

# 早稲田応用化学会報

Bulletin of The Society of Applied Chemistry  
of Waseda University

「応用化学科創立90周年並びに応用化学会創設85周年記念式典特集」



**No.79**  
**April 2009**

# 目次

巻頭言 木野 邦器	1
特集 応用化学科創立90周年並びに応用化学会創設85周年記念行事 平沢 泉	2
記念行事フォトアルバム／主催者挨拶(木野 邦器、河村 宏)	
来賓ご挨拶(里見 多一)／記念講演会(逢坂 哲彌)	
90周年を祝って(加藤 忠蔵、宇佐美 昭次)	
理工学部創設100周年記念式典	19
突撃インタビュー 第12回：桐村光太郎教授(相馬 威宣)	20
トピックス 第11回交流会 岸本 信一	26
マイカンパニー 日本パーカラライジング株式会社／株式会社太田胃散	32
今ここで頑張っています 秋池 玲子	34
応化教室近況 竜田 邦明教授 第99回日本学士院賞受賞／大隈記念学術褒章受賞	35
若手の頭脳 山内 悠輔／阪田 薫穂	37
卒業生近況	39
関西支部(早桜会)／同期会／同門会	
様々な分野で活躍する卒業生 川村 容子	
学生会活動近況	44
早慶ワークショップ2008開催/第55回理工展 2008	
2008年度応用化学科新入生の応用化学会活動に関する意見・感想	
2009年度応用化学会 総会・講演会・フォーラム2009「実践的的化学知」のご案内	47
会員名簿発行の経緯 基盤委員会	48
会旗の貸し出し/会費自動支払い制度/個人情報保護	49
逝去者リスト	50
編集後記	51
伝統の逸品 株式会社三原屋：河原 清隆	H3



### ■今号の表紙絵

大正初めの早稲田にもし立ったらと、思い浮かべた。実に洒落ていて、木造洋館や、赤煉瓦の校舎が連なる。今とは別の夢のような風景だった。左から商科、像は大隈重信大礼服像、左赤煉瓦は恩賜館、奥に理工科応用化学、中央赤煉瓦は旧図書館書庫。奥は法科、右は政経科である。

会報の表紙絵を毎号描いて頂いている藪野健先生が栄えある第65回日本芸術院賞を受賞されることが決まりました。先生には大変お忙しい中、ご厚意で描いていただいております。これからの益々のご発展を祈念して心からお慶び申し上げます。

# 巻頭言

## 理工系教育と研究の新たな展開に向けて

早稲田大学 先進理工学部応用化学学科  
主任 木野 邦器



創立100周年を迎えた早稲田大学理工学部では、21世紀の“知”“能”“技”の創造を可能とする新しい体制のもと、理工系教育と研究の新たな展開を目指し、さまざまな取り組みがはじめられています。革新的な教育システムとして、博士後期課程の授業料を全額免除する奨学金制度の導入、西出宏之教授を中心に展開されている「実践的博士人材養成プログラム」、東京女子医大や東京農工大などとの共同大学院、他大医学部との「医学・理工学研究者養成プログラム」、海外の有名大学や研究機関との教育・研究連携、指定校推薦やAO入試による日本語未履修外国人学生の学部への入学システムの導入など、構想の段階の案件も含めると極めて多くのプログラムが進行しています。応用化学科も演習と講義を一体化させた効率的な教育カリキュラムを策定し、グローバル化に対応した人材育成を行っています。また、黒田一幸教授を拠点リーダーとするグローバルCOE「実践的化学知」を基盤に、各教員はそれぞれの研究を高度に展開しており、次世代を担う理工系の教育・研究拠点の構築とリーダーの育成を目指したプログラムが着実に動き出しています。

新たな知的領域を切り拓くために学際領域とか融合研究などといったキーワードでさまざまな取り組みやプログラムが検討されています。本学でも、ナノ理工や生命理工などの学際領域専攻や、東京女子医大との医工連携など、対外的にも高く評価されているプログラムがあります。他分野の知識や技術を取り込んで着実に成果をあげていますが、それら成果はそこに関わる教育・研究者の能力や人格に大きく委ねられた結果であるように思います。連携はそれほど困難なことではないと思いますが、融合は分野の異なる研究者が交流する枠組みや場所を創れば達成できるものではなく、研究者本人が学問や分野の壁を越えて相手方に入り込んでいかないと無理で、またそれを受け入れる環境や考え方が整っていないと異端として排除されてしまうだけだと思います。研究者はどこまで自分の専門性を越えて新たな領域に挑戦できるかがポイントであるように思います。

数年前、JST(科学技術振興機構)のシニアフェローを務めている時に分野融合研究の将来をテーマにしたシンポジウムを企画・開催したことがあります。物理、化学、生命科学などを専門分野とする国際的に活躍している若手研究者を集めたシンポジウムで、それぞれが活発に持論を披露していました。現象の捉え方や課題解決に向かう方法論が根本的に違っており、結局、何が最も重要な研究テーマとなりうるか統一見解を出せずに終わってしまいました。その懇親会の席上で、ノーベル化学賞を受賞した野依良治先生が学問分野の特性に触れ、物理学は、物理至上主義を唱える帝国であり、化学は、独自の姿勢を崩さずに他分野との協調連携を図る連邦共和国、そして生物・生命科学は、周囲との友好関係を深めながら成長しつつあるビレッジである、と話されていたのを覚えています。結局、野依先生にしてもご自分の専門分野である化学がこれからの主役であることを言及されていた訳ですが、それぞれの学問の特徴をうまく捉えた表現だと思いました。かのアインシュタインも、生物・生命科学の学問としての未成熟さと可能性を語っています。

現在、世界的な経済危機に直面していますが、一方で持続的社会的実現なくしては地球の存続もありえない社会の中に私たちはいます。危機の時こそ、大きなチャンスがあると言います。化学を共通語に分野の壁を乗り越えて、そしてまだ混沌としている生物・生命科学領域におけるブレイクスルーも見出しながら、社会に貢献できる革新的な技術や素材の創出、そしてこれらを実現できる優秀な人材の育成と輩出をしていきたいと考えています。これからも応用化学科に期待して下さい。



記念行事担当理事  
平沢 泉(新制26回卒)

平成20年11月8日(土)、応用化学科創立90周年並びに応用化学会創設85周年の記念行事が大久保キャンパスにて挙行された。応用化学科は、平成20年が90周年であったが、本年が理工学部100周年ということ、また、新理工キャンパスをOBにご覧頂きたい思いがあり、1年遅れた開催になった。

キャンパスツアーは、バスも利用して、先端生命医科学センター、120号館、大久保キャンパス(63号館、62号館、65号館)を見学いただいた。準備が大変であったが、参加者より満足したとの声もあり、企画した甲斐があった。また同時に、研究室のポスター発表会も行い、OBと学生の密な討論があった。

記念式典は、庶務理事 菅原義之教授の司会のもと、木野邦器 応用化学科主任、河村 宏 応用化学会会長のごあいさつに続き、里見多一 前応用化学会会長、長谷川吉弘前副会長、中川文博前副会長(活性化委員長)、田嶋喜助前交流委員長、長谷川和正前広報委員長、藤本瞭一前編集委員長(編集理事)に感謝状が贈呈された。そのあと、来賓祝辞と感謝状授与者を代表して里見多一様より、応化活性化での裏話も含めて、お言葉をいただいた。

記念講演会では、理工学術院総合研究所所長(ASMeW事務局長)の応用化学科 逢坂哲彌氏により、「早稲田大学におけるSuperCOE大型研究“ASMeW”の展開と電気化学ナノテクノロジーを基にしたナノバイオ研究」に関する講演があり、早稲田大学、また応用化学科の世界を目指した新展開が披露された。

その後、テニスコート跡地に建設された新しい63号館に会場を移して、1階カフェテリアで祝賀会が催された。司会は、応用化学会の窪田庶務理事にお願ひし、お忙しい中ご出席いただいた化学・生命化学科 柴田高範主任、加藤忠蔵名誉教授にご祝辞をいただいた。新制1回卒の百目鬼 清氏の乾杯のご発声で、祝宴がスタートし、OB、学生、教員が熱い懇親を行った。和やかな時もあつという間に過ぎ、早稲田大学 応援団 柳澤リーダーを含め男子3名、チアリーダー2名の紺碧の空、校歌斉唱、エールで盛り上がった。最後に、記念事業担当理事より、あいさつがなされ散会となった。

～ 式 次 第 ～

2008年11月8日(土)：大久保キャンパス

◎キャンパスツアー：12：00-15：30

先端生命医科学センター、120号館、大久保キャンパス(63号館、62号館、65号館)

◎研究室ポスター発表会：12：00-16：00

55号館N棟1階 第一会議室(兼休憩室)

◎記念式典：16：00-16：30

(司会 庶務理事 菅原義之) 57号館201  
挨拶 応用化学科 主任 木野邦器

応用化学会 会長 河村 宏

感謝状贈呈 里見多一 応用化学会 前会長

長谷川吉弘 前副会長、前関西支部長

中川文博 前会長・前活性化委員長

田嶋喜助 前交流委員長

長谷川和正 前広報委員長

藤本瞭一 前編集理事、前編集委員長

来賓ご挨拶 里見多一 応用化学会 前会長

◎記念講演会：16：30-17：30

(司会 庶務理事 菅原義之) 57号館201  
「早稲田大学におけるSuperCOE大型研究“ASMeW”の展開と電気化学  
ナノテクノロジーを基にしたナノバイオ研究」

早稲田大学教授、理工学総合研究センター所長 逢坂哲彌

◎祝賀会：17：30-19：30

(司会 庶務理事 窪田信行) 63号館1階カフェテリア

主催者挨拶 早稲田応用化学会副会長  
平林浩介

来賓あいさつ 化学・生命化学科主任教授  
柴田高範

早稲田大学名誉教授

加藤忠蔵

乾杯 百目鬼 清

校歌斉唱、エール 早稲田大学応援団

閉会の辞 記念事業担当理事

平沢 泉



# 記念行事フォトアルバム



記念式典にて。左から 木野邦器主任、里見多一前会長、中川文博前活性化委員長、藤本暁一前編集理事、田嶋喜助前交流委員長、長谷川和正前広報委員長、河村宏会長



先端生命医科学センターへ到着



先端生命医科学センターロビーで概略説明



梅津センター長のTWINS説明



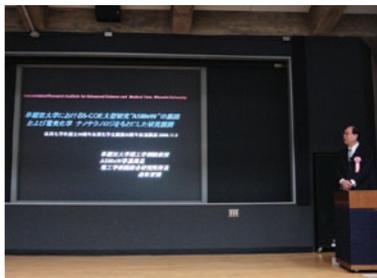
65号館の応用化学科研究室での説明風景



講演会風景



記念講演演者 逢坂哲彌教授



講演中の逢坂哲彌教授



ASMEWの組織構成



祝賀会司会役、窪田信行庶務理事(左)



祝賀会主催者挨拶、平林浩副会長



祝賀会来賓挨拶、化学・生命化学科柴田高範主任教授



祝賀会来賓挨拶、加藤忠蔵名誉教授



乾杯挨拶、百目鬼清氏



祝賀会風景



祝賀会風景



学生との会話を楽しみました



河村宏応用化学会会長を囲んで

## 主催者挨拶①

### 応用化学科 主任教授 木野 邦器 (新制29回卒)

応用化学科の主任を拝命しております木野でございます。教員を代表してご挨拶を申し上げます。

本日は、お忙しい中をこのように大変多くの先輩の皆様、ならびにご来賓の方々のご臨席を賜り、誠に有難く、厚くお礼申し上げます。また、日頃から応用化学科、そして早稲田大学の教育・研究活動にご理解と多くのご支援を賜っておりますこと、大変有難く、この場をお借りしてお礼申し上げます。

応用化学科は創立90周年を、そして応用化学会は創設85周年を迎え、また理工学部も創設100周年を迎えました。理工学部の中でも応用化学科は早くから設置された大変伝統がある学科であります。一口に90周年と申しましても、そこにはとてつもなく長い時間の流れと歴史があるわけでありまして、このように伝統のある学科の創立90周年を皆様と一緒に祝いすることができますこと、大変嬉しく光栄に思っております。

さて、第44代アメリカ合衆国大統領にバラク・オバマ氏が選出されたことは、今週のビッグニュースとして皆様ご存知の通りですが、色々な意味で、感動をもって、この選挙にさまざまな思いを馳せたのは私だけではないと思います。米国の歴史を踏まえると、初の黒人大統領の選出は、勿論、米国にとって大変大きな変化であり、国民がまさにそれを求めた結果であると思います。世界中がこの選挙戦を見守り、期待していたことと思います。しかも、国民の多くがこの選挙を真剣に受け止め、自分のそして家族の生活に直結させて、次期大統領の選出に取り組んでいました。「我々の大統領を選ぶ」という思いは同じですが、まさに米国を二分する形で熱い選挙戦が繰り広げられました。また、とても多くのボランティアがこの選挙戦に参加し、自分の主張や考え方を前面に出して積極的に活動している姿は、わが国の現状と比較し、大変羨ましく、新鮮に感じました。アメリカンドリームへの国民の熱い思いを、また伝統的な米国のパイオニア精神の原点を見た思いがいた



します。米国は巨大国家として、確かに世界をリードしてきましたが、衰退していくような雰囲気もあります。しかし、今回“*Yes, we can*”の言葉に表されるように、これからの大きな変化と新しい展開、そして夢を予感させられます。

早稲田大学は、昨年、創立125周年を迎え、第二世紀として新たな展開・発展に向け歩かだしています。グローバルユニバーシティとしての「新しい早稲田」を実現するために、多くの施策が立案・実施されております。アカデミアとしての知の基盤の構築や世界で活躍するリーダーの育成、学際融合研究の推進などを、具体的なテーマとして多角的に推進させています。応用化学科はこうした動きに先んじて、既に教育・研究分野において、具体的な活動や成果を挙げており、まさに牽引役として多くの場面で活躍をしています。世界最高水準の研究教育拠点の形成と研究水準の向上、そして世界をリードする創造的な人材育成を図るための文部科学省の戦略的事業として、竜田教授を拠点リーダーとする21COE「実践的ナノ化学教育研究拠点」をまず成功させ、現在、黒田教授を拠点リーダーとして グローバルCOE「実践的的化学知」が、応用化学の教員を中心として展開しております。この他、文部科学省の振興調整費プロジェクトとして、逢坂教授が「先端化学・健康医療融合機構 (ASMeW)」を、西出教授が「実践的博士人材養成プログラム」を、それぞれ全学的に展開しております。

持続的社会的の実現に向け、化学、そして応用化学科に期待するところは大きく、私たち教員は、21世紀の科学社会を支える牽引役として、その中枢に位置していると認識し、応用化学科の全教員は、さまざまな分野でリーダーとして、化学を、そして早稲田を引っ張っています。

こうしたアクティビティの高い活動を可能

としているのは、教職員や学内外関係者の努力は勿論であります。本日ご臨席頂いております先輩諸氏の日頃の熱いご支援とご尽力があってと考えております。創設85周年を迎える「応用化学会」を中心に、奨学金制度の創設や講演会開催など、物理的にも精神的にも力強いサポートを受けております。先ほど、米国大統領選挙戦での多くのボランティアのことに触れましたが、まさに応用化学科は、熱い思いを持つ多くの先輩方のボランティアによって支えられております。あらためて、応用化学会に感謝の意を表すると同時に、85周年をお祝いしたいと思います。

応用化学科ならびに応用化学会は、それぞれ

に、また連携・協調しながら、これからも大いに発展していくことをここにお約束します。“Yes, we can”であると同時に、今まさに、先人たちの築いてこられた伝統を守りながら、柔軟に変化しそして進化していくことをここにお約束します。“Now, we are changing”であり進化・発展し続けることをお約束します。最後に、ここにご臨席の皆様のご健勝とご健康を祈念いたしますと同時に、応用化学科ならびに応用化学会に対し引き続き皆様方のご理解とご支援を賜りますようお願いいたします。

以上、応用化学科教員を代表いたしまして、私のご挨拶とさせていただきます。

## 主催者挨拶②

早稲田応用化学会 会長  
河村 宏 (新制9回卒)

この5月に前里見会長の後を継ぎました河村でございます。今日は悪天候の中、大勢ご参集頂きありがとうございます。90年に亙る教職員の方々のご努力によって、今なお早稲田理工学部応用化学科の名声が天下に響き渡っていることに対して心から敬意を表する次第であります。さらに私どもはこの場に学び、生涯の友を得、その背番号を配して今日まで生きながらえてきました。このように皆さんと一緒に、85周年の祝賀会を祝える事を心から嬉しく思います。

90年前に応用化学科が出来た後、第一期生と第二期生が卒業したのは大正12年(1923年)。学校を出てから応化会を作ろうではないかということで応用化学科設立から5～6年遅れて応化会が発足しました。第1回の会長は小林久平教授であり、その後85年を経たわけがあります。特にこの祝宴は30年、40年、50年と応用化学科の祝賀会とは別に行なわれてきましたが、70周年から応用化学科と一緒に、75年と70年というようなパッケージで祝賀会をやるようになりました。なぜ5年に1回やるのかというと、今日のツアーでご覧になった通り学校も刻々と変わっております。時には学校を省みて欲しいという願いがあり、5年きざみの祝賀会が始まったと思います。それ以外は5年が



なぜと申し上げることはありませんが、応化会は毎日の様に活動しておりますので、5年に拘らず是非とも頻繁に大学にお越し頂くことをこの機会にお願いしておきます。

私は、歴史は過去を振り返り、夢を追うだけでは何の意味も無いと思います。それに携わる人たちの理念と使命感があってこそ歴史が生きてくるもので将来に向けて発展していくものと信じております。最近のわれわれ応用化学科の名声は、ご存知の通り 竜田教授が藤原賞、逢坂教授が文部科学大臣賞という大変な賞を受賞され、その他にも各教授が各学会でリーダーとして幾多の賞を受賞されておられます。又、黒田教授が指導しておられる“グローバルCOE”という世界に向けての研究と教育の拠点として文部科学省に認定され、支援を受けているもので、私学の物理・応用化学部門の中で唯一早稲田の応用化学科が選抜されたものであります。これらの功績に対し心からの敬意を表

します。

一方、我が応用化学会といたしましては、皆さんの協力を得まして、前里見会長の時代に色々な地固めをしていただきました。今や理工学部のみならず早稲田大学全体としても、応用化学会の活性化活動は高い評価を得ています。因みに明日の理工学部100周年には私も応用化学会会長として呼ばれており、祝賀会の席上で来賓代表として挨拶をすることになっております。ひとえに皆様方のご努力による応化会の名声のお陰でありまして 機械や金属、電気を押しのけて祝辞を述べるという点においてもいかに我々の応化会が理工学部から高い評価を受けているかお解かり頂けると思います。

これを機会に皆様方には5年に一遍ではなく、さらなる参加意識をもって次の世代に私どもの経験と理念を伝えることにご協力をお願いしたい。さもなければ、これまでのように祝賀会が今後10年20年と続くとは私には思えませ

ん。是非これを機会に何らかの形で参加を皆様に呼びかけたいと思います。大学の名声や応化会の過去を漫然と引き継ぐのではなく、これを機会に応用化学科の更なる発展に対して我々個人が使命感を持ってこそ本日の記念行事の意義があると思います。

最後になりますが、今日の式典につきましては、学校側は平沢教授が、学外は柳澤理事が担当として企画・実行をされこのように成功裡に開催されましたことに感謝の意を表したいと思います。又、協力して頂いた学生諸君も、未だ忙しくて参加していませんが数十人きておりますし、各委員会の方も大勢参加していただいております。さらに応化会の事務局長である高橋君も献身的な努力をして頂きました。この場を借りてお礼申し上げます。

皆様の変わらぬご協力とご支援をお願いしてご挨拶とさせていただきます。

## 来賓ご挨拶

早稲田応用化学会 前会長  
里見 多一（新制22回卒）

里見でございます。

今日は応用化学科設立90周年、また応用化学会創設85周年誠にありがとうございます。ただいま過分なる感謝状を頂きまして身に余る光栄でございます。

感謝状を頂いた者ばかりでなく 後でもお話しさせていただきますが、早稲田応用化学会の活性化というところで、色々な方にご協力を頂いた賜物だということを紹介させて頂きたいと思えます。

先ほど木野先生がお話されましたが、応用化学科90周年と申しますが、少子高齢化の中でありまして 各大学とも機構改革を進めております。早稲田大学理工学部も3つに分割致しました。この伝統ある学部に多々ある学科の中でも、設立以来の名前（応用化学科）を残して頂いている数少ない学科の1つであります。これは偏に先生方の日頃の教育、研究成果が広く学内のみならず社会にも認知され、応用化学科を残さなくてはならないという学内世論があってこそこの結果と思ひまして、改めて先生方のこれまで

