

## 企業の文化と慣習

佐藤 登 (昭和 51 年卒)

### 1. 新入社員と DNA 教育

2006 年 6 月 8 日, ここは韓国漢原道 (カウォンドウ) にあるフェニックスパーク. ここで, 2006 年度サムスングループ大卒以上の新入社員による研修の成果発表大会が開催された. 参加人員は約 1 万 1 千人. グループ全体の研修であるため, 毎年この程度の規模となる.

初めてこの成果発表会に出席したが, ここでの驚くべきパワーを改めて感じた. 最大のイベントは ID (Identify: 存在性) コンテストと称し, すなわちサムスンイメージをいかにアピールするかによるパフォーマンスを披露して, 存在意識を発表する大会である.

#### 1 ヶ月研修に専念

もっとも, わずか数日の単位でパフォーマンスを出しても立派なものではないわけで, 他のさまざまな研修と重ねて 1 ヶ月近く隔離させ研修に専念させる方式をとっている. 本番では全 11 チームがコンテストの対象に選ばれ, それぞれの存在感とイメージを発表した.

この会場にはサムスンの各 CEO, いわゆる社長団と各グループの代表役員も出席し, 若者達のエネルギーと情熱を実感するとともに, トップ団からのエネルギーと存在感を若者たちへ逆に伝授した.

本イベントは天気恵まれず曇りから雨と変わり, 野外ステージには途中から大粒の激しい雨が降り注いだ. しかしそんな雨にも負けず, 一生懸命個々の主張を繰り広げる新入社員のひたむきな姿に感動を覚えなかった役員はいなかったはずである.

日本企業の研修と比べたら, その求心力は比べようもないくらい相当強いものがある. これがサムスンの DNA かと思えば納得するが, 将来の大きな力になることに違いない.

#### 仕事への動機付け

私の管轄する部署の新入社員もこの研修に参加していたが, この研修が終わって配属先の研究室へ戻って来た時に, この研修に対する感想を 3 人に聞いてみた. ひとりにはエネルギーを感じ, とても新鮮だったと, ひとりにはサムスンのパワーと将来性を感じたと, 残るひとりには面白い発言をした.

この研修に出かける前に彼だけは 1 ヶ月ほど, 当研究所での研修を修了していたため, 他のメンバーとはちょっと違って, 社内を見てからこの研修に出かけた. だからだろうが, この研修をしている間にも, 早く研究



室に戻って研究を始めたいと強く思ったという.

かといって, グループ全体のこのような研修がなかったら, そこまで表現したかどうかはわからない. それが本業を始めるにあたっての動機付けであったり, 気持ちの高揚であったり, そしてそれが会社への帰属心であったりということにつながるであろう.

個々の企業や団体において, その DNA をいかに伝承するかはいろいろな方法があるが, 新入社員を 1 ヶ月近く隔離して訓練させ, このように教育する方式は大いに効果がある. グループ企業の全員が参加し, 同じ教育を受けるシステムは相互に刺激があり, お互いの切磋琢磨にもなる.

刺激を環境やシステムから受けることによって, 自己あるいは組織の存在感を高めようとすることは大きな動機付けになるし, そこから新たな発想や考えの転換も見出せる可能性もある.

企業や団体に対しての愛社精神や忠誠心の重要性をいろいろな形で表現する場面は多いが, それは決してトップからの押し付けではなく, 新入社員や若者が本心から自発的に, そして自然に想い感じる必要がある. そのためには企業研修の詰め込み教育ではなく, 自立心を掻き立てる研修プログラムが有効である.

#### 目標を全員が共有

目的と目標を全員が共有し, その方向に一丸となって向かった時のエネルギーは計り知れない. その時こそが, 企業や団体の DNA を移植できるタイミングと考えることが可能だ. とはいっても, 一回のイベントだけでその DNA が持続的に組み込まれるわけではなく, そこからまた定期的に何らかのプログラムを組むことが必要になる. そのような繰り返しによる継続した方式が効果をもたらす.

これは長年の積み重ねが自ずと浸透していく過程を意

味している。なるべく自然体で、しかし目標が同じ所を向くような動機付けと、そしてさらに必要なことは、将来の人材に対する大きな期待感を直接表現して、その情熱に火を付けて限りないエネルギーを創り出させることである。自然な姿で培える精神文化が育まれれば、それは企業にとって本当に大きな力になることを約束するようなものである。

## 2. ロシアの経済発展と伝統文化

2006年6月下旬、ロシア人の博士号保有者の採用面接のために、ロシアのモスクワとサンクト・ペテルブルグに出かけた。私にとってモスクワは二度目、サンクト・ペテルブルグは最初の訪問であり、両方とも強い印象を受けた。

このふたつの都市はそれぞれに大きな意味をもっていて、モスクワは政治経済の中心都市、サンクト・ペテルブルグはロシアと西洋の融合した文化都市と表現できる。

### モスクワ

前回訪ねたのは17年前の1989年だったので、まだソビエト連邦時代の最終期であった。当時の先進諸国と比べると貧弱な生活空間、街を走る前近代的な自動車などで大きな開きがあった。自動車はソビエトの国産車や東欧の車がほとんどであったが、今は欧州車が主流でメルセデス・ベンツも少なくない。日本車も良く見かけるし、欧州の大都市の光景とそれほど変わらない。

とともに、ベレストロイカによって発展を遂げた市内には、近代的なホテルやデパート、そしてオフィスビルが林立し、さすがに首都モスクワの威厳を感じさせる。市内の新しいビルの一隅には、サムソンのロシア研究所もオフィスを構えている。

一方、ホテルの宿泊費も欧州の大都市と比べ、ほとんど差もないほど高く、以前の貧しいソビエトのイメージは全くないといえる。

有名なクレムリンを中心とした「赤の広場」は、ソビエト時代には重い空気が立ち込めていたものの、今は公園のように化し、散歩を楽しむモスクワ人や観光客の笑顔が心を和ませる。さしあたり治安も悪くはなさそうで、深夜でも行き交う人々は楽しそうに話し合っている。こういう状況を目のあたりにすると、モスクワを中心としたロシアの発展はますます目を見張るような予感がする。

ところがその一方で、不安材料もある。国を挙げて力を入れている宇宙開発や軍事産業とは異なり、民間の産業が乏しいために、優秀な科学技術者の活躍の場が極端に少ないことである。大学や大学院を出た多くのトップクラスの学生は、国の研究開発機関で職を得る場合が多いが、それにしても月給2万円程度という低賃金では将来の人生設計も容易ではないだろう。

これまで多くのノーベル賞受賞者を輩出したロシアで

も、科学技術政策の脆弱さが軍事や外交の背後に隠れている現状では、優秀な頭脳の効果的な活用を考える必要があるように感じた。

### サンクト・ペテルブルグ

ピョートル大帝の名をもつこの都市は、途中レニングラードに改名され、また再びサンクト・ペテルブルグと称され、歴史的にさまざまな影響を与えてきた。ロシア文化はこの街に大きな礎を築き、音楽や絵画、建築のジャンルで世界からも注目される文化を創り、伝承し発展させている。

際立って有名なのはエルミタージュ美術館であり、マリンスキー劇場である。今回は両方とも時間的に縁がないと思い、最初から期待していなかったが、サムソン・ロシア研究所のメンバーの配慮もあって垣間見ることができた。

エルミタージュ美術館はかねてより拝観したかったので、ことさら感激したが、外壁の上品なグリーン色はまさに文化の高級さを表しているような気がする。美術館内の建築設計も輝かしい歴史の証として訴えるものがあり、レオナルド・ダビンチやレンブラントなど、西洋の数々の傑作も所蔵されていることから、西洋との交流が活発だったことを物語っている。当日は1時間半ほどしか鑑賞できなかったが、今回を下見として次回じっくりと堪能したい。

そして音楽の最高峰として威厳を放つマリンスキー劇場。我々の業務が終わった後で、これも現地の手配でバレエ音楽の鑑賞の機会を得た。もっとも白夜の季節だけに、開演が21時、終了は24時15分の長丁場を満喫した。公演はショスタコービッチの作品「黄金の時代」で、オーケストラとバレエ、それにストーリーが見事に一致した名演であった。

もっとも、マリンスキーのこのような公演は半年前でも予約が難しいとされている。我々がロシア入りする計画が正式に決まったのが出発の2週間前だったので、どうしてこんなに直前でチケットが入手できたのか不思議に感じた。それもひとりふたり分ではなく、15人以上もいたから尚更である。

その謎は見事に解けた。なぜならサムソンがマリンスキー劇場のスポンサーとして活動しているからだという。聞くと、同様にエルミタージュ美術館のスポンサーでもあるという。このような超高級文化に直接かかわっていることも、企業としての社会への貢献であるし、またある意味でのマーケット活動戦略ともいえる。

いずれにしても文化を理解し、それを支える活動は尊敬される企業の必要条件であろう。企業のこのような社会活動には清々しさを感じたし、国を超えた国際社会での関わりの一面を見るに至った。

サムソンでは世界的に人材を集めているため、我が中央研究所も韓国人のほか、日本人、ロシア人、ドイツ人、インド人、中国人と多国籍人種になっている。そのため、



2006年の外国人クリスマス・パーティ 筆者は右から3人目

私の会話も日本語、韓国語、英語と忙しく、時々混じり合ってしまうことも多い。

写真は2006年12月19日に開催された中央研究所の外国人クリスマス・パーティの集合写真である。多国籍人パーティとあって、国際色が豊かで楽しいものである。筆者はクリスマスに相応しいように、バッハの「G線上のアリア」と「主よ人の望みの喜びよ」をフリーゲルホルン（トランペット群）で演奏した。

