早稲田応用化学会報

昭和62年11月　発行

早稲田応用化学会

早稲田応用化学会報

目　　次

昭和62年11月号

巻　頭　言　応用化学科創立70周年を記念して …… 1
土田英俊

総　　説　〔新素材シリーズ⑫〕 …… 2
高温超電導材料
高橋志郎

化学工学協会論文賞受賞について …… 6
論文名：過酸化水素の電解生成とその利用
須藤雅夫

研究室紹介　佐藤研究室（有機合成化学） …… 11

トピックス　高温超電導とそれをめぐる諸情勢 …… 15
加藤忠藏

随　　想　冷たい話 …… 19
高橋　章

海外シリーズ⑩　「テキサスに早稲田を見た」 …… 20
山下明泰

⑪　美しい自然と工業発展 …… 21
金鎮哲

職場だより　株式会社 東芝 …… 22
日本鋼管株式会社 …… 26

水野敏行奨学基金について …… 30
佐藤　匡

大坪先生の喜寿を祝う会 …… 31
黒田一幸

会員だより　7月号のつづき，その他より …… 32

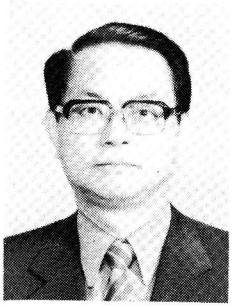
会務報告 …… 37

会費前納者ご芳名 …… 38

〔編集後記〕 …… 表紙3

巻　頭　言

応用化学科創立70周年を記念して



応用化学科・主任　　土　田　英　俊

応用化学科は大正６年（1917年）９月に開設，今年で満70年，発展の経過を省み誠に同慶にたえない。この間の社会変貌は余りに大きく，当時今日の予想は全くできなかったに違いない。応用化学はすべての自然科学の成果を人間社会に役立てる接点であるから，時代につれ常に科学や技術あるいは新材料などの最先端を担う立場で，歴史を築いて来ることができたのは誠に喜ばしい。いまや応用化学は，分子の設計構築から宇宙ステーションの建設まで，人類21世紀の夢を実現する先導役としての責任を果すべく運命づけられているのである。

ところで当教室は70年間に5,500の人材を送り，産業界，学界をはじめ広い分野に多大の貢献をしてきた。近況は学部生550，大学院生150が在学，これを教授，助教授の現有17名が助手と関連技術職員の協力を得ながら凡そ７分野の領域に分れ，研究と教育に専念している。毎年の研究報告も莫大な数にのぼり，内外の注目と高い評価を得ているのが現在の姿である。

社会の要請，学問の拡大進展から，昭和40年代には毎年学部生140（工学化学100，化学工学40），大学院生65が定着するようになった。現状での問題点は研究実験室である。創立時の豊明会記念館（建物1,000坪）寄付が基礎となり，その後石油工学科（小倉房蔵氏御寄附）発足時に附加された敷地2,500坪，建物1,000坪は戦後これを失ったが，代りに小倉記念館（敷地150坪，建物360坪）が規模を縮小して建設され，昔は比較的余猶ある運営ができていた。しかし，昭和40年大久保移転では面積増全く無しであったため，大学院増強に重点が移るにつれ，研究実験室不足が極めて深刻（大きな国立大学に比較して１/３程度の現状面積）となり，狭隘に永く苦しめられることになった。これでは御題目を唱えても実効を期し難い，実際このままでは応用化学教室が果して来た学界での先駆的役割をこれ以上継続できない状況に直面しているのである。

先般他界された大先輩，故水野敏行氏（元応化会会長，元電気化学工業（株）社長，第２回大正12年卒）の御遺言により，博士院生奨学基金（１億円）が設置され，今春より博士候補者10名がこの恩恵に浴し，活性化に非常に役立っているのは感謝に耐えない。更に続いて，記念館御寄附の御申出も載いているのである。それにこの度70周年を記念して早稲田応用化学会が，「応化教室の一層の活性化と社会連携推進を目的とした募金」を計画頂けることになったのは誠に喜ばしい。まだ詳細は決っていないが，研究展開や国際，学察，業際の協力などの基金設置が計画されており，その内容は来る創立70周年記念の祝加会（11月21日日本工業クラブ）を皮切りに強力な推進をはかるべく，早稲田応用化学会の岩城謙太郎会長を中心に相談が進められている。実業界の有力者各位，同窓先輩各位の御協力を切に御願い申し上げる次第である。

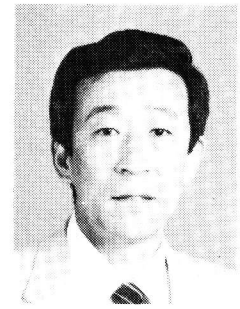
応用化学科としてもこの御好意に甘えることなく，創立70周年に当り教室側一同協力して，今後一層の発展を皆さんに御約束したいと決意している。

早稲田大学理工学部応用化学科教授（高分子化学担当），主任，（昭和35年卒業）
研究分野；高分子錯体の電子移動過程，
学外活動；高分子学会副会長，Polymer Journal 編集委員長，通産省，技術庁，
文部省各種委員会委員，中国科学院名誉教授

総　説

新素材シリーズ⑫

高温熱伝導材料



高　橋　志　郎

1. まえがき

新素材の開発には，一般に長い研究期間を要するが，新物質の発見は，ある日突然に生ずる。現在，世界中を騒がせている酸化物超伝導物質もそのひとつである。

著者は，NTTの研究所においてフッ化物ガラスや酸化物薄膜などを含む無機材料の開発を担当していたため，直接この大発見の影響を受けた。当会報編集副委員長の藤本瞭一氏にお目にかかったのもそのためである。

それまで，我がグループでは超伝導研究者にはあまり興味を持たれていなかった酸化物超伝導材料の研究を進めていた。対象物質は$BaPb_{1-x}Bi_xO_3$（BPB：Tc ≒13K）である。この物質の基礎物性を把握し，薄膜化して応用の可能性を検討して，赤外線光検出素子材料として優れた特性を見い出して来た。材料開発には時間がかかる。

このような時期に，La-Ba-Cu系酸化物の抵抗零現象発見（1986, 4），超伝導の確認（1986, 11），Y-Ba-Cu系超伝導酸化物の発見（1987, 3）が爆発的な勢いで進んだわけである。著者は超伝導研究の専門家ではないので，詳しい内容を紹介することはできないが，高温超伝導材料の研究状況をNTT研究所での状況を中心に概説することとする。

2. 高温超伝導物質の発見

1973年に，A15型金属間化合物の一つであるNb_3Geで，超伝導臨界温度Tcの23.2Kが達成されて以来，10年以上もTcの記録は停滞を続けていた。また，BCS理論に従えばTcの限界は40Kまでであろうと考えられてきた。

1986年4月にIBMチューリッヒ研究所のBednorzとMüllerがLa-Ba-Cu（LBC）系の酸化物においてTcが約30Kの超伝導の可能性を発表した。しかしこの報告は大きな注目を浴びることもなく，超伝導の実証はすぐにはなされなかった。1973年以来，多くの高Tcのニュースが誤りと判定され，UFOをもじったUSO（ウッソー：Unidentified Superconducting Object）の言葉さえ作られていたからかもしれない。

11月になって東大グループとヒューストン大グループはこの物質LBCが新超伝導物質であることを確認した。さらにBaをSrに置換（LSC）あるいはLaをYに置換（YBC）により高Tc化を進め，現在は液体窒素温度以上が実現（YBC：Tc≒95K）

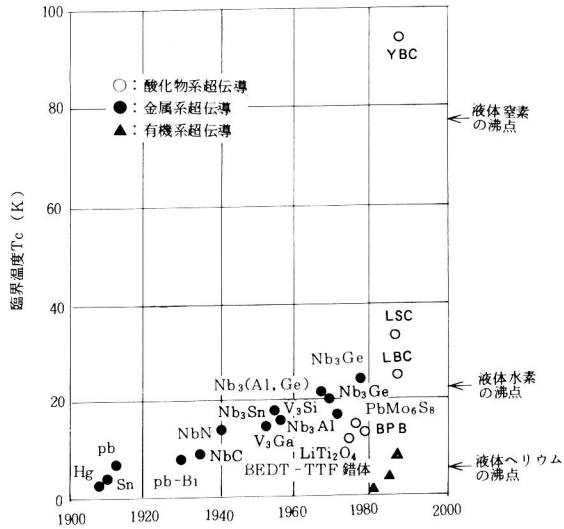


図1　発見年代に対する各種超伝導体のTc

NTT光エレクトロニクス研究所光材料研究部グループリーダー
セラミックス，光通信用ガラスファイバ等無機材料の研究開発担当
昭和42年応用化学科卒（新制17回）
昭和44年早大大学院終了　昭和22年工学博士（早大）

されている。

これがいかに大きな発見であるかは，**図1**に示した高Tc化経緯を見ればわかる通りである。オンネスによるHg超伝導発見より75年，Tcは23.2Kに達したが，酸化物系超伝導物質は急激にTcを上昇させ，アッと言うまに窒素温度を越えたわけである。さらに高Tcの報告もあるが，まだUSOの段階である。大分落ち着いて来たとはいえ，高Tc化競争は依然として続けられている。

超伝導材料として見た場合は，金属系材料の線材化による超伝導マグネットの実現がインパクトが大きい。さらにSQUIDも実用化されている。したがって，発見された酸化物を用いて，線材の作製，薄膜化などが，物質を材料に変えて行く必須条件と考えられる。液体窒素温度で利用できる材料としては，まだ多くの研究が必要であろう。

3. 酸化物超伝導体の特徴

通常，酸化物といえば絶縁体で金属電気伝導を示すものはわずかである。その中で超伝導を示すものはさらに少なく十指に満たない。この中でBPBは電子濃度が通常の金属超伝導体と比較して1桁以上小さいことから，低キャリア濃度超伝導体として有名であった。

超伝導をデバイスに応用する場合，低キャリア濃度という特徴は非常に興味深く，その応用例として挙げられるものが，超伝導光検出素子である。新しく発見された高温超伝導物質LBC，YBCも低キャリア濃度が期待される。

BPBの結晶構造はペロブスカイト型であり，Pb，Biを囲む酸素八面体が電気伝導に関与している。またLBC，YBCもペロブスカイト型構造を基本にしており，層状構造，酸素欠損構造が重要な役割を果していると考えられている。**図2**に，BPB，LBC，YBCの結晶構造を示す。

図2からわかるようにBPBは単純なペロブスカイトであるが，LBC：$(La_{1-x}Bax)_2CuO_4$（Sr置換も同様）の結晶構造はペロブスカイト構造と岩塩構造が交互に積層された層状ペロブスカイト（K_2NiF_4型）構造であり，YBC：$YBa_2Cu_3O_7$の結晶構造は酸素の欠けた層状構造をしており，共に電気的な異方性が非常に大きいと予想される。この特性は超伝導状態における磁気異方性にも反映されるはずである。

これまでの超伝導体は等方的であったが，これら高温超伝導体が持つ電気・磁気的異方性をうま

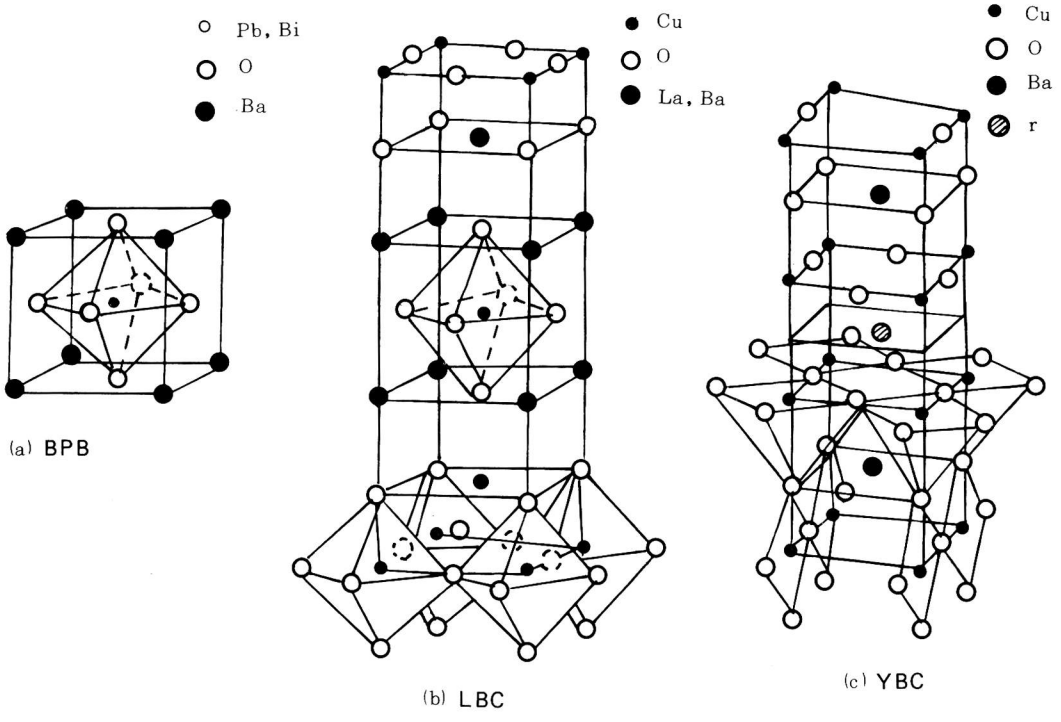


図2　各種酸化物超伝導体の結晶構造

く利用すれば，これまでにない新しいデバイスを考え出す上で極めて有用な性質になると思われる。

低キャリア濃度性や異方性などの性質を確かめるためには，単結晶が必要であり，デバイス応用への展開には，薄膜化が必要である。次節ではこれらについて紹介する。

4. 単結晶および薄膜の作製

4.1 単結晶の育成とその異方性

LSC およびYBC の単結晶は，それぞれの原料粉末を 1000℃以上の高温に白金ルツボ中で加熱溶融後，徐冷することによって育成（フラックス法）することができる。現在までに得られた最大

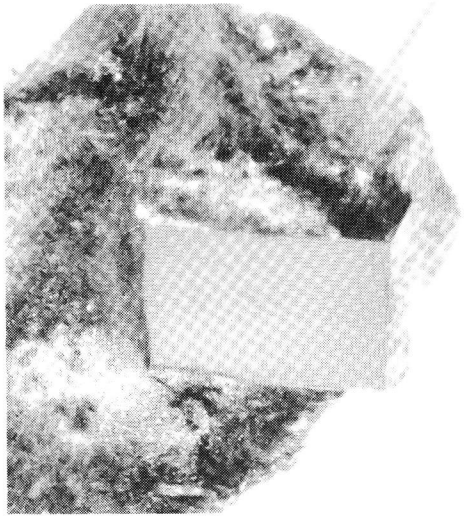


写真1　LSC 単結晶
（8×8×2mm³）

のLSC 単結晶の写真を**写真1**に示す。大きさは8×8×2mm³程度であり，電気的，磁気的異方性を測定するには十分の大きさである。一方，YBC の単結晶はまだ，LSC に比較して小さく，最大でも長さ1～2mm，幅0.7mm，厚さ0.1mm以下である。

図3は，LSC 単結晶の抵抗率の温度依存性で，(a)は，電流をa 軸方向に流した場合，(b)は，電流をc 軸方向に流した場合である。40Kにおいてc 軸方向の抵抗値はa 軸方向の値に対して約20倍大きい。測定に使用したLSC 単結晶は約30K から転移し始め，3.8K で抵抗がゼロとなる。転移に幅があるのは，組成分布，酸素欠損量の分布などによると思われる。

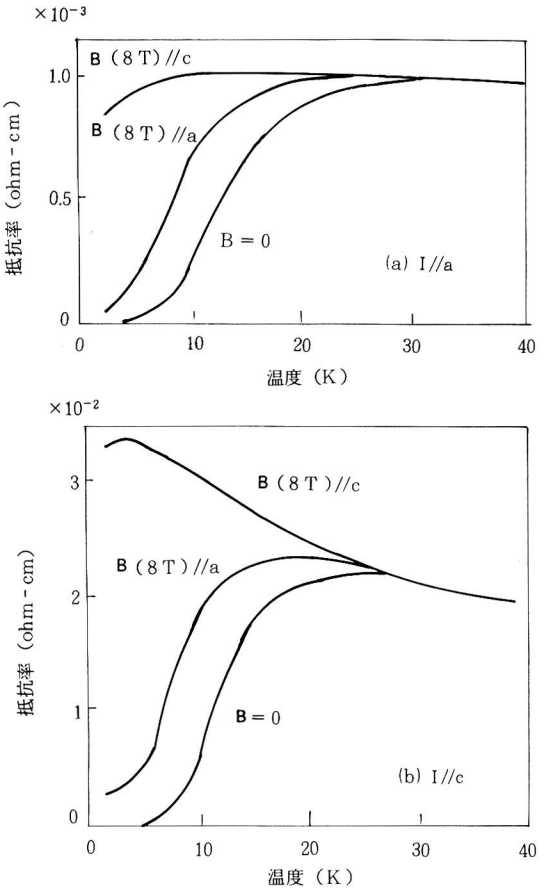


図3　LSC 単結晶の抵抗率の温度依存性

また，この図に示されるように，磁場をa 軸方向に印加した場合は転移温度がわずか減少するだけであるが，c 軸方向では完全に超伝導が消滅してしまう。このようにa 軸に平行に磁場を印加した場合の第二臨界磁場はc 軸に平行に印加した場合に比較してかなり大きいことがわかる。この磁気的な異方性も，**図2**に示した結晶構造に由来するものである。

