

ホワイト 生 化 学 第6版

鈴木 旺・堀内忠郎・松村 剛・山科都男・山羽 力 監訳 [I] 5,300円・[II] 5,500円
原著は1978年5月第6版の刊行を見るに至った。訳書「ホワイト生化学」もこれに応じて改訂を行ない、原著の改訂部分はもちろん、全編を通して改めて訳文にも検討を加えた。今回の原著改訂においては生物学的、医学的な記述に一そうの充実が見られ、50%以上の改訂が行なわれるとともに1977年までの文献が盛りこまれている。内容、訳文とも從来以上の好評が得られるものと確信する。

ストライトウィーザー

有機 化 学 解説

湯川泰秀 監訳 [I] 4,300円・[II] 4,300円・[III] 3,800円

Streitwieser 教授は現在アメリカの有機化学を背負って立つ学者の一人である。彼が有機化学の教育に当たって敢えて教科書を書き下ろした動機は彼の序文に明らかである。理論から演繹的に問題を説き進めることは見事な姿である。多くの経験を持つものにとって胸のすくレビューであり、また Physical science としての有機化学を理解する正統な手引きであろう。しかし彼は敢えて有機化合物の体系を骨組みとした。一見一時代前の伝統的な有機化学書の配列構成に似ているが、盛られた内容は最新のものであり、古い銘酒にフレッシュな新酒をブレンドして熟成したものにもたとえられよう。

ヤング 比 較 人 間 論 人間研究序説

武見太郎 監訳 10,000円

“人間について研究に適した方法は何か”の解答を医学的、人類学的見地から解説。卓越した医学の入門書として世界的な評価を受けた。著者は英國第一流の解剖学者。

Robert Fortune

江 戸 と 北 京 英国園芸学者の極東紀行

三宅 韶 訳 1,500円

- ★ 本書は1860年代開国直後の日本に潜伏したイギリスの著名な園芸学者の眼を通して綴られた、異色溢れる日本見聞録である。
- ★ 幕末から維新への激動期にかけて、当時のわが国の政治・経済・風俗・人情・気候・産業等が、その非凡な観察により生き生きと浮き彫りされている。
- ★ 植物誌としてすぐれているだけでなく、文中の挿画は当時を偲ぶ貴重な資料である。

廣川書店



113-91 東京都文京区本郷局私書箱38号
振替 東京 4-80591 番・電話 (815) 3651

化学史研究

第10号

化学史研究会編集

化学史研究

第10号

Urbain と Perrin フランス留学の思い出

植村 琢 (1)

論 文

ル・シャトリエの原理の成立過程—化学における類推的想像力

藤井清久 (5)

臨時窒素研究所—設立の背景—

龜山哲也・鎌谷親善 (15)

初期のアメリカ化学会化学教育部会の組織と活動—I(II)

河原林泰雄 (27)

解説

鮫島実三郎の業績目録とその解説 第2部 学会活動 著書 教育

立花太郎 (39)

紹介

メンデレーエフ『化学の原論』上・下 田辺振太郎 (48)

1979年6月

内田老鶴園新社

会 告

1979年度 年・総会のご案内

本年度の年・総会を金沢大学および北陸大学で開催します。準備は関係者のご協力で進んでおり、最終プログラムは第11号「大会特集号」で発表します。

一般講演の希望者は事務局（内田老鶴園新社内 化学史研究会）に6月末までに、氏名（所属機関）、講演題目、講演希望時間を、7月末までに講演要旨（横書き400字詰原稿用紙4枚以上5枚以内）をお送り下さい。

（以上の件の詳細は本誌 第9号 会告をご参照下さい）

1979年度 会費納入についてのお願い

本年度の会費はすでに多数の会員から頂いておりますが、未納の方は振替用紙を同封します。会費は前納制となっておりますので、折返しご納入下さい（会費納入状況は前号でお知らせしましたので、今回は省略します）。

会員の勧誘についてのお願い

会誌も第10号となりました。次の第11号には総目次を掲載します。

正会員・賛助会員・団体会員のいづれについても、会員の皆様のご勧誘で増加させたいと思っています。ご協力をお願い申しあげます。照会は世話人か事務局あてにお願いします。

KAGAKUSHI

The Journal of the Japanese Society for the History of Chemistry
No. 10/1979

Editor: Hisateru OKUNO

- | | |
|--|--|
| Urbain and Perrin; some memories in France | Taku UEMURA (1) |
| Formation of the Le Châtelier Principle—Analogical Imagination in Chemistry | Kiyohisa FUJII (5) |
| The Rinchi Chisso Kenkyu-jo (The Government's Temporary Nitrogen Research Laboratory) —On the background of the foundation— | Tetsuya KAMEYAMA, Chikayoshi KAMATANI (15) |
| The Organization and Activities of the Division of Chemical Education of the American Chemical Society in its Early Period—(II)— | Yasuo KAWARABAYASHI (27) |
| Academic Achievements of Dr. Jitsusaburo Sameshima (Part 2) | Taro TACHIBANA (39) |
| Mendeleev, The Principles of Chemistry (tr. by T. Tanaka, Y. Fukuwatari) | Shintaro TANABE (48) |

The Japanese Society for the History of Chemistry
C/O UCHIDA ROKAKUHO PUBLISHING CO., LTD.
1-2-1, Kudan-kita, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan 102

会 講 会 講 席 一 覧

Urbain と Perrin

フランス留学の思い出

植 村 琢

本稿は奥野久輝博士のおすすめで、ぜひ何か筆をとれとすすめられて、あえて拙文をもってお答えいたします。

私は東大理学部化学科卒業後、恩師柴田雄次先生のご紹介状をたずさえて、フランスに文部省在外研究员として2ヶ年間留学のスタートを切ったのは、1928年（昭和3年）の3月で、仏船でマルセイユに40日近くかかって到着後、列車でパリについて1週間余りたって、ソルボンヌ大学の Georges Urbain 教室を訪問した。研究実験室は2階から地下室まで文字通り満員で世界中からの留学生があふれていた。ここの一隅の小さな室で地球化学を研究中の令息の Pierre 君にも初対面した。先生は近接している親しい Jean Perrin の教室はどうかといわれたが、これをきいた Pierre 君は、柴田先生の紹介者を他の研究室での研究をすすめるとは、好ましくないと申し立てられたらしく、しばらくたってここに落ちつくことになって、地下の暗室兼用の小部屋があてがわれた。ここで先生からウラン化合物の感光度と関係のある問題をいただいたが、論文となるほどのこともなく、ここでは結局東京へのお土産はできず、のちにストラスブルーを行って論文のまとめに成功して、柴田先生に印刷物を持ち帰ることができた。

Urbain 先生への私の第一の質問は、実験室の朝と夕の開閉時間だったが、先生は満面に笑みをうかべながら「お前のフランス語はよく理解できるが」といわれて私の胸をつかみながら、その質問は、お隣りの国に必要なことだとドイツの方に指をさされた。これで独仏両国の国情のちがいを頭の中にいれられた「ここはすきなときに来て、すきなところにお行くなさい。一階にいる英人などは実業家であるが、彼は午前中は大抵顔を見せないが、午後から夜にかけてはおそらくまで実験をつづけるのが例になっている。」と説明された。毎日 Urbain 教室では午後4時半には、ビスケット、紅茶でのお茶の時間であるが、このときには、週の半分以上は Perrin 先生が姿を見せるので私も何回となく握手をして両大家の肩のならない対話に列するの榮に浴したのだ。何ダースかのビスケット入りのカンが薬品棚にきちんとならべられたところも、フランスらしいところであった。

ここでは毎週1回学術雑誌を講読して解説する会で私もかかさず出席したが、あるとき説明が不充分できしく先生からつっこまれたが、このようなときは、先生は非常にきびしくなられた。一度ドイツ文献をよんで内容が気にくわなくとがめられたこともあった。

先生は長老教授の公開講義を担当されていた。ながらく Henry Le Châtelier (1850~1936) がもっておられ、一两年前 Urbain に譲られたが、この講義室にあてられている階段教室は公道から直接入室できるようになっていたが、前方の席は中々とれず教室の連中はいつも最上段にならんで聴講する例となっていた。公開講義の内容は一般化学 (Chimie générale) といえるもので、いつもりっぱな哲学的な内容をもつもので大体理解できた。ただ、おどろいたことには、公開講義で長老教授という威圧的のものだった。定時に階段教室の下の入口があくと、まず令息の Pierre が現われて黒板をぬれた布できれいにふき、チョークを色ものを交ぜて教授机の一方にそろえてから、Pierre が講室に去ると、定時に Pierre の先導で先生が現われる。最初の時間は講義全般にわたっての方針で、これによって先生の化学への見解で教授の真価がうかがわれた。二回目からは、元素から順を追ってはじめられ。時に理論的な内容にはいると、物理化学的の文献ではフランスの物理化学者 Jean Perrin の名はいくたびか盟友 Urbain の講義の中にあらわれた。講義中黒板にいろいろ書きつづられると、すぐ先生は同席の Pierre に合図して黒板がきれいになるまで先生は脇に直立して待たれた。まことに整然たる講義振りというはかなかかった。

このような公開講義や雑誌講読会などの情景に接したこととは、Urbain の人と成りに接して、化学以外の貴重な何ものかを修得したような気がした。

先生は第一次大戦中は高級の将官待遇で国防の実務に関与しておられたので、私が先生とお目にかかる1928年頃には大戦後それほど年月も経っていないかったし、毎日のように多數の将校方が研究室に出はいりされ、長時間にわたって先生の書斎が閉ざされることも稀ではなかった。そのため私共のような外人留学生が、先生のお室

でゆっくりお話しすることもむずかしいので先生とご相談してご自宅に伺って、お菓子のご馳走になりながら、化学の論議をやったことを覚えている。そのうちの一回が寒い2月のある日曜日であったと思うが、お宅はパリに電車のあったころで町のはずれの静かなところで、ご指示通りの電車で難なくお伺いできた。お宅はPierre君の奥様が建築家のためにその設計で、先生ご一家とPierreの君一家の二軒の家が玄関の左右に對称的に建てられていた。先生の書斎で1時間足らず化学の問題で先生のお考えをいろいろ伺った。先生は笑いながら、化学はこれで終ろうと立たれて隣室の戸を開けられたらそこには部屋いっぱいの大きなグランド・ピアノのふたが閉かれていた。先生の合図で奥様が年若いきれいなピアニストを連れて室にはいって来られ、われわれの前でピアノに相対した。そのマドモアゼルの話では、先生の作曲はむずかしくて、先生の前でひきこなすのは非常にむずかしいとのことで、よほど練習して来なければ演奏はできないと、くりかえしていっていた。ピアノがはじると先生は静かに目をつむってきておられたが、脇から奥様が曲のくぎりに、小さな声で、これが、教授のいちばんのいい、いっときですよと、話されていた。

私が12月にはいって、だんだんクリスマスが近づいたので、何かプレゼントしようとPierreの意見を求めた。彼は即座に、教授の常にはなれないパイプ以外にないと答えてくれた。私は先生の自室の机に十本近いパイプが並んでいたことを知っていたのでそれをPierreにいったら、何本あっても、いいのだから、ぜひパイプにしろといわれたので、早速一流のデパートに出かけて上等の箱入りのパイプを求めてクリスマス前に先生に差上げたら大よろこびで受けとていただけた。それからというものは先生が、私の顔を見るたびに差上げたパイプを箱ごとポケットから出して、満面に笑みをうかべながら、一礼されていた。例の先生のユーモア発揮の一面でPierreのいった通りであった。

ここで先生の生い立ちに趣味を交えて一言して見よう。

先生は普仏戦争のさなかの、1872年(明治5年)4月12日に、パリで誕生され、父Victor Urbainは化学者Edmond Frémy(1814~1894)の助手をつとめながら、パリのÉcole supérieure Lavoisierで教鞭をとり、そのかたわら絵画をたのしみつつ筆をとっていたが、この父Victorの趣味がそのまま令息のGeorges Urbainにつながったらしい。彼は偉大な化学学者でありながら、絵画に影刻に音楽に造詣深いすぐれた芸術家であったことは、父の感化の賜といえる。彼は父の意志に従ってÉcole de

Physique et de Chimie industrielles de la Ville de Parisに入學し、1894年に同校を首席をもって卒業し、卒業後は母校の無機化学教室で短期間助手をつとめたが、この間にPierre Curie(1859~1906)と接触の機会を得た。それから彼の生涯を通じて親交をかね、後年の活動に好都合であった。1895年にGeorges Urbainは当時のフランスの有名な化学者で鉱物学者であったCharles Friedel(1832~1899)の実験室に入り、Friedelを師と仰いで研究に没頭したが、FriedelはUrbainの非凡な才能を認め、その助手として稀土類についての業績によって1899年Docteur ès Sciencesを取得した。稀土類と彼との関係はこうして生れたのである。その後Urbainは約5年間Compagnie générale d'Electricitéの研究所長をつとめ、工場実験を習得したが、再び純正化学の領域にたちもどって、彼は母校École de Physique et de Chimieの教授となって、電気化学部次長にあげられたが、いくばくもなく1906年にはソルボンヌ大学の分析化学教室にはいって助教授として指導の任にあたり、1908年(明治41年)には教授に昇進し彼とソルボンヌとの関係は1938年その生涯を閉じるまで続いた。

晩年ソルボンヌにおいて、先輩Le Châtelier教授の後任としてChimie généraleの公開講義を担当したが、その間、École centrale des Arts et Manufacturesのような名門校の教鞭もとった。第一次大戦中には化学者Victor Grignard(1871~1935)などと協力して国防に専念して、化学関係のInspection des Études et Expériences chimiquesや爆薬関係の委員Comité Scientifique des Poudres et Explosifsなどを主宰した。

1921年にAcadémie des Sciencesの会員となり、Commandeur de la Légion d'honneurが授けられ、なお1928年にはInstitut de Chimie appliquée、ついでServices de l'Institut de Biologie Physico-chimiqueのDirecteurとなつた。

こうして、Georges Urbainは1938年(昭和13年)11月5日パリにおいて、66才を一期としてその多彩にみちたその生涯を閉じられた。

1938年6月10日先生の逝去に先駆つことわずかに5ヶ月の一日にパリの化学の家(Maison de la Chimie)において、先生がフランス科学学士院での処女発表されてから満40年の祝賀の式典が盛大に挙行されたが、その席で先生の同僚、友人、門弟などから寄せられた数多い祝辭をまとめられた小冊子があるが、私はこの冊子の中から1,2の人物をえらんで、先生ともっとも関係の深い方々の誠意をくみとり、それによって先生のお人柄をお偲び申したいと思う。

そのお一人は、先生の親友中のトップに上げられる方といえば誰もが、ノーベル賞受賞のJean Perrin教授(1870~1942)をおされることを信じている。Perrinは次のように述べている。

「……自分は、君の長年にわたっての膨大な業績を表示しようとは思わない。一言いいたいのは、自分が君を知って親しい友情がわきおこされたのは、どうしたわけか、それを考えて見たいのだ。ソルボンヌ大学に物理化学の学科が創設されようとしたときに、我々2人が手を取り合ったことを思いだせるだろう。丁度そのころ自分が電子について、いろいろのことをはじめて調べていた直後であったが、当時すでに対称理論の発見やら、研究に関するすぐれた仕事で名の知れていた私より年長だった大物理学者Pierre Curieもやはり、候補の1人であったにもかかわらず自分が当選した。これは君は不満であったらしかったが、その後、Paul Langevin(1872~1946)の結婚後に君も僕もLangevinと仲がよかつたから、招かれたこともあったが、そんな席で君と何を語ったかは忘れてしまったが、君の若い妻君はよく僕をもてなしてくれ、あのArcueil(アルクイ)の小さな家に行なつては、われ等2人の会合ではいつも打ちとけた血氣盛んな青年の情熱をもって語り合い、ほんとに忘れられない輝かしい時代であった……自分は、そこで最初の直観にうつった君のおどろくべき豊富な天性を感じた。ドイツの作曲家Richard Wagner(1813~1883)の説明もきいたし、君自身の作曲もきかされた。君の風景画も沢山見た。君の父の像も、バトロンFriedelの像も貰めたたえた。君は大化学者である以上に、すばらしい芸術家であることが証明されていた。君が詩人であることも知っていた……君の先生のFriedelの没後には、君が自分の小さい実験室を避難の隠れ家にえらんだことは、ほんとに嬉しかった。ときには、ほかの友人もやってきて、3人でテーブルを囲んで、気持のよい会談や、美しい仕事を話し合つたものだ。微妙な色彩をもつてゐる結晶の沈殿する液のはいっている、沢山のガラス瓶の傍で、忍耐と歡喜にあふれていたものだ。君はわれわれに自らやりはじめた分別結晶法といわれる新操作方法を説明てくれた。例の稀土類にこの方法を適用して純粋な状態で得ることに成功して、その原子量を計った。驚嘆に値する労苦の結果、我々に、ルテシウムを示してくれた。これは君の最大の発見ではなかったか。自分は物理化学を受け持つたが、それを育ててくれたのは君の天秤や分光機であったことは決して忘れない……」

これが、UrbainとPerrinの親しい2人の大学者のお互のいつわりない告白で、先生の化学界に残した大きな足跡がありありと浮かびあがった。

今1人先生の門弟で先生の講座をついだ、Paul Job教授の恩師に対する感想の一端にふれて見よう。

「わが愛する親しいお父さんよ、……どうか私にこの情愛濃やかな言い方を許して下さい。われ等をかこんでいる仲間の中には30年にも及ぼうとする習慣は第二の天性となつていて、この親父といよいよ言葉は他のどれよりも、勝っていて、これで先生が弟子達を結びつけていられるつながりを思いだせます。……先生はわれわれの親しいお父さんです。それは、先生は私共門弟からいって単に學問の指導者として認めていたばかりでなく、日常の生活上の動作に対する父に代つていろいろのさしづを与えて下さっていた。敬愛する親父さん、われわれは先生がお考えになっていた以上に、また、われ等が自ら認めていた以上にご恩をこうむっていた。……私共は、先生が弟子達各自に個人的になさいましたことに言及しようとは思いません。われらは皆誰もがこの点について測り知ることのできない感謝の念にかられていた。先生がお言葉によって、また筆によつて与えられた誠に活気のある、独創的な示唆にとんだ、お教えについて語ろうとは思いません。私は先生が日々実験室で私共に示された実験や理論の異常な熱の火、そこから私共は何か火種を求める所でしたが、なかなかそれにはふれられません。しかし、先生は私共の科學的修練や、知識的修養の上に大きな感化を与えられたのです。ともかくも、先生の協同研究者達が先生に接して先生からいただいた思索のある種の方法が、門弟達の顯著な表徴となっています。……

私共に及んでいる先生の深慮から発せられている一舉一動は、みな先生のすぐれた知的発現が、その源となつて存して、それが先生の研究室において養うことのできた快適な雰囲気中の相互の公明と信頼に負つていて、先生が私共に示され、それによって私共が邪氣のない情味豊かなご配慮の賜といえましょう。……

先生の数多い弟子達はごく古いところから新しいところまで、また近いところから遠方にいるもの、授業をうけたり研究室の先生とはなれずにいる門弟達から誰も彼れもみな今日のお祝いには、よろこばしい真心を捧げようとしています。誰が敬愛の誠なく、先生に対しましょうか。誰がすぐれた才智を感得しないで先生に近づきましょうか。

私の尊敬する親父さん……私は先生の面前で、はっきり申し上げますが、先生は科学に対する同様、芸術に対しても靈心の智能であらせられます。常に沸き上る先生の知的活力は時に永久の若さが保たれています。

それによって私共の心には決して一点の寂しさの影さえ宿しません。私共は先生が幾久しく「私共の親父」としてお健かに止まっていただけることをかたく信じて疑いません。……

この Job 教授の真心からほとぼしでた先生へ捧げたお祝いこそ、私のようなバリまでかけて先生の研究室において先生に接したもののが誰でも感得されるすべてであります。学殖豊かな教育者は決して乏しいとは思いませんが、人徳に芸術を配して、数多い門弟を統べ得られ

る先生の如きは、当代まれに見られる偉大な先生といえるでしょう。Urbain 先生のあとに Urbain 先生を求めるることは至難の業と確信しています。

Perrin-Job の Urbain 視は、すべてをつくし、これ以上蛇足を添える必要はありませんまい。私はこれで先生を追憶する資とし、いまはパリで静かに眠られている先生の英靈のご冥福をお祈りしたい一念にかられている。

(1979年東京において.)

ゲイ・リュサック討論会

ゲイ・リュサック(1778~1850)生誕200年を記念する行事の一環として計画された表記の討論会(colloque)については、本誌7号(p.33)に予告したが、昨1978年、ロンドンの王立研究所で行なわれたデーヴィ・シンボジウム(本誌, 8, 17)に踵を接し、12月11~3日、パリ南部ペレゾーのエコール・ポリテクニクのボアンカレおよびゲイ・リュサック講堂で開催された。文化情報省および国防省が主催し、これに、フランス国事推進協会、造幣賞勅局、国際科学史科学哲学連合、エコール・ポリテクニク、サンゴバン商会その他が協賛した。

討論会は、総理府次官ビニール・ニグラン氏の集会開催の趣旨説明ではじまったが、主な話題提供者と課題は次のとおりである。

クロスランド(M.P. Crosland, イギリス、ケント大学), 「一科学者の生涯と業績: ゲイ・リュサックの場合」。

カロ(J.P. Calot, ポリテクニク協会代表委員), 「ゲイ・リュサック当時のエコール・ポリテクニク」。

マクラーゼ(Ch. McRazé), 「19世紀初期の科学における理論、実際両面の発展」。

マンデルボーム(J. Mandelbaum, アメリカ), 「ゲイ・リュサックと学術振興協会」。

テオドリッド(J. Theodolides, パリ、フランス科学院)およびサドゥン・グビル(M. Sadoun-Goupl, コイレ研究所), 「フンボルトとゲイ・リュサック」(未刊資料の紹介)。

タトン(R. Taton, パリ、コイレ研究所), 「ゲイ・リュサックとその時代」。

フォーコニエ(P. Fauconnier, パリ、造幣賞勅局), 「ゲ

イ・リュサックの銀滴定法」。

グリーナウェイ(F. Greenaway, ロンドン、科学博物館), 「ゲイ・リュサックとイングランドの化学界」。

ナイト(D.M. Knight, イギリス、ダラム大学), 「フランス化学の学派に対する偏見の克服: ゲイ・リュサックの時代におけるイングランドの科学」。

グドン(J.C. Guedon, カナダ、モントリオール大学), 「ゲイ・リュサックの時代の化学反応理論」。

サドゥン・グビル, 「ゲイ・リュサックは、はたしてベルトレの門下か」。

ジャック(J. Jacques, パリ、フランス科学院, コレージュ・ド・フランス), 「ゲイ・リュサック: 容積法則と原子論の誕生」。

リーヴァ(T.H. Levere, カナダ、トロント大学), 「ゲイ・リュサックにおける化学性の問題」。

レルヴィ(P. Lervig, デンマーク、アールス大学), 「ゲイ・リュサックが行なった気体の断熱膨張の実験」。

テボ(A. Thepot, ナンテール, パリX大学), 「ゲイ・リュサックとサン・ゴバン商会」(*ゲイ・リュサックが1850年、その死の直前まで顧問をつとめていたガラス製造会社)。

トドリシュー(D. Todericiu, パリ、コイレ研究所), 「ゲイ・リュサックとミュールーズ工業協会」。

フティゾン(M. Fetizon, エコール・ポリテクニク), 「自然学者ゲイ・リュサック」。

ロスマルデック(J. Rosmorduc, ブレスト, 上ブルターニュ大学), 「ゲイ・リュサックの光学思想」。

ニルウィック(J. Hurwic, マルセイユ、プロヴァンス大学), 「メンデレーニフとゲイ・リュサック」。

(柏木 雄)

〔論文〕

ル・シャトリエの原理の成立過程——化学における類推的想像力

藤井 清久
(東京工業大学工学部教育学研究室)

1. 序論: ル・シャトリエの原理は形而上学から「ル・シャトリエの原理」¹は、高校や大学初年級の化学教科書に必ずとりあげられる有名な原理であるが、この原理にはそれが適用できないいくつかの重要な例外があることは、さほど知れわたってはいない。世界的に有名な化学教科書であるボーリング(L. Pauling)の『一般化学』(第2版, 1953)には、ル・シャトリエの原理が単純には成立しない例がつぎのように紹介されている。すなわち、アンモニアの合成反応 $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ において、平衡状態にある系にさらに窒素を加えた場合、定温で系の体積を一定に保つときは、加えられた窒素を消費するような方向に平衡がずれてもル・シャトリエの原理が成立するが、定温で圧力を一定に保つときは、平衡が逆の方向にずれて、ル・シャトリエの原理が成立しないというのである。

しかしながら、ル・シャトリエの原理の適用不能例について、これまで必ずしも大きな注意が払われてきたわけではないことを、ヘール(J. de Heer)は指摘している。ヘールは、早くも1910年ごろにラボー(M.C. Raveau)²やエーレンフェスト(P. Ehrenfest)³らが、この原理の曖昧性を主張していたにもかかわらず、かれらの主張が顧みられなかったことに注意を促している。ヘールによれば、1911年のエーレンフェストの論文はきわめてすぐれたものであり、ル・シャトリエの少し後に同じ原理を提出したブラウン(F. Braun)が与えたこの原理についての証明の欠点を指摘した(ル・シャトリエは理論的証明を与えていなかった)のみならず、ある条件において当該の系は外因の影響に抵抗する>が別な条件では_<順応する>ことを明快に強調した最初の化学者であった。さらに、ヘールは、過去数10年間に、幾人かの化学者や物理学者が、エーレンフェストの注釈を、再解釈したり補足したりしてきたが、驚くべきことにだれの注目もひかなかつたと、つけ加えた⁴。

ヘールが述べているように、エーレンフェスト以後、1920年代に「ル・シャトリエ-ブラウンの法則」への批判が、いくつか提出された。その一つは、1922年のベネ

ディックス(C. Benedicks)の論文である⁵。ベネディックスは、セント・ペテルブルグ大学教授クヴォルソン(O. D. Chwolson)の『物理学教科書』(1905)に記述されている「ル・シャトリエ-ブラウンの法則」に主として論評を加えた。クヴォルソンはこの著書のなかで、「ル・シャトリエ-ブラウンの法則は、簡単で記憶しやすい法則であり、……複雑な法則を容易に記録する可能性をわれわれに与えるだけではなく、幾多の複雑な状況においてわれわれを即座に教導し、その上、新しい現象を予見する可能性を与える」⁶。ことを述べてこの原理の効用を強調するとともに、この原理を広く普及すること、とりわけ学校においてこれまでの不毛な主題にとって代ってこの原理を教えることの必要性を論じていた。

クヴォルソンの主張は、この原理があらゆる現象に適用できるきわめて普遍的妥当性をもっているかのような意味合を感じさせた。そこでベネディックスは「ル・シャトリエ-ブラウンの原理」はクヴォルソンが主張するよう一般的な妥当性をもつものではなく、この原理は「安定な平衡」の一般的基準として解釈されなければならないこと、つまり、この原理が効力をもつときは、安定な平衡が存在する場合であることを結論した。ベネディックスと同様な議論は、1924年にルエル(R. Ruer)によっても提出され、かれはこの原理を適用するさいには、温度と圧力の変化に限定すべきであることを論じた⁷。わが国でも、片山正夫は『化学本論』(第1版, 1915; 第7版, 1924)において、ル・シャトリエの原理を適用するさいに考慮すべきことについて述べていた⁸。片山は、たとえば、定温において圧力を増加させる場合には、体積が一定であることを、また、断熱における温度変化の場合には、体積が一定なことを仮定しなければこの原理が成立しないことを注意するとともに、デュエム(P. Duhem)の見解を引用しつつ、この原理が安定平衡に適用できることは当然であるが、「不安定又は準安定の場合には妄に適用することは出来ない」と戒めていた。

ル・シャトリエの原理にたいする1920年代に議論されたこれらの議論は、當時およびそれ以後の化学者の注

目をひかなかつたように思われる。それゆえ、ヘルがいうように、それ以後においても多くの化学者がこの原理を自然の基本的法則と考え、その妥当性について、細かい神経をめぐらすことが少なかったようである。ヘルは、このことの良い例として、現代における標準的な物理化学教科書であるムーア (W.J. Moore) の『物理化学』(第2版、1955) をあげている。ムーアは、この教科書において、ル・シャトリエの原理に関し、つぎのように考察している。「これは広く一般的に利用できる原理で、化学平衡のみならず物理系の平衡状態にも適用できるものである。さらに心理学、経済学および社会学の分野においてさえ随分うまく適用されうるものである¹⁰」。ムーアがいうように、ル・シャトリエの原理は、経済学の分野でも用いられていて、有名な経済学者のサミュエルソン (P.A. Samuelson) が経済の動態分析にこの原理を用いていることはよく知られている¹¹。

このような歴史的経過を考察したヘルは前述の論文において、この原理がいまやプリゴジヌ (I. Prigogine) らの新しい熱力学¹²によって明確にとり扱われるようになったことを指摘した上で、経済学や心理学にまで応用できるような形での原理は、形而上学であると主張した。わが国の化学者小島頼男も、この原理は「自然があたかも、外界から課せられた条件の変化に反抗する意志をもつかに想像させる。その意志はまた、自然が何かの形で現われるとき、形を規正するための一般的目標、あるいは目的ともいいうであろう。」と述べ、ル・シャトリエの原理を目的論的論理とよんでいる。そしてさらに、自然の意志、すなわち自然の目的などは、直接とりあげることのできないものであるから一つの仮想にすぎないと論じている¹³。小島の主張は、かつてル・シャトリエが定式化したような形でのこの原理は証明できないものとみなしている点で、ヘルと同じ系列の主張に属するであろう。

また化学史家のアイド (A.J. Ihde) も、ル・シャトリエの原理は「モーベルティイの最小作用の原理や、17世紀に光の反射の研究に関連して述べられたフェルマーの最小時間の原理のような先行する原理の上に築かれたものである¹⁴」と述べている。アイドの真意はあまりはっきりしないがおそらくつぎのようなことであらう。つまり最小作用の原理や最小時間の原理には、最高理性としての神の自然における合理性の実現というような価値観が含意されているので、この原理も同じような意味で自然の摂理とみなすことができる、といふのである。アイドの見解も、この原理が厳密な検証を経たものではないという点を示唆していることで、前二者の見解と類似性

をもっている。

今世紀初頭のエーレンフェストをはじめとして1920年代のペネディクスやルエルらの議論が忘れ去られていったために、再燃したかの感があるこの問題において、ヘルや小島が、ル・シャトリエの原理を否定的に評価するのにいたし、スタンデン (A. Standen) は、先のヘルの意見に反論して、抽象的な一般的推論に基づいていいる理由で形而上学的というならば、熱力学なども形而上学的といわなければならないのだから、ル・シャトリエの原理は、適當な解釈を加えればやはり眞実で価値あるものであり、普遍的な原理ではないとしても広く適用できる原理と考えてよいのではないかと論じている¹⁵。スタンデンのこの意見には、ヘルがさらに反論しているが¹⁶、ボーリングなども、この原理の表現に「ある条件をつけることが必要であるが、この原理は実用上極めて重要である」と注意している¹⁷。

このように人によってさまざまに評価の分れるル・シャトリエの原理について、ル・シャトリエその人はいかなる意図をもって、どのような契機で、この原理を提出したのかを考察することは興味あることと思われる。この小論の目的は、ル・シャトリエの原理の成立過程を歴史的にたどることによって、ル・シャトリエはいかなる化学思想のもとにこの原理を提出したのか、はたして形而上学的ないし目的論的志向があったのかどうかなどを考察することにある。それとともに、科学理論の形成にあたって大きな要因の一つになると思われる想像力の働きについて言及することも、筆者の目的のうちにある。

2. ル・シャトリエの原理の成立過程

(1) 時代的背景

ル・シャトリエが、化学平衡についての有名な原理をはじめて発表したのは1884年であるが、この原理を定式化するにいたった時代的背景と直接的契機を明らかにする手がかりとして、さしあたりかれ自身の著作『実験科学方法論』¹⁸ およびかれの息子フランソワ・ル・シャトリエ (François Le Chatelier) による伝記¹⁹を採用して、いわばル・シャトリエ自身の証言に従ってひとまず考察することにする。