### 3. 研究ビジネスモデルと実践教育

半導体技術の進化に対する黄の法則が、今年また実現された。1年で1.5倍のメモリー集積度を提唱したインテルのムーアの法則を塗り替え、サムスン電子半導体の黄チャンギョ CEO が提唱している「1年で2倍に進化」とする法則である。実に技術の革新・革命の響きとなって、日本のマスコミでも大きな話題となっている。

この発表は技術開発のビジネスモデルとしては最高のシナリオで、進化の提唱とその実現がリンクしていて、それがまた新たなビジネスに貢献し発展させている理想的な事例のひとつである。提唱はしたが実際には達成されないものが数多くある科学技術のなかで、このような開発モデルの意義は大きい。

研究や技術開発の段階では、その成果がどれだけビジネスに寄与するかは大きな指標のひとつであり、企業内研究では避けては通れないステップである。大学などのアカデミズムの研究と大きく異なるところが、この部分であり、企業人としての若い研究者も最初の段階からこの条件を意識しておく必要がある。

研究開発やビジネスの成功のためにはさまざまな手法があるが、その中でも教育は大きな部分を占める。サムスンの教育システムや実態は前回の会報でも少し紹介し

たし、サムスンを扱った最近の書籍にもかなり詳細に紹介されているので、その部分は書籍に譲るとしよう。米国のGE（ゼネラル・エレクトリック社）が開発導入した6シグマを、サムスンが導入し効果的に活用して成果を挙げつつあることは広く知られている。

しかし一方、教育がもたらす効果を定量的に把握し評価することは簡単ではない。一般的に言えば、サムスンが実施している教育システムは、おそらく日本企業の10倍以上はあろうと考えられる。教育システムの導入と実施がもたらす効果を1対1で考慮したとすれば、それによってもたらされる成果は10倍近く得られるはずである。しかし実際はそこまでの成果としては現れていないし、そう簡単に現れるものでもない。

教育の効果とはその教育を通じて得た知識やノウハウを実践した時に成果となって現れるものだから、その教育を受けただけで満足してしまうとそれ以上の進化は望めない。実践につながらない教育には限界があるので、単なる教育課程で終わってはならず、より実践を意識したその後の活動が重要となる。

特に研究や開発段階では、そのものを成功に導く書籍やノウハウ書などは存在しない。すべてが新しいものへの挑戦であるため、壁にぶつかった時や出口が見えなくなる場合がまま多いが、こんな時にこそ自らが考え開拓していかなければならない。そういう局面に陥った時の手がかりとして、教育カリキュラムが生きる可能性がある。そしてこのように教育が生かされ、それが新たな成果を生み出すための必要な条件として、教育の価値を理解しなければならない。

とかく新しい研究をする段階になると、経験がないという言葉が飛びかう場面がある。ここで考えなければいけないことのひとつとして、新しいから研究するわけ

で、最初から経験があること自体があり得ないということである。経験がない未知のものへの挑戦を、大きなチャンスと捕らえるか、経験が無いからという言葉とともに尻込みするかでは最初から大きな差が生じ、結局は前者が先にゴールに到達する可能性は極めて大きい。

社内の若手研究者に対してよく話をするのだが、「社内を見て経験者がいなかったら自分が社内の第一人者になれる」ということ、「世界を見て経験者がいなかったら自分が世界の第一人者になれる」ということ、こういう考え方をもってほしいということである。韓国と日本を客観的に比較してみると、ここの考え方に今一歩開きがあるような気がする。

それはこれまでの科学技術の歴史を見ても、その発達過程で立証されている。日本の科学技術の発展段階では欧米のレベルに追いつくことが目標で発展し、それが今や世界をリードする科学技術として少なからず確立されている。それと連動して、科学分野でのノーベル賞も物理学賞や化学賞という形で世界から既に認められている。

韓国も今では半導体やディスプレイを始め、世界を

リードする科学技術が急速に膨らんできた。その引き金のひとつに、斬新なアイデアを創出し、それを実現する実践を行ってきたからに他ならない。このパラダイムシフトを考えれば、韓国から近い将来、科学分野でのノーベル賞が生まれることは十分に考えられる。

特に科学技術分野に携わる者としては、常に発想を豊かにし、既成概念や定説に捕われず、新しい説や革新、革命を自らが開拓していくという気概を、年代を問わず、そして研究者も経営者も同時に考えていく時代が到来したといえよう。

#### 著者紹介

1978年修士課程終了後、本田技研工業(株)入社。88年東京大学工学博士。97年度名古屋大学非常勤講師兼任。99年から4年連続「世界人名事典」に掲載。(株)本田技術研究所チーフエンジニアを経て、04年9月からサムスンSDI(株)へ常務取締役としてヘッドハンティング入社。エネルギー研究開発部門統括。05年度東京農工大学客員教授兼任。HP: <http://members.jcom.home.ne.jp/drsato/> 日韓比較文化新聞連載記事全文掲載中。



# 原子炉“もんじゅ”は成功する…しかし

矢島 孝二 (昭和19年9月卒)

## §1. はじめに

筆者は平成2年、3年の2回にわたり、この電化材化誌に「金曹よもやま話」を書いた。卒業後、その殆どを金属ナトリウムの製造、研究そして開発に励んで来た事を述べ、1977年に臨界に達した高速実験炉“常陽”の成功までの記述で終わっている。その後的高速増殖原型炉“もんじゅ”は1994年に臨界に達したが、1995年12月8日ナトリウムの漏洩事故を起こし、現在は休止中である。“もんじゅ”は修復され、近く運転再開と云うが、問題はナトリウムに係わる事であり、事故の状況及び今後の運転法につき私見を述べる。



## §2. “もんじゅ”事故

高速実験炉“常陽”に成功した当時の動力炉核燃料開発事業団（現在の核燃料サイクル開発機構；以下動燃と略す）は、福井県敦賀市に高速増殖原型炉“もんじゅ”を建設し、1994年に臨界に達したが、1995年12月8日にナトリウムの漏洩事故を起こした。

事故原因は二次系ナトリウム配管に付けた温度計の設計ミスとした。第1図参照。即ち既に成功している“常陽”の温度計と異なり、強度の弱い溶接構造のもので、使用中にナトリウムの流れにより折れ、そこから漏洩した。修理法は“もんじゅ”使用中の温度計をより強度の強い新品（正確には温度計保護管）と交換すれば良いとした。この温度計交換の工事は既に終了しているが、運転に関する他の種々の問題があり、なかなか再開されない。

## §3. ナトリウム配管への温度計挿入

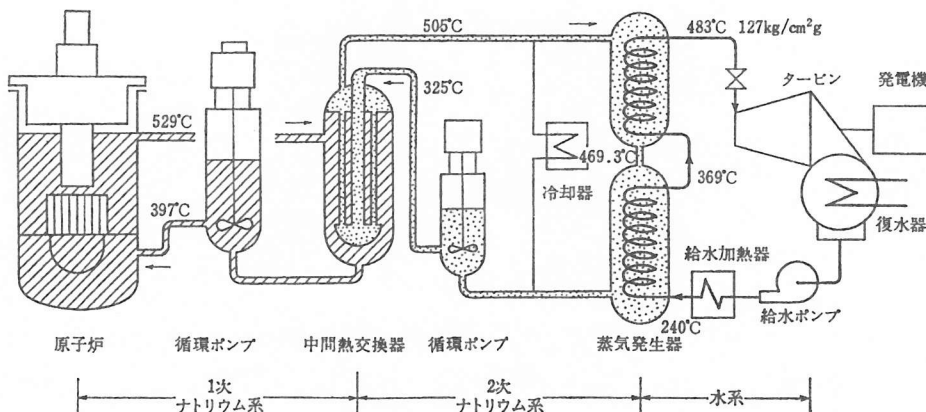
二次系配管の途中に孔を開け、温度計の鞘（さや）を溶接している。多分この方法で“常陽”が成功している

ので、それを踏襲したと思われるが、ただ温度計さやの設計を間違えた結果によるナトリウム漏洩事故と結論づけた。

原子力施設でない、一般の民間工場ではこの点がどうなっているかは長年月の経験により、一つの結論がある。

(1) 配管の孔を開けて温度計さやを取り付ける事はしない。民間の工場では、ナトリウムの製造工場から、ユーザーの工場へはパイプを使ってナトリウムを輸送している。数十メートル、百メートルとあるが、最長五百メートルのものもある。屋外配管であるので、下に雨水の溝や通路等がある。従って絶対にナトリウム漏洩はあってはならない。ナトリウムの主配管は全て溶接構造、その組み立てには大変な苦勞をしている。即ち民間ではナトリウム配管に孔を開けて温度計を取り付けると云うことは絶対に許されない。

ナトリウムは融点98℃であるので、配管中のナトリウムの温度は知りたいが、民間の配管では、温度計はナトリウム配管の外側に添わして取り付け、ナトリウムの



第1図 ナトリウム冷却高速増殖炉のシステム

温度は間接的に測っている。

(2) ナトリウム配管の材質の件

“もんじゅ”二次系配管及び温度計のさやの材質は SUS304 となっている。“常陽”の二次系配管は 12B の Two Quarter One Molybdenum 鋼 ( $2\frac{1}{4}\text{Cr}-1\text{Mo}$  鋼) を使用している。しかし“常陽”の一次系は 12~20 B の SUS304。二次系配管材質を“常陽”が  $2\frac{1}{4}\text{Cr}-1\text{Mo}$  鋼であるのに、“もんじゅ”は何故 SUS304 としたかは、何等かの理由が動燃にあったのであろう。

民間ではナトリウムの配管材料は普通の鋼管を使用し、ステンレスは使用しない。しかし高温では、 $2\frac{1}{4}\text{Cr}-1\text{Mo}$  鋼の使用を認めている。低温 (例えば  $150^{\circ}\text{C}$  以下) ではステンレス (SUS304) 使用も認めている。しかし原則は鋼管であり、STPG36 を推奨している。

