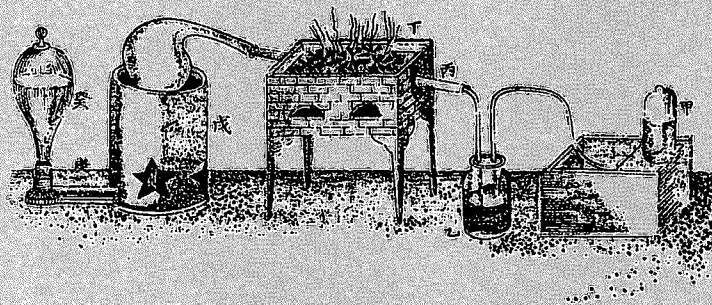


化学史研究

第26巻 第1号 1999年

(通巻第86号)

| | | | |
|------------|---|-------------------|--------------------|
| 特 集 | 会長就任にあたって | 亀山 哲也 | 1 (1) |
| | 技術史シリーズ 第24回 日本の写真工業発展史 II | 大庭 成一 | 2 (2) |
| 解 説 紹 介 | 評伝 西洋の化学者 第1回 化学者メンデレーエフの生涯と業績 —その社会的・経済的側面— | I. S. ドミートリエフ | 11 (11) |
| | 貝紫と生物 | 藤瀬 裕 | 34 (34) |
| | エッセイ・レビュー：プラスチックと高分子科学に 関する最近の歴史研究 <i>Anna Hurwic, Pierre Curie</i> | ピーター・モリス 川島 慶子 | 45 (45) 55 (55) |
| 雑 報 会 報 | | | 58 (58) 61 (61) |



化学史学会

[会 告]

新会長について

本誌第25巻第2号(1998)の「会報」でお知らせしたように、1998年10月16日に開かれた総会で、今期の会長選出を99年6月の総会まで先送りすることとし、その間鎌谷親善理事が会長職務を代行しておりました。

1999年6月19日に東京大学先端研で開かれた総会で、理事会の推薦を受け、評議員会の承認を得た亀山哲也理事の新会長就任が承認されました。

なお、副会長には、亀山哲也新会長より、吉川安理事が推薦され、承認されました。

同会長・副会長のもと、1999年並びに2000年の理事会が運営されます。

以上、会員のみなさまにお知らせいたします。(本号「会報」をご参照ください)

事務局変更のお知らせ

9月より本会事務局が下記に変更になります。

〒480-1198 愛知県長久手町熊張

愛知県立大学 外国語学部 大野研究室気付

化学史学会事務局

(「外国語学部 大野研究室気付」を必ず明記してください)

電話 0561-64-1111 (内線 2703)

Fax 0561-64-1107

(ファックスは外国語学部共用につき「大野研究室気付」を必ず明記してください)

会長就任にあたって

亀山 哲也*

このたび化学史学会の会長を仰せつかりました。誠に光栄なことであるとともに身の引きしめる思いです。

前会長芝哲夫先生ならびに前副会長鎌谷親善先生には、長年にわたり当学会の発展のために多大なご尽力を賜りました。厚くお礼申し上げます。

由緒ある学会の会長という、若輩の小生には大変任は重く、今もとまどっているところでございます。会員皆様方の一層のご支援をお願いするばかりです。

ところで、現在の化学ならびに化学技術をめぐる社会の状況を見てみますと、ダイオキシン、環境ホルモン、CO₂による温暖化、フッ素化合物によるオゾン層の破壊等問題は顕在化し、その対策がとられつつあるものの根本的な解決には至っていません。20世紀における物質万能主義のツケがとうとう回ってきたという感じがします。

そこまで近づいてきた21世紀に、このような大変なツケを回さないためにはどうしたらよいのでしょうか。少なくとも大量の物質で人々の欲望を満足させ、経済を成長させる政策というものはもはや破綻したということではないでしょうか。政府の施策の中に変更の兆候は見られるものの、抜本的な解決には至っておりません。市民の価値観についても必ずしも大きな変革の流れとはなっていないのではないのでしょうか。化学史研究を通してその変革の端緒を見出すことができればというのが小生の思いでもあります。

深刻な地球的規模の資源・環境問題に直面しつつある今、21世紀に向けた新しい技術体系は自然発生的に形成されるものではありません。長い年月、その社会が積み上げて培ってはじめてできるものです。明治以降100余年の努力の積み上げが今日の日本を動かしていると言っても過言ではあ

りません。これまでの化学技術の変遷、技術革新の方法等を体系化することにより、将来の技術への展開と研究の方向に関する示唆を得ることができると思います。

化学史研究はまた、化学および化学技術の研究開発に携わった技術者・研究者の人間の歴史の研究と言えましょう。会員各位の想像力豊かな発想に基づいた人間の歴史の発掘を大いに期待しております。

さて、当学会の会員は学校の先生、研究機関の研究者、企業の技術者をはじめ、様々な方から構成されています。申すまでもありませんが化学史に関心があるということで参画されていることと思います。今一度、会員の皆様のご意見、試みを伺い、今後の化学史研究の活動に反映させたいという思いもありまして、1999年度の研究発表会では、シンポジウム「私と科学史・技術史」を開催しました。大変多くの方々にご参加いただき、活発な討論がなされました。今回のシンポジウムの成果も踏まえ、幅広い会員の方々のアイデア等をまとめあげて、数々の新しい企画へと発展させていきたいと考えております。そのためには、理事會、編集委員会のあり方についても検討し、学会の活発化をはかりたいと思います。

ふり返ってみますと、1973年12月に発足した当学会の前身の化学史研究会も、参集された多くの方々の化学の歴史に関するさまざまな熱き思いから出発しました。今回の会長就任にあたり、学会設立時に思いを馳せ、会員の皆様方と新しい企画を作り上げていきたいと思います。会員各位の化学史研究をより実りあるものにするために微力ではありますが協力をさせていただきたいと思います。

ご支援、ご協力を賜りますようお願い申し上げます。

平成11年6月28日

* 名古屋工業技術研究所

日本の写真工業の発展史 II

—感光材料—

終戦までの昭和時代 その1

大庭成一*

I 経済界は不況に悩み、軍部の勢力が台頭する

金解禁の政策が昭和5年(1930)まで採れず遅れたわが国は、円が投機の対象となり為替相場の激しい変動が続いた。国内の経済は衰退してゆき、国の財政は緊縮処置が採られ、軍事費の削減にまで及んだ。ところがこの直前の昭和4年(1929)秋、ニューヨークの株式と商品市場の大暴落に端を發した世界恐慌の波が翌5年(1930)春にはわが国を襲い、特にアメリカ市場に依存度の高いわが国の主要輸出品の生糸が暴落し、昭和5~6年の輸出総額は20~30%減少した。企業の業績は悪化し、失業者が増加した。いわゆる昭和恐慌はこの翌6年まで続き、不況対策は軍備充実と共に歩みだした。