ル・シャトリエの言葉によれば、かれがこの原理の着想を得るにいたった背景には、當時新たに形成されつつあった二つの理論的発展があった。その一つは、カルノー (N.L.S. Carnot) の熱力学とそれを発展させたクラベーロン (B.P.E. Clapeyron) の熱力学であった。1824年にカルノーは熱力学の基本原理となる思想を発表しているが、1834年にクラベーロンはカルノーの理論に注目

し、後にクラベーロンの式とよばれる式を定式化した。クラベーロンの式は、液相と平衡にある蒸気相における圧力の温度変化を示していた。

他の一つは、ドゥヴィル (H. Saint-Claire Deville) の解離についての研究であった。ドゥヴィルはル・シャトリエの父の友人であったので、當時鉛山学校の学生であったル・シャトリエは、ドゥヴィルの研究室に出入りするとともに、ソルボンヌ大学でドゥヴィルの講義を聴講していた。そのため、ル・シャトリエは解離についてのドゥヴィルの研究を熟知していた。解離現象は、そもそも1830年代の早くからミッケルリヒ (E. Mitscherlich)などの化学者によって知られており、1947年にグローヴ (W.R. Grove) は、赤熱した白金に接触した水蒸気が水素と酸素とに分解することを示し、この現象を実験的に証明した。ドゥヴィルは1859年にさらに実験装置を工夫して、グローヴの結果を確認した。かれは、赤熱した管を通して解離した気体を、直ちに冷却管に導き、水蒸気が水素と酸素とに、二酸化炭素が一酸化炭素と酸素とに解離することなどを示し、また、蒸気圧が一定であるという事実との類比から解離圧の一定なことを予想した。

熱力学および解離の研究は、この時期にル・シャトリエがとくに興味を抱いていた分野であった。とくに解離の問題については、ドゥヴィルと親しかったせいもあるて、これに關係する論文を、大きな関心をもって読んでいた。

このような背景のなかで、ル・シャトリエが平衡移動の原理に注目する直接の契機となったのは、1867年にドゥブレー (H.J. Debray) が『フランス科学アカデミー報告』(Compt. Rend.) に発表した論文²⁰と、二人のフランス人化学者ムティエ (Moutier) とペスラン (Peslin) とが、1871年にそれぞれ別個に『フランス科学アカデミー報告』と『化学物理学年報』(Ann. de Chim. et de Phys.) とに発表した論文であった²¹。ドゥブレーの論文は、炭酸カルシウムの解離において、生じた二酸化炭素の圧力は定温において一定であることを論じていた。ムティエとペスランの論文は、蒸気圧の温度変化についてのクラベーロンの理論が、定温における水蒸気の定圧ということに基づいているので、クラベーロンの式は定温において定圧を示す系、とくにドゥブレーが発見した炭酸カルシウムの解離にも適用されることを主張していた。

この報告を読んだル・シャトリエは強い印象を受け、このことを心に深く記憶した。このときかれは、熱力学の法則をもっと化学に適用しなければならないこと

を痛感したという。この問題に取り組んだかれの前にたちはだかった壁は厚かった。かれの手記によると、夜も眠れぬ日が何ヶ月も続いたという。この時のかれの問題意識は、炭酸カルシウムの解離圧が一定であるということを、すべての化学平衡にまで及ぼし得るかどうかといふこと、および、抽象的な熱力学がどの範囲まで化学反応に適用できるかということであった。ある日のこと、かれはまたまカルノーの論文「火の動力についての考察」を読んだ。この論文は、永久運動の不可能性、熱を仕事に変換することの可能性、およびこの変換の可逆性を述べていた。ル・シャトリエはこの論文から悟るところがあった。かれは、熱について述べられたこの理論、とくに熱と仕事との変換の可逆性が、化学反応にもそのまま適用できるのではないかと考えつき、このことから平衡移動の原理を定式化することに成功した。なお、ル・シャトリエは、かれより先にギップズ (J.W. Gibbs) が熱力学から同じ法則を演繹していたことを、後に知ったと述べている。

以上、ル・シャトリエの原理の成立過程における背景と直接的契機を、文献に残されたかれの言葉に従ってまとめてみた。しかし、ル・シャトリエはこれ以上何も語っていないので、これだけはこの原理の成立事情が十分明らかになったとはいえない。そこで次節以下においては、かれの論文の内容を直接分析することによって、成立過程をさらに細かく考察することにする。

(2) ル・シャトリエの原理の初期形

化学平衡に関するル・シャトリエの有名な原理は、1884年の『フランス科学アカデミー報告』に掲載された論文「化学平衡の法則の一般的記述について」²² のなかではじめて発表された。このなかでかれが述べている結論は、現在われわれが知っているものとはちがって、かなり長いものである。少し長くなるが、その結論の部分をここに引用してみる。

化学平衡状態にあるあらゆる安定な系は、系の全体あるいはそのいくつかの部分だけにおいて、系の温度かあるいは系の濃縮 (状態) [condensation]²³ (圧力、濃度、単位体積中の分子数) かに変化をもたらす外因の影響を受けた場合に、もし変動がひとりでに生ずるとすれば、外因から生ずるものとは符号が逆であるところの、温度あるいは濃縮 (状態) の変化をもたらす内部変動しか受けることができない。

これらの変動は、一般に漸進的かつ部分的である。平衡状態にある系を構成するさまざまな均質の部

分の個別的な凝縮(状態)が変化することはないが、系全体の凝縮(状態)に変化をおこさせる場合には、変動が生じ得るとすれば突然的かつ完全的である。

内部変動が外因による変化と類似の変化しかもらし得ない場合には、その変動はおこらない。

最後に、たとえこれらの変動がおこり得るとしても、必然的なものではない。変動が生じない場合および系が変化しない場合、平衡は以前の安定状態から不安定状態になり、安定状態に少しでも近づくような変動しか受けることができない。

ル・シャトリエはこのなかで、平衡移動の要因として、温度と凝縮(状態)の二つだけしかあげていない。したがって、この段階では、ル・シャトリエはまだ問題をかなり限定して考えていたように思われる。平衡移動の原理をかなり一般化して述べるのは、1888年の論文においてである。

さて、ル・シャトリエがかれの原理についての構想をたてるにあたって、直接的な示唆を与えたものは何であったのだろうか。ル・シャトリエの論文を分析すると、かれ自身がつぎの三つを明らかにしていることが分る。

A. ファント・ホフ(J.H. van't Hoff)の温度が平衡に与える影響についての研究。

B. リップマン(G. Lippmann)による電気における可逆現象と相互現象との考察。

C. 熱と仕事の変換についてのカルノーの定理。

ル・シャトリエがカルノーの思想から受けた影響については、前述したので、ここではAとBについて、どのような内容であるかをより詳しく調べてみることにする。

A. ファント・ホフの温度が平衡に与える影響についての研究。

ファン・ホフは、1884年に出版した『化学動力学的研究』のなかで、「物質のことなる二つの状態(系)間のあらゆる平衡は、温度を下げるとき、その生成が熱を発生させるような、二つの系間の平衡の方向に移動する」²³ことを結論し、これを「可動平衡の原理」(principe de l'équilibre mobile)とよんだ。ファン・ホフの結論は、かれが導いた平衡の温度変化を示す式 $d \log K / dT = q / 2T^2$ より得られたもので、かれ自らいうように「いかなる仮説も含まず、熱力学の厳密な結果」に他ならなかった。

B. リップマンによる電気における可逆現象と相互現象との考察。

1881年にリップマンは、「電気保存の原理について」という論文を発表した²⁴。この論文のなかで、リップマ

ンは、可逆現象(phénomène réversible)とよぶことのできるものと、相互現象(phénomène réciproque)とを区別しなければならないことを論じた。かれによれば、この二つの現象は論理的にも物理的にもはっきり区別できる考え方のちがいがあった。可逆現象は、どちらの方向にも無差別に生じるものであるが、相互現象は、符号のたんなる変化ではなく、原因と結果の逆転がおこる新しい作用である。相互現象は、初期現象の生成を妨げる方向に向うという簡単な規則があるとかが述べていることで、その意味はより明らかになる。

リップマンは、電磁誘導を支配するレンツの法則は、この相互現象の一つであることを強調した。導体の閉回路が磁場中を動くときに流れる誘導電流は、電流に作用する力が回路の運動を妨げる方向に流れるというレンツの法則は、初期の閉回路の運動を妨げる方向に電流が流れているという意味で、リップマンのいう相互現象であった。

本筋から若干はずれるが、ル・シャトリエの原理と同じく、自然があたかも何かの意志をもつかのような連想をよびおこすこの法則を、レンツ(H. Lenz)がいかなる着想から発見したのかは、興味をそそる点である。レンツについての評伝を書いたスタイン(W.M. Stine)によれば、レンツの出発点はファラデー(M. Faraday)への批判からであった²⁵。ファラデーは、平行においてある導体の一方に電流を通し、それを他方に近づけると逆向きの電流が流れるが、遠ざけると同じ方向に電流が流れること、および、導体を磁石に近づけると誘導電流の向きは磁力線を切る仕方によることを主張していたが、レンツはこれを誤りではないにしても不十分と考えていた。レンツはファラデーの実験をくり返し検討した結果、誘導電流に関するかれの発見に到達したのであった。スタインは、レンツが哲学的傾向よりも、経験的主義的な傾向をもっていたと指摘している。スタインによれば、レンツははじめ神学を学んでいたが途中からそれを放棄して、自然科学とくに物理学に心をもち、ベルヌイブルグ大学の物理学教授になったという経歴の持主であった。これらのことから判断すると、レンツの法則は哲学的な思索からよりも、経験的な実験結果の一般化であったと、一応考えてよいようである。

さて、1884年の論文のなかで平衡移動の原理を定義しようとしたル・シャトリエの前には、ファン・ホフの可動平衡の原理、リップマンの相互現象、熱と仕事の変換についてのカルノーの定理があった。かれは、この三つより受けた示唆をもとにして、つぎのように推論を下した。

私にはファン・ホフの可動平衡の原理が温度に

ついて述べていることを凝縮(状態)[condensation]にまで拡大することによって、この法則をもっと一般化しうるようと思われる。さらにまた、この法則にあらゆる平衡についての法則の形態を与え得るように思われる。このあらゆる平衡は、その移動によって力学的仕事を生み出し、それゆえカルノーの定理に従う。私の提案する記述では、〈可逆的〉>化学平衡は、〈相互〉現象のなかに組み入れられる。相互現象については、M. リップマンが、最近、可逆的電気現象をそれに関係づけた²⁶。

このように推論したあと、ル・シャトリエは、平衡移動の原理に関する前述の初期形を提出したのであった。この推論の過程でかれが目指したもののが、「より一般的な法則」、「あらゆる平衡についての法則」であったことはさきのかれの言明から明らかである。ル・シャトリエは、つぎの4年間をより一般的で明確な原理を志向しながら、思索と実験に費した。

(3) 原理の確立に向かって

ル・シャトリエがかれの原理をはじめて発表したのは、1884年11月10日発行の『フランス科学アカデミー報告』であったが、その後もなく、1885年1月5日発行の『同報告』に、「溶解の法則について」という注目すべき論文を発表した。かれはそのなかで、自分の原理を「作用と反作用との対抗の原理」(principe de l'opposition de l'action et de la réaction)とよび、作用と反作用の概念を用いて自分の原理をつぎのように要約した。「それを変形させ得る作用をうけた系はすべて、性質は類似しているがそれがこうむった作用とは逆の符号の反作用を生じる変動しかうけることができない。」²⁷

ル・シャトリエが、かれの原理を運動の第三法則にちなんで「作用と反作用の原理」とよんだことは、かれの志向した「より一般的な法則」が、この時期すでに化学の分野を越えて、力学の法則の枠組みのなかで思索されていたことをきわめてよく物語っている。3年後の1888年に、ル・シャトリエは自分の思索を、化学平衡についてのきわめて長い論文のなかで総括した²⁸。この論文において、平衡移動の方向についてのル・シャトリエの原理は、初期形とは異なり、つぎのようにきわめて簡単にまとめられ。ル・シャトリエはそれを「作用にたいする反作用の対抗の法則」(loi d'opposition de la réaction à l'action)とよんだ。

化学平衡状態にあるすべての系は、平衡要因の一の変化によって、もしひとりでに生ずるとすれば、その要因とは逆の符号の変化をもたらすよう

方向に変動をうける²⁹。この法則についてル・シャトリエは、それが純粹に実験法則であることを強調した。かれにとってこの法則は、「無視できない多数の事実に根拠をおいているので、厳密なものとみなすことができた。」³⁰

1884年に化学平衡に関する最初の論文を発表して以来、ル・シャトリエが着手したことは二つあった。一つはいわば平衡の大きさを明らかにするためにかれの原理を数量的に定式化することであり³¹、他は平衡移動の方向について実験的に証明することであった。1888年の論文において、ル・シャトリエは平衡状態にある系に変化をもたらす要因として、温度・起電力・圧力・凝縮(状態)を考え、これらの要因についてかれの原理が実験的に証明されることを示そうとした。1884年の論文と比較して、起電力が要因のなかにつけ加わっていることが注目される。

この時点までに、ル・シャトリエはこれらの要因について、これまで他の化学学者の実験結果を検討し解釈を加えるとともに、可能な限り自分でも実験をおこなっていった。たとえば平衡に与える温度の影響に関しては、ヨウ化銀、方硼石(boracite)、硫酸カリウムの二形転移(transformation dimorphique)について実験を試みて、ル・シャトリエは、協力者マラール(M. Mallard)とともに、この転移が、温度を高くした場合に安定なのは、熱の吸収をともなう転移であることを示した³²。

さらにル・シャトリエは、硝酸カルシウムとイソ醋酸カルシウムの溶解度について実験をおなった。この二つの塩についてはすでにチャンセル(M.M.Chancel)とバルマンティエ(Parmentier)が論文を発表しており、そのなかでかれらは硝酸カルシウムの溶解度は冷やすと増加し温めると減少すること、イソ醋酸カルシウムはこれと逆であることをすでに示していた³³。ル・シャトリエは、熱量測定法(méthode calorimétrique)を用いてこの実験を追試し、より正確な数値を定め、酢酸塩は溶解によって熱を放出すること、二つの塩の溶解熱は100°Cで逆転することを示した³⁴。ル・シャトリエは、この酢酸塩の溶解も、かれの原理を支持する証拠の一つとみなした。

ル・シャトリエはまた、複分解あるいは置換反応の現象においても、かれの原理を示す例をみつけることができるとした。たとえば、塩化カルシウムにおいて塩素を臭素と置換する反応は吸熱反応であるので、温度の上昇とともに置換の割合は増大する。同じように、塩の水分解は、熱の吸収をともなうのであれば、温度の上昇とともに分解の割合は増加し、発熱をともなうものであ

れば温度の上昇とともに減少する。ル・シャトリエは、塩化アンチモンが後者の例であることを証明した³³。

ル・シャトリエは、かれの原理が温度の均一な系だけではなく、不均一系にも適用できるとみなした。ル・シャトリエにとって、かれの原理の興味ある適用になり得ると思われたことは、アフリカの塩水湖において、温度の加減により、硫酸ナトリウムや炭酸ナトリウムが生成する現象であった。かれは、アルジェリアのかん湖において、太陽熱により 88°C に達した土の表面には硫酸ナトリウムが生成するが、22°C の湿った層には塩化カルシウムが含まれていることを知っていた³⁴。

ル・シャトリエは、平衡移動の要因の一つである圧力についても、自分の実験に基づいて考察した。かれは協力者マラールとともにヨウ化銀の二形転移について実験し、圧力が 300 気圧に高くなると転移点が約 100°C に低くなり、体積が増加する方向に変化することに気づいた³⁵。同じことが、均一な気体系についてもいえた。ル・シャトリエは、かつてマラールとともににおこなった炭酸の解離についての実験が、圧力が平衡移動の要因となる一例であることにも気づいた³⁶。ル・シャトリエは、1886年の論文で、これらの実験結果を、すべて自分の原理を支持する証拠としてあげた。

1886年のこの論文において、ル・シャトリエは、平衡移動の要因として温度と圧力の他に、凝縮(状態)と電気とをあげている。1884年の論文では、「凝縮(状態)」のなかには「圧力・濃度・単位体積中の分子数」が含まれていたが、1886年の論文では「圧力」は別に扱われている。その原因は、後述するように、ル・シャトリエが圧力を分子の状態に起因するものという観点からよりも、力学的仕事という観点から考えようとしたことによるものであろう。したがって「凝縮(状態)」[condensation]という理解しにくい用語は、ここでは主として「濃度」(concentration)を指しているものとみなしてよいであろう。ル・シャトリエは凝縮(状態)について、「元素の一つの凝縮(状態)の変化は、その凝縮(状態)を減少させ得るところの、その元素の一定量が消失するような方向に変化をひきおこす」と述べるとともに、ベルトロ(M. Berthelot)のエーテル化の実験、ルモアース(M. Lemoine)のヨウ化水素酸の解離の実験は、平衡状態にある系に系内のある物質を新たに加えると、この物質が減少する方向に反応が進行することをきれいに示したと論じた。

ル・シャトリエはさらに電気について、「平衡状態にある系のある点で生じた起電力におけるあらゆる変化は、当該の点において、もし生ずるとすれば、符号が逆の起

電力の変化をもたらすような系の変形をひきおこす」とことを述べた。そしてル・シャトリエの見解によれば、「作用と反作用の対抗」法則を電気現象に関して適用できることは、以前より知られていたことであった。たとえば、異種導体を通す電流によって熱の発生または吸収が生ずるペルティエ効果、電流を妨げる電極の分極、化学的分解が逆の符号の電流を流す電気分解などがそれであるとかは主張した。しかしながら、電気についてル・シャトリエが主張していることは、多分に形式的な類似にすぎない。それゆえ、ル・シャトリエ自身も、あらゆる点が同一温度に達している化学の場合と、電気の場合との間には類似性がなりたたないことを認めていた。それでも、系の均一的な帶電がもし可能ならば、電気の場合も系の平衡を外因の影響を打消す方向に移動させることがあるかどうか、研究に値する問題であることをつけ加えた³⁷。

3. ル・シャトリエにおける一元論的思想

ル・シャトリエが、電気現象と化学現象との相違を一応認めながらも、なお同一の法則によって解釈できることへの期待をにおわせる発言をしていることは、もともと平衡に関するかれの原理の着想が、電磁気についてのレンツの法則との類似性がその基盤にあったからではないかと想像することができる。しかし他の理由として、この時期のル・シャトリエが、あらゆる現象のなかに本質的な同一性を認めようとする一元論的な思考にとらわれていたことによるものと考えることもできる。

事実、この時期において、ル・シャトリエにとって平衡の問題は、本質的に見て化学の領域だけの問題ではなかった。ル・シャトリエが、平衡移動の原理を「作用と反作用の法則」とよんだことが、かれの問題意識をよく表現している。この時期に書かれたいくつかの論文は、かれが化学法則と力学法則の根源的同一性を信じていたことをかなりよく示している。たとえば、前述した 1885 年の論文のなかでは、化学平衡の安定性の条件が力学的平衡の条件と同一であることをル・シャトリエは想定し³⁸、それゆえ作用と反作用の概念を用いて自分の原理を表現したのであった。同じく 1885 年に書かれた別な論文では、化学平衡についてのいくつかの数量的法則を実験的に決定できれば、あらゆる化学平衡に関してそれらの法則をア・ブリオリに予見できるようないくつかの実験法則をそのうち推論できるであろうと述べ、その実験法則は、液体の平衡についてはアルキメデスの原理、弾性体の平衡については圧縮の諸法則、等々、にすでに実現されていると論じた³⁹。

ル・シャトリエはさらに電気について、「平衡状態にある系のある点で生じた起電力におけるあらゆる変化は、当該の点において、もし生ずるとすれば、符号が逆の起

ところだったとも回想している⁴⁰。当時、原子論を支持していたヴュルツ(C.A. Wurtz)は、教授の地位をすべて自由にするほどの権力を化学界にもっていたからであったと、ル・シャトリエはその理由を語っている。

青年時代にコントの実証主義の洗礼を受けたル・シャトリエは、生涯を通じて実証主義の学徒であったことを強く想像させる。たとえば「仮説」についてのかれの考え方のなかに、実証主義の濃い影をみることができる。ル・シャトリエは仮説をつくることについて、「仮説は科学において有力な地位を占めている。しかし、これは取扱上危険な道具である。われわれが捏造した仮説を過大に信頼すると、仮説はわれわれを盲目にし、眼前に現われる道理を見ることをさまたげるおそれがあるからである」と注意している。また、前述の 1888 年の論文では、この研究においてはいかなる仮説をつくることもやめたと書いた後に、その理由として、「仮説が科学研究において提示しうる利益を評価しないからではなく、化学者たちによって、はっきりした真実あるいは実験による証明と同じくらいのものとして提示されるような仮説の濫用がなされたので、化学における仮説の使用は、信用を落して弱まつた」とをあげている。

仮説が有効なものであることを否定はしないものの、実験的に証明されない仮説への極度な忌避を示す態度は、コント以来の実証主義者に共通している姿勢である。それゆえ、実験的に証明されていない原子の存在は、かれにとって、エーテルの存在と同じような仮説であった⁴¹。また、ル・シャトリエの一元論的傾向に関して考えれば、あらゆる現象の基礎に同じ单一の原理が存在するという一元論的信念は、サン・シモンやコントの実証哲学にみられる一つの特長でもある。

4. ル・シャトリエと実証主義

ル・シャトリエのエネルギー論思想と並んで、かれの思想のなかで注目すべきは、学生時代における実証主義とのかかわりである。青年時代のル・シャトリエとコントの実証主義との関係は、F. ル・シャトリエによる伝記によって知ることができる⁴²。それによると、エコール・ボリテクニクの学生であったル・シャトリエは、コント(A. Comte)の熱烈な信奉者の一人であった。同大学の有名な物理学教授コルニュ(M. A. Cornu)の物理学が、現代的ではないと考えたル・シャトリエは、コルニュの講義をもとと純粋な実証主義の原理に着想を得て書き直し、そのなかでかれらは「力」(force)という形而上学的概念を追放してしまった。われわれは力という言葉を決して口にしなかったと、ル・シャトリエは述べている。

また、実証主義の影響から、原子仮説に疑問を呈したル・シャトリエは、手荒くエコール・ボリテクニクの教育から遠ざけられ、科学者としての将来が危く挫折する

5. ル・シャトリエの原理の工業的背景

フランス革命によって誕生した新しい教育機関の一つにエコール・ボリテクニクがあった。この学校のそもそもの目的は、軍と産業界に技術者を提供することであった。同じ時期に設立されたエコール・ノルマルが理論的学問を強調したのとは対照的に、この学校の特長は科学の実用的応用を強調したことであった。応用科学を重視したこの学校はまた実証的精神の砦でもあった⁴³。ル・シャトリエはこの学校を卒業し、ついで鉛山学校で学んだ。エコール・ボリテクニクの卒業生にふさわしく、ル・シャトリエの関心は生涯を通じて工業化学にあった。鉛山学校を卒業後、ル・シャトリエはこの学校の化学教授となつた。かれの化学者としての経験において、いかに工業化学が関心の中心事であり、いかにしてそこから

化学平衡への理論的研究が生れてきたのか、かれの回想記事がその間の事情を明らかにしてくれる³⁴⁾。

ル・シャトリエは、母方の祖父が、人工水硬石灰を製造していたことから、そもそも水硬セメントに関心を抱いていた。かれはセッコウの煅焼条件、セメント成分の化学組成の同定などを研究し、この結果から水硬セメントの理論を発展させた。セメントの煅焼条件を決定するさいに、適当な方法で高温度を正確に決定する必要があったので、かれは熱電対を改良してこの問題を解決した。ル・シャトリエが、ドゥブレーの発見した炭酸カルシウムの解離の問題を再検討するにいたったのは、このセメントの煅焼についての研究が原因であった。解離の問題から、かれが熱力学を化学に適用する必要性を感じるにいたった経過はすでに述べた。

ル・シャトリエは生涯を通じて工業化学に関心をもち続けた。かれは、陶器およびガラス工業に重要な高温におけるケイ酸塩の膨張、また戦時中には弾丸の焼き入れなどを研究し、その他フランスにおけるティラー・システムの紹介者にもなった。

6. 結 語

ル・シャトリエの原理の成立過程におけるそもそもの出発は、ル・シャトリエの水硬セメントについての工業的関心からであった。セメントの問題を検討するなかで、ル・シャトリエは炭酸カルシウムの解離についてのドゥブレーの研究、および、炭酸カルシウムの解離にクラベーロンの式が適用できるというムティエとペスランの研究より示唆を受けて、化学平衡の問題にとりくみはじめた。

そのとき、ル・シャトリエに直接的な着想の手がかりを与えたのが、「火の動力」についてのカルノーの論文、ファン・ホフの温度が平衡移動に与える影響を論じた「可動平衡の原理」およびリップマンがレントの法則を例として論じた電気における相互現象であった。ファン・ホフの原理とリップマンの相互現象とから、ル・シャトリエは、化学現象においても電気現象においても、外因の影響を打ち消そうとするきわめて形式的に類似した現象が起こることに気づいた。このような共通性から、この現象がもっと一般的に、広い範囲の要因について起るのではないかとル・シャトリエは考えたが、1884年の論文では、化学平衡に与える温度、圧力、濃度などの要因の影響に関する仮説をたてた。

学生時代にコントの実証主義の影響を受けたル・シャトリエは、実験的に検証できない仮説は危険であると信じていたので、それ以後、自分の仮説を証明する実験に

とりかかると同時に、かれの原理を適用できる過去の実験例を集めた。いくつかの実験結果および実験例は、かれの仮説を支持していた。それゆえ、ル・シャトリエは1888年にこれらの結果に基づいて、かれの原理をより一般的で簡潔な形に書き改めるとともに、この原理が純粋な実験法則(*une loi purement expérimentale*)であると結論した。但しきれが平衡の要因の一つであると考えた電気に関しては、それをどう化学平衡と関係づけるかは分らなかったが、電気現象には化学における平衡移動と類似した現象がみられるので、両分野の現象とともに包括的な力学的作用と反作用の法則のなかに含めて取扱うことができるのではないかと考えていた。この着想は1885年にはじめて発表されたが、おそらく最初の論文を書いた1884年ごろからすでにもっていたと思われる。この考え方のなかには、あらゆる現象をエネルギーに還元して取扱おうとするエネルギー一論的な志向があった。

1888年の論文で、ル・シャトリエは自分の研究においていかなる仮説もつくりなかったことを強調した。これは、ともすれば仮説を回避しようとする実証主義的精神から生れた言葉であろう。しかし、ル・シャトリエがかれの原理を定式化する過程において、1884年の仮説から出発していることは疑いない。そのさい、かれの思索のなかでいきいきと働いたのは、いくつかの現象のなかに観察される類比を拡大する類推的想像力であったと思われる。この想像力こそ、デーヴィ(H. Davy)が、科学的創造力の成功に必要な、つまり科学の発見や発展のために必要な知的条件としてあげた「類比を求めるさいの活発であざやかな想像力」³⁵⁾であったにちがいない。

謝 辞

本稿の作成にあたり、御助言を賜わりました武藏大学教授玉虫文一先生、および文献の収集に御協力いただきました東京工業大学附属図書館参考係の皆さまに感謝いたします。

注 と 文 献

- 1) 「ル・シャトリエの原理」は、時として「ル・シャトリエ-ブラウンの原理」ともよばれる。それは、ドイツ人化学者のブラウン(F. Braun)が、1887年にル・シャトリエとは独立に同じ原理を発表したといわれていることによる[Z. f. physik. Chem., 1, 259(1887)]。しかし、ル・シャトリエがかれの原理の初期形を発表したのは1884年であるから、着想を得た時期としては、ル・シャトリエの方が早かった。
- 2) M.C. Raveau, "Les lois du déplacement de l'équilibre et le principe de Le Chatelier", Journ. de phys., 8, 572 (1909).
- 3) P. Ehrenfest, "Das Prinzip von Le Chatelier-Braun und die Reziprozitätssätze der Thermodynamik", Z. f. physik. Chem., 77, 227~244 (1911).
- 4) J. de Heer, "The Principle of Le Chatelier and Braun", J. Chem. Educ., 34, No. 8, 375~380 (1957).
- 5) C. Benedicks, "Über das 'Le Chatelier-Braunsche Prinzip'", Z. f. physik. Chem., 100, 42~51 (1922).
- 6) O.D. Chwolson, Lehrbuch der Physik, (übersetzt von E. Berg), Braunschweig, 1905, 3Bd., S. 475.
- 7) R. Ruer, "Über das Le Chateliersche Prinzip und seine Anwendung auf die Kristallisations-vorgänge in binären Systemen", Z. f. physik. Chem., 110, 60~64 (1924).
- 8) 片山正夫『化学本論』、内田老鶴画、大正13年(1924)、第7版、pp. 245~250。
- 9) W.J. Moore, Physical Chemistry, 2nd ed. 1955 (藤代亮一訳『物理化学』(上)、東京化学同人、1959、p.87)。但し、最近の改訂版(第4版、1972)では、この文章は削除されている。
- 10) P.A. Samuelson, "An Extension of the Le Chatelier Principle", Econometrica, 28, 368~379 (1960).
- 11) I. Prigogine et R. Defay, Thermodynamique Chimique, 1944 (株尾学訳『化学熱力学』(1)、みすず書房、1966、pp. 266~273).
- 12) 小島頼男『エネルギー講話』、東京大学出版会、1971、pp. 148~156。
- 13) A.J. Ihde, The Development of Modern Chemistry, 1964 (鎌谷・藤井・藤田訳『現代化学史』(2)、みすず書房、1973、p.407).
- 14) A. Standen, "Le Chatelier, common sense, and 'Metaphysics'", J. Chem. Educ., 35, No. 3, 132, 134, 136 (1958).
- 15) J. de Heer, "Le Chatelier, scientific principle, or 'sacred cow'", J. Chem. Educ., 35, No. 3, 133, 135~136 (1958).
- 16) L. Pauling, General Chemistry, 3rd ed. 1970 (関千原・桐山訳『一般化学』(上)、岩波書店、1974、pp. 413~414).
- 17) H. Le Chatelier, De la méthode dans les sciences expérimentales, 1936 (稻村・宮川・上田訳『実験科学方法論』、白水社、1951、pp. 78~79).
- 18) F. Le Chatelier, Henry Le Chatelier, Un grand savant d'hier, Un précurseur; Sa vie, Son œuvre, Son temps, Revue de Métallurgie, 1968, pp. 74~83. この伝記は、アンリ・ル・シャトリエの息子フランソワが、アンリの著作、論文、自伝草稿などを豊富に引用しながら書いたものである。
- 19) M. Debray, Compt. Rend., 64, 603 (1867).
- 20) Moutier, Compt. Rend., 72, 759 (1871). Peslin, Ann. de phys. et de chimie, 24, 208 (1871).
- 21) H. Le Chatelier, "Sur un énoncé général des lois des équilibres chimiques", Compt. Rend., 99, 786~789 (1884).
- 22) ル・シャトリエは、凝縮(状態)[condensation]という用語を、この論文では「圧力・濃度・単位体積中の分子数」を示す意味で用いているが、他の論文においては、「一般的に、単位体積中に含まれる物質量」を指すと述べている[文献(28)、p. 191]。
- 23) J.H. van't Hoff, Études de Dynamique Chimique, Frederic Muller & Co., 1884, pp. 161~176.
- 24) G. Lippman, "Principe de la conservation de l'électricité", Ann. de Chim. et de Phys., 5^e sér., 24, 145~178 (1881)。とくに第8節、「Remarques générales. Phénomènes réciproques. Extension de la loi de Lenz」。
- 25) W.M. Stine, "The Contributions of H.F.E. Lenz to the Science of Electromagnetism", J. Franklin Inst., April, 301~314, May, 363~384 (1903).
- 26) H. Le Chatelier, Ibid. (21), p.787.
- 27) H. Le Chatelier, "Sur les lois de la dissolution", Compt. Rend., 100, 50 (1885).
- 28) H. Le Chatelier, "Recherches Expérimentales et Théoriques sur les Équilibres Chimiques", Ann. de Mines, 13, 157~382 (1888).
- 29) H. Le Chatelier, Ibid. (28), p.200.
- 30) H. Le Chatelier, Ibid. (28), p.200.
- 31) ル・シャトリエの原理を、定量的に数式化する試みは、以下の論文で述べられたが、満足のいく結論には達しなかった。H. Le Chatelier, "Sur les lois numériques des équilibres chimiques", Compt. Rend., 101, 1005~1008 (1885); 103, 253~255 (1886); "Sur les lois de l'équilibre chimiques", Compt. Rend., 106, 355~357, 598~601, 1008~1011 (1888).
- 32) M.M. Mallard et H. Le Chatelier, "Sur le dimorphisme de l'iode d'argent", Compt. Rend., 97, 102~111 (1883).
- 33) M.M.G. Chancel et F. Parmentier, "Sur l'orthobutyrate et l'isobutyrate de chaux", Compt. Rend., 104, 474~478 (1887).
- 34) H. Le Chatelier, "Sur les lois de la dissolution: Réponse à MM Chancel et Parmentier", Compt. Rend., 104, 679~682 (1887).
- 35) H. Le Chatelier, "Sur les lois de la décomposition des sels par l'eau", Compt. Rend., 98, 675~678 (1884).
- 36) H. Le Chatelier, "Sur les sels des chotts algériens", Compt. Rend., 84, 396~398 (1877).
- 37) M.M. Mallard et H. Le Chatelier, "Sur la variation, avec la pression, de la température à laquelle se produit la transformation de l'iode d'argent", Compt. Rend., 99, 157~160 (1884).
- 38) M.M. Mallard et H. Le Chatelier, "Sur la température de combustion et sur la dissociation de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau", Compt.

