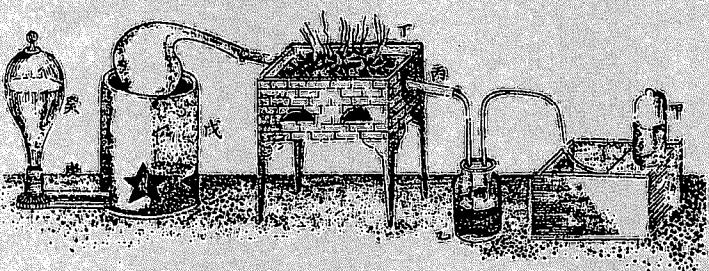


化学史研究

第24卷 第3号 1997年

(通巻第80号)

科学史研究の新潮流 アラビア鍊金術史の研究動向	三浦伸夫	193 (1)
特集 日本の化学者 第5回		
繊維・高分子化学における桜田一郎先生の業績点描	述和一郎	205 (13)
広場 わが国におけるナイロンの化学構造の決定について	岩倉義男	218 (26)
宇田川裕菴訳『舎密開宗』の題名についての考察		
荒木恒夫・廣田鋼蔵	220 (28)	
デスマスクを残した科学者たち	原田馨	226 (34)
資料 ヴィルヘルム・オストヴァルト遺稿に含まれる日本人化学者関連資料	菊池好行	232 (40)
紹介 F・スペンサー『ピルトダウン』	三浦伸夫	249 (57)
エヴリン・F・ケラー『生命とフェミニズム』	斎藤憲	251 (59)
新着科学史書から	渡辺慶昭・大野誠	254 (62)
雑報	大野誠	258 (66)



化 学 史 学 会

1998年度化学史研究発表会（年会）のお知らせ

本年度の化学史研究発表会は、津山藩医宇田川裕菴生誕200年と津山洋学資料館創立20周年を記念して、津山市教育委員会の後援を受けて、10月に岡山県津山市で開催します。会期中、洋学資料館では特別展「宇田川三代自筆資料展」が催され、参加者の閲覧に供することになっています。奮ってご参加ください。

主 催 化学史学会 協 賛 洋学史学会 後 援 津山市教育委員会

連絡先 津山洋学資料館（岡山県津山市川崎823、電話0868-23-3324）下山純正

開催場所 津山国際ホテル 鶴山の間（岡山県津山市山下98-2、電話0868-23-1111）

日 程 10月16日（金）午前 一般講演

午後 シンポジウム「宇田川裕菴研究の新潮流」

総会、懇親会

17日（土）午前 シンポジウム「ラジウム発見100周年」

午後 シンポジウム「岡山の洋学」

18日（日）午前 津山史跡・博物館ツアー（オプション）

一般講演の申し込み要領

○申し込み方法：葉書に住所、氏名、電話番号、所属、講演題名を記入し、下記へお送り下さい。

送り先：〒101-8457 東京都千代田区神田錦町2-2

東京電機大学工学部 人文社会系列 吉川研究室（気付）

化学史学会・年会準備委員会

締 切：5月30日（土）

○講演要旨の提出：2000字程度（400字詰原稿用紙5枚相当分、横書、図・表・文献を含む）にまとめ、原稿（ワープロ使用の場合は、フロッピーディスクとともに）を下記へお送り下さい。

送り先：〒114-8580 東京都北区西ヶ原4-51-21

・ 東京外国语大学外国语学部 吉本秀之（気付）

『化学史研究』編集委員会

締 切：6月30日（火）

プログラムの詳細、講演要旨は秋に発行の本誌上に掲載されます。

「蘭学者 川本幸民とその軌跡」展とその講演会のお知らせ

主催・会場：三田市立図書館（兵庫県三田市南が丘2-11-57）

展覧会：1998年10月11日（月）～11月1日（日）

講演会：10月18日（月）15：00～17：00（詳細は次号で発表）

アラビア鍊金術史の研究動向

三浦伸夫*

1. 序

80年代末から90年代にかけてヨーロッパでは、立て続けに鍊金術史のコロッキウムが開催され、それらの報告集が近年出版されつつある([Kahn], [Margolin], [Martels], [Meinel], [Rattansi])。また西欧鍊金術史研究に便利で手ごろな文献集も90年に出版されている([Kren])。その後1994年に出版された[Roberts]は、大英博物館に収められた鍊金術写本の図版を解説したもので、巻末には便利な鍊金術用語集が付けられている。さらに1996年にはフランスの科学史雑誌も鍊金術史研究の特集を組んでいる([Revue])。極めつけはなんといっても[Roob]で、西欧鍊金術の豊富な図版を数多くカラーで収め読者を楽しませてくれる。こういったヨーロッパの鍊金術史研究ブームに応じてか、日本でも近年、鍊金術史関係の著作の邦訳や著作がいくつか出版されるようになった。ただしその多くは図像学的なものである([大槻真一郎], [ファブリキウス], [ローラ])。またニュートン鍊金術史研究の古典的著作もようやく日本語で読めるようになったことは、科学史研究者にとってたいへん喜ばしいことである([ドブズ])。しかし以上の研究書・邦訳書はその対象の中心がヨーロッパで、アラビア鍊金術に触れることはあまりない。ただし例外がある。鍊金術史概説書の基本文献とされながらも長く邦訳の待たれていた[ホームヤード]である。ホーム

ヤードはアラビア鍊金術史研究のためにあえてアラビア語を勉強した化学者であり、したがってこの著作はアラビアにたいそう詳しいのであるが、原著は40年も前に出版されたものである。この邦訳書には訳注が付けられ、原典を優るものになっていることを言い添えておく。

アラビア鍊金術史の研究は、概してアラビア天文学史あるいは数学史等の研究に比べてあまり進んではおらず、資料の点でも100年前と本質的にはさほど異なるものではない。その原因はいくつか挙げられよう。まず第一に、鍊金術自体の持つ秘教的性格である。文献には象徴や類比が用いられる場合が多く、また詩文で表現されることもあり、容易に内容が把握できないことである。これに加えて鍊金術とシア派との政治的宗教的関わりの問題もある。第二に、近代化学の用語を持たないので用いられる物質の同定が容易ではないことがある。鍊金術においては、たとえば硫黄といってもそれが現実のこの世界に存在する硫黄を示すのではなく、象徴的に用いられることがあることも解釈を困難にする。第三に、鍊金術に特有なことであろうが、記述形式が先行者のあるいは場合によっては神話的人物の著作の注釈という形をとることが多く、したがって作者の独創性の判定が困難なことである。もちろん最大の理由は、以上のこともあってとりもなおさずアラビア語第一次文献の編集校訂作業が進んでいないことである。

とはいえ、最近ではいくつかの研究が現れていることでもあり、ここではそれらの成果もふまえて、アラビア鍊金術史研究の現状と問題点とを欧米の文献の紹介を中心に論じてみたい。ただしアラビ

1997年11月7日受理

* 神戸大学国際文化学部

連絡先：〒 657-0011 神戸市灘区鶴甲 1-2-1

ア語原典資料の議論に関しては除くこととする。

2. 基本的研究

アラビア鍊金術とは、7世紀から今日に至るまでのアラビア語による鍊金術ということになろう。ここで今日までとしたのは、鍊金術は19-20世紀になってもイスラーム世界で実際に行われているという報告があるからである ([Nasr 2, 204-206], [ホームヤード, 81])。しかし従来のアラビア鍊金術史研究は、7世紀のハリード・イブン・ヤズィードから14世紀のジルダキー（～1342頃）あたりまでに重点を置いてるので、研究の力点はそれらの時代ということになる。

最初に基本文献について述べることにしよう。幾つかの記念碑的労作がある。まず挙げるべきは、1世紀以上も前に出たものであるが、ベルトロの中世鍊金術史を扱った3巻本である ([Berthelot])。イスラーム鍊金術とギリシアのそれとの関係、とりわけシリアにおける翻訳の役割の研究成果は今日でも貴重であり、また何点かのジャービル文献の仏訳が第3巻には収められている。それに対するホームヤードの有名な書評と合わせて読むとよいであろう ([Holmyard])。ドイツ語のものでは、これも1世紀以上も前のものではあるが、[Kopp]がいまだに使える正確な記述を残している。ベルトロやコップ以降多くの資料が見つかったが、それらをふまえて書かれたのが1919年に公刊された [Lippmann] である。この第1巻は主としてギリシアとアラビアの鍊金術を扱っている。リップマン自身はアラビア語を解しなかったが、当時入手できうる限りの翻訳（たとえばルスカのもの）を用いて包括的にアラビア鍊金術を論じている。なお鍊金術史研究を含むリップマンの著作目録は [Partington] にある。また論文ではたとえば、英語圏ではホームヤードやステイブルトンなどが数多くの研究を公表している。ドイツ語では [Wiedemann 1] があり、これは1910年代

に数々の雑誌に掲載された論文をまとめた2巻本アラビア科学技術史論文集である。また20年代にはルスカ ([Ruska 1]), 30-40年代にはその弟子のクラウス ([Kraus 1], [Kraus 3]) が文献的な力作を次々と発表し、アラビア鍊金術史研究の黄金時代を築いた。それらは今日でも基本文献として用いられている。ルスカの著作目録は [Kraus 2] にある。その後しばらく鍊金術史研究は中断したが、70年代になるとアラビアの秘義科学全般を扱った [Ullmann 1] が現れた。

今日、西欧の図書館にはおおよそ300-400点のアラビア鍊金術に関する写本が確認されているという ([Holmyard])。さらにアラビア諸国の図書館などにはいまだ大量に未調査の一次文献があると考えられる。こうした中、写本の所在などを調べるために今日で最も貴重な参考文献は [Sezgin, 2-299] である。これは一次資料の実証的調査に基づくアラビア語写本文献集のうちの第4巻を占め、そこでは鍊金術・化学と植物学・農学が扱われている。その他の巻には、クルーン学、医学、ハディース学、文法学、天文学、数学などがあり、その表題を取って GAS としてイスラーム科学史研究家の間では親しまれている。ただしどの巻もイスラーム暦430年（西暦1038/39年）までしか扱っていないので注意を要する。

アラビア鍊金術のアンソロジーとしては次のものがある。重訳ではあるがジャービル、アッ=ラジー、アル=イラーキーの抜粋の英訳 ([Nasr 1, 242-282])。ティアナのアポロニウスに帰されそのアラビア語訳が現存する『創造の秘密』と、その中の「エメラルド板」の箇所、およびジャービルの『修道士の書』の一部の英訳 ([Rosenthal, 246-251])。またアラビア鍊金術だけを集めたアンソロジーもある ([Garbers])。これは28点の原典とそのドイツ語訳の対訳であるが、各々のテキストは既に公刊されたものから取られたものである。各抜粋は長くて約2頁にすぎず、したがって文脈

が読みとれることがあり、また内容も難解である。ただし巻末には編集者によるアラビア鍊金術の解説と用語集とが収められ大変便利である。

また鍊金術を含めアラビア・イスラームの学術全般の文献目録で不可欠なものが [IS] であり、年4回冊子体で更新されている。人物調査で参照すべきは、[DSB]の項目、サートンの記念碑的著作[Sarton]、ブロックルマンの人名事典[Brockelmann]が基本となろう。『イスラーム百科事典』である[EI 1]（旧版）と[EI 2]（新版）は人名のみならず事項名もあり重宝である。新版（これは現在刊行途中）に書かれていないこともあるので、場合によっては旧版も参照する必要がある。これにらは英語版と仏語版とがある（旧版にはさらに独語版もある）。

一般的概説では、『イスラーム百科事典』に収められた、[Wiedemann 2]（旧版）と[Ulmann 2]（新版）による *al-kīmiyā'*（鍊金術）の項目が多くの人名を取りあげ解説していく便利である。『西洋思想史大事典』に収められた[ディーバス]は、鍊金術史全般を扱ったものであるが、イスラーム鍊金術にも教科書的に触れている。また最近の成果を取り入れたものでは、先ほどの[Garbers]や、また『アラビア科学史百科事典』に収められた[Anawati]が詳しい。後者の論文はまたインターネットを通じても見ることができる。そのほか最近の一般的概説では、アッバース期の学問に関する論文集に収められた[Hill]、スペインの学者によるアラビア科学史論文集にある[Vernet]、中世における人と自然に関する論文集に収められた[Nader]などがある。しかしながら、これらは後に述べるように狭義の鍊金術しか扱っておらず、アラビア鍊金術、あるいはあえていえばイスラーム鍊金術を思想史的に総体的に捉えるには、ナスルやコルバンなどの研究で補わなければならないであろう。

最後に日本の研究について述べておく。イスラ

ーム鍊金術史に関するいくつかの論文はあるが、そのほとんどはいまのところ欧米の研究の紹介である。[矢島, 169-176] は [Sarton], [Brockelmann] などに、[島田・国分] は [Nasr 1] などに基づいている。そういったなか、[佐藤]の原典資料に基づいた研究は貴重であるが、これについては後述しよう。欧米あるいはアラビア世界と同様、日本でもアラビア鍊金術史の研究はほとんど未開拓の分野なのである。

3. 研究方法論

アラビア鍊金術における多様性をどのように捉えるかに関しては様々な試みがなされてきた。アラビア医学史研究家ハマルネはその鍊金術の展開を、相互に交差した3つの段階に分けている。(1) 金を造るという実践的段階。(2) 寓意や象徴を多用し、詩の形で表された占星術的・宇宙論的解釈による神秘的段階。(3) 健康管理・病気の治療を目指す医学・薬学への応用の段階([Hamarneh])。従来のアラビア鍊金術史研究が前化学としての金属変成に偏って焦点を当てていることを考えると、第三の段階の医学、とりわけ薬学への応用への視点は従来あまりなかったことでもあり、強調されてしかるべきであろう。

しかしながらイスラーム鍊金術を他の文明におけるそれと分離し特徴づけ、しかも多くの西欧の研究者が見落としがちなのは、シア派における鍊金術という視点であろう。実際、アラビア鍊金術師の多くはシア派に属すると言われている。このアラビア鍊金術史研究における大きな枠組みを提示し強調するのがコルバン([Corbin], [コルバン])やナスルである。ナスルによると、鍊金術とは「同時に、宇宙に関する学問すなわち宇宙論、魂に関する聖なる学問すなわち靈魂学、物質に関する学問、そして伝統医学の幾つかの領域を補う学問なのである。それは特殊な視点から物質を扱うものではあるが、前化学というものではなく、

また最も深い意味で実験や経験と関わってはいるが、近代化学の方法の起源というものでもないものである」[Nasr 3]。ナスルは鍊金術を思想的・宗教哲学的に捉える。ジャービルはスーアーイ（イスラーム神秘主義者）であり、また第6代イマームであるジャアファル・アッ=サーディク (d. 765) の弟子として、シーア派の立場をとると考えられている。ここでイマームとは、預言者の死後の正統的指導者であり、具体的にはアリーの直系の血族者を指す。シーア派の根本には「外界」(ザーヒル) と「内界」(バー＝ティン) という原理がある。啓示というものはこのザーヒルからバー＝ティンへの旅程であり、その過程で人は事物の背後にある内的な意味を知る。その過程を自然にあてはめると、外に現れた自然現象からその背後にある象徴に至ることができるのであるが、鍊金術によつてまさにそれを行うことができるというのである。ジャービルはその過程で「平衡」(ミザーン) という概念を用いる。これは物理的平衡という意味ではなく象徴的意味を持つ。この平衡によって彼は自然界の内的外的な性質を、そしてさらには世界靈魂を量るのであり、そのために数や文字の象徴を用いている。やがてジャービルの鍊金術はシーア派の中でもイスマーイール派と結びつくようになる。ナスルはこのシーア派としてのジャービルの方法に鍊金術の本質を見て、アラビア語による鍊金術という意味で從来用いられてきたアラビア鍊金術という名称を廃して、あえてイスラーム思想における鍊金術としての「イスラーム鍊金術」を提唱する。さらにナスルはこの考え方を推し進め、アラビア科学におけるシーア派あるいはイスマーイール派の思想性を強調し、アラビア科学ではなく「イスラーム科学」というものの存在を主張し、それを数々の啓蒙書で宣伝する。ナスルのこの立場には、その政治的宗教的視点から、また歴史資料の選択という視点から今日多くの反対者を生み出している。しかしナスルのこの強調

さらには彼のイラン思想への誇張を注意して差し引けば、彼の主張は傾聴に値する視点を多く含んでいるように思われる。ナスルほど極端ではないコルバンの流れを受けて研究を進めているのがフランスのロリーである。彼の最近のジャービル論に関する研究書では、金属変成と身体復活の両方の目的を持つ鍊金術がシーア派におけるイマームの指導のもとに行われる、ということが原典資料をふんだんに用いて論ぜられている ([Lory 3])。こうして、アラビア鍊金術をイスラームに固有の問題として捉え直す方向で研究が進められている。

こういった歴史的・思想的また宗教的立場とは異なる、鍊金術解釈への視点がある。ユングの分析心理学的方法である。歴史上の鍊金術師と自分の患者との精神世界の類似に気付いたユングによれば、鍊金術は決して物質研究などではなく、無意識内に起こった心理的状態に関わるものであり、それによって鍊金術師は精神の変容を目指すというのである。したがって鍊金術は化学の先駆けというのではなく、神秘主義や宗教的啓示に結びついた無意識の心理学とも呼べるものになる ([ユング 1])。すでにルスカやリップマンは1910-20年代に、鍊金術に見られる「緑のライオン」のような象徴的術語が何かを覆い隠しているを見抜いていた ([Lippmann])。これらの時代の鍊金術史研究成果とユングとの関わりは不明ではあるが、ユングは1920年代末以降鍊金術と心理学の関係についての研究を開始し、1944年の『心理学と鍊金術』とにまとめられ、晩年の大著『結合の神秘』に結実する ([ユング 2])。このユング的鍊金術解釈は今日でも根強く受け入れられている ([ファブリキウス])。ユングは歴史資料をふんだんに用いて議論を進めているのだが、それらを文脈に關係なく次々と自説の補強をするために解釈するという傾向があった。そういうユングの非歴史的手法の欠点を補ってドブズはニュートンの

鍊金術研究を上梓したのである（[ドブズ]）。ユングの方法は確かに有効な成果を生みだした。しかし、ユングがその精神過程を「個性化過程」と呼ぶが如く、ユングの視点が個人の心理にのみ関わるということ、また心理から物質変容を解釈するというユングの視点はあくまで物心二元という近代的的前提に立っているというアナクロニズムを犯していること、これらの点でユングの方法はどういうアラビア鍊金術史研究には適用し難いと思われる。アラビア鍊金術師の多くはシア派であり、その鍊金術はイマーム論とも関わりがあるのであり、近代的個人という概念はそこにはない。実際、ユングが扱っているのはその多くが17世紀キリスト教鍊金術師の文献なのである。ユングのこの非歴史性については〔伊東〕が論じている。

さらに從来の鍊金術研究で欠けていた視点は外的歴史記述である。このことが貨幣史からも間接的に論じ得ることを原典資料を駆使し証明したのは〔佐藤〕である。それによると、イスラームの諸王朝（とりわけサーマーン朝とアイユーブ朝）には独自の貨幣制度があったが、とりわけ銀貨は銅や真鍮などの合金で鋳造されることが多く、しかもその成分比率が複雑でかつ正確であったという。この貨幣制度維持のため高度の冶金術が要請され、鍊金術の技術面での基盤になったことは想像に難くない。オリエントの貨幣史に関しては膨大な研究蓄積がすでにあるが、それを鍊金術の実践面と関連づけるという、こういった冶金術発展の外的要因の探求は今後も進められるべきであろう。

4. 起源と交流

鍊金術すなわち *al-kīmiya'* という単語の語源は定かではないが、それについてはギリシャ・ローマ時代におけるエジプト鍊金術を豊富な資料とともに扱った〔Lindsay〕が詳しい。その起源に関してはギリシア語、古代エジプト語、ペルシャ語、

ヘブライ語、あるいは中国語と、様々な説があるが、いまのところ単語の語尾の形態に基づくと、語源としてはギリシア語起源説が最も有力である。それによると *khumeia*, *khēmeia*（金属鋳造合金の術）などに由来するという。ちなみに *al-kīmiya'* は、アラビア語ではその他に *al-san'a*, *al-san'a al-ilāhiya*（聖なる術）、*al-hikma*（英知）、*al-san'a al-iksīr*（エリクシルの術）などとも呼ばれることがある。

アラビア鍊金術と古代ギリシア・エジプト鍊金術との関係はすでによく知られ、研究の蓄積が数多くなされてきている。しかしへダヤ、ハッラン、インド、中国との影響関係の研究はまだ十分ではなく、今日研究が待たれている状況である。ここでは中国に関して述べておこう。〔Siddiqi〕は、中国の陰陽術やマニ教の二元論、またスープイズムとの関係で鍊金術を捉えている点で興味深いが、その歴史的根拠は示していない。その点でニーダムの仕事は他を圧倒する。彼とその後継者たちは1954年以来浩瀚な『中国における科学と文明』をいまだに刊行中である。その第5巻は「化学と化学技術」であるが、これだけでも今のところ13分冊からなる。その第2分冊では、長生術（macrobiotics）と造金術（aurification）——匱金術（aurification）と対立する——とが結びついて初めてアルケミーと言えるとして、その起源を前4世紀の中国おく。その意味でニーダムは鍊金術そのものの中国起源説を探る。ヘレニズム期の鍊金術はもっぱら金属に関わる術であり、中国において初めて長生術が加わったとして、その両者の特徴を兼ね備えたアラビア鍊金術はその起源を中国に持つという。また第4分冊では、中国とアラビアにおける鍊金術の比較を行っている（[Needham, 388-509]）。現存するアラビア鍊金術文献には、ヘレニズム起源の資料は残っているが、中国のものは一つも残っていない。しかしシルクロー

ドや海路を通じて前 300 年以来多くの物品、技法——たとえば製紙法——が中国からペルシャ・アラビアに渡ったのは事実であるから、化学技術、鍊金術も同様であるとニーダムは豊富な文献資料のもとで実証する。第 4 分冊のこの比較の部分はまだ邦訳されていないが、そのエッセンスは [ニーダム] で紹介されている。[Multhauf] など、歐米でよく読まれている鍊金術を含めた初期化学の歴史書が、ヨーロッパ中心史観、すなわち鍊金術の起源をエジプト・ギリシアに置きながらも、アラビア、インド、中国を軽視ないしは無視する傾向にあって、ニーダムの浩瀚な研究は重要である。

5. 学問分類

アラビアがギリシアから学問受容した際には学問分類という議論があった。外来のギリシア的理知的学問と、本来のイスラーム的学問との調和に関わる問題である。多くのいわゆる学者達がこの議論に加わった。イスラーム学問分類論に関しては多くの研究があるが、鍊金術を議論対象にした歴史研究はほとんどないのが現状である。

自身『鍊金術の必要性についての書』という著作があるアル=ファーラービー (d. 950/51) は、またアラビアの学問分類論でも著名な作品を残しているが、奇妙なことにその学問には鍊金術を含めていない。鍊金術は医学、農学、冶金学などとともに実践的技芸であるとみなしたからであろう ([Wiedemann 1])。他方でイスラーム史上最も偉大な思想家の一人であるアル=ガーザーリー (1058-1111) は、鍊金術を医学、気象学、鉱物学とともに自然学という学問の中に含めている。このように、イスラーム学問分類論における鍊金術の位置付けは学者によって異なるのである。

だがアラビア学問分類論でとくに興味深いのは、アル=フワーリズミー (10 世紀後半) による分類である。彼は鍊金術を三項目に分けて議論する。最初はこの術に用いられる器具の列挙である。次

に金属と惑星との対応関係を挙げ、さらに鍊金術に使用される物質を列挙する。ここにはペルシャ起源の器具が見えることが注目されよう。最後に鍊金術の操作法を述べ、「エリクシルとは、溶解した金属をその中で料理すると、それを金や銀に変え、あるいはそれを白や黄に変質する物質である」と定義する ([Ryding])。これはアッ=ラージーの鍊金術に基づいた記述と思えるが、当時の実践的鍊金術を簡潔に解説したものである。

6. ジャービル問題

アラビア鍊金術で最大の人物は間違いなくジャービル・イブン・ハイヤーン (8 世紀後半) であろう。これに関連していわゆる「ジャービル問題」というのがある。(1) ジャービルははたして歴史上実在したのか。(2) ジャービルの名が付けられた膨大な量の文献はこのジャービルが書いたのかどうか。これらの問題をそう名付けたのはルスカであるが ([Ruska 1]), 問題自体はすでにジャービルの死後 2 世紀もたたないうちから、たとえばアン=ナディームのようにアラビア世界でも議論されてきた ([Nadim])。そしてさらにはこれに次の問題を付け加えることができる。(3) ラテン世界でゲーベル (Geber) と呼ばれる人物はこのジャービルと同一人物なのかどうか。

ジャービル文献の解読が困難な理由は幾つかある。ジャービルの名で呼ばれている文献が多量に存在し、ジャービル研究の大家クラウスによるとそれらは 2982 点もあるという ([Kraus 2])。しかしその中には数頁の小論もあり、今日ではこういったことを勘案すると著作は約 500 点と見なされ、そのうちの約 80 点が現存するといわれる。いづれにせよ、これだけ多くの作品を一人で書くことができたかという素朴な疑問が生ずる。しかもそれらの扱う範囲は鍊金術のみならず、医学、論理学、音楽、数学、政治、宗教と多岐にわたっていることである。全体を総合して捉えるのは大変

困難な作業なのである。またジャービル自身何度も、自分の師としてシーア派第六代イマームであるジャアファル・アッ=サーディクに数百箇所で言及しているのであるが、初期シーア派の歴史自体があまり明らかでないことも解決を妨げる。さらには、鍊金術の秘教性である。ジャービル自身こう記している。「我が師はよくこう言われたたものだ。ジャービルよ、望み通りに行い、そして諸学を公にしなさい。ただしその価値が真にある者のみがそれに近づけるようにである」([Kraus 1, 312])。また用語の問題もあろう。ジャービルはアラビア鍊金術史では初期に属するので、鍊金術用語がまだ確立していない。後代に確立された鍊金術用語を用いてジャービルを理解したのではアナクロニズムになってしまふ。さらにクラウスによれば、ジャービルには「真理の分散」(tabdid al-'ilm) という信条があったという ([Kraus 3])。これは、真理は一ヵ所に完全に集められるのではなく、様々な著作や場所に広く分散して記述せねばならないというものである。したがってジャービルは読者に、創造の秘技と自然の技とを知得するためにはまずは著作を集めよと勧めるのである。このことは確かにジャービル文献が断片的であること、さらには一つの作品に文脈を欠いて様々な事柄が記述されていることの理由の一つにもなる。実際、水銀を例にとっても、ジャービルはある場所ではそれを金属といい、またある場所ではガラス、琥珀、精神などといい、様々な箇所で様々な定義をおこなうのであるから、ここからジャービルの水銀理論を引き出すことはかなり困難な作業になるのである ([Haq, 5-7])。

クラウスはジャービル文献を調査する中で、幾つかの著作の執筆順序を推定し、その記念碑的労作の中で次の2点の結論を出した。いわゆるジャービル文献は一人の人物の著作ではなくて、何世代もの間に多くのイスマーイール派の人々によって書かれたものであること。これは、ユークリッド

ドは集団名なのかそれとも個人なのかというギリシア数学史におけるユークリッド問題とも類似している。また、ジャービル文献が書かれたのは、ジャービルが（もし実在したのなら）生きていた8世紀ではなく、最も古いものでも9世紀初頭であり、大方は9世紀末から10世紀初頭であるということである ([Kraus 3])。さらに近年クラウスによるかなりの量の未刊行研究ノートがカイロで発見され、そこにはジャービルとカルマット派との関わりも論ぜられているという ([Lory 3])。その後もジャービルの歴史的実在性に関しては多くの議論が出され、[Sezgin]は集団ではなく個人としてのジャービルの歴史的実在性を認めているが、いまだこのジャービル問題に関しては結論は出てはおらず、アラビア鍊金術史研究の最大の問題の一つである。

近年ようやくジャービル研究に大きな進展が見られるようになった。ジャービルのいくつかの原典はすでにベルトロ、ホームヤード、クラウス [Kraus 1] らによって翻訳編集されていたが、最近これにいくつかが加わったのである。まず、『七十の書』の一部が ([Lory 1]), 次いでそれらを含めて14点の小論がフランス語に翻訳された ([Lory 2])。英語では、ジャービルの『秤量の書』に含まれる『バリーナースの説による石の書』が編纂され、その英訳が付けられている ([Haq])。しかしこれらを加えても龐大な数にのぼるジャービル文献はごくわずかしか編集校訂されておらず、ジャービルの貢献は、水銀・硫黄理論、平衡理論、そしてエリクシルの医学とりわけ長生術への適用、という3点以外にどのようなものがあるのかを明らかにするためには、さらなる原典資料の編纂という作業を待たねばならない。

近年の中世西欧鍊金術史研究で最も輝かしい成果は、なんといってもニューマンによる「ゲーベル文書」(corpus Geberianum) の作者同定であろう。西欧では13—14世紀にジャービル、すなわち

そのラテン語名ゲーベルに帰された多くのラテン語の鍊金術文献が存在し、その作者が誰なのか、それがどのアラビア語のテクストに基づくのかという起源論をめぐって多くの研究者が頭を悩ましてきた。ニューマンは、それらの中でも最も重要な『完成大全』(Summa perfectionis)は、13世紀末にタラントのパウルスという名のフランシスコ会修道士が、アッ=ラージーやジャービルの鍊金術書の当時存在していたラテン語訳をもとに著したことを見たことを論証した。さらにパウルスの用いた方法は、磁石研究のマリクールのピエールや虹研究のフライブルクのディートリヒと同様に、実験を重視していたことをも示した。それに加えてそのテクストの編集翻訳を行った([Newman])。これはすべての写本に基づいたものではなく、したがって厳密な意味では校訂版ではないが、今後のゲーベル研究の基本文献となることは間違いないであろう。付け加えるなら、アラビア鍊金術のラテン世界における受容問題に関しては[Halleux]が簡潔にまとめている。

7. ヘルメスとイフワーン・アッ=サファー

古代ギリシア・エジプト世界あるいは西欧ルネサンス期では、鍊金術はヘルメス・トリスマギストスと結びつけられ、それは占星術と並んでヘルメス学の双壁とみなされてきた。アラビア世界でも、ヘルメス(アラビア語では Hirmis)は鍊金術に最初に言及した知者としてよくもち出されている。アラビアにおけるヘルメス学史研究の基本文献はいまだ[Massignon]であるが、これは今日では[Plessner]によって補わなければならないであろう。また[Nasr 4]もイスラームにおけるヘルメスを概観している。

ヘルメスとの関わりで言うなら、シア派の中でもイスマーイール派として重要な、10-11世紀のバスマラの集団イフワーン・アッ=サファー(純血兄弟)にも言及する必要があろう。彼らはその百

科的『論集』(全52章)の中で、地質学・鉱物学(第19章)、魔術論・ヘルメス論(第52章)を展開し、鍊金術にも言及している。[Marquet]によれば、イフワーン・アッ=サファーとジャービルとは時代がほぼ同じで、しかもそれらの著作が類似しているので、そこには共通の源泉資料が存在するという。龐大なジャービル文献の中のわずかしか今のところ公刊されておらず、それら公刊資料だけを用いて比較研究したマルケの主張は必ずしも説得的ではないが、イフワーン・アッ=サファーの『論集』はすでにそのアラビア語原典資料が公刊され研究の端緒に付いているので、後者の観点から、大部分が今のところ写本のままであるジャービル文献の研究を進めることができるという点で、マルケのアプローチは貴重であるといえよう。ただし注意しておいてよいことは、同じヘルメス的あるいはシア派的でも、ジャービルが言語哲学をより重視するのに対し、イフワーン・アッ=サファーにはピュタゴラス的数論の傾向があるという点である。そこに両者の相違を見るこどもできる。

8. アッ=ラージー

アラビア世界には二人の典型的な鍊金術師がいた。ジャービル・イブン・ハイヤーンとアブー・バクル・ムハンマド・イブン・ザカリーヤー・アッ=ラージー(865-925)である。後者は前者の弟子と見なされることもある。というのも後者は前者と同じ用語を用い、また前者の著作の表題をまねた著作を少なからず残しているからである。ところがよく知られているように、両者の鍊金術は明らかに異なる。むしろ正反対であるといつてもよい。ジャービルは神秘主義的な方向を示し、他方アッ=ラージーは預言者の哲学への反駁を書き、またイスマーイール派に反対し、その鍊金術はジャービル的な秘教的鍊金術から離脱し近代的な化学へと向かっているからである。アッ=ラージーは

むしろヘレニズム的な金属変成理論を中心とした鍊金術を論じたのであり、先に述べたジャービルの3つの貢献のうち水銀・硫黄理論に関しては、そこに塩を加え新たな理論展開を行ったが、後の2つに関しては論じていない。アラビアの鍊金術を述べる際、ジャービルはよく言及されながらその内容には神秘的として表面的にしか触れられず、むしろアッ=ラージーの鍊金術、冶金術あるいは前化学理論およびその実験内容が詳細に論じられる([Hassan])のは、この近代性によるのであろう。この意味で我々はアッ=ラージーの作品に近づきやすいのではあるが、ラテン語訳されたもの——彼はまたラーゼスあるいはラーシスという名でラテン世界でも著名であった——を除くと、歴史研究の対象になっているのは『秘密の書』とそれに加えられた小論『秘中の秘の書』くらいである([Ruska 2])、今後の調査が早急に期待される。

9. 鍊金術への反駁

鍊金術はアラビア世界の独断場といわれることもあるが、だからといってすべての学者が鍊金術を支持したわけではない。たとえばイブン・シナー(980-1037)は歴史的には鍊金術の堅固な反対者と見なされている。実際、イブン・シナーはこう述べている。「これら [=鍊金術の書物] は不合理である。なぜなら神が自然の力を通じて創造した万物にとっては人工的模倣は不可能だからである。逆に言えば、人工的で学術的な産物は決して自然には属していないのである」([Anawati, 877-878], [Grant, 569-573])。とはいえる世界では、彼に帰されたアヴィケンナ偽書なる鍊金術が数多くあることも付け加えておこう。

少し時代が下ったイブン・ハルドゥーン(1332-1406)の場合はさらに興味深い。彼は『歴史序説』第6章で、まず鍊金術を魔術と見なした上で、さらに「鍊金術は金や銀の生成を技術的に可能ならしめる質料を研究し、その生成に至る操作につい

て解説する学問である」と定義する。そして鉱物、骨、羽毛、毛髪、排泄物、卵、石などを用いるその操作法に言及する。「鍊金術の効用の否定、その存在の不可能性、それが及ぼす害について」と題された第33章では、鍊金術への反駁を提示している。その理由はいたって外的である。すなわち、(1) いまだかつて金を実際に生成した人物を知らない。(2) 自然が金を作るのを模倣して鍊金術は短期間で金を生成するといわれているが、自然は多くの段階を経て金を作る。したがって人はその生成過程すべてを熟知していかなければならないが、それらは無数にあるので不可能である。それは生物の創造行為にも匹敵し、人智に及ばない。(3) 人為的な方法が金の生成への近道であるなら、自然は無駄をしないのであるから、なぜ自然是その近道の方法を探らなかったのか説明がつかない。さらには明示的には述べられてはいないが、(4) 簡単に金ができてしまうと貨幣体系が崩れてしまい、さらには人間社会が混乱に陥ってしまうが、これは神が望むことであろうか。そして最後に興味深いことを付け加える。鍊金術を目指す者は一攫千金を欲する貪欲な者であり、鍊金術に反対したイブン・シナーは富裕なる宰相であるが、他方鍊金術を支持したアル=ファーラービーは生計に失敗した貧乏人であると([イブン・ハルドゥーン, 1127-1146, 1168-1181])。まことに社会学者イブン・ハルドゥーンらしい解釈である。

10. 結語

イブン・ハルドゥーンやジルダキーなどが活躍した14世紀以降に関しては、その鍊金術の状況はあまりわかっていない。これは鍊金術にかぎらずアラビア科学一般に言えることである。その原因はいくつかある。まず第一に、従来のアラビア科学史研究が、ヨーロッパに影響を与えた12世紀頃までのアラビア科学をその主たる研究対象にしてきたことである。それ以後から19世紀の西欧にお

ける東洋学研究再開に至るまでのアラビア「科学」は西欧では総じて無視されてきた。第二に、アル=ガザーリー以降はいわゆる「科学」が神学・宗教と密接に関わるようになり、というよりもイスラーム神学・思想の中での「科学」になったということである。その時代以前とは研究方法・射程を変更しなければならないのである。これらの時代にはアラビア語のみならずペルシャ語などの資料も豊富にあり、またイスラームにおける「科学」となるのであるから、これらの時代にはアラビア科学ではなくむしろ「イスラーム科学」という名称のほうが適切であるように思われる。興味深いことに、後者の事態は西欧ラテン世界でもパラレルに起こっている。とりわけ14世紀のオッカム以降の西欧科学（大学におけるエリート層の科学）は、中世科学史家マードックに言わせれば、キリスト教神学を無視しては語れないである。こういった従来の研究の不備を今後は克服する必要があろう。

以上、文献紹介を中心にしてアラビア鍊金術史研究動向を見てきたわけであるが、鍊金術を前化学ということだけで捉える視点は放棄されているとしても、それを文化的・社会的に広範な視点で捉えた総合的研究はまだ現れていないのが実状であり、また一次資料の点からいってそこに至るまでにはまだ時間がかかりそうだと言えよう。

文献表

取り扱った文献は英・仏語を中心にしてさらに独語のものを一部加えたが、重要な研究や翻訳には他にペルシャ語、ロシア語、トルコ語などによるものがあることを断っておく。また邦訳のあるものはあえてその原典名をあげなかった。文献は本文中では著者名を中心に入れて〔 〕で示し、著者名のあとに数字は著作番号と当該箇所のページ数とを示している。

[Anawati] Anawati, G., "Arabic Alchemy", Rashed, R. (ed.), *Encyclopedia of the History of Arabic Science*, vol. 3, London/New York, 1996, pp. 853-

885.