#### § 4. ステンレス材料とナトリウムの共存性

(1) ステンレスはナトリウムにより腐食される…  
「シーウルフ」の例

ナトリウムを冷却材とする原子炉の実用化を最初に行ったのは、アメリカの原子力潜水艦「シーウルフ」である。1954年に進水した最初の原子力潜水艦「ノーチラス」は加圧水型の現在一般化している軽水炉であったが、二番艦である「シーウルフ」はナトリウム冷却型の原子炉を用い、1957年試運転を行い、正式に大西洋艦隊に就役した。しかしナトリウム炉では71,611海里、うち潜行は57,118海里しか走らず、このナトリウム炉を取り外し、「ノーチラス」に搭載していた加圧水型原子炉に取り替え、1960年再就役した。何故ナトリウム冷却型の原子炉を取り外したかについては、1963年の Norman Polmar: Atomic Submarines; 日本語訳 海軍中佐 堀 元美、原子力潜水艦 1964年に面白い記述がある。

1955年5月ニューヨーク州ウエストミルトンの陸上に設置されたナトリウム使用の潜水艦用中速中性子原子炉 A 型は運転を開始した。1956年8月20日「シーウルフ」の原子力プラントはコネチカット州グロトンに於いて係留運転中に全力を発生した。それから間もなく、「シーウルフ」の動力プラントから僅かなナトリウムの漏洩が起こった。その損傷部を突き止めて修理するのに技師たちは昼夜兼行で三カ月を費やした。リッコーヴァー提督に従えば、「これはナトリウム・プラントの重大な難点の一つである。一旦故障が起こったとなると、高度の放射能のために、その処置をするのに相当な時間と費用とが必要である。今度の故障はステンレススチールの一種の腐食であって、『応力腐食』と呼ばれるものである。ステンレススチールはナトリウムによって腐食される性質がある。これは熱交換装置が絶対にタイト (液密) であって決して漏らないというのでなければ、きっと故障が起こるという事を意味する。

1956年12月上旬、「シーウルフ」の動力プラントの

修理と改造が終わって陸岸係留中試運転は再開されたが、12月12日には別のナトリウム漏洩が発見され、更に修理が必要となった。

ついにこれらの修理が完成して「シーウルフ」は、建造所施行運転のために1957年1月21日の朝、海上に出動した。「シーウルフ」の熱交換装置の能力は一部制限を施し、また加熱器は取り外してあったので、「シーウルフ」の機関は、僅かにその計画出力の80%を出し得るに過ぎなかった。この制限出力では「シーウルフ」はその計画出力の90%しか出せない。即ち2ノットの低下である。その後約1年余は幸にナトリウムの漏洩はなかったが、1958年にナトリウム冷却型の原子炉は取り外した。

(2) 文献ではステンレスはナトリウム耐食材と示されている

普通の文献によれば、ステンレスはナトリウムに対し  $900^{\circ}\text{C}$  迄の温度では長期間の使用に耐える、と述べられている。液体ナトリウムに対する各種耐食のデータが記載されている。(July 1955 edition of “Liquid-Metals Handbook, Sodium-NaK Supplement” By permission of Atomic Energy Commission) 即ち通常のステンレス鋼と思われる 18-8 Stainless Steel は  $900^{\circ}\text{C}$  までの全温度範囲にわたって長期間の使用には良いと示されている。一方普通の炭素鋼 (Carbon Steel) は  $450^{\circ}\text{C}$  までは良いが、それ以上の  $800^{\circ}\text{C}$  までは短期間しか使用し得ないとしている。然し約  $500^{\circ}\text{C}$  で使用されるナトリウム冷却型原子炉では前記した『応力腐食』が現れるのが現実である。

この Liquid-Metals Handbook に記載されているデータは、全面腐食に関するものであって、『応力腐食』については考えていないものらしい。筆者の経験によれば全面腐食のあるものは『応力腐食』はなく、全面腐食のないものは、『応力腐食』があるようだ。工業的には『応力腐食』を考えねばならないのが当然である。

(3) 民間の工業的装置のナトリウム耐食材は…鉄

原子力工業 (原子炉) に使われる材料は一般にはステンレス鋼である。これは  $300^{\circ}\text{C}$  付近で運転する軽水 (BWR, PWR) に使われているのがステンレス鋼であって、それが一般に知られているからである。

日本のナトリウム工業は、歴史的に製造は溶融苛性ソーダの電解、即ちカストナー法による。電解槽の腐食が激しいので、ナトリウムの耐食材に関しては、溶融苛性ソーダとの共存下での経験を基とした。従って、ナトリウムの耐食試験は、溶融苛性ソーダとの耐食試験で行われてきた。その結果、溶融苛性ソーダに対して耐食性のあるものは、ナトリウムに対しても耐食性があることが判った。ステンレスは溶融苛性ソーダに対し鉄よりも激しく腐食される。従ってステンレスは使われず、鉄が専ら使われた。

一例として、苛性ソーダ製造用のフレーカーは世界各

国は鉄製である。然るに日本ではステンレスを使用した。この理由は、日本では苛性ソーダのフレーカーが断続的に使われ、休日や夜間は使用されない。鉄であるとこの休止中に錆を生じ、製品は着色する。諸外国の様に連続的であれば錆は生じない。この時、鉄はワレを生じないが、ステンレスはワレ（応力腐食割れ）を生じる。例えば SUS304L を使用すれば、約 2 年の寿命であるが、SUS304 では 2~3 カ月しかない。

応力腐食割れはステンレス中のカーボン (C) に起因する。SUS304L の C は 0.030% MAX であるが、SUS304 は 0.08% MAX である。カーボンは Na と反応し、不安定なカーバイト (NaC) を造る。これが更に存在する K と反応し (Na と K の置換)、安定な K カーバイトとなる。K はイオン中その大きさが最大で、その影響で割れを生じる。従ってステンレス中のカーボンを少なくするか、Cr-Mo を加えてカーボンを安定化する必要がある。

一般の工業設備では、日本に於いても米国に於いても、ナトリウムに対しては鉄を使用し、更に熱的に厳しい処は  $2\frac{1}{4}$ Cr-1Mo 鋼が使われ、ステンレスは使われない。

#### § 5. “常陽” 成功の理由…ナトリウムの品質

1977 年 4 月 24 日臨界に達した“常陽”はその後 30 年事故らしい事故も無く運転されている。第 1 図の中で、蒸気発生器 (SG) がなく (従って発電はしていない)、二次系のナトリウムは空冷して中間熱交換器 (IHx) に戻している。しかし前述のようにその殆どがステンレス (一部は  $2\frac{1}{4}$ -1Mo 鋼) であるので、ステンレスと共存するナトリウムはどういう品質の物であるかを、考察し、その結果ナトリウムの中の塩素、カリウムを少なくしたものが良いとした。文献によれば、Cl 含有量は 0.1 ppm 以下が望ましいが、当時の技術での最小値を 3 ppm とした。また K は当時の高純度ナトリウムの 30~50 ppm を採用した。

K は Na と異なり、半減期が極めて長い。もしナトリウム漏洩事故があった場合、漏洩物が放射能を帯びてい

第 1 表 原子炉級ナトリウムの製品規格  
単位 ppm 最大値を示す

元素	動燃規格	米国	“常陽” の納品
C	30	規格ナシ	
O	30	同上	
H	5	同上	
K	1000	同上	50
Ca	10	10	5
Cl	30	50	3
Si	10	規格ナシ	
U	0.05	同上	

注：動燃の規格は“常陽”も“もんじゅ”も同じ

るので、人間が早く近づけて修復作業が出来る様にとの、動燃側の要望もあった。

#### § 6. “もんじゅ”には“常陽”と異なる品質のナトリウムを使用した

1990 年に敦賀の高速増殖原型炉“もんじゅ”に原子炉級ナトリウム一次系冷却材ナトリウム約 760 トン、二次系約 760 トンの納入が決まった。この納入は入札制により外国製品がより安かったので日本製の原子炉級ナトリウムは採用されなかった。日本では“常陽”が成功しているのので、“もんじゅ”は“常陽”と全く同じものを納入すれば良い。即ち“もんじゅ”は“常陽”と同じ品質のナトリウムを使えば成功すると単純に考えていた。

#### § 7. ナトリウム漏洩事故は二次系配管にある

常識ではナトリウム温度の高い一次系配管に漏洩事故があると思われる。第 1 図参照。一次系 529°C、二次系 505°C の数値が示されている。然し過去の事例を調査すると事故は温度の低い二次系に起きている。

- (1) 原子力潜水艦“シーウルフ”の例  
二次系ナトリウム配管で起きている。
- (2) フランスの高速増殖原型炉“フェニックス”(25 万 kWe)
- (3) 旧ソ連の BN350 (35 万 kWe)
- (4) 日本の“もんじゅ”(28 万 kWe)

これらは SG を備え、蒸気による発電を行っている。

何故ナトリウムの温度の低い二次系で起こるのかを考察する。

#### § 8. SG 配管中の水素の発生、NaH の生成分解、水素侵食

SG (蒸気発生器) は“常陽”にはないが、“もんじゅ”には設置されている。SG の構造はステンレス製のタンクに、 $2\frac{1}{4}$ Cr-1Mo 鋼の蛇管があり、この蛇管の一方から水が入る。蛇管の外側はナトリウムで満たされてい

第 2 表 水の蒸気圧

温度 (°C)	圧力 (MPa)	換算圧力 (気圧)
100	0.1013	1
200	1.5536	15
260	4.6892	46
300	8.5832	85
360	18.656	184

注) BWR (沸騰水型原子炉) は約 70 気圧で水の沸点は約 300°C。

PWR (加圧水原子炉) は約 150 気圧で水の沸点は押さえられている。

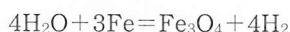
新鋭火力では 169 気圧 540°C と云うものがある。“もんじゅ”はそれに近付け、127 気圧 483°C としている。

