発に関する研究を行なっている。

3.1 光感応性酵素の構造・機構の解明と新機能の開発

バクテリアRhodococcus sp. N-771より酵素ニトリルヒドラーゼを分離精製し、本酵素が近紫外光に感応し、酵素の構造及び含有鉄原子の酸化還元状態を変化することによって活性化・不活性化するという特異的な性質を有することを見出した^{29,30)}。現在、理研・フロンティア生物素子グループの協力の下、同化工研との共同研究として、遺伝子・蛋白質工学的手法やX線構造解析法、メスバウアースペクトル法等により、本酵素の構造解析、特異的性質の機構解明を行っている。さらに人工酵素の構築、

表1 三相流動層型生物浄化システムによる研究

1. 基礎研究 (モデル廃水使用)

- イ) 鉄鋼業におけるコークス炉ガス廃液の処理
(フェノール、シアン・チオシアン、 NH_4 態窒素)
- ロ) 病院、フェノール樹脂工場廃液の処理
(フェノール・ホルムアルデヒド混合廃水)
- ハ) 塗装廃溶剤の処理
(2-ターシャリーブトキシエタノール等)

2. 実証試験 (実廃水使用)

- イ) 各種石油製品・化学品用ドラム缶洗浄廃水の処理
(於 横浜市Y工場)
- ロ) 生活雑廃水の処理 (於 茨城県八郷町の小集落)
- ハ) 厨房廃水の処理 (於 早大理工生協レストラン)
- ニ) 水洗トイレ廃水の循環再利用 (於 能登半島)
- ホ) その他
メッキ廃液、乳製品廃液、麺製造廃液等の処理

酵素単分子膜の作成等を検討し、この構造・メカニズムを活用した生物化学素子（バイオチップ）の開発やバイオプロセスの制御・効率化等への応用を目指して研究を行っている。

3.2 培養操作エキスパートシステムの開発

バイオプロセスにおいては、人間の勤や経験に基づいた操作が多く含まれ、自動化が困難であるとされている。ここでは、理研・化工研との共同研究として、乳酸菌培養プロセスを例として培養システムにおける人間の経験に相当するデータのデータベース化、AI（人工知能）やファジー理論を用いたプロセスの異常診断・制御等を行うエキスパートシステムの開発を行ない³¹⁾、コンピュータとロボットによるバイオプロセスの完全自動化を目指して研究を行っている。

3.3 生成物分離を伴う多機能型バイオリアクターの開発

バイオプロセスにおいては、生成物阻害により収率・生成物濃度が極めて低く、高純度製品を得るにはバイオセパレーションが極めて重要となる。当研究室では、バイオセパレーションを組込んだ新しいバイオリアクターを開発し、生体触媒反応と同時に生成物を触媒と基質から分離して、反応平衡の改善による反応収率の向上化及び生成物の分離・濃縮・精製工程の効率化を行なっている。即ち、光架橋性樹脂包括固定化酵素を使用して、Z-L-アスパラギン酸（Z-L-Asp）とL-フェニルアラニンメチルエステル（L-PM）との縮合反応により低カロリーの人工甘味料：アスパルテムの前駆体（Z-APM）を合成するプロセスを取り上げ、反応槽中への有機溶媒の分散により、生成物を反応と同時に有機相中に抽出し、かつ過飽和濃度に至るまで濃縮して、結晶として取り出す新しい操作法を提案・

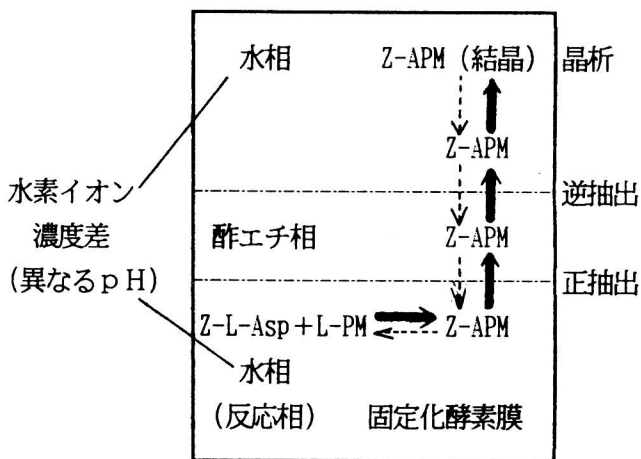


図4 生成物分離型バイオリアクターの原理図

開発した。さらに生命現象に見られる能動輸送を可能とする液膜技術を応用し、酵素反応—正抽出—逆抽出—晶析同時操作法をも開発している³²⁻³⁵⁾（図4）。現在、工技院・織高研を含む官・産・学の共同研究として、新しい多機能型のバイオリアクターへ展開開発中である。

以上、当研究室における最近の研究概要を述べた。研究内容は基礎から応用まで多岐に亘るが、これらの研究成果により、国際社会の発展と人類の平和・福祉に貢献し、社会的使命を果たせたいと願っている。研究室全員が一丸となって、何事も心をこめて精一杯生きることがモットーとし、話し合い手助けしてくれる人間的に温かい研究室として和気あいあいの中にも真剣に努力している。

研究業績 (1989年以降)

- 1) Hirata, A. et al.: "Effect of Interfacial Velocity and Interfacial Tension Gradient on Momentum, Heat and Mass Transfer", *Can. J. Chem. Eng.*, **67**, Oct., 777 (1989)
- 2) idem: "Effect of interfacial Tension Gradient on Momentum and Mass Transfer through a moving Interface of Single Drops", *Proc. ISEC'90* (1990) to be published
- 3) Okano, Y. et al.: "Natural and Marangoni Convections in a Two-Dimensional Rectangular Open Boat", *J. Chem. Eng. Japan*, **22** [3] 275 (1989)
- 4) idem: "Natural and Marangoni Convections in a Floating Zone", *ibid.*, **22** [4] 385 (1989)
- 5) idem: "Control of Crystal-Melt Interface Shape during Czochralski Growth of Oxide Single Crystals", *ibid.*, **22** [4] 389 (1989)
- 6) 平田: "マランゴニ対流および自然対流による融液内対流現象に関する基礎的研究", 第6回宇宙利用シンポジウム, 322 (1989)
- 7) 岡野ら: "バルク単結晶育成時の融液内自然対流, マランゴニ対流とそれらにおよぼす磁場印加の影響", 早大理工研報告, 122輯, 60 (1989)
- 8) Hirata, A. et al.: "Marangoni and Natural Convections in Melt during Bulk Single Crystal Growth", *Proc. CSME Mech. Eng. Forum 1990*, Paper No. MG-5 (1990)
- 9) idem: "Marangoni and Natural Convections in Melt during Single Crystal Growth", *JASMA*, **6** [4] 13 (1989); *Proc. PACHEC'88*, Paper No. 5.3a. (1990) to be published
- 10) idem: "Control of Flatness of Crystal-Melt interface by Crystal Rotation in Czochralski Growth of Oxide Single Crystals", *Proc. 17th ISTS* (1990) to be published
- 11) 平田, 西沢: "宇宙環境利用による材料実験の現状と動向", 早稲田応用化学会報, [31] 6 (1989)
- 12) 同上: "微小重力下の流動現象—マランゴニー対流", *ISASニュース*, [97] 7 (1989)
- 13) Hirata, A. et al.: "Advances in Transport Process Chap. 8 The Czochralski Process", *Hemisphere* (1990) to be published
- 14) Okano, Y. et al.: "Observation of Interfacial Phenomena on Molten Oxide", 9th ICCG, Paper No. 25pB03, 409 (1989)
- 15) Hirata, A. et al.: "Flow and Temperature Characteristics in Molten Lithium Niobate", *ibid.*, Paper No. 25aE29, 398 (1989)
- 16) Meguro, T. et al.: "Atomic Layer Epitaxy of AlAs and GaAs", *ibid.*, No. 25pCo8, 428 (1989)
- 17) 目黒ら: "GaAsのレーザー誘起エピタキシーにおけるサーマルパルス同時照射効果", 化学工学論文集, **16** [3] (1990) 掲載決定
- 18) 平田ら: "三相流動層による潤滑油等ドラム缶洗浄排水の生物処理", *ibid.*, **16** [4] (1990) 掲載決定
- 19) 同上: "三相流動層によるBOD除去及びアンモニア態窒素の硝化", 水質汚濁研究, **12** [9] 575 (1989)
- 20) 同上: "活性汚泥によるフェノール・ホルムアルデヒド複合基質除去", 水処理技術, **31** [4] (1990) 掲載決定
- 21) Kondo, M. & A. Hirata: "Three-Phase Fluidized Bed Reactor combined with Anaerobic and Contact Aeration Process", *Proc. 15th IAWPRC* (1990) to be published
- 22) Hirata, A. & M. Ohsawa: "Characteristics of Three-Phase Fluidized Bed Bioreactor for Phenol Degradation", *ibid.* (1990) to be published
- 23) idem: "Characteristics of Simultaneous Utilization of Oxygen and Substrate in a Three-phase Fluidized Bed Bioreactor", *J. Chem. Eng. Japan*, **23** [4] (1990) 掲載決定
- 24) 平田ら: "回転円板法による潤滑油等ドラム缶洗浄排水の処理", 化学工学論文集, **15** [2] 214 (1989)
- 25) 同上: "生物膜法における好気性生物処理特性の評価", 水質汚濁研究, **12** [9] 373 (1989)
- 26) 同上: "三相流動層によるフェノール廃水の連続処理(第2報) —生物処理特性の評価と基礎的設計手法—", 水処理技術, **30** [10] 597 (1989)
- 27) Hirata, A. et al.: "Biofilmswachstums in Phenol-Abwasser-Verfahren nach Dreiphasen-Wirbelbetrektor", 早大理工研報告, 127輯 (1990) 掲載決定
- 28) idem: "Biological Treatment of Waste water from the Washing of oil and Chemical Drums in a Rotating Biological Contactor", *Int. Chem. Eng.*, **30** [10] (1990) 掲載決定
- 29) Nagamune, T. et al.: "Photosensitive Phenomena of Nitrile Hydratase of Rhodococcus sp. N-771", *Photochem. Photobiol.* **51** [1] 87 (1990)
- 30) idem: "Purification of Inactivated Photo-responsive Nitrile Hydratase", *Biochem. Biophys. Res. Commun.* (1990) 掲載決定
- 31) Asama, H. et al.: "An Expert System for Cultivating Operations", *Ann. N.Y. Acad. Sci.* (1990) 掲載決定
- 32) 平田(誠), 平田: "生成物分離を伴うバイオリアクターと液膜技術", 表面, **27** [10] 831 (1989)
- 33) 同上: "液膜型バイオリアクター", メンブレンリアクター応用ハンドブック, 1990, サイエンスフォーラム, 掲載決定
- 34) Hirata, A. et al.: "Simultaneous Biochemical Reaction and Product Separation for Precursor of Aspartame", *Proc. PACHEC'88*, Paper No. 8.3c (1990) to be published
- 35) idem: "Application of Liquid Membrane Technology to Immobilized Enzymatic Synthesis of Aspartame", *Proc. 1st Sino-Japanese Symp. on Liq. Mem.*, **102** (1989)

地球に優しい炭素資源循環システム

— 地球温暖化の解決をめざして —

玉 浦 裕

1. 地球に優しい新しい文明

去年の暮れ、環太平洋化学会でハワイに行ったとき、地球の二酸化炭素濃度のモニターで有名なマウナロア観測所を訪問した。私がそれまで知っていた二酸化炭素濃度の経年変化図は、1984年までのものであったが、今回観測所を訪問して1989年12月現在までの変化を知ることができた。このたった4年間にも二酸化炭素の濃度は着実に上昇しており、地球環境中の二酸化炭素濃度が予測された通りに増加しているのに、改めて驚かされた。この二酸化炭素の増加は、言うまでもなく人類による石油の燃焼が地球の自然の回復力を年々上回っていることによるものである。このまま増加が続けば地球が温暖化し、これに伴う気候変動により様々な食料、経済、社会問題の発生することが心配されている。地球環境は温暖化のほか、オゾン層の破壊、砂漠化、熱帯林の消滅、酸性雨、海洋汚染、有害廃棄物の投棄などの問題を抱えている。いずれも石油文明が余りにも巨大になり過ぎたことが共通の原因となっている点が注目される。石油に依存した資源・エネルギーが問題であり、いま人類に問われているのは、石油文明から地球に優しい新しい文明に人類がいかに移行できるかである。二酸化炭素問題の解決を図るには、人類の新しい文明への転換を究極的に目指していなければ意味がないと思われる。