- Rend.*, 93, 1076~1079 (1881).
- 39) H. Le Chatelier, *Ibid.* (28), p. 209.
- 40) H. Le Chatelier, *Ibid.* (28), p. 207.
- 41) H. Le Chatelier, *Ibid.* (28), p. 208.
- 42) H. Le Chatelier, *Ibid.* (27), p. 50.
- 43) H. Le Chatelier, "Sur les lois numériques des équilibres chimiques", *Compt. Rend.*, 101, 1005 ~1008 (1885).
- 44) H. Le Chatelier, "De l'identité des lois de l'équilibre dans les phénomènes chimiques, physiques et mécaniques", *Revue Scientifique (revue rose)*, 19 Nov., 646~649 (1887).
- 45) ル・シャトリエは、1884年の論文では、圧力を濃度や単位体積体積中の分子数とともに、凝縮(状態)という概念のなかにいれていた。しかし、1888年の論文では、圧力を凝縮(状態)とは別な要因として扱っている。これは、圧力を分子状態に起因するものという観点よりも、エネルギーの一形態としての力学的な仕事という観点から取扱おうとする考え方方に1887年ごろよりなっていたためではないかと推測できる。
- 46) H. Le Chatelier, *Ibid.* (28), p. 210.
- 47) H. Le Chatelier, *Ibid.* (28), p. 365.
- 48) F. Le Chatelier, *Ibid.* (18), p. 24.
- 49) H. ル・シャトリエ『実験科学方法論』, p. 20.
- 50) H. ル・シャトリエ『前掲書』(49), pp. 46~47.
- 51) H. Le Chatelier, *Ibid.* (28), p. 365.
- 52) H. ル・シャトリエ『前掲書』(49), p. 46.
- 53) E.A. Hayek, *The Counter-Revolution of Science*, The Free Press, 1964, pp. 105~116.
- 54) H. ル・シャトリエ『前掲書』(49), pp. 11~18.
- 55) H. Davy, "Consolation in Travel, or the Last Days of a Philosopher", *Collected Works IX*, p. 366.

Formation of the Le Chatelier Principle —Analogical Imagination in Chemistry—

H. Le Chatelier's first step to his principle was his interest in hydraulic cements. Through the investigations of cements, he noticed the importance of the dissociation of calcium carbonate. In 1867 he read papers by Moutier and Peslin which had suggested the Clapeyron's formula could be applicable to the dissociation of calcium carbonate. This led him to studies on chemical equilibrium.

In 1884 Le Chatelier proposed the first form of his principle. According to him, his idea came mainly from three sources, i.e. Carnot's theory, van't Hoff's "principe de l'équilibre mobile", Lipmann's concept of "phénomène réciproque". In his principle, van't Hoff suggested that equilibrium moved by the fall of temperature to such one as its formation would produce heat. Lipmann also gave the Lenz's law as an example of his reciprocal phenomena.

イギリスの化学史シンポジウム

イギリス科学史学会(British Society for the History of Science)は、1979年4月6~8日、レスター大学(University of Leicester)で、表記のシンポジウムを開催するが、科学史学会で個別科学史について集中的討論を行なうのは異例である。化学史研究が、量質ともに、parochialismを脱したという認識の表われであろう。準備委員会筆頭幹事(A.M. Duncan)は、暫定的に次のような討論テーマを設定しているが、これらの項目は、現在イギリスで追求されている化学史の内容の諸侧面を代表していると思われる。

1. 錬金術、ルネサンス化学、ニュートンの化学、医学と初期の化学、鉱山採掘、その技術過程と初期の

するものという観点よりも、エネルギーの一形態としての力学的な仕事という観点から取扱おうとする考え方方に1887年ごろよりなっていたためではないかと推測できる。

- 46) H. Le Chatelier, *Ibid.* (28), p. 210.
- 47) H. Le Chatelier, *Ibid.* (28), p. 365.
- 48) F. Le Chatelier, *Ibid.* (18), p. 24.
- 49) H. ル・シャトリエ『実験科学方法論』, p. 20.
- 50) H. ル・シャトリエ『前掲書』(49), pp. 46~47.
- 51) H. Le Chatelier, *Ibid.* (28), p. 365.
- 52) H. ル・シャトリエ『前掲書』(49), p. 46.
- 53) E.A. Hayek, *The Counter-Revolution of Science*, The Free Press, 1964, pp. 105~116.
- 54) H. ル・シャトリエ『前掲書』(49), pp. 11~18.
- 55) H. Davy, "Consolation in Travel, or the Last Days of a Philosopher", *Collected Works IX*, p. 366.

Kiyohisa FUJII

Department of Science Education
Tokyo Institute of Technology

Through these suggestions Le Chatelier found that in both chemical and electrical world we could see apparently very similar phenomena. On the basis of his analogical speculation he proposed his principle as a hypothesis and called it "principe de l'opposition de l'action et de la réaction". The name which he had given to this hypothesis reflected his monistic belief that physical, chemical and mechanical phenomena were essentially the same.

Le Chatelier, strongly influenced in his student days by positive philosophy of A. Comte, has tried to verify his hypothesis with experimental facts. In 1888 he restated his principle in a rather simple form and asserted this to be a purely experimental law.

However, it is evident that his hypothesis in 1884 was brought forth by his speculation in which his vivid imagination based on analogy played an important role.

化学

2. 命名法と用語、分類、元素ないし原質(原理 principles)および化合物の本性に関する概念、原子論と機械論的説明。
3. 「化学革命」。
4. 装置と測定器具、分析、化学と工業、化学の実際的応用。
5. 國家の体制と國家間の差異、化学および化学関連の職業(chemical professions)の社会史、プロソボグラフィー(prosopography)、雑誌、教育と教科書。
6. 19世紀有機化学、物理化学の成立、化学に及ぼした量子物理学のインパクト、化学反応機構、生化学と生理化学。

(柏木 雄)

[論 文]

臨時窒素研究所

—設立の背景—

亀山哲也(東京工業試験所)
鎌谷親善(東洋大学)

業試験所第6部と改称され、高庄化学工業に関する研究を担当するが、日本における試験研究機関として、上に述べたように国策に沿った大型プロジェクトを遂行する「研究所」として画期的であったばかりか、収めた成果が近代的大化学工業の創出と展開に演じた役割によっても、科学・技術史のうえから高い評価が与えられている¹⁻¹¹。しかしながら、今までこの研究所に関する公表された資料は『東京工業試験所五十年史』や旧職員の回憶録など、限られたものに過ぎなかった。そのため、臨時窒素研究所の設立過程をはじめ、研究開発活動や成果の工業化に関する詳細な事が十分に明らかにされているとはいえない。正しい理解も欠けていたといえる。臨時窒素研究所の活動そのものについても、それを正当に評価し、事業を促進するという状況は研究所存続当時にはみられなかった。この厳しい社会情勢のなかで、日本最初のナショナル大型プロジェクトを苦難にみちた試行錯誤を重ねて遂行していく事実に関しても十分に留意されてはいない。

われわれは臨時窒素研究所の歴史を叙述した草稿も含めて、当時の研究開発活動を伝える貴重な文書、写真、それに図面などの資料を発見した。また研究開発に用いられた実験用機器・装置が建屋とともに保存されてもいるのである。1979年8月には筑波研究学園都市への移転にともない、この技術的記念物は撤去されることになっている。そこで、今回はこれらの資料をふまえ、臨時窒素研究所設立の背景をまず明らかにしたい。

1. 工業試験所の設立と同第5部の増設

工業試験所(1918年には東京工業試験所と改称)は1900(明治33)年6月に創立をみ、その初代所長にはこの実現に尽力した地質調査所分析課長の高山甚太郎が就任した。発足当初は伝統的な国内化学工業に学術を応用して改良の道をひらくことを主要な課題とし、関連する各種の業務を遂行した。活動が軌道にのってきた1910年前後になると、欧米において目覚ましい勃興がみられた電気化学工業を日本でも創出させようとする気運が生まれた。1908年度において、工業試験所に電気化学に關

臨時窒素研究所は、その存続した期間はわずか10年間で、1928(昭和3)年5月末には廃止され、その後は東京工

する試験研究を実施するための予算がつき、同年9月に同所内に着工された試験場は翌年3月竣工し、10月には機械設備の完成とともに業務を開始し、担当の第5部が増設をみたのである。この電気化学部門を担当する工業試験所第5部の設立趣旨は、最近の20年間に著しい進歩をみた欧米の電気化学工業界の情勢をふまえ、「我が國ノ如キモ計画シキヲ得ハ低廉ナル水力電気ノ供給ニ於テ毫モ遺憾アルコトナキヤ以テ之カ応用ニ依リ興起スヘキ工業ニ必要ナル試験ニ着手スルコトハ最モ急務ナリトス」と、理解したことであった¹²⁾。

工業試験所第5部で電気化学工業に関する試験研究を実施することになったのも、欧米における電気化学工業に関する技術開発の成果が、

悉ク皆特許法ノ保護スル所トナリ且其実行ニ関スル装置ハ歎ニ之ヲ秘セラフ以テ其原理ノ明ナルモノアルモ之ヲ模倣スルコトヲ得ス故ニ今ニシテ我国ニ於テ完全ナル研究所ヲ設置シカ研究ヲ為スニアラズソハ斯業發達上一大障害ヲ蒙ルヘキヤ必セリ是当工業試験所ニ本部ノ設置ヲ見ルニ及ビ其試験研究ヲ實行スルニ至リシ所以ナリトス

と述べられているように¹³⁾、これまでのように安いな外國技術の導入が許されなくなった状況に対処するための措置であったことは注目せねばならない。これまでの研究活動が伝統工業技術を対象としていたのとは異なり、試験研究の実施には膨大な電気設備をはじめとする最新の実験装置をもつて試験場の新設を必要としたこと¹⁴⁾にくわえて、試験研究の担当責任者である第5部長にも1908(明治41)年から2年間欧米の電気化学工業に関する事情を調査してきた小寺房治郎が就任することで、工業試験所の性格を近代化させることになったのである。

工業試験所第5部でとりあげた研究事項は、国際的にも工業上・軍事上重要になっていたアルミニウムの製法、電解ソーダ法、カーバイド・石灰窒素の製法などである¹⁵⁾。最初の成果である北脇市太郎による電気炉を用いたリンの製法は日本化学工業でいち早く工業化されたし、山崎甚五郎の研究成果であるアルミニウムの製法や隔膜式電解法は第一次大戦前後から各社が採用して工業化を試みることで、日本における電気化学工業の誕生に重要な貢献をしている。近代的な研究方法によって新しい領域の試験研究を実施することで経験をつみ、空中窒素の固定に窒化物法を採用していたこと¹⁶⁾、そして当初から高圧電気設備を設けて、欧米諸国でアーケ法によつて製造されていた硝酸の研究も計画されていたことは¹⁷⁾、つぎの発展を準備するものとなつたのである。

2. 国家政策と空中窒素固定法

工業試験所に第5部を増設する予算案を協賛した1907(明治40)年末に開会された第24回帝国議会では、日露戦争後の国家政策の再検討が改めて問題となつた。すでに1900年前後には軽工業を中心とする機械製工場が確立し、産業革命の一端の達成をみており、日清戦争後の「戦後経営」として採用された重工業振興策により官営八幡製鉄所の操業や造船獎勵法による大型鋼船の建造が軌道にのついていた。今後は世界的にみられる重化学工業の展開に対応して国際的な経済競争力をいかに強化させるかということが、1911(明治44)年に予定されている關稅自主権の確立とともにつながって問題になつてきていたのである。

以上のような状況をふまえ、この第24回帝国議会の衆議院本会議において1908(明治41)年3月に「生産調査会設置に関する建議案」が上程され、可決をみた。

この建議案はつぎのように、当時の問題を要約しながら、生産調査会において国家政策の検討を求めていたのである¹⁸⁾。

今や我か戦後の經營既に其の緒に著き財政の基礎亦漸く立たむとする此の時に際し富國の經營未だ周ねきに至らざるは頗る遺憾とする処なり故に財界の現状に鑑み貿易上輸出入の均衡を保たしめむか為且金融の円滑を図り運輸機関の完成を期せむか為政府は速に生産調査の機關を設け汎く内外の情勢を察し普ねく朝野の意見を徵し举国一致以て民力の發展を期し國富の増進を計画せむことを望む

政府はこの決議にしたがつて直ちに生産調査会を設けたわけではなく、経済的な低迷が深まり、關稅自主権の確立が目前に迫った1910(明治43)年の6月にようやく設置した。そこでは建議案の提出理由にある「生産的の競争即ち物質的の戦争に於きましても……大勝利を期すことを目的にした国家政策の策定を課題にしていたのである。

1912(大正元)年5月に提出された「工業發達助長ニ関スル件」の諮問では、当時の状況を

我が國生産力ノ増進ヲ圖ルカ為大ニ工業ノ發達ヲ助長スルノ必要アルハ言ヲ俟タス多年ノ宿望タリシ關稅ノ改正モ昨年七月ヨリ実施セラレタルヲ以テ從来輸入ニ俟チタル工產品ヲ我國ニ於テ製造シ内地ノ需要ヲ充タシタル後、更ニ海外市場ニ新輸出品ヲ供給スルニ至ルノ時機……

にある、と判断していた。そこで国策として綿糸・毛織物事業といった軽工業とならんで製鉄業や機械工業など

の重工業をも振興し、あわせて工学教育や工業試験所の拡張など、試験研究体制の強化とそれに必要な人材の確保を求めていた。だが、諮問と答申でみられた化学工業部門に関しては、電気化学工業、それとからんて空中窒素固定法の工業化が欧米で企てられている状況を理解せず、重要な問題とはなつていなかったのである¹⁹⁾。

ハーバー(F. Haber)は、1904年に実験的にアンモニアを元素から直接合成することが可能であることを発表し、1909年には実験室レベルで液体アンモニアを得ることに成功していた。この発明を買収したBASF(Badische Anilinund Soda Fabrik)社は、工業化の研究を開始し、1913年には企業化に成功したのである^{20,21)}。この年には、ハーバーは彼の名を冠してよばれるようになるアンモニア合成法について、その成果を公表した²²⁾。前年の1912年9月アメリカで開催された第8回万国応用化学会議においてデュイスベルク(C. Duisberg)は「化学工業における最近の成功問題」と題する講演で、ハーバーによるアンモニアの直接合成が偉大な成果の事例であるとし、ペルントゼン(D.H. Bernthsen)はこのハーバー法についての詳細を紹介し、経済的にもっとも効果的な空中窒素固定法であると賞賛したのである。これらの報告は直ちに『工業化学雑誌』にも紹介された²³⁻²⁵⁾。

BASF社がアンモニア合成の工業化に関して研究していた1911(明治44)年、欧米の電力使用産業事情を調査するために出張した通信省技師大屋敦は、帰国後に報告書『ヨーロッパにおける空中窒素合成工業』(1912年)を提出し、開発中のこの新技術について関係者の注意を喚起している²⁶⁾。

日本窒素肥料の創設者である野口遵もまた、アンモニア直接合成法に着目した一人で、大正2年4月から11月にかけて『電気評論』に論文を寄稿し、1914(大正3)年にこれらを集めて、『工業上より見たる空中窒素固定法』を発表²⁷⁾、その工業化がすぐれて経済的であることを、つぎのように予想している。

石灰窒素をして専ら其威力を壇にせしむると雖もアムモニア製造方法は其の同一電力に対する学理的最大量は今後機械的研究の進歩と共に益々増進し不遠将来に於て石灰窒素を凌駕せんとする勢を示すものにして、石灰窒素を蒸氣船に蓄ふれば硝酸は帆船にして沿岸の航海に適し、窒化アルミニウムは潜水艇にしてアルミニウム製造に伴ふ特殊の場合のみに限られる

と雖もアムモニア製造方法に至りては之を航空船に蓄ふべく、其将来の发展は之を予想する能はざるものとす

1913(大正2)年4月、工業化学会長の高松豊吉は

同会の年会において演題「化学工業の発達助長に就て」で、前年の生産調査会における諮問「工業發達助長ニ関スル件」の内容を紹介することもかねて講演している²⁸⁾。そのなかで、

今後我国に於きまして發展すべき電気化学工業の中で塩酸加里の製造、磷の製造或は窒素肥料の製造等は既に試験時代を経過しまして実施に付て進行しつつありますから他日安い電流を得ることが出来れば是等の事業は益々發展するであらうと思ひます……と電気化学的方法による窒素肥料の製造、すなわち石灰窒素法による変成硫酸製造の重要性を指摘している。だが、前年の万国応用化学会議で注目をあびていたアンモニア直接合成法にまではふれてはいない。

農商務省海外実業練習生として、1913(大正2)年に出張し、欧米の空中窒素固定法を調べた工業試験所技師森敷五郎は大戰勃発直前の1914年に、海外における空中窒素固定法の歴史ならびに現状に関する報告書を提出した²⁹⁾。そこでは、欧米諸国では窒素肥料を輸入するために支出する金額が総輸入高の1%前後であるのに対して日本は10%にも達していることから、日本の窒素問題に関する解決策として、コークス製造や石炭ガス製造で発生するアンモニアを副生硫酸として効率よく回収する方法を確立し、工業として発達させることが必要であると主張するにとどまっていた。

1914(大正3)年、のちの燃料研究所長大島義清は、「窒素問題の新傾向及之に対する卓見」³⁰⁾のなかで、

三種のアンモニア製造法(引用者注、石灰窒素法・窒素アルミニウム法・合成法をいう)に就て見るに合成法の簡単にして有利なる明なる事にして他二者の迂遠なるに比すれば誠に一頭地を抜くの感あり……然れども該方法は尚秘密に属するを以て他法特に石灰窒素よりするものと比するに聊困難を感じるものありと、日本の機械的技術の水準を考慮したさい、アンモニア製造は石灰窒素法を採用するのが好ましいが、合成法の調査も必要であることを説いていた。しかしながら、その具体的な対応策までは言及していない。

1915(大正4)年、東京帝大講師亀山直人は「窒素問題に於ける窒化物の利用」と題して、窒化物法の中で一番すぐれていると評価されているセルベック法を紹介し、窒素問題における窒化物の利用は工業的にはむずかしいとのべながらも、セルベック法の改良法が開発されれば有望な解決策になると主張している³¹⁾。

以上のように、アンモニアの直接合成法についてすでにその経済的・技術的意義に関して的確な理解がみられていた一方、当時の学界の中には電炉を用いた石灰窒

素法や窒化物法あるいは副生硫安の効率的製造という、やはり伝統的な枠組にも固執していた人が少なくなかった。このような風潮は、つぎに述べる大戦勃発とともに設置された化学工業調査会の活動内容にも強く反映されていたのである。

3. 第一次世界大戦と化学工業調査会

1914(大正3)年7月に勃発した第一次世界大戦の影響をうけ、経済界は混乱し、とくにドイツに大きく依存していた化学薬品の輸入が途絶することで受けた打撃は著しいものであった。相前後して東京商業会議所、それに工業学会から提出された建議もあって、農商務省は1914年10月に大臣の諮問機関として化学工業調査会を発足させた。その目的は、農商務大臣大浦兼武のつぎの挨拶から知ることができる³¹。

今回ノ時局ニ際シテ從来輸入ヲ仰ゲル化学工業品ノ供給ヲ絶ツニ至リ之カ為我工業界ハ尠カラザル困難ニ遭遇シ益化学工業ノ発達ヲ國ルノ必要ヲ感スルニ至レリ本調査会ハ此ノ必要ニ基キテ設置シタルモノニシテ是ニ依テ化学工業ノ発達奨励ニ関スル諸般ノ事項ヲ研究シ之ガ方策ヲ定メントス。

その目的は時局救済であったとはい、鉄鋼業や造船業界などに比べて立ち遅れていた政府の工業振興策を化学工業について具体化させるため、その対象となる業種を選び、対策を審議して答申することであった。1914(大正3)年11月に開催された化学工業調査会第1回会議において提出された諮詢と答申において、将来新たに起こすべき、または発達・改良をはかるべき重要化学工業の一つとして、電気化学工業をあげた。その「電気化学工業ノ研究発達ヲ國ルコト」のなかで、時局に際して緊急を要するもの一つとして「空気中ノ窒素ヲ利用シ石灰窒素『アンモニア』等ヲ製造スルカ如キ或ハ火薬其ノ他工業用原料トシテ必要ナル硝酸及硝酸塩類ヲ製造スルカ如キ」をあげ、「本事業ノ研究ニヨリ彼ノ多大ノ輸入アル智利硝石及硫酸『アンモニア』ノ輸入ヲ防遏シ得」としていたのである³²。また、これに関連して「空気中ノ窒素ノ固定シテ窒素肥料ヲ製造スルノ方法及石灰窒素ヲ硫酸『アンモニア』其ノ他使用シ易キ形態ニ变成スル方法」を研究するよう意見書を提出している³³。このように、前述の学界の影響を強く受け、窒素肥料の自給策としては、石灰窒素製造事業の振興、それに肥料用硫安のアンモニアは石灰窒素から電気化学的・有機化学的方法によって得ようとしていたのであり、この時点ではハーバー法に代表されるようなアンモニアの直接合成に関してはまったく触れられていない。

硝酸についても抽象的な議論しかみられなかったのは、工業試験所で第一次大戦前に計画していたものの、必要な予算措置が実現していなかったためと推定される³⁴。拡張計画が実現をみるのは1915(大正4)年度のことと、1915年末に工業試験所で作成された『大正五年度歳出予算書に於ケル事業拡張理由書』に、現在実施しているものとして、電気とガス反応に関する研究として硝酸の製造があげられていることから、この時はじめてアーケ法による硝酸合成の研究に着手したと思われる。

第一次大戦前の1913(大正2)年にドイツがハーバー法によってアンモニア合成を工業的に開始し、オストヴァルト法による硝酸製造を実施していたことに関してはすでに述べたように日本にも詳しく述べていた。しかしながら、それのもつ意義については十分に理解されていなかった。そのため、硝酸はアーケ法で製造し、アンモニアは電気炉を使用する石灰窒素法で増産しようとしたのである。

アンモニア合成および硝酸合成に関する対応が、この化学工業調査会の審議で変化をみせるのは、大戦勃発から3年を経た1917(大正6)年6月の第4回会議においてである。高松豊吉工業試験所長はこの会議で硝酸製造に関するアーケ法による試験の結果を、つぎのように報告している³⁵。

硝酸製造ニ關シテハ第五部ニ於テ北脇、小寺両技師担当シ「アーケ」法ノ一ナル「シェーンヘル」式ニ就テ研究ヲ為セリ其ノ結果ニ依レバ使用セル空気ノ約二%ハ硝酸ニ変ズルヲ得ベク其ノ際多量ノ熱ヲ生ズルヲ以テ之ガ利用方法及硝酸ノ濃縮法ニ付テ尚一段ノ研究ヲ為スノ要アリ現在迄ノニテハ「キロワット」時ノ電力ヲ使用シテ六十瓦ノ硝酸ヲ得ベク即チ二「キロワット」年ニテ一噸ノ硝酸ヲ得ルコトハ明トナレルモ更ニ工業的規模ヲ以テ試験スルノ要アルガ故ニ只今ハ具体的報告ヲ為スニ至ラズ。

オストヴァルト法による硝酸合成についてまで言及しなかったのは、その前提となるアンモニアの直接合成法の開発がなおも課題であったからといえる。

アンモニアの直接合成については、つづいてつぎのように述べていた³⁶。

『アンモニア』ノ製造ハ石灰窒素ヲ原料トスルモノ及『ハーバー』ノ合成法等アリ『ハーバー』法ハ機械装置ニ因難アルヲ以テ未だ着手スルニ至ラズ。そしてハーバー法に関する情報は入手したもの、『経費ヲ俟テ合成の『アンモニア』製造ヲ実験シタシ』という状況にあった³⁷。ここではじめてアンモニアの直接合成法が研究課題としてとりあげられたのである。

当時の日本にとって、硝酸ならびにアンモニアの直接合成に関する国際事情を十分に調査し、国内事情をも勘案しながら、政策的具体な立案へと進まるを得なかった。そのさい、この第4回会議でアンモニアの直接合成法がとりあげられた背景としては、つぎに述べる臨時産業調査局の活動を無視することができない。

4. 臨時産業調査局

第一次大戦勃発から2年目の1916(大正5)年には、海外市場が開けて景気が好転し、多くの産業が飛躍的な発展をみたが、一方ではドイツに多くを依存していた化学工業製品はますます逼迫し、これらに対する施策がいちだんと緊要になってきた。この段階で「歐州戦争ニ伴ヒ施設スペキ経済上必要ナル事項ヲ調査審議ス」るため、内閣の諮問機関として経済調査会が1916年4月に設置された。同会は、とくに大戦後に予想される国際経済競争に対応するために経済上講ずべき事項を調査することを目的としている。しかし、1916年5月に提出した「産業第一号提案及決議」のなかで、「肥料ノ国内供給ノ増加ヲ図ル方法」として「水利ノ慣行ヲ整理シ空気窒素ノ利用ニ基タ化学肥料製造ノ発達ヲ便ナラシムル」ことや、「空気窒素ノ工業的利用方法並細菌ニ依ル空気窒素ノ利用即チ根瘤菌及『アゾトバクター』類ニ關シテモ充分ナル調査研究ヲ為スノ要アリ」ということを決議するにとどまり、戦後の国際経済競争に対処してゆくために助長すべき工業の一つに空中窒素固定工業をあげながらも、具体策を提案することはできず、会そのものも1917年11月に廃止をみている³⁸。

この間の1916(大正5)年6月に開催されたパリ経済会議は、戦後の諸問題を検討する連合国会議であったが、これを契機に経済調査会で調査された事項のうち、戦後の商工政策を具体的に実施してゆくうえで必要な事項を調査するため、1917(大正6)年2月に農商務省は臨時産業調査局を設置した³⁹。同局は1920(大正9)年3月まで存続し、数多くの事項を調査し、第1~55号の報告書を刊行するとともに、その調査結果をもとに政府にとるべき政策を提案している。

臨時産業調査局技師で、のちに臨時窒素研究所技師となる同局第3部の黒田修三は、窒素工業に関する事項の調査を担当し、その結果は報告書「窒素工業の趨勢」として1918(大正7)年3月に刊行された⁴⁰。報告書は今後の世界的傾向としてはハーバー法によるアンモニア合成ならびにオストヴァルト法による硝酸合成が主流になることを予測し、その他の方法は基礎研究の段階にあり、しかも期待がもてないことを明らかにしていたのである。

ある。この時期になってようやくハーバー法のもの経済的意義に関して確信をもつようになったといえる。

臨時産業調査局ではこれらの調査と並行して、具体的な施策の検討を進めた。同局第3部は設置とともに「陸海軍当局ノ意見ヲ参考シ慎重調査ノ結果之カ対応策トシテ東京ニ臨時窒素研究所設置ノ必要ヲ認メ詳細ナル計画ヲ樹テ大正6年4月同局總裁ヨリ農商務大臣へ移送セラレタリ」といわれるよう、短期間のうちにアンモニアの直接合成およびオストヴァルト法による硝酸の合成を試験研究すべきことを決め、具体的な政策を立案した⁴¹。また、この調査結果はすでに述べた1917(大正6)年5月の第4回化学工業調査会の審議にも反映されていたのである。

臨時産業調査局より上申をうけた農商務省は、その「研究計画ハ最モ適切ナルモノト認メ」たのである。そして「大正七年度予算ニ計上シ爾來大蔵省法制局等ト數次ノ交渉ヲ重ねるのであった⁴²。この間の1917(大正6)年9月に、政府は臨時事件費19,800余円を工業試験所第5部に配布した⁴³。これをうけて工業試験所第5部は「一工場を設立し、諸機械を設備し、先づ電弧法の作用に依るシェンヘル式空気硝酸製造法及其生産物たる希硝酸の濃縮法に就き」試験研究を実施したのである⁴⁴。とり急ぎ時局に対処するために爆薬原料である硝酸の製法をアーケ法で開発することは臨時事件費の支出で処置したが、世界的な趨勢に応じて戦後の経済競争ならびに肥料問題に対処するためには、臨時窒素研究所を設立する必要があったと考えられる。

臨時窒素研究所設立に必要な予算案作成は工業試験所が実質的に担当したものと思われ、作成原案の趣旨はつぎのように要約できる⁴⁵。すなわち、当初はハーバー・オストヴァルト法によるアンモニア直接合成ならびに硝酸合成の可否を学術的に明らかにし、その後は大規模実験に移し、アンモニアは月額0.5トン、48度硝酸は月額2トンを合成する予定で、この企業化については実験終了段階で検討するというのであった。1917年の9~10月ごろには予算原案がほぼ固まると推定されることから、同年9月には臨時事件費を工業試験所に交付したと相前後して、農商務省は黒田修三の調査および工業試験所の意見を聴取し、アンモニアの直接合成、それを前提にしての硝酸合成の技術開発を担当する研究機関の創設を決定したと推断してよからう。しかも研究所名に「臨時」を冠したのは、創立当初からの臨時窒素研究所技師であった横山武一が述べていること⁴⁶から、さらには予算が臨時部に計上されていたことからも、臨時に設けられた研究機関であることを示しているのである。

5. 第40回帝国議会における審議

臨時窒素研究所の設置に関して、農商務省は大蔵省との交渉の結果をもとに、1918(大正7)年度農商務省予算案に臨時窒素研究所関係経費を臨時部に計上し⁴⁸、1917(大正6)年末開会の第40回帝国議会に上程した。その時の提案された予算請求の理由は、つぎのように要約されている。

窒素研究ニ関スル経費

硝酸工業ハ化学工業中基礎工業ノニ属シ之カ振興独立ヲ國ルハ産業及国防上極メテ緊要ノ事タルニ拘ラス我邦ニケル斯業ノ状況ハ額ル不振ノ域ニ在リテ其ノ製造原料ノ如キハ悉ク之ヲ外国ニ仰ケリ然ルニ最近窒素固定法ニ依ル硝酸製造ノ法發明セラレ歐米列国ハ官民協力相競フテ其ノ製造法ニ依ル硝酸自給策ヲ講スルニ急ナルモノアリ故ニ我邦化学工業ノ基礎ヲ確立シテ国防上ノ必要ニ備フルト共ニ列国ノ産業上ノ競争ニ後レサラントセハ新ニ窒素研究ニ関スル機関ヲ設立シテ科学的及工業的ニ依ル試験研究ヲ為シ其ノ急ニ応セサルヘカラス依テ之カ経費貰參万千五百貳拾円ヲ臨時部第三款ニ參万貳千貳拾円ヲ第九款ニ予算セリ

