

# 化学史研究

## KAGAKUSHI

The Journal of the Japanese Society for the History of Chemistry

1986 No. 4

論文	明治期の日本国民の化学觀 ——櫻井錠二を巡る東京化学会の諸事件——	廣田 鋼藏 (145)
	化学者長井長義の業績再吟味 ——伝説的人物評を批判する——	安江 政一 (159)
寄書	H. Staudinger 一門によるボリオキシメチレンの研究について ——高分子化学開拓史の一断面——	田中 穆 (169)
広場	化学史研究第2回「春の学校」の報告 年・総会に参加して	大野 誠 (186) 野中 靖臣 (192)
会報	.....	(193)

The Japanese Concept of Chemistry in Meiji Era :	
A Conflict of Conception between Joji Sakurai and Members of the Chemical Society of Tokyo .....	Kozo HIROTA (145)
Reexamination of the Chemical Achievements of Nagajosi Nagai :	
A Critique of Traditional Writings about Him .....	Masaiti YASUE (159)
H. Staudinger and His Collaborators' Research on Polyoxymethylene :	
An Aspect of the Early History of Polymer Chemistry .....	Atsushi TANAKA (169)
FORUM .....	(186)

## 会 告

### 1987年会費納入のお願い

本会会費は会則により前納制になっておりますが、1986年末までにお納めいただいたのはまだ少數の方に止まっています。春号をお送りした封筒の宛名シールの一番下の行にある会費納入状況がFEE87あるいは88となっていない方は、綴じ込んである振替用紙で郵送してください。その場合、送金額は、

FEE86 ..... 5,000円(87年分)

FEE85 [会費未納] ..... 10,000円(86+87年分)

FEE84 [会費未納] [会費未納] ..... 15,000円(85+86+87年分)

FEE83 [会費未納] [会費未納] [会費未納] ..... 20,000円(84+85+86+87年分)

となります。

なお、会費納入の場合、振替用紙の裏側には送金内容と会員番号（宛名シールの氏名のすぐ右側に印刷されています）のみを記入して頂ければ結構です。但し、連絡先などの変更がある場合にはその部分を記入して、通信欄に「住所変更、勤務先変更」などと書いてください。

このように、この用紙は変更届けを兼ねているわけですが、そのほかにも入会申込用紙としても使用できます。毎号綴じ込んであるので余分ができると思いますが、お知合いで入会希望の方がおいででしたら、是非ともこの用紙をお渡し頂き、勧誘して下さいますようお願い申し上げます。

### 1987年度 化学史研究発表会および総会について

1987年の標記行事は、10月3日(土)、4日(日)の両日、富山市五服の富山大学教育学部（準備委員長 林 良重教授）で行われますので、御準備ください。

なお、講演申し込み締切は5月末、予稿集締切は6月末の予定です。

来年の春の学校は3月21日(土)～22日(日)、夏のサロンは8月27日(木)に開かれます。詳細は裏表紙内側をごらんください。

### 新入会員ご紹介のお願い

本会では会員の増加を積極的に行っております。お知り合いの方で少しでも化学史に興味のある方がおられましたら、ぜひとも入会をお勧め下さいますようお願い申し上げます。

入会申込書・会則・案内などは下記事務所に御一報下されば、さっそくお送り致しますし、本誌に綴じ込んである振替用紙で直接申し込んで頂いても結構です。

〒133 小岩郵便局私書箱46号 化学史学会

TEL. 0474 (73) 3075

〔論 文〕

## 明治期の日本国民の化学観 ——“桜井鏡二を巡る東京化学会の諸事件”——

廣田 鋼 藏\*

### 1. 序 言

現在、化学は純正と応用の両分野から成ると認められている。このことは日本化学会が参加している国際純正・応用化学連合International Union of Pure and Applied Chemistry(略称 IUPAC)の名称に現れている。これは化学が科学と技術にまたがる学問であることを示す例であるが、我国の社会通念では、化学を技術分野と見做す風潮が強い。この現状を反映してか、『科学史研究』の最近の文献目録分類<sup>1)</sup>においては、次のように化学を技術の一つに配置している。

前記目録の個別科学技術史の項目によると、数学・天文学・物理学・地理学で科学の部を終り、以下土木技術・建築・運輸技術・機械技術・電気技術と続く。ついで、化学・採鉱冶金技術・生物学・農学農業・医学・薬学の順で技術の部を終る。

これに対し、狭義の化学は理学部の学科名称の一つにされている。それなのに科学史界で、世界的風潮に反する分類を採用したのは必ずしも理由がないとはいえない。我国の科学史研究にたずさわれば、もっともな事情が発見されるからである。

では、我国社会で化学を技術の一分野と見做す、この風潮は、今次大戦前には、現在以上に根強く拡がっていた。そのため純正化学専攻<sup>2)</sup>の理学部出を積極的に採用する会社は珍しかった。だが、この状況は、幕末期に化学が我国に導入され

て間もなく始まっている。これを示すものはその後、帝国学士院長の座に昇った桜井鏡二が、当時東大教授だったのに、東京化学会で純正化学重視の立場を表明したために受難した事実である。その頃は化学者を自称する人さえ、多くは応用化学が化学の本道で、純正化学を空理空論と信じていた。この明治期の我国民の化学観は、今日のそれと比べて大変に異なる。またその状況を克服した桜井の言行は意外にも知られていない。そこで以上の2点に焦点をあてて本稿を草した。

本稿で土台とした資料には、科学史界すでに報告された事もある。ただしその場合には新解釈を付して使用した(2.1, 2.2, 2.4, 2.8の一部)。だが資料の主体は古くから放置同然の公表記録を発掘整理した成果である。というのは、東京化学会ではその運営状況が会誌に“本会記事”として本文とは別ページで記録されているが、それを初めて総合検討したからである。すなわちこれを同誌創刊号から明治40年近くまで通読し、登場事件を登場人物や背景まで考慮した結果、重大な事項を捕えることができた。なおその中には学界で対立する主張の判定に供し得る資料、たとえば、学界で未解決の長井長義と桜井との抗争の有無<sup>3)</sup>の判定に供し得る資料も得られた。これについて、考察(3)で言及する。

### 2. 桜井の言行を巡る諸事実

#### 2.1 我国に化学が実学として導入された

我国に化学が移入されたのは、徳川時代末で、その指標が天保8年(1837)の宇田川椿菴著『舍密開宗』といえる。その頃までは蘭学者間にのみ

知られた専密、すなわち化学が幕府為政者にまで知られたのは、その約20年後の安政5年（1858）ペリー来航に続く日米通商条約締結による開国の結果である。これに伴い必要となった国民の文化と生活水準の向上と共に、万一の場合に備えて武力充実が直ちに痛感された。その目的達成手段の一環として蕃書調所が開かれ、その中に万延元年（1860）精練方が設けられた。翌文久元年（1861）、これは小川町に具体的に発足し、ついで慶応元年（1865）に化学方と改称され、化学教育が講義と実験の両面から実施された。この頃には同じ目的で、全国の多くの藩でも化学（＝専密）が研修されていた。だが一般に幕末頃、世人は化学を実利の学、すなわち実学として受け入れていた。恐らく自然探究の一手段として化学に関心を抱いた学者もあったろうが、その声は低かったはずである。この推定を支持する資料として、安政4年（1857）3月、“海防掛の勘定奉行上申書、老中へ、蕃書調所講釈の件”なる文書が挙げられよう<sup>4)</sup>。

この周知の資料は、前年蕃書調所創設にあたり、勘定奉行川路左衛門らの上申書<sup>5)</sup>の追加にあたる。すなわち前回には、“神國にて聖人の道を治道”としてきた我が国が、“西洋夷”のすぐれた兵器など採用することになったが、“邪宗にまどわされては”大変である。そこで“四書五経のうち一經をわきまえ、講釈などでき能わざる者は、蘭学修行は仰せ付けられざるつもり”，と受講者の範囲を制限している。これに対し今回は、同所の講義範囲を制限している。すなわち兵書の講義はもちろん問題ないが、“窮理書の儀は、一通りの書生、その外幼年の者など承り候儀、いかにこれあるべきや”と問題提起している。その理由はつきのごとくである。彼らは窮理すなわち物理学の“奇怪な説を面白”がって、“この学に感溺”する。遂には精神が西洋人のようにになり、邪宗に入る。こんな心配からであった。

この上申書の意図を裏返すと、邪宗に陥る恐れのない専密学、すなわち化学の講義は大いに奨励してよいことになる。したがって幕末時には、化

学は教える側も学ぶ側も実学として了承されていた。この傾向は、維新後も続き、蕃書調所の後身にあたる東京開成学校から、明治10年（1877）創立の東京大学理学部化学科にまで残ったはずである。これに対し、お傭い外人教師は必ずしも実学一辺倒の教育でなかった。そうとしても、学ぶ学生は文明開化の実現を一日も早く望んでいた。これに対し自然探究手段として、必ずしも応用的成果を意図しないのが、理学の一環としての化学の本道である。こう悟ったのは海外留学経験者であった。その代表が本稿の主役桜井鋭二<sup>6)</sup>であった。

桜井（1858—1939）は郷里金沢で蘭学を経ず直ちに英学に入り、東京開成学校の化学コースに進んだ。在学中の明治9年（1876）に文部省貸費生を命ぜられ、ロンドン大学で化学を修得した。同14年（1881）までの英國滞在中、彼は化学ばかりでなく同国の思想・文化・風俗・習慣に接触した。その結果、理学が同国の経済力、軍備の土台である上に、思想文化の向上にも役立ち、また理学の研究により宇宙の真理体得の喜びをもたらすとの体験も彼は得た。この桜井の体験に基づく信念が次章以下の事件における彼の言行の背景となる。

## 2.2 大学内部で化学が分化する<sup>7)</sup>

桜井の帰国に先立ち、明治10年（1877）に東京大学は第1回卒業生として理学部化学科から、久原躬弦・高須録郎・宮崎道正の3理学士を世に送り出した。その翌年にはこの3人が主体となって東京化学会（初めは単に化学会）が誕生した。さらに、翌12年（1879）には、工部大学校が第1回卒業生を出した。その中には化学専攻の者がいて、同会に入った。やがて両大学の卒業生以外に海外留学からの帰国者も化学会に加わり、同会は段々に発展することになる。

他方、東大では、米国から明治14年帰国の松井直吉（1857—1911）が理学部の最初の化学担当教授となり、帰国した R.W. Atkinson に代った。その翌年桜井も教授に昇進し、さらに明治17年（1884）、理学部の2期生の高松豊吉（1852—1937）も昇進し、この3教授が化学専門課程を担

当した。なお、高松と共に講師より教授に昇進した久原躬弦(1855—1919)は教養課程を担当した。他方、工部大学校では E. Divers が化学を教えていた。

さて前記邦人教授の留学先は、松井は Columbia 大学鉱山学校卒で Ph. D. 受領者・高松は Manchester 大学応用化学コース卒業後ベルリン大学で染料学の専修者・久原は Johns Hopkins 大学 Ph. D. 受領者（専攻、有機化学）である。したがって松井と高松は応用化学学者である。また久原の専攻は純正化学分野ではあるが、当時の米国とて、純正化学尊重の程度は桜井ほどではない、と思われる。

このような事情だったので、化学教育の理念がこれらの人々と桜井とは異なっていた。その結果、学科の運営に意見が一致せず、それが表面化したと思われるが、化学科の純正と応用の 2 コースへの分割である。明治17年（1884）実現したこの改革は、高松の強い主張によると伝えられるが<sup>9)</sup>、彼の化学観が実学重視というより、純正化学の意味を知ったためであろう。その後桜井を巡る事件における高松の進退は、この推定を支持する。

改革の結果、松井と高松は応用コースに、桜井一人は純正コースの担当となる。なお、翌18年理学部より工芸学部分離にあたっては、応用コースは、新学部の応用化学科にそのまま移行する。

さらに明治19年（1886）3月、東京大学の帝国大学への改編にあたり、理学部は理工大学に、工芸学部は、工部大学校と合併して工科大学に移行する。それに伴い、理工大学の化学は桜井と Divers とが、工科大学の化学は、高松と松井が、それぞれ担当する。ただし松井は間もなく退き、理学部3期卒の中沢岩太（1857—1943）に代る。また大学予備門が第一高等中学校へ改組されるに当たり、久原はその教授に移り、やがて同校校長になる。

こうして以後今日に至るまで、我国の大学では、理と工との 2 大組織内で独自に化学の研究と教育が行われる風潮になった。その結果、理系化

学者は技術面にすぐ役立たぬとして、企業から敬遠されるに至った。彼らを“無用の長物視”する社会通念<sup>10)</sup>さえ生じたといえよう。既存技術で充分だったとはいえ、明治期に我国の実業界がいかに純正化学の必要性を理解できなかったかを、以下の諸事件で示そう。

### 2.3 化学を舍密学へ改称する提案

明治11年発足したとはいえ、東京化学会は大変小規模だったが、初年度末28名の会員も少しづつ増加した。当時は毎月の集会で、今日の講演にあたる演説の折に、運営を出席者全員で議する習慣があった。役員選出も同様で、会長は初代久原躬弦に始まり、多数を占める東大関係者から選ばれていた。その結果、明治14、15年度会長の松井教授の跡をうけ、16年度から桜井教授が会長となつた。この頃まで大した問題がなかった同会に、桜井会長期に一波乱が生じた。だが、その原因は創立頃に根ざしていた。

序言に述べた“記事”によると、草創期から化学用語統一問題が話題となった<sup>10)</sup>。蘭学時代のものに加え欧米語の音訛・意訛が多数現れたからである。その解決に訳語委員が選ばれたが、成果はなく何度も委員が改選されている。やっと大学を卒業した程度の彼らの顔触れでは不可能な難題なので、それは当然であった。

明治17年6月集会でも、20名の訳語委員が選出された<sup>11)</sup>。その半年後の12月集会で、それまで対立していたと思われる事項が事件として表面化した<sup>12)</sup>。

事件というのは、化学という名称を舍密学に改めよとの提案である。この声が前記訳語委員中にあり、その扱いを桜井会長が相談したので事件が端を発した。ところが“議論百出”し、修正案支持者が多数あった。そこで当日欠席者と地方会員の意見を書面で尋ねることにして、閉会した。ちなみに当日出席者は下記23名であった。

石藤豊太<sup>b</sup>・市野金一郎<sup>d</sup>・堀和爲昌<sup>c</sup>・堀鉄之丞<sup>b</sup>・織田顯次郎<sup>b</sup>・河喜多能達<sup>c</sup>・吉武栄之進<sup>b</sup>・吉田彦六郎<sup>b</sup>・高山甚太郎<sup>b</sup>・高松豊吉<sup>b</sup>・坪井九馬三<sup>b</sup>・村瀬光国<sup>b</sup>・植田豊橋<sup>b</sup>・久原躬弦<sup>b</sup>・松

井直吉<sup>a</sup>・松井元治郎<sup>b</sup>・松本収<sup>b</sup>・牧野清利<sup>b</sup>・  
桜井鋭二<sup>a</sup>・清水鉄吉<sup>c</sup>・杉田玄端・渡辺収繁<sup>d</sup>・  
中村政儀<sup>d</sup>（イロハ順）

さてこれらの人々の中、明らかな反対派は桜井と松井の欧米留学生（a印）で、明らかな賛成者は杉田玄端位と思われる。杉田は玄白の子で、安政6年に蕃書調所教授に任命され、すでに東京学士会院会員であった<sup>18)</sup>。残る大部分は東大理卒（b印）か、工部大卒（c印）で、学歴不明者は僅か3名（d印）である。当時は京都舎密局が消滅しかけ、やがて消失した。こうして舎密は公的機関では死語になりかかっていた。したがって大部分の出席者は化学なる名称の学問を修め、その名称の学会へ承知の上で入会した。それなのに何故、舎密学という古い名称に戻したい声が高かったのか。杉田一人の主張だけでは議論百出という事態は生じないはずである。

蘭学者は化学の欧洲原語の音訳として、化学を採用した。これが通説だが、鍊金術との関連を示す意図も兼ねた名訳とする説もある<sup>14)</sup>。鍊金術を連想させるこの名称は、化学を実学と信ずる人々には郷愁が感じられよう。彼らにとり、東大に純正化学と応用化学の両コースが出来たのはよいとしても、前者担当の桜井教授が化学会会長であるので、会の将来に不安を抱いたであろう。この推定は段々と表面化していくが、その不安表明の第一段にあたる化学改称事件は、つぎのように片付く。

翌18年1月集会では、これは重要事項なので、全会員の2/3の賛成を要すとの桜井提案が可決され<sup>15)</sup>、その翌2月集会で全会員の投票結果が発表された。これによると賛成者35名だったので、提案は否決された<sup>16)</sup>。反対者数は未記載だが、同年度末の会員は73名であり<sup>17)</sup>、棄権者も若干あったはずだから、2/3条項のため辛うじて復古案は否決された。多分、この結果は、会長輔佐役の書記だった松井・高松両教授が海外留学経験者なので応用専攻とはいえ化学とは何かを熟知し、桜井と対策を練ったためであろう。

#### 2.4 桜井の原子説支持演説とその反響

前述の化学改称事件結着から2ヶ月を経た頃、桜井は公けの場で、自らの化学観を表明することになる。すなわち明治18年（1885）4月に化学会年会が催され、恒例の会長演説が行われたからである。その要旨は“本会記事”に残っているが<sup>18)</sup>、その中に、結論として、彼が将来の化学発展には、是非原子実在説を導入する必要ありと主張した部分がある。ところが本講演から数年後にW.Ostwaldが反原子説を唱え、やがて取り下げた事実を考えると、これは桜井の先見性を示す好例である。この点は我国の科学史界でもすでに評価されているので、その詳しい意義は省略する。むしろ筆者はこの講演について、つぎの2点を指摘したい。

第一は桜井自身、たとえ恩師A.W.Williamsonの説とはいえ、その重要性を信じていた点である。この講演要旨が例年のそれに比べ大変に長文なのに会誌に掲載されたのは、当時は常議会が未だないので会長権限で、原子実在説を信じ、敢て掲載させたのだろう。そして発足早々の理学部純正化学コースをこの方針で運営する意図表明もあったろう。このことは、講演末尾に、この目的達成のため、高等物理学と微積分をカリキュラムに導入した、と述べた点に現れている。

第2点は、聴衆の大部分が桜井の意図を感じなかったばかりでなく、むしろ不安を抱いた可能性である。前章で述べたように、彼らは化学の本道は実学としての応用にあり、信じていた。したがって物理学界で実在について論争中の原子を実在として化学に導入するのは、空理空論と考えていたからである。この推論を支持するのは、2ヶ月後の6月集会の決定である。すなわち次年度会長に桜井は3度選ばれたが、下記5人の副会長を設けることになり、会長の運営は大いに制約されるに至った<sup>19)</sup>。

久原躬弦\*・磯野徳三郎\*・高山甚太郎・中沢岩太・松井直吉\*

何れも会長経験者（\*印）か、これに準ずる人であり、すべて桜井より年長な点も注目に値する。

なお、書記には桜井より若い植田豊橋と坪井九馬

三が選ばれている。

この状勢が桜井に伝わらないはずがない。翌19年4月の年会長講演は、前年度のような意気が感じられない<sup>20)</sup>。それどころか会長に就任してから3年近くになるのに、本会に尽すことが少なく、“赤面ノ次第ナリ”ときわめて低姿勢である。ついで例年どおり会員異動と集会の概略を述べ、すぐれた業績として応用化学では清水鉄吉の、純正化学では吉田彦六郎のそれをあげて簡単に講演を終っている。

これに対し前年には原子説の支持ばかりでなく、序言でも本年は創設以来、入会者最多で、特に工部大学校卒業生も多く、閉ざされた学会との世評をくつがえしたので、“余輩ノ歓喜ニ堪ヘザル所ナリ”<sup>18)</sup>、と述べた。今年度の演説はこれとはまことに対比的である。

この明治19年（1886）4月といえば、大学大改組の翌年なので、その余波が化学会に及ぶ状勢にあった。しかも有力会員の大多数は実学派で、その中にはドイツで名声をはせて帰国した長井長義（1845—1925）が加わっていた。ただし長井は年会の時点では医学部教授はすでに退任し、大日本製薬会社員として在独中だった。桜井とは前年に理学部の建物使用に関し意見の不一致が生じ、その結果、長井が解任された、との噂もある<sup>21)</sup>。だが、その後、渡独した長井がドイツ女性と結婚し、その式にたまたま出張中とはいえた医学部長三宅秀と文部省専門学務局長浜尾新が列席している。兩人は長井の解任者なので、前記の噂は疑問である。

この安江政一氏の指摘<sup>22)</sup>はさておき、桜井と長井との仲は、その後の経過から考えて良好といえなかったのは事実だろう。したがって13歳も年上なので、政界、官界にも顔の広い長井は、年会に欠席とはいえ、桜井にとり不気味で、“歓喜ニ堪へ”ないなどもはや言っておられなかつたろう。年会講演から推察される桜井のこの予感は、翌5月の集会で現実化する<sup>23)</sup>。次章に詳しく述べるように、副会長参加による会の運営位には不満の会員が多く、桜井追放の第一歩に踏み出したからで

ある。それには前述の学制改革に伴う不満も拍車を加えたと推察される。

## 2.5 長井長義の化学会長就任

東京化学会の会長は明治18年度まで、さきに言及したように東京大学関係者が占めてきた。その具体的決定法については『記事』から知り得ない。多分有力会員の意向で決まったらしい。ところが、すでに工部大出身者も多く入会し、明治19年度の学制大改革以後には、理工大学系と工科大学系といえる同格の両派が会内に生じた。その上に薬学派も少數ながら加わった。以上の空気を反映したと思われるが、年会が終った翌月の明治19年（1886）5月15日集会に、次期役員指名委員案の提案である<sup>24)</sup>。

この案の賛成者として記録にあるのは坪井九馬三（1858—1936）、高松豊吉と久原躬弦であるが、前年卒業したばかりの坪井の積極的発言は注目に値する。彼は文学士を得て後、理学部に再入学し、当時は書記として会長補佐役だったからである。早速、討論の結果、毎年5月集会で5名の次期役員指名委員を選出することになり、同年は下記5名が投票により選出された。

久原躬弦・高山甚太郎・高松 豊吉・石藤 豊太・坪井九馬三

ちなみに同日の出席者は、桜井を含む15名であった。また前記5名はすべて東大卒であった。

さて翌6月19日に、桜井が会長席につき、前記委員による役員指名結果が発表され、出席者によって可決された<sup>24)</sup>。それを表1に示す。

表1 明治19年度東京化学会役員

会長	長井長義
書記	丹羽藤吉郎、河喜多能達
編集掛	長井長義、桜井綱二、久原躬弦、高松豊吉、高山甚太郎
会計掛	吉武栄之進、伊藤新太郎
抄録掛	8名（氏名を省略するが、桜井を含む）

この人選は方法が従来の型を全く破るだけに果して予想外な結果だった。というのは運営の中心となる会長と書記は、3人共に旧東大理学部と無

縁であり、長井新会長は在独中の全くの民間人だったからである。すでに長井の身分は前述したが、まず、丹羽(1856—1935)<sup>25)</sup>も東大医学部薬学科出身で、当時は帝大薬学科助教授。また河喜多(1853—1924)は工部大卒で同校助教授を経て、当時は工科大学応用化学科助教授だった<sup>26)</sup>。つぎに予想外なこの人事を詳述する。

役員指名委員が表1の割期的人事を提案し可決されたのは、前章までに反覆言及した会員の意向に答えたからである。とはいえた丹羽を書記に選んだのは長井と縁があるとしても、それには在独中の長井の了解をとる必要がある。この点から、すでに5月以前から革新派が化学会内で構想を練った結果と推定されよう。というのは丹羽は同僚の下山順一郎と丹波敬三が留学中とて、危うく廃止される運命の薬学科をただ一人で支えていた。また河喜多は廃止された母校から工科大学へ移って、やはり有力な“親分”を化学会でも誰か得たい境遇にあった。またこの人事に対し長井も会長就任は、官尊民卑の甚だしかった当時とて、大満足であったろう。果してその後、明治26年(1893)に医科大学教授に再任するまで、彼は7期会長を勤める。ちなみに長井は、その後日本薬学会の会頭にもなるが、この方は終身在任した。しかも学術的分野で彼は在独中のみならず、帰国後もエフェドリンの研究で名声をはせ、報文の量と質において、明らかに当時の桜井は及ばなかった。したがって、客観的にみて、会員が、この時点で長井を会長に選んだのは当然視してよからう。

翌7月末、長井は帰国し、化学会は実学者中心に運営され始める。それに続く夏休み明け集会で桜井排除を思わせる事件が勃発する。

## 2.6 化学訳語制定論争

蘭学の頃から、各人各様の訳語が入り乱れて化学会で使用され、明治期に入り一層混乱を極めた。そこでその統一化が早くも化学会で提案された。この点は2.3章で言及したが、桜井はこの問題に熱心で<sup>27)</sup>、会長時代に訳語制定委員会の代表として努力してきた。その成果が会長退任後の明治19年9月集会に報告され、直ちに討議され

た<sup>28)</sup>。その原案は『記事』に詳しく載っているが、ものがものなので大部分の出席者は審議に退屈したことだろう。ちなみに年会当時の訳語委員は、松井・高松・久原・磯野に自分だと桜井が述べている<sup>29)</sup>。果して原案の討議は中断され次回に延期、それが何度も繰り返され<sup>30)</sup>、桜井の建議でやっと12月4日の臨時会で討議が再開された<sup>31)</sup>。

同会の冒頭、高山甚太郎議長の下で、化学会に今も尾を引くつぎの重要決議がまず可決された。

《本会会員ハ本会ニ於テナス処ノ演説並ニ本会会誌ニ登録スル文章ニハ本会ニテ定メタル化学命名法ヲ用ユルモノトス。但シ其文章中本会ノ命名法ヲ用ユル能ハザル理由アリテ、之ヲ編集掛ニ通知スルトキハ、本会ノ命名法ニ從ハザル文章ト雖モ登載スルコトアルベシ》