2. 炭素資源循環システム

石油燃料の大量消費による二酸化炭素の過剰な

排出をいかに減少するかが最大の課題となっている。二酸化炭素の排出制限が、ここ数年内に国際的に取り決められそうな状況にある。これに対応するには、省エネルギーは最も効果的かつ現実的な方策である。一方、石油文明から脱却することを踏まえ、一步前進した積極的な対応を取ることも要求されている。二酸化炭素を炭素源と考え、これを回収し、資源として再利用することができる。その為には、二酸化炭素を炭素あるいは何らかの炭化水素に直接に変換できる技術が必要である。これらの変換物は炭素源としての原料となりうるので、付加価値が高い。このように付加価値の高い変換物を得る二酸化炭素の除去技術は生産プロセスそのものであり、二酸化炭素の除去にともなう経済性の問題を解決するものである。このような観点に立った吸収・分解による排ガス中の二酸化炭素除去技術の基礎・開発研究は今後急速に重要視されてくるものと思われる。

3. 活性化マグネタイトによる炭素への直接分解反応

ごく最近、私の研究室で、活性化マグネタイト(酸素欠陥マグネタイト)を使って二酸化炭素を直接炭素に分解する新しい反応を見出した。二酸化炭素の酸素は炭素イオン(O^{2-})のまま活性化マグネタイト中に取り込まれるので酸素ガスは一切発生しない。このように酸素イオンが活性化マグネタイト中に取り込まれると、電気的中性を保つ必要性から電子が放出され、これが強い還元力となって、二酸化炭素の炭素(+4価)が炭素(0

価)にまで変化する。このように二酸化炭素のガスが反応によって全て固体に変化するので、高効率(100%)で分解反応が起こる。この反応は、300℃で進行し、排ガスの余熱を利用することが可能である。発電に伴う余熱を有効に利用するコージェネレーション(コジェネ)は、省エネルギーを図る上で重要な考え方であるが、余熱の利用率が最大のポイントであり、この余熱利用に二酸化炭素の効率的な除去を当てることができれば、地球温暖化問題を解決する新しい型のコジェネ・システムが完成する。今回見いだされた反応は、この二酸化炭素除去型の新しいコジェネ・システムを完成させるものとして注目される。この反応に使用するマグネタイトは鉄の酸化物で、資源的に豊富なため、工業的に実用化が容易であり、さらに、無害であるので環境汚染上の問題が全くないという利点がある。このように今回見いだされた反応による二酸化炭素の排出抑制技術は非常に実現性の高いものである。また、この反応は、宇宙ステーション計画において宇宙船内の生命維持装置に採用されている二酸化炭素還元システムにも利用できる(図1)。現在、宇宙ステーション計画では、ボッシュ反応やサバチエ反応が検討されているが、これらの反応に比べると反応温度が300—700℃も低く、また反応効率が極めて高いなどの利点を有しており、宇宙ステーション計画における生命維持装置への利用はかなり有望と見られている。さらに、今回見いだされた反応は炭素を資源とし

て再利用する新しい技術としても利用できる可能性がある。つまり、炭素が最終的に二酸化炭素となったときに、これを炭素として回収し、炭素資源として循環再利用するシステム(炭素資源循環システム)をつくることができる。これにより、化石燃料が枯渇したときにも人類は永遠に炭素を資源として利用することができることになる。資源循環システムによって地球資源を再使用することは地球との調和という点に於て、理想的な、そして地球に優しい人間活動のあるべき姿である。

4. 誰が地球を救うのか

私の研究室では、フェライトの研究をメインテーマにしてやってきたが、私も地球を救う一人にならなければならないと思い、数年前から、研究の大部分を二酸化炭素の分解反応につき込んでいる。誰かが地球を何とかするとみんなが思っていたのではいつまで経っても地球は救われない。「誰かは自分」と思い立つことがいま全ての人類に要求されていることのように思う。地球環境を救うには、「30年の時間」しか残されていない。我々に残された最後のこの時間をいつの間にか失ってしまったということの無いように、全ての人類があらゆる利害関係を乗り越えてスクラムを組み、この問題に真剣に取り組むことがいま必要なのである。

宇宙船地球号の抱える資源・エネルギー問題を解決する上で、日本は経済大国・先進工業国として指導的役割を果たす責任がある。人類の歴史を振り返ったときに、地球を環境危機から救うために日本国が確かにその役割を果たすべく世界に貢献したと、真に評価されるようになって欲しい。日本がその役割を果たさず、そのために地球環境が手の付けられない状態にまで著しく破壊されてからでは、日本は国際社会から完全にはじき出されてしまう。次世代に地球環境を受け継ぐことは今の我々の世代の責任であるが、なかでも日本に住む我々の世代は最も大きな責任を負っているのである。

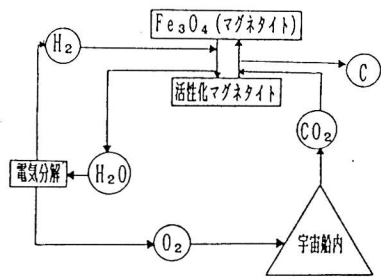


図1. 宇宙船内の二酸化炭素分解システムへの応用

超高温自己燃焼反応によるセラミックスの創製

大柳 満之

超高温セラミックスを合成する新しい方法として、自己燃焼合成法が注目され、国内外で活発に研究が進められている。自己燃焼合成法は、目的とする化合物の構成元素からなる圧粉混合体の一端を着火し、これにともない誘導される自己伝播発熱反応を利用した合成方法である。外部加熱を必要としないこの方法は、短時間で所望のセラミックスを効率よく合成でき、簡便かつ経済的であることを特徴とする。膨大な熱の放出と秒単位の合成を可能にする自己燃焼合成法では、粉末の合成ばかりではなく他の技術と組み合わせることにより燃焼直後の合成物の焼結あるいは成形過程も同時に達成することができる。わが国においても、超高压圧縮¹⁾、ホットプレス、HIP²⁾、衝撃圧縮³⁾などの高压技術と組み合わせて、セラミックスの合成と同時に密化や接合などの研究開発が行われている。

自己燃焼合成法は、1967年にソ連のメルザノフらによって提案された方法⁴⁾である。日本およびアメリカにおける研究は、1980年代になって開始されたのであるが、実用的観点からの研究が急速に進んでいる⁵⁾。自己燃焼による化合物合成の特徴は、図1に示すように原料の一端に着火すると、2000℃—3000℃以上に達する高い反応熱によって合成反応が秒単位の高速で進行することにある。そのため外部から与えなければならない熱エネルギーは着火に必要なエネルギーのみとなる。燃焼波の伝播に伴い波面前方の未反応原料は加熱され、

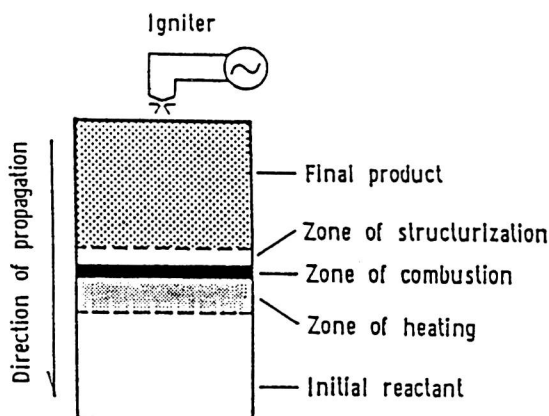


Fig. 1 Schematic representation of a combustion front propagating through a reactant.

粒子表面からの反応促進により熱が放出され新しい燃焼波面が形成される。燃焼反応の自発的進行により、その燃焼域では膨大な熱量が放出され、通常の電気炉では到達できない高温まで急速に昇温される。合成反応は燃焼波面後方の高温領域で主に進行し、結晶成長を経た後に燃焼合成過程は完了する。自己燃焼時に放出された熱量がすべて化合物の温度上昇に費やされたと理想的に考えた場合、上昇し得る化合物の最高到達温度を断熱燃焼温度 (T_{ad}) と呼んでいる。表1に種々の化合

Table 1 Adiabatic temperature for the combustion synthesis of selected compounds

Compound	T_{ad} (K)	Compound	T_{ad} (K)
TiB ₂	3190	TiN	4900
ZrB ₂	3310	HfN	5100
NbB ₂	2400	Si ₃ N ₄	4300
TaB ₂	3370	BN	3700
B ₄ C	1000	Ti ₄ Si ₃	2500
TiC	3210	MoSi ₂	1900
HfC	3900	CdS	2000
SiC	1800	MnS	3000

龍谷大学理工学部物質化学科助手

(昭和58年応用化学科卒・62年修士後期修了、新制33回)

Table 2 Examples of compounds being synthesized by a combustion reaction

	Strongly exothermic reaction	Weakly exothermic reaction
Carbides	TiC, ZrC, HfC, NbC, Ta ₂ C, TaC	SiC, B ₄ C, Mo ₂ C, Al ₄ C ₃
Borides	TiB ₂ , TiB, ZrB ₂ , HfB ₂ , VB, V ₂ B ₃ , VB ₂ , NbB ₂ , NbB, TaB ₂ , TaB, MoB	MoB ₂ , MoB ₃ , Mo ₂ B, WB ₂ , W ₂ B ₃ , WB ₃
Nitrides	TiN, TaN(hex.), TaN(cub.), Ta ₂ N, NbN, AlN, ZrN, HfN, VN, BN, Si ₃ N ₄	
Silicides	MoSi ₂ , TiSi ₂ , ZrSi ₂ , ZrSi, YSi ₂ , LaSi ₂ , NbSi ₂ , SmSi ₂ , DySi ₂ , CdSi ₂	TaSi ₂ , Mo ₂ Si
Intermetallic Compounds	TiNi, TiAl, NiAl, CoAl	NbAl ₃
Composites	$2Ti + 2B + C \rightarrow TiC + TiB_2$, $3Ti + B_2C \rightarrow TiC + 2TiB_2$, $Ti + Si + 2C \rightarrow TiC + SiC$ $3TiO_2 + 4Al + 3C \rightarrow 3TiC + 2Al_2O_3$, $TiO_2 + Zr + C \rightarrow TiC + ZrO_2$, $3SiO_2 + 4Al + 3C \rightarrow 3SiC + 2Al_2O_3$, $SiO_2 + 2Mg + C \rightarrow SiC + 2MgO$, $2B_2O_3 + 4Al + C \rightarrow B_2C + 2Al_2O_3$, $WO_3 + 2Al + C \rightarrow WC + Al_2O_3$	

物の T_{ad} を示す⁵⁾。原料から生成物への転換率は100%近くに達する場合が多く、高熱によって不純物が系外に揮発する自己鈍化作用も有する。自己燃焼合成法によって合成できる化合物は通常合成しにくい高融点セラミックスをはじめ、金属間化合物およびそれら複合体など多岐に渡る。表2に合成できる物質群を示す⁶⁾。

単体元素間の直接反応によるセラミックス合成は従来も種々の物質に対して用いられているが、その場合には反応速度を一定にするために放出された反応熱による系の温度変化を制御し平衡状態の下で合成を行っている。一方自己燃焼合成法では、放出される熱を積極的に利用した非平衡な状態の下で合成を進行させるため、均一な燃焼波面の形成および燃焼波面後方で的高温状態の空間的安定性が高効率で高純度な合成を達成させる重要な要素であり、それらの制御を可能にしたことが燃焼合成法を新しい合成技術として位置付けたといえる。