[Berthelot] Berthelot, M. et Houdas, M. O., *La chimie au moyen âges*, 3 tomes, Paris, 1893; rep. Osnabrück, 1967.

[Brockelmann] Brockelmann, C., *Geschichte der arabischen Litteratur*, 5 Bds., Leiden, 1937-49.

[Corbin] Corbin H., *L'alchimie comme art hiératique*, Paris, 1986.

[EI 1] *The Encyclopaedia of Islam*, Leiden/London, 1913-38; rep. Leiden, 1987.

[EI 2] *The Encyclopaedia of Islam, New Edition*, Leiden, 1979-.

[Garbers] Garbers, K. und Weyer, J., *Quellengeschichtliches Lesebuch zur Chimie und Alchemie der Araber im Mittelalter*, Hamburg, 1980.

[Grant] Grant, E. (ed.), *A Source Book in Medieval Science*, Cambridge; Mass., 1974.

[Halleux] Halleux, R., "The Reception of Arabic Alchemy in the West", Rashed, R. (ed.), *Encyclopedia of the History of Arabic Science*, vol. 3, London/New York, 1996, pp. 886-902.

[Hamarneh] Hamarneh, S. K., "Arabic-Islamic Alchemy — Three Intertwined Stages", *Ambix* 29, 1982, pp. 74-87.

[Haq] Nomanul Haq, S., *Names, Natures and Thing*, Dordrecht, 1994.

[Hassan] al-Hassan, A. Y. and Hill, D., *Islamic Technology : An Illustrated History*, Cambridge/Paris, 1986.

[Hill] Hill, D., "The Literature of Arabic Alchemy", Young, M. J. L., Latham, J. D., and Serjeant, R. B. (eds.), *Religion, Learning and Science in the 'Abbasid Period*, Cambridge, 1990, pp. 328-341.

[Holmyard] Holmyard, E. J. "A Critical Examination of Berthelot's Work up on Arabic Chemistry", *ISIS* 6, 1924, pp. 479-499.

[IS] Person, J. D. (eds.), *Index Islamicus 1906-1955*, Cambridge, 1958. *Index Islamicus* はその後も本のかたちで5年おきくらいで刊行されているほか、次のように冊子体でも出ている。 *The Quarterly Index*

- [*Islamicus : Current Books, Articles and Papers on Islamic Subjects*, London, 1977-.
- [Kahn] Kahn, D. Matton, S.(éds.), *Alchmie : art, histoire et mythes, actes du 1^{er} colloque international de la société d'étude de l'histoire de l'alchimie, 1991*, Paris/Milan, 1995.
- [Kopp] Kopp, H., *Die Alchemie in älterer und neuerer Zeit. Ein Beitrag zur Kulturgeschichte*, 2 Bde. in 1 Band, Heiderberg, 1886 ; rep. Hildesheim, 1971.
- [Kraus 1] Kraus, P. *Jābir ibn Ḥayyān : Essai sur l'histoire des idées scientifiques dans l'Islam*, tome 1, textes choisies, Cairo, 1935. 第二巻は出版されていない。
- [Kraus 2] Kraus, P., "Julius Ruska", *Osiris* 5, 1938, pp. 5-40.
- [Kraus 3] Kraus, P., *Jābir ibn Ḥayyān, contribution à l'histoire des idées scientifiques dans l'Islam*, 2 tomes, Cairo, 1942-43 ; rep. Paris, 1986.
- [Kren] Kren, C., *Alchemy in Europe : A Guide to Research*, New York/London, 1990.
- [Lipmann] von Lipmann, E. O., *Entstehung und Ausbreitung der Alchemie*, 3 Bds., Berlin, 1919-1931 ; rep. Hildesheim, 1978.
- [Lory 1] Lory, P., *Dix traités d'alchimie ; Les dix premiers traités du Livre des Soixante-Dix*, Paris, 1983.
- [Lory 2] Lory, P., *L'élaboration de l'élixir suprême : quarante traités de Ḍa'bīr Ibn Ḥayyān sur le grande oeuvre alchimique*, Damas, 1988.
- [Lory 3] Lory, P., *Alchmie et mystique en terre d'Islam*, Lagrasse, 1989.
- [Maretls] von Martels, Z. R. W. M., *Alchemy Revisited, Proceedings of the International Conference on the History of Alchemy at the University of Groningen, 1989*, Leiden, 1990.
- [Margolin] Margolon, J-C., Matton, S.(eds.), *Alchimie et philosophie à la Renaissance, actes du colloque international du CESR, 1991*, Paris, 1993.
- [Marquet] Marquet, Y., *La philosophie des alchimistes et l'alchimie des philosophes : Jābir ibn Ḥayyān et les Frères de la Pureté*, Paris, 1988.
- [Massignon] Massignon, L., "Inventaire de la littérature hermetique arabe," Festugière, A. J., *La révélation d'Hermès Trismégiste*, Paris, 1983, pp. 384-400.
- [Meinel] Meinel, Ch.(hrsg.), *Die Alchemie in der europäischen Kultur- und Wissenschaftsgeschichte, Vorträge gehalten anlässlich des 16. Wolfenbütteler Symposiums vom 1984*, Wiesbaden, 1986.
- [Multhauf] Multhauf, R. P., *The Origins of Chemistry*, London, 1966.
- [Nadar] Nader, A., "Les Alchimistes Arabes du Moyen Age et leur conception de la Natur", Zimmermann, A. (ed.), *Mensch und Natur im Mittelalter*, Bd. 1, Berlin/New York, 1991, SS. 510-534.
- [Nadim] Ibn an-Nadim, *The Fihrist of al-Nadim : A Tenth-Century Survey of Muslim Culture*, 2 vols., New York/London, 1970.
- [Nasr 1] Nasr, S. H., *Science and Civilization in Islam*, New York, 1970.
- [Nasr 2] Nasr, S. H., *Islam and Science : An Illustrated Study*, London, 1976.
- [Nasr 3] Nasr, S. H., "Islamic Alchemy and the Birth of Chemistry", *Journal for the History of Arabic Science* 3, 1979, pp. 40-45.
- [Nasr 4] Nasr, S. H., *Islamic Life and Thought*, London, 1981.
- [Needham] Needham, J., *Science and Civilisation in China*, vol. 5 pt. 4, Cambridge, 1980, pp. 388-509.
- [Newman] Newman, W. R., *The Summa Perfectionis of pseudo-Geber*, Leiden, 1991.
- [Partington] Partington, J. R., "Edmund O. von Lippmann", *Osiris* 3, 1937, pp. 6-21.
- [Plessner] Plessner, M., "HIRMIS", *Encyclopaedia of Islam*, New Edition, vol. 3, Leiden, 1986, pp. 463-465.
- [Rattansi] Rattansi, P., Clericuzio, A. (eds.), *Alchemy and Chemistry in the 16th and 17th Centuries*, Dordrecht, 1994.
- [Revue] *Revue d'histoire des sciences : Théorie et pratique dans la constitution des savoirs alchimiques*,

- tome 49 n. 2-3, 1996.
- [Roberts] Roberts, G., *The Mirror of Alchemy, Alchemical Ideas and Images in Manuscripts and Books from Antiquity to the Seventeenth Century*, The British Museum, 1994.
- [Roob] Roob, A., *Alchemy & Mysticism*, Köln, 1997.
- [Rosenthal] Rosenthal, F., *The Classical Heritage in Islam*, Berkeley, 1965.
- [Ruska 1] Ruska, J., "The History and Present Status of Jabir Problem", *Journal of Chemical Education* 6, 1929, pp. 1266-1276.
- [Ruska 2] Ruska, J., "Übersetzung und Bearbeitungen von al-Rāzī's Buch Geheimnis der Geheimnisse", *Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin* 4, 1935, SS. 153-239.
- [Ryding] Ryding, K. C., "Islamic Alchemy According to Al-Khwarizmi", *Ambix* 41, 1994, pp. 121-134.
- [Sarton] Sarton, G., *The Introduction to the History of Science*, 3 vols. in 5 parts, Baltimore, 1927-48.
- [Sezgin] Sezgin, F. *Geschichte der arabischen Schrifttum*, Bd. 4, Leiden, 1971.
- [Siddiqi] Siddiqi, S. and Mahdihassan, S., "Chemistry", Sharif, M. M.(ed.), *A History of Muslim Philosophy*, vol. 2, Delhi, 1961, pp. 1296-1316.
- [Ullmann 1] Ullmann, M. *Die Natur-und Geheimwissenschaften im Islam*, Leiden, 1972
- [Ullmann 2] Ullmann, M. "AL-KIMIYA", *Encyclopaedia of Islam*, New Edition, vol. 5, Leiden, 1986, pp. 110-115.
- [Vernet] Vernet, J., "La alquimia", *Historia de la Ciencia Arabe*, Madrid, 1981, pp. 163-183.
- [Wiedemann 1] Wiedemann, E. *Aufsätze zur arabischen Wissenschaftsgeschichte*, 2 Bde., Fisher, W. (ed.), New York, 1970.
- [Wiedemann 2] Wiedemann, E. "AL-KIMIYA", *Encyclopaedia of Islam*, vol. 4, Leiden/London, 1913 -38 ; rep. Leiden, 1987, pp. 1010-1017.
- [伊東] 伊東俊太郎「象徴体系としての鍊金術——自然の記号学へ」, 日本記号学会編『記号学研究』4, 1984, pp. 11-26.
- [イブン・ハルドゥーン] イブン・ハルドゥーン『歴史序説』第3巻(森本公誠訳), 岩波書店, 1987.
- [大槻真一郎] 大槻真一郎『記号・図説鍊金術事典』, 同学社, 1996.
- [コルバン] アンリ・コルバン『イスラーム哲学史』(黒田壽郎・柏木英彦訳), 岩波書店, 1974.
- [佐藤] 佐藤圭四郎「イスラーム鍊金術に関する覚書」, 『西アジア研究』11, 1963, pp. 13-34.
- [島田・国分] 島田英資・国分信英「アラビアの科学I——鍊金術と化学」, 『電気通信大学学報』28巻2号, 1978, pp. 319-346.
- [ディーバス] アレン・G・ディーバス「鍊金術」, 『西洋思想史大事典』第4巻, 平凡社, pp. 612-618.
- [ドブズ] B. J. T. ドブズ『ニュートンの鍊金術』(寺島悦恩訳), 平凡社, 1995.
- [ニーダム] ジョーセフ・ニーダム「東洋と西洋の連続—アルケミーと化学にみる」, 『思想』no. 571, 1972, pp. 120-136.
- [ファブリキウス] ヨハンネス・ファブリキウス『鍊金術の世界』(大瀧啓裕訳), 青土社, 1995.
- [ホームヤード] ホームヤード『鍊金術の歴史』(大沼正則監訳), 朝倉書店, 1996.
- [矢島祐利] 矢島祐利『アラビア科学史序説』, 岩波書店, 1977.
- [ユング 1] ユング『心理学と鍊金術』(池田紘一・鎌田道生訳) 2巻, 人文書院, 1976.
- [ユング 2] ユング『神秘の結合』(池田紘一訳) 2巻, 人文書院, 1995.
- [ローラ] スタニスラス・クロソウスキ・ド・ローラ『鍊金術図説大全』(磯田富夫・松本夏樹訳), 平凡社, 1993.

繊維・高分子化学における桜田一郎先生の業績点描

辻 和一郎*

1. はじめに

桜田一郎先生は明治37年(1904)1月1日京都市で出生され、京都一中、三高を経て、大正15年(1926)京都帝大工学部工業化学科を卒業された。昭和10年に31歳の若さで教授に就任、昭和42年の停年退官まで32年の永きにわたり京都大学において、またその後も同志社大学工学部において、教育、研究に多大の功績を挙げられた。

中学、高校時代から化学を志向、大学では喜多源逸先生の下で、卒業研究としてセルロースの高級脂肪酸エステル合成のテーマを選ばれた。喜多先生の研究分野に油脂化学があったので、油脂成分とセルロースの結合に興味があったといわれる。

昭和3年(1928)9月から3年間ドイツへ留学、始め半年はライプチヒ大学の Wo. Ostwald 教授の下で、酢酸セルロースの膨潤溶解性に関する物理化学的研究を行った後、ベルリンのカイゼル・ウイルヘルム化学研究所の K. Hess 教授の研究室に移り、帰朝までセルロース化学に関し多くの経験を積みた。Hess 教授は当時の主流であった低分子説(セルロースなどは低分子合化物が不純物に包合された集合体であるとの説)の主唱者であり、桜田先生に与えられたテーマはセルロースの結晶化など低分子説を実証しようとするものであったとはいえ、この間の知見は、後年のセル

ロース誘導体溶液の物理化学的研究に対する基礎として役立ったと思われる。

当時は文字通り高分子の生誕期であった。低分子説の波の中にあって、高分子説を唱えて孤軍奮闘していた Staudinger は、1930年9月フランクフルトで開かれたコロイド学会第8回年会で講演し、ゴム、セルロースなどの天然物、ポリスチレンなどの合成物について、溶液粘度と分子量の比例関係(粘度律)の成立などを論拠として、これらの化合物が基本単位が1000個以上も共有結合で一列に連結された巨大分子(高分子)であることを力説した。この日の会合は高分子化学にとって重要な転機となり、高分子説が定着した。このような事態に親しく接しられたことは貴重な体験と思われる。

帰朝後も、喜多研究室において、先ずセルロース誘導体について本格的な研究を行い、数年後にはポリビニルアルコールその他の合成高分子の研究も始められた。以後、終生にわたり、高分子という日本語の創始者といわれ、日本の高分子化学の父とも称せられるのにふさわしい多大の業績を挙げられた。もとよりその業績は膨大であって、ここにその全貌を伝えることはできない。本稿では京大在職中のご業績を主として、その一端をお伝えすることとする。

2. 研究機関、学協会などの創設、運営

研究機関や学協会の創設、運営は、学術の振興、人材の育成などに大きく貢献するが、桜田先生はこの面においても顕著な実績を挙げられた。

戦前のわが国において厳しい国際情勢の下に、

1997年10月10日受理

* 京都大学名誉教授



桜田一郎先生

繊維化学研究の緊要性が官民の認識するところとなった。京都大学においては、工学部に工業化学科から独立して、繊維化学科を創設することになり、趣旨に賛同した民間 17 社から基金が寄せられた。桜田先生は喜多先生を助けて実現に努力され、昭和 16 年 4 月官制が発令され、16 名の入学生を迎えて、世界的にも珍しい繊維化学科という学科が大学に誕生した。昭和 36 年に拡充して高分子化学科となり現在に及んでいる。

これより先、昭和 11 年頃、木綿、羊毛の輸入が困難になったわが国の化学繊維の品質が不十分であることを憂慮した伊藤萬助氏が京大に寄付された多額の基金により、昭和 11 年京大日本化学繊維研究所が設立され、研究費の補助、講演会の開催、講演集の刊行などを行った。桜田先生はここでも喜多先生を助けて、理事として運営に尽力された。喜多先生亡き後も、堀尾教授、岡村教授と協力して運営に当られ、関係会社からの年会費により、その活動は現在に及んでいる。年 1 回刊行の講演集も 1997 年には第 54 集に達する。

昭和 13 年秋のナイロン工業化の報は、わが国の朝野に大きい衝撃を与え、合成繊維研究の要望が高まった。当時、富士紡績在職の荒井渓吉氏（後に高分子学会常任理事）が推進役となり、桜田先

生や阪大呉祐吉教授らの応援の下に商工省や産業界に強力に働きかけた結果、政府補助金、民間寄付金を得て、昭和 16 年 1 月財団法人日本合成繊維研究協会が発足し¹⁾、桜田先生は常任理事の 1 人として運営に努力された。この協会は東大、東工大、京大、阪大に研究室を設立したが、京大では当時高槻にあった化学研究所内に中間試験場も建設された。桜田研究室で既に開発されていたポリビニルアルコール繊維の工業化のための試験がここで行われ、戦後実現した合成繊維ビニロンの工業化に大きく貢献した。

この協会は昭和 19 年に高分子化学協会と改称し、同年 10 月には世界最初の高分子化学の専門雑誌『高分子化学』が発刊された²⁾。戦後、協会は改組、拡充され、昭和 26 年 12 月に高分子学会が設立されたが、桜田先生は常に中枢にあって活動された。雑誌『高分子化学』は後日『高分子論文集』と改称されて今日に至っている。

桜田先生は昭和 29 年（1954），戦後始めて欧米に旅され、ミラノ、トリノで開催された IUPAC 国際高分子シンポジウムに参加された。ここでは放射線架橋ポリエチレンを紹介した Mark 教授の特別講演や、Magat その他の放射線重合の報告などに強い印象を受け、放射線化学に取り組む意志を深められた。当時、わが国においても原子力への関心が高まっていたが、原子力の化学への利用を力説していた倉レの友成九十九常務は桜田先生らと熱心に語り合った結果、放射線高分子研究所をつくるべきであるとの話に進展し、学界、業界の賛同を得て、昭和 31 年 12 月通産省から日本放射線高分子研究協会の設立が認可された。協会では先ず大阪研究所を昭和 33 年に設立したが、桜田先生はその所長、主任研究員として活動された。協会は昭和 42 年原子力研究所高崎研究所に吸収され、その大阪研究所（後に昭和 57 年同大阪支所、平成 7 年原研関西研究所と改称）となり、桜田先生は所長、客員研究員として運営、研究に当られた。

これらの他にも先生は、繊維学会、高分子学会、日本化学会の会長を務められ、また常に関連業界の発展や知識の普及に尽力された。

3. セルロース

桜田先生が研究の主対象とされたポリマーはセルロースとポリビニルアルコールである。ともに分子中に多数の水酸基を持ち、親水性で、化学修飾が容易な興味あるポリマーである。

先生のドイツ留学の前後、喜多研究室ではビスコース法レーヨンに関する研究が盛んに行われており、先生もビスコースに関する数件の研究に連名しているが³⁾ 焦点は卒業研究のセルロースの高級脂肪酸エステル⁴⁾ 以降、種々の官能基を持つセルロース誘導体（芳香族スルホン酸エステル⁵⁾、グリコール酸エステル⁶⁾、アリルセルロース⁷⁾、セルロースアミンおよびアニリン⁸⁾など）の合成にあつた。

帰朝後もセルロース誘導体への関心は続くが、興味は合成にとどまらず、物性化学、物性研究へ進展して行く。合成繊維の研究が始まるまでの数年の間、酢酸セルロースを中心として多数の研究が行われた。セルロース繊維の酢化や硝化の反応機構も詳しく研究され⁹⁾、レーヨンの繊維状酢化の方法が開発され、その特性が明らかにされた¹⁰⁾。わが国におけるアセテート繊維の工業化に先立つ時期である。中間試験まで進んだが、戦雲急迫の情勢になり工業化に到らなかった。しかし戦後、東邦レーヨンがこれに興味を持って大学と共同研究を行い、昭和34年に気相法による酢化レーヨン「アロン」を工業化した。通常のアセテートより強度が高い、わが国独自の化学繊維であったが、残念ながら昭和42年に生産が中止された。このようなセルロースの繊維状化学改質は、後日、日本綿業技術研究所の委嘱により、桜田先生を中心とした木綿の化学的改質に関する規模の大きい共同研究に発展した¹¹⁾。

一方、桜田先生は酢酸セルロースを主として物理化学的な基礎研究に多数の優れた業績を挙げられた。溶解性や膨潤について研究し¹²⁾、膨潤溶解性と有機液体の極性との関係¹³⁾などが検討されたが、特に溶液の粘度（第8節参照）、拡散、透電的研究が中心となった。拡散研究における谷口政勝氏¹⁴⁾、透電的研究における李升基氏¹⁵⁾など共同研究者の精力的な研究が際立った。

これらの研究の最大の目的は、当時未解決であった溶液中のセルロース誘導体分子の状態解明にあつたと思われる。李氏¹⁶⁾は分子量を異にする酢酸セルロースや硝酸セルロースの重合同族体溶液の双極子能率の基本分子当りの値がほぼ一定で、モノマー低分子の値とほぼ一致することを見出し、溶液高分子の形の模型的考察から、溶液中で高分子は基本分子が1本の柔かい糸で結ばれたような屈曲した形で、基本分子は各自電場に対して自由に行動すると推論した。桜田先生はさらに拡散に関する研究や、ご自身で深く追求された溶液粘度に関する理論的、実験的研究結果などを総合して、高分子は溶液中で、Staudingerが当時考えていたような真直ぐに伸びた形ではなく、糸のように自由に屈曲した形で存在し得るという、現在に通じる重要な結論に到達された。セルロースに関するこのような基礎的研究は、後に続く合成高分子を含めて高分子化学一般の進歩にも大きい寄与になった。

4. ポリビニルアルコール系合成繊維 (ビニロン)

1930年前後になると、合成高分子への関心が次第に高まり、欧米ではポリ塩化ビニル系合成繊維などが少量ながら工業生産された。喜多研究室でも桜田先生の下で昭和12年頃から合成繊維の研究が始まり、ポリスチレン、ポリメタクリル酸メチルなどの繊維を試作されたが¹⁷⁾、まだ大きい反響はなかった。しかし、1938年（昭和13）10月米国DuPont社でナイロン製品の市販が発表される

と、合成繊維に対する関心が一挙に高まった。喜多研究室においても合成繊維の研究を急速に推進することになり、桜田先生はその原料高分子として、李升基氏のポリ酢酸ビニルのケン化機構の研究と関連して身近にあったポリビニルアルコール(PVA)を選ばれ、李氏が繊維の製造、岡村誠三氏がビニル重合の研究を行うことになった。

李氏は高槻の京大化学研究所でビスコースレーションの研究に用いられていた装置を使用してPVA繊維を作った。それを水不溶性にするためには、前に岡村氏が大豆たんぱく質人造繊維の研究で水不溶化のために用いたホルマリン処理を応用することとし、処理条件を段階的に強める3段処理を施し耐水性を向上した繊維「合成一号A」を、昭和14年10月に、前記の日本化学繊維研究所の講演会で発表し¹⁸⁾、大きい関心を集めた。

しかし、この繊維はなお耐熱水性が不十分で、その改善が必要であった。そこで桜田先生は、後に第10節で述べるように、X線的研究における水-セルロース発見の経験からヒントを得、紡糸乾燥したPVA繊維は水-セルロースと同様に格子内に水を抱含し耐熱水性が低いが、これを約210°Cで熱処理すると格子内の水は除去され、その後でホルマリン処理すると非晶域の水酸基が疎水化され、繊維は100°Cの熱水中でもほとんど収縮しないことを認め、合成一号Bと命名して、昭和15年10月に発表した¹⁹⁾。その後の、より精密な実験の結果、高温熱処理により結晶格子の縮小、結晶化度の向上が確認され、また熱処理後のホルマリン処理によりPVAのX線図は変化せず、ホルマール化は非晶域においてのみ起ることがわかった。昭和16年秋までには熱処理による繊維の着色防止の研究成果も得られ、基礎研究は一段落と思われたが、この年12月にわが国は太平洋戦争に突入した。

しかし前述のように、この年の1月に発足した日本合成繊維研究協会により、高槻の化学研究所

桜田研究室に建設された合成繊維中間試験場で、PVA繊維工業化のための中間試験を行うことになった。李教授、川上博氏ら担当者の努力の結果、何回かの操業を行い、繊維から糸、布をつくり、製品の評価を行うことができた。その間、研究室では予想しない難問に突き当ることもあったが、これらは工業化に対する貴重な経験となった。しかし戦局はますます厳しく、程なく終戦となった。

政府の出資は打切られ、協会の保有資金も凍結され、中間試験場も自活を余儀なくされた。桜田先生ほか関係者は種々対策を講じ、関係会社の支援も得て、大変な苦労を重ね、何とか中間試験を続けた結果、工業化の見通しが得られ、昭和25年に中間試験場の人員は大日本紡績(現ユニチカ)に吸収されて、同年10月同社の兵庫県坂越工場で工業生産が開始された。一方、かねてからPVA繊維の工業化を意図していた倉敷レイヨン(現クラレ)では、昭和23年5月倉敷工場で最初のプラント運転が始まり、昭和25年には同社の岡山工場が操業を開始し工業化が本格化した。なおPVA系合成繊維は昭和23年、桜田先生によりビニロン(vinylon)と命名された。

これより先、昭和22年に桜田先生の提唱で、PVAの発展のためにポバール会(ポバールはPVAの略称)という研究会が数名の関係研究者によりスタートしたが、以後、桜田先生の主宰の下に発展し、対象も一般合成高分子にまで拡大され、現在は大学、研究所の個人会員のほか、会社会員24社に及ぶまでに発展し、毎回熱心な研究発表、討論が行われている。桜田先生逝去後も、岡村誠三先生を代表者として継続し、平成9年7月には創設50年、開催110回に達し、非公開の研究会ながら、産学一体の勉強会として世界的にも珍しい長寿を保っている。

ビニロンは現在、わが国においてはクラレ、ユニチカ、ニチビの3社で年間約40,000トン生産され、ほかに北朝鮮で年間約50,000トン、中国で数

万トン以上の生産能力があるようである。

ビニロンの他にも、桜田研究室関係者の研究が基になって開発された世界に類のないPVA関連織維がある。岡村先生らはPVA水溶液中で塩化ビニルやアクリロニトリルを乳化重合したエマルジョンを塩類浴中に紡糸、延伸し、PVA中に他種ポリマーが連続フィブリル状に内在し、ポリ塩化ビニルを約半量含有しても、約150°Cまで収縮しない織維を得た²⁰⁾。これが基礎になって、昭和42年興国人絹パルプ（現興人）でPVC/PVA複合織維コードランが開発され、現在も難燃性織維として生産されている。辻ら²¹⁾もPVA水溶液と種々の合成高分子エマルジョンを混合紡糸し、それぞれ特長のある織維を得た。これらも早くから桜田先生の意中にあったエマルジョン紡糸を具現したものである。

5. 高分子の合成

桜田先生の高分子合成に関する研究の第一歩は、後日ビニロンの原料高分子となる酢酸ビニルの重合であった。酢酸ビニルは、そのラジカル重合においてモノマー反応性は極めて低いのに、その成長ラジカルの活性は極めて高い研究のしにくいモノマーである。その上、当時の酢酸ビニルは連鎖移動しやすいアルデヒドを不純物として含んでいた。それにもかかわらず、先生はこのラジカル重合により当時の研究者に数々の貴重な情報をもたらされた。

中でも、重合反応中に分岐高分子鎖が生成することはFloryの古典的な連鎖移動の理論以後明らかなことであったが、先生は生成したポリ酢酸ビニル(PVAc)の側鎖のメチル基へ連鎖反応が起こることを、生成PVAcの脱酢酸によって得られたPVAの重合度測定により実証された²²⁾。すなわち図1に示すように、重合によって生成したPVAcの重合度は重合率とともに急激に上昇しているが、このPVAcの加水分解によって得られ

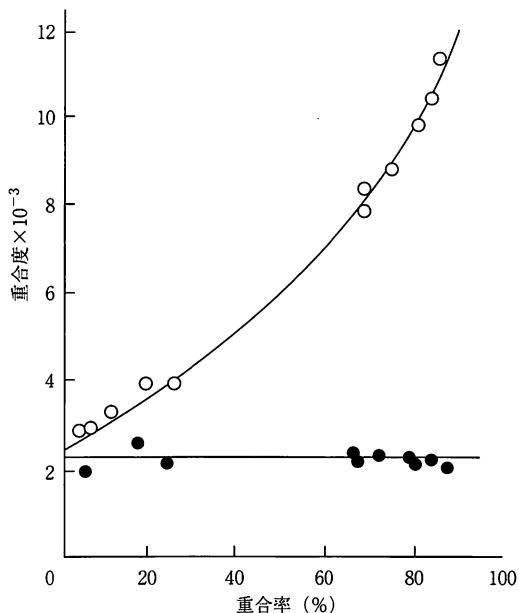


図1 酢酸ビニルの重合率に伴うポリ酢酸ビニル(○)とポリビニルアルコール(●)の重合度変化

たPVAの重合度は、反応開始時も、重合がほとんど完結した時も変わらず、しかも反応開始時のPVAcの重合度と等しいことを見出された。もしも、このようにペンドント酢酸基からの水素引き抜きによって高分子への連鎖移動が起るのならば、PVAcの加水分解によって得られたPVAは、分子1本あたりその末端に1ヶのカルボキシル基を持っている筈である。実際にそれは吉崎の精密な電導度測定によって確認された²³⁾。このように、先生は種々の条件下で合成したPVAの末端基定量も、重合生成体の化学構造の全容を把握するという考え方の下に精力的に取り組まれた。このような研究は後日PVA織維の強度増進にも役立った。