当時の産業は農業と紡績業のような軽工業の程度で、その後綿布・人絹の輸出は円安により一段と上昇した。一方、輸入品が減少して重化学工業品の国産化の機会を生んだ。

写真感光材料に於いても同様に、まず外国製品の各種印画紙が順次国産品に変わり、次に乾板、フィルムも国産化された。その生産体制は、まず写真乳剤処方をもった技術者が起業化を始めたが、資金力不足で後援者を見つけて工業化の量産体制に入った。しかしこれらの技術者は組織下で窮屈に働くのは肌に合わなくなって、飛び出して再び自主生産をやり始める者がでた。この様な状

況から昭和10年(1935)前後には10数社に及ぶ大小の写真工場が出現した。他業界には余り見られない現象であろう。

本編においては、写真工業に新技術を注入した研究機関と新製品開発を進めたオリエンタル写真及び旭日写真の2企業についてまず記述したい。さらに次編において小西六の進展、富士写真フィルムの誕生、群小企業の発生、日本写真工業会の創立を始め戦時に対処する企業整備について述べる予定で、終戦に到るまでの写真工業の動静をまとめたい。

II 写真工業の進歩に貢献した研究機関

II-1 大阪工業技術試験所

この研究所は写真企業に対しては、写真乳剤の均質な量産化の手法と写真乾板の工業的生産技術を公開するとともに、専門技術を修得した人材を供給して、わが国の初期の写真工業を育成した。

初代所長荏司市太郎は大正12年(1923)に所長研究室を設け、若い研究者と写真乳剤の研究を始めた。また京都大学宮田教授を囑託として迎えた。彼はドレスデン近郊のエルネマン乾板の技師長であつたMax Leo博士を所長に紹介し、昭和3年ドイツより招聘した。

Max Leoはまず長大な写真乾板の塗布乾燥装置を作り写真乾板の製造研究の基礎を築いた。この装置は幅1m、長さ100mの細長いトンネルを用い、その内部にカンバス製のコンベアがあつて、ガラス乾板に写真乳剤の塗布、その搬送、送風乾燥等がすべて自動的に行われる塗布乾燥設備であ

った。この方式をカナル式乾燥法と呼んだ。それまではガラス板に塗布された乳剤を急速に冷却してゲル化し、温度が上昇するとゾル化により乳剤が再溶解するので、比較的低い温度(20°C以下)で乾燥しなければならないと考えられていた。しかしこのカナル法は、湿度の低い高温空気を送って、乳剤中の水分を急速に追い出し、水分の蒸発潜熱を利用してゲル状の乳剤の溶解を防ぎながら急速乾燥するもので、とくに高感光度乳剤の乾燥に適した。この方法によって、従来約10時間かかった乾燥工程が約50分ですみ、高感度乳剤の乾燥の既成概念を完全に打ち破った。この技術を一一般に公開したので、富士写真フィルムは新設の乾板工場、小西六は印画紙工場の増設、オリエンタル写真、昭和写真その他各社の技術改良や、その後のフィルム製品の塗布乾燥に影響を与えた。

所員の西村竜介の回顧記によると、Max Leoの給料は年俸13,000円で、月割にして1,083円33銭の月給を西村は毎月末に神戸まで届けに行かされた、この千幾円のうちの端した金しか月給を貰っていない自分を淋しく思ったと記してあり、破格の給料が払われていた。レオ博士は学者というより工業的な技術家であり、写真乳剤の熟成という基本問題についても検討していて、その点は工業化の中間試験までを考えていた荘司所長の意向にぴったりと合っていた。Max Leoは就任3年半で契約が満期となり、再契約の要望は当時の政府の緊縮財政下で許されず、昭和6年9月退所し、翌7年3月に神戸で亡くなった。

同所では写真用乳剤に関連して、乾板の製造以外に臭化銀乳剤、特殊乳剤として感光色素を用いる乳剤や水洗用水の水質、印画紙用乳剤、定着作用、現像薬品、感光度測定法および装置の開発、写真用光学フィルター、特殊原料の写真用ゼラチン等工業化に必要な諸事項をテーマとして手がけていた。

試験所の所員から写真会社に就職が判明してい

る氏名は次の通りである。

西村竜介、西田謹次———小西六
林原英二、中村真三(旧姓村田)、
三宅源一郎、佐々木保———富士写真
浅井太久巳、———新会社計画中に急死す
(浅井を中心とする企業化は中止した。それに伴い、所員の佐々木保と新卒採用予定の筆者大庭は昭和11年春残務と共に富士写真に引継がれた。)

また同所の開放研究室に東洋乾板より水野常三郎、藤沢信が派遣されており、後に彼等は富士写真の乾板部の責任者になった。オリエンタル写真も技術者を同様に派遣した。

京都大学の宮田教授の門下生も写真会社に就職して活躍した。例えば矢野哲夫は最初オリエンタル写真に就職後、京都大学に戻りこの試験所の嘱託を兼ねたときもあって、助教授になった後に三菱製紙に移り、一時ゼラチンに代わる合成ポリビニルアルコール系のバインダーを使用した印画紙をデュポンに次いで商品化を計画した。その後も同社の技術を永年にわたり支えた。

II-2 財団法人 理化学研究所

通称「理研」と呼ばれ、この研究所の写真工業に対する貢献は増感色素である。銀塩固有の感光域は人の視力に比して劣り、青には感じるが緑、赤となるほど弱くなる。モノクロ写真の場合でも赤いバラの花を撮っても赤い階調はプリントには現われず黒っぽい単調な花びらとなる。このハロゲン化銀の色感光域を広げるために特殊な色素を写真乳剤に添加することが有効であることからこの色素の合成研究を行い、初期には特定の色素を各社に試供しており、さらに各社の合成研究者を受け入れて教育した。この色素を「理研」関係者は感光色素と呼ぶが、学術用語は増感色素である。

「理研」がこの色素の合成研究に関与した経緯に少し触れると、東北大学教授真島利行が同所の真島研究室の主任研究員を兼務して有機化学部門を

担当していた。この大学を大正11年(1922)春卒業した尾形輝太郎は理化学研究所に入所し、引き続き仙台にて真島教授よりシアニン色素の合成研究を担当させられた。このテーマを与えられた経緯は、真島先生が顕微鏡用の染色色素が入手困難なために要望があり先生が採上げた時、同室の研究員が聞き伝えている。