の多大なご尽力に対しまして心から敬意を表したいと存じます。

今日、学生の皆さんの案内で新しく出来た河田町キャンパス、そしてこの大久保キャンパスをOBの皆さんと一緒に見学させて頂きました。若い学部学生、修士学生諸君から色々研究の内容を紹介頂いたのですが、ある先輩から「これはひょっとするとノーベル化学賞いけるのかな!？」という言葉も出ました。横の方から「いや30年くらい待たなくては無理なのではないか……?」という声も聞かれました。本当に良い研究をされているのではないかと、早稲田の応用化学の底力を感じさせて頂きました。

丁度4年程前、現河村会長が年次総会の場で挙手（ご発言内容は、ライバル校の後塵を拝しているのにOBとして手を拱く訳には行かない、応化会を活性化すべきでは……と記憶）をされ



ました。棚橋前会長から色々申送りを受けたのですが、その申送りに入っていない、私にとっては爆弾発言であったのですが、応用化学会の活性化活動がその時から始まったと理解しております。確か11月の役員会でご承認(活性化委員会組織として)頂きまして、具体的に活性化委員会を「さあどういう風にしようか……」、今日もまた大勢のボランティアとして参加して頂いている諸先輩と一緒に、何が出来るのか論議を始めました。

中にはやや醒めた目で「そんなに長続きしないよ。改革なんて大変なんだから、何時か自然消滅してしまうよ……。」という声もあった様に記憶しています。今日の河村会長からのお言葉の様に、立派に応用化学科の中で認知された存在になったということは、当時の私共の杞憂が全く払拭されたという点で、非常に良かったのではないかと感じております。

その間、ボランティアとして親身になって働いて頂いた先輩諸氏の篤き思いは一点、「応用化学科からノーベル化学賞を出そうじゃない

か、出して貰いたいんだ……」でした。その為には、まず我々OBが応用化学会を盛り上げる一方、先生方には研究環境或いは学生諸君に対する教育環境の強化を、そして若い逸材が国立大学へ逃げないようにということで、河村現会長が募金委員長として、二千数百万円余に及ぶ浄財を集める事に繋がりました。既に10名を越える奨学生に給付をしております。そうしたことが私共の活動の始まりであったということをお忘れてはならないと思います。

これからも、当時爆弾を投げつけたご本人の河村会長が会長として、多少のルールが引かれたかもしれませんが、もっともっと応化会を活性化して頂いて、教室、現役の学生諸君、OBの3つを束ねる1つの要として、これから益々プレゼンスを上げて行かれることを強く祈念致しまして、甚だ僭越ではございますが、私の祝辞と感謝の意を表したいと思います。

本日は本当におめでとうございます。

## 大型研究プロジェクトASMeW構築と 電気化学ナノテクノロジーの展開

### Establishment of Large Research Project ASMeW And Development of Electrochemical Nanotechnology

Faculty of Science and Engineering, Waseda University,  
Executive Director, Consolidated Research Institute  
for Advanced Science and Medical Care, Waseda University (ASMeW)

Tetsuya Osaka



早稲田大学の大型プロジェクトASMeW (Consolidated Research Institute for Advanced Science and Medical Care, Waseda University, 早稲田大学先端科学・健康医療融合研究機構)の概要と、逢坂研究室の研究展開をここに紹介する。

#### 1. Super-COE (ASMeW) 構築<sup>1)</sup>

早稲田大学が文部科学省から初めて獲得した最も大きい規模の大型プロジェクトがいわゆるSuper-COE (Center of Excellence)と呼ばれるASMeWである。2004年7月から2009年3月の5年間、文部科学省科学技術振興調整費の戦略的研究拠点育成プログラムとして約44億円の資金を受け、総長を代表として学のシステム改革を中心に先端科学と健康医療の融合研究拠点の形成を進めてきている。本プロジェクトの運営は事務局が中心となって推進しており、事務局長の職責を果たしてきた者として、その活動内容を要約することとしたい。

##### ① ASMeW草創期

我々の掲げる「健康医療」とはそもそもどういう概念か。これはS-COEプログラムへの申請時に総長主導で考え出した研究ターゲットである。これからの医療に向けた研究は人間の健康を維持するという概念が大事であり、したがって健康と医療という異なる意味の言葉をつなげたターゲットに向けて、医学部のない早稲田大学の研究グループで集結拠点を創ろうという動機からの出発であった。理工系を中心に人間科学系とスポーツ科学系も加わって、早稲田大学の先端科学の強いところをまとめ、それに加えて東京農工大学のバイオテクノロジーのグループと東京女子医科大学のティッシュエンジニア

リングのグループの協力で形を整え、拠点の研究体制が完成した。本学の人間科学に加え、スポーツ科学系が加わっての研究体制となった。また、和製英語風に名づけたSTO (Super Technology Officer)教育を目玉に大学院アジア太平洋研究科のビジネススクール(現在商学研究科)に協力を仰いで、理工学学位を持った研究者のMBA教育制度も作るようになった。

このプロジェクトスタートと同時に、早稲田大学正門近くの早稲田実業高校跡地のアリーナを拠点とするべく突貫工事が始まり、8カ月で二階構造のASMeW拠点が整備された。一階が居室、事務所および会議室等であり、地下1階は共同実験室でSOL (Super Open Lab.)とよび、加圧のクリンルームと減圧のバイオルーム等を備えている。現在では、この場所に加えて、東京女子医科大学隣接地にTWIns(東京女子医科大学・早稲田大学連携先端生命医科学研究教育施設)と呼ぶ動物実験室を含む施設ができ、研究が展開されている。

##### ② ASMeW中間評価期

任期付き若手研究者を集めて研究を進める生命医療工学(BME)インスティテュートと、戦略的にこの機構をすすめていく戦略マネジメントセンター(SMC)の二つの組織を備えていくことになり、また機構運営の事務局の活動は若手研究者の中から何人かの幹事を選びすぐり、事務局長がこれを束ねて組織構築を進めてきた。活動としては、さらに、若手研究者を中心に、科学技術の啓蒙活動を行うアウトリーチにも力を入れて進めることとなった。

初期から3年目の中間評価までは、とにかく若手構成メンバーを中心に拠点形成に燃えて、世界に冠たる拠点化を目指して組織図作りと研

究拠点作りに邁進してきた。この当時は、任期付き若手研究者40名ほどで、60名近い専任教員が所属しており、内訳は図1に見られるような内容で160名程の組織に成長している。

3年目の中間評価前に、早稲田大学での不祥事があったために、一時、事務局長を退く時期が数か月あったが、復帰後は若手幹事との徹夜の間中間評価準備など組織運営の修復に努め、中間評価の各項目すべてがaで、総合Aをとったことを懐かしく思い出す。2008年現在では180名程の組織となり、大学院生100～150名の出入りを考えると200名近い、一学部に相当する組織となっている。

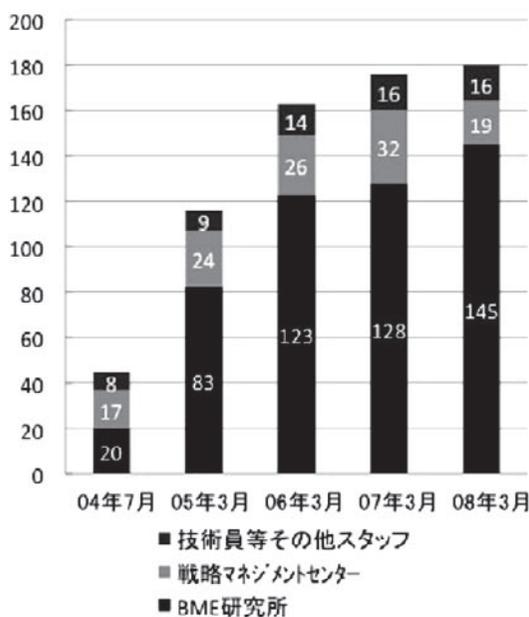


図1 ASMeW構成人員推移

### ③ 研究拠点の構築

研究拠点としては、単なる医工学の拠点でなく、先端科学から先端医学開拓へのアプローチができる形を目指している。そこで、表1に示す8分野に生命倫理を加えた9つの研究ドメインで研究を進めてきた。初めは、本学で専任教員が進めてきた既存の、目玉になるような分野、あるいは産業に繋がる分野のテーマを中心に独自の研究費で研究を進めてもらい、その研究グループで若手研究者を積極的に育ててもらった。そうして育った若手研究者に対して本プロジェクトの予算から重点的につぎ込んで融合的

な研究を進めてもらう、という方法で研究育成を行ってきた。最後の二年間は、本プロジェクト予算から重点研究を選考指定し、大型研究A、中型研究B、小型研究Cと競争的な三タイプの研究展開を進めてきた。大型研究の代表的なものは表2に示すように実績あるリーダー3名、若手研究者3名とちょうど均等な割合で選定され、単に健康医療のターゲットだけでなく新産業を興す原動力となるような研究を目指して進めている。

また、表3のように、それまでの学問背景を元とした9分野を、重点化した応用目的を軸に5分野に絞り、拠点化へのステップアップを最終評価に備えて行ってきた。私としてもこのプロジェクトに関わったことで、図2に示すようにマイクロpHセンサ開発での医療現場用のセンサ開発を進め、これを基にバイオセンサへの展開を進めている。この研究はNEDOの実用化研究として採用され、(株)堀場製作所との共同研究で実用化が図られている。

表1 ASMeW研究ドメイン

	専任教員	任期付教員	客員研究者
ナノ・IT医療	5	3	3
医療ロボティクス	8	6	3
医療計測	8	8	17
分子医療	9	6	1
機能再生医療	5	3	2
健康医療	10	6	3
バイオインフォマティクス	3	2	2
臨床医療	8	6	13
生命倫理	3	1	2

表2 ASMeW重点研究A

特徴: ASMeW研究重点5分野を代表するアピール度の高い基礎研究・応用研究・実用研究  
形態: チーム型 申請額: 1000万円/年を上限とする

□実績ある研究リーダー、●若手研究リーダー

プロジェクト名	研究代表者
運動機能を支える再生促進型移植用組織(心臓弁・韧带・心膜)の開発研究	岩崎清隆
神経再生物質の実践的合成と開発	龜田邦明
医療計測に資する高感度オンチップ型センサーデバイスの研究	逢坂智博
治療から社会参加までを支援する先端RT (Robot Technology)の研究	藤江正克
メカノバイオエンジニアリング技術を応用した運動器系組織のティッシュエンジニアリング	秋本崇之
健康増進のための運動処方開発にむけた科学的根拠の構築	真田樹義

表3 重点5分野

ナノ・IT医療	医療サポートシステム	創薬化学	医療診断	再生医療	健康増進
医療ロボティクス					
医療計測					
分子医療					
機能再生医療					
健康医療					
バイオインフォマティクス					
臨床医療					
生命倫理					

QOLの改善を目指し、研究を横断的に重点化

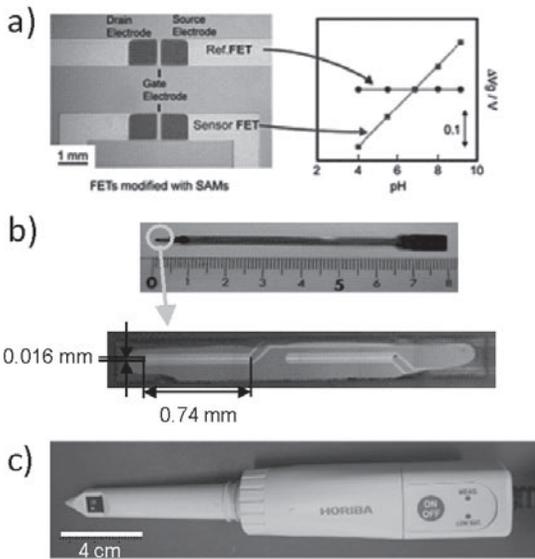


図2 マイクロセンサ研究展開

- a) 単分子修飾したゲート電極、b) マイクロpHセンサ、  
c) 従来のpHセンサ

国からの研究費の半分近くがバイオ医療系に注がれていることを鑑みると、総長が早稲田大学のこの分野への参入を望む意図はよくわかるが、医学系はどうしても人件費の占める割合が大きく産業振興までの活性化が難しいので、我々としては、先端科学を生かした新産業の創生に繋がる研究を進める意気込みで研究を進めている。すなわち、これからの高齢化社会に向かう日本での新しいこの医療分野での産業振興と老齢化した人間の尊厳を保護するためのQOL (Quality of Life)に通じる研究開発にターゲットを向けている。

④ ASMeW拠点の完成とさらなる発展

この機構は早稲田大学のバイオ系研究教育拠点の新たなビジョンを進める基となっていると感じられる。総長の指導のもと事務局の中に将来計画委員会を設置し、次への発展のための計画を進め、図3にあるように次々と新しい組織発展の基を進めている。

その目玉となるのが、生命医科学科の新設でありTWInsの設立であろう。

早稲田大学が、医学部がないからこそ、健康医療すなわちQOL向上を目指した先端科学のOne Stop拠点としてASMeWを育て、この分野の世界における指導的な役割を果たすべく成長していくことを期待しながら力を尽くしていきたいと考えている。

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011~	(年度)
ASMeW										
研究ドメイン										
ナノ・IT医療 医療ロボティクス 医療計測 分子医療 機能再生医療 健康医療 バイオインフォマティクス 臨床医療										
							TWIns			
							先端科学・健康医療融合研究センター (仮)			
理工学部・研究科							先端科学健康医療融合大学院 (学際領域) (仮)			
生命理工学専攻							早稲田大学・東京女子医科大学先端科学・健康医療融合大学院 (仮)			
ナノ理工学専攻							東京女子医科大学との融合大学院			
電気・情報生命専攻										
その他専攻										
人間科学部/スポーツ科学部										
							高等研究所			

図3 ASMeW年次

## 2. 電気化学ナノテクノロジーの展開<sup>2,3)</sup>

### ① めっき磁気ディスク開発研究から研究概念の設定

米国のポストドク留学から帰ってすぐに委託研究としてスタートした無電解めっき法による磁気ディスク開発研究は、私の研究の生涯の研究概念構築に役立ったと実感している。電気化学では、めっきのような金属と電解質界面の表面状態が大きく電気化学反応に影響するのだが、このことを身をもって味わったのがこの開発研究での体験であった。界面に皮一枚の原子状の単原子が並ぶと同じめっき液でも明らかに電気化学反応が変わってしまう。これを専門的に言うとUPD (Underpotential Deposition) 現象といい、ちょうど、私が卒業論文で学んだテーマであったので、この現象がめっきの再現性を握っているということに気がつくのにはさほどの時間が要らなかった。めっきディスクの再現性を確保して実用化に導き、当時としてはトップの磁気ディスク開発に繋がったのを覚えている。UPD現象に注目してめっきの再現性を出すこと、すなわち、図4に示すような、ほんのppbあるいはppmオーダーの金属イオンのめっき液中の存在でCoNiP合金膜の保磁力(Hc)が大きく変化したり、電極表面の活性の違いで磁性を持つ六角形のコバルト金属合金(hcp結晶)の薄膜析出が結晶構造としては垂直になったり平行になったりという興味深い現象につきあたった。このhcp結晶構造は結晶磁気異方性を持つため大きく磁気特性を変えてしまう。

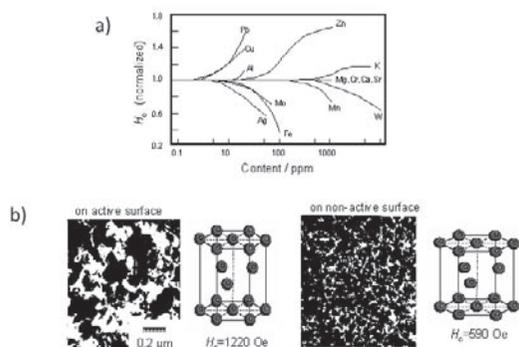


図4 研究概念を導いた磁性めっき研究例  
a) 無電解めっき浴中の不純物イオン濃度がめっき膜(CoNiP)の磁気特性に与える影響、  
b) 電極表面の活性制御による磁気特性制御(CoP)  
左図：結晶が垂直方向に揃い、保磁力が高い膜、  
右図：結晶が面内方向に揃い、保磁力が低い膜

この基本的な原子レベルの界面設計という考え方から始め、最近ではここ10数年展開してきている電気化学ナノテクノロジーという考え方に研究が繋がっている。

### ② 二次電池、めっき磁気記録材料、そしてバイオセンサ研究へ

電気化学ナノテクノロジーという考え方を基に研究を進めてはいるが、私の研究は分野が広がっている。まず電池材料は学位論文で取り組んだ電気化学界面の水溶性高分子吸着現象をインピーダンス法で解析したことがきっかけになった。米国のジョージタウン大学にポストドク留学し、ここで学んだFFT (Fast Fourier Transform) インピーダンス法を世界に先駆けて装置開発し、この瞬間にインピーダンスがとれる技術のメリットを活かすべく経時変化がある電池の電極材料解析を始めたのが、電池材料開発にのめり込んだ最初である。当時としては世界的にも最初であったポリアセチレンの二次電池応用の可能性チェックを会社の委託研究で行い、これをきっかけに電解重合法を利用した有機材料の電池への導入、リチウム金属の二次電池の可能性、マイクロ燃料電池の展開と進めてきている。

一方、インピーダンス開発を進めると同時にサイドワークで進めていた無電解めっきの研究開発をきっかけに磁気記録材料開発に深く関わり出した。もちろん関連の実装技術、電子材料開発にも関わるようになり、めっきに関連した薄膜開発ばかりでなくスパッタによる磁性薄膜開発にも進んでいる。

マイクロセンサ、バイオセンサへの参入は、化学センサ国際会議を早稲田大学国際会議場で開催するのをきっかけに電解重合有機膜をイオンセンサに応用しバイオセンサへ、またマイクロ化への試みとしてFETを利用するマイクロpHセンサへと発展させ、これがきっかけでマイクロバイオセンサへの関わりを持ちだした。また、S-COE事業で事務局長として活躍する必要性も手伝って、この分野への研究展開が大きく発展してきている。

いずれにしても、最初に述べた「原子レベルの電気化学界面設計」という基本的なアイデアが研究展開の基になっている。

表4 逢坂が関与してきた主な大型研究プロジェクト

分類Ⅰ

プロジェクト名	代表者など	期間	研究費 (総額 概算)
日本学術振興会未来開拓プロジェクト 「原子界面設計による超高密度磁気記録デバイスの研究開発」	プロジェクトリーダー：逢坂哲彌	1997-2001	4億5千万円
文部科学省科学技術振興調整費 先導的研究等の推進 「ナノ界面制御による磁気記録材料の創製」	代表：逢坂哲彌	2003-2005	8億3千万円
文部科学省 科学技術振興調整費 「先端科学と健康医療の融合研究拠点の形成」	代表：白井克彦 事務局長：逢坂哲彌	2004-2008	44億円
独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) ナノテク・先端部材実用化研究開発事業 「自己組織化有機単分子膜を用いた、電界効果トランジスタ型 マイクロチップpHセンサおよびバイオセンサの開発」	(Stage 1) 研究実施 責任者：逢坂哲彌 (Stage 2) 代表：堀場製作所	(Stage 1) 2005-2007 (Stage 2) 2008-2010	(Stage 1) 8千5百万円 (Stage 2) 3千万円
独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発事業 /基礎的・共通的課題に関する技術開発 「セル劣化要因の基礎研究とMEA耐久性の解析 (インピーダンス法による劣化状態解析)」	業務管理者：逢坂哲彌	2008-2009	4千万円
文部科学省 科学研究費補助金 特別推進研究 「電気化学デバイス工学の確立と深化」	代表：逢坂哲彌	2008-2012	5億7千万円

分類Ⅱ

プロジェクト名	代表者など	期間	研究費 (総額 概算)
科学研究費補助金特別推進研究 (旧中核的研究拠点形成(COE)プログラム) 「ナノ構造配列を基盤とする分子ナノ工学の構築と マイクロシステムへの展開」	代表：大泊 巖 ケミカルナノプロセス グループリーダー：逢坂 哲彌	2001-2005	11億4千万円
文部科学省 21世紀COEプログラム 「実践的ナノ化学教育研究拠点」	代表：竜田邦明 応用ナノ化学部門代表：逢坂哲彌	2002-2006	8億8千万円
文部科学省グローバルCOEプログラム 「実践的化学知教育研究拠点」	代表：黒田一幸 表面界面部門長：逢坂哲彌	2007-2012	9億円 (見込)

③ 最近の研究トピックスと特別推進研究「電気化学デバイス工学の確立と深化」

いくつかの分野にかかわって研究を展開してきたが、基本は電気化学であり、また、表4のような大型研究の研究代表者としてそのつど分野を深めて研究展開をはかってくる事ができた。