先生のラジカル重合に関する研究において、もう一つ特記すべきことは、第2次世界大戦中の1944年に、モノマー1(M_1)とモノマー2(M_2)とのラジカル共重合における共重合体組成比 d ($[M_1]/d[M_2]$) と仕込みモノマー濃度比 $[M_1]/[M_2]$

ν_2 との間に次の関係があることを独自に導かれたことである²⁴⁾。

$$\begin{aligned} d[M_1]/d[M_2] \\ = ([M_1]/[M_2]) \frac{\nu_1[M_1]/[M_2] + 1}{[M_1]/[M_2] + \nu_2} \quad (1) \end{aligned}$$

ここで、 ν_1 と ν_2 はモノマー反応性比である。驚くべきことに (1) 式は、同じく第 2 次世界大戦中に米国の T. Alfrey-G. Goldfinger, F. R. Mayo-F. M. Lewis, および F. T. Wall の三つの研究グループによっても導かれていた。戦争中という異常事態のため、これらの四つのグループ間に交流が無かったのであろう。これは今日、Mayo-Wall-Sakurada 式と呼ばれ、重要な共重合理論とされている。

6. 高分子の化学反応

桜田先生が最も重要な研究対象とされた高分子はセルロースと PVA であった。いずれも水酸基という反応性の大きい官能基を持ち、その上、PVA は水に溶解し、均一系で反応を追跡することができる。

セルロースの反応については前に紹介されているので、ここでは PVAc および PVA の反応についてのみ述べる。先生の顕著な業績として先ず挙げなければならないのは、高分子鎖中の側鎖の反応に、その隣接基が大きい影響を持つことを、既に 1942 年に実験的に明らかにされたことである。それは PVAc のアルカリ加水分解における反応時間と加水分解量との関係曲線は S 字型であり、加水分解速度を (2) 式

$$dx/dt = k(a-x) \quad (2)$$

a : PVAc 中の酢酸エチルの基本モル初濃度、 x : 時間 t までに加水分解された酢酸エチル基濃度、 k : 速度定数

で表わすと、 k は定数ではなく、反応の進行に伴って増大するという発見であった^{25,26)}。

この点について先生はさらに詳細な研究を続け

られ、 k は (3) 式

$$k = k_0(1 + ma/x) \quad (3)$$

k_0 : 初速度定数、 m : k の増加の程度を示す定数

に示されるように、加水分解度 85 モル% 付近までは、加水分解度と共にほぼ直線的に増大することを明らかにされた。

これらの発見は高分子反応が低分子反応と異なる例として極めて重要であるが、これも戦争中のために邦文で発表され、世界に知られるには長い年月を要した。PVAc の加水分解反応において酢酸基の反応性が増大する主因として、加水分解によって生成した水酸基への OH⁻ 触媒の吸着が考えられる。坂口らはこの点に関して多くの実験を行い、同一分子中のこれに隣接して存在する酢酸基近傍の触媒濃度が加水分解によって生成した水酸基の触媒吸着のために高くなる結果、酢酸基の反応性が増大すると結論することができた²⁷⁾。この時の触媒とは OH⁻ である。

7. 高分子触媒

桜田先生の高分子反応に及ぼす隣接基効果の研究は、高分子触媒に関する一連の研究へと大きく展開するところとなった。その一例を挙げると、部分スルホン化ポリスチレンによる低分子エステルの加水分解の触媒反応である。このポリスチレンスルホン酸を触媒に用いた時の酢酸エチルの加水分解速度は、塩酸を触媒とした時の約 10 倍であった²⁸⁾。これらの高分子触媒反応の研究は、その後、世界において広く行われるようになった合成高分子による酵素ミメチック反応や、人工酵素の化学合成などに一つの大きい指針を与えるものであった。

8. 高分子の溶液物性

大きい分子量を持つ高分子化合物は気化できない。そこでポリマー分子 1 個の性質に関する研究

表1 桜田先生の粘度式が発表された論文²⁹⁾ 中の第1表
溶液の粘度と分子重合度との関係

番号	1	2	3	4
粒子の形状	真直ぐな棒状	可なり屈曲する絲状分子	全く自由に屈曲する絲状分子	緻密な球状粒子
式の誘導法	純理論的	経験的	純理論的	純理論的
式の誘導者	Eisenschitz, Kuhn, Guth	Staudinger	Kuhn	Einstein
式の形	$\eta_{sp}/c = K \cdot P^2$	$\eta_{sp}/c = K \cdot P$	$\eta_{sp}/c = K \cdot P^{1/2}$	$\eta_{sp}/c = K \cdot P^0 = K$
適合例	なし	繊維素及其誘導体, Polystyrol, 低級鎖 状分子	?	種々低級分子物 グリコーゲン

は、高分子化合物のできる限り希薄な溶液を用いて行なわれる。その粘度、浸透圧、拡散、沈降、光散乱などの物理的測定により、その高分子化合物の分子量、サイズ、形態などの基本的な分子特性に関する基礎データが得られる。

世界で初めて、高分子化合物が、繰り返し単位が共有結合によって長く結ばれた高分子量体であることを証明した H. Staudinger が、その高分子説の実証に最大の武器としたのも、高分子溶液の粘度と浸透圧であった。当初 Staudinger は、高分子化合物の重合度 P とその希薄溶液の粘度 η_{sp}/c との関には、次の(4)式の関係が成立すると主張していた。

$$\eta_{sp}/c = K \cdot P \quad (4) \quad (K: \text{比例定数})$$

この(4)式が有名な Staudinger の粘度則である。ところが、桜田先生は Staudinger らの測定した P と η_{sp}/c の実験データを再検討し、粘度と重合度との関係は一般に(5)式で表わすことができ、 n は 2 から 0 の範囲内にあることを見出された²⁹⁾。

$$\eta_{sp}/c = K \cdot P^n \quad (5)$$

$n=1$ が(4)の Staudinger の粘度則であり、W. Kuhn は分子の形態により、 $n=2$ あるいは $1/2$ となること、また A. Einstein は緻密な球状分子に対しては $n=0$ となることを理論的に導いていた。桜田先生はそれらのすべてを包括する式として(5)式を提案されたのである。それを発表されたのが、1940年(昭和15)12月発行の京大日本化

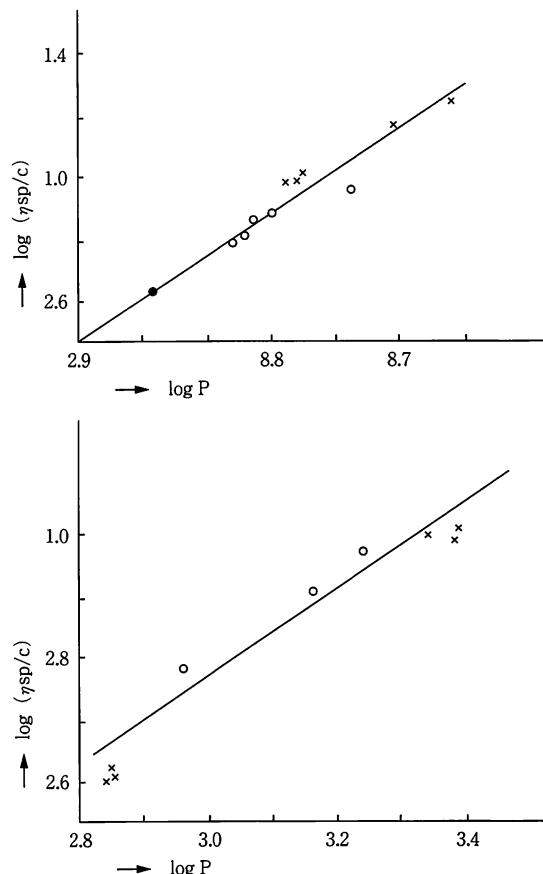


図2 Staudinger の実験値の桜田先生による log-log プロット²⁹⁾
(上) ポリ酢酸ビニルのアセトン溶液
(下) ポリビニルアルコールの水溶液

学纖維研究所講演集²⁹⁾ であったため、欧米の研究者の目にとまらなかった。表1にその講演集に発表された先生の論文中の第1表を示す。そこには、

上記(5)式でn=2, 1, 1/2, 0の場合に対する粒子の形状、式の誘導法、誘導者などが記されている。図2は同論文に記載されたPVAcとPVAに関するStaudingerらのデータを先生が再プロットされた原図である。(5)式は今日においても、高分子化合物の分子量を求める最も簡便で重要な関係式として広く用いられているが、残念ながら欧米では一般にほとんど同時に独立に提唱した研究者の名にちなんでMark-Houwinkの式と呼ばれ、Sakurada-Mark-Houwinkの式と呼ばれることは少ない。これも戦争の一つの忌むべき結果である。

高分子溶液に関する研究は、その後も桜田研究室における重要な研究テーマであった。それも、中島らによってPVAとPVAcに対する桜田-Mark-Houwink式が、それらの浸透圧測定によって確立されたのみではなく、高分子溶液の拡散、沈降、光散乱、小角X線散乱などが、多くの非イオン性高分子や高分子電解質について測定された。さらに、山川により高分子希薄溶液の理論的研究も精力的に行われた。

9. 放射線高分子化学

第2次世界大戦が終るとともに、高分子の分野においても、いろいろな新しい研究が一気に芽を吹き出し始めた。その中でも世界の注目を集めたのは、英国のA. Charlesbyによるポリエチレンの放射線による架橋であった。当時日本においても、原子力の平和利用が重要な国策の一つに取り上げられていたが、前に第2節に記したように、桜田先生らの尽力により1956年に日本放射線高分子研究協会が設立された。

桜田先生が京大現職時代の晩期において最も強く情熱を燃やされた放射線化学の高分子への利用は次の三つに大別できる。すなわち、放射線重合と高分子照射と放射線グラフト重合である。いずれも触媒や開始剤などを添加せずに、室温でも

Co-60からのガンマ線や電子線をモノマーや高分子試料に照射するだけで重合や高分子反応が容易に進行する。先生は当初、放射線重合は岡村教授に任せられ、主として高分子に対する放射線照射効果と放射線グラフト重合に焦点を絞られた。それも単なる応用研究のみでなく、応用のために必要な基礎的研究にも極めて熱心にであった。そのような研究の結果、次のような成果が得られた。

先ず放射線グラフト重合の分野においては、セルロースやPVAへのスチレンやメタクリル酸メチルの不均一系グラフト重合において、微量の水の存在がグラフト重合を大きく促進することを岡田らが見出した³⁰⁾。それまではナイロンなど疎水性ポリマーに対するアクリル酸などのグラフトによる表面親水化が主であったが、この発見により、上記の組み合わせに対する放射線グラフトが急速に進展し、セルロース繊維の放射線グラフトによる改質反応は原研において工業的応用を目指した大規模プロジェクトに採用された。またグラフト重合生成物の構造解析も行われ、生成物のほとんどは基質内に包含されたホモポリマーであり、真のグラフト共重合体は、1本の幹ポリマーに1本のグラフト枝しか持っていないことを筏らが明らかにした³¹⁾。なお、繊維へのグラフト重合による改質は辻らによっても詳細に研究された。

高分子の放射線照射に関する研究においては、PVAを始め種々の高分子のフィルム、繊維、溶液などにガンマ線が照射された。その結果、加熱や溶媒の存在によって高分子鎖の運動性が高まるとき、架橋反応が大きく促進されることが知られた。

原子力の平和利用という大きい国はから始まった放射線高分子化学は、現在アンチ原子力という風潮もあり、かつての活気は見られない。しかしこれらの研究によって得られた知見は、放射線を用いない光や化学的手段によるグラフト重合や高分子の架橋などに生かされ、現在、工業的に利用されている。

10. 高分子固体の構造・物性

繊維構造の初期の研究は主として天然セルロース繊維について行われたが、X線回折はその有力な武器とされた。喜多先生はドイツ留学中の桜田先生にX線図的研究法を修得して帰るよう指示された。そこで桜田先生は帰国前の3ヵ月間 Hess の研究室の C. Trogus から毎日勤務時間後に手ほどきを受けられた。帰国された先生は、京大理学部物理学科を卒業したばかりの渕野桂六氏（後に群馬大学教授）と二人で繊維のX線図的研究を始められた。ビスコースレーヨンの各製造過程の研究から始め、米飯やコンニャクなど食品の α 化（消化可能な構造への転移）、木綿のマーセル化、化合繊特にPVA繊維の研究へと発展した。これらの研究の内、特筆すべき若干の成果について以下に述べる。

水-セルロースの発見：マーセル化は天然セルロースを適当な濃度のアルカリ水溶液に浸漬後水洗する方法であるが、処理繊維の結晶構造は、当初結晶水を持つと考えられたので水和セルロース(Hydratzellulose)と呼ばれた。その後、この結晶は結晶水を持たない変態であることが判明し、天然セルロースをセルロースI、水和セルロースをセルロースIIと呼ぶようになった。桜田先生は水

洗の条件によっては実際に結晶水を持つセルロース結晶が得られるのではないかと考え、水洗の温度を検討し、24°C以上ではセルロースIIが生成するが、15°C以下では真に結晶水を含む結晶が生じることを発見した³²⁾。この新しい結晶変態こそ眞の水和セルロースであるが、古い命名との混同を避けるために「水-セルロース(Wasserzellulose)」と命名された。図3はその結晶構造の分子軸に垂直なac面への投影図であり、結晶水が(101)面間にOH基近傍にあることを示している。この発見は、セルロース研究で有名なP. H. Hermansの著書³³⁾で取り上げられていることからもその重要性がわかる。先生はこの研究で、低温で乾燥しても結晶水が飛ばないので、少し高温で乾燥すると容易に結晶水が追い出され、結晶格子が安定化することを認識された。前に第4節で記したように、この経験が後日ビニロンの開発で不可欠な乾熱処理法発明の重要なヒントになった。

高分子の機械的性質(強度、弾性率)：実用繊維においては、化学的性質のみならず、機械的性質も重要である。後者の研究において桜田先生が最も大きい影響を受けた書物はH. Markの著書³⁴⁾であり、強伸度、弾性率、弾性可塑性などの基本概念が明確に解説されている。

桜田先生は繊維強度の問題で重要な貢献をされ

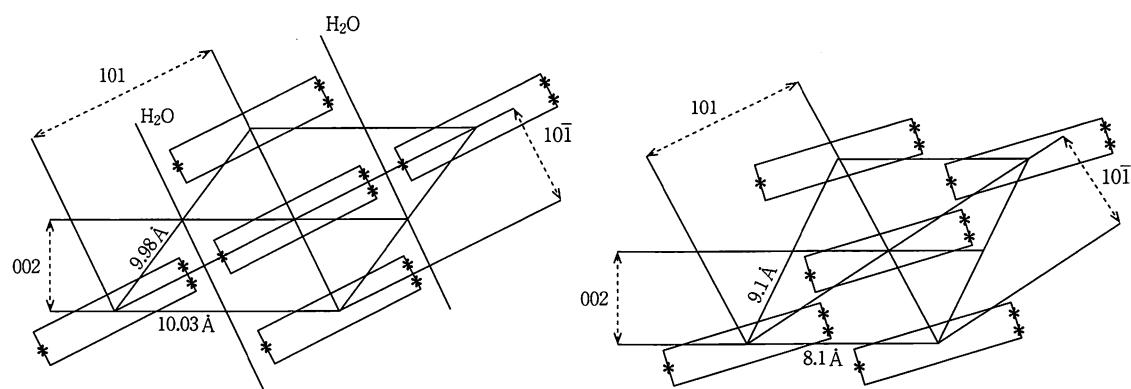


図3 水-セルロース（左）とセルロースII（右）の結晶単位格子の比較。
分子軸(b軸)に垂直なac面投影図。*印は水酸基。体積は前者が約20%大。

た³⁵⁾。一つは引張強度と分子配向度の関係であり、もう一つは繊維の破断機構に関するものである。これらの問題を、天然セルロース（ラミー）繊維と、それを繊維状のままエステル化（硝化または酢化）した 25 種類の試料について比較検討した。前者では X 線法から求めた分子配向度が高いほど強度が増大するというきれいな結果を得たが、これは強度を支えるのは主原子価鎖であることを暗示している。後者の結果はさらに重要で、エステル化により繊維断面積が増大するため単位断面積当たりの強度は減少するが、単繊維 1 本当りの強度はほとんど変化しないことを明らかにした³⁵⁾。このことは繊維の切斷が分子間の滑りによって起るのではなく、分子鎖自体の切斷によって起ることを示唆しており、繊維強度を考える時の基礎を与えた。繊維のもう一つの重要な性質は弾性率であるが、当時は引張強伸度が主役で、弾性率にはほとんど関心がなかった。しかし実用材料としてはゴムからスチールまで、伸長弾性率（ヤング率）の値は 7 衍にわたって広く分布し、よくその特性を表わしているなど、その重要性に着目された先生は、ショッパー型試験機に工夫を加えた単繊維引張試験機 KS 式セニメーターを自作された。このタイプの試験機は、簡便性を評価され、JIS にも採用されて現在まで広く用いられてきた。この試験機を使用して多数の繊維について強伸度、ヤング率、弾性度の測定が行なわれた³⁶⁾。ナイロンの発表後、先生が遅く、弾性回復は大きいがヤング率は低く、用途に適不適があることを指摘されたのもこの試験機のデータによる。

X 線計数管法の開発：弾性率を材料の立場から理解するためには、結晶および非晶の弾性率、結晶化度、結晶配向度なども知る必要がある。先生は戦後先ず結晶化度の X 線的測定に着手された。そのためには X 線散乱強度の定量的な測定が不可欠であることから、X 線計数管法の開発を温品恭彦氏（後に滋賀女子短大教授）に指示された。

この装置により最初に測定したのは PVA の繊維およびフィルムで、重合度や熱処理温度が高い程結晶化度が増大すること、試料の密度と結晶化度の間には、重合度や熱処理温度には無関係にほぼ直線関係が成立することを見出し、これから完全結晶および完全非晶の密度を評価することに成功した³⁷⁾。密度測定から結晶化度を求める手法を確立したわけである。この手法はポリエチレンなどのポリマーにも適用された。この広角 X 線計数管法の開発は 1955 年であるが、その経験を生かし、1957 年には小角 X 線計数管法も開発され、翌年理学電機（株）から市販された³⁸⁾。この 1 号機は今も京大化学研究所に保管されている。

高分子の結晶弾性率：高分子材料の弾性率や強度をどこまで上げ得るかを知ることは、材料開発の上からも重要である。弾性率の極限値は結晶弾性率であり、強度の極限値は結晶弾性率の約 10% である。これらのことから、結晶弾性率を測定することは桜田先生の永年の夢であったが、最も難しい問題でもあった。1958 年に、Dulmage ら³⁹⁾がポリエステル繊維に負荷伸長後、定長下で結晶格子の歪を X 線図的に測定し、結晶弾性率を定め得るとの論文を発表すると、先生は直ちにその測定装置の製作を温品氏に指示された。その際、試料の応力緩和を避けるために定荷重下での結晶格子の歪を測定できるよう工夫された。

最初は高分子鎖の分子軸方向の結晶弾性率を求めたが⁴⁰⁾、試料中にはポリエチレン、ポリプロピレン、ポリオキシメチレンなどの一般的なポリマーが含まれていたので分光学者の興味を引き、力の定数を用いた理論計算研究を刺激した。特に島内ら⁴¹⁾のポリエチレンを含めた一連のらせん高分子に関する計算結果との一致は注目に値する。その後、多くの高分子について研究が行われ、結晶弾性率と結晶中の分子鎖形態との関係が明らかにされた⁴²⁾。たとえば、ポリエチレンや PVA のように平面ジグザグ形態をとるときには高い値を示す

が、アイソタクチック・ポリプロピレンのように、らせんを巻くときには著しく低下する。これらの値は、高分子物性の有名な著書⁴³に引用されている。さらに桜田先生らは、分子鎖軸に対し直角方向の結晶弾性率の測定を行った⁴⁴、それらが分子間力、すなわち分散力や水素結合と密接に関係していることを明らかにした⁴⁵。

このように桜田先生は、元来化学者であるが、関連する構造、物性などの物理学的研究にも理解、関心を持って努力された。これはまた、先生の研究領域や業績のスケールを類いなく拡大することに寄与した。

11. おわりに

桜田先生の業績として内外ともに認めるのは、先ず、高分子化学という重要な学問分野を切り開いて日本にしっかりと根付かせたことと、ビニロンの発明であろう。それも、欧米で完成されたのを日本に誰よりも早く移入したというのではなく、高分子化学における重要な幾つかの基礎式を独自に、しかも世界に先がけて導かれたことである。残念ながら、それらが邦文で発表されたため、世界に認められるのは、それらが既に敷衍してしまってからであった。

ビニロンの開発は、基礎化学ではなく工業化学に属する。従ってそれを結実させるには、莫大な人的および経済的資源を必要とした。先生は、尋常ならざる情熱と搖るがぬ信念でビニロンの開発を成就された。同じく、淒じい情熱を生涯にわたって捧げられたのは、日本の高分子とまでいわれるようになったポリビニルアルコールに関する広範な基礎的研究である。また京大退官前の約10年間は、放射線高分子化学の育成にも迷うことなく大きい情熱を傾けられた。

先生の弟子として先生から学んだ最大の教訓は、世に残る大きな業績を成し遂げるには、このような強い信念と逆る情熱が不可欠であるという

ことである。しかし、研究にはきわめて厳しかった先生も、研究以外では、細やかな心遣いをされる優しい先生であった。

桜田先生は昭和61年(1986)6月23日逝去された。前年刊行された *Polyvinyl Alcohol Fibers* (Marcel Dekker, 1985) が、図らずも最後のご著書となった。先生は今、紅葉色付く洛東の名刹真如堂に、文化勲章ご受賞(昭和52年)の栄を墓碑に刻して静かに休まれている。

本稿の執筆に当り、桜田先生の数々のご著書を始め、多くの関係文書を参照させて頂き、また岡村誠三先生ほか桜田研究室関係の方々のご支援を得たことを記し、厚く感謝の意を表する。

本稿は下記4名が分担執筆し、辻が編集したものである。

辻和一郎(京都大学名誉教授), 故中島章夫(京都大学名誉教授), 筏義人(京都大学教授), 梶慶輔(京都大学教授)。

文 献

(邦文雑誌の略号は次の如くである。工業化学雑誌(工化), 京都大学日本化学纖維研究所講演集(京大化纖研講演集), 繊維学会誌(纖学誌), 高分子化学(高化))

- 1) 岩倉義男, 化学史研究, 22, No. 1, 53 (1995).
- 2) 中島章夫, 第108回ポバール会記録, 46 (July, 1996).
- 3) 喜多源逸, 富久力松, 桜田一郎, 繊維素工業, 2, 385 (1926), ほか9報.
- 4) 喜多源逸, 桜田一郎ほか, 繊維素工業, 1, 227; 261 (1925).
- 5) 喜多源逸, 中島正, 桜田一郎, 繊維素工業, 2, 405 (1926).
- 6) 桜田一郎, 工化, 31, 67 (1928).
- 7) 桜田一郎, 工化, 31, 638 (1928).
- 8) 桜田一郎, 工化, 32, 28 (1929).
- 9) 桜田一郎ほか, 繊維素工業, 4, 305 (1928); 工化, 37, 127 (1934); 工化, 41, 132 (1938) ほか.
- 10) 桜田一郎, 光綿, 4, 特別記念号 (1938).

- 11) 桜田一郎, 辻和一郎ほか, 繊の化学処理に関する研究(1)～(4), 日本綿業技術研究所研究報告, No. 14, 20, 34, 49(1956, 1957, 1959, 1961); 辻和一郎, 北丸竜三ほか, 繊学誌, 16, 1020(1960)ほか9報。
- 12) 桜田一郎ほか, 工化, 30, 475, 484(1927); 34, 1275(1931)。
- 13) 桜田一郎, 理化学研究所彙報, 10, 819, 832, 849(1931)。
- 14) 谷口政勝, 桜田一郎, 工化, 38, 584(1935)ほか13報。
- 15) 李升基, 桜田一郎, 工化, 37, 755(1934)ほか15報。
- 16) 李升基, 京大化纖研講演集, 1, 2, 94(1938)。
- 17) 塚原巖夫, 京大化纖研講演集, 4, 41(1939)。
- 18) 李升基, 京大化纖研講演集, 4, 51(1939)。
- 19) 李升基, 桜田一郎, 川上博ほか, 京大日本化学纖維研究所, 日特許157076(昭15.6.12出願), 李升基ほか, 京大化纖研講演集, 5, 115(1940)。
- 20) 岡村誠三, 山下隆男, 京大化纖研講演集, 12, 60(1955); 日特許417267, 436200。
- 21) 辻和一郎, 北丸竜三, 森昇ほか, 繊学誌, 15, 78, 82(1959); 京大化纖研講演集, 16, 23(1959); 17, 39(1960)。
- 22) 井上良三, 桜田一郎, 高化, 7, 211(1950)。
- 23) 桜田一郎, 吉崎修, 高化, 14, 284, 399(1957)。
- 24) 桜田一郎, 高重合反応, 1944。
- 25) 桜田一郎, 大橋完造, 工化, 45, 1287(1942)。
- 26) 桜田一郎, 大杉鉄郎, 合成纖維研究, 2, 192(1944)。
- 27) 坂口康義, ポリビニルアルコール(桜田編), 高分子学会, 1955, p. 43。
- 28) I. Sakurada, Y. Sakaguchi, et al., *Makromol. Chem.*, 91, 243(1966)。
- 29) 桜田一郎, 京大化纖研講演集, 5, 33(1940); なお粘度一分子量関係については I. Sakurada, Z. *Phys. Chem.*, B 38, 407(1938)など参照。
- 30) 桜田一郎, 岡田紀夫, 久語栄子, 同位体と放射線, 2, 296, 306, 317, 582(1959)。
- 31) Y. Ikada, F. Horii, Y. Nishizaki, et al., *Makromolecules*, 8, 276(1975)。
- 32) I. Sakurada, K. Hutino, *Kolloid Z.*, 77, 346(1936)。
- 33) P. H. Hermans, *Physics and Chemistry of Cellulose Fibres*, Elsevier, Amsterdam, 1949。
- 34) H. Mark, *Physik und Chemie der Cellulose*, Berlin, 1932(R. O. Herzog監修, *Technologie der Textilfasern*, Vol. 1)。
- 35) I. Sakurada, *Papier Fabrikant*, 24/25, 252(1938); 桜田一郎, 川田茂, 工化, 42, 225(1939)。
- 36) 根岸道治, 繊維工業学会誌, 5, 339, 457(1939)。
- 37) 桜田一郎, 温品恭彦, 森昇, 高化, 12, 302, 307, 311(1955); I. Sakurada, Y. Nukushina, Y. Sone, *Ricerca Scientifica*, 25A, 715(1955)。
- 38) 桜田一郎, 温品恭彦, 田中洋子, 高化, 15, 771(1958)。
- 39) W. J. Dulmage, L. E. Contois, *J. Polymer Sci.*, 28, 275(1958)。
- 40) I. Sakurada, Y. Nukushina, T. Ito, *J. Polymer Sci.*, 57, 651(1962); 桜田一郎, 温品恭彦, 伊藤泰輔, 高化, 19, 285, 292, 300(1962)。
- 41) T. Shimanouchi, et al., *J. Polymer Sci.*, 59, 93, 101, 113(1962)。
- 42) I. Sakurada, K. Kaji, *J. Polymer Sci.*, C 31, 57(1970)。
- 43) D. W. Van Krevelen, *Properties of Polymers*, 3rd Ed., Elsevier, Amsterdam, 1990。
- 44) 桜田一郎, 伊藤泰輔, 中前勝彦, 材料試験, 11, 683(1962)(第1報)。
- 45) I. Sakurada, K. Kaji, *Makromol. Chem. Suppl.*, 1, 599(1975)。

Review on the Works of Professor Ichiro Sakurada in Fiber and Polymer Chemistry

Waichiro TSUJI

(Professor Emeritus, Kyoto University)

Dr. Ichiro Sakurada (1904-1986), Professor Emeritus in Kyoto University, after graduating in 1926 from the Department of Industrial Chemistry, made brilliant achievements in fiber and polymer chemistry at Kyoto University and Doshisha University.

His research started in cellulose chemistry; many cellulose esters of various carboxylic acids were synthesized, and a new process of acetylation of cellulosic fibers in the fibrous form intact was developed. In the physico-chemical researches on viscosity, diffusion and dielectric properties of dilute solution of cellulose derivatives, he obtained important information on the shape of polymer molecules in solution and on the relation between viscosity and molecular weight. Around 1937 he began the research on poly(vinyl alcohol) fiber and invented the procedures to give hot-water resistance to the fiber by means of both heat and formalin treatments (1939-1940). This unique synthetic fiber, named vinylon, has been produced in industry since 1950.

Dr. Sakurada made many excellent basic researches in polymer chemistry. He elucidated the mechanism of chain transfer causing chain branching in radical polymerization of vinyl acetate, and also derived the relation between monomer feed ratio and copolymer composi-

tion. Further he found the increase of alkali hydrolysis rate of poly(vinyl acetate) in progress of the reaction and explained it as an acceleration effect caused by neighboring hydroxy groups newly produced in hydrolysis. These are valuable contribution to polymer chemistry. Since around 1958, he carried out researches on radiation polymer chemistry as well. The effect of water to accelerate the radiation grafting of some vinyl monomers onto cellulose fibers was disclosed, which opened new applications. He made many works on the modification of fiber properties by radiation grafting.

Moreover, Dr. Sakurada made many physical researches on the structure and properties of polymer solids. In an early stage, he carried out researches on the structure analysis of cellulose fibers by X-ray diffraction. A new crystalline modification, named water-cellulose, was found, which contains water molecules in the crystal lattice. He also made detailed measurements of tensile strength, modulus and elasticity on various fibers, and discussed from both experimental and theoretical points of view. Using an X-ray diffractometer with a stretching mechanism, he measured crystal moduli of various polymers, and succeeded in relating them to molecular conformations.