この議決から1週間後の11日に、やっと委員会原案の審議が再開され、元素に始まり、塩基と中性酸化物の部まで原案どおり、どうやら議決された<sup>32)</sup>。つぎに移ろうとした時、これまで欠席した杉浦重剛(1855—1924)が中止の動議をおこした。彼の主張は、重要な化学命名法は、討議を経て多数決しても粗漏の可能性がある。そこで新委員を選び、原案を予備審査したら如何というのだった。この動議に賛成者が多数だったので高山議長は下記5人を委員に指名した。

長井長義・杉浦重剛・清水鉄吉・丹羽藤吉郎・河喜多能達

この5人の内、長井と丹羽は薬学者、また清水と河喜多は工部大出身で、杉浦以外は昨年から化学会の新運営を握る人々である。

さらに1週間後の18日の例会では<sup>33)</sup>長井会長出席下で新重大事態が発生した。杉浦が会の改良案を提出したからである。提案の内容は広範で、訳語制定もその一部に含まれるが、詳細はそれと無縁なので省略する。だが、前年の役員一新位では不満な会員が多かったことを杉浦提案が示したのだと解せられる。ついで4日後の臨時会で<sup>34)</sup>、長井議長の下で杉浦提案の役員関連事項を審議したが、成果はなかった。同日出席者は25名で、久原

・杉浦・河喜多・伊藤(新)・坪井・高松・高山に若い所谷(英敏)理学士などが活発に討論した。なお、桜井は欠席している。

翌明治20年1月例会で<sup>35)</sup>、懸案の化学命名法原案予審報告が、委員代表杉浦によりやっと発表された。結論として、彼はこの案は、“十分穩當且ツ便利ナリト言難キモノ無キニ非ズ”とした。ついでといつて、自分ら委員だけで修正できることでもない。そもそも命名法統一は歐州でも不可能なほどの難事である。後進国の中では、化学の進歩を図る上には、会としてむしろ、

『会員ノ学術思想ヲ自由ニシ、又其思想ヲ吐露スルノ法ヲ自由ニスルコトヲ図ル』

のが緊要である。こう結論した上、委員として命名法統一化案の廃止を切望する、と杉浦は主觀を加えて希望した。

ついで松井議長は出席会員(22名)に討議を求めたところ、遂に命名法統一案は廃止と議決され、去る12月4日の重要決議は自然に無用となつた。そこで議長は、問題の委員案の処分法を問うた。これに対し高山は、5名の委員が幾多の時日を費した成果だから、本会で保存し、命名法の規範としたい、と述べた。これには意外にも多数の賛成者がおり、可決された。

以上をもって前年末から訳語委員会原案処理は一応結束がついた。だが、これから約10年後、再びほとんど同じ顔ぶれで、同じ問題の論争がおこることになる。

## 2.7 桜井が化学会運営から完全排除される

前章の化学訳語論争の立役者、杉浦は前年末に大学予備門長を辞し、読売新聞に論説を寄稿し、国粹主義を主張していた<sup>36)</sup>。このように化学から離れた彼が何故、前述の論争に乗り出したのか。これは訳語原案作成に関して、彼が貢進生仲間で親しい久原と特に磯野委員から内情を聞き、彼ら支援のためと推定される。当時、磯野は高等師範教授であったが、東京開成学校在学中から杉浦の親友で、この論争後に杉浦が校長の日本中学校の教員になる間柄だからである<sup>37)</sup>。なお、久原も委員会で少数派だったことは、その後の経過の推定

による。

前述の経過で化学訳語制定は実現しなかったが、高山を始めとして工学系会員からその案自体に賛意を表する声があった。とはいえ会内で桜井の評判が落ちたのは当然である。これを反映するのが、翌20年3月に下記の5名の役員指名委員<sup>38)</sup>が指命した結果である。

高山直太郎・高松豊吉・杉浦重剛・久原躬弦・河喜多能達

上記5人が指命し、在京会員の賛成を得て新年度役員が決まった。それを表2に示す<sup>39)</sup>。この顔

表2 明治20年度東京化学会役員

会長	長井長義
書記	丹羽藤吉郎、清水鉄吉
会計掛	伊藤新六郎、吉武栄之進
編集委員	長井長義、久原躬弦、中沢岩太、高山甚太郎、杉浦重剛、高松豊吉、難波正、塙和爲昌、河喜多能達、吉井豊造
抄録掛	杉浦提案により廃止

触れば前年度と大差ない。すなわち書記の清水は河喜多より2期下の工部大卒で、また編集掛が5人から9人に増員された位の差だからである。ただし桜井の氏名はどこにも見当たらない。これは実学派が訳語論争事件による桜井の不評を利用して、彼を学会運営から排除したため、といえる。この方針は翌年度には、もっと明確にされる。

明治21年(1888)から杉浦提案により実現した会の規則が成立、3月から実施されることになった<sup>40)</sup>。これによると、1)新たに常議会を設け、会運営を議する。2)同会は会長、副会長、書記、会計掛、編集掛以外に5人の常議員から構成される。3)常議員は会長経験者か、これに準ずる人をあてる。4)それと共に正員以外に準員の制度を設けるなどとなっている。

また役員選出については、現役員が次期役員候補者を多数発表し、その中から会員の投票により決定することになった。早速発表された24名の中には、その後化学界にはほとんど知られない者もあるのに、桜井錠二は見当たらない<sup>41)</sup>。当然、同年

度役員の中に桜井の氏名があるはずはない。

表3 明治21年度東京化学会役員

会長	長井長義
副会長	久原躬弦
常議員	中沢岩太, 高松豊吉, 高峰謙吉, 河喜多能達, 田原良純
書記	清水鉄吉, 石川巖
会計掛	深堀芳樹, 下瀬雅允
編集掛	高山甚太郎, 中沢岩太(抄録掛は略)

以上、2.3章の化学改称提案に始まる化学会内における諸事件は、本章の純正化学者桜井排除で結着した、といえよう。それほど当時は化学を技術、すなわち実学なりとする維新前からの理念が主流であった。久原のごとき海外留学経験者でも、蘭学者の家に生まれ育ったので、同じ考えを抱いたであろう。以上を要するに、格式高き理科大学教授という桜井の肩書きさえも大学外では役に立たなかった。こうなったのは、桜井の年齢が同輩の誰よりも若かったのも一因だろうが、主因は桜井の英國流の理学観を理解できなかつたためだろう。この化学界における反桜井の空気は、さらに工学界にまで拡がっていた。このことは次章で述べる。

さて興味あるのは桜井はこの苦境のどん底にあたる明治21年に“理学者の快楽”と題する一文を発表した事実である<sup>42)</sup>。その中で彼は理学研究は容易ではないが、これ程愉快なものではなく、困難なほど一層これを打破する勇気が生まれる。そして過去の“重大ナル発見ハ皆ナ之ヲ求メントシテ得タルモノニアラズ。真理ヲ恋慕シ且ツ之ヲ敬愛スルノ赤心ヨリ生ジタルモノ”と述べている。これから当時の桜井のやるせない心境がうかがわれる。

## 2.8 明治20年の工学会の氣運と桜井

東京化学会が運営上に桜井を完全排除したことには、我国の純正化学発展のため必ずしも不利でなかった。これにより当時最先端の設備の新教室で、桜井は教育と研究を開始できたからである。それまで毎回出席していた化学会集会には欠席

し、雑誌会を教室内に設け同僚の Divers らと新知識を吸収し、討議も行った<sup>43)</sup>。その結果、門下第一号にあたる池田菊苗(1864—1930)と小川正孝(1865—1930)を明治22年に卒業させている。その余暇に初中等教育に関する私見を明治22年に発表した<sup>44)</sup>。ところがこれに対し、きびしい批判が学界からおこった。そこで桜井は直ちに反批判を行っている<sup>45)</sup>。この論争については板倉聖宣氏が以前に何回か紹介し、広く知られている。そこでその感情に満ちたやりとりの教育論争としての内容は省略する。その反面、論争の発生原因は本稿の立場から紹介に値する。

この批判者は化学者中沢岩太で、その舞台は工学会であった。同会は明治12年創立以来盛んに活動を続け、やがて大正末に消滅した<sup>46)</sup>。だが、明治期には工学全分野に亘る大学会で、明治20年代はその最盛期だった。維新以来、我国官民は文明開化を目標に共に努力してきた。それがこの頃漸く達成されたからである。すなわち福沢諭吉著『西洋事情』が最も重要視した電信と蒸気鉄道の両施設が全国に普及し、河川港湾設備もひとまず完成した。これらに関与した高級技術者集団が工学会であったからである。

工学会の抱く分野中には化学があったので、同会には化学会員も多く入会していた。中沢もその一人だったので、同会の場を借りて苦境の桜井を名指しで批判したことになる。しかもこの追い討ち批判者は、当時高松と同じ工科大学教授であった。それだけに桜井の憤慨は激しかった。その気持は反批判論文の書き出しから察せられる。

《工科大学教授理学士中沢岩太教授ハ、近頃化学教育上ノ意見ト題スル論文ヲ世ニ公ケニセラレタリ。君ノ慈愛心ノ深キ其ノ一部ヲ余ニ恵与セラレタルヲ以テ余ハ謹ミテ之ヲ一読セリ。蓋シ通常ノ論文ナレバ……反古籠ニタタミ込ムコトアルベケレドモ、君ノ論文ハ余ノ……意見ニ反対ノ意ヲ表セラレタルガ故ニ、余ハ之ヲ再讀三讀四五五六七八九度程拝読セリ。夫レ然リ而シテ余ノ愚昧ナルガ故ニヤ君ノ意見ニシテ尚ホ解スル能ハザルモノ尠シ

トセズ、依テ余ハ聊カ君ニ答ヘ且ツ質シ、併セテ化学教育ニ関スル余ノ意見ヲ詳述セント欲ス（句読筆者付加）

このような桜井の不快な心持に追い討ちをかけたのは、東京化学会の『化学訳語集』出版であろう。明治24年（1891）出版の本書には桜井が関与した形跡はない。しかもその中には、桜井がさきに葬り去った舎密が化学と同格に Chemistry の訳語として記載されている。また本書作成の訳語委員の氏名は『記事』から発見できないのも不思議だからである<sup>47)</sup>。とはいっても、本書の売れ行きはよく、会誌の各分野に使われるようになる。

他方、明治20年代は桜井の学者生活において、実は重要な時期だった。彼の代表的研究たる“溶質分子量決定のための沸点上昇法の改良”（1892）<sup>48)</sup>と“アミノスルファン酸の分子伝導度の研究”（1896）<sup>49)</sup>が発表されたからである。彼の代表的研究である、その内容の紹介は本稿の目的からはずれるので省略するが、その他計約10篇の報文を発表、桜井は在英中の研究に加えてこれらにより、原子論者として海外に知られるに至った。その反面、当時の実学重視の我国の化学者にも高く評価されたか否かは疑問ではあったが。

この状勢にあって明治27～28年の日清戦争の頃から、我国の工業界は技術の完全模倣期から脱し始めた。化学関係では国立中央試験機関設置案が議会に提出される状態となった。化学会でもこの状況を反映してか、明治29年常議員5名を10名に増員するにあたり、桜井をその一人を選んでいた。ようやく純正化学が先進技術導入に必要なことが、実学者に認められた、と解せられる。

## 2.9 既存技術志向型会員の反乱

初年度末28名で出発した化学会は明治21年（第10年度末）には106名になり、同年から準員制を設けたため、急速に会員が増えた。その結果、同31年（第20年度末）には336名となっている<sup>50)</sup>。だが、化学系大学卒業と同等の経歴がない準員には、化学会講演や会誌の内容を高踏的としたはずである。彼らは原報よりも業界情報などを希望していたからである。特に20年代の終りには、準員

数が正員数を凌駕する状況になっては当然である。この頃の同会は、長井退任の後に松井を経て高松が会長だった。その彼が努力しても、常議会内部は、運営について大論争があつても不思議はない。だが『記事』にその記録はない。

論争の推定を支持するのが、明治31年（1898）2月11日の工業化学会の創立である<sup>51)</sup>。この紀元節の吉日に誕生した同学会は、満五十年後の昭和23年（1948）に、東京化学会の後身、（旧）日本化学会と合併し、現在の日本化学会となる。しかし後で説明するが、これは工業化学会の創立というよりも、東京化学会よりの分離独立と言うのが実情だった。とはいっても、日本化学会編『日本の化学百年史』（1979）のどこからも、そのような事情を察知できない。けれども前述の推定が真相で、その原因が本稿の執筆内容と関係することが判明しよう。

まず、新学会が会長に学者といえぬ榎本武揚を推戴した点である<sup>52)</sup>。これは工業化学会と名乗る以上官政界との連絡をはかる意図からであろう。つぎに副会長に化学会で常議員経験の長い森省吉が選ばれた点である。森も工部大1期卒とはいえる学者ではない。ただし東京化学会の常議員には何回か選ばれている。つぎに化学会の常議員にあたる商議員の筆頭には河喜多能達が選ばれている。彼は前年7月念願の工科大学教授に昇進していたので、学界代表を思わせる。その他の商議員に工学会系の人々が多く氏名を連ねている。

同年3月創刊の会誌にあたる『工業化学雑誌』は、原報よりも、論説・解説・雑録から商品価格まで掲載する性格であった。このような産業重視を意図とした新学会は化学者の評判がよく、4月の第1年会当日に309名、翌32年度末には約340名と、会員数において東京化学会の334名を凌駕してしまった。これに対し、東京化学会では、新入会員の減少に加え、退会者と除名者の急増で、初めて前年より2名とはいっても、会員が減少したのだった<sup>53)</sup>。

この状勢は東京化学会の内部事情にも原因があった。まず工業化学会創立の4日後の2月15日に臨

時正会員が召集され、有力会員間の対立が表面化していた<sup>52)</sup>。というのは同集会は副会長久原が、すでに進行中の『化学訳語集』改訂に対する批判のための召集だったからである。この改訂には高松会長が委員長となり、桜井がこれを助けていた。同会には長井を始め多くの有力会員が列席し、討議の後、久原提案は否決された。ところが約3週間後の3月10日に再び臨時集会が召集され、杉浦重剛により似た提案が出された<sup>53)</sup>。図1からその同調者が判るであろう。

今回も高松会長が議長となり、前回以上の激しい討論が行われた。その結果、長井ら薬学者らの支持の下に、去る明治30年2月正員会の議決案：

《会長ハ指命セル訳語委員ニ於テ撰定シタル化学上ノ訳語オヨビ命名法ハ別ニ正会員ノ議ヲ経ズシテ之ヲ採用スルコト》

は20：13の大差で否決された。この逆転決定には、2.6に言及した去る明治20年1月の訳語論争を終止させた杉浦の論理が再び支持されたことを意味する。

当時杉浦は、化学界から去ってすでに10年余を経て、代表的日本主義者として有名であった。その彼がまたもや化学会に現れて重大決定を行わせたことは、我国化学史上で特記すべき事実である。それはさておき、この事件は工業化学会独立で動搖していた化学会員に大ショックを与えたは

## 事 記

命名法ノ義ニ付先日來度々御評議有之候由殊ニ去十五日正員会決議ノ結果本會ノ正員ニ著シキ異動モ可有之哉ニ相見ヘ實ニ本會ノ爲メ容易ナラザル義ト存候就テハ此際命名法ノ件ニ關シ更ニ意見ヲ提出致度候間本會規則第七條ニ依リ成規ノ賛成ヲ得テ茲ニ至急臨時正員會ヲ開カレンコトヲ請求仕候也

明治三十一年二月二十四日

發議者會員  
賛成者

丹 永 酒 長 高 堀 收 田 磐 彦	
羽 井 井 井 須 野 原 野 浦	
藤 一 甲 長 碇 銀 清 良 德 重	
吉 太 之 三 郎 利 純 剛	
郎 雄 郎 義 郎 丞 印 印 印 印	
印 印 印 印 印 印 印 印	

図1 訳語制定に関する杉浦の正員会召集建議

ずである。もちろん高松は直ちに辞表を提出し、会長は久原に代った。他方、新学会派としては前年からの訛語委員会の内情などから、このような事態を予想していた可能性が大きい。工業化学会の成立の3日前の8日に、河喜多は久原提案の賛成者として署名しているからである。同様に化学会の混乱を意図してか、堀鉄之丞も賛成署名している。この堀は東大理明治18年の卒業だが、その後薬学畠に入り、長井と縁の深い化学者である。したがって今回の訛語論争も工学会派・長井派・杉浦派の共同演出といえよう。

以上の経過で、明治30年になっても東京化学会の会員の間では実学派会員の声が大きく、純正化学の意義はほとんど理解されなかった。今日からは意外に思われるこの状況は、前述のように、まだ我国の化学工業の水準がきわめて低く、海外既存技術の移入段階だったからである。したがって化学会創立20年目を迎えても、独創的発想による新工業の出現はおろか、既存工程の改良さえ、多分要求されない程度だった。本章で紹介した事件が、既存技術志向型会員の反乱によっておきても不思議はなかった。

## 2.10 東京化学会再建の歩み

明治31年に久原は正式に会長に選出された（副会長田原）。ただし京都帝大工科大学教授に就任したためか、次年度から会長は3期松井農科大学教授に代っている。この明治31～34年間の常議員の氏名によれば、森・河喜多らの工業化学会派は去っている。だが、長井・田原の薬学会派は残り、農学会派は松井に鈴木梅太郎・古在由直らが参加、また桜井門下の理科系役員が進出している。これらの点は『記事』の解析で確認できよう。

以上の事情から有力学者間では、純正化学を主体とする化学会の存在が必要だと理解され始めた、と結論されよう。彼らは何れも欧米留学体験から正しい認識を得ていた。また化学外の学界でも同様で、桜井が自然学者として珍しく東京学生会院会員に、明治31年（1898）4月選ばれたのは、このためだろう<sup>54)</sup>。

明治11年（1878）創立の同院は、現在の日本学

士院と改称された帝国学士院の前身であるが、日清戦争前は定員40名の会員中、すでに杉田玄端は没し、自然科学者は伊藤圭介（植物学）・三宅秀（医学）・菊地大麓（教学）の3人に過ぎなかった。だが戦後、自然科学の重要性が認められ、大沢謙二（医学）・箕作佳吉（動物学）・緒方正規（医学）に続き、桜井が7人目に選ばれたのであった。長井らを差しおいてこの選出は、純正化学者桜井の評価が学者間にすでに高くなつたことを示す。

さて話を本筋に戻す。早速同年12月、同院で彼は自己の化学観を理学観の一環として発表した。この『国家と理学』と題する講演は演説<sup>55)</sup>として残っているので概要を述べる。彼はこの中で純正理学、略して理学とは何かをまず説明し、現代語に直せば、つぎのように結論している。

「(我が国は)財政が豊かでなく、兵力も強大でない。また文明の程度も高くない。そこで将来の発展をはかるには、上述したように理学研究を奨励する以外に方法手段はない。」

ここに至るまでに注意すべき点がある。それは、ドイツがその頃英國を国力で追い抜く状勢だったのは、理学に優れた研究者を工業界に送り出し、独創的成果を得ている点の指摘である。その際、化学を例にあげ、純正化学が先端技術開発のため必要だと説いている。これは既成技術にのみ関心を抱き、工業化学会へ移った化学者へ注意を与えた、と解せられる。

さらに翌32年（1899）に桜井に嬉しい便りが海外から届いた。それは、再建途上の東京化学会に国際原子量委員会が代表を送るよう、彼を通じて求めて來た事実である<sup>56)</sup>。同年6月の常議会に、この件がはかられた結果、松井会長の議長下で、つぎの件が決定された。

1. ドイツ化学会よりのこの申し入れを受諾する。
2. 工業化学会、日本薬学会と日本農学会に交渉し賛同を勧誘する。
3. この交渉の方法と委員の選定は会長に一任する。

やがて薬学会と農学会は賛成したが、工業化学会からは何の返事もなかった。そこで松井会長は、日本代表委員として、桜井錠二と池田菊苗とを任命した。早速、両委員は原子量基準としてOを16にする提案に賛成するなどで、国際的寄与をした<sup>57)</sup>。その結果、我国の化学界を世界に認識させる上に貢献することになった。

以上のように東京化学会の評価が國の外からも高まる状勢を見てか、会員数は再び増加の気運が生じた。しかも準員の割合も数年後に正員と同数位にまで低下した。こうして化学会は本来の姿に立ち戻り出し、消滅の恐れは無くなった。それどころか、2.9で言及した『化学訳語集』改訂版は、明治33年(1900)に『化学語彙』と題し桜井・高松の共著として出版された。ただし、化学会としては統一用語を制定しないとの前述の決定から、化学会の出版ではない。もちろん、会員はこれの使用を強制されてもいない。だが東京化学会誌はこれを使用し、また投稿原稿にも段々とこれが使用されるようになった。

こうして、高松らの協力により化学会再建を果した桜井は、明治36年(1903)、17年振りに高松の後任として、再び化学会長の座についた<sup>58)</sup>。しかも同年は化学会創立満25年目なので、盛大な年会を開いた。その際、同会の四半世紀の歩みを、桜井会長が講演し、その講演要旨は詳しく『記事』<sup>59)</sup>に残されている。創立会員でもないし、また会の運営への参加が約10年も空白なのに、桜井がこの大役を果たしたのは、不思議な運命のめぐり合せで、歴史的皮肉に思える。

桜井は2期会長を勤めて後任にゆずり、やがて現日本化学会賞の最初となった桜井賞制度を設定する<sup>60)</sup>。こうして、我国純正化学界の王座を彼は占めることになる。だが、それは桜井個人のことでの、純正化学者一般の評価は依然として低く、明治40年代では前述(2.2末)したように会社人からは空理を弄ぶように思われていた。

### 3. 考 察

以上『東京化学会誌』記事の内容を総合解析し、明治期を通じ純正化学の意義が理解されず、その重要さを主張した桜井が化学会内でいかに苦渋したかを述べた。やがて日露戦後の明治40年代に状況は変り出し、やっと今次大義の試練を経て、化学が先端技術開発に有用なことが世人に認められた。以上の筆者の結論に至る過程で、生じそうな批判を検討し、あわせて本稿関連事項を付記する。

第一の批判は、桜井を巡る前述の諸事実の中で、あるいは純粹の論争ではなく、互いの感情が絡まっていたかの疑いである。年長者尊重の気風が強かった当時とて、2.7章に少しその可能性に言及しておいた。13歳年長の長井を別としても、桜井の論争相手とその支援者の杉浦・久原・磯野・河喜多・丹羽・中沢らは、実はすべて少なくとも1歳年長だった。しかも中立乃至支援者の高松と高山も同様であった。したがって社会的序列の高い身分の桜井教授の言とはいえ、これを素直に受け入れにくい気分もあったろう。しかも反桜井陣営の中には、誇り高き貢進生出身の人々が多かった。これに対し、6歳年長の高松が桜井の盟友となったのは、彼が江戸名主の生まれだったためかも知れない。これに対し英國学界の状況に通じた桜井が、古い日本の習慣を捨てて自分の信念を貫こうとしたのも当然である。

とはいえ、各種の相互感情のもつれはあるものの、本稿で発掘した論争の意義は消失することはない。当時互いの化学観の相違をぶつけあった結果が、今日まで余波を残しているのだから。

説明を要するのはむしろ化学訳語論争を本稿に取り上げた点であろう。その説明上余談から本論に入る。科学者だった M. Polányi は、今次戦後に社会学者から思想家に転針した。しかもその彼が晩年に言語論を発表したのは、彼が人種・宗教・国籍を異にする多数の人々と接触した結果であろう<sup>61)</sup>。ある問題を徹底的に討論する際、各人が使用する用語が同一でも、その含む意味が異なる

るのに気付いたはずだからである。これと同じ事情が本稿の化学訳語論争で生じた可能性がある。さて同じ人種・国民とはいえ、桜井が幼児期から直ちに英語で化学を学んだのに対し、論争相手の杉浦・久原・磯野は、武士育ちで開成学校入学前に蘭学や儒学に接していた。したがって、たとえ純正化学の意味を了解していても、訳語の決定に意見が異なったことだろう。他方、桜井は町人育ちの高松と共に、職務上の研究・教育用語を制定しなければ目的達成が困難だと察知したためだろう。これから2回に亘る訳語論争は私の感情のもつれが主因ではないと筆者は推定する。だがこれだけの理由ならば、本事件は本稿の主題にならない。重要なのは工学会派・薬学会派が杉浦提案に2度共に賛成し、反桜井の立場をとった事実である。すなわち第1回は桜井の学会運営からの完全排除に、第2回は工業化学会独立への支援に、彼らが杉浦らを自派の化学観実践のために利用している点である。したがって工業化学会が順調に育ってからは、桜井・高松共著『化学語彙』に対する妨害は、その後生じていない。化学工業発展のためにも、統一用語の普及が有利だったからであろう。要するに彼らが杉浦を支持したのは、桜井の化学観に基づく訳語の使用を好みなかった心情の表明といえる。

つぎに独立を敢行した工業化学会が、我国の工業水準の上昇と共に、東京化学会にやがて似て来た点を指摘しよう。まず明治42年(1909)、それまで政治家だった会長を廃し、高山甚太郎を選び、以後政治家の例はなくなった。またこの頃から工業化雑誌中の原報の割合が増加した。この傾向は昭和期に入っていよいよ明らかになった。それと共に工業界の純正化学に対する評価も変わった。これに加え今次大戦に入り、人手不足のため純正化学者を工業会社が雇うようになった。その頃は海外技術はほとんど入手不可能だったので、彼らは大いに活躍し、ようやく純正化学者の重要性が認められ、今日に至った。