YBC単結晶を用いた電気的・磁気的異方性の測定結果もほとんどLSC と等しく，結晶構造を反映していると思われる。

4.2 薄膜の作製とその特性

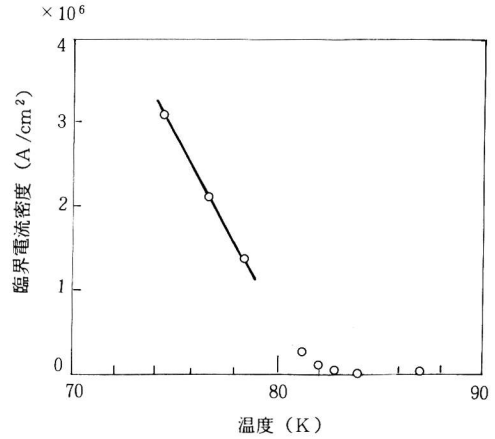
BPB 薄膜は$SrTiO_3$（100）面の基板上にマグネトロンスパッタ法により$Ar \cdot O_2$ 50%の混合ガスで，10^{-1}Torr.，600℃，プレート電圧 1.4kV の条件で堆積させた場合が最も良い結果が得られる。

LSCでも$SrTiO_3$ 単結晶が基板として優れてお

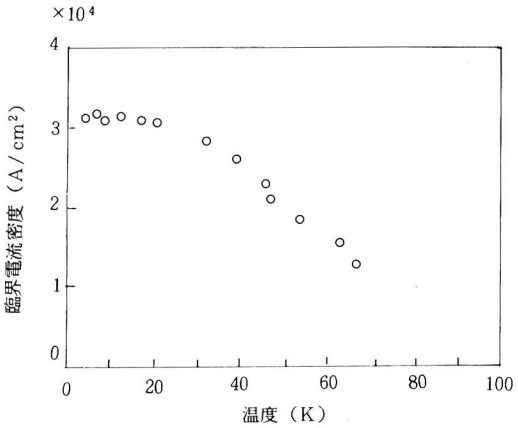
り，スパッタ法により，BPBとほぼ同様の条件で，基板温度700－800℃で堆積させる。ターゲットはCuOを10～20%だけ過剰にして，スパッタ中の銅の不足分を補償しておく。

得られた薄膜は，(001)面が完全に立ったK_2NiF_4型単結晶で，エピタキシャル成長していることがX線回折により確かめられた。このLSC単結晶薄膜を用いてホール測定を行った結果，キャリア濃度は300Kで$6.8\times10^{21}cm^{-3}$であり，この値はBPBの約3倍であるが通常の金属あるいは合金系超伝導体に比較すれば約1桁小さい，低キャリア濃度超伝導体であることがわかった。

YBC薄膜を600℃で(110)基板上に堆積させると，c軸が面内に横たわり，c軸方向と(110)方向のI－V特性が測定できる。これから，両方向の抵抗率は20倍の差があること，エネルギーギャップは約3倍，臨界電流は2桁の差があることがわかった。**図4**は，YBCのI－V特性における超伝導電流の最大値を臨界電流値Icとして求め，その温度変化を示したものである。Cu-Oの連結面(basal plane)に沿ったIc_{11}(a)は，垂直な$Ic_{\perp}$(b)より2桁大きく，液体窒素温度(77.3K)で1.8×10^6 A/cm^2の臨界電流密度が得られている。この値は，LSIの配線として用いるのに充分な大きさである。



(a) basal plane 方向の Ic //



(b) c 軸方向の Ic⊥

図4　YBC単結晶薄膜の臨界電流密度

5. あとがき

超伝導研究の今後の課題としては，(1)高Tc化，(2)高Jc化，(3)材料の均一性向上，(4)超伝導メカニズム解明などがあげられる。これらの課題への取り組みには，良質大形の単結晶や，均質単結晶薄膜が重要な役割を果すと考えられる。

今や超伝導研究は，研究人口も爆発的に増加している，時流にのった研究である。多くの人々の努力により，物質発見から新素材誕生までが予想以上に短くなることを願っている。

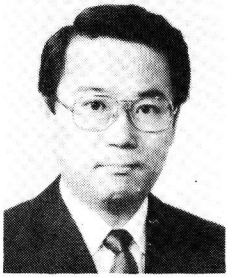
本稿をまとめるにあたり，NTT光エレクトロニクス研究所村上敏明主幹研究員他の方々に，データの提供や有益な議論をいただいた。ここに深謝するしだいである。

最後に，総説的文献を以下に紹介しておく。

1. 新超電導体――開発の現状とその応用――
発行者　室伏章郎，日経マグロウヒル社，1987年6月15日
2. 特集号　Jpn. J. Appl. Phys.，26(4) 1987
3. 特集号　Jpn. J. Appl. Phys.，26(5) 1987

―― 化学工学協会論文賞受賞について ――

過酸化水素の電解生成とその利用



須　藤　雅　夫

はじめに

この度，昭和61年化学工学協会論文賞を受賞する栄誉にあずかった。対象となった論文は，「酸素の電解還元により過酸化水素を生成する充てん層電極反応器の分極特性」［1］である。本研究は，電解を利用する廃水中の汚染有機物質の酸化分解法に関する研究の一つであり，関連する研究を含めてここにその概要を紹介することとする。

1.　過酸化水素の製法とその利用方法

過酸化水素は，古くは白金電極を用いた電解法による過硫酸アンモニウムの生成，加水分解，蒸留濃縮により製造されていたが，最近は，有機法と呼ばれるα－エチルアントラキノンの水添反応，空気酸化を経由する方法から35－50％の濃度が製造されている。100％の過酸化水素基準で，年間約10万ton が国内生産され，その60－70％が紙パルプ・繊維産業での漂白工程で使用されている。また近年，過酸化水素を用いる無硫黄蒸解および無塩素漂白が検討されるなどその用途は拡大する方向にある。

また，過酸化水素は各種の酸化剤として利用されている。特に，金属イオンとの組み合わせで使用されるフェントン試薬は，強力な酸化剤として知られ廃水中の汚染有機物質の酸化分解に有効である。特殊な分野として，鋳造工場のフェノール樹脂バインダーから発生するフェノール，ホルムアルデヒド臭気の吸収分解プロセスにおいてフェントン試薬は効果的な方法として国内において広く使用されている。これらの漂白および酸化工程で用いる過酸化水素濃度は数％であり，安価にオンサイトで低濃度過酸化水素を製造するプロセスの開発が望まれている。

オンサイト生成法は，三種類の電解槽形式が考えられている。(1)充てん層電極，(2)ガス拡散電極，(3)SPE（固体高分子電解質）電解である。電極の長期安定性，安価なことおよびスケールアップが容易なことが開発の焦点である。(2)では，疎水性バインダーを用いた多孔性電極に反応物である酸素ガスを透過させ，気液固三相の界面で反応を行う。電極の摩耗防止及び大面積の電極をつくるための工夫が必要となる。これには，燃料電池の開発技術からの技術的支援が可能であり，新しい展開が期待される。(3)では純水の使用が可能で，電解質を含まない過酸化水素が得られる。(1)は，(2)(3)に比べ安価な電極材料が使用できる。装置特性としては，電解以外の通常の化学反応器の設計に類似した流動および物質移動特性の適用が可能であり，スケールアップに有利である。

2.　酸素の電解還元反応［2，3］

アルカリ水溶液の場合，グラファイト電極での酸素の電解還元反応は次式の逐次並発反応である。

反応 1：$O_2 + H_2O + 2e^- = HO_2^- + OH^-$　(1)

反応 2：$HO_2^- + H_2O + 2e^- = 3OH^-$　(2)

過酸化物イオンHO_2^- は，還元過程での中間生成物であり，反応 1 の反応速度が反応 2 にくらべ充分速い条件下で過酸化物イオンの蓄積が可能となる。**図 1** に，回転グラファイト円板電極での分極曲線を示す。電流密度は，(1)，(2)式の逐次並発反応の特徴的な階段状の曲線を示した。実験条件は，陰極液として 1 M KCl と 0.01 M NaOH の混合

静岡大学工学部化学工学科　助教授　工学博士
（昭和47年応用化学科卒・新制22回）

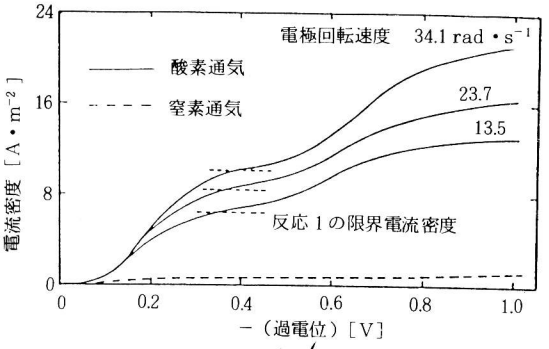


図1　回転円板電極での酸素の電解還元時の分極曲線

水溶液，陽極液として1M NaOHを用い，反応温度288Kの時高い電流効率を与えた。一方，酸性にpHを制した実験の結果［4］，pH 3以下では最大で80%の電流効率で過酸化水素が生成されたが，pH 4では，最大値でも約50%程度と低下した。過酸化水素生成に水素イオンが消費されることから，酸性水溶液でpHを制御しない場合pHが中性付近にまで上昇し，電流効率は極めて低下した。

3. 充てん層電極の特性［2，3］

電気化学反応は，水溶液中の反応物の電極表面への移動と反応が介在する不均一相反応である。電解槽単位体積あたりの反応速度を高めるには，電極表面積を増大する工夫が必要である。総称三次元電極と呼ばれる電解槽スケールアップ策の一つに位置付けられる充てん層電極は，板状電極の代わりに粒子群を電極として用いる。充てん層電極の特性は，(1)反応特性として電極反応の速度論的解析，(2)装置特性として，二次元二相モデルにもとずく解析から評価することができる。二相モデルとは，充てん層電極内を溶液相と粒子相に分割し，電荷収支式で表したものである。

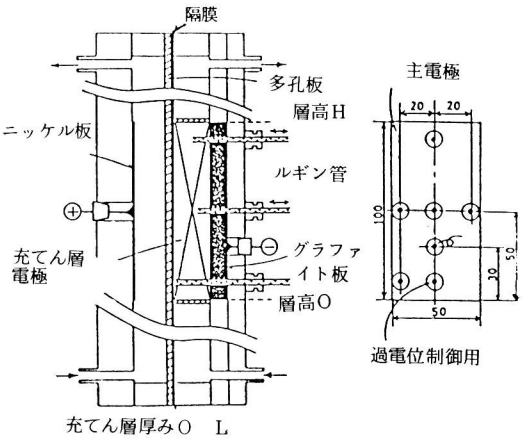


図2　充てん層電極反応器

図2に充てん層電極反応器を示す。グラファイ

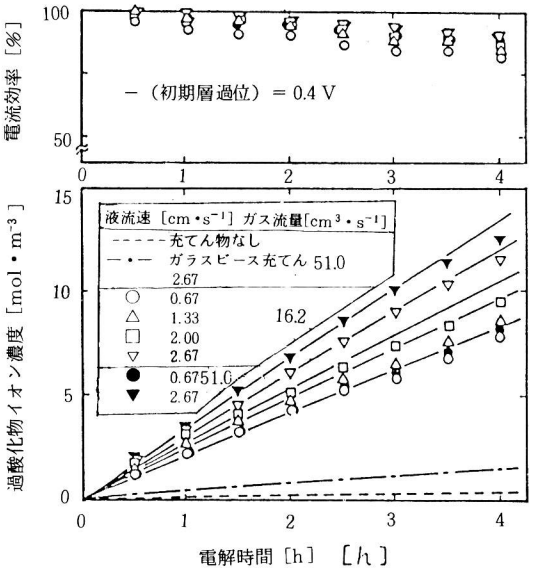


図3　過酸化物イオン生成速度，電流効率に与える液流速，ガス流量の影響

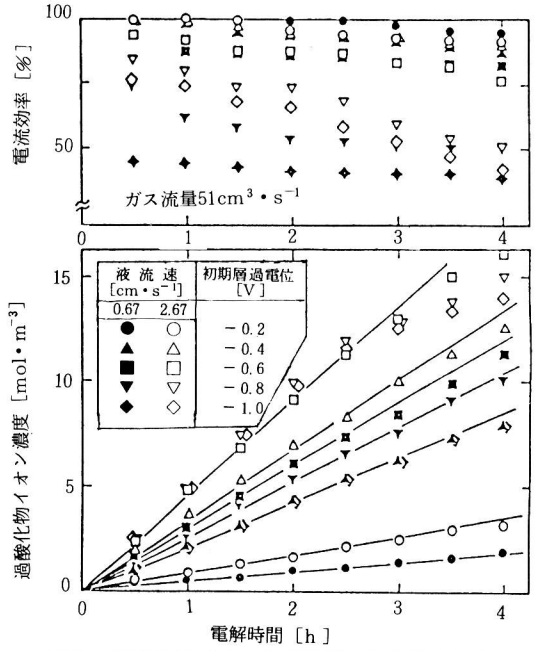


図4　過酸化物イオン生成速度，電流効率に与える初期層過電位の影響

ト破砕粒子を充てんした陰極室と陽極室は陽イオン交換膜で仕切られ，電解液は反応器と溶液貯槽を循環使用し，酸素ガスは陰極液貯槽に通気した。陰極主電極の電位と陰極室の隔膜での溶液相電位との差を制御した定電位法で電解し，初期平衡電位を基準とした初期層過電位で整理した。

図3に，液流速およびガス流量を変化した時の過酸化物イオン濃度および電流効率の経時変化を示す。図中には，充てん物のない場合およびガラスビーズ充てんの場合を比較のために示すが，粒子群を電極とすることにより数10倍高い濃度が得られた。**図4**には，初期層過電位を変化した時の過酸化物イオン濃度および電流効率の経時変化を示す。初期層過電位が負に大きい領域では，(2)式が併発するため過酸化物イオン生成の電流効率は低下した。初期層過電位＝－0.6～－0.8Vで生成速度は最大となった。

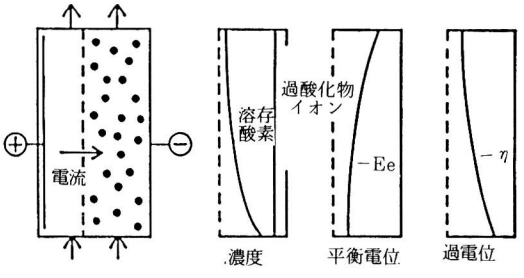


図5　充てん層電極の層内変化

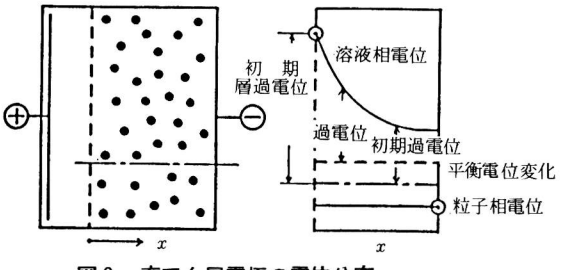


図6　充てん層電極の電位分布

図5に充てん層電極の濃度，平衡電位および過電位の変化を模式的に示す。ある程度電解が進行した時点を考えると，層内で溶存酸素濃度は消費され減少するが，一方これに比べ高濃度の過酸化物イオン濃度は殆ど変化しない。この変化に伴い平衡電位Eeおよび過電位ηの層内での変化が形成される。**図6**には，層内のある高さ位置での厚み方向の電位分布を模式的に示す。粒子相には電位分布がなく，溶液相に電位分布が存在する。この溶液相の電位分布は，ルギン管の移動に因り参照電極基準で測定することができる。平衡電位の変化を層内濃度変化から推算し，これをもちいて電極反応に関係する過電位は推算できる。しかし，実測できるのは初期平衡電位基準の過電位（初期過電位）である。

電解槽内の液流速の影響は，層内過電位分布に関係ずけられ，5本のルギン管から測定された過電位分布は液流速の大きい方が大きな傾きをもつ分布であった。解析には，分極曲線から電極反応特性値，二重層容量測定から電極有効比表面積，過電位分布から溶液相の有効電気伝導度および電解槽入口，出口の溶存酸素濃度の変化から液固間物質移動容量係数を推算し，用いた。二次元二相モデルによる解析結果は，測定された過電位分布と良く一致した。**図7**に主電極基準の層電流密度

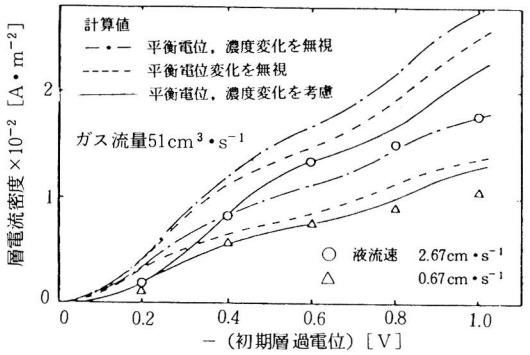


図7　充てん層電極の分極曲線

と初期層過電位の関係を示す。充てん層内の溶存酸素濃度の反応による減少と平衡電位の変化を考慮した理論値を実線で示すが，実験値と良く一致した。以上の結果から，充てん層電極における過酸化水素生成速度に与える操作条件の影響が明らかになり，モデル解析法が確立した。

流通系で，反応液中の溶存酸素濃度を高めるため充てん層電極下部より酸素を通気した結果[5]，1％以上の濃度の過酸化水素を得ることができた。また操作条件（電極材料，充てん厚み，流動条件）を最適化することから6kWh/kg－H_2O_2以下の電力消費量で生成可能であった。

4.　電解フェントン法［4］

今，電解で生成される過酸化水素を廃水中の汚

染有機物質の酸化分解に適用するプロセスを検討すると，一つは，予め過酸化水素を生成しこれを添加する方法（2－Step 電解フェントン法）と，反応器内で過酸化水素の生成と後続する酸化分解反応を同時に進行させる方法（1－Step 電解フェントン法）とに分類することができる。反応液に第一鉄イオンを添加し，酸性下で酸素を通気しながら電解を行うと，陰極で過酸化水素が生成し，第一鉄イオンとのフェントン反応で水酸基ラジカルが発生し，これが強力な酸化剤となって有機物が酸化分解される。また，フェントン反応で生成する第二鉄イオンは第一鉄イオンに電解還元され再生されることから，フェントン反応の継続が期待できる。フェントン酸化反応［6］は，pHの反応速度および酸化効率に与える影響が顕著である。反応の活性化エネルギーは，pH 1－4 の範囲で40－50kJ /mol であった。酸化効率はpH 3－4.5 で最大であり，反応温度の増加によりpH 依存性は小さくなる傾向を示した。