広 場

わが国におけるナイロンの化学構造の決定について

岩倉 義 男*

昭和13年(1938)4月、東京工業大学有機化学教室(星野敏雄助教授)に4人の卒業論文学生、岩城弟彦、岩倉義男、佐藤徹雄、中井周二が配属されていた。4人各人の卒業題目は有機合成化学の立場の合成研究であった。中井は純粋なブタジエンの合成を目指していた。岩城はビタミンB₁同族体の合成、特にメチルビタミンB₁の合成を目指していた。後になって判明したことではあるが、1938年は高分子工業にとってエポックメーキングの年であった。1938年9月20日、E. I. du Port社のWallace H. Carothersのアメリカ特許3件(下記)が認可された¹⁾。これらはナイロン製造の基本特許と言うべきもので、Carothers単独名で出願されていたものであった。

USP 2,130,523 Linear Polyamides and Their Production(出願1935年1月2日)、USP 2,130,947 Diamine-Dicarboxylic Acid Salts and Process of Preparing Same(出願1936年7月1日)、USP 2,130,948 Synthetic Fiber(出願1937年4月9日)

これらの特許の成立とともに、これ待っていたようにdu Pont社は、同社のSeafond工場で生産予定の合成繊維(ポリアミド、ナイロン)の華々しい宣伝を開始した。副社長スタインはヘラルドトリピュン会館での講演の中で、その後世界を風靡した名台詞「ナイロンは石炭を空気と水とから作られ、鋼鉄より強く、蜘蛛の糸よりも細く、絹よりも美しく弾性に富む繊維である。…」(当時の日本語訳)を述べていた。そして各種の新製品も発表し、世に紹介した²⁾。昭和13年9月下旬の時点で、この講演や報道を知って事の重要性を感じた日本人は少くなかったと思われるが、特に商事会社(三井物産など)、紡績会社(鐘紡など)や、化学繊維会社などの米国駐在員は逸早くナイロン資料や製品などを集め、これらを本

国日本に大急ぎに発送したことと考えられる。ナイロン繊維入手した鐘紡津田信吾社長は、その早い時期に、数本のナイロン、短繊維を富士紡の荒井渙吉技師(後に高分子学会事務局長)に手渡していた。この繊維に事の重大性を察知した荒井渙吉は直ちに旧知の京大桜田一郎教授や阪大呉祐吉教授らとその対策について協議を開始した³⁾。一方独自にかまたは三井物産を経てかナイロン繊維入手した東洋レーション社の種村功太郎、星野孝平らは直ちにナイロンの酸分解などに着手したと考えられる⁴⁾。なお東工大中村幸之助学長は、ナイロン繊維を何処の誰から入手したかは不明であるが、星野助教授に自ら0.2gのナイロン繊維を手渡し、その正体の解明を依頼していた。それは昭和14年(1939)2月下旬のことであった^{5)-a)}。早速中井のナイロン繊維の分解実験がはじまった。0.2gの繊維に20ccの濃塩酸を加え、2時間還流下煮沸する。冷却後、エーテル抽出で、融点150.5°Cの白色結晶10mgを得た。これがアジピン酸であることを混融試験などにより同定した。一方、塩酸層より蒸発、乾固して得た白色の結晶より、相当するピクラートまたはオキザラートを合成し、ジアミン成分はヘキサメチレンジアミンなることを確定した。ここまで実験結果は繊維入手後作旬日を出でずに達成された。星野助教授は中井の卒業論文発表会(3月下旬)に先立って、3月9日、この結果を化学工業時報に投稿した。その結果、昭14年3月12日付の化学工業時報に“東工大星野助教授等の手で、ナイロンの本体究明さる”の大見出しで、写真入りで発表された^{5)-b),c)}。なお中井は手持のアジピン酸からアジピン酸クロリドを作り、これをテトラメチレンジアミンのアルカリ水溶液中に冷却振とうしつつ添加し、ポリテトラメチレンアジパミドを合成した。この合成したポリアミドは溶融紡絲性を殆んど示さなかった。溶融体から硝子棒の先に僅かに伸びた繊維状物を中井は大事に保存していた。これらの結果は昭14年3月下旬の卒論発表会で中井により意気揚々と発表された。

1997年10月1日受理

* 東京大学名誉教授

ナイロンの分解及び合成について、日本で最初に学術誌に発表された報文は、東洋レーヨン社星野孝平による“合成繊維の研究”第1報⁴⁾であった。本報文によれば、報文の受領は昭15年2月2長日であるが、ナイロン分解実験は昭14年2月中に行ったと記載している。またN分析結果もポリヘキサメチレンジアミドの計算値12.38%と一致し、なお阪大の呉研究室⁶⁾および京大桜田教授⁷⁾の、X線的研究による繊維周期中の鎖員数14と相反せずと記している。桜田研からの学術報告は昭15年の工業化学雑誌で、ナイロン合成に関する研究(1, 2報)であり、その1報でX線図研究による繊維周期と化学的分析による窒素含有率からナイロンはアジピン酸とヘキサメチレンジアミンの縮合的重合物であると認定した⁸⁾。

昭14年4月中井は東工大応用化学科卒業とともに北海道人造石油会社に就職したが、岩倉はそのまま東工大助手として、星野研究室に残る幸運に恵まれた。14年5月教授に昇進した星野教授は、中井のナイロンの化学構造決定の研究もあって、高分子合成に非常に興味を持ち、助手の岩倉に高分子合成の研究を勧めた。そこで岩倉はまず中井の研究の続行とともにナイロン及びナイロン類似化合物の合成研究に着手した。この1年間に得られた研究成果は、昭15年7月、札幌で開催された日本化学会大会で口答発表した。一方、報文としては高分子化学協会発行『合成繊維研究』³⁾第一巻第一冊363員に星野敏雄、中井周二、岩倉義男、ナイロンの分解及合成を発表した。因みにこの原稿受理は昭17年3月30日であるが、発行は19年8月15日であった。當時岩倉はこれで中井のやった研究も文献として正式に残ることになったと一安心した。中井は六高出身の、体重26貫の巨漢で、体に似ず、優しい、気配りのよい好漢であった。戦時中残念ながらの病魔に胃かされ、終戦もまた20年1月、惜しくも若くして世を去った。

後年、私が東京大学を定年退官した昭49年に『高分子

とともに』なる岩倉義男退官記念集が弟子たちの心尽しで、同年7月20日に発行された。後日、この記念集をよくよく読んでみると、私の横顔として載せられた寄稿文の中に、ことあるうちに、昭14年2月の時点で東工大に在職していた。神原周(東工大名誉教授)、小林貞之助(学習院大学教授)および横尾晃(岡山大学教授)の3先生が、ナイロンの化学構造決定の実験は岩倉が行ったと堂々と記述しているのを見出した。これには私は全くびっくり仰天してしまった。中井には誠に申証けない話で、あれから22年たった今でも気にかかっていることである。親しい人々には、機会ある度にしばしば訂正はして来たが、今回私は、自分の関与した研究の中で、事の真相を伝えておくべきだと考えられるもののいくつかを我が研究回想のシリーズとして語っておこうと決心した。その第1章として“わが国におけるナイロンの化学構造の決定について”を取上げ、これについて関連事項も含めて出来るだけ詳細に、正確を期して記述した次第である。

(平成9年9月15日記)

文 献

- 1) 『合成繊維特許』第1輯. p. 135~166. 日本合成繊維研究協会編 昭和18年5月発行。
- 2) 桜田一郎. 『合成繊維研究』第一巻 2, (昭19年8月発行)「合成繊維の特許について」(p. 239~249) p. 242.
- 3) 岩倉義男. 『化学史研究』22巻 (1995) 1号 p 53
- 4) 星野孝平. 『日本化学会誌』61 (1940) p 475
- 5) 『星野敏雄先生遷暦記念集』(昭35年12月10日発行) a) p 81, b) p 120, c) p 238
- 6) 呉祐吉研究室. 阪大理化卒論発表 (昭14.3.11)
- 7) 桜田一郎. 『人絹界』7 3号 (昭14年)
- 8) 桜田一郎, 横沢格. 『工業化学雑誌』43 10号 p 765 (口答発表: 昭15年4月第43年会講演)

宇田川榕菴訳『舍密開宗』の題名についての考察

—出版当時の榕菴の環境をめぐって—

廣田 鋼 藏* 荒木 恒夫**

まえがき

宇田川榕菴(1798-1846)が、わが国最初の本格的な化學書たる『舍密開宗』(1837)を出版するにあたって、何故このような変わった書名を付けたか、今まで解明がなされていない。去る1992年11月の化学史学会年会シンポジウム「日本化学の伝統—舍密から化学へ」で、「宇田川榕菴が「舍密」を化学を意味するオランダ語chemieの音訳としたことはわかるが、なぜ「開宗」という言葉を使つたか」との質問があった。しかしその会場ではそれに対する回答は特になかった。筆者の一人(K. H.)は聴衆としてこれを聞き興味を抱き調査を開始した。

本書についての詳細な研究書『舍密開宗研究』で坂口正男は「化学入門というほどの意味である」としている¹⁾。その後坂口は『洋学史事典』の中で「開宗とはもののおおもとを啓発するの意である」との見解を出している²⁾。また木村陽二郎は「開宗は本源を悟らせるという意味である」と説明をしている³⁾。

榕菴が『舍密開宗』初版出版前に『舍密提要』としたとの説もあるが⁴⁾、彼自身『舍密集成』と、いわばその出版を予告したと思われる記事も残している⁵⁾。いずれにせよ彼が後になって何故この書名に変えたか、興味をひくところである。この変わった命名について、榕菴自身が書いた資料は、今まで見つけられていない。このため現在からその理由を探ることは、残念ながらある程度推定の域を出ないのは止むを得ないであろう。

まず「舍密開宗」の題名の考察に当たり、これを「舍密」と「開宗」という二つの単語をつなげたものと見る

か、それとも「舍密開宗」という一つの成語と見るかの問題がある。たとえば「舍密集成」「舍密提要」は前者の使い方であろう。これに対し後者の使い方をすれば「舍密開宗」は「舍密は宗を開く」という意味になる。これについては、榕菴の没後直ちに建てられた彼の「墓誌」に書かれた碑文が参考になる。この碑文は榕菴の友人大楢盤渙が書いたものであるが、その中に「舍密其の宗を開き、植学其の源を啓く(原漢文、舍密開其宗植学開其源)」という一節がある⁶⁾。これは榕菴の著書『舍密開宗』と『植学啓原』の題名からとったものであるが、これをみると、「舍密開宗」は「舍密は宗を開く」の意味であると推定することが出来る。後述するように『植学啓原』の最初に「学原」という章があり⁷⁾、そこで榕菴は学問(理)の中での植物学の位置について明らかにしているので「源を啓く」という読み方は納得できるところである。

しかしその意味について、さらに詳細に検討するには、彼の足跡と当時の彼をとりまく環境とから総合判断をする必要がある。筆者らはこれを試みて一つの仮説に到達した。そこで試論とし、ご批判を乞う次第である。

1. 「舍密開宗」の題名論

榕菴が「舍密」をオランダ語chemieの音訳として選んだという説はよく知られている。

一方「開宗」の意味についてであるが、「宗」を諸橋轍次編『大漢和辞典』で調べると、本来は“先祖の靈廟”的ことで、それから「ものごとの大もと」「主だつもの」の意味になるとしてある。このことから「開宗」は「大もとを開いてあきらかにする」という意味に解釈できる。榕菴にとって「大もと」とは、後述するように「理の堂奥」であろう。すなわち「舍密開宗」は「舍密は理の堂奥を開く」という意味の解釈となる。

次に榕菴の時代に、「開宗」を題名にした本が他になかったか、『国書総目録』⁸⁾で調べてみた。この目録は、わが国各地の図書館、資料館、博物館などに保管されてい

る江戸時代末までの図書、数十万点のリストであるが、この中には○○開宗というように、書名の終わりに開宗のついた本は他に見あたらなかった。しかし『開宗武家系図』『開宗記』『開宗八選』『開宗算法』など、最初に開宗がついた本は何点かあった。これらは何れも宗派、宗家などを開いた人や事項について記載したものである。当時としてはこのような使い方が一般的であれば、榕菴は『舍密開宗』に、「舍密で新しい宗教、あるいは宗派を開く」という意味を含めていたかも知れない。筆者らは後述するように、当時の榕菴がおかれた環境などから考え合わせて、この推定は必ずしも奇抜とは思われない。むしろ彼はこれを暗に意図していたのではないかと推定している。

なお「開宗」は一般には「カイソウ」と読まれるが、特に宗教上のことがらに関しては、「カイシュウ」と慣用的に読まれている。時にはどちらにもとれるような書名もあるので、この区別は必ずしもはっきりしない。

2. 書名選定の大略の理由

前章の推論に筆者らが達したのは、榕菴の経歴、足跡に加え、彼の置かれた政治、社会状況からの総合的考察結果である。その詳細は次章以下に順次紹介するとして、彼が宗教との関連をもたせたと推察されるのは、次の三つの理由に分類要約出来る。

まず彼は幼時から儒教を学んだが、その基本思想たる陰陽五行説に飽きたらなくなったのが第一。それが西洋の舍密に接し、逆に明確な思想信条を得た。この点について彼の『植学啓原』の冒頭の「学原」の章に次の如く書かれている⁷⁾。

「舍密は理の堂奥」

その第二の理由は彼が熱心な仏教徒であったことである。自宅の書斎に『般若心經』の編額を掲げ、家を「観自在菩薩楼」と名付けたというから⁹⁾¹⁰⁾、蘭学者が切支丹と疑われるのを恐れて、ことさら仏教徒であることを示していた程度のものでは無かったと解せられる。だがこれを積極的理由にするにはまだ不十分で、次の第三の理由につながる出版当時の政治、社会状況を詳しく知る必要がある。

この詳細は次章以下に譲り、榕菴という名前について考察したい。幸田によれば榕菴の幼名は重次郎で、実名は寧であったという。後に養菴としたが、18才で榕菴になった¹¹⁾。その実名は榕であり、これは榕樹を意味する。

榕樹は漢名であって、和名は「ガジュマル」であるが、当時「アコウ」と混同されていたと言わわれている¹²⁾。これらの木はわが国の南西部暖地に自生し、高さ20米にも達する喬木である。しかも下部の幹から気根を出して地中から養分をとて成長し、一見数本の木が集まつたと思われるほどの大樹になる力強い木である。

3. 青年時代におかれた環境

大垣藩士江沢養樹の長子として江戸日本橋に生育した彼は、父と深い縁のあった同じ蘭方医、津山藩の宇田川玄真の養子となった。そしてその仕事を嗣ぐことになる。しかし玄真は彼に蘭学を直ちには学ばせず、まず漢学を学ばせ、また貝原益軒らに始まる最新の本草学も修得させた。その結果彼は前述の如く江戸育ちながら山野を跋涉し薬草の採取を行った。採取場所は高尾山から富士山麓或いは日光といわれているが、津山藩と江戸との往復の途中で当時自生していた榕樹にも会ったかも知れない。何れにしても後述するように、この教育順序には玄真のおもわくが当たったことになる。その足跡は藤浪¹³⁾、道家¹⁴⁾、木村³⁾、幸田¹¹⁾らの論文に詳しい。

オランダ医学では、すでに『解体新書』の出版(1774)で有名になっていた杉田玄白(1733-1817)らがいた。しかし彼は外科医なので内科分野では後輩ながら宇田川家が有名となっていた。

さて内科となると医薬の使用が不可欠である。そこで玄真は榕菴に医薬原料に関係のある本草学をまず修めさせ、次いで西洋の本草学(植物学)の修得のためオランダ語を学ぶのを許す順序をとらせた¹⁴⁾。その成果の一つが文政5(1822)年に出版された『菩多尼訶經』である。これについては、すでに大賀によって詳しく紹介されている¹⁵⁾。それによるとその内容はリンネに始まる当時の西欧の近代植物学の大略を、お經の形式によって巧みに纏めてあるとのことである。しかも78mm×258mmの縦書きで、まさしく經本の形式になっている。したがって

「如是我聞。西方世界。有孔刺需斯。…」で始まる1178字のその内容は、これを毎日お経と同様に唱えることにより、近代植物学の大略を覚えてしまうことが出来るようになっていた。

前述したように『自叙年譜』によると、自らの書斎に『般若心經』を掛け、名付けて「観自在菩薩樓」としていた。これは彼の名の由来になった榕樹が、別名菩薩樹と呼ばれていたので、これにちなんで名付けられていたと

いう⁹⁾¹⁰⁾。観自在菩薩とは観世音菩薩と同意義で、現世功德があり、救いを求めれば、その声を聞いてあらゆる形に変化して人々の願いに応ずるとされている¹⁶⁾。このことからも命名の意図が知られるであろう。

以後榕菴は植物学にいよいよ力をそゝぎ、12年後の天保5(1834)年に『植学啓原』を出版した。このため彼は、わが国に西欧植物学を紹介した開祖とされるに至った。なおこの本はその扉に菩薩模倣版としてある¹⁷⁾。前述のように榕菴は医者の養子となつたが、植物学にも専心出来たので、父と共に著の医薬関係の著書、訳書もいくつか出版している。

その頃には彼はオランダ語に通ずると共に医薬の土台になる化学にも少しづつ理解を広げていった。そして彼はわが国植物学者の第一号と言われるだけでなく、化学の開拓者ともなつてゐたのである。それで先に「舍密は理の堂奥」と定義したような心境にさえなつたのである。

4. 「舍密開宗」執筆時の政治社会状勢

話はさかのばるが、榕菴が宇田川家に養子入りした文化8(1811)年、幕府は浅草の天文方に蕃書和解御用なる部署を設けた¹⁸⁾。それまでは西洋学術の修得と通訳養成は長崎にまかせ、この種の施設は同地にのみ置いてあつたが、江戸にも作ったのである。この江戸の長は提案者の高橋景保(1785-1824)で、その業務の一つにフランスの『ショメール家庭百科辞典』のオランダ語版の翻訳があった。そのために多くの蘭学者が長年にわたりこの仕事を参加し、その成果は『厚生新編』として、出版される予定であった。榕菴も父玄真と共に翻訳者の一人になつてゐる。こうして江戸にも医学、薬学以外の西洋事情が逐次知られるに至つた。

他方、この傾向は長崎では、もっと著しかつた。特に文政6(1823)年に来日したシーポルト(P. F. von Siebold(1796-1866))はそれに拍車をかけた。彼の熱意が通じ長崎の出島外の鳴滝に塾を設ける事が認められ、そこでは医学、薬学から関連学術、さらに広い西洋学の本格的専門教育が行われだしたからである。ここで学んだ中でも、高野長英(1804-1850)などは、早くから化学書の翻訳を始めたといわれている。残念なことに、わが国始めての化学書となるはずのこの訳本は出版されず、稿本も残されていない。

文政9(1826)年シーポルトは、商館長の隨員として江

戸に下り、滞在中、多数の人と交流した。特に蘭学者との接触は緊密で、榕菴もその一人であった。大賀の研究によると、この頃彼はすでに『ショメール家庭百科辞典』に基づいて、『菩多尼訶經』を発刊していただけに、シーポルトとの接触で植物学、薬学方面で多くの新知識を得た。このことは彼の『自叙年譜』よりうかがうことが出来る⁹⁾¹⁰⁾。一方シーポルトも彼を高く評価していたことが知られている。また資料の交換も行った。そのため学名に彼の名が残っている植物も二種あるという¹⁵⁾。

だがそれから2年後に帰国しかけたシーポルトを中心とし大事件が起こる。彼が国外持ち出しを禁止されていた伊能忠敬の日本地図と、將軍下賜の葵紋のある衣服を持ちだそうとした事が判つたからである。

シーポルト事件と呼ばれるこの騒ぎで、シーポルトは翌文政12(1829)年国外追放となつたが、江戸では地図を与えた高橋景保(前出)らは捕らわれ、景保は獄死した。したがつて榕菴の精神的ショックは大きかったはずであると共に、局全体が消滅しかねなかつた。しかし玄真らと共に『ショメール家庭百科辞典』の和訳の重要性を当局に上申したので、幸いにも文政12(1829)年中ごろからようやく再開の許可がおりた¹⁹⁾。こうして榕菴は新しい西洋学術分野に再接触の機会が与えられ、数年も経たぬ内に『植学啓原』、ついで『舍密開宗』と二つの不朽の名著を出版することになる。しかしその間には内憂外患が共に来て、彼にとってまことに苦難の連続の中にあつた。

蘭学研究に当局の監視の目はさらに厳しくなつて、江戸期最大の文化事業と言われる『厚生新編』全102巻(本編70巻、続稿32巻)の翻訳も、庶民が海外の知識を知ることを恐れて、ついに出版されなかつた。その原稿は現在静岡の葵文庫に保管されているが、それを基に約90年後の昭和12(1937)年になって初めて出版され、一般的に目に触れることになった¹⁸⁾。この蘭学に対する状況は、天保10(1839)年の蛮社の獄でさらに厳しくなる。この事件により渡辺華山をはじめ蘭学者グループ尚歯会のメンバー多数が捕らえられ、華山、高野長英、小関三英らはやがて死に追いつかれることになる¹⁹⁾。しかしシーポルト事件からこの獄までの約十年間の榕菴の『自叙年譜』には、何もこのことについて触れられていない。

当時は文化文政の爛熟した幕政期を過ぎて、天保期に入り全国で毎年凶作が続き、米相場が急上昇するなど、国内は騒然とした状況になつてゐた。その象徴が『舍密

開宗』出版の天保 8(1837) 年に起きた、元大坂町奉行の与力であり、当時陽明学者として有名だった大塩平八郎の乱である。これが当局者に大ショックを与えたのは当然だが、それに加えて、かねて通商を求めて来航する外国船への対応に幕府当局は苦慮していたからである。特に漂流難民を乗せて天保 8(1837) 年に来航したアメリカ船に対する処置について鎖国政策への批判が公然化した。その具体例として、暗にこれを批判したのが長英の「夢物語」、あるいは華山の「機慎論」とされている。華山らを捕らえた口実がその後無根とされているのはよく知られているところである¹⁹⁾。

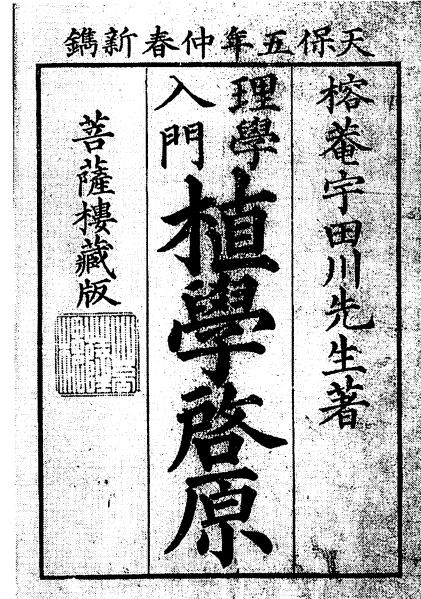
榕菴の場合は、彼があまり政治に関心を示さなかった事が、身の安全を得た一因だったかも知れない。しかしこの状況から蘭学者や蘭方医に圧迫を謀る儒学者や漢方医の力がかなり強くなっていた。これに対し榕菴の執筆内容は書名を含めて細心の注意を払わなければならなかつたはずである。

以上の外患に加えて、その頃の榕菴の身辺には内憂とも言うべき不幸が連続して起こってきた。文政 12(1829) 年と天保 5(1834) 年に、実家と自らの家がそれぞれ焼失している。しかもその間に実母と養父玄真とを失うという不幸が続いている⁹⁾¹⁰⁾。これらの事情からか、前述通り、この頃の彼の『自叙年譜』には詳しい記述がないので、その頃の心境については推定の域を出ない。

このような彼を取り巻く状況から、『舍密開宗』の刊行については、彼個人の事情が大きく左右していることも、考慮しなければならないだろう。

5. 考 察

榕菴は『舍密開宗』の初版を出す 3 年前(1834)に、前述のように『植学啓原』を出版している。さてこの『植学啓原』の扉をみると、図のように「理學入門」という説明がついている²⁰⁾。そこでこの本を読むと植物学、動物学、鉱物学などは、理の堂奥たる舍密を学ぶための前段階にあたる「弁物」の学問であるとし、物理学、医学はその次の段階の「究理」に属し、最終の奥義は「舍密」であると主張している。これがこの植物学の本の扉に「理學入門」と書かれた理由と思われる。この『植学啓原』を『菩多尼訶經』の発展として研究した大賀は、本書は“植物学の総論ともいるべき書である”としているが¹⁵⁾、さらに一步すすめれば、その後の『舍密開宗』刊行と不可分の関係にあるといえる。



宇田川榕菴『植学啓原』
(東京都立中央図書館特別文庫蔵)

なお、彼が『舍密開宗』を訳とした点であるが、これについては既に坂口正男「舍密開宗攷」¹¹⁾に詳しい。当時は現代的意味の訳ではなく、他の著書を参考にし、あるいは榕菴のように自分自身の実験結果も付け加えて、訳として出版することは一般的であったと言われている。

さて上記の説を要約すると、『般若心経』を仏教の心髓として奉じ、これを人生観や世界観の土台としていた榕菴は科学（理學）を研究するにつれて、舍密こそ「理學の堂奥」と判断するに至った。そこでその公表を思い立ったが、この主張は、当時主流の儒教、特に朱子学を中心とした東洋思想とは全く異なるので、幕政当局からにらまれ、どんな処置を受けるか判らない。幸いに他方、舍密こそ、眞の医療の基礎であり、これを知ってか知らずか利用していた宗教の存在にも気付いていた。これは最近のオウム真理教を持ち出すまでもなく、昔から宗教は現世利益の一環として病氣治癒や、精神的恍惚状態を得るために医薬を併用している場合もあったと言われている。我が国でも密教の開祖の空海などは、かなりの化学的知識をもつていて、これを活用していたという説もある²¹⁾。そこで榕菴は暗に宗教と結び付けた形式で発表したのではないであろうか。

しかし彼の脳裏には朱子学もあったことは、「理學」なる術語が、その陰陽五行説の「氣」と共に重要な「理」

から来たと考えられるからである²²⁾。

従来の宇田川榕菴の科学史的研究を追ってみると、植物分野に始まり、医学分野を経て化学分野に移ってきた。しかし昭和期までの研究は、それぞれの分野の一つのみに偏り、特に当時の社会思想の影響もあってか、この化学に関する研究では、経済発展に伴う、科学技術の経過の一つとして捕らえ、これを中心とする議論が盛んであった。しかしこれだけでは彼が『舍密開宗』なる変わった書名で出版した理由が理解出来ない。しかも筆者らは、本書はガリレオ、ニュートン、ラヴワジエにつながる自然探求の結果、彼の脳裏に生じた自然観のあらわれではないだろうかと推論した。

『舍密開宗』出版の天保 8 (1837) 年といえば、この本の中で重量を測ることの出来ぬ元素とした温素、光素、越列吉 (エレキ) などは既に化学から除外され、物理学はこれを土台に大躍進し、利用され始めた時代でもあった。そこで、わが国でもようやく舍密が政治、社会、特に軍事上必要ということが分かり、彼にも相談があり、これに対し彼も快くその相談に応じていたらしい。その好例が箕作玄甫、杉田成卿らと共に 28 卷 15 冊という『海上砲術全書』の翻訳を天保 14 (1843) 年に完了した事実である⁹⁾¹⁰⁾。

彼は阿片戦争に関連してオランダ国王が、天保 15 (1844) 年わが国に開国をすすめた書簡の翻訳もしているので¹⁰⁾¹³⁾、時代が変わりつつあるのを自ら痛切に感じっていたであろう。また榕菴は当時の化学の最新学説を記載した洋書を入手し、舍密を理学の最上位に置いたのは誤りではなかったかと、感じ出していたかも知れない。あるいは、これが『舍密開宗』の続きの原稿が出来上がっていたのに、その後引き続き出版を急がせず、遂に死後になって、ようやくその一部が刊行された理由かも知れない。

この頃彼は、すでに自分の健康も衰えだしていた上に、海外状況を知つていただけに、定めし苦しかったと推定される。彼は弘化 3 (1846) 年 49 才で死去したが²³⁾、もう少し長生きしたらペリー率いる米国艦隊の浦賀来航 (1853) の歴史的大転換に会つことになる。

6. 結論と謝辞

宇田川榕菴が幕末の洋学導入中期に活躍し、特に今日まで使用されている化学術語の多くを定めた点で、科学史的に偉大な人物と言える。

この点を、従来の研究を補足しつつ、筆者らは『舍密開宗』という変わった書名選定の解明のための一端を開いたと信ずる。この点に関する筆者らの試論へのご批判を読者に乞うて掲筆する。

最後に本稿執筆のきっかけを作つて頂いた故大岩正芳氏に深く感謝する。また植物に関する討議をして頂いた廣田叡さんにお礼申し上げる。

文献と注

- 1) 坂口正男「舍密開宗攷」『舍密開宗研究』講談社(1975年) 2 頁
- 2) 日蘭学会編『洋学史事典』雄松堂 (昭和 59 年)
- 3) 木村陽二郎「宇田川榕菴日本最初の植物学者」『植学啓原=宇田川榕菴』講談社(1980 年) 236 頁
- 4) 大沢真澄、土井康弘「舍密開宗についての二、三の考察」『化学史研究』60 (1992 年) 224 頁
- 5) 宇田川榛斎訳述・宇田川榕菴校補『遠西医方名物考補遺』(天保 5 年(1834)) 卷七
- 6) 竹内博編著『日本洋学者人名事典』柏書房 (1994) 431 頁
- 7) 宇田川榕菴『植学啓原』菩薩樓藏版 (天保 5 年(1834))
- 8) 『国書総目録』岩波書店 (1989 年)
- 9) 菊池俊彦「榕菴自叙年譜」『舍密開宗研究』講談社 (1975 年) 116~131 頁
- 10) 幸田正孝「宇田川榕菴の年譜」『津山高専紀要』29 (1991 年) 179~220 頁
- 11) 幸田正孝「本草から植学へ (1) 一宇田川榕菴『植学啓原』の成立ー」『実学史研究 10』思文閣出版 (1994 年) 69~88 頁
- 12) 政野龍雄『似た植物の違い』金脈社 (1992 年) 213~219 頁
- アコウとガジュマルとは大変似た植物で牧野富太郎によると漢名榕樹は正しくはガジュマルのことであるが、わが国では從来アコウ (漢名榕雀) と混同されていたと言う。現在ガジュマルはわが国では種子島以南にしか生育していないが、アコウは紀伊半島、四国、九州の太平洋に近い所に生育している。瀬戸内海の島にも生育しているところがある。
- 13) 藤浪剛一「宇田川榕菴 (未定稿)」『中外医事新報』1230 (昭和 11 年) 151~158 頁
- 14) 道家将達「宇田川榕菴の生涯と業績」『舍密開宗研

- 究』講談社（1975）67～98頁
- 15) 大賀一郎「復刻「菩多尼訶經」解説・付「植学啓原」『医事公論』1218（昭和10年）1～10頁
- 16) 猪川和子「観音像」『日本の美術』166至文堂（昭和55年）
- 17) 幸田正孝「『植学啓原』の諸版と売れ行き」『一滴』3津山洋学資料館（1995年）49頁
- 18) 貞松修蔵「厚生新編」厚生新編刊行会（昭和12年）
- 19) 佐藤昌介『洋学史研究序説』岩波書店（昭和39年）
- 20) ここに掲載した『植学啓原』の表紙見返しの写真は東京都立中央図書館の蔵書のもので、ご好意により掲載させて頂いた。
- 21) 佐藤任『空海と鍊金術』東京書籍（1991）
- 22) 大岩正芳「舍密に至るまで—陰陽五行の説から元素へ—」『化学史研究』60（1992年）222頁
- 23) 榎菴の墓は最初浅草誓願寺長安院（浄土宗）にあつたが、関東大震災後多摩墓地に移され、平成元年に岡山県津山市の泰安寺に移された。

デスマスクを残した科学者たち

原 田 肇*

日本において死は秘められた出来事とされている。死に続いている儀礼はその時代の文化に関連する。死についての考えに基づき歴史的に生まれた儀礼は、慣習となって社会に受け入れられ、また社会を規制している。西洋においても死にまつわる考え方があり、それから生まれた慣習と儀礼がある。これらは日本におけるよりも、より解放的で、よりドライであるように思われる。

今から10年ほど前のことである。イギリスのケンブリッジの友人を訪ねた時、『昼食は外で食べよう』と誘われ、サンドイッチを持ってその友人と共に外へ出た。10分ほど歩くと『ここで食べることにしよう』というので、その場所をみると何とそれは古い墓地であり、墓石は崩れて散らばっていた。『そのあたりに座ったら』と横たわった墓石を指されたのには驚いた。これは一人のヨーロッパ人の生死観、宗教観、墓碑観に関連する問題である。この人はキリスト教的文化の中に生活しているけれども、宗教的規制には無関心な人であった。それ以来私は日本人とヨーロッパ人の死生観にかかる文化がどのように生まれ、異なるかということに关心を持ち続けている。

ヨーロッパ文化圏はキリスト教の影響下に形成されたことは重要である。キリスト教の神は超自然的、人格神であり、すべてを創造した絶対神である。またヨーロッパ文化は、ギリシア、ローマの古典古代の影響を受けた。一方ケルト人、ゲルマン人の古い文化もヨーロッパ文化の底流として流れている。ヨーロッパの死生観には上記の三つの文化の源流があると共に、また何回となくヨーロッパを襲ったペストが彼等の死生観と文化に大きな影響を及ぼした。古い時代の西ヨーロッパでは、死は身近かな、受け入れるべき、自然なできごとであった。アリ

エスはこのような死に対する態度を『飼いならされた死』と表現している。ヨーロッパの生死観のもとには、この『飼ならされた死』があったのである（文献1）。

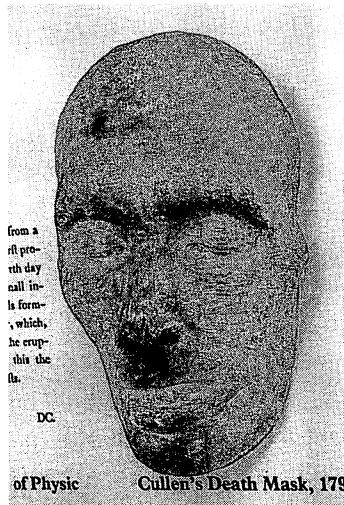
本稿はデスマスクが西ヨーロッパにおける死生観を背景にして、どのように生まれ、受け入れられたかという疑問から出発したものである。西ヨーロッパ世界では、13世紀頃から王侯の死像が彼らの石棺の上につくられた。写実的な死面を得るために16世紀には粘土を使ったデスマスクがつくられた。時代を経るにつれて死者のマスクから次第に苦しみの表情が消え、死者の像は生き生きとした美しい像に仕上げられるようになった。美しい像に仕上げられたデスマスクは19世紀には部屋の飾りに利用されたということである（文献2）。王侯、貴族、聖職者の棺の上に刻まれた美しい大理石の墓碑像もまた死者を美しく写したものである。これらは墓碑芸術というべきものであり、故人を直接写した分身としてのデスマスクとは異質のものである。私達は時にデスマスクを見る機会がある。例えばヴェートーベン、パスカルのデスマスクを見た人があるだろう。これらはまさに故人の遺品といえるデスマスクである。死者を描いた絵もあるが、それらは女性、子供が多い。また大理石の死像もある。死者の写真もあるが、これらは子供の場合が多いようである。このように見てくると、ヨーロッパにおいてはデスマスクは故人の残した特別な遺品であると考えてよいだろう。一方デスマスクのような遺品をつくり続けていることの裏には、このことが中世以来の聖遺物崇敬の教義と間接的に関連しているのではないかと思う。偶像崇拜を否定するキリスト教が多くの聖人像と聖遺物を崇敬するのは矛盾であると思われるが、キリスト教徒であってもやはり『形ある物』は理解し易いのである。それ故死者を直接写した形あるものであるデスマスクは肉親にとって貴重な遺品であるに違いない。科学者のデスマスクは博物館、記念館にとってその人物の分身というべき貴重な遺品であり、敬意を以て接すべき一種の偶像である。

本稿では筆者が接することができ、写真を写すことができた7人の科学者のデスマスクを紹介する。そのうち5面は本来のいわゆるデスマスクであり、1面は大理石像、1面は油絵である。