この色増感現象は、1873年ドイツのVogelが写真乾板を用いた太陽スペクトルの露光中に異常現象として見つけて追及して、ある種の色素の効果であると発表した(1875)。1882年にエオシンを増感色素として使用する特許が英、仏に出願され、イソクロマティック乾板が製品として売り出された。1903年にドイツのヘキストでE. Koenigがイソシアニン類の合成を行い、特許を出願して色素の販売を開始した。1905年にこのグループから素晴らしい赤感域を持つピナシアノールが生まれ、翌1906年には英國のWratten Wainwright社からこれを使用した汎整色パンクロ乾板が発売された。しかしピナシアノールの化学構造は漸く1920年に判ったと、写真技術史専攻の中崎教授は記して、最初のVogelこそ「思いがけない発明(セレンデイビティー)」の実例だと述べている。

真島先生はパンクロ乾板が出た1906年の翌年の明治40年(1907)に欧州に留学した。明治44年(1911)に帰国し同年新設の東北大学教授となり、大正6年(1917)理化学研究所研究員となっている。その他大阪の日本染料(その後の住友化学春日工場)の顧問もしておられたから先生の専門知識の中には当然写真用としてのシアニン色素はあったが、当時のわが国の工業の進展の情勢からは写真工業の創業などは全く期待されず、単に化学構造に新鮮味を覚えて、新しい研究テーマに顕微鏡用として採り上げられたのではなかろうかと推測する。

この様に、尾形先生のシアニン色素の合成研究は欧州諸国に比し、約20年遅れた。しかし、入所

以来昭和29年(1954)9月まで「理研」(当時は科学研究所)に在籍し主任研究員として退職された。その30数年間一途にシアニン色素の合成研究のみされた篤学の士であった。尾形研究室員であった飛鋪靖から昭和30年(1955)夏に「先生の研究報告はいま一報で百報になり、またシアニン色素が合成されて来年で百年になります。その機会に、是非お祝いを致しましょう」と約束をした。しかしその数日後に講師として勤めていた星薬科大のプールで水泳中に亡くなった。

揺籃期のわが国の写真工業の各社にとって先生の研究報告は貴重な文献であるばかりか、試料の分与を受けて直ちに乳剤テストができた。さらに実用化するには「理研」から色素を販売してもらった。その内に各社が色素の合成研究者を「理研」に研究生として派遣して、各社が自力でシアニン色素の開発を始め、次第に新しい色素を用いた新製品競争が始まった。

ただ後輩の声としては、尾形先生の研究報告について新規化合物はすべてハロゲンの分析値で化学構造が推定されていたが、その後の追試実験を行った研究者が炭水素分析値を測定した結果、混合物と確認されたり、以前の構造を訂正した報文の発表が生まれている。

この「理研」の存在と尾形先生の業績は、前項の「大工試」と併せて写真業界にとってまことに幸いなことであった。

III 大企業の充実と群小の乱立 その1

III-1 オリエンタル写真の躍進

この会社の社史によると創業者菊地東陽は地震に強いと書いてある。彼が初めて渡米してサンフランシスコの大地震に遭遇して、難民扱いで旅費をもらいニューヨークまで行った。ここで写真師となり、その上に写真乳剤に興味を覚え工業化を夢見ているときに、たまたま勝 精伯爵なる協力者がニューヨークに現われ、手を取り携えて帰国し

た。この勝の知人に政財界の有力者渋沢栄一と親しい植村澄三郎がいて、彼の力により帰国の翌大正8年(1919)にオリエンタル写真工業を創立し、二年後に印画紙を生産して市場に売り出した。生産技術が不十分で品質にむらがあり、時勢は舶来万能で和製品の売行きは芳しくなく、植村の資金援助により経営を細々と続けていた。そこに突然関東大震災が襲来して、前編に詳細に記述した奇跡が起った。焼けだされた写真師が工場まできて不良在庫品まで買いあさり災害風景の写真プリントを作って売り出した。東陽は再度震災という突発事件に遭遇して、累積欠損の会社の経営が好転し創業五年目にして株主に配当が行えた。この追風に加えて、さらに国際貿易収支が輸入超過のために、写真器材は贅沢品と見なされて、震災の翌大正13年(1924)から10割の高輸入税が課せられた。外国製品との価格に差が付き、有利となり製品の販売が増加し、経営は好転して昭和年代に入った。しかし経済状況は一向に良くなりならず、米国をはじめ諸外国からは排日気運が起きた。他方わが国には舶来品の不買、国産品の愛用運動が始まった。

次第に国産の印画紙は使用者に馴染み、昭和元年(1926)には輸入品97万円に対しオリエンタル製品の売り上げが64万円にまで躍進した。一般経済は低迷が続きさらに翌2年(1927)春に3週間に亘って支払猶予令(モラトリアム)が施行されるどん底にあった。

しかし同社は渋沢—植村という強いパイプに繋がっていたので、第一銀行からの融資は順調で、給料その他の支払にも影響がなく、印画紙工場を増設し、乾板の生産を新たに計画して工場を建設した。印画紙は営業写真家向けの塩化銀乳剤のガスライト紙について、写真感度の高いプロマイド紙を昭和3年(1928)発表し、乾板もその年の末には試作品を配った。またオリエンタル写真学校を設立して写真技術の普及を計った。

翌4年(1929)植村社長の病気辞任に伴い、菊地東陽が新社長に就任した。その後今回の新製品に対し東陽から感光乳剤のノウハウとも云うべき発明権を認め、これに対し報奨金を支給する契約の申出が会社にあり、株主総会で勝精との兩人に創業時と同様に契約を承認した。

競合企業(六桜社、旭日写真、日本写真、昭和写真)が増加して市場が厳しくなり、昭和7年(1932)に東陽社長から会社の窮状を令弟菊地久吉が聞いた。久吉は萩工業社長の現職を次兄に譲り、オリエンタルを応援することになり、常務取締役就任した。

当面の問題は、昭和4年(1929)に東陽と結んだ発明権の契約であった。会社は創立時に要求した乳剤の発明権については20万円で権利を買収し、資本金60万円のうち20万円分の株式を彼に渡して決着したが、今回の契約要項は、会社の収益から株主配当を行い残余の利益の二割を差引いて発明技術者に頒ける、もし利益がでない場合には会社に損失をかけても支払を求めるとの内容であった。順調なときには半期に30万円余りも支払ったことがあった。久吉常務は本来ならば特許権として買収すべき筈と考えたが、この件に関し敢然と意見を言える人は常務以外にはなかった。ここで一切の血縁、個人関係を離れて、会社の将来のためにこの契約の解除の折衝に当たった。3カ月かかって東陽から快諾をえた。結果は発明権を出資の目的をもって会社に提供し、会社は増資を行い一株50円全額払込済株式15000株を発行し東陽に交付するというものであった。久吉常務はこの75万円の技術料を3カ年間かけて償却したが、会社の不安要因がこれで一先ず解消した。

