

早稲田応用化学会報

応用化学科創立70周年記念特集号

昭和63年3月 発行

早稲田応用化学会

目 次

昭和63年 3 月号

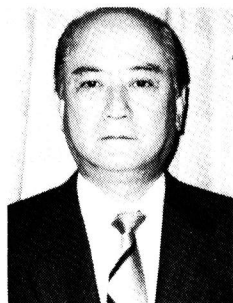
巻 頭 言	化学工業の変遷と化学技術者の対応 ……………	1
	システム工学的思考のすすめ 城塚・正	
特 集	： 応用化学科70年の回顧 ……………	2
	石油関連の学術・技術・工業への応用化学科の寄与 — 応用化学科が果たした役割り — 森田義郎	
	応用化学科創立70周年にあたり ……………	6
	岩城謙太郎	
	応用化学科—21世紀に向けて— ……………	8
	小林禮次郎	
	新制第 1 回応用化学科事情 ……………	11
	…戦後混乱期の学問への取組み… 百目鬼 清	
	応用化学科創立70周年記念行事 ……………	14
	(式典、祝賀会記録写真)	
総 説	〔新素材シリーズ ⑬〕 ……………	20
	アモルファス Si—物性と応用 松田彰久	
研究室紹介	清水研究室(有機合成化学) ……………	24
職場だより	(株)ブリヂストン ……………	27
実会社へ巣立つ後輩へ	研究開発と学術研究の繋がり ……………	31
	山崎康夫	
学生部会	応化展 ……………	32
	B3 高橋千秋	
	ソフトボール大会 ……………	33
	B1 保坂 明	
会務報告	……………	34
	〔編集後記〕	

巻 頭 言

化学工業の変遷と化学技術者の対応

システム工学的思考のすすめ

城 塚 正



多岐にわたる応用化学の分野の中で、化学工学とは特に40年余の長い付き合いになる。そこで、刻一刻と変遷する化学工業界に対応可能な技術者としての在り方と化学工学の立場について考えてみたい。

戦後、わが国の化学工業は復興期、近代化達成期、石油化学勃興期、高度成長期そして石油ショック後の構造変革期と様々な歴史をたどってきた。これらの過渡期における特徴としては、変容が連続的というよりはむしろ段階的に生じ、代り目ごとに技術革新や国の産業政策のバックアップがあったことは見逃せない事実である。1960年代から70年代前半の産業構造の重化学工業化が華やかな時期に、化学工業は鉄鋼業とならぶ基幹産業として高度経済成長へ大きく貢献した。ここで、装置の大型化、大量生産に基づく化学工業プラントの設計、各種製造ラインの開発・応用など化学工業プロセスに関する一連の議論を可能とする上で化学工学の果たした役割は大きく、高度成長期までに構築された学問体系は化学工業のみならず鉄鋼工学、機械工学にも広く応用されている。実際、小生の研究室を卒業した多数の諸君が、大学あるいは企業のこれらの分野の第一線で活躍されている話を度々耳にするが、喜ばしい限りである。一方、わが国の化学工業にとっては大変動とも言える石油危機が70年代に二度も押しよせ、エネルギー需給、国際関係などの変化に対する新たな対応を強く迫られた。そこで、研究開発投資の急増や余剰設備の廃棄に代表される内部構造の転換を果敢に行うことにより化学工業は製造業中の平均程度の成長を遂げながら加工型製品の伸びを示し、研究開発集約産業としての現在の地位を築くに至ったのである。

さて、生活水準の向上と産業の発展に伴う需要の高度化が叫ばれている今日において、化学技術者はどう対応すべきであろうか。一例として情報機器の発達に目を向けて見よう。センサーとの組み合わせによる化学プロセスの制御の発達は化学工業においてもシステム化の推進役として大きな成果を挙げ、システム開発による生産現場での省力化、製品の均質化が、生産性や収益の向上に多大に寄与したことは周知の通りである。それに留まらず、コンピューター関連機器の発展はシステム工学の発達を促し、物を造る技術であるテクノロジーを、人類に役立てるための制御法としてのエンジニアリングとして統制する方法を開発した。このように生活環境やエネルギー需給システムの変革が産業構造の変化に影響を与え、それに伴い新技術の開発や単位操作の見直しが行われ、この結果が新たな産業構造を形成するという現在の産業システムに対応するには、広い視野での思考力が要求される。そのためには、単位操作などのハードな縦型の体系をシステム思考の強化によるソフト化と、システム創造性の拡充を行った上で、横型の一連の体系としての取込みと消化を旨とすることを提言したい。