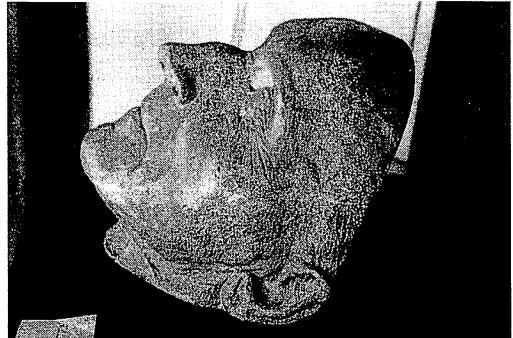
ダルムシュタットの『ケクレ記念室』にはケクレのデ

スマスクが保存されていたことが文献3に記されている。私がケクレのデスマスクを見るために工科大学を訪ねた折には盗難にあい行方知れずであった。

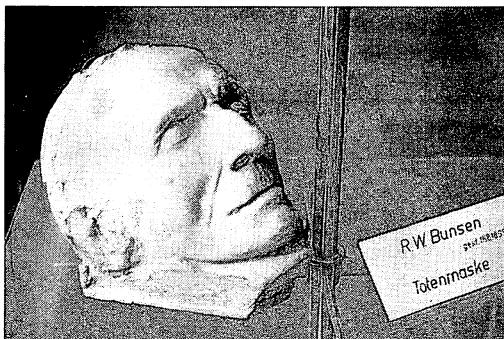
本稿の写真はすべて筆者が撮影したものである。



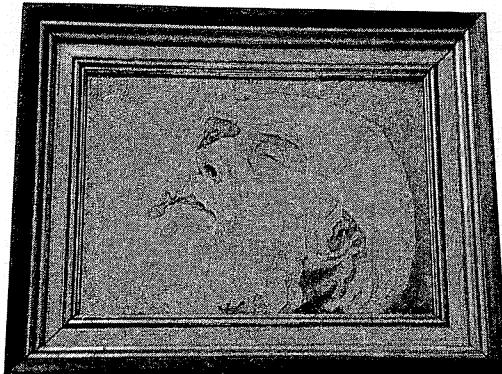
1. ウィリアム・カレン (William Cullen, 1710-1790) はスコットランドの繁栄期に活躍した化学者であり、医者であった。船医になった後医業をはじめ、1755年以降エジンバラ大学で観察に基づく実証的化学と医学を講義し、数多くの学生を育てた。彼の著書 (*First Lines of the Practice of Physic for the use of Students*, 4 vol. (1778-1779)) は印刷を重ね、また翻訳された。病気における神経組織の重要性を認識した。neurosisという言葉はカレンの造語である。彼には *Chemical History of Vegetable* (1746), *Chemical History of Animals* (1777) と題する著書があり、化学史について書いた最初の人と思われる。カレンはスコットランドの哲学者 D. ヒューム (David Hume, 1711-1776) と親交があった。このデスマスクはグラスゴー大学のハンター博物館に展示されているものであるが、このマスクは石膏ではなく、粘土製であるかも知れない。



2. ユストゥス・リービッヒ (Justus Liebig, 1803-1873), ダルムシュタット生まれのドイツの化学者。ポン, エルランゲンで化学を学んだ後、パリのゲイ・リュサック (J. L. Gay-Lussac, 1778-1850) の研究室に学んだ。A. フンボルト (Alexander Humboldt, 1769-1850) の知遇を得て、ギーセン大学の教授となった。『化学理論』(根の理論、多くの化合物の発見)、『応用化学』(農芸化学、動物化学)、『化学技術』(有機分析法、その他の実験技術) などの発展に貢献した。また研究実験を含む『化学教育』を実践することにより、ギーセン大学はヨーロッパにおける化学研究の一大センターとなり、多くの化学者を育てた。彼は『化学通信』に見られるように優れた啓蒙家でもあった。リービッヒはいわゆるロマンティカータイプの科学者であったが、彼と反対の性格を持つ F. ヴェーラー (Friedrich Wöhler, 1800-1882) との長年にわたる交友はよく知られている。このデスマスクはギーセンの『リービッヒ博物館』に展示のものである。これからリービッヒの秀怜な容貌を想像することができる。ミュンヘンのマクシミリアン広場にはリービッヒの大理石の座像があり、彼の墓はミュンヘンの旧南墓地 (Alter Südfriedhof) にある。



3. ロベルト・ブンゼン (Robert W. Bunsen, 1811-1899), ドイツの化学者。ゲッティンゲン大学教授の子として生まれ、同大学で自然科学を学んだ。カッセルの実業学校、マールブルク大学を経て、1852年 L. グメリン (Leopold Gmelin, 1788-1853) の後任としてハイデルベルク大学教授となり、終生ハイデルベルクに留まった。優れた実験化学者であり、ブンゼンバーナー、ブンゼン電池、水流ポンプ、熱量計などを発明し、キルヒhoff (G. R. Kirchhoff, 1824-1887)と共にスペクトル分析法を創始し、後世に大きな影響を及ぼした。ブンゼンはこの分析法を利用してルビジウム、セシウムを発見した。ブンゼンは温厚な教育者でもあり、多くの優れた化学者を育てた。このデスマスクはハイデルベルク大学の新学舎の化学教室の講堂に展示されているものである。ハイデルベルクのハウプトシュトラーセにはブンゼンの大きな青銅の立像があり、ハイデルベルクの山墓地 (Bergfriedhof) には横顔のレリーフのある彼の墓石がある。
4. ルドルフ・フィルヒョウ (Rudolf Virchow, 1821-1902), 病理学者、政治家。ベルリンで大生理学者 J. ミュラー (Johannes P. Müller, 1801-1858) のもとで医学を学び、ベルリン大学、ヴュルツブルク大学を経て1856年ベルリン大学病理解剖学の教授となった。同じくミュラーの弟子であるシュヴァン (Theodor Schwann, 1810-1882) の細胞説の流れを汲み、病気の細胞は正常細胞が変化し調和が崩れたものであるとする病理説を主張した。「すべての細胞は細胞から生まれる」とする言葉はフィルヒョウの細胞説の要約である。それ故彼は生命の自然発生を否定すると共に、病気の細菌説を否定した。この点でフィルヒョウは同時代の L. パストゥールと対象をなしている。彼は医学者であると共に、政治的には自由主義者であり、プロイセンのビスマルクの政治に激しく抵抗した。怒ったビスマルクは何度もフィルヒョウに決闘を申し込んだが、フィルヒョウは遂に武器を取らなかった。病理学者であり、また政治家の立場から、社会の衛生面の向上に尽力したことでも知られている。ベルリンのフンボルト大学付属の医学コンプレックスである『シャリテ (Charite)』の入口にはフィルヒョウの記念碑があり、また病理学研究棟にはフィルヒョウの立派な記念室と共に大理石の胸像がある。この大理石の死像は記念室で撮影したものである。フィルヒョウの墓はベルリンの聖マタイ墓地 (St. Matthäifriedhof) にある。



5. エルンスト・ヘッケル (Ernst Haeckel, 1834-1919), 動物学者、自然哲学者。ベルリンに近いポツダムで生まれ、前述の J. ミューラー, R. フィルヒョウに学び、1864 年イエナ大学の解剖学教授となった。彼は出版されたばかりの C. ダーウィン (Charles Darwin, 1809-1882) 「種の起源」の生物進化論に共鳴し、ドイツにおける最初の強力な進化論者となった。種々の脊椎動物の発生における胚の発達過程の比較から彼が「個体発生は系統発生を繰り返す」との命題を主張したことは有名であり、これを生物進化の証拠であると考えた。彼の生物学における大きな貢献には系統樹の概念がある。この系統樹の概念は現在では分子レベルにまで拡大されている。ヘッケルは明晰な観察眼を持つ生物学者であったが、彼の自然哲学は時として自然科学の領域を越えようとした。彼の生命の起源論は唯物論的であるが、新しい『物質の進化』の考え方から修正する必要があると考えられる。ヘッケルは昔の生物学者らしく絵が巧みであった。彼が過ごした研究室は現在イエナ大学の『ヘッケル・ハウス』として多くの資料が保存、展示されている。ヘッケル・ハウスはまた『Villa Medusa』とも云われる。このヘッケルの死像は記念室に展示されているものである。彼は生物学者であると共に、また自然哲学者であった。



6. エルヴィン・シュレーディンガー (Erwin Schrödinger, 1887-1961) は 1887 年ウィーンの教養ある裕福な家庭に生まれた。古典教育を受けたが、彼は在学期間を通じて常に首席であった。1906 年ウィーン大学に入学し、物理学と数学を学び、学位取得後物理学教室の助手を務めた (1911-1920)。イエナ大学で助手を務めたあと、短期間シュトットガルトとブレスラウの教授となり、1921-1927 年の間チューリッヒ大学の理論物理学教授となった。この間彼は新物理学である波動力学を構想し、1926 年その最初の論文を発表した。1927-1933 年の間ベルリン大学の理論物理学の教授を務めたが、1933 年にイギリスに亡命しオックスフォード大学教授となった。同年 (1933 年) ディラックと共に量子力学構築の功績によりノーベル物理学賞を受けた。1936 年オーストラリアのグラーツ大学教授となったが、1939 年、アイルランドのダブリンに設置された高等研究所長となった。第二次大戦後の 1956 年ウィーンへ帰ったが 1957 年退官し、1961 年にウィーンで没した。

シュレーディンガーは 20 世紀初頭からはじまつた新物理学建設者の輝ける星の一人であり、彼の名は波動方程式、量子力学と不可分である。物理学以外に彼は詩を書き、また哲学的エッセイは人々に多くの影響を与えた。特に『生命とは何か』(What is Life, 1944) は物理学者の生物学への関心を呼び起し分子生物学の誕生に貢献した。若きシュレーディンガーの素晴らしい大理石の胸像がウィーン大学本館のアルカーデンホーフ (Alkaden Hof) にある。彼の墓は彼が晩年愛したオーストリア、アルプスの美しい山村アルプバッハ (Alpbach) にあり、その墓標は簡素な鉄の十字架である。彼は偉大な物理学者であると共に、哲学者であり、また詩人であった。この

シュレーディンガーのデスマスクは1995年の夏ウイーンの中央墓地で開かれた特別展で撮影したものである。



7. 森 林太郎, 1862-1922(筆名:鷗外), 医者, 作家。鷗外は石見の国, 津和野藩の典医の子として生まれ、東京大学医学部卒業後陸軍軍医となった。ドイツのミュンヘン, ベルリンに留学し(1884-1888), 主として衛生学を学んだ。帰国後軍医学校, 陸軍大学校教官となるが, 同時に作家活動に入り, 雑誌を発行し, 詩, 小説, 翻訳を発表した。一時小倉に左遷されたことがあったが, 軍医として順調に昇進し, 1907年には陸軍軍医総監となった。1912年以降歴史小説と史伝を執筆した。軍医と文学を両立させたばかりでなく, 更に新しい文学を創造したことは彼が非凡な能力の持ち主であったことを示している。このような和, 漢, 洋の学問を身につけた希有の人物であった鷗外にとって当時の日本はどのような存在であっただろうか? 彼は日本の弱点を認めながら日本の事状を胸を張って冷静に外国人に説明することができる当時としては得難い人物であった。

文学以外で鷗外について頭に浮かぶのが, 当時陸軍において大きな問題であった脚氣対策における鷗外の態度である。鈴木梅太郎(1874-1943)が米糠から見い出した脚気治療薬としての「オリザリン」の臨床試験は, 当時の日本医学界の主流が脚氣病原体説であったために, 行うことが拒否され, 陽の目を見るることはなかった。そしてビタミン発見の栄誉は

外国の研究者のものとなった。この脚氣対策における日本の医学主流の判断に鷗外も参加していたが, この誤った判断によりオリザリンは容易に陽の目を見ることが出来なかった。鷗外ほど明晰な頭脳の人が何故に臨床テストすらせずに, その有効性を否定したのだろうか? 何時の時代でもそうであるが, 病原菌説のコッホの権威が脚気もまた病原菌による病気であると思いつかせたのであろう。この美しい鷗外のデスマスクはベルリンのルイーゼ通りにあるフンボルト大学付属の『鷗外記念館』(Mori Ogai Gedenkstätte)に展示されているものである。鷗外のいくつかの資料がベルリンのフンボルト大学コッホ記念室にもあったことを思い出す。鷗外の墓は東京都三鷹市の禅林寺にある。墓碑に『森林太郎墓』とだけ刻まれてある。これは彼の遺言によるものである。

このデスマスクを見て先ず感じることはその美しさである。少し瘦せてはいるが, 引き締まった端正な顔は鷗外の多方面な能力を持つ人にふさわしい像であると思う。実はこのマスクは明治, 大正期の彫刻家新海竹太郎(1868-1927)により作られたものである。新海はベルリンに美術研究のため留学(190-1902)し, 帰国後彫刻家として活躍, 1919年帝国芸術院会員となった。それ故鷗外のデスマスクは死面のそのままの写しではなく, 制作過程に芸術家が介在していたのである。彫刻家新海の存在を知ることにより私は鷗外のデスマスクの美しさの理由が理解できた。本稿のはじめに, 19世紀には美しいデスマスクが制作され部屋の飾りに利用されたことを述べたが, 鷗外の場合がそれである。ベルリンのルイーゼ通りの鷗外記念館にある復元された彼の下宿部屋の壁にこの美しいデスマスクが掲げられていた。

日本で公開されているデスマスクには博物学者南方熊楠(1867-1941)のものがある。和歌山県, 紀伊白浜の記念館には美しい熊楠のデスマスクが展示されている。1941年12月29日熊楠が死亡した日, 大阪の彫刻家保田竜門(1981-1965)が, 当時物資不足のため入手し難かった石膏を歯科医から譲り受けデスマスクを作製したと云う。熊楠のこのデスマスクにも芸術家が関与していたのである。記念館のデスマスクの展示室には『撮影禁止』の掲示があったので, このデスマスクの写真をここで示すことができ

ない。

鷗外も熊楠も共に多才な人であり、日本文化について深い愛情を持ち、また西欧文化を深く理解した人々であった。両者が没後何故デスマスクを製作することになったかそのいきさつについては知らない。しかし西欧文化に肌で触れ、これと格闘した明治の優れた文化人が、共に西欧の死後の慣習であるデスマスクを残したことは興味あることである。

参考文献

- 1) P. アリエス著、伊藤晃、成瀬駒男訳、『死と歴史』、(みすず書房、東京、1983), p. 15.
- 2) P. アリエス著、福井憲彦訳、『図説 死の文化史』、(日本エディタースクール出版部、東京、1990), P.
- 3) 山岡 望著、『化学史筆』、(内田老鶴園新社、東京、1976), p. 102.
- 4) T. Williams ed., *Collins Biographical Dictionary of Scientists*, Harper Collins Publishers, (1994).
- 5) W. R. Potsch ら, *Lexikon Bedeutender Chemiker*, Velag Harri Deutsch, Thun・Frankfurt (M), (1989).
- 6) K. Heinig, *Biographien Bedeutender Chemiker, Ein Sammlung von Biographien*, Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin, (1988).
- 7) W. Plesse, D. Rux, *Biographien Bedeutender Biologen, Ein Sammlung von Biographien*, Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin, (1986).

資料

ヴィルヘルム・オストヴァルト遺稿に含まれる 日本人化学者関連史料

菊池好行*

はじめに

明治以後の日本の化学史を研究する上で、欧米の文書館での手稿の探索は不可欠な作業と言つてよい。研究対象となる化学者がほとんどの場合欧米留学を経験しており、その経験が帰国後の研究教育活動に多大な影響を与えていることを思い起こせば、その重要性は明らかであろう¹⁾。

その際探索の対象として、学位論文・成績表・レポートなど大学内の公文書と並んで重要なのが、研究指導者或いは共同研究者と日本人化学者との間の書簡などの個人文書類である。これらの史料によって、研究教育活動を初めとする当該化学者に関する詳細な伝記的情報が得られるばかりでなく、当時の日本・世界の化学の歴史的状況に関する当事者の生の声を聞くことができる。また史料そのものが（専門分野の移植など）化学史上の事象で一定の役割を担っているケースもある。日本国内における化学者の個人文書へのアクセスが必ずしも容易でない現状では、海外の史料の価値は高いと言わざるを得ない。

以上を念頭に置きつつ、筆者は去る1997年8月、ドイツ・ベルリンにあるベルリン=ブランデンブルク科学アカデミー文書室(Akademiearchiv, Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften)を訪れ、同室が所蔵するヴィルヘルム・オストヴァルト[Friedrich Wilhelm Ostwald, 1853-1932]の遺稿を日本人関連史料探索の目的で調査する機会を得た。その結果、桜井錠二(1858-1939)、池田菊苗(1864-1936)、大幸勇吉(1866-1950)他11人の日本人とオストヴァルトとの間の書簡42通及び英文原稿2件(同文書室作製のオストヴァルト

ト遺稿目録によって筆者が確認した限りでは、同遺稿に含まれる日本人関連史料はこれで全てである)の存在を確認した。管見の限りでは、これまで本史料ないしその一部が紹介、或いは研究論文で引用されたことはない。そこで本稿では、本史料の概要を紹介するとともに、その中に含まれる幾つかの重要史料について内容に踏み込んでその歴史的意義を議論する。この作業を通じて、筆者の研究課題である、物理化学の日本への移植過程の解明の端緒を擱みたい。

史料の概要

筆者作成の本史料の一覧表(付表1. 以下本史料を引用する時はこの表に付した書簡・手稿番号を用いて行う)を一瞥すると、多くの史料がその用途によって大きく2つのカテゴリーに分類できることに気付く。

第1のカテゴリーは「交際関係」と呼び得るもので、差出人のオストヴァルト家訪問、面会、あるいは贈答品のやりとりに関する書簡類である。書簡42通のうち半数近い18通を占めているのは書簡本来の機能の然らしめるところであり、これらの史料によってオストヴァルトと日本人との交遊関係を知る手がかりが得られる。当然のことながらほとんどが桜井、池田、大幸、鶴田賢次(1868-1918, 物理学者)、石橋雅義(1896-1978, 化学者)など科学者であり、しかも鶴田が池田の友人²⁾、石橋が大幸の京都帝大での教え子であることから分かるように、彼らはすべて人脈で繋がっていた訳で、我々化学史の側からすると予想し得る範囲内といえる。一方、一見すると奇異に思えるのが友枝高彦³⁾の例であるが、オストヴァルトの「一元論 Monismus」の日本の教育界、倫理学界への影響に光を当てる史料となるかもしれない。専門家による精査が待たれる所である。

第2のカテゴリーは「翻訳関係」(書簡10通及び原稿2件)であり、オストヴァルトの著作の翻訳許可、あるいは翻訳作業の進捗状況を報告する目的で書かれたもので

1997年11月10日受理

* 東京大学大学院

ある。オストヴァルトの多作家ぶりを想起すれば、この種の史料が多いのも当然と言える。基本的には、これらの史料に含まれる情報はほとんど日本国内の書誌でも確認することができるが、場合によっては翻訳の動機、原著者から訳者に与えられる助言、あるいは翻訳権を巡る細かいやりとりなど、本史料でしか得られない情報も含んでいる（本史料に関連したオストヴァルトの著作の日本語訳については筆者作成の付表2を参照）。

オストヴァルトと池田、大幸、桜井

以上は史料の用途による分類であるが、人物に着目すれば、桜井錠二、池田菊苗、大幸勇吉の3人の関連史料が数の上で突出している（書簡42通のうち27通、及び原稿1件）ことに直ちに気付く。またそのうち幾つかの書簡は決まり切った御挨拶以上の情報を含んでおり、歴史的に見てより大きい重要性をもっていると言える。本節ではこれらの書簡の内容の一部を、以下の2つのテーマに絞って検討したい（なお書簡の全訳については、本稿付録の拙訳を御覧頂きたい）。

1. 桜井=オストヴァルト書簡と池田・大幸のライプツィヒ留学

19世紀末に専門分野として成立した物理化学の日本への紹介者としての桜井の役割は桜井の追悼記事、評伝、先行研究が一致して指摘している⁴⁾所であるが、オストヴァルト個人と桜井との関係、なかんずく池田・大幸がライプツィヒ大学のオストヴァルトのもとに留学するに当たって桜井が演じた役割については明らかとは言えない。本史料の書簡27-29はこの点に新たな光をあてるものである。

まず事の発端である、1898年6月3日付の書簡27の内容を要約しよう。まず冒頭で桜井は『東洋学芸雑誌』の200号記念号に掲載された、桜井執筆のオストヴァルトの顕彰記事の大意を述べた後、日本の化学教育の現状、とりわけ桜井とダイヴァース〔Edward Divers, 1837-1912〕が教官をつとめる東京帝大理科大学化学科での教育の様子、桜井による物理化学の中等教育への導入の試みについて報告し、最後に当時桜井のもとで助教授を務めていた池田の研究テーマの一つである、水銀エチルとヨウ素との反応に対する溶媒の影響について触れて書簡を締めくくっている。

この書簡は、表向きは桜井の執筆したオストヴァルト

の顕彰記事を本人に送るという用件で書かれてはいるものの、この話題が書簡全てを占めている訳ではなく、常識的に考えてもこれが文通を開始するための差し迫った動機とは考えにくい（書簡27に対するオストヴァルトの返信である書簡28の内容から、書簡27がオストヴァルト宛の桜井の最初の書簡であったことが裏付けられる）。むしろオストヴァルトとの人間関係を構築しなければならない事情がまずあって、そのためにきっかけとなる顕彰記事でオストヴァルトの眼をひいた上で、自らの大学での化学教育の様子や物理化学を専攻する教え子を紹介することに主眼があったとする方が自然である。ではオストヴァルトとの文通を開始しなければならない、桜井側の「差し迫った事情」とは何なのだろうか。

この謎を解くヒントが、約一年後に書かれた1899年6月27日付の書簡29で得られる。この書簡において桜井はすでに紹介済みの池田（この書簡でも知識の面で大幸より高い評価を与えていている）および大幸がライプツィヒのオストヴァルト研究室に留学する旨を伝え、両人の語学的ハンディキャップ、研究者としての資質について説明した上で、二人に対するオストヴァルトの指導を懇願しているのである。

勿論これら2通の書簡を留学の線で結びつけるにはこの史料だけでは不十分であり、桜井が書簡27をしたためていた時点での海外留学の話がどの程度具體化していたのかについて、なお国内史料の検討作業が必要であるが⁵⁾、書簡29における「長い間の念願 this long-cherished-for wish」という表現から見ても、少なくとも両人の留学問題が1899年までの数年間の桜井の懸案であったことは確かである。

いずれにせよ、本史料によって池田・大幸のライプツィヒ留学に桜井が前向きに関わっていたことが明らかになったと言えよう。また桜井のオストヴァルトに対する評価が親和力論と電気化学の分野でのオストヴァルトの業績、言い換えれば彼がエネルギー論に傾斜する1890年代以前の彼の業績に基づいていたことも書簡27（及び関連史料である桜井のオストヴァルト顕彰記事）によって確認できるが、この点は桜井による物理化学の講義ノートの内容がオストヴァルトの親和力論と電離説をほぼそのまま踏襲している⁶⁾点と符合している。桜井とオストヴァルトとの関係、あるいは池田・大幸の留学問題と桜井との関係については、これまで桜井の原子論、オストヴァルトのエネルギー論との関連でことさら

複雑に議論されてきた感がある⁶⁾が、これらの史料によつて事態はむしろ単純明快になつたのではなかろうか。

2. 日本への物理化学の移植と化学教育との関係

池田、大幸、桜井の書簡の内容で次いで目を引くのは、彼らが自らの研究と同等、場合によつてはそれ以上の頻度で日本の化学教育、しかも本務である大学だけでなく中学校、師範学校における化学教育への物理化学の導入についてオストヴァルトに報告しており、彼らの化学教育一般に対する関心の高さを示している点である。

第一に、物理化学を化学教育に導入する意義についての彼ら自身の考え方を知ることができる。例えば桜井は上述の書簡 27 (1898 年 6 月 14 日付) において

小生は今度、日本における化学教育の改革を先導する目的で、文部大臣の賛助で全ての中学校、師範学校の教師に現代化学の入門的講義を行うことになっています。(中略) この講義を通じて、化学を経験的・記述的科学としてだけでなく演繹的科学としても取り扱うことによって化学の教育的価値が大いに高まる、ということを聴講者に納得してもらえばと思っています。一方では自然誌、他方では数学はそれぞれ固有の教育的価値を持っていますが、言い換えるとそれだけしか持っていない。今日の化学は両者の長所を兼ね備えているわけで、この点に聴衆の注意を引きたいと考えています。

と述べ、物理化学の「教育的価値」について彼なりに明快に論じている。また池田は書簡 4 (1904 年 11 月 25 日付) の中で自らが翻訳したオストヴァルトの『無機化学概論』について「化学の理論的な面と記述的な面が程良く混ざり合った教授法」と桜井の立論に沿つた評価を与えていた。

第 2 点は、帝国大学教官である彼らが、自らの化学教育に関する見解を中等・師範教育界に反映させる手段を三者三様のやり方で示していることである。例えば桜井は前掲書簡 27 において、自らの考え方を反映させる手段としての「教員講習会」の存在を我々に教えてくれるし、池田は書簡 4 (1904 年 11 月 25 日付) において「私は先生の『化学の学校』を熟読することによっても啓示を受けました。(中略) 私は来年初めに高等師範学校で『学校』を学生と一緒に講読するつもりです」と述べており、池田が東京帝大理科大学教授に就任したあとも東京高等師

範学校で非常勤で教鞭を執っていたことがわかる。そして大幸はと言えば、書簡 28 (1910 年 1 月 18 日付) において

先生のお国と同様、我が國の純粹科学者・応用科学者の間で物理化学がますます興味を引き、重要性を増していることを先生に報告できるのはとても嬉しいことです。私は日本が、現代的な物理化学の理論に基づいた化学が小学校で教えられている最初の国の一であると思います。10 年以上前から、中学校、師範学校で使用されている最も人気のある化学の教科書の幾つかで物理化学の理論が考慮に入れられているのです。

と述べており、特に教科書の面での物理化学の浸透ぶりに言及しているのである。

物理化学の「教育的価値」についての桜井らの議論そのものは、断片的ではあるがすでに先行研究が指摘している⁸⁾ところであり、また世界的に見ても決して特異なものではない。アメリカの科学史家サーヴォス (John W. Servos) はアメリカ合衆国への物理化学の移植についての事例研究において、世紀転換期のアメリカの化学の高等教育システムに数多くの物理化学者が入り込むことに成功した要因として、1890~1920 年代がアメリカの高等教育の膨張期に当たり、化学の入門コースへの学生の登録者数が爆発的な増加を示していたこと、物理化学者が「化学入門」「化学概論」的な教育機能を備えていたことの 2 点を指摘している⁹⁾が、これを当時のアメリカの物理化学者の立場から見れば、細分化した化学的知識の理論的統合というオストヴァルトの「一般化学 die allgemeine Chemie」の学問理念を受け継いでいた弟子達が、研究面では時期尚早であった師の理念を実現する場をアメリカの高等教育に見いだした、と言うことになる。つまりディシプリンの草創期である 20 世紀初頭に活躍した多くの物理化学者にとって、化学教育への物理化学の導入は自らの学問理念にかかわる重要な意味を持っていたのである。

池田、大幸、桜井のケースで特異なのはむしろ、(例えば) アメリカとは全く異なる教育制度の背景から生まれ、また適応しなければならなかった同時期の日本の物理化学者が、高等教育のみならず化学教育全般とさまざまな形で関わっていた点であり、桜井によればこの点が日本に特徴的な事象であった¹⁰⁾。物理化学の日本への移植過程の解明は (高等教育のみならず) 当時の日本の化

学教育全体の文脈の中で捉えることによって初めて可能になること、またその作業によって当時の日本の化学教育システム全体での帝国大学教官の位置と役割が見えてくることをこれらの史料は示唆していると言えよう。

おわりに

本稿では、前半で筆者作成の一覧表などを用いて本史料の概要を紹介し、後半で本史料の化学史上の意義を考察するためにいくつかの書簡の内容を紹介し、今後精査すべき論点を提示して本史料の重要性を強調した。ただし筆者は海外史料（特に個人文書）の意義を絶対視している訳ではない。例えば書簡の差出人が行っている発言の妥当性については、当然のことながら国内の関連諸史料とつきあわせて批判的に吟味しなければならないであろうし、往々にして断片的な海外史料の内容を真に理解するためには国内史料に徹底的にあたらなければならぬ。また逆に海外史料が思いがけない論点を提示し、国内史料の新発見を促すケースもある。その意味で筆者は、明治以後の日本化学史研究において国内史料と海外史料の探索は車の両輪と考える。本稿が国内の個人文書の発掘、大学等が所蔵する未公開公文書の開示の契機となればこれに過ぎる喜びはない。

謝 辞

本史料の存在を知るきっかけを与えて頂き、また筆者の幾つかの質問に快く答えて下さった Horst H. Remane 氏（ドイツ・ハレ大学）に感謝申し上げる。また関連史料活用の便宜を図って下さり、筆者の質問に快く答えて頂いた東京大学史料室、日本女子大学成瀬記念館に御礼を申し上げる。最後に、本稿作成にあたり資料の活用及び幾つかの資料の全文掲載を許可して下さった、ベルリン=ブランデンブルク科学アカデミー文書室に御礼を申し上げる。

文献と注（本文）

- 明治以後の日本の化学史を通観した著作としては、日本科学史学会編『日本科学技術史体系 第13巻 物理科学』（第1法規、1970年）、日本化学会編『日本の化学百年史』（東京化学同人、1978年）等がある。両者とも概観には便利だが、歴史書としては問題が多い。前者は資料集であるが、物理学など関連分野と合わせて1巻としているので資料の収録範

囲ははなはだ限られたものとなっており、専ら公刊資料を用いている。後者は学会による編纂物であり、学会関係者の回想の他はほとんど所謂「業績解説」的な記述に終始している。個別研究書としては、田中実『柴田雄次と日本の化学』（大日本図書、1975年）、塚原徳道『明治化学の開拓者』（三省堂、1978年）、廣田鋼蔵『明治の化学者—その抗争と苦渋—』（東京化学同人、1988年）、同著『化学者池田菊苗—漱石・旨味・ドイツ』（東京化学同人、1994年）等があるが、個人文書など未公刊史料を用いているのは塚原、廣田（『化学者池田菊苗』）の研究のみである。いずれにしても海外史料はこれまで明治以後の日本化学史の研究にほとんど用いられてこなかったと言ってよい。

- 2) 本稿付録の書簡1（特に付録注9）を参照せよ。
- 3) 1879-1957、倫理学者。東京文理科大学教授等を務めた。日本女子大学校創立者成瀬仁蔵の友人で、本書簡でもオストヴァルトに成瀬との面会を依頼している。なお成瀬とオストヴァルトとの面会（成瀬を創立者の一人とする「帰一協会」が話題の中心であったと思われる）については『帰一協会会報』第3（1913年12月）70-71頁を参照せよ。
- 4) 例えば阪上正信「西洋近代化学の移植・育成者：桜井錠二」『本誌』24巻2号（1997年8月）157-168頁、当該箇所は162-164頁。
- 5) 当時東京帝大理科大学の助教授であった池田の文部省留学生決定過程については、東京大学に残されている留学関係の公文書によってある程度の追跡が可能である。この史料における池田の名前の初出は、1899年2月18日付の東京帝大理科大学長山川健次郎から総長菊池大麓宛の留学生の科目、人名、留学先及び修業年限に関する上申書であり、その後理科学院と帝国大学との間の数回のやりとりを経て、同年3月2日付で総長から文部大臣宛で「本学授業上ノ必要ニ依リ至急海外派遣ヲ要スル留学生ノ学科及人名」の上申書の案が、また同年4月28日付で総長から文部省専門學務局長宛で留学生の「留学年限及留学地」の上申書の案がそれぞれ作成されている（東京大学史料室蔵、外國関連文書 G 17 A: 4）。ただし（より重要と思われる）それ以前の理科学院内の調整過程などについては不明のままである。

- 6) 石川県立歴史博物館蔵、桜井錠二博士諸史料 C-3。
なおこれらの桜井関係史料群については阪上正信「桜井錠二博士の諸資料について」『本誌』11号(1979年10月)3-13頁を参照せよ。
- 7) 例えば廣田は「なぜ池田らの彼〔オストヴァルト〕への師事を桜井は許したのだろうか」という問い合わせた上で、1898年12月に東京学士会院で行われた桜井の「国家と理学」演説（日本科学史学会編『日本科学技術史体系 第2巻 通史2』[第1法規, 1970年], 504-508頁）に依拠しつつ推測を行っている。廣田前掲書『化学者池田菊苗』55-60頁を参照。
- 8) 例えば阪上前掲稿162頁。
- 9) John W. Servos, *Physical Chemistry from Ostwald to Pauling: The Making of a Science in America* (Princeton: Princeton University Press, 1990), pp. 95-99.
- 10) 1901年9月24日付の書簡30において桜井は、グラスゴーでの英国科学振興協会年会における化学教育に関する自らの演説に言及した後に「一般化学が教育の分野で西洋諸国よりも極東により大きな注目を集めているのは奇妙なことです」とつけ加えている。ここで桜井が「教育」を中等教育、師範教育等を含めた化学教育全般の意味で用いていることは関連史料（例えば英國科学振興協会年会の講演要旨）からも明白であるから、彼はここで物理化学の化学教育全般への浸透が日本に特徴的な現象であると主張しているのである。
- (付録注との重複を避けるために、本文注は最小限に留めた。付録注の当該箇所も併せて御覧頂きたい)

付録：池田菊苗・大幸勇吉・桜井錠二書簡

- 凡例：1) すべて筆者による現代日本語訳である。
- 2) 掲載する書簡の選択は、伝記的事実のみならず化学史的に重要と思われる情報をも含んでいることを基準にして、訳者の責任で行った。
 - 3) 本文への訳者による挿入は〔 〕でくくった。
 - 4) 書き出しと末尾の挨拶の部分もできるだけ原文に忠実に訳した。書簡の差出人と受取人との間の人間関係（親疎、上下関係など）をここから窺知できることを考慮しての措置である。ただし、一見同じ表現でも使用言語によ