最近、著者の研究グループはこの自己燃焼合成法を利用して、高い臨界電流密度 (J_c)・臨界磁界 (H_c) をもつ超伝導 NbN 線材の創製に成功したので⁷⁾、最後にこれを紹介する。従来から Nb-

N系超伝導セラミックスは、 $J_c \simeq 10^5 \sim 10^6$ (A/cm^2), $H_c \simeq 20$ (T) (4.2 K) の性能をもつ超薄膜として、スパッタ・CVD等の方法により幅広く研究されていた。自己燃焼窒化法によって得た直径 50~127 μm の線材では、すべてが NbN から構成されており、 $J_c > 5.1 \times 10^5$ (A/cm^2) (4.2 K, 7.6 T) の性能が測定された。この値は、実用化されている超伝導合金 (NbTi, V_3Ga , Nb_3Sn など) の線材に比べてもかなり高い。今後、核磁気共鳴装置の改良などへの応用も期待できるであろう。

参考文献

- 1) Y・Miyamoto et al., J. Amer. Ceram. Soc., 67 (1984) 224
- 2) 宮本鉄生, 第6回 HIP セミナー (1986) 86
- 3) A.B.Sawaoka et al., Shock Waves in Condensed Matter '87, Elsevier Sci. Publ. B.V., (1988) 423
- 4) A.G.Merzhanov et al., 日本国特許1098839号 (1982)
- 5) Z.A.Munir, Ceram. Bull., 67 (1988) 342
- 6) Z.A.Munir, et al., Materials Sci. Rep. 3 (1989)
- 7) 大柳, 宮本, 小泉ら, 第28回セラミックス基礎科学討論会, 講演要旨集 (1990) 194

海外シリーズ⑭

デュボン中央開発研究所の昔と今

篠原 健一

西暦 1800年某日ルイ・ド・トッサード合衆国陸軍小佐と共に獵に出かけた。エレネ・デュボンは銃の発火に何度も失敗し、失望させられた。アメリカ製の火薬はフランスの物に比べて、製造法が50年も遅れていたのである。小佐はデュボンに尋ねた。アメリカでフランスからの輸入物と同様に良質の火薬は出来ないかと。エレネはかつてフランス国営兵器工場で火薬の製造の経験があったし、当時の火薬管理局長官、かの有名な化学者アントニー・L・ラボアジェとは良き友人であった。フィラデルフィアの近郊、ブランデーワイン川の上流に火薬工場を設立したのは1802年の事で

である。エレネ・デュボンは当時30歳であった。

それから約100年、いくつかの戦争とアメリカ大陸の鉄道設置を経験して、デュボン社は一躍大企業にのし上がったが、時代はさらに新しい兵器を要求していた。ダイナマイトと無煙火薬である。これらの材料をいち早く物にし、企業を支配するためには今までの経験以上に、基礎研究も必須である。会社を経営していたデュボン家の若い従兄弟、コールマン、アルフレッド、ピエールの3人はウイリングトンの郊外にそのための研究所の設立を決定した。これが現在のデュボン中央研究



E-I-Du Pont de Numours & Company (Inc)
Exerimental Station

59年 理学博士(チュービンゲン大学, 西ドイツ)

同大学有機化学研究所博士研究員

61年 デュボンジャパンリミテッド中央研究所研究員

(昭和54年応用化学科卒・新29回)

(昭和56年 早稲田大学理工学研究科 修士課程修了)

所の前身である。研究所は時代の変化と共に、多様に変遷、拡大した。そこからカロースのナイロンの発見に始まり、ネオプレン、テフロン、ブタサイト、デルリン、ケブラー、ベスベル等数々のヒット商品が生まれ、世界の化学界をリードしてきた事はご承知のとおりであろう。

現在このデュポン中央研究所の敷地は19万坪、30の主要部門が集約され、59の研究及び関連施設がある。研究者は約2000人、その内の80%はPhD取得者である。その研究を支える実験員、事務員、パート職員を加えると6000人余りに達する。1987年の研究費は約350億円(1ドル140円として換算)、デュポン社全体の開発研究費の約16%に当たる。研究分野も多様化し、繊維、合成樹脂、エラストマー等の高分子に加え、農薬、セラミックス、エレクトロニクス、医薬、バイオテクノロジー、などの研究も行われている。

一昨年9月より、デュポンジャパンリミテッド社より、技術修得のため、研究所に訪れ、基礎開発研究部門及び合成樹脂部門でそれぞれ異なる研究グループに参加させて戴いた。特に基礎開発研究部門はデュポン社のバイオニア精神を伺わせる魅力の一つである。私はD.Y. ソガアさんの高分子合成のグループに所属したが、ソガアさんは、やはり同じグループにおられるオーウェン・ウェブスターさんとともに、“グループ移動重合”と言う新しい高分子合成法を開発された人である。今はこの合成法を応用したブロック、テレケリックポリマー。開環重合、ペプチド合成を用いた分子レベルより設計された新規高分子の合成を中心に研究の展開を行っている。ソガアさんのオフィスの机の上にはいつもそんな分子模型が転がっている。これはどんな応用が考えられるんですかと尋ねると、“今はまだよく解らない。まったく新しい構造をしたこれらのポリマーがどんなおもしろい性質を持っているかは調べてみないとけない。とにかく“KEN”もなにか面白いポリマーを作ってみないか”とはっぱを掛けられた。

研究者にはたいてい一名の実験員が付き、実験はもっぱらその人にまかせられる。もちろん自分で納得行くまでやっている研究者もいるが、実験結果に普遍性を持たせる意味では実験員にまかせる事は重要である。毎日の研究結果は会社から渡された研究ノートに記録する。これはすべてマイクロフィルムに納められ会社に保管される。アメリカでは特許占有権は発見者の記録した日によって最終決定されるためである。

各研究者が持つコンピューターは研究所内にあ
る20台以上の大型VAXコンピューターにつな

っている。難しい科学計算に使う者もいるが、多くは社内の電子メールとして使っている。研究仲間同志のディスカッション、薬品、機器の注文、分析依頼、文献コピーの注文、等大変便利である。

大学及び研究機関との学术交流も盛んである。次々と各国のエキスパートの方々が講演に招かれ、最先端の研究情報を聴く事ができる。コンサルタントの教授の方々には個人的に指導を受ける時間もアレンジして貰える。国際的な学会やデュポン社内の会議、セミナーへ参加する事も大いに奨励されている。

基礎開発研究部門はこの様にデュポン社の経営の中で利益を追求したビジネスとは一線を画している。科学者としてこんな環境で思う存分仕事ができたら本望であろう。しかし技術開発が今日世界的に激化する中で基礎開発研究部門が会社の利益に寄与する面も重要である。会社として基礎研究にどの程度予算を取るべきか。基礎研究から獲られた成果をどう効果的にビジネスに結び付けたらよいのか。大学及びその他の研究機関との交流はどう調整したらよいのか、等。これらの問題は基礎開発研究部門が設立されて以来試行錯誤が繰り返されている。

ナイロンの様な大発見が新しい市場を切り開く可能性は常に有るとしても、この巨大な会社がさらに発展するためには、新しい材料のみならず、今在る材料をさらに需要に応じて改良する研究も必要である。新しい発見を他の部門にアピールして商品化のために努力する人材もいなくてはならない。基礎開発研究はどうあるべきかについての問題はデュポン社でも大きな課題の一つである。

職場だより

大日本インキ化学工業株式会社

1. はじめに

平成に改まり2度目の春を向かえようとしていますが、応化会の皆様方には益々ご盛栄のこととお慶び申し上げます。

DICの御紹介はこれが2回目となりますが、めまぐるしく変化して行く昨今、DICの応化出身者の近況も、前回とはまた趣を異にするものかと思えます。

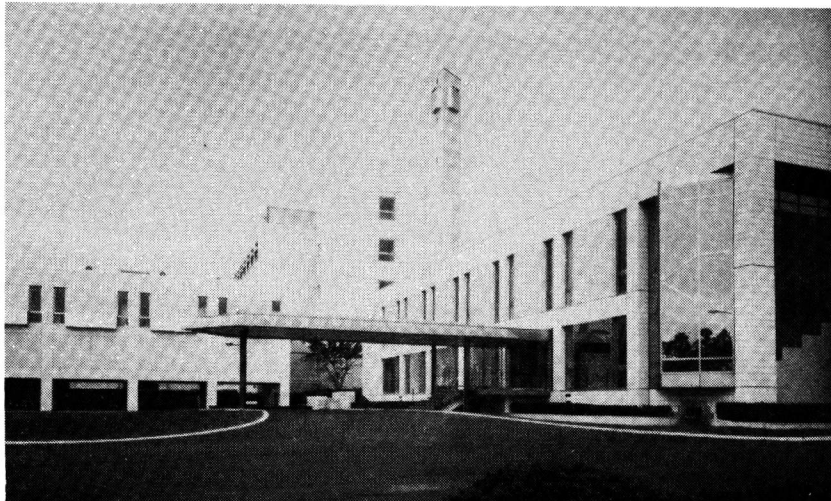
2. DIC 概要

当社は明治41年創業の川村インキ製造所を前身とし昭和12年3月、大日本インキ製造株式会社として設立されました。昭和27年に日本ライヒホールディング化学工業株式会社を設立し、合成樹脂の生産を開始、昭和37年にこれを吸収合併するとともに、社名を現在の大日本インキ工業株式会社に改めました。その後、東南アジアへの進出を皮切りに国際化の展開を

図り、1976年には最初のM&Aで米国に進出、続いてポリクローム社、西ドイツのハルトマングループ10社と、M&A戦略を進めてきました。1986年、当時日本史上最大の企業買収との話題を呼んだSun Chemical Corp. (グラフィックアーツ部門)を、翌年には米国有数の合成樹脂メーカー Reichold Chemicals, Inc. を手中にしました。これにより、DICは印刷インキ、有機顔料、熱硬化性合成

樹脂の世界的リーダーシップを確立し、いまや日本を代表する国際企業として知られています。

DICの業容はこれらに限られず、19の事業部が、高機能高分子材料、情報記録材料、電子関連材料、バイオ、複合材料、ポリマー関連、グラフィックアーツ、その他、の各分野できわめてバリエーションに富んだ活動を行っています。紙面の都合でそのすべては紹介できませんが、応化出身者の近況を見ただけでも、総合化学会社としてのDICの多様さ、多彩さがわかります。



大日本インキ化学工業(株)総合研究所

3. 応化会員の近況

DICには現在43名の応化出身者がおりますが、各事業所ごとにその活躍ぶりを伝えてもらいました。

(1) 本社及び営業部門

日本橋のディックビルには9名の応化出身者(関連会社出向を含む)がおり、様々な分野で活躍

しています。早川一雄（昭30）は、1年前よりTQC推進部長を命ぜられ、プラスチック営業部門のTQCに取り組んでいます。建部孝夫（昭30）は、ポリエステル営業、FRPの開発に従事した後、アラジン石油ストーブの技術部長・営業部長として、当社では異分野の末端商品の開発・販売に取り組んできました。昭和63年より、DICのFRP成形工場である新ディック加工（尼崎）の市場開発部長として、FRP、ポリエステル人工大理石等による住設関連部材の開発に取り組んでいます。岩井義昌（昭36）は、当社の各種合成樹脂及び石油化学事業を統括するポリマー関連事業本部の企画・開発室長として、海外事業戦略と新規事業の企画を担当しています。ライヒホールドケミカルズ買収による米国拠点の確保に続いて、欧州での事業戦略構築に力を注いでいます。八尾巍（昭42修、篠原研）は合成ゴムラテックスの開発に従事した後、約6年間、全社の技術代表としてニューヨークのディックアメリカに駐在、企業・技術買収を含む調査活動、米国子会社の技術支援、DIC製品のマーケティング等を行いました。帰国後、本社企画部担当部長として、電子・情報材料の企画・開発を担当、光ディスクの事業展開と情報通信分野の事業企画を行っています。小林多喜夫（昭42、鈴木研）は特殊塗料の研究開発、粉体塗料の技術開発を担当後、粉体塗料の営業を経て、昭和55年より製缶用塗装剤・インキを担当、現在、課長として営業の陣頭指揮に当たっています。安井俊彦（昭49修、篠原研）は自身の開発した電子部品基板の精密パターンニング技術実用化に向け、新設立のTDN社技術部長として活躍しています。田村恒太郎（昭47佐藤研、49修、東大・橋本研）は、本社総合企画室より、昭和57年、エンジニアリングプラスチック事業拡張の為の機能材料事業部設立に参画し、現在、営業開発部課長として熱可塑性エンブラ封止剤の市場開発を行っています。角仁（昭51）は、健康食品の営業を中心に活動してきましたが、昭和63年、健康食品販売の為の子会社、リナル販売の社長として出向、同社の経営基盤の確立のため尽力しています。