今後の化学業界は社会のニーズに機敏に対応するだけでなく、低価格での大量供給が実現可能となった製品を以て、新たなニーズを開拓できる程の積極的な対応が望まれる。エンジニアリングの思想は化学工学の分野から、この意図を推し進めるための有力な武器であると言えよう。化学工学を学び、応用化学を卒業する諸君には、システムエンジニアリングの知識を基に、目まぐるしく変遷し、多様化する社会の時勢の流れに対して柔軟な思考力を持って対応してもらいたい。

(早稲田大学理工学部応用化学科 教授、昭和19年卒・旧制25回)

石油関連の学術・技術・工業への応用化学科の寄与

— 応用化学科が果たした役割 —

森 田 義 郎



応用化学科が創立されてから今年で丁度71年になるが、その土台は小林久平先生によって築かれたものである。先生は明治33年東京大学応用化学科を卒業後、東大講師、石油会社等を経て、創立したばかりの早大応用化学科に招聘されたが、石油が専攻であったため、当応用化学科の研究も燃料化学とくに石油に重点がおかれ、卒業生もこの方面に多数進出した。当時の石油工業は原油の蒸留とその留分の精製（主に脱色）が主体で、蒸留は機械工学、精製は応用化学の範ちゅうとされていた。しかし、先生は石油会社時代蒸留塔の設計も手がけ、早大での授業にも採り入れて、日本の化学工学の先駆者ともなった。後に化学機械協会（現化学工学協会）が設立された時、初代会長になっている。一方、石油留分の精製は酸・アルカリ洗滌と吸着精製が主流で、研究対象としては未知の分野の多い吸着精製に興味が向けられていた。先生は早くから郷里の新潟県に産する白土が石油類の脱色に有効であることに着目して酸性白土と命名していたが、早稲田に来てからの研究は酸性白土一筋ともいえるもので、種々の化学的現象や反応をいつも酸性白土と結びつけて検討した。中でも特筆すべき研究は酸性白土を触媒として魚油から始めて炭化水素を生成し、石油成因の一端を明らかにしたことで、これは今日でも高く評価さ

れている。小林先生は白土の諸作用を手広く研究したが、その構造に関しては後継者の山本研一先生（現名誉教授）がX線を用いてモンモリロナイト属であることを明らかにしている。また、山本先生は酸性白土を硫酸で処理して高活性の吸着剤をつくり、活性白土と命名し、その作用や機構についても多くの業績を挙げた。その後小林先生、山本先生の指導の下に日本活性白土（株）が設立され、今日も生産を続けている。

今から50年程前 Houdry によって白土を触媒とする石油接触分解法が発明され、高オクタン価ガソリンの量産が開始された。当時の航空機はプロペラ機で、特に高オクタン価の燃料が要求されたが、当応用化学科でも山本先生を中心に軍の援助を得て本格的な接触分解触媒の開発研究がなされた。しかし、戦後になると白土は触媒としてはシリカ・アルミナやその後開発された合成ゼオライトに太刀打ち出来ず、また石油精製でも廃白土処理の環境問題が解決できぬまま水素化精製によって変られ、遂に最大の需要者である石油精製工業から見放されて急速に衰退した。それ迄白土を中心に研究を進めてきた早稲田の研究者にとっては大きな曲り角になり、折からの新制大学発足を期に従来の石油一辺倒から二つの系列に分れた。一つは燃料化学を継承するもので、山本先生が担当し、その後森田が受け継いだ。もう一つはセラミックの秋山先生が退職された後を大坪義雄先生

(現名誉教授)が引き継ぎ、研究面では白土さらには粘土鉱物の物性や構造の究明を行った。現在は加藤忠蔵教授が担当している。

1950年代に入ると中東に大油田が発見されて原油価格が急低落し、エネルギーおよび化学工業原料としての王座は石炭から石油に急速に変わった。そして石油化学工業が勃興し、従来の石油精製工業とは異質の石油関連工業が始まった。しかし、石油化学工業の多くは2次大戦中あるいは石炭化学工業時代に培われた技術を土台にしており、それ以後の重要技術は少ない。これは石油が地球上に偏在しているにも拘らず、需要が急増して需給のバランスが崩れ、2度のオイルショックを惹きおこして新技術が経済的に成立し難くなったことに因る。とくに原料の殆どを海外に依存する我国ではその影響は大きかった。その頃日本の技術力は著しく伸び、自動車、電子、鉄鋼等世界を風びしたが、石油化学工業においても優れた技術を多数開発しながら、原料価格で不利な立場を脱却できず、殆どが工業化に至らなかった。同じ理由で早大での石油化学に関する研究の中にも平時なら工業的にも実現可能と思われるものも幾つかあったが、工業化には至らなかった。ただ、石油化学の基礎研究面では当燃料化学研究室からの学術研究発表数はわが国最大で、それなりの貢献をしたと自負している。