1918(大正7)年1月27日に開かれた衆議院本会議で勝田主計大臣は、大阪工業試験所、綿業試験所等とあわせて、臨時窒素研究所の設置を提案した⁴⁹。これをうけて同年2月22日の予算委員第5分科会において、岡実商工局長はこれまでの立案過程で述べたのとほぼ同じ内容の提案理由を、当時の経済状況その他も含めてつぎのように説明している⁵⁰。

工商局関係ノ新ラシイ施設ニ付テ申上ケマス(中略)今度ハ第三ニ移リマス、窒素試験ノ事デアリマス、頁百七十九デアリマス、窒素ハ申スマデモナク肥料トシテ主ナル必要品デアリマス、又一面ニテハ硝酸ノ原料ト致シマシテ、爆薬ノ主要材料デアリマス、是レ無クシテ農業ハ殆ド主ナル肥料ヲ失フ、是レ無クシテ又國ハ戦争ガ出キナ(中略)、火薬原料タルベキ品物ヲ遠ク海外ヨリ得ルト云コトハ、一國ノ国防ノ上カラ見テモ甚ダ危険ナコト謂ハナケレバナラズ、斯カル見地ニリ致シテ、歐州諸國ニ於テハ空氣中ノ窒素ヲ固定スルト云フ方法ヲ案出致シテ、種々技術上ノ方法が發明サレタノデアリマス、而シテ此空氣窒素ヲ固定スルト云フ主義ニ從ヒテ出来タル方法ハ種々アリマス、一つハ主トシテ電気法——電氣ニ依ル方法デアリマス、此事ハ數年前主トシテ独逸ガ率先致シマシテ、空中ノ窒素ヲ電氣ニ依テ固定致ス大ナル発達ヲ見タ証デアリマシテ、併ナガラ最近ニ至ッテ此電気法ナルモ

ノガ甚ダ不經濟ナル方法デアルト云フコトニナッテ参リマシタ「ハーバー」法「オストワルト」法ト云フガ如キ新シキ方法が發明サレタノデアリマス、比方法ハ從来ノ方法ニ超越シタル簡単サト、而モ經濟的ニ拘ヘルコトガ出来ルト云フ特徵ヲ持ッテ居ル、是ガ丁度此戰爭ガ勃発スル際ニ「ハーバー」及「オストワルト」兩氏ガ發明シタ訳デス、今回独逸ガ殆ド四辻ヲ封鎖サレタ現状ニ於テ、智利硝石無クシテ尙ホ戰争ヲ繼續シ得ルノヘ、實ニ空中ニ存ル所ノ窒素ヲ以テ、右申ス所ノ「ハーバー」法「オストワルト」法ニ依ル硝酸製法ノ道ガ確実ニ付イタト云フコトガ、戰争ガ永続シテ居ルーツノ原因デアルト云フコトヲ其道ノ人へ説イテ居リマス、其他尙ホは是以外ニ於キマシテ亞米利加ハ更ニ此「ハーバー」法「オストワルト」法ヲ改良シタ所ノ法ヲ案出致シマシテ「ゼネラル、ケミカル、コンパニー」ト云フ所デ之ヲ達成シタノデアル、其他又「ブッチャーチ」法ト云フ方法モ發明シテ居ル、独逸ノ發明ヲ更ニ改良シタ所ノ窒素製造方法ト云フノガ、ドシドシ今現ハレテ來テ居ルノデアリマス、此事ハ戰争以來ノ世界ノ工業界ニ現ハレ出タル最モ注目すべき現象ノ一つデアルテ、我國ニ於キマシテモニ此経過ニ付テハ注意ヲ致シマシテ、種々ノ研究及観察ヲ怠ラナカッタノデアリマシタガ、凡ソ今日デハ其所謂「ハーバー」法「オストワルト」法ナルモノノ筋道モ段々分ッテ参リマシタ、先づ最初ニハ小仕掛ニ於テ是ガ試験ヲ開始スルコトノ最モ適當ナル時機ニ達シテ居ルト云フコトヲ發見シタノデアリマス、此ニ於テカ今回ノ予算ニ於テハ、凡ソ技師七人、附屬判官七人、初年ノ營繕費ハ約三万ト云フガ如キ規模ニ於キマシテ、此試験ヲ開始シテ見タイ、之ニ付キマシテハ陸軍及海軍ノ如キ軍需ガ最モ利害ヲ持ッテ居ル証デアリマスカラ、此等ノ軍需ト當ニ密接ナル連絡ヲ保チ、技術上其他ノ点ニ付テモ砲兵廠ト協力シテ此研究ヲ進メテ、右申スニツノ方法ノ何タルコトヲ明ニシ、及進シテハ最近又亞米利加デヤッテ居ル新方法ノ何タルヲモ研究シ、單ニ其等ノ精柏ヲ嘗ムルニ止マラズ、進シテハ日本デ特有ノ方法ヲツ見出スマニ行キタイト云フノ希望ヲ懷イテ居ル次第御坐イマス

臨時窒素研究所設置に関する政府提案は衆・貴両院の予算委員会でさらに詳しい補足説明が求められ、その答弁を岡実商工局長が行ない、それにかなりの時間が充てられている。この後に委員会は政府提案を可決し、つづく本会議で協賛を得たのである。1918(大正7)年5月15日、勅令第141号で官制が公布され、ここに臨時窒素研究所は設立をみたのである。アンモニアおよび硝酸デアリマシテ、併ナガラ最近ニ至ッテ此電気法ナルモ

の合成という「窒素工業」に関する研究という单一のテーマを担当する研究機関として、いわゆるナショナル大型プロジェクトの遂行をめざすものとしては日本最初のものであり、後述のように既存あるいは相前後して新設された他の國立試験研究機関にくらべて、その人員、予算などから、きわめて充実した内容をもつものであったといえる。

6. 工業所有権戦時法による専用免許

窒素工業に関する研究を実施するとき、議会で岡実が説明したさいに、この工業の「中堅」としてのハーバー法とオストワルト法を「比謂ハバ根本トモ言フベキ方法=限リマシテ進ムヨリ仕方ガアルマイ思ヒマス」というように、その研究方法はきわめて明確な道をとらざるを得なかった。そのさい、1917(大正6)年7月に公布をみた工業所有権戦時法⁵¹によって没収したドイツなど敵国の特許を、自由に使用できる専有免許35件を同年10月に申請し、全件についてその許可を1919(大正8)年1月と5月に得たことは、まことに好都合であったといえよう。

臨時窒素研究所が専有免許を得た特許35件の内訳は、アンモニア合成11件(10件はBASF社)、アンモニア酸化5件(1件はBASF社)、水素製造7件(2件はBASF社)、シェーンヘル電弧法5件(すべてBASF社)、窒化物法5件(2件はBASF社)等から成り、多くはドイツのBASF社のものである⁵²。當時ドイツをはじめとした先進諸国では、窒素問題解決のために競って新技術を開発し、それを特許として専有したばかりか、ノウハウについては厳重な秘密とした。日本のような後進国にとってこのような状況は、研究開発を進めてゆくうえできわめて大きな障害となる。今回の工業所有権戦時法の施行によって、空中窒素固定法の原理ともいいくらいの保有する関連特許が取消され、臨時窒素研究所がそれらを専有することが許可されたことは、今後研究を進めてゆくさい、これらの特許に記載されている方法を追試して多くのノウハウを蓄積し、あらたにすぐれた方法を開発するうえからも非常に効果的で、日本の窒素問題の解決にも大いに参考になるものであったと、横山武一は述べている^{53,54}。

臨時窒素研究所では、これらの専有特許の内容を詳細に検討する一方、学術雑誌に報告されている論文の調査分析に取り組むことで、活動を円滑に進めることができた。

つづくわえておくならば、アンモニア合成関係の敵国特許の専有が許可されたのは、臨時窒素研究所の他に、

三菱合資、渡辺勝三郎、塩原又策、日本化学、原富太郎、住友吉左エ門、岸敬二郎、関東酸曹、海軍省、日本製錬、竹田文吉であった⁵⁵。だが、臨時窒素研究所を除く専有権免許者のいずれもアンモニア直接合成法の開発を完成させることができずに終わっている。当時の財閥が大戦終了後の1919(大正8)年に BASF 社とアンモニア合成技術の導入交渉をしたさい、アンモニア合成の特許権の実施料として500万円を要求されていることにくらべれば⁵⁶、敵国特許1件につき50円を納めれば専有することができるという⁵⁷、きわめて好条件であったにもかかわらず、当時の日本においては高圧機械、その他関連する機械装置類を製造するのに必要な機械工業が未熟であったこと、それに企業化するだけの基礎的研究の蓄積とその開発に必要な諸条件を欠いていたことにくわえ、当時の保守的な企業家には性急な利潤追求から技術開発に必要な方針が欠落していた、という指摘もまた妥当な一面をもっている⁵⁸。こうしてハーバー法の移植は直ちに実現をみなかつたが、もし移植されることになっていたなら、臨時窒素研究所にとってようやく着手したばかりの研究努力は結実をみなかつたであろうし、他方専有免許を得た渡辺研究所が臨時窒素研究所と同じような試験を実施する計画であったことは、競争者にまではならなかつたものの、刺激にはなったと、横山武一は當時を回想している⁵⁹。

設立当時の臨時窒素研究所を紹介したものに比叡山講習会がある。ここで岡実は、「ドイツはハーバー・オストワルト法を企業化しているが、日本ではその方法について研究を始めたところだ」と述べている⁶⁰。つづいて西田博太郎は4,000万円を出して窒素問題に取り組んでいるアメリカの状況を知らせ、「日本でも僅か30万円で農商務省に臨時窒素研究所が設立された。大したものではないが無いよりはよい。うんと勉強して日本独特の良い方法を案出してもらいたい」旨を述べている⁶¹。いずれも臨時窒素研究所の成果を期待してはいるものの、当時の化学工業の水準からしてどの程度まで成功するかを予想することは容易ではなかったようである。臨時窒素研究所はこの危険な冒険を試みるよう運命づけられていたのである。

7. 農商務省所管試験研究機関に占める位置

1918(大正7)年5月15日に官制の公布をみて発足した臨時窒素研究所は東京工業試験所(東京市深川区越中島)内に仮事務所を置き、所長として発令された同所第5部長であった小寺房治郎のもとで設立事務を開始した。その主な内容は研究陣の整備および庁舎の敷地設定と建設である。

表 1 臨時窒素研究所の人員と経費の推移

	職員数 (単位: 人)						経費 [決算] (単位: 円)				
	技師	技手	書記	嘱託	雇員・助手	傭人	合計	窒素研究費	營繕費	その他	合計
1918(大正7)年度	5(7)	4(7)	2(2)	6	6	29(16)	31,969	203,586	6,403	241,958	
1919(8)	9	4	2	7	14	20	56	94,744	28,790	39,004	162,538
1920(9)	12(13)	11(15)	4(4)	14	22	26	89(32)	182,535	205,989	28,036	416,560
1921(10)	13	15	4	14	24	28	98	256,688	132,897	6	389,591
1922(11)	15	14	4	14	27	39	113	262,195	146,645	255	409,095
1923(12)	15	13	4	17	31	43	123	262,523	165,375	19,530	447,428
1924(13)	13(10)	8(10)	3(3)	15	29	46	114(23)	242,904	49,590	28,216	320,710
1925(14)	13	9	3	13	24	41	103	180,870	7,225	4,061	192,156
1926(15)	13(11)	10(12)	3(3)	16	25	41	108(26)	222,145	164,791	29,839	416,775
1927(昭和2)	11	7	3	17	68	106		243,458	1,259	25,348	270,065
1928(3)							0	39,815	0	2	39,817

- 注: 1. 人員の()は勅令制定あるいは改正時の定員を示す。
 2. 技師の数が定員より多いのは兼任も含むからである。
 3. 1923年度から雇員の他に助手が採用され、1926年4月の官制改革で書記は廃し改められる。
 4. 経費はすべて臨時部の項目に属し、窒素研究費の内訳は俸給、事業費、賞与である。その他は主に震災および水害復旧費である。
 5. 経費(決算)は予算額とほとんど同じである。
 6. 1928年6月1日東京工業試験所第6部と改称され、技師、技手の多くはそのまま採用されているため、1928年度の人員は記入しない。同経費については1928年4月ならびに5月分の合計を示す。
 7. 1928年度分として東京工業試験所第6部には高圧化学工業に関する経費として254,681円が経常部に計上されている。これは同年度の東京工業試験所の経常部(表2)に含まれる。
- 出典: 人物について『人事ニ関スル書類編、臨時窒素研究所』、経費については『臨時窒素研究所経費一覧表』(いずれも東京工業試験所蔵)より作成。

表 2 東京工業試験所の人員と経費の推移

	職員数 (単位: 人)						経費 [決算] (単位: 円)			
	技師	技手	書記	嘱託	雇員・助手	傭人	合計	経常部	臨時部	合計
1918(大正7)年度	25	25	5	10	50	81	196	196,198	0	196,198
1919(8)	22	29	6	10	54	72	193	205,979	600,000	805,979
1920(9)	19	29	6	7	73	86	220	265,111	975,317	1,240,428
1921(10)	23	26	6	7	63	76	201	308,129	844,628	1,152,757
1922(11)	22	29	5	6	60	75	197	309,136	717,169	1,026,305
1923(12)	22	28	5	7	52	68	182	255,339	196,332	451,671
1924(13)	22	22	4	5	49	66	168	243,298	109,092	352,390
1925(14)	14	18	4	9	39	60	144	214,769	28,073	242,842
1926(15)	21	20	4	11	39	68	163	249,713	17,345	267,058
1927(昭和2)	21	25	4	16	44	73	183	422,319	30,735	453,054
1928(3)	22	35	6	33	74	109	279	717,752	46,341	764,093

注: 経常部は俸給、事業費等から、臨時部は營繕費等からなる。

出典: 『東京工業試験所五十年史』、p.18~20より作成。

創立当初の定員は技師7名、技手7名、書記2名の合計16名であり、実際に採用されたのは、1918(大正7)年

度には農商務省採用の技師5名(所長を含む)、技手4名、書記2名、それに臨時窒素研究所採用の嘱託6名、

表 3 大阪工業試験所の人員と経費の推移

	職員数 (単位: 人)						経費 [予算] (単位: 円)			
	技師	技手	書記	嘱託	雇員・助手	傭人*	合計	経常部	臨時部	合計
1918(大正7)年度	11	14	5	3	15	16	64	80,572	700,000	780,572
1919(8)	20	30	6	4	20	30	110	197,098	165,548	362,646
1920(9)	20	32	6	7	45	35	145	267,214	0	267,214
1921(10)	20	32	6	0	53	35	146	302,271	600,000	902,271
1922(11)	20	32	6	10	55	35	158	311,071	484,442	795,513
1923(12)	27	34	6	10	55	35	167	294,658	120,270	414,928
1924(13)	27	34	6	0	55	35	157	393,688	0	393,688
1925(14)	27	34	6	0	56	49	172	432,380	54,000	486,380
1926(15)	27	34	6	0	65	49	181	454,180	556,416	910,596
1925(昭和2)	29	37	6	0	70	50	192	631,192	0	631,192
1928(3)	29	37	6	0	70	55	197	624,892	10,900	635,792

注: *印は予算定員(大阪工業試験所採用)であり、定員はこれと相違している。

出典: 『大阪工業試験所五十年史』、p.36~37、41より作成。

表 4 紡業試験所の人員と経費の推移

	職員数 [定員] (単位: 人)						経費 [予算] (単位: 円)			
	技師	技手	書記	嘱託	雇員・助手	傭人	合計	経常部	臨時部	合計
1918(大正7)年度	4	3	8				15	38,514	64,455	102,969
1919(8)	4	8	3				15	(67,473)		
1920(9)	4	8	3				15	(89,475)		
1921(10)	4	8	3				15	100,459	0	100,459
1922(11)	4	8	3				15	101,059	0	101,059
1923(12)	4	8	3	1	16	37	69	101,059	200,000	301,059
1924(13)	4	4	2	1	14	16	41	66,434	13,975	80,409
1925(14)	4	4	2	1	12	12	35	52,722	3,000	55,722
1926(15)	4	4	2	1	13	9	33	53,528	7,259	60,517
1927(昭和2)	4	4	2	1	13	9	33	52,581	5,008	57,589
1928(3)	4	4	2	1	13	9	33	58,510	4,834	63,344

注: 1. 1918年度~1922年度の嘱託、雇員及び助手、傭人の不明。

2. 1919年度と1920年度の経常費(カッコ内に示す)は決算である。この両年度の予算は不明。

3. 経常部の予算は決算とほぼ同額である。

出典: 1. 人物および1925年以降の経費は『繊維材料高分子研究所六十年史』より作成。

2. 1918年度~1924年度の経費は『各年度農商務省所管予定経費要求書』より作成。

3. 1919年度および1920年度の経常費(決算)は『明治大正財政史詳説』、p.350~351より作成。

雇員6名、傭人6名の合計29名である(表1)。翌年度になると雇員ならびに傭人を大量に採用して合計56名となり約2倍の規模にまで拡張をみている。必要な予算(表1は決算で示しているが、予算はほとんど同額である)に関しては、すでに述べたように初年度24万余円、翌年度は16万余円と豊富であった。工業試験所の設立当初(明治33年6月設立)の職員数が技師4名(所長も含む)、技手4名、書記2名の合計6名である(表1)。翌年度になると雇員ならびに傭人を大量に採用して合計56名となり約2倍の規模にまで拡張をみている。必要な予算(表1は決算で示しているが、予算はほとんど同額である)に関しては、すでに述べたように初年度24万余円、翌年度は16万余円と豊富であった。工業試験所の設立当初(明治33年6月設立)の職員数が技師4名(所長も含む)、技手4名、書記2名の合計6名である(表1)。

7名、その他合計20名という状況²²で、その後増設・拡張をみて、臨時窒素研究所創立と同じ1918(大正7)年度には東京工業試験所と改称され、技師、技手がそれぞれ25名、その他合計で196名に達し、予算も1918年度は約20万円であった。翌年度は初台への移転に伴い必要な新設費60万円を得て合計で80万円になっている(表2)。東京工業試験所が当時の日本における代表的な化学工業

表 5 燃料研究所の人員と経費の推移

	職員数 (単位: 人)						経費 [予算] (単位: 円)			
	技師	技手	書記	嘱託	助手	雇員	借入	合計	燃料研究費	官舗費 その他
1920(大正9)年度	3	2	1	9	5	1	20	24,451	250,000	274,451
1921(10)	5	7	2	5	9	9	37	103,296	300,000	403,296
1922(11)	12	7	2	19	30	37	100	185,999	450,000	635,999
1923(12)	14	-	2	-	38	37	-	256,350	89,190	345,540
1924(13)	7	12	3	15	37	41	115	251,693	3,000	254,693
1925(14)	10	11	3	11	31	38	104	176,186	48,200	224,386
1926(15)	9	10	3	11	36	40	109	197,070	101,000	298,070
1927(昭和2)	13	12	3	14	33	45	120	196,170	16,000	212,170
1928(3)	13	12	3	11	39	43	121	196,170	42,000	238,170

注: 1. 1923年度の技手および嘱託の数は不明。

2. 経費はすべて臨時部に属する。

出典: 1. 人員は『公害資源研究所史(草稿)』(1979年刊行予定), 経費は『各年度農商務省所管予定経費要求書』よりそれぞれ作成。

表 6 理化学研究所の人員と経費の推移

	職員数 (単位: 人)				収支(単位: 1,000円)	
	研究に直接従事する者	研究の助をなす者	試験作業に従事する者	その他	収入	支出
主任研究員	研究員	助手	その他計	合計		
1917(大正6)年度	2	5	10	17	0	53
1918(7)	2	7	22	31	6	63
1919(8)	2	7	21	30	5	110
1920(9)	2	7	35	44	6	162
1921(10)						306
1922(11)						348
1923(12)						943
1924(13)						901
1925(14)	23	10	46	209	68	885
1926(15)	24	9	47	216	83	886
1927(昭和2)	24	10	48	247	91	987
1928(3)	22	12	46	247	82	987
					1,181	1,046
						621
						690

注: 1921, 23, 24年度の職員数は不明。

出典: 『理研案内』その他より作成。

関係の試験研究所機関として、一般化学分析、化学工業、窯業、色染、それに電気化学の5部門の試験・研究を業務としていたのに比べると、単一テーマを業務としていた臨時窒素研究所は、発足当初から規模は大きく、特に研究が軌道にのりはじめた1921(大正10)年以降は、研究費が東京工業試験所(経常部費に相当)とほとんど同額であることは注目してよからう。

この時期における農商務省所管の他の試験研究機関の状況から臨時窒素研究所の占める位置をみてみよう。臨

時窒素研究所と同じ1918(大正7)年5月15日に設立された大阪工業試験所(明治29年設立の大阪府立工業試験場の国への移管)は、東京工業試験所の関西版ともいべきものであった。同試験所は生産調査会、大阪工業会、化学工業調査会の建議をうけ、化学工業に関する試験研究を行うことを目的としていた。これは国家的要請と当時の工業の中心地としての地域の希望が結びついてできたもので、第二次大戦後に設けられる地方試験研究機関の先駆ともいえる。発足当初から予算・人員とともに充実

した内容をもち、東京工業試験所とほとんど同規模であった(表3)。

同じく、1918年4月設立の綱業試験所(明治28年7月設立の生糸検査所の試織部から独立)、翌1919年4月設立の陶磁器試験所(明治29年設立の京都市立陶磁器試験場の国への移管)は、いずれも伝統産業でかつ重要輸出品である綿織物および陶磁器に関する製造技術を、輸出促進という国策に沿って近代化することを目的としていた。綱業(表4)ならびに陶磁器試験所の規模は、予算・人員とともに臨時窒素研究所にくらべて約半分と小さかったのである。

单一テーマの遂行を大型プロジェクト方式で実施した臨時窒素研究所と同じ性格をもつものに、1920(大正9)年8月設立の燃料研究所がある。これは「燃料研究所を設立して燃料の合理的な消費と液体燃料の増産を図ることが我が産業の發展を期する根幹として極めて必要」という趣旨で、臨時産業調査局において設立を決定したものである⁴⁰。これも臨時窒素研究所と同様に最初から工業化に主眼をおいて基礎的研究から開発までを、中間試験設備を備えてほとんど同じ規模で実施したこと特徴としている(表5)。

つぎに臨時窒素研究所を考察するうえで、同時期(大正6年3月)に農商務省所管の法人組織として設立された理化学研究所にも簡単にふれておく必要があろう。

試験研究機関の拡充、さらには大規模研究所の創設は、明治末に国際的趨勢に対応するうえからも要請され、「国民科学研究所」の設置を1913(大正2)年の工業化学会で高峯謙吉が提唱⁴¹したものの、実際には化学工業調査における建議もあってここに具体化をみている。その目的は「理化学研究所設立に關スル草案」⁴²にみられるように、

理化学ノ独創研究ヲ旺盛ナラシメ、以テ工業其ノ他一般ノ発達ヲ期スルハ我邦日下ノ急務ナルノミナラズ、永遠ニ富強ノ基礎ヲ鞏固ナラシム

ということにあった。その規模は発足当初から大きかったとはいはず、1923(大正12)年以降になって本格的な拡充をみせ、当初の意図が実現するのである。しかしながら、同研究所が国家にとっての基幹工業の発達助長に及ぼした影響は大きかったとはいえない。同研究所については、技術の科学化という時代的要請がある意味で先取りしていた点は評価できるものの、臨時窒素研究所が存続していた当時の日本における全国的な研究体制から考えて、十分に機能を発揮していたともいえない。

以上のような状況をみると、農商務省直轄の試験研究機関のなかで中枢的地位を占めたのは化学系の試験研究

所である。これらの配置において、化学工業全般に関する試験研究を担当する東京・大阪両工業試験所、伝統産業の近代化と輸出振興をめざした綱業・陶磁器両試験所、それに近代的大化学工業の創出をめざす臨時窒素および燃料両研究所という類型のなかで、臨時窒素研究所の設立は近代化学工業の育成をめざす国家政策をもっとも端的に示すものといってよからう。

この臨時窒素研究所が展開した活動については稿を改めて検討したい。

謝 辞

本稿作成にあたり、東京工業試験所の関係各位に対して、資料の提供ならびに整理などで賜わった御援助に厚く感謝申し上げる。

文献ならびに注

- 1) 当時、世界の試験研究所を紹介した農商務省工務局『工業上ノ試験研究ニ關スル参考資料』、生産調査会(1912年)によると、ドイツの物理工学研究所(1887年)、イギリスの国立物理学研究所(1900年)、アメリカの国立標準局(1901年)、フランスの工芸試験所(1901年)、プロシアの国立材料試験所(1904年)が設立されている。更に、ドイツでは1912年にカイザー・ヴィルヘルム化学ならびに物理化学研究所が創立されている。
- 2) 東京工業試験所『東京工業試験所五十年史』、同所、p.220, 240, 486, 493, 501(1951)。
- 3) 星野芳郎『現代日本技術史概説』、大日本図書、p.203(1956)。
- 4) 日本科学史学会『日本科学技術史大系』、21巻、化学校術』、第一法規、p.275(1964)。
- 5) 渡辺徳二編『現代日本産業発達史、化学工業(上)』、文詢社、p.189(1968)。
- 6) 日本硫安工業協会『日本硫安工業史』、同会、p.128(1968)。
- 7) 安達龍作『尿素肥料をひらく一柴田勝太郎の道』、化学校術同友会、p.155(1969)。
- 8) 広重 故『科学の社会史』、中央公論社、p.27, 96(1973)。
- 9) 渡辺徳二ほか『日本の化学工業』、岩波新書、p.85(1974)。
- 10) 佐々木一雄『臨時窒素研究所と東京工業試験所第6部の追憶』、『化学工業資料』、東京工業試験所、第11巻、別冊(1978)。
- 11) 日本化学会『日本の化学と化学工業百年史』、同会、p.152, 642(1978)。
- 12) 工業試験所『工業試験所概要』、『工業試験所報告』、同所、4, 16(1908)。
- 13) 同上、p.24。
- 14) 工業試験所『第五部現電設備』、『工業試験所報告』、5, 385(1909)。
- 15) 北勝市太郎、草野耕造『石灰窒素よりシリアル化合物

- 物の製造に就て』、『東京工業試験所報告(以下『東工試報』と略す)』、12(1), 15 (1917).
- 16) 小寺房治郎、佐藤貞造「ボーキサイトとコータスによるゼネレーターガス中の窒素着定に最も適応せる温度及び所要時間の測定」、『東工試報』、9, 401 (1915).
- 17) 井上俊彦「シェンヘル式交流電弧法に関する研究」、『東工試報』、14(7), 287 (1919).
- 18) 「生産調査会設置に関する建議案、衆議院(明治41年3月24日)」、『大日本帝国議会誌』、大日本帝国議会誌刊行会、第7巻、p.521 (1928).
- 19) 通産省編『商工政策史、重要調査会』、通産調査会、p.94 (1961).
- 20) F. Haber, G. van Oordt, Z. Anorg. Chem., 43, 111 (1905).
- 21) 広田鋼蔵「アンモニア合成法の成功と第一次大戦の勃発」、『現代化学』、2, 60 (1975).
- 22) F. Haber & R. Le Passignol, "Über die Technische Darstellung Von Ammoniak aus den Elementen", Z. f. Elektroch., 19(2), 53 (1913).
- 23) 工業化学会「第八回万国応用化学会記事」、『工業化学会雑誌(以下『工化誌』と略す)』、15, 1194, 1195 (1912).
- なお、ドュイスペルクの報告全文は、翌年訳して紹介される(注、24)を参照。
- 24) カール・ドュイスペルク、内田壯訳「化学工業に於ける最近の成功及問題(第一)」、『工化誌』、15, 986 (1913).
- 25) 工業化学会「アンモニアの合成に就て」、『工化誌』、15, 1408 (1913)。これはハーバーの Met. Chem. Eng. 11, 211 (1913) の紹介である(注、22の論文からではない)。
- 26) 文献6), p.123.
- 27) 野口遵「工業上より見たる空中窒素固定法」、工業之日本社、p.118 (1914).
- 28) 高松豊吉「化学工業の発達助長に就て」、『工化誌』、16, 568 (1913).
- 29) 森戸五郎「歐州ニケル電気化学工業特ニ空中窒素固定法ノ趨勢ニ就テ」、『商工叢書第30号』、農務省商工局 (1914).
- 30) 大島義清「窒素問題の新傾向及之に対する見解」、『工化誌』、12, 1168 (1914).
- 31) 亀山直人「窒素問題に於ける窒化物の利用」、『工化誌』、18, 340 (1915).
- 32) 化学工業調査会『化学工業調査会録事』、同会、第1回、p.36 (1915)。通産省(鎌谷親善執筆)『商工政策史、工業技術』、通産調査会、p.195以下、(1979)に収録。
- 33) 化学工業調査会『化学工業調査会録事』、第1回、p.16 (1915).
- 34) 同上、p.29.
- 35) 同上、第2回、p.125 (1915).
- 36) 同上、第4回、p.21 (1917).
- 37) 同上、p.23.
- 38) 同上、p.27.
- 39) 通産省『商工政策史、重要調査会』、p.138, 146, 207 (1961).
- 40) 臨時産業調査局「中小路農商務大臣訓示記録」、(臨時産業調査局設置に際し農商務省全員に配布されたパンフレット), p.3 (1917).
- 41) 黒田修三「窒素工業の趨勢、調査資料第10号」、臨時窒素調査局 (1918年3月).
- 42*) 臨時窒素研究所『臨時窒素研究所起源』、『大正9年度臨時窒素研究所経費概算書参考書類』(1919年6月調製).
- 43*) 同上.
- 44) 臨時窒素研究所『緒言』、『臨時窒素研究所報告』、第1号 (1920).
- 45) 小寺房治郎、北脇市太郎、横山武一「シェンヘル式空中窒素利用に依る硝酸製造試験」、『臨時窒素研究所報告』、臨時窒素研究所、第1号 (1920).
- 46*) 臨時窒素研究所『臨時窒素研究所事務報告(草稿)』(1930年4月調製).
- 47) 横山武一「昭和肥料川崎工場の事情並に経過」、『電気化学』、1, 45 (1933).
- 48) 農務省所管、大正7年度歳出予算に掲載。臨時窒素研究所関係は亀山哲也、鎌谷親善「臨時窒素研究所の10年」、『化学工業資料』、第15巻、第8号、(1979)に収録。
- 49) 『第40回帝国議会衆議院議事録』、p.366 (1917~1918).
- 50) 『第40回帝国議会衆議院委員会議録』、1巻、予算委員第五分科会議録、p.6, 30 (1917~1918).
- 51) 『工業所有権取扱法々規則、付 故國人所有帝国特許権分類目録』、特許社 (1917).
- 52*) 臨時窒素研究所『特許発明専用免許ニ関スル書類』、(1919年1月)。前出の『化学工業資料』、第15巻、第8号 (1979)に詳細を収録。
- 53*) 臨時窒素研究所『有効ト認ムベキ敵国人特許使用権ノ活用』、『臨時窒素研究所概要』(1919年12月調製).
- 54) 横山武一「アンモニア合成回顧談」、『高圧ガス協会誌』、25, 447 (1961).
- 55*) 52) に同じ。
- 56) 54) に同じ。
- 57) 51) に同じ。
- 58) 西田博太郎「開闢に於ける化学的産業の発達」、『比叡山講演集、全』、国産奨励会、p.168, 180 (1918年12月).
- 59) 54) に同じ。
- 60) 同上「ドイツの戦時経済」、『比叡山講演集、全』、国産奨励会、p.43 (1918年12月).
- 61) 58) に同じ。
- 62) 2) の p.18~19.
- 63) 伴義定「燃料研究所の生れるまで」、『燃料研究所三十周年記念誌』、燃料研究所、p.18 (1951).
- 64) 高峯謙吉「万国応用化学会に就て並に工学化学研究の挙」、『工化誌』、16, 577 (1913).
- 65) 「理化学研究所設立に関する草案」、『東洋学芸雑誌』、32, 435 (1915年7月)。同草案は前出の『商工政策史、工業技術』(1979)にも収録。

付記: *は東京工業試験所蔵の資料である。

〔論 文〕

初期のアメリカ化学会化学教育部会の組織と活動(II)

河原林泰雄

(名古屋大学教養部)