この中から、特に図5に示すようなトピックスについて研究の面白さをアピールしておきたい。これらの研究トピックスは若手のドクターの学生が中心になって成果を展開してきているので、若手が自由に研究展開できる教育環境を作りつつ研究を進めることの楽しさと重要性を強調したい。

また、最近の特別推進研究では実用化に繋がる工学の確立を目指し、二次元と三次元界面にさらにゼロ次元のナノ粒子材料の界面設計を統一、比較しながら進めていきたいと考えている。



図5 最近の逢坂研究室トピックス  
T. Osaka et al., J. Am. Chem. Soc., 130, 10456 (2008)  
T. Osaka, et al., Electrochem. Commun., 9, 725 (2007)  
T. Osaka, et al., Chem. Lett., 37(8), 840 (2008)  
T. Osaka, et al. Electrochem. Solid-State Lett. 12(4), D19 (2009)

#### 4 おわりに

私の研究のスタンスはもちろんここに示してきた研究概念に基づいて展開してきたが、実用化を目指した応用ターゲットを設定してその基礎を展開するというスタンスもとってきており、その結果が表5に示すような世の中の実用化に繋がった研究展開になったと考えている。

表5 基礎研究から実用化研究へつながった研究例

研究テーマ	技術	実用化に至った年代	実用化した会社名
1 めっきディスク	CoNiP無電解めっき	1981年	NEC 電々公社
	CoNiZnP無電解めっき	1980年代後半	NEC
2 めっきディスク NiP下地めっき	NiP/Al無電解めっき	1980～2000年	上村工業 奥野製薬工業 メルテックス
3 光学プリントヘッド	NiWP無電解めっき	1990年代	沖電気工業
4 磁気ヘッド	CoNiFe電気めっき	2000年	NEC 富士通
5 磁気センサ	CoNiFe系無電解めっき	2001年	オムロン
6 非シアン系電気めっき浴	Au電解めっき浴	2003年	奥野製薬工業
7 リチウム電池充電チェッカー	FFTインピーダンス法	1996年	松下電産 松下電池
8 リチウム金属電池	Liイオン電池、 CO <sub>2</sub> ガス封入による 安全性向上	1990年代	東芝

また、産業界からの共同なり委託なりの研究へのアプローチがあったことがこの環境を進められた原動力であったと思う。

昨年2008年10月に電気化学会国際会議がハワイで行われ、基調講演を行う機会が持てたので、改めて日頃の研究哲学について考えてみた。つまり、我々科学者・研究者の目的は何であろうか？という問いに対して、浮かび上がってくる一つの解は「知恵の創出であり、人類への奉仕」である。また、若いころからの座右の銘として「則天去私－天に則って私を去る－」が、さらにその目的を進めるための指針と考える。

このようなまとめを考える機会を与えられたことは幸いであるが、まだまだ教育・研究の活動を進められる環境であるので、従来以上に教育・研究に尽力したい。その動機付けは何といっても教育に携わって若手を育てる楽しさ、また研究展開の楽しさに他ならない。

#### 参考文献、URL

1. ASMeW HP  
<http://www.waseda.jp/scoe/index.html>
2. 応用物理化学研究室HP  
<http://www.ec.appchem.waseda.ac.jp/INDEXJ.HTM>
3. 逢坂哲彌, 「電気化学ナノテクノロジーの展開」, 私の名著論文自慢とその誕生の背景シリーズ, *Electrochemistry*, 77, 1, pp. 90-94 (2009). : 逢坂哲彌, 「社会に貢献する実践的な電気化学－大学から世に発信する研究展開－」, 私の自慢, *化学と工業*, 60-7, pp. 716-718 (2007).

#### 注釈

\*1 Super-COE (ASMeW)

文部科学省における競争的資金の中で、COE (Center of Excellence) をさらに大きくした5年間で約50億円近い大型プロジェクトである。学長の主導のもとに大学等のシステム改革を進め、大型研究拠点形成を目指すものである。早大は私学として初めて2004年度に採択された。

\*2 TWIns (東京女子医科大学・早稲田大学連携先端生命医科学研究教育施設)  
東京女子医科大学の隣接地 (政策研究大学院大学跡地) に早大・東京女子医大が2:1の割合で形成した連携施設。

90周年を祝って

早稲田大学名誉教授

加藤 忠蔵

## 応用化学科90周年を迎えて

—戦中・戦後、激動期の世相と応用化学科—



### 1 まえがき

応用化学科が90周年とは月日の経つのが早いのに驚くばかりである。現在の応用化学科は教育・研究の内容も充実し、真にたくましくうれしい限りである。また今回の式典および祝賀会の企画、実行に当たられた応用化学科教職員、応用化学会（以下、応化会）役員の方々に厚く感謝したい。

今の応用化学科、応化会が素晴らしいと思うのは昔を知っているからである。私は現在満87歳になったが、70年位前の戦中・戦後の社会情勢、早大応化の状況を知る方も少なくなってきたので、記録として残しておきたいと思う。

### 2 昭和初期—昭和20年

私が小学校に入学したのは昭和3年（1928）であるが、昭和6年満州事変に始まり、昭和11年日中戦争、昭和16年太平洋戦争、昭和20年終戦と学生時代は殆んど戦争状態の中で過ごしたことになる。戦後も厳しい食糧事情、激しいインフレ、政情不安の占領下であって、歯を食いしばって教育・研究を続け、現在の応用化学科に至っていることを知って頂きたい。

**無差別の大空襲**—昭和19年より始まった日本の主要都市に対する無差別焼夷弾空襲は昭和20年春にクライマックスを迎えた。昭和20年3月10日の下町、5月25日の山の手の空襲により東京は焼け野原となり、約10万人の焼死者を出した。正に非戦闘員の住民を狙った無差別爆撃であった。5月25日の山の手の空襲のときは幡ヶ谷に住んでいて九死に一生の経験をした。シャーという乾いた音ののち2、3秒の間をおいて間近にバタバタと多数の焼夷弾が落下炸裂、またたく間に燃え広がった。それと共に物凄い熱風のつむじ風が巻き起こり、熱さに耐えられなかった。防空ズキンを被っていたが、火の粉で燃え出すので両親と輪になって叩き合って火を消した。翌朝反対側に避難した方たちは皆焼死した。東京裁判では捕虜虐待で多くの将兵が死刑にな

ったが、無差別爆撃で非戦闘員の住民を殺せば英雄になるのは納得できない。原爆も同じである。

### 3 戦時中の大学への入学状況

昭和10年代の大学といえば旧帝国大学に東京商大（現一橋大学）、東工大、各医科大学それに早稲田、慶応、明治、立教、同志社、関西など現在の有名私大くらいで、学生数は2万人くらいといわれた。昭和24年の学制改革でそれまでの旧制の高等学校や専門学校が新制大学となり、短大も含めて現在では800校を超え、学生数も180万といわれる。日本の高度成長を担ったことは確かであるが、若者の失業救済の役割をも果たした一面があった様に思える。昭和10年代に私大で理工系学部であったのは早稲田くらいであったと思う。

現在の学制は昭和24年から始まったアメリカ式の新制大学であるが、それまではドイツ式学制で6（小学校）、5（中学）、3（大学予科、旧高等学校、専門学校）、3（大学本科）であった。早稲田への入学は五年制の中学を卒業すると第一早稲田高等学院に入学し、3年を経てそのまま大学に進学した。第一早高の場合、戦時下で理工系の人気と要望が高く入試は激烈を極めた。当時、理工は6学年定員240名であったが、応化は理工の中でも最難関で40人の定員に受験者が1800名であったのを記憶している。入試科目も英、数、理、の他に国語もあった。第一早高の授業は厳しく学年末には学年の進学者が廊下に張り出され、びくびくして見たものである。私は昭和15年4月に入学し、戦時中のため半年繰り上げて昭和17年9月に大学に進学した。

### 4 戦中・戦後の食料事情

戦時中お米は配給制で一人2.3合と定められ毎月配給された。このため町内に隣組が結成され、配給の任に当たった。昭和19年頃からは2.1合に減らされ、お米の代わりにさつま芋、じゃが芋、とうもろこしが配給される様になり最後は油粕まで代用になった。キャンパスの近

所の食堂で業務用の米を使ってお昼におかゆが売り出されたが、バケツを持って手分けして買いに走り回ったものである。終戦後は配給も滞る様になり、郊外の農家に買出しに出かけた。そのときは早稲田特有の角帽をかぶってヤミ屋と違い学生であることを見せて苦勞した。

## 5 戦中・戦後の交通事情

今のJRの電車を省電（省は鉄道省の省）といていたが、3-5輛編成でいつも混んでいた。100キロ以上乗車の場合は勤務先、学校の証明書が必要であった。私の郷里の京都まで片道4円95銭、急行券は1円で、京都まで急行で9時間を要し、昼間は急行2本と特急つばめ、ふじ、さくらの3本であった。バスもガソリンが無くなってきて、後ろに木炭の燃焼炉をつけて走った。高田馬場2丁目の坂が上がれず、降りて皆で押し坂の上で乗車するという状態であった。

## 6 戦中・戦後の就職事情

大学卒業生の数は文理合わせて全国で一学年7000人位で今と比べて比較にならないくらいに少なかったので、当時の商工省が軍需工場などの国策会社に割り当てた。割り当てを貰った会社の就職係りが説明に来たので就職の苦勞は無かった。しかし昭和20年の終戦後は日本の工業は全滅に等しかったので、大会社への就職は皆無の状況であった。今の雇用情勢とは質の違う問題である。当時は今の様な格差は無く、皆が貧乏であったので辛抱ができた。物資がないのでインフレが物凄く、新円を出して古い円を回収した（所謂新円交換）。昭和22年には労働者による共産党主導のゼネストが行われる寸前まで行ったが、スト前日進駐軍（GHQ）の命令により中止させられた。

## 7 戦中・戦後の娯楽と男女間の事情

“贅沢は敵”の標語のもとに質素を旨とした。娯楽は映画、演劇が主であったが、結構面白いものが多かった。当時の有名俳優では時代劇では坂東妻三郎、大河内伝次郎、嵐寛寿郎、長谷川一夫、市川右太衛門、現代劇では上原謙、佐野周二、喜劇では榎本健一、古川緑波、女優では田中絹代、高峰三枝子、高峰秀子、歌手には三浦環、藤原義江、歌謡界には東海林太郎、藤山一郎、灰田勝彦、岡晴夫、田畑義夫、ディック・ミネ、李香蘭（山口淑子）、歌舞伎では団十郎、菊五郎、吉右衛門など、きりが無い。学生の娯楽としては早大周辺では囲碁、将棋、ピ

ンポン、玉突きくらいであった。昭和24年までは遊郭、所謂赤線が吉原や新宿にあったが、病気が移るので学生はあまり近寄らなかった。従軍慰安婦の問題も戦時中は違和感がなかった。

“男女7歳にして席を同じゅうせず”の昔の格言が何となく通る世相であったので、男女間の交際はあまり目だって行われていなかった。戦時中の映画を見ると二人の場合、女性は男性より2、3歩遠慮して歩いている。戦争で200万人くらいの男子が戦死、戦病死で亡くなったので戦後は結婚難に見舞われた。

## 8 戦中・戦後の応化の教育事情

大学に入る前の第一早高にはユニークな先生がおられた。心理学で有名な仁戸田六三郎先生、国文学の岡先生からの平家物語の講義は未だに印象に残っている。しかし国文法から漢文の講義は理系のものにとっては耐え難いものであったが、今になってみると大変有難いものと思っている。やはり発表力、文章作成力など理系の人間にも必要である。応化では主要科目として学科主任の小栗捨蔵教授から工業化学総論、無機化学は富井六造教授、有機化学は武富昇教授、物理化学は山本研一教授、分析化学は宇野昌平助教授、その他専門別の講義は多くの先生方から教わった。実験は現在と大差はなかった様に思う。レベルは非常に高く、自分で勉強する様仕向けられていた。当時は大学生の数そのものが少なく、大学生としての矜持と責任を自覚させられ、世間からも一目置かれていた。現在の大学の大衆化はアメリカ式の新制大学になってからである。

## 9 戦中・戦後の研究事情

戦時中の研究は日本の軍事を高めるものに主眼がおかれた。それ以外の基礎的な研究がやれなかったわけではないが、研究費を得ることが難しかった。私は大学に入る前に徴兵検査を受けていて、広島船舶兵として入営する部隊も決まっていた。しかし理系であったため、入営延期となり、山本研一教授と大坪義雄助教授のもとで油脂から人造石油を製造する研究を2年間行った。府中にあった陸軍燃料廠の囑託にも任命され、学生でありながら70円の月給を頂いた。しかし戦後のインフレであつという間に無くなってしまった。当時大学卒の初任給は85円であった。

陸軍からの委託研究であったので、研究用の

物資は充分供給され、装置も当時としては最新鋭のものを組み立てることができた。原料の大豆油や椰子油などはドラム缶に一杯あり、一般人が困っているときに天ぷらが食べられる状態であった。成果も順調に出てガソリンがちょっぴり出だしたとき終戦になった。終戦直後は食料が無くまず食べることを考えねばならぬ大変なときであった。しかし終戦時、陸軍燃料廠には薬品、器具、測定機器が多量に残っておりアメリカ軍に接収されるのは残念であるので、同廠の許可をえてそれらを貰ってきた。お蔭で研究は続けることができた。昭和28年文部省の補助で組み立て写真方式のX線分析装置を購入して頂き、翌年文部省輸入機械補助金が認められ、最先端の測定機器を輸入して、日本で始めて自動温度制御、自動記録式熱分析装置を製作した。これは島津製作所より販売され、現在の熱分析装置の原型となった。これより研究が軌道に乗ったといえる。それでも研究費は皆無に等しく、文部省の科学研究費も応化教室で一人か二人当たれば良い方であった。現在は応化には優秀な先生が多く、文科省のCOE研究に指定され数億の研究費を頂き成果を挙げておられることは応化にとってまた早大にとっても大変名誉なことであり、実力の程が分かる。昔を考えると夢の様に思える。

## 10 戦後の留学事情

戦時中は外国留学など考えもできなかった。戦後になってフルブライトによる留学制度ができたが、理系にとっては英会話が難関であった。理工学部でも昭和28年山本先生が一ヶ月間、公費でアメリカ視察に行かれたのが最初であると思う。私も終戦後、研究交流のある三つの研究室に留学希望の申し出をし、いずれも許可の返事を頂いたが、当時は外貨の準備ができなくて行けなかった。昭和30年早大とミシガン大学の間にアメリカ政府の援助により交換教授の協定が成立し、政経、商、理工の3学部から各2名ずつの留学が認められ、そのうちの一人に選ばれた。当時は船が主流でアメリカ行きの飛行機はパンアメリカンと日航の2便のみであった。しかもプロペラ機でハワイまでウエーキ島で給油して18時間を要した。出発に際しては総長、理工学部長、担任をしていた応化2年生がバスで見送りをしてくるという今では考えられないことであった。

## 11 特筆すべき事件

昭和42年頃から軍事研究反対、産学協同反対をスローガンとして革マルを始めとして左翼系学生集団に一般学生が参加して学生騒動が全国で発生した。東大、早稲田が特にひどかったが、理工学部も例外でなく、教室は占拠され授業もできず、教授会も学内で開くことができず、外で内密に開催する始末であった。応化も例外では無く、われわれ教員も馬鹿野郎呼ばわりをされた。このとき以来、学生の工場見学は中止される状態になった。

## 12 これからの研究

2008年のノーベル物理学賞、化学賞で4人の日本人受賞者がでた。日本のノーベル賞受賞者は合計16名となり、真におめでたい限りである。しかしこれら受賞のもとになった業績はいずれも30年以上前のものであり、化学賞の下村氏のオワンクラゲの緑色蛍光体の業績も1965年以前のものである。この様にノーベル賞に繋がる独創的研究の多くは20代や30代位の若い時に生み出されている。その意味でいかに優れた若手を育て存分に力を発揮できる環境を整えるか、また優れた研究をいかに支援するか、これが日本の未来の科学力を左右すると思う。応化会では若手に奨学金を出してエンカレッジしておられ、素晴らしいことと思う。これからの重要テーマはエネルギー、環境、生命科学を含むバイオテクノロジーであるが、これらに限らず基礎研究に重点をおいた研究環境と資金を与えるべきであると考えている。

## 13 終わりに

応化がいかに成長してきたかを考えて頂くために、今から60-70年前の戦中・戦後の教育・研究の実情を当時の世相を交えて述べてきた。いずれにしても戦中・戦後の苦難の時期に若さに物言わせて青春を駆け抜けてきた様な気がする。戦争による物資の欠乏、食料の不安の中、すき腹を抱えながら、教員と学生がそれぞれ創意工夫を重ね、先生と学生が一体となって交流し、真の触れ合いの教育がなされてきたことは苦しい時代のせめてものとし火であったと思う。

私達は戦中・戦後の苦難の時期を忘れてはならない。早大応化の一断面として捉えるだけでなく、未来へ続く応用化学科の更なる発展をOBとして願いと祈りをこめて筆をおく。

(元早大理事、元理工学部長、元理工学研究所長、応化昭和20年卒)

90周年を祝って

早稲田大学名誉教授

宇佐美 昭次 (新制5回卒)



## 教室の90周年に思う

大学は一昨年秋125周年を、昨秋には学部が100周年、その前日教室(応用化学科)は90周年を祝った。あと10年で100周年を迎えるとの思いを強く抱かせる記念すべき行事でもあった。創設以来脈々と受け継がれてきた理念、その間多くの先輩の尽力と多方面からの援助を得て今日があり、改めて感謝申し上げたい。

こうした節目の行事にはじめてかかわったのは教室が誕生して50余年経たときであった。早稲田応用化学会の事業の一つとして教室の歴史をまとめることになり、教室側の編集委員の末席を汚すことになった。当時は創設時の先生もご健在で苦労話を伺う機会にも恵まれた。応化会の話は学生側の提案で教室が5年程経た頃、早速準備に取りかかったが、正式な発足には1年ほど要したという。そこで今後は5年毎に両者が一緒に祝うことにすればどちらかが10年単位の節目になるとのことになった。完成した記念誌の表題も「応用化学半世紀の回顧」と、応用化学の文字のあとには〈科〉と〈会〉の二文字の思いが込められている。

昨今の応化会会長を中心とした活動には敬服しているが、30余年前、存亡の危機に直面したときの会長、大友氏の英断も忘れ難い。会費納入者の激減によって会報発行も中断されていたが、その復活によって財政を立て直せよと自ら高額の基金を拠出された。後日病床を見舞ったときの応化会への情熱に満ちた言葉は今でも記憶によみがえる。

在職中は何かと雑務を経験することが多かった。最初は学生運動でキャンパスが騒然としているときで、この稿をまとめている今、テレビでは当時の東大紛争をドラマ化したものを放映中で、感慨深く眺めている。

教室にかかわった仕事としては現在化学系が主に使用している65号館建設の時で、設置場所、設計図のことで当時の学部長、担当の建築学科

の教員と夜を徹して議論、へりくつとも思われる言葉を並べ立てたことを憶えている。また教室の研究・教育体制の将来計画の取りまとめでは教室の一部教員に不快な思いをかけたことも詫びなければならないことの一つであろう。これは十数年後に多くの教員が定年を迎えることを見据えてのことで、後日学部全体を考える立場になってみると、他の学科にも共通した課題でもあった。戦時下の新学科の創設、戦後の統合、続いての新制大学発足にともなう再編など、大学百年史はこの時期を〈文教政策への自発的順応〉と表現している。この世代の教員の方々は学科、学部を支えたのであるが、事実1990年代は学部全体ではふた桁の数で退職を迎えることもあった。

1992年、さらに教室を離れての仕事が多くなった。一つは国の政策として〈科学技術創造立国〉が論ぜられ、当時の通産、文部、大蔵の各省、科学技術庁などが中心となり多くの会合が次々と設けられた。〈科学技術基本法〉制定のための作業で、担当審議官から私学理工系の要望書を求められたこともあった。私学への差別解消がその主張であったが、急ぐこともあって教授会で説明して提出した。委員会では当時は法律上の制約もあって議事内容の私学への適用可否を問いただすことも度々で、同席の国立大学の教員からは私学は勝手なことをしているのにとつぶやきも耳にした。

なお、この時期の学部内での対応は退職時の拙著「早稲田とともに わが人生」にまとめている。

寄稿依頼は思い出話でもとのことであった。しかし前述の拙著末尾にも記したこともであるが、世に言う〈根回し〉を好まない性格であり、熟慮はするが独断専行的な面が多かった。多くの方に迷惑をかけた、これがもっとも心に残る反省をこめたまとめであろう。