他に、遠藤和雄（昭44）が大阪支社インキ担当課長として、根本等（昭52）が名古屋支店にて、石川昌平（昭55、加藤研）が自動車、弱電メーカー向け両面接着テープ及び各種機能性粘着シートの販売担当として、それぞれ営業第一線で活躍しています。

(2) 総合研究所（千葉県佐倉市）

昭和63年、延べ30万平方メートルの広大な敷地に、自然に恵まれた緑の環境の中で新たに誕生した総合研究所は、隣接する（財）川村理化学研究所、DICの国内外にわたる数多くの研究施設との有機的ネットワークによって、DICの将来を担う戦略的な先端技術や新製品の開発、各事業部にまたがる全社的スケールの研究開発を進めています。

バイオケミストリーの分野では、農薬、医薬、食品材料、診断薬などの研究が行われており、方波見忠（昭46修、藤井研）が、天然食品甘味料（ステビア）の商品化、生産技術を、高橋弘（昭46修、鈴木研）が、医薬品開発において、特許、学術を担当し、阿部真好（昭55、多田研）が、新医薬の合成開発研究に携わっています。

高分子材料の分野では、エンジニアリング、プラスチック、ピッチ系炭素繊維、気体分離膜用不均一中空糸、ポリスチレンなどの研究が行われており、谷雄一郎（昭62修、土田研）が、ポリスチレンの難燃化の研究に携わっています。

その他、合成分野では、新規液晶化合物、生理活性化化合物、新機能性高分子などの合成研究を進めており、オプトエレクトロニクスの分野では、光ディスク、強誘電液晶表示材料を始め、オプトエレクトロニクス分野への材料展開を計っています。

（財）川村理化学研究所では、長期的調査研究と基礎研究が行われており、米原祥友（昭50修、藤井研）が、新規光機能性材料の研究に携わっています。

(3) 東京工場（板橋区）

当工場はグラフィックアーツ部門の中心工場で

であり、最も歴史の古い工場です。

姫野達夫（昭49、伊藤研）と笠井正紀（昭54、修、土田研）は紫外線・電子線硬化型の印刷インキの開発・改良研究を、高橋誠（昭50修、篠原研）は製缶用印刷インキの開発・改良研究を行っています。藤井圭一（昭45修、村井研）は新設群馬工場の稼働に向けて感光性樹脂の開発研究を、また、同グループの人見浩史（昭54修、 ）はポリクロームドイツ工場の技術支援を行っています。昨年入社、赤池孝一郎（平1修、土田・西出研）は塗膜物性の分析的解析を、田辺勝己（平1、佐藤研）は製缶用塗装剤の研究を担当しています。

当工場内にあるグラフィックセンター（所長：田村正義（昭33））では、画像を大量複製するために必要なハードウェア、例えば印刷機、レイアウトやデザインのための画像処理機、カラー原稿を色分解するカラーキャナーなどと、これらを駆使するためのソフトウェアについて、開発研究を行っています。関連する諸資材（印刷インキ、刷版、ブランケット、用紙など）の試験・評価、さらにはユーザーの要員研修なども重要な役割の一つです。

(4) 蕨工場（埼玉県）

グラビアインキ、化成品、タック紙、記録材料の生産を担う主力工場の一つです。ここでは、岩田甫（昭35、加藤研）が応用顔料の研究を、笠井敏和（昭46、加藤研）が応用顔料技術部におけるコンピューター利用推進を、丹田熙人（昭47修、藤井研）と山内慎司（昭49、藤井研）が包装用グラビアインキの研究を、山田豊（昭50、鈴木研）が電子トナー等記録材料に関する研究に従事しています。

(5) 千葉工場（市原市）

千葉工場は樹脂、石油化学、バイオの製品群を担当する当社主力工場の一つで、ポリマー関連事業本部に8名の応化出身者が活躍しています。

田中耕（昭29、篠原研）は、工業樹脂の技術部長として海外合弁企業の技術指導にあたり、中西

昭満（昭34、石川研）は、共押出多層フィルム・ポリスチレン二軸延伸シートの製造部長を、山本久臣（昭43修）が木材の難燃化研究を、真造謹爾（昭45修、篠原研）がトナーバインダーの開発研究を、相羽克昭（昭47修、石川研）が工場再構築（S&B）のプロジェクトを、赤真正人（昭56修、篠原研）が発泡ポリスチレンの開発研究を、柳沢明美（昭61、佐藤研）がウレタン系接着剤の開発研究をそれぞれ担当しています。また、片桐満（昭43）はインドネシアのパルディックジャケケミカルに出向し、合成樹脂の製造・販売にあたっています。

(6) 埼玉工場（上尾市）

当工場は現在操業しているDIC 国内16工場のうち最も新しい工場であり、記録材料事業部の本拠地です。担当する製品群は、複写機およびレーザープリンター用OPC（有機光半導体）ドラム、OPC印刷版、AV用磁気テープ、カード・通帳・定期券用特殊磁気テープ、フロッピーディスク、液晶、コンパクトディスク・光ファイバー用UV保護コーティング剤、スタンパー・CD-ROM、及びそれらの関連製品と多岐にわたっています。

その中で高津晴義（昭46修、藤井研、入社後昭61博、佐藤研）は、液晶関連製品の研究開発グループのリーダーとして社内外で広く活躍しており、中村正延（昭55修、佐藤研）は、OPC印刷版を用いた新規製版システムの研究開発を行っています。

(7) 鹿島工場（茨城県）

鹿島臨海コンビナートに20万坪の用地を得て、昭和47年より有機顔料の生産を開始した当工場は、インキ、化成品、樹脂、バイオの主力工場です。杉本文司（昭31）が施設部部长として工場設備の維持・管理にあたっています。

(8) 美川工場（石川県）

金沢と小松空港の間、美川町に昭和34年操業を開始した美川工場は、工業樹脂部門の主力工場

です。敷地3万5千坪、従業員160名を擁し、工業用樹脂3万トン、塗料用樹脂2万トン、ホルマリン2万4千トン及び特練りインキ50トンの生産を行っています。一丸卓次（昭39、石川研）が製造部長として製造部員115名をまとめ、この任に充っています。

(9) 北海道工場（苫小牧市）

昭和35年、道内の合板業界に合板用接着剤（尿素樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂）を提供する目的で操業を開始した当工場は、その後、FRP漁船、バスタブ用のポリエステル樹脂、断熱材用ウレタン樹脂や特殊接着剤に業容拡大し、製紙用薬品を含め約2万トンの生産を行っています。実川吉久（昭40、長谷川研）は、昭和62年より北海道工場に移り、現在、工場長として、寒冷地でも十分に性能を発揮できる製品を開発し、東北、北陸地方はもとより、将来は北方経済圏への展開を計ることを目指しています。

4. DIC の応化会会員

本社及び営業部門

- 早川 一雄（昭30）
- 建部 孝夫（昭30）
- 岩井 義昌（昭36）
- 小林 多喜夫（昭42、鈴木研）
- 八尾 巍（昭42修、篠原研）
- 安井 俊彦（昭49修、篠原研）
- 田村 恒太郎（昭47、佐藤研）
- 角 仁（昭51）
- 石川 昌平（昭55、加藤研）
- 遠藤 和雄（昭44）
- 根本 等（昭52）

総合研究所

- 方波 見忠（昭46修、藤井研）
- 高橋 弘（昭46修、鈴木研）
- 米原 祥友（昭50修、藤井研）
- 阿部 真好（昭55、多田研）
- 谷 雄一郎（昭62修、土田研）

東京工場

- 田村 正義（昭33）
- 藤井 圭一（昭45修、村井研）
- 姫野 達夫（昭49、伊藤研）
- 高橋 誠（昭50修、篠原研）
- 笠井 正紀（昭54修、土田研）
- 人見 浩史（昭54修）
- 赤池 孝一朗（平1修、土田・西出研）
- 田辺 勝己（平1、佐藤研）

蕨工場

- 岩田 甫（昭35、加藤研）
- 笠井 敏和（昭46、加藤研）
- 丹田 颯人（昭47修、藤井研）
- 山内 慎司（昭49修、藤井研）
- 山田 豊（昭50、鈴木研）

千葉工場

- 田中 耕（昭29、篠原研）
- 中西 昭満（昭34、石川研）
- 片桐 清（昭43）
- 山本 久臣（昭43修）
- 真造 謹爾（昭45修、篠原研）
- 相羽 克昭（昭47修、石川研）
- 赤 真正人（昭56修、篠原研）
- 柳 沢 明美（昭61、佐藤研）

埼玉工場

- 高津 晴義（昭46修、藤井研）
- 中村 正延（昭55修、佐藤研）

鹿島工場

- 杉本文司（昭31）

美川工場

- 一丸 卓次（昭39、石川研）

北海道工場

- 実川 吉久（昭40、長谷川研）

小牧工場

- 飯塚 郁太郎（昭42）

以上

文責：笠井正紀

東京工場 平凸版インキ技術グループ
（昭和54年卒院、新27回）

「仕事に泣きを入れちゃお終いだよ」

親愛なるG君、無事に早稲田大学を卒業され、今日からピカピカの社会人として門出されるのですね。まことにおめでとう。21世紀まであと10年、こんな区切りの良いタイミングに社会に出る君は本当に果報者だし、間違いなく新しい世紀の主演を演ずることになる君達の責任は重いと思うよ。今後とも、何かにつけて90年卒の君達は、比較の対象にされることは間違いなしだ。まずはそんな君に乾杯！

さて、僕とは親子も年が離れている君に「一言」を書くのは、「またオヤジの説教か」と僕の19才になった息子に言われること必至だが、先輩の社会人プラス父親的立場に免じて、どうか許して下さい。もうかなりになるが、僕も社会に出る時、先輩から「一言」（ではなく二言も三言も）聞いたものだが、殆んど全て、記憶にございません……てのが実のところだな。ところが、僕にとってたった一つだけ、30年近く経った今も鮮明に心に残っている言葉があるので、駄文とは知りつゝ筆を走らせた次第。

それは、「仕事に泣きと責任転嫁を入れちゃお終いだよ」という一言。偶々、応化の大先輩というだけで年も背景も大違いの方から、入社した直後に云われた一言が、どういう訳か、その後の僕の社会生活で、会社で、家庭で、色々の事象や人々に会うにつけ、タイミングよく思い出されてく

東燃石油化学(株)電子材料部長

技術、製造、研究、米モータールケミカル社勤務経営計画を経て、現在新製品事業開発担当

(昭和34年応用化学科卒・米テキサス大修士(化学工学)

新制9回)

本会理事

名手孝之



るのが不思議なくらい、フィルターされて残っているんだよ。大先輩からそれを聞いた当初は、月並みな、くだらん忠告の一つぐらいにしか考えず、瞬間に頭の中の汙紙を通過して流れていったとばかり思っていたんだが、その後責任ある仕事を持ち、家族を持ち、部下を持つようになって、今では僕にとっての金言となっていることを、一先輩の長い間の経験談として読んで貰えれば幸いだ。