る。蛇管中を流れて来た水は管壁で熱せられて、蒸気となる。第1図では483℃ 127 Kg/cm<sup>2</sup>Gの水蒸気となってタービンに送られている。

普通の火力発電所では同じように2<sup>1</sup>/<sub>4</sub>Cr-1Mo鋼の管の周囲には燃焼ガスが流れ、管の中は水が供給されて水蒸気となる。

### 8.1. 水の配管中の水素の発生

水蒸気は高温となると分解して水素と酸素になると云うが、1,000℃の高温でもこの分解は起こらない。しかし鉄が存在すると次の反応が起こり、工業的にも応用されている。



500℃のΔGは-34.2 kJ

即ち500℃では水素が発生する。

### 8.2. 水素は鉄の管壁を通過する

水素ガスは温度が高いと（管壁の温度が高いと）鉄を透過して管の外に出る。ステンレス管でも同じ。周囲がナトリウムであるので、水素はナトリウムと混ざる。一般の火力発電所においても、水素は管壁を通過して外に出るが、燃焼ガスに混じて、大気中に放出される。

### 8.3. ナトリウムハイドライドの生成と分解

ナトリウム中に入った水素は反応してナトリウムハイドライド (NaH) を生成する。工業的にもこの反応は利用され、ナトリウムハイドライドとして市販している。NaHは固体であり、この場合NaHの粒子となって、ナトリウム中を浮遊し第1図に従えばポンプを経て中間熱交換器 (IHX) に325℃の温度で入る。IHX中では原子炉より送られて来る一次系のナトリウム (529℃) と熱交換し505℃となって、SGへ送られる。

普通NaHの製造は200~300℃の範囲で行う。しかし出来たNaHは白色固体であるが、約300℃より分解が始まり、約420℃では速やかに分解すると云われている。JANAFの熱力学データ表よりNaHの分解温度 (Td) は427℃。即ちSG中では温度が低いのでNaHが生成し、IHXで温度が上がり、NaHが分解し水素を発生する。IHXとSGの間のパイプ中では水素が発生しながら、流れている事となる。

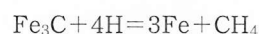
### 8.4. 水素脆性、水素侵食

水素の吸収によって、金属材料は脆くなる。脆化の仕方は多種多様である。水素を取り扱う際にはこれを考えねばならない。NaHの製造は圧力が低く温度は300℃以下であるので、水素脆性 (hydrogen embrittlement) の心配はない。しかし筆者が研究し工業化し、実際に操業したカルシウムハイドライド (CaH<sub>2</sub>) の製造装置は高温高压反応のために、この水素脆性の心配 (装置のヒビ割れや壊れ) があつた。

現場操業のためには水素脆性による装置破壊の危険は克服せねばならない。実験により工業化装置の安全設計及び安全な現場操業基準をつくり、一度も事故を起こさずに済んだ。この要点は次ぎに示す。

“水素の圧力及び反応温度 (400℃) を規制し、特に反応容器の壁の温度を400℃に規制し、これ以上の温度とならないような装置を考案した”

一方、石油の接触改質装置などでは、高温高压水素による水素侵食を生ずることがある。これは鋼中に溶解した水素が次のような反応によりメタンを生成し、粒界や非金属介在物の周辺に蓄積して割れを発生するものと考えられている。



CをMoやCrで固定したCr-Mo鋼やC-Mo鋼が使われる。水素雰囲気中における鋼の使用限界はネルソン線図に示されている。

水素侵食については、オーステナイト系ステンレス鋼は何も侵食されないとの文献もある。しかし、SG装置は一般のボイラー鋼板に使われている2<sup>1</sup>/<sub>4</sub>Cr-Mo鋼 (SA-387-Grade D) を使わなければならない。その理由はナトリウム中の塩素 (Cl) の存在で、応力腐食割れを生じるからである。さらにIHXとSG間の輸送パイプにステンレス鋼 (SUS-304) が使われていることも考察せねばならない。

水素脆性水素侵食の防止に関してはCaH<sub>2</sub>の工業的製造の際には、次の対策を施し、事故を防ぎ安全に操業を継続した。

- (1) 装置の壁の温度を400℃以下とし、400℃を越さないように自動的に制御されるように装置を工夫した。
- (2) 装置の材質は、二次系配管を含めて“もんじゅ”では取り替えは不可能であるので、現状のままとなる。CaH<sub>2</sub>の場合は当時材料がなく、在庫のドイツ製のアンモニヤ合成設備の補修材料である低炭素鋼を使用した。その後さらに検討し普通の軟鋼板を使用した。
- (3) 2005年12月8日の事故の際の運転状況を調べると  
熱出力 約310 MW 定格714 MWの43%  
電気出力 約112 MW 定格280 MWの40%  
1次冷却材温度 約480℃ (原子炉出口)  
[529℃ (定格出力時)]  
2次冷却材温度 約480℃ (IHX 出口)  
[約505℃ (定格出力時 IHX 出口)]  
2次冷却材流量  
[定格出力時 約3.7×10 Kg/ループ×3ループ]  
事故時は約39%流量  
漏洩のNa温度は480℃

## §9. 結 言

1977年(昭和52年)に臨界に達した大洗にある高速実験炉“常陽”[発電なし, 熱出力100MW]は約30年経過しているが, 事故らしい事故もなく運転中である。事故のない事は成功したと云える。成功の理由は使用した原子炉級金属ナトリウムの純度(塩素ClとカリウムKが少ない)が良かったと思われる。

1994年(平成6年)に臨界に達した敦賀市にある高速増殖原型炉“もんじゅ”は電気出力280MW, 熱出力714MWの発電炉であり, “常陽”と異なり蒸気発生器SGを備えている。成功している“常陽”と同じ品質のナトリウムを使えば成功すると思えた。現実には使ったナトリウムは輸入品であり, 品質が異なり成功が危ぶまれた。

- (1) 1995年(平成7年)12月8日, 二次系ナトリウムの温度を上昇し電気出力を上昇する試験中に, 二次系配管よりナトリウム漏洩事故が発生した。事故の原因は配管に付けた温度計の設計ミスと公表された。
- (2) 温度計は修復されたが, 現在は夫だ運転再開はされていない。
- (3) 使用したナトリウムは輸入品で“常陽”で使われたナトリウムとは品質を異にする。
- (4) “常陽”で使われたナトリウムと同じ品質のナトリウムを“もんじゅ”に使えば成功するものと思われた。しかし内外のナトリウム冷却炉の事故原因を検証した結果, ナトリウムの温度の低い二次系配管で漏洩事故が起きている。
- (5) なぜ温度の低いナトリウム配管で事故が起きるかを, 考察した結果これは蒸気発生器SGが“常陽”と異なり設置されているためとした。SGで水素が発生し管壁を通過してナトリウム中に入る。

(6) ナトリウム中に入った水素は, 極めて都合が良い温度であるため, 粒子状のナトリウムハイドライドNaHを生成し, ナトリウムと共に中間熱交換器IHXに戻る。IHX中でナトリウムの温度が上がり, NaHの分解温度Td 427°Cを越す。即ちIHXによりNaとH<sub>2</sub>に分解される。この状態で二次系配管中を流れて, 蒸気発生器SGに戻る。従って, IHXとSGの間の二次系配管は水素と反応する機会がある。

(7) 水素の反応により水素脆性, 水素侵食を考えると, ネルソン線図があり, 各材質について使用限界温度が表示されている。2<sup>1</sup>/<sub>4</sub>Cr-1Mo鋼が推奨される。ステンレス鋼については記述がないので, 普通の軟鋼に2<sup>1</sup>/<sub>4</sub>%のクロームと1%のモリブデンを混じた2<sup>1</sup>/<sub>4</sub>Cr-1Mo鋼は鋼中のカーボンの安定化である。従ってステンレス鋼でも同じような考えで次の種類のステンレス鋼があるので考察の要であり。

SUS304 に対し SUS316 は  
Mo を 2.00~3.00% 加える  
SUS304 に対し SUS316L は  
Mo を 2.00~3.00% 加える

以上の理由により“もんじゅ”は再開しても定格の温度であるIHX出口のナトリウム温度を505°Cにすることは出来ない。温度を低下せねばならない。過去の水素を使った工業化装置の安定基準より外壁温度は400°Cとせねばならない。

この外壁温度の低下は定格出力の約20%落ちであるので, “もんじゅ”の出力は約220MWとなるであろう。しかし“常陽”と同じ様に今後30年以上は無事故で運転出来ると思われる。(元 日本曹達株式会社勤務)



## 鶴岡 武先生を偲ぶ

磯部 増造 (昭和 23 年卒)

高野 孝雄 (昭和 23 年卒)



鶴岡先生ご夫妻

昨年 (平成 18 年) 10 月 9 日、元横浜国立大学教授の鶴岡武先生が逝去されました (93 才)。先生の足跡と思い出を辿りまして哀悼の意を捧げ、謹んでご冥福をお祈り申し上げます。

### 先生の略歴

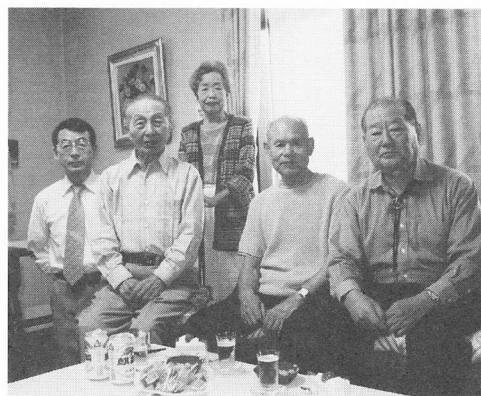
大正 2 年 9 月 29 日 横浜市鶴見区北寺尾の旧家に出生  
 昭和 8 年 4 月 横浜高等工業学校電気化学科入学  
 昭和 11 年 11 月 同校卒業  
 昭和 11 年 4 月 岡田電気商会入社 (日本最初の乾電池製造販売会社)  
 昭和 12 年 2 月 同社依願退職  
 同上 横浜高等工業学校電気化学科 横山盛彰教授研究室助手  
 昭和 14 年 3 月 横浜高等工業学校助教授  
 昭和 25 年 4 月 横浜国立大学横浜工業専門学校 (校名変更) 教授  
 昭和 26 年 3 月 横浜国立大学工学部講師  
 昭和 36 年 11 月 工学博士の学位を取得 (東京大学)  
 昭和 36 年 12 月 横浜国立大学工学部助教授