## 理工学部創設100周年記念式典 (応化会ホームページより)



応用化学科創立90周年・応用化学会創設85周年記念式典の翌日(2008年11月9日)に早稲田大学理工学部創設100周年記念式典が大隈講堂にて執り行なわれました。

この式典には、応用化学科教授を筆頭に 応用化学会OBの方も参加され、多くの方々と共に100周年をお祝いいたしました。

式典は15:00より執り行われ、プロローグでは理工100年の歩みのスライドショー「去来百節」、理工系を象徴する「雅楽、電子音響とロボットの舞い」として「北斗西流」と2体のロボット(2足ヒューマノイドロボットWABIAN-2R(高西研究室)と人間共存ロボットTWENDY-ONE(菅野研究室)による雅楽の舞が披露されました。

スライドショーの中では、わが応用化学科の50年前の校舎、研究室そして応用化学展の風景も紹介されました。

続く式典では、橋本周司理工学術院長が式辞を述べられ、創設者大隈重信の理・工融合の時代を予見し、わが国初めての理工科を1908年に創立したこと。理工系高等教育の役割の重要性から 従来の学問領域の枠を超えた教育研究の再編成が必要であり、100周年を前に先端科学技術に加えて医療や社会・芸術文化に関連する新分野の学科と領域を新設し、基幹理工学、創造理工学、先進理工学の3学部・研究科および総合研究所よりなる理工学術院という枠組みを用意したこと。又、理工系では科学と技術の深化と同時に文化・社会と関わる教育と研究が重要になってきており、理工学術院は文系学術院との接点を明確にして大学発展の一翼を担っていくことを示されました。

引き続き白井克彦早稲田大学総長の挨拶、ま

た来賓の方々の祝辞として、文部科学省高等教育局私学部長 河村 潤子氏、東京電力株式会社顧問 種市 健氏、東京大学副学長 岡村 定矩氏、同時中継による慶應義塾 安西塾長と続き、最後に、早稲田大学応援部と参加者全員での校歌斉唱で式典を終了しました。

記念祝賀会は、会場を記念式典が開催された大隈講堂からリーガロイヤルホテルへ移し開催されました。

非常に盛会の中、理工学部を代表としてわが応化会の河村会長が来賓の一人として挨拶をされました。その中で、「応用化学科」の名前は生き残っていることを大変ありがたく思い、これに安住せずに理念や使命を持って活動をしていくべきであることを、応化会の現活動を例にして以下のごとく熱く語っていただきました。

会員の約半分の方が会費を払っており、それを原資に、会報発行、OB・学生を対象とした講演会開催、週1回以上リニューアルしているホームページ、OBのポケットマネーによる奨学金制度、教職員との懇談会、学生との会合、就職談話室、企業ガイダンス紹介など活発な活動を、現役OBの人たちは時間的に余裕がないので62歳以上の30人のOBボランティアが進めていることを披露されました。今後、理工学部それぞれの科の中で意志のある人、理念を共有できる人が集まって、各科が応化会を参考にして活性化活動を行い、いずれは理工学部全体でなんらかの組織運営をしていくように発展させたい旨の提案と賛同を呼びかけました。

引き続き、わが応用化学科の加藤忠蔵名誉教授が乾杯のご発声をされ、祝宴がスタートしました。

(文責：事務局 高橋、写真撮影：広報委員会)



## 突撃インタビュー 〈応化会ホームページより〉

広報委員会 委員長 相馬 威宣

「先生への突撃インタビュー」も企画がスタートして足かけ四年になります。本企画は、OB会員の皆様方に向けて教室(応用化学科)の情報を提供し、会員相互の連携を強めていくことを目的としています。応用化学科の先生方にご協力いただき、活性化委員会の広報委員会が担当して、ホームページへの掲載を続けています。

昨年5月より、応用化学会も新組織となり、新しい役員と体制で活動を始めております。本企画も教室とOB会員との連携をより一層強めていくことを主旨として、広報委員会の担当で継続されることになりました。

会員の皆様の日頃の活動に少しでもお役に立つ情報を教室の先生方のご協力を得て提供し、大学と企業間の情報交流のキッカケが生まれ緊密な連携が芽生えるように配慮するとともに、「応用化学科で今何が研究されているのか？」

を知りたいと考えているOBの方々のご期待にも沿えるように取材を進めています。

第12回は、応用生物化学研究の桐村光太郎教授にご登場いただきました。

先生は、皆様ご承知のように1983年、第33回の応用化学科のご卒業で、東京生まれの東京育ち、生粋の江戸っ子(東京人)です。応用生物化学専攻で宇佐美教授(当時)のご指導のもとで博士課程を修了(工学博士)されました。その後、助手、専任講師、助教授を務められ、2000年に教授に就任されています。

クロコウジカビを宿主とした遺伝子工学や新規有用酵素の発見と利用などの研究領域では、世界に先駆け早稲田大学応用化学科で成果を挙げてられました。また、これらの研究を通して若手の研究者の育成にも力を入れておられます。



第12回

桐村 光太郎 教授  
(応用生物化学研究室)

先生が研究に本格的に取り組み始めたキッカケはなんですか？

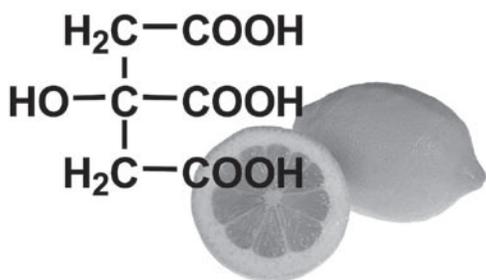
～指導教員の人柄に強く惹かれ、自分の進む方向を決めるキッカケに～

大学に入学するまでは、理工系に限らず文科系の学問にも興味がありました。将来に対する希望の範囲は大変広く持っていたように思います。小説や漫画を多読乱読し、バドミントンをはじめ身体を動かすスポーツに夢中になっていた頃で、自分の将来については興味が多すぎて一つに絞り込めなかったというのが本当のところでしょうか。それでも、一浪して少し考え方が変わりました。本を読むだけでは身に付かない理工系の学問、とくに実験を主体とする化学を学びたいと考えました。大学に入学してから

は、目先のことを考えず、化学に限らず広く深く学びました(と自分では考えていた)。がっかりするような出来事もありましたが、友人に恵まれ、早稲田大学を楽しめたことが学生時代の良い思い出です。入学したばかりの大学1年生の春に六大学野球で早稲田大学が優勝、神宮球場から大学まで提灯行列。大学4年生のときには早稲田大学創立百周年で、秋に早稲田大学が優勝、また提灯行列。ラグビーも優勝。自分の入学や卒業を大学が祝ってくれたように感じたものです。大学時代は読書の他に、映画鑑賞(名画座通い)も趣味に加わりました。

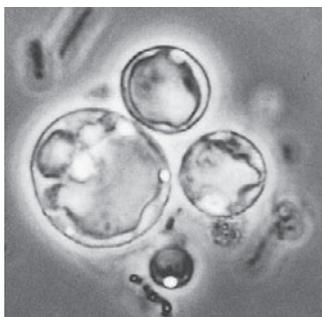
少しさかのぼって、3年生の後期に(注：当時は1月頃に研究室配属を決定)研究室の配属を決める時は、学問の分野や専門性よりも宇佐美先生への憧れが大きかったので、応用生物化学研究室を選びました。他のことはあまり考えないで決めたように思います。大学院修士課程には迷わず進みました。一方、博士課程への進学については当初は考えもしませんでした。宇佐美先生は「早稲田大学の出身者は実社会で活躍すべきだ」「会社で出した成果をもとに博士

号を取得するのが良いことなのだ」と常々おっしゃられていましたし、当時は課程外で博士号を取得される先輩が多かったのです。また、宇佐美研でそれまで課程内の博士課程を修了された方は留学生として在籍された方々だけでした。このような状況だったので、自分は修士課程修了で就職するものと漠然と考えていたわけです。



クエン酸の構造式  
枸橼(クエン)は中国の古語でレモンを示し、  
クエン酸はレモン酸を意味する。

一方、卒業論文の研究テーマは固定化酵素でしたが、大学院に進学してから修士論文の研究テーマがクエン酸発酵に変わりました。しかし、複数の先輩に尋ねたところ、「クエン酸発酵については宇佐美先生が研究し尽したのでもう新しく研究すべきことは何もないよ」と言われて仰天。途方に暮れたのを覚えています。しばらくの間、何を研究して良いのかも分からない状態で当面の実験を細々と続けながら、クエン酸発酵やその生産菌であるクロコウジカビ (*Aspergillus niger*) に関する文献を一所懸命に調べて片端から読み進めました。さらに、研究室に届くすべての専門誌(といっても当時は5~6誌)の論文や記事をすべて読み、わからない内容に戸惑いながらも、とにかく考えました。



クエン酸生産糸状菌のプロトプラスト

当時(1983年頃)の宇佐美研究室では遺伝子工学の研究(組換えDNA実験)に着手したばかりでした。また、世界的にも糸状菌(いわゆるカビ)については遺伝子組換えや細胞融合の研究がそれほど進んでおらず、クエン酸生産糸状菌の育種に遺伝子組換えや細胞融合の手法が使用されるのはまだ先のことと考えられていました。しかし、修士1年の秋頃には、自分の中でそれまで漠然としていた「自分の行いたい研究テーマ」が徐々に明確な形を取り始めていました。クエン酸関連の代謝の研究に遺伝子組換えや細胞融合の方法を適用することで、クエン酸生産糸状菌の改良を行いたいと考えたのです。しかし、これらの研究テーマにいきなり飛び込むことが困難なことも理解していました。研究が成功するかどうか以前の問題として、実験方法の確立と実験材料の準備に約2年を要することは明らかで、修士課程修了までの残り1年半では決定的に時間が足りないわけです。目標が遠くに見えるものの地図がなく、そこに至る道も判然としないような状態で、寂漠とした気持ちになりました。

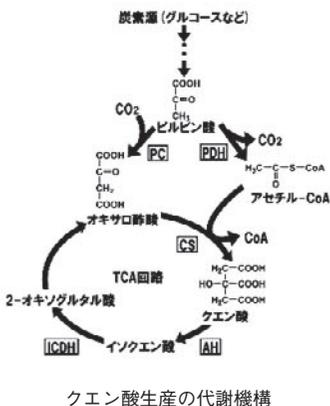
結局、修士2年生になる直前の3月頃に宇佐美先生との面談があり、思いがけず、博士課程への進学について尋ねられたのです。宇佐美先生から人としての生き方をもっと学びたいと考え、さらに、「宇佐美研究室」の雰囲気が気に入っていたのですぐに博士課程への進学を決断しました。学費のこともあるので家族にも相談しましたが、両親も博士課程への進学を喜んでくれました。とくに父は農学博士を取得していたこともあって、機会があれば私にも博士号を取得してほしいと考えていたようです。両親の気持ちには今でも、というより今になって大変感謝しています。つぎに、博士課程進学後の研究テーマについては、細胞融合法(プロトプラスト融合法)によるクエン酸糸状菌の育種に的を絞りました。具体的には2系統の株間における雑種形成を利用して新規なクエン酸生産糸状菌を作製することですが、これを自身の手で実現したいと考えました。それから数ヶ月は博士課程での研究に向けて研究内容を必死に考え、最短距離で重要な成果に到達できるようにすること、他の研究チームとの競争になっても負けない(研究の独創性が確保できる)ようにするこ

と、の2点を重視して研究計画を立案しました。後者については、糸状菌の細胞融合に関する研究には多数(とくに海外)の研究者が参入し競争が激化することが予想されたからで、数年後にはこれが現実のものとなりました。はやる気持ちを抑えるため、修士2年生の9月初旬には山陰地方(松江や出雲、鳥取)に一人旅をしています。旅館で毎日数時間かけてノートに研究計画をまとめていったことも覚えています。

実際の博士課程3年間の研究過程では、予想外のことを含めて種々のことがありました。実験結果を予想しながら、次の一手を常に考えながら研究を進めていったのもこの頃で、研究の方向性を見極める重要性を最も強く意識した時期でした。その中で、研究室の卒業生の方々から貴重なご助言や励ましをいただいたことで随分勇気づけられました。また、教育学部の安増教授(故人)をはじめ忘れ難い方々との出会いがあり、今でも一期一会の重要性を感じています。

技術的内容で先生がポイントと考えておられる点は何ですか？

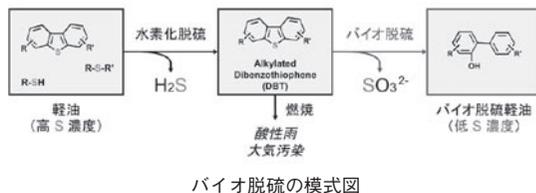
～ムリとムダのない、ヒトや環境にやさしい、安全性の高い化学技術がポイント～



現在は、酵素や微生物細胞を素材として、有用物質の生産を目的とした応用生物化学研究に関する研究を進めています。酵素に代表される生体触媒は、常温常圧で基質特異的にあるいは位置選択的に反応を進めさせることができるため、ムリとムダがなく、ヒトや環境にやさしい安全性の高い化学技術を開発する上で理想的な素材です。そこで、私の研究室ではグリーンバ

イオテクノロジー(環境負荷低減型のバイオテクノロジー)を指向して、新規な反応を実現する微生物や酵素の探索、遺伝子工学や代謝工学を駆使した細胞機能の改良、生体触媒を利用した革新的バイオプロセスの開発を展開しています。

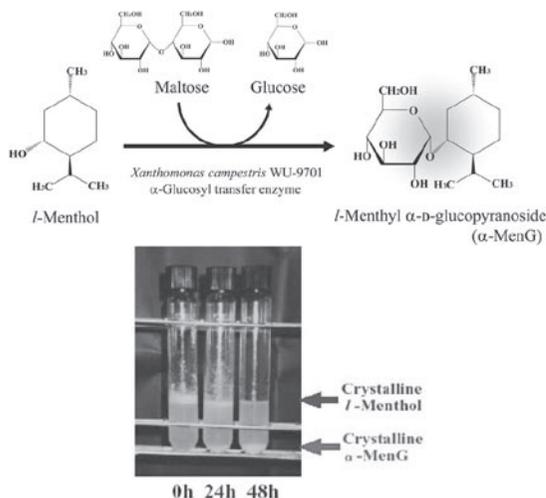
宇佐美名誉教授が研究し、さらに工業的発酵生産を確立されたクエン酸発酵についての研究も継続しています。クエン酸生産糸状菌の *Aspergillus niger*(クロコウジカビ)の機能開発を目的として、分子育種に関する研究を進めています。1980年代に細胞融合法を適用して、従来は困難であった系統の異なる生産糸状菌間での雑種株を作製しクエン酸生産性の向上に成功しています。現在は、遺伝子工学と酵素工学を利用しながら、代謝工学と呼ばれる方法で代謝の流れや代謝産物を改変することを行っています。クエン酸生産性の向上とともに、他の有機酸の生産や糖質からの芳香族化合物の生産も手がけています。



微生物は生命多様性の宝庫で、ヒトが持ち得なかった素晴らしい生物機能が自然界には多数存在しています。そこで特殊環境微生物を素材とした新規な応用技術の開発も行っています。これまでに軽油のバイオ脱硫を目的として難除去性有機硫黄化合物であるジベンゾチオフェンの脱硫を行う好熱性細菌を単離し、特異的な分解機能を酵素および遺伝子レベルで明らかにしました。また、バイオレメディエーション(生物機能を応用した環境浄化)を目的として多環式あるいは複素環式芳香族化合物の分解を行う細菌を取得し、優れた反応特性を明らかにしています。

これらの研究は、早稲田大学の応用生物化学研究室の長い伝統に支えられたからこそ進められたものも多く、世界に先駆けた成果が得られたものと考えています。

先生の研究理念を教えてください？  
 ～「応用からはじめて見える基礎がある」～



酵素を利用した選択的なメントール $\alpha$ -グルコシドの生産

地球には多種多様な素晴らしい生物が存在し、それが共生してこの星を育てています。地球(自然)が持っている力を最大限に活用して、役に立つ物質(化合物)を生物の力で創り出すこと、生物の力を人間の生活に役立てることを目的とした研究を進めています。「応用からはじめて見える基礎がある」を信念として、役立てることと、役に立つこと(応用)の観点から研究を開始して、従来の研究では見過ごされてしまった本質的に重要なこと(基礎)を見出すことに面白さを感じています。

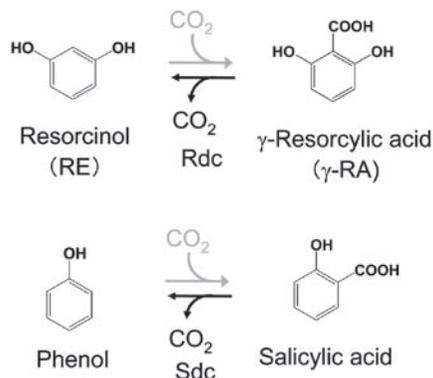
また「ヒトが持ち得なかった素晴らしさもこの星には存在する」ことを信じて、酵素や微生物を利用した反応に興味を持って取り組み、新種の酵素の発見や特異的な酵素反応の開発にも成功しています。新規な酵素や微生物の探索から開始して、反応条件や培養条件の検討、酵素の性質や代謝機能の解明、遺伝子工学や細胞融合を利用した酵素や微生物の改良、新規な利用方法の開発、グリーンバイオテクノロジーの展開、などを一連の研究として行っています。自分の研究室で見出した新規な生命現象を出発点として、研究の応用展開を図ることを重要視しています。

これからの研究の展望を聞かせてください。  
 ～特殊環境微生物の機能を活用した化学製品のバイオ生産技術の開発が目標～

特殊環境微生物が生産する各種の酵素が産業に利用されており、特異的な生物機能はバイオテクノロジーの原動力となっています。化学的にも興味深い有用な代謝産物を生産することから、特殊環境微生物は21世紀の新たな化学産業を構築する上で鍵を握る重要な要素となると考えています。

地球上の生命は約38億年前に誕生したものと考えられています。地球環境の種々の変化にさらされながら生命は進化してきたため、現在の地球上には過酷な環境条件下で旺盛に生育する微生物が存在します。これらが特殊環境微生物(または極限環境微生物)と呼ばれるもので、好熱菌(高温で生育)や好酸性菌(低pHで生育)をはじめとして多種多様な微生物が発見されています。各種の産業利用を目的とした場合に生体触媒(酵素や細胞)には特殊な能力が要求されることから、微生物の特異的な機能が新規技術開発の鍵を握ることになります。優れた微生物を探索する力、特異的な機能を検出する力が要求されるわけです。

この研究分野における日本の研究力は高く世界をリードする立場にあります。今後は特殊環境微生物の適応戦略をナノテクノロジーやケミカルバイオロジーの観点からゲノム情報を含めて網羅的に解析することにより、化学技術に大きなインパクトを与える発見と応用展開が期待できると思います。



酵素を利用した位置選択的な炭酸固定によるサリチル酸誘導体の生産

21世紀型の化学産業では、副生成物がなく常温常圧で駆動する環境負荷低減型の製造方法が理想となります。そのためには、代謝工学を活用して各種の特殊環境微生物の機能を合目的に統合することによる、バイオ活用型化学製品の生産およびバイオ生産工場(バイオリファイナリ)の実現が期待されています。私自身はKIS(Keep It Simple)-バイオテクノロジーと呼ぶことにしていますが、単純で素晴らしいはたらきをするバイオテクノロジーで「ものづくり」に取り組むことを研究方針としています。

応用化学会の活動への期待を聞かせてください。  
～教室とOBのベクトルを合わせ、力が最大になるようにまとめることが強化策～

現在のOBの活動は大変にありがたく、応用化学会の活性化も素晴らしいと感謝しています。教室(応用化学科教員)側の考えとは異なる方向に進んでいる部分も若干ありますが、これについては両者でコミュニケーションを取り、相互の立場と考えを共有することで解決できると思います。教室側では考えられないような具体策が行動にとられてきているのも心強く、これからは相互に折り合いを付けてゆく過程に入るものと考えています。

現在、応用化学科にかぎらず理工学術院の教員は本当に忙しくしています。中でも、応用化学科の教員は多忙すぎるようです。自身の研究で忙しいのなら良いのですが、実際には研究や教育以外のこと(例として、事務手続や学内外の会議、他者の研究評価)で時間を取られていることも多いのです。教室側が中心では物事が進まないということもあるかもしれませんので、応用化学会のOBによる支援を大変ありがたく感じています。

応用化学会からの学生会員への対応はむずかしい部分もあります。異なる立場からの働きかけが同時にあるとニュアンスの違いから学生には混乱が生じます。就職懇談会では教員側と(一部の)企業側OBの考え方に食い違いがあったことなどは顕著な例です。

失礼な言い方を承知で言えば、OBの方々がか在籍された頃と現在では、大学自体が大きく変わっているのです。学生との関係で一例を挙げると「早稲田大学は放任主義」は大間違いで、「早