ってニュアンスが大きく異なることに留意する必要がある。例えば“Dear Sir”（英語）と“Lieber Herr”（ドイツ語）は日本語では同じ「親愛なる氏」となるが、前者は面識がない場合でも使われるのに対し、後者はある程度親しい間柄でないと使われない、といった具合である。

〔書簡1〕¹⁾

池田菊苗からオストヴァルトへ

ロンドン、グレイヴニー
トゥーティング、ステラ街5²⁾
1901年5月8日

親愛なるオストヴァルト教授

ライプツィヒ留学中、常に大いなる温情をもって私を御指導下さったことに対して、心からの御礼を申し上げます。聴講者があまりに多いため、自然哲学〔原文：*Naturphilosophie*〕についての先生の講義の会場を〔ライプツィヒ大学〕植物学インスティトゥート³⁾の講義室に移さざるを得ない旨、大幸〔勇吉〕からの手紙にありましたが⁴⁾、これは当然のことです。自らの学問の根本原理に関する昨今の無批判的な思考様式にますます飽き足らなくなっている科学者、認識論〔原文：*Erkenntnistheorie*〕を研究の中心課題としている哲学者ならば誰でも、先生のように広い知識と全てを把握し尽くす知性をもった学者の発言に熱心に耳を傾けなければなりません。恐らく先生はいつか、より広範囲の人々が先生の教えから学ぶことができるよう、このテーマに関するお考えを出版されることと思います。私自身、先生の講義を拝聴できず残念でなりません。というのは、科学における唯物論の打倒に関する先生の試論と、エネルギー問題に関する先生の論争⁵⁾を精読して以来、自然科学の哲学的な側面に関する先生のお話を伺いたいという欲求を強く持っているからです。

我が国の教育家の中で最も活動的で才能に恵まれた人物であるZ.カノ博士⁶⁾が、以下の点について、経験豊かで偉大な科学者の意見をきくように私に命じました：1) 科学的研究を成功裡に進めるのに資する心的傾向は何か；2) 若者の中からどの様にその傾向を発見することができるのか。カノ博士はいくつもの教育施設を監督す

る立場にあり、将来進むべき進路について、若者に頻繁に助言を与えることは必要ありません。この点について先生の御意見を伺えれば有難く存じます。

私自身はと言えば、ベルリンに6日程滞在し、当地でファン・ホフ教授 [Jacobus Henricus van 't Hoff, 1852-1911, 当時ベルリン大学・プロイセン科学アカデミー教授] に会い、フィッシャー教授 [Emil Hermann Fischer, 1852-1919, 当時ベルリン大学化学インスティトゥート主任], ランドルト教授 [Hans Heinrich Landolt, 1831-1910, 当時ベルリン大学化学第2(物理化学)インスティトゥート主任] の実験室、ホフマン・ハウス⁷⁾などを訪問しました。また先生から頂いた紹介状のおかげでコールラウシュ教授 [Friedrich Wilhelm Georg Kohlrausch, 1840-1910, 当時帝国物理学技術研究所(PTR)所長] と短時間面会することができ、施設[PTR]の様々な部分を見学することを許可してくれました。とりわけリンデク教授⁸⁾は彼の部門を徹底的に見せてくれました。そこで行われている研究のほとんどすべてに共通する特徴である、労を惜しまない正確さには目を見張るものがあります。また友人である鶴田⁹⁾とともにネルンスト教授 [Walther Nernst, 1864-1941, 当時ゲッティングン大学物理化学インスティトゥート主任] を訪れた際、彼は我々を実験室に案内して、その最も興味深い特徴を幾つか説明してくれました。私は鉄の不動態の研究に取り組んでいる紳士をそこで見つけました。そして今月の5日にこの地に到着した訳です。デイヴィ・ファラデー実験所¹⁰⁾は幾つかの点で設備が非常に優れていますが、研究者は7~8人しかいません。何日か後には研究を本格的に開始し、結果がどうであれ先生に必ず報告するつもりです。

奥様と他の御家族の方々に宜しくお伝え下さい。

常に心から先生の

K. 池田

[書簡 2]¹¹⁾

オストヴァルトから池田へ

[190]1年5月11日¹²⁾

親愛なる同僚！

貴君の報告、本当に有難う。興味深く拝読しました。
「自然哲学」[の講義録]は現在出版に向けて推敲中で、

今年末に完成すると思います¹³⁾。

貴君の、というよりはカノ博士の質問ですが、長いこと考えた結果、以下の結論に到達しました：研究者としてとりわけ必要な資質、滅多に存在せず、従って最も重要なのは思考の独立性 [アンダーラインは原文] である。この資質は、すでに大学での勉学期間において、学習したこと超越して新しいことを試したり新たな発展を模索する、といった所に現れるのである。この資質は教育によって呼び起こすことはできず、政治的に厄介があるので、普通の教育ではほとんどの場合抑圧されてしまう。

そのような資質を持った人間が有意義な科学的業績を挙げるには、自分自身に対して誠実で批判的でなければならない。これは教育によって大いに高めることができ、従って先天的に備わっている必要はない。

以上がこの点に関して私が述べることのできる最も重要なことです。恐らく貴君の友人のお役に立つかと思います。

また折にふれて貴君自身について報告して下さい。

貴君に心服している

W. オストヴァルト

[書簡 3]¹⁴⁾

池田からオストヴァルトへ

東京帝国大学

1904年2月21日

親愛なるオストヴァルト教授

2週間前に届きました親切なお手紙に対して心から感謝致します。2枚の絵も無事到着し、干し草の絵の方は大幸 [勇吉] に手渡し、夜明けの絵は私の手元においてあります。この様に美しい贈り物に対して衷心からお礼申し上げます。私の家族のもっとも貴重な装飾品であり続けるでしょう。

堂々とした『記念誌』¹⁵⁾も届きました。この巻の多方面にわたる内容が、先生が一般化学に与えた衝撃の大きさを最も雄弁に物語っています。我々日本人のうち誰も『記念誌』に寄稿することができず恥ずかしく思っています。しかし私自身は近い将来この怠慢の罪を償おうと思っています。

『[無機化学]概論』¹⁶⁾の翻訳はまだ印刷中で、校正刷の

直しが少しづつしか進んでいない状態です。

残念ながら、京都〔帝国〕大学の織田教授¹⁷⁾が長い闘病生活の末に亡くなつたことをお伝えしなければなりません。しかし大幸が彼の後任となり、この大学における物理化学の勢力拡張に全力を注いでいる所です。

もっと落ち着いた時期に、我々の故郷の島に一度お出で下さることを願いつつ、

常に心から先生の

K. 池田

追伸：先生の御家族の方々に宜しくお伝え下さい。

[書簡 4]¹⁸⁾
池田からオストヴァルトへ

帝国大学理科学院

日本、東京¹⁹⁾

1904 年 11 月 25 日

親愛なるオストヴァルト教授

この手紙に添えて、先生の『無機化学概論』の日本語訳²⁰⁾を 2 冊、謹んで贈呈致します。この本は日本の教師、学生にとって大いなる恩恵となり、抽象的な諸科学と技術 [原文 : technics] の双方で不可欠となっている、しっかりした化学の知識の普及を助けてくれるでしょう。

[訳者]序の自由訳²¹⁾を同封しましたが、これをお読みになれば、私がどの様な意図でこの著作に向かったのか、また翻訳に際してどの程度の自由を自らに許したのかをお解り頂けると思います。またこれは私にとっては良い実物教授でした。というのは、この仕事のおかげで先生の著作をいつもよりはるかに徹底的に精読することができましたし、それによって化学の理論的な面と記述的な面が程良く混ざり合った教授法を学びとることができたからです。

私は先生の『化学の学校』²²⁾を熟読することによっても啓示をうけました。これを読むことによって、先生が『概論』をお書きになった動機を徐々につかむことができました。先生はこの著作の中でどのように子供が自ら考えるように教育され得るのかを示されたのです。この点は理論の上では常に強調されますが、良い例がないために実際の場面に移されることには滅多にありません。この点で教育界は先生に感謝すべきことが多々あると私は信じています。私は来年初めに高等師範学校で『学校』を

学生と一緒に講読するつもりです。

日本語版『概論』の値段は、お送りした 2 冊のうち小さい方に書かれている通り、できるだけ低く抑えて一冊 4 円半 (9 マルク強) にしています。しかし通常の割引で買えば 4 円で手に入りますし、出版社との取り決めによって多くの学生は 6 マルクで買えることになっていますが、これは懐の寂しい我が国の学生にも簡単に買えるようするために必要な措置なのです。先生の教えがこの様にして私の同国人に恩恵を与えていくことに対してもお礼を申し上げます。

私の実験研究に関してはほとんど報告することはありません。熱化学の予備実験²³⁾はほとんど失敗に終わりましたし、反応速度論の実験の進み具合も遅々としたものです。最近は溶液一般の研究に取り組んでいます²⁴⁾。研究の出発点は、[各成分の] 分圧が純粋成分の [蒸気] 圧とモル分率の積に等しくなる理想溶液です。この溶液が満たすべき条件は、混合に際して体積変化も熱変化も起こらないという、ごくありふれたものです。先生もご存じの通り理想融解曲線 [原文 : the ideal fusion curve] についてはすでに研究されていますが、蒸発曲線 [原文 : the ebullition-curve] を決定しなければなりません。ある前提のもとではこの決定は至って単純であり、実際のケースで容易に確かめることができます。一つの成分が不揮発性であれば曲線は単純となり、[判読不能] x の符号が反転することを除けば、理想融解曲線と類似した形になる訳です²⁵⁾。三成分混合物ではスフレイネマーケルス²⁶⁾の通り抜け不可能な蒸発線を決定することができますので、この曲線がとりわけ興味深いものとなります。現在、これらのケースで理論を検証するために幾つかの実験を行っているところです。とは言え、主な興味は勿論非理想溶液にあります。上に述べた 2 条件からのずれが会合或いは解離によると仮定すると、さまざまな形をした蒸気圧曲線が説明できるように思われます。解離定数がモル分率とは無関係であると仮定できるならば問題はそう複雑ではないのですが、幾つかの実験的事実 (例えば先生が定数を算出された、幾つかの溶媒中の N_2O_4 の解離) は両者が関係し合っていることを示しています。従って、最初に解離定数の変化を究明しなければこの方向で多くの進歩を望むことはできません。しかしながら変動する解離定数によって、分子間引力の仮定に頼ることなく部分的に混和性をもつ液体 [原文 : partially miscible liquids] の現象を説明することができるわけで

す。この見方と相いれない様に思われる唯一の現象は、金属液体と普通の液体が混和しないことです。しかし、もし金属液体が会合していると仮定するならば困難は存しませんし、この様な仮定をする十分な根拠を我々は持っています。この研究テーマは化学ポテンシャルの問題と非常に密接に関連しあっていますので、最も重要であるように思われます。この研究方針について先生の御意見を伺えればと思います。

大幸 [勇吉] は最近、二硫化炭素とアルコール水溶液の間のヨウ素の分配係数の研究をしており、分配係数はある与えられたアルコール濃度では実質上一定であることを確認しました²⁷⁾。このテーマは4次の平衡の一例としていくらか興味深くはあります、むしろ複雑です。

先生と御家族が良いクリスマスと新年を迎えることを祈願しつつ

常に心から先生の

K. 池田

追伸 奥様とご家族の方々に宜しくお伝え下さい。

[書簡 8]²⁸⁾

池田からオストヴァルトへ

ロンドン, N. W. 1

ホテル・グレイト・セントラル

1924年12月21日

非常に尊敬する枢密顧問官閣下！

閣下と御家族の方々が幸せなクリスマスと新年を迎えることを祈願します。

イギリスでは幾つかの物理学と化学の実験所を訪問し、教授たちと話し合いました。ロイヤル・インスティテューションではレントゲン線を使った結晶研究が盛んです。そこでは約16人がこの研究に従事しています。研究対象はたいていの場合有機化合物です。この方法で分子構造が完全に決定される日も遠くはないように思われます。ご存じの通りここの所長はサー・W. ブラッグ [William Henry Bragg, 1862-1942] です。マンチェスターにいる彼の息子は無機物質の研究により時間を割いています。非常に正確な測定を可能にするために、幾つかの注目に値する装置がここでもまた案出され、組み立てられています。

ケンブリッジのキャヴェンディッシュ実験所では原子

核研究が進行中です。ここでもまた活発に研究が行われています。

物理化学者のなかでは、ロンドンのドナン [Frederick George Donnan, 1870-1956], リヴァプールのルイス [William Cudmore McCullach Lewis, 1885-1956] が一頭地を抜いているようです。エディンバラのウォーカー [James Walker, 1863-1935] はむしろ教師、組織者として傑出しています。彼の実験室は授業用としては私が見た中で最も優れたものです。

当地の教授たちは多くの場合教える仕事の負担が大きく、研究する時間が僅かしかありません。

イギリスの科学文献は以前よりはるかに内容豊富になっていて、物理学の本は化学の本よりもはるかに多く売られています。私は生物計測学 [原文: Biometrie], 遺伝学、優生学などの著作を多く見つけました。カール・ピアソン [Karl Pearson, 1857-1936] 学派の影響が極めて強いようです。

私は直ぐにドイツに戻って、故国に戻る前に閣下のお宅を訪れるつもりです。

奥様や家族の方々に宜しくお伝え下さい。

格別の敬意をもって

閣下に心服している

K. 池田

[書簡 12]²⁹⁾

大幸勇吉からオストヴァルトへ

ゲッティンゲン, 1901年9月2日

大いに尊敬する教授！

当地での長い期間、先生が私に示されたご厚意に対し、もう一度お手紙で心から御礼を申し上げるのをお許し下さい。ヴァルター君³⁰⁾を除いて、お子さま方にお別れの御挨拶をする機会が得られず、誠に残念でした。

私は2週間ロンドンに滞在し、池田[菊苗]氏とともに市内を眺めて回りました。その後何日間かオランダに滞在し、今月25日にここゲッティンゲンに到着したわけです。

大いに尊敬する先生と敬愛する奥様に、間もなくハンブルクで直接ご挨拶できればと思っています。

奥様とお子さま方に心からのご挨拶を送りつつ、

先生に敬服している

Y. 大幸

[書簡 14]³¹⁾
大幸からオストヴァルトへ

東京, 1903年1月19日

非常に尊敬する教授!

先生にお手紙をお送りするのをお許し下さい。私は先生のお供をして先生の別荘を訪れ、御家族の皆様の暖かな歓迎を受けた、あのすばらしい日を決して忘れないでしょう。私はまた、お嬢様が御自身で壁に描かれました日本画も覚えています。そこでお嬢様が別荘で模写できるように、日本画の複製を何枚か先生に送らせていただきます。

私は現在、かつて務めていた「高等師範学校」の化学教授に復職し、無機及び物理化学の講義と実験の指導をしていまして、ほとんど一日中、講義や実験などで使う器具の準備にかかりきりになっています。学校の組織と実験室の設備については、日を改めて御報告します。

奥様とお子さま方に丁重な御挨拶を送りつつ、

先生に敬服している

Y. 大幸

[書簡 15]³²⁾
大幸からオストヴァルトへ

京都帝国大学

理工科大学³³⁾

日本、京都

1904年2月23日

非常に尊敬する教授！

先生御自身がお書きになった絵という親切な贈り物³⁴⁾を頂き、心から感謝致します。私の感謝の気持ちをドイツ語でよく表現できず、残念に思っています。この絵は先生特製の鉛筆で描かれ、先生の「エネルギー館」³⁵⁾で私に御説明になった方法で仕上げられたものと思います。

私は現在、実験室の物理化学部門の設備に取り組んでいます。実験室はまだ欠陥だらけですが、できるだけ早くに小さい研究を開始するつもりです。必要なときには御助言下さいますよう、宜しくお願ひ申し上げます。

奥様とお子さま方に丁重な御挨拶を送りつつ、

先生に心服し、感謝している

弟子

Y. 大幸

[書簡 17]³⁶⁾

大幸からオストヴァルトへ

京都帝国大学

理工科大学³³⁾

京都, 1910年1月18日

我が親愛なる氏よ

この前に先生にお便りを出してから長い年月が経過しました。しかし私はライプツィヒの先生の実験室で研究をしていた頃の楽しかった日々、とりわけライプツィヒから先生の「エネルギー館」までお供をし、故国に帰るために先生とご家族にお別れの挨拶を述べたあの日を決して忘れません。

先生のお国と同様、我が国の純粹科学者・応用科学者の間で物理化学がますます興味を引き、重要性を増していることを先生に報告できるのはとても嬉しいことです。私は日本が、現代的な物理化学の理論に基づいた化学が小学校で教えられている最初の国の一であると思います。10年以上前から、中学校、師範学校で使用されている最も人気のある化学の教科書の幾つかで物理化学の理論が考慮に入れられているのです。

我々の分科大学には約50人の化学の学生が在籍し、そのうち約10人が純粹化学 [原文: pure chemistry], 残りが工業化学 [原文: technological chemistry] の学生です。両課程の学生とも私の物理化学の講義を聴講しなければならず、純粹化学の学生には物理化学の学生実験 [原文: physico-chemical exercises] もあります。純粹化学課程の3年目には、学生は3人の純粹化学教授の内の一人の指導のもとに研究を行わなければなりません。

我々の大学の現況を先生に知るために大学一覧 [原文: the university calender (sic)] を先生に送らせて頂きます。

先生の御健康と御幸福を心から祈願しつつ

常に最も忠実な、先生の

大幸勇吉

〔書簡 27〕³⁷⁾

桜井錠二からオストヴァルトへ

帝国大学理科大学

日本、東京¹⁹⁾

1898年6月14日

教授オストヴァルト博士

我が親愛なる氏よ

同便にて小生及び小生の大学での同僚が編集している、日本人への科学知識の普及と改善を目的とした科学雑誌³⁸⁾を一冊お送り致します。この雑誌は今月200号を数えるに至りましたので、この喜ばしい出来事を祝って、著名な科学者の肖像を小伝を添えて掲載することにしました。最初の図版は我が国の有名なベテラン植物学者である（現在96歳の）伊藤[圭介、1803-1901]博士です。第2の図版は12人の代表的なヨーロッパの科学者の小像からなっていますが、全てご存じの顔ばかりだと存じます。科学者の選定と小伝の執筆は日本人の専門家が行いました。化学からは貴兄が選ばれています、小生が読者に貴兄の生涯と業績を紹介する榮に浴しました³⁹⁾。以下がその大意の英訳です：

この10年間の間に化学は急速な進歩と遂げた。いやそれどころか化学は革命的な変化を被り、ほとんど単なる経験主義だったものから理論的科学へと変貌した⁴⁰⁾のである。現代化学⁴¹⁾のパイオニアがアーネニウス[Svante August Arrhenius, 1859-1927]、ファント・ホフ、ネルンスト及びオストヴァルトであることは疑問の余地がない。とりわけオストヴァルトは、オリジナルな研究に加えて著作、講演、演説によって現代化学の教育の普及に他の誰よりも貢献した。そして新しい観点が化学史上例を見ない短期間のうちに遅く認知され定着したことは、主に彼の精力的な努力に帰せられるべきである。

オストヴァルトは1853年にリガで生まれた。ドルパット[Dorpat, 現エストニア・タルトゥー Tartu]で教育を受け、1877年に同地の物理学インスティトゥート⁴²⁾の助手となった。2年後に Ph. D. の学位を取得し、1882年にリガの理工科学校⁴³⁾に化学教授として迎えられた。リガでの5年間の後ライプツィヒ大学の物理化学教授に任命され、それから現在までの10年間、彼の研究室は化学の発展の核となつたの

である。

1887年は現代化学の歴史上記念すべき創期的な年である。アーネニウスが電離理論を提出したのはこの年であり、またオストヴァルトがライプツィヒに招かれ、それからもなく『物理化学雑誌』[Zeitschrift für physikalische Chemie] の編集に着手したのもこの年である（この雑誌の第1巻はファント・ホフの溶液理論を掲載している）。『物理化学雑誌』が発刊される以前、オストヴァルトは自分の全ての論文を『実用化学雑誌』[Journal für praktische Chemie] に寄稿していたが、1887年以降彼は『物理化学雑誌』を自らの機関誌とし、自分自身の業績のみならず、ライプツィヒ大学で彼の指導を受けた弟子たちの業績もすべてこの雑誌に発表しているのである。

オストヴァルトの科学上の業績はここに枚挙するには多すぎるが、主として化学動力学⁴⁴⁾、電気力学の諸問題を対象としていて、すべての仕事が根本的に重要である。中和反応における体積変化に関する研究は化学平衡を研究するための単純で優れた方法を提供しており、また電解質における希釈律は一方では電離説を反論の余地なく確証し、他方では電気化学の全く新しい一分野を開拓した。また彼によって行われた解離定数や親和定数の多数の測定実験の結果は、古くて曖昧な「親和力」の概念を根本から改め、明確なものにした。これらの業績はオストヴァルトが現代化学の足固めのために行った貢献のほんの数例に過ぎないのである。

オストヴァルトは科学的研究のみならず著作活動も活発に行っている。『一般化学教程』⁴⁵⁾（初版が記念すべき1887年に完成し、ほとんど倍にふくれあがった第2版も間もなく完成する）は標準的な著作として、世界中の化学者によって精読、賞賛されている。この著作は現代化学の方法と成果を完全かつ批判的に説明していて、実験化学者が集めた雑多で一見無意味な事実がこの著作の中で合理的に解釈し直されているのである。『概説』⁴⁶⁾は前書を短くして一般読者に読みやすくしたものであるが、新しい概念の普及にはより貢献していると思われる。『分析化学』⁴⁷⁾で彼は分析方法の説明に現代化学の諸成果を適用することによって、分析術を分析学に変えた⁴⁸⁾のである。そして彼の『物理化学測定法』⁴⁹⁾によって

物理化学の全ての分野で実験がどんなに正確でやりやすくなつたことだろう！ オストヴァルトの著作の特徴は明快な思考、データの正確さ、議論の説得力にあり、読者はみなその記述にうなずかざるを得ないのである。これらの著作が新学説の普及と強化の最も強力な手段となつたのも至極当然である。

オストヴァルトは研究者、著作家であると同時に教師でもある。彼の周りには熱心な生徒が集まり、影響力のある大きな集団ができてライプツィヒ大学を飾るとともに彼らの輝かしい研究によって科学を豊かにした。そのうちブレーディヒ [Georg Bredig, 1868-1944]、イーレ [Rudolph Ihle, 1851-1924]、ルブラン [Max Julius Louis Le Blanc, 1865-1943]、ノイズ [Arthur Amos Noyes, 1866-1936]、ウォーカーなどはすでに傑出した化学者である。

オストヴァルトは現在 45 歳の若さであるが、彼の経験の何と偉大で輝かしいことだろう！ 全世界が彼を最上級の尊敬と賞賛の眼で見ているのも不思議ではない。

貴兄の生涯を書くに当たつて見ることのできたのはシェードラーの『化学者辞典』⁵⁰⁾だけです。また分量は 2 ページに制限されましたので、この小伝はほんの概略と見なされなければなりません。これを書いた後、ライプツィヒの新しい物理化学インスティトゥートの開所について説明している貴兄執筆のパンフレット⁵¹⁾をフリートレンダー⁵²⁾から受け取りました。立派な新しい建物を手に入れるための御努力が酬われ、開所の儀式が華やかに執り行われたことに心からの祝辞を申し上げます。

雑誌のことに戻りますが、貴兄は目次に興味を持つかもしれません⁵³⁾。最初の 8 ページ (189-196 頁) は伊藤博士の生涯に当たられてまして、次の 24 ページ (197-220 頁) はケルヴィン卿、貴兄、ジュース、フィルヒョー、リヒトホーフェン、ヴァルダイアー、ヴント、フックス、ポアンカレ、フッカー、フォート及びヴァイスマンの小伝に当たられています。続いて祝辞 (221-222 頁)、論説 (223-250 頁)、学術最新彙報 (250-254 頁)、雑報 (254-258 頁) と学会記事 (259-260 頁) となります。残りは 100~199 号までのこの雑誌の総目録と広告です。2 つの折り曲げられた大きな図版は最近日本で起つた地震の水平運動と垂直運動を表した図です。この地震は若干特異な性格を持っており、詳しい説明が「地震研究」という題の論文にのっています。

日本における化学教育の状況はやや特異です。化学は [帝国] 大学の理科学院、工科学院、農科学院、医科大学と中学校、師範学校で教えられていますが、現代的な観点を熱心に教育に取り入れているのは理科学院のみです。小生は理論及び物理化学の講義を週 3 時間、高等有機化学 [原文: Higher Organic Chemistry] の講義を週 3~5 時間受け持つていて、ダイヴァース博士 [Edward Divers, 1837-1912] は記述的無機化学 [原文: descriptive Inorganic Chemistry] の講義を週 3 時間行っています。学生は分析と有機合成の予備実験 [原文: preliminary works in analysis and organic preparations] を経た後に、物理化学の実験 [原文: practical works in Physical Chemistry] に取り組みます。彼らは物理学実験室でも実験を行い高等物理学と数学の講義も取ります。我々は週一回雑誌会 [原文: Journal meetings] を開いて、化学関係の学術誌に掲載されている論文を幾つか発表して批評します。この会は学生がオリジナルの論文に触れる機会を増やし、外国の文献についての彼らの知識を向上させるのに貢献しています。

他の教育施設では、化学は 20 年前と全く同じように、つまりただ単に記述的科学として教えられていて、また教育を終えた一人前の化学者をこの点で向上させる見込みもすぐにはありません。同様のことが他の全ての国にも当てはまるでしょうし、化学教育の全般的な改革は達成するのに数年はかかるでしょう。

これは貴兄の興味を引くことと思いますが、小生は今度、日本における化学教育の改革を先導する目的で、文部大臣の賛助で全ての中学校、師範学校の教師に現代化学の入門的講義を行うことになっています⁵⁴⁾。講義は 36 時間 (毎日 2 時間で 3 週間) からなり、この講義を通じて、化学を経験的・記述的科学としてだけでなく演繹的科学としても取り扱うことによって化学の教育的価値が大いに高まる、ということを聴講者に納得してもらえばと思っています。一方では自然誌、他方では数学はそれぞれ固有の教育的価値を持っていますが、言い換えるとそれだけしか持っていない。今日の化学は両者の長所を兼ね備えているわけで、この点に聴衆の注意を引きたいと考えています、またイオンの移動度の違いを例証するための垂直管内の硫酸銅の電気分解や、質量作用の法則を例証するための水銀エチルとヨウ素の反応などの演示実験も行つもりです。

小生の助手である池田 [菊苗] 氏⁵⁵⁾ が取り組んでいる

研究のテーマの一つに、幾つかの異なった溶媒中での
 $Hg(C_2H_5)_2 + I_2 \longrightarrow Hg(C_2H_5)I + C_2H_5I$
 の反応があります⁵⁶⁾。アルコールなど誘電率の高い溶媒では反応速度は非常に大きく、一方石油エーテル中では極めて小さくなります。石油エーテルその他の誘電率が小さい溶媒ではヨウ素は溶けてスミレ色を呈しますが、ヨウ素溶液の色と誘電率ないし反応速度との間にははつきりした相関が見られます。水銀エチルが過剰に存在する時には反応は完全に一次反応のように進みますが、反応の進む様子は、元々の色の $1/2, 1/4, 1/8$ の色になっている標準色との比較による比色分析によって決定されます。石油エーテルを溶媒として使うと質量作用に関する素晴らしい演示実験となる訳です。

貴兄の貴重な時間をあまりにも長くお邪魔してしまったことをお詫びしつつ、最も忠実な、貴兄の J. 桜井

[書簡 28]⁵⁷⁾
オストヴァルトから桜井へ

[189]8年7月14日⁵⁸⁾

非常に尊敬する同僚！

小生を大いに喜ばせてくれたお手紙と雑誌とをお送り下さったことに対する、心からの感謝の気持ちをお受け取り下さい。小生の仕事に対する賞賛のお言葉は自分自身がよりふさわしいと考える程度にまで割り引いてしまっても、貴兄の文章から、科学の発展の中の小生がこれまでの研究人生を捧げてきた一面に対して貴兄が示されている、暖かな関心を看取しました。そして小生をとりわけ喜ばせたのが、出会うことを全く期待していなかつた所で友や同志を見つけたことである⁵⁹⁾ ことはあえて申し上げるまでもないでしょう。

貴兄のお手紙の残りの内容も大きな関心をもって拝読しました。特にヨウ素と水銀エチルを使った貴兄の講義実験にはとりわけ興味を引かれましたので、繰り返してみるつもりです。小生は今学期、自分の教科書を用いて分析化学の講義を行っていますが、個々の一般法則をできるだけはっきりと分かる講義実験で例示することには、大きな喜びを覚えますし、聴講者もこの喜びを共有しているという印象を受けています。

中学校の教師の間に新しい見方が広まることは、この立場から書かれた初等的かつコンパクトな化学の教科書

が現れない限り、期待できないでしょう。もしそうな教科書が書かれれば、非常に速くことが運ぶでしょうが、正しい形式を見つけるのが容易ではありません。小学生もすでに何回か試してみましたが、[判読不能]あきらめました⁶⁰⁾。ひょっとすると他の人たちがより良い成果を挙げているかもしれません。

T. 亀高氏⁶¹⁾に、小生の『分析化学の科学的基礎』⁴⁷⁾の翻訳に対しては何等異存はなく、むしろ誇りに思っていると昨日書いたところです。

貴兄に全く心服している

W. オストヴァルト

[書簡 29]⁶²⁾
桜井からオストヴァルトへ

帝国大学理科学院

日本、東京¹⁶⁾

1899年6月28日

教授 W. オストヴァルト博士

親愛なる氏よ

小生の友人でかつての生徒のうちの2人である池田[菊苗]・大幸[勇吉]両氏が7月15日に日本を発ち、物理化学を研究する目的でライプツィヒに向かいます。彼らは二人とも(とりわけ池田は)知識の面ですでにかなり進歩しています、ライプツィヒで物理化学の「巨匠」のもとでさらに研究を遂行したいと長いこと切願していました。この長い間の念願が今や我が国から与えられた在外奨学金⁶³⁾によって叶えられましたので、貴兄に対し、彼らの研究の遂行に際して御助言下さいますようお願いする次第です。彼らは二人とも英語を話す日本人であり、しばらくドイツ語を勉強して読めるようになりましたが、話すことはまだほとんどできません。これは大きなハンディキャップであり、ある程度自由に話したり、ドイツ語での講義が理解できるようになるまでに少なくとも半年は必要ではないかと思います。しかしながら、彼らが二人とも忍耐強い研究者であり、誠実な科学者であることは保証致します。

彼らを親切に受け入れて下さることを祈願しつつ、格別の敬意をもって、貴兄の

J. 桜井

[書簡 30]⁶⁴⁾
桜井からオストヴァルトへ

[ロンドン] W. C.
ガワー街 76⁶⁵⁾
1901 年 9 月 24 日

枢密顧問官・教授オストヴァルト博士
親愛なる氏よ

「化学教育における幾つかの問題点」についての小生のパンフレット⁶⁶⁾を貴兄に送らせて頂きます。このパンフレットの要旨は、最近グラスゴーで開催された英國科学振興協会年会の化学部会で発表しました⁶⁷⁾。御覧頂ければ光栄に存じます。小生の発表の目的を一言で言えば、この学問の現況をより一般的に認識する必要があることを化学教師たちに印象付けることです。と言いますのは、この学問自身は一般化学の分野でのパイオニアたちの活発な研究によって 1887 年以後驚くべき進歩を遂げているのに、その教育は不当にも大いに無視されているようと思われるからです。一般化学が教育の分野で西洋諸国でよりも極東でより大きな注目を集めているのは奇妙なことです。

小生は、10 カ月の休職期間を得て今年の 5 月初めに日本を発ちました。小生の主な使命は幾つかの大学その他の教育機関、とりわけ化学の教育施設を見学することで、これまでにアメリカ合衆国、イギリス、オランダ、デンマーク、ウェーデン、ノルウェーを旅行してきました。10 月初めからフランス、ベルギー、ドイツ、スイス、イタリア、オーストリア、ハンガリーそして（恐らく）ロシアを回るツアーに出立するつもりです。ライツツィヒには 12 月の何日かになると思います⁶⁸⁾。

貴兄にお目にかかることを楽しみにしつつ

格別の敬意をもって、貴兄の
桜井錠二

注と文献（付録）

- 1) K. Ikeda an Ostwald, 8.5.1901. NL Ostwald Nr. 1985, Akademiearchiv, Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften (以下で NLO と略す)。英語。
- 2) 原文 “5. Stella Rd. Tooting/Graveney London”。
- 3) 原文 “the botanical institute”。ドイツにおける大

学内教育施設としての “Institut” の訳語としては、研究を本務とする文字通りの「研究所」との混同を避けるためにドイツ語の音訳を採用した。訳語の問題を含めて、ドイツの大学における物理学施設の発展については、田中浩朗『19世紀ドイツにおける物理学施設の発展—大学の物理学施設と帝国物理技術研究所—』（修士論文、東京大学大学院理学系研究科、科学史・科学基礎論専攻、1989 年）第 2 章を参照せよ。