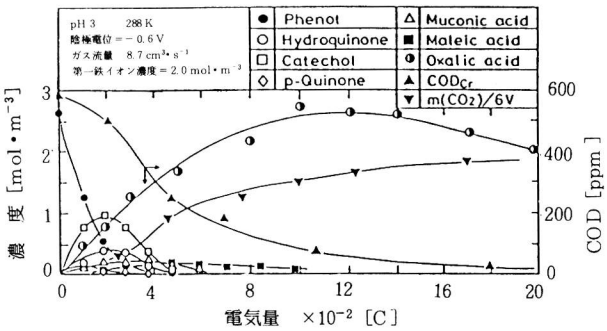


図8　電解フェントン法によるフェノールの酸化分解

図8 に，H型電解槽を用いたフェノール廃水の電解フェントン処理の結果を示す。フェノールは二価フェノール，キノン，有機酸を経て二酸化炭素へと分解され，これに伴い廃水中のCODは減少した。図中，m（CO_2）は生成二酸化炭素モル数，Vは溶液体積を示す。分解生成物の中ではしゅう酸が最も分解速度が遅く，完全な分解にはフェノールの消滅する電気量の約10倍以上が必要であった。pH 3の時，初期CODが260－2600ppmの範囲でCOD電流効率60％以上で完全な酸化分解が可能であった。本結果を過酸化鉛電極を陽極とする直接酸化法の結果［7］と比較すると，直接酸化法ではCODが500 ppm 以下では電流効率が低下し完全な処理に適していないことから，特に低濃度においても有効である点が電解フェントン法の特徴である。

電解フェントン法の1－Step 法と2－Step法の両者の経済評価を他の化学的酸化法，即ち次亜塩

	NaClO＋UV法	オゾン法	フェントン法	電解フェントン法	
				1－Step 法	2－Step 法
1kg COD 当たりの酸化剤	12％NaClO 39kg	オゾン 3.2 kg	35％H_2O_2 6.1 kg	H_2O_2　0.063 kmol 空気20kg	
電力費（￥20/kWh）	5 kWランプ 10本	40kWh /kg－O_3		320 kWh /kmol－H_2O_2	230 kWh /kmol－H_2O_2
				コンプレッサー 0.3 kWh /kg－空気	
薬剤費	12％NaClO 39kg (￥30/kg)	H_2SO_4 1 kg /m³ NaOH 0.4 kg /m³	H_2SO_4　1 kg /m³（￥20/kg） NaOH　0.4 kg /m³（￥70/kg） $FeSO_4$　0.12kg /m³（￥20/kg）		
			35％H_2O_2 6.1 kg (￥150/kg)		添加剤 1 m³当たり KCl　74 kg (￥40/kg) NaOH　0.4 kg (￥70/kg)
その他	ランプ消耗費 寿命5000h ￥30万/本	冷却水 5 m³/kg－O_3 (￥10/m³)			

2－Step 法では，添加するH_2O_2濃度を0.1 Mとした。

表1　化学的酸化法のランニング・コストの比較

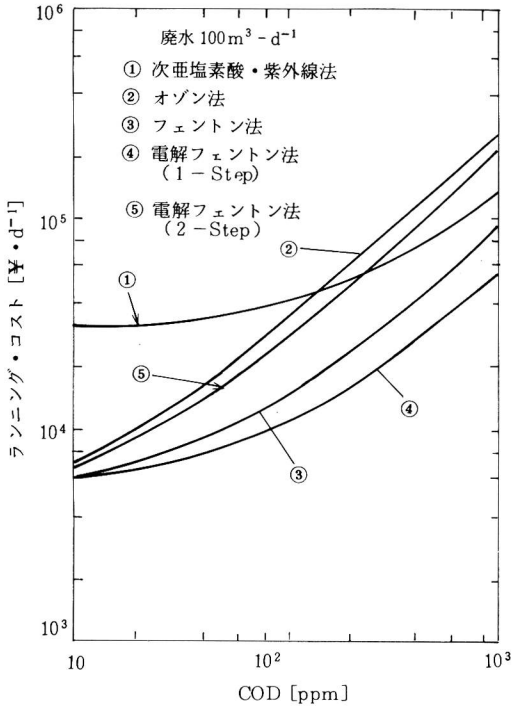


図9　化学的酸化分解法の経済評価

素酸と紫外線併用法，オゾン酸化法および通常のフェントン法と比較検討を行った。**表1**にランニング・コストの推算のための設定条件を示す。各種の薬剤コストは，昭和60年11月現在の値である。中でも，ランプ代，過酸化水素および水酸化ナトリウムのコストが大きいことが分る。**図9**に，フェノール含有廃水1日当たり100m³とした場合のランニング・コストとCODの関係を示す。この5つのプロセスの中では，1-Step電解フェントン法が最も優位であり，2-Step法ではpH調整用の薬剤を多く必要とするためコスト高になった。

また，電解フェントン法のスケールアップ法として，多孔板グラファイト電極を塔状に重ねた無隔膜複極性電解槽［9］の適用を提案している。本法は，pH制御が不要で，陽極酸化反応も同時進行することから高い電流効率が得られ，通気が容易であり装置が小型化できる等の特徴を有している。さらに，しゅう酸が陽極酸化されることから，完全な処理に必要な時間が短縮できた。

おわりに

過酸化水素のオンサイト生成のための研究とその利用プロセスについて著者らの研究を概説した。今後の課題を示すと，

(i) 充てん電極材料と充てん様式の評価
(ii) 隔膜イオン透過と耐久性
(iii) 電気透析濃縮を組み合わせた酸性過酸化水素の生成
(iv) スラッジの低減可能なフェントン酸化プロセス
(v) 汚染有機物の化学的処理と生物処理のハイブリッド化

等があげられる。本研究の紹介が会員諸兄の参考になれば幸いである。

引用文献

1）須藤雅夫：化学工学，51，417（1987）
2）Sudoh, M., H. Kitaguchi and K. Koide：J. Chem. Eng. Japan, 18，364（1985）
3）Sudoh, M., H. Kitaguchi and K. Koide：J. Chem. Eng. Japan，18，409（1985）
4）Sudoh, M., T. Kodera, K. Sakai, J. Q. Zhang and K. Koide：J. Chem. Eng. Japan，19，513（1986）
5）須藤雅夫，小寺孝正，市野照男：化学工学協会北陸大会講演要旨集，B 02（1986）
6）須藤雅夫，笹瀬忠久，米林太久実，小出耕造：化学工学論文集，11，70（1985）
7）須藤雅夫，野村直裕，小出耕造：化学工学論文集，10，43（1984）
8）小出耕造，須藤雅夫：環境科学特別研究　研究成果報告書，B 301－R30，I－43（1986）
9）須藤雅夫，小寺孝正，日野陽至，嶋村　宙：化学工学協会第52年会講演要旨集，K 110（1987）

研究室
紹介

佐藤研究室

（有機合成化学）

前にこの応用化学会会報で研究室紹介文を書いてから早や７年の歳月が経ち，再び研究室紹介をする番が回ってきた。この間教室内の有機化学関連の研究室の様子も幾らか変わったが，大きくは昭和60年４月に新たに清水講師（現助教授）が加わり，現在は長谷川教授と共に３名で有機化学の分野をカバーしており，私は有機合成化学担当になっている。

前回の紹介文の中でも書いたが，有機合成化学の守備範囲には２つあり，１つは特定の有用物質，特に医薬品を中心とする生理活性物質や，理論的に興味がある特異な構造をした物質―標的化合物（target molecule）といわれる―の合成であり，他の１つは新反応の開発で，選択性の高い反応や，それに使われる新試薬の開発である。

私は大学院の学生時代，学位論文としてキノリン骨格を持つアルカロイドの全合成をテーマとした。当時は未だ誰も合成に成功していない天然化合物を合成すれば，それは合成一番乗りとしてそれなりに評価された時代であった。しかし一番乗りであれば何を合成してもよいという時代は終わり，現在では標的化合物が何等かの科学的な意義を持つ化合物でなければならず，かつ，あらゆる意味で高度化された現代ではその意義も生半可なものではお話にもならない時代となった。必然的に意義ある標的化合物となると非常に複雑な構造を持ったものになり，合成も難しいものになる。

一方，大学の研究室は研究機関であると共に教育機関であり，一人一人の個人が独自の発想と行動を編み出す訓練をすべき所であって，学生は１人の大将の号令の元に動く兵隊であってはならない。そこが企業の研究所のように１人の製品開発のため，大勢が一致協力して仕事をする形態とは自ずと異なっ

た点であろう。私の研究室ではドクターコースの学生であっても，原料合成からすべて自分１人で行うことを原則としているが，それはこの意味からである。この様な組織の中では，１人の力で原料合成から標的化合物までを修士なら2年，博士なら5年という限られた期限内に達成するのは至難であり，かつ，99%までうまくいったのに，あと１%のことで最終物質が出来ないため論文も書けず，したがって学位も取れないというのでは指導者としての責任が果たせない。また仮に有意義な有用物質の合成に成功したとしても，この技術革新のはげしい現代では，瞬く間にその有用性は陳腐なものになり，忘れ去られてしまう。私は学部３年生の“有機合成化学”という講義を担当し，歴史的に有名な蚕の性フェロモンであるBombykolの合成から始まって，幾つかの化合物についてその化学を有機合成の見地から講義しているが，Bombykolのように実用的な価値を失っても，なお，学問的に意義を失わない化合物はそう幾つもある訳ではない。

これに対して新反応の開発は我々にとってまったくchallenging なテーマを提供する。

学部１年で最初に使う有機化学の教科書を開くと先ずグリニヤ反応が出てくるが，これなど前世紀末に発見された反応であるにも拘らず現在でも日常的に使われており，何かちょっとした化合物を合成しようとすると必ずこの反応が出てくるといっても過言でない。

こんなに古いものでなくても，Witting反応やハイドロボレーションなども30年以上も前に発見されたものであるが，今後何十年，あるいは三桁の年数の間もずっと使われていくであろう。この進歩の激しい理工系の分野で1900 年代初期の論文――時には1800 年代のものも――が現在でも時々必要になるのは恐らくこの分野だけかも知れない。我々の開発した反応も含めてもっと小さい反応であっても，１つ有意義な反応を見つければ，多かれ少なかれ何年あるいは何十年と他の人々に使われていくであろう。しかも新しい反応を見出だすきっかけは日常茶飯事の出来事のなかに転がっており，有能で注意深く実験する人は２年間の修士論文の期間内でも実にいろいろな新事実を発見しており，個人の能力差が歴然と現れる分野でもある。

私の研究室ではこのような理由からもっぱら新反応の開発に焦点を合わせて研究を進めてきた。

私の恩師である故星野敏雄先生は，“自分のやった実験から見付かったことを基にして作業仮説を立て，さらにそれを確かめる実験を繰り返して初めて自分の仕事がつくれる”といつも言われていた。私も論文を書く場合，自分たち以外の人の論文を余り引用する事なしに introduction が出来るような論文が書けることを念願してきた。この教えにしたがって，新しいテーマを探すときも必ず自分たちがやった過去の実績を踏み台にして実験計画を設計してきた。

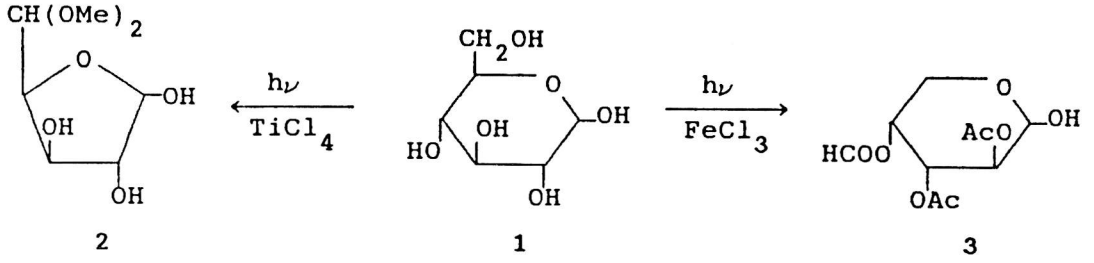
現在当研究室で力を注いでいるテーマはつぎの２つである。いずれも新しい手法を用いて新しい反応を開発することを目的としたもので，新しい手法としては光化学反応や有機金属化合物を用いている。

1. 金属塩存在下の糖類の光化学

この問題については当研究室でこの約15年間手掛けてきた“金属塩存在下の光化学反応”を糖類に応用したものである。金属塩存在下では有機化合物の光化学反応が大きな影響を受け，合成反応として利用価値の高い反応が起こると言うもので，初期のものについては前回紹介した。

糖類は自然界において毎年再生産される炭素資源であり，古くから生体に欠かすことのできない栄養源として直接利用されているのみならず，醗酵工業などの食品工業の分野を通じ広く我々の生活に役立ってきている。一方，有機合成化学の分野においては，糖類の分子内に正確に決められている不斉炭素群に注目し，不斉炭素を有する医薬品や生理活性物質の合成に糖類を不斉炭素源として利用する試みが近年多くなされている。しかし糖分子中には反応性の類似した水酸基が多く存在しており，その特定の基のみを選択的に反応させることは極めて困難であり，これが糖を原料とする有機合成化学の大きな弱点であった。また糖類は光化学反応に有効な発色団を持たないため，従来から光化学反応はしないものとされていた。数年前，我々は従来の実績を基に金属塩存在下で糖類の光照射を行ったところ，幾つか

の特徴ある反応を確認した。反応はいずれも，糖を合成原料として用いる際に従来から問題とされていた点を解決する手法を示しているように思われたので，当研究室の新しいテーマとして取り上げた。丁度その時，現在ドクターコース３年の市川修治君が研究室に入ってきたが，その後同君らによって精力的に研究が進められた結果，(1)通常の紫外光ではまったく反応しない糖分子も，金属塩存在下では反応性を示すこと，(2)保護基のまったく存在しない糖分子自身からでも，金属塩存在下の光照射によって特定の部位のみが切断されること，(3)反応部位は金属塩の種類によって決まること，及び，(4)これらの反応生成物は特定の部位が保護された形で得られるので合成化学の中間体として有用であること，が判った。



Scheme 1

すなわち，六単糖アルドース［Ｄ－グルコース(1)，Ｄ－マンノース，Ｄ－ガラクトース］を，四塩化チタン存在下メタノール中光照射する事により，それぞれの糖に対応するペントジアルドース誘導体２が得られることを確認した［Scheme １］。この反応では元の糖の立体化学は保持されており，さらに２に求核試薬を反応させると，５位のみが立体選択的に反応することが判ったので２は有用な合成中間体になり得ることを示すことが出来た。四塩化チタンの代わりに，塩化第二鉄の存在下でピリジン中で１を光照射した場合，前記の結果とは異なって選択的に糖のＣ１－Ｃ２結合開裂反応が進行し，４位にホルミル基が導入された五単糖のアルドース３が生成することを見出だした。この反応の特徴は４位のみがホルミル基で保護された形で糖誘導体が得られることであって，これを利用して元来性質の類似した六炭糖の２，３，４位の水酸基のうち，４位のみを選択的に反応させることが出来，３は合成的に利用価値の大きい中間体となり得ることを示すことが出来た。Ｄ－ガラクトースを出発物質として他の方法では合成し難いＬ糖の合成に成功している。

現在以上の結果を基にして，不斉中心が複数個有する生理活性物質の合成の研究を進めている。

2. 有機スズ化合物の化学

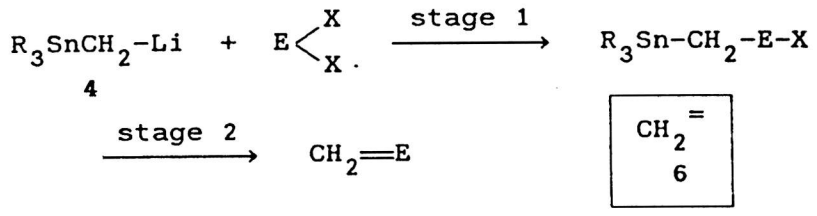
スズ化合物の化学については，昭和54年に当研究室で工学博士の学位を取得した村山栄五郎君が，その後米国ウイスコンシン大学B. M. Trost 教授の所へ留学してケイ素化学を研究してきたが，帰国後当研究室に助手として滞在していた間にこのケイ素化学を基にして新たに同君の発想で始めたテーマである。

ケイ素化学は有機合成化学の領域で確固たる地位を占めているが，その大きな有用性に刺激されてケイ素以外のＩＶ族化合物の化学についても大きな関心が持たれるようになり，中でも特に有機スズ化合物の化学について多くの研究がなされるようになってきた。しかし多くのスズ化合物は，従来から知られているケイ素化合物に相当するものが多く，位置選択性や立体選択性の点でスズ化合物がすぐれた結果を示す場合があるものの，両者で反応形式が本質的に異なる例はそれ程多くは見当らない。

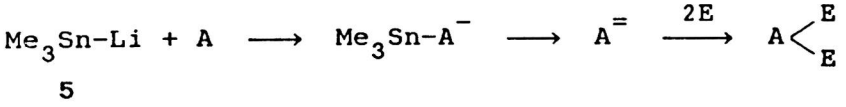
我々は昭和58年以来，本質的にスズ化合物に特有な反応を探索し，相当するＩＶ族化合物の反応性と比較することにより，これらヘテロ原子の特性の本質を知る目的で研究を行ってきた。

一般にスズ化合物においては，炭素－スズ結合は分極しており，α－炭素はカルバニオン性を有することが知られている。そのため炭素－スズ結合をもつアニオン性の試薬を用いれば，この試薬は本来の

アニオンとしてのみならず，炭素ースズ結合による潜在的なカルバニオン性を合わせて二重のアニオンとして反応することが期待できる。我々はこの考えを基にし，アニオン性試薬としてα－スタニルカルバニオン 4 およびスタニルアニオン 5 を選び，各種親電子基質との反応を検討した結果，これらの試薬は合成化学上極めて有用性の高いものであることが判った。