他方、桜井の純正化学が先端技術開発に役立つとの主張(2.10)を、愛弟子池田菊苗が、明治41

年に早くも実証した点を注意しよう。それはうま味の本体としてグルタミン酸ナトリウムを発見し、鈴木三郎助の協力により、味の素として商品化した成果である<sup>62)</sup>。この化学史的紹介は筆者がすでに発表したが<sup>63)</sup>、つづいて発表された鈴木梅太郎のオリザニン(ビタミンB)の発見と共に、これは明治期の我国のもっとも独創的成果である。両者が共に東京化学会で発表されたことも注意すべき点である。

最後に付記したいのは、長井長義門下に流布した桜井に対する批判的噂である<sup>64)</sup>。これによれば、長井が迷惑を受けたとあるが、本稿で紹介した事件によれば、真相はその逆になっている。この噂は化学界にまで知られているので討正を希望する。

### 文 献 と 注

- 1) 『科学史研究』II, 24, 247 (1985); ただし以前の年には順序は同じだが、化学・化学技術史とした例もある。
- 2) 純正は Pure の訳である。何故、純粹を採用しなかったかの考察は省略。
- 3) 小竹無二雄『化学史研究』4, p. 1(1975). 安江政一『同誌』1983, p. 4.
- 4) 板倉聖宣『科学技術史大系』8 (1965), p. 51.
- 5) 同前, p. 52.
- 6) 桜井の経歴、遺著『思出の数々』(1940).
- 7) 『東京帝国大学五十年史』上、下 (1932).
- 8) 『高松豊吉伝』(1932) 中の中沢岩太の寄稿文。
- 9) この用語は、当時の世評を回想した池田菊苗の寄稿文中にある(亀高徳平『人生化学』(1933)).
- 10) この事実は、桜井の講演(“東京化学会創立25年記念”)に指摘されている(『東京化学会誌』24, 記事, p. 468 (1903). 以下本誌記事を『記事』と略称。
- 11) 『記事』5, 10 (1884).
- 12) 『記事』6, 1 (1885).
- 13) 明治12年1月に創立された帝国学士院の前身機関。杉田は同年3月に会員に選ばれた(『帝国学士院一覧』(1912), p. 48).
- 14) この説を1933年頃、筆者は岡田家武氏から聞いた(山崎一雄, “岡田家武”(『高校理科研究』1983年12月号, 大日本図書) 参照).
- 15) 『記事』6, 3 (1885).
- 16) 『記事』6, 5 (1885).
- 17) 『記事』6, 10 (1885).
- 18) 『記事』6, 9~22 (1885).
- 19) 『記事』6, 27 (1885),

- 20) 『記事』7, 10~19 (1886).
- 21) 金尾清造『長井長義伝』(1960) (日本薬学会) 非売品.
- 22) 私信.
- 23) 『記事』7, 27 (1886).
- 24) 『記事』7, 32 (1886),
- 25) 安江政一“丹羽藤吉郎論”『薬史学雑誌』12, No. 3 (1977); 14, No. 1 (1979).
- 26) 田中芳雄“河喜多能達先生”『化学』16, 1071 (1961).
- 27) 桜井銳二, 『東洋学芸雑誌』1, 254 (1884)
- 28) 『記事』7, 39~67 (1886).
- 29) 『記事』7, 15 (1886).
- 30) 『記事』7, 67, 73 (1886).
- 31) 『記事』8, 1 (1887).
- 32) 同前, p. 2.
- 33) 同前, p. 5.
- 34) 同前, p. 8.
- 35) 同前, p. 12.
- 36) 唐沢富太郎『貢進生』(1974) p. 271~95 (ぎょうせい).
- 37) 同前, p. 336.
- 38) 『記事』8, 24 (1887).
- 39) 同前, p. 25.
- 40) 『記事』9, p. 13につづく会則改正案 (1888).
- 41) 同前, p. 22.
- 42) 桜井銳二『東洋学芸雑誌』5, 431 (1888).
- 43) 田隅三生『東京大学理学部化学教室小史』非売品.
- 44) 桜井銳二『東洋学芸雑誌』7, 177 (1890).
- 45) 桜井銳二『同誌』, 7, 553 (1890).
- 46) 同会は明治12年に創立され, 翌13年から『工学叢誌』を発刊し, 翌年『工学会誌』と改名された.
- 同誌は大正10年 (1921)まで刊行が続けられた.
- 47) 初稿には『化学訳語集』編者を桜井, 高松とした。これは柴田雄次氏の記載 (『日本の化学百年史』東京化学同人 (1978), p. 10)によったが, 原本につき未検討である。そこで『化学百年史』p. 253~5と『記事』M22~24との記載を土台に, 本文のように訂正した。この点のご指摘を頂いた菅原国香氏に感謝する。
- 48) T. Sakurai, *J. Chem. Soc.*, 61, 495 (1892).
- 49) T. Sakurai, *Proc. Chem. Soc.*, 1896, 38; *J. Coll. Sci. (Tokyo)*, 7, 87 (1895).
- 50) 『記事』25, 331 (1904).
- 51) 『工業化学雑誌』1, 60 (1899).
- 52) 『記事』19, 253 (1898).
- 53) 同前, p. 258.
- 54) 『帝国学士院一覧』(1907), p. 51.
- 55) 『東京学士会院雑誌』21, No. 1 (1899).
- 56) 『記事』20, 707 (1899).
- 57) 『記事』21, 368 (1900), “原子量委員桜井銳二氏の報告”.
- 58) 『記事』25, 330 (1904).
- 59) 『記事』24, 460~ (1903).
- 60) 『日本の化学百年史』(前出), p. 258.
- 61) 廣田鋼藏, 慶伊富長, 栗本慎一郎“鼎談, Michel Polanyi”, 『ハーベスター』No. 21 (1986).
- 62) 池田菊苗『東京化学会誌』30, 820 (1909).
- 63) 『化学史研究』1982, 49. この機会に, つぎの点を付記する。この成果は, 昆布という既知植物から既知アミノ酸を抽出, 同定したに過ぎない。したがって純正化学的には高く評価されないが, 化学調味料の先駆的研究として評価されよう。
- 64) 『長井長義伝』(前出), p. 138~9.

## The Japanese Concept of Chemistry in Meiji Era: A Conflict of Conception between Joji Sakurai and Members of the Chemical Society of Tokyo

Kozo HIROTA

Prof. Emeritus, Osaka University

Chemistry is broadly classified into pure chemistry and applied chemistry. In Japan, especially before World War II, however, chemistry was conceptualized as one of the categories of technology. This concept, which contradicted the one generally accepted at the time, was originated in the Meiji Era when modern chemistry was introduced into Japan.

This paper presents 1, the origin and development of the Japanese concept of chemistry; and 2, the causes of the conflict between Professor Sakurai, who asserted the significance and importance of pure chemistry and other members of the Chemical Society of Tokyo, most of whom were applied chemists,

〔論 文〕

## 化学者長井長義の業績再吟味 —伝説的人物評論を批判する—

安江政一\*

### 1. はじめに

長井長義（1845—1929）の化学者としての評価は一応定まっていると考えられるから、まずもっとも信頼のおける学会と東京大学関係の公式刊行物中にある長井の短評を抜き出して考察する。『日本の化学百年史』<sup>1)</sup>、『日本薬学会百年史』<sup>2)</sup>、『東京大学医学部百年史』<sup>3)</sup>はそれぞれ次のように述べている。

1. 「長井長義は滞独13年に及び、ベルリン大学の Privatassistant までつとめて 1884 年帰国、その後有名なエフェドリンの研究を完成し、初めて日本人の手になる本格的業績を残すことになるが、Hofmann に学んだ長井が搖籃期の有機化学をリードしたことはわが国の有機化学の動向に重大な影響をおよぼすことになった。」

2. 「長井長義は新生明治の第 1 回留学生として、ドイツ化学会を創設した A.W. Hofmann のもとで有機化学を学んだ。1884 年帰国し薬学会の先覚者として日本の薬学に有機化学の基礎を築き、製薬と漢薬の素材となる有機合成化学と天然物化学を日本の土壤に植付た。」

3. 「とくに長井長義教授の学問的影响は著大であって幾多の俊秀を直接間接に養成し、東大薬学科を通して日本の薬学界において有機化学的研究、とくに植物成分を中心とする天然物有機化学の隆盛を招く基を築いた。」

以上のようにどこでも長井の評価ははなはだ高い。このほか雑誌に散見される太平洋戦争後の長井論においては、上記の内容にさらに輪をかけて、伝説化の傾向さえ見うけられる<sup>4)</sup>。このように名声はますます高いが、小竹は一方では最大級の讃辞を呈しながら、他面で長井の芳しくない風評も合せのべている<sup>5)</sup>。筆者はこれら論説にはかわりなく、薬学史を研究する立場から明治前半までに発表された化学的研究を調査し、その発表を年代順に並べて、いつ誰が何を学界にもたらしたかを考察したところ、前記のように長井を特に高く評価する根拠のないことがわかった。そこでこれら讃辞の出所の一つと思われる『長井長義伝』<sup>6)</sup>も詳しく点検した。

『長井伝』は晩年の長井に協力してエフェドリンとその関連化合物の全合成<sup>7)</sup>を完遂した金尾清造氏の手になるものであって、薬学先人伝のうち化学的研究の経験者が執筆した唯一の伝記であるとともに、多くの重要な資料を含んでいるとして定評のある著作である。筆者はしかし化学的研究に専門的立場で従事してきた関係から、研究業績に重点をおいて、学術雑誌を中心にして調査し、『長井伝』の記述と比較することにした。長井の発表した論文、論題を『日本化学総覧』、『東京化学会誌』、『薬学雑誌』などから拾い出し、『日本薬学会沿革史』<sup>8)</sup>に記録されている薬学会の月例発表会における演題などを集め、『リービヒ化学年報』<sup>9)</sup>、『ドイツ化学会誌』<sup>10)</sup>なども参照して『長井伝』にのべられている研究業績と比較した。その結果『長井伝』では恩師を顕彰するための修飾や、ときには歪曲とさえ思われるところもあつ

1986年7月19日受理

\* 名古屋市立大学名誉教授  
連絡先

て、事実関係に相違のあることが明らかになつた。その一部はすでに発表<sup>11)</sup>したが、本報はその続編であり、さらに詳細に調査報告したいと考えである。

## 2. ホフマン研究室における長井長義

学会における長井評には「ホフマンに学んだ」というだけで有機化学のすぐれた学者ときめているような気配がある。その上長井がドイツ留学から帰国し、わが国で行った教育と研究における業績が、ホフマン(August Wilhelm von Hofmann, 1818—1892)とどのようにかかわりあっているのか、どこにも明らかにされていない。またホフマンと長井の共著論文は1編もないから、長井がどのようにホフマンの指導をうけたのかわからぬ。そこでホフマンの研究報告の末尾にある協力者への謝辞や『長井伝』における実験室の挿話などを調べて、ホフマンと長井との化学上の接触について考察した。

カルボン酸から炭素1個少ない第一アミンを合成するホフマン転位反応<sup>12)</sup>は、長井留学中の1881年から85年にかけて報告された。ホフマン1人の名による論文であるが、研究の原料となる脂肪族1価酸のアミドの製造<sup>13)</sup>には長井が協力した旨の謝辞がある。アルカロイドの構造研究の鍵となつたホフマン減成反応<sup>14)</sup>も同じ頃の研究であって、『長井伝』にはその協力中におこった失敗のエピソードが書いてある。ここだけみるとホフマン減成反応は長井が担当したのではあるまいかとの印象をうける。そこで『長井伝』(252ページ)における記述を吟味する。

「ホフマン教授の次の大きな研究はピペリジン及び其塩基の沃化メチルを以てする究尽的処理法で、この際無窒素性のピペリレンを生成する。即ち有名なホフマン分解である。」

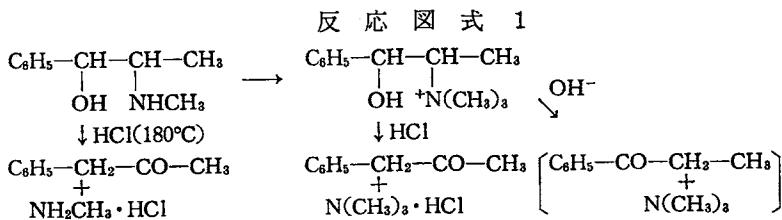
コニイン合成のときホフマン教授の命で多量の金複塩を作り、次の日に来てみるとベッヘルは全部金メッキとなって分解して居る。どうしたかと教授に追及される。後で漸く温度の関係であったことが解り、氷冷して完全に成功した

やうなこともあった。」

この引用文中「コニイン合成のとき」というのは、コニインについてピペリジンと同様な反応を試みたときと解すべきであろう。ホフマンはアルカロイドの構造研究はもちろんその合成など全く手がけていないからである<sup>15)</sup>。ここにのべてある実験はおそらく、コニインに第一段のホフマン減成反応を行って生成した開環不飽和アミンの精製段階のことと推定できる。「ベッヘルは全部金メッキになって分解している」とは、ビーカーは液にひたっていた部分は全部銀鏡ならぬ金鏡におおわれて、精製すべき目的物質は分解してしまっていたと解すべきであろう。この挿話は、長井がホフマン減成反応発見の実験に何らかの関与をしていたことを示すものである。ホフマンはこの論文(3編あるうちの一つ)の終りにショッテン(Carl Ludwig Schotten, 1853—1910)に対して謝辞をのべているが、長井についてはかいていない。

ホフマンは化学の実験とともに講義にも熱心であった。多くの講義実験を工夫し1869年から7年間にわたって54題の実験題目と方法を発表している<sup>16)</sup>。彼の講義は有機化学に限定するものではなく、その講義録は『新化学入門』(Einleitung in die moderne Chemie)として発行されていた。彼が逝去したとき、一般新聞 Voss 紙が追悼文の中で称えた彼の業績の主要事項はドイツ化学会の組織と化学の講義であった<sup>17)</sup>。講義実験の内容は化学的現象の奥にひそむ法則を示すもので、燃焼による重量の増加、気体反応における体積比、酸素と塩素の当量、デューロン・プチの法則など化学の基礎理論を理解させるものであった。この準備は大変な労力と時間を要するもので、長井さえも「実験の助手になるとも講義助手にはなるなかれ」とこぼす程であった。(『長井伝』, p.254)。

長井はホフマンの近くにあってその感化をうけたと思われるが、必ずしもよく理解してはいなかったと思われる点もある。前記のように長井はホフマン減成反応発見の実験に参加しておりながら、エフェドリンの研究においてそれを利用する



ことができなかった。反応図式(1)に示すように、エフェドリンから第4級塩を作りながらアルカリ性にして熱することをせず、結局ラーデンブルク(Albert Ladenburg, 1842-1911)の実験範囲<sup>18)</sup>を越えることができなかった。ここで新反応を利用すれば、現在の反応機構論から考えると水酸基の転位はないから、エフェドリンの平面構造式は、この段階で推定できたであろう。

長井に理解できなかったもう一つのホフマンの長所は講義の重視である。ホフマンは講義実験を工夫し、長井はその助手をしたことはすでに述べた。この体験こそ長井が東京大学へ導入すべきものではなかったろうか。彼は実験の重要性を強調するあまり、講義を軽視し、一時放棄状態にして非難された<sup>19)</sup>。

長井が化学の教育における実験をどのように扱っていたかを『長井伝』、第10章「有機化学、薬化学の研究」についてみると「年末恒例の薬化学実習成績」なる項目が掲載され、実習の目的と内容と成果がかなりくわしく紹介してある。『沿革史』の記録を調べると、毎年年末の発表会の中に「薬化学実習成績」がある。明治30年12月が最初であって同33、34の2回が欠け、同40年は丹羽藤吉郎、同41年は弘世保太郎が代演しているほか、同43年まで長井自身が行っている。『沿革史』は43年までであるから、それ以後のこととは不明であるが、金尾氏の説明によるとこの発表会のあとに実習の製品を陳列して供覧したというから、一種の薬品展示会でもあったわけである。当時の合成化学の水準から考えて、江戸時代の薬品会と同様な効果があったと思われるが、学生の教育にどのような成果があったかわからない。これは一応長井の教育に対する考え方を理解するには役立つ。実験を開始するに当たって文献の調査を強調

したというが、それは当然である。しかしホフマンが学生に化学理論を理解させるために考案した講義実験の考え方とは大きな違いがある。また一方で学生に興味をもたせるため、色素や香料を作らせたことには共感できるが、他方で危険や悪臭を伴う問題を与えたことの誤ちは見逃すわけにはいかない。

「……一般的の反応には関係薄いけれども、非常に悪臭を放つもの又危険なる問題を与えた。これは学生が実習を重ねるに従い、漸次困難危険なる問題を好むことを予期したからである…」、『長井伝』、p.247.

薬化学の学生実習には危険で、健康に有害なものが多かった。アルミノテルミーによる金属マンガンの製法とか、黄リンから出発して三塩化リン、五塩化リンを製する課題など、普通の学生実習室で行うには適当でないのに、このような実習が全国の薬学専門学校、そして新制薬大へと持ち込まれていたのである。このような乱暴な実習がすべて長井の責任とは思わないが、薬学教育の中で学生の健康を無視した実習が、広範囲に行われていたのであるが、その一端が薬化学の実習であったことは事実である。このようなものがホフマンに由来するのではないことは、ホフマン研究室には完備したドラフトのあったこと（『長井伝』p.100）から明らかである。講義の重要性と講義実験の意義を理解し得ず、小手先の実験技術だけを身につけた長井であったとみるはかない。

### 3. 帰国当初の研究業績

小竹<sup>4)</sup>は長井が帰国して間もなく研究発表を行ったことおよびその内容について激賞している。小竹は大阪大学教授を勤め、日本化学会の会長にもなった人であるから、その意見は影響するところ

ろが大きいから、詳しく引用して吟味する。

「総じて文化が伝来する時には、まずその文化を知ることから始まり、次いでこれを会得する時が必要であり、自然科学の場合はこれを消化してその上でその発展にとりかかるのが常のようである。（中略）しかしに日本の有機化学はこの点で非常に恵まれており、伝来の初期から一足とびに研究の一番大切なことを会得し、これを踏みきりえておるのである。この幸せはまったく長井先生に負うものである。長井先生は明治4年ベルリン大学に入学され（中略）、明治17年帰国されると同時に東京帝国大学理科大学（現在の理学部）の教授に就任され、しかも就任されると直ちに研究を開始され、翌18年には先生の有名なエフェドリンの純結晶を得て発表されておるのである。このような、新しい科学文化が伝来と同時に研究が開始されるなどという例は稀有のことである。先生はこのエフェドリンを純粋に得られると同時にその構造まで予想しておられるが、これが後々の研究によって予想の通りであることを証明しておられる。まったく驚異の至りというべき偉大な化学学者である。」

以上長い引用をしたが、このような讃辞はどこから引き出せるのか意外というほかない。『長井伝』、p.290の業績表に「麻黄より得たる一種のアルカロイド構造説<sup>20)</sup>とあるのを見て、原報をたしかめないで発見と同時に構造まで予想したと、想像してかいたものかも知れない。小竹は長井帰国前のエイキマン（Johan Fredrick Eijkman, 1851—1915）の業績<sup>21)</sup>、東京試験所という多数の化学技術者を抱える試験研究のための大きな組織体が、開設以来10年の経験を蓄積していたことなどを知らないで誤解したが、彼のはめるような長井に関する事実はどこにも存在しないのである。

長井が東京試験所長に就任したとき、すぐ部下に与えた研究課題のうち、その出自の明白なものが3題ある。麻黄は山科元忠技手が持参したもの<sup>22)</sup>で、山科自身が実験を継続した。ペオノールは大学医学部でマルチン（Georg Martin）と八木

が抽出して、不完全ながら元素分析まで行っていた<sup>23)</sup>。さらに桜井小平太には丁字油の試験を与えたが、これはいわば長井のドイツみやげともいるべき課題<sup>24)</sup>であった。その他多くの植物成分の分析は依頼分析として持ちこまれたものとみてよいであろう。

長井が実際に研究に着手できたのは、実験協力者が待機していた東京試験所だけであって、大学医学部にも理学部にも研究のスタッフはなく、研究を行った形跡もない。そして着任約1年後、明治18年7月、麻黄から揮発性アルカロイドの単離を報告し、同年12月ドイツへの旅行に出発した。研究発表は帰国の19年7月以降になるが、『沿革史』の記録によると19年8月に「牡丹皮の成分ペオノール統説」を自ら講演発表し、同年11月の例会では桜井小平太に「丁香油の試験」<sup>25)</sup>を発表させている。こうして麻黄と牡丹皮の研究は長井個人の業績として発表するのに、丁香油の研究は桜井単独の研究として与えてしまった。この3者の内容を比べると前2者は新規の研究であり、オイゲノールの研究はもはや応用することのない枝葉末節にわたる実験であることがわかる。

エフェドリンが有名になったのは高橋、三浦<sup>26)</sup>の散瞳作用の発見の後、ChenとSchmidt<sup>27)</sup>による気管支喘息に有効との発見のためである。前者は長井が試料を送っての研究であるが、後者と長井の関係はない。山下<sup>28)</sup>は長井が麻黄の研究に着手したのは「たまたま麻黄を分析してエフェドリンに遭遇したのではない」と、効用を予め見通して意識的にとりあげたかのような表現をしているが、これには何の根拠も見当らない。長井自身最初に着手したのは山科であることを述べ、宗田<sup>29)</sup>もChenらも原報に従って正しく引用しているのに、小竹と山下は報告を読まないで伝説化に手を貸している。

長井は海外旅行の直前に非職という不幸な処遇をうけ、旅行で不在中のまま試験所長は免職となり、大学教授の地位は消滅した<sup>29)</sup>。長井の他の職場大日本製薬会社、農商務省地質局分析科および中央衛生会等には有機化学関係の研究施設もスタ

フもなかった。当時は大学においても研究のためのスタッフは貧弱で、研究は自分で行うしかなく、東京試験所のほかに有機化学的研究のできる組織体は存在しなかった。それ故長井が教授再任までの間に発表した多数の研究は、すべて東京試験所において田原良純（1855—1935）の指揮下で行われたことは、上記の状況から明らかのことといえよう。

#### 4. 長井、田原の軌跡

薬学史関係のどんな文献にも、長井と田原の間にトラブルのあったことは書いてない。田原は長井については一言ものべていないが、長井は2、3の研究発表において田原の協力に謝辞をのべている。『長井伝』では田原が長井の門下生であったかのように扱われ、田原のドイツ留学中の報告<sup>30)</sup>まで長井の年譜の一項目に組みこんで、田原が長井の指導下にあったかのようにみせかけている。たしかに田原は東京試験所において1年3ヶ月の間長井の部下ではあったが、彼は正規の教育をうけた製薬学科の卒業生であり、マルチン、プリュヘ(Pieter Colnerius Plugge, 1847—1897)、エイキマンらの長期にわたる指導によって確立した東京試験所に就職し、長井着任までに満3年の経験をつんだ化学者であった。その上エフェドリンもペオノールもわが国において、長井帰国以前に開始されていた課題であった。

長井は明治17年7月東京試験所長に任命されたが、翌18年10月に非職仰付となって研究の場所も協力者も失った。それ故彼は大学再任の明治26年9月までの7年11ヶ月の間研究に関しては浪人の状態にあった。この間に彼が薬学会例会で講演した有機化学関係の研究発表は23回<sup>31)</sup>、発表論文は麻黄関係で『薬誌』に4編、牡丹皮関係『ベリヒテ』に2編、『薬誌』に2編、その他植物成分研究が『薬誌』に7編の多きに達している。40歳をこえる長井の年齢と勤務場所の多いことから考えて、これら研究の実験を彼自身行ったとは考えられない。では誰が、どこで実験に協力したのか。麻黄の研究は東京試験所の山科と堀、牡丹皮と苦参は

田原の協力によることが長井の報文にかいてあるが、その他についてははっきりしたことはわからないのである。しかし田原と長井の研究課題とその発表の時期を合せ考えると、すべての研究は東京試験所で行われたものであること、および田原と長井の間に抗争のあったことが浮上てくる。

田原は長井が結婚のため明治18年12月、6ヶ月の予定でドイツへ向かって出発すると、その翌年3月の薬学会例会で「牡丹皮の試験成績（結末）」と題して講演発表した<sup>32)</sup>。長井旅行中で不在の時にである。長井にはこの1月試験所長免職の辞令が出ており、田原は長井非職の直後から所長心得に補せられ、ペオノールの研究は長井の指示で最初から田原が手がけていたから、長井免職の後は当然田原自身で発表してゆくつもりであったとみてよいであろう。「結末」としたのは恐らく、研究に常用の脱メチル化反応によってレズアセトフェノン<sup>33)</sup>が得られて炭素骨格がわかったから、構造研究は終りと考えたのであろう。ところが長井は7月に帰国、8月に「牡丹皮の成分ペオノール統説」を例会で講演発表して田原の意図を封じ、以後次々と東京試験所であげられる研究成果を、所長を免職された長井が、自分1人の業績として発表を続けたのである。

長井は大日本製薬会社での地位は元のままであった。そして東京試験所からは、かつて故山科技手が来ていたように、この頃は堀有造技手が薬品試験のため派遣されていたから、長井は堀を通して試験所と連絡することができたのである。このような干渉を田原がだまって見過していたとは思えない。田原はすでに所長心得から正式の所長に任せられているのである（明治20年4月）。試験所の最高責任者として研究の発表を自分の責任においてすることを長井に申し入れたであろう。長井はホフマンの単独発表を例にして自説を主張したであろう。長井は押しの強い人であったと後任教授の近藤は回顧している<sup>34)</sup>。また研究発表のあり方、課題の発案者と実験協力者を発表においてどのように扱うかの方法も未確立の時代であり、封建的主従関係の道徳もまだ残っていた。前所長