昭和 46 年 8 月 同校教授  
 昭和 54 年 4 月 同校定年退官  
 同上 関東学院大学教授 (工学部工業化学科)  
 昭和 57 年 3 月 同校退職

先生が昭和 60 年 10 月に発行された [牛歩 50 年] 一工学の教育と研究—は先生が横浜高工入学時から退官後 (昭和 60 年) までの 50 年余に亘る自叙伝であると同時に、その間の学校の変遷、特に『名教自然』の教育理念 (その碑は現国大内に移設) を実践して、横浜高工の存在を全国に知らしめた名校長、煙洲鈴木達治先生の教育方針や、電気化学科の横山盛彰教授 (後、金沢工専校長) との交流その他が詳細に語られ、横浜高等工業学校裏面史の一断面が、生き字引と言われた先生の、面目躍如としていて貴重な記録であります。

思い出に残るひとつにテニスがあります、学生の時から教職時代を一貫してテニスに打ち込まれ、在学中は庭球部に所属し特にマネージャーとして野球部と同じく [ハマの定期戦] (対横浜高商) で活躍又全国高工大会の優勝三連覇に貢献され、教職に就いてから 27 年間 (昭和 18~45) の長期に亘り、部長として殆ど毎日コートに足を運び後進の指導に励まれました。

又、退官後の油絵は本格的に師匠につき、神奈川県を代表する公募展 (ハマ展) に連続 10 回入選の目標を掲げ、見事に達成される程に上達されました。そしてこれを一区切りとし、奥様の日本画と併せて [好きな絵を描いて] という夫婦 (ふたり) 画集をまとめられ、平成 13



鶴岡先生卒寿祝 (先生宅にて) 平成 15 年 9 月 28 日左から山下、先生、奥様、高野、磯部



平成 12 年 9 月 10 日 JR 川崎駅ビル カメラホールにて

年 9 月に発行、親しい方々に贈呈されました。趣味一つとっても決めたら成果が挙がるまで熱中される先生の性格が実に良く表れていると思われま

#### 退官記念パーティーと先生を囲む集い

昭和 54 年 4 月 1 日付けで定年退官された先生の長年のご指導に感謝し、有志の方々と相談して「鶴岡先生を囲む会」を同年 11 月 17 日に東京港区芝のプリンスホテルで開催致しましたところ、全国から 200 名余の同窓の方々がご参加ください盛んに執り行うことが出来、先生ご夫妻も大変お喜びで全員に感謝のお言葉がありました。

先生定年退官後は親交の深かった研究室や卒論指導を受けた一部の方々が（鶴友会）というものを作り 2～3 年間隔で先生ご夫妻を囲んで親しく懇談の楽しい時を続けて参りました、そして平成 2 年 9 月 29 日には横浜迎賓館で喜寿のお祝いを多勢の有志の方々と祝福し、又平成 12 年 9 月 10 日には川崎カメラホールで米寿のお祝いを、平成 15 年 9 月 28 日に先生宅で卒寿のお祝いをして喜んで頂いたのが最終でその時の笑顔が大変印象

に残っています。

先生は一人っ子で、若くして母親と死別し父親との二人暮らしが長かったようです、結婚後は夫婦仲も睦まじく特に退官後は、先生の油絵に対して奥様は日本画を習われ、同じ趣味で一緒にスケッチ旅行を楽しまれ、悠々自適の生活を送っておられました。然しながら子宝に恵まれず、それが一番の悩み様にお見受けしましたが晩年になって奥様の姪ごさんを養女に迎えられて家系の継承を図られました。

面倒見の良かった先生は慕って来る学生たちを可愛がり、自宅に伺っても大変歓待して下さいました、正月には卒業生も多勢押掛ける有様で何時も賑やかな笑いに包まれた楽しい家庭でありました。

90 才を過ぎた頃から足腰が徐々に弱まり奥様の介添えなしでは散歩も出来ない様になり、介護付老人ホームに入居されましたが、後事を託す筈の奥様に先立たれ、先生もその 8 ヶ月後、後を追うように旅立たれました、最後まで仲の良いご夫婦であったと追想申し上げます。永いこと本当に有難うございました。

合掌

## 鶴岡先生を偲んで

村松 四郎（昭和 17 年 9 月卒）

鶴岡先生の最晩年まで親身にお世話されていた高野孝雄氏から先生逝去のお知らせを頂き、ああと色々な思いが胸中に去来しました。

戦時特別措置により半年繰上げ卒業となった私達昭和 17 年 9 月卒業のクラスにとっては、鶴岡先生は当時まだ助手であった時で先生というより兄貴分という存在でありました。

卒業後毎春秋に催された級会にも毎回出席して頂き先

生は体も気も若かったので自然に同級生というお付き合いをして頂き、ツルさんツルさんと親しんで呼んでいました。先生も「こんなクラスは他に無いよ」といつも御機嫌でした。

昭和 63 年 6 月級会を松本市で催し横山盛彰大先生の墓参を計画し、鶴岡先生もご夫婦で参加して頂き、私達クラス外にも先輩後輩何名かが同行され 30 名位で菩提寺の牛伏寺で法要後、ご実家の近くのお墓にお詣りしま



した。

横山盛彰先生は元学長横山亨先生のご実父で京都大学を首席で卒業後、初代校長鈴木煙洲先生の懇望により来浜され直ちにドイツ留学3年後帰国され本校電気化学科教授となられた方で科の大恩人でした。

墓参をすませ皆さん爽やかな気分で崖の湯温泉の薬師平ホテルに宿泊しました。此のホテルは高地にあって北アルプス常念岳を始め松本平の眺望の素晴らしい宿で、早速鶴岡先生はお得意のスケッチをされて昭和63年12月発行の横浜電化材化会会報に「恩師の故郷を訪ねて」と題して此の墓参の報告をスケッチと共に載せられました。今改めて此の文章を読み返へしますと非常に良くまとめられて画と共に文章も見事であったと改めて感じました。そういえば学校創立50周年記念誌の中に載せられた先生の弘明寺近辺の学校の記事も仲々良かったと記憶しています。

そして墓参以後のクラス会には何時も鶴岡先生ご夫妻で参加頂くようになりました。正に同級生扱いという気分でした。

## 鶴岡 武先生の思い出

白木 健一（昭和34年卒）

当時の国大数学科笹井敏夫助教授は、高校の指導教官の令弟に当り、その縁による世話で大学2年から鶴岡研究室の実験手伝いを始めた。

仕事は食塩水中での銅の電解酸化により船底塗料の亜酸化銅(Cu<sub>2</sub>O)を製造する実験、および硫酸マンガ水溶液の陽極酸化により乾電池用二酸化マンガ(MnO<sub>2</sub>)を製造する実験で、電化先輩の企業に関係する実験であった。

いずれも鮮やかな赤の発色のある生成物で、亜酸化銅は純度上昇に対応して、褐色から鮮紅色粉末に変化し、硫酸マンガ水溶液は電解酸化で過マンガ酸イオンを生成するらしく先ず赤紫色を呈し、ついでMnO<sub>2</sub>が析出

多分中年から始められた先生の絵も仲々上手でハマ展には10年間以上いつも入選されていましたし奥様も先生以上に上手な方で、奥様は日本画、先生は油絵で夫婦二人展を東京で催された頃が先生の絵の最も活力に満ちていた頃だろうと思います。私達クラスの方々も先生の絵を夫々頂いています。

話は違いますが、終戦後卒業生の横浜工業会々員の住所、勤務先等の情報収拾、会誌の発行等はその殆どの実務は鶴岡先生と伊藤良彦（昭和17年機械卒）さんの二人で大変なご苦勞をされてまとめられたと伺った事があります。

まだ弘明寺の校舎の頃、何か用があって先生の部屋に伺った時、一人の学生が追試を受けに来て先生が問題を与えた処、学生が見て「先生これは先日の試験問題ではないですか」と聞いた処、先生は「ああ、それでいいんだよ」と応じていたのを私は横で笑い乍ら聞いていた事があります。

電気化学科を材料化学科に科名変更したいからと幹事会で話があった時、私が猛反対をしたら、隣に居た鶴岡先生が君、もう決まっているのだからあまり反対するなよと言はれて、何で科名変更するのか聞いたら公害産業的なイメージを与えるからという様な説明でしたので公害を出すのも電気化学ならその公害を防ぐ研究も電気化学科でやったらいいんじゃないですかと私が反論した時もありました。

鶴岡先生の逝去によって私達弘明寺の横浜高工電気化学科時代の先生方は殆ど亡くなられ淋しい気持と共に時の流れを痛感します。併し先生も少し先に亡くなられた奥様の所へ行って又仲良く絵の話や、或は私達のクラスの話でもされているかなあと思いながら私の想い出を終わります。

した。

ここで電極反応の解明には、一定の電位で実験するのが有益な事を学んだ。

先生は湯川さんの長兄小川芳樹博士を師と仰ぎ、持論は「やって見なければ解らない」であって、実験結果を抜きに理論を先行させる人には批判的であった。

色との縁はその後も続き、卒業後NECに入社して最初の仕事は、翌年米国ヒューズ社で世界最初のレーザ発振に成功したルビー(Cr添加Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)の研究開発、ついで米国ベル研発明のガーネット(Nd添加Y<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub>通称YAG)の研究開発に携わった。レーザ用ルビーは鮮やかなピンク色、ガーネットは太陽光では赤紫、蛍光灯