Scheme 2



Scheme 3

すなわちScheme 2 に示すように，若し試薬 4 が親電子基質と二段階反応をしたとすると，反応は 2 つの脱離基がメチレン基で置換されたことになり，従って試薬 4 はメチレンダブルアニオン 6 として作用したことになる。我々は試薬 4 と種々の親電子基質との反応を行った結果，極めて有用性の高い反応の開発に成功した。

またさらにScheme 3 に示すように 5 が電子受容体A と反応した時の生成物がなお電子吸引基を有する場合，その電子吸引基はスズ－炭素結合を開裂させて基質にアニオン性を与えるため，試薬 5 はダブル電子と等価と考えられる。我々は本研究において，5 は α β－エノンと特徴的な反応を行って通常では合成しにくい化合物を高収量，かつ，高選択性をもって与えることを示し，試薬としての有用性を確立した。

以上の 2 つの分野についてそれぞれを次の 2 つの総合論文に日本語でまとめてあり，これらには我々の original な文献も引用してあるので御高覧賜われれば幸甚である。

1　金属塩存在下の有機光化学反応とその糖類への応用，有機合成化学協会誌，**44**，1047（1986）。（「有機光化学」特集号）

2　スズ（IV）－炭素結合の分子内カチオン性炭素との反応，日本化学会誌，**1985**，350。（「有機金属化合物とその応用」特集号）

研究は常に予想通りにうまく行くとは限らず，普通はむしろその逆である。来る日も来る日も結果に恵まれないネガチブの連続の後に来る成功が将来の仕事に対する自信を与えるのであって，これこそ真の研究生活を送った者のみが手にすることの出来る武器であろう。地震は長い間おこらない方がエネルギーが溜まって大きな力を出す。研究も実験すれば必ずデータが出ると言う類いを選ぶのではなく，長いネガチブの連続を覚悟して，その中から如何にポジチブを得るかを模索する態度を身につけたい。データの出ない日が少し位長く続いても，くよくよすることなくやって行こうではないか。それが研究と言うものだ。もっとも実験をしないでデータが出ないのは問題外だが。（62. 9. 20）

佐　藤　　匡

高温超電動とそれをめぐる諸情勢

加　藤　忠　蔵

今年の3月18日ニューヨークのヒルトンホテルで開かれた米国物理学会には3千人の研究者が押しかけ明方3時過ぎまで討論が続き，街頭のテレビも人だかりがする有様であった。また3月20日の名古屋の日本物理学会，3月28日の早大における応用物理学会でも会場は入りきれない人であふれ，夜遅くまで発表が行われ，正に超電導フィーバーそのものであった。しかし8月20日から26日まで開かれた第18回低温物理学国際会議では，これまでの高温化競争から一転して現象解明に関する理論や測定法など地味な内容に変わった。熱に浮かされ続けた学会，業会，マスコミもようやく落着きを取り戻し，絶対温度90K（−183°C）台で超電導を示すセラミックスの実用化に向け開発の的を絞ろうとしている。以下に超電導の歴史，理論，内外の諸情勢について概略をのべることにする。尚ここに云う高温とは通常の1,000°C，2,000°Cでなく，絶体温度に比べての温度であることをお断りしておく。

1　超電導とは

金属のような電気の良導体は温度を下げてゆくか，純度を高めてゆくと電気抵抗は次第に減少する。しかし0にはならない。これは電子がイオンとの衝突によって運動が妨げられているからである。ところが水銀の様な金属では絶対温度OKに近い温度まで下げると，突然電気抗抵が完全に消滅して0になり超電導状態に転移する。この温度は物質に固有のもので臨界温度Tcと呼ばれる。しかし完全に超電導であることを証明するためには電気抵抗の他にマイスナー効果と呼ぶ磁気的測定を行う必要がある。マイスナー効果とは物質の外部から磁場をかけても内部の磁場は常に0に保たれていて，外からの磁場を打ち消すような完全反磁性になることをいう。このように超電導体であるためには1）電気抵抗が0であること，2）マイスナー効果を示すこと，3）物質が安定した状態のものであること，4）再現性のあることの4つの条件が必要である。これは提唱者の田中昭二東大教授の名をとってタナカクライテリアと呼ばれるようになっている。

早稲田大学理工学部応用化学科　教授（昭和20年卒・燃1回）
元理工学研究所長，前理工学部長，日本粘土学会長

2　超電導の歴史と高温超電導

超電導現象が最初に発見されたのは1911年で，オランダのカマリン・オンネスHeike Kamerlingh Onnes教授によって約4KのHgにおいてであった。その後1950年代までにPh, Nb, Vなどの合金系で超電導現象が見出されたが，今日のブームが起きる迄の最高の臨界温度TcはNb$_3$Geの23.2K（1972年），実用材料としてはNb$_3$Snの17Kが最高であった。今回の高温超電導ブームのきっかけはIBMチューリッヒ研究所のT. Georg Bednorz, K. Alex Müllerによるもので，Z. phys. B.に4月16日（1986）付でBa-La-Cu-o系化合物が30〜35Kに超電導を示す可能性を報告したことに始まる。この論文は当初関心を持たれなかったが，東大田中昭二教授グループによって追試が行われ，超電導を示すことが11月に確認され，さらにBaをSrに置換してTcを37Kまで上昇させた。これを契機に去年12月から今年の2月にかけヒューストン大，ATTベル研，中国科学院，岡崎分子化学研，電子技術総研から相ついでTcの上昇が報告された。特にLaをYに置換したY−Ba−Cu−O系でヒューストン大のチュー教授が90K

のTcを発表し，これは本年2月下旬東大，中国においても独立に発表された。本年3月にはY-Ba-Cu-O系の構造決定がなされた。またYb，Tm，Erなど磁性イオンを含む系や他の希土類元素と置換しても90Kの超電導を示すことが確認された。

その後125K，300K前後の超電導物質を開発した報告もいくつかあるが確実性に欠けている。最も新しい報告としてはJapan J. Appl. Phys. 8月号に掲載された電総研の338K（65℃）があるが，10日間電気抵抗が0を示したが，以後だめになったとの事である。現在確認されているのはY-Ba-Cu-O系の90K台であり，現在はこれらの線材化，薄膜化についての開発競争が始まっている。1911年以来のTcの上昇経過を図1に示した。

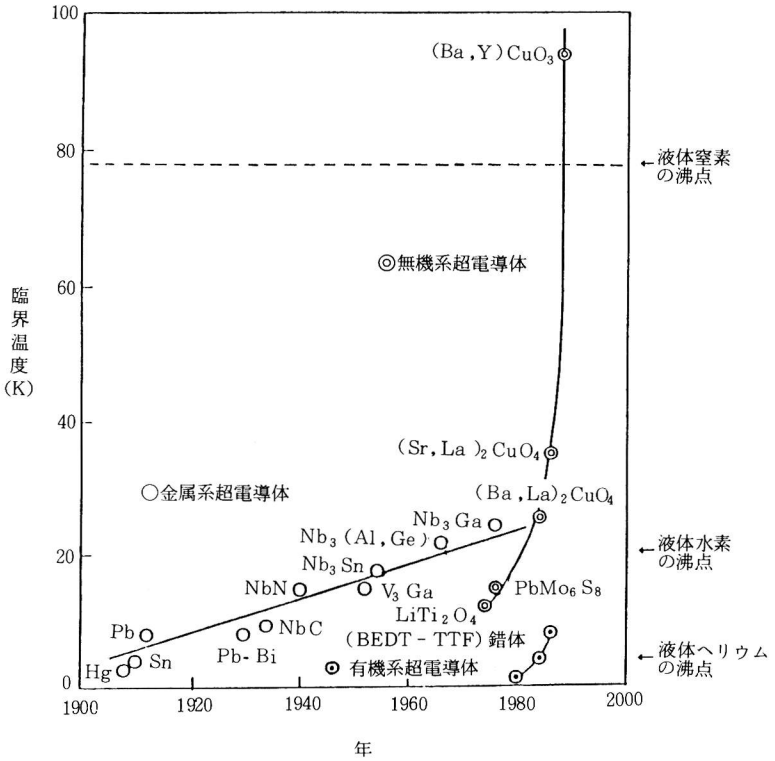


図1　金属系，無機系，有機系超電導物質のTcの年代による変化

3　超伝導のしくみ

現在は超電導を示す物質の数より理論の数の方が多いとの皮肉を云われる位，様々な理論が飛びかっている。ここでは従来認められてきたBCS理論を紹介する。J. Bardeen, L. N. Cooper, J. R. Scherieffer の3氏の頭文字をとったBCS理論によると，クーパー対という2個の電子が対になって結晶の格子振動（フォノンという）により結晶格子内を動いてゆき，T_c以下の温度で超電導を示すとされている。この理論では30～40KがT_cの限界値とされてきた。それが今回一挙に90Kに引き上げられ，さらに高温の可能性が示唆されているので理論家さんの百家争鳴となったわけである。

今回の高温超伝導のきっかけをつくったIBMグループはヤーン・テラー・ポーランというメカニズムを考えている。ヤーン・テラー効果とは分子などの立体配置が系全体のエネルギーを下げるように折れ曲って対称性の低い形になることで，酸素で取り囲まれた格子の中にヤーン・テラー効果を起す遷移金属が存在するとポーランを生じるというものである。ポーランとは電導電子がまわりの結晶格子の変化によって運動している状態で，あるT_c以下で水蒸気が水の塊になる様な状態と説明される。しかし最近では，電子と電子の間に働くスピン相互間の電磁気的な作用が超伝導の基本的な仕組みになっているという説の方が有力となり，従来の結晶の振動が基本である理論の旗色が悪くなってきている。現在超伝導を示す結晶はペロブスカイト構造で$YBa_2Cu_3O_{7-y}$酸素欠損型ペロブスカイト構造の例を図2に示した。八

面体の中心には Cu^{2+} と Cu^{3+} があるが，その割合と酸素の欠損状態が超伝導に大きい影響を及ぼしている。

4　応　用

超伝導の T_c は1911年の Hg の4Kから始って1986年まで $NbSn_3$ の 23.2Kが最高で76年間に僅か19Kの上昇をみただけであった。それでも T_c 19KのNbTや23.2Kの $NbSn_3$ の実用化が真剣に試みられてきた。現実に1985年の科学万博では磁気浮上列車を走らせたし，磁気診断装置として医学用に使用されている。これらはいずれも1ℓ 2,000円する沸点4Kの液体Heを使用している。これがもし沸点77Kで1ℓ 50円の液体 N_2 が使用できればその用途は急速に拡がるであろう。さらにもし室温以上の T_c をもつ超伝導物質が開発されればその波及効果は莫大で，21世紀の産業構造そのものに大きい影響を与えるであろう。

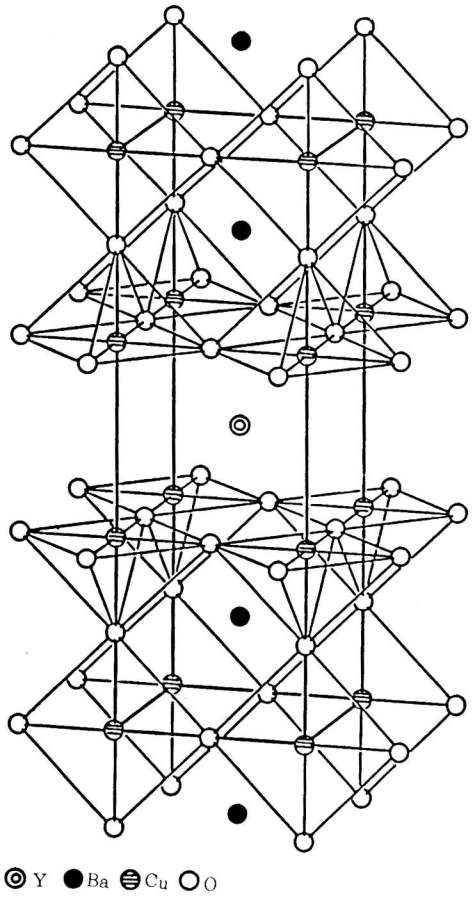


図2　$YBa_2Cu_3O_{7-y}$ 系超電導酸化物の結晶構造

まず超電導物質でつくられる超電導マグネットの応用について考えよう。数cmの小さな径でも強磁界を発生するので種々の物性測定装置，核磁気共鳴装置，高分解能電子顕微鏡への応用が考えられ，直径1m位の超伝導マグネットはMRI（磁気共鳴画像撮影装置），磁気浮上列車，電磁推進船，レアアース用磁気分離装置などに使用される。直径数m以上になると核融合装置，電力システム（発電，送電，貯蔵），大型粒子加速器への利用ができる。また1962年発見されたジョセフソン効果を利用したジョセフソン素子により，現在より小型で数百倍の速度をもつコンピューターも可能との事である。さらに超電導量子干渉計（SQUID）として医療診断に有用な心磁図，脳磁図を測定したり，地質調査，電波天文学などに超精密計測装置として今まで以上に普及する様になるであろう。この応用はエネルギー全般，電気産業，家庭にまで入り込み，社会生活と産業に大きい変化を与えることが予想される。ただ実用に関しての問題は現在まだ流しうる電流の限界すなわち臨界電流密度との臨界磁界の小さいことである。

5　内外の情勢

日米間のハイテク摩擦が深刻化している現在今回の高温超電導開発では，アメリカはソ連の人工衛星打上げで先をこされたスプートニックショックと同じ衝撃を受けたと思われる。新しい高温超電導体の発見は欧州に先をこされ，確認と新物質合成は日本に先手をとられたことに深い危機感を抱いたものと思われる。しかもその後の日本の研究者の発表は相次いでおり，米国がその対策を立て始めたのは当然である。スプートニックの時にNASA（米国宇宙局）の巨大な宇宙開発計画が具体化加速されたわけであるが，今回もレーガン大統領が異例の超電導産業応用会議を招集し，産業

学官の協調をぶち上げた。このことは早くも3つの立法措置と8つの行政措置になって現われ，何が何でも日本，欧州，中国に負けるものかの意気込みが感じられる。

日本においても科学技術庁，通産省を中心として産官学の研究開発機構が発足している。たとえば科学技術庁の63年度予算概算要求は総額4445億円（昨年比2.8％増）であるが，そのうち超電導材料研究推進のため35.3億の新規要求（5年間で200億）が出されている。

中国でも中国科学院の研究機関，大学，政府や各省の20以上の研究機関が基礎研究，理論，応用研究を手掛け始めている。中国の場合は何といっても超電導材料に使用される希土類元素を資源として豊富に持っているのが強味である。

しかし何といっても日本の場合は多くの企業が幅広く応用研究の実績を持っているのが最大の強味であり，米国の最も警戒するのもこの点である。日米両国政府は室温電導の基礎研究と応用研究について5年計画で協力することに合意し，日本側で工技院電総研，米側が国立標準局（NBS）エレクトロニクス部門で協力体制がしかれることに決っている。しかし特許問題もからんで最新情報は段々発表されなくなっている様に思われる。特に米側にその感が強い。

さてわが理工学部はどうであろうか。従来から応用研究をしているグループがあったが，今回のフィーバーを契機に高温超電導研究のグループ化が行われた。その内容は5つに分かれ，1）新しい組成と構造をもつ超電導体の開発，2）超電導材料の内部及び表面構造の解析，3）電気抵抗，磁化率等の超電導測定，4）各種応用研究，5）基礎理論の研究で，15名の先生方が名を連ねている。

6　おわりに

昨年後半以降の高温超電導体の発見は今までの科学技術史上，前例のない出来事といってよい。しかも従来地味な物質であった酸化物セラミクスにこの様な大きい機能を有することを知らしめた意義は学問研究の上から素晴らしいことである。学問研究の上ではどんな分野にも大きいダイヤモンドが転がっている希望を持たせた。

高温超電導の特徴は電磁力をほぼ完全な形で取り出し実用化でさる点である。また極低温でしか観測されないと信じ込んできた量子現象が予想もしない高温で実現した神秘性に感激を覚える。トランジスターは現在の情報化社会の原点であるが，発明当初は今回の様な強烈なインパクトは与えなかった。しかし現在の情報革命に発展している。今回は高温超電導体の発見によってエネルギー革命が成就されるであろう。さらにバイオテクノロジー分野のブレークスルーによって食糧革命が実行されれば，21世紀の絢爛たる社会が現実のものとなるであろう。ただし戦争がなければ —。

（9月20日記）

随想

冷たい話

高　橋　　章

極低温との付き合いは，昭和30年代の初め頃から始まった。それ迄は酸素窒素アルゴン等は専ら気体で貯蔵して輸送されていて，重いボンベの全盛の時代であった。

しかし欧州や米国では既に，液のままで貯蔵や輸送をして，使用の時に気化すればよい事に気付いて徐々にその方向に変りつつあった。これらのガスは本来空気を液化して，その液を蒸留により各成分別に分離するのであるから，液体のままで取扱った方が自然である筈である。

それをボンベに詰める為にわざわざ気化させて，コンプレッサーを使ってボンベの中に押し込むのである。100気圧前後に圧入されているので，それに耐える容器が必要であり，又圧入するのにかなり時間がかかるし，輸送は重い容器を運ばねばならぬ無駄があり，更に又圧縮されているとは言え其の量は極く僅かであった。

液のまゝ運んで，使用する時に気化すれば大気圧で約600倍のガスになるので175ℓ容器（直径50cm×高さ120cm）1本で重いボンベの約20本分に相当する。

当時ドイツリンデ社から来た図面を基に国産化をしたタンクは，内容物の低温（約零下193°C前後）による割れ，所謂低温脆性を懸念して銅製のタンクとし，その外側は，タンクの底部と接続した銅コイルで囲みパーライト等の断熱材を入れ，それを鉄タンクの中に入れたものであった。

銅コイルは気化したガスの圧力により銅タンクから押し出された冷い液が入って来るので，自己保冷の役目を果す様に工夫されていた。間もなく内部タンクは銅製でなくてもステンレスで大丈夫との情報が入り，SuS－316から更にSuS－304となり現在に至っている。