一方、都市ガス工業においては昭和20年代末より原料が石炭から石油に替り、オイルガスの時代が出現した。このオイルガス製造用触媒の開発を目的として昭和27年末、東京ガスの中沢取締から同級生の山本先生に研究委託があり、助教授の私が実験面を直接担当することになった。正月休みも殆ど返上し、夏休も工場でベンチテストを行い、幾度もの失敗の後、昭和30年代に入ってから世界最大規模のオイルガスプラントの工業化に成功した。石油は一度蒸留した留分を原料とした場合に

は取り扱いが容易であるが、不純物が集積された残油(C重油)を原料とすると触媒が被毒され、崩壊等もおこって極めて取り扱いが困難になる。そのため耐火物の専門家も加え、グループで研究して漸く堅牢で活性の高い触媒の開発に成功した。このTG式オイルガスはLNGが導入される迄の約20年間東京地区の都市ガスの大部分を賄っており、しかもその間ガス料金の値上げは一度もなく、社会的にもかなりな貢献をしている。この他に当燃料化学研究室では昭31年天然ガスを石炭系都市ガスに対応できるよう改質研究がなされ、工業化に成功した。また昭40年代初期には塩素化メタン製造会社においてナフサより原料メタンの製造が実施されたが、この研究も当研究室でなされた。燃料化学研究室での現在の主な研究を述べると、従来からのガス化研究の他、菊地英一教授が主となり、水素の膜分離とその化学反応への応用、形状選択性触媒の作用と機構、超微粒子触媒による炭化水素類の合成等々、多数の研究成果を発表し、国際的にも高い評価を得、学会や企業の注目を受けている。この他に化学工学研究室でも一部石油に関連する研究がなされ成果を得ているが、今回は省略した。

編集委員会からは学会や工業会での卒業生の活動についても触れるよう要望されているので、簡単に記載する。

まず工業会から述べると、石油精製、石油化学等を主体とするところもあれば、総合化学会社やエンジニアリング会社のように石油以外の業種も手広く扱っているところもある。そこで、石油を本務とした方々だけを対象とし、5名以上の応化卒業生が同時に在籍した会社に絞って、役員経験者を表1に示した。私の記憶違いや調査の手落ちもあることと思うので、不備な点は予めお詫びしておく。表は過去、現在に亘っておるが、退任された方々の多くは関連会社の社長や副社長に転出し

表1 応化卒業生5名以上同時に在籍し、直接石油関連業務に携わった会社役員名、卒業年(数字)

1. 石油精製, 販売
〔日本石油, 日本石油精製〕— 牧親彦(常務, 4), 宮田隆吉(常務, 12), 清水固(現取締役, 31)
〔東亜燃料工業〕— 山口博(現取締役, 36)
〔丸善石油, 大協石油, コスモ開発〕— 沢田祥充(丸善, コスモ), 牧野隆明(大協常務, 21) 齊藤克二(大協, コスモ常務, 25)
〔昭和シェル石油〕— 珠川慶二(専務, 12), 別府晋(22), 山田哲介(25)
〔興亜石油〕— 佐藤英二(常務, 8), 池田芳夫(現常務, 26)
〔アジア石油〕— 木下賤雄(14), 水野高光(常務, 26), 富井達(28)
〔東亜石油〕— 百武寛(常務, 12) 〔東北石油—三菱石油〕— 武岡健一(常務, 21)
〔モービル石油〕— 川上良策(現取締役, 現極東石油専務, 33)
2. 石油化学, エンジニアリング, 都市ガス
〔日石化学〕— 平野静夫(常務, 8), 山田早太(27)
〔東燃石化〕— 福士三郎(21), 田中守(現取締役, 27)
〔日揮〕— 高木智雄(専務, 11)
〔新潟鉄鋼〕— 藤田耕平(常務, 26), 橋本幸雄(現取締役, 29)
〔東京ガス〕— 中沢克己(専務, 大12), 関正柄(19), 小林宏(29)

