

早稲田応用化学会報

昭和59年11月 発行

早稲田応用化学会

目 次

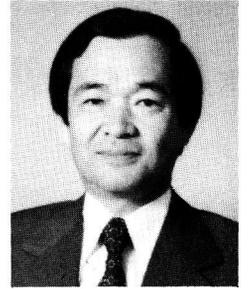
昭和59年11月号

巻 頭 言	化学工業と情報	1
	小林禮次郎	
総 説	除草剤 napro anilide の研究開発	2
	五十嵐桂一	
[特 集]	応用化学科の教育・研究に関する卒業生の要望	7
随 想	考え方の違いとチームワーク	14
	加藤忠蔵	
	日本化学の原点 早稲田にあり	16
	山口達明	
ト ピ ッ ク ス	熔融金属中へのガス吹き込み操作	17
	佐野正道	
	電気二重層コンデンサとその構成材料	18
	真田 茎	
職 場 だ よ り	日揮株式会社	19
会 員 だ よ り	23
会 務 報 告	23
ク ラ ス 会	稲化二九会	24
	新制14回卒	25
学 生 部 会	先輩を訪ねて (中外製薬㈱)	26
	工場見学記	29
会費前納者ご芳名	32
[編集後記]	表紙3

巻 頭 言

化学工業と情報

小林 禮 次 郎



戦後間もなく父が永い勤めを止めて独立することになった。化粧品製造である。私は第一高等学院に入るとき応用金属を志望していたので、高等学院3年から新制大学3年に編入のとき、急に志望を変更することになった。平和産業への移入が流行ようになっていた頃で、志望を変えるのは難しかったのに武富先生が親のためなら仕方があるまいと即座に応用化学へ入学を許された。今でも私たち親子は感謝している。

数年前、応用化学料の学生に特別講義をと依頼があったとき、私はどんな話をしたら学生のためになるかと頭を悩ました。卒業後、3年位は研究室で新製品の開発にたずさわったが、その後20年以上も現場から離れていたため技術的な話はいできない。いろいろ考えたあげく次の様なことを話した。

繊維産業では《川上》《川下》という言葉が昔から使われていて、消費者から遠い方を川上産業、消費者に近い方を川下産業と呼んでいるが、これを化学工業全体に当てはめてみるというテーマだ。

私共の化粧品産業は典型的な川下産業で、その川上には何かあるかという油脂、界面活性剤、香料、染料、顔料、薬剤等のいわゆるファイン・ケミカルズの諸工業があり、そのまた川上をさぐれば石油化学工業をはじめ合成化学、また天然物を含めたもろもろの素材産業があるわけで、いわば化粧品という川下産業にいるものから見た化学工業論というものを述べたのである。

川上産業の新物質の開発が我々の生活に革命的な変革を与えていることは、高分子の発達、東洋の男性だけが使っている不快な匂いの植物性ポマードを駆逐して、液状のヘアリキッドに変えてしまったことを一例としてもよいであろう。

日本の商品が強いのは、周辺の関連産業の充実に負うところが大きいことはいままでもないが、化粧品も同様で関連産業の発達によって国際的にも強くなってきている。しかも日本には手造りの伝統があって、これは自動車やカメラでも同じだと思うが、すべての仕事を企業内で行う傾向が強い。外国ではデザインなどは外の専門の会社に頼むことが多いが、我々の会社でもパッケージングデザイナーが社内において、容器を作るときは木型から始め、たえず新しい機能を考えて工夫し、それをプラスチック成型企業に提案する。それを受けた会社は相当難しい提案でも挑戦し、さらに原料メーカーにさかのぼっていろいろ研究の結果、今までに無かったものを出現させる。沢山の会社のテクノロジーと情報と努力の結果が良い商品に結びつくわけである。

情報化社会を迎え、物質の価値を情報とかサービスの面でもとらえるとともに、川上と川下と双方向に情報が流れることによって新しい機能が発見でき面白いものが創造できる時代がきた。応用化学が新しい世紀を拓くのである。そのためにもっと本会等を通じて情報交換が必要であろうし、これから学窓を巣立つ学生諸君にももっと幅広い分野で自分の将来を選んでほしいと望むものである。

(昭和26年 新制1回卒業。株式会社小林コーサー社長、東京化粧品工業会副会長)

総 説

除草剤napro anilideの研究開発



五十嵐 桂一

1. はじめに

naproanilideとは三井東圧化学で開発した新しいタイプのナフトキシ系の水田除草剤であり(表-1), その性能については好評を得ている。昨年12月この剤の開発と企業化で, 筆者らが有機合成化学協会賞を受賞できたことは, 身に余る光栄と思っ

ている。さて, 本報ではnaproanilideの研究開発の経緯の一端について紹介させていただきたい。

2. 類縁化合物の植物生理活性

ある種のナフトキシ脂肪酸類が特異な植物生理作用を示すことは, Zimmermanらによる研究で以前から知られていた。¹⁾ このことに着目し, 安全性のある新除草剤の

表-2 殺草活性テストに供試した代表化合物³⁾

$$\text{CH}_3$$

$$\text{XCHCOR}$$

X	R	
O	-COO-	OH, OCH ₃ , OC ₂ H ₅ , OCH(CH ₃) ₂ , OC ₂ H ₄ Cl, OC ₂ H ₄ F, OC ₂ H ₄ I, OC ₂ H ₄ OCH ₃ , OC ₂ H ₄ OCC ₂ H ₅ , OC ₂ H ₄ OCH(CH ₃) ₂ , etc
	-COS-	SCH ₃ , SC ₂ H ₅ , SCH(CH ₃) ₂ , etc
	-CON<	HN- (y=H, 2-Cl, 2-F, 2-CH ₃) N-(CH ₃) ₂ - , N(C ₂ H ₅) ₂ - , NH ₂ , NHCH(CH ₃) ₂ N(CH ₃) ₂ , N(C ₂ H ₅) ₂ , , , N< $\begin{matrix} \text{CO} \\ \diagup \\ \text{CO} \end{matrix}$ > N< $\begin{matrix} \text{CO} \\ \diagup \\ \text{CO} \end{matrix}$ > , etc
S	-COO-	OH, OCH ₃ , OC ₂ H ₅ , OCH(CH ₃) ₂
	-CON<	NHCH(CH ₃) ₂ , N(C ₂ H ₅) ₂ , NH-
	etc	

表-1 naproanilideの物理化学的性質³⁾

試験名:	MT-101
一般名:	naproanilide
商品名:	ウリベスト
構造式:	
融点:	128°C
溶解性:	エタノール 17g/l アセトン 171g/l ベンゼン 46g/l 水 0.74ppm (27°C)
比重:	D ₄ ²⁵ 1.256
蒸気圧:	0.50mmHg (110°C)

開発を目指して, 多数のナフトキシ系及びチオナフトキシ系化合物を合成し(表-2), 2, 3の手法を用いて植物に対する活性評価を行った。

選抜の基準は, 殺草活性が一定の基準を越えているかどうか第一である。つぎに目的とする栽培作物(この場合は「水稲」)に対する安全性が重要な具備条件であり, このことを「薬害」または「選択性」と言う言葉で表示する。また, この類縁化合物に特有なオーキシン活性をラファナステスト⁵⁾により検定した。オーキシン活性とは, 従来の2,4-D(2,4-ジクロルフェノキシ酢酸)やMCP(2-メチル4-クロルフェノキシ酢酸)などの除草剤にみられる典型的な植物生理現象であり, 殺草活性に深い係りあいがあるとされている。以上のような観点から, 類縁化合物の植物生理活性を整理し次の結論を得た。

三井東圧化学(株)総合研究所 主任研究員

(昭和40年応用化学科卒・新制15回)

① ナフトキシおよびチオナフトキシ脂肪酸類のなかでは、2-(2-ナフトキシ)プロピオン酸類が最も強い殺草活性を示す。²⁾

② 2-(2-ナフトキシ)プロピオン酸の低級アルキルエステル類およびアニリド類が強い殺草活性を示す。(表-3)

表-3 naproanilide 類縁体の殺草活性³⁾

R	殺草枯死濃度 (コナギ、タマガヤツリ、 キカシグサ, その他広葉雑草) (kg/ha)			
	1	2	5	10
OR'	OCH ₃	OH, OC ₂ H ₅ OCH(CH ₃) ₂ OC ₂ H ₄ OC(CH ₃) ₂ OC ₂ H ₄ Cl	OC ₂ H ₄ F OC ₂ H ₄ I OC ₂ H ₄ OC ₂ H ₅ OC ₂ H ₄ OC ₂ H ₅	
SR'	SCH ₃	SC ₂ H ₅	SCH(CH ₃) ₂	
NR'R''	HN⊙		Cl HN⊙ CH ₃ HN⊙	NH ₂ , N<CO CO N<CO CO F HN⊙

③ 単に殺草活性だけを比較した場合には、これらの化合物群の中ではメチルエステルが最も秀れている。この殺草活性は、2,4-Dと比較するとおよそ1/4と低い、水稲に対する薬害は、およそ1/20であり選択性の幅が格段に広いと言える。(表-4)

表-4 強活性 naproanilide 類縁体の生理活性³⁾

R	殺草活性 (kg/ha)				薬害 (kg/ha)	オーキシ ン活 性
	ウリカワ	タマガヤツリ	マツバイ	ホタルイ		
OCH ₃	2	2	2	1	4	88
SCH ₃	2	2	2	2	4	79
HN⊙	2	2	5	1	8	44
2,4-D	0.5	0.5	0.5	0.5	0.2	100

注) 薬害: 水稲に対する薬害
オーキシニン活性: 2,4-D(2,4-ジクロルフェノキシ酢酸)に対する活性比

④ オーキシニン活性と殺草力については、若干相関性がうかがえるが、その程度は小さい。また水稲に対する薬害との関係では、オーキシニン活性が高い化合物は薬害が大きい傾向にある。しかし、その傾向は2,4-Dにくらべはるかに小さく、ナ

フトキシ系化合物の水稲に対する選択性は著しく向上している。特に注目すべきことは、naproanilide はオーキシニン活性が低いにも拘らず殺草活性が強くしかも水稲に対する薬害が小さい秀れた選択性を示すことである。(表-4)

以上の研究結果などから、性能、安全性および経済性などを総合評価し、naproanilide を選択した。^{2) 3)}

3. naproanilide の光学異性体

また、naproanilide は2種類の光学異性体からなるラセミ体であるが、それぞれをSmithらの方法⁶⁾に準じて合成して(図-1)、前記と同様に生物活性評価を行ったところ、殺草活性を有する

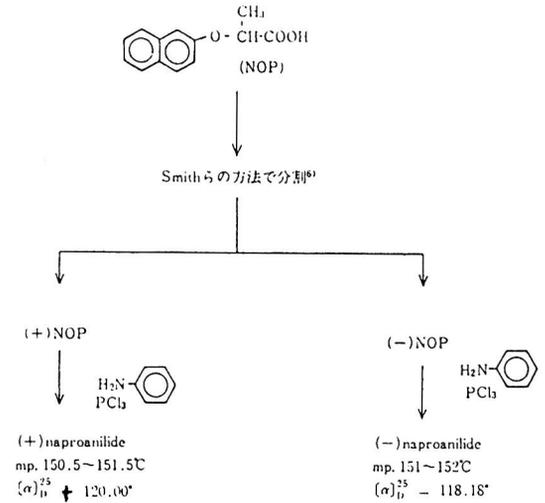


図-1 光学活性 naproanilide の合成³⁾

表-5 光学活性 naproanilide の殺草活性³⁾

化合物	薬量 (kg/ha)	殺草活性			
		コナギ	タマガヤツリ	キカシグサ	その他広葉
(+) - 体	0.5	2	1	2	2
	1	4~5	3~4	4	4
	2	5	5	5	4~5
(-) - 体	0.5	0	0	0	0
	1	0	0	0	0
	2	1	0	1	0
ラセミ体	0.5	1	1	1	1
	1	3	2	2	2
	2	4~5	4	4~5	4

注) 殺草活性: 0...無効 5...完全枯死

のは(+)-体でラセミ体のおよそ2倍の活性度(表-5)であることや(+)-体は強いオーキシン活性を有し、(-)-体のそれは非常に弱いが、(+)-体とラセミ体間の活性差は少ないことがわかった³⁾ 4) (図-2)。このことと経済性から、ラセミ体であるnaproanilideで実用的に十分耐え得るものと判断した。

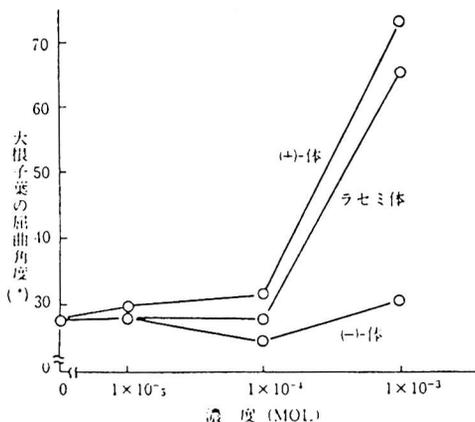


図-2 naproanilideのラセミ体および光学異性体のオーキシン活性³⁾

4. 複合剤の研究

前述のとおり、naproanilideは水田に発生するほとんどの雑草に卓効を示すものの、イネ科雑草であるノビエには殺草活性を示さない欠点がある(表-6)。もし、naproanilideをノビエに効果がある他剤と複合化することにより、水田に繁茂する1年生および多年生雑草を同時防除することが可能となれば、更に、除草剤としての性能が