でみておきたい。当日 Senate の書記に選ばれた B.S. Hopkins は、Senate が科学教育の研究団体としてはかつてない全体の意見を代表するものである特色を強調しながらこう書いている。「化学教育におけるどんな計画も、Senate 会員の支持を得るために、都合よく学会の承認を得て直ちに実行に移すことはできない。このことが学会を守り、極く限られた、または地方的にしか関心のないことが学会の費用で行なわれることのないよう保障し、あらゆる最終的勧告が熟慮勘考されるよう保証するはずである⁴⁹⁾。」恐らく ACS 評議会の承認を得ようとして、承認不承認のいずれの回答もないまま Senate は実質的な活動を始めたものと思われる。

さきに規約のところでみたように、すでに ACS 非会員が部会役員の選挙権を持っている、その上に地方の化学教師協会の代表者を選ぶことができ、それの構成する Senate が部会の重要な審議機関であるということになると、部会は ACS の部会でありながら ACS 会員の意志よりも、非会員の意志で動かされることになりかねないことになる。ACS は公式に承認を求めるならば裁可を与えたかったであろうが、規約に触れないことであり黙認したのであろう。

1926年9月の ACS フィラデルフィア集会で20州より29名が参加して第2回の Senate の集会が開かれ、委員会報告について、全国高校の実験室設備の実態調査施行⁵⁰⁾、J. Chem. Educ. 購読者の増加策実施、Senate の組織の検討委員会設置などを決めている⁵¹⁾。なお部会の総会で会員資格に関する Gordon の規約改正案を採択しているがこれにはあとで触れる。翌1927年4月の ACS リッチモンド集会では Senate 構成員は正真正銘の ACS 会員に限るとし、部会の議長、書記などを加えること、Senate を部会の公式の団体(Official body)とすることを決めている⁵²⁾。

Gordon はこの集会で Senate の特別集会を召集し、かねての提案「化学教育研究所」設立の件を討議した。これは化学教育の科学的研究を行なう組織で、化学と教育の両部門で高度の研究を行なっている大学に、それらとは別の組織として設けられ、大学院、カレッジ、高校、工業、歴史の5部門にわたり研究を行ない、建物は大学の寄付で50万ドル、基金150万ドルは寄付にまち経常費

は利息で賄われ、各部門は1コースを開講し、別に教師のための夏季講座を開く、というものである⁵³⁾。この案は、実行に移される前にACS評議会に提出され、設立について承認を求めるべきことが議決された⁵⁴⁾。

これに対するACS書記Parsonsの回答は、詳細が未だ余りに漠然としていること、部会の内部で意見の一一致が欠けていることを指摘した上で、実行可能な計画の作成されることを希望しつつ、つぎのように示唆を与える。「化学会としては……多忙な教師に、新しい学説、原理、一般に認められた新しい研究成果、化学の諸分野の現状の総説、特に教材に適した最近の発見、などを利用し易い形で提供するサービス機関を先ず設けるべきだと考える。……固定した施設のための出資は避けた方がよい、資金があるなら、この活動のため専従者を選び、協力者を見つけ、仕事の分担、連絡、一般教師への成果の提供、施設の利用の拡大等いろいろの仕事を進めてもらうのがよい。……週末などに地方で集会を開き、講義やデモンストレーションを行ない、教師間で経験を交流する。この集会のために基金が利用できる。…」Parsonsは、このようなやり方によって、はるかに大きな基金を要する野心的な計画を始めたときに起りうる失敗の多くを避け得ると信ずる、と結んでいる⁵⁵⁾。

結局この研究所案は1927年秋のデトロイト集会で引続き研究することとなり、事実上の廃案となるのであるが、ACS当局の現実主義を説得するには至らなかったものの、部会内で多数の支持を集めたことは、Gordonの影響力の大きさを示すものとして注目すべき出来事であった⁵⁶⁾。なおGordonは1928年よりGarvanによって提供されたジョンズホプキンス大学の化学教育講座の教授に就任し、この研究所案を縮小したとみられる講座の設営にとりかかっている⁵⁷⁾。

2. 諸委員会の活動

Senateは1926年4月の最初の集会で高校化学教育に関する3つの委員会を設けたのを皮切りに、つぎつぎに新しい委員会を設けて化学教育の問題を多面的に取上げて研究し、問題解決の計画をたて実行する活発な活動を開始した。ここでその活動を全体としてまとめてみておきたい、そのためセクション発足以来の委員会名を設置の年順に配列した表をつくってみた。

部会の常置委員会

() 内は確認できた解散の年、または大体そのころまで存続したと思われる年を示す。*印はSenateの委員会として発足したものを示す。

- 1923 * Chemical Education (1929)
- * Research Problems (1930ころ)

- | | |
|------|---|
| 1924 | <ul style="list-style-type: none"> • Women's Club Study Course in Chemistry (1937ころ) • Research in Chemical Education (1926 高校とカレッジに分かれる) • Nomenclature (1930ころ) |
| 1925 | <ul style="list-style-type: none"> • Cooperation in Prize Essay Contest (1931) |
| 1926 | <ul style="list-style-type: none"> * Educational Standards for High School Teachers of Chemistry (1928ころ) * Minimum Apparatus for High Schools (1928ころ) * Revision of the Standard Minimum Course in High School Chemistry (1929ころ) • Research Problems of College Chemistry Instruction (1928ころ) • Research Problems of High School Chemistry Instruction (1929) |
| 1927 | <ul style="list-style-type: none"> * Five or Six Outstanding Problems in Chemical Education (1929ころ) |
| 1928 | <ul style="list-style-type: none"> * Preparation of High School Chemistry Teachers (1932) * Order of Presenting of Laboratory and Recitation in High School Chemistry (1931) * Professional Spirit Among High School Chemistry Teachers (1930) • Minimum Equipment for Teaching High School Chemistry (1937ころ) • Major Topics Organization of High School Chemistry (1932) |
| 1929 | <ul style="list-style-type: none"> • Chemical Education of the Non-Collegiate Type (1940ころ) • Naming and Scope of Committees (1938ころ) • Correlation of High School and College Chemistry (1938) • Labels (1933ころ) • Chemical Education by Radio (1937ころ) |
| 1930 | <ul style="list-style-type: none"> • Chemistry Libraries (1935ころ) • Teachers Exchange (1932) • Chemistry Clubs (1933ころ) • Papers (1937ころ) • Teaching Load (1932) • Examinations and Tests (現存) |
| 1931 | <ul style="list-style-type: none"> • Minimum Standards (1933) • Optimum Size of Chemistry Classes (1932ころ) • Premedical Requirements in Chemistry (1938ころ) |

初期のアメリカ化学会化学教育部会の組織と活動(1) (河原林)

- Mathematics for Chemistry (1933)
- 1933 * Board of Publication (現存)
- 1935 • Experimental Work in Chemistry (1935ころ)
- 1936 • Nomenclature of Acids, Bases and Salts (1938ころ)

1938 • High School Chemistry (1953ころ)
 表をみると1926年から3年間に設けられた委員会は1つを除いて全部が直接高校化学に関するものであることがわかる。類似した名称のものもあるが、これは1929年に「委員会の名称と目的」委員会が設けられて整理され、以後委員会の設置はこの委員会に譲って決められることとなる⁵⁸⁾。全体として、高校化学のカリキュラムの問題、講義が先か実験が先か、最適のクラスの大きさ、視聴覚的方法、正しい命名法など教授法に関する問題、必須の薬品装置のリスト作成、ラベルの改良など実験室に関する問題、化学の課外読物のリスト作成、化学クラブなど課外活動の問題、さらに高校化学教師の養成の問題などあらゆる面から高校の問題が検討されている。その他教師の研究活動、身分待遇の問題、カレッジの教育、カレッジ外の学校の職業教育、婦人教育、医学教育の問題も取り上げ、現在も化学の標準テスト問題の作成により全国統一テストの実施に協力している「試験とテスト」委員会がこの時期にできている。

しかしやがてこの活発な活動にも終りが訪れる。1933年春のACSワシントン集会の予告に委員会報告について「部会のメンバーでこれらの委員会の企画してきた広範囲の仕事、重要かつ基本的な問題について知らない人が多い。それらの仕事はいまや終り、委員会の多くは解散しようとしている。今度が最終報告の機会となるであろう。」と記している⁵⁹⁾。実際、上の表をみると1933年ころに終わっている委員会が多い。そのとき解散しなかったものも1938年ころにはほとんど全部が解散または消滅している。そして1944年には刊行委員会を除けば「試験とテスト」委員会と、1938年設置の「高校化学」委員会の2つだけという淋しい状態となる⁶⁰⁾。この急激な委員会活動の退潮に触れる前に、Senateが発足第2年にぶつかった出来事について述べておかねばならない。

3. デトロイト集会とその波紋

1927年9月6日、ACSデトロイト集会でSenateはその後の部会の運営に大きな影響を及ぼすことになる2つの緊急の議題を審議した。これを契機として今まで部会の独自の動きを默認してきたといえるACSの寛大な態度は後退し、親団体として部会に対して統制を加えるきびしい態度が前面に出てくる。

その1つの問題はこの集会の少し前に化学財団のC.H.

Hertyより、部会の実行委員会につきの主旨の申入れのあったことから始まる。「財団は数年来 *J. Chem. Educ.* を支援してきた。……化学教育部会の資金に関して起った外見上の制約のため、化学財団は *J. Chem. Educ.* の財政援助を継続することは不可能である。財団は同誌が化学教育部会の所有であること、また部会が他の援助を求めるることは自由であることを認める。しかし部会が望むならば、財団は同誌に対し全責任を負い、化学教育のため喜んで支援を継続するものである⁶¹⁾。」実行委員会は事態をあらゆる角度から数時間にわたって検討し、Senateに対し、*Journal*は化学教育部会の所有にとどまることを一致して勧告した。そのとき議長(Gordon)はACS書記 Parsonsからのつぎの覚え書きを読み上げた。「(ACS)実行委員会と理事は合同会議において、9月4日夕の会長と書記との協議の席(前記数時間にわたった実行委員会をさすであろう)で化学教育部会実行委員会によって示された——部会が *J. Chem. Educ.* を自らの監督と主宰のものに発行し得るよう最善の努力を尽すことを誓う報告に表現された——学会への忠誠の態度を一致して高く評価している。」Senateはきわめて率直な議論のち、つぎのことを満場一致で投票した。「*J. Chem. Educ.* の財政および編集業務は、ACS化学教育部会に存すべきである。というのがこの団体の意向である。」そしてACS会長に対するつぎの感謝決議をしている。「化学教育部会ならびにSenateは、ACS実行委員会ならびに会長より示された感動すべき信頼に深甚の謝意を表し、親団体に対する変らぬ忠誠を改めて誓うものである。⁶²⁾」

以上の記録から、何か部会以外のものによって *J. Chem. Educ.* の運営が行なわれるという、ACSの統制に違反する事実があって、そのままではACSの(恐らく外部団体よりの援助に関する)規定に反するので化学財団の援助は打切る、部会が *J. Chem. Educ.* の運営に責任を持つなら、それは学会への忠誠を示す態度であり、財団の援助を続けるように取り計らおう、というような筋書に沿って事が運ばれたように受け取れる。しかしどんな事実があったかには触れられず、忠誠を誓うという強い表現がなぜ用いられているのか、明快な理解には至らない。ところがこのことはデトロイト集会後1927年10月16日ワシントンで開かれた部会の緊急実行委員会の報告によって明らかになる。この会議で同席したACS会長および書記から、まずつぎの見解が述べられた。(1) *J. Chem. Educ.* が部会の刊行物であるかぎり、部会がそれを管理すべきである。(2) 部会の受取ったすべての資金は、役員に支払われる給料を含めて、部会の監督の下

におかれるべきである。(3) ACS としては、少なくとも現在のところ、*Journal* の業務（広告、印刷、配布等）は編集事務を除いていっさいをどこか外部の代理店に引渡すのを適当と考える。この見解について協議した結果委員会はつぎのことを票決した。(1) 部会は直接自らの財政を取扱う。(2) 部会は *Journal* の編集管理に全面的に当たるが、その刊行は他の外部の取扱店を通して行なう。(3) *Journal* 編集の費用は部会によって賄われる。(4) 部会は毎年 *J. Chem. Educ.* 誌上に会計に入金されすべての資金の收支決算書を公表する⁶⁹。

事柄の核心は、部会の経理に不明朗な点が指摘され、部会が自主性をもって *Journal* の運営に当り経理を公開するよう迫られたということである。実際部会の会計報告は1924年以来全く行なわれていない、このような経過で1927年11月9日付で化学財団と部会との間に正式の契約が結ばれた。それは、契約の期限、財団による *Journal* の経営、3年任期のフルタイムの編集者が部会によって選挙されること、部会による編集、*Journal* の現在の大きさの確保、年12回の刊行、契約期間中 *Journal* に欠損を生じないこと、すべての収入は *Journal* の発行費に充当すること、部会の会計から化学財団へ証明書つきの領収書が提出されるなど引き換えに *Journal* の編集部員に同額の小切手が送られること、すべての記録の保存公開、を定めている⁶⁹。この契約によって Gordon と Garvan の個人的な約束の上に成立っていた部会と財団の関係は3年目によくやく公的なものになったわけである。しかし部会の会計報告は2年後の1930年1月まで行なわれない。

デトロイト集会のもう1つの議題は前年9月のフィラデルフィア集会の部会総会で採決された、会員の資格として「部会の機関誌の購読者である」ことを加える、Gordon 発議の規約の改正案が ACS 書記 Parsons から差戻されてきたことである。もしこれが排除を意図するものならば、ACS 会員はどの部会にても登録できるという ACS の会則に違反する、というのが理由である⁶⁹。討議の結果、部会の会員資格、特に準会員の資格について新しい規約を起草する特別委員会が設けられることになったが、これは恐らく Parsons からの要請に従ったもので、Gordon は規約のなかで *Journal* をさらに強調しようとして、却て轍をついて蛇を出す結果を招いたといえるのではなかろうか。

長老 L.C. Newell を議長とする規約改正委員会は、以後2年間集会ごとに検討結果を中間報告し、1929年9月9日、ACS のミネアポリス集会で実行委員会に最終報告を行ない、改正規約案と Senate への勧告を提出した。

規約案は承認されたが、Senate は固有の議長を選出し得るとする勧告は否決され、部会の議長、書記がそれぞれ Senate の議長、書記を兼ねること、Senate が取上げた化学教育の重要問題について部会議長は研究を行なうのに必要な委員会を任命し、この委員会は部会の委員会と見做されることが票決された⁷⁰。デトロイト集会以後部会の運営は実行委員会によって行なわれることになったのに対応して、Senate は部会の研究課題を決め委員会活動を推進することを主な任務とすることとなった。

ミネアポリス集会ではもう1つ規約とも関連する重要なことが決められた。化学教育委員会の解散の件である。実行委員会は、この委員会の仕事はいまや化学教育部会に引継がれているので解散するよう ACS 会長に勧告したという委員長 Gordon の報告を了承し、残務は化学教師協会の組織化と化学教育研究所について実行委員会に、高校とカレッジの化学の相関の問題については新しい委員会に引継がれることになった。これに伴って旧規約の定めていた、地方の組織による協力編集者の指名および編集長の指名の認証は実行委員会が行なうよう規約が改正された。

さて今回の規約改正の眼目は何であったかをみておこう。それは旧規約の役員（4条の1）の中から協力編集者と部門別編集者が削除され、「準会員は *Journal* の購読者である限り協力編集者の選挙権を持つ」（2条の4）の条文が削除されたことである⁷¹。これによって *Journal* の購読者に対する特別の扱いはなくなり、ACS の部会の規約として整合なものに一步近づいたことになるが、ACS 支部や化学教師協会による協力編集者の指名に関する規定はそのまま残され、部会と *Journal* を一体不可分とする旧規約の基本的構造は変わっていない。この点の改正は1933年の規約改正のとき行なわれる。

4. 化学教師協会の動静

さきに Garvan の援助を受けて化学教師協会の組織化は大いに進歩したことを述べたが、Senate 発足後も組織化の努力は続けられ、*Journal* を通じて教師に呼びかけがなされている。「少数を多数に変えよ。」という記事では、各州に少なくとも1つの協会ができるまで増やしてゆこう、州に化学教師協会がないなら一筆されよ、組織作りを援助する、あなたの州の組織者は誰か、とある⁷²。またすでに協会が結成されている州には、協会を助ける最善の道は集会に出席し、発表討論に参加し、役員選舉に積極的役割を果すことであり、また協会を通しての *Journal* の購読にはリバートを支給する、など呼びかけている⁷³。結成された化学教師の地方組織の役員のリストを常に改訂して最新のものにしておくことは、Senate

の適格な構成員を選ぶ上で必要だったので、そのため大きな努力が払われた⁷⁴。1930年ころの *J. Chem. Educ.* には毎号、部会役員、諸委員会、Senate のリストとならんで「化学教育を推進する地方組織」のリストが掲載されており、テネシーとワイオーミングを除く46州に何らかの形の組織があることがわかる。しかし組織の名称はその大部分は ACS の地方支部の名前になっており、州の教師協会または科学教師協会の名前のものが5つで、科学教師協会は NEACT のほか、イリノイ、ケンタッキー、オハイオ、ワシントン、ウィスコンシンの5つしか見当らない、かつて結成の報告された、メリーランド、シカゴ、カリフォルニアなどは ACS 支部として登録されており、多くの結成準備中と報告された州でも、結局化学教師協会は結成されず ACS 支部がそのまま化学教育の地方組織とされたようである。

その後この化学教師の組織化の運動はどのように推移したであろうか、40年後に Kessel はこう述べている。「化学教師協会の結成運動は部会の役員および会員のエラクレレス的努力にもかかわらず成功しなかった。1941年にはただ1つが活動しているだけで、それは現在も活動中の、この運動のモデルとなったニューイングランド化学教師協会である。⁷⁵」この運動は成功しなかったが、なぜ成功しなかったかを問うよりも、むしろ NEACT に倣っていくつかの州や地方で化学教師協会がなぜ結成されたかを問う方がより正しい問い合わせであろう。全国にこのような組織をつくるということは化学教育運動のひとつの理想であった。部会はこの理想を掲げその実現のためあらゆる努力を払ってきたが、このような部会の運動方針があったればこそ、これに応じてこの理想を実現するために困難を克服して組織を結成しようとする地方の化学教師の努力も払われることになったのである。少数から多數へ、やがて全国へという目標を掲げることによって、組織の活動を維持してゆく活力も生じるのであろう。従って、のちに部会がこの理想を離れて ACS の部会として学会の枠内での活動を主とする現実的な運動方針をとつてからは、NEACT 以外の組織が自力では存続できず、やがて消滅してしまったのも当然の成り行きだったというべきである。

IV 部会の変革 (1930~1933)

ミネアポリス集会以後の3年間にそれまでの化学教師協会の運動の成果が実り、部会の活動は最盛期を迎える。*J. Chem. Educ.* の購読者数、部会の会員数の報告と、部会の会計報告が実行委員会によって行なわれるようになって、この時期の部会および *Journal* の実勢の詳細を

知ることができる。実行委員会は1927年秋デトロイト集会で ACS 当局との交渉に当るまでは、当初、化学教育委員会、ついで Senate の活動の蔭にかくれて名目的存在にすぎなかったが、その後 Senate の活動の重点は委員会活動に移り、部会の実務を執行することになったのである。以下まず最盛期の部会の実勢に触れ、つぎに大恐慌の余波を受けて化学財団よりの財政援助が停止されたこと、およびそれによって引起された Gordon の退陣、規約の改正などの出来事を通じて、部会の運動の路線が大きく変革されたことを見ておきたい。

1. 最盛期の部会

最初に *J. Chem. Educ.* の購読者数についてみよう。化学財団が *Journal* の経営業務を引継ぎ財団の総支配人 W.W. Buffum が事務部長になって以後、1928年4月に、1月以来約3,000名増加して8,549名と報告されている。1929年10月に Pauline B. Mack によって刊行されていた学生向きの雑誌 *Chemistry Leaflet* を部会のもうひとつ機関誌として化学財団の援助によって刊行することになり、1930年4月には *Journal* 11,500名、*Leaflet* 5,300名と報告される⁷⁶。*Journal* の購読者数は1940年ころに4,000名を下回るくらいまで減少して、再びこの数に達するのは1960年になってからである⁷⁷。1931年は8,900名で、読者の職業別集計の結果4,000名が教師で中等学校が2,500、カレッジが1,500という数字が報告される。また *Journal* の記事に対する希望に関するアンケート調査を行ない、最も評判のよいのは教授法、実験と装置、総説、歴史などであることが報告され *Journal* の内容を読者の要求に応えるものにするための努力がうかがわれる⁷⁸。

つぎに実行委員会は今までルーズであった会員の登録の作業を積極的に進めその詳細を報告している。*Journal* 誌上に会員数が精確に報告されるのは50年余の間に、このときだけであるが、正会員と準会員の登録数はそれぞれ1930年223名と332名、1931年476名と710名、1932年548名と949名で、1930年については、正会員はカレッジ教師67%、高校教師14%、準会員は高校教師57%、カレッジ教師12%という詳細が報告されている。準会員の高校教師の比率がいちばん大きいことが注目される⁷⁹。

イサカ集会以後5年間行なわれていなかった部会の収支決算報告も、1930年1月の臨時の実行委員会で行なわれた。詳細は省いて収支を示せば、1929年度は収入146.3.71ドル(内化学財団より1,300ドル)、支出1,577.07ドル、1930年度は収入3,181.90ドル(内化学財団より3,000ドル)、支出3,211.68ドルで、両年度とも赤字になつてゐるがこれは次年度に財団が補填することになる。また

予算案もはじめて発表され、1931年度の部会の予算は5,600ドルで内5,500ドルが化学財団の援助となっていた⁷⁹。

*J. Chem. Educ.*に関する会計報告は1927年の化学財団との契約後も行なわれていなかったが、1931年11月4日のインディアナボリス集会で、1927年11月21日から1929年12月31日までと、1930年度分について、一括して、公認会計士によって作成された現金出納明細書が報告される。それによれば、この間の収入総額は約20万ドルで、その内訳は化学財団の援助11万ドル、購読料5.7万ドル、広告料2.8万ドルであり、支出は*Journal*の出版費17万ドルとその他で、差引き500ドルほどの黒字となっている。この明細書は1927年以来の懸案であった*Journal*の経理内容を公開したもので、部会議長J.N. Swan以下Gordonをふくむ7名の部会役員の承認の連署がついている⁷⁹。

ところがこの明細書の支出の欄にひとつ奇妙な項目があることに気付く、「Gordon博士生命保険料」として1929年末までに563.50ドルが支出され、1930年に121.00ドルのマイナス支出が計上されている点である。121ドルはあとでGordonが返却したということであろうか、いずれにせよGordon個人の生命保険料がこの明細書に含まれているということは理解し難いことである。さきの化学財団の部会との契約のなかで細かい金銭授受の手続きを決めていたのは、恐らくGordonの大まかな経理のやり方から起った不明瞭な支出があったからであろうと推察されるが、今度もそういうことがあったのであろうか、それを当人も承認して公式文書として発表しているということは何とも不可解なことである。

ともあれ健全財政を確立し、堅実に会務を処理する実行委員会と、一方多面的に活発な委員会活動を展開するSenateによって、部会の志氣は昂まり、部会はそのまま順調に発展を続けるようにみえた。ところが1929年10月に始まった大恐慌の余波を受け、部会は深刻な危機に直面することとなる。

2. 化学財団の財政援助停止

大恐慌が始まって2年目に、部会は化学財団からの援助の打切られた場合の対策を考えはじめる。1931年9月のバッファロー集会で、部会の方針と問題を検討する特別委員会を設け雑誌の購読料と広告料とだけで*J. Chem. Educ.*と*Chemistry Leaflet*の刊行を統けて行く方策を検討することになった⁸⁰。1930年度の決算書によれば購読料19,500ドル、広告料10,000ドルで、合せて*Journal*の印刷費60,000ドルの半分にしかならず、化学財団からの援助46,000ドルを加えてはじめて諸経費をふくめた支

出76,000ドルとバランスすることがわかる。委員会の検討結果は翌1932年4月の集会で報告され、最終的結論が*Journal*の論説欄で一般読者に伝えられる。Gordonはそこで「化学財団はながらく続けてきた部会に対する援助を今までと同じ規模で続けることはや不可能となつた。1932年7月1日からの1年間の援助額は、昨年度の1/3より少し多くくらいといふことになるであろう。今年の援助金は健全財政を確立するまでのつなぎといった性質のものである。」と告げ、購読料を2ドルから3ドルに引き上げ団体割引購読制を廃止するなどして、今までよりは小さくなるが年12回の発行を維持する計画をたてている、と述べて読者の了解を求めている⁸¹。

ついで部会は最悪の事態に備えて8月のメンバー集会で書記を議長とする特別委員会を設け⁸²、*J. Chem. Educ.*と*Chemistry Leaflet*の処置について検討を開始したが、はやくも10月8日化学財団より部会に対する援助の全面停止が通告され、部会は事態の処理について特別委員会に全権を委任した。翌1933年1月号の*J. Chem. Educ.*の論説欄に実行委員会の声明が掲載され、つぎのような結論が示される。

1) *Chemistry Leaflet*の所有権をPauline B. Mack教授に返還する。2) *Journal*の業務と財政はMack印刷会社が責任を負う。3) N.E. Gordon博士は編集長を辞任し、Otto Reimnuth博士が編集を続ける⁸³。4) *Journal*の業務の管理と全般的監督は刊行委員会(Board of Publication)が担当する⁸⁴。

論説欄にはこの声明に続いてGordonの告別の辞、Reimnuthの送辞および新編集者としての挨拶がある。声明の内容に触れる前に*Journal*に起った変化についてみておこう。Reimnuthはまず前年9月号に載ったGordonの「編集目標」に訂正追加することは何もない、と編集方針に変更のないことを強調する。*Journal*はこのときもとのA5判から現在のA4判に変わったが、このことについて、机の上で読むときフルネルソンで押えつけなくても開いたままでいる、安楽椅子で片手で楽に扱え、読み易く、図表が組み易い、など利点を挙げているが、紙面は彼のいう程度よりは大幅に縮小され、実質的に前年の2/3、最盛時の1930年の1/2になっている。

Gordonの「編集目標」と題する論説は、*Journal*の収支を償わせるには読者の重要としない記事を削って経費の節約をはからざるを得ない事情を告げ、記事の精選に当つて考慮すべきことを2つ挙げている。第1点は読者が厳密に等質の集団ではないことで、化学教育という言葉を広義に解し、学校の教室以外の、各分野の専門家、一般知識人の多様な要求に応えるような編集が必要であ

ること、第2点は、教師とくに初級化学の教師だけを考えても、*Journal*は商業雑誌よりも高い専門的レベルを保たねばならないことである。「進歩的教師というのは、すぐ教室で使える知識の修得だけで満足せず、やがて教育実践に反映してくる。専門職としての教師に必要な素养を身に付けていた頃の人があるべきだ」というのがわれわれ編集者の信念である。敢ていうが、初步的な教材の提示の記事だけを利用する教師は*Journal*の可能性を見損っているのだ。これが編集の指導理念であったし、今後限られた資金をもっとも有効に使用するにもこの理念に従う。⁸⁵ところがGordonは6年前に論説欄で編集についてつぎのようにいっている。「すべての記事がすべての読者にアピールするものではあることはできない。……万人向きの記事だけに限ると有り難が限られる。最善のやり方は毎月すべての人の興味を持つ記事と、限られた個人にしかアピールしないが、全体としてはその多様性を通してすべてのグループに役立つ記事、との間にバランスを保つことである⁸⁶。」

6年前には化学財团からの援助で、*Journal*の記事は集まつたものがすべて載せられる恵まれた条件があり、多様な読者の要求に可能なかぎり応じることができた。それが今は財團の援助なしで限られた紙面を有効に使うには記事の取捨選択を行なわざるを得ず、すべての読者にどこかで満足を与えるというわけには行かなくなつた。編集者の読者に対する態度も微妙に変化して物の言ひ方に読者を上から等級づけるような指導的な調子が感ぜられる。後に編集方針が変わったかどうかが論議の種になるが、いずれにせよ*Journal*の紙面の縮小は単なる量的な変化以上のものをもたらしたようである。

3. シカゴ集会——規約の改正

話を実行委員会声明に戻そう。まず疑問となることは、なぜ部会と*Journal*の設立者であるGordonが辞任したか、ということである。Reimnuthは送辞の最後にこう述べている。「Gordon博士の編集長辞任が嵐の前触れで逃げ隠れする男の行動でないことは博士を知っているものには自明のことである。逆に博士はわれわれの当面する事業を、いつものように欣然と立ち向い、突破すべきチャレンジと自覚したのである。責任ある地位を譲ったのは逃亡ではない、信託である。博士の信頼に背くことのないよう切に希う。⁸⁷」

もちろんGordonは辞任に追い込まれたのである。1927年秋のデトロイト集会で部会はACSに対して、*J. Chem. Educ.*を部会の監督と主宰のものとし発行するため最善の努力をすることを誓い、毎年会計報告を行なうことを決めている。ところがそれが実行されたのはそ

れから4年目の1931年4月のことであり、収支明細書に疑点のあったことはさきに触れた通りである。やり手であるがお金のことはルーズな(としか思えない)Gordonが編集長として*Journal*経営の責任ある地位を占めていてはACSへの誓約は守れない。化学財団との縁が切れるのを機会に彼の辞任を求め、刊行委員会が*Journal*の運営に責任を持つことになったのである。このことは旧規約の根本に関わる変更であったので、4月に規約改正が発議され、9月13日シカゴ集会で刊行委員会の設置を骨子とする新規約が採択された。つぎに改正の主要な点をみておこう。

まず第1条(名称と目的)第2項につきの条文が追加されている。「部会はその判断により、*J. Chem. Educ.*と称する雑誌を部会の機関誌として刊行することができる。*Journal*の運営は、編集者の任命、交替をふくむすべてを、部会の議長、書記および実行委員会によって選ばれた3年任期の委員3名よりなる刊行委員会が管掌する。」そしてこれに対応してACSの各支部または州や地方の化学教師協会による協力編集者の任命、編集長および部門別編集者の任命に関する規定(4条の5)は全文が削除されている⁸⁸。この条文の付加と削除とは旧規約の構造を根本的に変えるものであった。旧規約では*J. Chem. Educ.*は部会の機関誌となっているが、部会と直接関係のないJ.A.C.S.およびInd. Eng. Chem.と全く同列に扱われ、敵対には部会とは無関係な独立の存在であった。規約のなかには*Journal*についての何の規定もない。そのために1927年秋の*Journal*の所有と管理をめぐって、部会がACSに忠誠を誓うというようなことが起つたわけであるが、またそれによってACSの会員でない準会員に、地方の化学教師の組織を通じて*Journal*の協力編集者を選ぶという方法で、ACSが非会員に認めていない部会の運営に参加する権利を与えることが可能だったのである。準会員の何らかの権利を認めることは化学教師協会結成の運動を進める上で重要なことであったし、*Journal*の協力編集者が部会の活動の主たる推進者であったということから、旧規約は*Journal*と部会を独立のものとしておいて一体不可分の関係に結びつけるような構成になつたのである。それは当然ACSの部会の規約としては不整合なものにならざるを得なかつた。それが上の改正で*Journal*が部会の所有であり、その運営が部会の管轄下に置かれることになつて、新規約はACSの部会の規約として平明で整合なものとなつたのである。

さてこの規約改正の意味は何であったか、なぜ部会はこのような規約改正を行なつたのか、もともと1924年秋

イサカ集会で部会の規約がつくられたとき、それは部会に結集した化学教師達の自由な討論を通じて確認された部会の運動方針に沿って、全国に化学教師協会を結成し、*Journal* を普及するという目的にかなったものとして構想された。部会は何よりもまず全国的な化学教育計画を推進する運動体であって、ACS に加入していない多くの化学教師の参加を得て運動を拡げ行くことが、部会の基本的な運動路線となり、規約はそれを反映したものとなつた。Senate の発足によって、化学教師協会またはそれに代る地方の化学教師の組織は全国的につながれ、この路線はさらに強化された。部会はアメリカ化学会の部会、ACS の部会、というよりは、化学教師協会 (Association of Chemistry Teachers) の部会、ACT の部会、といった方がよいような規約を持ち活動を展開してきたのである。語呂合せになるがこのようにみると今度の規約の改正は ACT の部会としてとってきた運動の路線を、ACS の部会としての路線に切換えることを表明しているともいえる。