G君、ひとつお聞きするが、これから始まる君の社会人としての生活に於いて、例えば、次のような言葉を吐かない自信が君にあるだろうか？

「目覚しが鳴らず寝過ぎたので、約束の時間に遅れました。」

「風邪をひいてしまったので、レポート書けませんでした。」

「あ、すっかり忘れていました。」

「誰それがやってくれたものばかり、思っていました。」

「知らなかったので、行かなくても良いと思いました。」

「忙しくて時間がないので、出来ません。」

このような言葉や表現は、君達の学生時代には、実に何気なく、罪の意識も全くなく、しょっ中口にし、周囲もそれを認めていたのではないだろうか？ 特にご家庭で、子供がその様な泣きや言い訳けを云うことに全く寛大なご両親が殆んどだったのではないだろうか？ と言ったら叱られるか

な。

しかし、しかしだよG君。君は今日、ご両親から経済的にも社会的にも独立し、学生の特権を剥脱され、学割が利かなくなるこの瞬間から、言い訳、泣き、責任転嫁などは一切通用しなくなるのだと、しっかり覚悟を決めて欲しいのだ。

あと10年で訪れる21世紀は、正真正銘、1990年に大学を卒業して社会に出る君達が動かす時代だよ。素材を制する者が、21世紀の技術を制すると、数年前起った新素材ブームの時に云われ、だんだんその夢の幾つかが実現味を帯びつゝあることは君もよくご存知の通りだ。

また、君達の年代は感性の鋭さと豊かさを持ち、遊びと勉学を自然に両立させる特技を持っていると思う。これ等の点を考えると、約30年前、僕や君の親爺さんの年代が社会に出た時代と比べると、本当に羨ましい限り。この意味で、君達は、我々先輩が持っていなかった時代の背景というかバックグラウンドと、現実味の出た新しい世紀の具体的な夢、加えて君達の持っている素晴らしい感性と特技。これ等は、G君自身がこれから自由に使うことのできる貴重な財産であり、また君達の運でもあると思うよ。この点君によく自覚して貰いたいな。

21世紀はまた、グローバルな高度情報化社会になると云われているね。ビジネスや技術開発の面で、日本人は良きにつけ悪きにつけ、ますます世界的に、注目され、世界をリードしてゆくにつけ、世界中の人々からとやかく云われる存在になっていくだろうと思う。外国人との会話や接し方についても、君達は僕等の年代と違って、何の抵抗もなくスマートに対処する特技も身につけているしね。(とくにこの点は、僕等オジン先輩共の多くがしたくとも出来なかったことだよ)

G君、この様なグローバルな時代のニーズに応えるためにも、これからの日本人は云い訳けをしない、責任転嫁をしないことが、国際社会では非

とも必要になってくるのではないだろうか。他人から、或いは他国から非難される原因の一つに誤解というのがあるが、これとて相手に誤解されないよう前もって準備し、出来る限り万全の策で仕事を進める、つまり後で絶対に泣きを入れることがないよう、責任を持って対処しておけば、誤解はかなり防げる……というのが僕の経験から断言できることなんだよ。世間さまというのは、日本の中でも国際社会でも、善意に解釈してくれないことが多いからね。僕が30年前に忠告された「一言」が、外資系の会社に入って外国人と共同の仕事をする上でも、非常に役立っていることは云うまでもない。

..... ◆ ◆

G君、「一言」のつもりが長くなってしまった。総明な、また感性の鋭い君に、これ以上くどくど書かないのがベストだね。君および君の年代への期待は非常に大きい。くれぐれも健康に留意され、ご活躍されることを心からお祈りする。健康は、仕事に泣きを入れないための最重要条件だからね。改めて、本当におめでとう！

最後に一つお願いがある。それは、君がアルバイトでなく初めて正式に就職して得た最初の給料、たぶんコンピューターのアウトプットスリップかも知れないけれど、それを先ず一番に、今日まで君を慈しみ育ててくれた、そして君の社会への門出を最も待ち望んでおられたご両親にお見せし、心から「有難うございました」の「一言」を云ってあげて欲しい。G君、聞いてくれるね。

末筆ながら、君のご両親にくれぐれもよろしく、そして僕の心からお祝いの気持を併せてお伝え下さい。

敬具

1990年4月1日

セルフヘルプの精神で実りある人生を

真田 茎

私は応用化学科に9年間学びNECに昭和49年に入社しました。大学院での研究とは直接的に殆ど関係のない電子部品の研究開発から商品化、マーケティングの仕事を一通り意識的に経験しました。現在は、NECの事業部では関与しなかった電子部品の量産工場に出向し、生産技術と環境管理の職務に従事しています。実社会に巣立って16年目。自己確立もおぼつかない現状にあって、後輩諸君にどれだけ有意義なことが言えるのか些か疑問ですが、NECという企業の中であって、考えそして実行(?)してきたごく一端を述べてみたいと思います。

実社会では、大学とは桁違いの多種多様な価値感や利害関係を持った人間集団の中で生活することになります。それもグローバル化の進む中、地球規模での関係でと言えます。

そんな中で自己実現をはかるには、まず、自己

のアイデンティティ(PI)の確立を指向すべきと思います。図1のPIからCIへです。そして、両者を自己の潜在意識の中で融合できた時、実社会(企業社会)も捨てたものでないと認識できるでしょう。換言すれば、一人よがりでない自分ならこうする、こうしたいといった考えを何事においても先ず持ち、実行することが必要だろうと思います。

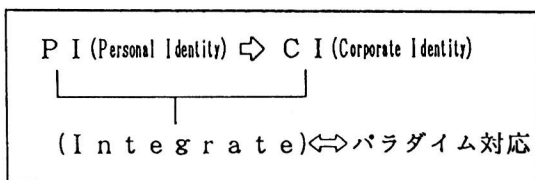


図1. PI からCI へ (逆は不可)

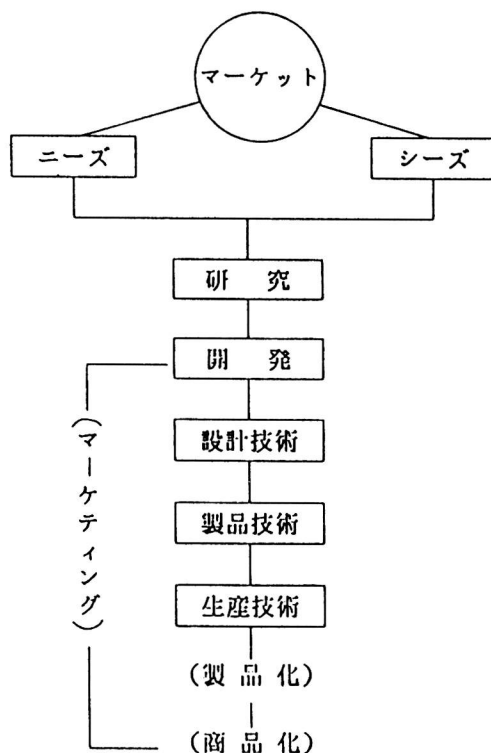


図2. 研究～商品化へのプロセス

(技術中心、厳密性は欠如)

富山日本電気(株) 生産技術部長兼環境管理センター長
(昭和44年応用化学科卒業・昭和49年3月大学院博士課程修了
新制19回)

そのためには、セルフヘルプの精神で自己研鑽に励むことだと思います。これからが真の学習だと言えるでしょう。生きた知識、知恵と生きた経験のシナジー効果によってのみ実りある人生を送れるものと思います。企業経営には極めて多種多様な知識、技芸等をシステム化し、運用することを必要とするようです。たとえば、狭義の技術に限ってみても図2のように分類できるでしょう。大学では、図2の研究あるいは開発のほんの触りを経験したと言えるでしょう。一つの新商品を世に出す場合には、技術に限ってもフェーズの違った多くの技術を必要とすることが理解できると思います。企業は、諸資源（人、もの、かね、情報、時間、文化）を有機的に結合し、有形あるいは無形の商品、サービスを提供することが使命の一つです。技術はもとより諸資源にかかわる基本的知識を身につけ、確固としたPIのもとで生きた経

験を積みながら、実地に役立て得るよう頑張ってもらいたいと思います。この際、モラトリアムに陥らないように注意すべきだと思います。やるべき時にやっておかないと、立場が変わる、環境が変わる、体力が続かないといった変化のため、取り返しがつかなくなります。CDP（Career Development Program）のもと、着実に実行されたらと思います。持続は強さです。

以上、取り止めのないことを書きました。私自身、仕事以外の教養とか趣味、家族といったものの方がより重要ではないかと思っています。しかし、大部分の後輩諸君は、多くの時間を組織内で仕事をし過ごすことでしょう。その中であって、健康で、明るく、楽しく、前向きにおくる工夫もされ、全体として実りある人生をおくれんことを一先輩として祈念しながら筆をおきます。

いかなる時も自分を磨け!!

中尾愛子

早いもので、大学院を卒業して6年の月日が経とうとしています。現在、私は住友スリーエム㈱の第一研究部で表面分析を担当しています。主に、X線光電子分光法(ESCA or XPS)を使用しており、走査型電子顕微鏡(SEM)、電子線マイクロアナライザー(EPMA)、FT-IRも随時併用し、総合的な表面のキャラクタリゼーションを行なっています。当社の製品は、接着剤、反射材、粘着テープ、研磨材、磁気テープ等、表面、界面が物を言いますので、トラブルシューティングから製品開発まで、各技術部の仕事を、表面のキャラクタリゼーションという立場から援助しています。学生時代は土田研究室にお世話になり高分子化学を専攻していました。高分子化学と表面分析、一見、何の関係もないようですが、粘着テープも反射材もポリマーからできています。ESCAによる高分子表面、高分子/金属界面のキャラクタリゼーションというのは最先端の手法なのです。

こう書きますと、私が意気揚々と社会人生活をEnjoyしているように思われるでしょう。しかし、6年間に2回の移動を味わっているのです。同期の中でも、私のように2回も移動している人はほとんどいません。「同じ部にいる人は知識がどんど

ん深くなっていくが私は移動のたびに中途半ばな知識が増えていただけなのでは……」とずい分悩みましたしイヤな思いもしました。幸い、幅広い知識が現在の仕事に役立っていますし、専門の高分子化学の知識も非常に役に立ち、仕事のおもしろさを感じています。しかし、「家庭を持っている女性は仕事ができない」などと時代に逆行している上司の下で、悪戦苦闘の日々なのです。

会社は大きな組織です。一人ではどうにもならないことがたくさんあります。全てが、順調にしている時は良いのですが、仕事につまずいたり、人間関係につまずいたり、あるいは両方につまずいたりした時、ややもすれば自分を見失ってしまいます。その時に、心がけてほしいことは、自分を磨くことです。うまくいかない時は、いわば、おぼれている状態ですから、じたばたすると沈んでいだけてです。私が、おぼれそうになっている時、ある先輩が助言してくれました。「こういう時こそ、自分を磨くのだ。自分自身がしっかりしないと沈んでいだけだよ」と……。

みなさんが仕事のことで一番最初におち当たる壁は配属先のことではないでしょうか。大学で勉強した人、しない人、クラブに熱中した人と様々でしょうが、自分の大学生生活での経験を活かしたい思いで一杯でしょう。運よく自分の希望の職場に配属される人もいるでしょうが、自分の希望と全く違う職場、自分の専門分野と全く関係ない(よ

(株)住友スリーエム第1研究部

(昭和57年応用化学科卒業・同59年大学院博士前期課程修了
新制32回)

実社会へ巣立つ後輩へ

うに見える) 職場になってしまう事も多々あります。その時は、がっかりすることなく、また、一から勉強を始めて下さい。考えようによっては、お給料をいただいて、新しいことが勉強できるなんて、すてきな事だと思いませんか。仕事が進んでいくうちに、新しい分野と思っていたのに自分の専門が関係していたり、バックグラウンドが物を言って新しい物の見方ができたり、たとえ分野が違っていても1つのものを成しとげていく方法論は概して共通しているものです。みなさんの大学生活での経験は様々な形で生きてゆくのです。そして、もし目標を見失いそうになったら、次の事に挑戦してみてください。