稲田大学は学生に手厚い大学」となっています。ご存知でしょうか？ 現在は、講義への出席も重視し、レポート等の不正は厳罰。秋には保護者を対象とした大学見学会(ペアレンツデー)も開催されています。教員が未成年の学生に酒を飲ませたら大問題。研究室でも、化学実験を行う際には安全メガネをかけることが常識となっています。研究に関しても大きく変わりました(詳細省略)。OBの方々や学生達が交流することは重要で、OBの方々には応用化学科の昔のことも伝えていただきたいと考えています。その一方で、現在の大学のすがた、学生や教員の立場を理解していただき、その上で応対していただきたいのです。

応用化学会の活動が活発になり、現在のよう流れになってまだ2～3年のことでもあるので、もう少し時間をかけてより良い組織へと改革していくことが必要と思います。OB会の役割も当然時代とともに変化していくものだと思いますし、現時点では試行錯誤もあるのが当然と考えています。教室(教員)側とOB各位の力についてベクトルを合わせ、その合成力が最大となるように、最大の効力を発揮できるように方向性を一致させることが最重要でしょう。一つの目標としては、約十年後(2017年)の応用化学科創立100周年と応用化学会創立95周年が実り多いものとなるように、多くの卒業生の協力が得られるような人的ネットワークを作り上げていくことがあります。十年後に向けての基盤づくり、数年ごとの応用化学会としての目標設定、などが重要でしょう。

21世紀を担うみなさんへのメッセージをお願いします。

～明るく考えることが重要～

若いみなさんには、次の三つのことを私のメッセージとして伝えたいと思います。

はじめに、早稲田の応用化学科は世の中の役に立つ研究を行うことが本筋で、役立つ化学と役立てる化学に取り組んでください。そのためには、基礎から応用という流れだけではなく、時には応用から基礎を生み出すことも必要です。応用という視点から初めて(始めて)、基礎的(本質的)な、あるいは重要なことに考えを進めていくことも時には必要です。実学あるいは

実践が求められる所以です。

二番目には、地球のもつ生命の多様性に目を向けて欲しいということです。ヒトは従属生物であって他の生物の助けを借りなければ生きられない存在です。だからこそ、人間はより深く地球のことを知り、その重要性を認識することが必要なのです。また、私達の研究室で微生物を素材として研究している理由の一つは、微小な存在である微生物ですらヒトが持ちえなかった多種多様な能力を秘めているからで、地球の底力となっている素晴らしい可能性を知らしめてくれるからです。多様な生物を対照として様々な角度から自身を眺めることで、ヒトが素晴らしい可能性を有していることを理解できるはずです。

三番目は、物事を自由に明るく考えることが重要と考えています。新しく面白いことを発見するには気分が高揚していないとダメで、やはり自由に明るく考えることが必要とされます。困ったとき、気分が落ち込んだときには早稲田大学の校歌が一番。私の場合、校歌を口ずさむことで暗いもやがはれ、目の前に突破口が開けることがあります。新しいことに取り組む場合にも、突飛なことをするのではなく、客観的に先入観をもたずにしっかり考えてから行うことが重要です。考え抜いた末に可能性がゼロでなければ、そこには新しい世界が拓けているのかもしれない。私達の研究室では、「今まで誰も発見したことがないものに挑戦しよう」の精神で取り組んだからこそ素晴らしい可能性を掴むことができたことも多く、地球の有する生命力の一端に触れ、その息吹を感じたような気分を味わいました。このような経験が、さらに新しい研究の出発点に導いてくれた場合もあります。自分の目でよく見て、耳をすませてよく聞き、自分の頭でしっかりと考えて進むこと、自由な心で明るさや楽しさを忘れずに取り組むことが大切です。

(文責 広報委員会 亀井邦明)

取材日：2007/12/26)

桐村先生の研究や経歴についてより詳細を知りたい方は以下のリンク先なども併せてご覧ください。

応用化学科 研究者向けウェブサイト内の桐村先生の紹介

<http://www.appchem.waseda.ac.jp/fm-jp/kirimu-j.htm>

応用化学科 高校生・受験生向け情報サイト内の桐村先生の紹介

<http://www.waseda-appchem.jp/lab/kirimura.html>

産学プラザ 研究者D B内の桐村先生の紹介

<http://www.sangakuplaza.jp/page/158937>

バイオサイエンスとインダストリー Vol.64 No.1 (2006) p17-22

クエン酸発酵の分子機構に関する新たな視点

水処理技術 Vol.47 No.9 (2006) p397-402

(総説) 廃水中に含まれる各種フェノール類の微生物変換

水処理技術 Vol.45 No.10(2004) p455-461

(総説) 排水中および石油中に含まれる芳香族硫黄化合物の微生物分解

## 第11回交流会・講演会

「アミノ酸系甘味料アスパルテームとともに」  
—その発見から事業化、R&Dと特許係争を巡って—

講師：岸本信一（1980年応用化学専攻修士課程修了。新制28回卒）  
味の素(株) 執行役員・コーポレート経営企画部長



平成20年12月13日、味の素(株)より岸本信一氏をお招きし、甘味料アスパルテームの発見から現在に至る事業展開をご講演いただいた。岸本氏からは、サンプルとしてアスパルテーム使用の「フルーツカルピス」と「パルスイート」を参加者全員に配布していただき、教員、OB、学生100名以上が参加する盛大な講演会となった。

## 1. アミノ酸系甘味料アスパルテーム

アスパルテームはL-アスパラギン酸とL-フェニルアラニンからなるジペプチドであり、砂糖の約200倍の甘味倍率を示す高甘味度甘味料である。カロリーは4 kcal/gと砂糖と同等であるが、1/200の使用量で砂糖と同等の甘味が得られることから、実質的にはカロリー摂取に寄与しない低カロリー甘味料として使用されている。現在は、いくつか上市されている高甘味度甘味料の中でもトップシェアを誇っており、食品添加物認可は125ヶ国以上、6000種類以上の食品に利用されている。アスパルテームの甘味は、1965年、米国製薬メーカーG.D.サール社で初めて見い出された。実験中の研究者がノートをめくろうと、アスパルテームの付着した指を舐めたところ、強い甘味を感じたことに端を発する偶然的発見であった。

## 2. アスパルテームの製法開発

アスパルテームのようなジペプチドは、一般に、アミノ酸の官能基保護、縮合によるペプチド結合形成、脱保護という3段階の化学合成によって合成される。甘味料として使用するためには競争力あるコストでの量産技術が必要であり、味の素社では、1)原料アミノ酸の製法、2)ペプチド合成法、3)操作性・経済性に優れた単離精製法の開発(最終的に「静置晶析法開

発」となった)が重要な技術課題として位置付けられた。

## 1)原料アミノ酸の製法

アミノ酸にはL-体とD-体の光学異性体が存在し、その異性体同士は全く異なる生理活性を示すことから、原料の製法として、量産技術に加えアミノ酸の光学活性を維持する技術が必要であった。

原料の1つであるL-アスパラギン酸生産では、フマル酸とアンモニアを基質とした1段階での酵素反応が検討された。本酵素法では、収率が高く、ほぼ量論的にL-アスパラギン酸を得ることが可能であった。

一方、L-フェニルアラニンの製法は、アスパルテームの開発当初、発酵と化学合成の両方が検討された。うまみ調味料”味の素”の主成分であるL-グルタミン酸ナトリウムのように、微生物を利用した発酵によるアミノ酸生産は、味の素社を初め日本が世界に誇る技術である。しかしながら、当初L-フェニルアラニンの発酵生産は容易ではなく、低収率で発酵の安定性も決して良くはなかった。そこで、並行して化学反応と酵素反応を組み合わせたアシラーゼ分割法が検討された(図1)。

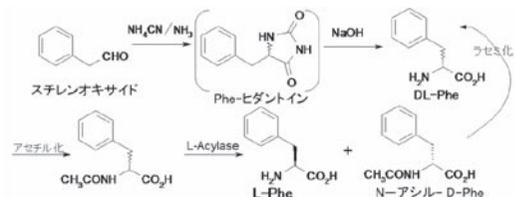


図1. L-フェニルアラニン合成法(アシラーゼ分割)

本製法では、化学合成によって合成されたラセミ体であるN-アシル-D,L-フェニルアラニンを用いてL-アシラーゼによって光学選択的に脱アセチル化することによって、高光学純度のL-フェニルアラニンを生産する。光学分割の工程を含むことから、本製法のワンパスでの理論収率は最大で50%であり、残存するN-アシル-D-フェニルアラニンをラセミ化してリサイクルする必要があったが、製法開発当初の発酵法よりも有利な製法であった。ただし、発酵法によるL-フェニルアラニン生産も継続的に改良がなされ、微生物の芳香族アミノ酸生合成経路であるシキミ酸経路を利用した生産菌育種によって、最終的にはアシラーゼ分割法よりも遥かにコスト優位性のある製法として確立するに至った。

このようにして、アスパルテームの製法開発の第1段階である原料アミノ酸の量産技術の開発に成功した。これには、元来アミノ酸生産を得意とする味の素社のノウハウや高い技術が大きく寄与した。

## 2) ペプチド合成

アスパルテーム量産技術の第2の課題は原料アミノ酸同士を脱水縮合しアスパルテーム前駆体を合成するペプチド合成反応であった。

一般的なペプチドは、DCC(N,N<sup>1</sup>-Dicyclohexylcarbodiimide) やWSC(1-Ethyl-3-(3-dimethylaminopropyl)carbodiimide)等の高価な縮合試薬を必要とするが、アスパルテームは幸いなことに無水酢酸などの安価な脱水剤が使用できる。すなわちL-アスパラギン酸は、無水酢酸との脱水反応により容易に無水物となり、ペプチド結合形成に必要なカルボキシル基が活性エステル化される。味の素社のアスパルテーム合成では、この特性を利用し、N-保護L-アスパラギン酸無水物とL-フェニルアラニンメチルエステルを反応させることでアスパルテーム前駆体合成を達成した。本ペプチド合成法では、 $\alpha$ -体と $\beta$ -体の2つの異性体が生じることから、副生物である $\beta$ -体の低減のため、種々の保護基と触媒、そして反応溶媒が検討された(図2)。

当初、保護基として一般的なベンジルオキシカルボニル(Z)基が用いられ、溶媒を酢酸と有機溶媒の混合系とすることで、 $\alpha/\beta$ の選択性が4以上の合成法が開発された。しかし、Z基



図2. 検討された種々のペプチド合成法

の脱保護には高価なパラジウム触媒が必要であり、保護基自体も高価であったことも相まって、コストが問題となった。

そこで次に検討されたのが無保護法(塩酸塩法)である。味の素社が開発したこの塩酸塩法は、L-アスパラギン酸無水物を塩酸塩として調製することで、アミノ基が保護されたと同様の状態で反応に利用可能であり、高価な保護基を用いない画期的な縮合反応である。さらに、反応溶媒の選定により $\alpha/\beta$ の選択性も5程度に向上させることに成功した。しかし、本合成法は、副生成物の量や種類が多く、合成反応時に大過剰のL-フェニルアラニンが必要であった。また、樹脂処理をはじめ、精製操作が煩雑となり、最終的には生産コストの問題が課題として残った。

このような製法開発の後、最終的にアスパルテーム量産に用いられたのは、ギ酸によるホルミル基を保護基とするFor法であった。For法はギ酸が安価であり、脱保護が塩酸で可能な経済的なプロセスであるが、問題はそれにエステルも脱離してしまい、エステルの有無による4種類のジペプチド異性体が生成することであった。そこで、目的とするアスパルテームを選択的に得るために、脱保護反応における溶媒条件が種々検討された。この検討の過程で、興味深いことに、アスパルテームのみが選択的に結晶として析出する条件が見い出された。脱保護反応で生成する4種類の異性体は、水-メタノール-塩酸系において、それぞれ平衡状態になっており、それらのうちアスパルテームのみが塩酸塩として析出することが明らかとなった(図3)。

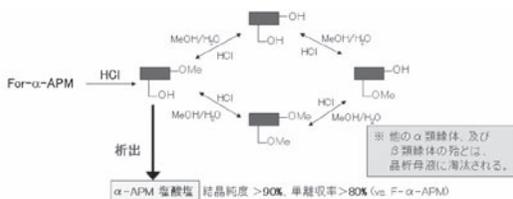


図3. H<sub>2</sub>O/MeOH/HCl系における平衡反応の機構  
(図中■は α-L-Asp-L-Phe骨格を意味する)

しかもその析出によって平衡がアスパルテーム側に傾くことで、高収率が期待できる。ペプチドが塩酸塩を形成し、特定の異性体だけが結晶として析出するという現象は、画期的な発見であり、これを合成プロセスに組み込むことで、コスト的に競争力のあるアスパルテーム製造の工業化が実現した。

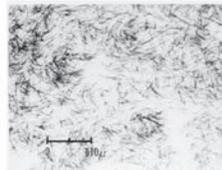
なお、アスパルテーム製造の競合技術として、相模中研と東ソーにより開発され、オランダのホーランドスイートナー(HSC)社によって実施された、合成D,L-フェニルアラニンを原料とするN-保護酵素法があった。当初はL-フェニルアラニンが高価であったので、安価なD,L-体を原料に使用できる、コスト的に魅力のある製法であったが、高価な酵素と保護基を必要とすること、また、技術イノベーションにより発酵L-フェニルアラニンが合成品に対して圧倒的に安くなってしまったことによって優位性を失い、HSC社は2006年末にアスパルテーム事業からの撤退に至った。

### 3) 静置晶析法開発

ここまでの検討によってアスパルテームの合成技術は確立に至ったが、量産と事業化のためには、効率的かつ経済性に優れたアスパルテームの単離精製法の開発が必須であった。そこで、アスパルテームの晶析法が開発テーマとして設定され、入社早々の演者もその検討メンバーに加わることとなった。

アスパルテームはその工業化の初期段階において、工業規模での常識である攪拌晶析では、いかなる条件においても分離乾燥負荷の極めて高い、微細な結晶しか得ることが出来なかった。これは、演者による基礎研究の結果、アスパルテームの特殊な晶析特性に起因していることが明らかとなった。

攪拌冷却晶析の結晶  
(分離・乾燥負荷大)



静置冷却晶析の結晶  
(分離・乾燥負荷小)

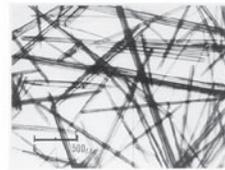


図4. アスパルテームの晶析特性

攪拌冷却晶析で得られるアスパルテーム結晶は、濾過比抵抗が1010-1011[m/kg]程度の非常に細かい結晶である。しかしながら、静置冷却晶析を行うと濾過比抵抗が107-108[m/kg]の大きな結晶を得ることが出来た(図4)。この結晶を電子顕微鏡で観察したところ、結晶は柱状の単結晶ではなく、いくつかの針状結晶が束ねられたような束状晶という極めて特殊な形態であることが明らかになった。(図5)



図5 静置晶析による束状晶

このような晶析特性はアスパルテームに固有であり、束状晶を得るための晶析条件として、強制流動を与えないことと、冷却後にシャーベット相を形成する初期濃度という2点が設定された。付加価値が高くかつ量産型の結晶製品にあっては工業規模の静置冷却晶析が用いられることは前例がなく、大きなスケールで現実的な生産性を実現することは困難であると考えられていたが、研究開発の結果、所定の晶析条件を満足するパイロット・プラント規模の晶析プロセスが開発された。晶析装置内の冷却板間隔を狭めることによって静置条件下でも十分な冷却速度を確保し、シャーベット化したアスパルテームは排出時に自重によりスラリー化するという、極めて画期的なプロセスであった。この晶析法を開

発することによって、ついにアスパルテームの量産化が実現することとなった。

この静置冷却晶析法であるが、後の特許係争においては、実験室レベルでのピーカーの冷蔵庫内放置との違いが争点となった。演者は自らの晶析工学の知識に照らし、「工業規模」という限定を付すことで差別化が認められるとの確信を持ち、工業晶析の世界的権威であるMullin教授の意見書や講演中にも上映した説明ビデオを証拠として提出することで、最終的に静置晶析特許の権利を守ることが出来た。当時「工業規模」での差別化は、身内である味の素社の知的財産部の担当からも、エポックメイキングな判例だと言われたものである。

### 3.アスパルテームの安全性評価と利用研究

アスパルテームを甘味料として上市するためには、量産技術だけでなく安全性の確認も必要であった。味の素社では、代謝・吸収・排泄・蓄積に関する試験、生体機能に及ぼす薬理試験、急性・亜急性・慢性毒性に関する試験、次世代に及ぼす影響試験、変異源性・発ガン性に関する試験などの安全性評価試験に、何年もの歳月と億単位の費用を投じた。こうした結果、1981年、アメリカでの認可に際し当時のFDA長官をして「FDAの歴史上これほど安全性が徹底的に調べられた物質はない」と言わしめるほど、アスパルテームの安全性が検証されたのである。

日本においても1983年に厚生省(当時)より、食品添加物としての指定を受けている。また、メーカーの責任としてお客様に安心してお使いいただけるよう、味の素社から様々な形で情報提供や広報活動を行っている。例えば、アスパルテームが非う蝕性で虫歯の原因にならないことや、血糖値に影響しないことをデータで示したり、フェニルアラニンケトン尿症患者様への対応として、「PKU親の会」へアスパルテーム使用商品とその含量について情報提供を行っていることなどもその一環である。

甘味料としての利用研究も進められ、実用面からのデータ蓄積が行われている。例えば、アスパルテームが溶液状態で分解して濃度が低下しても、(低濃度になれば却って甘味倍率は高まるので)甘味強度の低下は相対的に小さいことが明らかとなった。またアセスルファミンKと

の併用によって、単独ではそれぞれ砂糖の200倍の甘味強度が300倍に達することなど、より広い応用が可能な結果も得られている。

### 4.アスパルテームの事業展開

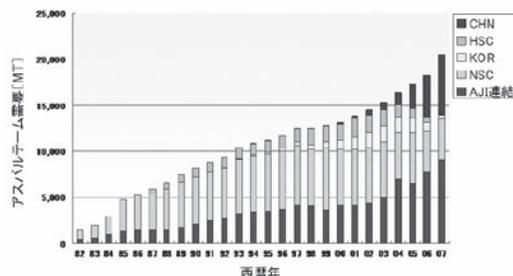


図6 アスパルテーム市場の伸縮とシェア

2008年現在、アスパルテーム市場のトップシェアはニュートラスイート社を抜き去り、味の素社が占めているが(図6)、ここに至るまでには、技術開発だけでない紆余曲折があった。

アメリカのビジネス・スクールでは、G.D.サール社、そしてその後身であるニュートラスイート社がアスパルテーム事業を立ち上げ、成功した事例を「スイート・サクセス(甘い成功)」として取上げている。一方、それと対比するように、最初の参入者であるHSC社との争いが、「ビター・コンペティション(苦い競争)」として扱われている。この競合が「苦い」と称されるのは、過度な価格競争に持ち込まれたためである。「生きるか死ぬかの争いを演じて不幸になるよりも、少し譲り合ってお互い利益を得た方がよいではないか」というのがビジネススクールの見方であった。しかし、演者らの考えは異なり、「後からの参入者もしっかり利益が得られるような状況を作れば、さらなる参入が雨後の竹の子のごとく湧いて出るに違いない。競合が出現した以上、これをまずはトコトン叩くのが正しいありようだ」と強い姿勢で臨んだ。この結果、最終的にHSC社は撤退するに至った。HSC社のアスパルテーム製法はL-フェニルアラニンが高価で、合成によるD,L-フェニルアラニンがそれに比べて安価な時期には意味があったが、技術イノベーションによって発酵法のL-フェニルアラニンが圧倒的に安価になったことで

その意義を失った。つまり、イノベーションを過小評価し、先を読んだ手を打っておかなかったことが敗因の1つであると言えよう。

「苦い競争」の後は、味の素社とニュートラスweet社の競争が始まった。ニュートラスweet社の新しい甘味料(ネオテーム)に対して、味の素社は、オープン戦略のもと、アスパルテームのコストダウンと増産で対抗し、ニュートラスweet社を超える市場シェアを占めるまで

になった。

現在、アスパルテームは日本国内で「パルスweet」という商品名で、一般消費者に市販されており、高甘味度甘味料の中でも最大の市場規模を誇っている。しかし、それに続く新たな高甘味度甘味料も種々開発されており、味の素社においても新甘味料の開発に余念がない。



## 5. 質疑応答

講演の最後には質疑応答の場が設けられ、活発なやり取りがあった。以下はその要約である。

Q1. 攪拌をあえて行わない静置冷却晶析という、いわば逆転の発想をスケールアップし、工業化するには、かなりの覚悟や度胸が必要だったのではないかと。どうして達成出来たのか。

A1. その当時は新人であったので、“絶対に出来る”という確信があったわけではなかった。しかし、なんでそうなるのかという原理を見極めれば、信念を持って突き進むことが出来る。(この場合で言えば、静置下に束状晶を形成するというアスパルテームの晶析特性の発見)また、当時の上司(化学工学出身)から「ラボで出来ることは必ずCPでも出来る」という助言があったが、これは後の様々な製法開発の仕事においても座右の銘となった。