表-6 naproanilideおよび複合剤の殺草スペクトラム

薬 剤	一 年 生 雑 草			多 年 生 雑 草						
	ノビエ	広葉	タンナ	ワ	ホ	マ	ミ	ク	ク	ハ
ナプロアニリド剤 (naproanilide)	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ブタクロール剤 (butachlor)	○	○	○	×	○	○	○	○	○	×
ブタクロール剤 (butachlor)	○	○	○	×	○	○	○	○	○	△
ナプロアニリド剤 (naproanilide)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ブタクロール剤 (butachlor)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

注) benthio carb CC(C)N(C(=O)Cc1ccc(Cl)cc1)C(=O)c2ccccc2
 butachlor CC(C)N(C(=O)Cc1ccc(Cl)cc1)C(=O)c2ccccc2
 活 性 : ○-×は活性順大-無効を表す。

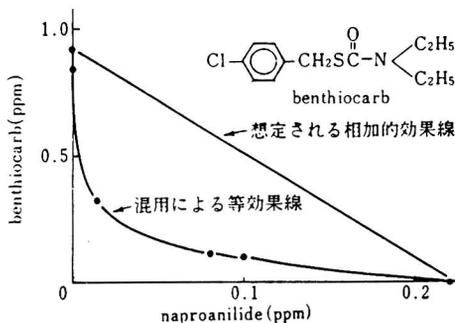


図-3 benthio carbとnaproanilideとの混用によるホタルイに対する相乗的除草効果(混用によるホタルイ90%阻害等効果線)⁸⁾

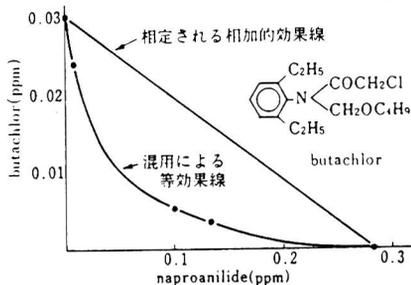


図-4 butachlorとnaproanilideとの混用によるホタルイに対する相乗的除草効果(混用によるホタルイ90%阻害等効果線)⁸⁾

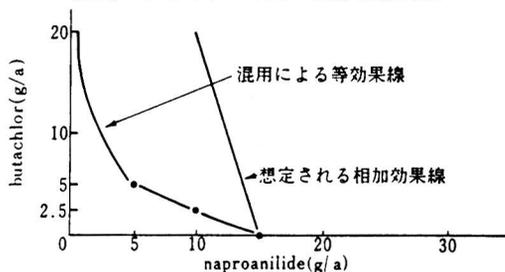


図-5 butachlorとnaproanilideとの混用によるウリカワに対する相乗的除草効果(混用によるウリカワ90%抑制等効果線)⁸⁾

高まることになる。そのことを念頭に、ノビエに殺草活性を示す種々の除草剤との混用テストを行った。その結果、butachlor(モンサント社)およびbenthio carb(クミアイ化学)がnaproanilideと言われる「相乗作用があることを発見し、(図-3, 4, 5)それぞれの複合剤(オーザ 剤およびブラノック 剤)の実用性を確認し(表-6)それらの開発にふみ切った。なお、ここで言う「相乗作用」とは、それぞれの薬剤の性格の和(相加的)以上の効果を発揮することを意味する。

5. naproanilide の毒性および残留性

さて、性能面では十分その実用性があるとして、魚介類および人畜に毒性があつては、また作物の中に多く残留しては企業の責任として、この

表-7 急性毒性 (マウス, ラット)⁷⁾

投与方法	急性毒性 (LD ₅₀) (ng/kg)			
	マウス		ラット	
	♂	♀	♂	♀
経口	>20,000	>20,000	>15,000	>15,000
経皮	>5,000	>5,000	>3,000	>3,000
腹腔	>1,710	>1,450	>2,710	>2,800

除草剤を市場に送りだすことはできない。そこで、国の定めた安全性評価に関する基準ののっとり、naproanilide 原体の毒性および残留性についての検討を権威ある中立機関を通じて実施した。マウスおよびラットに対する急性毒性 (表-7)、魚介類に対する毒性 (表-8) および作物と土壌中における残留性 (表-9) には問題がなかった。⁷⁾

また、この他ラットおよび犬に対する慢性毒性試験や催奇形性試験を含む全ての安全性試験で、naproanilide 原体

表-8 魚毒性⁷⁾

コイ		3.4 ppm
ドジョウ	48 hr. TLm	>40 ppm
タニシ		>40 ppm
ミジンコ	6 hr. TLm	40 ppm

表-9 作物および土壌残留性⁷⁾

項目	naproanilide
作物残留 (玄米)	不検出 (検出限界 0.004 ppm)
半減期 (水田土壌)	2~7日

の安全性が非常に高いことが確認された。

6. naproanilide 原体の製造法

農産物の生産性向上のために寄与してきた農薬の役割は大きい。とは言え、なお安価な農薬原体を製造することも企業の任務である。そこで、naproanilide 原体の製造法をいろいろな合成ルートについて基礎実験を行った (図-6)。その際①原料入手の難易および原料コスト、②製造操作の難易および製造工程数の多少、③副生物の処理等に、十分留意したことは言うまでもない。その結果、2, 3の製造ルートを選抜して、経済性、生産性および製品品質などを考慮の上、パイロットプラントによるテストを実施して、naproanilide 原体の製造法を確立した。

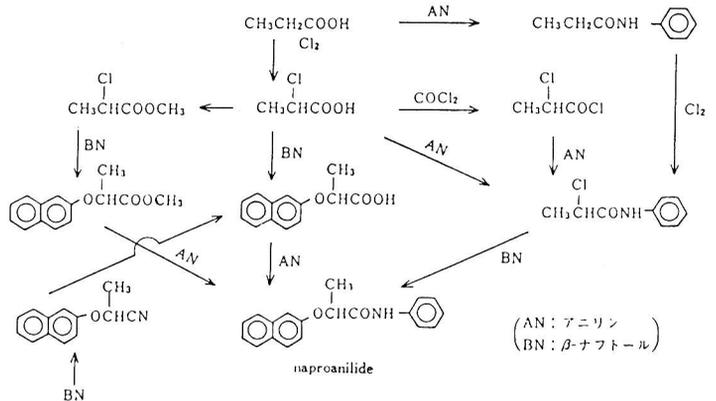


図-6 naproanilide の合成経路⁹⁾

7. おわりに

naproanilide を有効成分とする水田除草剤は、社内および社外各種機関における長期間の試験研究ののち、安全性や性能に対する国の厳しい審査を経て、すでに単剤と数種の複合剤が農薬登録を得て、実用に供されている。

ここまで水田除草剤naproanilideの研究開発についてご紹介してきたが、農薬の実用性は生物活性面、製造面および毒性面等の多方面からの検討が必要であるということを、この小文からご理解いただければ幸いである。

引用文献

- 1) 高沢良夫, 植物の化学調節, 16(1), 51~63 (1963)
- 2) 高沢良夫, 狭間顕一郎, 呉地耐介, 五十嵐桂一, 竹松哲夫, 植物化学調節研究昭和48年度大会研究発表記録集, 52~53 (1973)
- 3) K. Igarashi, T. Yoshimoto, Y. Takasawa and T. Takematsu, ACS ICSJ Chemical Congress (1979)
- 4) 田中俊実, 高沢良夫, 五十嵐桂一, 竹松哲夫, 植物化学調節研究会昭和55年度大会研究発表記録集, 59~60 (1980)
- 5) 竹松哲夫, 植物生長物質の新しい検定および定量法とその応用に関する研究, 47~54 (1959)
- 6) M. S. Smith and R. L. Wain, Proc. Roy Soc. B., 139, 118~127 (1951)
- 7) Y. Takasawa, T. Tanaka, M. Oyamada, K. Igarashi and T. Yoshimoto, 5th International Congress of Pesticide Chemistry (IUPAC) Abstract., IV α -10 (1982)
- 8) 高沢良夫, 五十嵐桂一, 梅本光政, 仁田善生, 竹松哲夫, 第45回有機合成シンポジウム講演要旨集, 91~99 (1984)
- 9) 梅本光政, 日本化学会九州支部第2回講演会講演要旨集, 1~5 (1982)



特 集

応用化学科の教育・研究に関する 卒業生の要望

水 野 敏 行

主題について執筆依頼を受けましたが、私は現在86歳で、このような高齢者が出る幕ではないと心得ますのでご容赦下さい。

ただ、化学工業に対するイメージアップ、生命工学、新素材の革命、国際化等々について教育、研究面で何分のご配慮をお願いします。
(本会元会長・名誉会員、大正12年卒・旧制2回)

我が社の求める学生の人間像

鎮 目 達 雄

与えられた紙数に制限がありますので要点のみ述べさせて載せます。

1. 基礎学習研究の徹底的教育、(応用学問研究については入社後再教育致します)を望みます。
2. 現今無限の技術革新、(ベンチャー時代)を迎えて最も創造性を重視致します。
3. 全科目優秀主義(全優)を求めず5~6科目でも最も自分の得意とする学生の台頭を望みます。
4. ひ弱で神経質で家庭に於けるしつけの出来ない学生より、身体強健にして、物事に容易に動ぜず、根性骨のある(いわゆるベンチャー向き)学生を望みます。
5. 我が社に入社の学卒は、学校の勉学研究は序の口で、退社するまでの生涯教育研究に堪え得る意気の長い、途中いかなる困難にぶつかり壁につき当たった時でも、容易にくじけない精神力の強い人を望みます。
6. 最後に会社も社会の一細胞として存続する以上、モラルの高い人間、即ち日教組の教育方針と異なる高い道徳感を持ち、愛国的且つ恩師、両親、先輩を尊敬し礼儀正しい、言い換えれば社会に順応、共存性に富み、会社の仲間と進んで協力親和出来る人間を望みます。学卒、修士、ドクターコースの若い人達に完全を望むのは無理ではありますが、これ等の素質を将来向上しようと意欲のある人で充分であります。
7. 化学会社で現在最優先な研究開発は(1) 新機能性材料、(2) エレクトロニクス(電子、電磁気)関連特殊化学材料、(3) セラミックス新材料、(4) バイオ関係応用研究、に搾られるので、これからは化学としては基礎が大切であります、あとは電気、物理、機械、原子力、生物学、無機、金属学、等々の知識がそれぞれ複合的に絡み合う研究開発がますます重要になるので、雑学としてでも何にでも興味を持ち、好奇心旺盛な応用の効く人が求められ、しかして、人間的にも魅力あり、岡潔氏が

「数学は情緒である」と核心をついた情緒豊かな(いわゆる右頭脳訓練された)愛情の深い人間像が要望されています。

私も昭和16年公司設立以来43年間、社長、会長としてなお毎日仕事に勤しんでいますが、会社の経営は一言にして尽くせば、愛情を持った経営心理学が最も重要であると反省しております。要するに科学者といえども人間学を大切にすることが一番心得るべきことと信じて疑わない心境であります。

経歴：昭11年応用化学科卒・旧制16回，11年～14年日本樟脳会社，11年～16年林産化学工業会社設立，16年大阪有機化学工業会社創立現在に至る（現在会長），その間17年～20年8月中国張家口に蒙疆化学工業公司を設立し，終戦と共に工場を中国に引渡し完了，好運にも無事祖国に帰りました。

(昭59・9・24記)

応用化学科は出たけれど

設 楽 正 雄

1. 会社での業務

私は昭和13年3月に応用化学科を卒業した。貴学の篠原教授と同期で、卒業論文は山本研一先生の指導を受けた。

卒業と同時に、現在の新日本製鉄株に就職し、八幡製鉄所の勤務となり（途中4年余り召集されて、陸軍の火薬工場で技術将校をしていたが）、昭和36年部長になるまでは一貫して「熱管理」の業務に従事していた。

熱管理とは、現在の「省エネルギー」のことで、技術員、作業員と100名余り指揮して、所内の各種工業窯炉の「熱診断」に従事していた。

学校で習った「応用化学」とはおおよそ縁の遠い仕事であったが、一生懸命に努力した結果その効果が認められて、工場は3年連続「通産大臣表彰」を受け、小生個人は昭和46年「藍綬褒章」を授与された。

2. 学位論文

八幡製鉄所には溶鉱炉、熱風炉、平炉、均熱炉、加熱炉、焼鈍炉、工作用炉はもちろんのこと、煉瓦焼成窯やセメントキルンなど、あらゆる工業窯炉が存在していたので、それらの熱測定を数多く実施した。

これら一連の研究をとりまとめて、「熱精算に関する基礎的研究」なる学位請求論文として、早稲田大学に提出した。

当時の理工学部長は恩師の山本教授であったが、審査する専門学科が無いので、「公聴会の第1号」として、教授会の後で説明を求められ、結局、主査山本教授、副査鶴見非常勤講師（配炭公団研究所長、熱管理講義）と渡辺廣教授（機械工学科、燃焼工学）と決まった。

審査期間中、九州から呼び出されたこともあったが、結局昭和26年2月「工学博士」の学位記を島田総長から授与された。

3. 機械工学科の教授

八幡で部長になって間もなく、東京本社の計画部に移った。すでに熱管理との直接のタッチは避けていたが、中央に来たので、早速熱管理士国家試験委員もやられた。

しばらくして、明治大学機械工学科から招かれて、昭和43年に「専任教授」となり、「管理工学研究室」を開設した。

明大での講義のノルマは3コマなので、エネルギー管理工学（3年前期）、環境管理工学（3年後期）、とシステム管理工学（4年前期）を持ち、大学院では管理工学特論（通年）を講義している。