米寿祝賀会にて先生ご夫妻，昭和30年代の研究室助手浅岡禄雄さんと筆者（右後）

下では青紫に見える美しい宝石結晶である。

先生は以前に海水からヨードを電解採取する実験も試みていて、ヨードイオンの生成で海水が見る間に鮮やかな紫に変ると言う話が印象的だった。

これらは先生の趣味が油絵であって、生まれつき色に興味と親しみを持っておられた関係もあると推測する。また先生は絵画教室に通いデッサンを学んでおられ、画題には裸婦もあって色にもいろいろあったように見受け

た。

先生の横浜高工以来の楽しみはテニスとお酒だったので、国大テニス部の世話をされ、真夏でもテニスコートで学生相手に汗にまみれ楽しんでおられた。飲酒の方は学生時代に鶴見駅から丘を越えて2 km 余りの自宅まで徒歩で帰宅途中、酔っ払って夜間、丘の上で寝てしまう事もあったと聞かされた。

また先生は礼儀に厳しく、レーザ結晶育成の研究で東工大に学位論文を提出した際、公聴会の出席依頼に失礼なところがあって指摘され、その叱正の手紙は今も保存している。また「人の性格は日頃は良く判らなくても終りの場面に現われるから、最後に恥をさらさぬように」とよく諭された。

お世話になっただけでその後そのまま経過したが、開発したレーザ結晶を筑波にあった関連会社で製造するため移管する事になり、学園都市近くに昭和58年から単身赴任し再び先生に出会うことになった。先生は同じ学園近郊のプリント基板メーカーに請われ、社員への電気化学の講義に毎週訪れていたのである。

幾たびか筑波学園内外をドライブして昼食をご一緒し、奥様とともに近郷農村や牛久沼のスケッチ散策にもお供し、唯一のささやかなご恩返しとなった。

（並木精密宝石勤務）

## 鶴岡先生の思い出

小嶋 令史（昭和38年卒）

鶴岡先生は私の出身校神奈川県立川崎高校の前身、旧制県立川崎中の第1回卒業生で、その上野球部マネジャーの先輩高山正之氏が鶴岡研といった縁で、私が卒研の指導を鶴岡先生にお願いしたのはいわば運命的に敷かれた道であった。私の卒論のテーマは「銅電解における陽極銅中の鉛の挙動」というもので、実験に使用した銅アノードは、三菱金属大阪製錬所から提供されたものであった。そんなことから先生は私をそれまで聞いたこともなかった三菱金属（現三菱マテリアル）に推薦され、私は同社に就職した。

卒業してから21年間、香川県、福島県、再度香川県と地方勤務であったが、先生とは割合お目にかかる機会が多かったと思う。私の勤務先にも都合3度お出でになったし、日本鋳業会（現資源エネルギー学会）の年会でも数度お会いし、その度に一献ということになった。私の結婚披露宴では主賓をお願いしたが、家内の方の主賓も鶴岡さんという方でいやがうえにもめでたいと大いに盛り上がった。

先生の還暦祝い、退官記念会、喜寿の祝い等殆どの会に出席したが、それらの会はいつでも大勢の参加者で大

盛況、その中でも先生は常に最も若々しく独特の笑い声で談笑されていたのを懐かしく思い出す。昭和59年4月、初めての本社勤務となったが、以来大阪へ転勤するまで5年間、年1回は先生をお誘いし、一夕を共にした。銀座のバーにも2度ほどお連れしたがホステスに囲まれてあー先生可愛いわねーなどと大いにもててご満悦であった。大阪から帰ってからはお年でもあり夜のお誘いは御遠慮したが、「ハマ展」、「ふたり展」などのおりにはちょこっと近所のレストランなどへお誘いし軽く一杯ということがしばしばだった。

平成9年の秋、先生ご夫妻と鶴友会を中心とした有志で七沢温泉に一泊、丁度紅葉が綺麗な頃で楽しいひと時を過ごしたが、もう10年前のことになってしまった。

平成12年秋に川崎駅ビルのカメリアホールで先生の米寿のお祝いをする事になり、私も準備をお手伝いしていたが、7月にインドネシアへ赴任することとなり、米寿のお祝い会には参加出来なかった。

平成15年7月、満3年のインドネシア勤務を終えて帰国、11月に先生宅へお伺いした。この時は先生も奥様もお元気で、先生もチョッピリではあったがビールをお





先生と筆者（平成15年11月）

飲みになり、歓談した。奥様とはこれが今生の別れとなった。

例年盆暮れにはささやかな贈り物をし、都度先生から達筆の礼状が来ていたが、平成17年の暮にはそれがなかった。お宅に電話をしても応答がない。3月中旬に高野さんに様子を伺ったところ、奥様の他界と先生の状況を知った。

3月22日にアズハイム東寺尾308室に先生を見舞った。先生は最初「どなたでしたかね」といわれたが小嶋ですという。「いやー、小嶋君、懐かしいネー」と涙を流して喜ばれた。色々思い出した様子で話も段々しっかりし、声にも力があつた。この時は杖を頼りに1階のロ

ビーまで独力で散歩をするとのことだった。

5月には高山さんと一緒にお見舞いに行った。3月の時より少し弱ったかなと感じたがそれでも高山さんと懐かしそうに話をされ喜んでおられた。

7月に行った時は起きようとして転び、頭をぶつけたとって白い絆創膏を貼っていた。腹にガスがたまるのとお尻に傷があって痛いと言えぬ元気がなく大分弱られたと感じた。

9月9日には高野さんとご一緒した。この日はひげも剃ってさっぱりと顔色もよく7月よりお元気になったように感じた。高野さんは毎月見舞われていたそうだが同様のご感想だった。

9月29日が先生の誕生日とのことだったので93才のお祝いと思いお訪ねしたが、20日前とはすっかり様子が変わり、意識も殆どないようであった。それでも先生頑張ってください、又来ますと手を握ったらギュッと手をつかんだまま離さない。15分位もそうしていただろうか。急にふっと力が抜けた。眠られたようだった。これが先生とお別れだった。10日後の10月9日、先生は亡くなった。

葬儀の時、柩の中にずっと部屋に飾ってあった奥様の写真が入れられていて、それを見た時悲しいような、安心したような複雑な気分になった。

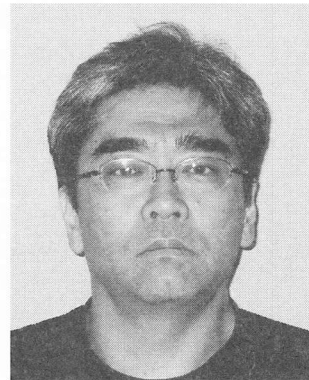
私は余り出来の良い弟子ではなかったが、こんな弟子でも随分可愛がって頂いたような気がする。お蔭で私なりに充実した生活を送ることが出来た。先生に感謝すると共に心から御冥福をお祈りするものである。

## 鶴岡先生の思い出

川本 義英（昭和47年卒）

大学1年の後半から大学紛争の洗礼を受け、授業再開後のタイトなスケジュールを何とかこなし、無事4年生が目前となり研究室を選択する際、第一希望に選んだのが鶴岡研究室でした。前年までの卒論生1名から5名に拡大されたため何とか鶴岡研に入ることができ、卒業までの1年間鶴岡先生のご指導を受けることになりました。そこでの1年は未だ連絡を取り合う仲間や、先生との結びつきなど大げさにいうなら人生の指針を教えてもらった1年でした。

鶴岡先生のお宅に初めてお伺いしたのは4年生の正月2日、晩年を過ごされたお住まいの裏に今もある大きな旧家に、我々卒論生5名でお邪魔したときです。それ以来2005年までの33年間、毎年ではありませんが正月2日には先生の所にお伺いし、奥様とお二人のお話を聞き鶴岡研同窓生の方々とお目にかかれるのが年中行事となっていました。最初の頃は卒業された先輩達が赴任された先、特に地方の工場が多かったため、そこを訪問



されたときのエピソードを交えてのお話が記憶に残っています。

しかし退官後はもっぱら趣味のお話でお仲間とスケッチにいったときや、海外も含めてスケッチ旅行に行かれたときのエピソードをととても楽しそうにされていまし



た。日当たりの良い2階のアトリエにはたくさんの力作がおかれ、特に「ハマ展」に連続入選した作品群は先生のご自慢でした。作品は2階のほかにかつてのお住まいだった本屋の方にもおかれ、数年前までその雨戸の開閉を日課とされ、「いい運動になる」とおっしゃっていました。展覧会出展のほかにもご夫婦の二人展やグループ展などの個展開催にも情熱を傾けられ、会場にお伺いしたときの楽しそうなお顔はとても印象的でした。ご夫婦の仲の良さは我々もうらやむほどで、特に同じ趣味を楽しむことで年を経る毎に益々レベルが上がっていった様

に感じます。

2005年の年賀にお伺いしたとき、お疲れかと思い玄関先で失礼しますと申し上げたところ奥様から「ソファーで休んでいるので顔を見せて下さい」といわれご挨拶したのが最後になってしまいました。2006年の正月に同期の石井君から電話で「先生のお宅がしまっている」と連絡があり、翌日お訪ねしてもやはり留守、電話もかからず心配していたところ高野先輩からお手紙をいただき奥様が亡くなられ、先生が老人ホームにお入りとのことでした。ホームにお伺いできなかったことが今以て残念です。

ご冥福をお祈り申し上げます。

## 49 卒同期会 (応化&電化)

横山 幸男 (昭和 49 年電化卒)