「会社(職場)の中で自分が一番であるという事を作る」

例えば、今の私の目標は、高分子表面のキャラクターゼーションの最新の手法について自分が一番詳しくなることです。たとえ、自己満足でもけっこうです。それが、小さな自信となり、会社生活

に少し余裕ができるはずですよ。

また、人間関係でイヤな思いをした場合はその思いを忘れず、決して自分是他の人にそういう思いをさせないようにしましょう。イヤな相手がいいたら、その人を反面教師とし、もう一度、自分を見つめ直して下さい。いいチャンスです。

このように、いかなる時も自分を磨くことを忘れないで下さい。つまづきながら、壁にぶち当たりながら、自分を磨きつつ、スケールの大きい人間になっていって下さい。そして、たまには学生時代の友人と連絡をとり合いましょう。同じ悩みがあったりして、けっこうホッとします。ワセダに学んだ者同士、お互いの痛みも喜びもわかちあえるはずですよ。

社会へ巣立つ後輩のみなさん、決して気負うことなく、また悔ることなく、4月からの社会人生活をスタートさせて下さい。みなさんの活躍を心から期待します。



昨年11月に57年卒
応化の女性が久し振りに集った時の写真です。

家庭を持ちながらも皆働いている人がほとんどです。

(右端が筆者)

「社会、個人、自分、社会人とは？」

眞野利男

実社会に巣立つ後輩の皆さん、卒業おめでとうございます。

私が社会に出たのは昭和57年、8年も前のことです。現在、私は三井東圧化学と三井物産、米国 Calgon Carbon Corporation との合併会社である東洋カルボン(株)で海外営業と、その技術サービスを担当しております。3年前までは三井東圧総合研究所で活性炭応用技術開発、活性炭応用プロセスの基本設計を担当していました。活性炭応用という線上で開発・設計・建設・販売と広く足をつつんだという感じです。

この8年間を振り返ってみると、やはり私も、もう少しやっておけば良かったというものがあります。私の反省という程ではありませんが、少しは卒業する皆様にも参考になるかも知れません。

まず一番基本となるのは、社会は人々によって成り立っているという自覚。会社も一人一人の個人の集まりで成り立っています。会社に限らず、社会で接した人、それぞれを十分に認識する(覚える)こと。これが大事です。理想的には自分のいる職場・工場の人を全部覚える。そして頭の中できちんと整理し、尊重しながら、これを活用し

てみると良いと思います。会社・組織があって個人が動くのではなく、基本の Drivingforce は個人から始まると考えるのが正論です。「開発部一課の〇×さん」ではなく「〇×さんのいる一課、開発部」という発想が良いと思います。

さて、このように周りの人々を把えると、徐々に自分の役割とか価値とかいったものが判ってくるはずですが、卒業する皆さんは、様々な社会に進むのですが、私の場合、学生時代に感じていた自分の重みよりも、社会に出て数年後に判った重みの方が、ずっと大きかったように思います。ある商品の開発でも、そこに係わる人数は、皆さんが考えているものよりも恐らく少ないでしょう。そこで自分を見直してもらいたいと思います。この辺が、社会人としての第一歩ではないでしょうか。この一歩が進めば、二歩、三歩目も見出せると思います。

最後に一つ。体をこわすと歩けません。自分の体は自分で責任を持つこと、これも社会人の条件です。健康な社会生活を期待します。

皆さん、がんばって下さい。

三井東圧化学(株)より東洋カルボン(株) CALGON FAR

EAST CO., LTD に出向 営業部課長代理

(昭和55年応用化学科卒, 57年修士修了・新30回)

早稲田精神を忘れずに



町野 彰

暮れに事務局の国分さんから「実社会へ巣立つ後輩へ」という題で何か書いてほしいというご依頼をうけました。私は大学院を修了して4年足らず、いささか荷が重いとは感じましたが、少しでもお役に立てればと思いペンを取らせて頂きました。

私は入社以来、技術研究所で分析関係の仕事を担当しており、主に微量ガスの分析やガス分析計の開発に取り組んでおります。そこで、今まで従事してきた分析試験、開発の仕事を通して経験したこと、大学の研究室での研究と企業の研究との相違点について少しお話ししたいと思います。

私の会社では入社すると3カ月間の研修があり、7月に正式に各部所に配属されます。私が配属されてはじめて与えられた仕事はガスの組成分析でした。シリンジでガスクロにガスを注入し、分析データを報告書にまとめるという簡単なもので、がっかりしたのを覚えています。大学は研究室では先生から1つの立派なテーマを頂き、学会で発表できるレベルの研究をしてきたのだから最初から研究・開発関連の仕事をさせてくれるだろうと思っていました。それが簡単なガスの組成分析……「こんなはずじゃなかったのに。」みなさんも社会に出るとショックの差こそあれ、1度や2度は必ずこういった経験をされると思います。しかし、こうした経験は後に仕事上で必ずいきてくるはずで。私の場合は、単純なガス分析が現在取り組んでいるガス分析計開発の基礎となりました。とにかく、与えられた仕事はどんな単純なつまらないことでも一生懸命に取り組むことです。

新入社員のとき、ショックをうけたことがもう1つあります。それは会議や打合せの席での発表の難しさです。大学の研究室時代はゼミやデータチェックで先生や先輩に自分の行った実験データ

を報告し、アドバイスを頂くことが多かったように思います。また、学会ではその研究分野の専門家の中での発表・討論でした。そういった場では自分の行った研究内容をある程度わかっている人、少なくとも研究のバックグラウンドを知っている人が対象でしたから専門的な話だけをすればよかったわけです。しかし、会社では会議や打合せに出席する人にあわせた説明が必要になります。従って、まったく発表内容について知らない人が対象となる会議では背景や基礎的な事項を丁寧に説明し、それを理解してもらったうえで議論をはじめなければならぬわけですし、専門家が対象ならポイントを絞って説明し、議論すべきなのです。

最後に研究の相違点ですが、一言でいうと企業の研究は常に営利を目的としていることです。従って、会社にとってメリットのない研究は行われず、メリットのなくなった研究は打切られるわけです。また、企業の研究や技術開発は期間が決められ、その間に成果を出すことが要求されます。いつまでにこの研究を完了するといったスケジュールを作成し、管理されるわけです。

入社して4年間の会社生活の中での経験をもとに2～3、お話しさせて頂きました。社会にはいろいろな人がいます。年齢も違えば考え方も違うし、今迄に歩んできた道も違う。こういった環境の中で円滑な人間関係をつくっていくことは努力のいることです。しかし大きな仕事をし、成果を上げるためには人間関係が最も重要であると思います。早稲田で培った精神は必ず社会でも役立つはずで。目標を持ち、常に努力し、健康に留意され、ご活躍されることを祈念いたします。

ご卒業おめでとございます。

応化 教室近況

加藤忠蔵教授 平成元年度大隈記念学術褒章記念賞受賞

早稲田大学の最も権威ある表彰制度として大隈記念学術褒章制度が制定されている。この度加藤忠蔵教授が平成元年度唯一の受賞者として表彰された（業績：イオン・分子のインターカレーションによる先端無機材料の研究）。本表彰は早稲田大学の全学部・全教員を対象としているが、受賞者は極めて少ない。加藤教授の長年のインターカレーション反応に関する学問的貢献と、層間化合物の開発と工業利用に関する御業績が高く評価されたものであり、同賞を受賞されるに真にふさわしく、門下生のひとりとして、また応化の後輩としてうれしい限りであり、心から御祝申し上げる加藤忠蔵教授には、日本セラミックス協会学術賞受賞に続いての受賞であり、真に慶賀にたえない。今後も第一線でご自身の研究を展開されるとともに、我々若いスタッフをご指導頂ければ幸いである。（尚業績の詳細は早稲田大学広報号外第2063号に掲載されている。）

菅原義之（新33） 平成元年度日本粘土学会奨励賞受賞

菅原義之の助手が平成元年度の日本粘土学会奨励賞を受賞された。業績：粘土層間化合物からの熱炭素還元による非酸化セラミックスの合成に関する研究。菅原助手は粘土有機層間化合物の合成と窒化物系及び炭化物系セラミックスの合成を種々の条件で行い、従来とは全く異なる合成プロセスの開発に成功している。スメクタイト族粘土鉱物以外にカオリナイト等にも有機高分子層間化合物が合成可能であることを世界で初めて見出す等一連の研究は海外でも反響を呼んでいる。この夏ストラスブルで開催された国際粘土会議においても菅原助手の論文をもとにして研究を始めている欧米の研究グループがいくつもあった。このような目覚ましい活躍に対して日本粘土学会は表彰制度制定後初めての奨励賞を菅原義之の助手に贈呈した。同助手は現在 MIT に留学中であるが、セラミックス合成の開拓的研究を今後も展開されるものと思われる。同門のひとりとして心から御祝を申し上げる。

文責：黒田一幸（新24）応化教授

土田英俊教授 日本化学会関東支部長に就任

日本化学会の平成2年度関東支部支部長に土田英俊教授が就任された。関東支部は会員数19,000名をかかえ、日本化学会内で最も影響力の強い支部である。土田教授は前に庶務理事や広報委員長もされて、化学会事業の推進にあたってこられた。本年度は日本化学会が開催する「化学展90」の実行委員長もかね、化学普及に尽力されている。

「化学展90 暮しから海洋・宇宙まで一楽しいみんなの実験室」は、国立科学博物館（上野）を会場に本年7月31日～8月26日間の4週間開催される。次代を担う中高生や主婦はじめ一般社会人を対象に、化学に接する機会をつくり、広範で重要な化学全般の役割に対する理解と興味を引き出すための啓発活動としての展覧会であり、次の6ゾーンでの演示や参加実験のほか平易な解説が計画されている。(1)な

ぜだろう・どうしてだろう (2)快適にくらすには (3)エネルギーを作るには (4)宇宙船地球号 (5)明日をひらく化学 (6)おもしろ化学。予算規模 1.5 億円余りで日化協他のご支援も受けながら準備が進んでおり、期間中はこども化学相談室、特別講演また解説書の出版も予定されている。若い世代と社会全般における化学の普遍的重要性の認識が十分とはいえない現在、本会員諸兄の本展覧会に対するご関心とご支援をお願いする次第である。

なお土田教授には平成 3, 4 年度日本化学会副会長の委嘱が内定している。

文責；西出宏之（新20）応化教授

逢坂哲彌（新19回）教授

平成元年度日本化学会技術賞および平成元年度電気化学協会学術賞受賞

逢坂哲彌教授が平成元年度電気化学協会学術賞を受賞された。本分野における国内随一の歴史と伝統をもつ電気化学協会で、平成元年度より研究奨励賞から名称を改めた学術賞として初めての受賞者となった。電気化学および工業物理化学の分野における特に開拓的な研究業績に対して与えられる本学術賞が逢坂教授に授与されたのは、電気化学プロセスを用いて種々の機能性薄膜を作成し、機能性材料作成法としての電気化学的手法の新たな可能性を見いだした点と、作成した機能性薄膜を応用し電子デバイスを作製評価し、結果を材料作成法にフィードバックするといった学際的発想の要求される機能性材料設計を行った点が評価されたものであるが、研究に対する不断の努力はもとより逢坂教授の「イメージ着想法」と呼びたくなる様な広い視野にたった自由な発想と、日頃から先輩・後輩の縦のつながりを重視し、組織化された研究環境から生まれてくる学生の奔放なアイデアを見守って下さる御姿勢の賜であると、お祝い申し上げると同時にあらためて同門下の喜びと誇りを感じた次第である。

なお、逢坂教授にはこのほか無電解めっきによる高密度磁気ディスクの開発と工業化の業績に対し、平成元年度日本化学技術賞の受賞が決定している。あわせてこの場をかりてお祝い申し上げます。