断熱効果を良くする方法として物理で習った方法は，伝導，対流，輻射，を最小限にする事である。そこでタンクを二重にして，内部タンクと外部タンクの間隙を真空にして対流を防ぎ，アルミ箔，グラスペーパー，パーライト等を充塡して輻射を防ぎ，内外タンクの接点に合成樹脂等を使用して熱伝導を少なくする方法が採用された。所謂金属製のマホー瓶である。内容積も50ℓ，100ℓ，175ℓ，495ℓ等の可搬式の大きさのものから，1㌧以上300㌧の大型定置式のものまで各サイズのタンクが製作されており，形も円筒型のものや球型状のものまで様々である。市街地でもよく見受けられる酸素会社の輸送用タンクローリーも車台にこの金属製のマホー瓶を載せたものである。

絶体零度に近い液体ヘリウム，液体水素等も同様の方式のタンクで輸送や貯蔵されており，秋田県田代の三菱重工の酸水素エンジン実験場，宇宙開発事業団の実験場，更には種ケ島の宇宙ロケット基地等にも同様のものが設置されている。

宇宙ロケット自体は重量を軽くするためこのようなマホー瓶方式は採用していないので，発射直前までタワーとロケット本体をホースでつないで液体水素，液体酸素をポンプで注入し気化した物は，パージしており白い煙が立ち上っているのをテレビでご覧になっていると思います。

最近は超電導という言葉が脚光を浴びていますが，随分前から液体ヘリウムを使った超電導の実験は世界各国，のみならず日本でも各地で行われ実用化に近ずいて来ていますが，液体ヘリウムを使用する為コスト高となることが実用化の最大のネックになっていました。ところが液体窒素の温度或はそれ以上の高温で超電導が実現出来そうだと言う話題を提供しているので事実これが実現すれば一種の産業革命が起る事になります。

日本でも30年程前東大の物性研の永野教授等を中心に低温工学の懇話会として発足した会が現在の低温工学協会まで発展し多数の会員を擁した立派な学会となっており，初期から低温工学に携わってきた私として感無量であります。

極低温の業界にもテイサンの小松原社長をはじめ理工学部出身の優秀な方々が多数活躍されているのは心強い限りです。

日本化学機械製造㈱取締役会長
化学工学協会評議員
低温工学協会会員
応用化学科工経分科9回（昭和20年卒）

海外シリーズ⑩

テキサスに早稲田を見た

山　下　明　泰

1. はじめに

テキサス大学オースチン校へ来て約1年になる。大学全体の印象，化学系学科の概要とともに私の所属する学科をご紹介したい。

2. テキサス大学オースチン校

テキサス大学オースチン校は，11あるテキサス大学システムの本校で，1883年に設立された。州内最古の州立の総合大学である。オースチン市はテキサス州の州都で，ダラスからは車で南に4時間，ヒューストンからは東に3時間のところに位置する。大学のシンボルで，27階建てのMain Building（写真）は，今年建設50周年を向かえた。1966年，ひとりの学生がこのビルの屋上からライフルを乱射し，45名の死傷者をだした事件は映画にもなっているので，ご存じの方もおられよう。この8階にはアジア図書館があり，日本語の辞書（国語，英和），百科事典や小説はもちろん，読売新聞を読むこともできる。

かつては全米2位になったこともあるフットボールは，今ではリーグ3位程度の実力である。辛うじて野球（全米3位）やテニス（同6位）でスポーツテキサスの面目を保っているが，最近のひ弱さは否めない。但し，女子のスポーツは総合成績で全米No.1である。

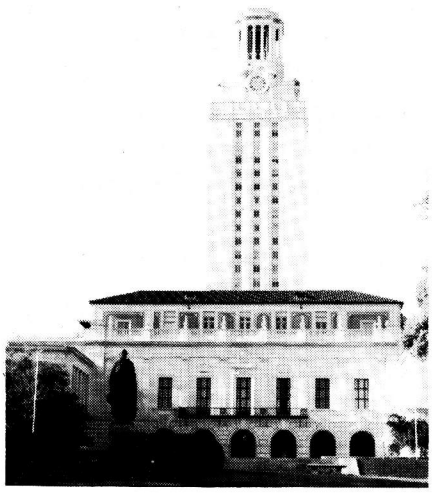
開発を急ぐ必要があったテキサス州のこと，大学も未だに実学を中心とした理工系学科が強い。中でも物理学科，化学科からはノーベル賞授賞者を排出している。化学工学も全米14位にランクされており，独走的なテーマを評価されているfaculty も少なくない。

3. Biomedical Engineering Program

私が所属する学科は大学院過程にのみ設置されており，修士を取得した学生の多くが医学部に進学している。研究施設は1,400m^{2}のフロアに12の実験室を有し，別棟には動物舎もある。ミニコンピュータは，全米2位というスーパーコンピュータに接続されており，自由に使うことができる。これらの施設を利用して，74名の学生と25名のFaculty（中6名は医師）が，極めて広範な研究テーマに取り組んでいる。私が指導を受けているR. P. Popovich 教授は，人工腎臓を用いない腎不全患者の治療法（CAPD）の考案者である。CAPDは現在欧米諸国を中心に急速に広がりつつあり，日本でも既に1,000名が加療中である。

4. おわりに

学生数5万人，医学部を持たない総合大学で，理工学部が高い評価を受けており，かつてはスポーツが大変強かった，といえば日本では早稲田であるが，全く同じ文章をテキサス大学オースチン校に当てはめることができる。しかも設立が早稲田の1年後，とくれば似てないところを捜した方が早いくらいである。最近日本からの留学生も増え，いよいよ「アメリカの早稲田」になりつつあるように思うのは，単なる懐かしさからだけではなさそうである。ふたつの母校を，同じように愛すことができる私は大変幸せである。



大学のシンボルMain Building
かつて大惨事の舞台となったこともある。

医療法人社団善仁会研究部勤務
応用化学科酒井研究室個人助手
現在テキサス大学オースチン校へ留学中
（昭和55年応用化学科卒・新制30回）

海外シリーズ⑪

美しい自然と工業発展

金　鎮　哲

人間は毎日新しいことに向かって自分の生活から仕事まで何かを求めて生きている。この自然の中の小さな一部になっているが，100年位生きている中でこの自然に対していろんな事をやってしまうことが普通です。

今の工業発展や生活から考えてみれば，ご存知のように発展から生じた問題が多いのです。地球上に増えるLO_2，エントロピー，危険物質等で空気組成の変化がありますし，太陽熱によりこの頃北極と南極の氷山が毎年溶けて海水面が高くなるとか，予想できなかった旱魃とか，海の汚れが増える等，この自然は100年後には危険な状態になる可能性が大きいのです。さてこれからは将来に向かって研究者は問題になったことを解決するかあるいは問題にならない方法について研究を重ねていく必要があります。特に今世紀においては第一，二次世界大戦までは純粋化学から急に応用化学が重視されて工業化学が発展しました。1950年ごろからは世界経済回復と生活安定のために化学工学，石油化学等が盛んになりました。その中で最近では原子力，情報，微生物応用工学等が大変盛んになっています。このドイツでは多数の研究者はこの新しい応用微生物工学に興味を持っているし，今までうまく解決出来なかった公害問題，食品や製薬，医工学等へのBiotechnologyの応用の可能性が大きいと云われています。具体的にこのBiotechnology についてBraunschweig工科大学では約200人以上の研究員が研究出来るBiozentrum という研究所が学内に（1978年から）ありますし，大学外にはBiotechnology 専門の研究所（GBF＝Gesellschaft fii Biotechnologie Forschung，約300人以上の研究員）があります。この2つの研究所で微生物工学のことなら何でも研究出来ます。ドイツ人は将来Biotechnology が重要になると思っています。

さて次に私が客観的な考えでこの世界でBiotechnology関係の研究の分布を表に示してみました。

Biotechnology 関係の研究の分布

アメリカ＋カナダ	約⅓（アメリカが主）
日　本	約⅓（関西が主）
欧　州	約⅓（ドイツが主）

（ドイツ＝Braunschweig ＞Stuttgart）

この表に示したことは，この世界の主要国に関することで，その外の国でも研究は行われていると思いますが，あまり多くないはずです。国によっては研究のSystein が違いますし，また英語論文に出さなかったことも多少あると思います。1985年ごろからドイツではものすごくBiotechnology 方面に力をつけてきています。この国においてBiotechnology は将来大きな研究課題に在ることでしょう。

人間は何をやってでもこの美しい地球上にある自然を出来るだけそのまま次の世代に渡すことが化学者及び応用化学者にとって重要な課題だと言えませんか？このBiotechnology 時代の後に何が来るかはわかりませんけれども，考えてみるとおもしろくありませんか？

早大応用化学科のご発展と先生がたが立派な研究をされることをお祈りいたします。

1979～1981年；早稲田応用化学科平田研究室にて修士課程修了
1987年9月；西ドイツBraunschweig 工科大学化学科 Fritz Wagner 教授研究室で博士課程修了

職場だより

株式会社 東 芝

1. はじめに

高度情報化社会の到来と共に市場構造と国際貿易構造の2つの大きな構造変化が産業界を揺さぶっている。その中で，［E &E］（エネルギーとエレクトロニクス）を掲げ，「I作戦」を軸にして高度情報化社会における新たな事業機会の獲得に全社一丸となって積極的な展開をはかっている㈱東芝の概要と応化会員の近況を報告する。

2. 東芝発展の経緯

東芝の歴史の端緒を開いたのが「からくりや儀右衛門」で知られる田中久重であることを御存知の方も多いでしょう。田中久重が明治8年に興した我国初の電信機工場は，同37年日本を代表する重電機メーカ㈱芝浦製作所に改称した。

一方，白熱灯メーカとして明治23年に創設された「白熱舎」は同32年に「東京電気㈱」となり，マツダランプで知られる家電メーカに発展した。その両者が昭和14年に合併してできたのが「東京芝浦電気㈱」である。以後総合電機メーカーとして電機産業をリードし，昭和59年4月には社名を「㈱東芝」に改めるとともに，「芝浦製作所」発祥の地である芝浦に新本社ビルを新設し，あらたな飛躍をはかっている。

3. 東芝がめざすもの

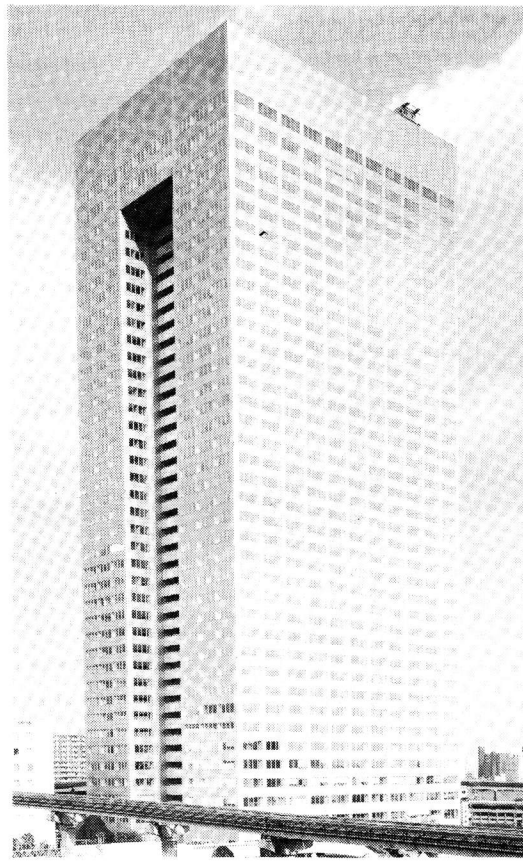
東芝の根底にあるのは「E＆E」の融合である。すなわち，エネルギーとエレクトロニクスの2つを核として高度な総合力を発揮し，産業社会の発展をリードすることを使命としている。

いま東芝がその総合力を結集しているのは，情報，通信分野であり，またこれらをふくむあらゆる技術分野のイノベーションの推進力となっている半導体分野，さらに新素材分野等の成長事業領域である。その推進のためのプログラムが「I作戦」である。

I作戦は，情報通信システム部門を核に，家電，重電部門や半導体部門など全社の各部門が，技術・生産・営業力などの持てる力を結集して総合力を発揮し，高度情報化社会におけるリーディング企業をめざすものである。

I作戦には3つの意味がある。1つは，情報化社会のシンボル，インフォメーションのI，そして2つめは東芝が蓄積してきた既存技術と新しい情報通信技術の統合を意味するインテグレーションのIである。3つめはこれからのシステムのインテリジェント化を象徴するIである。

このI作戦をキーコンポーネントの面から強力に推進すると共に，今や東芝の顔になりつつある



本社ビル（港区芝浦）

のが半導体事業である。東芝はLED，パワートランジスタなどのディスクリート分野で我国のリーダであるのに加え，世界で初めて1メガビットDRAMを開発・商品化するなど超LSI分野でも今や世界をリードしている。I作戦をバックアップすると共に，「メガビット時代」，「ASIC時代」を迎えつつある半導体分野でさらに国際的な成長を推進するための戦略として，「W作戦」を展開している。

4. 東芝と材料研究

エレクトロニクス分野における材料技術の重要性の高まりとともに，化学専攻の学生にとり，電機，エレクトロニクスメーカは，異分野企業ではなくなってきている。

中でも東芝は二重コイルの発明以来，エバークリーンレコードの開発や人工ダイヤモンドの合成など，材料の研究開発に長い伝統と実績を持つ。これは部品やシステムの開発に材料が大きな役割を持つことに早くから認識し，力を注いできたことの結果である。そのような伝統が，現在の半導体の完全結晶素子技術やプロセス技術にも結びついている。また，ガラス，超硬金属，絶縁材料，シリコーン樹脂などの材料でも幾多の先駆的な実績を有し，東芝セラミクス，東芝タンガロイ，東芝ケミカル，東芝シリコーンなどの関連会社を生みだしている。

東芝における応化出身者の数は表に示すように18人に達し，関連会社を含めるとさらに多数にのぼる。表に示すメンバーの80%以上が研究部門や技術部門で研究開発に従事しているので，まず東芝の研究開発体制がどのようになっているかを紹介し，次いで応化会員の活躍の模様を報告する。

表1　東芝在勤の応化卒業生（62.10.1現在）

〔本社　生産・資材グループ〕	
生産技術研究所	桜井直明（62年卒　酒井研）
〔本社　技術グループ〕	
総合研究所	鈴木雅行（46年院卒　吉田研）
	奥津金之介（45年卒　加藤研）
	梶浦貞夫（50年院卒　土田研）
	中川敏治（52年院卒　長谷川研）
	奥山哲生（54年院卒　篠原研）
	波多野吾紅（62年院卒　酒井研）
〔本社　営業本部〕	
関西支社	中山靖昭（28年卒　石川研）
〔情報通信機器事業本部〕	
情報通信システム研究所	大久保美志（61年院卒　豊倉研）
〔電子事業本部〕	
要素部品事業部	葉山訓幸（53年院卒　吉田研）
〔半導体事業本部〕	
半導体事業部	角田良昭（54年院卒　大坪研）
回路基板事業部	永田引人（61年院卒　逢坂研）
	佐藤由純（62年院卒　加藤研）
〔エネルギー事業本部〕	
原子力事業部	藤田玲子（52年卒　鈴木研）
	茂野昌子（57年卒　平田研）
〔部品材料事業本部〕	
部材営業統括部	増山邦彦（37年卒　大坪研）

5. 東芝の研究開発体制

東芝の研究開発組織は，研究のステージや性格によって4つに分類される。まず，総合研究所が全社に共通する材料や基礎技術の研究，ならびに長期的展望に立った最先端技術の開発を行っている。総合研究所には，超LSIの基礎研究から量産直前の試作までを一貫して行う超LSI研究所が属している。

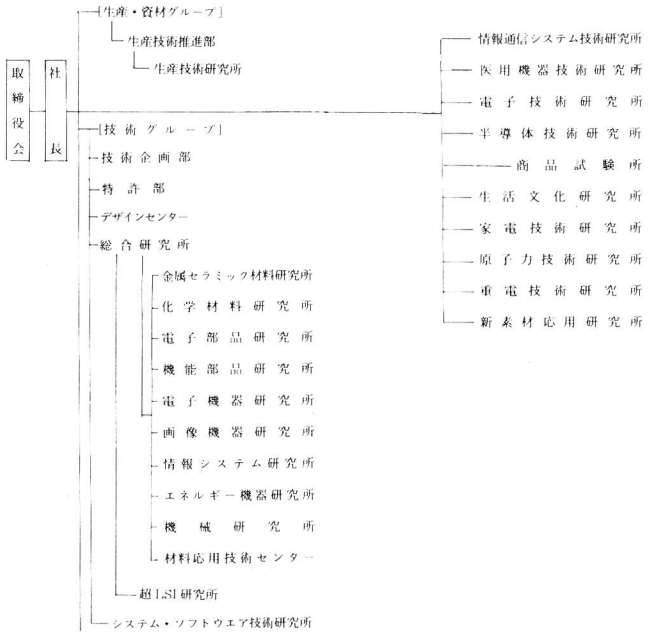
次いで，各事業本部には技術研究所（ワークス・ラボ）が設置され，中・短期的な新製品開発や応用技術の研究を行っている。さらに，事業部の技術部門が製品の使いやすさや生産技術を検討し，製品設計を行うことで研究開発の総仕上げを行う。以上3つの各部門が研究開発ステージによる役割分担をしているとすれば，生産技術研究所は，全社的視野に立って生産の自動化や高精度加工技術など，全社に共通する製造技術の研究開発を担当している。

このように，各研究開発部門はそれぞれの役割を明確化すると共に，お互いに有機的に連携して水準の高い効率的な研究開発活動を進めている。

6. 本社部門

本社生産技術推進部に直属する生産技術研究所は，いくつかのワークス・ラボや技術部門を擁して東芝の技術拠点の一つになっている横浜事業所の一角を占め，全社にまたがる生産技術の高度化を進めている。ここには，今年度入社の桜井直明が配属され，早速新製品のプロセス開発業務に就