H. Hale (第12代部会議長)は ACS の化学教育において果した重要な役割に触れ、こう述べている。「化学教育部会は疑いない利点を持っているが、もしそれが教師から、教師でない仲間の化学者との貴重な友情、連帯感を奪うとすれば、その価値は疑わしいものにならう。… ACS の各部会および地方支部の集会で、工業関係、教育関係の化学者が共通の問題の探求に団結している。これこそ教育の真の基礎である。³⁷」このように教師だけの集團になることへの危惧の念を持つカレッジ教師も多かったであろう。結局部会は地方の化学教師協会に基礎を置き、産業の展開にも関心をもった化学教育の運動体から、論文発表、シンポジウム、委員会などの活動を主とする普通の ACS の一部会に変身することになった。この変身によって部会は ACS 会員でない高校化学教師にとってよそよそしいものになってしまったのである。

V 変革後の部会 (1934~)

1933年の規約改正によって部会の運動路線が大きく変わったことを述べたが、つぎに実際それが部会の活動の上にどのように現われてきたか、またそれは部会会員にどのように受けとられたかなどの点についてみておきたい。また ACS が直接化学教育の問題に関わりを持つようになるのはこの時期であり、部会の活動と *J. Chem. Educ.* の編集は主としてカレッジに重点が置かれているといふ、一般に認められている傾向もこの頃から出てくるものであることを確かめておこう。

1. Senate の終焉

1932年8月24日 ACS デンバー集会の記録に Senate の議事録が載るが、以後どの集会でも召集されなかつたらしく、つぎに Senate のことが *Journal* の記事に載るのは1935年4月号の ACS ニューヨーク集会の予告のなかである。「部会総会でここ数年不活発な Senate を存続するか、解散するかの重要問題を審議する予定である。注意³⁸。」しかし、このときは慎重論があり特別委員会の議を経て9月の ACS サンフランシスコ集会で、つぎの勧告に従つて Senate の解散が票決された。

「1925年8月ロサンゼルス集会において、化学教育部会の投票によって設置された Senate は、当初の目的を果し活動を休止している。また Senate の委員会は最近部会の委員会とされ、現在は部会に直接報告を行なっている。故に実行委員会は部会が正式に Senate を解散することを票決し、また書記より評議員を選出した母団体にこのことを通知することを勧告する³⁹。」この文を葬送の辞にみたてた Senate の元会員の「故 Senate への弔辞」と題する文章が *Journal* のコレスポンデンス欄に載る。

「もし Senate がこの好時節に健在であったなら、いくつかの問題にどう対処していたろうか、と未練の思いが去り難い。高校、カレッジ、工業からの代表を持った Senate が、高校の科学教師の資格を審議するのに、ACS の評議会よりもよく構成されていることを誰が否もうか。そして、しかも最近のクリーブランド集会でこの問題の解決に着手したのは後者であったのである。…適切な専門教育にもっともよい資格を持った高等教育機関について…このアカデミックな問題の攻撃を始めたのも評議会であった。…なぜ Senate は高校、カレッジ、工業の代表を持ちながら、戦いが始まったばかりのときに戦場を放棄したのか、迫りくる葛藤の大きさを予感し、自らの魂の怯懦と卑小から萎縮し、そして死んだのか、滅相もない。平安、その灰とともにあれ⁴⁰。」

ここには部会発足以来、化学教育への夢を托し、情熱を注ぎ、積極的に活動してきた多くの会員の、Senate の解散に対する痛恨の気持ちが表現されている。痛恨の気持ちはそれとして、Senate はやはり当初の目的を果し、ここに能事が終つて命脈が尽きたのであろう。

Senate はその活動の第1年に、「高校化学教師の教育基準」委員会を設けて、1級高校教員正免許証の要求単位の分析をし、その合理化を検討したが、この委員会の後身である、「高校教師養成」委員会の得た結論は、このような問題を引き受ける資格は化学教育部会にはないということであった。州法規や大学の制度の変革をふく

初期のアメリカ化学会化学教育部会の組織と活動—I (河原林)

むような問題は部会の力ではどうにもならなかつたのである⁴¹。上の弔辞に出てきたグリーブランド集会で ACS 評議会の委員会が取り上げたのは、まさにこの問題であった。最初 ACS 評議会で指摘されたのは、多くの州の教員免許資格に教職関係の単位を重視し、専門の特定学科の訓練を軽視していることから高校教師の質が低下し、その結果不適切不十分な訓練しか受けていない少年少女がカレッジや大学に送り込まれてくるという憂慮すべき事態が生じている、ということであった⁴²。部会がずっと早くから着目していた問題が、事態の進行に伴つて ACS 評議会の問題となつたわけである。評議会は、種々の学位をとるため入学した化学系学生が高校教師になるために必要とされる専門教育コースの要求単位の問題を考察し、ACS のこの問題に対してとるべき態度について報告する委員会を設けた。この委員会は1963年春カンサスシティー集会で、この問題について最近出された全米大学教授協会はか4団体の報告書を参考にして得られた知見を述べ、評議会への勧告を行なっている。また ACS 評議会は同年9月ピットバーグ集会で、各大学に ACS の学生会友の支部を設置することについて検討する委員会を設けている⁴³。このようにこの頃から ACS の化学教育に関する活動は順に活発になってくる。

このような ACS の活動に対する化学教育部会の態度はどうであったか。Reinmuth は *Journal* の論説欄で、ACS の活動は化学教育と学会にとって慶賀すべきことであるとしてこう述べている。

「教育の問題は本来あらゆる専門家集団の重要な関心事であらねばならぬが、従来 ACS はその中に化学教育部会をふくんでいるということでそれに肩代りさせ、極めて怠慢であった。化学教育が ACS 全体の仕事であることを別にしても、見逃すことのできないことがある。第1に、活動の自由度が極めて限られている化学教育部会は非常に広範な研究調査というものはほとんど行なえなかつた。第2に…親学会は一流の人物を委員に任用できる利点を持っている。第3に全国学会の威信が、その委員会の知見なり勧告の重みを増すことに疑いの余地はない⁴⁴。」

以後部会の活動は ACS の他の部会と同様に年2回の集会のプログラムを用意し実施することを中心に行なわれることになり、活発であった委員会の活動もほぼ終息して、安定した定常的な運営が続くこととなる。心配されていた *Journal* の刊行も毎号50ページと小さくなつたが確保され、すべて平穡無事で何の問題もないかにみえた。ところがやがて1933年の変革の意味を再考させるようなことが起る。それは高校化学教師の間に変革後の部

会と *Journal* に対して不信、不満の声が出てきたことである。

2. 部会と高校化学教師

1938年から翌年にかけて化学教育部会と高校化学教師との関係についての議論が *Journal* の論説欄で繰返しとりあげられる。化学教師協会に基礎を置いた独自の部会運営から、穏健な ACS の部会としての運営へ路線が切り替わられたとき、前者の線で部会につながっていた高校教師の間に部会の意義について疑問を生じ、部会もそれを重視したのであろう。

(1) 一連の議論は、1938年9月のミルウォーキー集会で繰返し論ぜられた問題、「化学教育部会およびその *Journal* は高校教師のためにさらに何をなすべきか」について、編集者 Reinmuth がひとつの主張を述べたことに始まる。彼は部会は従来教育という言葉をもっとも広い意味に解してきたが、部会の関心と活動の範囲には親学会の統制によって制限があるので、多くの部会会員は実際はこの問いを「…さらに何をなしうるか。」として了解している、という。そしてその答は誤解を恐れず敢えていうならば、高校教師の自らなしうること、なさんと欲すること以上に部会のなしうることはないということである。「なぜ高校教師は化学教育部会に加入すべきなのか。部会は彼等に何を提供するのか。」部会はさまざまの便宜を提供し得るが、本来部会の集会、*Journal* のページは意見交換のための広場であり、交換するためには取引きするため何かを持って来なければならぬ。「君自身の差し出すものを余り軽く踏みますな。君にとってくだらないことが、君の羨むベテラン教師にとって新しいことかも知れない。」このように高校教師に呼びかける一方、彼は部会に対して、高校教師に役立つ便宜を徹底的に点検し直すことを提言している⁴⁵。なお部会はこのような議論の結論であろう、ミルウォーキー集会で「高校化学」委員会の設置を決めている⁴⁶。

(2) この論説に対する読者の応答が、11月号の論説欄にかなり詳しく紹介される。

「この論説は一見すると、アメリカ化学者のもっとも莊厳な学会によって高校教師のために何がなされるべきかを、会員の前に表現してみせている。しかしそく見ると…なしうることは何もない、またはなしうる何かがあるとしても、純粹の学術团体として何かをなそうとする興味も意志もない、といっているのだ。…もし何かがなされるにしてもそれは化学の指導者によってなされるのであり、そこで指導的化学者がまた化学教育界の指導者になるということが起つていい。…高校は化学者の搖籃であり、またより多くの

人々がそこで化学的訓練に触れる……そこでは化学のフィロソフィー、倫理、人類への社会経済的関係などを教えねばならない……これらることはアメリカ式の大衆の教育では配慮されねばならず、もし化学が万人に教えられる学科の1つたら、確立した身分にしがみつくだけの少数の化学王党员 (Chemical Royalists) の指令に従うことはできない……論説は全体として、自分たちのはか誰のことも考えない多勢の指導的化学者の心的態度を示したものである。」

このように述べて、ACS の国民への義務を自覚せず、自らが現在の化学教育の諸弊の根元であることに気付かぬ指導的化学者の責任を厳しく糾弾している⁹⁷。ここには前世紀末以来の高校化学教師のカレッジ教師に対する不信感がかなり激越な調子で表明されている。編集者はこれを高校化学教師の1つの代表的意見としてとりあげたのであろうその全文を載せられないことを残念がっている。

(3) 翌1939年2月号で論説欄はまた別の高校教師の声をとりあげる⁹⁸。

「わたしは ACS 会員であるが臆病で活動には参加していない。数年前 *J. Chem. Educ.* はカレッジ教育に重点を置くことを明らかにした。それについてのあなたの論説も読んだ。私は化学教育部会は高校教師のためのものではない、という印象を持っている。数年前私は若い教師として高校教師に興味のある分野に注意を向けた……。数年前 *Journal* の方針の変更が報ぜられたとき、深く傷つけられたことを告白せねばならない。私は批判的でなかったし、*J. Chem. Educ.* を読み続けてきたが、そのとき誰かが私を踏みつけたようを感じた。そしてそれが何だか理解できなかった。私のように当惑を覚えた教師が多かったと思わざるを得ない。」

これに対して Reimnuth は思っていた以上に一般にひろがっている誤解を正したいとしてつぎのように釈明している。

先ず1933年1月号の論説欄で *Journal* の編集方針は変わらないことが明言されていること、変ったと思われるかも知れないが、それは意図的に編集方針を変えたというのではなく、編集の実務上の止むを得ない変更だったことを強調する。豊富な編集部スタッフが描い無制限な紙面の使えた1930年当時とくらべると、現在は極端に貧弱なスタッフで紙面は毎号50ページに制限され、その結果受理原稿はたまる一方、読者の希望調査も、それに応える原稿依頼も消滅寸前、常備の執筆者陣も解体して、いまや編集部の仕事は、最も独創的で面白く有益な投稿原

稿から、適切な期間内に印刷できそうなものを選び出すこと、その刊行準備以上のこととはできなくなった、その結果だという。そして振りに近年 *Journal* に高校教師よりもカレッジ教師の興味に適する傾向があるとしても、それはカレッジ教師の *Journal* という共同事業への寄与が大きかったことを示すだけなのだと説明している。

このように述べ結局高校教師の部会への協力を促める Reimnuth の釈明はこの読者を納得させたであろうか。Gordon が引退の前に示した、経費節減のため、より高い専門的水準に重点を置いて記事を精選し、紙面を縮小するという新しい方針は、結局重点をカレッジ教師に置いて高校教師を切り捨てるという方向を選択したことになるとすれば、意図したものでなく結果として起ったことだといって責任を高校教師に押付ける、この釈明が説得的であったかどうか疑問である。「誰かが私を踏みつけた」という感じは、Senate 健在のころにあった部会への信頼を裏切られて生じた「指導的化学者」への不信感ではなかっただろうか。Reimnuth は、部会が高校教師に特に興味が持たれそうなシンポジウムを企画しても、少数の高校教師はこれを好まず、またもや大学人が高校教師に指図しへじめたと思っている、という指摘をしている。変革後、カレッジ教師と高校教師の間にあった親密な協力関係が後退して部会の空気には微妙な変化を生じ、それに高校教師は敏感に反応して積極的にまた消極的にカレッジ教師に対する不信の念を表明したものと思われる。そしてこのことは部会の指導者達に真剣な検討を迫ったことであろう。

(4) *Journal* は4月号にも「高校教師へ」という論説を載せ、部会は高校教師に、部会とその *Journal* が将来もっと魅力的になり役立つものになると信じてもらえるようになるような具体的実際的計画をもっており、近く公表すると予告している。そして敢えてもう一度忠告したいとしてつぎのように述べている。

「われわれは、自分の学科と仕事のことをよく知り、自分の仕事をよく遂行している“良い”高校教師に呼びかけているのだということを先ず理解せよ。他の種の教師（そういうものがあるとして）は *Journal* を読まないというのがわれわれの持論である。遠慮しつづけるが、自分のことを高校教師だけのことだと言つたり考えたりするな。諸君は線の下の力持ちの仕事を默默とよく果している。……カレッジ教師は専門のことには詳しいが一般化学については……諸君の方がよい教師である。……すべてのカレッジ教師を尊大な知的スノップと思うな。諸君に近づこうとするカレッジ教師を恩きせがましいと思うな。彼はスノップと思わ

初期のアメリカ化学会化学教育部会の組織と活動—I (河原林)

れはすまいかと気にしているのだ。自分を部会の維持だと思うな。それは皆の部会であり、諸君の部会なのだ。……もし諸君が部会で小さな役割しか果していないと思うなら、なぜ1日なり半日を部会の集会にとつて諸君のプログラムを組まないのか。それは諸君の権利であり可能なことなのだ⁹⁹。」

このような言葉が部会のなかで、会員から会員にむかって吐かれるときが来るなどということは、かつての部会の会員の誰に予想できたろうか。NEACT を模範としてつくりあげようとした高校教師とカレッジ教師が共通の基盤で話し合える場は失われ、部会は全く変貌してしまったようである。

(5) 続いて5月号に部会議長 M.V. McGill の「化学教育部会と高校教師」という論説が載り、まず前号で予告されたものと思われる高校教師へのアンケート調査の計画を伝える。部会は前年発足した高校化学委員会を通じて、(i) 同委員会と全米教育協会 (NEA) の科学カリキュラム委員会でどんな問題を研究すべきか、(ii) 委員会でとりあげた問題の研究に協力する意志があるか、(iii) *Journal* に高校セクションを設けることを望むか、もし設けるならどんな記事が望ましいか、の3つの質問について各高校化学教師の意見を徴するというものである。

つぎに NEA とその委員会の説明、ACS およびその化学教育部会を紹介し、高校教師の関与の仕方を解説している。少數の高校教師だけが ACS の集会に規則的に出席し、多數の教師は自分の学校以外の組織の活動に無関心で ACS とは関係がない。しかし ACS に加入し何かの仕事を引受け、近くで開催されるときには学会の集会に出席し、何か材料があれば部会で発表もする化学教師は ACS 会員であることが年何ドルかの出費ではかりにされぬ価値をもつことを知っている¹⁰⁰。

以上がこの論説の大要であるが、前号の熱を帯びた呼びかけの言葉と対照的に淡々と客観的に情報を提供するのみで、その論調の変化に驚かされる。この変化は、部会の高校教師に対する態度の転換を反映したものとみられる。今後は高校教師も部会も過去の高い水準で互いに相手の活動に対して要求を出しあうのではなく、部会の現状を認め、活動に積極的でない高校教師を対象に、その要求水準にあわせて部会の活動を再出発させよう、ということであろう。今や部会でとりあげる問題は、地方の化学教師協会や Senate の健在のころのように組織的に問題が掘り起されるのではなく、個人としての高校教師に部会が直接アンケートをとって集め意向をきくという方法がとられることになった。

(6) その後も高校教師を部会に結集するための努力は

続けられたがあまり効果はなかったようである。1953年になって Rakestraw は比較的少数の高校化学教師しか ACS に加入していないことを冷感な事実として認めてこういっている。「これは彼等の専門学科に対する専門的興味が欠けているからであって、学会員でありつづけるだけの専門的動因と強い要求を持つものはまれなのだ。……高校で化学を教えるということは、化学の専門の一部というよりは高校教育の一部なのだ。」そして高校教師の理想的な組織は、カレッジ教師と高校教師が共通の問題意識をもって協力できる NEACT のような組織であることを強調している¹⁰¹。本来関心の向きの異なる高校教師を ACS に結びつけるにはこのような組織が不可欠だったのである。また極く最近 CHEMS 教科書の著者のひとりである高校教師 M.Greenstadt は、高校化学教師の ACS 加入の問題について否定的な考えを述べ、数年前会費値上げを機会に退会するまでに得たものは *Chem. Eng. News* だけであったこと、化学教育部会は会員であっても何の得るものもなかったのでもっと前に退会していたことを報告している¹⁰²。なお現在隔年に夏休みに開催される化学教育部会主催の化学教育会議は盛会であるが高校教師の参加は極めて少數で、1976年の会議の参加者名簿によれば全体で345名のうち9名に過ぎない¹⁰³。結局部会はあらゆる努力にもかかわらず離れていた高校教師を部会に引き戻すことはできなかったのである。

注 文 献

- 47) "Secretary's Report", *J. Chem. Educ.*, 2, 882-883 (1925).
- 48) "Minutes of Meeting", *J. Chem. Educ.*, 3, 580 (1926).
- 49) "Minutes of Meeting", *J. Chem. Educ.*, 3, 581 (1926).
- 50) "Secretary's Report", *J. Chem. Educ.*, 4, 658 (1927).
- 51) "Minutes of Meeting", *J. Chem. Educ.*, 4, 911-913 (1927).
- 52) "Secretary's Report", *J. Chem. Educ.*, 4, 657-662 (1927).
- 53) Gordon, N.E., "A Research Institute for Chemical Education", *J. Chem. Educ.*, 4, 110-114 (1927).
- 54) Ref. (52), 657.
- 55) "Committee Report", *J. Chem. Educ.*, 4, 1299-1302 (1927).
- 56) "Secretary's Report", *J. Chem. Educ.*, 5, 600 (1928).

- 57) Gordon, N.E., "The Chair of Chemical Education At the Johns Hopkins University", *J. Chem. Educ.*, **6**, 319-322 (1929).
- 58) "Minutes of Meeting", *J. Chem. Educ.*, **6**, 1990 (1929).
- 59) *J. Chem. Educ.*, **10**, 78 (1933).
- 60) Fall, P.H., *J. Chem. Educ.*, **21**, 464 (1944).
- 61) "Secretary's Report", *J. Chem. Educ.*, **4**, 1407 (1927).
- 62) *ibid.*, 1409.
- 63) *ibid.*, 1412-1413.
- 64) Ref. (56), 600-601.
- 65) Ref. (61), 1407.
- 66) "Minutes of Meeting", *J. Chem. Educ.*, **6**, 1989 (1929).
- 67) "Constitution of the Division", *J. Chem. Educ.*, **6**, 1995-1996 (1929).
- 68) *J. Chem. Educ.*, **3**, 1207 (1926).
- 69) *J. Chem. Educ.*, **3**, 1208 (1926).
- 70) Ref. (56), 603.
- 71) Kessel, W.G., *J. Chem. Educ.*, **50**, 803-807 (1973).
- 72) "Secretary's Report", *J. Chem. Educ.*, **5**, 600 (1928), **6**, 1991 (1929), **7**, 625 (1930).
- 73) "Recollections", *J. Chem. Educ.*, **50**, 801 (1973).
- 74) "Minutes of Meeting", *J. Chem. Educ.*, **8**, 718-728 (1931).
- 75) "Minutes of Meeting", *J. Chem. Educ.*, **7**, 1350 (1930), **8**, 1191 (1931), **9**, 1478 (1932).
- 76) Ref. (74), 717, 725.
- 77) "Minutes of Meeting", *J. Chem. Educ.*, **8**, 1197 (1931).
- 78) "Secretary's Report", *J. Chem. Educ.*, **8**, 2439 (1931).
- 79) "Editorial", *J. Chem. Educ.*, **9**, 1315 (1932).
- 80) "Secretary's Report", *J. Chem. Educ.*, **9**, 2103 (1932).
- 81) 1932年8月の実行委員会でReinmuthは*J. Chem. Educ.*のeditorに任命されている。同時にGordonはEditor-in-Chief of the Divisionに留任すると記されている。これで見ると編集長は部会の役職名のようである。
- 82) "Editorial", *J. Chem. Educ.*, **10**, 3 (1933).
- 83) "Editorial", *J. Chem. Educ.*, **9**, 1501 (1932).
- 84) "Editorial", *J. Chem. Educ.*, **3**, 6 (1926).
- 85) Ref. (82).
- 86) "By-laws of Division", *J. Chem. Educ.*, **10**, 753 (1933).
- 87) Hale, H., *J. Chem. Educ.*, **9**, 742 (1932).
- 88) "New York Meeting", *J. Chem. Educ.*, **12**, 186 (1933).
- 89) "Minutes of Meeting", *J. Chem. Educ.*, **12**, 566 (1935).
- 90) Ref. (46).
- 91) "Committee Report", *J. Chem. Educ.*, **3**, 1178 (1926), **8**, 2443 (1931).
- 92) "Council Report", *Ind. Eng. Chem.*, (News Edition), **12**, 330 (1934).
- 93) "Council Report", *Ind. Eng. Chem.*, (News Edition), **14**, 147, 358 (1936).
- 94) "Editorial", *J. Chem. Educ.*, **13**, 502 (1936).
- 95) "Editorial", *J. Chem. Educ.*, **15**, 452 (1938).
- 96) "Minutes of Meeting", *J. Chem. Educ.*, **15**, 545 (1938).
- 97) "Editorial", *J. Chem. Educ.*, **15**, 502 (1938).
- 98) "Editorial", *J. Chem. Educ.*, **16**, 52 (1939).
- 99) "Editorial", *J. Chem. Educ.*, **16**, 152 (1939).
- 100) "Editorial", *J. Chem. Educ.*, **16**, 202 (1939).
- 101) "Editorial", *J. Chem. Educ.*, **30**, 165 (1953).
- 102) Greenstadt, M., *J. Chem. Educ.*, **51**, 565-568 (1974).
- 103) "Biennial Conference", *J. Chem. Educ.*, **54**, 20 (1976).

お 記 び

9号でN.E GORDON, と F.P GARVAN の写真が逆に挿入されています。深くお詫び申し上げます。

委 員 会 便 り

最近の委員会の話題をいくつか紹介しておきます。☆化学史研究会の会員構成をみると、理学系出身者に比べて工学系出身者の割合が少ないようです。工学系の方がたの入会を呼びかけ、会誌面でも技術関係の記事を増加させるよう計画しています。☆会則の整備をする検討とからんでの討議で、この研究会は同好の士の集まりであることから、会員相互の交流を盛んにし、学会の原点につねに立帰って円滑な運営に努めようということを改めて確認し合いました。また、今年度のシンポジウムの検討のなかで、最近問題になっ

ている高等学校のカリキュラムの再編とあわせて、化学史と化学教育について積極的に取組んでいくことになり、化学教育そのものを研究する必要があり、最急な結論をだすよりは、その契機がつくられればということです。大方の見方は一致をみたようです。☆寄稿論文の抜刷について、これまで経費を中心に考えていましたが、今後は表紙をつけます。それに伴い抜刷は最低30部とし、代金は5,000円、以降10部追加ごとに1,000円増額と改訂します。

〔解説〕

鮫島実三郎の業績目録とその解説

第2部 学会活動 著書 教育

立花太郎

(東京女子大学 人間文化研究科)

1. まえがき

日本化学会編『日本の化学百年史』(p.114)は鮫島実三郎が化学者として最もさかんに活動した大正の末から昭和のはじめまでの時代背景を次のように記している。

「大正年間には、前半は研究機関はもっぱら帝国大学であった。この時代には主として東京帝国大学では桜井鏡二、坪井為昌、池田菊苗らの門下生であった第二代の化学者が欧米に留学し、その成果をもじ帰っておのの独自の研究を発展させて開拓した。…中略…1930年(昭5)前後に第三世代の化学者がこれまで蓄積の上に、新たな独創的業績をあげ、研究活動は質、量ともに増大し、1940年(昭15)近くまでに、一つのピークの時代をつくった。」

鮫島は池田菊苗の後継者なので第二世代の化学者といふことができる。そして後進を指導しながら1940年近くまでにさかれた「一つのピークの時代」に自らも参加した。

明治・大正期の化学者には研究と後進の育成以外に、政府機関を勤めながら専門分野の学術研究体制を整備するという大きな仕事があった。桜井も池田もその面では重要な役割を演じた。それで鮫島が独立して研究をはじめた大正の末には一応の学術体制ができあがっていた。そのため鮫島は比較的恵まれた研究環境の中で仕事を進めることができた。鮫島は本来、謙虚な性格の上に典型的な学究タイプの学者であったために政治的な面では行政的な面での活動を好まず、また実際その面では特筆すべき仕事を残していない。生涯を大学における研究と教育にかけたと言っても過言ではなかろう。ただ、ひとつの例外、それも日本の化学史の中で長く記念されるべき一つの功績を残している。それは欧文の化学論文誌の創刊に全力を傾け、それを実現させたということである。この第二部では化学史的な視点から鮫島の学会活動、著述、教育などを取り上げることにする。

2. 欧文日本化学会誌の創刊

日本化学会発行の欧文日本化学会誌(以下欧文誌と略

称)の創刊について『日本の化学百年史』(p.260)には「1925年(大14)10月、池田菊苗の功績記念賀状のことがあり、そのさい醸出された資金が本会に寄付された。本会においてはこれを“池田資金”とし、寄付の趣旨に沿い欧文誌を創刊することに決定した」という記述が出ている。鮫島は“池田資金”が欧文誌の創刊に向けられるまでの事情を以下のように書きこしている。

「日本人研究者が日本の大学や研究所で行った成果を外国の雑誌に発表するということはどうも私は感心しない。何も国威を発揚するために研究をしているわけではないけれども、国の費用を使って研究をし、その成果を外国の雑誌に発表すると、その雑誌を読む大多数の学者は、その研究が日本人により日本国で行われたということは考えないであろう。文化の発展途上にある国なれば研究者や論文の数も少なく、自國以外の雑誌に論文を出しても仕方ないかもしれない。然し文化の相当進んだ国ではその国で行った研究論文はその国で発行する雑誌に発表するのが好ましいことである。明治・大正時代は日本で発行する欧文の化学の出版物といっては、上記した各大学の「紀要」しかなかった。ところがこれは上に述べたように世界の化学者に対し流通(セーキュレーション)が良くない。」

私が外国留学から帰って独立で研究室をもつようになったとき上の事を痛切に感じたのである。どうかして我が日本にも外国人に読まれるような国際的の化学雑誌が欲しいものである。

私が大正12年(1923)春に仙台から東京の大学に転任するようになったのは、当時東京帝国大学教授であった池田菊苗博士が教授職辞任を希望されたのでその後任としてであった。池田博士は元治元年(1864)10月の生れであって、大正12年(1923)3月に満58才6ヶ月で、東京大学の教授定年の60才には未だ2年の余裕があつたわけである。それで大正13年(1924)10月が博士の満60才即ち還暦にあたる。それを祝うために博士の弟子や知人達が拠金し約7000円集めたのでそれを博士に呈したところ、博士はその金子を、化学の進歩のために使うようにと日本化学会に寄附せられた。

私はその頃、上に述べたように日本人の業績を外国人にも見てももらうように、欧文の雑誌の発行の必要を痛感していたので、池田博士から寄附せられた金子をこの目的に使わせてもらうように日本化学会の役員達に申し出た。幸いその申し出が聞き届けられ、新しい欧文雑誌の企画、編集、印刷、発送に至るまで一切のことを私に任せられた。雑誌の名称は化学会の役員達の協議の結果 *Bulletin of the Chemical Society of Japan* と定まった。そしてその創刊号の発行を大正 15 年(1926)1 月として毎月発行する月刊雑誌とすることとした。1 年に 6 冊とか、4 冊の発行にしようという意見もあったが私はそれを避け毎月発行することを主張した。1 年に数冊では論文の発表が遅れるのである。

はじめこの雑誌を企画したとき、當時化学界の大御所ともいいくべき桜井鋭二先生の本郷曙町の御宅を訪ねその話をし、了解を得に行った。ところが先生はこの企てに賛成しては下さらず、近く日本学士院から欧文の短編の論文を速報する雑誌が出版せられる計画があるから、日本化学会でそれと同じような雑誌を出す必要はないといわれる。當時桜井先生は日本学士院の院長をしておられたので、学士院の事情を話されたことと思う。…中略…それで私は大に悲観してはったのを見て先生は「まあ計画したのならおやりなさい。強いて反対はしない。」ととりなされた御言葉を賜はったので、私はすごすごと先生の御宅を辞した次第であった。

それから語学の問題にも頭を使った。池田菊苗先生から雑誌の英語の拙いことについて幾度も叱られたが、先生はその後外国へ行かれたのでやっと叱られなくなり、眞實に怖じずの聲で拙い英語でも構わず出しつづけていた。」

こうして欧文誌は無事に創刊されたが、その編集や印刷会社との交渉、校正、発送に至るまでの一切の実務が鈴島一人の肩にかかっていた。また毎月発行を主張した手前、原稿不足のときは自ら論文を書いて補った。こうした状況は 1931 年に山口与平と編集主任を交代するまで続いた。

欧文誌は 1940 年頃までは順調に発展した。1939 年以降は数回にわたり増刊号 (*Supplement*) も発行された。これも鈴島の提案によって実現をみたもので、研究者が自分の研究の総合論文を発表できるように配慮された措置であった。しかし、やがて戦時中となり投稿論文数も次第に減少の一途をたどり、学会誌の刊行はすべて困難となる。そしてついに終戦の年 (1945) と翌年には休刊のやむなきに至るのである。そのあと 1947 年になってようやく 20 卷を 1 冊のみ発行し、1948 年には 21 卷を 3

冊、1949 年には 22 卷を 6 冊、総計 279 ページを発行して、ようやく創刊当時の規模に復した。1950 年の 3 号の巻頭には還暦をむかえた鈴島に対する編集委員会からの謝辞と肖像写真が掲げられている。

3. コロイドおよび界面化学討論会の開催

日本化学会が毎年一回主催して開かれるコロイドおよび界面化学討論会は 1948 年(昭 23)の会をもって第 1 回としているが、これはこの年から旧日本化学会と旧工業化学会とが合併して新しく組織された日本化学会がそれを主催するようになったからである。しかし実際にはコロイドの討論会は旧日本化学会の時代に 4 回開かれており、新しい日本化学会の討論会はそれを受けついだものである。そして旧日本化学会時代の討論会はすべて鈴島が主な世話人となって運営された。その最初は昭和 17 年 8 月 15 日に東大理学部化学教室を会場とし、「界面化学(コロイドに関するもの)討論会」の名のもとに開かれた。そのプログラムは『日化誌』、63, 1562 (1942) に掲載されているように 12 の講演があり、参会者数 126 名と記録されている。このときの講演記録は鈴島が監修して『膠質学論叢』(日本化学会編 1943) として刊行された。

討論会の第 2 回目は昭和 18 年 4 月 5 日、東京工業大学で行われた旧日本化学会の 65 年会のさいに開かれ、7 件の講演があった(『日化誌』、64, 928, 1943)。第 3 回目は昭和 19 年 12 月 9 日、12 月常会の行事として東大で行われ、9 件の講演があり、38 名の出席者が記録されている。図 1 はそのときの贈呈版刷のプログラムである。既に戦況も逼迫してきていたが当日は空襲もなく会は無事に終了できた。しかし、これが終戦前の最後の討論会であった。これより 3 ヶ月後の昭和 20 年 3 月 10 日に東京大空襲があり、そしてその年の 8 月 15 日に終戦をむかえる。

終戦にはなったが国土の荒廃と社会的混乱によって学会活動は容易には回復できなかった。しかしその翌年の昭和 21 年の秋には早くも旧日本化学会の 68 年会が東大を会場にして開催された。そして年会をはさんで 10 月 17 日と 20 日の両日に「膠質学討論会」が開かれ 25 件の講演が行われた。旧日本化学会時代のコロイド討論会はこれがさいごであって、そのプログラムは『日化誌』、66, 145 (1946) に掲載されている(それには 23 件の講演が予定されているが 2 件が追加された。なお当日配布されたプログラムには「第四回膠質学討論会」と記されていた。)

鈴島とともに終始この討論会をもりあげてきたのは玉虫文一、佐多直康、桂井富之助らのコロイド化学者であ

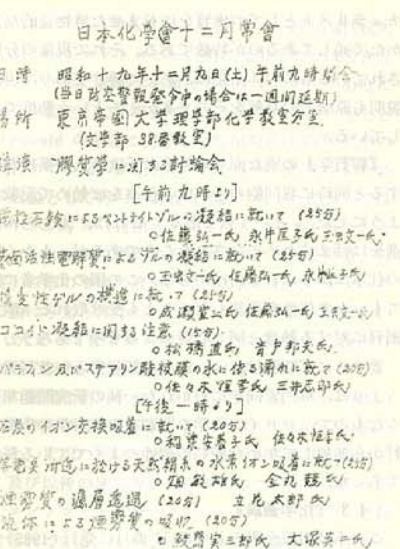


図 1 第 2 次大戦末期に行われたコロイド討論会のプログラム。ざらがみに贈呈版刷で印刷されている。

た。鈴島研究室からの発表が概して界面化学にかたよっていたのに対して、これらのコロイド化学者の発表は分散系の研究が中心であり、そのため討論会の内容は非常に多彩なものとなつた。

新しい日本化学会によって主催されるようになつたコロイド討論会は 1948 年以降、毎年開かれるようになつたが、その成果を発表するための論文誌の方は依然として刊行が思うようにならなかつた。そこで鈴島は戦中戦後にかけて行われた研究の総説を集めて監修し『現代膠質学の展望第一集』(学術図書出版社、1948) を刊行した。さらに海外文献も少しづつ見られるようになつた段階で海外におけるコロイドの研究を紹介するため第二集(1950) も刊行した。

鈴島は 1951 年 3 月に東大を定年退職した後もコロイド討論会には必ず出席し懇親会ではいつも元気にスピーチを行っていた。特に 1958 年に仙台で行われた討論会の懇親会の席上で「今度の討論会では界面活性剤の研究ばかりが目につくがコロイドの研究領域は広いので研究者はもっとコロイドのいろいろな分野をも研究してほしい」という意味のスピーチをして出席者一同をいましめるという一幕があり、それがよほど印象的であったらしく、いまなおそれを記憶している人が多い。その後、討

論会は全国各地で順次に開催されるようになったが、鈴島は高齢の身を杖に託すようになつても遠路をいとわずに足を運んだ。1971 年、岐阜で開かれた討論会にも元気な姿をみせていたが、それが鈴島の出席した最後の討論会であった。

4. 著書

鈴島の著書としては『物理化学実験法』(笠原華房、1927) と『膠質学』(笠原華房、上巻 1934、下巻 1937) が有名である。両者とも昭和前期に発行された代表的化学書の中に数えられる。このほかに『化学通論』(岩波全書、1935) がある。これは小冊子であつて鈴島の代表的著書とはいえないが、化学教科書として、ある問題点を含んでおり、化学教育史の一つの資料としてここに取り上げることにした。

4.1 『物理化学実験法』旧版

鈴島はわが国では初めての物理化学の実験書『物理化学実験法』を書いた。初版の発行は 1927 年(昭 21) 12 月であった。この本は 1968 年に門下生の筆が入ったが半世紀を経た今日、なお刊行が続けられている。

この本を書いたいきさつについて鈴島は次のように記している。

「私が大正のはじめ東京帝国大学理科学科の学生として物理化学の実験を習ったとき指導書として用いたのは次の二冊であった。 Ostwald-Luther, *Hand- und Hilfsbuch zur Ausführung physico-chemischer Messungen*; A. Findley, *Practical Physical Chemistry*.