4. 教育・研究への要望

実社会に出た卒業生が常に「学校で習った講義は、会社では一向に役に立たない」と言う。

大学の教育はアカデミックで、基礎ができていれば充分との説もあるが、大部分の学生が企業に就職する以上、即戦的な講義内容も必要ではないだろうか。

私は現場経験を長く持っているので学生には理論的（数式的）な口述はなるべく避け、応用的に主体をおいて説明している。

又明大ではセクショナリズム的な講義の他に「総合講座」を開設して、毎年そのテーマを変えて、数多くの講師を招聘して（1人1～2日）、学生に単位を与えている。

私のように「応用化学科は出たけれど」「機械工学科の教授になった」という例は沢山ある。専門研究家は別として、あまり小さな枠にこだわらない方がよいのではなかろうか。

（明治大学 工学部 教授，工学博士，昭和13年早稲田大学応用化学科卒・旧制18回）

応用化学科の教育への要望

小 阪 直太郎

有名な哲学者カントが教育の目的をこう言っています。「教育の目的は、いろいろな天賦の素質を調和的に発展させ、それからの萌芽から人間性を発展させて、人間にその本領を完うさせることである。」誠に完璧な一言であると思います。

ひるがえって現代の教育、特に社会人としての仕上げの教育機関である大学は今のままでよいのでしょうか。今の応用化学科でどんな教育方針を立てて教育されているか、詳細を知らない私が、正面切って申し上げるつもりはありませんが、次の様ないきさつから応用化学会に飛びこんだ私の要望を申し上げます。

昭和53年頃大友恒夫さんが応化会の会長になられた時私の所に電話があり「君！応化会の監事をやってくれないか。」との話でした。私は卒業以来卒論の恩師だった小栗捨蔵先生御夫妻に御媒妁をお願いして以来、教室の先生方とは殆んど無縁だった私に何をやってほしいのか。と大友さんに尋ねましたところ「応用化学会は社会に出られた方々と、もっと密接な関係を保つようにしたい。それがためには卒業生の皆様がもっと学会や学校に親しめるようにする事が大切だから手を貸してほしい。」「わかりました。それで私に何をやれと言うのですか。」「それは君にまかせる。やり易い事から案を出してくれ。」との事でした。

私は卒業以来学校のため何もしていなかったのでお詫びの気持で喜んでお引受けしました。

その大友さんが事半ばで急逝されましたので、私は一時、応化会から身を引こうと思いましたが、大友さんの御意志を知っている以上、何とかお役に立ちたいと考えながら今日まで来てしまいました。以上、くどくどしい事を書きましたが。（この事は大友恒夫追想文集の中にも書いております。）

そこで具体的の一つの方法として、「先輩と学生のコミュニケーションの機会を先生方によって戴きたい。この事により

- 1). 先輩は現代の若い学生が何を考え、求めているかを知る事により、学生へのよいアドバイザーとなれると共に時代の若い流れを知る事が出来る。
- 2). 学生は将来の自分達の活躍する社会とはどんな所かを知り、自分の本領を発揮出来る社会とはどこかを知る出合となる。
- 3). 先生の方々はその両者の話しを聞く事により、学生個人個人の素質を見て、将来その人達はその本領に合うような教育を考える。

等の利点があると思います。

昔から応化の人は先輩が後輩の面倒を見るのが下手な科だと言われています。私共先輩の不明の致すところと思っておりますが、是非とも今後の若い人々のためにも「心のこもった教育」を通して若い人の本領を発揮出来るように皆様で考えようではありませんか。 以上

(三興工機株技術顧問, 昭和15年応用化学科卒・旧制20回)

もっとオリジナルな基礎研究を

大 饗 茂

早稲田大学を卒業させて頂いたというだけで40余年、外の大学で仕事をさせて貰って来て、早稲田の応用化学科でどのような教育や、研究がなされているのか殆んど知らない。私の現役時代には日本中のいろんな大学のみならず、外国のいろんな所から研究室に入って来てくれ、色んな大学に散らばって行ったが、不思議なことに早稲田の卒業生は一人も来なかったし、早稲田にも私の研究室から一人も行っていない。そのようなわけで早稲田の応化がどんなものか知らないで、要望するなんてことは出来ない。ただ早稲田とてやはり日本の大学であり、日本の大学の化学の研究や教育に共通の長所や欠点を持っているものと思う。

日本の大学の化学の教育、研究は国際的に見てかなりよい線に達していると思う。殊に開発研究に関しては大変すぐれているのではないだろうか。真面目によく勉強し努力して来たからであろう。ところが一皮むけば、オリジナルな構想や発見はどこかでなされていて、それを基にして花々しく、咲かせ実らせて行ったという研究成果が多い。

イギリスは斜陽であるとされている。たしかに工業生産をとり上げると、はるかに日本の方が生産効率など高く、技術水準も高かろう。ところが基礎研究の水準となると今もって日本の化学のそれをはるかに抜いている。何故かという、国もオリジナルな基礎研究を資金面で援助しているし、国民も研究と言えば新しいことをすることであるという認識が強いからであろう。産業のお先棒をかつぐようなことはアカデミックな大学や研究所でやるべきではないと割り切って、ひたすらアカデミックな基礎研究を重視しているのである。従って教育の水準も基礎がよく鍛えられて高いように思う。ノーベル賞受賞者も多い。

さて私事で恐縮であるが、貧乏書生のくせに小生意気であった学生時代、当時の先生方には鼻もちならぬ存在だったのであろう。有機化学をやりたいばかりに、当時、真島利行先生につくられた阪大の村上増雄教授の研究室に無給で入れて頂いて以来、馬鹿の一つ覚えで有機硫黄化学ばかり40年間やって来

た。阪大—アメリカ—阪市大—筑波とあちこち転々して来たが、その間、何もわからなかったことが少しずつ解かりかけて、やっとこれからどんなことが重要で、どんなことをやればよいであろうということなどがぼんやりつかめ出して来たように思う。ところが国立大学の定年が待っていて、今は何だか道遠しの感が強い。けれどもオリジナルな基礎研究をと強く叫んで来たおかげで、若い共同研究者の中で学者になって一線に活躍している弟子が数多く育って行った。これは有難い教育効果だったように今思っている。
(岡山理科大学 客員教授, 昭和18年応用化学科卒・旧制24回)

世界のワセダに

山本明夫

われわれが卒業してから今年で30年、今のワセダの学生はちょうど息子の年齢になる。「この頃の若い者は……」と言いだしたら、としよりになったしるしだと言われるが、私のオヤジから数えて3代目のワセダマンとなったわが息子を眺めていると、自分の若い頃のことは棚に上げて、頼りない思いが先に立ってしまう。貧しかった日本も、経済的には昔と段違いに豊かになった。われわれの頃にはユメのまたユメであった海外旅行も、今は大学生協が勧誘する時代である。われわれの学生時代に、日本はアメリカの水準に追いつくことが出来るだろうか、などと悩んだことなど、今の学生諸君には想像も出来ないであろう。

今の学生は欲望を刺激する言葉に包まれている。その中で、何を本当に自分がしたいのかを、あまり考えなくなっているのではないか。みんながするから、ではなくて、自分に合った、やりがいのあることをどうして見出すか。自分と同程度の学生仲間の意見によらずに考えてほしい。

応用化学科に入ったら、化学は面白いものだ、ということを実感としてつかんでほしい。そしてそれを他人にも伝えられるようになってほしい。—もっとも今でこそ化学を教えているが、実は私自身化学の面白さが分ったのは、大学院で自分の研究をするようになってからであった。自分で一つの新しい化合物をつくり出し、小さなことでも新しい事実を見出した時の気持の高まり。それは、人が作ったクルマを乗り回すこととは違ったスリルである。試験のために覚えなければならない教科書には愛着がわかないが、自分の研究のための参考書は頼りになる味方である。そして、会ったことはなくても、キミのしている研究の競争相手は世界のどこかにいる。その競争相手として実際に体を動かして実験しているのは、大抵の場合、キミとあまり変わらない若者である。その緊張感を味わってほしい。

その研究の過程で得たことは、キミがどんな職業についても、一つのささえになるだろう。そして、そのような研究結果の積み上げが、ワセダの応化を世界の応化にするはずである。

先生方は学生のチャレンジ精神を大いに挑発して頂きたい。化学がいかに面白いかを、情熱をもって語って頂きたい。

昔のわれわれにくらべて、今の学生はもっと優秀なはずである。

(東京工業大学資源化学研究所教授, 昭和29年応用化学科卒・新制4回, 昭和34年東工大大学院博士課程修了)

応用化学科の教育・研究に関する卒業生の要望

戸波宗彦

我々が卒業した昭和36年頃は日本がようやく戦後の荒廃から立直り、石油化学コンビナートや新鋭鉄鋼プラント、火力発電所などが次々に建設され、世に言う岩戸景気、所得倍増論で日本中が沸き上がっていた。以来、平和の時代を享受しつつ急速に外国技術水準に追いついてきたが、中でも情報、材料、エレクトロニクス分野における技術的進展は世の中を大きく変えた。我々はこの技術革新の先兵として必死になって頑張ってきた世代だが、大学で習ったことはたちまちのうちに古くなってしまった。僭越を顧みず私自身をふり返ってみても、大学で習得した専門知識のうち役立ったものは反応工学、工業熱力学、応用数学ぐらいのもので、コンピュータ利用技術、機器分析技術、自動制御それに英会話等は会社に入ってから習い覚えたものである。ところが、最近エレクトロニクス分野に転じたところ、半導体・薄膜プロセス技術の基盤となるプラズマ物理、半導体物性物理、金属物理、レーザ応用、微細加工技術等にまで範囲を拡大しなければならなかった。しかし一方、新たな発見として各技術分野はみなそれぞれに独得の面白味を持っていることなども分ってきて毎日張切っている。私自身の僅かな体験でさえこれだけの変化があったのだから、もっともっと激しい変化を経験された卒業生は数多いことと思われる。要するに、今後ますますめまぐるしく技術的変貌を遂げていくであろう世の中で、エンジニアとして何が大切か、その卵を養成する大学は学生に何を身につけさせたらよいかをよく考えていく必要があるのではないか。現在の応化のカリキュラムがどんなものかは知らないのだが、私に言わせて戴くならそれは体系立った基礎学力、論理的思考能力、語学力、何事にも情熱を持ってぶつかっていくに十分な好奇心と執着心の涵養などが極めて大切と考える。学生がもっている価値観は学問的知識の豊かさ、いわゆる頭が良いことを至上と考え易い。実社会で仕事をしていく上においてそれらの要素が重要であることは言うまでもないことであるが、結局仕事というのは全人的な営みであるので、パーソナリティ、バランス感覚、節度感覚、何か人になんか特技を持っていること、さらにはバカになって人とつき合えるかどうかなども相当重要なファクターであることを教えてやって欲しい。因みに私の信条の1つは「遊び上手は仕事上手」である。

最近私は求人関係で母校を訪問することがあるが、毎年優秀な学生を推せんして戴き感謝に堪えない。欲を言えば、少し覇気と自信に欠ける学生が多いのは残念である。入社して4、5年も経てば「日立は俺でもっている」との気概をもって仕事をしている若者が多勢居る。よそ様でも同じであろう。その中で頭角を顕わすような逞しさを学生達に植えつけて頂きたいと思っている。

ファカルティメンバーも一層充実してきた。技術はどんどん学際的彼方にまで拡がりをみせているので、大学との関係もますます重要さを増している。今後ともよろしくご指導の程をお願い致します。

(株)日立製作所 生産技術研究所第2部長、昭和36年応用化学科卒・新制11回)

応用化学科で学んだ事

入 江 伸 一

「応用化学科に期待する事」というテーマを編集部から頂きました。このような大きなテーマは、私には手に余る次第です。そこで、学生時代教えて頂いた事で、今でも印象に残っていることを書いてみたいと思います。

社会から応用化学科学生に期待されているのは、一人前のエンジニア、研究者として将来活躍して欲しいということだと思います。一人前というのは、おそらく自分で考え、計画をたて、実行するをいうと思います。

土田研究室での雑談の折、先生が3カ月位で研究テーマを替える気でやらないと良い研究ができないといわれました。研究というのは、一つのテーマをじっくり、場合によっては一生かけてやるものと考えていた当時の私にとって、ショックな発言であったと記憶しています。研究を漫然とやるのではなく、常に先をどうするのか、次の飛躍の芽は出ているのか、またその研究を打ち切るべきなのか、一定期間ごとに見直す必要を先生は我々に教えられたのだと思います。また3カ月たっても次の展望が出ないのはやり方がおかしいという意味もあったと思います。

現在私は企業の研究開発業務に従事していますが、短期間で次の見通しを立てていくことの重要性を痛感しています。

上記のエピソードはほんの一例にしか過ぎませんが、このような形で研究の進め方を教えて頂いたことは本当に良かったと思っております。

研究の成果をまとめ、報告することは、研究者にとって非常に大事なことだと思います。土田先生は、学会での発表、学会誌への投稿を我々に強く勧められました。発表することにより研究の区切りがつくこと、また他の研究者のやり方がよく理解できるようになることなど、私にとって非常に勉強になりました。世の中の動きを知り、自分のやっている研究が、社会でどう位置付けられるかを理解する手段としては、学会で他の研究者と討論することが一番良いと思います。そうした機会を作って頂いたことも、今思うと一つの教育ではなかったかと思います。