表2 新制度以降に石油関連研究により工学博士(早大)を取得した会員(*印 有志会員)

氏名	学位取得 昭和年	現職(引退者旧職)	主要内容	課程, 論文の 区別	主査
吉富 未彦	38	芝浦工大教授	炭化水素の接触部分酸化	課程	山本
竹村 安弘	43	秋田大学教授	炭化水素の部分酸化触媒	課程	山本
松本 泰重	44	長崎大学教授	合成ゼオライトの接触作用	課程	森田
菊地 英一	44	早大応化教授	炭化水素の接触水素化分解	課程	森田
土木 皓二	45	三菱石油	一酸化炭素の接触改質触媒	課程	森田
西川英一郎	45	東燃石化	オレフィンの接触酸化脱水素	課程	森田
坪井 彦忠	45	三井東圧系研究所長	芳香族化合物の反応	課程	藤井
宇佐美盛爾	46	東燃石化 部長	オキソ触媒	論文	森田
斉藤 昌弘	46	公害資源研究所	炭化水素の水蒸気改質触媒	課程	森田
渡辺 治道	47	日石中研室長	こはく酸イミド系清浄分散剤	論文	森田
金子 勝三	50	東燃石化	炭化水素の酸化	論文	森田
*小松 進	50	九州耐火煉瓦 部長	石油ガス化用耐火物触媒	論文	森田
*伊藤 昭三	52	日本製鋼所 部長	ガス化と炭素質物質	論文	森田
高安 正躬	52	NEDO	窒素酸化物の化学除去	課程	森田
木村 孝良	53	津村順天堂副部長	塩基性触媒上の炭化水素ガス化	課程	森田
高宮 信夫	54	早大化学科教授	固体酸触媒による反応	論文	森田
井野 隆	56	日石中研	鉄触媒によるF-T合成	課程	森田
内田 洋	56	東京ガス技研	湿式酸化脱硫	論文	森田
野村 明	56	化学技術研究所	有機窒素酸化物の分析	論文	森田
*吉岡 進	59	日立研	残油の接触分解	論文	森田
山本 真	61	都立工技センター	プラスチック廃棄物の分解と改質	論文	森田
大籠 祐二	62	三菱油化中研	エチレングリコールの合成触媒	論文	森田
松田 剛	63	早大応化助手	粘土層間化合物の形状選択性触媒	課程	菊地

ている（牧野，別府，山田，水野，富井，関，小林，高木，藤田の諸氏）。また，役員に準ずる地位の人もさらに多く，退任後は大部分関連会社の役員として転出している。中には佐藤達朗氏（石油化学，昭18）や水野幸雄氏（東京冷熱—現東京ガス理事，昭30）のように有力会社の社長を勧めている人もいる。異色の卒業生は韓国化学工業最大の財閥暁星グループの会長趙錫来氏（昭34）で，今日の韓国石油化学工業会に君臨している。

学界で活躍している卒業生も少なくない。その殆どは工博の学位を得ている。石油関連の研究で旧制学位を得た応化卒業生は山本研一（大12），森田義郎（昭18），福島健重（日石，昭18）の3名だけである。博士の数は新制度になってから加速的に増加したが，これらを一括して表2に示した。この中には石炭や化学工学系のものは含まれていない。表中に示された方々はそれぞれの分野で活躍されているが，中には菊地英一教授（昭39）や渡辺治道氏（潤滑油，昭38）のように現在既にその道の最高峰に立つ者もいる。また論文博士の中にはその研究が基となって工業化に成功した例も少なくない。さらに博士取得者以外にも各企業で技術的に多大な貢献をした例も多数ある。

石油精製や石油化学等の専門学会は石油学会である。ここは石油関連研究者の活躍の場でもあるが，常に当応化出身者の発表は多く，高い評価を得ている。学会の役員にも常時何名か顔を並べている。石油学会では理事は習慣的に大企業の役員，先輩教授，あるいはこれと同等以上のものに限定されている。とくに役付理事は常務以上の人が通常就任し，学会の主要業務の責任を担っている。表3には当応化出身者で役付役員を経験した者および現職理事のほか，学術研究で表彰された方々を示してある。