であり、10年も年長の長井を、田原ではどうすることもできなかつたと思われる。

明治23年(1890)、田原は3年間の予定で所長のままドイツへ留学することになった。これを機会に田原は、長井の不当な干渉を排除する決意をしたと思われる。長井に關係なくヨーロッパにおいて研究の単独発表を行い、以後研究所で得られるデータの、長井への提供を差止めようと考えたと思われる。彼は出発に先立って試験所でまとまつたデータを、長井に渡さないで持ち出し、ヨーロッパへ行ってから外国誌に投稿しているのである。そして留学して最初にあげた業績がペオノールの合成であることが決意の証拠といえる。田原はまずバウマン<sup>35)</sup>研究室で合成化学の指導をうけたが、最初の目標がペオノールの合成<sup>36)</sup>であった。ペオノールは目下長井の構造研究中の課題としてドイツではよく知られていた。このような、他人の構造研究中の物質を、先回りして合成しようなどということは、当時の学界の通念から考えると、先輩に対して無礼な、暴挙ともいえる思いきった行為である。他人の研究に無断で介入するとどんな反応があるか、リービヒの例をあげることができる<sup>37)</sup>。インジゴからアニリンをとったことで知られるフリッチェ(Carl Julius Fritsche, 1808—1871)がまだペテルブルクにいた頃、リービヒとウェーラーの共同研究、尿酸の分解産物の一つをとりあげ、勝手に報告を出した後、リービヒの了解を求めるため面会したとき、怒っていたリービヒは面罵して追い返してしまった。当時は他人の研究に無断で介入するなどもってのほかであった。わが国においても同様であったことは小竹の述懐<sup>38)</sup>から知ることができる。このような背景の中で田原はドイツへ着くとすぐペオノールの合成に着手したのである。余程の決意をもって敢行したと考えなくてはならない。

田原はペオノールの合成に続いてフクジュソウの成分アドニンについて報告した<sup>39)</sup>。この実験場所は日本国立東京衛生試験所としてあるから、田原が日本出発前の研究データを、長井に渡さないで持ち出し、ヨーロッパにおいて投稿したことが

わかる。

さてペオノールの合成という田原による長井への反逆ともいえるような強硬手段が敢行されると、田原の留学前まであれだけ多数の研究結果を自分単独のものとして発表していた長井が、急転直下、遠隔の地にありながら、二人の未発表研究の分離に応じ、未完のエフェドリンも研究の一段落を急いで長井のものとして発表して、両者の間にかかわりあいのないよう整理された。この経過は、ペオノールの合成発表に3ヶ月おくれて長井のペオノール抽出報告が『ベリヒテ』<sup>40)</sup>に印刷され、さらに9ヶ月の後、ペオノールの強力なアセチル化に際して生ずる副産物の報告のうち、日本で行った部分は長井の、渡欧後行った部分は田原の論文として同時に印刷された<sup>41)</sup>。ここで『ベリヒテ』に発表されたペオノール関係の長井の論文は2編とも実験の場所がはっきりと日本国立東京衛生試験所となっている。長井が免職後も長期にわたって東京試験所の研究成果を自分の単独名で発表していたことの証拠であるとともに、ペオノール関係の実験協力者は始めから田原であったこともわかる。なおこの頃の『ベリヒテ』においては研究の場所を記入することは少なかったのに、長井と田原の日本から送った論文に、特に日本国立東京衛生試験所と記入してあるのは注目される。

次にエフェドリンの研究であるが、薬学会例会での講演発表は注30に示すように、7年間に8回あるうち4回が明治24、5の2年間に行われ、論文は明治25年(1892)の『薬誌』に集中して<sup>42)</sup>一段落を急いだ跡がみえる。こうして長井、田原の研究発表に関する分離は完了し、田原の帰国とともに長井は東京試験所から絶縁され、以後研究発表はできなくなった。これを知った大学の丹羽藤吉郎助教授は長井の学歴を惜しむとともに、行政改革によって削減された薬学の教授定員の回復をはかる運動を開始した。これについてはまえにふれた<sup>43)</sup>。この頃の事情を『長井伝』(p.132)は次のように述べている。

「斯くして翌18年11月、先生は所長を中浜東

一郎に譲り、東大と大日本製薬会社に専念した。而して明治20年5月衛生試験所の独立と前後して初めて先生の意中の田原良純が所長に就任した。」

こここの記述は意識的にゆがめたように見える。「所長を中浜に譲る」などあり得ないことは、長井非職の翌月田原が所長心得に補せられていることから明白である。そして明治23年田原が所長のままドイツ留学に出発した後中浜は所長に任せられ、田原帰国のとき依頼免官となって田原が所長に復した。中浜は田原不在中の所長であった。長井は試験所とほとんど同時に大学も非職仰付になっているから、いまさら「東大に専念」もない。また「意中の田原良純」などとかいて、長井と田原の間が円満であったかのような表現がしてあるが、長井の目下構造研究中と思われているペオノールの合成を、長井に無断で開始するような非常手段に訴えた田原の行動を忘れてはならない。

## 5. 長井非職仰付の原因

長井は政府要人の懇請によって帰国したのに、わずか1年余で国立研究機関から追放されてしまった。『長井伝』(p.138)にはこれを英独学闘争として説明しているが、大学内の学闘争が原因とすれば、東京試験所からも同時に退けられたことが説明できない。それ故大学と試験所の両方から非職にされたのは何故かを解明することが必要となる。

結論から先にいえば、政府はあまりにも大きな期待をもって長井を迎えた、過大な任務を多数おしつけたため、長井はそれをこなし切ることができず、期待に反した失望の結果が冷遇となってあらわれたと思われる。長井は半官半民の製薬会社の技術指導のため帰国したはずである。ところが帰国するとすぐ東京大学医学部と理学部の教授、内務省衛生局東京試験所長の兼務を命ぜられ、さらに中央衛生会委員仰付となった。二つの主任教授と会社の製薬長はいずれも新設であって、常駐して専心すべきものであった。長井の滞在年数は多かったが、修業していたことは有機化学の実験だ

けであり、また勤務場所が5ヶ所もあってはどの部署でも出勤は不定とならざるを得ない。どの部署でも長井に対して期待はずれとの印象になったであろうことは想像に難くない。

長井は大学と試験所と会社の3ヶ所からそれぞれの地位に対する満額の俸給をうけていた<sup>44)</sup>。このような形の兼任は政府部内に多かったらしく、財政緊縮のために行政改革を行って兼任を整理した<sup>45)</sup>。非職はまだ名目上の地位に保たれていたから、絶対に必要とする部署であれば申し出によって補正の余地もあったと思われるが、大学も試験所も長井の留任に関心を示さなかった。この間の事情は長与専斎の遺著『松香私志』<sup>46)</sup>の文中における長井の取り扱いにも示唆されている。この文書中に長井の名の出るのは2ヶ所だけである。長与が岩倉視察団の一員としてベルリンに行ったとき、ここで知りあった人々の中に長井の名もあげている。長与は帰朝後、医科大学と司薬場の整備に当たったが、器具や薬品が不足し、東京では粗悪品や贋造物が横行していたので、ドイツから直接購入するため、長井にその取次の世話をしてもらった。また化学教師の斡旋なども依頼した。そのときの長与の長井宛手簡が残っている<sup>47)</sup>。このように早くから長与は長井を知って利用していた。それ故、粗悪洋薬追放のため、わが国に製薬会社を計画したとき、すぐ長井を考え、技術指導を受け持たせるため帰国を促した。『松香私志』にはこの製薬会社について述べ、長井を迎えたが会社はやがて営利に向かい、長井も去ったと簡単に述べるだけで、大学への転出とはしていない。

次に司薬場は東京試験所、衛生試験所など名称を変えながら発展したが、これが研究機関に成長したときの初代所長が長井であり、しかも長与がドイツから長井を呼びもどして任命したのに、ここには長井の名はみえない。村橋次郎、辻岡精輔、田原良純、島田耕一ら歴代所長名を列記した後、オランダ人ヘールツ (Anton Johannes Cornelis Geerts, 1843-1884) の貢献を称えているが、技術指導に成果をあげたエイキマンは省かれている。長与は行政面を重視して技術者長井を問題に

しなかったかも知れないが、早くから長井を知り、留学中の彼を利用し、帰国を促し、長与自身の監督下の試験所長に任命しながら、所長名列記のところで長井を除外したのは実績を評価した上のことと思われる。『沿革史』を調べると長与は薬学会例会の発表会を傍聴したり、明治21年には入会するなど薬学研究に関心を示しているから、非職後の長井の発表する化学的業績の出所を知っていたに違いない。いずれにしても長与が個人的にも密接であった長井を『松香私志』の中では功績のあった人とは認めていないようである。

## 6. むすび

長井長義はわが国の有機化学の基礎を築いた人としての評価は高いが、有機化学を応用する薬学がわが国で開始されたのは明治6年(1873)で、同11年(1878)には第1回卒業生を送り出している。これとは別に西欧の薬剤師が招かれ、医薬行政の確立と薬学技術者の養成を行っていた。長井帰国の明治17年(1884)は、最後の外国人薬学教師エイキマンがわが国を去る前年であり、薬学科完成後6年も過ぎていた。薬学の導入も有機化学研究法の確立も終っていたのである<sup>21)</sup>。

長井はまだ帰国する考えをもっていなかったのに、政府要人の要請で帰国した。帰国すると約束の大日本製薬会社の製薬長のほか、直ちに東京大学医学部と理学部の教授、内務省衛生局東京試験所長、中央衛生会委員などを兼任させられた。このうち東京試験所だけが組織の整備された施設で、当時の最高化学技術者たちが部下として待機していたから、有機化学的研究は直ちに開始できたが、その他は新設で、常駐して指揮すべきものであった。期待が大きすぎて多数の主任がおしつけられたため、長井の出勤は必然的に不定となり、不利な評価を生じて1年余の後の行政改革によって国立研究機関から免職になる悲運を招いた。過渡期における多方面の技術指導を一身に集めたための不幸であった。

こうして長井はわずか1年3ヶ月で研究機関から追われ、明治26年(1893)大学教授に再任され

るまで有機化学的研究とは無関係な医薬品の行政面に協力していた。それにも拘らず化学の指導者、薬学の導入者のようにいわれるるのは次のような事情による。それは短期間とはいえ、長井は東京試験所長であった。研究発表の方法が確立されていなかったことが幸いして前所長としての長井は、有機化学関係のすべての成果を、6年11ヶ月にわたって彼1人の業績として発表し続けることができた。これは実質上田原良純と彼に率いられる東京試験所の成果のうち、調査試験を除く残り全部に相当するものであった。このようなことは封建社会から近代化する過渡期の故にできたことであり、この激動期は長井に有利に作用したのである。

長井は薬学会会頭を40年間つとめた。この長い期間中に会長をとりまく雰囲気は伝説化の傾向となり、そのような基盤にたって『長井伝』が書かれ、批判をうけないまま小竹、山下の不用意な評論などもあって、有機化学、薬学のすべては長井によって導入され、発展したかのような俗説が支配的となった。その結果としてJ.F.エイキマン、柴田承桂、下山順一郎ら薬学、有機化学の開拓者たちが後方へおしゃられたことは否めない。今後さらに史実を詳細に検討して化学史、薬学史におけるひずみを補正したいと考えである。

**謝 辞** 本研究において文献調査に当たって多大の援助と便宜を与えられた名古屋市立大学薬学部川添豊教授、名城大学薬学部野呂征男教授、および『リービヒ化学年報』に収載される諸文献を調査提供された徳島文理大学薬学部加藤義成教授に厚く御礼申し上げる。

## 引 用 文 献 と 注

- 1) 日本化学会編、『日本の化学百年史』、東京化学同人(1978), 466.
- 2) 日本薬学会編、『日本薬学会百年史』、日本薬学会(1980), 315.
- 3) 東京大学医学部百年史編集委員会編、『東京大学医学部百年史』、東京大学出版会(1967), 592.
- 4) 山下愛子、『科学史研究』、76号、156(1965); 小竹無二雄、『化学』、25, 1068(1970).
- 5) 小竹無二雄、『化学史研究』、4号、1(1975).
- 6) 金尾清造著、『長井長義伝』、日本薬学会(1960).

- 以下『長井伝』と略記する。
- 7) N. Nagai, S. Kanao, *Liebigs Annalen der Chemie*, **470**, 157 (1929).
  - 8) 『日本薬学会沿革史』。日本薬学会創立30周年を記念して計画、『薬学雑誌』の付録として明治43年6月から同44年3月まで7分冊として印刷、ページは通し番号で372に及んでいる。以下『沿革史』と略記する。
  - 9) 『リービヒ化学年報』、1832年リービヒらにより *Annalen der Pharmazie* として創刊され、*Annalen der Chemie und Pharmazie* となり、リービヒの死後 *Justus Liebigs Annalen der Chemie und Pharmazie*、現在は *Liebigs Annalen der Chemie* として継続されている。以下 *Ann.* と略記する。
  - 10) 『ドイツ化学会誌』、*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*。1868年ホフマンによって創刊され、1947年、Vol. 80から *Chemische Berichte* と改題して継続されている。以下 *Ber.* と略記する。
  - 11) 安江政一、『薬史学雑誌』、**19**, 75 (1984).
  - 12) A.W. Hofmann, *Ber.*, **14**, 2725(1881); **15**, 401, 725, 762(1882); **16**, 558(1883); **17**, 1406(1884); **18**, 2734 (1885).
  - 13) A.W. Hofmann, *Ber.*, **15**, 977 (1882).
  - 14) A.W. Hofmann, *Ber.*, **14**, 494, 659, 705(1881).
  - 15) ホフマンはリービヒの指導下でコールタールを分析してアニリンとキノリンを発見、英国においてはアンモニア型化合物として揮発性アミン類を研究、報告は『リービヒ化学年報』に掲載した。ベルリンにおける研究は彼の創刊した『ドイツ化学会誌』に発表した。これらの全題目と著名な研究はその全文について調べたが、アルカロイドの構造研究を扱ったものはない。
  - 16) A.W. Hofmann, 'Vorlesungsversuche', *Ber.*, **2**, 237, 437 (1869); **3**, 658 (1870); **4**, 200, 243 (1871); **7**, 530 (1874); **12**, 1119 (1879); **15**, 2656 (1882).
  - 17) 『薬誌』、明治25年、792 (1892)。長井はホフマン逝去のとき、自分で追悼文を発表せず、Voss新聞に載っていたホフマンの追悼文を柴田承桂に抄訳させ、「フォン・ホフマン氏の略歴」なる注をつけて『薬誌』に掲載した。
  - 18) A. Ladenburg, C. Oelschlägel, *Ber.*, **22**, 1823 (1889)。この論文で著者らは構造を推定したように述べているが、それは誤っている。安江政一、『化学史研究』、**1984**, 97.
  - 19) 『長井伝』、(前出)、243、東京帝国大学総長浜尾新より長井宛書簡。
  - 20) 麻黄成分研究の最初の発表ではエフェドリンなる名称も記されていない。『長井伝』における業績表に「構造説」などと追加したのは単なる誤植か故意か、疑問なしとしない。
  - 21) 安江政一、『医学史研究』、60号、815 (1986)。
  - 22) 長井長義、『薬誌』、明治25年、109 (1892)。この論文の冒頭で、麻黄に最初に注目して研究を開始したのは山科元忠であると長井は明記している。
  - 23) G. Martin, *Archiv der Pharmazie*, **231**, 334 (1878).
  - 24) Ferd. Tiemann, Nagajosi Nagai, *Ber.*, **10**, 201 (1877).
  - 25) 桜井小平太、『薬誌』、明治18年、465 (1885)。月例発表会での演題は「丁香油の試験」であるが、『薬誌』では「オイゲノールの説」として長井のドイツにおける研究に及んでいる。
  - 26) 高橋順太郎、三浦謹之助、*Mittheilungen aus der medizinischen Fakultät der Kaiserlichen Universität zu Tokio*, **1**, 255 (1892).
  - 27) K.K. Chen, Carl F. Schmidt, *Journal of the American Medical Association*, **11**, 836 (1926).
  - 28) 宗田一著、『近代薬物発達史』、薬事新聞社(1975), 143.
  - 29) 明治19年3月1日付で「帝国大学令」が公布された。この日を以て旧東京大学は廃止され、その職員(非職中の者)の地位は自然消滅となった。
  - 30) Y. Tahara, *Ber.*, **25**, 1306 (1892).
  - 31) 長井が明治19年7月30日ドイツ旅行から帰国し、同26年7月東京大学教授に再任されるまでに薬学会例会で発表した有機化学的研究の題目を『沿革史』の記録の中から拾うと次のようになる。  
 明治19年 牡丹皮の成分ペオノール統説 ナス科1,2の植物塩基の説 同20年 ロート根中ヒヨクシアミン発見の実験説 ベラドンナ葉とロート葉の薬学的比較試験 竹筍中の窒素含有物 麻黄試験(統報) 同21年 麻黄分析説 苦参分析説 同22年 呕吐産カワカラ根の実験説 薬学上2,3の実験説 黄連の実験説 ペルーバルサムの新成分 同23年 麻黄の分析説(第3回) 麻黄の分析説(第4回) 小笠原島産拘椽の説 梅実中の酸の1種 同24年 芥子油の定量 麻黄塩基実験説(第5回) 同25年 麻黄塩基実験説(第6回) 芥子中揮発芥子油の定量 麻黄塩基実験説(第7回) 麻黄塩基実験説(第8回) 同26年 ペオノールの誘導体に就て。
  - 32) 田原良純、『沿革史』、34.
  - 33) M. Nencki, N. Sieber, *Journal für praktische Chemie* [2] **23**, 147 (1881).
  - 34) 近藤平三郎述、根本曾代子編、『藤園回想』、藤園会落合英二発行(1934), 104. この中のところどころに老年期長井の大学内における不評が遠慮がちに記されている。
  - 35) Eugen Baumann, 1846—1896. 薬局出身の医化学者でフライブルク(Freiburg)の教授、催眠剤スルホナールを医療界に導入した。塩化ベンゾイルとアルカリでベンゾイル化するショットテン・パウマント反応で広く知られている。
  - 36) Y. Tahara, *Ber.*, **24**, 2459 (1891).

- 37) 田中実,『化学者リービッヒ』,岩波書店(1977),171.
- 38) 小竹無二雄,『化学』,26, 41 (1971).
- 39) Y. Tahara, *Ber.*, 24, 2579 (1891).
- 40) N. Nagai, *Ber.*, 24, 2847 (1981).
- 41) N. Nagai, *Ber.*, 25, 1284; Y. Tahara, *ibid.*, 1292 (1892).
- 42) 長井長義,『薬誌』,明治25年, 109, 181, 832, 1186 (1892).
- 43) 安江政一,『薬史学雑誌』,14, 5 (1979); 19, 83 (1984);『化学史研究』, 1983, 6
- 44) 『薬誌』,明治17年, 292 (1884),「雑報」.長井長義東京大学教授年俸1,200円, 東京試験所長手当1ヶ月200円.
- 45) 山科樵作,『薬局』, 7, 8 (1956).
- 46) 日本医史学会編,「医学古典集」(2),『松香私志』,医歯薬出版(1958).
- 47) 『長井伝』(前出), 107. 友人その他よりベルリンの長井宛の書簡13通が掲げてある. その中の第2, 3.6の3通が長与専斎から長井への依頼状である.

## Reexamination of the Chemical Achievements of Nagajosi Nagai :

### A Critique of Traditional Biographical Writings about Nagajosi Nagai

Masaiti YASUE

(Prof. Emeritus, Nagoya City University)

N. Nagai has been generally recognized as the introducer as well as the founder of pharmacy in Japan. But Nagai was away in Germany from the 4th to the 17th year of Meiji (1884) when he came back to Japan. On the other hand, the first pharmaceutical department in university in Japan was created in the 6th year of Meiji (1873) and it turned out the first graduates in the 11th year of Meiji (1878).

Moreover it was in the 18th year of Meiji (1885) that F. J. Eijkman left Japan who was the last foreign teacher remaining in Japan. Therefore the introduction of pharmacy into Japan had been completed when Nagai came back to Japan.

Nagai served as the president of the Pharmaceutical Society of Japan for 40 years from the 23rd year of Meiji (1890) to the 5th year

of Showa (1930), during which he planted the impression that he was the sole leader of pharmacy in Japan. His long dominance as the president allowed the people to believe the exaggerated evaluations of him in our pharmaceutical history. The biography *Wilhelm Nagajosi Nagai von Seizo Kanao* was written by Dr. Kanao and published from the Pharmaceutical Society of Japan. This book permitted itself to include these overappreciations. The authority of Nagai thus established has been rejecting any criticism against his biography.

In this article the author should like to point out some errors in Kanao's book and correct them, basing upon the detailed investigation with regards to Nagai's works in the scientific journals, the records of research laboratories and histories of colleges.

〔寄　書〕

## H. Staudinger 一門によるポリオキシメチレン の研究について

——高分子化学開拓史の一断面——

田　中　　穆\*

### 1. はじめに

第2次大戦後から今日に至るまでの目ざましい経済発展を支えた中心の一つは、高分子化学工業の興隆にあると言っても過言ではないと思われるが、その基礎となった高分子化学は丁度約60年ほど前に誕生したものであるから、決して古い話ではない。然しこの変化の激しい時代にあって、ともすると時流に目を奪われて当時の歴史は忘れられがちである。

それでも最近になって、高分子化学を築く上で功績のあった人びと、H. Staudinger（シュタウディンガー、1881—1965）<sup>1)</sup>、H. Mark（マルク、1895—）<sup>2)</sup> や、W.H. Carothers（カロザース、1896—1937）<sup>3)</sup> らの人物素描が所載されたり、またより客観的な視点で高分子化学成立の歴史を研究しようとする、例えば古川の意欲的な論文<sup>4)</sup>も発表されるようになってきた。以前には相馬<sup>5)</sup>の労作もあり、今後この方面の研究が盛んになることが期待されるところである。

一方、海外では C. Priesner（プリースナー）の著書<sup>6)</sup>が刊行されたが、これは Staudinger を中心とした巨大分子論争を、Mark, K.H. Meyer（マイヤー、1884—1952）あるいは Wo. Ostwald（オストヴァルト、1883—1943）らとの往復文書や発表論文などの資料を駆使して、当時の学者た

ちの人間性を浮かび上がらせながら、興味ある裏面史として描いていて、この分野の研究上参考価値がある。

ところで、当時 Staudinger が巨大分子の存在を主張するための証明材料として研究に使用したものはゴムの他に、ポリオキシメチレンとボリスチロールなどがある。彼自身は自分の研究の工業化には全く関心がなかったといわれているが、ここに研究されたボリスチロールや他のビニル系合成樹脂は石油化学の発展に伴って大をなし、今日の化学工業の基盤となるまでに成育し、またポリオキシメチレンも今日、ポリアセタール樹脂と呼ばれ、いわゆるエンジニアリングプラスチックの代表的な存在として、世界で年間20万トンを超す生産量を誇るまでに成長した。彼の予期しなかった大きな歴史的遺産というべきであろう。

そこで工業界の立場から、Staudinger の努力の跡を見つめ直すべく、彼らのポリオキシメチレンに関する幅広い研究の経過を追い、今日的な意味を探って見たいと考える。それは高分子化学開拓史の一断面を垣間見ることにも役立つであろうと思い、一文を草したわけである。

### 2. Staudinger 登場の背景

ポリアセタール樹脂は、今日、ホルムアルデヒドをそのまま充分に精製して重合させるか、あるいはホルムアルデヒドから3量体のトリオキシメチレンとし、これを他の共重合成分とともに閉環共重合させることによって製造されているが、そ

の詳細の説明は省略する。またホルムアルデヒドの歴史については F. Walker (ウォーカー) の著書<sup>9)</sup>に詳しいので、ここではごく簡単に要点のみを記すに止めたい。

アルデヒド類の化学は J. Liebig (リービッヒ, 1803—83)<sup>10)</sup> に始まるが、ホルムアルデヒドをメタノールから合成して同定したのは A. W. Hofmann (ホフマン, 1818—92)<sup>11)</sup> とされている。工業的にホルムアルデヒドの製造が始められたのは 1889年頃で、パラホルムアルデヒド、ヘキサメチレンテトラミンのような誘導体が供給されたという。当初の主用途は消毒剤で、医薬や染料の合成原料といった用途が開けるようになって製造工場が増えたようであり、Staudinger らがホルムアルデヒド重合物の研究に着手するに当たって、試料の入手は容易であったと見られる。

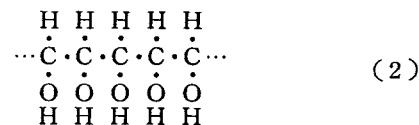
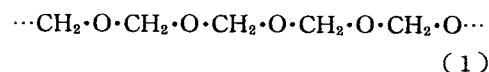
ホルムアルデヒドの付加重合タイプのポリマー、すなわちポリオキシメチレンについては A. Kekulé (ケクレ, 1829—96) が液状ホルムアルデヒドから爆発的な反応で白色固体状生成物を得た<sup>12)</sup>のが最初であろうと思われるが、もちらん当時のことで、シアメリッドに類似した物質と記載されているのみで、分子量については何ら触れられていない。然し後述するように、Staudinger は有機化学分野における偉大な先輩として Kekulé に私淑していたと見られるので、この論文の存在には充分着目していたであろうと思われる。

その後、ホルムアルデヒドについての詳細な研究が1900年初め頃に F. Auerbach (アウエルバッハ) と H. Barschall (バルシャル) によって行われ<sup>13)</sup>、1905年と1907年にそれぞれ I 部と II 部とに分かれた研究報告が発表された。I 部にはホルムアルデヒドの水溶液中における溶解状態、水溶液の物理的性質、単量体と 3 量体との化学平衡の問題等について、また II 部においては、パラホルムアルデヒド、 $\alpha$ -、 $\beta$ -、 $\gamma$ -、および  $\delta$ -ポリオキシメチレンと呼ばれる変態 (Modifikation) 生成物の生成条件と性質、および組成についての検討、並びにトリオキシメチレンの生成とその性質等についての広範な内容が盛り込まれている。Staudinger