学部3年生までは、化学一般の基礎を学ぶべき時だと思います。その意味では教科書主体の受動性が強い時期でありましょう。しかし、学部4年生以降は将来の社会での活躍を前提とした、自分で研究しながら学ぶことが中心の教育に転換していくものと思います。自分で研究しながら、学ぶことの積み重ねが、能動的な一人前のエンジニア、研究者を育てていくと思います。その意味で、土田研究室の3年間で学んだ事は有意義であったと思っております。

(古河電気工業㈱ 電力事業本部 研究部 材料研究課 担当課長, 昭和45年卒・新制20回)

考え方の違いとチームワーク

加 藤 忠 蔵

九月からは学部長の役も解かれ少しは暇もあるだろうから随想でも書く様にと酒井理事から申しつけられ、あれこれと考えてみた。やはり学部長を四年間やらせて頂いた間に共通していたことを書いてみたいと思う。

何といっても理工学部は助手を含めて250人の先生方と140名の技術職員、80名の事務職員、350名の非常勤講師のおられる大世帯である。とにかく一人一人考え方や意見の違いを痛感した。しかもそれが皆一理あり尤もな事が多いので厄介である。

今ここに問題を出して、読んで頂いている方に答を出して頂こうと思う。今年は特に猛暑であったのでそれに関する例を出してみよう。「静けさや岩にしみ入る蟬の声」まことに芭蕉の名句で実感がよくでている。これを英訳してみるとはたと困ることにぶつかる。この句にある蟬は一匹だろうか二匹だろうか多数だろうか。複数なら *cicadas* としなければならぬ。ある人は蟬は当然多数いて鳴いているからこそ周りの静けさが分るといふし、別の人はいや一匹の蟬が静けさを破って鳴く方がより静けさを表わすという。さてどちらだろうか？

先年スペインに行ったとき日本の総理大臣のことに話が進み、今は中曽根さんという人が首相ですよと言ったところ、どんな人ですかと聞かれ風見鶏といわれていますよと答えました。するとそれではさぞかし素晴らしい人でしょうといわれました。これに対し私はいや日本では風見鶏という

のは風のふくまゝにあっちを向いたりこっちを向いたりあまり良い例には使われませんよといったところ、スペインでは風見鶏は教会や高い塔の上に毅然と立って風雨にさらされながら方向を示しており、勇気と自信のあるリーダーを指しているのですよといわれました。

またサウジアラビアに行ったとき、向うの人が言う「湯水の如く使う」という言葉の意味がはっきりしないので、日本では浪費のことを指しているのですよといったところ、とんでもない、物を大切にすることですよといわれました。確かにサウジアラビアでは水はガソリンの5倍位の値段をするからなる程と思いました。

この様に同じ物事でも国により人により考え方が全く違うことがあります。ましてや何十人、何百人という組織内では1人1人意見が違うとハナから決めてかゝらないとあとでとんでもないことになる。しかしどんな組織でも意見が異なっても何とか動いているものである。しかし何か重要なことを決めたり、大きい計画を実行するという段になると考え方の違いが表面にでて事がうまく運ばなくなるものです。考え方の違いをのり越えて一致結束するにはチームワークが必要となります。

赤穂義士の例を考えてみるとよくも47人が結束して秘密を保ち本懐をとげたものと思う。考え方はそれぞれ違っていたかも知れないが、チームワークをとることがいかに大切かが分る。ここで赤穂義士を少し分析してみたいと思う。47人の年齢構成をみると70歳代1人、60歳代5人、50歳代4人、40歳代6人、30歳代16人、20歳代13人、10歳代2人である。大きく分けると老人層6人、壮中年層26人、青少年層15人となっている。これをみ

ると赤穂義士は壮中年層の活力と経験を中心に、老人層の思慮分別と若年層の情熱でうまくサンドウィッチされている。その集団の長の大石内蔵助が45歳であった。現在の平均寿命の上昇からみると、今の社会では赤穂義士の年齢構成より5～10年年輩が一番うまく活力、経験、思慮分別、情熱がかみ合っただけでチームワークがとれそうである。

もう一つ興味あるのはそのサラリーである。1,500石どりの大身は大石内蔵助1人、あとは300石2人、250石2人、200石6人、150石7人、100石4人、そして30石以下が23人である。つまり30石以下の小役がほぼ半分を占めている。このサラリー構成をみると給料の高さが忠誠心や帰属意識と一致するものでもないことが分る。その

意味では高いサラリーを出せばその社員の士気が高くなるというものでもないようだ。山岡荘八の「徳川家康」によると徳川会社の社員サラリーは豊臣会社のサラリーに比べはるかに低かったとある。

問題はなぜチームワークがとれ士気が高かったかである。それぞれの組織、集団、会社などには多勢の人がおり、年がちがいが、サラリーがちがいが、考え方がちがう。それでも何のかんのと言っても事が運び、チームワークがとれ、士気を高くするには一体何が必要なのだろうか。これ以上書くとはだんだん教祖的になるので、この辺で皆さん考えて下さい。



日本化学の原点 早稲田にあり

山 口 達 明

……と大きな題をつけて随想を書く気になったのは、今春、早稲田大学図書館で『舎密開宗』（宇田川榕菴重訳増註）の自筆本（内篇巻18、外篇巻6）を手にする機会に恵まれたからである。我国の化学の始祖の手によってきっちりとした楷書で書かれた仮名まじりの文の筆の跡は、まさに本物、刷刷ものとは格段の違いで、150年余の歴史の原点の重みを感じられた。

1837-47年に刊行された『舎密開宗』は、W. ヘンリーによる当時の代表的化学教科書 “An Epitome of Chemistry” (1803) のドイツ語訳からさらにオランダ語訳されたものを榕菴が訳したとされている。しかし、単なる翻訳ではなく、多くの蘭学書あるいは漢書などから榕菴が学んだ化学知識が盛り込まれている。ヘンリーのテキストを下敷きとした解説書であって、昨今の教科書訳本とは大違いである。

『舎密開宗』の素姓を求めていくと、近代化学の父の一人に数えられるラヴォアジエにたどりつく。ラヴォアジエに続いて、原子説を復活させたために近代化学のもう一人の父と呼ばれるドルトンと親交があった人物が原著者のヘンリーである。彼は、気体の溶解に関する法則でその名を残しているが、当時ラヴォアジエらによって形づくられた新しい化学の体系によって彼の教科書を書いた。反フロギストン説（安知波羅義）を確立して人々の眼をさまさせたのがラヴォアジエ（ラホイール）であることも榕菴は自身の序文中に解説している。ラヴォアジエは元素を定義し、新しい体系による化合物命名法を提案したが、榕菴も「元素」、「酸化還元」、「酸素」、「水素」、「塩酸」、「硫酸」、「燃焼」などという今日でも使用されている日本語名をあみだしている。この点からも榕菴およびその書を再認識する必要があるだろう。

榕菴がラヴォアジエの著 “Traité Élémentaire de Chimie” (1789) の蘭訳本を読み、

和訳を試みていたというので、図書館を訪れた時、宇田川家旧蔵本の多い洋学文庫の目録でさがしてみたが、ラヴォアジエに関する本は残念ながら見つからなかった。しかし、ヘンリーの蘭訳本を、Minamoto Akila が写本したという『舎密開宗』の原本が榕菴手訳本として残されていた。洋学文庫には、榕菴旧蔵の『気海観瀾』（物理学の原典）、『理学入門植学啓原』（植物分類学）などなどのほか、榕菴訳の『大西楽律考』、『洋楽入門』も納められており、それらの目録を見るだけでも榕菴の幅の広さには驚かされる。

早大図書館の洋学文庫は、元館長の岡村千曳教授、勝俣銓吉郎教授の収集本、大槻家旧蔵資料などから成っている。蘭学書をはじめ、江戸・明治初期の洋学書がこれほど集められている文庫は他にないのではなからうか。『舎密開宗』の自筆本も、他の巻が武田薬品の資料室にあることが知られている程度である。

私自身、早稲田に在学中はもとより、卒業してからも母校にこのような文庫があることは長いあいだ知らずにいたし、『舎密開宗』についても全く無関心であった。7~8年前さそわれて化学史学会に入会し、自分のメシの種である化学という学問そのものを楽しむ心境になってはじめて、歴史上の化学者達が残した足跡に興味が湧きだした。早稲田で化学を学んだ者のうちの誰かが、このような母校のほこるべきことを取りあげてPRに努めねばと思い、浅学ながら乞われるままに本稿を草したしだいである。ついでに申し添えさせていただくと、宇田川家などに残った当時の実験器具や薬品類も、洋学書とともに同文庫に所蔵されているが、スペースの関係からか展示されるでもなくしまい込まれ、いちいち館長決済を受けなければ見られない現状ははなはだ残念である。

なお、『舎密開宗』の復刻・現代語訳注書が講談社から出版されており、東工大の道家達将教授による『日本の科学の夜明け』（岩波かがくの本）の中にも詳しく紹介されている。

溶融金属中へのガス吹き込み操作

佐野正道

一般に、金属精錬反応は異相系反応であり、したがって反応界面積を大きくするとともに反応界面への反応成分の移動を促進し、反応速度を増大させることが必要である。これらを実現するためには浴の攪拌が非常に効果的であることが以前より認識されており、とくに製鋼プロセスにおいては機械的攪拌、電磁攪拌、ガス吹き込み攪拌など種々の攪拌方式が採用されてきた。さらに、純酸素底吹転炉（炉底に設置された二重管の内管より酸素と精錬用フラックス、外管より冷却用ガス（プロパンなど）を吹き込む製鋼炉）の発展に伴い、従来の純酸素上吹転炉（LD転炉）と比較して出鋼歩留、酸素効率が向上するなど、強攪拌の利点に注目が集まった。

以上のような背景のもとで、最近の10年間に於いてほとんどの上吹転炉が炉底からガス吹き込み攪拌を行うことができる上底吹転炉に改造されたのを初めとして、各種製鋼プロセスにおけるガスおよび粉体インジェクション操作が著しく進歩し、さらに鋼浴の攪拌強度、浴内の流動解析、ガスメタル間、スラグメタル間反応速度に対する攪拌の影響などについて基礎的検討が行われた。なお、溶融金属へガスおよび粉体を吹き込むことにより浴の攪拌や精錬を行う操作はインジェクション冶金（Injection Metallurgy）の名前で総称されている。以下に、この方面の最近の基礎研究のいくつかを御紹介する。

溶融金属中にガスを吹き込む精錬プロセスが成り立つための必須条件として、羽口（ガス吹き込み口）耐火物の溶損が少ないことおよび安定した吹き込みが可能であることがあげられる。液体中への吹き込みガスジェットの挙動はバブリング（気泡が生成する現象）とジェットング（ジェットとして液中に連続的に侵入する現象）に大別

され、みかけのガス線流速（＝ガス流量／羽口断面積）が音速以上でバブリングからジェットングに次第に遷移することが明らかになった。羽口耐火物の溶損を低減し、羽口の閉塞を防止するためには、音速領域のガス吹き込みでジェットング率を高めることが、マッシュルーム（羽口まわりに付着した凝固した金属）の形成とともに重要であることが指摘された。

吹き込み精錬プロセスにおいては、浴中の気泡、粉体の挙動が問題となる。気泡の挙動に関しては、溶融金属中のノズルからの生成気泡の大きさ、気泡上昇速度、液側物質移動係数などが調べられている。その結果、従来化学工学の分野において水溶液系で得られた相関式は、ノズルからの生成気泡の大きさについては若干の修正を加えることにより、溶融金属系に対しても適用できることが明らかになった。なお、高流量のガス吹き込みの場合、ノズルから生成した気泡は上昇途中で分裂し、気泡群を形成するが、この気泡群の挙動は液中に吹き込まれた粉体の挙動とともに今後の研究課題として残されている。

機械的、電磁的、あるいは吹き込みガスの攪拌動力が浴中に投入される結果、流動が生ずる。この流動は基本的にはNavier－Stokesの運動方程式によって記述される。実際の装置内の流動は乱流であるため、運動方程式を解くにあたって乱流モデルにより乱流拡散係数を求め、種々の精錬装置内の速度分布、乱流エネルギー分布などが計算され、水モデル実験の結果との比較検討が行われている。それによると、速度分布の一致はよいが、乱流エネルギー分布の一致はあまりよくない。今後、乱流モデルの適用性とともに入力ガス吹き込みによって形成される気液混相の乱流挙動に関する検討も必要であると考えられる。

電気二重層コンデンサと その構成材料

真田 莖

C&C (Computers and Communications) の世の中、マイクロコンピュータやICメモリが種々の電子機器に搭載されています。これらのデバイスは、瞬時の停電下でも誤動作したり、メモリが消失します。そこで、停電時にこれらデバイスの機能を保持するための小型のバックアップ用電源が求められていました。

このような背景のもと、NECでは、1975年頃から研究開発に着手し、1980年にファラッド(F)単位の超小型電気二重層コンデンサの製品化に成功、“スーパーキャパシタ”と命名し発売しました。現在、VTR、メモリ電話、オーディオ機器等、種々の電子機器に使われています。