この3年後の昭和11年(1936)の株主総会を契機に、会長 鹽原又策、取締役 大倉桑馬、植村泰二、五十嵐與七、監査役 山本留次、渋沢秀雄、植村金吾の7氏が連結辞任する事件が起きた。東陽は創業以来、自分の財産を殆ど会社に提供した

つもりでいたため、会社の財務を個人保証などに行使した。これが問題となり連結辞任が起り、経営陣から財界の名士を一時に失った。この結果、彼らの持株が売払われ、主力取引の第一銀行からの融資も断られた。

東陽は悲痛、沈痛な面持であったが、暫くして「天が東陽の力を試しているのだ」と潔く意を決し、令弟久吉からは、持株を全部売却して会社に損を掛けるようなことは絶対にはいけない、私財をすべて投げ出して切抜けなければならぬと、熱意をもって説得された。東陽も大いに力をえて、会社の実情を赤裸々に取引銀行に話し、野村銀行、埼玉銀行、両羽銀行等の理解をえて、この難関を突破することが出来た。蓄積した技術力による新製品の乾板の発売が、丁度、この時期に順調に進み幸いした。

ところが昭和14年(1939)春活躍中の東陽が新橋にて忽然と逝去した。享年57歳の働き盛りであった。後任社長に令弟の菊地久吉常務が継いだ。

わが国の写真市場は昭和年代に入るとともに世界の注目するところとなり、昭和4年(1929)に米国イーストマンコダック、英国イルフォード、ベルギーのゲバルトの各社から市場調査に来日し、翌5年(1930)にはコダック ジャパンを開設している。

しかし、幸いにも写真材料は為替の円安と国産品愛用の世情に便乗して、販売は輸入品におき代って順調に伸びていった。同社の技術力とその後発揮した新製品を列記すると次の通りである。

乾板の発売の翌7年(1922)には増感色素を使用したオーソ乾板、さらにパンクロ乾板、その他ポートレート用、高感度品など9種類を順次整備した。

また写真乳剤の支持体用に紙、ガラスについて、舶来品にはセルロイドフィルムを使用した活動写真用及びアマチュア用フィルムが出現し、これを見習い、フィルムに乳剤を塗布する技術を自社

で完成して、昭和8年(1933)に映画のポジ用フィルムを試作し、このポジ用フィルムを使用して写真化学研究所(P, C, L)にてトーキー映画を録画した。さらにオールトーキー「純情の都」を製作公開した。ここに本邦映画界における国産フィルム使用の最初の上映となった。先に植村澄三郎の病気退任のあとに役員に就任した植村泰二が欧米の写真工業を視察に行き、帰国後に新しく誕生したトーキー映画の事業化を計画して、映画の撮影、現像、多数のプリントの制作などを行う写真化学研究所(P, C, L)を砧村に起した。

翌9年(1934)には一般用のロールフィルムの発売を発表しており、また理化学研究所の尾形博士から指導を受けて、パンクロ用色素に続いて優秀な赤外域にまで感光する色素を合成し、昭和10年(1935)、それを乾板に使用した製品は航空写真の撮影に供し高い評価をえた。更にレントゲン撮影用のX線フィルムも完成した。

製品系列の整備と品質の競争力が付いた同社は、世界の写真工業界において米のイーストマン、独のアグファ、同ツァイスイコン、英のイルフォードグループに次ぐ五大会社に進みつつあると自負した。これは国際市場の支那に同社製品が進出し始めた自信からであると社史に記述がある。

感光材料の製造に使用するゼラチンやその他の特定の資材は輸入に依存していたが、満州事変の勃発以後には国産化に努めた。乾板ガラスは当時から技術力のあった旭硝子から平滑薄手ガラス板を購入し、印画紙原紙も同様に三菱製紙が生産し始めた。またフィルムベースは大日本セルロイドが企業化を行った。しかし写真用ゼラチンは求める品種が多いために苦労したようである。

さらに昭和16年(1941)大東亜戦争に突入すると、同業9社が参加して日本写真感光材料製造工業会を設立し、会長に菊地社長が就任した。すべて物資は軍事優先で欠乏し始め、写真感光材料の生産も同様に困難となり、統制会社をつくり各社

の販売および生産を戦時統制のもとにおいた。感光材料の生産が減少した工場は軍需品の生産に転換した。

昭和16年(1941)に平塚の日本写真を同社に吸収合併した。

戦局が厳しくなり敗戦の年の春に同社の工場は大空襲に遭い、印画紙の生産設備は灰燼に帰したが、夜来の消火に努めたことにより他の系列設備は焼夷弾による被害を免がれ、その後の生産再起に貢献した。

III-2 新製品でトップを走つた旭日(あさひ)

写真

ベンチャー企業家小島正治は、大正14年(1925)に堀内勝次郎を出資者として資本金10万円の旭日写真を浜松に設立した。堀内は氷砂糖の製造に成功し、震災の被害を受けた東京を避けて氷砂糖の製造工場のある浜松を選んだ。東京の研究所での乾板の製造は成功していたが、性能の均一な製品の製造が難しいので、浜松工場では作業のしやすい印画紙の製造から先ず始めた。塗布と乾燥が一貫した本塗布機を備え、原料はレイボルト商会を通じて、バライタ紙はベルギーのスタインバッハ製を、ゼラチンはスイスのウインターツールを輸入して使用した。

昭和2年(1927)春プロマイド印画紙「若葉」を新製品として発売した。これを量産する塗布室は全長約50米、乳剤が塗布された印画紙をループ状に棒に吊り下げて搬送し、乾燥はサイドから天井にあるダクトを通じ乾燥空気を送り乾燥する方法をとり、製造に約2時間を要した。製品は演芸や映画のスター達の顔写真(プロマイド)に専ら使用された。

翌3年(1928)には菊赤函と称する国産第一号のロールフィルムを発売した。昭和8年(1933)に青函ハイクローム、翌9年(1934)にはパングロフィルムを発売している。増感色素の自社製造のために、木村明を陸軍科学研究所から採用し、昭和11

年(1936)にはセレンを含有した赤色の感度が高い増感色素を合成している。

使用するフィルムベースはアメリカのサムソセルロイドから輸入しており、フィルムベースとゼラチン乳剤の接着方法はフィルムの表面を1%苛性ソーダ溶液に浸透して、ベース表面を鹼化して密着性を与える下塗方法を使用したとの記録がある。

昭和4年(1929)に大日本セルロイドの最初のフィルムベースの試作品は、この鹼化法で処理すると亀の甲のような凹凸が生じ、使いものにならなかった。その後改良されて昭和8年(1933)頃からは実用可能となった。