はその著書『研究回顧』<sup>12)</sup> の中にこの点につき、次のように述べている。

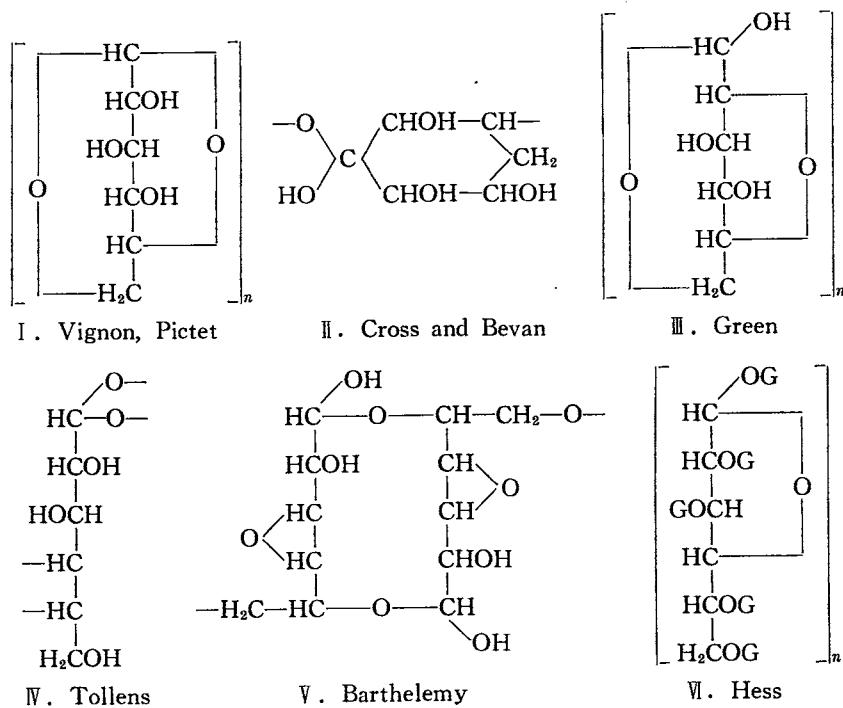
私が1920年に巨大分子物質の鎖状構造に関する研究を発表した頃、簡単で理解しやすい構造を持っているので、特にパラホルムアルデヒド、あるいはポリオキシメチレンの研究に携わったことは自然の道理である。この時代には、この分野の一連の報文が提出されていて、その一部は非常に理解しにくかった。特に興味深かったのは F. Auerbach と H. Barschall の卓越した研究であった<sup>12)</sup> (訳書、210ページ)。

ところで、一般にホルムアルデヒドは反応性に富み、いわゆるポリマー状物質——当時はまだ高分子量物質という概念はできていなかったにせよ——を生成するが、反応によって次の 2 つのタイプの生成物が想定される。

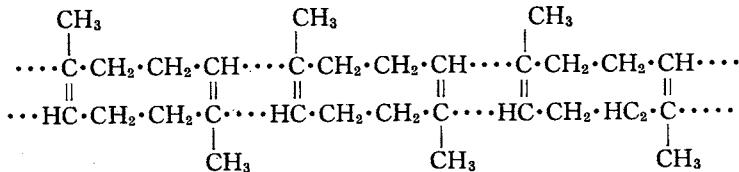


〔出典：文献 7), 原著, 140ページ〕

上の (1) 式タイプのものが問題のポリオキシメチレンで、これは可逆的な反応を起こし易いものであるが、1897 年 M. Delépine (ドゥレピーヌ, 1871—1965) がパラホルムアルデヒドについて、メチレングリコールの縮合によって生成する、上のような平均式を有するポリマーの水和物から成る混合物であることを示し<sup>14)</sup>、後に Staudinger がその見解の中に採り入れたものである。(2) 式のタイプはいわばポリヒドロキシルアルデヒドともいいうべきもので、本質的に非可逆であり、6 炭糖類がこのグループの最高メンバーと考えられている。当時はこれほど明確に理解されていたわけではなかろうが、セルロースの化学構造の究明が当時の化学界の一つの焦点で、多くの有機化学者たちがこの問題に取り組んでいた時期もあり、このようなホルムアルデヒドの反応生成物の



式(3) [出典：文献 14), 42ページ]



式(4) [出典：文献 15), 40ページ]

問題は関心を惹くテーマの一つではあったであろう。

当時は式(3)<sup>14)</sup>に示したようなセルロースの構造式が1899年から1920年にかけて提案されていたが、これらはセルロースが基本的にグルコースから組み立てられた低分子、あるいはその低分子の会合によって構成されているという考えにのみ立脚したもので、このグルコースがどのように連結され、組み合わされているかが関心事になっていたわけである。同様にゴムについても、二重結合の副原子価で小分子が会合した、次のような構造式が C. Harries (ハリエス, 1866—1923)<sup>15)</sup>によって提案されていた (式(4))。

このような小分子会合説が圧倒的な支持を集め

ていた背景としては次のような事情、すなわち、  
i) Wo. Ostwald のコロイドについての考え方<sup>16)</sup>  
や、A. Werner (ウェルナー, 1866—1919) のアソミン錯塩に対する配位構造説<sup>17)</sup>に刺戟された考え方、ii) X線写真に認められる結晶についての解釈<sup>18)</sup>、あるいは iii) 分子量測定に関する溶液論への懷疑<sup>19)</sup>などを通して分子を単純な形でとらえようとする気運が結び付いて、醸成されていったものと考えられている。

こうした情勢の中で、1920年 Staudinger は「重合について」という論文<sup>20)</sup>を発表した。この論文は研究報告というよりは主観的な臭いの強い論説というべきものであったが、この論文を以て Staudinger は、それまでに彼が地歩を築いてき

た低分子有機化学の世界から離れて、いよいよ高分子化学の領域に踏み込む決意を表明したようなものであった。

この論文の緒言において彼は、ジフェニルケテンの2量体生成物について部分原子価による分子間化合物であると考える G. Schroeter (シュレーター) の研究を取り上げて、

重合生成物の存在を解明するために、このような考え方をする必要はないと信ずる。むしろ、次に示すような種々の形態の重合生成物は、正規の原子価結合によって充分に説明し得ると断言できる。そしてまさに、正規の原子価結合を以て示される化学式によって、化合物の性質を説明するようにできるだけの努力をする余地が充分にあると考える<sup>20)</sup> (1073 ページ、筆者訳)。

と述べ、この考え方に基づいて「重合」について定義づけを説明し、これに属するものの一例としてホルムアルデヒドからのパラホルムアルデヒドの生成などを挙げ、最後に巨大分子量生成物にまで論を及ぼしている。

先述のように、この論文には実験データは全く示されておらず、自らの実験的知見に基づいて論が進められてはいるが、それは飽くまでも一つの主張に過ぎないと言わざるを得ない。しかも連鎖状の構造をもつ高分子量物質の存在は既に Kekulé によって示唆もされ<sup>21)</sup>、また E. Fischer (フィッシャー、1852—1919) が天然物につきそのような分子の可能性を考えていたと言われる<sup>22)</sup>が、その実在の証明の困難さの故に多くの化学者たちが小分子会合説に傾いていた当時のことであるから、この段階の彼の所論では、とても議論の俎上に乗せられるべき内容ではなかったとも言えよう。

事実、彼が勢い込んだ形でこの論文を発表したわりには次報の発表までに時間がかかっており、1922年になってやっとゴムのハロゲン化水素化<sup>23)</sup>および水素化<sup>24)</sup>の研究結果が報告された。ゴムの水素化の仕事は結構厄介な実験のようであり、直観的な論理が先行しても思うような実証データが

追随しないといった姿になったであろうと推測されている<sup>25)</sup>。いずれにせよこの報告において、ゴムの水素化物は蒸溜不能であり、しかももとのゴムに似た性質を示し、溶解するとコロイド溶液になることなどの事実から、ゴム分子は小分子が会合しているのではなくて、非常に長い糸状分子から成っていると結論し、このような分子に対して始めて「巨大分子」(Makromolekül) と名付けたのである。

ここで、この時代の Staudinger の研究発表の順序について少し触れておくと、報告は2つのシリーズ、すなわち「イソプレンおよびゴムについて」と、「高分子量化合物について」に分けて発表されており、前者は1911年に第1報が出されているが、この頃は炭化水素の合成に主眼が置かれている。1930年頃になると発表の数は非常に多くなるので、一応1929年までの比較的初期の頃の研究報告の様子を年次的に整理してみると、表1のようになる。

つまり当時の Staudinger 研究室では、1910年頃から始められたゴムの研究が先行しつつ、漸次ポリオキシメチレンなどの合成高分子物質の研究の比重が高くなっていることがわかる。Staudinger がゴムの研究に注力していた理由は、当時のドイツが合成ゴムの開発を渴望していたという社会ニーズが背景にあったと考えられ、自身、カールスルーエ (Karlsruhe) 工科大学在任時代からゴムの主成分であるイソプレンの合成研究を行っており、特許の申請<sup>26)</sup>をしているほどであるが、この頃の観察経験がやがて巨大分子説形成に役立ったものと見られる。

### 3. ポリオキシメチレンに関する 研究報告の概要

Staudinger の当初の主張の力点は、主原子価結合による長鎖状の巨大分子が存在し得るということにあったが、先述のようにその実証を行うことが課題であった。当然、その目的に沿う材料の一つとしてポリオキシメチレンが採り上げられたわけである。

表1 ～1929年頃までの高分子化学分野における Staudinger らの研究発表状況

報告シリーズ 年	イソプレン、およびゴムについて	高分子量化合物について
1911	(第1報)テルペン炭化水素からのイソプレンの合成について <sup>23)</sup>	
1913	(第2報)ブタジエン炭化水素の熱分解について <sup>24)</sup>	
1920		(第1報)重合について <sup>20)</sup>
1922	(第3報)イソプレンに対するハロゲン化水素の付加について <sup>25)</sup> (第4報)イソプレン・ジプロマイドについて <sup>26)</sup> (第5報)ゴムの水素化；およびその構造について <sup>27)</sup>	
1924	(第6報)ゴムの化学構造について <sup>28)</sup> (第7報)水素化ゴムの同族列について <sup>29)</sup>	(第2報)ジシクロペントタジエンの組成について <sup>28)</sup>
1925		(第3報)ポリオキシメチレンの化学構造について <sup>31)</sup> (第4報)トリ-, およびテトラ-オキシメチレンについて <sup>32)</sup> (第5報)ポリオキシメチレン、およびその他の高分子量化合物の構造について <sup>33)</sup>
1926	(第8報)ゴムの化学構造、および新しいゴムについて <sup>34)</sup>	(第6報)ジメチルケテンの付加、および重合反応について <sup>35)</sup> (第7報)ジシクロペントタジエン、およびさらに高分子ポリマー状シクロペントタジエンについて <sup>36)</sup> (第8報)シクロペントタジエンの重合について <sup>37)</sup>
1927	(第9報)ゴムのハロゲン化水素化物からのシクロゴムについて <sup>38)</sup> (第10報)加熱時のゴムの挙動 <sup>39)</sup> (第11報)ゴム、およびガッタバーチヤの化学について <sup>40)</sup>	(第9報)ポリ酢酸ビニル、およびポリビニルアルコールについて <sup>42)</sup>
1928	(第12報)ゴムの化学について <sup>41)</sup>	(第10報)ポリマー状ホルムアルデヒド、セルロースの一つのモデル <sup>43)</sup> (第11報)E. Ott の「高分子量有機物質の X 線的研究」の報告に対する見解 <sup>44)</sup>
1929	(第14報)ゴム、およびガッタバーチヤの分解について <sup>46)</sup> (第15報)ゴムの化学構造について <sup>47)</sup>	(第12報)Kekulé の構造説に基づく高分子量有機物質の化学、I, II <sup>48)</sup> (第13報)高分子量ポリマーの構造について <sup>49)</sup> (第14報)ポリスチロールについて、ゴムの一つのモデル <sup>50)</sup>

表2 Staudinger 一門によるポリオキシメチレンに関する主な発表論文

No.	文献 No.	報 文 題 目
1	20)	重合について, (1920), [第1報]
2	54)	ペラホルムアルデヒド, その他の高分子量化合物の化学構造について, (1924)
3	31)	ポリオキシメチレンの化学構造について, (1925), [第3報]
4	32)	トリー, およびテトラオキシメチレンについて, (1925), [第4報]
5	33)	ポリオキシメチレン, およびその他の高分子量化合物の化学構造について, (1925), [第5報]
6	55)	Kekulé の構造説に基づく高分子量有機物質の化学 (デュッセルドルフでの講演), (1926)
7	56)	ポリマー状ホルムアルデヒド, セルロースの一つのモデル, (1927)
8	43)	ポリマー状ホルムアルデヒド, セルロースの一つのモデル, (1927), [第10報]
9	44)	E. Ott の「高分子量有機物質のX線的研究」の報告に対する見解, (1928), [第11報]
10	48)	Kekulé の構造説に基づく高分子量有機物質の化学, I, II, (1929), [第12報]
11	49)	高分子量ポリマーの化学構造について, (1928), [第13報]
12	57)	高分子量化合物の結晶構造について, (1929), [第17報]
13	58)	ポリオキシメチレンの化学構造について, (1929), [第18報]
14	59)	高分子量物質のモルフォロジーについて, I ——ポリオキシメチレンによる繊維形成, (1930), [第42報]
15	60)	高分子量物質のモルフォロジーについて, II ——溶液からのポリオキシメチレンの析出, (1930), [第47報]
16	61)	結晶化トリオキシメチレンから高分子量ポリオキシメチレンへの転移について, (1932), [第61報]
17	62)	ポリオキシメチレン, セルロースの一つのモデル, (1932), [第64報]
18	63)	ポリオキシメチレン, フイルムおよび繊維, (1932)
19	64)	高分子量ポリオキシメチレンに関するX線解析の研究, (1932), [第71報]
20	65)	ポリオキシメチレン巨大分子格子の主原子価鎖に対する一つのモデル, (1933), [第79報]
21	66)	ポリオキシメチレンの化学構造について, (1933), [第84報]
22	67)	セルロースのモデルとしてのポリオキシメチレン——K. Hess およびその協同研究者らの報告 に対する見解, (1934), [第89報]
23	68)	合成高分子量物質における繊維質の問題に対するモデルとしての検討, (1937), [第169報]
24	69)	合成高分子量物質についての顕微鏡による研究, (1937), [第171報]
25	70)	巨大分子量物質についての顕微鏡, および電子顕微鏡による研究, (1943), [第316報]
26	71)	繊維質の構成々分としての巨大分子, (1954)

〔 〕: 高分子量化合物について, 報告シリーズ No.

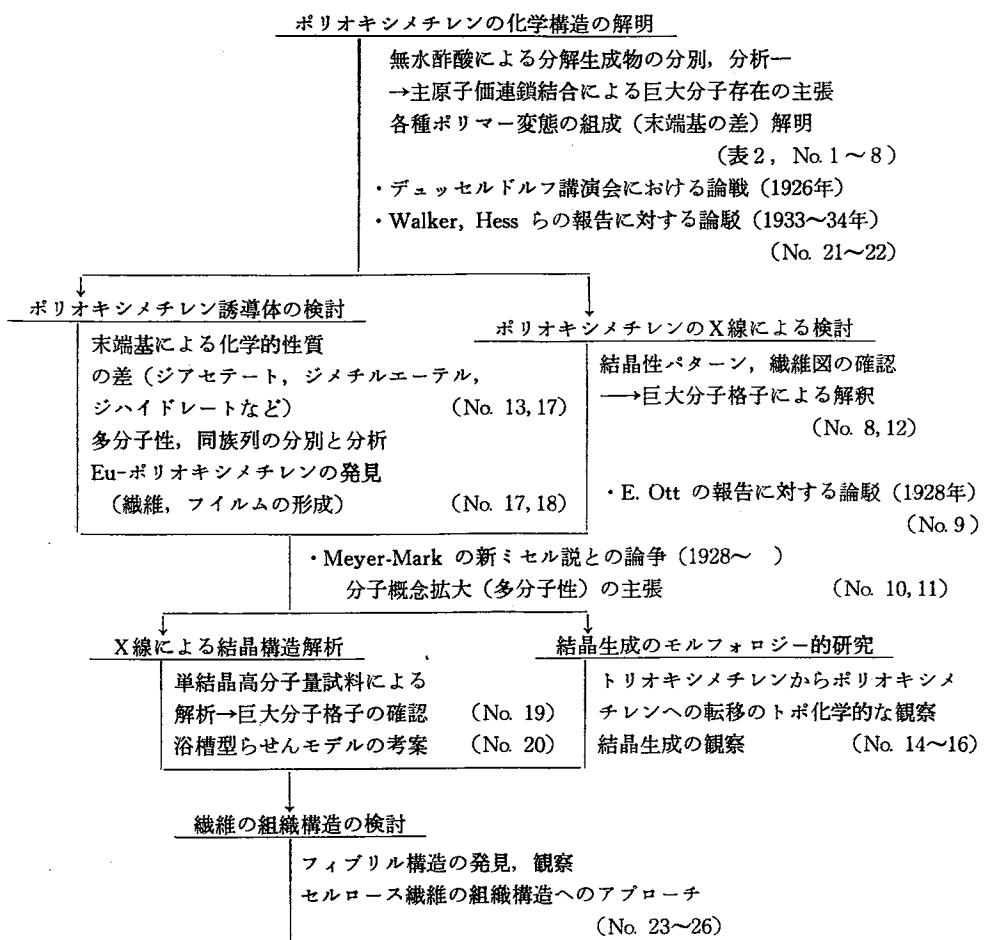
彼の『研究回顧』の中には、ポリオキシメチレンに関する研究報文として、学位論文を含めて26篇のリストが所載されているが、これにとらわれずに今日入手可能なものについて筆者なりに再整理して見ると表2の如くなる。細大洩らさずという訳にはいかないが、彼らのポリオキシメチレンに関する研究の主要なものは網羅したつもりである。またこれらの報文のタイトルだけでは類似した表現が多くて判りにくいため、内容的にどのような進展を辿ったか、また学会における論争と

どのような関連性があるかを理解し易いように整理したのが表3である。

1969年から刊行された Staudinger 著作集<sup>53)</sup>の第2巻第1冊にポリオキシメチレンに関する論文の一部が収録されているが、その冒頭に M. Staudinger (マグーダ・シュタウディンガー) 夫人の序文があり、以後の所論にも参考になると考えられるので、次に引用して見よう (Band 2/Teil 1.<sup>53)</sup>, 序文, 筆者抄訳)。

H. Staudinger はポリオキシメチレンに関

表3 Staudinger 一門によるポリオキシメチレンの研究の進展



する知見から、特にセルロースが巨大分子より成る物質であるという見解を発展させた。1927年に彼は始めて G. Mie (ミー, 1868—1957) らの協同研究者とともに行った研究において、ポリオキシメチレンをセルロースのモデル物質として特徴づけた。これらの知見を基にしてセルロース、およびその誘導体の研究が行われ、それまでの低分子説の考え方には否定された。然し天然物に対するモデル物質としての合成材料について、前者の中にはなお未知の組成のものを含んでいる可能性があるという反論によって、さらに予想以上に多くの研究による実証が続けられたのであ

る。特にポリオキシメチレンについてはセルロースとの間に多くの類似性が認められたので、繰り返しその比較において論議された。かくして R. Signer (ジグナー) によって調製されたポリオキシメチレンに関するX線解析の研究において、見事な纖維図が認められたのである。このものは余り実用性のない纖維ではあるが、このことによって纖維の分子構造原理が明らかにされたのである。比較的安全性のよいポリオキシメチレン、これを Eu- (オイ-) ポリオキシメチレンと呼ぶが、このものは冷延伸可能な纖維状に紡糸できることが W. Kern (ケルン, 1906—1985) らに

表4 Tabelle der Oxymethylendiacetate

 $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_2-\text{C} \\   \\ \text{O}=\text{C} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Physikalische Konstanten	Zusammensetzung				Molekulargewicht	Löslichkeit in Äther
		Prozent		Prozent			
	CH <sub>2</sub> O gef.	ber.	(CH <sub>3</sub> ·CO) <sub>2</sub> O gef.	ber.	osmotisch	chemisch	
Siedepunkt							
$x = 1$	164—165°C,	760 mm	22,4	22,7	—	—	132
$x = 2$	200—202°C,	760 mm	36,5	37,0	—	—	162
$x = 2$	100—105°C,	12 mm					
$x = 3$	113—115°C,	2 mm	46,4	46,9	53,4	53,1	192
$x = 4$	132—134°C,	2 mm	53,2	54,1	46,2	45,9	222
$x = 5$	160—165°C,	0,4 mm	60,4	59,5	39,8	40,5	252
$x = 7$	180—190°C,	0,3 mm	67,1	67,3	31,8	32,7	312
Schmelzpunkt etwa 15°C							
$x = 8$	32 —34°C	69,5	70,2	30,0	29,8	350	342
$x = 9$	45 —47°C	72,4	72,6	27,9	27,4	—	372
$x = 10$	52 —53,5°C	73,9	74,6	25,9	25,4	390	402
$x = 11$	64 —65°C	76,1	76,4	23,1	23,6	—	432
$x = 12$	73 —75°C	77,8	77,9	22,0	22,1	445	462
$x = 14$	83,5—85°C	80,3	80,4	19,3	19,6	500	522
$x = 15$	90,5—92°C	81,2	81,5	18,1	18,5	545	552
$x = 16$	94,5—96°C	82,4	82,5	17,4	17,5	560	582
$x = 17$	105 —109°C	83,2	83,3	16,4	16,7	—	612
$x = 19$	107 —109°C	84,3	84,8	14,9	15,2	665	672
$x = 20$	111 —112°C	85,2	85,5	14,5	14,5	—	702
$x = 22$	116 —118°C	86,0	86,6	13,1	13,4	—	762
$x > 22$	150 —170°C	92,7	—	7,0	—	—	unlöslich

〔出典：文献 43), 428ページ〕

よって示された。後に、繊維の形成原理に関する仕事は、顕微鏡によってフィブリルを発見するに至る研究へと発展していったのである。このようなフィブリル構造は、天然の生体組織物においてのみ認められており、合成物質ではそれまで全然認められていなかったものである。

紙数の都合もあるので上掲の報文を逐一紹介することはできないが、表3に示した区分に沿って、以下に、それぞれの代表的な論文の要旨を説明しながら彼らの研究の進展経過を追って見るこ

とにしたい。

#### 4. ポリオキシメチレンに関する研究の内容と、その進展経過について

##### 4.1 ポリオキシメチレン（以下 POM と略）の化学構造の解明

###### a) 比較的初期の段階（～1927年頃）

ここでは表2のNo. 2～8の論文、特にNo. 3と8を説明する。No. 2は1924年の講演会で発表されたもので、内容は3の論文に包含されている。No. 3の論文では市販のPOMに対し無水酢酸、

表5 Formeln der Poly-oxymethylen-Derivate

Bezeichnung	Formel
$\alpha$	$\text{H}-\text{O}-\overset{\text{H}_2}{\underset{ }{\text{C}}}-\overset{\text{H}_2}{\underset{ }{\text{O}}}-\left[\begin{array}{c} \text{H}_2 \\   \\ \text{C}-\text{O} \\   \\ \text{H}_2 \end{array}\right]_x \text{C}-\text{O}-\text{H}$
$\beta$	$\text{HSO}_3-\text{O}-\overset{\text{H}_2}{\underset{ }{\text{C}}}-\overset{\text{H}_2}{\underset{ }{\text{O}}}-\left[\begin{array}{c} \text{H}_2 \\   \\ \text{C}-\text{O} \\   \\ \text{H}_2 \end{array}\right]_x \text{C}-\text{O}-\text{H}$
$\gamma$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{CH}_3-\text{O}-\overset{\text{H}_2}{\underset{ }{\text{C}}}-\overset{\text{H}_2}{\underset{ }{\text{O}}}-\left[\begin{array}{c} \text{H}_2 \\   \\ \text{C}-\text{O} \\   \\ \text{H}_2 \end{array}\right]_x \text{C}-\text{O}-\text{CH}_3 \\ \text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\overset{\text{H}_2}{\underset{ }{\text{C}}}-\overset{\text{H}_2}{\underset{ }{\text{O}}}-\left[\begin{array}{c} \text{H}_2 \\   \\ \text{C}-\text{O} \\   \\ \text{H}_2 \end{array}\right]_x \text{C}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5 \end{array} \right.$
$\delta$	$\text{CH}_3-\text{O}-\overset{\text{H}_2}{\underset{ }{\text{C}}}-\overset{\text{H}_2}{\underset{ }{\text{O}}}-\left[\begin{array}{c} \text{H}_2 \\   \\ \text{C}-\text{O} \\   \\ \text{H}_2 \end{array}\right]_x \left[ \begin{array}{c} \text{H} \\ \diagdown \\ \text{OH} \\ \diagup \end{array} \right]_y \text{C}-\overset{\text{H}_2}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{O}-\text{CH}_3$
Acetate	$\text{CH}_3\overset{\text{O}}{  }\text{C}-\overset{\text{H}_2}{\underset{ }{\text{C}}}-\overset{\text{H}_2}{\underset{ }{\text{O}}}-\left[\begin{array}{c} \text{H}_2 \\   \\ \text{C}-\text{O} \\   \\ \text{H}_2 \end{array}\right]_x \text{C}-\overset{\text{O}}{  }\text{C}-\text{CH}_3$

〔出典：文献 55), 3025ページ〕

酸クロライド、有機脂肪酸などの試剤を作用させた結果について報告され、特に無水酢酸を作用させて得られる分解生成物が比較的鎖長の短いPOM ジアセテートの混合物であり、このものからホルムアルデヒド含量の異なる(つまり鎖長を異にする)分別物が得られること、また Auerbach らの示した  $\alpha$ -、 $\beta$ -、 $\gamma$ -、および  $\delta$ -の変態について、上記の試剤による反応性に差異のあることが記述されている。この予備的な実験報告の後を受けて No. 8 の報告では、上記の分析結果を整理して所見を述べるとともに、第 2 部の形で X 線法による検討結果が併せて報告されている。すなわち先ず POM に無水酢酸を作用させて得られる生成物を丹念に分別、分析した結果は表 4 のとおりであり、これら可溶性の分解生成物はホルムアルデヒド単位が 1 ないし 22 個、均等、かつ規則的に主原子価結合によって連結したものであることから、との POM は少なくとも 50 個以上のホルム