Q2. アスパルテームの晶析で工業規模での特許を取得した話に感銘を受けた。特許化には、豊倉先生のような世界的権威のバックアップとプロモーションビデオに訴求力があってと思われる。とくにプロモーションビデオのどのような点が訴求したのか。

A2. 論点は価値観の問題だったと捉えている。1人のケミカルエンジニアとして、ラボでの実験と、工業規模での操作が同じであるわけがないと考えた。つまりケミストにとって実験室でビーカーを冷蔵庫に入れて結

晶を出すことが常識であったとしても、それが数キロリッター、数十キロリッターのレベルになると成立しない。熱交換器を備えたタンクを攪拌しながら冷却して晶析を行うことが常識である。このことを価値観として語ることができたため、Mullin教授からも理解を示してくれた。さらに第三者にわかって貰うために何を言えばよいのか、内部的にディスカッションを重ねて、自分たちの主張を整理したものが今回のプロモーションビデオである。それぞれのケースでポイントは違うと思うが、やり方という意味では参考にしていただければいいか。

Q3. アスパルテームの価格は砂糖と比較してどうか。

A3. アスパルテームが砂糖の200倍の甘味を有していることから、コストの面でも圧倒的にメリットがある。

Q4. 本日の講演は学生にとっても大変ためになる話であった。学校にいとエンジニアリングの大切さや面白さはなかなか感じられないが、本日のビデオからそのようなことが伝わったのではないかと。ところで、味の素社は池田菊苗の発見から始まり現在に至っているが、その過程をまとめたものはあるのか。

A4. 池田菊苗によるグルタミン酸ナトリウムの発見から、鈴木三郎助による事業化についての物語は、味の素社100周年記念のビデオドラマとして制作している。

- Q5. オープン戦略のもと、コストダウンを図っていくとのことであったが、人件費の安い中国の台頭などに対してはどのような考え方を持っているか。とくに技術開発の面ではどうか。
- A5. ポイントは特許であると考えている。日本には資源がないと言われるが、知的財産は人が生み出すもの(資源)で無限の可能性を秘めている。特許をしっかりと取得していくことが、中国さらにはインドなどの台頭が著しい国際市場における日本の歩むべき道なのではないかと考える。
- Q6. 静置冷却晶析に踏み切ったのは、あらゆる可能性を試し尽くしたからなのか、あるいは時間切れで見切り発車したのか。
- A6. 攪拌晶析で様々な可能性をおおよそすべて調べ尽くし、うまくいかなかった。そういう時に、先述したアスパルテームの特殊な晶析特性が明らかになり、静置冷却晶析でなければ、どうしても大きな結晶は取ることが出来ないことが社内で認知され、工業化をしようというコンセンサスが得られた。
- Q7. 社内でも、新しい製法が開発される可能性もあると思われるが、それについてはどのような気持ちか。
- A7. 現在のマネージするという立場からは、コストにメリットのある製法が開発できるのであれば進めていただきたい。一方で、1人の技術者という意味では、「超えられるものなら超えてみる」というのが正直な気持ちである。
- Q8. アスパルテームの市場規模は砂糖と比較するとどのくらいなのか。また、このような高甘味度甘味料は砂糖を置換していくのか、あるいは応用的に限界があって頭打ちになるのか。
- A8. 現在、アスパルテームの市場規模は、砂糖の数%でしかない。しかし、アスパルテームはダイエット甘味料としてアメリカなどの先進国(3人に2人が肥満)で需要があるし、もう一つの側面である低価格砂糖代替甘味料としても新興国でニーズがある。食料争奪などと言われる状況からしても、今後も市場規模は拡大していくものと考えている。

#### 講師略歴

1980年 早稲田大学大学院理工学研究科博士前期修了(豊倉研究室)  
1980年 味の素株式会社入社  
1999年 博士(工学)(早稲田大学)  
2004年 同社甘味料部長  
2005年 同社執行役員  
2007年 コーポレート経営企画部長

# マイカパニー

## ■日本パーカライジング株式会社

「限りある資源を永く、大切に」

所在地：東京（本社）、国内36、海外23  
社員数：3,233名（連結、2008年3月末）  
売上高：1,035億円（連結、2008年3月期）  
主事業：金属表面処理・表面改質事業（薬品事業、装置事業、加工事業、他）

当社は、1928年に当時の米国パーカーラストプルーフ社から鉄鋼防錆法として「りん酸塩化成皮膜処理技術」の特許を譲り受け、日本で初めて鉄鋼防錆技術の企業化に成功し、以来80年にわたり、金属をはじめ様々な素材の表面処理分野で広く業界に貢献してまいりました。

現在は、この化成処理技術を応用し、各種金属素材の防錆や強度向上をはじめ、塗装品質性能アップ、耐久消費財の美観の保護まで、ファインケミカル分野のなかでもスペシャリティを追究し、総合的な表面処理・表面改質のトップメーカーとして多角的な経営展開を行い、付加価値の高い製品開発を推進しています。

### 当社の研究開発体制

新素材、複合材料と呼ばれるものが次々と開発される中で、当社は金属材料のみならず無機材料・有機材料まで包括的な表面処理技術やコーティングの開発を推し進めています。その中心的な役割を果たす施設として1987年、創立60周年を記念して神奈川県平塚市に総合技術研究所を新設移転。現在は次世代技術・製品開発・加工技術の3研究所体制をとっています。

表面処理技術の研究開発施設としては我が国最大規模のものであり、表面改質技術と設備を一体化したトータルシステムの研究開発を展開しています。同時に当研究所では最新鋭の分析・解析装置を導入し各種素材の表面をあらゆる角度から見つめ、皮膜構造、反応メカニズムの解明、理論の裏づけを行い、研究開発に有効に活用しています。



### グローバル展開

世界戦略を展開するに際し、アジアに於いては、1965年に台湾で当社として初めての海外合弁会社を設立し、引き続いて東南アジア各国、中国各地に於いて合弁会社を設立する等、海外拠点の基盤を固めてきました。更に北米や欧州においても1970年代以降、現地法人を設立し、事業を展開しています。現在は欧米地域5拠点、中国地域9拠点、アジア地域9拠点、計23拠点の体制となっています。

### 環境保全への取り組み

当社は環境保全への取り組みを経営の最重要課題の一つととらえ、あらゆる素材の表面改質に関連した事業を通じて、地球環境保全に貢献する企業をめざしています。

具体的な取り組みとしては、原料の低公害化、ノンクロム薬剤やリン・窒素フリー薬剤の開発、表面処理の際に発生する副生成物のリサイクル化や廃棄物削減技術などが挙げられます。その他、表面処理工程の短縮化・簡素化、また低温処理薬剤の開発等を進めることにより、生産性の向上や省エネルギーにも貢献しています。

---

里見 多一（代表取締役副社長）昭和49年修了 加藤研究室  
川口 純（取締役 次世代技術研究所長）平成7年博了 逢坂・本間研究室  
畑野 憲文（ベトナムパーカライジング出向）昭和51年卒 加藤研究室  
上田 幸宏（関西SEセンター）平成8年卒 逢坂・本間研究室  
里見 宣彦（次世代技術研究所）平成16年修了 逢坂・本間研究室  
伊倉 祐二（次世代技術研究所）平成18年卒 逢坂・本間研究室  
林 乗栄（所沢営業所）平成19年修了 逢坂・本間研究室  
龜本 謙史（製品開発研究所）平成20年卒 逢坂・本間研究室  
棚橋 昭夫（次世代技術研究所）平成20年博了 平沢研究室

## ■株式会社 太田胃散

「太田胃散 ありがとう い>くすりです」

創 業：明治12年(1879年)6月8日  
代 表 者：代表取締役社長 太田美明  
資 本 金：9,600万円  
事業内容：医薬品製造販売  
所 在 地：東京(本社)茨城(研究所、工場)  
札幌、名古屋、大阪、福岡  
輸 出 先：台湾 香港 シンガポールハワイグアム アメリカ

株式会社 太田胃散は早稲田大学の創立3年前の明治12年(1879年)に創業して以来、今日まで130年間着実に「太田胃散」を主として時代の変化に即応した製品改良を加え「奉仕の精神を以て良品を世におくる」の企業理念に従い、筑波研究学園都市隣接の地に医薬品適正製造基準に適合した生産設備の工場(快適な職場環境の形成について特に優秀であるとして平成14年度厚生労働大臣表彰を受賞)で、優良医薬品の生産を行い(下図)、海外に輸出しております。



茨城工場

な特徴を与えております。今後も人々の健康増進に貢献してまいります。

太田胃散の有効性と安全性は十分認められるところであり、特に芳香性健胃生薬の独特な配合は、その効力と服用感に大き

### ■商品開発の背景

創業者である太田信義は天保8年(1837年)生まれ。鳥居藩(現在の栃木県)の家臣として文武両道に秀で、槍術御指南番を勤める傍ら、幕末維新における天下の情勢を把握するため、江戸に派遣され、儒学者田口文蔵の許で水戸藩をはじめ諸藩との交流を図りました。

明治維新、廃藩置県に際し、信義は、三重県四日市の高等官吏となり、後に東京で開かれた第一回内国勸業博覧会の開設委員として出向を命ぜられました。欧米文化の導入により急速に変貌する東京の経済情勢を目の当たりにして信

義は、明治11年に官職を辞し、商道に入り、日本橋呉服町に居を構え、友人の頼 復次郎(頼山陽の子息)から譲り受けた『日本外史』及び『日本政記』の分版権により出版業を始めました。この頃、信義は、胃病に苦しんでいて、大阪へ出張した折、時の名医緒方洪庵の娘婿緒方拙斎医師から処方された薬は、オランダ人名医ボードウィン博士の英国処方を譲り受けたもので、その効力が素晴らしく、間もなく長年の胃病は快癒しました。これはあたかも紀元2世紀ギリシャの外科医ガレノスがローマ皇帝マルクス・アウレリウスの胃痛をサルビン・ワインと胡椒により治癒させたという故事の明治版と言えます。これに感激した信義は、自分と同じように、胃痛に悩んでいる多くの人にこの薬をのませたいと考え、処方を受け、明治12年6月に官許を得て「雪湖堂の胃散」と称して太田胃散の販売を開始しました。



販売所を示す金看板

### ■包装の変遷と製品紹介

創業時は、紙箱で、2年後に缶包装としてから、大略以下のような変遷をたどっています。



医薬品は太田胃散のほかに、太田胃散A<錠剤>、太田漢方胃腸薬Ⅱ、太田胃散整腸薬、太田胃散チュアブルNEOなどの胃腸関連製品、最近ではコンビニでも求められる太田胃散<内服液>S(医薬部外品)、シーンにあわせて利用できる健康食品として、バイオゴッドゴールド、バイオゴッドカプセルや桑の葉ダイエットを販売しています。

### ■学生諸君に

早稲田大学では理工学部の枠組みの再編によって、バイオテクノロジーの分野で卒業生も多数誕生していることは望ましいことです。当社は、医薬品製造販売会社ですが、興味がある諸君のご活躍の場となるよう引き続き努力してまいります。

## 今ここで頑張っています

## 理工学的思考

ボストン コンサルティング グループ パートナー&マネージング・ディレクター  
秋池 玲子 (新制38回卒)



昨年秋、宇佐美先生の喜寿のお祝いに参加させていただき、先生が相変わらず若々しく活力に溢れておられることに感激した。また研究の時を共にした桐村先生や懐かしい先輩方・友人たちのお変わりないお姿に接することができたのもとても嬉しいことだった。研究室で何かを作って皆で食べたり、当時理工学部長をしておられた宇佐美先生のお部屋まで、延々とキャンパスを横切ってそれをお持ちしたりしたことなどの思い出が蘇り、楽しいひと時を過ごした。

宇佐美先生を始めとする先生方には本当に御世話になった。部下を持つ身になると、その頃の先生方のご苦労が偲ばれる。特別不真面目な学生ではないが特に有能だったわけでもない私をご指導くださったことには、どれだけ感謝しても足りないと思っている。

私は修士課程を出てから食品メーカーに就職し、その後外資系のコンサルティング会社であるマッキンゼー・アンド・カンパニーに転職した。2003年には5年限定の国のプロジェクトである産業再生機構に参加し、現在はボストンコンサルティンググループで、再び経営コンサルティングの仕事をしている。コンサルティングの経験は9年になる。産業再生機構では地方のインフラ企業の再生を手がけるという非常に貴重な経験をしたのだが、紙面の関係もあり今回はコンサルティングの話をさせていただく。

私がコンサルティング業界に加わったころは、担当したい業界としては金融が大人気。また手法としてはマーケティング分析やその利用の新しい手法などが次々に出ていた頃だった。しかし私はそれらには目もくれず、法人を顧客とし、研究開発投資の大きいタイプの製造業やハイテク産業へのコンサルティングを強く希望した。それには、優秀な研究者・技術者とその予備軍である学生を理工学部でたくさん見たことが強く関係している。そういう方々の研究開発に対する真摯な姿勢や努力の度合いを知って

いるからこそ、研究者や技術者が一層の創造性を発揮なさるような環境を作ったり、それらの成果を世に出したりする御手伝いをしたいと思うようになったのだ。希望がなくなって私は通信機器、半導体、素材産業、ソフトウェア分野のクライアント企業のコンサルティングを長くさせていただいている。テーマとしては、世界に向けた成長戦略作成とそれを実現するための支援、研究開発分野への適切な投資のあり方や研究者・技術者の人事処遇制度などの経営課題、まだ製品になっていない先端技術の営業方法向上など多岐に渡る。テーマが何だったとしても、優れた技術的成果を世に出したい、企業の継続的な成長に結び付けたいという思いで取り組んでいる。

コンサルティングは「構造化してものごとをとらえる」「仮説を立て、それを検証する」「出した結果を再び構造化して人に分かりやすく伝える」という、理工学部で知らず知らずの内に身につけた手法が生きる世界である。レポート提出では1秒たりとも締め切りに遅れることが許されない、寝ていなくても実験や授業には絶対に遅刻しない、という理工学部で厳しく仕込まれた行儀作法もまた、お客様相手の仕事なので非常に役に立っている。年を取るとはすばらしいことで当時は理解できなかったそれらルールにどのような意図があったのか、分かるようになるものだ。社会に出ればほんの少しの遅れですべてを失うこともあるのだ。

私はこれからも技術力を持つ企業のお手伝いを続けるつもりである。そのことを通して、日本が国際競争力を増すことへ、微力ながらお役に立てればとも思っている。

それが、研究者・技術者にならなかった私の、宇佐美先生を始めとする理工学部の先生・先輩方や友人たちへのせめてもの恩返しなのである。

## 受賞

### 竜田邦明教授 第99回日本学士院賞を受賞

#### 受賞題目：「糖質を用いる多様な天然生理活性物質の全合成」

竜田邦明教授は、2008年6月の藤原賞、  
2008年10月の大隈学術記念賞を受賞されたのに引き続き、

#### 2009年3月 第99回日本学士院賞を受賞されました。



本賞は、1911年から日本学士院が学術上特に優れた研究業績に対して授与しているもので、学術賞として最も権威ある賞であります。

授賞式は天皇后両陛下の行幸啓を仰いで挙行され、過去の受賞者には、木村栄、高峰譲吉、野口英世各先生をはじめ、後にノーベル賞を受賞した湯川秀樹、朝永振一郎、福井謙一、江崎玲於奈、小柴昌俊、野依良治各先生がいます。

本学理工学術院では初めての栄誉となります。

受賞題目「糖質を用いる多様な天然生理活性物質の全合成」

#### 受賞理由：

竜田邦明氏は、天然物有機化学の研究で糖質を原料に用いる合成法を開拓して、多種多様な天然生理活性物質（天然物）の全合成を完成し、有機合成の重要な方法論として基礎を築きました。

抗生物質を始め自然界に存在する天然物の多くは不斉炭素原子を含み、ほとんどの場合その立体異性体は元の生理活性を示さないので、天然物と同じ立体配置を持つ化合物を合成し、天然物の構造と生理活性の確証を得るには、立体配置の確定している物質を原料として、立体特

異的な反応を組み合わせて目的の天然物のみを合成することが重要となります。

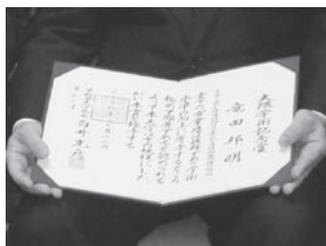
同氏は立体配置が確定しているグルコースなどの糖質を出発原料（不斉炭素源）に選び、目的の天然物のみを合成する立体特異的合成法を開拓して、約60種の天然物の全合成（最小単位の原料から天然物そのものを化学合成すること）に世界に先駆けて成功すると共に、それらの絶対構造を決定しました。たとえば、特異な構造と活性により四大抗生物質群と称されるマクロライド、アミノグリコシド、ペニシリンおよびテトラサイクリン系抗生物質群のそれぞれの代表物質の全合成を世界で初めて達成しました。また、同氏は、天然物の全合成や関連物質の合成に有用な数々の新しい有機合成反応も創出しました。

これら一連の研究によって、糖質を不斉炭素源に用いる方法は多種多様な構造を有する複雑な天然物の合成に極めて有用であることを示し有機合成化学における重要かつ一般的な合成法として確立しました。

さらに、同氏の合成研究は、制がん剤や糖尿病治療薬を含む有用物質の創製およびペニシリン系抗生物質の工業的合成法の開発など、関連する領域の発展にも大きく貢献しました。

### 竜田邦明教授 大隈記念学術褒章（記念賞）受賞

#### 研究題目：「多様な天然生理活性物質の全合成と活性発現機構の解明」



竜田邦明教授は、2008年6月の藤原賞受賞につき、このたび2008年度大隈学術記念賞を受賞されました。

応用化学会会員では既に土田英俊先生（高分子錯体による人工赤血球の研究 1987年度）、加藤忠蔵先生（イオン・分子のインターカレーションによる先端無機材料の研究 1989年度）、故平田 彰先生（異相系接触操作における移動現象の基礎理論の体系化と応用 2001年度）が受賞されておりますが、このたび広報委員とし

て大隈記念学術褒章授賞式に参加する機会を頂いたのでご紹介します。

この賞は、今から50年前、創立者大隈重信先生を記念し学術の振興をはかる目的をもって、昭和33年5月15日、学術褒賞制度が設けられ、研究上顕著な業績をおさめた教員に対して、学術褒賞規程により大隈学術記念賞、大隈学術奨励賞としてそれぞれ正賞と副賞が授与されています。

大隈学術記念賞は、研究上の業績が抜群であって、学術の水準の向上に寄与するところ極めて顕著なものに対して授与され、大隈学術奨励賞は、学術の研究上特に顕著な成果をおさめたものに対して授与されます。

褒賞の授与は、本大学の創立記念日の前後に行われることになっており、本年は、平成20年10月23日、大隈会館201号室において白井克彦総長参列のもと式次第に則り褒賞授与式が行われました。

本年度は、全て記念賞で竜田邦明教授を含めて4名の先生方(いずれも理工系の教授)に授与されました。酒井清孝教授のご推薦により選考委員会(委員は全て文系の方でいろいろと研究課題を理解するのにご苦労があったとのこと)にて審査され、めでたく、研究題目「多様な天然生理活性物質の全合成と活性発現機構の解明」で受賞されました(大隈記念学術褒賞審査報告書は、2008年10月20日発行 早稲田大学広報 CAMPUS NOW 臨時号 第2945号をご覧ください。)

白井総長から、『竜田先生の研究は、「すべては全合成から始まる」をモットーにした天然生理活性物質の研究で、まるでやんちゃ坊主のような、完ぺき主義で、一度決めたものは全合成しないと満足しない研究姿勢で、常に新しい手法を組み入れて、自分の主義・主張を貫きとおして行く態度は、早稲田大学の大きな伝統であり、その功績には大きな価値があり、本当に感謝しております。』と祝意が述べられました。

竜田教授は、『この賞は、自分が早稲田大学に籍を置いた証となるもので、また、早稲田大学で、教授になってたった11年余の男に、このような立派な賞を与える早稲田大学の度量の深さに感銘し、選んでいただいた先生方に深く感謝申しあげます。また、自分の研究は、手に入る最も簡単な化合物から約50工程を経て天然生理活性物質、(例えば、抗生物質)を全合成する



もので、当大学に赴任後、飛躍的に発展し、日夜休まず献身的な努力で研究に従事された多くの大学院の学生さんに負うところが多く、本当に頭が下がる気持ちで一杯です。あと2年余りありますのでもうひと頑張り研究を続けてゆく所存です。』と謝辞されました。