前者は物理化学の研究実験の一般的参考書であり、後者はそれよりも簡単で主として学生実験の指導書ともいべきものである。

その後大正 12 年 4 月に私が東京帝国大学教授として学生の実験を見るようになってからも、右のフィンドレーの書物を主として用いたように記憶する。

私は外国に留学したとき、アメリカでリチャーズ教授、またオランダでオネス教授のような実験科学の大家を師としたせいか、帰朝後も実験に大変興味をもち、いろいろ自分で工夫をして研究や教育に当たった。そうした結果前記フィンドレーの書物ではどうも飽き足らなく思ひ、またオストワルドの書物では学生がとりつき難いように思えた。そこで自分で一つ好きな様式の書物を書いて見ようと決心したのは東京大地震で東京の街も大学も破壊され尽した大正の終り頃であった。」

この本の体裁について鈴島は次のように書いている。「当時日本で出版される書物は殆どみな活字が縦組で、例えば日本化学会誌のようなものでさえそうであつた。

た。しかし私はこの書物を敢て横組にしたのは将来日本の科学書は必ず横組になるものと思ったからである。」ちなみに日本化学会誌が横組になったのは1927年である。

この本がその後、なぐく版を重ねるに至った理由について赤松秀雄は「その理由は本書が物理化学の最も基本的な事項を、極めて率直に事実と経験に則して述べ、実験に基いた物理化学の入門書であるとともに、研究者として創意工夫の心を養う教育効果をあげているからである」(新版序文)と述べている。その具体的な現われの一端は講義実験が加えられていることである。これは教壇で教師が学生に見せるためだけのものではなく、学生が自らの手で実験的に現象を経験するように仕組まれたものである。化学の研究は自らの実験的体験からはじまるというのが鈴島の信念であったようである。このような一人の著者の豊富な体験と主張から生まれたオリジナルな教科書が昭和の初頭に出現したことは、この時期に日本の化学が自立の兆しを強めてきたことよく呼応している。

4.2 『膠質学』

コロイド化学の教科書は既に大正時代から発行されており、大幸勇吉『膠質学概要』(丸善、1923)のほか、この学問の応用に関する教科書もいくつかあった。それに対して『膠質学』はわが国では最初の包括的なコロイド化学の教科書で752ページに及ぶ大著である。書名をこれまで慣用されていた膠質化学とせずに膠質学としたのは「普通の化学はこれを分子の学と云ふことができよう、これに対して分子よりも尚大きい粒子を研究の対象としてその性質及び変化を研究する学が即ち膠質学である。」(p.1)という認識にもとづくものであった。歐米で膠質学に対応する colloid science という言葉が書名に用いられるようになったのは1946年以後のことであって、この年に *Journal of Colloid Science* がアメリカで発刊された。鈴島は欧米に10年先んじて、この言葉を使ったわけである。なお、化学用語としての「膠質」は昭和30年代から「コロイド」に変わった。

鈴島は実験室の現象ばかりではなく、日常身辺で経験するさまざまな物理的、化学的現象、あるいは野外で見られる自然現象に常に目を見はせていました。もともと鈴島は若いときから山登り、植物栽培、岩石採集、自然のスケッチなどの趣味をもつ自然爱好者であり、またそれだけに自然観察の鋭い目の持主であった。それで自然にはまだ現在の物理学や化学で解明されていない現象が多くあること、特にそれらはコロイドに関係した現象に多いことに注目した。『膠質学』はそうした鈴島のナ

チュラリストとしての素質をにじませた博物誌的な書きかたで通してあるのが特徴である。それで現象の分類はされているものの体系化は、あえて避けてあり、現象の説明も原著者の見解をそのまま伝えるという態度で一貫している。

『膠質学』の別な面での特徴は「歐米人の業績を紹介すると同時に我同胞の手に成る仕事をば勉めて記載するようにした。」という点である。これは、もちろん、後進をけがすためになされたことであるが、とかく歐米の仕事をばかりに目を向けがちな、この国の化学者に対してもっと主体性を要請したこととも受け取れる(歴文誌創刊に対する熱意と同じ心情によるものであろう)。

要するに『膠質学』はいわゆる解説書とか教科書というよりは、専門家向きに書かれた一種の研究問題集のようなもので、コロイド化学の問題を自然科学の広汎な分野から涉猟して集めた鈴島の個性のよくでいる科学書であった。

4.3 『化学通論』

この本は岩波全書としては51番目に発行(1935)されたもので内容は物理化学の入門書のようなものである。戦時下の昭和18年には増訂版が出版されているが、その序文に「初刷以来『化学通論』は既に数万部を世に頒布した…」とあるので当時としては、かなり普及した化学書である。小冊子ながら基礎的な実験事実が豊富に引用されているのが特色である。物理化学の理論としては熱力学が使われているがその説明は甚だ簡略にされているので、本書の初版発行後もなくC.P.の署名で書かれた書評(『科学』、5、296(1935))によれば、この本の中の熱力学の記述の不完全さが指摘された。書評はさらに「尚、エントロピーが全然用ひられてゐるのは何故であらうか、エントロピーなしに自由エネルギーを理解することは恐らく不可能であらう」と述べた。

鈴島は初版本において「説明の不充分と思はれる節もなくはない」と予め断ってはいるがエントロピーの問題については増訂版においても何等改められなかった。たしかにエントロピーという言葉自身は見あたらないが、それに相当する量は自由エネルギーの温度による微分係数として導入されている。ただしそれは内部エネルギーとともに自由エネルギーを表わす一つの項として示されているだけで、その意味づけは全くなされていない。

化学の近代化の過程において化学者が物理学の理論をどのように理解し、消化してきたかということは一つの興味ある問題である。熱力学についていえば、わが国の化学者の中で最初にそれを紹介したのは Wilhelm Ostwald 及び Nernst のもとに留学した大幸勇吉の『物理化

学』(1911、明44)である。この書のその後の増訂版(大6)においてもエントロピーの語は見出すことはできない。そしてそれに相当する量は自由エネルギーの温度による微分係数として示されているだけである。大幸とともに Ostwald のもとに留学した池田菊苗は物理化学の著書を書いていないが東大理学部化学科で新入生のための化学通論として行った講義(1922、大11)においては化学ボテンシャル(自由エネルギー)は導入されているが、エントロピーに相当する量は Q/T (Q は熱量、 T は温度)の形のままで書かれて、これに特別にエントロピーの語は与えられなかったという(林太郎、私信、1979)。したがって化学熱力学の扱いは本質的には池田も大幸も同じであったと見ることができる。

池田の講義は新入生のためのものであったが、當時、東大で物理化学の専門講義を担当していたのは片山正夫であった。片山の当時の講義は著書『化学本論』(1915、大4)及び以後の増訂版から推測することができる。この中でエントロピーは熱エネルギーの容量因子として意味づけられている。しかし、片山も上記著書の序文の中で「其の他エントロピー等の函数は単に其の意味を記載するに止めてある。熱力学に限らず一般精密科学を講究するに当って、徒に新奇の函数を弄び數式の中に没頭し去るは、学者として採らざるとこである。」と述べており、エントロピーの状態関数としての意味は未だ化学者に十分了解されていなかったとみてよいであろう。明治・大正期の化学者によるエントロピーの認識がこのような状態にあったことからみれば、昭和のはじめ頃までエントロピーの語を省略した化学通論(入門書)のあったことも決して故なしとするのである。ちなみに『化学通論』のすぐあとに出版された算作新六『理論化学講義』(1935、昭10)においても、やはりそうであった。

しかしながら、1935年頃には既にエントロピーの分子論的計算が可能となっており、それと熱力学第三法則による熱測定の結果との比較がしきりに行われていたことを化学の歴史は示している(現在の教科書に出ている Pauling による氷の異常エントロピーの解説も1935年に発表された)。エントロピーの状態関数としての認識は古典熱力学の範囲の問題であるが、その分子的意味が明確になるまで、わが国の化学者はエントロピー関数の重要性を認識していないかったと思われる。そのことに最も早く気づいて化学の講義に取入れたのは片山正夫であった(片山、「二、三の熱力学的量の統計的意味について」『電気化学』、1、1~6、28~34(1933))。一般物理化学の教科書が統計熱力学を積極的に活用するようになっただけは世界的にも戦後になってからである。

5. 東大理学部での教育

5.1 講 義

鈴島はヨーロッパから帰朝後、東北帝大に赴任したが大正12年には東大に移った。東大教授としては化学科の新入生に対する物理化学の入門講義を担当した。その講義名も最初は「化学通論」となっており、後に「物理化学I」と改められた(IIは片山正夫が担当した)。講義の内容としては実験物理化学に関することが中心で、相律、反応速度論、界面・コロイド化学で構成されていた。これらの講義の中でわが国での化学の研究業績をも含めて多数の文献が引用された。

鈴島はその講義が新入生に対するものであったために特別の配慮を加えていた。それは論文雑誌の紹介と化学史の講義である。現在の学制とは異なる旧制大学での講義であったが、この配慮について記しておくことは、今日でも多少の参考になるかもしれない。

(i) 論文雑誌の紹介 鈴島は講義のはじめに化学の論文雑誌のことを紹介した。そして、単行本は既にある程度できあがった過去の知識をまとめたものであるが、現在研究されつつあることは論文雑誌に発表されているので、学生は常に新着の論文雑誌に目を通していかなければならない、と教えていた。これについて鈴島が試験のときに出題した、ある問題がながく東大の化学教室の伝説となって伝えられていた。それは大正15年12月13日の「化学通論」の試験に出された以下の問題であった(佐野憲、私信による)。

「化学論文の抄録のみを記載せる出版物ありや。もしありとすればそれらの名称、発行所、その他知る所を記せ。又それらの出版物の表紙は如何なる色彩をなせりや。次の雑誌の表紙の色を問ふ。Journal of the American Chemical Society, Journal of the Chemical Society (London), Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie。」

雑誌に関する鈴島の詳しい知識は Bulletin の編集の経験からきていることはいうまでもない。雑誌の表紙の色のことも Bulletin の表紙の色を定めるときに苦心したからであろう。鈴島がその色を白と定めたのは、当時は一定の色の紙を維持的に入手することが困難であるという事情からであったときいている。

(ii) 化学史 鈴島は夏前のかなりの講義時間を化学史にさいた。ただしこの講義は昭和12年以後は行われなかつた。それで熱力学を担当していた片山正夫の定期退官のため鈴島が化学熱力学入門を講じなければならな

くなり時間の不足をきたしたためである。

その講義は学説史を中心とする史実の忠実な紹介であった。もちろん日本の化学史にもふれており、日本の最初の化学書として『香密開宗』の紹介もあった（筆者も新入生としてこの講義をきいた一人であり、鍊金術、フロジストン説、有機構造論の要遷などをはじめて知った）。そして試験には「BerthelotとBertholletの事跡を記せ」といった問題を出して学生を面くわせたことがある。

その講義にはスライドも使われたが、それは鈴島自身が色々な本の挿絵から選んでつくったものであった。また留学中欧洲で自ら写した写真も含まれていた。筆者は鈴島の退官後、このガラス乾板のスライドの死蔵されているのを惜しいと思い、これを35mmのフィルムに焼直して日本化学会関東支部の例会で映写することを企画した。鈴島はそのとき自ら解説を引受け、そのあとフィルムを日本化学会へ寄贈した。

鈴島の化学史は自らの趣味でもあった。それは化学の古書を集める道楽と一体となっていた。

「私の古本道楽は大正9年に私が文部省留学生としてロンドンに居たときに始まる。ロンドンで下宿生活をしていて退屈なとき町へ散歩に出掛け、それが原因で化学の古い書物をあさる癖ができる。鈴島は Dalton, Priestley, Boyle, Paracelsusなどの珍書を含めて二、三百冊以上の古い化学書をあつめていたが、これらは昭和20年4月13日に自宅の戦災と共に灰燼に帰した。ただ研究室においてあった、Lavoisier全集6冊と Boyle全集6冊のみがいま東大教養部教養学科図書室の蔵書となつて残っている。

鈴島は東大を退いた後も常に化学史年表を見ていたらしく、しばしば「今年は誰々の誕生日にあたる」といったことを周囲の人に知らせていた。コロイド化学討論会が1961年にコロイド百年記念と銘うつて行われたが、それは Graham がコロイドの概念を発表したのが 1861 年であったためで、これも鈴島の教示によるものであった。

鈴島は自ら化学史を研究したことではないが、日本の化学史に一つの功績を残している。それは池田菊苗門下の逸材、広部一の論文を発掘したことである。「日本の化学百年史」には「東京大学では、池田らおよび片山により、溶液論および電気化学的研究が進められたが、特に広部一による混合熱（1913年に行われ、彼の死後1925年に論文発表）はきわめて独創的でしかも多数の物質について研究された広範なものであつて、その研究成果は国際的に今日でも高く評価されるすぐれたものである。

（中略）当時としては世界の最高水準の研究が彼によつてほとんど独立に行われたことは高く評価される」と記されている。この論文について鈴島は次のように書いている、「いつか私は故広部一先生の熱化学に関する浩瀚なる論文の原稿が（池田菊苗先生の）机の引出の底に塵にまみれて入っているのを見出し、そのままにしておくのはいかにも惜しいと思って、整理して『東京大学理学部紀要』（I-1, 155~220 (1926)）に出版してもらったことがある。」鈴島のこの機転がなかったならば、広部の論文は目の見はずに埋もれてしまつたところである。なお化学史に多少関係あることをつけ加えれば、鈴島は日本化学会に会館新築（1960）を祝って、Ostwald が自製の絵具を用いて描いた一枚の絵を寄贈した。この珍らしい絵は、「1914年、オストワルド先生がアフリカ旅行のとき写生せられたらしい海岸の景色」であつて、もとは池田菊苗が飼の Ostwald から譲り受けたものである。Ostwald は好んで絵筆をふるい、また色彩論でも一家をなしていたことは、よく知られているところである。

5.2 研究指導

戦前における旧制東大の理学部学科で行われていた、いわゆる卒業研究は最終学年（3年生）の学生を各講座に配属させて実施されていた。卒業生名簿でみると鈴島の講座（化学第一講座）には毎年3名内外の学生が配属されていた。この講座には鈴島の定年間近かの数年間を除いては助教授が所属していなかった。

鈴島が学生に与えた研究題目は、すべて実験的研究に属するものであったが、市販の装置をそのまま使用してデータを出すような仕事ではなく、一筋なわでは行かない問題が多かった。それで実験的工夫から始まるような仕事になるわけで、学生は実験装置の製作や調整で一年間の大半を費すという苦工であった。参考のために1940年3月の卒業研究報告会（「業績報告会」と呼ばれていた）のプログラムから、その題目を書いてみる。「油の表面粘性に関する研究」（立花太郎）、「液体薄膜の強度測定に就て」（中牟田昌治）、「電子回折による触媒表面の研究」（錦田知純）、「超音波による化学反応に就て」（橋本鉄郎）。このうち論文になったのは液体薄膜の研究だけであった。

研究室では週一回、全員が集まって研究報告、文献紹介、原書の輪講などを行った。戦中戦後の一時期には欧米の有名なテキストの複刻版が回っており、それが学生の輪講に利用された。しかし、鈴島はそのような不法な出版物による輪講には一切参加することを拒んだ。

鈴島研究室では、そのほか、毎月1回、研究室の卒業

鈴島実三郎の業績目録とその解説（第2部）（立花）

生もまじえて、夕方の6時から8時まで公開の談話会を開いた。その第1回が昭和12年10月14日に行われ、鈴島が「膠質学の研究問題に就て」と題して講演を行つた。内容は当時、未解決の問題を幾つか指摘したものであった。例えばコロイド粒子の電荷の起因も論ぜられた。第二回は翌月に行われ、卒業生の岩瀬栄一（当時理研）が「表面におけるエネルギー移動」と題して講演した。それは Kautsky による不均一系の化学発光の研究（1925~1931）を紹介したものであった。こうして談話会は数年間続いたが、やがて戰時下にはいって夜間の会合も不自由となり自然に解消してしまつた。なお戦前には同様な談話会は他の研究室でも行われていたことを付記しておく必要があろう。

鈴島はこのようにして、たえず若い研究者や学生と接觸しながら研究談議を交わしていた。そのような折に、鈴島がいつも見せた態度は理論よりも実験事実に信を置いて自由な発想を楽しむという風であった。そのさいの鈴島の発する質問は常に単純素朴で、それがしばしば問題の核心を衝くことがあった。学会の講演会でも同様であつて、特に理論と実験事実が概念的に乖離している場合には、それを鋭く指摘する場面がよく見られた。それは一つには鈴島が終生もっていたアマチュアリズムによるものであろう。この気質は既成の學問体系を外から見る余裕をもたせるという意味では、批判的あるいは開拓的研究を行ううえに貴重な素質であるが、反面、自らの研究を深化し、体系化してゆくには不利な作用をする。鈴島が広範囲の研究課題を取りあげながらも、そこに貫した体系が見られないのはそのためである。

鈴島の提出した研究問題は、実験データを求めて現象を記述するまでもなく、それなりの概念と方法の導入が必要であった。実際には後年の鈴島研究室の研究は鈴島の提出した界面とコロイドの問題から発展して化学の新しい研究領域の開拓を目指す結果になった（その実例は第一部で示した）。しかし鈴島研究室は、コロイド化学自体を理論化し、体系化する方向の研究には向かわなかつたことは注目すべきことであろう。これは研究課題の設定にあたって理論的関心が動いていないためであった。それと同時に分子論の発展という新しい環境が若い研究者を著しく刺激していたことも指摘しておく必要があろう。

鈴島が『膠質学』を完成した頃のコロイド化学における最も基本的な問題はコロイド系の安定性に関する種々の実験法則を説明する理論の建設であった。この問題は

1930年代の後半から欧米及びソ連の科学者によって精力的に研究され、1940年代には「練水コロイドの理論」（一名 DLVO の理論）として一応の成功が得られた。それは今日のコロイド化学の中心的理論になっているが、この理論の建設に鈴島研究室は全く寄与するところがなかった。鈴島研究室のコロイド研究はコロイド化学として専門化し体系化していく方向をもつていなかったのである。

鈴島の化学者としてのライフサイクルと時代環境には一つの重要な特徴が見られる。鈴島が最も盛んに論文を発表したのは1926年頃からの約10年間であるが、この時期は現代化学の創成期にあたっている。すなわち、それは量子力学と統計力学を基礎にして化学が古典的段階から現代化学へ飛躍した時期である。論文誌についていえば1928年における *Zeitschrift für physikalische Chemie* の伝統的な物理化学と新しい分子論の2部門への分冊、1933年における *Journal of Chemical Physics* の創刊はそれを端的に物語っている。このような時期に鈴島はひたすら実験に没頭していたのである。その実験結果を未だ发展途上にあつた新しい方法や概念で見直してみると、それは時期早めであった。鈴島が古典的な物理化学者として終始するのは、このような事情によるのであるが、それは大正初期に大学を卒業した化学者には免れ得ぬ運命であった。それで1940年代になると新しい化学理論を身につけた若い研究者と鈴島との間には化学的世界の認識において、かなりの差があったのではないかと想像される。戦後の鈴島研究室のコロイド研究が、いわゆるコロイド化学の枠を越えて分子論的な方向に発展したのは時代の趨勢によるものであった。鈴島は門下生に研究課題を与えたのは、ほとんど研究者の意のおもむくままに研究させたことが、そういう結果になったのである。

さいごに鈴島研究室のある「行事」を記しておきたい。鈴島は門下生が学位を授与されると黄銅製の文鎮を贈って祝意を表することにしていた（ただしこの慣行が定年まで続けられたかどうかは確認していない）。その文鎮は、もともとは池田菊苗が製作させたもので、それには池田が日頃、最も愛好してやまなかつた論語の中の句、「学而不思則罔、思而不学則殆」が刻まれていた。

あとがき

本稿は鈴島実三郎先生の業績を門下生の一人としてまとめたものである。研究室の内側の人間の筆になるものではあるが、恩師への報恩の記でもなければ、一学派（そういうものは本来存在していないが）の宣伝の記で

もない。先生の業績を解説し、それを通してわが国の化学史を透視し、また他の人によって書かれた日本の化学史の中に先生の業績を位置づけようと試みたものである。論文としての文体を通すために先生をはじめとして文中の人名には敬称を省略したが、ここにその非礼をお詫びしたい。執筆にあたり、わざわざ資料を提供して下さった先生の御遺族ならびに佐野権教授、木下恭二教授、その他の門下生の諸氏及び林太郎教授、さらに粗稿の段階で快く原稿を校閲して下さった赤松秀雄教授、伊勢村寿三教授（第1部で泰三と誤植されているので訂正）その他の方々に改めて感謝の意を表する次第である。

「第1部」の発表後、収着に関する二つの報告が洩れています。それは、「塩化銀によるアンモニア瓦斯の吸収」逸見八郎、『日化誌』、53, 841(1932); 「三硫化砒素によるアンモニア其他の気体の吸収について」森田徳義、『日化誌』、56, 325(1935)である。これらを見ると、鮫島先生は古くから文献に記載されている、気体をよく吸収する気体・固体系を再検討していたことがわかる。このことをここに追記しておきたい。

本文の執筆を終えたのち、わたくしはかねてから心にかかっていた先生への墓参を果そうと思いついた。先生は亡くなる直前に次のような文章を書かれている。

「…我家の墓地は川崎市生田にある春秋苑につくった。墓は山の上の眺めの良いところで、そこに黒色の美しい石の墓標を建てたが、それには家名などは彫ってない。私と妻が死んだらここに入る予定である。」

春も彼岸をすこし過ぎたある日、わたくしは春秋苑をたずねた。今年（1979）は春の訪問が早く、三月の末というのにもう靈園の中の桜の花はだいぶ綻びかけていた。見晴しのよい丘の上に登ると、予め事務所できいてきた通りの場所に、お墓はすぐ見つかった。墓石は三段に組まれた黒茶色の四角い石であって、先生の文章の通り、そこには何も彫ってなかった。もし傍らの、これも同じ材質の石に刻まれた墓誌がなければ墓石はどこのだれのものともわからない。そこには先生に関しては、ただ一行、

鮫島実三郎 1890年7月3日生 1973年4月30日歿
とだけ記されていた。

この簡素な墓はわたくしに、かつて先生の書かれた「オストワルド先生宅訪問記」（1950）という隨筆を思い出させた。それは第二次大戦の前夜にあたる1939年8月に先生がドイツのLeipzig近郊のGrossbothenにある故Ostwaldゆかりの山荘“Landhaus Energie”にその未亡人を訪ねたときのことを記したもので、その中に

Ostwaldの墓について書いてあるところがある。そのところを引用してみよう。

「（オストワルド先生の旧宅）の後庭は小高い山になっていて、その山腰に昔の石切場があつて、高さ二、三十メートル程の花崗岩の絶壁になっている。その絶壁の中腹の岩に三十センチ四方くらいの穴があつてそこに故先生の遺骨が納めてある。別に墓標も何もなく、唯だ先生の名前と生年月日と死亡の年月日とだけが彫つてあったように思う。四周は大変荒れた自然の山壁を思わせるような景観であったことは私には嬉しく思われた。」

先生のお墓といい、またこの文章といい、いずれもが先生の学風の奥底に常にあった趣味と心境をよく物語っていると思う。

年 譜

1890年 明治 23年
7月3日 大阪市西区江戸堀北通五丁目八番屋敷（現、土佐堀通五丁目の道路敷）に父次郎兵衛、母じつの三男として出生。

1903年 明治 36年 13歳
4月、大阪府立市岡中学校入学。4年生のときに化学担任の森鶴太郎教諭の感化で化学に興味をもち、5年生のときには特別の許可を得て毎日放課後も理化室に残って化学の実験をした。

1908年 明治 41年 18歳
3月 市岡中学校卒業、9月 第八高等学校（名古屋）に入学。

1911年 明治 44年 21歳
7月 第八高等学校卒業、9月 東京帝国大学理科大学化学科入学、1年生のときの池田菊苗教授の相律の講義に興味をおぼえる。3年生のときの卒業研究として池田教授の指導で「二成分混合液体の蒸気圧」に関する実験を行う。この結果は後に米国化学会誌に発表。

1914年 大正 3年 24歳
7月 東大卒業、御賜の銀時計を受けられる。同年、大学院入学、長岡半太郎教授の指導で電池に関する実験を行う。また田丸卓郎、木下季吉、佐野静雄らの物理の諸教授の講義をきいた。

1917年 大正 6年 27歳
2月 19日 横浜を出帆してアメリカに向い、Harvard大学の Richards 教授の研究室に入る。

1919年 大正 8年 29歳
8月 イギリスに渡り、London 大学の Donnan 教授の研究室に入る。
1920年 大正 9年 30歳

鮫島実三郎の業績目録とその解説（第2部）（立花）

1月 フランスの Paris 大学の Perrin 教授の研究室に入る。その夏スイス、ベルギー、ドイツを旅行する。9月 オランダの Leiden 大学の Onnes 教授の研究室に入る。

1921年 大正 10年 31歳

2月 イギリスより乗船し4月23日、神戸に入港。4月28日かねて婚約中の池田菊苗教授の長女、ふき子と結婚。6月9日 東北帝国大学助教授に任命し、理論化学の講義と実験を担当。

1922年 大正 11年 32歳

1月12日 東北帝国大学教授に昇任。1月12日田中、2月12日世田谷区に転居。

1923年 大正 12年 33歳

3月 31日 東京帝国大学教授に転任、化学第一講座を担当。

1925年 大正 14年 35歳

4月 「二成分混合液体の蒸気圧の研究」によって理学博士の学位を受ける。理化学研究所より、元素変換に関する化学測定を嘱託される。

1926年 大正 15年 36歳

1月に創刊された日本化学会の歴文誌の編集を担当。この仕事は1930年まで続ける。

1927年 昭和 2年 37歳

2月 『物理化学実験法』刊行。

1932年 昭和 7年 42歳

5月 岩波講座『物理学及び化学』の『相律』を刊行。

1934年 昭和 9年 44歳

1月 『膠質学』上巻刊行。

1935年 昭和 10年 45歳

4月から一年間日本化学会会長。

1938年 昭和 13年 48歳

4月 「界面と薄膜の化学に関する研究」に対して日本化学会より桜井褒賞を受賞。

1939年 昭和 14年 49歳

ドイツおよびアメリカの化学界の事情視察のため6月19日横浜をたつ。ドイツに滞在中第2次大戦に遭遇。中立国スウェーデンの船でアメリカに渡り、サンフランシスコ発の鎌倉丸にて10月28日横浜に帰朝。

1945年 昭和 20年 55歳

4月 13日 深夜、空襲のため小石川の自宅全焼。5月1日 世田谷区に転居。

1947年 昭和 22年 57歳

5月 『煙霧質』を刊行。

1948年 昭和 23年 58歳

9月 『現代膠質学の展望』、第一集を監修。

1950年 昭和 25年 60歳

6月 『現代膠質学の展望』、第二集を監修。

1951年 昭和 26年 61歳

3月 東大教授を定年退職。5月 立教大学講師。11月 埼玉大学教授に就任。

1952年 昭和 27年 62歳

5月 『膠質学に関する研究』によって日本学士院賞受賞。

1954年 昭和 29年 64歳

3月 埼玉大学退職。

1955年 昭和 30年 65歳

4月より1年間 日本化学会長。

1958年 昭和 33年 68歳

3月 日本学士院員に選ばれる。

1973年 昭和 48年

4月 30日 早晨、総胆管結石症のため永眠。享年 82 歳

〔編集後記〕

第10号という、会にとっては一つの節目になる号をお届けします。巻頭に植村琢先生からフランス留学時代の思い出について、玉稿を賜わりましたことを感謝申しあげます。河原林・立花両先生の力作を2回にわけて掲載しましたが、これらを含めて皆様からの会誌についてのご意見を賜われば幸いです。

会誌の定期刊行という、会創立以来の懸案を今年度中に実現すべく努力しています。当面、大会特集の第11号は9月末、第12号は12月末にそれぞれ刊行を予定しています。第11号には第1~10号の総目次を付けてみたいと思っています。第12号には、夏休み中に書きあげて頂き、8