アルデヒド単位を含み、通常の原子価結合によって連結された高分子量物質であると結論した。また 4 種の変態についても分析結果をまとめ、これらは表 5 に示すように、分子量の他に主として末端基に差異のある高分子量ポリマーであることを明らかにしたわけである。

次に X 線による検討は G. Mie および J. Hengstenberg (ヘングステンベルク) らの協力によって行われたものであるが、試料としてパラホルムアルデヒド、 $\gamma$ -POM、9-オキシメチレンジアセテート、11-オキシメチレンジメチルエーテルなどが採り上げられ、これら相互に化学的性質の差はあっても殆ど同じデバイ・シェラー図を示し、しかもそれらは相当シャープなリングを持った、明らかに結晶性を示すパターンであること、可溶性の結晶性 POM ジアセテートについては X 線解析から求めた分子の大きさと化学的方法、および渗透圧法で決定した分子量とはよく一致したが、

難溶性の、より高分子量のものの分子量はX線法では決定できないこと（つまり、基本単位セルは分子そのものではなく、従って単位セルの大きさからは分子量は求められない。結晶格子は隣接セル間に働くよりはもっと強力な、すなわち主原子価力で連結された巨大分子の配列により形成されている）、そして  $\beta$ -POM を真空中で昇華して得られる繊維状の  $\gamma$ -POM はX線によりセルロースと同様の見事な繊維図を示すことなどが報告された。

話が前後するが、この論文で始めて「セルロースの一つのモデル」という副題が付けられたことに関しては、その緒言において次のように述べられている（筆者抄訳）。

複雑な組成から成っているセルロースを化学的に究明することの困難さを考慮すれば、高分子量有機物質の構造解明のためには、数多くのより簡単な化合物の例について検討するのが有益であるが、その一例としてホルムアルデヒド重合体（POM）についての研究が考えられる。この場合さらに重要な利点があるが、それは単量体としてのガス状ホルムアルデヒドがよく知られているということである。POM の場合セルロースと同様に、溶剤に全く不溶であり、結晶性を示すが、その化学構造はこれまでのところよく知られていない。この生成物についての化学的な研究によれば、実際のところ相当高分子量物質であることが明らかになった。そして一連の種々の生成物に対して Kekulé の構造説に基づいて化学式を提示することができ、それによってそれぞれの性質の差を明らかにことができる。次にX線による研究が化学的な検討結果の裏付けをすることになる。このような研究の進め方が、結局、セルロースの構造に関する知識、つまりセルロースもまた高分子量ポリマーであるという知見を得るのに役立つわけである<sup>43)</sup>（426ページ）。

以上の如くこの論文は論旨明快で、POM はホルムアルデヒドが長い鎖状に結合した、相当高分

子量のポリマーであるという結論は首肯されるし、X線解析についても、後にいろいろ論争の種にはなったが、後述するように本報の解釈は妥当であったことが明らかになっている。ただここで問題になるのは、例えば No. 5 の論文に見られるように、

この POM に関する研究の知見によって、他の高分子量ポリマー物質に対しある結論が得られる<sup>33)</sup>（70ページ、筆者抄訳）。

という論調で、自身未検討のセルロースの化学構造にまで推論を押し進めようとする姿勢である。このような強引さがその後の論争においてとかく批判を受けることにもなるのである。

#### b) デュッセルドルフ (Düsseldorf) における論戦 (1926年)

上記 No. 8 の論文とは時代が前後するが、1926年9月、デュッセルドルフにおいてドイツ自然科学家・医学者協会の総会が開かれて講演会が催されたが、この席上において彼は、「Kekulé の構造説に基づく高分子量有機物質の化学」と題して講演し、小分子会合説を主張する、並みいる有機化学者たちを相手に、巨大分子説を主張して孤軍奮闘の論戦を展開したことは余りにも有名である。このときの彼の講演要旨がNo. 6 の論文であるが、それによるとそれまでに彼の研究室において行われていた、POM はもとより、ゴム、ポリスチロール、ポリシクロペンタジエン、ポリインデン、ポリ酢酸ビニル等についての研究結果を総括しながら、Kekulé の構造説に基づいた主原子価結合による長鎖状の巨大分子が存在することを主張し、さらに分子概念における多分子性、つまり巨大分子は種々の鎖長の分子の混合物であること、これらの物質は分子量の増大によって物理的性質が変化して難溶化を起こすに至ること、結晶結合力による分子格子（冷却されたホルムアルデヒドモノマーの結晶）と主原子価結合力による巨大分子格子（POM の結晶）との差について認識すべきこと、コロイド状溶解性高分子量物質におけるヘミコロイドと真正コロイドの特徴と差異、このようなコロイド性の物質では等重合度反応（水素

化、けん化、あるいはエステル化など)を行ってもなおコロイド性が保持されること、従って真正コロイドは会合コロイドと明らかに相違すること等の問題を論じ、最後に有機化学における巨大分子量物質の研究の意義などの展望が述べられている。紙数の都合で多くを引用できないのが残念であるが、最後の〈展望〉の節から一部を抜萃してみよう(筆者抄訳)。

有機化合物の世界は、最も簡単な化合物、すなわちメタン、酸化炭素類、あるいはシアンの如きものと、最大の分子、例えば高分子量炭素との間に広がっている(以下中略)。

有機化学はこれまでのところ、100—200°Cのような比較的高い温度である程度の安定性を有しているような物質を主として取り扱ってきた。それは単離とか同定を行うために、これまでわれわれが採用していた操作法にも大いに関係がある。比較的低温で存在し得るような有機組織構成体は著しく数も多く、かつ錯綜している。しかもその取り扱いは鋭敏性を増すとともに厄介になる。

われわれが今日知っている有機物質の数は非常に多いにも拘らず、本来的な有機化合物の化学の出発点にやっと立ったばかりであり、まだまだ決して終着点には辿りついていないのである<sup>55)</sup>(3041~43ページ)。

誠に正論というべきか、見事な展望であるが、当時の人びとには受け容れられなかつたのである。その理由は、圧倒的多数の低分子会合説の学者たちを前にして巨大分子の存在を主張しながら、適切な測定法を持たない故に、精々数千程度(いわゆるヘミコロイドに属するもの)の分子量データのみが示され、巨大分子量の存在が直接的に提示されていないために迫力を欠いたこと、合成高分子量化合物からセルロースや、他の生体組織構成物質にまでつなげてゆく思考連鎖が人びとには通じず、むしろ強引な、飛躍した論理と受けとめられて困惑を感じさせたことなどによるものと思われる。

またこの講演で用いられた「真正コロイド」と

いう言葉は、実は Wo. Ostwald が最初に定義づけをしたものであるが、これを Staudinger 独自の概念をこめた形で無断で使用したことも剽窃のそしりは免れず、多くの人の反感を招くことになったようである<sup>61)</sup>。

デュッセルドルフの学会では、講演者が互いに口角泡を飛ばし、肉迫せんばかりの激論の応酬で、司会者が何度も双方を押しなだめるといった光景が見られた<sup>72)</sup>ということであるが、その後1927年に発表された彼の論文(上掲 No. 8)によって漸く理解者が出てはじめ、例えば、1924年の講演会において Staudinger に対して冷やかな反論の意見を出した著名な鉱物学者 P. Niggli(ニグリ、1888—1953)は、この論文を見て見解を改めるに至ったという<sup>73)</sup>。その意味で No. 8 の論文の発表意義は大きかったと言えるのである。

c) Walker, Hess(ヘス)らの報告に対する論駁(1933~34年)

時代は少し後になるが1933年、および34年に発表された F. Walker<sup>74)</sup>、そして和田野基、C. Trogus(トローグス)、および K. Hess ら<sup>75)</sup>の報文に対して Staudinger はすかさず論駁を行った(論文No.21および22)。

前者は、液状ホルムアルデヒドの性状と重合性、特にアミンを触媒とする重合と重合物の性状についての実験結果を、控え目な形で報告したものであり、Staudinger の論文も引用されていて、それほど論議を呼ぶような内容とは思われないが、彼は少しの見解の食い違いも容赦できないかのようにそれまでの彼らの研究結果を繰り返し説明し、自分たちの POM に関する構造解明結果の正当性を主張している(No.21)。

後者は、ホルムアルデヒド濃厚水溶液の干渉計による測定結果からホルムアルデヒドの重合と解重合の問題を取り扱ったものであるが、その序文において、分子の大きさと結合力の内容について本質的な知見を得るには、これら物質の生成についての詳細な動力学的、熱化学的な研究が問題になると述べられている割りには論旨は明確ではない。果たして Staudinger はこれらに対して、内

容的に陳腐で新規性は認められないときめつけ、これまでに自分が発表した研究報告を全く無視した注意を払おうとしていない Hess らの態度に、強い反撥意見を述べている (No.22)。

1930年代に入った頃には大勢的に巨大分子説は受容されるに至っており、それほど目に角を立てる事はあるまいと思われるが、この時点でも彼らは自分たちの優先的立場を執拗に主張し、No.22 の論文では高分子量化合物の解明の研究に着手したのは Carothers よりも自分が先であるというような主張を、わざわざ註記しているほどである。

#### 4.2 ポリオキシメチレン誘導体の検討

(1928~32年)

No.13 (表2) の論文は相当に長大で、内容的に10項目に分けて分担執筆の形で報告されているが、POM-ジアセテート、-ジメチルエーテル、および-ジハイドレートの各々の可溶性と不溶性のものについて、その化学構造、重合度による物理的、化学的性質の差、末端基の化学的意味、また重合体同族列の問題などについて詳細なデータを集約しそれまでの所説を敷衍している。

統いて1932年、Staudinger はそれまでの研究成果をまとめて著書を刊行したが、その中に W. Kern の担当執筆で POM の総説が所載されている (表2 No.17)。これは同研究室における研究が集大成されていて面白く、今日の時点でも充分参考価値のある内容と言い得る。

ここでは先ず、化学組成的にも、分子量的にも均質なポリマーの分離の可能性とその限界の問題から論が始まられ、各種 POM 誘導体同族列の物理的、および化学的性質、分子量算定の粘度式 (ただし低分子量のもののみ) の問題、そして結晶構造等についてかなり精細に説明されている。またホルムアルデヒドモノマーから POM への重合の問題が初めて詳細に述べられ、特に純度の高い液状ホルムアルデヒドモノマーから低温重合で Eu-POM のような相当高分子量のポリマーが生成すること、そしてこの場合の重合について、比較的低分子量のポリマーを生じる段階的な縮合型

の反応に対し、連鎖反応による重合反応機構が提案されている。またこのようにして得られた高分子量 POM は強靱で、常温において高弾性、高温において粘弾性的挙動を示し、冷延伸可能な繊維やフィルムを作成することができること、そして X線によりシャープな繊維図を示すことが述べられている。この Eu-POM の繊維やフィルムについては、また別に講演の形で報告されている (No. 18)。

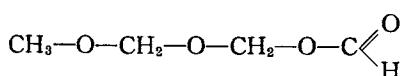
これらを通じて注目されることは、Staudinger が早くから高分子量化合物における多分子性 (つまりいろいろの大きさの分子量の分子の混合物であること) を認識していたことで、誠に慧眼というべきであるが、このような分子概念の拡張についての理解が得られるまでには、多くの論争と時間が必要であったのである。

なお余談かも知れないが、上のような知見の集積が今日のポリアセタール樹脂の工業的な製造技術への発展の基礎になっているわけであり、またさらに POM 繊維も最近になって漸く見直され始めていること<sup>76)</sup>も付言しておこう。

#### 4.3 X線解析をめぐる論争 (1928~33年)

a) E. Ott (オット、1886-) の報告に対する論駁

1928年に E. Ott がチューリッヒ (Zürich) の工科大学物理学研究室から、「高分子量有機物質のX線的研究」と題して POM のX線解析の結果を発表した<sup>77)</sup>が、その試料は Staudinger の研究室から好意的に譲渡されたものである。Ott はそれまでのポリサッカライドやゴムの研究において、P. Karrer (カラー、1889-1971) や R. Pummerer (プンメラー、1882-1973) らの低分子説に与する見解を発表していたが、果たしてこの論文では既に報告されている Staudinger らの見解 (No. 8) と異なる結論を報告した。すなわち、低分子量 POM ジアセテートについてのX線図は両者ともよく一致していたが、比較的高分子量の  $\alpha$ -、 $\beta$ -、および  $\gamma$ -POM についてのX線写真は細部の点で相違しており、Ott の解釈では、ホルムアルデヒド基の4個が連結した次式 (式5) のよ



式(5) [出典：文献 44), 1048ページ]

うなものが基本分子であり、単位セルはホルムアルデヒド基が 8 個含まれたものであると結論したのである。

これに対して早速 Staudinger らは反論の見解を発表した (No. 9). すなわち、上式のような 4 量体は恐らく約 100~150°C の沸点を有する液体であって、結晶性の固体とは考えられないこと、高分子物質では同じ大きさの分子が均質に揃っているのではなくて種々の長さの不揃いの大きな分子が平行に並んで格子を形成していると解釈すべきであること、そして最近 K.H. Meyer と H. Mark とがセルロースの X 線解析の研究においてセロビオース無水物が主原子価鎖を形成しているという見解を発表していることなどを述べて、基本単位セルから分子の大きさを決定しようとする Ott の考え方は適当でないと論駁したのである。

Ott はこの批判に対し直接的な応答は行わず、統いて 2 年後に X 線解析による POM 誘導体の重合度決定について報告し<sup>78)</sup>、パラホルムアルデヒドは 32 個、 $\gamma$ -POM は 60 個、そして  $\delta$ -POM は 24 個のホルムアルデヒド基から成っているという見解を発表した。Ott はこの頃は北米のボルチモア (Baltimore, Maryland) の Johns Hopkins (ジョンズ・ホプキンス) 大学に移っていた。

この Ott の報文に対する対応は次項で説明するとして、上の論争には直接関係ないが同年代に論文 No. 12 が発表されており、それまでの POM についての結晶解析の知見に立脚し巨大分子格子の形成、および分子概念の拡大の問題などが整理された形で論ぜられている。

### b) E. Sauter (ザウター) による結晶構造解析

Staudinger 一門の E. Sauter (1906—) はその後、上記論義に決着をつける考え方もあるてか、試料として  $\beta$ -POM の単結晶、平均重合度 100 (分析により確認) の POM-ジメチルエーテルの結

晶、そして Eu-POM ガラス (非常に高分子量で延伸すると纖維を形成) などを選び、結晶回転法で、しかも Weissenberg (ワイセンベルグ) 測角器を用いて X 線写真的の解析を行った (No. 19). その結果 Ott の考えに反して X 線図の内側に見られる反射の線は低分子格子の存在には結びつかないものであり、先の論文 No. 8 において示されている巨大分子格子の考え方方が正しいこと、POM ガラスに対してもこの考え方方が当てはまること、そして X 線写真的データから分子量が決定できるとする考え方は誤りであることなどが結論されたのである。

続いて Sauter は上記の X 線解析のデータを基にして原子価鎖の立体配置のモデルを検討し、既にパラフィンに対して考案されていたジグザグ鎖の考え方を採らずに、平面上に投影すれば浴槽型の、 $\frac{1}{4}$  のらせん軸をもつ鎖の基本構造を提案した (論文 No. 20). この仕事については後に R. Olby (オルビー) が、DNA (デオキシリボ核酸) の二重らせん構造の発見につながる前駆的な業績と評価している<sup>79)</sup>.

いずれにしても、古典的有機化学者であった Staudinger を物理化学的な研究面で助け、このシリーズの研究を権威づけたという点で Hengstenberg と Sauter の功績は極めて大きいと言える (その後は G.V. Schulz (シュルツ, 1905—) がその役を果たすことになる)。

### c) Meyer—Mark の新ミセル説との論争

1927 年 H. Mark はベルリン (Berlin) からルードヴィッヒスハーフェン (Ludwigshafen) の I.G. の研究所に移り、同社の重役であった K.H. Meyer と共同で天然、および合成高分子物質の X 線研究に着手し、1928~30 年の間に多数の論文を発表した。特に 1928 年に発表した論文<sup>80)</sup>において、彼らはセルロースが主原子価結合による比較的長い鎖から成ることを認めたが、Staudinger の主張するような巨大分子の概念を承認するに至らず、クリスタリットを中程度の鎖状分子の分子間凝集によって形成された独立の単位、すなわち「ミセル」と呼ばれるものから成ると考えたので

ある。またその一方で Hess らのX線解析の報告<sup>81)</sup>に対し、その不適切な方法や曲げられた解釈についても手きびしい批判を行い、低分子説を否定したのである。

後に H. Mark が述べている如く<sup>82)</sup>、少なくともこの時点においては両者の考え方には大きな隔たりはなかったと見られるが、Staudinger は彼らの考え方を「新ミセル説」と呼び、これに対しても攻撃を始めた（論文No.10と11）。

この両論文では殆ど新しいデータは付加されずに、それまでの彼の研究で得られている POM に関する知見を金科玉條として既往の主張が繰り返されている。すなわち、高分子量物質の特性が主原子価鎖に基づくものであるという見解は自分が以前に発表し、主張していたものであるにも拘らず、そのことについて何ら言及されていないことに不満を表明するとともに、これらの分子は低分子物質と同じ構成原理を持っているが、単一ではなく、種々の分子の大きさの重合体同族列の混合物から成っていること、また一方主原子価鎖という表現のみでは化学的な視点から見て不充分で、POM 誘導体では末端基が化学的特性に対して重要な意味を持っていること、またミセルという表現は、石けんの例のようにコロイド化学で使われている会合性「ミセル」という言葉との間で混乱を生じ易く、さらにまたミセル力というものも不明確で、結局は自分の言っている分子間力と同じことではないかという議論を行っている。Staudinger にしてみれば、それまで苦闘の中で主張し続けてきた立場の優先権を簡単には譲れない気持であったのであろう。

この論戦は、その後もやや不毛の論議の様相を呈しながら続き、遂には中立の立場にあったMark まで引き込んで溶液粘度の問題に移っていったわけであるが<sup>83)</sup>、本稿ではこの辺の説明は割愛せざるを得ない。溶液粘度の研究対象は、難溶性の POM から可溶性のゴム、ポリスチロールやセルロース誘導体などに移っていったからである。

#### 4.4 結晶生成の形態学的研究（1930～32年） 論文 No.14～16は主として H.W. Kohlschütter

（コールシュッター、1902—）によって報告されたもので、POM の結晶生成に関する形態学（モルフォロジー）的な、興味ある観察事項が記述されている。

No. 14の論文では、 $\beta$ -POM の昇華によって得られる纖維状結晶は、トリオキシメチレン結晶上の擬態（Pseudomorph）であること、また No. 16 の論文では、結晶状のトリオキシメチレンから高分子量 POM への転移についてトポ化学的な視点から観察すると、紫外線照射か、真空中での温度変化によって生成するホルムアルデヒドガスの誘起で、トリオキシメチレンの結晶の上に、相当配向した形の POM の結晶が生成するものであることが報告されている。この頃の時代にトポ化学的反応の考察が行われたのは大変面白いと思われる。

#### 4.5 繊維の組織構造へのアプローチ（1937～54年）

Staudinger は POM から纖維の得られたことを喜び、始めての完全合成纖維（der erste vollsynthetische Faser）と呼び愛着を持っていたようであるが<sup>84)</sup>、これから纖維の構造組織の問題に関心を向け、論文 No. 23～26が発表されたわけである。これらは植物学者であるマグーダ夫人（M. Staudinger）の協力（一部は E. Sauter も協力）による報告で、特に No. 24においては種々の重合度のポリエチレンオキサイドとともに、 $\beta$ -POM の単結晶について、これに力を加えるか、化学試剤を作用させたときに結晶中にフィブリル構造が発生することを認めたものである。POM の場合酸によって縦縞状に、またアルカリによって横縞状に解裂して、いわゆるフィブリル構造が現れること、かくして従来天然セルロース纖維にのみしか存在しないと考えられていたフィブリル構造は、生体組織構造特有のものではなくて、巨大分子構造そのものによるものであることを明らかにしたのである。そしてカドミウム光による紫外線顕微鏡写真からこのフィブリル層の厚み、約3,600 Å の値を求めて  $\beta$ -POM の重合度を約2,000と推定した。

論文23, 25, および26もほとんど同じ論旨であるが、後の2者には電子顕微鏡の写真が一部所載されている。

これらを通じて Staudinger は POM とセルロース繊維との対比において両者とも、強靭な繊維を形成すること、フィブリル組織構造が認められること、および試剤の作用によって横縞状の解裂を生じること等の点で類似性があることを明示し、繊維構成の基本は巨大分子構造であることを強調したわけであるが、セルロースなどの繊維の複合的な組織の問題については、別に発表された E. Sauter の提案モデル<sup>83)</sup>の紹介の他には、余り詳細に立ち入らないで終っている。

この時期は既に巨大分子説は完全に受け容れられ、いろいろの論争も殆ど決着に近づきつつあった時代であり、夫人の研究協力も進み始めて、彼自身化学を志した若き日の夢を回顧しながら生物学へのアプローチを始めるのであるが、大戦を挟んでやがて第一線を退く時期を迎えるとする時点でもあった。この頃の彼の心境らしきものを『研究回顧』の中から引用して見よう（訳書より引用）。

それで私は科学的生涯の終りに、この巨大分子の助けによって、私が1899年にハルレ(Halle)で植物学の研究を志し、生命現象や植物での化学的過程を深く理解するために特に化学に身を捧げようと決心した、大学における研究の振り出しに戻ったことになる。巨大分子の存在が証明されたことは、この種の問題が——以前に考えられなかつたほど——如何に複雑なものであるかを示しているが、同時にこれによって広大な新研究分野が開かれているのである(以下略)(304~6ページ)。

生命の驚異は、生きている物質の未曾有の多様性と、巧妙な巨大分子的構成様式の中で、巨大分子化学の新しい知識の光に照らされて、化学の側から解明されつつあります（同書所載、ノーベル賞受賞講演より）、(333ページ)。

## 5. 結　　び

Staudinger 一門によるポリオキシメチレンに関する主な発表論文を概観した。紙数の都合で、それぞれについて内容を詳細に説明する余裕がなく、いささか舌足らずの感はあるが、彼の主張した巨大分子説をめぐる論戦の進展に伴って、どのような研究内容の変化が見られるか、また論戦がどのような性格のものであったかを、歴史的背景を考慮しつつ眺めて見たつもりである。

今日の時点から見ると巨大分子の存在に関する考え方は、決して彼の説が最初ではなかったと言えるし、その意味で彼の独創性は過少評価される傾向がある。また執拗に自分の優先的立場を強調して論戦を挑むかの如き姿勢について、彼の人格に嫌悪感を持つ見方もあるが、然し当時のような時代環境の中にあって、質量とも充分とは言えない研究成果を活用して高分子化学の道を開拓しようとした熱意と闘志は、やはり高く評価されるべきではなかろうか。しかもそれらの中で折りにふれて開陳され、そして研究をリードしていた彼の直観の確かさ、展望の見事さには心を打たれるものがある。

彼の龐大な高分子研究論文のうち、初期の研究の中心であったポリオキシメチレンに関する研究報文は、すぐれた協力者たちの努力が結集されて質量ともに充実され、今日のわれわれの前に実りの多い遺産として残されたのである。

## 文　　獻

- 1) 竹内茂弥, 『高分子』, 31, 952, 1022, 1088 (1982)
  - 2) 緒方直哉, 『高分子』, 31, 698, 792, 864 (1982)
  - 3) 古川 安, 『科学と実験』, 1983, No. 8~12
  - 4) 古川 安, 『科学史研究』, II-23, 88 (1984)
  - 5) 相馬順一, 『高分子加工』, 1968, No. 1~5, 7~99 11~12, および1969, No. 4 連載
  - 6) C. Priesner, H. Staudinger, H. Mark, u. K.H. Meyer—Thesen zur Größe und Struktur der Makromoleküle (Verlag Chemie, Basel, 1980)
  - 7) J.F. Walker, Formaldehyde (Reinhold Pub. Co., London, 1953)
- 同, 山本為親(訳)『ホルムアルデヒド』(楨書)