昭和6年(1931)に映画用ポジフィルムの製造に自社製の穿孔機を使用したのが失敗で、改めてアメリカのベル社より輸入した。その他小型反転型映画フィルムを昭和7(1932)に出した。

昭和4年(1929)頃、カメラが安価で現像に暗室不要の軽便さを歌い文句の、街頭の実技宣伝に成功した商品が生まれた。このシステムの代表商品に昭和6年(1931)に東郷堂から売価1円のトーゴーカメラがある。数社が競争製品を販売した。総称して円カメと呼んだ。使用するフィルムを一手に同社が供給しており、その販売量が昭和8~9年に絶頂に達した。しかし皮肉にも翌10年同社がフィルムの増産設備を完成した頃には円カメの販売が減衰した。当時の戦時状況が原因であったと思われるが、北米に輸出され現地のDP業者の仕事が減じるとの反対の声で輸出禁止状態になったと「アサヒカメラ」の記事がある。

残念なことに、技師長小島正治は昭和8年(1933)に52歳で死去し、技術の中心人物を失った。彼は2名の助手のみ使い、乳剤の調剤の記録も少なく、20年にわたる技術試料は余り残っていない。

昭和11年(1936)に入ると、多額のフィルムの設備投資から資金需要が苦しくなり、浜松地方の政

界の有力者太田正考代議士を通じ、創立当初からの株主菅原通済が資金援助を引受け、倍額増資を行い資本金 40 万円となった。堀内は副社長に下がり菅原が社長となった。堀内は 57 歳で昭和 15 年(1940)に死去した。

さらに昭和 18 年(1943)、商工省からの企業整備令の通牒に応じ工場の操業を停止した。そのときの在籍者 207 名とある。戦局はサイパン島が陥落し本土への空襲は繁くなり、浜松の閉鎖した工場建物まで爆撃されて焼野原と化した。

なお堀内社長の長男誠策は芝浦の高等工芸の写真科を卒業後、同社に勤務し最終役職は常務であった。戦後は地元で写真材料店を手広く営み盛業とのことである。

このすべての記述は山田金吾執筆の原本によるものである。彼は浜松高等工業を昭和 4 年(1929)卒業し同年 5 月旭日写真に入社、4 年余り勤務して創業時の富士写真に転職し終戦の昭和 20 年まで在社し、以後教員生活を経て、定年後に小島技師長の業績を纏めようと旭日写真時代の旧知の田中 計と語りあった。さて 500 枚余りの原稿が出来上った時に田中が亡くなり、出版するに到らず。筆者はこの経緯を知って昭和 59 年(1984)秋に小田原城を眺める山田家の一室に彼を訪ねて、執筆

された原稿のコピーを頂き旭日写真の話を伺う機会があった。このときの目的は、日本写真学会が同会員中の大先輩 19 名から現役時代の過ぎし状況の話の話を伺い、学会創立 60 周年の記念史に掲載し出版するためであった。この機縁で旭日写真の話が書けた。

参考文献

- 1) 藤村道生 日本現代史 昭和 56 年 山川出版社
- 2) 大阪工業試験所 五十年史 昭和 42 年
- 3) 尾形輝太郎博士追悼号
感光色素 34 号(昭和 30 年)
感光色素研究会(京都大学医学部病理学教室)
- 4) 菊池真一 尾形輝太郎先生の感光色素の遺品リストについて
日写誌 19 卷 140-143(昭和 31 年)
- 5) 飛鋪 靖 我国における感光色素の発展の歴史
日写誌 48 卷 450-455(昭和 60 年)
- 6) 大庭成一 日本写真工業の夜明け
日写誌 52 卷 595-602(平成 1 年)
- 7) 大庭成一 シアニン色素とわが国の写真工業
日写誌 57 卷 152-160(平成 6 年)
- 8) オリエンタル写真工業 三十年史 昭和 25 年
- 9) 同 70 年史 昭和 64 年
- 10) 山田金吾 旭日写真と菊フィルム 未刊行原稿 404 枚 昭和 57 年

The Development of the Photographic Industry in Japan (II)

Seiichi OOBA

Although the recession that began from latter period of Taisho era became more serious at the beginning of Shouwa era, industrialization of domestic businesses had advanced in a war-time system.

Public research organizations established a new manufacturing method of Dry Plate, and progressed reseaches of synthetic dyes which expand sensitive area of photographic film. The organizations also brought up skilled persons and offered their technologies to many companies.

Photographic paper of Oriental Photo Industry which improved the productivity, were regularly used as domestic product. In addition, they started production of Dry Plate. On the other hand, Asahi Company built the factory of photographic film in Hamamatu, and started the production in success.

Above contents as “Chapter of the age to the end of the Second World War” are described by this report, and growth of Konisiroku Photo Industry and startup period of Fuji Photo Film co. should be described in the next report.

特集「評伝 西洋の化学者」を始めるにあたって

本誌では、1995年第2号(通巻第71号)を皮切りとして1998年第2号(通巻第83号)までの間に、合計7回にわたって特集「日本の化学者」を掲載してきました。いわばこれと歩調を合わせる形で、このたび、表記のような新特集を始めることが、編集委員会で決定されました。

なぜこのような特集が必要なのかといえば、科学者の伝記が科学史叙述の基礎となっているからです。「科学者の伝記に関する事柄は、せいぜい脚注で取り扱うだけ」とする極端な立場を別にすれば、科学の理論史・学説史を重視する研究でも、科学者の伝記はこれまでに様々な形で利用されてきましたし、これからもそうでしょう。一方、科学の営みを時代状況のなかで理解しようとする研究も盛んになってきており、そのなかでは科学者の歴史的役割や業績の位置づけが変更されたりしていることをしばしば目にします。たとえば、ニュートンやボイルの錬金術への関心はその例といえるでしょう。こうしたことは、もちろん化学史でよく取り上げられる人物についてもあてはまるはずです。

そこで本特集では、化学史上で重要な位置を占めたと考えられる特定の人物に的を絞り、その生涯や作品について、可能なかぎり最新の研究成果を取り入れた論稿を掲載いたします。言い換えると、本特集は、人物研究を通じて、アップ・トゥ・デイトな科学史研究の成果を学ぶ場をめざしています。それぞれ論稿は、科学史の理解を深めるためにも、あるいは、教育の場での活用においても、有意義なものとなるでしょう。

なお、あらかじめお断りいたしておきたいこと

があります。本特集は、取り上げる人物の大半が「西洋人」であることから、「西洋の化学者」という言葉を用いておりますが、アラビアで活躍した人物も取り上げる予定です。また「化学者」という点についても、狭義の「化学者」に限定せず、化学研究に携わった人物も対象とします。たとえば、錬金術の活動を行った人物や、これまでは物理学者、生物学者として区分されてきた人物も含まれます。要するに、従来よりも枠を広げて、化学の歴史に関与した人物を取り上げるつもりです。「評伝」についても同様です。基本的には、化学史を理解する上で欠かせない人物について、その生涯を対象としますが、執筆者によっては、化学上の業績に焦点を合わせる場合もあるかと思えます。