月末にご投稿下さったものは、掲載できますので、ご協力ををお願いする次第です。第13号には本年度年会の講演者から出来るだけ早く、遅くとも11月一杯にはご投稿頂きたいと願っております。会誌の刊行は、ややもすれば遅れがちですが、多數のご投稿によって定期刊行化を実現したいと思っています。また、本号のように予定ページ数（48頁）を越えることもあります。年間を通して調整したいと思っています。

編集委員会の本年度の構成員はつきの通りです。

〔長〕奥野久輝 〔委員〕大沢真澄 柏木翠 蔭谷親善 藤井清久 増田幸夫 武藤伸

〔紹介〕 メンデレーエフ『化学の原論』上、下。

田中聰助・福渡淑子共訳、内田老鶴画新社、1978、(上) Y 3200、下) Y 2800)

メンデレーエフ(以下では M. と略記する)の主著 *Основы Химии* に日本語で接し得るようになったことはまことにうれしい次第で、六年間にも亘る訳者の労を高く評価したい。私はもとより、日本の多くの人々はこの作品の原書に接することはできなかつたであろうから、この訳業の意義は甚だ大きい。

訳者が本訳書上巻の「はじめに」なる標題のもとに記しているところによると、この邦訳は初版を台本となし、そのうちの「最も重要と思われる章を選んで訳出」(上、V)した由であるから、部分訳ではあるが、訳出に採用された章はすべて完訳されているものと察せられる。そして本訳書下巻の巻末に添えられた付録として原書の総目次が訳出されて各章毎にその頁数が記され、更に章の標題だけでなくその章で扱われている事項の題目まで列記されていて、各章の主題がどのような事項によって展開されているかをかなり具体的に知ることができるようになっている。それ故、この付録によって原書の全貌を大略ながらうかがい得るし、またそれによってこの部分訳に採用された章の選択の際の重要性の判定における訳者の観点また識見をも幾分かは理解し得るであろう。本書はその大きさだけについてみても、上記の付録に示されている頁数から概算して推定してみると、今回訳出された部分は全体の約四分の一弱で、もしも全訳したとすれば 2300 頁程度の大部分となるはずであり、広い範囲の人々にとって近づき易い形の訳書刊行の方針としてこのような部分訳を採用した訳者の英斷を評価したい。しかし原書の四分の三強を切り捨てたほどの部分訳であってみれば、訳出に採用された章の選択がどれほど巧みなさいても、部分訳として原理的に不可避な限界を負う宿命にあるのだから、本書を一つのまとまりのある作品として受けとる場合に与えられることどもが何であるかについての概略の解説が是非ともほしいところである。本訳書下巻の「はじめに」なる標題下に原書に関して 8 行に満たない紹介の文章が記されてはいるが、この紹介文だけから本書の全体としての概括的な特色を読みとることは一般的の読者にとってかなり困難なことではなかろうかと思われる。それ故、訳書の紹介者としては何ともおこがましい限りであるが、M. のこの作

品にはじめて接する方々の便宜に資する意図で、この作品に関してたまたま私が知り得ている多少のことを記してみる。

II

まず第一に、この作品が M. の化学関係の全活動の中でどのように位置づけられるか、ということが問われるであろう。

訳者は上巻の「はじめに」の題下に約 3 頁余を用いて M. の伝記を述べており、その詳しきは日本で刊行されている一般の西洋人名事典や化学事典における解説記事の程度を余り出でていない簡単なもので、これを幾分か補う意味もあってか、下巻の「はじめに」の題下には M. の生涯を年表の形式で記したもののが添えられている。上記の間に答えるために M. その人の個人的特質をよく理解することが必要である以上、M. の生涯の経過に関して訳者が用意されたこの解説はその趣旨としてはまことに当を得たことに違いないが、ただ M. が修士論文提出とペテルブルク大学講師就職との間に生起している一事項が訳者の上記の年表には示されていないのが惜しまれる。実は M. は 1856 年 9 月に修士論文を提出したその 3 日後に大学の化学講師の資格取得のための論文提出の許可を大学当局に申請し、その約 40 日後の 10 月 21 日に「シリカ化合物の構造について」なる題目で論文説明が行われ、これが 11 月 1 日に評議会を通過しているのである(O.N. Pisarzhevsky: *Dmitry Ivanovich Mendeleev*, 1954, Moscow, p. 19~20; G. Smirnov 著、木下高一郎訳、『メンデレーエフ伝』、ブルーバックス B-284, 1976, 講談社、43 頁)。M. のこの速攻振りと共に彼がこの時点でシリカ化合物に特別な関心を有していたことは、この化学者の個性を知る上で留意されるべきことと思う。

本書の位置づけと言つてもこの紹介記事で為し得ることとしてはただ M. の活動全体に対して大略の分類を試みるだけであるが、それは彼の全活動を(A): 化学や物理化学それ自体に属するもの、ないしそれらの学科の進歩に直接的に関わっているもの; や(B): (A) に属させ得ないもの; とに二大別した上で、(A) をその何れの一つも欠くことができない四つのものに大別してその一つに本書の著述刊行を置きたいと思う。すなわち、(1) 「化学の原論」の著述とその改訂増補; (2) 元素の周期系に関する諸研究; (3) 気体および液体に関する諸研究; (4) 水溶液の諸研究; なる四つである。この分類は P. Walden が行ったもの(Ber., 1908, XLI, s. 4734)なのであるが、私はこれを最も適切なものとして採用したい。

III 紹介

M. の化学上の活動に対する歴史的評価に際しては概して上記の(2)が注目の焦点とされてきてることは言うまでもない。(1)と(2)との関連としては周知の通り(a): 「原論」の執筆の設計において元素の自然分類なる問題提起の機縁に遭遇したことが周期律の発見へと結実したこと;(b): 周期律を提出した後では、周期系の研究の進展の諸成果を絶えず吸収しながら元素系全体の包括的な認識の構築を機会ある毎に「原論」の叙述において具体化し続けたこと; の二つが基本的なものである。しかも(I)の独自の意義は単に(2)との関連だけでなく、上記の(3)および(4)の成果もすべて整理集約されて(I)に盛り込まれてゐること、そしてそれが初版の発行から著者存命中の最終版なる第八版の発行に到るまでの約 40 年近くの間に亘つて幾度も手が加えられてその都度その時点までに達せられた化学の進歩に遅滞なく対応して改訂増補が施されてきてゐること、に存する。従つてこの作品の歴史的意義は初版から第八版までのすべての版を見渡したときにはじめて十分に理解されるものと予想しなければならないが、ここではそれを実行することができないから、せめてその姿勢につながることを願つて、形式的な面だけでも初版以来の各版の変遷の跡を一通りたどつてみるが、極めて限られた資料によるだけでの試みなので甚だ粗略なものでしかないことをおことわりしておく。利用し得たものは「原書」の第六版による英訳: *The Principles of Chemistry*, tr. by G. Kamensky, I, II, 1897; および原書の第十三版; ならびに P. Walden が編んだ印刷に付された序作の目録(Ber. の前掲号 S. 4789~4800); である。

本書の各版刊行の次第を一括すると次表のようになる:

発行年次	版	各巻頁数	総頁数
1869	初 版	I 816 II 951	1767
1871		I 827 II 932	1759
1872	第二版		
1873			
1877	第三版	*	
1882	第四版	I 545 II 1158	1703
1889	第五版	**	780
1891	原書第五版による英訳: <i>The Principles of Chemistry</i> in 2 vols. tr. by G. Kamensky, London, Longmans Green.		
1892	原書第五版による独訳: <i>Grundlagen</i>		

der Chemie, üb. von L. Jawein u. A. Thillot, St. Petersburg, Ricker.

1895	第六版	*
1896	原書第五版による仮訳: <i>Principes de Chimie</i> , tr. par E. Achkinasi et H. Carrion, Paris, Tignol, T.I.	
1897	原書第六版による英訳 (G. Kamensky)	
1899	原書第五版による仮訳 T.I.	
1903	第七版	*
1905	原書第七版による英訳 (G. Kamensky)	
1905	第八版	816
1906	
1947	第十三版 (没後第五版)	
	I 598 (本文 330, 註 268)	1256
	II 658 (本文 320, 註 338)	

* 第三、第六、第七版の頁数はつきとめ得なかった。

** この版からは単巻ものになったかと思われるが、つきとめではない。

上記のデータから読みとり得ることは僅かであるが、要点は以下のようになると。

ここには第三版に関するデータを欠いているが、初版から第四版までのところでは版を更新する毎に、I, II, 各巻とも頁数に僅かながら変動があり、総頁数の上では概して僅かな減少がみられる。従つて、I, II, とも各版の都度に多少とも手が加えられたかも知れず、第三版が準備される直前の頃には Ga (=M. の Eb, 1875 年) の発見があったからそれに応じて改訂は施されたことであろう。第四版は第二版に比して総頁数の上で 56 頁の減少がみられるほか、I と II への頁数の配分に大きな変動がある、大きな改訂が施されたのかも知れない。大略のところ 1870 年代を占める 10 年間には上記の Ga に加えて Sc (=M. の Eb, 1879 年) の発見もあり、これら新元素の発見その他のこととも支えられて周期律に対する一般的評価が確立した、という状況からみて第四版で大きな改訂があつても不自然ではない。しかし第四版は総頁数の上での変化は著しいものではないから、全体としては初版以来持ち越してきたものを大きく変更させてはいなかつたとも思われる。

ところが第五版になると頁数が半減されているから、このことだけからでも大改訂が行われたと察せられる。おそらくは第五版の序文にはその次第が記されてもよいよう、私はまだ第五版を手にとってみる機会を得ていないが、この版には英訳初版によって接することもできるわ

けで、発行の年次（1891年、明治24年）からみてもこの英訳版は日本国内で探し出せそうにも思われる。それにM.自身が第六版の序文の中の脚註で第五版の改訂について、「第五版は前版に比して著しく増補されただけでなく、元素の周期系の基礎が從前の諸版におけるよりもはるかに堅固に設定された」（英訳第二版 xii）と明記している。英、仏、独、の各訳はすべてこの第五版からのものであるから、この版は国際的な評価をうけて広く読まれたものとして特に注目されねばならないと思う。

第六版は著者の序文によると、本質的な点では第五版に変更を加えていないが、ただ前版発行後に発見された新しい諸事項を追加した旨が記され、それに関連させて約1頁半ほど溶液の研究その他に関する自らの所見の説明が記されている。またこの版ではアルゴンおよび地球上でのヘリウムの存在が発見された次第が註と附録（但し附録は英訳第二版だけかも知れない）とで扱われ、M.がRamsayとの直接の文通によってそれらの研究の経過を遙々と知らされていたらしいことが示されている（英訳第二版 xii-xiv, Vol. II, p.498）。

第七版では少なくとも本文には大きな変更はなかったらしいが、ただこの巻に添えた周期表の一つに註記して、「Ce=140とTa=183との間にまるっきり大きな周期がまだ満たされていないが、一連の希土類（それらの研究は未だ完結していない）、例えば：Pr=141, Nd=144, ... Ho=165, Tu=171 および Yb=173, が、今日知られているところでは、その原子量が丁度この隙間を満たしているのだから、周期系のこの場所において自らの受け目が露呈されており、新しい研究を要請している」（第十三版、*Том первый, ср 16-17; J.R. Partington; A History of Chemistry, vol. IV, p. 909-910）と述べているが、このことはM.がこの時点で希土類の周期系内での位置付けに関して長大な周期の存在をはっきりと予想し得ていたことを証示している点で看過し難く思う。私は第七版そのものを見る機会を得ていないが、第十三版に提出されている第八版の序文の文面、ならびにソ連大百科事典出版所から出された科学者人名事典（1958年）の中の記事によると、M.は希土類についてのかなり詳しい解説を当時におけるこの部面の活発な研究者一人なるブラハ大学教授のB. Brauner（Борислав Браунер）に執筆して貰って註として添えている。*

第八版は著者存命中の最終版で、P. Waldenが作った前記の著作目録で見る限りでは単巻ものようであるが、前版に比して総頁数で約5%増しとなっている。この版以降には内容に変更はなかったはずであるが、1947年発行の第十三版はI, II, なる二巻ものとなっている。

第八版ではかなり大きな変更があった旨が第十三版に付されている著者の序文に記されている。前版までは註はすべて脚註としていたのをこの版では一括して全章の本文が完結した後に移してある。記事の量を第十三版からうかがうと、本文が650(I: 330, II: 320)頁、註が606(I: 268, II: 338)頁で、頁数では註は本文よりも少ないが、小さい活字で詰め込んであるので、語数ではおそらくは本文の2倍程度はあるであろう。本文の各章の標題を英訳第二版との照合によって第六版と比較してみると、第六版の第五章「窒素および空気」が第八版では「窒素および空気、アルゴンおよびその同類」となり、第六章「水素および酸素と窒素との化合物」が第八版ではこの同じ標題の後に「置換の法則」なる標題が添えられており、この「置換の法則」は第六版では註の方で扱われていたのをこの版では本文の方で扱うように変更されている。その他の章の標題には変更はない。従って基本的な骨格は第六版以来のものであろうが、註の方はそれがつけられた事項の総数についてみても第六版の1207項に対し第八版ではその半数に近い647項であり、註がつけられた事項の各章毎の数で両版を比較してみると多寡まちまちである。ただし、一般的な傾向として、前の版で註の方で扱われていたことが後の版では本文の方へと移されると共に、註の方へは更に別な新しい事項が追加されてきている、ということがみられ、この傾向はおそらく第六版以前の諸版の場合にもあったことと思われる。要するにこのような仕方でM.はこの学科のその時の進展の新しい成果を絶えず遅々と本書に吸収させていたわけである。

IV

次に本書の内容のことについては、この紹介記事の規模から、ここではただ擇めて概括的なことだけしか記し得ない。

何よりもまず本書は甚だ個性的な作品であることが実に強烈に感ぜられる。この点はP. Waldenもその旨を記している（Das Buch der großen Chemiker, II, s. 247）。

ところで、人間活動の問題をその個人が行う科学的研究に限定して扱う場合に、その個人の個性的なものとしては非とも見とどけておくべきものとしては何よりもまずその個人の科学研究活動における理論的な面を一般的に特質づけるものとしての科学思想がある。但し、この科学思想なる語はその概念が厳密に定義されているわけではないから、それが何を意味するのか、ということが必要もし十分に明確とはなっていないかも知れないが、例えばM.を同時代の同国の化学者なるブトレフと比較

したときに、それぞれの専攻領域が無機化学か有機化学かという類のこととは別な次元でこの両人の間の違いには歴然たるもののが存することを化学史に関与したことのある人なら誰しも感じないではないであろう。そしてその違いこそは何よりもまささまに思想類型の違いとしてよいものであり、ここではこのようなこととしてM.の科学思想が問題とされ得るのである。このような意味でM.の化学思想を問うなら、私はそれを極めてラヂカルな粒子説である、と答えることをためらわない。これが実は本書のすべての版に亘ってその全体を貫徹している思想であって、言わばこれが彼の化学哲学であり、彼が例えば比容の研究に情熱を傾けるのは原子間距離とそれが一定に維持される力学的事情とを心底においているところからもたらされていることが彼の諸作品からはっきりと看取られるのであり、例えば本書下巻470頁にみられるようにその概算をすら試みているのである。M.が周期律の発見に行きつくのも根源的には彼のこの化学思想、化学哲学、によって実現したことなのであって、このような思想的な面の把握を逸したケドロフが重視しているベーシェントの如き（B.M. ケドロフ著、大竹三郎訳、『科学的発見のアトミア』、1973、法政大出版局、参照）は、言わば引き金にかかる指の動きではあり得るにしても、予め薬莢と弾丸とが装填されていない銃の引き金が引かれてみてもはじまらないわけで、ケドロフのように事の本末をとり違えたのでは歴史の認識にはならないのである。従ってまた、M.の化学上の活動の特質の把握に関する限りではケドロフのこの見解に依拠しているJ.W. フォン・スプロンセンのM.に関する所見（J.W. フォン・スプロンセン著、島原健三訳、『周期系の歴史』上、p.156-7）も頂けない。M.の化学思想にみられるこの強烈なラヂカルズムは形をかえて彼の社会生活や家庭生活においてもそれぞれの場面で一貫して彼の個性を彩っていると解し得るのであり、この点を看過したのではM.の人物を理解することはできそうにない。実際に本書は化学の教科書として書かれたものであったにしても彼の哲学的思索が躍動している鋭利な洞察に満たされた作品なのである。

次に、無機化学史研究の史料としての本書の意義を看過し得ない。科学史の研究において原報が決定的な史料であることは言うまでもなく、そして十九世紀後半以降のものに関してはそれらに直接に依拠することは今日では原理的には概して可能なわけである。しかし化学のような実験科学においては原報で実験上の報告を読んでそこに報ぜられている実験結果を正しく評価したり批判したりすることはその部面での実験的研究の相当に豊かな体験を有する特別な人々以外には概して甚だ困難で実際に不可能なのがむしろ普通であり、とりわけ今日のわが国で多く見受けられるように学部卒業直後の大学院段階から科学史研究に入って文献の中だけで育ってきたいわゆる職業的科学史家においてはそうである。こうした事情の故にそれぞれの時点で化学の各部面の有能な専門研究者の手で批判的に検討されてよく整理された知識が提供されている専門書は職業的化学史家が実際に消化し得る限界に位置するものとなってくるのであり、従ってそれらの書物は史料として大きな意味をもつものともなってくる。

本書においては初版以来各版とも大小二種類の活字が用いられ、初心者に向けられた基礎的な諸事項の叙述の部分を大きい方の活字で組んで本書の本文となし、もっと進んだ研究者に向けられた記述の部分には小さい方の活字が用いられて、これが初版では本文の後に続く形式をとて、また後の版では本文中の関連箇所に番号をつけて註の形をとて、添えられている。そして当然のことながら時代の推移に伴うこの学の進展の実質を構成している新しい諸知識は改版の都度にまず註の方に収録されてきているので、それらが史料として活用し得るわけである。こうして本書の各版はこの時代の無機化学史の史料として貴重なものとなっているのである。

V

最後に、翻訳そのことに関してであるが、残念ながら私はロシア語が甚だ不自由で全く発言する資格を欠くのであり、従って本書を十分に正確なものとして信頼したい。ただしさか生意気を言わせて貰うと、本書の題名が前記の表でみられる通り英、仏訳と独訳とでは「Основы」として相異なる語が用いられており、また英訳の場合も例えばO.N. Pisarevskyの英文の小伝の中では独訳の方と同じに“Foundations”が採用されている。複数で用いられている「Основы」に対してのことなので「原論」なる語を当てるができるとは思うが、本書の内容を熟考しながら、例えばM.自身が第八版の序文の中などでprinciplesの意味と解し度いようなところで、やはり転意的な用法ながら、「Основы」とは少し色合いの異なる「начала」を用いていることなども考え合わせると、私としては翻訳の基本的な姿勢としては、特にそれを回避すべき積極的な理由がない限りは、むしろ「Основы」の原意に従って「基礎」なる語を採用する方を好むのである。

但し、こうは言っても、例えば下巻467頁8行目においてみられるように、ロシア語の原意に従って、「正しい結晶系」というような訳し方は上記の原意重視とは次元が

異なり、この方は全く頂けない、というのは、結晶系に正も不正もありはしないからこの表現では初心者は真意を汲み得ないおそれがあるからである。これはおそらくは英語の regular 対してロシア人が *правильный* を用いたことからもたらされた誤りで、これが等軸晶系をさすのであることは化学に少しく親しだ者ならばそこで扱われている物質の種類 (AgCl, CuCl, NaCl) からすぐ気づくことで、原文を字づらだけで訳さずに内容を追って訳してさえいれば絶対に生起することのない性質の誤訳であるし、現に本訳書の他の場所では等軸晶系なる語が幾度も用いられているだけに、何としても残念と思う

し、この箇所だけが唯一の例外的なものであることをひたすらに願っている。なお、本訳書には化学上の用語にロシア語が並記されていることが少なくないが、その際にロシア語が旧表記法で記されており、また日本語の方で文章の中で格助詞がついている形に対応させてロシア語の方を格語尾変化させた形で記しているが、何の目的でこのような風変わりなことがなされているのか了解し難い。

終りに、本書の原書第十三版を披見する機会を私に与えて下さった東工大の道家達教授に厚く御礼を申し上げます。 1979n. 1 g. 27n. (田辺振太郎)

『化 学 史 研 究』投 稿 規 定

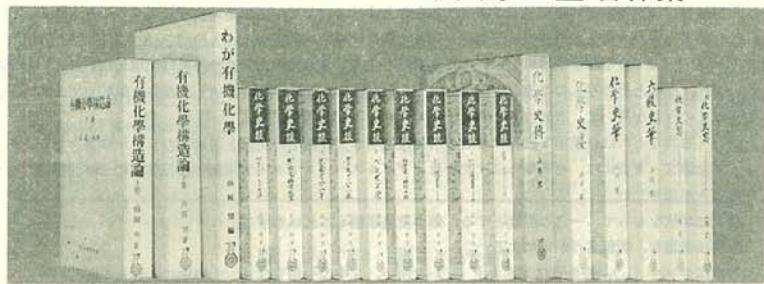
1. 会員は本誌に投稿することができる。
2. 投稿原稿はつぎのいずれかを著者が指定するものとする。ただし、編集委員会で変更することもある。
—論文・寄書・総説・解説・古典翻訳・紹介・資料・雑報・広報—
3. 原稿はすべて 400 字詰原稿用紙を用い、完全原稿とする。水溶性のインクや鉛筆は使用しないこと。原稿については、原本とその写しの 2 通を提出すること。他にあらかじめ写しを作成し、手許に保管しておくこと。校正はこの写しを用いて、著者校正とする。
4. 論文・寄書などには原稿第 1 頁目に著者の所属機関名および題名の英訳と著者名のローマ字書きを添えること。また論文・寄書には、可能ならば欧文要旨（ダブルスペースでタイプ用紙 1 枚程度、約 250 語以内）をつけることが望ましい。
5. 論文は 40 枚をもって、一応の限度とする。他の投稿原稿もこれに準ずる。
6. 原稿は横書き、新仮名づかいによる。
7. 句点はコソマ (。), 終止点はピリオド (.) を用い、文中の引用文は「」の中に入れること。
8. 数字は、引用文の場合のはかは算用数字を用いること。
9. 欧語は、タイプまたは活字体で記すこと。
10. 外国人名や外国地名は、よく知られたものはかは初出の個所にその原語またはローマ字転写を示すこと。
11. 単行本および雑誌の題名は、和漢語の場合には『』の中に入れ、欧語の場合にはイタリック体（原稿では該当する部分に下線をつけて指定）を用いてあらわすこと。
12. 論文の題名は、和漢語の場合には「」の中に欧語の場合には“”の中に入れること。
13. 単行本または論文中の特定の章または節の題名、および諸種の編纂物中に含まれる文書名は、和漢語の場合には「」の中に入れ、欧語の場合には“”の中に入れること。
14. 図はそのまま製版できるように墨または黒インクで仕上げ、挿入個所を指定すること。
15. 文献と注は通し番号(1), (2), ……を用いて、本文の最後に一括してまとめる。
16. 投稿先 東京都文京区白山(〒112)東洋大学経営学部 錦谷親善気付『化学史研究』編集委員会。
17. 掲載された論文などは、抜刷を希望する著者には 30 部を実費で配布する。
18. 本誌に掲載された論文は、編集委員会の承諾によって、他に転載することができる。

化 学 史 研 究 会 会 則 (1976年11月6日一部改正)

1. 本会を化学史研究会と呼び、会員相互の協力によって、化学史研究をすすめることを目的とする。
 2. 化学史に関心をもつ者、その研究をおこなうとする者は会員になることができる。会員は個人会員、団体会員、賛助会員とする。
 3. 本会には会長 1 名をおき、ほかに世話人会、編集委員会、事務局をもって運営する。
 4. 本会は年一回総会を開き、運営方針及び会長、世話人、編集委員、事務局責任者を選出する。
 5. 本会は次の事業をおこなう。
 - (1) 少くとも年 1 回会誌『化学史研究』を刊行する。
 - (2) 適時研究会をひらき、会員相互の親睦と研究の交流をはかる。研究会は地方で開催することもある。
 - (3) その他
 6. 会員は研究会に出席し、研究報告をおこない、会誌『化学史研究』に投稿することができる。
- 本会に入会しようとする者は入会金を前納する。会員は会費を納入し、会誌『化学史研究』を受取る。入会金および会費はつぎの通りとする。

個人会員	入会金 1,000円	年会費 3,000円
団体会員	—	5,000円
賛助会員(1 口)	—	10,000円

内田老鶴園新社
102 東京都千代田区九段北1-2-1
振替東京3-6371 ☎265-3636



有機化学構造論
(上・下)
-品切・改稿企画中-

わが有機化学
一品 切一

新編わが有機化学
山岡望・渡辺熙著
¥ 4,300

化学史談 全8卷と別冊
I. ベーター・グリースの生涯 ¥ 1,500
II. ギーセンの化学教室 ¥ 2,000
III. ブンゼンの88年 ¥ 1,500
IV. ブンゼンの88年 ¥ 1,000
V. ベンゼン祭 ¥ 1,500
VI. 化学者の旅行日記 ¥ 1,500
VII. リーピヒューウェラー 往復書簡
ギーセン時代 ¥ 1,500
VIII. リーピヒューウェラー 往復書簡
ミュンヘン時代 ¥ 1,500
別冊 総索引と増補 ¥ 2,000

化学史伝 ¥ 5,300
化学史塵 ¥ 4,800
化学史筆 ¥ 3,800
六稜史筆 ¥ 3,500
化学史窓 ¥ 2,500
続化学史窓
¥ 2,500

-新刊- -新刊-

米国化学会
化学叢書 168
回憶のモーリツシ
ユーある自然科學者
の人間像

北里 勇著 化学と工業化が関連のある世界五十五カ国、
A5・二〇〇円

分析操作の難解盤である周期律表に基づいて、
A5・二〇〇円

二部のうち最も重要な章を選んで訳されている。A5・二〇〇円

化学を伝える古典。A5・二〇〇円

メンデレエフ著/田中・福渡共訳 周期律表誕生の書。A5・二〇〇円

化学を伝える古典。A5・二〇〇円

化学の原論による分析化学
上・下

周期律の活用による分析化学
切手で見る化学工業 第一巻

日本化学会編 化学の原典 全12巻 完結

本シリーズは、現代化学の基盤をなす重要な論文(原典)を邦訳し、解説を付して刊行するもので、これによって從来ともすれば近付きにくかった原典を身近に引き寄せ、容易に味読しうるようにしている。その趣旨は、わが国の化学および関連分野の研究者、技術者、あるいは教育者、学生のポテンシャルを高め、独創的研究の展開、開発に資し、また化学の眞の姿の正しい認識に役立たせようとするところにある。

菊判／各1600円

1 化学結合論 I	小島頼男 編	7 界面化学	立花太郎 編
2 化学結合論 II	小島頼男 編	8 元素の周期系	奥野久輝 編
3 構造化学 I	東 健一 編	9 希ガスの発見と研究	奥野久輝 編
4 構造化学 II	東 健一 編	10 有機化学構造論	島村 修 編
5 反応速度論	小島頼男 編	11 有機立体化学	畠 一夫 編
6 化学反応論	田丸謙二 編	12 有機電子説	島村 修 編

113 東京都文京区本郷6-2-10〈目録室〉
03(814)2001・(815)0426

学会出版センター

★明日の化学のために…必読の労作★

日本化学会編
井本 稔著
新書判・二〇七頁・定価三五〇円

獨自の化学観で日本の化学と化学工業の發展のモーメントを求め、それを骨格としてこの「明治の時代」から「昭和初期」へ、「太平洋戦争の前後」、「四半世紀の發展」まで、いつ早く公害・資源・原子力の問題に着目。今日までつみ込む視点(鶴見後編著)をもつ、すぐれた、行動する科学者の遺文選集。

▲主要目次
第一章 化学会の創立まで
第二章 大正時代から昭和初期へ
第三章 太平洋戦争の前後
第四章 この四半世紀の發展
第五章 今後の化学と化学工業

●主著者
植田 駿・植田 効共編
井本 稔・黒谷寿雄解説

●序文
戦後いち早く公害・資源・原子力の問題に着目。
「今日までつみ込む視点」(鶴見後編著)をもつ、すぐれた、行動する科学者の遺文選集。

化学同人 607 京都市山科区西野野色町5-4 電話(075)592-6649 *振替京都5702 *図書目録進呈

日本化学会創立百周年記念出版
日本の化学 —100年のあゆみ

東京化学同人

〒112 東京都文京区千石3-36-7 / 振替東京3-84301

遺伝子操作

自然への新たな挑戦

R·COOKE 著 / 牧野賢治訳

B6判上製 / 三五二ページ / 定価一六〇〇円

現在ボストン最大の新聞であるボストン・グローブ紙の科学記者が、きわめて広い視野から遺伝子操作の諸問題に取組み、その展望と問題点をあさやかに浮彫りにしている。すなはち著者は、細胞融合やクローニングのような細胞工学というべき技術の発展まで視野に入れて話を進めた。人類の命運にかかる重大な問い合わせをはらむこの問題を、十分に理解し判断するため、本書はよくな中立的立場からのすぐれた啓蒙書の果たす役割は非常に大きなものであるといえよう。

進歩への希望

科学の擁護

P·B·MEDAWAR 著 / 千原呉郎ほか訳

B6判上製 / 二四〇ページ / 定価一二〇〇円

科学と文学、精神分析、科学と生命的尊嚴など幅広いテーマを取り上げながら、そこに貫して流れれるものは、科学技術との進歩に対する完全な信頼である。科學技術から生じる弊害は必ず科学技術自身により克服されるとの徹底した合理主義的精神に基づけられた考え方(これが我が國でも水俣病、スモン病、原子力船もつなど科学技術をめぐつて多くの社会問題が起つている)いるが故に、読者にきわめて重要な指標を与える。著者はノーベル医学賞(免疫学)を受賞した英國の科学者。

有機化合物構造式インデックス

益子洋一郎・畠一夫・竹西忠男著 A5/5,500円
約3,500種の有機化合物を構造別に分類、配列し、また構造式一つ一つに現在使われている全ての英語名・日本語名を表記。さらに化合物名から構造式が判るよう12,000語にもおよぶインデックスを完備。

改訂2版 化学実験の安全指針

日本化学会編 A5/1,600円
化学実験に際しての「安全とは何か」という問題を実験室の安全設備、危険な化学物質の取り扱い、実験器具類の操作上の注意、実験者の安全に対する姿勢ということから始め、救急処置、廃棄物の問題にまで触れ化学実験を始める前の基礎知識の導入書として編集。

技術発表のすべて

一般的職業人のための発表の手引

宇都宮敏男・富樫順亮訳 A5/3,000円
各種の会議・シンポジウム・講演会・説明会・発表の場での研究発表、経過、調査報告、新プランの説明等に際して、そのコミュニケーション効率を最大限に高める演出的ノウハウを記述。

丸善の出版書

丸善
出版部

(〒103)

東京都中央区日本橋3-9-2
第二丸善ビル (03)272-7211

胃も腸も
たいせつ!

胃と腸は二人三脚の関係です。胃の調子が悪いと、とかく腸の働きも不調になります。新三共胃腸薬(顆粒)は、タカヂアスターN、生薬などに加えてラクポンを配合して消化、健胃作用と共に、整腸効果も發揮します。

食べすぎのみすぎ●整腸にも
ラクポン・タカヂアスターN配合 / 包装:18包・36包
新三共胃腸薬(顆粒)
他に、新三共胃腸薬-L錠もあります。



化学史研究 第10号 1979年6月18日発行

編集・発行 ②化学史研究会 編集代表者 奥野久輝
〒102 東京都千代田区九段北1-2-1 (株)内田老舗園新社気付
振替口座 東京8-175468

本誌の刊行にあたり野村学芸財團からの助成を受けました。

SANKYO
共

東京都中央区銀座2-7-12 三共株式会社

発売 (株)内田老舗園新社 TEL 03(265)3636

印刷 K.K. 大和印刷
本会会員ならびに本誌購入の申込みは
東京都千代田区九段北1-2-1 (株)内田老舗園新社内 化学史研究会