ASMeWの副機構長である竜田先生におかれましては今後とも当大学の「明日が見える」ように今後ともご尽力いただけることと祈念しております。

白井総長を囲み、すべての受賞者ご夫妻および受賞者全員ならびに各受賞者ご夫妻の写真撮影後、別室にて行われた素敵な懇親会の雰囲気の一部もご紹介します。

[取材：広報委員会(相馬威宣)]

## メソポーラス金属の開発～分子鑄型で、ナノ空間を作り出す～

独立行政法人 物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 独立研究者  
独立行政法人 科学技術振興機構 さきがけ研究者

山内悠輔（新制53回）



現在、早稲田大学で学んだ無機合成化学の考え方と研究手法を基に、新天地つくばで研究活動を展開しています。独立研究者という立場なので、自分で研究テーマを設定し、研究費を獲得し、個人で研究室を運営することが求められています。辛いときもありますが、若いときにこのような経験ができることは貴重であり、自分の能力を最大限に伸ばす絶好の機会と思って日々全力投球しています。

### 1. 研究内容

メソスケール（2～50 nm）の微細な細孔が無数に開いたメソ（ナノ）ポーラスシリカは、二酸化ケイ素（シリカ）を材質とした多孔質セラミックスであり、界面活性剤ミセルを鑄型にして簡単に合成できます。規則配列した界面活性剤の周りをシリカ成分で固めて骨格を形成し、これを焼成することで内部の界面活性剤を除去し、シリカ骨格のみが残ってサイズの揃ったメソ細孔が形成されます。このような規則的な細孔構造を持つメソポーラスシリカは、応用化学科黒田研究室で世界に先駆けて発見され、その合成法や生成物は吸着剤や触媒担体などへの応用が期待されています。

私は、従来のメソポーラス物質の合成のコンセプトを適用し、この分子集合体の周りに電気化学プロセスで金属を析出させ、内部の鑄型を除去し金属骨格のメソポーラス物質を合成することに成功しています（図1）。研究当初は、なかなかきれいに規則化した細孔を作製することは困難でしたが、数千以上ものサンプルを合成していくうちにやっときれいに細孔を作製する条件を突き止めることができました。

メソポーラスシリカでは、その構造上電気は流れません。しかし、メソポーラス金属は高い電気伝導性を有するため、それ自体を電極として使うことが可能で、電池やセンシングなどに応用できる有望な材料です。また、メソポーラス金属は、無数のメソ細孔が開いているため、すべての露出した表面が電気化学反応の場とし

て機能するため、高活性で拡散性の良い電極が実現します。例えば、メソポーラスPtはメタノール直接型燃料電池の電極に、メソポーラスSnはリチウムイオン二次電池などに最適です。また、メソ細孔の大きさを精密にコントロールすることにより、細孔内へ入れる分子をサイズにより『ふるい』にかけ、選択的に特定の分子のみを電極中で反応させてセンシングすることも可能になります。

### 2. 今後の展開

精密な構造制御の観点からみると、現状の合成技術はまだまだ発展途上であり、組成・形態・構造において、さらに高度に制御されたメソポーラス金属の創製を目指す必要があります。いまだメソ構造に直接起因する機能発現の例は少なく、基礎的な合成研究をふまえた上で、実用レベルに向けての応用に展開していきたいと考えています。単なるナノ（あるいはメソ）空間を作製することにとどまらず、個々のメソ構造と物性の相互作用の解明、さらにはナノ構造単位を高次構造化することによる機能発現を目指しています。

### 3. 発表論文

Y. Yamauchi *et al.*, *Chem. Asian J.*, **3**, 664 (2008); *J. Am. Chem. Soc.*, **130**, 10165 (2008); *Angew. Chem. Int. Ed.*, **47**, 5371 (2008); *J. Am. Chem. Soc.*, **130**, 5426 (2008); *Adv. Mater.*, in press (2008).

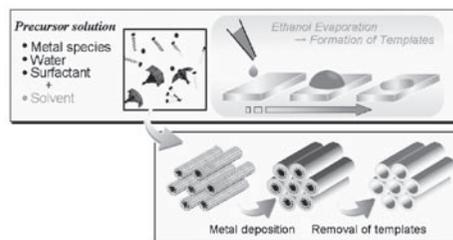


図1. 独自に開発した高規則性メソポーラス金属の合成プロセス。界面活性剤 (surfactant)、金属イオン種 (metal species)、水 (water)、揮発性溶媒 (solvent) からなる前駆溶液 (Precursor solution) を基板に滴下し、溶媒の揮発を経て液晶を形成させる。その後、金属を析出させ (metal deposition)、鑄型を除去し (Removal of templates)、メソポーラス金属の合成が可能となる。



早稲田大学 先進理工学部 助手  
阪田薫穂 (新制53回)

## 1. 研究内容

近年、ULSIデバイスの更なる性能向上が求められており、新規材料の開発、特に、材料の表面や界面、素材の結晶構造をナノメートルオーダーで制御することにより、さらに高機能化を図るための様々な試みがなされている。そのために、材料の性質を化学的な視点で原子・分子レベルで解析することが求められている。筆者は、その中でも半導体産業の基幹材料のシリコンの表面近傍・界面の結晶構造の歪みに着目し、その積極的制御により得られる特性を、表面の特性に敏感な電気化学測定や量子化学計算を用いて解析を行っている。

ここでは、以下の研究について紹介する。

### ①開回路電位測定による歪みシリコンの特性と歪み度合いの相関についての評価

歪みシリコンはシリコン層の歪みによるバンド構造の変化によりキャリア移動度が向上する。しかし、結晶構造の歪みは電気的特性だけではなく、デバイス作製時に重要となるウェハ表面の化学的特性も変化させることが予想される。歪みシリコンはナノメートルオーダーの厚みであり、層厚によって歪み度合いが変化するため、デバイスを作製する上でも、歪みの度合いと反応性の相関に対する知見を得ることは重要である。筆者は、表面特性に敏感な電気化学的手法、ここでは開回路電位測定を適用して評価を行った。その結果、歪みシリコン層厚やSiGe組成により電位の値が変化することが確認された。また、層厚の増加に従い電位は歪みの無い場合と比較してマイナス側にシフトした。しかし、層厚がある程度以上になると電位は歪みの無い場合の値に近づいており、これは最表層において歪みが緩和したためであると考えられる。

### ②量子化学計算による歪みシリコンの標準電極電位の解析

結晶構造の歪みをモデル化し、量子化学計算を用いて計算したエネルギーからギブズ関数を算出し、ネルンスト式に代入することでシリコンの標準電極電位を求めた。シリコンの結晶構造を歪ませた場合、計算値の標準電極電位はマイナス方向にシフトすることが示された。また、歪みの度合いに対応してシリコンの最高被占軌道 (HOMO) のエネルギーが増大することを確認した。

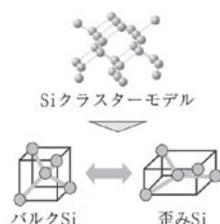


図1. シリコンの歪みの度合いと標準電極電位の関係

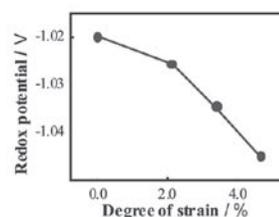


図2. Siの歪みの度合いと標準電極電位の関係

## 2. 今後の展開

歪みシリコンの将来的な代替材料としてゲルマニウムやⅢ-V族等の半導体が検討されている。これらの材料も結晶構造の変化で特性が変化することが知られている。筆者は、化学的な視点から結晶構造と表面・界面の特性の相関に着目し、実験および理論計算の両面からの検討により、特性向上のための指針を示したいと考えている。

## 3. 発表論文

K. Sakata, M. Kato, N. Kubo, T. Senda, K. Izunome, T. Homma, *J. Phys. Chem. C*, **112**, 3785-3788 (2008).

K. Sakata, S. Ishizaki, H. Nakai, T. Homma, *J. Phys. Chem. C*, **112**, 3538-3542 (2008).

## 卒業生近況 (応化会ホームページより)

### ■関西支部 (早桜会)

#### 第1回懇話会の開催報告

2008年12月20日(土)、J R大阪駅近くの大阪弥生会館にて第1回懇話会を開催しました。参加者の卒業年度は1957年から1998年と多世代に渡る11名で、和気藹々の中、会は催されました。



第1部は田中幹事の司会のもと、工学博士市橋 宏氏による"新しい化学プロセスが生まれるまでの物語—住友化学の気相ベックマン転位プロセスの基礎研究から工業化まで—"と題する講演です。

難度の高い開発のため、幾度も開発中止指令の危惧があった。しかし、従来の化学の常識を打ち破る新しい発見を重ね、理解ある役員の手を助けて、遂に従来法の大きな欠点であった硫酸の副生を全く伴わない、新しいカプロラクタム製造法を作り出した。これはハイシリカMF Iゼオライト触媒を用いて、メタノール添加のもとオキシムを高温気相下、高反応率でカプロラクタムを得るプロセスである。さらに、工業化のためには触媒の連続再生プロセスの開発が必須でこれは別部隊でなされ、5,000トンの実証プラントを経て、2003年4月に60,000トン/年の生産設備を完成させた。ここに至るまでに基礎研究から実に19年を要した。この間、開発リーダーとして、部下を指導し、纏め上げ、強い

信念でやり遂げたことに感服しました。講演後、熱心な質疑応答、意見交換がありました。

第2部は津田幹事の乾杯の音頭と司会で懇親忘年会に移行しました。井上幹事から早桜会の活性化活動の現状説明があり、多くの人の参加が要請されました。その後、各自自己紹介となる。一巡してから、趣味の話などで盛り上がり、各世代の興味深いお話を聞くことが出来ました。バイキング形式での美味しい食事とフリードリンクで美酒に酔い、楽しいひと時を過ごすことができました。最後に全員で校歌斉唱。再会を約して散会となりました。



2009年4月17日(金) 同じ場所で総会並びに懇親会を開催します。関西在住の皆さんは奮ってご参加ください。参加することで何か得られる会であることを目標にメンバー一同精進してまいります。

#### 当日の参加者

津田 實 (57年卒)、堀川義晃 (62年卒)、井上征四郎 (62年卒)、市橋 宏 (67年卒)、田中航次 (67年卒)、山添勝巳 (72年卒)、篠崎匡巳 (80年卒)、脇田克也 (86年卒)、中野哲也 (87年卒)、中島隆行 (93年卒)、高島圭介 (98年卒)

### ■早桜会

#### 第2回懇話会開催報告

2009年2月28日(土) 大阪堂島にある中央電気倶楽部にて、第2回懇話会を開催しました。参加者は8名と若干少ないが、時間的には余裕があり楽しく懇談することができました。

第1部は井上幹事の司会のもと、元積水化学の堀川義晃氏による"安全ガラスの中間膜樹脂ポリブチラル (PVB) について"と題する講演です。

積水化学は昭和20年代から先行していたデュポン、モンサント社を目標に自動車フロント

ガラス用に透明性の高いPVBの開発に着手した。PVBポリマ自体はポリビニルアルコールとブチルアルデヒドを沈殿法で反応させ、ブチラル化度分布を均一化するため80度Cで4時間熟成させて、比較的簡単に得られる。この樹脂に各種配合剤を加え押し出し機で成型してシート化する。この加工技術は積水化学の得意とする分野で、この高い技術をもって、初めて透明度の高い均一な自動車用ガラス分野のみならず、近年建築用にも用途拡大しており、全国シェア40%で高採算性を維持できている。シート成型後、巻き取るがこのときの合着防止の為、当初は重曹を塗布していたが、沈殿完成後、界



面活性剤を添加する方法を開発し、大きな成果につながった。

講演後、社名の由来など興味ある話と質疑応答、意見交換がありました。

第2部は田中幹事の司会で懇談会が始まる。まずはビールで乾杯後、幕の内弁当を食べながら自己紹介となる。参加者が少ないため、一人の持ち時間に余裕があり、津田さんの実家の歴史や、市橋さんの別子銅山100以上の登山経験、篠崎さんの特許係争の苦労話など、これまで聞けない面白い話が聞けました。また、今回初参加の斉藤さん、木村さんからも興味ある話がきけ、楽しいひと時を過ごすことができました。

会終了後、再構築打ち合わせに全員参加いただき、2009年度事業計画、予算などにつき、活発な討議を行い、成案にこぎつけました。従来メンバーに新たに若い3名が加わり時間の経過を忘れるほどの活発な審議ができました。(井上記)

#### 当日の参加者

津田 實(57年卒)、堀川義晃(62年卒)、井上征四郎(62年卒)、市橋 宏(67年卒)、田中航次(67年卒)、篠崎匡巳(80年卒)、斉藤幸一(83年卒)、木村勝巳(95年卒)

## ■同期会①「四期同窓会」

### ('85~'88年卒業) 開催報告



卒業して約20年がたち、昔なら「不惑」の年齢と呼ばれる頃。現在は「働き盛り」と言われ、皆忙しい毎日を過ごす

日々を追われているという所でしょうか。

そんな同年代の仲間が、先輩・後輩の枠を越えてざっくばらんに話せる機会を持たないかと思い、「四期('85~'88年卒業)同窓会」と銘打った集いを10月24日金曜日に開催させて頂きました。「形式張らず、会社帰りにフラッと寄って頂く気分で」と、午後7時開宴の設定にしました。

まずは、'86年卒で今回のメンバーでもある武岡教授に乾杯のご発声を頂き、会はスタート。大久保キャンパスも、我々が在籍していた頃とだいぶ見晴らしが変わっ



ており、以前は軟式テニスコートがあった場所が今回会場として使わせて頂いた63号館となっていたり、また、地下鉄が直接キャンパスに乗り入っていたりと、まさに「浦島太郎」状態。という事で、やはり今回メンバー(87年卒)の本間教授に現在キャンパスの近況をプレゼンして頂き、やっと時代の波についていけた気分となりました。その後、飛び入りでご参加頂いた菅原教授に应用化学科の現在の体制をお伺いする時間等も交えながら、約2時間、交歓の時を共有できました。

今回は、全部で29名参加という事で、ややこじんまりとした会ではありましたが、その分、仕事・家庭・健康のこと等、皆が日頃思っている事を、密度濃く話す事が出来ました。初めのうち年代毎に固まっていた話の輪も、お酒の回り具合も手伝い、徐々に「交流戦」の様相を呈して、会の趣旨通りになったのではないかと思います。20年経っても、すぐにうち解けられるのは、このキャンパスで共有したかけがえのない



時間のおかげでしょう。

相場通り、最後は校歌斉唱とエール交換で締め。お開きの後、変貌しつつある高田馬場の街並みの中に、かつて自分たちがなじみとした場所が残っていることに少しほっとしながら、一部有志はさらに親交を暖めるべく、夜の街に包まれて行ったようです。

最後になりましたが、この会を開催するにあたり、応用化学会の方には多大なご支援を頂き

ました。この場を借りて御礼をさせていただきます。また、今回をきっかけに、今後もこういう趣旨の会を設けることが出来ればと思っております。これをごらん頂いている皆様も、お声がけの節に是非ご参加頂ければと云うお願いを申し上げて、筆を置かせて頂きます。

幹事 昭和60年卒 上原健一  
昭和61年卒 井村正寿  
昭和62年卒 森 隆雄  
昭和63年卒 玉井博之

## ■同期会②「ウロウロ会」

(応化36卒生囲碁会)の活動状況



2008.11.28

当会は発足して来年で8年目を迎えます。幸にもこれまでに変わりなく隆盛を極めているのは実に喜ばしいことと誇りにしています。

「ウロウロ会」の名称の由来は、会員の一人(世古口氏)の発案で囲碁の異称といわれる烏鶯(うろ)、つまり烏と鶯(黒と白)に因んで名付けられました。現在、会員は20名強、例会を毎月1回「新日鉱グループ六本木クラブ」(小田氏の斡旋)で開催していて、この12月で計72回になります。対局後は、恒例の親睦会が毎回設けられ、お互いに楽しく旧交を温め合っています。

す。

また、春(3月頃)と秋(10月頃)の2回は、ゴルフ、小旅行を兼ねての宿泊の集まりにしています。

会員の棋力は、最近レベルアップしてきていますが、これは会全体の底上げを目指したルール改定(連勝ボーナスの加点)の効果と碁盤セット(5面)や囲碁関係図書(数冊)を調達する等、会独自の努力が実ったものだと思います。

会員一同、囲碁を通じて「好き、やる気、根気」をモットーに末長く継続していきたいと願っています。今後の企画として「応化棋友会」との交流戦が実現できる機会があればと考えています。

最後に、11月度例会後に寄せられた会員の俳句を紹介します。

- ・「碁を囲み つるべ落としの よき日かな」  
(江崎氏作)
- ・「ウロウロと 七十路を迎えて 冬遍路」  
(吉澤氏作)

水瀬秀章(記)



対局の様子 (2008.11.28)

## ■同門会①高研会

### 第52回総会開催報告

2009年 高研会総会は1月10日(土)に恒例のアルカディア市谷(私学会館)にて開催され、雨模様にもかかわらず80名近いご参加をいただきました。

中曽根 莊三 名誉会長の新年挨拶のあと、山元 公寿教授(慶応大学)の日本化学会学術賞受賞の紹介、西出 宏之教授(早稲田大学)の高分子学会会長任期満了の紹介とお二人への記念品贈呈がありました。

西出 宏之 教授より研究室活動状況と新学位取得者が紹介されました。

また、岡野 光夫教授(東京女子医大)、大野 弘行教授(農工大)、小宮 強介氏(旭化成ケミカルズ)、篠原 浩美さん(メルク)より会員近況報告がありました。

新年を迎えて

高研会会長 山瀬 幸雄

みなさま 新年おめでとうございます。

苦境の年といわれている2009年をなんとか乗り越えて 新しい未来に向け共に進んで行きましょう。

昨年はいろいろなことがありましたが、第一には篠原功先生が1月26日にお亡くなりになられたことでした。

追悼文は高研会のWebページおよび応化会報11月号に 土田先生、岡野先生、西出先生、中曽根名誉会長と並んで 掲載させていただきました。一昨年この会に出席いただき、ユーモアのこもったお話をいただいたのがついこの間のことのように思われます。 慎んでご冥福をお祈りする次第です。

さて、昨年の上半期は各業界とも極めて好調という景気のよい話で進みました。

特に 電池は太陽電池を含めてトピックスの多くを占めておりました。また、加速度センサーを載せたゲーム機が登場して、テレビゲームの新しい遊び方が進んだのもこのころでした。携帯電話、FPD(フラットパネルディスプレイ)のような電子機器の消費は 米国、日本、西ヨーロッパより BRICS、VISTA、EEME

Aにおいて大きく成長すると予想されております。これらの生産はEMS、ODMといった技術・物流系を持っている 中国・台湾のメーカーに委ねられているのが実情です。

好況感に陰りが見え始めたのは 7月末で、大型液晶パネルも供給過剰との報道が8月にされました。米国サブプライムローンのつけがついに破綻したのが9月15日でした。このあとは、大手電機会社業績の下方修正予測が相次ぎ、12月にはいつてからは大規模な人員削減が打ち出されるまで できませんでした。

こうしたなか、我々そしてお集まりの学生のみなさんには何を指して進めばよいのか。それは ヨーゼフ・アロイス・シュンペーターのイノベーションの原理についてです。彼は企業家による5項目の結合が経済成長の起動に必要だと言っていますが、そのうちの第一項「新しい生産物または生産物の新しい品質の創出と実現」が我々に科せられた課題であろうと考えております。

本日は 昨年度 日本化学会学術賞を受賞されました慶応大 山元公寿先生にご来臨賜っておりますが、先生のご提唱されている立体的な空間を考えた分子設計、機能発現はまさにイノベーションの定義にふさわしいものと考えております。既成の考えを打ち破り、新しい価値を創り出すのは 今 この苦境のなかからなので

ともに がんばりましょう



川村容子さんから近況が届きました。（平成20年11月3日）



@2008.10.16

平沢泉先生

お久しぶりです。お元気でいらっしゃいますか？

モルドバの川村容子です。おかげさまで私の方は元気に過ごしています。



インタビューに答える川村さん

修士論文の調査と村の子供に日本語を教えるため、40日ほど3度目のモルドバに行って参りました。1週間ほど前に帰国しましたが、様々な出会いのあったとても充実した大変貴重な滞在でした。

モルドバという国に出会えたことを、とてもありがたく思っています。



モルドバの学校

先月末、キシナウのある学校が、現在モルドバで最も尊敬されているとも言える詩人グレゴリ・ビエルからその名前をもらい、グレゴリイ・ビエル学校となり、その式典に参加してきました。

全生徒の前で少し話しをしてきました。とてもありがたい経験でした。

その模様が昨日の日本で言うNHKの9時のニュース放送されました。

なぜかprofesoara din Japonia（日本からの先生）と紹介されていますが、少し私も出ています。



モルドバの生徒

URLは[http://www.trm.md/index.php?module=stiri\\_int&news\\_id=3087](http://www.trm.md/index.php?module=stiri_int&news_id=3087) です。

ご覧いただけましたら幸いです。ご報告まで。

## 学生部会活動近況〈応化会ホームページより〉

### ■早慶ワークショップ2008開催

第7回早慶ワークショップが両大学化学系4学科の共催により、2008年9月20日に慶大矢上キャンパス創想館で開催された。

慶大化学科の垣内教授による開会ご挨拶の後、4会場に分かれ口頭セッション34件(早16/慶18、各会場に参加者60~80名と盛況)、1会場に集まってポスターセッション45件(早19/慶26、2時間かけて充実した議論)が行われた。

夕方の懇親会(於生協食堂、早大化学・生命化学科の柴田教授ご挨拶、慶大応用化学科美浦教授による乾杯ご発声、応化菅原教授が開会ご挨拶)と併せ、大変盛会であった。

優秀発表は参加者全員による投票で選ばれ、早大側は鶴澤健太郎君(逢坂・本間研)と平井瑤子君(平沢研)が懇親会で表彰された。

研究集会の主催は、学生にとって主体的な研究体験の一つとして重要との考え(第5回より)のもと、今回も全て学生主導で行われ、慶大9名と早大8名(応化からは立岩大祐君(木野研(平沢研)、中島聡君(西出・小柳津研)、平井瑤子君)からなる実行委員会が準備と運営、会計報告を担当した。

参加者総数はワークショップ226名(内教員32)、懇親会172名(内教員32)と過去最大規模に上り、両大学教員および学生間での、早慶ならではの親近感溢れる討論と活発な情報交換、懇親会における和やかな歓談、厚みあるプログラム・要旨集(20頁)の発行などを通じて、研究交流と親睦の実を充分上げることができた。

(文責: 応化 小柳津研一)

### ■第55回理工展 2008

今年度も例年と同様、応用化学科学生委員会では理工展(11月1日~11月3日@大久保キャンパス)に出展いたしました。今年度より新たに25人もの1年生を迎え、若いパワーたっぷりの総勢56人で理工展に臨みました。今年のテーマは「OH!化学」です。「化学ってすごい!」「化学っておもしろい!」と多くの人に感じてもらうべく、親しみを込めてこのテーマを設定しました(もちろん「応化」という響きもかけています)。

まず、実験班では水に文字を浮かべたり、子供達が自分でカイロを作ったりと、子供達でも簡単に参加できる実験が好評でした。また、「し

ゃばん玉の不思議」「水を持ち上げる」「超低温を体感しよう」と3つテーマを企画し、地下という不利な教室配置にも屈せず、学生の精力的な呼び込みの結果、ほぼ毎回満員御礼で、化学の不思議を体感できる実験を演示しました。

実演班では、「豆乳からの豆腐作り」「フルーツ電池」「塩の力で10円玉をピカピカに」と3つのテーマを企画し、それぞれについて分かりやすい解説と実践を行いました。

映像班では、「液体窒素にコーラ、風船を入れると」「コーラ+メントス」という二つの題材の映像を作成し、放映しました。学生の迫真の演技と専門的な映像編集技術が光る素晴らし



↑今年のテーマです!