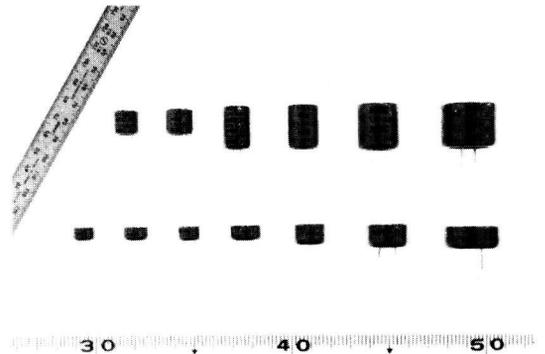
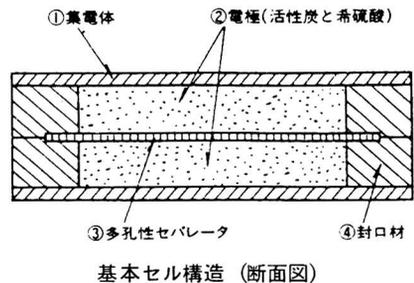
スーパーキャパシタを構成する基本セルの構造を図に示しました。製品は複数個の基本セルを外装ケース内に収納することによって製造され、写真のような形状をしています。

図で、集電体は導電性カーボンを配合したブチル系のゴム材で、比抵抗は $10^{-1}\Omega\cdot\text{cm}$ とカーボン系では極めて導電性良好なゴム材料です。封口材も非導電性のベチル系のゴム材料です。いずれもスーパーキャパシタ用に開発したもので、 120°C という低温で加硫できる特徴があります。多孔性セパレータは、オレフィン系の微多孔膜を用いています。電極は粉末活性炭と希硫酸、それに特殊な添加剤から構成されています。

このように基本セルは、有機材料、特に高分子材料を主体していると言えます。これは、たまたま、電気二重層コンデンサの開発に筆者のような高分子を学んだ者が関与したからとも言えるかも知れません。他分野の人なら、別の材料構成系を選択したかも知れません。スーパーキャパシタは、

金属、無機材料でなく有機材料を主要材料に用いている珍しい電子部品の一つです。一般に、有機材料は電子デバイスの機能材料としては、安定性、信頼性に不安のあることも事実ですが、エレクトロニクス産業に有機化学系の人材の少ないことも一因でしょう。応用化学会の若い人々が、エレクトロニクス業界で活躍されることを期待したいと思います。

最後に、材料を制するものがエレクトロニクスも制する時代、材料のユーザーとして、安価かつ高機能の新素材開発に注目しています。軽薄短小化の時代、重さでいえば、Ton \rightarrow kg \rightarrow g \rightarrow Weightless (=ソフト、情報)への移行の中で市場規模のジレンマはあるでしょうが……。



職場だより

日揮株式会社

1. はじめに

紅葉も色づき、秋も一層深まって来ました。応化会の皆様にはますます御清栄のこととお喜び申し上げます。さて今回は総合エンジニアリング会社日揮株(英文名称 JGC CORPORATION)の概要並びに活躍中の応化会員の近況を御紹介致します。

2. 会社概要

昭和3年、米国のエンジニアリング会社 Universal Oil Products CO., (現UOP社)の所有するダブス式クラッキング法の特許を得、わが国初の専業エンジニアリング企業として創立した。当時は資本金250万円足らずのベンチャー企業であったが、爾来石油、石油化学分野で飛躍的発展を遂げ、世界30数カ国に及ぶ大小10,000以上のプロジェクトを通して国際級のエンジニアリング企業に成長した。現在、資本金71.4億円、従業員数約3,000人、国内12事務所、海外13事務所、国内外23の主系列会社を有し、ワールドワイドなプロジェクト遂行体制をしいている。東京大手町に本社を構え、横浜にエンジニアリングのメインオフィス、愛知県半田市に衣浦研究所、また今年から茨城県大洗町に大洗原子力技術開発センターを開設した。高度経済成長から安定成長へ、著しい技術革新による産業構造の変化に伴い、当社の対象分野も石油・天然ガス・原子力・バイオマスといったエネルギー分野から、食品・医薬品・化粧品などの生活関連施設、備蓄・流通施設、さらには造水、環境保全、地域開発など幅広い分



横浜事業所

野へと進出している。その中でも最近の動向としては、各種情報処理サービスを提供する日揮情報システム株、ファインセラミックスの開発並びに製造販売を行う日本ファインセラミックス株、石炭・水高濃度スラリーの開発・製造・販売を行う日本カーボゲル株の設立、医薬品等の安全性評価受託業務を行う株富士生物科学研究所との提携があげられる。パーマネント組織としては、設計、計画部門を担当するシステムエンジニアリング本部とデザインエンジニアリング本部、主に国内向けPJ担当の第1事業本部、海外向けの国際事業本部、原子力事業本部、技術研究本部、その他管理部門に大別できる。

このように当社の活動は各部門が一応機能別に分かれているが、プロジェクトの規模又は特殊性によりプロジェクトマネージャー(PJ Mgr)統括のもと各専門分野のエンジニアがパーマネント組織からアサインされ、プロジェクトタスクフォースチームを組むケースがある。以下に会員の近

況を織り混ぜながら各部門を紹介する。

3. 応化会員の近況

(1) システムエンジニアリングおよびデザインエンジニアリング本部

当社におけるコンピュータ利用は意外に古く、昭和37年にエンジニアリング実務への適用が始まった。46年にはプロセスエンジニアリングのトータルシステム化が図られ、物性に関するシステムAREPPSおよび設計条件とAREPPSによって得られたデータとを組合せ、化工計算やシミュレーションを行うJAPETSが開発された。その後各種の環境解析プログラムや安全、防災、PJ遂行管理、資金運用、企業化計画など、その開発は広範囲にわたる。最近では制御回路設計システムが注目され、CAD、CAM化が急速に進んでいる。現在富士通M200を2システム、IBM3083をホストコンピュータとして使用している。鈴木青史(新19、城塚研)は、プロセスシミュレーターの開発及び機能評価を行い、新システムの導入には海外まで足をのばしている。秋元和男(新30、豊倉研)は、熱交換器設計プログラムの開発に従事し、昨年一年間にわたりロスアンゼルス郊外にある伝熱研究機関HTRIに留学し、最新の熱交換器設計手法を研究してきた。江原浩志(新33、酒井研)は、PJ遂行管理システムを担当している。「PJの流れが見渡せる魅力的な部門だ。」とはりきっている。新井信之(新32、酒井研)は、システム制御部にてパイプラインのダイナミックシミュレーションを行い、新井曰く「複雑な配管図から荒涼たる砂漠の情景が伝わってくる。」葉富樹(新34、城塚研)は、プロセスEN部にて、蒸留塔、熱交換器の設計を担当し、「将来、生き物のような装置を設計したい」と新入社員の抱負を語る。多田正(新25、酒井研)は、火熱部にて燃焼機器全般の設計を行っている。なお、菊池徹(新21、城塚研)は、インドネシアペルタフェニッキに出向中である。

(2) 第1事業本部

第1事業本部の担当する分野は多岐にわたる。石油精製、石油化学、ガス化学、石炭化学、一般化学、鉄鋼関連といった従来からの分野に加え、

食品、医薬品、油脂化学、また天然ガスの備蓄基地等のプラントの計画遂行、コンサルテーションを行っている。本事業本部では最も多い9名の応化会員が活躍しており、会員の経歴は、当社のみならずわが国のエンジニアリング産業の歴史を物語ると言ってよい。中村良英(新9)は、PJ第1部部長の職にある。設計部門、PJマネジメント開発、PJ合理化部門を経てPJ部門に19年従事し、そのキャリアは当社でも有数のものである。窪島巖(新17、石川研)は、石油化学におけるC₂~C₄までのDOWN STREAMのPJに従事してきた。最近では三菱レイヨン株と協同で、世界初のC₄酸化であるMMAプラントを担当し、これに対し大河内記念生産特賞が授与された。このケースに見られるように、研究段階から協力し、商業プラントに仕上げるジョブが増えてきている。しかし窪島は言う「金と時間に余裕のないわが国では、ベンチスケールから即商業プラントという例が多いが、ここに我々のノウハウを生かすチャンスが生まれる。」大根田厚(新19、石川研)は、昭和53年シンガポールでのエチレンプラント見積りに参加して以来OFF SITE畑のPJ Engとして活躍し、現在は大阪堺市にて、FCC関連のPJコントロールチームに所属している。大根田曰く「シンガポールをはじめ、単身での駐在が長く、家族が母子家庭だとボヤいているが、却っておかみさんにフレッシュさを感じられるのがメリットだ。」峯岸陸雄(新21、石川研)は、石油精製、石油化学のON SITEおよびLPG、LNGのOFF SITE関係を担当している。梁田真人(新22、城塚研)は、プロセス設計部門を経て、千葉地区エチレンプラント新設工事を担当している。和田浩(新30、森田・菊地研)は、ガス処理、LNG受入基地のプロセス設計後、千葉富津にてLNG基地の仕事に従事している。小松美樹(新34、城塚研)は、体重計の針が振切れる新入社員一の巨漢で、千葉地区エチレンプラント建設の現場監督をしている。小松曰く「日揮のヘルメットをかぶっていると客先から難問をあげられるが、責任ある仕事を任せられ大変やりがいがある。」宮本隆雄(新6、森田研)は、営業統括部営業次

長として食品、医薬品関係、FA化、クリーンルーム、動物実験施設などの研究所建設と、新しいテーマの営業に挑戦している。「新規客先が多いため応化会員にお世話になることが多い。」と語っている。なお、安達安巳（旧30）は、アルジェリアハッシメルに建設した天然ガス処理プラントの技術援助のため現地駐在中。

(3) 国際事業本部

当社の海外ジョブは昭和29年、パナマ製油所の設計を皮切りに40年南米3製油所、51年及び52年にはアルジェリア向け天然ガス処理プラント約3,000億円という超大型ジョブを受注した。これに対し、アルジェリアPJ本部を設置し、まさに社運をかけての遂行であった。最近ではオーストラリアから5,000億円という天然ガス処理、液化プラントをコンソーシアム（国際企業連合）で獲得した。本プロジェクトは世界第2位の米国エンジニアリング会社と一騎討ちの末に得たもので、今後受注競争の激化により、国際的ビジネスのノウハウを生かしたコンソーシアムケースの受注が増えるであろう。さて、海外建設現場では、砂漠、ジャングル、極寒の土地の中でといった過酷な環境条件のもと、政治、経済、宗教、社会情勢を越え、各国語が飛びかう中、何千人もの男たちを指揮しなければならぬ。ここではエピソードもまじえ、応化会員6名の活躍を紹介する。森聖揚（燃6）は、昭和40年のペルー製油所をはじめ、クウェート、ドミニカの各製油所、アルジェリアガス処理プラントのPJ Mgrを経て、現在アルジェリアPJ事業部長代理の職にある。「入社当時は、UOPのノウハウで仕事をしたが、今は日揮のノウハウでジョブが遂行されるようになった。」と語る。上山博（新7、大坪研）は、アルゼンチン製油所近代化工事のソフト業務指導のため、ブエノスアイレス駐在中。王義雄（新13、石川研）は、昭和54年から海外ジョブを担当し、米国ケロッグ社とジョイントベンチャーで、マレーシアのLNGプラント建設を担当した。王曰く「当初は語学力の不足に悩んだが、3年間の仕事を通じ、日本人特有かと思った義理人情が米国人にも通じることがわかった。」牧野兆男（新17、城塚研）は、アル

ジェリア駐在中、日本の豊かさをしみじみと体験した。「ある日、現場に出ると中年の現地労働者が安全靴を欲しがった。言下に断ったが、ふと足もとを見るとボロボロの靴をはいており、日頃まだ十分はける靴を捨てているわが国の実情に複雑な思いがした。」その後、韓国、シンガポール、インドネシアを経て、現在サウジアラビアでEng Mgrの職にあるが、サウジアラビアでは、現場労働者は全て第三人。「出国の際には、少女の首にさげた高価な金のペンダントを後にタラップを登った」と語る。同じアラブ諸国内での貧富の差は、宗教的情熱と相乗し、有史以来の政情不安の要因であろう。小柳純夫（新20、酒井研）は、オペレーション業務を経て、インドネシア製油所近代化のPJ Engである。アルジェリアへは通算5年、インドネシアへの駐在も含めいずれも回教国での仕事のため、公私共に悩まされたと言う。「長年彼らといると、森羅万象すべてアラーの神のなすが故であるとの教えに洗脳され、勤が狂うことがある」と語る。堀江芳文（新21、石川研）は、ニューヨーク事務所開設に尽力し、米国メジャーに対するセールスプロモーションや技術情報収集のため、NYに通算5年間駐在した。その後、米国市場からの機材調達を目的とした米国子会社JGC USA, Inc.のセットアップ業務を担当し、帰国後はPJのコントロール業務を行っている。堀江は長年の海外生活で、「ここ一番というとき早稲田野人の精神が表に出る」と語る。

(4) 原子力事業本部

最近原子力3点セットである第二再処理施設、ウラン濃縮工場、放射性廃棄物の貯蔵施設を青森県下北半島に建設したいと、電力業者から青森県へ申し入れがあった。当社は、第二再処理施設と放射性廃棄物の処理貯蔵に絶大なる技術力を有している。この両技術とも、原子力発電所で発生する使用済核燃料および放射性廃棄物からプルトニウム、ウランの回収処理を行うもので、時代の脚光をあびている技術である。第二再処理施設はフランスとの技術協力で、又廃棄物処理は当社独自で開発されたものである。昨年、廃棄物処理のアスファルト固化システムについて、米国内での設