表2　東芝の研究開発体制



いている。

総合研究所は，多摩川に近い京浜第二国道沿いの小向地区と，遠距離フェリーが発着する浮島に近い浮島地区から構成される。総合研究所は表に示すように，9つの研究所と1つのセンター，それに弟格の超LSI研究所から構成される。材料の研究開発にあたる部門が3つあり，さらに部品関連部門や超LSI研究所でも多数の材料技術者が活躍している。

総合研究所には多数の会員が属して研究開発に励んでいる。1メガビットDRAMの開発で半導体の東芝の名を不動のものにした超LSI研究所には奥津金之介がおり，先端超LSI技術の製品開発と量産技術の確立を行っている。化学材料研究所は熱硬化性樹脂や光硬化性樹脂技術，二次電池などの研究に実績を持つ一方で，最近は光関連材料の研究開発に注力している。ここには現在5名の応化会員が属している。鈴木雅行はグループリーダとして半導体封止樹脂などのポリマー材料の開発を，また梶浦貞夫，中川敏治，奥山哲生，常見宏一の4名は感光材料や光記録材料の開発を行っている。LED，半導体レーザなどの光素子や高純度のGaAs単結晶などの開発で知られている電子部品研究所には，新人の波多野吾紅が配属され，関係部門への実習で研究生活の第一歩を踏出している。

東芝には9つの支社があるが，その中で大阪本社とでも言うべき機能を果たしている関西支社に中山靖昭がおり，化学とは畑違いの重電機器の据付け工事の推進役として腕を振っている。中山はまた関西地区稲門会の幹事をつとめ，社内早稲田出身者に知己が多い。

小向工場（左）　総合研究所（中央）　多摩川工場（右奥）

7. 事業部部門

情報通信システム研究所は，情報通信機器事業本部と情報処理・制御システム事業本部の2事業本部の研究所として設置された最も新しいワークス・ラボの一つである。

事業本部・事業部・工場からの要請にこた

えて，長期にわたる商品開発もふくめ，総合研究所や他のワークス・ラボと密接な連携をとりながら，研究開発および要素技術の確立を進めている。情報通信システム研究所がカバーするのは，システムLSIなどのキーコンポネントやキーデバイス，知識工学やソフトウェア，コンピュータおよび端末機器，そして交換機やネットワークなどである。ここでは，大久保美志が情報端末機器用デバイスのプロセス開発を行っている。

電子事業本部に属する要素部品事業部は，川崎駅西口の一角を占める東芝で最も古い歴史を持つ堀川町工場を主力工場に，X線管や送信管に多大の実績を持つ。現在液晶ディスプレイ，感熱ヘッドなど各種OA機器用デバイスやマグネトロン，クライストロンなどの特殊電子管を製造しており，葉山訓幸が姫路工場で液晶表示デバイスの開発に従事している。

半導体事業本部は，メモリ，ロジック，バイポーラIC，パワー素子，光半導体などの主要な半導体分野で世界的な水準を誇っている。東芝は，消費電力が少なく，動作可能電圧域が広くて雑音の少ないCMOSに早くから注目して開発につとめ，現在の半導体分野での技術的優位に結びつけた。そして，いま半導体はI作戦の支柱としての使命を力強く担っている。半導体事業本部を構成する事業部の一つ，半導体事業部に属する多摩川工場は，総合研究所と共に多摩川に近い小向の一角を占め，技術開発と各種半導体の製造を行っている。ここでは角田良昭がパワーデバイスの開発・設計に従事している。

同じく半導体事業本部を構成する回路基板事業部は，府中工場を中核に，半導体とシステムを結び付けるキーコンポーネントとして重要性を増している印刷配線板を製造するほか，高密度混成機能回路および電子モジュールに力を注いでいる。ここでは，永田引人が，印刷配線板の製造技術担当として活躍している。また，同事業部の実装技術センターには新人の佐藤由純が配属され，高密度実装技術の修得に努めている。

エネルギーは，産業や社会の発展を支える基盤であり，東芝は伝統ある重電技術に加えて材料などの幅広い技術をベースに，コンバインドサイクル発電，燃料電池発電，高速増殖炉などの新エネルギーの研究開発に取組む一方，原子力発電でも出力を高め，安全性・経済性にすぐれた改良型BWRの開発を世界のBWRメーカと協力して進めている。これら，原子力・火力発電や新エネルギーを統括するエネルギー本部では，藤田玲子（旧姓上田）が原子力事業部に属する原子力技術研究所で，発電所の化学プロセスに関する研究を行っている。また，茂野昌子は本部で高速増殖炉の研究プロジェクト進行に従事している。

同じくエネルギー事業本部の浜川崎工場で，新エネルギーとして注目される燃料電池発電を担当してきた鍛代貴志は，現在燃料技術開発㈱に出向している。

東芝は素材事業に長い伝統を持ち，金属材料事業部に加え，いくつかの材料専業関連会社を有する。また，総合研究所および新素材応用研究所などで，強度・耐蝕性，磁気特性のすぐれたアモーファス金属，耐熱性・導電性・強度など数々の特徴を持つセラミクスなどの材料開発に取組んでいる。これらの技術・製品開発を進める上で中核となっているのが部品材料事業本部で，増山邦彦はその営業総括部主幹として，長年の金属材料開発の経験をいかして，プラント輸出のとりまとめを行っている。

8. おわりに

経済界を揺るがす大きな構造変化の中で東芝は変革をチャンスととらえ，全社一丸となってダイナミックなチャレンジを行っている。そして，いま求められているのは，与えられた課題を無難にこなす問題解決型人間ではなく，世の中の動きに対する鋭い感性で問題を感じ取って提案し，人を動かし組織を動かす問題提起型人間である。早稲田の伝統とする創造的精神は，まさにそのような人材の育成を旨としたものであり，今後その精神は産業・社会の発展に一層貢献するであろうことは論をまたない。ファイトあふれる応化会員の参画を願う次第である。

以　上

文責：鈴木雅行

総合研究所　化学材料研究所
（昭和46年応用化学科院・新制19回）

職場だより

日本鋼管株式会社

1. はじめに

木々の色づきも鮮やかに，まさに秋冷の頃となりましたが，応化会員の皆様にはますますご清栄のこととお喜び申し上げます。

さて今回は，日本鋼管㈱の概要および各分野で活躍中の応化会員の近況を紹介します。

2. 会社概要

当社は，明治45年日本最初の鋼管専業会社として創立以来，逐次事業を拡大・多角化し，“総合重工業メーカー”として発展，基幹産業としてその役割を果して来たが，現在では先端産業の素材供給を中心とした新材料事業も加え，むしろ“総合材料メーカー”として脱皮，発展しようとしている。

組織は，多角化事業・国際化事業を基盤とした複合経営を追求していることから，細分化され複雑となっているが，大まかには本社・5事業部・技術開発本部に分けられる。

＜鉄鋼事業部＞

当社の中核をなす事業部であり“世界最大の近代製鉄所”である福山製鉄所（S.40年稼動），“海に浮ぶ緑の製鉄所”と言われる世界最新鋭の京浜製鉄所(扇島：S.51年稼動）の両製鉄所を擁し，最も近代的な鉄鋼メーカーとしての体制をつくりあげた。各種鋼管・鋼板・条鋼や銑鉄・スラグ製品等巾広く製造・販売し，さらに品質の向上・新しい商品造りへと意欲的に取り組んでいる。

また，S.59年には米国ナショナルスチール社へ資本参加し，第3の製鉄所とすることで国際的事業の展開も図っている。

＜新材料事業部＞

“総合材料メーカー”として脱皮すべく，S.60年に発足した。素形材・金属材料・セラミック・電子材料・高分子材料・特殊金属および既存のフェロアロイの各部があり，主に粉末焼結部品・イオンプレーティング加工・純チタンおよび合金・半導体材料・高分子材料・フェロアロイの製造・販売を事業内容としている。また，これまで研究所で蓄積してきた石炭液化・ガス化・石炭乾留・タール蒸留などの技術を基盤に，今年5月アドケ

京浜製鉄所（扇島）の全景

ムコ㈱を設立し化学品事業へも進出した。当社としては新規分野への参入となるが，長年培ってきた材料に関する技術を基盤としてその発展が期待されている。

＜エンジニアリング事業部＞

重工部門の事業特性を最大限に発揮させる目的で，S. 60年にエンジニアリング，機械，海洋・鉄構の三事業部に分離され，現在に至っている。この事業部では，エネルギー，環境，製鉄プラント等分野のニーズに適合したシステムの開発，施行をしており，国内は元よりパイプライン，石油プラント，電気めっきライン建設（米・西）等海外事業も盛んに展開している。

＜機械事業部＞

ディーゼルエンジン・タービン等の原動機分野を中心に多様化する産業社会のニーズに対応し事業を展開，新規事業として工作機械，エレクトロニクス・システム事業等の分野へも積極的な進出を図っている。

＜海洋・鉄構事業部＞

船舶・海洋分野では，タンカー・LPG船・石油掘削用リグ等の特殊船舶の建造にその特色を発揮し，またこれらの造船技術を生かして橋梁・鉄骨分野でも盛んに事業を展開している。

＜技術開発本部＞

中央研究所（新材料・分析関係），鉄鋼研究所，応用技術研究所（エンジニアリング，機械，海洋・鉄構関係），システム研究所（計測・制御，電子部品関係）の4研究所および特許部門で組織され，各事業部に対応した研究，技術開発，商品開発を長期的視野に立って行っている。

3. 応化会員の近況

当社の応化出身者は総勢22名，近年はほぼ毎年入社してきている。最近3年間では6名を迎えているが，全員が新材料関係の研究・開発部門であり，当社のこの分野への期待の大きさが分る。

以下に応化出身者の職場の概要と各人の近況を紹介する。

＜鉄鋼事業部＞

・酸化鉄粉事業プロジェクトチーム：当社は，製鉄所の酸洗廃液を利用して磁気ヘッド・トランス等の材料となる良質な酸化鉄粉の製造・販売を目的として，当チームを今年7月に発足させた。原　富啓（31年卒・関根研）は，当時研究所副所長であったが，チーム発足時にチームマネージャーとして移った。

今年10月，当チームを主としてIROX－NKKが設立され，原は，代表取締役専務として忙しい毎日を送っている。

・設備部：設備技術開発の企画・推進，社

福山製鉄所の全景

内設備工事，エンジニアリング事業部の応援等を行っている。岡田　豊（34年卒・村井研）は，エンジニアリング事業部への応援でチリのコークス炉建設プロジェクトに参画し，活躍している。

・京浜製鉄所・表面処理工場：溶融めっき(3)，カラー(2)，錫めっき(1)の6ラインを有し，トタンでお馴みの亜鉛鉄板，合金化亜鉛めっき鋼板，各種カラー鋼板，ブリキとして知られている錫めっき鋼板などを製造している。桑山通郎（53年卒・大坪研）は，錫めっき班長として，操業，商品の管理業務に精を出して頑張っている。

・福山製鉄所　(1)表面処理鋼板部：溶融めっき(1)，電気めっきライン(4)，錫めっき関係(2)，特殊処理(2)の9ラインを有している。京浜との違いは，主として家電・自動車用の電気亜鉛めっき鋼板，各種合金めっき鋼板，さらには特殊ラインにて，自動車用防錆鋼板として注目されている高耐食表面処理鋼板を製造している点にある。登内　明（52年卒・平田研）は技術室にて，電気亜鉛めっき関係の新製品開発を担当しているが，最近は当社が海外プロジェクトとして手懸けたSIDMED社（スペイン）のめっきラインへ操業指導を目的によく出掛けているようである。**(2)薄板商品技術室**：冷延・熱延鋼板，各種表面処理鋼板，制振鋼板等の薄板商品に関して商品設計・需要家への技術サービスを行っている。ここでは，木村賢一（56年卒・平田研）がブリキ・TFS（Crめっき鋼板）およびそれらの原板担当として頑張っている。

＜新材料事業部＞

・高分子材料部：ガス配管用ポリエチレン管の製造・販売ならびに高機能性樹脂製品・樹脂複合材料の試作，開発を行っている。永井晃一（33年卒・宮崎研）は部長としてその指揮にあたっており，関根真也（61年卒・森田研），河崎健（62年卒・城塚研）は共に川崎工場技術室にて，製造・開発に活躍している。

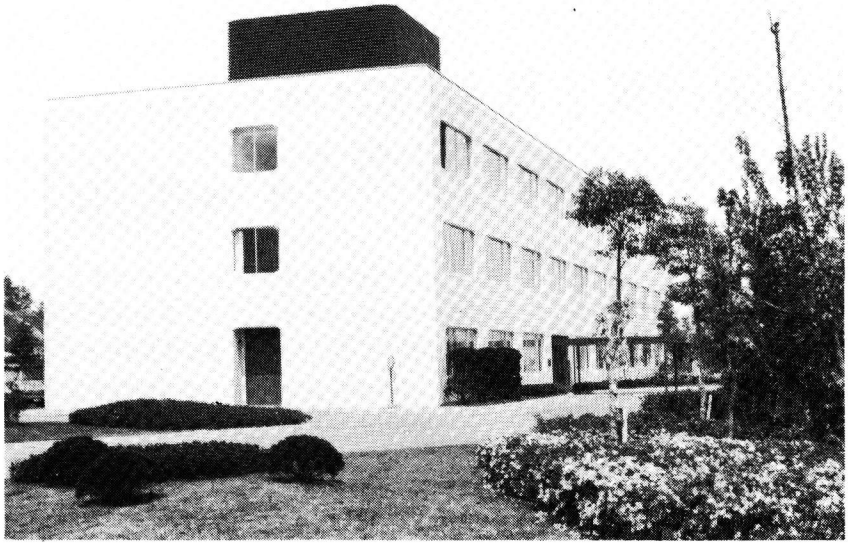
＜エンジニアリング事業部＞

エネルギー，環境，製鉄の3本部制を敷いており，エネルギー部門では，畠山昇夫（46年卒・吉田研）が海外プロジェクト部にて，海外プロジェクト物件に関するコストエンジニアリングを担当，平　英明（59年卒・平田研）はエネルギープラント設計部にて，CO，CO_2－PSAの実証研究とシミュレーションプログラムの開発に従事している。また，環境部門では，山田尋久（55年卒・吉田研）が水処理技術の研究開発で頑張っている。

＜技術開発本部＞

・企画部バイオプロジェクトチーム：新規分野の一つとして今年の4月に発足し，インドールからのトリプトファン合成の開発を主として進めている。坂井　至（60年卒・森田研）は先月まで東工大にてバイオリアクターに関する研究をしてき

中央研究所・鉄鋼研究所・応用技術研究所



福山研究所

ており，今後の活躍が期待される。

・**中央研究所**：新材料関係の研究・開発を行っているが，西山岱輔（45年卒・大坪研）は，コールタールの事業化に関する蒸留物の分離技術と商品化の研究，有山達郎（50年卒・平田研）は半導体材料の製造技術，大森克己（48年卒・大坪研）はFRPの開発研究，浅沼　稔（62年卒・森田研）は触媒の研究，村松紀久（61年卒・城塚研）は有機材料の構造解析の研究と，各人当社の新しい分野を支えるべく精力的に活動している。

・**応用技術研究所**：川崎・鶴見・津に研究センターがあり，重工関係対応の研究・開発を行っている。岩崎敏彦（58年卒・森田研）は燃焼・鉄還元への流動層の応用に関する研究に従事している。

・**鉄鋼研究所**：鉄鋼事業部対応の研究・開発部門として，プロセス・材料・構造に関する5研究部と製鉄所対応の技術開発を主とした京浜，福山両研究所がある。林　豪敏（61年卒・逢坂研）は磁性材料の研究，田尻泰久（53年卒・平田研）は溶融亜鉛めっき，化成処理の研究，本間俊之（49年卒・大坪研）・小池哲弘（57年卒・加藤研）は，福山研究所にて自動車用防錆鋼板を対象とした合金電気めっきの研究に従事している。

このように，当社の事業内容が多岐に渡っていることもあるが，応化出身者は，様々な分野で元気に活動している。

4. おわりに

鉄鋼・造船の構造不況，貿易摩擦に伴なう急激な円高は当社にとっても厳しいものと言えます。この苦境を乗り切り，21世紀に向けての事業基盤を築くため，当社では戦後の“第二の創業”に習い，“第三の創業運動”を展開してます。激動する環境の中，開拓精神の旺盛なる我ら応化出身者一同は，“総合材料メーカー”日本鋼管を担うべく邁進したいと考えています。

なお，来年6月8日より，当社の呼称がNKK（エヌケーケー）へ変更となります。

文責：本間俊之
福山研究所
（昭和49年応用化学科卒・新24回）

『水野敏行奨学基金』について

佐　藤　　匡

我が応用化学科の大先輩であられた水野敏行氏が今年1月5日，88才の天寿を全うされました。本会報の前号（62.7）に進藤喜信氏が想い出の記を書かれていますが，その中にもありますように水野氏は本当に早稲田大学を愛された方であり，とりわけ応用化学のことについてはあらゆる面でお力ぞえを載いた方で，この事は本会会員諸氏のよく御存じの通りであります。御子息の功氏（商学部卒）のお言葉を拝借すれば“親父の頭の中は応用化学と電気化学のことだけで一杯だった”とのことで，我々は水野さんのこの母校愛に常に深い感銘を受けておりました。その功氏から応化の加藤教授を通して当時学科主任であった私のところに，敏行氏のご遺志として応化へのご寄付のお話を戴いたのは今年1月末でありました。“親父は10年前に遺書を書いており，応化に1千万円寄附すること，となっているが，最近はいつも1億だと言っていたので出来るだけそうなるよう遺族で話し合っている”とのことでありました。結局寄附額は1億円になりましたが，これだけの大きな個人寄附は大学全体としても余り例がなく，西原総長もたいへん感激されて是非応化で有意義な活用法を考えて欲しい旨のお達しがありました。教室でも会合を重ね，研究基金として活用する方法なども含め種々検討を加えましたが，水野氏は前から奨学金として有能な学徒に経済的な援助をしたいと言っておられたとの功氏のお話しを受け，この寄附金の利子をもって奨学金とすることにし，『水野敏行奨学基金』を大学に設置することにいたしました。そしてその運用法としては，単に奨学金として奨学生のみが恩恵を受けるというのではなく，広く応化教室の学問活動にも活性化を与え，広い波及効果が得られることを中心に考えた結果，(1)奨学金は博士課程後期学生のみを対象とし，支給額は年額60万円とする，(2)奨学金支給の他に褒賞制度を設け，学生の研究意欲を活性化する，(3)水野記念研究発表会を作り，すぐれた学位論文について公開の発表会を持つことにより，教室内研究室の横の関係を密にし，全体の活性化に寄与させる，という骨子を作りました。