現在のところ、本特集では、次のような人物を取り上げる予定です。

(執筆者が確定しているもの)

ジャービル・イブン・ハイヤーン(アラビアの錬金術師)、ボイル、プリーストリ、キャヴェンディッシュ、ラヴォワジエ、ドルトン、デイヴィ、コルベ、フラン克蘭ド、パスツール、メンデレーフ、オストワルド、マリー・キューリ、カローザス

(今後執筆者を募るもの)

*自薦・他薦を問いませんので、編集委員会宛てにご推薦ください。

パラケルスス、プールハーヴェ、ブラック、ベルツェリウス、アヴォガドロ、リービッチ、ハーバナー等
(大野 誠)

化学者メンデレーエフの生涯と業績

—その社会的・経済的側面

I. S. ドミートリエフ^{1)*} (梶 雅範^{**} 訳・解説)

1. メンデレーエフの出自と教育

ドミートリー・イヴァーノヴィチ・メンデレーエフ (Дмитрий Иванович Менделеев) [以下では彼のことを単にメンデレーエフと呼ぶ²⁾] は1834年1月27日(露暦³⁾で)にトボリスクの古典ギムナジウム(中等学校)校長イヴァン・パーヴロヴィチ・メンデレーエフ(1783-1847)の家に生まれた。イヴァン・パーヴロヴィチは司祭パーヴェル・マクシーモヴィチ・ソコロフの息子であった。親子でのこうした姓の違いは、ロシアにおいて姓が比較的新しい現象であったことと関係する。ロシアにおける姓の形成は、16世紀に始まりようやく19世紀中葉に終わった。たとえば、僧侶階層では、姓は、厳密に言うと氏の名称とはいえなかった。ソコロフの4人の息子はそれぞれにちがった姓が与えられ、イヴァン・パーヴロヴィチには近隣の地主メンデレーエフ家の姓が与えられた。

メンデレーエフの母、マリア・ドミートリエヴナ・メンデレーヴァ(旧姓コルニーリエヴァ)(1793-1850)は、その記録が17世紀に遡るといふシベリアで名の知られた商人コルニーリエフ家[コルニーリエヴァというのはコルニーリエフの女性形、同じくメンデレーヴァはメンデレーエフの女性形]の出であった⁴⁾。

19世紀はじめにはコルニーリエフ家の経済状態はひどく悪くなった。当主でマリア・ドミートリエヴナの父のドミートリー・ヴァシーリエヴィチは、零落し重い病気になり、その余生はメンデレーエフ家で過ごした。

メンデレーエフは一家で17番目の子供であったが、兄弟・姉妹のうち8人は幼児のうちに死亡し、姉のマリアは15歳で、アポルリナーリアは26歳、エリザヴェータは29歳、兄のイヴァンは36歳で死去している⁵⁾。姉のオリガ・イヴァーノヴナ(1815-66)は、最初の夫の死後、デカプリスト⁶⁾としてトボリスクに流刑になっていたN. V. バサルギーンの妻になったが、バサルギーンは、メンデレーエフの父のイヴァン・パーヴロヴィチの死後、なにかと相談にのり金銭的にも残された家族を支えた。一家の子供たちのうち、比較的長命であったのはドミートリー、エカテリーナ、マリア、パーヴェルの4人だけだった。

メンデレーエフの子供時代は流刑になったデカプリストたちがシベリアにいた時期にあたり、彼らの何人かはトボリスクとその周辺地域に住んでいた。たとえば、1839年からトボリスクの県庁の事務局で働いたA. アーネンコフ(1802-78)や、1812年と15年と二つのナポレオン戦役に参加したM. I. フォンヴィージン(1788-1854)、同じく1812年の戦争の参加者で32-33年にはトボリスク文官総督[総督は武官と文官の職務を兼ねるがこの場合は文官の職務のみ]を務めたA. N. ムラヴィヨーフ(1792-1863)などがいた。メンデレーエフ家はデカプリストたちときわめて密接なつながりをもった。また有名な詩人でメンデレーエフ

1999年3月17日受理

* ロシア連邦サンクト・ペテルブルク国立大学付属
メンデレーエフ博物館・文書館館長

** 東京工業大学大学院社会理工学研究科
連絡先: 〒152-8552 東京都目黒区大岡山2-12-1

の父の教え子であり、のちにトボリスク・ギムナジウムのロシア文学の教師となり、1844年からはギムナジウムの視学官になったP. P. エルショーフ(1815-69)もメンデレーエフ家の友人であった。

1849年、メンデレーエフはギムナジウムを卒業した。学校時代のメンデレーエフの成績はぱっとしないものだった。それでもメンデレーエフの母は、メンデレーエフによい教育を与える必要があると考えた。それで彼女は「最後の力と資力を振り絞って」⁷⁾ 息子メンデレーエフと未婚の娘エリザヴェータとともにシベリアを出、トルヴェツコイ公爵家の領地管理人を務める兄のヴァシーリー・ドミートリエヴィチ・コルニーリエフを頼ってモスクワに行った。彼女は息子をモスクワ大学に入学させることを期待していたがうまく行かなかった。ロシアには1850年代の初めまでは全部で7つの大学があり、当時の規則によると全課程を修了したギムナジウム卒業生は、ギムナジウムと同じ学区にある大学にしか進学できなかった。同じ学区のカザン大学に行くことは、家の事情から不可能であった。そこで1850年春にこんどは子供たちとともにペテルブルグに向かい、古い家族のつてなどを利用して苦心の末、2年に一度の入学募集年ではなかったが、息子を同地の高等師範学校に入学させることができた。

高等師範学校時代の初めの頃はメンデレーエフにとってつらい日々であった。1850年秋には母が死に、52年春には姉のエリザヴェータが亡くなり、自分自身も病気がちで医師は結核の疑いを匂わせていた。勉学の方も初めは思わしくなかった。しかしやがて学校の最優秀の学生のひとりになるようになっていった。高等師範学校では一流の学者が講義していた。たとえば数学者のオストログラツキー、物理学者のレンツ、地質・鉱物学者のクートルガ、動物学者のプラント、化学者のヴォスクレセンスキーなどである。青年時代メンデレーエフは生物学にたいへん惹かれた。彼のもっと

も初期の科学論文は「ペテルブルク県の齧歯目研究試論」というものであった。メンデレーエフは動物界、植物界の当時の分類学によく通じていた。さらに彼は鉱物学もよく勉強していた。