- 店, 東京, 1960)
- 8) J. Liebig, *Ann. der Pharmacie*, **14**, 133 (1835)  
(以下後継誌も通じて *Ann.* と略す)
  - 9) A.W. Hofmann, *Ann.*, **145**, 357 (1868)
  - 10) A. Kekulé, *Ber. deutsch. chem. Ges.* (以下 *Ber.* と略す), **25**, 2435 (1892)
  - 11) F. Auerbach u. H. Barschall, *Studien über Formaldehyd—I. Formaldehyd in wässriger Lösung* (1905). *II. Die festen Polymeren des Formaldehyds* (1907) (J. Springer, Berlin).  
F. Auerbach u. H. Barschall, *Arb. Kaiserl. Gesundheitsamts*, **27**, 183 (1907)
  - 12) H. Staudinger, *Arbeitserinnerungen* (Dr. A. Hüttig Verlag, Heidelberg, 1961)  
同, 小林義郎(訳)『研究回顧—高分子化学への道』(岩波書店, 東京, 1966)
  - 13) M. Delépine, *Bull. Soc. Chim. Paris*, [3], **17**, 856 (1897)
  - 14) E. Ott, H.M. Spurlin, and M.W. Grafflin, *Cellulose and Cellulose Derivatives, Part I* (Interscience Pub. Co., New York, 1954), 42ページ
  - 15) J.P. Kennedy and E.G.M. Törnqvist, *Polymer Chemistry of Synthetic Elastomers, Part 1.* (Interscience Pub. Co., New York, 1968) 所収 Chapter 2, 21—94ページ (E.G.M. Törnqvist 著筆)
  - 16) Wo. Ostwald, *Die Welt der vernachlässigten Dimensionen* (Leipzig, 1915); *Kolloid Z.*, **32**, 1 (1923)
  - 17) J.W. Mellor, *Comprehensive Treatise on Inorganic and Theoretical Chemistry*, vol. 8 (Longmans Gree and Co., London, 1963), pp. 228.
  - 18) R.O. Herzog u. W. Jancke, *Ber.*, **53**, 2162 (1920)
  - 19) Wo. Ostwald, *Kolloid Z.*, **24**, 7 (1919)
  - 20) H. Staudinger, *Ber.*, **53**, 1073 (1920)
  - 21) A. Kekulé, *Ann.*, **106**, 129 (1858)
  - 22) E. Fischer, *Z. angew. Chem.*, **20**, 913 (1907)
  - 23) H. Staudinger u. H.W. Klever, *Ber.*, **44**, 2212 (1911)
  - 24) H. Staudinger, R. Endle, u.J. Herold, *Ber.*, **46**, 2466 (1913)
  - 25) H. Staudinger, W. Krais, u. W. Schilt, *Helv. chim. Acta* (以下 *Helv.* と略す), **5**, 743 (1922)
  - 26) H. Staudinger, O. Muntwyler, u. O. Kupfer, *Helv.*, **5**, 756 (1922)
  - 27) H. Staudinger u. J. Fritschi, *Helv.*, **5**, 785 (1922)
  - 28) H. Staudinger u. A. Rheiner, *Helv.*, **7**, 23 (1924)
  - 29) H. Staudinger, *Ber.*, **57**, 1203 (1924)
  - 30) H. Staudinger u. W. Widmer, *Helv.*, **7**, 842 (1924)
  - 31) H. Staudinger u. M. Lüthy, *Helv.*, **8**, 41 (1925)
  - 32) H. Staudinger u. M. Lüthy, *Helv.*, **8**, 65 (1925)
  - 33) H. Staudinger, *Helv.*, **8**, 67 (1925)
  - 34) H. Staudinger, *Z. angew. Chem.*, **38**, 226 (1925)
  - 35) H. Staudinger, *Helv.*, **8**, 306 (1925)
  - 36) H. Staudinger u. H.A. Bruson, *Ann.*, **447**, 97 (1926)
  - 37) H. Staudinger u. H.A. Bruson, *Ann.*, **447**, 110 (1926)
  - 38) H. Staudinger u. W. Widmer, *Helv.*, **9**, 529 (1926)
  - 39) H. Staudinger u. E. Geiger, *Helv.*, **9**, 549 (1926)
  - 40) H. Staudinger, *Kautschuk*, Aug/Sept.-Heft, 5 (1925)
  - 41) H. Staudinger, *Kautschuk*, **3**, 63 (1927)
  - 42) H. Staudinger, K. Frey, u. W. Starck, *Ber.*, **60**, 1782 (1927)
  - 43) H. Staudinger, H. Johner, R. Signer, G. Mie, u. J. Hengstenberg, *Z. physik. Chem.*, **126**, 425 (1928)
  - 44) H. Staudinger u. R. Signer, *Helv.*, **11**, 1047 (1928)
  - 45) H. Staudinger, M. Asano, H.F. Bondy, u. R. Signer, *Ber.*, **61**, 2575 (1928)
  - 46) H. Staudinger u. H.F. Bondy, *Ann.*, **468**, 1 (1929)
  - 47) H. Staudinger, *Kautschuk*, **5**, 94, 126 (1929)
  - 48) H. Staudinger, *Angew. Chem.*, **42**, 37, 67 (1929)
  - 49) H. Staudinger, *Ber.*, **61**, 2427 (1928)
  - 50) H. Staudinger, M. Brunner, K. Frey, P. Garbsch, R. Signer, u. S. Wehrli, *Ber.*, **62**, 241 (1929)
  - 51) H. Mark, *Chem. Eng. News*, (April 6., 1976), 176.
  - 52) H. Staudinger, DRP 257640 (Kl. 12 o.v. 4, 9, 1910); DRP 264923 (Kl. 12 o.v. 15. 8. 1911).
  - 53) M. Staudinger, H. Hopff, u. W. Kern, *Das wissenschaftliche Werk von Hermann Staudinger, Band I~VII* (Hüthig & Wepf Verlag, Basel, 1969). のうち Bd. I/Teil 1. の序文。
  - 54) H. Staudinger, *Z. angew. Chem.*, **37**, 892 (1924)
  - 55) H. Staudinger, *Ber.*, **59**, 3019 (1926)
  - 56) H. Staudinger, H. Johner, u. R. Signer, G. Mie, u. J. Hengstenberg, *Naturwissenschaften*, **15**, 379 (1927)
  - 57) H. Staudinger u. R. Signer, *Z. Kristallographie*, **70**, 193 (1929)
  - 58) H. Staudinger, R. Signer, H. Johner, M. Lüthy, W. Kern, D. Russidis, u. O. Schweitzer, *Ann.*, **474**, 145 (1929)
  - 59) H.W. Kohlschütter, *Ann.*, **482**, 75 (1930)
  - 60) H.W. Kohlschütter, *Ann.*, **484**, 155 (1930)
  - 61) H.W. Kohlschütter u. L. Sprenger, *Z. physik. Chem.*, **B16**, 284 (1932)
  - 62) W. Kern, 'B. Das Polyoxymethylen, ein Modell der Cellulose.—Über Polyoxymethylen-dimethyläther, Polyoxymethylen-dihydrate und die Poly-

- merisation von monomerem, flüssigem Formaldehyd'; H. Staudinger, *Die Hochmolekularen Organischen Verbindungen, Kautschuk und Cellulose* (J. Springer Verlag, Berlin, 1932 [復刻は1960]) 所收。
- 63) W. Kern, *Kolloid-Z.*, **61**, 308 (1932)
  - 64) E. Sauter, *Z. physik. Chem.*, **B 18**, 417 (1932)
  - 65) E. Sauter, *Z. physik. Chem.*, **B 21**, 186 (1933)
  - 66) H. Staudinger u. W. Kern, *Ber.*, **66**, 1863 (1933)
  - 67) H. Staudinger, *Ber.*, **67**, 475 (1934)
  - 68) H. Staudinger, M. Staudinger, u. E. Sauter, *Melliand Textilber.*, **18**, 849 (1937)
  - 69) H. Staudinger, M. Staudinger, u. E. Sauter, *Z. physik. Chem.*, **B 37**, 403 (1937)
  - 70) M. Staudinger, *Chem. Zeitung*, **67**, 316 (1943)
  - 71) H. Staudinger u. M. Staudinger, *Z.f. die ges. Textil-Industrie*, **56**, 805 (1954)
  - 72) 野津龍三郎, 『高分子』**3**, 375 (1954)
  - 73) V.E. Yarsley, *Chem. and Ind.*, Feb. 18, **1967**, p. 264.
  - 74) F. Walker, *J. Am. Chem. Soc.*, **55**, 2821 (1933)
  - 75) M. Wadano, C. Trogus, u. K. Hess, *Ber.*, **67**, 174 (1934)
  - 76) 石田慎一, 『プラスチック』**36**, No. 3, 46 (1985)
  - 77) E. Ott, *Helv.*, **11**, 300 (1928)
  - 78) E. Ott, *Z. physik. Chem.*, **B 9**, 378 (1930)
  - 79) ロバート・オルビー著, 長野 敬, 石館三枝子, 木原弘二, 道家達将(訳), 『二重らせんへの道—分子生物学の成立』(上) (紀伊國屋書店, 東京, 1982), p. 71.
  - 80) K.H. Meyer u. H. Mark, *Ber.*, **61**, 593, および 2432 (1928)
  - 81) K. Hess u. C. Trogus, *Ber.*, **61**, 1982 (1928)
  - 82) H. Mark, *J. Chem. Education*, **50**, 757 (1973)
  - 83) E. Sauter, *Z. physik. Chem.*, **B 35**, 117 (1937)

## H. Staudinger and His Collaborators' Research on Polyoxymethylene:

### An Aspect of the Early History of Polymer Chemistry

Atsushi TANAKA

(Polyplastics Co., Ltd., Osaka)

This article surveys about 26 papers on polyoxymethylene published between 1920 and 1954 by Hermann Staudinger (1881-1965) and his collaborators. These papers can be divided into five groups on the basis of their main concerns: (1) the chemical composition of polyoxymethylene (2) derivatives of polyoxymethylene (3) X-ray study (4) morphological

study of crystal formation (5) fiber structure. In this survey, the author examines why Staudinger continued to carry out the series of investigations in this field, and concludes that the polyoxymethylene research played an important role in developing and establishing his macromolecular theory.

〔広 場〕

化学史研究第2回「春の学校」の報告

大 野 誠\*

今年も本学会から後援を賜り、3月22日・23日の両日にわたり、南山大学（名古屋）で第2回「春の学校」を開催した。貴重な紙面を拝借し、当日の様子について報告させていただくことにする。

最初にこの会の規模について記しておくと、参加者の総数は、昨年並みの31名であった。このうち約半数が第1回目に引き続いで参加された方々であった。ここで、参加者のお名前を記しておくと、次のとおりである。（重複を避けるため、報告者名については割愛させていただく。）立花太郎氏（本学会前会長）、竹林松二氏（阪大）、山崎一雄氏（名大）、安江政一氏、永松一夫氏（埼玉医大）、林良重氏（富山大）、千野光芳氏（愛知学院大）、嶋尾一郎氏（富山大）、戸辺進氏（名城大）、杉山滋郎氏（筑波大）、石田純郎氏（岡山医大）、内田正夫氏（和光大）、三浦伸夫氏（日大）、大塚知津子氏（瑞穂短大）、中島義明氏（神戸高専）、折田和夫氏（古知野高）、水野博隆氏（春日井高）、鈴木俊夫氏（山田高）、高須慶子氏（淑徳高）、諫訪佳子氏、吉本秀之氏（東大大学院）。

両日の日程は、以下のとおりであった。

3月22日 午後1時—6時

3月23日 午前9時半—12時

C.A. Russell (ed.), *Recent Developments in the History of Chemistry*, (London: The Royal Society of Chemistry, 1985) の分担報告

（第1章 Introduction [by C.A. Russell],

1986年8月19日受理

\* 名古屋大学西洋史博士課程  
連絡先

第2章 Chemical Biographies [by D.M. Knight] については、報告者である梅田淳氏の出席が急遽取りやめとなつたため、これにかえて柏木肇氏がこの著作のねらいについて報告された。)

第3章 Chemical Education and Chemical Institutions [by G.K. Roberts],

（東工大）藤井清久氏

第4章 Chemistry to 1800 [by N.G. Coley],  
（名大大学院）大野 誠

第5章 General and Inorganic Chemistry  
[by C.A. Russell],

（福岡女学院短大）野中靖臣氏

第6章 Organic Chemistry [by J.H. Brooke],  
（南山大）柏木 肇氏

第7章 Physical Chemistry [by A. J. B. Robertson],  
（名大）河原林泰雄氏

第8章 Analytical Chemistry [by W.A. Campbell],  
（玉川大）小塩玄也氏

第9章 Biochemistry [by V.M.D. Hall],  
（三重大）小川真里子氏

第10章 Instruments and Apparatus [by R.G.W. Anderson],  
（丹羽高）鶴田治之氏

第11章 Industrial Chemistry [by W.A. Campbell],  
（横浜商大）古川 安氏

3月23日 午後1時半—3時

講演 「黎明期における日本の化学」

（阪大）芝哲夫氏

以上の日程に表れているように、今回の「春の学校」は、昨年のような個人の研究発表を重視した「ミニ学会」的な性格のものではなく、あくま

で勉強会と位置づけられるような集りであった。

まず、今回の「学校」の中心を占めた上記著作の報告について述べておこう。といっても、各章の要旨をすべて記すとすれば、かなりの紙面が必要となるし、以下で述べることから推察していただけるようにその必要もないと思われる所以、報告者の発表を通じて明らかにされたこの著作全体の意義について述べておくに止めたい。(ただし、この著作の中で最も価値のあると思われる章については、以下で紹介する。)また、各報告に対する質疑・応答に関しては、各章の記述に密着した個別的なもののが多かったので、ここでは省かせていただく。

さて、この著作の意義について論じる際には、どのような理由からこの著作を今回テキストとして選定したのかを明らかにしておかねばならないであろう。第1回「春の学校」の報告文〔本誌、1985, pp. 111-118〕において次回に取り上げるべき幾つかの候補作を挙げておいたが、それらを取りやめてこの著作にかえたのは、第1に、序文の記述から判断すると、この著作の主旨は、化学史に关心を持つ現場の科学者・教育者に対して、最近の化学史研究の状況を伝えるという点にあり、想定されている読者が本学会の会員の大多数、したがってまた「春の学校」の参加者にあてはまると考えられたこと。第2に、執筆陣の中には現在の化学史研究の最前線で活躍している人々(たとえば、D.M. Knight, G.K. Roberts, J.H. Brooke, C.A. Russellなど)が含まれており、彼らのこれまでの業績を考慮すれば、この著作は一読に値すると予想されたこと。第3に、章立てから窺えるように、取り上げている内容が19世紀以降の化学のほぼ全領域に及ぶため、この時期の化学の全体像を理解するのに役立ち、また、様々な問題意識から化学史に关心を抱く人々の参加を望めると期待できること。第4に、各章が比較的短いため、報告者に大きな負担をかけず、かつ多数の方々に分担していただけること。

しかし、これらの予想に反し、実際には問題があった。正確に言えば、「春の学校」のような場

でこの著作をテキストとして使用することに問題があったのである。そして、このことは、各章の叙述様式、したがってその内容と密接に関係していた。序文によれば、この著作の執筆方針は、(1)読者が化学史上の知識に精通していないなくても、読めるような内容とすること、(2)最近の研究文献のリストを提示すること、(3)書誌的な記述に止まらず、できる限り、一つのまとまった話となるようにすること、であった(p. 2)が、すべての章で守られていたと言いうるのは、このうちの(2)だけであった。換言すれば、章によっては、その分野に関する文献目録に過ぎないものもあった。たとえば、物理化学の発展を扱った第7章は20数頁のものであるが、参考文献を250報以上も掲げる一方で、本文の方は、この学問領域に關係した事項を列挙し、各項目ごとに数行程度の記述を加えるだけといった状況であった。したがって、化学史に精通しているか否かにかかわらず、読者は物理化学の発展を全体としてどのように理解したらよいのか、あるいは最近の研究が従来の説をどのように改正もしくは強化したのかという点について全くつかめないのであった。つまり、この章の叙述は、上記(1)の執筆方針から違反しているだけでなく、(3)を全く考慮していないのである。そして、総じて言えば、各章とも執筆方針(1)を実現することに失敗しており——このことは、限られた分量で(2)に固執したために生ずる当然の帰結である——、また、幾つかの章を除けば、(3)についても、「できる限り」どころではなく、全く一つのまとまった叙述とはなっていないのであった。

このような問題点が存在することは、「春の学校」を開催する以前の時期に、何人かの報告者の方々から御指摘いただいたので、担当章の内容が文献目録に過ぎないような場合には、提示されている文献の幾つかでも紹介していただくなどして、適宜、内容を補っていただくようにお願いした。その結果、たとえば、上記の第7章の報告に際して、河原林氏は、*Journal of Chemical Education*掲載の幾つかの論文を取り上げて下さったし、第10章を報告された鶴田氏はGerard Lé

Turner 著 *Nineteenth-Century Scientific Instruments*, (Sotheby Pub., Univ. of California Press, 1983) 中の該当章で内容を補われた。あるいは、野中氏のように、担当章の記述内容にとらわれず、御自身の問題意識に従って発表されるといった場合もあった。(ただし、その内容は、筆者には極めてテクニカルなものに思えたが。)

だが、報告を全体として考えれば、やはり、各章の記述から生ずる制約、つまり上記(2)の執筆方針しか活かされていないことから脱却しえず、参加者にとっては、必ずしも期待したような内容となっていなかったかもしれない。もしさうであるとすれば、その責任はひとえに、この著作をテキストとして選定した筆者にあり、報告者ならびに参加者の方々にはこの場をお借りしてお詫び申し上げたい。

もっとも、報告者の中からは良い勉強の機会になったとの感想があった。小塩氏は、遠成・近成分析に対して年来抱かれていた疑問がこれを機会にすっきりしたと述べられていたし、化学研究の社会的側面を扱った第3章の報告をされた藤井氏も、この方面のまとまった勉強ができたと発言されていた。さらに特記すべきは、今回の「学校」を機に他分野の研究者との交流が計られたことである。主に生物学史・お雇い外国人科学者の研究に従事しておられる小川真里子氏(最近、本学会の会員になられた)は、第9章(この章の理解には生物学史に精通していることが是非とも必要であった)の報告を快く引き受け下さったからである。

さて、以下では、この著作の中でも執筆者自身の見解が明確に打ち出されており(実際、分量も他の各章の2倍であった)、化学史研究全般にとっても示唆するところが多い、第6章の内容を簡単に紹介しておくことにしよう。なお、この章の執筆者である J.H. Brooke 博士は、「The Chemistry of Organic and the Inorganic: A Study in the Dynamic Interaction of Concepts」と題する論文を本誌〔No. 13 (1980), pp. 37-56〕に寄稿しており、本誌の読者にとっても馴染みのあ

る科学史家である。また、内容の紹介に当たっては、この章を担当していただいた柏木氏のレジュメを抜粋した形で行わせていただくこととする。

(柏木氏のレジュメより)

科学においては、学問の発展を通じて厖大な量の知識が集積してゆくが、その間に、過去の業績は、新しい実験事実の発見や革新的理論の形成とともにあって、人気が離散し、ついで忘却のうちに埋もれ、それとともに学者の名声も失われてゆく。しかし化学史研究には、こうした過去の研究者の独創性や埋もれた業績に対する評価の修正を通じて、それらの復権をはかりうとする試みの形をとる場合がしばしばある。その場合、過去の業績は、現代化学を支配する諸観念と如何に類似し、あるいは親近性を有するかによって判断される。すなわち過去は、それを現在に同化することを通じて真価が問われるのである。

しかし、著者ブルックは、有機化学の新しい展望(new perspectives)は、このような試みによってではなく、むしろ、これとは逆の、すなわち一旦とりだした過去の業績をふたたび同時代の中に還し、そこでの観念や前提を復元した上で、当該業績の趣旨を考察する方法によって、より豊かな成果が得られることを力説する。著者はこれをcontextual historyと呼び、次のように書いている。これは全篇の記述を貫くキー・フレーズでもある。

The point ... is to suggest that the most satisfying historical revision ultimately stems not only from the assimilation of the past to the present but from analyses which disclose the discontinuities in both context and conceptualisation. (p. 105)

全篇は以上の趣旨に基づいて、有機化学史の最近の発展が、内容の性格にしたがって、次の4節に区分され、具体例を引いて記述されている。

1. New perspectives for the history of organic chemistry. 失われた名声の回復、過去の業績の再評価を通じて、そうでなければ見失われがちの、それらの知的背景を探求することによっ

て有機化学史に対する (for) 新しい展望がきりひらかれる。やや詳しく論じられているものに四面体炭素原子概念の起源に関する説明がある。アヴァガドロ仮説の受容の延滞も contextual history によって解明される。

2. New perspectives *in* the history of organic chemistry. もっとも伝統的な有機化学史において、これまでその主柱をなしてきたもので、有機化学の発展の inner process, inner logic に関する研究である。著者は基礎文献として次の3種、ともに1964年刊のアイド『現代化学史』(邦訳; 鎌谷, 藤井, 藤田, みすず書房, 1972-7) とパーティントンの『化学の歴史』第4巻、及びギリスピ編の DSB (1970-80) を挙げ、これらが今なお研究の出発点として有効であるとし、主として1964年以後の研究をとり上げている。内容をできるだけ年代順 (19および20世紀) に並べて通史記述の体裁を温存するとともに、有機化学発展の各相をテーマ別に分類し、これらがそれぞれ最近の研究によって修正され付加された状況を述べ、有機化学史の (における, in) 新しい展望が得られることを説明する。たとえば、とり上げられているテーマは、生氣論と有機合成、リービッヒと有機化学、分類から構造へ、立体化学の成立、初期の物理有機化学と電子論の導入などである。

3. New perspectives *on* the history of organic chemistry. 最近、科学史家の間では、個別科学の進展が、その科学の内部論理に加えて、偶然的な要因によって決定されるという事実がますます注目されるようになった。有機化学史についての (on) 新しい展望は、これらの要因を考察することによって得られる。著者はこの種の研究を4種 (philosophical, industrial economic, educational) の要因に区分して紹介している。

4. New perspectives *from* the history of organic chemistry. 前述したものとは異なった内容を有する歴史研究 (from) から得られるべき新しい展望という意味であろう。ここでは、主として内容豊かな革新が如何にしばしばその受容に際して抵抗を受けてきたか、また、そこでしばしば

展開される論争の、当事者における論理および主張・反論の用語やレトリックについて考察した研究例が挙げられている。

以上からも十分に窺えるように、ブルックの叙述は、この著作の中でも出色的ものであった。他の幾つかの章 (たとえば、第2章～第4章、第9章など) もそれなりに参考となる視点を提示していたが、既に記したように、文献目録の域を出ない章もあり、玉石混交というのが、この著作に対する公平な評価であると思われる。しかし、こうした問題点をあらかじめ承知しておけば、この著作は少なくとも文献目録として大いに利用できる。さらに言えば、極めて不十分な形でしか成しえなかつたこの著作の主旨は、むしろ、我々の手で今後、実現されるべきものではないであろうか。化学史研究の現状を伝える出版物は、数少ない。もしこうした企てが予定されるならば、この著作は、たたき台として十分活用できよう。筆者自身の意見を言えば、本学会はこうした企画を真剣に受けとめる時期にきているような気がするが、どうであろうか。

今回の「春の学校」のもう一つの柱は、芝氏の講演であった。この講演を設定したのは、化学史研究を志す人々の中で、日本における西洋化学の導入に対して関心が高まっていると感じたからであった。そして、この方面の研究に精通しておられる芝氏に講演をお願いした。

特に、これからこの方面的研究に着手しようとする方には参考になると思われるので、当日のレジュメを以下に再録させていただくことにする。講演の方は、多数のスライドを示されながら、ハラタマや大阪舎密局などについてのものであった。また、芝氏御自身の研究着手までの経過や、研究遂行上の経験談なども披露され、大変興味深く拝聴できる内容であった。多忙の中、貴重な時間をさいて御講演下さった芝氏に対し、参加者一同を代表して厚く御礼申し上げたい。

## 「黎明期における日本の化学」

芝 哲 夫  
(大阪大学理学部)

化学史の研究にはいくつかの道があるようだ。化学という学問または技術の歴史を自然科学史の一環として、時代思潮の中での社会とのかかわり合い、あるいは思想史として辿る行き方、あるいは化学そのものの研究発展の跡を内から見る化学史、その中にもそれぞれの研究分野ごとに成果を追ってその意義と推移を探る方法とか、化学史を教育的な目的で捉える行き方、化学者伝として人物史として研究する方法などいろいろの方向がある。

歴史の研究は専門の研究者によって行わなければならないことは一般であるが、自然科学の他の分野もそうであるように、化学史は実際に化学の研究にたずさわった者でなければ分らない事柄が多い。そのような化学研究または教育の経験と化学に対する愛情が化学史研究には大切であろうかと思う。

したがって私の話は正統的な科学史の研究方法の訓練を受けていない一化学研究者が日本の化学のはじまりに関心を抱き、それをどのように独学で進めて行ったかの体験をお話し、何かお役に立てば幸いと思っている。題材は江戸時代後期に日本に化学を導入した宇田川榕庵、川本幸民たちの開拓者の話から始まり、明治初期にわが国最初の化学の専門学校である舎密局が開かれた経緯について述べ、その後の明治時代の日本の近代化学の研究・教育にいかにつながり定着して行ったかの発展の跡を辿ってみたい。

参考になる書籍、論文の主なるものを以下に列挙する。

### 1) 全般にわたるもの

日本化学技術史大系 各巻 特に21巻化学技術。  
「日本の化学百年史」日本化学会編 東京化学同人 (1978).

- 「日本の化学 100 年のあゆみ」井本稔、日本化学会 (1978).
- 「明治前日本物理化学史」日本学士院編 (昭和39年).
- 「明治前日本応用化学史」日本学士院編 (昭和38年).
- 「日本薬学会百年史」日本薬学会 (1982).
- 「日本薬学史」清水藤太郎 南山堂 (1949, 複刻 1971).
- 「幕末洋学史」沼田次郎 刀江文庫 (昭和26年).
- 「江戸の化学」奥野久輝、玉川選書 (1980).
- 「日本の化学はいつごろどのようにしてつくられたか」奥野久輝 近畿化学工業界, 4, (1981).
- 「日本の基礎化学の歴史的背景」京大理学部化学、日本の基礎化学研究会 (1984).
- 「化学と化学工業年譜」化学と工業, 6, 560 (1953).
- 「本邦化学工業の発達に就て」棚橋寅五郎、工業化学雑誌、第19篇 (1916).
- 2) 個々の事項に関するもの
- 「長崎洋学史」上・下 古賀十二郎、長崎文献社 (昭和41年).
- 「舎密開宗」田中実 校注、講談社 (昭和50年).
- 「蕃書調所の科学及び技術部門に就て」帝国学士院紀事 第2巻、第3号 (昭和18年).
- 「化学語源考」芝哲夫、近畿化学工業界 1971年 2月号.
- 「ハラタマと日本の化学」芝哲夫、化学史研究, 1982, 1.
- 「大阪舎密局の跡をもとめて」芝哲夫、自然, 1975年, 6月号.
- 「大阪舎密局についての二、三の問題点」日本洋学史の研究Ⅳ、上田穣、創元社 (昭和52年).
- 「東京の大学の初期や其前の化学の離祖」松原行一、化学の領域, 10, 1 (1956).
- 「日本の近代化学のあけぼの」1-10 化学と工業 29, 143, 236, 315, 390, 467, 563, 682, 761, 844, 1008 (1976).
- 蘭学資料研究会研究報告、各巻.
- 化学史研究、各巻.