置承認を米国原子力規制委員会（NRC）より得た。NRCよりシステム承認を得たのはわが国では初めてで、これにより世界の原発廃棄物処理市場に積極的な進出をねらっている。渡辺貢成（新5）は、副本部長の職にあり、原子力発電所の放射性廃棄物関連の業務を行っている。平井浩（新21、森田研）は、原子力施設に係るPJエンジニアとして活躍している。小田野喜幸（新33、城塚研）は、原子力関連施設に係るプロセス技術の開発をさぐっている。

(5) 技術研究本部

総合エンジニアリングを支える技術、システムの整備と開発に重要な役割を果たしているのが技術研究本部である。当本部は横浜事業所の他、衣浦研究所、大洗原子力技術開発センター、仙台市に仙台分室を持ち、総勢約270名が研究開発に従事している。業務内容は、事業部門の営業活動、PJ遂行の支援やエンジニアリング要素技術の改善、新技術の開発が中心だが、最近では顧客と一体となった技術開発、工業化へのウェイトが高くなっている。特に顧客の多様化が進むにつれ、医薬品、食品、化粧品といった新しい領域の研究が増えている。衣浦研究所は、分析・触媒研究、重質油のアップグレード技術といった機能を集約しており、さしずめ装置の博物館といったところがあるためか見学者の数も多い。さらに、関連の触媒会社とタイアップし、基礎研究の工業化に

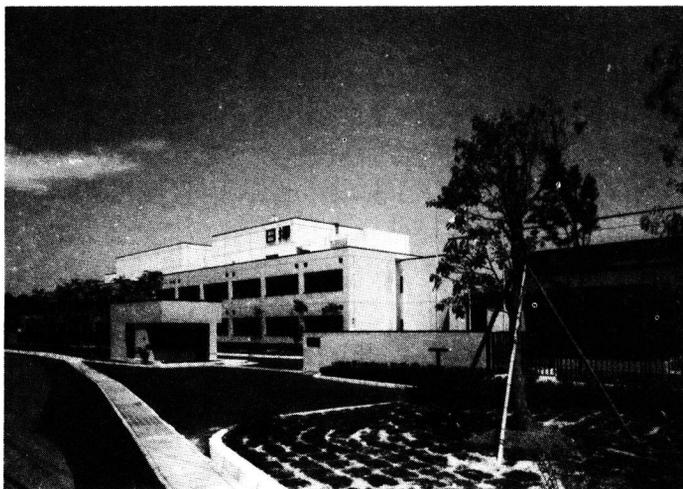
努めている。今年開設の大洗原子力技術開発センターは、原子炉修理用の知能ロボットの開発、将来的に大市場となる廃炉処理にも目を向け、今後の発展が期待されている。内田昭二（新1）は、研究本部主管の技術研究組合法に基づく組合研究、NEDO等の委託研究を財務処理の面で支援している。工学博士である松本英之（新15、森田研）は、研究企画業務を担当し、入社以来学会活動を活発に展開している。現在、石油学会、触媒学会、ゼオライト研究会、燃料協会等の委員を兼務し、その業績は社内外に広く知れ渡っている。戸井田努（新16、城塚研）は、衣浦研究所にて、MRG、アルコール燃料、固体サルファの回収などの研究をコマーシャルベースに乗せることを念頭に、研究指導にあたっている。最後に松本は語る。「エンジニアリング業界は、大型プロジェクトの減少、競争の激化によって技術の中味が問われる時代になった。研究に従事する者は絶えず顧客のニーズを先取りし、必要な要素技術を開発する反面、バイオエンジニアリングのような新技術についても、独自の技術を持つことが要求される。」

(6) 業務本部

池上弥（新18、城塚研）は、プレコントラクト業務であるプロポーザル作成の支援及び横浜事業所内OA関連業務に携っている。

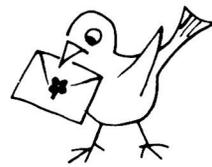
4. おわりに

産油国の政情不安、世界景気の低滞など当社を取巻く環境は決して楽観を許しません。そのような中で、世界を相手に新しい分野に挑戦していく総合エンジニアリング会社としての日揮と、そこで働く応化OBの姿をお伝えできたかと思います。高度情報社会の到来を告げる記事が新聞紙上を賑わっていますが、基幹産業がなければハイテクもあり得ず、国家として飯を食うことも難しいのではないのでしょうか。今後も引続き（25ページ中段へ続く）



大洗原子力技術開発センター

会 員 だ り



学校とはすっかりご無沙汰で申し訳なく思っております。現在、中伊豆の山中で陶器を作り、のんびり暮らしております。

山口 廣海 (昭和36年卒・新11回)
中伊豆陶房 (自営)

水島コンビナート勤務が4年を過ぎようとしています。石化の中でポリオレフィンを強化すべく種々検討しております。

子供は高校2年、中学2年、小学4年となりました。

岩谷 和俊 (昭和40年卒・新15回)
三菱化成工業 (株) 水島工場製造三部課長

瀬戸大橋坂出一児島ルートの工事も今や最盛期。林立する橋脚の一群は瀬戸内海国立公園の景観を損なう風にも見えます。完成した姿ではどうなるのかと、いらぬ心配をする今日このごろです。

服部 英昭 (昭和40年卒・新15回)

三菱化成工業 (株) 坂出工場炭材一部

精製課長

会 務 報 告

事務局人事異動

局 員	辞任	佐藤京子	8月1日付
	新任	宮崎須美子	8月8日付

ご 寄 付

岡本忠夫殿 (旧制7回)	2,500円	7月12日
矢倉亀二郎殿 (" 4回)	3,000円	" 月13日
岨野公一殿 (新制33回)	5,000円	" 月 " 日
青山 固殿 (旧制12回)	10,000円	" 月20日
伊藤誠一殿 (" 7回)	3,000円	8月13日
松本俊雄殿 (新制3回)	1,000円	" 月21日
田崎友吉殿 (有志)	2,500円	" 月28日

ご 逝 去

吉井利郎殿 (新制3回)	昭和59年3月20日
小寺孝男殿 (旧制12回)	昭和59年6月6日
出雲敏男殿 (旧制16回)	昭和59年7月25日
上田隆三殿 (旧制23回)	昭和59年8月1日
西尾 一殿 (旧制24回)	昭和59年9月13日

幹 事 会

日 時 6月28日 (木) 午後6.00 ~ 7.40
会 場 日本橋倶楽部 5階
出席者 10名
議 題 1. 役員改選に伴い、業務担当理事の本年度の抱負
2. 会則の見直し
3. その他

編集委員会

日 時 7月17日 (火) 午後6.00 ~ 7.50
会 場 大隈会館 3階 3号室
出席者 8名
議 案 1. 会報7月号の批判 (反省)
2. 会報11月号の編集企画

役員の変動

副会長 新任 宮崎智雄 (旧27) 9月16日付
退任 鈴木晴男 (") " 付
(注) 学校の人事異動 (学科主任交代) に伴い、慣例上本会においても交代。

クラス会

稲化二九会（応化新制四回二十九年卒）

満三十周年記念総会

昨年初めて銀座で会合を開いた時、来年は丁度卒業満30年ということで、1泊の級会を盛大にやろうと衆議一決して、去る5月12日～5月13日にかけて、季節もよく新緑溢れる箱根路の一角、湯本ホテルに於て総勢45名の参加をえて級会総会が行われた。

出席率80%とて幹事は喜びと共に不安もあったが、さすが級友、約束の5時には全員元気に入館した。中には文字通り10数名が卒業以来の顔合せということで昔の顔、顔、で満ちあふれた。

6時、学生時代そのままの顔、面影はあるがまるっきり変わった顔が、ゆかた姿で“満30周年記念総会の宴”は前座の記念写真に初まり待望の宴会に入った。静岡からかけつけたコンパニオン美女7名が華をそえて、お酒、お料理に昔年を忘れて笑顔の連続で、幹事一同“やって良かったな”が実感でした。

今を去ること30年、当時応用化学科は理工学部の中でも花形でしたが、卒業前2～3年から社会不況で、我々も各方面に散じて幾多の難関を乗り越えて来た面々でしたが皆健在でした。ほとんどの人達が各社の要職にあり、意外に東京近辺在住者が多く、遠くからは青森から鹿島（青森ガス）大阪から篠山（凸版印刷）西尾（日本製粉）日浦（日石化学）、京都から覚野（覚野石油）渡辺隆（黄金糖）、柏崎から高崎（日石化工）が参加されました。

お酒も程々の中に、内田（日新製糖）の司会により、全く30年振りの人達から自己紹介、PRがあり、“談笑の宴”とはこんな集まりをいうのではないかと驚きました。中にはお酒が手伝ってカラオケを独専して離さなかった人も居たようですが、久し振りの一泊総会とて安心したせいか皆一

団となって、研究室グループ、再会を喜ぶ人の集まり、趣味を共にする集まり等々学生時代の話を中心に、時のたつのも忘れて賑やかな笑いの渦に埋まりました。中でも圧巻だったのが、松永（寺岡製作所）が持参した各研究室の卒業記念写真の公開でした。現在の顔と30年前の昔の若い顔を再確認し、ひとしおたくましく青春の図を呼び起したようでした。

最後に宇都宮からきた熊木（大成火災）と塩田（住友セメント）の音頭で丸座をつくり肩をだき合って“都の西北”を声高らかに斉唱して閉会となりました。

その後も、部屋に帰って談笑の続きに精出す人、クラブで美人とアルコールに酔いひたる人、ダウンして布団にもぐり込む人等、幹事一同社会に出てからの宴の中で、こんなにも皆さんが楽しくとけ合った会は珍しいのではないかと感謝しました。年齢的にも折を見て“心の洗濯”即童心にもどることの大切さをつくづく感じました。

翌朝8時、帰京組とゴルフ組とに分れて皆晴れやかな顔で散開し再会を約しました。

幹事として最も嬉しかったことは久し振りとはいえ、天気、友人、アルコールに恵まれ、朝はすがすがしい明日への顔となり、足取りも軽く希望に満ちて級会が無事終了したことであり、心より“29年組栄光あれ”と叫べたことです。（早稲田精神まだまだ健在）

新幹事 堀内志郎 渡辺修 塩田雄治
橋本幸雄 長谷川俊雄
両角智弘 覚野淳介
顧問 内田隆次 山内清三

（山内清三 記）

新制14回卒後20周年同窓会

厄年を境に“オジン”“シラガ”“Lサイズ”“ギックリ腰”なんていう言葉がひしひしと押し寄せ、“ギャル”“ナウイ”なんてやつが己の意志に反してどんどん遠のいて行くのを痛切に感じる年代となった39年卒第14回生が、卒業後20年目を記念して、去る5月19・20日に伊豆高原へ一泊旅行の同窓会を行なった。

“花の40代”にしては金と時間が自由にならなかったのか、参加者は若干期待外れであったが、それでも、大阪の岡君や、2人のアメリカ人を連れて参加した大矢君など、内容は多彩なメンバーとなった。中には、卒業以来20年ぶりの再会もあり、ホテルの一室で夜の更けるのも忘れて酒を飲みかわし、大いに旧懐を温めあうことができた。

翌日はテニス組と散策組とに分れて、また5年後の25周年の再会を約して解散した。

次回幹事は、平中勇三郎君ときまりましたので、出席できなかった方にも、本紙面をかりて、お知らせ致します。(萬 記)



(出席者)

前列左から、広田、田辺、土屋、加藤、川崎、渋谷、木暮、平中、中列左から、山田、岡本、岩坂、後列左から、大矢、萬、新田、石原、神戸、野際、岡、追川、菊地、加藤

(22ページより)

新進気鋭の後輩諸君が入社され、世界を舞台に存分活躍されんことを期待します。最後に、早稲田応用化学科の一層の御発展と、応化会の皆様の御

健康と御活躍をお祈り致します。

(昭和59. 9. 18. 新井信之 記)

学 内 消 息

◎応用化学科主任教授

宮 崎 智 雄 (旧27回)

◎理工学部教務主任教授

(教務担当)

宇佐美 昭 次 (新5回)

(いずれも9月16日付)

学生会

先輩を訪ねて

— 中外製薬(株) —

8月21日、中外製薬の先輩方を訪ねて、中外製薬の総合研究所へ行ってきました。理工のキャンパスからそう離れていない、豊島区高田にあり、歩いて15分ほどのところですよ。

中外製薬で働いておられる、私たち応用化学科の先輩方は全部で14名、化学科からの先輩も多く、合わせると23名となります。本部の方の先輩方は古くからおられるそうですが、理工の先輩というのは昭和52年の入社からだそうです。今回お会いできたのは、昨年度まで佐藤研で助手をしておられた村山栄五郎先輩(新21)、54年に土田研を修士で出られた根本純一先輩(新26)、55年に村井研を修士で出られた岡本晋一先輩(新28)、そして科学科の新田研を54年修士で出られた杉山宏先輩(第1期)の4人の方々でした。

中外製薬では応化会とか稲門会というものをつくっておらず、先輩方がまとまって何かやるという事は全くないそうです。また、社内での先輩方の評判については「非常にいいんじゃないですか」とか「少なくとも悪いことはないのでは」などと自己分析をされていましたが……。