1853年11月のメンデレーエフの研究ノートにはつぎのような記述が見える。「S. S. クートルガが分析用に鉱物をくれた。鉱物はフィンランド産のもので褐簾石と考えられる」。⁸⁾

翌年、メンデレーエフの論文「フィンランド産の褐簾石の化学分析」が出版された。メンデレーエフは、その自伝的な覚え書きに、彼の卒業論文についてつぎのように書いている。「高等師範学校では、卒業に当たり独自のテーマでの論文が要求されていた。そこで私は同形をテーマに選んだ。なぜなら[最初にやった鉱物の化学分析で]私自身が見つけたことに関心をもったからだ。さらに博物学上でも重要な課題であるように思えたからである……卒業論文を書くことでなにより化学の研究に私は引き込まれた。この論文によって多くのことが決まった」。⁹⁾

メンデレーエフの卒業論文「同形—結晶形の組成に対する他の関係との関連で」は、彼の最初の本格的な科学研究となった。同形化合物の構造の類似性は、同形関係によって置換しあう元素自身の類似性を示しているとメンデレーエフは考えた。たとえば、同形 Na_3AsO_4 と Na_3PO_4 でのヒ素とリンの相互置換は、元素そのものの類似性を示しているとみなした。

1855年春、メンデレーエフは卒業試験を優等で合格し、その年の11月からオデッサのリシリュール・リセ附属ギムナジウムの博物学の上級教師として働き始めた¹⁰⁾。しかし、1856年5月にはすでにメンデレーエフはペテルブルクに戻っており、まもなく「比体積」のテーマで修士論文を提出した。この研究でメンデレーエフは、その後の元素体系に向けて重要な一歩を踏み出した。なぜなら、「原子容」は、卒業論文「同形」における結晶形の

ように、元素や化合物の類似性や違いの基準の役割を果たしたからである。

1857年から高等教育機関でのメンデレーエフの教育業績が始まった。メンデレーエフはペテルブルク大学の私講師に任じられ、第2陸軍幼年学校での化学の講義も始めた。

1859年にはメンデレーエフは「学術の向上のために」2年間の外国留学に派遣された。メンデレーエフはさまざまな都市を訪れ、最終的にハイデルベルクに腰を落ち着けた。当時ハイデルベルクにはブンゼン、キルヒホフ、エルレンマイヤーといった有名な学者たちが教えていた。メンデレーエフは分子の凝縮力に興味をもっていた。彼はそれをさまざまな温度での液体の表面張力を測定することによって研究できると考えていた。研究の目的は、「分子力学」の基礎の解明であり、「分子力学」にとって中心概念となるのは、質量、体積、分子間力の三つの量のはずだった。しかし、めだった成果をあげることはできなかった。このことについて、メンデレーエフはその自伝的な覚え書きに次のように書いている。

「やや落胆して、それから私はこの難しいテーマは完全に放棄してしまった。テーマ自身は、とくに「絶対沸騰温度」[臨界温度のこと—引用者注]の発見にあらわれているように、独創的なものだと思うが」。¹¹⁾

2. 1860年代のメンデレーエフの選択

1861年初め、メンデレーエフはペテルブルクに戻ってきた。メンデレーエフの外国留学での研究についての評価はきわめて低いものであった。彼の師で親しい関係にあったヴォスクレセンスキーでさえ、「もっとほかの純粋に化学的な研究をやっても悪くないのでは」¹²⁾と述べているほどだった。

祖国に帰国してメンデレーエフの経済状態はまったく苦しく、生計を立てるために執筆業と講師

業¹³⁾に精励しなければならなかった。バクー地区に石油精製工場をもっているV. A. コーコレフ(1817-89)のコンサルタントを務め、また科学アカデミーのデミードフ賞獲得¹⁴⁾を目指して有機化学教科書を三カ月で書き上げた。

メンデレーエフにとってとくに難しかったのは1862年であった。この年が彼にとってその後の人生の行き方の選択の年になった。

メンデレーエフの日記¹⁵⁾から引用しよう。

「私の人生の諸問題を解決するか明らかにするかしなければならぬ。そうした問題には結婚、大学に対する態度、仕事……外国旅行などがある」(1862年1月1日)

「今日、講義がはじまった……語りがなめらかに思い通りなのを感じる……産業界に行くなどという考えは捨てるべきでは。というのもそうしたことには時間がとられるしリスクもかけなければならない。それにたいしてこちらにはリスクはない」(1862年1月9日)

「考えがまとまらず過ぎていく、苦しくもありとりとめもなくもある……ようやく結論に達した。長かった逡巡も終わりだ。[4月]10日にフィーザ[メンデレーエフの妻となったフェオーズヴァ・ニキーチチナ・レーシチェヴァー—引用者注]と話をした。14日には婚約者となっていた。自分にとって彼女にとってもたいへんなことだ。私というのはいったいどんな人間なのか。奇妙な人間、ただそれだけだ。優柔不断、疑念、愛、自由と業績へのおそれと渴望、それらが奇妙な具合に私の中で混在している」(1862年4月)

「自由と業績への渴望」の方が勝利してメンデレーエフはおのれを教育と研究に捧げることにした。

メンデレーエフの関心の広さには驚かされる。有機化学、さまざまな技術的諸問題、法医学的鑑定、農芸化学にかかわる農業、石油精製、経済学などなど。しかもこれらすべての問題について具

体的な助言を与え、独自の研究を加え、独創的な考えを展開している。彼の生活のテンポはますます緊張したものになってきた。しかし、これは負の側面も伴っていた。

バイエルシュタインがブトレロフに宛てたこのころの手紙(1866年11月)を見てみよう。「私は技術高等専門学校でのメンデレーエフの後任です……私の前任者は……実習生の仕事に全く注意を払わずほったらかしで、3カ月のうちに研究室に立ち寄ったのはほんの数分という有様でした。キャンセルとジェラルの本『分析化学』—引用者注の翻訳をあわただしく依頼しました。分析化学の進歩などお構いなしです[ジェラルとキャンセルの本は1850年代の本でその後の10年あまりの最近の発展に注意していないことを揶揄している]。この本を各実習生の手押しつくと「しっかりやりたまえ」と言葉をかけてそれで終わりです」。¹⁶⁾

3. メンデレーエフの周期律発見と農業への関心

1865年、メンデレーエフは博士論文「アルコールと水の化合について」の審査に通り、技術化学講座の員外教授に任じられ、やがて正教授に進んだ(1867年10月からは一般化学の講座に移った)。この時期彼が多大な力を注いでいたのは、1865年に購入したボプロヴォの領地(モスクワ県クリン市の中心から18kmに位置)であった。そこでメンデレーエフは農芸化学と農業の実験を行った。畜舎、厩舎を建て、農業機械を購入し、領地を完全に立て直した。自由経済協会の活動にも活発にかかわった。