この外に関連学会としては燃料協会があり，65年の歴史を有するが，旧燃料研究所（現工技院公

表3 石油学会会長，副会長，監事，役付理事
経験者，現理事および学術表彰受賞者

山本研一（監事，名誉会員，応化名誉教授）， 牧 親彦（副会長，運営委員長） 高木智雄（会計理事）， 森田義郎（会長，名誉会員—応化教授）， 藤田耕平（会計理事）， 沢田祥充（会計理事）， 現職理事—— 平田彰（会計理事—応化教授）， 池田芳夫，橋本幸雄
石油学会賞 — 森田義郎， 論文賞 — 渡辺治道， 論文賞 — 菊地英一

害資研）を主体に発展したもので，石炭，コークス，都市ガス等が主流であり，石油関係会員は比較的少い。とくに役付理事は置いていないが，副会長経験者には設楽正雄（新日鉄，明大教授，昭13卒），森田義郎（昭52～現在）の2名がいる。学術表彰関係では個人賞は森田義郎（燃料協会賞），菊地英一（学術進歩賞）の2人だけで，何れも石油関連である。この他にグループ研究関係の受賞者が数名いる。

以上大変簡単に今日までの石油分野への当応用化学科の寄与を述べたが，現実には次代を担う人材が次々に育っており，いろいろな情報も耳にしている。今回はこれらの人達に触れることができなかったが，次の機会には別の人によってその活躍が述べられることと思う。教師としては卒業生が伸びてゆく姿をみることは無上の喜びであるが，その期待と希望に私の夢は生涯盡きることはないであろう。

応用化学科創立70周年にあたり

岩城 謙太郎



「竹が細い管でありながらあのように強靱でありうるのは、一定の間隔をおいて節をつけるからである。大学が創立何十周年と周期的に記念行事を行うのもいわば歴史の節付けであって、これを契機として次の段階への飛躍を期するところにその意義がある」と早稲田大学が創立80周年を迎えたとき当時の大浜信泉総長の演述の言葉が20年後の今も耳に新しい。

我々もまさに、応用化学科創立70周年を次の飛躍、それは過去70年内の発展の軌跡の延長線上でない。いわゆる段差のある発展をもって80年、100年の栄光に結びつける希望のもとにこの記念すべき年を迎えたわけである。

早稲田大学は、1882年（明治15年）に東京専門学校として弧々の声をあげてから35年をへて、1917年（大正6年）応用化学科が創立された。既に1908年（明治41年）第二期拡張計画の中に理工科、医科の新設がうたわれている。校史を見るとその要旨には、「吾人がわが大学の第二期計画として切に実行せんと欲するものは、理工科、医科の新設是れなり。蓋し理工科中純正理学に関する学科は、官立諸大学に於て既に完全なる設備あり、社会の需要を充たすに足るを以て、わが大学に置くの理工科は、専ら応用的諸科たらざるを

得ず、既ち機械、鉱業、電気、土木、建築、製造化学等の諸学科是れ也、就中機械、鉱業の二科の如きは、時勢の必要上経営の順序として先づ手を下すべきか。医科に於ても、官立既に設備ありと雖も、憾むらくは現下の規模は未だ時勢の要求を充たすに足らず、是れわが大学に於て応用的理工科と共にこの学科を経営せんと欲する所以也。抑も学理の応用を主眼とする実用大学の建設は、吾人当初の素顔にして、実学研究の盛衰は、国運の消長に関する事疑を容れず」と記されているが当時の社会では、理工科設立の困難性は申すまでもなかったろうが、理工科という名称を採用したのは、わが国では初めてのことであり、「工科をやるには、理科の基礎に立つべき」という理念と思われるし、私等の昭和初期になっても、この名称は他学にはなく、常に誇りの名であった。応用化学科創設時代の日本は、世界大戦後の好況に湧き特に化学、機械、冶金等の発展はめざましいものがあった。「応用化学科の校舎は1923年（大正12年）の関東大震災により焼失、その後は、採鉱冶金科の実験室や第一高等学校の実験室を借りる等、大変不便で肩身の狭い思いをしたことであったが1～2年後々には仮実験室が出来上がった」と記されている。建物は狭く粗末ではあったが、教育や研究のすぐれた成果が残っている。1936年（昭和11年）11月に待望の本校舎が竣工した。地上4階地下1階で採光、排気、暖房等、モダンな外観、重厚なエントランスと共に、アカデミック

イワキ株式会社・岩城製菓株式会社 取締役社長

本会会長

（昭和17年卒 工経6回）