49 卒同期会 (仮称) を開催しました。昨年暮れ 2006 年 12 月 2 日午後 1 時より、横浜中華街萬珍楼点心舗において、昭和 49 年に旧の応用化学科と電気化学科を卒業した有志、といってもメールで連絡のつく者に限られています。ミニ同窓会を開催しました。筆者は二度目の参加ですが、今回で 3~4 回目と思われます。音頭をとっているのは応化の下田昭氏で、今回は総勢 13 名の集まりとなりました。直前に仕事の関係で参加できなくなった人もかなりいて、本当はもっと盛大だったはず。遠くは湖西市 (静岡県)、つくば市、千葉市など、かの下田氏も裾野市から出てこられました。この会 (特に名称は付いていませんが) の連絡 e-メール網は 30 名近くありますが、今後さらに多くの同期卒業生に集まって

もらうよう、会の輪を広げようと考えています。われわれの当時は入学式も卒業式も謝恩会も無く、卒業集合写真すら存在しません。この記事を見て会に参加してみたいと思われる方はぜひとも連絡してください。連絡先は、同窓会事務局でも、横山宛 (HP 参照願います) でも結構です。積もる話に時間が経つのを忘れ、会場 2 時間制限のところを 3 時間近く長居してしまいました。帰りがけに会場入り口付近で取った写真を紹介しますが、参加者は敬称略で下田、青木、朝田、稲葉、河村、坂井、洪沢、戸田、中山、名川、野中、松倉、の各氏です。どの顔が誰だか分かりますか。正解は会に参加すると分かります。



## 平成 17 年度活動報告

## (1) 会計監査

日 時：平成 17 年 4 月 21 日 (木)  
場 所：横浜国大 電化材化会事務室  
出席者：4 名

## (2) 定例常任幹事会 第 1 回

日 時：平成 17 年 4 月 23 日 (土) 午後 3 時より  
場 所：横浜国大物質工学科化学棟 203 会議室  
出席者：11 名  
議 事：1. 今年度の計画  
2. 会報・名簿  
3. 会計報告  
4. 横国化学会への対応  
5. その他

## (3) 三会同窓会 WG 会議 第 1 回

日 時：平成 17 年 5 月 25 日 (水) 午後 6 時より  
場 所：横浜国大物質工学科化学棟 717 会議室  
出席者：応化会 4 名，電化材化会 4 名，横国化学会 3 名

## (4) OB と語る会

前半 (学部 3 年生対象) 講演 14:00~16:10 懇親会 16:20~

日 程	講師氏名	卒業年	勤務先
6 月 21 日 (火) 機能物質化学	池田 浩隆氏 梅津 敏裕氏	電 S42 年卒 電 S43 年卒	(有)ケミカルセンサーアンドコンピューティング (有)人事工学研究所
6 月 28 日 (火) 化学生命工学	武 繁春氏 熊谷 博彦氏	応 S46 卒・応 S49 修 材 S55 卒	神奈川県環境科学センター所長 旭テクノグラス(株) 技術開発部主席研究院

後半 (修士 1 年生対象) 講演 16:30~18:00 懇親会 18:00~

日 程	講師氏名	卒業年	勤務先
7 月 8 日 (金) 物質創製・環情	小川 直明氏 保原 大介氏	電 S44 卒・電 S46 修 物 H05 卒・物 H07 修・物 H10 博	三井金属鉱業(株) 取締役・常務執行役員 ソニー(株) 融合領域研究所
7 月 15 日 (金) 機能解析・環情	松田 弘人氏 優 乙石氏	電 S45 卒 物 H10 卒・物 H12 修・物 H15 博	キヤノン(株)玉川事業所インクジェット事業本部 名古屋大学大学院 情報科学研究科

## (5) 三会同窓会 WG 会議 第 2 回

日 時：平成 17 年 7 月 20 日 (水) 午後 6 時より  
場 所：横浜国大物質工学科化学棟 717 会議室  
出席者：応化会 3 名，電化材化会 3 名，横国化学会 7 名

## (6) 三会同窓会 WG 会議 第 3 回

日 時：平成 17 年 9 月 13 日 (火) 午後 6 時より  
場 所：横浜国大物質工学科化学棟 717 会議室  
出席者：応化会 4 名，電化材化会 3 名，横国化学会 2 名

## (7) 定例常任幹事会 第 2 回

日 時：平成 17 年 9 月 17 日 (土) 午後 3 時から

場 所: 横浜国大物質工学科化学棟 321 会議室

出席者: 9 名

議 事: 1. 総会  
2. その他

**(8) キックオフミーティング**

日 時: 平成 17 年 10 月 8 日 (土) 午後 4 時より

場 所: 横浜 関内 東京ガス 横浜クラブ

出席者: 応化会 8 名, 電化材化会 12 名, 横国化学会 3 名

**(9) 三会同窓会 WG 会議 第 4 回**

日 時: 平成 17 年 10 月 14 日 (金) 午後 6 時より

場 所: 横浜国大物質工学科化学棟 リフレッシュルーム

出席者: 応化会 3 名, 電化材化会 3 名, 横国化学会 3 名

**(10) 総会・講演会・合同懇親会**

日 時: 平成 17 年 11 月 5 日 (土)

場 所: 横浜国立大学工学部

総 会: 場 所: 横浜国立大学工学部講義棟 B 棟 B-201 室

時 間: 15: 00~16: 00

議 題: 1) 会の将来について  
2) 活動報告  
3) 会計報告  
4) その他  
5) 役員改選

講演会: 場 所: 横浜国立大学工学部講義棟 A 棟 A-107 室

時 間: 16: 00~17: 00

講 師: 筑波大学大学院理工学研究科応用粒子線科学専攻教授

新村信雄様 (応 40 年卒)

演 題: 一中性子構造生物学—

懇親会: 場 所: 横浜国立大学生協第 2 食堂

時 間: 17: 00~19: 00

**(11) 三会同窓会 WG 会議 第 5 回**

日 時: 平成 17 年 12 月 2 日 (金) 午後 6 時より

場 所: 横浜国大物質工学科化学棟 7 階会議室

出席者: 応化会 3 名, 電化材化会 4 名, 横国化学会 2 名

**(12) 定例常任幹事会 第 3 回**

日 時: 平成 17 年 12 月 8 日 (土)

場 所: 横浜中華街 大三元

出席者: 12 名

議 事: 1) 今年度の総括と来年度の計画  
2) 合同問題について  
3) 名簿・会報  
4) その他

**(13) 三同窓会会長会議**

日 時: 平成 17 年 12 月 28 日 (水)

場 所: 横浜国大物質工学科化学棟 7 階会議室

出席者: 5 名

**(14) 三会同窓会 WG 会議 第 6 回**

日 時: 平成 18 年 1 月 23 日 (月) 午後 6 時より

場 所: 横浜国大物質工学科化学棟 7 階会議室

出席者: 応化会 4 名, 電化材化会 4 名, 横国化学会 2 名

(15) 三会同窓会 WG 会議 第 7 回

日 時：平成 18 年 3 月 3 日（金） 午後 6 時より

場 所：横浜国大物質工学科化学棟 7 階会議室

出席者：応化会 4 名，電化材化会 2 名，横国化学会 2 名

(16) 会報 34 号発行

発 行：平成 18 年 3 月

体 裁：A4 版 63 頁

部 数：2700 部

(17) 臨時常任幹事会

日 時：平成 18 年 3 月 4 日（土）

場 所：横浜国大 ベンチャービジネスラボラトリー 3 階会議室

出席者：11 名

議 事：1) 前回議事内容の確認

2) 会長報告

3) 総会および常任幹事会の日程について

4) 化学系一元化 WG 報告

5) 会報報告

6) 幹事会関連および全会員への情報伝達について

7) 会計報告

8) クラス幹事会の件

9) 同窓会のある方についての討議



# 平成 17 年度会計報告

H17.4.1～H18.3.31

収 入 の 部		支 出 の 部	
前年度繰越分	940,226	事務費	6,254
年会費(658名)	1,316,000	通信・郵送費	350,297
維持会費(138名)	375,000	会議費	265,976
広告費(会報33号)	165,000	交通費	6,000
総会費 懇親会費23名	46,000	渉外費	20,000
他科同窓会祝儀	3,256	印刷費	461,023
雑収入(利子)	11	人件費	504,000
		振込み料	40,890
		総会費	108,809
		材料化学科補助	15,000
		工学部同窓会連合分担金	30,000
		その他	42,305
		支出合計	1,850,554
		次期繰越金	994,939
合 計	3,484,967	合 計	2,845,493

次期繰越金内訳  
 郵便振替 410,900  
 郵便貯金 404,397  
 普通預金 179,642

(註) 通信・郵送費 会報33号送付, 総会案内, 会費請求.  
 会議費 常任幹事会, クラス幹事会, OBと語る会, 三会連絡会.  
 渉外費 卒業生お祝い.  
 印刷費 会報33号, 振込通知票, 封筒, 平成14.15年度印刷機, ゼロックス使用.  
 人件費 関口12か月分.  
 材料化学科補助 ソフトボール大会お祝い.  
 その他 トナー, ラベル, 他.