文責：松原 浩（新34回）逢坂研究室助手

森田義郎早大名誉教授 燃料協会功績賞受賞（業績：燃料協会の運営および発展に対する功績）

森田義郎名誉教授は多年にわたる燃料研究並びに学生の教育指導にあたられるとともに、燃料協会において各種部会や委員会の委員あるいは委員長として永年にわたって活躍し、また昭和40年より63年までの長期にわたり理事として、昭和52年より63年までは、副会長として幾多のエネルギー変換期に学会における指導的役割を果たされた。このたび、この間の学会活動に対して燃料協会より功績賞が授与された。

文責；菊地英一（新14）応化教授

開かれた大学 ユニラブ

木村和夫

早稲田大学理工学部は一昨年創立80周年を迎えました。当学部ではこれを機に「開かれた大学」を目指し、その一環として地域社会とのつながりを積極的に深めて行きたいと考えております。そこで次世代をになう小・中学生をはじめ、一般の人たちに理工学部キャンパスを公開し、教職員、学生と共にいろいろな実験を楽しんで頂き、大学をより身近なものと考えて頂けるような試みを「ユニラブ(University Laboratory)」計画と名付け、理工学部技術職員が中心となって開催しました。

初の開催は一昨年の早稲田祭理工展期間中の文化の日に行われました。昨年も第2回目が同日に、前年を上回る盛り沢さんの企画を持って行われました。

ユニラブ開催の広報活動として、新宿区の広報紙に開催案内を掲載した他、来場者が教職員、学生の指導のもとで実験を行う公開実験教室では、新宿区内57校の小・中学生に“おもしろ実験大募集”として、化学、物理、電気などの分野の独創的な実験アイデアを公募しました。

開催当日、各分野の実験室棟に、公募の企画を取り入れた公開実験教室が設けられ、先端技術を紹介する演示実験コーナーや、自然科学の変化、工作、機戒の操作などが、自らの手で触って体験できる体験実験コーナーでは、子供たちの澄んだ瞳が輝やいていました。普段は大学生が勉強にい



低温の世界、凍った金魚は生き返るのか？

そむ実験室も、この日ばかりは、子供や母親の歓声が広がり、いつもとは違う雰囲気に包まれていました。

このユニラブ計画が、参加した子供たちの自然科学や科学技術に対する興味の芽を、大きくすることを願いたいと思います。

早大理工学部応用化学科工業化学実験室担当
技術職員

以下に、昨年行われたユニラブ16項目の一部を項目別に紹介します。

1. ミクロの世界

電子顕微鏡でのぞく身近で遠いミクロの世界。電子顕微鏡でミクロの写真が簡単に撮影でき、そのしくみをやさしく解説する。みんなで電子顕微鏡を操作して、未知の世界にチャレンジしよう。

— 材料実験室 —

2. パソコン制御の アームロボットで 遊ぼう

パソコンの命令で動くアームロボットを操作する。コンピュータで動くNC工作機械など、実際、工場で大活躍のロボットたちを見学できる。

— 工作実験室 —

3. 太陽エネルギーで模型が動く

太陽のひかりは自然の大いなる恵みである。太陽エネルギーが電気的エネルギーに変換されることを、太陽電池を使って調べてみる。実際にクルマなどの模型を工作して、本当に太陽エネルギーで動かすか試してみる。

— 工学基礎実験室 —

4. 低温の世界

ふだんの生活では考えられない低温の世界で起こる現象が体験できる。ゴムボールが凍るとどう

なるのか。空気は冷えるとどうなるのか。凍った金魚は生き返るのか。など、一度は見ておきたい現象である。

— 物理化学実験室 —



リニアモーターカーが走る 乗り心地は最高！

5. 色の変化で化学を楽しむ

物質の色は温度変化、酸性・アルカリ性の違い、化学反応などによって変わる。この変化を、色素や液晶などを用いて、試験管、フラスコを手にとって体験できる。

— 物理化学実験室 —

6. リニアモーターカーが走る

21世紀の乗り物として注目のリニアモーターカーが走る。実験モデルながら、子供一人ぐらいなら10mの試乗走行もできる。乗り心地は夢のようだ。

旧制第23回、工経第6回卒同窓会

本会監事 兼 松 貞 雄

昭和17年9月卒業の我々クラスメートは、年齢も70歳に達し、大部分が、現役を退くようになって居る。

現役中は、泊りがけで集る事も難しかったが、多少時間的に余裕が出来た昭和59年より年1回集まって一泊し、学生時代に返って若き日の思い出話を夜を越し、翌日は揃って見物や見学等を行って午後に解散するというスケジュールである。

これ迄は、熱海や甲府の湯村温泉等で一泊して

来たが、今年は京都在住の喜多君のお骨折りで京都五条大橋畔の晴鴨楼に宿泊、翌日は二条城、永観堂、東福寺、御寺泉涌寺等を廻って名利の尊厳さと折柄最盛期の紅葉を觀賞し午後河原町にて昼食解散した。

参加者は、岩城、小野、小池、服部、喜多、御所、太木、兼松の8名で、例年参加の種村、森本両君は都合により欠席した。



お 知 ら せ

水野敏行記念学術研究発表会について

応 用 化 学 科
主任 豊 倉 賢

毎年行われている水野敏行記念奨学基金による研究発表会が本年も開催されることになりました。新進気鋭の新博士達（3名）による研究発表に加えて、本会会員若尾法昭氏、阿部光雄氏ご両名による記念講演を中心とするものでありますので、会員の皆様の多数ご参加下さることを歓迎いたします。

水野敏行奨学基金研究発表会

日時：平成2年3月22日（木）
場所：理工学部56号館103教室

I. 水野賞・水野奨学金授与式

1：00～1：30

II. 水野賞研究発表（発表20分，質問5分）

1：30～1：55 柳澤恒夫君

『層状ポリケイ酸塩の有機層間化合物の合成』

1：55～2：20 山元公寿君

『カチオン酸化重合によるポリフェニレンスルフィドの新しい合成法』

2：20～2：45 吉岡直樹君

『常磁性種を有する共役高分子の合成と磁氣的性質』

III. 記念講演

3：00～4：00 横浜国立大学工学部

教授 若尾法昭氏

『化学工学における充填層研究の歴史』

4：00～5：00 東京工業大学理学部

教授 阿部光雄氏

『新機能性材料としての無機イオン交換体』

IV. 懇親会

5：00～7：00 大久保理工レストラン

以 上

学生部会

応化展

学部3年 太田 智行

平成最初の理工展は、11月3日から5日まで、理工学部のキャンパス内で行われました。学生の有志で構成されている応用化学科の学生部会では、毎年この理工展に応化展として参加しています。応化展では3年生を中心として3つの班に分かれ、各班ごとに先生方や研究室の方々に協力していただきながら実験を行い、その成果を発表します。今年も生物化学班、高分子班、有機合成班に分かれて実験、研究を行い、理工展に参加しました。

生物化学班では、宇佐美先生、桐村先生の御指導のもと、協和発酵の御協力を得て細胞隔合を主なテーマとして研究を行いました。実際に細胞隔合が起こる過程を追った写真の展示や、バイオケミストリーについてのビデオの上映などを行い、さらには微生物の働きが工業にどのように応用されているのかについて調べました。

高分子班では、土田先生の御指導のもと、茨城大学の長田先生の御協力を得て、ゲル発振を中心とした研究を行いました。展示では、高分子の性質についての簡単な説明に続いて自然界での非線形現象について模型を作って説明し、最後に高分子における非線形現象であるゲル発振の起こっているところをお見せしました。

有機合成班では、清水先生の御指導のもと、香料の合成や匂いのメカニズムについて研究を行いました。物質の分子構造とその匂いについて、図や模型、コンピューターグラフィックスを用

いて説明、展示を行ないました。また、数種の香料の合成を見学者に実際に行なってもらったりしました。

どの班も、夏休み前ごろから計画を練りはじめ、夏休み中に学校に来て文献を調べたり、実験をしたりしました。今年は人手が少なく、とくに後期が始まってからは授業やレポートに追われ、準備がなかなか進まなくなってしまいました。そのため理工展の日が迫ってきてもいい実験結果が出ず、前日になってやっと展示できるよういい結果のでた実験もありました。また、今年こそは前日準備で徹夜しないようにと思っていたのですが、結局は例年通り泊まり込みということになってしまいました。

応化展の特長は、わかりやすくするために文章による説明を最小限におさえ、視覚に訴える展示を中心にしていることでしょう。例年通りの図や写真、模型、ビデオに加え、今回はコンピューターグラフィックスも導入しました。これは応化展の見学者の中には小学生や、化学を専門に学んでいない人も多いため、そのような人達にも楽しんでもらえるような展示にしたかったからです。専門の人や、もっと知りたい人達に対しては、口頭で説明することにしました。

理工展期間中は好天にも恵まれ、小学生から大人の方まで大勢の人たちが見に来て下さいました。私達のつたない説明にも熱心に耳を傾け、私達の気づかなかった見方を指摘して下さいたりして、大学の授業では経験できない大変いい勉強ができました。

最後に、応化展に協力して下さいました先生方、企業の方々、研究室の皆さん、先輩方に厚くお礼を申し上げます。本当にありがとうございました。

応化早慶戦 ソフトボール

4年 佐竹 彰治

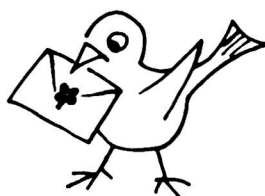
去る平成元年11月18日応化早慶ソフトボール大会が、慶応理工学部グラウンドにて行われました。

s「先輩、このあいだの応化早慶戦はどうでしたっけね。」m「そんな一ヶ月も前のこと忘れたわい。」s「そんなこといわずに思い出して下さいよ。応化会報に載せるんだから。」m「そうだなー、ソフトボールは全部で四試合やって、確か二勝二敗だったんだけど得失点差で慶応の判定勝ちだったよ。」s「そうですね、教職員チームと三年生有志チームが勝って研究室の二チームは両方とも負けてしまったんですよ。」「でも教職員チームの試合はなかなか良かったですね。」m「うん、いい試合だった。皆気合いが入っていたようだし。」s「そういうば職員の金沢さんはユニホーム姿でずいぶん目だってましたよ。」m「なんでも草野球チームで鳴らしてるらしいぞ。」s「敵を、威圧してましたね。」m「それから、ファインプレーもあったな。」s「一塁線に飛んだ痛烈なライナーを清水先生がジャンプ一番で好捕したあのプレーなんか凄いですよね。」「抜けてれば間違いなく点が入って大ピンチだったもの。」m「清水先生は背が大きいから手を伸ばしたら入っちゃたんだらう。」s「そんな、おこられますよ。」「それから慶応の先生方も張り切っていらっやいましたね。」m「うん、白井先生はお元気だねえ。」「打って、走って、守って……いやあ、ほんとに凄い。」s「サードの竜田先生もうまかったですね。」m「研究の合間に練習されているのかな?」「しかしどなたもお元氣だ。」s「教職員チームの試合は点の取り合いでしたよね。」m「そうだったな。最初にうち(早稲田)が

大量点を取った後は点の取り合いだった。うん、いい試合だった。」s「でも優勝を逃したのは残念でしたね。」m「研究室チームが二つとも大差で負けてしまったのが悔しいな。」s「いつもは学内で、早慶戦出場を賭けた予選会をやってその上位チームが戦うんですけどね。今回はその予選が雨で流れてしまったから、急遽二つの研究室にお願いしたんですよ。」「来年はうちも強力なチームで迎え撃ちましょうよ。」m「そうだ、早速来年の作戦を立てよう。」s「そうですね。練習試合をやったり、チーム力強化のために早慶戦にでないチームからも強力な選手を助っ人として動員しましょう。」m「しかし練習だけでは駄目だろう。やはり黄色い声援が必要だな。当日、たくさんの女子学生が応援にきてくれるといいなあ。」「それから道具だな。相手の攻撃のときにはフニャフニャの飛ばないボールを使って、こちらの攻撃のときは新品のボールを使うようにしよう。それから、飛ぶバットなんか作れないか?」s「……………」「懇親会に話題を移しましょうか。」m「懇親会は楽しかったな。」s「ソフトボール大会には参加されなかった先生方も駆け付けてくださいましたね。」m「退官された森田先生もお見えになってたな。」s「お元氣そうでしたね。」m「それから慶応の先生方は酒豪揃いだな。驚いたよ。」s「僕も真っ赤な顔した〇〇先生にお説教されました。」m「でもIは、酔った勢いか、素面しらふなのか分からないけどここぞとばかりに凄い事言ってたぞ。」s「最後はエールの交換でしたね。先輩が声張り上げた。なかなか様になってましたよ。もう一回やっていただけませんか?」m「やすおー」