ともかく、不慣れな取材班2人組の報告を行いたいと思います。

— まず、各先輩方の仕事内容などを簡単に教えていただきたいのですが。

杉山先輩「僕は農薬の合成。製薬会社でなぜ農薬やってるののって感じだけど、たぶんバルサンやってた関係からだと思うんですけどね。除草剤やってます。つくっているもの自体は医薬品とほとんど変わらないですね。また、実験のやり方でも、学生のときの卒論や修論でやってた実験とほとんど変わらないです。」

岡本先輩「社内の情報関係を扱っています。CAサーチというのがありますね。オン・ライン検索の。たとえば、ケミカル・アブストラクトがありますね。あれがマイクロテープに入っていて、外部の会社から提供されてるんです。それをオン・ラインで検索すれば、その場で欲しい文献が手に入るという具合です。そのへんのこととか、文献を読んで他の会社なんかの開発状況を調べたりしています。」

大正14年(1925年)医薬品の輸入代理店として創業を始めた。その後間もなく、自社の製造販売を手掛け、現在では、医療用医薬品、一般用医薬品、臨床検査薬、機器、防疫薬剤および農薬等の分野で多様な事業活動を行っている。よく知られている主要製品としては、保健薬「グロンサン」、家庭用くん煙殺虫剤「バルサンPジェット」およびアルサルミン主剤の「中外胃腸薬」等がある。なかでも「グロンサン」は我国の代表的保健薬と

して、発売以来30年にわたり広く愛用されている。また、医療用医薬品としては、抗悪性腫瘍剤「ピシバニール」があり非特異的免疫療法剤として多くの医師に利用されている。消化性潰瘍治療剤「アルサルミン」はアメリカ・西ドイツ・カナダ等の先進国を始めとして既に世界30ヶ国以上に輸出されている。最近では「今、一番気にして欲しい飲み物」ミルフルを発売した。薬品会社としては珍しい取り組みであり、注目を集めている。

村山先輩「循環器系医薬品の合成をやっています。心臓とか腎臓とかの薬です。」

根本先輩「今、本社にいるのですが、研究所と同じ研究開発本部なんです。医薬学術部というところで臨床の方の仕事をしています。」

——臨床というと……。

根本先輩「研究所で、ある薬効を持った化合物を合成するわけですが、動物実験で毒性（副作用）が少なく、薬効のあるものが選ばれて我々のセクションにくるんです。臨床

床というのは、人での試験（臨床治験）という誤解されるんですけど、人に対する毒性とか薬としての効果（薬効）を見るんです。動物と人とは違いますからね。臨床のデータがある程度まとまったら厚生省に申請する（臨床に数年かかる。）ここまでの仕事です。」

——それから新薬が生まれるのですか。

根本先輩「ええ、そのあとは厚生省で2年程度かけて審査されて新薬として認められるわけです。だから医療用医薬品（保健薬は別のセクションが担当している）としてかかる開発費用は俗に10年で何十億といわれているのです。だけど、全部が全部臨床の段階に入ったからといって新薬になるとは限らない。」

***このあと、新薬の開発プロセスや会社についてお話を伺いまして、……

——合成が全くできなくて、もうあきらめるしかないんじゃないかってことはありますか。

杉山先輩「それは何度でもある。僕らの仕事はある一定の期限というのがあるから、それまでにできなかったら終りにしようっていう、以外とすっきりしたところがありますからね。そういつまでも落ち込んではいられない。どんどん次から次へと先に行かないとまずいわけ。」



根本先輩、杉山先輩、岡本先輩、村山先輩

——合成がうまくいかないなど、どうしようもない壁にぶつかったような時はどうやって乗り越えればいいのでしょうか。

杉山先輩「それがわかれば、みんな苦勞をしない。最終的に何だろうね。難しいね。」

***さすがに答えは見つからないらしく、しばらく考えられていましたが、最後に一言「体力があるっていうのはいいんじゃない。」（岡本先輩）ということでした。

——学生時代で一番思い出に残っていることと言えば、どの様なことでしょうか。

岡本先輩「麻雀とお酒。麻雀は2日に1回、大学4年からやらなくなって、つまり研究室に入ってから人が集まらなくなって酒にきりかわって……それまで全然飲めなかったけどね。研究室には大酒飲みが多かったからね。」

根本先輩「徹夜して実験した思い出かな。卒論や修論の時。それから、今でもつき合える友達がいるということ……。学年でクラスというものもあるけどね。やっぱり同じ研究室で同じ釜のメシとは言わないけれども同じ研究室でやってきたのが一番親しくなるんじゃないかな。」

杉山先輩「やっぱり、研究室のこと。びっしり

としごかれてた感じだったから。」

村山先輩「研究室にいたときが一番。大学4年からDoctor 出るまで。とにかく研究室で実験やって……。」

——研究室での実験というのはそれほど印象に残るものでしょうか。

村山先輩「だって青春かけてやったもの。」

村山先輩「大学でね、大事なことは二つあると思うんだよ。まず、研究に打ち込んでみることに。若いうちに何かひとつ、高校野球じゃないけれど、すべてをかけてやってみること。それが卒論の研究であれば一番望ましいことだけど。自分で何かを解決したという自信が将来難問にぶつかったときに役に立つ。もうひとつは、さっき根本さんが言われたように友達ができるということ、特に研究室に入って。」

岡本先輩「高校のときなどの友達もいるだろうけど、一般的に高校というのは地元でその地域しかいないでしょ。大学になったらいろんな所からいろんな人が集まってくるでしょ。そういう差はあると思う。」

村山先輩「(大学時代の友達は) 一生つき合える友達、そこが一番いいと思うよ。研究もしたけど友達もできたいい先輩や後輩もいるし……。」

根本先輩「村山さんと同意見なんですけどね。一生いろんな意味でつき合っていく友達っていうのはやっぱり大学時代の友人かなあと、高校時代のときの友達もいるけれど……それが同じ研究室のやつかなあって感じはしてますけどね。」

——職場での友人というのはどうなんですか。

根本先輩「同僚ですね。同期に入った連中に対しては、仕事で何かあったら頼んだりすることはしやすいけど、やっぱり仕事と離れて相談しようと思ったら学生時代の友達になる。」

——では、最後に私たち学生へのアドバイスをお願いします。

杉山先輩「体力と気力を身につける。あれもこれもという知識より、実際に自分の体を動かす

ということが大事。」

岡本先輩「長くつき合える様な友達をみつけて欲しい。」

村山先輩「化学を目指すのだというプロフェッショナルな意識を持って欲しい。高校野球なんか朝から晩までやってるわけでしょう。それでも、プロになれる人はほとんどいない。だから、みなさんはこれから化学で生きていくのだから、あの連中よりももっとしごかれなくてはいけない。遊ぶにしても勉強するにしても。中途半端に適当に遊び適当に勉強するというのが一番よくない。」

根本先輩「学生時代からもそうなんだけれど、(企業に) 入ってからもやっぱり自分なりに一生懸命努力することが大事なんじゃないかなあ。まあ、一生懸命いろいろな意味で勉強することが大事なんじゃないですかね。」

という具合に、およそ2時間の訪問を終えたのでした。ともかく、先輩方のお話をお聞きできて取材班2人、非常によかったと思っています。最後に、貴重な時間をわざわざ割いて下さった、**村山先輩**、**根本先輩**、**杉山先輩**、**岡本先輩**に厚く御礼申しあげます。

訪問者 伊東存枚 (B4)

平田 誠 (B2)

中外製薬㈱でご活躍中の先輩方 (敬称略)

村山栄五郎	新21回(佐藤)	菊地 満	第1期(伊藤(紘))
根本 純一	新26回(土田)		
小沢 康彦	新27回(佐藤)	杉山 宏	第1期(新田)
香田 章	新27回(佐藤)	三輪光太郎	第1期(高橋)
綱川 恵之	第27回(鈴木)	山口 暢之	第1期(伊藤(礼))
山下 祐司	第27回(佐藤)		
岡本 晋一	新28回(村井)	黒木 俊夫	第2期(新田)
中野 茂	新28回(宮崎)	前田 宗治	第2期(伊藤(礼))
福井 淳成	新28回(鈴木)		
福永 泰司	新29回(宮崎)	矢野 圭一	第2期(伊藤(礼))
木場 洋行	新30回(佐藤)		
竹内 泰雄	新30回(宮崎)	渡辺 雅一	第2期(伊藤(礼))
深津 友彦	新30回(関根)		
田村 邦雄	新32回(佐藤)	須藤 芳明	第5期(伊藤(礼))
広瀬 進治	新33回(鈴木)		

(注) ㊦は化学科卒業生、()内は配属研究室を表す。

学生会

工場見学記

応用化学科 3年 臼田雅彦
矢内久子

毎年行われている応用化学科三年生の工場見学は、今年は関東地区と山陽地区の二回に分けて実施されました。関東地区は、前期試験が終わり、息をつく暇もなく7月下旬に、山陽地区は残暑がひとしお身にこたえる8月末に、共に平田先生に引卒していただいて行ってまいりました。二回とも参加した者もいれば、日程が合わず、片方のみ参加した者もありますが、二回行なったことで、より多くの学生が工場見学に参加できたのではないかと思います。

以下、簡単ではありますが、日程や各工場の感想など、見学の概要を御報告いたします。

<日程・参加人数及費用>

○関東地区

7/24 藤倉電線株式会社 佐倉工場

参加者 — 33名(内、女子8名)

費用 — 200円(資料代、諸雑費)

○山陽地区

8/29 三菱化成工業株式会社 水島工場

30 小野田セメント株式会社 小野田工場

31 協和発酵工業株式会社 防府工場

日本ゼオン株式会社 徳山工場

参加者 — 23名(内、女子4名)

費用 — 東京集合2万円 現地集合1万円
(交通費・諸雑費。但し復路交通費は含まない)

<各工場見学後の感想など>

◎藤倉電線 佐倉工場(千葉県佐倉市)

来年、創立100周年を迎える藤倉電線は、大きな財閥・企業集団に入らず、そのため独自の判断で開発をすすめることができると同時に堅実経営であるという特色を持ちます。そして、企業競争

に勝つためには、技術で他所に勝っていく他はないので、技術を尊重し、技術者を正しく評価する会社であるとも言えます。

佐倉工場は世界有数の通信ケーブル専門工場で、従来の通信ケーブルとともに光ファイバケーブルを製造しています。会社の概要をうかがい、佐倉工場紹介の映画で予め通信ケーブルの製造工程を頭に入れてから、三班に分かれ、光の展示室・光ファイバケーブル製造工程・メタルの通信ケーブル製造工程を見学しました。中でも光の展示室はとて興味深く、実際に光ファイバがどのように応用されるのかがわかり、先端技術としてのみとらえていた光ファイバをとて身近に感じる事ができました。光ファイバ製造工程はガラス越しにはありましたが、初めて触れる先端技術に皆目をみはり、感心したり質問を発したり、見学時間が短いことが惜しまれました。従来のメタルケーブルの製造工程は予め概要をつかんでいたため、とてわかり易く、工場の広さ、騒音のものすごさ、機械の大きさなどに驚きました。又、工場はきれいで、“工場のバイオリズム”なるものも掲げられており、安全面に十分力を注いでいることを感じさせられました。

昼食後は質疑応答ということになりましたが、活発に質問が続出し、そのそれぞれに大変丁寧にわかり易く、又、熱心に説明していただき、すぐに予定していた時間になってしまい、大きな満足感と、見学時間の短かったことを少し残念に思う気持ちを胸に、佐倉工場をあとにしました。

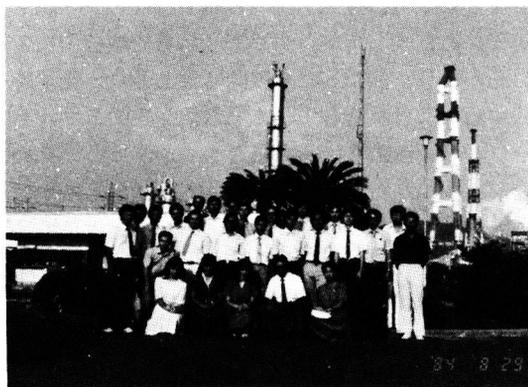
◎三菱化成 水島工場(岡山県倉敷市)

新倉敷駅前からバスで30分程行くといよいよ三菱化成水島工場に到着。水島工場紹介の映画を見たあと、車窓から工場を見学し、降車してMECプラント(エチレンプラント)やVCMプラント(塩ビモノマープラント)そして排水処理施設を見学しました。石油化学の工場らしく、多くの塔槽類がたちならび、血管さながらにそれらの間を走る無数のパイプは、先に見学した藤倉電線とは全く異なる外観を呈していました。学生に実機をよく見てほしいという熱意が感じられ、炉の中も見せていただいて感激しましたが、とにかくもの

すごい熱で、皆汗だくになりながらの見学でした。ただ一つ残念なことに、タンクの内部までは見ることができず、内部の状態を推し量ることができませんでした。せめて行程途中のサンプルでも見せていただけたらと思いました。

見学後は会議室で一服し、三菱化成の豆乳“マップロン”を試飲し、工場をあとにしました。宿に向かう途中、鷺羽山展望なども御配慮いただき、鷺羽山からコンビナートを臨み、又、建設中の瀬戸大橋も車窓からながめることができました。