↑思わずよだれが!



↑風船がわれた瞬間の映像



↑吹き出すコーラに仰天



↑割れないシャボン玉は子供に人気でした！



↑液体窒素で作る超低温の世界は不思議がいっぱい！



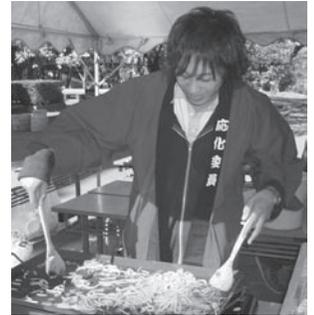
↑豆腐作りは職人技！？



↑多くのフルーツを用いて電池作り



↑解説を皆さん熱心に聞いています



↑焼きうどんの職人！

い作品に仕上がりました。

屋台班では、「焼きうどん」と「けんちん汁」を販売しました。理工展期間初日である11月1日は東京で木枯らし1号が吹くという荒天。そんな寒さと強風にも負けず、応化模擬店に並んでくれるお客さんのために焼きうどんとけんちん汁を作り続けました。そんな頑張りの成果から、去年を上回る売り上げを記録しました。

理工展自体の来場人数は、副都心線の開通や、テクノフェアの同時開催によって過去最高人数を記録し、より多くの皆様に早稲田大学応用化学科のことを知って頂けたと思います。また、活動を通し、学生部会の学年を超えた交流も深まり、今回の理工展が応化委員として最後の活動となる3年生も無事に引退することが出来ました。学生達が楽しみながら活動している様子が伝わりましたでしょうか。理工展でのこうした活動も学生部会を支えてくださるOBOGの皆様のおかげです。この場を借りて御礼申し上げます。これからも学生部会の活動へのご支援よろしく願いいたします。

(文責；応用化学科3年 息えりか 写真提供；広報委員会)



↑おぼつかない手つきで頑張りました！



↑ご来店ありがとうございました！

## ■2008年度応用化学科新入生の応用化学会活動に関する意見・感想

2008年4月に行った応用化学会活動についてOBの方々（会長、基盤、交流、広報、募金の各委員長）の講演を聴いた新入生（約155名）達の意見・感想を集計した結果、下の図のようになった。

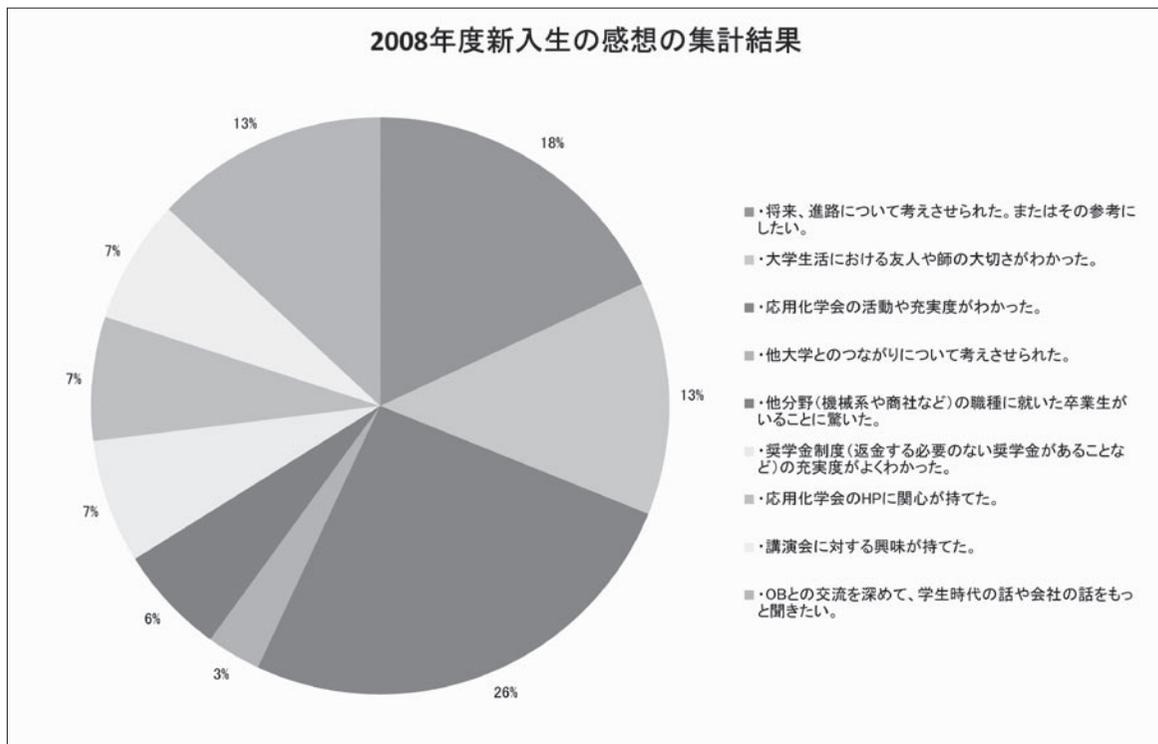
この結果からわかることは、学生はほとんどが入試についての情報しか知らない状態で入学するということだ。3年前に入学した私もそうであったが、受験生は入学要項や過去の入試問題については調べるものの、大学のHPや活動については調べる人は稀なようである。応用化学科出身の先輩方の話の様々な話題に関心を示したのもそのため、応化会の充実度やOBとの交流を求める意見が特に多く挙がったのは今まで知らなかったことに興味を抱き、これから始

まる学生生活や卒業後のことに関心を持つきっかけをこの講演から見出せたことが窺える。

友人・先生・他大学に関する意見には新しい生活を始める彼等の不安や希望がよく表れている。中学や高校とは違って大学には日本全国から学生が集まってくる。早稲田高等学院出身の学生もいれば、地方出身の学生もいるだろう。同じ授業や実験を通じて一生付き合っていける仲間や師を見つけてほしい。まだ始まったばかりの大学生活であるが、「光陰矢の如し」で月日の経つのはあっという間である。応用化学会活動への積極的な参加や応化奨学金制度利用などを通じて実のある楽しいキャンパスライフを送ってもらいたい。

（文責 応用化学科3年 松崎 連）

2008年度新入生の感想の集計結果



## 2009年度応用化学会 総会・講演会・フォーラム2009「実践的化学知」のご案内

拝啓 陽春の候 会員の皆様には、益々ご清栄のこととお喜び申し上げます。さて、定期総会開催の時期になりました。

総会の前には、昨年同様 フォーラム2009「実践的化学知」を開催し、最近の研究動向をポスター展示しますので、諸先輩方に是非ご覧頂きたいと存じます。講演会は 今年は卒業生の 波多野 吾紅氏（現 ㈱東芝 新制35回卒）に語っていただく予定です。懇親会は新しい63号館1階のカフェテリアで行いますが、日本フラメンコ協会のご協力を得て本格的なフラメンコが皆さんの懇談に花を添えることとなることを信じております。

日時：2009年5月26日（火）14時30分～20時

場所：理工学部大久保校舎 55号館N棟1階大会議室  
63号館1階馬車道カフェテリア

- \* フォーラム2009「実践的化学知」14時30分～17時  
ポスター展示（55号館N棟1階大会議室）  
オープンラボラトリー（65号館）
- \* 総 会：16時30分～17時20分（55号館N棟1階大会議室）  
講演会：17時30分～18時30分（55号館N棟1階大会議室）  
「何よりも仕事が一番面白い」：新制35回卒 波多野 吾紅（現 ㈱東芝）
- \* 懇親会：18時30分～20時（63号館1階馬車道カフェテリア）  
会費3,000円、夫婦同伴の場合 5,000円



## 応用化学会 会旗の貸出を行ないます。



会員の皆様からの要望もありました「早稲田応用化学会 会旗」を 昨年11月開催の「応用化学科創立90周年並びに応化会創設85周年記念行事」に合わせ作製いたしました。

支部の総会を始めとして会員の皆様が開催する同期会、同門会、会員の会合等でこの会旗を掲示して会員意識の高揚のために大いに活用願います。

この会旗（縦1.2m×横1.8m）の貸し出しに関しましては、応化会ホームページ掲載の申請書で事務局宛に メール添付或いは FAXでお申込下さい。

早稲田応用化学会 事務局：

メール oukakai@kurenai.waseda.jp

F A X 03-5286-3892

## 「会費自動支払制度」登録のお願い

皆様には日頃より応用化学会の運営につきご協力賜り厚く御礼申し上げます。

皆様方には応化会の会費をお納め頂いていることご高承の通りですが、会費納入に際し「会費自動支払制度」をご利用頂くと、会費納入に際し郵便局へお出かけ頂く必要もなく、且つ年会費が2,850円となります。この際の「会費自動支払制度」への登録を応用化学会事務局を通してお願い致します。本制度の特徴は以下の通りです。

(1) 毎年4月18日に自動的に指定口座から引落としとなります。

(2) 全国の都市銀行、主要な地方銀行、信託銀行及び全国郵便局等の口座から自動支払が利用頂けます。

(3) 本制度をご利用頂いた場合には、年会費は年額2,850円となります。

尚、手続きについては、事務局までご連絡下さい。

応用化学会事務局 TEL：03-3209-3211（内5253）

FAX：03-5286-3892

Eメール：oukakai@kurenai.waseda.jp

## 個人情報保護の基本方針と細則制定の記事の補足

会員から文書による個人情報の利用停止の請求があった場合は、次の取り扱いとします。希望の場合は事務局にその旨、郵便・ファックス・電子メールのいずれかでご連絡ください。

### 1. 会員名簿への掲載の停止

会員名簿には、会員種別・卒業年次・卒業研究室名・氏名（旧姓を含む）・自宅現住所・自宅電話番号・自宅ファックス番号・勤務先名称・勤務先所属・勤務先電話番号・勤務先ファックス番号が掲載されますが、会員種別・卒業年次・氏名以外の全部または一部の掲載を停止します。

### 2. 他の会員への開示または提供の停止

他の会員から照会に対して、名簿掲載内容以外の個人情報（電子メールアドレスが該当）の開示または提供を停止します。

#### 逝去者リスト

興津 精二殿 (旧15回) 2007年 7月28日	小林 節夫殿 (新 4回) 2008年 8月 7日
小池 忠夫殿 (旧23回) 2008年 2月20日	山内 清三殿 (新 5回) 2008年 9月25日
西山 尚男殿 (旧27回) 2008年 5月 2日	真下 剛志殿 (新10回) 2006年12月 5日
別府 晋殿 (燃 3回) 2008年 6月25日	佐枝 繁殿 (新12回) 2008年12月11日
牧野 将殿 (燃 7回) 2008年 9月 7日	前島 哲夫殿 (新12回) 2008年10月20日
長澤 幾殿 (工 4回) 2006年 8月29日	岸本 孝夫殿 (新13回) 2008年11月
水野 高光殿 (新 1回) 2008年 6月25日	松崎 武彦殿 (新13回) 2008年12月20日
岩垂 尚喜殿 (新 2回) 2008年 8月19日	一丸 卓次殿 (新14回) 2008年 9月16日
黒川 典昭殿 (新 2回) 逝去日不明	栗原 香一殿 (新14回) 2007年 4月
岩崎 昭殿 (新 3回) 2008年10月10日	米重よしゑ殿 (新21回) 2008年 6月
菊地 透殿 (新 3回) 2003年	澤 隆正殿 (新22回) 2007年12月25日
松本 俊雄殿 (新 3回) 2008年 8月14日	

## ●2009年春号編集後記

「成せは成る 成さぬは成らぬ 何事も 成らぬは人の 成さぬ成り」これはご高承のとおり、米国第35代大統領 John F. Kennedy に政治家で最も尊敬する人と述懐させた江戸時代の米沢藩9代藩主、上杉鷹山（うえずぎようざん、(1751-1822)）の歌で、破綻寸前の藩財政を救ったと伝えられています。

今年1月に、初のアフリカ系アメリカ人 Barack H. Obama, Jr. が、Change! 'Yes, We Can' のキャッチフレーズで米国第44代大統領に就任し、百年に一度の経済危機の克服に立ち向かっています。一方、我が国では戦後最悪の経済危機と騒がれ、輸出関連企業中心に多大の影響を受け、政局もなにかと慌ただしく混沌としています。

このような状況下、わが応用化学会は、新会長のオバマ大統領に匹敵するリーダーシップによる積極的働きかけにより会員諸氏のご厚志をもとに教職員、OB/OG会員、学生会員一丸となり活発な活動を展開しています。昨年11月には応用化学科創立90周年・応用化学会創設85周年記念行事、また、翌日には理工学部創設百周年記念行事が華々しく挙行されたことはよくご

存じのことと思います。

本号は、「記念行事特集」部分をカラーでお届けするとともに、大隈記念賞授賞式、応用化学会各支部や応用化学科若手研究者の発展の様子等、豊富な内容となり、永く会員皆様のご記憶に残るものと確信しております。これも偏に会員皆様の絶大なるご支援の賜物と深謝申し上げます。

巻頭言にありますようにこれからの応用化学科は、理工系教育と研究の新たな展開を目指した革新的な多くのプロジェクトが動き出しており、独自の姿勢を崩さずに他分野との協調連携を図りながらますます発展が期待されています。

会員諸兄におかれましては応用化学会および各支部の更なる充実のためにご支援(会費納入、2008年度版会員名簿購入など)頂き、応用化学会活動、教室会員、学生会員の目覚ましい成果の様子を Website と併せてお伝えしてまいります。

応化会のさらなる発展を祈念して、会員皆様とともに「なせばなる！」。

(相馬威宣)

---

早稲田応用化学会報

通算79号 2009年 4月 発行

編集兼発行人 相馬 威宣・桐村 光太郎

発行所 早稲田応用化学会

印刷所 大日本印刷（株）

〒169-8555 東京都新宿区大久保3-4-1 早稲田大学先進理工学部内

TEL (03) 3209-3211内線5253 Fax (03) 5286-3892

郵便振替00190-4-62921

E-mail: [oukakai@kurenai.waseda.jp](mailto:oukakai@kurenai.waseda.jp)

<http://www.waseda-oukakai.gr.jp>

伝統の逸品

## 我が家の味 仕込みそ

三原屋の創業は嘉永元年（1848）、当時は米穀商が本業で、味噌醤油の醸造は副業でした。今でも地元の得意先が多く、品質維持のためには無闇に事業規模を拡大しないという分限相応の経営方針を継承しています。

伝統の逸品としてご紹介する仕込みそは、我が家で熟成させる手前味噌のことです。桜の花が咲く頃までに自宅の桶に詰め替えて、熟成が終わる秋頃から食べ始めます。1年目は淡色、2年目は赤色、3年目は褐色と時間とともに風味が変わります。空気が触れる表面には白い酵母菌と赤い味噌だまりが広がり、側面にはカンペールチーズのような白いアミノ酸が析出します。醗酵が盛んな夏には、気泡が弾ける音も聞こえます。

仕込みその風味は百軒百様で、個性豊かに熟成するところが醍醐味です。誰でも我が家の手前味噌が美味しく感じられるのには、免疫学的な根拠もあるようです。大雑把に言えば、身近に棲息する微生物が造ってくれた発酵食品を食べると、細胞の記憶が蘇ってヒトの免疫系が働くように設計されているからなのでしょう。おふくろの味が大量生産できないのには、理由があるのかもしれませんが。

数年前になりますが、民間企業の研究チームによって、三原屋の仕込みそから世界で初めてとなるコク味成分が発見されました。一群の化合物はそのままでは無味無臭なのですが、うま味成分であるグルタミン酸ナトリウムを加えるとコク味が感じられるようになるという学術的にも面白い性質がありました。うま味成分は唾液の分泌を促進してヒトの気持ちを高揚させますが、コク味成分はヒトの気持ちを穏やか和ませることができるのではないかと期待しています。

味噌のコク味成分が蓄積するためには、半年くらいの時間が必要です。分析結果から、国内で販売されている味噌の平均熟成期間は6週間であるという推測が概ね正しいことが裏付けられました。仕込みそのように、時間をかけて熟



成させる自家醸造の発酵食品は、掛け値なしの贅沢品なのだと思います。

さて、去年は穀物価格が急騰し、食糧が海外から買えなくなるような厳しい時代の到来を予感させました。日本の食糧自給率は40%といわれていますが、味噌をすべて自家醸造すれば国産大豆を1年分は備蓄することができます。味噌が飢餓から生命を守るための貴重な備蓄食糧であった記憶が、私たちの食文化の原点にあるような気がします。

三原屋の仕込みそは創業以来160年の歴史があります。自然界の法則に逆らって発酵量を減らすことはできませんが、家族や知人と共同購入すれば、輸送コストや産業廃棄物など環境に与える負荷が少ないうえに経済的にもお得です。桶に詰め替えずに箱入り状態のままで熟成させる詰替不要仕込みそ16kg（6,980円、送料無料）は5月末頃まで販売しておりますので、お電話でお気軽にお申し付けください。

本年は信州善光寺の御開帳が5月末日まで開催されております。善光寺仁王門から西へ徒歩5分の界隈にある三原屋の店舗と醸造蔵は、国の登録有形文化財として外観を公開しております。善光寺御参詣の折には是非ご来店下さい。

（河原清隆）

株式会社 三原屋

代表取締役会長 河原悠二（新制7回卒）

代表取締役社長 河原清隆（新制36回卒）

〒380-0862 長野市大字長野桜枝町881

電話026-234-2041 FAX 026-234-7788

<http://miharaya.co.jp>

営業時間 9:00-17:00（土日祝日定休日）



**早稲田応用化学会**

**The Society of Applied Chemistry of Waseda University**

E-mail: [oukakai@kurenai.waseda.jp](mailto:oukakai@kurenai.waseda.jp)

ホームページ: <http://www.waseda-oukakai.gr.jp>