早稲田大学にはこれまでも他に多くの奨学基金があり奨学活動を行っておりますが，これ程大規模なものはなく，特に褒賞制度や寄附者名の冠を付けた記念発表会などまで含めたものは前例がありません。そのため本部の奨学課でもその規約作りには大変苦労されたようではありますが，我々の意を汲んで積極的に取り組んで頂き，とにかく，我々としても水野氏に喜んで戴けるような奨学基金を作ることが出来たと思っております。本奨学金の趣旨からみて，その選考に当たっては学生の研究能力を中心に評価することとし，本年度すでに第1回奨学生10名の採用決定を行いましたが，その選考には教室教員全員の前で口頭発表を行った後，質疑応答を受ける方法をとりました。そして7月11日には水野家御遺族をお招きし，大学理事，大学院委員長および応化教員参列のもとに第1回授与式を行うことが出来ました。また来年3月には第1回水野記念研究発表会を開催する予定にしており，応化会員諸氏にもその内容をお伝えしたいと考えております。

早稲田大学全体としても余り例のないこの快挙が水野氏によってなされたことは我々応化生の大きな誇りであり，ここに水野大先輩の偉大さに改めて敬意を表すると共に，同氏のご遺志を尊重されて多額の寄附を申し出られた奥様を初め御遺族の方々に重ねて感謝の意を表し，ご報告とさせて戴きます。

早稲田大学理工学部応用化学科教授
昭和28年卒・新制3回

大坪先生の喜寿を祝う会

大坪・加藤両先生の研究室出身者を構成メンバーとする早稲田無機会の主催で，さる６月13日に椿山荘にて，大坪先生の喜寿を祝う会が開催されました。

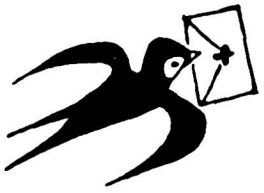
当日は大坪先生ご夫妻をお招きし，出席者から次々とお祝いの言葉が述べられました。出席者並びに記念品参加者総勢125名の総意として記念品と花束をご夫妻に贈呈した後，大坪先生からご挨拶を頂き，コンピューターを趣味とされながら，お元気にお過ごしの近況を伺いました。

猿井喜一郎氏による乾杯に続いて歓談に入り，１年に１度の無機会同窓会として，両先生を囲んで談笑する姿が続きました。その後燃料科時代の懐かしいお話や，先生の難しかった講義の事など大先輩会員から比較的若手の会員まで，内容の濃いスピーチが続き会はさらに盛り上がり，牛尼進氏の音頭で校歌を斉唱しました。

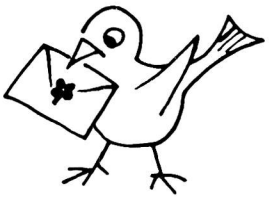
参加者一同で大坪先生ご夫妻をお送りし，また来年（６月３日を予定）無機会に集うことを約束して会は無事散会となりました。

開催に至るまで，名簿の整理や発送等お手伝い頂いた加藤・黒田研究室の諸君に感謝します。

（黒田一幸記）



会員だより



（7月号のつづき）―他の通信欄等よりの分も編集―

暑中の折，諸兄益々お元気のことお慶び申し上げます。降而小生も暑さに負けず健康で働いております。

長澤　幾（昭和16年卒・工4回）
〔会費振込用紙通信欄より〕

一昨年（60年）より，東海カーボン㈱九州若松工場の工場長をいたしております。

藤崎俊男（昭和34年卒・新9回）
〔会費振込用紙通信欄より〕

大阪へ赴任して1年半，ようやく関西になれてきました。仕事を通じて先輩，同輩，後輩にもお会いすることがふえてまいりました。

下井将惟（昭和38年卒・新13回）
〔会費振込用紙通信欄より〕

当社の新事業関連の一つである生命科学分野の基礎研究に携って3年程経ちましたが，慣れぬ領域で当初はとまどいもありましたが，最近研究も一，二歩と進んでいる状況です。

森　省一（昭和48年卒・新23回）
〔会費振込用紙通信欄より〕

62年4月よりNew York に転勤。
CHISSO AMERICA INC.
1185 Avenue of the Americas
New York. N. Y. 10036 USA
Stevens Tower 32F
（留守宅；渋谷区西原2－36－14）

風間健次郎（昭和51年卒・新26回）
〔総会通知返信通信欄より〕

昭和61年10月より照明事業部から要素部品事業部に転籍となり，それに伴い勤務地も横須賀より姫路へ変更となりました。

葉山訓幸（昭和51年卒・新26回）
㈱東芝　要素部品事業部主務

昨年11月に家を新築しファミリーな生活が味わえたナと思ったら，3月に転勤辞令！　今は千葉の独身寮は単身生活…淋しいけど頑張ってまーす！

湯本　貢（昭和51年卒・新26回）
コスモ石油　千葉製油所

本年6月より御殿場に新研究所が誕生しました。風光明媚なこの地で一つでも多くの薬を出したいと大望を抱いております。

香田　章（昭和52年卒・新27回）
中外製薬　探索研究所主査

昨年末主人（斉藤仁俊・大261218）とともに下記の住所に転居しました。

2月8日双生児（男）を出産したため産休明けの4月に7年間勤めた会社を退職し，現在専業主婦生活を送っています。

〒281　千葉県幕張市本郷7－34－45

斉藤恵子（昭和52年卒・新27回）

ブラジルから帰国しそろそろ2年経ちました。帰国したら別事業部へ配属され，また1から出直しでしたが，これも勉強と思いつつやっております。大学時代の同窓生が懐しく思える今日この頃です。

〔総会通知返信通信欄より〕

同級の安住利恵子さんの記事懐しく読みました。皆元気に頑張っているナと感じた次第です。記事を読みながら，彼女の学生時代の姿を思い，お互い少々年を老ったナと感じました。　〔会費振込用紙通信欄より〕

井上和雄（昭和53年卒・新28回）
HOYA㈱

帝京大学より留学の機会を与えられ，昭和61年11月より2年間の予定で米国カーネギー発生学研究所Richard E. Pagano博士のもとで研究に従事しております。家族共元気で居りますので皆さんによろしく。

留学先：C／O Dr. Richard E. Pagano
Carnegie Institution of Washington Department of Embryology 115 West University Parkway
Baltimore, Maryland 21210 U. S. A.

小林俊秀（昭和53年卒・新28回）
帝京大学薬学部　教官

昨秋，日本テキサス・インスツルメンツ㈱を辞めて，日本IBMに入社しました。日本TIは私が辞めると赤字から黒字に好転し，日本IBMは私が入社したら設立以来初めて前年度比で減益になりました。私は厄病神でしょうか。

坂口　博（昭和53年卒・新28回）
日本アイ・ビー・エム㈱　特許著作権

本年1月1日付にて東京医科歯科大学・医用器材研究所に転職しました。大学時代に篠原研究所にて学んだ事を基礎として新しいバイオマテリアルの研究に従事していきたいと考えています。

石原一彦（昭和54年卒・新29回）
東京医科歯科大学　有機材料部門助手

世は，不況の嵐の中にあり，化学工業界も大きな波風にもまれています。我社はその内研究所設置と本格日本上陸をしようとしています。その中で仕事をしていると自然とエンタルピーがもりあがってきます。

大沼敏夫（昭和54年卒・新29回）
I・C・Iジャパン㈱　化学品部

ごぶさたしております。不況一色の鉄鋼業の中で吐息だけでも続けようと日夜頑張っています。それにしても140円のなんと重いこと……1万円札のなんと軽いこと……皆さんはいかがでしょうか。

木村賢一（昭和54年卒・新29回）
日本鋼管㈱　薄板製品技術室

入社して7年目に入りました。現在はピッチ系炭素繊維の開発業務に従事しております。ようやく専門分野（化学工学）の知識を生かす仕事が回ってくるようになり忙しい毎日を送っています。私生活の方では長女恵理が2歳5カ月となり休日にはマイホームパパに変身中です。

佐々木孝一郎（昭和54年卒・新29回）
中央技術研究所研究員

昨年7月アリゾナ州ツーソン（U. S. A）のUofArizonaで博士号をとりユニリーバグループの会社に入りました。今回の総会は欠席させていただきますが今後は出席するよう努力します。

鶴岡秀志（昭和54年卒・新29回）
日本リーバB. V. テクニカル

大学ではあまり勉強をしなかった私も，現在は毎日新聞社で忙しく充実した日々を送っています。竹橋の近くへお越しの際には是非お立ち寄り下さい。最後にこれから就職される方で新聞社に興味のある方ご一報下さい。

森　邦敏（昭和54年卒・新29回）
毎日新聞社　システム部

相変らず粘着テープ粘着剤の設計開発業務に就いております。最近になって選択科目で選んだ「配位化学やら「レオロジー」が役立ってきて，本棚で眠っていた本を取り出してひもといている……といった具合です。

渡辺和彦（昭和54年卒・新29回）
住友スリーエム㈱

転職して2年半，所帯を持って1年半，公私共に気合いで頑張っております。下記の如く住所及び勤務先の変更となりました。
住　所：三郷市彦成4－3－8－403
勤務先：大日本インキ化学工業㈱．　以上よろしく。

石川昌平（昭和55年卒・新30回）
タック事業部　両面テープ本部

この春に子供が生まれ，産林が明けて職場復帰したばかりです。生活も仕事も今までは独身貴族が協同生活をして気ままにしているという感じでしたが，ようやく地に足が着いて充実しています。改めて子供の存在の大きさを実感する昨今です。

千葉洋子（昭和55年卒・新30回）
小西六写真工業㈱　特許部

住所が変更になりました。
大学院博士課程後期に再入学しました。

直井勝彦（昭和55年卒・新30回）
早稲田大学　理工・応用化学科大学院　D3

6年半勤務した病院を退職し昨年8月末よりテキサス大学大学院へ留学致しました。現在春休みを利用して一時帰国中ですが，10日に再渡米致しますので総会には参加させて頂くことができません。
研究に欠くことのできない，そして最近失いかけてしまったハングリー精神と学位を持って，もう一度帰国したいと思っております。会のご発展をお祈り致しております。

山下明泰（昭和55年卒・新30回）
テキサス大学オースチン校（大学院生）

千葉より徳山へ移って1年が過ぎましたが，今度第一研究室より第二研究室へ移ることになりました。山口県は本州の西の端というより九州の東の端という感じです。斜陽の徳山をたて直すべく元気で頑張っております。

赤津真言（昭和56年卒・新31回）

出光石油化学㈱　化成品研究所

入社して5年目に入りました。入社以来手がけてきた製品がいよいよ世の中に登場できそうな今，期待と不安のいりまじった毎日を忙しく過ごしています。

井上俊弘（昭和56年卒・新31回）
日本ゼオン㈱　技術開発センター

息子もようやく2歳になり手が放れて来ました。早く子育てを終らせて職場復帰などしたいと思う今日此の頃です。

塩沢美佐子（昭和56年卒・新31回）

4月の定期異動で埼玉県川越保健所公害監視室大気監視課より埼玉県荒川右岸流域下水道事務所管理課に異動になりました。

鈴木雅之（昭和56年卒・新31回）
埼玉県荒川右岸流域下水道事務所　管理課技師

円高，産油国の経済不況により，エンジニアリング会社も大きな構造改革が求められています。中でも，FA，通信事業やコンピュータネットワークを駆使した研究所・病院，工場建設に力を入れていますが，新市場を確立するには，まだ時間がかかりそうです。

新井信之（昭和57年卒・新32回）
日揮㈱　システムエンジニアリング本部

出光興産の中央研究所で重質油関係の仕事に携って3年になります。業界をとりまく状況は予断を許さないものがありますが，総合エネルギー企業を目指して研究の分野で頑張っています。

伊井憲一（昭和57年卒・新37回）
出光興産　中央研究所プロセス研究室

入社後3年間，名大医学部に研究派遣されていましたが，今年4月より倉敷勤務となりました。学生時代の研究テーマであった血液透析を医療サイドからみることができました。透析療法は，今，新たな問題をかかえ，医療サイド，工学サイド，メーカーサイドとも次の発展が望まれる時期に来たのではないかと感じています。

河田一郎（昭和57年卒・新32回）
㈱クラレ倉敷工場　メディカル研究開発室

去年の12月14日に，逢坂教授の御媒妁で結婚致しました。住所も次のように変更致しましたのでよろしくお願い致します。　住所：〒102　千代田区二番町1－6
番町マンション202号〔総会出席〕

小岩一郎（昭和57年卒・新32回）
早稲田大学　理工学部　助手

下記のように転勤になりました。

田中　清（昭和57年卒・新32回）
味の素九州工場　製造部

6月から住みなれた高田馬場から離れて，静岡県御殿場市に新しくできる富士御殿場研究所に移ります。

田村邦雄（昭和57年卒・新32回）
中外製薬　探索研究所

仕事が変わって久し振りにガスクロIR，液クロなどを毎日さわっていますが，学生時代の機器と比べて長足の進歩に驚いています。企業の力はすごいですね！

堤　謙治（昭和57年卒・新32回）
大阪資生堂　技術2課

会社務めの5年目になりました。私の場合，会社での研究内容が医学関連のもので，動物や細胞を扱った仕事が主で，大学の専門とは異なっていますが，最近はToolとしての工学の立場・意義をみなおしつつあります。また来年で30歳になろうとしており，今年中には何か自分のライフワークを一つ決めたいと考えております。

横井博嗣（昭和57年卒・新32回）
昭和電工㈱　生化研研究員

この4月に下記の高校に転勤し住所も変わりました。今度の勤務先は私の母校であり，野球の監督をやっております。化学の教師ではなく体育の教師と生徒には思われているようです。

石井智久（昭和58年卒・新33回）
佐賀県立神崎高等学校　教諭

残念ながら今年も応化定期総会は欠席します。いずれ近くに転勤したら必ず顔を出したく思います。メーカーに勤めていますが，不況の中製造能力一杯に物を造れることを嬉しく思い頑張っています。皆様の御健康と御発展をお祈りします。

岡部正明（昭和58年卒・新33回）
旭硝子㈱北九州工場　化学品部曹達課

5月5日に結婚することになりました。これから大人の仲間入りとなり大いに自分の持てる力を発揮したいと思います。新婚旅行はヨーロッパへ10日間行きます。初めての海外旅行ですので多くの思い出をつくりたいと思います。応化会の発展をお祈りします。

緒方逸平（昭和58年卒・新33回）
日本電装㈱　セラミック企画室

いつまでも新人とか若手とか思っているうちに，はや5年目に突入。これからは仕事に対して責任と自覚を持っ

て接するように心がけるつもりでおります。

川添泰晴（昭和58年卒・新33回）
㈱資生堂　開発部開発企画３課

４月から助手にしていただきました。Ｄ３の学生とかけ持ちで頑張っております。〔総会出席〕

桐村光太郎（昭和58年卒・新33回）
早稲田大学理工学部　応用化学科助手

発ガンのメカニズムの研究を行なっています。

斉藤幸一（昭和58年卒・新33回）
住友化学工業㈱　安全性研究所

昨年私が社会人となり，お世話になった方々にお出しした挨拶状をもう後輩の人達から頂く時期になりました。つくづく時の経つのは速いものだと感じ入っております。改めて“今”を大事にせねばと思っております。

出石忠彦（昭和59年卒・新34回）
富士写真フィルム㈱　足柄研究所

愛知県立豊田北高校より御津（みと）高校へ転勤いたしました。新設校で，化学室にはビーカーすらありません。どんな化学室にしようかとてもやりがいを感じています。ガンバルゾ…と。応用化学会の発展を心よりお祈り申し上げます。

西田知司（昭和59年卒・新34回）
愛知県立御津高校　教諭（理科）

勤務先の所属が「中央研究所応用研究所」と名称変更になりました。

福田尚夫（昭和59年卒・新34回）
味の素　中央研究所応用研究所

片田舎での生活が間もなく一年を過ぎようとしています。こんな所に住んでいると，CDとかDATとか電磁調理器とか無段変速の自転車とかいったすげェ物を，一体どこの国の人が作ったんだっぺかと悩んでしまいます。

弓場善雄（昭和59年卒・新34回）
協和発酵工業㈱　防府工場技術研究所ヒラ

“最近の学生は”という言葉が口をついて出るほど，“ただのおじさん”に近づいてしまいました。春風に髪をなびかせ通り過ぎる好大生を目を細めて振り返り，小さなタメ息をつきながら会社へ急ぐ今日このごろです。

仲森智博（昭和59年卒・新34回）
沖電気工業㈱　基盤技術研究所

本年４月に入社したばかりで，まだわからないことが多く，とまどっていますが，研究所勤務なので研究室（大学の）でやってきた内容とほぼ同じであるため，なんとかなると思っています。

浅沼　稔（昭和60年卒・新35回）
日本鋼管　中央研究所

お便りありがとうございます。只今理化学研究所にて，新しい製剤開発のため（大袈裟ですが）日夜奮戦しております。チャレンジ精神を忘れずに頑張ってまいりますので暖く見守って下さい。

飯塚正純（昭和60年卒・新35回）

５月中には，渋谷区初台に引越す予定であります。会社と部屋探しで生活があわただしく連絡が遅れて申し訳ありません。25日は会社が遅くまでありますので残念ですが総会は欠席させていただきます。