夜は、先輩から大学での勉強と就職後の仕事との関係などをうかがいとて貴重なひとときをすごしました。



三菱化成工業水島工場にて

◎小野田セメント 小野田工場(山口県小野田市)

新倉敷駅から新幹線で小郡まで行き、乗り換えの待ち時間を利用して昼食をすませ、山陽本線に乗り、小野田に到着。バスガイドさんから小野田市の名称の由来など、セメントの街小野田の説明をうけながら工場にむかいました。

工場ではまず中央研究所小野田分室概況、工場概況、中研分室の具体的取組みについてお話をうかがい、中研分室と現在の焼成窯・わが国に現存する最古のセメント焼成窯を見学しました。ほとんど完成されたプロセスをもつセメント業界が、海外との市場競争に勝ち残るためにどのような努力をしているかというお話が興味深く、又、ロータリーキルンの見学は非常に迫力がありました。建物や徳利窯からは歴史を感じることもできました。

湯田温泉の宿では先輩もまじえ楽しく夕食をとり、京から持参した花火などを持ちだしてくつろいだ後、いくつかのグループに分れて夜の街にくり出しました。

◎協和発酵 防府工場(山口県防府市)

まずPR映画で協和発酵の事業内容そして研究所の設備や研究内容等、普段知る機会のない事柄について知識を得、工場概況の説明を受けたあと、アミノ酸発酵のプロセス、バイオマスアルコール総合ベンチ、廃液処理など多岐にわたって見学しました。他の化学工場と違い発酵は回分式の繰り返しであるということに驚き、パイロットプラントは我々にとって手頃な大きさなので、プラントの理解の助けとなりました。又、パイロットプラントにも何億と費用がかかるというところから、化学業界の資本金力、設備投資の大切さもわかりました。廃液処理は、糖蜜の濃度の高いものは廃液を資源として捉え、肥料にするなど、クローズド・システムが特色で、この分野の将来性を感じさせられました。1/3の敷地が環境保全に使われているというところからも、協和発酵の意欲がうかがえました。

昼食時の質疑応答は、さすがに最先端の研究に携わっていらっしゃるだけあって、企業秘密に近い質問もあったので、抽象的なお話が多くなり残念でしたが、何よりも、出発時刻がせまっていた見学、質疑応答ともに時間が足りなかったことが惜しまれます。

◎日本ゼオン 徳山工場(山口県徳山市)

日本ゼオンは合成ゴム、樹脂、ラテックス、化成品の製造、加工並びに販売、技術供与及び各種プラントの設計・施工、土木建設農水産及び物流関連資材の製造販売、医療用機器の製造及び販売などを行っている総合化学メーカーで、徳山工場では、このうちの、合成ゴム・ラテックス・ブタジエンモノマーを製造しています。ブタジエン製造は、抽出蒸留のGPB法(Geon Process Butadiene)で行われており、技術志向の強い会社であると感じました。

見学は、工場長のお話をうかがい、社名の意味

や歴史、事業内容の説明を受け、日本プラントメンテナンス協会からPM優秀事業場賞を受賞された時作製したという映画“TPMの実践”を見てから行われました。

映画では、普段耳慣れぬTPMというものが、設備管理は他人まかせではなく全員でやるのだという、一種の意識改革に他ならないということを知りました。そして徳山のTPM目標、ダウンタイム率70%減（3年間で）、メンテナンスコスト3割減（同）、無災害3000時間などが一応達せられたということに驚きを覚え、改めて、TPMの力というものを認識しました。又、TPMと同時に5S活動、つまり、整理・整頓・清掃・清潔・躰といったことが、安全確保、コスト低減、品質確保に効果があることも知ることができました。

見学では、映画に強い印象を受けたためかプラントそのものよりもむしろTPMの効果というものに目を向けがちでしたが、工場内はゴミひとつなく、大変きれいで気持ちよく、他の工場で気になった異臭もなく、意欲的にTPM、5S運動に取り組んでいることが感じられました。

工場見学はこの日本ゼオンが最後で、翌朝、宿で解散ということになりました。

<今回の工場見学をふりかえって>

今回の工場見学は、なるべく多分野にわたる見学が行われるようにと計画されました。そういう点では、目的を達したといえるでしょう。この学年としては、既に一回工場見学を実施しているので（昭和58年3月、昭和電工㈱、東亜燃料工業㈱川崎）机上の学習がどう生かされているのかといったことや実機の大きさに対する新鮮な驚きといったものはやや小さかったかもしれませんが、色々な分野の工場を連続して見学することにより、分野によって工場が全く異なる様相を呈していること、そこで活躍なさっている方々の考え方なども異なっていることなどがわかり、大変勉強になりました。又、分野は違っていても、どれも制御の機械化が進んでいることに目を眩らされ、機械と人間の関係のあり方を考えさせられました。実機を見、普段の講義では聞くことのできない実社会で御活躍中の先輩のお話をうかがうことができ、

各人それぞれに収穫があったことと思います。今後はこの貴重な経験を活かしていきたいものです。

今年は、前回行なった工場見学に引き続き、工場見学をより活かすために、又、余りにも基本的すぎる質問で先方をお煩わせしないためにも、事前に勉強会をひらきましたが、出席者数も少なく、見直しの必要性を感じました。本来、各自が見学する企業についてパンフレットを読んだり、わからないことを読書室等で調べれば、勉強会というものはいらないのですが、全て独力でこなすのは大変であろうと担当しようというのが勉強会です。したがって、出席者数が少なければ、意味がなくなってしまう。しかし、少人数ながらも、負担を受けもったがために見学すべきところを1つでも記憶にとどめるためのポイントが得られて良かったという意見もあり、今後、工場見学に際して勉強会を行うかどうかについては検討を重ねたいのですが、見学者ひとりひとりが自覚を持って勉強会に是非参加してもらいたいものです。

机上の学習がどのように実社会で利用されているのかを知り、又、実際のプラントを見ることによって机上の学習に興味をもち、実際というものを頭において見直すことによってより良い勉強が出来ることと思いますし、それまでは知らなかった同級生と友達になることも出来る、と良いことづくめなので、今後も工場見学が実施されることを望みます。

最後になりましたが、御多忙の中、今回の見学をお世話下さった応用化学科の先輩、関口安貞氏（新8）勝山泰治氏（新9）岩谷和俊氏（新15）永山肇氏（新15）長島実氏（新18）村瀬和夫氏（新19）倉都祥行氏（新22）上原弓人氏（新23）岩内啓一氏（新24）木野邦器氏（新29）村田義文氏（新30）、また各工場の関係者の方々、引卒して下さいました平田彰教授に心から御礼申し上げます。

多年度分会費前納者 (59.9.30 現在)

(敬称略)

11年分 (70年度分まで) 新 8 小松原 道彦 聡 30 森本 (岸本) 10年分 (69年度分まで) 新 34 田中 雅美 8年分 (67年度分まで) 旧 25 太田 昭男 新 8 大矢 英新 19 浜谷 新 28 都築 金次郎 7年分 (66年度分まで) 新 9 趙錫 来 6年分 (65年度分まで) 旧 17 棚橋 幹一 5年分 (64年度分まで) 旧 32 鈴木 潔 大 18 福田 佳市 新 5 伊東 淳雄 7 島崎 和昌 12 高桑 平記 17 竹松 秀記 4年分 (63年度分まで) 旧 17 進藤 喜信 工 6 森本 源蔵 燃 7 林 維昭 3年分 (62年度分まで)	旧 14 水科 元安 16 内海 碩夫 18 篠原 功雄 21 名和 龍雄 22 寺西 次郎 27 橋松 谷一郎 11 飯島 貞一 1 桜井 幸 1 小林 禮郎 2 大鈴 茂雄 5 永山 郁夫 7 伊藤 三 8 伊平 彰 9 大田 健一 12 中平 研良 15 古谷 二 16 糸洲 敦 17 真殿 襄 19 桑原 樹 逢坂 川 昭 彦 弥	新 19 鈴木 木青 史 20 永井 井 穰 29 青黒 木 忍 30 野黒 田 彦 31 野口 彦 2年分 (61年度分まで) 旧 17 伊藤 孝悟 26 越智 玄 31 清水 常一 1 高有 市男 2 福土 朗 8 福土 礎 3 小山 三 5 小沖 淳 5 小染 信 丸宮 基 原 博 佐 茂 田 和 永 永 一 井 井 治 井 井 八 村 山 通 井 谷 樹 山 林 夫 島 山 完 山 谷 一 木 谷 啓 村 島 幸 井 山 義 永 永 一	新 9 吉植 晃一 10 井上 俊夫 16 遠藤 凱夫 野岡 茂昭 大室 本夫 17 野賀 仁 18 野賀 郎 19 石川 甫 20 小川 三 21 大井 弘 24 黒田 寛 25 田和 健 26 深瀬 一 28 岡本 健 29 本村 晋 30 田川 賢 32 藤中 典 34 山本 具 新 横山 和 山本 雅 新 山本 一 本 幸 一 清 幸 一 一 進 (以上95名)
---	--	--	---

60年度分会費前納者 (59.9.30 現在)

(敬称略)

卒業回次	氏名	卒業回次	氏名	卒業回次	氏名	卒業回次	氏名
旧 13	平野 静夫	新 2	加藤 男	新 16	山本 久臣	新 26	久保田 宏明
16	高原 源一		二 隆夫	17	市橋 宏	27	永井 博
17	高井 順一郎	3	望月 弘	18	金藤 武	28	小赤 安
18	殿中 元四郎	4	大根 孔	19	近藤 時	29	小赤 正
19	川久保 勇雄	6	松永 持寿	20	小島 隆	30	岩田 利
	中山 総一郎	9	倉速 水清	21	橋佐 敏	31	大谷 純
20	木下 賤雄		河村 倉	22	飯倉 康	32	長原 正
24	森田 田義	10	小保 星	23	須原 祥	33	上山 伸
27	平田 寿民	11	松山 喜一	24	友秋 野	34	内海 昌
29	飯田 忠次郎	12	水前 喜秀		梅原 敏		宮崎 真
30	早望 月惟	13	高安 達健		森原 省		由上 海
31	高安 福健	14	早斐 久三郎		米原 友		山崎 二
	福早 岡三	15	岡本 良次郎		落原 潔		野間 一
14	三浦 川一		上田 文		沢田 喜		野田 司
燃 4	小浦 山		田 寅		藤 直		野田 均
5					根 豊		野田 一
7					松 太		野田 進
							吉 誠
							河 誠
							吉 一
							進
							(以上87名)

編集後記

9月に入るとともに、記録的な猛暑から、うってかわってさわやかな秋となった。夏休みも終って学生達が大学へもどって来た。

就職戦線もすでに終盤戦と聞く。いずれ統計がでると思うが、今年の応化の特徴は、化学系会社への就職を希望する学生が少ないことだという。このようになったわけは、最近のハイテク分野の底辺を支える基礎的技術として化学があらゆる分野で再評価されたため、と言えは聞えは良いが、実は、化学工業の地盤沈下とともに、化学に対する興味や信頼がうすらいだ学生も多いと聞くと残念でならない。今年5月の応用化学会定期総会の懇親会で、水野先輩が乾盃の首頭をとられた際に、応用化学科の教育、研究のあり方について述べられた御意見は誠

に印象の深いものであった。そこで、本号で改めて、各層、各分野の卒業生にお願いして、応用化学科に対する要望を特集することとなった。

私事だが、卒後20周年で春に一泊の同窓会へ出かけた。久しぶりで会った友達から母校とのつながりが、会報であると言われてうれしかった。

“応化会だより”が“応用化学会報”へ衣がえしてから早や5年になる。この間、内容もしだいに充実することができたのは、ひとえに、貴重な時間を割いて、無償にもかかわらず、執筆を引き受けてくれた会員諸氏のおかげだと感謝します。会報の内容は学術半分、親睦半分でスタートしたと記憶しているが、はたして現在でもその方針で会員の御要望におこたえできるのだろうか。御意見をお寄せ下されば、編集に生かしたいと思います。

(萬 肇 記)

会員名簿代金の件

来春発行の会員名簿は多数の方々からお申込みを頂きましたが、代金(2,000円)は約1/4の方が未納となっております(9月末現在)。前金制ですから未納の方は至急ご送金下さいませようお願い致します。

払込用紙(郵便振替)は前7月号に挟み込みのものをお使い下さい。紛失された方は、この用紙はどこかの郵便局にも常備されていますので、それをお使い下さい(本会からは再送付しません)。

なお、会費未納の方は一緒にご送金下さい。

会 費 2,500円
名簿代(送料共) 2,000円
郵便振替番号 東京9-62921番

会員名簿は念のため若干の余部を作成しますので、未だお申込みのない方でご希望者は今からでもお申込み下さい。

会報 編集委員会

委員長	酒井 清 孝
副委員長	逢坂 哲 弥
委 員	本田 尚 士
〃	佐藤 匡
〃	吉 富 末 彦
〃	名手 孝 之
〃	萬 肇
〃	太田 政 幸
〃	大林 秀 仁
〃	西出 宏 之
〃	村山 栄五郎

早稲田応用化学会報

昭和59年11月 発行

発行所 早稲田応用化学会

東京都新宿区大久保3-4-1

早稲田大学理工学部内

電話 03(209)3211 内線5221

振替口座 東京9-62921番

編集人 酒井 清孝・逢坂 哲弥

発行人 宮脇 正章

印刷所 大日本印刷株式会社