## 電化材化会基金

収 入 の 部		支 出 の 部	
電化材化会元金	7,760,000		
利 子	1,317,663		
合 計	9,077,663	合 計	9,077,663

会計監査の結果, 上記の通り相違ないことを証します。

平成 18 年 4 月 19 日

会計監査 梅津 敏裕 印  
 平田 功 印

# 平成 18 年度クラス幹事会

平成 18 年度のクラス幹事会が、平成 18 年 6 月 10 日 12 時 30 分より、横浜国立大学環境情報 1 号棟 305 号室において開催されました。今回は、化学系同窓会統合についての状況説明を行った後、統合化に向けた具体的な取り組み方、将来のあり方、若手の活性化等についてグループ討議を行いました。

## 議事次第

- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
|                         | 司会 渡辺 博 常任幹事 (昭 38) |
|                         | 鈴木恵一朗 常任幹事 (昭 45)   |
| 1. 会長あいさつ               | 米屋 勝利 (昭 37)        |
| 2. 報告事項                 |                     |
| 1) 平成 17 年度活動報告         | 堀 雅宏 常任幹事 (昭 43)    |
| 2) 会計報告                 | 堀 雅宏 常任幹事 (昭 43)    |
| 3) 会報関係                 | 鈴木恵一朗 常任幹事 (昭 45)   |
| 3. 化学系同窓会の統合について        |                     |
| 1) 全体像紹介と今後の予定          | 米屋 勝利 会長 (昭 37)     |
| 2) 物質工学科の歴史の変遷          | 熊代 幸伸 副会長 (昭 38)    |
| 3) クラス幹事会のこれまでの流れ       | 堀 雅宏 常任幹事 (昭 43)    |
| 4) 合同化 WG の報告           | 横山 幸男 常任幹事 (昭 49)   |
| 5) グループ討議と報告<br>(休憩を含む) | 鈴木恵一朗 常任幹事 (昭 45)   |
| 6) その他                  |                     |

〈各グループの討議の概要〉

## A グループ

参加者 新井士郎 (S15), 野田俊二 (S35), 熊代幸伸 (S39), 梅津敏裕 (S43), 鈴木恵一朗 (S45), 稲葉吉尚 (S49), 伊藤誠悟\* (H3) \*まとめ

### 1. 会則について

- (1) 会員
  - ・現職員の正会員 OK (応援は必須)。但しリターン考慮必要 (負担回避) → 積極的参加につながる。
  - ・論文博士も正会員に加えてはどうか? (目的・理念の考えにつながる)
- (2) 役員
  - ・執行役員と担当役員の切り分けが不明 (確認事項)
  - ・任期 3 年はなぜ? (確認事項)
- (3) 財務
  - ・学部卒業後, 5 年分の会費を払う旨, 文言に加える。  
[10,000×1] (財務的に有効) vs. [2,000×5]
  - ・特別会員の会費はどうするのか? (確認事項)
- (4) その他 (3(2) 会則の修正案)
  - ・3(2) 正会員は ~ 横浜国立大学工学部 の 応用化学科 ~ の 挿入

### 2. 将来のあり方

- ・目的理念にある「会員相互の親睦」  
OB と語る会のようなものが有効 学生と社会の乖離 (世界が違う)

↓

定例化 ポイント 回数を増やす, 内容を充実する

→ テーマを決めて, 色々な年次の方々から  
相互ディスカッションの機会になることが望ましい.

• 賞のようなものを創設し表彰する.

メリット: 新同窓会の PR, 活性化

デメリット: 原資, 運営に負担

### 3. 若手の活性化

• 金銭面 同窓会から徴収 ×無理



クラス幹事から徴収 △限界あり



各教授のサポートも必要→クラス幹事は2名(正副)は必要では?



A グループ



B グループ

### Bグループ

参加者: 小高邦明 (S23), 古賀義雄 (S43), 真鍋元禄 (S39), 古尾谷崇 (S30), 岩崎昌光 (S36), 松風紀之\* (H03), 渡辺博 (S38), 川崎謙一 (H06) \*まとめ

#### 1. 統合化に向けた具体的な取り組み方

(化学系同窓会会則(案))

##### ●正会員の書き方に問題

横浜高等工業学校, 横浜工業専門学校の卒業生が全て入るような記載に見える.

△クラス幹事は学生には置かないのか?

→現状は研究室単位になっているのが実情. そうなると人数が多くなる.

できればクラス単位でやるようにしたほうがいいという意見.

今後はクラス幹事が増えると考えている(各科から一人とすると3人).

△活動資金はどうするのか?

→両方で保有している資金を合算するとは考えていない, 全体で.

△特別会員の会費は?

→旧職員という位置づけ. 旧職員で卒業生は正会員となるので会費は徴収するはず.

ただし, 特別会員で副会長になった場合に, 会費を払っていないことで会費を集めにくいことにはならないのか心配

△物質工学専攻がなくなった場合の会員の定義

→今後想定される変化に対しても対応できるような会員の定義をしたほうがよいのでは.

→名称として「化学」という文言を入れるのが妥当かどうか

△目的と理念の中の学生支援とは？

→学生からの要望は圧倒的に奨学金が多い。その意味でも学生支援を入れてある。

△全身団体

→前身団体の誤り。訂正必要。

## 2. 将来のあり方（同窓会事業について）

○地方支部を作るようなことをしてはどうか？

現状でも関西、東海支部はある。横浜工業会もある。

関西では工学部全体の集まりがある。

各会社の見学会、新年会なども開催していた（取り纏めの方によるので継続が困難）。

## 3. 若手の活性化

○意識を変える必要があるのではないか。

○従来のやり方では

○奨学金と就職活動というのがキーになる。

## C グループ

参加者：沼野雄志 (S31), 藤林徹 (S37), 池田浩隆 (S42), 堀雅宏\* (S43), 溝田孝之 (S43), 細田尚也 (H08), 平崎哲郎 (H14)

\*まとめ

### 1. 会則について

#### 1) 会の名称について

- ・化学系は学芸学部や教育人間科学部にもあり、そちらの方の名称や規約も調べるべきである。
- ・あっても名称が違うならかまわないのではないかという意見もあった。（物質工学科をいれる）
- ・今後の改変にも耐えるものでなければならない。

#### 2) 目的と理念

- ・本会は“前身である”を取る。経緯の部分と、理念・目的を分けて表現したらどうか。

#### 3) 会員について

- ・すっきりしてよいが現職教員の取り扱いが理想ではあるが、慎重にかつフレキシブルに対応すべき。

#### 4) 役員について

- ・執行役員などは会長などが推薦しても、総会での承認を得るようにする。
- ・クラス幹事は、今後活性化するためには重要になる。クラスの意見を代表するようにし、任期もクラス会に一任する。クラス会を奨励する。



C グループ



D グループ

5) 事業について

- もう少し厚めに表現する。研究助成も入れてはどうか。

2. 将来のあり方

- 物質工学科，他の工学部同窓会，横浜工業会との関係の方向性を示すべき。

3. 若手の活性化

- 在学中から同窓会との関係を深め，関心を持たせる。（現行のOBと語る会などもっと頻度をあげ，単位に組み込む）

## D グループ

参加者：伊藤秀夫 (S24)，並木博 (S25)，渡辺一雄 (S32)，安西良矩 (S39)，石井康一郎 (S45)，横山幸男\* (S49)，平田功 (S57)，天岡俊和 (H15) \*まとめ

1. 会則について

- 会の名称 表現および定義が曖昧である。
- 会員 現職職員は正会員とは切り離して考えるべきだ。正会員として会費を払ってもら根拠がない。同窓会とは別の形で会費を払ってもらうのがよい。
- 大学だけでは困る。
- 会則の特別会員の範囲について，化学系関係旧職員としたその「関係」が分からない。
- 学部卒業と同時に進路先とは関係なしに全員正会員として扱う方が合理的であり事務的にも簡素化できる。
- 目的と理念 難し過ぎるのでもっと簡潔に説明してはどうか。
- 運営・事業 もう少し具体的なことを書けないか。
- 財務 年会費の額は別に掲載する方がよい。会費の徴収方法も記載すべき。
- 事業の具体案として，学生表彰，奨学金，種々の学生支援，就職・転職相談，OBと語る会の充実，など。
- 会費をコンビニで払えるようにしてほしい。



## 平成 18 年度総会

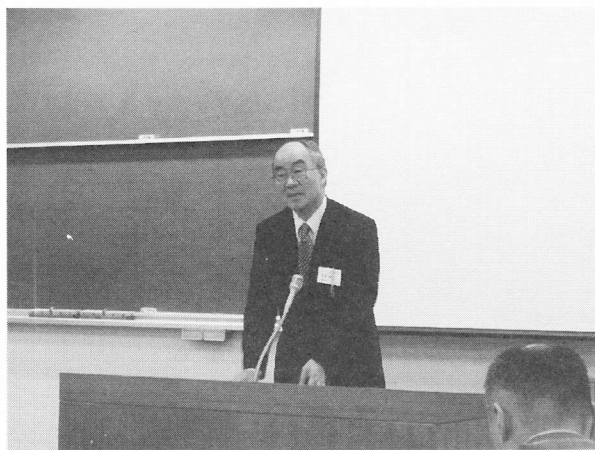
平成 18 年度の横浜電化材化会総会が平成 18 年 11 月 4 日に横浜国立大学工学部 C 講義棟にて開催されました。

本総会が横浜電化材化会として単独での最後の総会となりました。本総会に引き続いて横浜電化材化会、横浜応化会、横国化学会の 3 会合同総会、講演会、懇親会が開催されました。(15 ページ参照)

### 総 会 次 第

(15:00~16:00)

- | 司 会                                | 副 会 長 | 熊代 幸伸 (昭 39) |
|------------------------------------|-------|--------------|
| 1. 開会の辞                            |       |              |
| 2. 会長あいさつ                          |       | 米屋 勝利 (昭 37) |
| 3. 平成 17 年度活動報告, 平成 18 年度中間活動報告・計画 |       |              |
|                                    | 常任幹事  | 堀 雅宏 (昭 43)  |
| 4. 平成 17 年度会計報告                    | 常任幹事  | 堀 雅宏 (昭 43)  |
| 5. 同窓会の統合について                      | 会 長   | 米屋 勝利 (昭 37) |
| 6. 名簿・会報について                       | 常任幹事  | 鈴木恵一郎 (昭 45) |
| 7. その他                             |       |              |
| 8. 閉会の辞                            |       |              |



米屋会長挨拶



横浜電化材化会 最終総会の様子