池田英哉（昭和60年卒・新35回）
㈱博報堂　第９営業所

毎日新人社員研修を行なっており，たのしく過ごしております。

石外　力（昭和60年卒・新35回）
東京ガス

只今販売実習をしていますが，４月の第２週に始めてすぐ学生気分が吹っ飛びました。と言っても中味は変わらないのですが…。

伊東存枚（昭和62年卒・新35回）
キャノン㈱

東工大から東大へ移りました。農芸化学科の放射線微生物学研究室で細菌遺伝学の研究をしております。

今井亮三（昭和60年卒・新35回）
東京大学大学院　農学系研究科　博士課程１年

今春修士課程（酒井研）を修了し，三菱レイヨンに入社しました。現在広島県大竹市の大竹工場にて三交替実習を行なっております。瀬戸内海に浮かぶ宮島を目の前にながめながら健康的な毎日を送っております。６月に正式な配属先が決まりますがどこへ配属されても早稲田精神で全力をつくすつもりです。

大橋英彦（昭和60年卒・新35回）
三菱レイヨン㈱

今年（３月）大学院を出て，現在，教職のため教育学部の聴講生となっています。６月には，実習（早実）に行く予定です。

小林　洋（昭和60年卒・新35回）

会社員は，５：30（講演会）では参加はむずかしいです。

佐竹良昭（昭和60年卒・新35回）
エスビー食品　開発部開発課

S62.4.1㈱不二越新人社員として入社，目下研修中です。4月は文・理合同一般社員常識，5月からは2交替制の現場研修に入り，9月にならないと所属が決まらないのです。研修を通して会社の状態を知り，今後の為に頑張りたいと思っています。

戸田雅規（昭和60年卒・新35回）
㈱不二越

新入社員研修で，日本中を旅行しました。何処へ行っても応化のO．Bがいらっしゃるのに感激。しかし，みなさん酒の好きなこと好きなこと……。

橋本幸雄（昭和60年卒・新35回）
協和油化㈱

会社に勤めてからまだ1ケ月，今三交替の現場研修を行っています。実習中は体を鍛えることを目的として，1日のうち2～3時間をスポーツで過ごしており，まだ学生気分が抜けていません。

廣戸健一郎（昭和60年卒・新35回）
三菱化成　実習生

卒業してはや2年，地元で地方公務員として高校教育にたずさわっています。無限の可能性を秘めた若人に接し毎日毎日がとても新鮮であります。人間をつくるという仕事に私は大きな責任を抱き，また，生きがいをもっています。これからもがんばっていくつもりです。

森川宏司（昭和60年卒・新35回）
広島県立賀茂高等学校　教諭

配属先が決定し住所は次のように変更になりました。
新住所：埼玉県上福岡市西原1-5-18，東燃上福岡寮206
大学時代とは全くちがった研究テーマで戸惑っておりますが，バイタリティーを武器に頑張っております。

渡部　修（昭和60年卒・新35回）
東亜燃料工業㈱　技術開発研究所

修士課程在学のままでシドニー大学に留学中です。62年8月帰国予定です。

望月精一（昭和60年卒・新35回）

先輩諸兄のように役管級になると，又一般でも都内勤務ならば平日の会合でもよいですが，地方勤務の場合は出席（総会に）できないので今後の会合の場合は土・日にしてもらいたいです。

佐々木英樹（昭和60年卒・新35回）
㈱T．O．K

9ケ月間の新人研修を終え，経済研究所に配属されました。現在，超電導などの新技術の調査をはじめ，個別企業の動向などを調査しております。

斉藤　太（昭和61年卒・新36回）
大和証券　経済研究所

入社致しまして約2ケ月たちます。目にすること，耳にすることが今までと全く違い新鮮な毎日を送っています。日経新聞を片手に通勤している自分自身のことを考えるとサラリーマンだと思います。

杉野幸三（昭和61年卒・新36回）
ゼネラル石油㈱　計画部

住所は次のように変更しております。
新住所：横浜市緑区青葉台1－28－1－306
現在私は，磯部・シリコーン電子材料技術研究所所長室に半年間（2／16～8／15）の予定で長期出張中です。シリコーンの新しい用途を含め，新規な開発テーマの種を模索しております。
週末は，横浜の社宅付近にある『ふるさと村』にて陶芸に手を染め始めていますが，「頭の洗濯」には役立っているようです。〔総会出席〕

金　亭　培（昭和61年卒・新36回）
信越化学工業㈱　本社　特許部

今日，私の在るのも早大・応化のおかげでございます。社会人1年目の小生でありますが応化在籍4年間に得た多くの財産をフルに活用し，社会に貢献したく思います。ますますの御発展を心よりお祈りいたします。

石橋　茂（昭和62年卒・新37回）
三菱商事　化学肥料課　輸入Aチーム員

4月から社会人としてがんばっています。今は研修中で職場実習としてサービス業務に携っています。毎日が緊張の連続です。65館4Fの有機研究室のにおいが懐かしくなっております。

甲藤　隆（昭和62年卒・新37回）
横河電機㈱　研修中

ただいま宇佐美研究室にて研究に四苦八苦しているところです。

坂本和幸（昭和62年卒・新37回）
早稲田大学大学院　宇佐美研究室

入社早々現場実習をしています。内容はアーク熔接で橋げたを作っています。これから1週間ほどありますが今でも化学をやっていたせいか，新鮮な出来事でたのしくやっております。配属は建設課ということで出張が多くなりそうです。

日高信之（昭和62年卒・新37回）
三菱重工　鉄構プラント建設課

この３月に卒業し，社会人となってまた間もなく毎日が勉強の連続です。今は研修員なのでスタッフ見習とよばれ，半導体の開発（武蔵工場は半導体の研究＋生産をしています）のお手伝いを為防塵服を着てクリーンルームの中をウロウロしたり，事務所で人をつかまえては半導体に関する質問責め（なにしろ何も知らなかったので）をして元気に？　毎日を送っています。

藤井貴子（昭和62年卒・新37回）
日立製作所武蔵工場　プロセス技術開発部

只今，大阪にて工場実習を行っています。東京の方に配属になりましたら学校の方に寄らさせていただきます。

森田　宏（昭和62年卒・新37回）
ライオン㈱　人事部付

―文章文字加・除は必要以外原文のまま―
（編集部）

会　務　報　告

お知らせ

応用化学科教授　森田義郎　氏（旧24）は，昭和62年５月　石油学会　名誉会員となられました。

応用化学科教授　土田英俊　氏（大８）は，「高分子錯体による人工赤血球の研究」により，昭和62年10月28日　大隈記念学術褒賞　を授与されました。

役員人事異動

副会長　退任　佐藤　匡　昭和62年10月17日付
〃　　新任　土田英俊　　〃

ご　寄　付

鎮目　達雄殿	（名誉会員 旧制16日）	2,500円	６月30日
藤好　好美殿	（旧制９回）	2,500円	７月29日

応化会報７月号訂正のお詫び

1）「（故）水野敏行氏の思い出」文中

誤		正
藤　原	⟶	篠　原
青　梅	⟶	青　海

2）「定期総会」文中（日付）
５月26日　⟶　５月25日

3）「役員一覧」中（役名）
（会　員）⟶（会　長）
岩城謙太郎

以上ミスプリ訂正お願いかたお詫びいたします。

ご　逝　去

関山　猛夫殿（旧制３回）昭和62年３月７日
矢倉亀二郎殿（旧制４回）昭和62年９月20日
石井　秀成殿（旧制12回）昭和62年10月10日
富岡　安二殿（旧制13回）昭和61年４月16日
上杉　欽治殿（旧制14回）昭和62年５月14日
浦久保喜三殿（旧制22回）昭和62年５月14日
新井　市男殿（旧制31回）昭和62年10月24日
上田　　宏殿（工経３回）昭和62年９月15日

多年度分会費前納者（62. 9. 30 現在）

（敬称略）

8年分（70年度分まで）
新 8　小松原　道　彦
〃 30　森　本　　聡
7年分（69年度分まで）
新 5　浅　賀　朗　夫
〃 34　田　中　雅　美
6年分（68年度分まで）
旧 22　山　田　　啓
5年分（67年度分まで）
旧 25　太　田　　昭
新 7　河　野　弘　途
〃 8　大　矢　英　男
〃 〃　竹　本　　滋
〃 19　浜　谷　　新
〃 26　堤　　真　人
〃 〃　寺　島　　昇
〃 28　都　築　金次郎
4年分（66年度分まで）
有志　宮　脇　正　章
新 9　趙　　錫　来
〃 31　山　崎　康　夫
3年分（65年度分まで）
旧 17　棚　橋　幹　一
〃 26　清　水　常　一
燃 7　藤　沼　　茂
大 8　土　田　英　俊
新 15　山　田　　康
〃 03　小　泉　基　八
〃 〃　桧　垣　一　彦
〃 05　小　林　茂　樹
〃 15　太　田　政　幸
〃 17　室　賀　五　郎
〃 18　近　藤　武　雄
〃 20　橋　高　敏　晴
〃 〃　西　出　宏　之
〃 24　岩　間　啓　一
〃 26　湯　本　　貢
〃 30　杉　本　信　幸
〃 31　鈴　木　智　之
〃 〃　斎　藤　　恵
〃 34　町　野　　彰
2年分（64年度分まで）
旧 20　京　都　純　義
〃 24　小森田　藤　夫
〃 27　鈴　木　晴　男
〃 〃　長谷川　　宏
〃 〃　中　島　健太郎
〃 30　早　瀬　忠次郎
旧 32　鈴　木　　潔
燃 2　小　田　五　郎
〃 2　串　田　　弘
〃 6　伊　東　輝　夫
〃 〃　野　崎　武　二
〃 7　山　田　寅之助
大 18　福　田　佳　市
新 2　打　矢　文　俊
〃 3　大　塚　孔　昭
〃 4　松　永　寿　夫
〃 〃　三　橋　　隆
〃 5　伊　東　　淳
〃 〃　佐　藤　貞　止
〃 〃　丸　山　耕　一
〃 7　島　崎　和　雄
〃 8　田　村　正　義
〃 9　河　村　　宏
〃 〃　藤　崎　俊　男
〃 10　高　橋　敦　雄
〃 〃　星　野　浩　一
〃 11　松　山　喜　昭
〃 12　高　桑　昌　平
〃 〃　綱　島　　真
〃 15　亀　井　邦　明
〃 〃　酒　井　清　孝
新 18　熊　川　　潔
〃 〃　品　田　庚　和
〃 〃　竹　下　哲　生
〃 19　真　田　　茎
〃 〃　中　村　真　彦
〃 20　内　田　克　己
〃 22　下　原　隆　行
〃 〃　須　藤　雅　夫
〃 23　森　　省　一
〃 〃　米　原　祥　友
〃 26　風　間　健次郎
〃 27　竹　松　秀　記
〃 28　小　林　安　久
〃 29　内　田　　悟
〃 〃　早　川　則　道
〃 30　大　島　孝　信
〃 31　上　原　伸　一
〃 〃　戸　村　　晃
〃 33　大　西　秀　典
〃 〃　中　野　　敦
〃 34　佐々木　　豊
〃 35　深　町　圭　子
（以上88名）

63年度分会費前納者（62. 9. 30 現在）

（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
教　員	清　水　功　雄	新 2	前　田　禎　美	新 13	堀　内　　剛	新 27	深　田　芳　明
旧 17	進　藤　喜　信	〃 3	吉　沢　忠　一	〃 14	山野井　公　男	〃 〃	藤　井　進　一
〃 20	小　阪　直太郎	〃 4	山　本　明　夫	〃 15	大　竹　正　之	〃 28	佐　藤　秀　行
〃 22	竹　内　敏　郎	〃 5	上　原　申　次	〃 〃	窪　田　信　行	〃 29	川喜多　卓　也
〃 27	井　上　三　雄	〃 〃	宇佐美　昭　次	〃 16	大　橋　淳　男	〃 〃	木　野　邦　器
〃 〃	天　海　　孝	〃 〃	小　野　貞　夫	〃 17	大　林　秀　仁	〃 〃	渡　辺　和　彦
〃 29	飯　田　寿　祥	〃 6	宇　井　邦　夫	〃 〃	阪　口　清　司	〃 30	安　達　博　治
〃 31	河　嶋　禮　二	〃 〃	川　上　　敞	〃 18	真　造　謹　爾	〃 〃	高　尾　　淳
〃 32	今　井　　昇	〃 〃	矢　田　邦　夫	〃 〃	高　橋　興　一	〃 31	赤　津　真　言
〃 〃	中　谷　治　夫	〃 7	西　村　孝　雄	〃 〃	三　本　誠　一	〃 〃	米　山　昌　宏
燃 1	高　橋　礎　信	〃 8	木　村　价　延	〃 〃	谷田部　省　三	〃 〃	田　中　保　之
〃 6	長　沢　寛　一	〃 〃	戸　田　好　昭	〃 19	市　瀬　正　雄	〃 32	新　井　愛　子
〃 〃	安　田　　清	〃 〃	余　語　盛　男	〃 〃	遠　藤　光　春	〃 〃	河　田　一　郎
〃 7	林　　維　昭	〃 9	安　藤　　全	〃 〃	藤　本　瞭　一	〃 〃	小　岩　一　郎
工 6	岩　城　謙太郎	〃 〃	吉　村　晃　一	〃 20	相　羽　克　昭	〃 〃	横　山　広　幸
〃 〃	森　本　源　蔵	〃 〃	吉　田　周　二	〃 〃	奥　津　金之介	〃 〃	橋　口　健　一
〃 7	犬　塚　克　己	〃 10	小野田　猪之助	〃 21	上　野　裕　人	〃 33	明　　恒次郎
大 26	斎　藤　仁　俊	〃 〃	関　野　修　弘	〃 23	伊　藤　雅　行	〃 〃	旅　室　伸　久
新 1	杉　山　　馨	〃 〃	宮　田　洋　兵	〃 〃	三　浦　　協	〃 34	福　田　尚　夫
〃 〃	鈴　木　　滋	〃 11	細　田　昌　生	〃 24	熊　谷　俊　弥	〃 〃	山　中　　浩
〃 〃	平　尾　浩　一	〃 〃	宮　崎　正　彬	〃 25	藤　沢　一　喜	〃 〃	山　本　結　太
〃 2	酒　井　　優	〃 12	増　山　邦　彦	〃 27	伊　藤　　誠	〃 〃	弓　場　善　雄
〃 〃	角　田　重　男	〃 13	佐　野　正　道	〃 〃	飛　奈　源三郎	〃 36	荒　井　晴　美
〃 〃	本　田　尚　士	〃 〃	白　田　正次郎	〃 〃	永　井　博　彦	〃	（以上95名）

「編　集　後　記」

過日，TV朝日の「トゥナイト」なる深夜番組の取材を受けた。番組そのものは，成人向けの軟派番組である。放送を見た友人知人からは，かなり冷かされた。当日の放送のメインテーマは，風俗ギャルたちの対エイズテクニックだったせいもある。

この種番組を，しかも深夜11時半過ぎにもかかわらず見ていた方が，本来はケしからぬことであるのに……。

私の受けた取材内容は，風俗産業とは全く関係ない「超電導」についてである。番組を良く見る知人によると，「トゥナイト」では冒頭に比較的固い話の放送をするとのことである。仕事柄，放送時間帯が忙しいせいもあってそんなことも初めて知った。

超電導がフィーバーである。その割に，正確な知識は伝えられていない。それが深夜の軟派番組でもとり上げられる理由のひとつであろう。会報でも超電導を特集的にまとめてみた。先刻ご承知の内容とは思うが，同窓の仲間同士の話題にでもなれば幸いである。　（藤本瞭一記）

役　員

（会　長）
岩城　謙太郎

（副会長）
菅井　康郎
小林　禮次郎
土田　英俊

（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
清水　常一
小田　五郎
中谷　治夫
本田　尚士
吉田　稔
吉冨　末彦
柳沢　亘
名手　孝之
萬　肇
太田　政幸
大橋　淳男
竹下　哲生
藤本　瞭一
村山　栄五郎

（理事～学内）
森田　義郎
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

会報　編集委員会

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
昭和62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
振替口座　東京9－62921番
編集兼発行人　酒井　清孝・逢坂　哲彌・藤本　瞭一
印刷所　大日本印刷株式会社

昭和６２年１１月

応用化学科創立７０周年記念事業について

早稲田応用化学会

記念事業の趣旨

応用化学科創立７０周年を記念し、応用化学科教室ひいては理工学部全体の教育、研究の基盤を強化し、その面目を一新するため、広く有志の力を集めて物心両面の支援を行う。これにより、研究設備の一層の充実をはかると共に、今日の趨勢である大学院の整備、国際協力研究、博士研究員による研究の活性化を推進する等、国際水準の研究態勢を備えた活性ある研究教育集団を目指し、学内のプロジェクト研究のみならず、広く産業界、官公庁プロジェクトにも協力出来る拠点として役立つ体制を形成することを目的とする。

記念事業の内容

教室の研究活動の充実、国際化の推進に重点を置いた援助計画とし、ひいては理工学部全体の活性化につながることを目指し、次の内容とする。

１）研究（設備）基金

特定設備（共通・常用機器類）の設置を図り、特に分析機器は教室のみならず理工学部全体の利用に資するものとする。また、寄付者の名前を冠した講座、研究などの設置を計画する。

２）国際交流奨励基金

外国より招聘の研究者、および内外からの Post Doctoral Fellow等の経費に充てる。

これらの計画は理工学部創立８０周年事業の一環として扱うこととし、広く同窓各位の御理解と積極的な御支持、御協力をお願いする。

誤字の訂正と脱字挿入のお知らせ，お詫び

訂　正　：　本会報11月号……15ｐの題名中

誤	正
高温超電動と…	高温超電導と…

挿　入　：　本会報11月号…1ｐ（巻頭言）著者紹介欄冒頭へ，

挿 入　→　本会副会長，

以上，誤字の訂正と脱字挿入のお知らせかたお詫びいたします。

応化会事務局・編集部