## 3) 人物史・伝記に関するもの

- 「桂川の人々」今泉源吉, 第一編・続編, 最終篇  
(昭和44年).  
 「宇都宮氏経歴談」汲古会(明治35年).  
 「蘭学者川本幸民」川本幸民顕彰会(昭和23年).  
 「川本幸民伝」川本裕司, 中谷一正, 共立出版  
(昭和46年).  
 「ハラタマの来日とその業績」芝哲夫, 日蘭学会  
会誌, 第9卷, 第2号(1985).  
 「ワグネル先生追憶集」故ワグネル博士記念事業  
会(昭和13年).  
 「明治文化と明石博高翁」明石博高翁顕彰会(昭  
和17年).  
 「長井長義伝」金尾清造, 日本薬学会(昭和35年).  
 「桜井綱二博士のあゆみ」桜井綱二博士顕彰会

## 〔雑報〕

## 化学の論文誌が歴史ノート欄を新設

コロイド・界面化学の国際的論文誌 "Journal of Colloid and Interface Science" は1986年の112巻, 1号(7月)から "HISTORICAL NOTE" 欄を新設し読者の投稿を受け付けている。最初は編集者, M. Kerker が "Classics and Classicists of Colloid and Interface, 1. Michael Faraday" と題するノートを発表している。そこではファラディのコロイドの仕事は実は彼の電磁気学の研究から発していることが指摘されている。原報専門の論文誌がその専門領域の歴史ノート欄を設けて投稿を受け付けてるのはめずらしく、また注目すべき傾向である。(T.T.)

## 講座「化学史・常識のウソ」を化学教育誌に連載

日本化学会発行『化学教育』(隔月刊)に、本年8月(Vol. 34, No. 4)から10回の予定で、「化学史・常識のウソ」という題の講座の連載が始まりました。勿論『化学教育』編集委員会の企画ですが、企画小委員には本会の会員である小塩玄也、藤井清久、武藤伸の各氏および小生が加わっており、また執筆者も殆どが本会会員ですので、この欄を借りて御紹介申しあげます。

各回の標題(仮題)と執筆者は次のとおりです。

- まえがき—ウソが生まれる土台(島原健三), 1986年8月.
- 質量保存の法則は発見されたのか—ラヴワジエは何をしたか(武藤伸), 1986年10月.

(1981).

- 「池田菊苗博士追憶録」池田菊苗博士追憶録(昭和31年).  
 「鈴木梅太郎伝 オリザニンの発見」斎藤實正,  
共立出版(昭和52年).  
 「慶松勝左衛門伝」根本曾代子編, 広川書店(昭和49年).  
 「朝比奈泰彦伝」根本曾代子編, 広川書店(昭和41年).  
 「日本の化学と柴田雄次」田中実, 大日本図書  
(昭和50年).  
 「眞島利行先生遺稿集」眞島利行先生遺稿集出版  
会.  
 「山岡望伝」内田老鶴園, 山岡望伝編集委員会  
(昭和60年).

- ドールトン神話の形成—化学教科書にみられる誤解(井山弘幸), 1986年12月.
- 嗜み合わなかった「定比例の法則」論争—勝ったのはベルトレカ・ブルーストか(藤井清久), 1987年2月.
- アヴァガードロの「分子」は分子ではなかった—「アヴァガードロの仮説」はなぜ長く無視されたか(大野誠), 1987年4月.
- 実用主義者たちが愛用した「当量」—19世紀前半の化学者はなぜ「原子量」を嫌ったか(小塩玄也), 1987年6月.
- 合成されるべくして合成された尿素—ヴェーラーの尿素合成は生気論を打ち破ったか(竹林松二), 1987年8月.
- 周期律の発見者は大勢いた—なぜメンデレーエフだけが残ったか(島原健三), 1987年10月.
- 原子構造の量子論とスペクトロスコピーボーワーは初めから水素原子スペクトル線(バルマー公式)を説明したかったのか(西尾成子), 1987年12月.
- おわりに(未定), 1988年2月.

以上の標題からおわかりのように、この講座は、いわば本誌教育シリーズの普及版、といったところを狙っているわけです。『化学教育』誌がお目にとまりましたら、この講座もぜひ御覧いただき、御批判、御感想などをお寄せ下さい。

(島原 健三)

〔広 場〕

年・総会に参加して

野 中 靖 臣\*

1986年度化学史学会研究発表会および化学史学会年次総会（今後、それぞれ発表会および総会と略する）は去る10月25、26日の両日にわたり、日本大学商学部において行われた。日本大学商学部は東京の郊外、世田谷区砧にあり、今なお緑多き閑静な高級住宅地の一角を占めている。会場として用意していただいた図書館A Vルームはその設備、雰囲気においてすばらしいものであり、発表会および年会がスムーズに進行し、盛り上ったものとなった大きな要因の一つであったと思われる。

第1日目には一般講演7件、第2日目には一般講演2件と「なぜ化学だったのか——化学へのモチベーション」という題目でシンポジウム4件の発表が行われた。それらの概略は本誌<sup>1)</sup>に既報のとおりであり、熱心かつ活発な発表、質疑が行われた。それらの内容は地域的には西欧、インド、中国そして日本と広きにわたり、年代的には古代から第二次大戦までと永きにわたり、極めてバラエティーに富んだものであった。これは化学史学会会員の研究のエネルギーの偉大さを示すものであろう。

さらに、発表会を奥深い、幅広いものとしたのが2件の特別講演であった。その一つは「化学史隨想」<sup>2)</sup>と題する都築洋次郎先生の講演であった。先生は化学史を志す者にとって大先輩であり、著書「化学史」<sup>3)</sup>等を通して直接、間接にお教えを受けているものと思う。講演は歴史（化学史も当然含まれる）を研究する者の心がまえ、化学の発展における非化学者の役割、我が国有機化学者による顕著な発見等について例を挙げて具体的に説明された。これらはある意味では先生が83歳の今日まで歩まれた化学の歴史そのものであったと言えよう。それだけに聞く人々を感動させずにはおかしいものがあった。

第2の特別講演は現在千葉工業大学に御留学中の吉林大学（中華人民共和国吉林省）化学系副教授の劉學銘先生の「現代中国における科学史研究方法の三動向」と題するものであった。三動向と

1986年11月20日受理

\* 福岡女学院短期大学

連絡先 〒816 福岡市南区白佐3-42-1（勤務先）

は1)典籍的考古学的動向、2)哲史結合的動向、3)綜合評論的動向であり、これらについて具体的例を挙げて説明がなされた。劉學銘先生は日本語が堪能であるにもかかわらず、講演は中国語で行われた。それは「内容が正しく伝わるように」という理由であり、先生の誠実さの一端の現れであると思われる。それは劉學銘先生の友人でもあり、日本語学の研究のために千葉工業大学に留学中の劉樹仁先生（吉林大学外文系講師）によってきわめて流暢な日本語で通訳された。劉樹仁先生は細かくメモをとり、時には劉學銘先生に念をおしながらの通訳であった。それは劉學銘先生の「正しく伝わるように」という御意向に沿うものであったと思われる。

第1日目の講演に続いて総会が開かれた。そこで会務および事業報告、会計報告がなされた後、議題として(1)会長・理事・監事の選任、(2)評議員の委嘱、(3)事業計画案、(4)1987年度予算、(5)来年度年・総会開催地 等が提案され、承認された。議題(1)では柏木肇会長、鎌谷親善副会長をはじめ11名の理事、2名の監事を選出した。議題(5)では来年度の年・総会は10月初旬頃、林良重富山大学教授（本学会理事）のお世話で富山大学において行われることが承認された。

総会に続いて会場から歩いて1分のところにある「いし井」において懇親会が持たれた。特別講演をしていただいた都築洋次郎、劉學銘両先生をはじめ大勢の方々が出席され、和やかな雰囲気の中で尽きぬ歓談に華が咲いた。

最後になりましたが、都築先生の御健康を祈ると共に、発表会および総会の企画・運営にあたってお世話いただいた日本大学の紫藤貞昭教授および関係者の皆様に参加者の一人として心から御礼を申し上げます。

文 獻

- 1) 『本誌』, 1986, pp.127~143.
- 2) 本誌1986年、No. 3, p. 127には「化学史の苦楽」という題名が掲載されていますが、「化学史隨想」と変えられましたのでその題名を用いさせていただきました。
- 3) 都築洋次郎著、『化学史』、朝倉書店（1966）。

## 会 報

### 理事会報告

○1985年第6回理事会 1985年8月28日(水)10時より東洋大学2号館第3会議室、出席者9名。

報告 各担当理事より所管事項の報告があった。

議事 1. 年総会における座長決定の件、承認。2. 評議員会開催準備について議論した。

○1985年第7回理事会 1985年9月28日(土)14時30分より東洋大学甫水会館第1会議室、出席者11名。

報告 各担当理事より所管事項の報告があった。

議事 1. 評議員の推薦に関する件、承認。2. 評議員会会場を京都大学楽友会館とする件および議題を活動報告および化学史学会のあり方とする件、承認。3. 監査を年度末に行う件、承認。4. 年会と総会を分離する件、議論の結果、検討を継続。5. 年総会議案の件、承認。6. 会計報告内容の件、承認。

○1985年第8回理事会 1985年11月9日(土)16時より東洋大学2号館第3会議室、出席者10名。

報告 各担当理事より所管事項の報告があった。

議事 1. 年総会の反省と来年度総会の体制の件、準備委員会を設置することにした。2. 化学教育誌「化学史関係シリーズ」の件、承認。3. 春の学校の件、承認。

○1986年第1回理事会 1986年1月18日(土)14時より東洋大学甫水会館第1会議室、出席者11名。

報告 各担当理事より所管事項の報告があった。

議事 1. 年会準備委員の決定、特別講演、シンポジウムテーマ、名称に関する件、承認。2. 講演会、春の学校、見学会その他地方の小人数の会合などに学会が支援する件、承認。3. 春の学校を化学史学会後援とする件、承認。

○1986年第2回理事会 1986年3月8日(土)14時より東洋大学2号館第1会議室、出席者11名。

報告 各担当理事より所管事項の報告があった。

議事 1. 日本学術会議だより掲載の件、承認。2. 日本化学会年会に対する本学会員の参加費に関する件、審議継続。3. 10周年記念事業の資金計画の大枠を次回理事会までに決定する件、承認。

○1986年第3回理事会 1986年5月10日(土)14時より東洋大学2号館第1会議室、出席者14名。

報告 各担当理事より所管事項の報告があった。

議事 1. 1986年度年会シンポジウムのテーマを「なぜ化学だったのか? 化学へのモチベーション」

とする件、承認。2. 「化学サロン一夏の集い」開催に関する件、承認。3. 日本化学会年会に対する本学会員の参加費を化学教育部会並みとすることおよび化学史の特別講演と一般講演同じ日にするよう化学会に申し入れる件、承認。4. 10周年記念事業の出版社選定の件、承認。5. オストヴァルトの「物理化学雑誌」創刊100周年記念の記事を取り上げる件、承認(編集委員会で検討)。

○1986年第4回理事会 1981年6月21日(土)14時より立教大学12号館第3会議室、出席者10名。

報告 各担当理事より所管事項の報告があった。

議事 1. 年会プログラム、特別講演の件、承認。2. 化学史サロンを1986年8月28日東洋大学にて開催する件、承認。3. 外国人会員会費払い込み事務の繁雑さに関する件、議論がなされた。4. 特別講演の座長を総務委員会で決定する件、承認。

○1986年第5回理事会 1986年7月26日(土)14時より立教大学12号館第3会議室、出席者10名。

報告 各担当理事より所管事項の報告があった。

議事 1. 年総会プログラム、特別講演、座長に関する件、承認。2. 年総会準備および役員選出準備に関する件、承認。3. 会費未納者のうち長期滞納者に連絡する件、承認。4. 10周年記念事業の出版社決定の件、承認。

○1986年第6回理事会 1986年10月4日(土)14時より立教大学12号館第1会議室、出席者12名。

報告 各担当理事より所管事項の報告があった。

議事 1. 総会報告の議題および内容に関する件、承認。2. 次年度理事および評議員候補者に関する件、承認。3. 次年度総会会場を富山大学とする件、承認。4. 評議員会議題を「化学史学会のあり方について」とする件、承認。5. 来年度夏のサロンを成蹊大学で開催する件、承認。

### 編集委員会報告

○1985年第6回編集委員会 1985年8月3日(土)、喫茶店ルノワール日本橋店、出席者3名。

次の事項について報告および審議を行ったが、出席者が少数のため、3)については次回に再度確認することになった。

- 1) 投稿原稿審査結果の報告と処置、2) 「解説」(1編)および「広場」(1編)の執筆依頼、3) No.3(通算No.32)号原稿の決定、等。

○第7回編集委員会 1985年8月28日(水)東洋大学

2号館第3会議室、出席者5名。

前回懸案のNo.3(通算No.32)号原稿の最終決定を行った。

○第8回編集委員会 1985年9月28日(土)東洋大学甫水会館第1会議室、出席者6名。

次の事項について報告および審議を行った。

- 1) No.3(通算No.32)号の印刷状況, 2) 新規投稿原稿(2編)の審査依頼, 3) 依頼原稿の進行状況
- 4) 「紹介」(1編)および「技術資料」(1編)の執筆依頼等。

○第9回編集委員会 1985年11月9日(土)東洋大学2号館第1会議室、出席者7名。

次の事項について報告および審議を行った。

- 1) 投稿原稿審査結果の報告と処置, 2) 「技術資料」(2編)の執筆依頼等。

○第10回編集委員会 1985年12月7日(土)東洋大学経営学科会議室、出席者7名。

次の事項について報告および審議を行った。

- 1) 新規投稿原稿(1編)の審査依頼, 2) 依頼原稿の進行状況, 3) 「討論」欄の新設, 4) No.4(通算No.33)号原稿の最終決定等。

○1986年第1回編集委員会 1986年1月13日(土)東洋大学甫水会館第1会議室、出席者8名。

次の事項について報告および審議を行った。

- 1) 投稿原稿審査結果の報告と処置, 2) 依頼原稿(2編)の審査依頼, 3) 依頼原稿の進行状況等。

○第2回編集委員会 1986年3月8日(土)東洋大学2号館第1会議室、出席者4名。

次の事項について報告および審議を行った。

- 1) 1986年No.1(通算No.34)号の進行状況, 2) 投稿原稿審査結果の報告と処置, 3) 新規投稿原稿(1編)の審査依頼, 4) 依頼原稿(1編)の処置等。

○第3回編集委員会 1986年5月10日(土)東洋大学2号館第1会議室、出席者9名。

次の事項について報告および審議を行った。

- 1) 投稿原稿審査結果の報告と処置, 2) 新規投稿原稿(3編)の審査依頼, 3) 返却中の原稿(2編)の処置, 4) 1986年No.2(通算No.35)号の編集方針等。

○第4回編集委員会 1986年6月21日(土)立教大学12号館第3会議室、出席者7名。

次の事項について報告および審議を行った。

- 1) 投稿原稿審査結果の報告と処置, 2) 書評原稿の依頼等。

○第5回編集委員会 1986年7月26日(土)立教大学12号館第3会議室、出席者6名。

次の事項について報告および審議を行った。

- 1) 投稿原稿審査結果の報告と処置, 2) 1986年No.2(No.35)号掲載原稿の最終決定, 3) 1986年No.3(No.36)号の編集方針等。

○第6回編集委員会 1986年8月28日(木)東洋大学甫水会館食堂、出席者5名。

次の事項について報告および審議を行った。1) 投稿原稿審査結果の報告と処置, 2) 投稿原稿(2編)の審査依頼, 第3号(36号)掲載原稿の最終決定等。

○第7回編集委員会 1986年10月4日(土)立教大学12号館第3会議室、出席者7名。

次の事項について報告および審議を行った。

- 1) 投稿原稿審査結果の報告と処置, 2) 投稿原稿(3編)の審査依頼, 3) 外国語による投稿についての一般的処理方針, 4) 第4号(37号)の編集方針等。

#### 1986年度総会報告

年会第1日終了後, 16時30分から17時20分まで, 年会会場と同じ日本大学商学部図書館A-V教室において行われた(出席者37名, 委任状24名)。島原理事が開会を宣言した後, 柏木会長を議長に, 大野誠氏を書記に選出した。ついで会長から挨拶があり, 議長の進行により次の各件の報告および議事が行われた。

I. 会務および事業報告 後述(資料①)の報告が鎌谷副会長よりなされ, 満場一致で承認された。

II. 会計報告 後述(資料②-A, B)の報告が山口理事よりなされ, 満場一致で承認された。

III. 議事 鎌谷副会長より次の1)~3), 5)の各件が, 山口理事より4)の件が提案され, いずれも満場一致で承認された。

1) 会長・理事・監事の選任の件 次期の役員を後掲の名簿のとおりとする(評議員亀山哲也氏を新たに理事に選任する以外は今期と同じ)。

2) 評議員委嘱の件 次期の評議員を後掲の方々に委嘱する(従来の方々に加えて新たに次の3氏に評議員を委嘱する。関東地区—廣田鋼藏氏, 紫藤貞昭氏: 中部地区—大野誠氏)。

3) 事業計画案の件 従来どおり行ってゆきたい。来年度も本学会が後援している「春の学校」は南山大学

(名古屋)で、「夏のサロン」は成蹊大学で開催する予定。前者は学会の主催とするかも知れない。

この後、菅原国香氏(東洋大学)より学会活動の活性化について発言があり、柏木会長より「理事会で具体策を検討したい」との答弁があった。

4) 1987年度予算案の件 後述(資料②-C)のとおりとする。

5) 次期年・総会会場の件 1987年10月初旬に富山大学で開催する。

以上の議事の後、次期年・総会開催校を代表して、林良重理事より挨拶があった。

#### 資料① 会務および事業報告

A. 会員 1986.9.30現在

会員種別	数	会員登録
一般会員	457	内学生会員6名
賛助会員	13	勝田化工、協和純薬、研成社、三共、三共出版、塩野義製薬、白鳥製薬、積水化成品工業、武田科学振興財団、田辺製薬、東レリサーチセンター、培風館、肥料科学研究所、
海外会員	1	中国

#### B. 会誌刊行状況

- 1985年 4号(通巻33号) 1985年12月30日発行  
 1986年 1号(通巻34号) 1986年3月30日発行  
 1986年 2号(通巻35号) 1986年6月30日発行  
 1986年 3号(通巻36号) 1986年9月30日発行

#### C. 役員会および行事の開催状況

- 理事会 8回 化学史研究発表会(日大商)主催  
 総務委員会 8回 春の学校(南山大学) 後援  
 編集委員会 9回 化学史サロン(東洋大学) 後援  
 評議員会 1回 Benfey教授講演会(日化、早大)  
 総会 1回 共催

#### D. 十周年記念事業について

原子論・分子論——原典集 来年度中に出版予定

#### 資料② 会計報告と明年度予算

A. 1985年度決算

1985.4.1~1986.3.31

収 入	支 出
会費 (一般) 1,321,000 (うち86年分 935,000 を含む) (賛助+団体) 594,000	会誌製作費 No. 1 696,000 No. 2 470,000 No. 3 425,100
入会金 14,000	No. 4 488,000
会誌売上げ 238,000	会誌梱包費 34,000
広告料 25,000	通信費 郵便 162,870
年会参加費等 250,000	電話 95,229
寄附金 10,000	印刷費 189,800
利息 46,169	振替払込料 36,155
雑収入 17,860	年総会経費 254,400 事務費 400,000 雜費 135,945
収入合計 2,252,039	支出合計 3,136,999
前年度繰越金 2,050,654	次年度繰越金 1,165,694
計 4,302,693	計 4,302,693

B. 1986年度中間決算

1986.4.1~1986.9.30

収 入	支 出
会費 (一般) 1984年分 20,000 1985年分 40,000 1986年分 900,000 1987年分 45,000 (賛助) 80,000	会誌製作費 No.1 483,100 No.2 526,000 会誌梱包費 16,000 通信費 郵便 64,870 電話 36,510 印刷費 70,000
入会金 8,000	事務費 400,000
雑収支 5,860	雜費 32,920
利息 1,359	振替払込料 9,590 仮払金 95,290
収入合計 1,100,219	支出合計 1,534,280
前年度繰越金 1,165,694	残 高 731,633
計 2,265,913	計 2,265,913

立花・玉虫基金 865,567 残高内訳 現金 21,453  
 (含利息) 郵便局 432,060  
 銀行 278,120

## 編集後記

1986年もいよいよ暮れようとしているが、ここに今年の最終号をお届けする。本号は論文2編と寄書が力作揃いで充実したものになった。特に2編の論文は共に明治初期の海外からの新知識の受容に際しての我が国の化学界の対応について掘り下げるもので、非常に興味がある対象である。今年の「春の学校」では芝先生が「黎明期における日本の化学」について講演しておられるが、奇しくもそのレジュメが今号に載せられており、日本の化学特集といった観がある。また、田中氏による寄書はまだ歴史は浅いが近年ますます重要度を増しつつある高分子化学の振興期を扱ったものとして、これまた興味深い。各先生の御協力のお蔭でたいへん読み応えのある雑誌になったことを感謝している。それでは会員の皆様、良い年をお迎え下さい。

(武藤)

## 役員名簿

会長 柏木 肇  
 副会長 鎌谷親善  
 理事 阿部裕子、大沢真澄、亀山哲也、小塩玄也、島原健三、中原勝儀、林 良重、藤井清久、古川安、武藤 伸、山口達明  
 監事 立花太郎、禰宜田久男  
 評議員 (北海道)藤本昌利、(東北)新井万之助、吉田忠、(北陸)井山弘幸、阪上正信、(関東)紫藤貞昭、廣田鋼藏、吉野諭吉、(中部)大野 誠、河原林泰雄、横山輝雄、(関西)岡崎信一、木下圭三、芝 哲夫、島尾永康、竹林松二、松尾幸季、(中国・四国)鬼頭秀一、成定 薫、(九州)坂口正男、野中靖臣

## 編集委員

(委員長) 柏木 肇  
 井山弘幸 藤井清久  
 亀山哲也 古川 安  
 小塩玄也 武藤 伸  
 島原健三 山口達明

## 賛助会員名簿(50音順)

勝田化工㈱  
 協和純薬㈱  
 佛研成社  
 三共㈱  
 三共出版㈱  
 塩野義製薬㈱  
 白鳥製薬㈱  
 積水化成品工業㈱  
 武田科学振興財団  
 田辺製薬㈱有機化学研究所  
 東レリサーチセンター  
 佛培風館  
 肥料科学研究所

## 各種問合せ先

○入会その他→化学史学会連絡事務局

郵便:	〒133 東京小岩郵便局私書箱46号
振替口座:	東京 8-175468
電話:	0474 (73) 3075 (直通)

○投稿先→『化学史研究』編集委員会

〒152 東京都目黒区大岡山2-12-1

東京工業大学工学部教育方法研究室 藤井清久 氏付

○別刷・広告取扱い→大和印刷(奥付参照)

○定期購読・バックナンバー→(書店経由)内田老舗園

化学史研究 1986年第4号(通巻37号)

1986年12月30日発行

KAGAKUSHI 1986, No. 4. [定価 2,000円]

編集・発行 ◎化学史学会 (JSHC)

The Japanese Society for the History of Chemistry

編集代表者 柏木 肇

President &amp; Editor in Chief: Hazime KASIWAGI

千葉県習志野市津田沼2-17-1 千葉工業大学内

c/o T. YAMAGUCHI, Chiba Institute of Technology, Narashino, Chiba 275, Japan

Phone 0474 (73) 3075

印刷 (大和印刷)

〒173 東京都板橋区栄町25-16

TEL 03 (963) 8011 (代)

発売 (書店扱い) (大和印刷)

〒112 東京都文京区大塚3-34-3

TEL 03 (945) 6781 (代)

Overseas Distributor: Maruzen Co., Ltd.

P.O. Box 5050, Tokyo International, 100-31 Japan.

Phone 03 (272) 7211; Telex, J-26517.

## 会 告

### 化学史研究第3回「春の学校」開催の御案内

下記のとおり、化学史学会主催のもとに第3回「春の学校」を開催することになりました。今回は前回といしさか趣向を変え、広く関心の持たれていますラヴォワジエについて集中的に勉強する場にしたいと思います。多数の方々の御来場をお待ち申し上げます。なお、会場手配等の都合もありますので、参加御希望の方は、世話人まで御一報いただきたく存じます。

#### 記：第3回「春の学校」開催要項

テーマ ラヴォワジエ研究入門——最近20年間の研究成果の概観——

報告者(予定)：井山弘幸(新潟大), 内田正夫(和光大), 梅田 淳(矢上高), 大野 誠(名大院),  
柏木 駿(会長), 島原健三(成蹊大), 鶴田治之(丹羽高), 藤井清久(東工大), 吉川 安  
(横浜商大)

日 時 1987年3月21日(土) 午後1時～午後6時

3月22日(日) 午前10時～午後3時

場 所 南山大学(名古屋市昭和区山里町)

懇親会 第1日目(21日) 終了後

連絡先(世話人)

大野 誠

### 化学史研究 第3回「夏のサロン」開催予定

恒例になった「夏のサロン」は、来年度も次のように開催される予定ですので、スケジュールの中に入れておいて下さるようお願い申し上げます。なお詳細は次号に発表いたします。

日 時 1987年8月27日(木) 午後

場 所 成蹊大学(東京都武蔵野市吉祥寺)

終了後懇親会を予定しています。

## 新 入 会 員

## 住 所 変 更