- 4) 管見の限りではこの書簡はまだ発見されていないが、大幸が晩年の回想記でこの講義について書き残しており、情報の欠落を一部埋めることができる。大幸勇吉「化学者としての予の思出（完）」『化学の領域』3 卷 12 号（1949 年 12 月）549-555 頁、当該箇所は 551 頁。
- 5) 原文 “your essay on the Overthrow of scientific materialism and your controversy on Energetik”。前者は明らかに Wilhelm Ostwald, “Die Überwindung des wissenschaftlichen Materialismus”, *Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte* (1895), part 1, 155-168 を指しているが、原題の “Überwindung” の訳語としては本来ならば “overcoming”（克服）などが穏当と思われる。エネルギー論争の池田なりの受けとめ方を示していて興味深い。ちなみに当時の英訳 (*Scientific Progress*, 4 (1896), 419-436) では題名は “Emancipation from Scientific Materialism” である。
- 6) 「我が国の教育家の中で、最も活動的で才能に恵まれた人物」等々の文言から、当時東京高等師範学校校長を務めていた嘉納治五郎（1860-1938）を指すと思われる。
- 7) 原文 “the Hofmannhaus”。1900 年の開所から第 2 次世界大戦で破壊されるまで、ドイツ化学会 (Deutsche Chemische Gesellschaft) の事務局であった。Walther Ruske, *100 Jahre Deutsche Chemische Gesellschaft* (Weinheim: Verlag Chemie, 1967) を参照せよ。
- 8) 原文 “Lindek”，正しくは Stephan August Lindeck (1864-1911)。当時 PTR 技術部電気実験所の三部門（低電圧、高電圧、磁気）の一つである低電圧実験所の長であった。PTR 内のリンデクの役割につ

- いては David Cahan, *An Institute for an Empire: The Physikalisch-Technische Reichsanstalt 1871-1918* (Cambridge: Cambridge University Press, 1989), 特に 160 頁以下を参照せよ。
- 9) 鶴田賢次 (1868-1918), 物理学者。当時ゲッティンゲン大学に留学していた。書簡 35, 36 の差出人と同一人物である。
- 10) 原文 “the Davy-Faraday-Laboratory”, 正確には “The Davy-Faraday Research Laboratory of the Royal Institution”。ロンドンのロイヤル・インスティテューション (Royal Institution of Great Britain, 略称 RI) 内の実験所である。池田の RI 滞在については、廣田鋼蔵「池田菊苗の Royal Institution 帰在」『本誌』1983 年 4 号 (通巻 25 号, 1983 年 12 月) 166-168 頁を参照せよ。
- 11) Ostwald an [Ikeda], 11.5.[190]1. NLO Nr. 6092. ドイツ語。
- 12) この書簡は受取人が記されておらず、日付も省略された書き方 (“11. Mai 1”) になっているが、明らかに前掲書簡 1 に対する返信であることから、1901 年 5 月 11 日池田宛であることが分かる。
- 13) Wilhelm Ostwald, *Vorlesungen über Naturphilosophie, gehalten im Sommer 1901 an der Universität Leipzig* (Leipzig: Veit & Comp., 1902),
- 14) K. Ikeda an Ostwald, 21.2.1904. NLO Nr. 1327. 英語。
- 15) *Zeitschrift für physikalische Chemie*, 46 (1903). オストヴァルトの博士号取得 25 周年記念巻である。
- 16) Wilhelm Ostwald, *Grundlinien der Anorganischen Chemie* (Leipzig: Engelmann, 1900).
- 17) 織田頭次郎 (1857-1903), 物理化学者。1897~1899 年の海外留学中、ジョンズ・ホプキンス大学のレムゼン (Ira Remsen, 1846-1927) のもとでジョーンズ (Harry Clary Jones, 1865-1916) との共同研究、及びライプツィヒ大学のオストヴァルトのもとで研究に従事した。池田が織田の死をオストヴァルトに伝えたのはその為である。廣田鋼蔵『明治の化学者—その抗争と苦渋—』(東京化学同人, 1988 年) 113-114 頁。また久原躬弦「理学博士織田頭次郎君略伝」『学士会月報』192 号 (1904 年 2 月) 1-3 頁も参照せよ。
- 18) K. Ikeda an Ostwald, 25.11.1904. NLO Nr. 1327. 英語。
- 19) 原文 “SCIENCE COLLEGE, IMPERIAL UNIVERSITY,/TOKYO, JAPAN”。印刷済みのレターヘッドである。
- 20) 書誌的細目については本稿付表 2 を参照せよ。
- 21) 本史料手稿 1.
- 22) Wilhelm Ostwald, *Die Schule der Chemie: Erste Einführung in die Chemie für Jedermann* (2 vols., Braunschweig: F. Vieweg und Sohn, 1903-1904).
- 23) 「熱化学」等の文言から、恐らく池田がロイヤル・インスティテューションで行った実験を指すと思われる。廣田前掲論文 166 頁を参照せよ。
- 24) 以下の議論に関しては次の諸論文を併せて参照せよ：池田菊苗「溶液論に関する研究 予報 (其の一)」『東京化学会誌』26 帚 (1905 年) 641-701 頁；同著「溶液論に関する研究 予報 (其の二)」同上誌 27 帚 (1906 年) 346-365 頁；K. Ikeda, “Studies on the Chemical Theory of Solutions. Part I,” *Journal of the College of Science, Imperial University, Tokyo*, 25 (1908), article 10 (80 pp.).
- 25) 原文 “the expression is quite similar to that of the ideal fusion curve, only with the sign of [] x reversed.”
- 26) Franciscus Antonius Hubertus Schreinemakers (1864-1945), オランダの物理化学者。ライデン大学でローゼボーム (Hendrik Wilem Bakhuis Rodezeboom, 1854-1907) の影響を受け、専ら多相平衡論に関する研究に従事した。H. A. M. Snelders, *De geschiedenis van de scheikunde in Nederland: Van alchemie tot chemie en chemische industrie rond 1900* (Delft: Delfte Universitaire Pers, 1993) 第 7 章、特に 152 頁を参照せよ。
- 27) 大幸勇吉「両溶媒間に沃素の分配に就て」『東京化学会誌』25 帚 (1904 年) 1064-1157 頁を参照せよ。
- 28) K. Ikeda an Ostwald, 21.12.1924. NLO Nr. 1327. ドイツ語。
- 29) Y. Osaka an Ostwald, 2.9.1901. NLO Nr. 2201. ドイツ語。
- 30) Walther Karl Wilhelm Ostwald (1856-1958), 工

- 業化学者。ヴィルヘルムの次男である。
- 31) Y. Osaka an Ostwald, 19. 1. 1903. NLO Nr. 2201.
ドイツ語。
- 32) Y. Osaka an Ostwald, 23. 2. 1904. NLO Nr. 2201.
ドイツ語。
- 33) 原文 “Science and Engineering College/Kyoto Imperial University”. 印刷済みのレター・ヘッドである。
- 34) 時期が一致することから、書簡 3 で池田が言及している「干し草の絵」を指すと思われる。
- 35) ライプツィヒ近郊グロースボーテン (Großbothen) のオストヴァルトの別荘。1906 年の引退後は 1932 年に死去するまでここを住居とした (現オストヴァルト記念館 Wilhelm-Ostwald-Gedenkstätte)。
- 36) Yukichi Osaka an Ostwald, 18. 1. 1910. NLO Nr. 2201. 英語。
- 37) J. Sakurai an Ostwald, 14. 6. 1998. NLO Nr. 2576. 英語。
- 38) 『東洋学芸雑誌』15巻200号(1898年5月)。
- 39) 桜井錠二「オストワルド小伝」同上誌199-201頁(以下で「小伝」と呼ぶ)。ただしここでは書簡の英文をそのまま現代日本語訳し、問題となる箇所のみ英語原文と「小伝」での用語を挙げる。
- 40) 原文 “...and [chemistry] has transformed itself from an almost mere empiricism [*sic!*] to a rational science.” 「小伝」では「…其面目ヲ全ク新タニシ恰モ草木皮の時代ノ療法ヨリ進ミテ今日ノ医学ニ移リタルノ觀ヲ呈セリ」。
- 41) 原文 “modern chemistry”, 「小伝」では「新化学」。
- 42) 原文 “the Physical Institute”, 「小伝」では「物理学院」。これだけだと誤解を招く表現であるが、ドルパット大学内の物理学インスティトゥートのことである。
- 43) 原文 “Polytechnicum”, 「小伝」では「高等学校」。
- 44) 原文 “chemical dynamics”, 「小伝」では「化学力学」。
- 45) Wilhelm Ostwald, *Lehrbuch der Allgemeinen Chemie* (2 vols., Leipzig: Engelmann, 1855-1857).
- 46) *Idem, Grundliss der Allgemeinen Chemie* (Leipzig: Engelmann, 1889).
- 47) *Idem, Die Wissenschaftlichen Grundlagen der Analytischen Chemie* (Leipzig: Engelmann, 1894).
- 48) 原文 “the art of analysis has been made the science of analysis”(アンダーラインは原文)。「小伝」では「分析術ハ進ミテ分析学トナリタリ」。
- 49) *Idem, Hand- und Hilfsbuch zur Ausführung physiko-chemischer Messungen* (Leipzig: Engelmann, 1893).
- 50) Karl Schaedler, *Biographisch-litterarisches Handwörterbuch der wissenschaftlich bedeutenden Chemiker* (Berlin: R. Friedlaender & Sohn, 1891).
- 51) Wilhelm Ostwald, *Das Physikalisch-Chemisches Institut der Universität Leipzig und die Feier seiner Eröffnung am 3. Januar 1898* (Leipzig: Engelmann, 1898).
- 52) 原文 “Friedländer”。誰を指すのかは不明。
- 53) 以下目次に関する記述が続くが、煩雑を避けるため人に名の原綴、生没年の表示は省略する。
- 54) 1898 年 8 月に開講された文部省夏期教員講習会を指していると思われる。以下の引用文を参照:
 教員講習会 文部省に於ては本年尋常中学校
 師範学校教員のために物理学化学其の他十二
 学科の夏期講習会を開設する由なるが物理学
 化学の講習期は八月一日より三週間にして各
毎日二時宛の講義なりと云ふ而して化学は近
来非常の進歩をなして其面目を一変したれば
中学校師範学校に於ける斯学の授業法、教授
すべき事項等の上に影響を及すこと渺からざ
るにつき今回の講習会に於ては専ら其辺の注
意を与えることなるべしと云ふ(アンダーライ
 ンは筆者。『東洋学芸雑誌』15巻201号[1898
 年6月]300頁)。
 文部省夏期講習会 物理、化学科は予定通り
 去る二十日を以て結了し同日講習員一同に文
 部省より証明書を授与せり因に記す化学科講
 習の志望者は最初九十名内外なりしが追々増
 加して百名を越へ何れも熱心に新化学を聴講
 せしと云ふ(アンダーラインは筆者。同上誌
 15巻203号[1898年8月]389頁)。
- 55) 原文 “my assistant, Mr. Ikeda”。実際には当時池

- 田は東京帝大理科大学「助教授」であり「助手」ではない。ただし桜井がこの表現を使っていることは当時の理科大学内の助教授の地位を暗示していて興味深い。
- 56) 池田菊苗「溶媒ノ化学的性質ト沃素溶液トノ関係ニ就キテ（初稿）」『東京化学会誌』19 帚（1898 年）120-142 頁を参照せよ。
- 57) Ostwald an Sakurai, 14. 7. [189] 8. NLO Nr. 6091. ドイツ語。
- 58) 原文には“14 Juli 8”とのみ書かれているが、明らかに前掲書簡 27 に対する返信であることから 1898 年であることが分かる。
- 59) この文言から、前掲書簡 27 が桜井がオストヴァルトに送った初めての書簡であることが分かる。
- 60) 原文 “…und ich habe bereits einige Male den Versuch gemacht und [] aufgegeben.”
- 61) 亀高徳平（1872-1935）。以下、亀高からオストヴァルト宛の書簡 24 及びそれに対するオストヴァルトの返信（書簡 25）に言及した箇所である。書簡 24 で亀高は翻訳校閲者として桜井の名を挙げていたので、オストヴァルトは桜井に翻訳快諾の旨を知らせた訳である。
- 62) J. Sakurai an Ostwald, 28. 6. 1899. NLO Nr. 3465. ドイツ語。
- 63) 原文 “the foreign scholarship, granted to them by our government”。具体的には文部省派遣海外留学生を指している。ちなみに当時池田は東京帝大理科大学助教授、大幸は東京高等師範学校教授であった。本稿本文注（4）及び大幸勇吉「化学者としての予の思出（1）」『化学の領域』3 卷 11 号（1949 年 11 月）487-495 頁（当該箇所は 495 頁）を参照せよ。
- 64) Joji Sakurai an Ostwald, 24. 9. 1901. NLO Nr. 3465. ドイツ語。
- 65) 原文 “76, GOWER STREET, W. C.” 印刷済みのアドレス。
- 66) Joji Sakurai, “Some Points in Chemical Education”（印刷 12 頁）。石川県立歴史博物館蔵、桜井錠二博士諸資料 E-1。
- 67) *Idem*, “Some Points in Chemical Education,” 1901 Report, British Association for the Advancement of Science, 612-613.
- 68) 以後桜井はこの旅行中に書簡 31-33 の 3 通をオストヴァルトに書き送っている。

付表 1：ヴィルヘルム・オストヴァルト遺稿に含まれる日本人関連史料一覧

1. 書簡

番号 ¹⁾	差 出 人	受 取 人	日 付	使 用 言 語	分類番号 ²⁾	翻訳 ³⁾	備 考
1	池田菊苗	オストヴァルト	1901.5.8.	英 語	1327	○	
2	オストヴァルト	池田菊苗	1901.5.11.	ドイツ語	6092	○	書簡 1 への返信
3	池田菊苗	オストヴァルト	1904.2.21.	英 語	1327	○	贈答品御礼、翻訳など
4	池田菊苗	オストヴァルト	1904.11.25.	英 語	1327	○	翻訳他
5	オストヴァルト	池田菊苗	1913.9.15.	ドイツ語	1327		贈答品御礼
6	池田菊苗	オストヴァルト	1924.4.10.	ドイツ語	1327		旅行予定通知
7	池田菊苗	オストヴァルト	1924.7.7.	ドイツ語	1327		訪問日設定
8	池田菊苗	オストヴァルト	1924.12.21.	ドイツ語	1327	○	
9	石橋雅義	オストヴァルト	1930.12.4.	ドイツ語	1334		歓待御礼
10	浮田和民 ⁴⁾	オストヴァルト	1913.8.7.	ドイツ語	3074		翻訳
11	オストヴァルト	浮田和民 ⁴⁾	1913.10.7.	ドイツ語	3074		書簡 10 への返信
12	大幸勇吉	オストヴァルト	1901.9.2.	ドイツ語	2201	○	
13	大幸勇吉	オストヴァルト	(1902.11.22.)	(テキスト無し)	2201		葉書、日付は消印
14	大幸勇吉	オストヴァルト	1903.1.19.	ドイツ語	2201	○	
15	大幸勇吉	オストヴァルト	1904.2.23.	ドイツ語	2201	○	
16	大幸勇吉	オストヴァルト	1904.12.12	ドイツ語	2201		年賀
17	大幸勇吉	オストヴァルト	1910.1.18.	英 語	2201	○	
18	大幸勇吉	オストヴァルト	1920.3.30	英 語	2201		堀場信吉紹介
19	大幸勇吉	オストヴァルト	1928.2.23.	英 語	2201		旅行予定通知
20	大幸勇吉	オストヴァルト	1928.4.29.	英 語	2201		旅程通知
21	大幸勇吉	オストヴァルト	1928.6.30.	英 語	2201		訪問日設定
22	大幸勇吉	オストヴァルト	1928.7.2.	英 語	2201		葉書、訪問時間設定

1. 書簡（続き）

番号 ¹⁾	差 出 人	受 取 人	日 付	使 用 言 語	分類番号 ²⁾	翻訳 ³⁾	備 考
23	大幸勇吉	オストヴァルト	1928.10.3.	ドイツ語	2201		葉書、帰途挨拶
24	亀高徳平	オストヴァルト	1898.6.16.	英 語	1427		翻訳
25	オストヴァルト	亀高徳平	1898.7.13.	ドイツ語	6091		書簡 24 への返信
26	近藤清次郎	オストヴァルト	1900.5.31.	英 語	1573		翻訳
27	桜井錠二	オストヴァルト	1898.6.14.	英 語	2576	○	贈答品添付他
28	オストヴァルト	桜井錠二	1898.7.14.	ドイツ語	6091	○	書簡 27 への返信
29	桜井錠二	オストヴァルト	1899.6.28.	英 語	2576	○	
30	桜井錠二	オストヴァルト	1901.9.24.	英 語	2576	○	
31	桜井錠二	オストヴァルト	1901.11.16.	英 語	2576		訪問日設定
32	桜井錠二	オストヴァルト	1901.11.20.	英 語	2576		歓待御礼
33	桜井錠二	オストヴァルト	1901.12.14.	英 語	2576		訪問とりやめ通知
34	鶴田賢次	オストヴァルト	1900.5.20.	英 語	3063		
35	鶴田賢次	オストヴァルト	1900.5.30.	英 語	3063		歓待御礼、贈答品添付
36	友枝高彦	オストヴァルト	1913.1.30	ドイツ語	3035		成瀬仁蔵面会依頼
37	Nishikawa K., Terada M. ⁵⁾	オストヴァルト	1923.7.28.	ドイツ語	2156		歓待御礼
38	丸沢常哉	オストヴァルト	1914.3.17.	ドイツ語	1930		翻訳、一部欠
39	丸沢常哉	オストヴァルト	1914.3.20.	ドイツ語	1930		翻訳
40	丸沢常哉	オストヴァルト	1914.5.11.	ドイツ語	1930		翻訳
41	山本良吉 ⁶⁾	オストヴァルト	1911.7.18.	英 語	3384		図書推薦依頼
42	山本良吉 ⁶⁾	オストヴァルト	1911.10.3.	英 語	3384		返信御礼

2. 手稿

番号 ¹⁾	執筆者	分 類 番号 ²⁾	内 容
1	池田菊苗	5152	『近世無機化学』訳者序の英訳
2	亀高徳平	1427	『分析化学原理 全』訳者序の英訳

注：

- 1) 当該日本人ごとに分類して五十音順、日付で配列したうえで筆者が付した書簡・手稿番号である。
- 2) 所蔵元であるベルリン=ブランデンブルク科学アカデミー文書室の分類番号である。
- 3)拙訳が本稿付録に収録されているものに○を付した。
- 4)「大日本文明協会」編集長 (Chefredakteur, "Dai-Nippon Bummei Kyokwai")
- 5)人物を特定することができなかつたのでローマ字書きのままにしてある。
- 6)京都帝国大学学生監 (Superintendant of the Students of the Kyoto Imperial University)

付表 2：本史料に関連したオストヴァルトの著作及びその日本語訳

- ・池田菊苗 (書簡 3-4 及び手稿 1)
Grundlinien der Anorganischen Chemie (Leipzig : Engelmann, 1900).
オストワルド原著、池田菊苗訳註『近世無機化学』(東京開成館, 1904 年)
- ・浮田和民 (書簡 10-11)
Die Philosophie des Werthe (Leipzig : Kröner, 1913)
ヴィルヘルム・オストヴァルト著、後藤格次訳『価値の哲学』(大日本文明協会, 1914 年)
- ・亀高徳平 (書簡 24-25 及び手稿 2)
Die Wissenschaftlichen Grundlagen der Analytischen Chemie, 2. Aufl. (Leipzig : Engelmann, 1897)
オストワルド著、亀高徳平訳述『再版 オストワルド氏 分析化学原理 全』(富山房, 1899 年)
- ・近藤清次郎 (書簡 26)
Grundliss der Allgemeinen Chemie (Leipzig : Engelmann, 1889)
不明
- ・丸沢常哉 (書簡 38-40)
Prinzipien der Chemie (Leipzig : Akademische Verlagsgesellschaft, 1907)
オストワルド原著、丸沢常哉訳『化学の原理』(丸善, 1915 年)

紹 介

F. スペンサー, 山口敏訳『ピルトダウン 化石人類偽造事件』みすず書房, 1996年4月, pp. 430+xxxvi, 7200円. ISBN 4-622-04104-9.

科学史を勉強したものなら一度は聞いたことのあるピルトダウン事件。欧米ではこの事件の顛末を記した書物や犯人探しの書物が数多く出回っているにもかかわらず、日本語では、寺田和夫氏や下坂英氏の論文、またグールドなどの科学啓蒙書、あるいはジョハンソンなどの自然人類学を扱った書物の一部でしかその内容には近づけなかった。ここにようやくピルトダウン事件を本格的に論じ、しかも欧米でも評価の高い書物が日本語で読めるようになったことはたいへん喜ばしいことである。

事件の概要はこうである。ロンドンとブライ頓との間、サセックス州にピルトダウンというのどかな村がある。そこで弁護士を開業していたドースンという地元の考古学・地質学の愛好家が1908年に人骨の破片を発見した。その人骨の頭蓋骨は現代人のようであるが、それに反して下顎骨は類人猿のものようであった。しかもその下顎骨には人類にしか見られない平らに磨耗した2本の大臼歯がついていた。それと同時に、絶滅したほ乳類の化石も付近で発見され、その骨の古さが主張された。まだ正確な化石年代特定法がなかった時代のことである。さてこれをドースンは1912年12月18日、ロンドン地質学会でセンセーショナルに報告した。その際、それを学術的な意味で支持しさうに頭蓋を復元したのが、若くして大英自然史博物館の地質学部長になった古脊椎動物学者のウッドワードであった。この人骨は、1953年にワイナー、オークリー等によって偽造であることが科学的に証明されるまでの約40年間、英国で発見された最古の現世人骨として学界で承認され続けたのである。

古人類学ではピルトダウン事件と同類のことをすでに経験していた。1863年、フランスのアップヴィール近くのムーラン・クイニョンという砂利採り場で古い下顎骨が石器とともに発見された。後にその石器が偽物とわかり、その下顎骨は古く見せるために石器とともに人為的に埋葬されたことが暴露されたというものである。このような過去があるにもかかわらずまたもやである。

本書はもともとランガムが執筆する計画であったが、

その突然の事故死により、同じような計画を持っていたスペンサーが彼の意志を引き次ぎ完成させたものである。スペンサーは本書執筆にあたって、王立医科学院に保存されているキース卿のノート類など、これまでだれも調査してこなかった第一次資料をもとに本書を記述している。その際に用いた文献資料集が本書の姉妹編として別に出版されている。ただしこれに邦訳はない。

本書の本文は8章からなる。

第1章では、それ以降の章の準備として、19世紀後半からピルトダウン人発見の直前、すなわち20世紀初頭までの古人類学、地質学の状況が紹介されている。現代型の人類がどれほどの歴史をもつかがそこでは重要な議論の一つであった。

第2章から第6章までは、ピルトダウン人の発見に始まって、それに関する数々の研究成果と議論が紹介され、最後に偽造であることが解明されるまでの状況が刻々と示される。本書の中心をなす部分である。まず第2章は、ピルトダウンの発見とその発表である。ドースンは最初の発見を同業者にはずっと隠し続けたこと。ところがそれがリークされたこと。したがって最初の報告会はジェーナリズム的に話題になったこと。こういったことが豊富な資料によって記される。第3章は、王立外科医学院のハンター博物館館長で、当時のイギリスにおける指導的古人類学者であったキースが登場し、ピルトダウン人と深く関わるようになることが述べられる。現人類が更新世に出現したのか、それともそれよりもはるかに古い鮮新世に遡ることができるのかということが問題となり、ウッドワードは前者、キースは後者の説を採用し、両者の論争が続く。第4章では、頭蓋骨と下顎骨と同じ個体のものであるのか、あるいはまったく異なるものなのかという一元論と二元論との論争があったことが紹介される。ところが、1915年に第二のピルトダウン人が同じ地域で発見されるにおよんで、ピルトダウン人の先史人類学学界での確固たる地位が築かれた。第5章は、1920年代中頃に、オーストラロピテクス・アフリカヌスや北京原人が発見され、人類の起源がアジアかアフリカかという議論が出てくる中でのピルトダウンの議論が紹介されている。また1935年にはイギリスのウォンズカムで人骨の後頭骨が発見され、イギリス古人類学に新しい展開が生じる。第6章は偽造が完璧に暴露される過程が述べられる。初めて偽造説に傾いたのはワイナーで、彼はそのことを検証すべく調査を開始した。実際、ドースン

はピルトダウン人発見時の詳細を何も残しておらず、不可解なことばかりであったのである。新しく発明されたフッ素による年代特定法が適用されて、遂に1953年1月21日に偽造が暴かれた。その後ワイナーによる犯人探しが紹介される。

第7-8章は著者による犯人探しがなされる。まず第7章では、今までの様々な犯人像が紹介され、それに対し文献上から反駁が加えられる。そのなかには、有名なイエズス会士ティヤール・ド・シャルダンや、当時ピルトダウン近郊に住んでいた小説家コナン・ドイルなども含まれている。第8章は、ランガムとスペンサーが共通して到達した結論部である。ドースンは当事者として事件に関与したのはまず間違いないとしても、今までの犯人探しでは決して犯人にされたことのなかった予想外のキース卿が関わっているというのである。ドースンによる初めての発表報告会が行なわれる前にキース卿がピルトダウン人に関して詳細に知っていたと思わせる日記が、ランガムによって発見されたのである。しかも巧妙に小細工がされて、こうして、アマチュアであるドースンは古人類学と地質学における名誉を求めて（ただし結局、生前には王立協会の会員にはなれなかった）事件を計画し、キースは自分の目的である、現世型人類の古さを証明することのために、黒幕として関与したというのである。ピルトダウン人にエアントロプス・ドーソニー（ドースンの囁き）という学名を付けたのは実はキース卿自身であった。

しかし評者には、キース卿の動機がはっきりしないようと思える。ドイツのウルヒョウの後継者としても見られ、すでに確乎たる名誉と地位とを築いていたキース卿に、はたして偽造という、しかも共犯者をつくるまでの危険を冒して事件を引き起こす動機があったのかどうか、疑わしい気がする。

本書がすぐれた研究書であることは以下の点に要約できよう。

第一に、事件の顛末が読者に理解されやすいよう、書き方に工夫がなされていることである。この種の事件はきわめて入り組んでいるが、きちんと時間を追って編年体で記述するという方針が貫かれており、読者は不要な混乱に陥らなくても済むのである。また親切にも、著者は、本文冒頭で本書の登場人物71人の簡単な紹介を行っている。さらに、これまでの未発表写真が数多く掲載されていることは興味深い。ピルトダウン事件を扱った從

来の書物にはたいてい同じような見たことのある写真が用いられていたことを考えると、この未公開の写真の掲載は新鮮である。

第二に、記述が詳細で完全であること。論述が未発表のノートや手紙に基づいており、しかもその出典が厖大な量の注できちんと示されている。実際、注は全体で700近くにもなる。これによって読者は自分で（しかも本書とともに公刊された資料集とともに）是非を確認することができる。また、従来の犯人探しの説がほぼすべて再考され、それらに対して文献による反駁が加えられている。第三には訳者の仕事がある。まず、翻訳とはとても思えないわかりやすい文体。さらに、訳者による詳細な索引、登場人物・著者に関する解説。これらによって読者は推理小説を読むように本書の中に引き込まれる。

本書はまた、今世紀初頭における古人類学を中心とした学問のあり方、学界をとりまく状況などをも具体的に教えてくれる。アマチュアがプロに見劣りすることなく次々と新しい発見をし、研究成果を挙げてゆくのを目の当たりに見ることができる。さらに本書は、学者というものが発見をいかに発表報告するかのその有様を教えてくれる。ここに見られる発表報告の仕方は今日でもしばしば同様に行われているものであり、そういった意味でこれは多くのことを教えてくれる。

またピルトダウン事件は、パラダイムの説明に有効な事例をも提供してくれる。今世紀初頭には、人類を猿から分ける特徴として頭が大きいという、いわゆる「脳の先行性」が取りあげられ、ピルトダウン人がまさにそれに適合し、その主張をする人々にピルトダウン人が受け入れられた。したがってそれに反するダートの発見（アウストラロピテクス）は無視された。しかしフッ素による年代特定法でこのピルトダウン・パラダイムは終結し、古人類学に新しい時代が到来したのである。

ここで、本書執筆をめぐる関係者の人脈も興味深いので記しておこう。当初の執筆計画者で科学史家ランガムは、オーストラリア生まれでイギリスで活躍した解剖学者グラフトン・エリオット・スマス卿に興味を持っていたが、後者がピルトダウン事件に関わりがあるという誹謗説が出て、ランガムは事件の真相解明に深入りするようになった。また本書の著者スペンサーは、アメリカの自然人類学者の父ハーデリチカに興味を持っていたが、後者はピルトダウンの骨の二元説を探り、キース卿に反対していた。こうしてスペンサーはそのやりとりの

中でキース卿のことを調べるようになったという。さらに本書に序文を寄せているトバイアスは、1925年にアウストラロピテクス・アフリカヌスの発見者ダートの一番弟子であるが、このダートの発見はといえばピルトダウン事件故に学界から長く無視され続けたのであった。しかもこのダートはまた事件に登場するグラフトン・エリオット・スミス卿の弟子であった。まことに学界とは狭いものである。

このように、本書によってピルトダウン事件が解決したとはいわないまでも、龐大なる一次資料に基づいた本書を越えて、今後犯人探しを進めることはたいへん困難な作業であるには違いない。

ところがである。スペンサーのこの書物が出版されたのが1990年であるが、それ以降もいくつかの犯人探しの書物や論文が現れている。訳者はそれにはまったく言及していないが、とりわけごく最近の研究成果を紹介しておこう。1996年はピルトダウン人問題ではいくつかの議論が再開された年であった。まずアンダースンがドイル犯人説を再開させた。ウェルシュは1953年にドースンのことを調べたダウンズという人物の持っていた未発表の情報に基づいて、ドースン単独犯説を説いている。今までのドースン単独説の難点は、ドースンには偽造という専門技術がなかったこと、また偽造用の骨を入手できなかっただことであったが、ウェルシュはドースン一人でもそれが可能であることを論じている。同年5月23日号の『サイエンス』は、大英自然史博物館でパートタイムをしていたヒントンを犯人とする説を紹介している。ピルトダウン人偽造犯人探しの研究はどうやら休みを知らないようだ。

本書のおもしろさは、犯人探しという世俗的な興味だけではなく、この事件を通じて研究者達の人間像が垣間みられるからである。最近の科学史書の傑作と言えるであろう。

(三浦伸夫)

エヴリン・F・ケラー著、広井良典訳『生命とフェミニズム：言語・ジェンダー・科学』勁草書房、1996. 2300円+税。 (Evelyn Fox Keller, *Secrets of life, Secrets of Death : Essays on Science and Culture*. New York : Routledge, 1992.)