(この原稿を校正した後に慶応の白井恒雄先生がご逝去されました。心からご冥福をお祈りします。)

会 員 だ よ り



～ 会費振込用紙通信欄その他より ～

平成元年度から十数年振りに担任をもち、授業を受けもつことになり、40歳代に若返った気分を毎日を送っております。しかし、現代の若者の言葉は時々解らないことがあり、同じように彼等も私が無気なく使う言葉を理解できないことがあるらしく、言葉も時代と共に変わっていく感じがいたしております。

小田川裕（昭和25年卒・旧31回）
早稲田電子専門学校教諭

夫・角田幸夫は平成元年8月10日咽頭癌の為永眠いたしました。長い間大変御世話様になりまして有難うございました。通信欄をお借りして心より御礼申し上げます。
（故）内田幸夫・内（昭和23年卒・燃4回）

元年10月1日をもって日本原子力事業K・Kは東芝に吸収合併され、私は東芝原子力技術研究所化学技術部勤

務となりました。TEL 044-288-5789

松本 要（昭和35年卒・新10回）

元年10月1日より ARCO CHEMICAL JAPAN へ入社いたしました。心機一転がんばるつもりです。

山本浩一（昭和45年卒・新20回）

平成2年4月に転勤で大阪へ赴任。化粧品マーケットは関東地区の3分め1ぐらいとの印象、大阪の商売は難しいと聞いていましたが、どうしてどうして、楽しく頑張っています。

香取典男（昭和51年卒・新26回）

三愛石油㈱大阪支店 化粧品課

会社をかかりました。自動車の表面処理関係の開発を行っています。

五十嵐渡（昭和58年卒・新33回）

日産自動車㈱中央研究所材料研究所

会員名簿（1989年版）正・誤の是・訂正について

元年8月発行されました会員名簿（1989年版）の正・誤につき、その後皆様よりのご連絡や誤植・脱洩等の発見等がありましたものを判明しているだけを次へ正・誤訂正いたしましたので、不備な点をお詫びと共にお知らせいたします。

訂正内訳	頁	誤	正
誤植	140, 221	館 石 淳	館 石 淳
”	16, 177, 199	石 館 達 二	石 館 達 二
”	36	大27横田昌明の住所中 北区西ヶ岡	北区西ヶ丘
脱字	38	大34上沼敏彦の住所中 ……市川南3-4-11-A-311	……市川南3-14-11-A-311
”	65, 240	吉 善志郎	吉 田 善志郎
脱洩	26	山田寅之助の次へ挿入	氏名 今 宮 誠 也 現住所 保谷市東伏見6-3-23 電話番号 (0424-62-5037)
”	200	今淵惇夫の次へ挿入	今 宮 誠 也 ……26

会 務 報 告

役 員 会

(平成元年度第2回役員会)

日 時 平成元年11月30日(木)

午後5:30~7:30

会 場 大隈会館3F

出席者 23名

- 議 案
1. 役員人事異動の件
 2. 高齢会員会費免除承認の件
 3. 名誉会員推薦の件
 4. 平成2年度定期総会特別講演講師の件
 5. 業務担当理事報告の件
 6. その他

(平成元年度第3回役員会開催予定)

日 時 平成2年3月13日(火)

午後5:30~7:30

会 場 大隈会館3F

ご 寄 付

木村 五郎殿 (旧制11回
免除会員) 3,000円 元年11月17日

寺内 淑晃殿 (新17回) 50,000円 元年12月8日

楊 鴻椿殿 (新20回) 2,500円 2年1月8日

会費免除を承認された会員

会則第37条第3項(満75歳に達し、且つ最近2年間会費を完納した会員に対しては、本人の申出があったとき、以降の会費を免除することができる。)により平成元年度は次のとおり15名の会員が免除承認されました。

岡久 隆雄 (旧16)	篠原 武夫 (旧18)○
小倉 達郎 (〃17)○	勝屋 疆 (〃〃)○
大森 作三 (〃〃)	東海林正雄 (〃〃)
上条長一郎 (〃〃)○	鈴木 省三 (〃〃)○
飯島 義郎 (〃18)	殿井 緑郎 (〃〃)○
植田 忠衛 (〃〃)	似鳥 次郎 (〃〃)
春日井佐太郎(〃〃)	山田元四郎 (〃〃)
設楽 正雄 (〃〃)	計 15名

以上、平成元年度免除会員数79名(逝去者除く)となりました。(○印は届書着時点で承認)

お知らせ

毎号掲載されている「テクノロジー・トレンド(筆者藤本瞭一)」は、今回多忙のため休筆いたします。次7月号へ掲載いたしますのでお詫びをかねお知らせいたします。



ご 逝 去

綾井 貞夫殿 (旧制11)	昭和63年5月28日
藤好 好美殿 (旧制9回)	平成元年3月2日
程原 享殿 (旧制6)	平成元年4月21日
吉山 正義殿 (旧制24)	平成元年6月6日
角田 幸夫殿 (燃料4)	平成元年8月10日
猪熊 敏夫殿 (旧制23)	平成元年12月10日
横溝 克己殿 (工経12回)	平成2年2月23日

多年度分会費前納者(H元.10.1~H2.2.28までの前納)

(敬称略)

卒業回次	氏名	卒業回次	氏名	卒業回次	氏名	卒業回次	氏名
9年分(平成10年度分まで)		新35	渡部修	〃	遠藤茂昭	〃36	相田冬樹
大6	林武司	3年分(平成4年度分まで)		新18	谷田部省三	〃	下田康平
新7	寺内淑晃	旧21	名和野龍雄	〃25	大澤伸行	2年分(平成3年度分まで)	
〃	中川文博	〃31	横溝敬治	〃	芳武井章	旧20	木下賤雄
〃33	植松正裕	〃32	安達健次郎	〃27	永井博彦	新1	桜山田安彦
5年分(平成6年度分まで)		新5	今村恵昌	〃28	酒井清志	〃8	相田勝則
新2	小林宏	〃6	秋山昌治	〃29	酒井徹子	〃11	村上昭彦
4年分(平成5年度分まで)		〃8	戸田好昭	〃30	山下節明	〃14	北島昌夫
新5	嶋根政彦	〃10	田中邦雄	〃	山下泰裕	〃23	佐藤房親
〃	藤田秀次	〃12	池内晴彦	〃31	飯島裕	〃	高橋知誠
〃12	矢崎文彦	〃	増山邦彦	〃32	吉田淳	〃31	高上野
〃29	大井匡之	〃16	赤司祐二	〃33	五十嵐二渡	〃37	今幸

以上43名

平成2年度分会費前納者(H元.1.~H2.2.28までの前納)

(敬称略)

卒業回次	氏名	卒業回次	氏名	卒業回次	氏名	卒業回次	氏名
有志	河邊誠一郎	〃	大野幸雄	〃15	大内正興	〃	百武美智子
旧19	尾立維恒	〃	小林稚通	〃18	又木登司	〃28	伊佐井馨
〃30	望月惟男	〃	小桜井毅	〃19	伊藤宏三	〃	日比政昭
〃32	打木英夫	〃	山田猛三	〃	藤谷栄	〃	西沢宣一郎
〃	相小倉忠彦	〃6	山岸良三	〃	広谷修透	〃29	佐々木敏彦
工1	小岩倉謙太郎	〃7	猪俣正健	〃20	杉谷浩	〃31	岩崎美佐子
〃6	小岩城康壽	〃	猪股敬貞	〃	高橋朋紀	〃	塩相原章雄
〃12	伊東康三郎	〃8	猪関安盛	〃21	益江一弘	〃32	相小沢喜久夫
〃13	岡本三郎	〃	余語盛男	〃23	宇佐美裕	〃	小中尾愛子
大12	藤郷森	〃	余大原秀男	〃24	飯塚弘洋	〃	中松田剛久
〃16	荒川秀夫	〃9	磯崎康昭	〃	佐田江裕	〃33	松村本島
〃24	多野仁俊	〃10	小磯船康男	〃	玉田江裕	〃34	山中
〃26	斉藤重男	〃12	中島宏元	〃25	加藤英重	〃	山中森
新2	角田生謙	〃	中戸上貴司	〃	中山藤和宏	〃36	
〃3	安島野良	〃13	戸吉瀬靖英	〃	山伊藤水田	〃	
〃	吉田修治	〃	菊地英一	〃26	伊清水田	〃	
新4	飯田修治	〃14	西川瑛一郎	〃	清米金	〃	
〃5	小野貞	新14	西川瑛一郎	新26	米田子	〃	
〃		〃	三田宗雄	〃27	金裕三	〃	

以上72名

「編 集 後 記」

総説、トピックス、海外シリーズでは、第一線の方々に御多用中執筆賜った。新聞でも最近しばしば紹介された二酸化炭素分解の東工大・玉浦助教授とは、依頼交渉で20年ぶりのエール交換を同期の一人としてとりかわした。

大学では3月25日に、学部卒 199 名、修士修了 63名が晴れの卒業・修了式を迎える。袴姿の女子

学生も混じえた会場では、本会々長よりの激励の祝詞が恒例となっている。本号では、若手も含めた同窓に「実社会へ巣立つ後輩へ」の一言を賜った。理工学部も21世紀に向けて将来計画の一步を踏み出す年、先輩諸氏は勿論のこと「教室近況」にもあるように先生方も御活躍であり、新しい世代の発展を祈る次第である。（西出宏之 記）

役 員

会報 編集委員会

(会 長)

岩 城 謙太郎

(副 会 長)

菅 井 康 郎
小 林 禮次郎
豊 倉 賢

(監 事)

小 阪 直太郎
兼 松 貞 雄

(会 計 理 事)

西 出 宏 之

(庶 務 理 事)

百 目 鬼 清
菊 地 英 一

(編 集 理 事)

酒 井 清 孝
逢 坂 哲 彌

(理事～学外)

中 岡 敏 雄
森 田 義 郎
清 水 常 一
中 谷 治 夫
小 田 五 郎
本 田 尚 士
吉 田 稔
吉 富 末 彦
柳 沢 亘
名 手 孝 之
萬 肇
太 田 政 幸
大 橋 淳 男
大 林 秀 仁
竹 下 哲 生
藤 本 瞭 一
長 谷 川 吉 弘
棚 橋 純 一
村 山 栄 五 郎

(理事～学内)

加 藤 忠 蔵
長 谷 川 肇
鈴 木 晴 男
宮 崎 智 雄
佐 藤 匡
宇 佐 美 昭 次
平 田 彰 俊
土 田 英 俊

委 員 長

酒 井 清 孝

副 委 員 長

逢 坂 哲 彌

”

藤 本 瞭 一

委 員

”

本 田 尚 士

”

名 手 孝 之

”

菊 地 英 一

”

萬 肇

”

太 田 政 幸

”

大 林 秀 仁

”

西 出 宏 之

”

長 谷 川 吉 弘

村 山 栄 五 郎

早稲田応用化学会報

平成 2 年 3 月 発行

発行所 早稲田応用化学会

169 東京都新宿区大久保 3-4-1

早稲田大学理工学部内

電話(03) 203-4141 内線 73-5224

振替口座 東京 9-62921 番

編集人
発行人

酒 井 清 孝・逢 坂 哲 彌・藤 本 瞭 一

印刷所

大日本印刷株式会社