本書は物理学者、生物学者としての訓練を受けた後に科学史、科学論に転向し、独自の科学論・科学批判を開拓するエヴリン・フォックス・ケラーの80年代後半から90年代初頭の論文集『生命の秘密・死の秘密』の翻訳である。邦訳のタイトルは、本書の内容からしても、また近年のケラーの活動がフェミニズム運動の枠内に入りきらうことからも適切とは言い難い。原書の素晴らしいタイトルを改変した理由は理解できない。蛇足ながらフォックスはケラーの旧姓で、英語での著者名表記はつねに Evelyn Fox Keller であり、エヴリン・F・ケラーという表記も適切でない。なお、本書とほぼ同時にケラーのさらに新しい著作『生命を再形成する：20世紀生物学のメタファー』(1995, 邦題『機械の身体：越境する分子生物学』青土社, 1996) の翻訳が出版されている。

ケラーの初期の業績を代表する二つの著作——特異な女性生物学者バーバラ・マクリントックの伝記『有機体との共感』(1983, 邦題『動く遺伝子』晶文社 1987), および自然科学の客觀性の装いの下に隠れたジェンダーを科学史、精神分析、現代生物学の分析という三つのアプローチから探求した『ジェンダーと科学に関する考察』(1985, 邦題『ジェンダーと科学』工作舎 1993)——はすでに日本の読者に知られているが、この後のケラーの研究方向はかなり大きな転換を遂げる。

このような彼女の経歴と研究の変遷とを述べ、本書の諸論文執筆時の著者ケラーの立場を明らかにするのが第一章「ジェンダーと科学：アップデート版」である。さらに詳しい記述は1990年にイタリアで行なった対談をもとにした『エヴリン・フォックス・ケラーとの対話』(Conversazioni con Evelyn Fox Keller, Elisabetta Donini著, Milano : Elèuthera, 1991。この一部は『現代思想』1998年5月号に掲載予定) に収められている。しばらくこの本(以下『対話』と略す)に沿って80年代後半のケラーに何が起きたのかを見ていこう。

80年代前半の二つの著作の成功で、新しい科学批判の論者として一躍注目を浴びたケラーだが、その一方でこれらの著作のために、かつて自身が属していた科学者集団からは批判勢力として締め出され、一度は新たな所属先と思われたフェミニズムとは『ジェンダーと科学』における精神分析の使用などをめぐる論争が起ころる(米国のフェミニストは統じて精神分析に批判的であるとケラーは述べる)。結局どこにも自分が所属すべき集団がなく、いつもアウトサイダーであるというのが二つの著作

の成功の後の 1990 年のケラーの述懐である。ここには、エスタブリッシュした専門分野に属さないために大学でのポストを得るのに非常に苦労した経験も重ねあわされているのであろう。現在のケラーは MIT の STS(科学・技術・社会) プログラムに所属し、その名声、業績にふさわしいポストを得ているが、1990 年にはそうではなかった。

なお本書は、第一部に多少の自伝的回顧を含むとはいへ、あくまで論文集であり、ここで『対話』をもとに紹介したようなケラーの方向転換の背景——成功した著作の研究方針をそのまま続行するマンネリズムに陥りたくても陥れなかつたという皮肉な学問的幸運——を読み取ることは必ずしも容易でないし、ケラーもそれを見せつけることは望んでいない(『対話』の英語版は——恐らくはケラーの意向で——出版されていない)。しかしこのような背景で本書を読むのは非常に興味深い。

第一部は最後に、科学に文化的要素が反映されているという指摘だけでは現実の科学の成果を背景にする科学者たちに耳を傾けさせることはできないと指摘し、従来の科学論、科学批判への反省と新たな課題の提示で幕を閉じる。科学批判は研究の一線の科学者にアピールするものでなければならない、という意識はかつて科学者であったケラーを離れることはない。これがケラーの立場——時には科学主義と批判される——を独特のものにしている。もちろんこの課題に対する答が本書に完成された形で与えられるわけではない。本書第二部以下の論文はその答えを見いだそうとする彼女の努力の跡でもある。

『対話』でのケラーの述懐によれば、『ジェンダーと科学』以降彼女が取った戦略は、まずあまりに困難な精神分析と科学に関する探求をやむなく放棄し、またフェミニストたちとも袂をわかつて、言語と科学の関係の分析へと向かうことであった。精神分析を扱った『ジェンダーと科学』の第二部は多くの読者の共感を得たが、科学史科学哲学の専門家は当惑するばかりで、積極的な評価を得られなかつたし、米国のフェミニストたちとの関係も、精神分析やポストモダニズムへの態度の相違をめぐつて冷えきってしまったため、この方針の転換はやむを得ないことであったのだろう。

こうして 80 年代後半以降のケラーの研究は言語と科学との関係へとシフトしていく。その成果は本書第三部の論文となっている。一見厳格な科学理論が使用され

る言語に大きく左右されている、という主張は「競争」という語の進化生物学における用法の分析によって支えられる(原書 6 章=翻訳 5 章、原書 7, 8 章=翻訳では割愛)。日常的なこの語のイメージと、専門術語としての用法が混同されることによって「科学的な」議論が成り立っているという指摘は興味深い。科学の言説が実はメタファー(これはケラーが好んで用いるキーワードである)に依存しているのである。評者としてはこの第三部が一番興味深く、魅力的であった。

前後するが第二部は『ジェンダーと科学』第一部の科学史的考察を深めたものになっている。本書(原書)の標題作ともなっている「生命の秘密から死の秘密へ」(第 2 章)は秘密という言葉のメタファーに関する探求である。扱われる題材は多様である。分子生物学は生命の秘密を明るみに出し、消滅させる営みである。マンハッタン計画では効果的な死の道具である原爆の製造に「原爆の誕生」という逆転したメタファーが用いられた。これらの科学史上の例に加えて神話、フランケンシュタインの物語、爆弾づくりに熱中する少年が成長して爆弾製造の研究所の技術者となる、といった一見ばらばらなモチーフを、ケラーは「子宮羨望」というフェミニズムで論じられた概念を援用して「女性の生殖性を男性が盗用する」という統一的な解釈で説明する。立論に論理性の欠如を指摘する向きもあるが、ここでの主題の性質上、その議論が厳密な論理の枠内にはおさまらないことはやむを得ない。ケラー自身も “Surely, the fantasies I describe can neither be seen as causal (in any primary sense) nor a sinconsequential. (原書 p. 55)” 「確かに私が描写しているファンタジーは(いかなる基本的な意味においても) 因果的であるとは見なされえないし、さりとて無関係と見なすわけにもいかない(評者試訳)」と述べている。この箇所の本書の訳文「ここで私が描写したような幻想は、因果的なものでもないし、逆に無秩序なものでもない(p. 80)」は適切でないし、脱落もある。翻訳については後で論じる。また、61 頁 3 行目で Szilard をジラードと表記している。亡命先の米国ではそう呼ばれていたかもしれないが、ハンガリー人であるからシラードが正しい。

続く第 3 章「神の秘密、自然の秘密そして生命の秘密」は、「男性的科学が生殖、生命の秘密に立ち向かう」という見方を裏付ける科学史的ケーススタディと言うことができよう。ここでは現代の分子生物学が 17 世紀以来の自

然科学の発展の中でとらえられる。ロバート・ボイルの「自然についての粗野な観念に関する自由な探求」の検討などを通して近代科学によって神、自然、人間の観念がどのように再編成されたかが探求され、そこで女性、生命、自然が置かれた微妙で複雑な立場に焦点をあてる。近代科学は神が書いた書物である「自然」の解説を目的としたが、解説できなかった生殖という現象は、女性がその秘密を握っているものとされ、その点において女性は自然と等置され、ここに男性（=人間、主体、科学、精神などと等置される）に知ることのできない秘密の領域が残された。この秘密を物理学的方法で解説しようとしているのが分子生物学であり、その与えるであろう文化的影響が論じられる。こうして紹介すると、ケラーの議論がややもすると粗雑であるかのような印象を受ける向きもあるかもしれないが、だとしたらその責任は評者にある。彼女の議論はよくある大風呂敷とは全く違う。

全ての章を紹介するわけにはいかないので、内容紹介はここまでにして本書の翻訳について一言したい。本書は3重の意味で原書の抄訳である。まず原書の9本の論文のうち3本が著者の了解のもとに割愛されている。日本の出版コストが高いことを考えればやむを得ないこともかもしれない。しかし、原書第4章の“Critical Silences in Scientific Discourse”が割愛されたことは納得がいかない。「純粹科学の幻想」について論じたこの論文には科学に対するケラーの基本的立場が明快にまとめられており、最優先で訳してほしかった。この論文がやや翻訳しにくいことが割愛の理由だとは思いたくないが、以下の本書の翻訳の検討はこのような疑惑を深めるとは言わないまでも払拭はしてくれない。第二に、原書の注（翻訳された部分に64個）が断りなく削除されている。少なくとも削除したことは明記すべきである。

さて、本書はケラーの他の翻訳に比べて実に読みやすい。ケラーの文体は晦澁を以って知られる。多くの比喩的表現や、長い関係節や挿入句など、形式的に日本語にするとほとんど理解不能なものも珍しくない。ところが本書ではこのようなことがほとんどない。訳者の力量もあるが、最大の理由は上でも見たように原文の面倒な箇所が省略されていることがある。これが本書が「3重の」意味で抄訳である最後の理由である。

たとえば第2章冒頭の56-59頁(最後の1行を除く)は原書の39頁から42頁14行目までに相当し、原文は1112語から成るが、邦訳ではeven more, potentiallyな

どの短い語句の省略を無視しても、原文で5語以上の連続した脱落箇所が8カ所(計82語)あり、これはこの部分の7.4%近い。明治時代であるまいし、昨今の学術書の翻訳では珍しいことである。翻訳しにくい箇所に限って脱落しているので、訳者の意図的な省略であろう。

もちろんこれらの省略が論旨に重大な影響を及ぼすわけではない。もとより翻訳は原文とは別のものであり、原文に対応する字句を並べさえすればいいというわけではない。誤訳だらけ、あるいは意味不明な翻訳書が横行する中で(たとえばクーンの『コペルニクス革命』),論旨全体に關係ない、いやむしろ読者の理解を容易にする省略に目くじらをたてるのは悪しき形式主義かもしれない。しかし、なにがしかの金を払って訳書を手にする読者はそこに原文の字に対応するものが全て含まれていることを期待するだろう。訳者が著者とも面識のある研究者ともなればなおさらのことである。その期待をナイングと見て退けることは容易かもしれないが、力及ばず文章の一部を訳出できなかったならば、そのことを認めるのが訳者の倫理的責任であろう。たとえばロンダ・シービンガー『自然の身体』(1993, 邦題『女性を弄ぶ博物学』工作舎, 1996)の訳者は率直にそのことを記している。

本書の「訳者あとがき」には下訳の分担が記されている。各章の冒頭数頁を検討した限りでは、訳者の広井氏自身が下訳をした章にのみ大きな省略が見られ、松村由利子、郷司陽子の両氏の担当箇所には大胆な省略は発見できなかった。全部下訳を頼めばよかつたのに、と言うのは意地悪だろうか。ここには、自分が最終責任を負う仕事ならば思い切った判断もできるが、他人のための下訳では勝手に文章を割愛できない、という心理的メカニズムも働いたと思われる。結果的に本書には直訳と「超訳」(またはダイジェスト)が共存している。「超訳」ならば論旨の本筋に關係ない厄介な文章は消してしまうのだから手間はかかるない。より手間をかけたであろう二人の女性の名前はあとがきでのみ言及され、お手軽な「超訳」——そのほうが分かりやすく、「優れた」訳であるのかもしれないが——を行なった男性が訳者として表紙に現れる。しかもその表紙には原題にもなかった「フェミニズム」の字が踊る。悪い夢でも見ているのだろうか。

あわてて断っておくが、評者は訳者たちと全く面識がない、翻訳の事情も一切知らない。おそらく訳者たちは各々の良心と「良い翻訳」の個人的定義とに従って——

分かりにくいところは省略する「超訳」を良い翻訳とする定義も可能である——仕事をしただけであろう。翻訳の内容の責任は表紙に名前を出す広井氏のみが負う。何もアンフェアなことはない。しかしここに全くの形式上の偶然であるにせよ、フェミニズムが告発してきたものと類似の構造が見られることは、よりもなおさず、フェミニズムの問うものが個人的な問題でなく、構造的・政治的な問題であることを改めて我々に教えてくれる。

また、「超訳」の責任を訳者のみに求めるることは公正を欠く。一部の読者にしか必要ない欧文の参考文献一覧が収録されているのは、訳者の学問的態度の証明であろう。原書の一部割愛は、すでに述べたように日本の書籍の出版流通の高コストも原因であろう。また、電子製版のおかげで脚注の組版が容易になったにもかかわらず、相変わらず脚注が嫌われるのは、縦書きでの脚注が見苦しいためでもある。学術性を犠牲にしてまで縦書きに固執するのはやめて、横書きを採用してはどうか。また、訳文の断りなしの省略にも「分かりやすい本でないと売れないと」という出版社側の（本書の版元の勁草書房を指すのでなく、日本の出版界全体の）強迫観念が影を落としているように思われる。しかし柔らかい食べ物だけを食べて育った子供が顎の発育不足に陥るように、ダイジェスト版の易しい書物の普及は結局専門書を読むだけの知的体力を持つ読者の数を減らし、出版社自身の首を絞めることになりかねない。翻訳書の書名も然り。本書がいい例だが出版社は抽象的、示唆的な書名を嫌い、直截な書名を求める。それは結局、読者の想像力、思考力を貧困にする。学術書が売れないと嘆く出版社自身が、学術書が読めない読者を作り出しているのかもしれない。

本書がその内容とは離れたところで実に興味深い問題のテクストとして読めることに評者は少々夢中になってしまったようだ。訳者にも、特定の出版社や編集者にも含むところは全くない。感情を害された方にはお詫びする。

八つ当たりになってしまった話をもとに戻そう。本書の与える知的刺激は衰えかけた知的体力を鍛えなおすにも最適である。是非一読をお薦めしたいし、知的体力を誇る向きにはダイジェストでない原書でケラーの独自な思考の流れを楽しんでいただきたい。

(斎藤 憲)

新着科学史書から

Michael F. Conlin, 'Joseph Priestley's American Defense of Phlogiston Reconsidered', *Ambix*, (1996), 43, 129-145.

これまでアメリカにおけるプリーストリーによるフロギストン説の弁護については、詳しい検討がなされていなかった。アデーやマクレーンのようなアンチフロギストン説を推し進めていた化学者は、実験的裏づけもしないで、プリーストリーに強く反論した。一方、実験主義者のプリーストリーに共鳴したウッドハウスは、彼の実験を追試していく間に、プリーストリーに同調するようになり、フロギストン説を一部採用した新しい理論を構築していった。

フロギストン説はこれまでいわれてきたように全く孤立無援ではなかった。ただ、彼があまりにも人里離れたところに居をかまえていたので、アメリカの化学者との交流がすくなかった。このことが彼をかたくななフロギストン説者にしてしまった。

註

- 1) Pierre-Auguste Adet (1763-1834) : アメリカ駐在フランス公使。ラヴォアジエ理論の先攻隊の人。
- 2) John Maclean (1771-1814) : スコットランド出身のアメリカ人。ニュージャージー専門学校の化学教師
- 3) James Woodhouse (1770-1809) : ペンシルバニア大学の化学の教授。

Susie Fisher, 'William Odling: "Interpreter and Liaison-Officer" Aadvocate of a New System of Chemistry', *Ambix*, (1996), 43, 146-163.

ウィリアム・オドリング (1829-1921) は 1850 年代の英国における化学の改革に主役を演じた一人であるが、同時にジェラールやローランの提唱する新化学体系の敷衍に異常なまでの働きをした。

オドリングの解説者、そして連絡将校としての活躍が新しい化学のパラダイムの確立に大きく貢献した。しか

レオドリングが後世の化学史家に広く受け入れられていないのは、彼が卓越した実験家でなかったため、経験論的価値判断にたった伝統的な歴史的方法論から見落とされてきたからであろう。

Noel G. Coley, 'Studies in the History and Its Relation to Physiology', *Ambix*, (1996), 43, 164-187.

本論文は、パラケルススから始まり動物化学を経て生理学の確立に至る400年の歩みが簡潔にまとめられている。動物化学におけるリーピッヒの理論と、それにたいするベルセリウスの批判、そして彼らの乖離にいたるいきさつは周知のことである。一方、“プラウトの仮説”で有名なウイリアム・プラウトが胃液の成分に塩酸が含まれることを発見した(1823)が、その業績については知るところが少ない。

註

- 1) 動物化学から生理学への発展についてはFrederic Lawrence Holmes, *Claude Bernard and Animal Chemistry*, (Harvard University Press, 1974) を参照。
- 2) William Prout (1785-1850) については, H. W. Brock, *From Protele to Proton-William Prout and the Nature of Matter*, 1785-1985 (Adam Hilger Ltd., 1985) を参照。

David Duff, 'The Forgotten Pioneer', *Chemistry in Britain*, (1997), May, 46-48.

トマス・トムソン(1773-1852)は1818年グラスゴー大学に初めての化学実験室を設立したが、その功績は忘れ去れつつある。近年、その第一期生であるウォルター・クラムの実験ノートが子孫の家から発見された。そのノートから当時の化学実験の内容がうかがい知れる。

註

- 1) Walter Crum (1796-1867), 著名な化学者, 王立協会員。

Helge Kragh, 'S. M. Jørgensen and his Controversy with A. Werner: a Consideration', *The British Journal for the History of Science*, (1997), 30, 203-219.

無機錯化合物の構造をめぐるヴェルナー-ヨルゲンセンの論争についてはジョージ・カウフマンの詳細な研究がある。著者はこの問題を再検討した。ヨルゲンセンにとってこの論争は解決したわけではなく、むしろ彼が1899年以降、論ばくする気力を失っていったことで終結した。アンリー・モアッサンは1907年度ノーベル化学賞の第一候補者にヨルゲンセンを推薦していた。

註

- 1) G. B. Kauffman, 'Sophus Mads Jørgensen (1837-1914): a chapter in coordination chemistry history', *Journal of Chemical Education*, (1959), 36, 521-7; Sophus Mads Jørgensen and the Werner-Jørgensen controversy, *Chymia*, (1960), 6, 180-204; 'Jørgensen, Sophus Mads', DSB, New York, 1973, vii, 179-180.
- 2) 1907年度のノーベル化学賞はE. Buchnerが受賞している。

(渡辺慶昭)

R. G. W. Anderson, J. A. Bennett, & W. F. Ryan, eds., *Making Instruments Count: Essays on Historical Scientific Instruments presented to Gerard L'Estrange Turner*. Hampshire: Variorum, 1993. xix+492 pp. £59.50. ISBN: 0-86078-394-4.

副題に示されているように、本書は科学器具の歴史研究では必ずその名前が登場するこの分野の重鎮、ターナー氏への献呈論文集である。序文でこのターナー氏の足跡や業績(一覧表には10冊以上の著作や100編を越える論文が示されている)が簡単に紹介された後、大別するところの9つのテーマのもとに、全部で35編の論文が寄稿されている。1) 科学器具史の研究方法、2) 近代以前の器具、3) 17世紀芸術との関係、4) 近代科学と器具、5) イギリスの科学器具、6) オランダの科学器具、7) 光学器

具, 8) 器具製造業, 9) 器具コレクション。それぞれの論文は 10 数頁前後とやや短めだが、ターナー氏の業績を称えるにふさわしく、幅広い問題関心を示したものとなっている。化学史に特に関係する論文としては、「J. ブラックと化学炉」、「プラウトと尿比重計」がある。多数の図版が掲載されていることも目をひく。

E. A. Davis, ed., *Science in the Making : Scientific Development as chronicled by Historic Papers in the Philosophical Magazine with Commentaries and Illustrations.* vol. 1: 1798-1850, London: Taylor & Francis Ltd., 1995. xxxv+401 pp. £59.95. ISBN: 0-7484-02195.

19世紀前半期のイギリスで、*Philosophical Magazine* が科学知識の啓蒙や普及に貢献したことはよく知られている (D. M. ナイト原著、柏木肇・柏木美重編著『科学史入門』内田老鶴圃、昭和 59 年、18 頁)。本書は前書きの 30 頁ほどでこの雑誌の変遷を概観しているが、本体は、この雑誌に掲載された主要な論文を復刻したものである。つまり史料集である。復刻論文は 7 部に区分されている。第 1 部は初期の論文(第 1 卷の目次と、カートライトの蒸気機関の特許についての解説ほか数編), 第 2 部はヴォルタ電池からモーターの発明まで、第 3 部はディヴィとファラデー、第 4 部はその他、第 5 部は光と物質の本性について、第 5 部は電気と磁気、第 7 部はジュールである。この雑誌に掲載された幾つかの図版のほか、ディヴィなど主要人物の肖像画や、ファラデーが実際に使った装置の写真もある。

M. Norton Wise, ed., *The Values of Precision.* Princeton, New Jersey & Chichester, West Sussex: Princeton University Press, 1994. viii+372 pp. £35.00. ISBN: 0-691-03759-0.

本書は科学の世界では欠かすことのできない「正確さ」という概念を主軸として、歴史上の幾つかの事例を検討した論文集である。11 名の著者の大半は、特に実験に焦点を当てた科学史研究で知られた人たちである。3 部から成り、それぞれの最後で編者の Norton が「Precision :

Agent of Unity and Product of Agreement」と題するまとめを行っている(なお、副題はそれぞれ異なっている。以下、この Norton 論文は割愛する)。

「啓蒙主義の諸起源」と題された第 1 部では、A. Rusnock がアンシャン・レジーム期の人口決定の問題を定量化の観点から論じ、Alder は革命期フランスの度量衡改革を取り上げている。また Golinski は、ラヴォワジエ化学など 18 世紀後半の化学実験における測定の正確さを検討している。

第 2 部「工業文化」では、Olesko が 19 世紀初期のドイツを対象に厳密さの感覚を取り上げ、S. Schaffer や T. M. Porter は 19 世紀後半のヴィクトリア科学における測定の正確さやデータの信頼性について、また Holmes と Olesko は生理学分野でのヘルムホルツの方法について論じている。

第 3 部「Mass Distribution」では、Gooday が電流計や電圧計を、Sweetman が H. Rowland と光の分析を取り上げ、Warwick が精密科学における精密さとは何かについて論じている。

David Philip Miller and Peter Hanns Reill, eds., *Visions of Empire : Voyages, Botany, and Representations of Nature.* Cambridge: Cambridge University Press, 1996. xvii+370 pp. £40.00. ISBN: 0521-48303-4.

ヨーロッパが本格的に太平洋地域に進出したのは 18 世紀のことであった。本書はこの進出に伴って、ヨーロッパ人たちが発見したものは何であり、それをどう具体的に表現しようとしたかを検討した論文集である。書名と同じタイトルで 1991 年に開催された学術集会の成果集でもある。全部で 16 編の論文を収めているが、本書で中心的に取り上げられているのは、カラー刷りの表紙に示唆されているように、バンクスである(第 1 部「バンクス主義帝国」の 6 編のほか、第 2 部「植物学の利用」にも 2 編の論文がある)。言うまでもなく、バンクスはクックとともに、ニュージーランドやオーストラリアに航海したことで知られている。本書では、このバンクスと帝国の問題が、植物採集、植物学、園芸から人種にいたるまで幅広く検討されている。

本書のもう一つテーマは、太平洋岸への進出に伴って

発見された自然の事物（植物や原住民など）がどう表現されたかの問題である。顕微鏡からフンボルトの熱帯像などが検討されている。

I. Bernard Cohen, *Science and the Founding Fathers : Science in the Political Thought of Jefferson, Franklin, Adams, and Madison.* New York and London : W. W. Norton & Co., 1995. 368 pp. £17.95. ISBN : 0-393-03501-8.

著者は、とりわけニュートンやフランクリンの研究でよく知られている、あのコーベン氏である。すでに20冊以上の著作をものにしてきた氏の旺盛な著作活動に衰える兆しがないことは、本書の刊行から明らかである。

著者によれば、本書は、科学史がアメリカ史にとっての中心的な局面の幾つかを照らし出すことができるという信念に基づいて執筆されたものである。内容は、第1章で科学とアメリカ史との関係について概観した後、第2章から第4章で、ジェファーソン、フランクリン、アダムスの政治思想と科学の関係や社会活動が論じられ、第5章で合衆国憲法における科学やマディソンが扱われている。

Barbara Maria Stafford, *Artful Science : Enlightenment and the Eclipse of Visual Education.* London & Cambridge, Massachusetts : MIT Press, 1994. xxix+350 pp. £35.95. ISBN : 0-262-19342-6.

本書がテーマとすることは、啓蒙主義の時代に「数学的な気晴らし」や「哲学的な娯楽」として存在してきた

科学がどのようにして目を楽しませる形で普及されてきたかを検討することである。平たくいえば、様々な図版や絵画などに表現された科学を対象にしている。このため、掲載されている図版の数は200近くにのぼる。肖像画、人体を含めた生き物の全体あるいは一部についての描写図や解剖図、各種の機械装置、実験の様子を描いた絵、著作の性格を物語る扉絵、陳列室などなど。もちろんこの中にはよく知られたものもあるが、本書で初めて光が投げられているものも多数あり、図版をながめているだけでも興味はつきない。

N. Jardine, J. A. Secord & E. C. Spary, eds., *Cultures of Natural History.* Cambridge : Cambridge U. P., 1996. xxi+501 pp. £22.95 (pb). ISBN : 0521-558948 (pb).

16世紀から19世紀後半までの自然誌を対象にした、一般むけに書かれた全部で26編のトピックスからなる論集である。一般的読者を念頭におかれて書かれているとはいえ、執筆陣はこの分野の研究で活躍している人たちばかりなので、この分野の入門書としてうってつけの作品である。全体の序文にあたる論文では、文化史として自然誌の歴史をとらえようとするアプローチが示されているほか、ガーデンの文化、内科医と自然誌、印刷文化としての自然誌、ジェンダーとの関係、人体や地球の自然誌、鉱物や化石、生物種の問題、ドイツ自然哲学と自然界、フンボルト科学、アーティザンの植物学など、自然誌に関わる様々な局面が取り上げられている。エピローグは「自然の危機」と題する今日的な問題を意識した論考で締めくくられている。

(大野 誠)

雑 報

『ボイル著作集・書簡集』の予約購入注文書について

本誌（第24巻第2号、175頁）で簡単に触れておいたように、Pickering & Chatto Publishers から『ボイル著作集』(eds. M. Hunter & E. B. Davis)全14巻が1999年3月に、同『書簡集』(eds. M. Hunter & A. Clericuzio)全6巻が2000年に出版される。前者では、*Phil. Trans.* の論文を含むボイルの印刷された作品が第1巻から第12巻までに収められ（『懷疑的化学者』は1660年代の2作品とともに第2巻）、また、残りの2巻では今回が初めて公刊される未刊行の論稿が多数掲載されている。一方、書簡集の方は、1/3以上が今回初めての公刊されるもので、現存するボイルの全書簡などを収めたものである。

いずれも、ボイルを中心とした17世紀の科学・思想の

研究にとってたいへん貴重な史料である。他の著作集や書簡集のように、毎年もしくは数年間に1冊ずつ刊行されるという方式ではなく、ともに全巻がセットで出版、販売されるのがこの企画の特色。価格は、前者が£995/\$1495、後者が£450/\$695である。ただし、前者については1998年6月までに、後者については1998年12月までに注文し、代金を支払えば、前者では£100、後者では£55割引となる。代金支払は小切手かクレジット・カードとのこと。筆者のところにM. Hunter氏から、この割引を受けられる出版案内兼予約購入注文書が届いているので、希望される方は請求されたい。公費などで購入される場合でも、生協の書籍部などで代納請求ができるときはこの注文書により公費節約が可能となるので、是非とも利用されたい。

注文書の請求先は、次の通り。

〒480-1198 愛知郡長久手町熊張

愛知県立大学外国語学部 大野 誠

新入会員（1997年9月～1998年2月）

会員訃報

本会顧問福井謙一氏（基礎化学研究所所長）は平成10年1月9日、癌のため急逝されました。享年79歳。

本会会員中島敏氏は平成10年1月29日、肺炎のため逝去されました。享年85歳。

本会は謹んで哀悼の意を表し、御冥福を祈ります。

住所・勤務先変更・訂正

編集後記

- すでに会員の皆様の手許に、ご案内が届いていることと存じますが、当会が創立20周年記念事業として開始した「日本の科学古典の復刻・翻刻事業」がやっと形となって出てきました。
- ご協力いただいた関係各位には深く感謝の意を表すとともに、次期刊行分の作業もしっかりと進めないといけないという責務を痛感しております。
- 宇田川裕菴生誕200年を記念して、今年は特別に岡山の津市教育委員会の後援を受けて秋に開催する年会のプログラムができました。表紙裏でご案内の通りです。
- 詳しいプログラムは、次々号で連絡いたします。
- 一般講演は、例年通り行いますので、是非、ふるつて応募下さい。
- 原稿は、相変わらず不足しています。会員の皆様の投稿をこころよりお待ちしております。(Y)

複写される方に

本誌に掲載された著作物を複写したい方は、著作権者から複写権の委託をうけている次の団体から許諾を受けて下さい。

学協会著作権協議会

〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41

社団法人 日本工学会内

Tel.: 03-3475-4621 Fax: 03-3403-1738

各種問合せ先

○入会その他 → 化学史学会事務局

郵便: 〒101-8457 東京都千代田区神田錦町2-2
東京電機大学工学部人文社会系列
古川研究室
(下線部を必ず明記してください)

振替口座: 東京8-175468

電話: 03-5280-1288 (Fax兼用)

事務連絡はなるべくFaxでお願いします。

○新投稿先 → 『化学史研究』編集委員会

〒114-8580 東京都北区西ヶ原4-51-21
東京外国语大学外国语学部
吉本秀之(気付)

○別刷・広告扱い → 中央印刷(奥付参照)

○定期購読・バックナンバー → (書店経由) 内田老鶴園

編集委員

委員長: 鎌谷 親善 顧問: 柏木 肇
飯島 孝 大野 誠 亀山哲也
川崎 勝 小塩玄也 田中浩朗
塚原東吾 橋本毅彦 林 良重
藤井清久 古川 安 武藤 伸
八耳俊文 吉本秀之

維持会員

旭化成工業(株) 第一製薬(株)
味の素(株) ダイセル化学工業(株)
出光興産(株) (株)ナード研究所
(株)荏原製作所 日揮(株)
鐘淵化学工業(株) (株)日本化学工業協会
参天製薬(株) 三井化学(株)
塩野香料(株) 三菱化学(株)
住友化学工業(株) 三菱ガス化学(株)

賛助会員

(株)内田老鶴園 (助)武田科学振興財団
三共(株) (株)東京教学社
三共出版(株) (助)肥料科学研究所
(株)第一学習社 和光純薬工業(株)
(財)日本分析センター 金沢工業大学ライブラリーセンター
(1997年11月1日現在)

化学史研究 第24巻 第3号(通巻80号)

1997年11月25日発行

KAGAKUSHI Vol. 24, No. 3. (1997)

年4回発行 定価2,625円(本体2,500円)

編集・発行 © 化学史学会 (JSHC)

The Japanese Society for the History of Chemistry
会長: 芝 哲夫

President: Tetsuo SHIBA

編集代表者: 鎌谷 親善

Editor in Chief: Chikayoshi KAMATANI

学会事務局 Office

東京電機大学工学部人文社会系列古川研究室

96 Yasu FURUKAWA, Tokyo Denki University, 2-2

Kanda-Nishiki-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 101-8457, Japan

Phone & Fax 03-5280-1288

印刷 中央印刷(株)

〒162-0814 東京都新宿区新小川町4-24

Tel. 03-3269-0221(代) Fax 03-3267-3051

発売 (書店扱い) (株)内田老鶴園

〒112-0012 文京区大塚3-34-3

Tel. 03-3945-6781(代)

Overseas Distributor: Maruzen Co., Ltd.

P.O. Box 5050, Tokyo International, 100-3199 Japan

Phone 03-3272-7211; Telex J-26517.

昭和52年3月24日 郵政省学術刊行物指定

化学史学会創立20周年記念出版

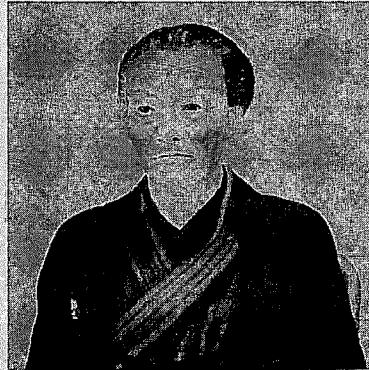
【化学古典叢書】 第1期

日本近代化学の始祖

川本幸民著作 全5巻

150部限定復刻 平成10年2月刊行 全5巻セット 120,000円(税別)
セット ISBN4-7820-0135-5 〈分売不可〉

日本学生院所蔵「裕軒先生真像」より川本幸民像



川本幸民略伝

1810年摂津国(現兵庫県)三田藩の医家に生まれる。江戸に出て、蘭学他を修め、1834年に藩医となる。

抜群の俊才を薩摩藩の島津斉彬に認められ18年間薩摩藩の化学顧問を勤める。斉彬死後は、幕府の「蕃書調所」の仕事に専念した。多數の翻訳が知られている。幕府崩壊後は三田に戻り墓を開いた。

1871年(明治4年)没。

編集・発行 化学史学会
製作 菓根出版
発売 紀伊國屋書店

第1巻「化学新書 上」(川本幸民 重訳) 約560頁
第2巻「化学新書 中」() 約528頁
第3巻「化学新書 下」() +解説 約576頁
第4巻「兵家須読舍密真源 卷1~4」
(川本幸民 重訳) 約368頁
第5巻「兵家須読舍密真源 卷5~9」
() +解説 約424頁

〈解説者〉

「化学新書」

阪上正信(金沢大学名誉教授)

「兵家須読舍密真源」

八耳俊文(青山学院女子短期大学助教授)

「化学新書」

ドールトンの化学的原子論にもとづいて書かれた日本最初の本格的な化学の本。化学という言葉が初めて用いられた。

今までに出版されたことがなく、今回の復元が史上初の刊本となる。

「兵家須読舍密真源」

マイア著の蘭訳書「軍事化学の基礎」の翻訳。火薬の化学に関する書で、幕府内や薩摩藩内で写本のまま砲術化学書として利用された。この書も今回の復元が史上初。

■製作

株式会社 菓根出版

〒102-0093 東京都千代田区平河町 1-8-13

TEL 03-3261-8887 FAX 03-3261-8879

■発売

株式会社 紀伊國屋書店

〒163-8636 東京都新宿区新宿 3-17-7

TEL 03-3354-0131

(営業) TEL 03-3439-0128 FAX 03-3439-3956

KAGAKUSHI

The Journal of the Japanese Society
for the History of Chemistry

Volume 24 Number 3 1997
(Number 80)

CONTENTS

NEW TRENDS IN HISTORY OF SCIENCE

- Nobuo MIURA: New Trends in the History of Arabic Alchemy 193 (1)

JAPANESE CHEMIST SERIES 5

- Waichiro TSUJI: Review on the Works of Professor Ichiro SAKURADA
in Fiber and Polymer Chemistry 205 (13)

FORUM

- Yoshio IWAKURA: Determining Chemical Structure of Nylon in Japan 218 (26)

- Tsuneo ARAKI and Kozo HIROTA: Considerations about the Title

- Seimi - Kaiso Translated by Yoan UDAGAWA 220 (28)

- Kaoru HARADA: Death Masks of Scientists 226 (34)

SOURCES

- Yoshiyuki KIKUCHI: Japanese Chemists in the Wilhelm Ostwald Archive 232 (40)

BOOK REVIEWS

- 249 (57)

Edited and Published by

The Japanese Society for the History of Chemistry

c/o Yasu Furukawa, Tokyo Denki University

2-2 Kanda-Nishiki-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 101-8457, Japan

Overseas Distributor: Maruzen Co. Ltd.,

P.O. Box 5050, Tokyo International, Tokyo 100-3199, Japan