メンデレーエフの農業問題に対する関心はきわめて高く、周期律の発見とその学説の研究を行っていた時期でさえ、関心は衰えなかった。

この間のつながりを年表風に追ってみよう¹⁷⁾。

1868年12月25日-31日

自由経済協会の依頼で、ヴェレシチャーギンとともに、トヴェーリ県ベージェツク郡に乳製品生産の研究の目的で旅行……N. S. セロフの模範農場を訪れる……乳牛の給餌の状況について視察。

1869年1月初め

ペテルブルクに帰着。『化学の原理』執筆を続ける。

1869年2月15日

トヴェーリ県の協同組合チーズ製造所調査のために2月17日から10日間の休暇願いを申請。休暇証明書を受け取る。

2月17日

周期律発見の日。

朝、ホドネフからトヴェーリ県への調査旅行の件で手紙を受け取る。手紙の裏に、異なる元素族の原子量による比較の最初の試みを行い、これが元素表「原子量と化学的類似性に基づく元素の体系の試み」に至る出発点となる。終日「元素の体系の試み」の組立の作業にかかわる。夕方、清書した元素表を……印刷所へ送る。

2月下旬

周期律に関する初期の考え方を含む論文「元素の原子量と性質との相互関係」を執筆。論文草稿を、『ロシア化学会誌』掲載のためと(論文はこの年の5月に出た)、近くあるロシア化学会例会での発表のために、N. A. メンシュートキンに渡す。

3月1日

2月17日の元素表「原子量と化学的類似性に基づく元素の体系の試み」を国内外の多くの化学者に送付する。『化学の原理』初版第1部(第1分冊と第2分冊を合本したもの)の序文を書く。チーズ製造所の調査旅行のためにペテルブルクを離れる。

かくして、科学史上最大級の発見の発見者は、当時、完全に健康体であり、成し遂げたことの意義も十二分に理解していながら(ロシア化学会誌の論文から明らかであろう)、周期律に関する同僚化学者の専門家聴衆に対する最初の公表になる発

表を友人に託して、本人は協同組合のチーズ製造所の調査に出かけてしまう。前代未聞の出来事ではないだろうか。ところで、調査旅行から戻ってきてメンデレーエフは、延期することなく、ロシア化学会の例会で周期律発見について報告しただろうか。確かに彼は、3月20日と4月10日に報告しているが、それはなんと協同組合のチーズ製造と乳牛飼育業の収益についての報告である。さらに1869年8月には、第2回ロシア自然科学者大会の化学部門で発表しているが、周期律関係の発表である「単体の原子容について」のほかにロシアの4地区での土壌の化学的実験の結果についても報告している。

もちろん、こうしたことは、メンデレーエフがこの時期、周期律について研究していなかったことを意味しているわけではない。むしろ逆で、1869年3月から1871年12月にかけて周期律学説についてのすべての重要な側面について研究を進め、この分野での将来の研究方向を定めた。すなわち、[水素より軽い元素やウランより重い元素の存在といった]周期系の境界の決定、第6列の構造[最初の周期表では第六番目の列になる原子量の大きな元素の配列問題]、希土類元素の数の決定、Co-NiおよびTe-Iというペアでの原子量測定の変則性の理由の解明などである。当時まで未発見であった三つの元素(エカホウ素(のちのスカンジウム)、エカアルミニウム(のちのガリウム)、エカケイ素(のちのゲルマニウム))の性質を詳細に記述している。1871年には周期律に関する詳細な総括論文がロシア化学会誌とドイツの雑誌『化学薬学年報』と『ドイツ化学会誌』に出た。それでも周期律に関する研究と他の研究(化学以外の調査研究も含めて)は、メンデレーエフにあっては、おたがいに密接に燃り合っているがゆえに、どちらが主要な流れでどちらが「背景的なもの」なのか判断することが困難なときがある。

おそらく他の研究者であればだれでもメンデレ

ーエフの立場なら、残りの人生を周期律学説の研究にのみ捧げるだろう。この種の研究の範囲は広大無窮であるから。ところがメンデレーエフは、1871年12月に自分の研究テーマを大きく変えた。彼は、気体の物理学の分野に研究を転換したのである。メンデレーエフは、ここに、地球大気の境界の決定、理想気体概念の適用限界、世界エーテルの存在とその物理的・化学的性質(おそらくこの問題もメンデレーエフにとっても重要だったと思われる)といった「科学の根本問題」の解決の道を見ていた。エーテル問題は、メンデレーエフにとって、万有引力(従って重力、そしてもちろんそこには原子量も含まれる)の本性や化学親和力の本性の理解に結びついていた。

メンデレーエフ個人の主観にとっては、気体の物理学的研究は、彼の業績上重要な役割を果たした。その研究は、液体の物理学的研究や気象学・度量衡学・媒質の抵抗・航空学分野での応用的な研究にも発想の上ではつながりがあり、さらにそれらの研究は、造船に関する仕事や強力な砕氷船を使った北極開発に関する彼の仕事とともに隣接関係にある。しかし、客観的に見れば、多年にわたる労多しメンデレーエフの気体の物理学的な研究は、期待したような本質的な結果をもたらさず、周期律や溶液論における学術的な成果とはとても比べ得ない。メンデレーエフの悩みのタネとなったこうした展開の主な原因は、当時すでにかかなりの程度限界の見えてきていた機械論的なパラダイムの枠組みに従った世界エーテル探求を目指した研究プログラムを組み立て、それを執拗に実現しようとしたことにあった。

4. メンデレーエフの人生の転換点

1878-79年はメンデレーエフにとって転換点であった。研究上の危機が、フェオーズヴァ・ニキーチチナとの離婚そしてアンナ・イヴァーノヴァ・ポポーヴァとの再婚という私生活での劇的事

件と重なった。

メンデレーエフは自伝的覚え書きで次のように述べている。「私にとって大きな曲がり角だった。私において多くのことが変化した。当時、私は宗教のこと、各宗派のこと、哲学関係の書や経済学関係の論文を多く読んだ」。¹⁸⁾

1870年代末からメンデレーエフの仕事の中で経済問題や技術問題の占める割合が次第に多くなっていき、主として石油工業の化学、技術、経済に関する研究を行うようになっていった。1882年には、ロシアの経済全体に関するメンデレーエフの最初の総括的な書である『ロシアにおける工場制工業発展の条件について』¹⁹⁾が現れた。1882年7月にモスクワで開かれた商工業会議で行った報告に基づくこの書物から彼の人生の新段階が始まる。

メンデレーエフの自伝的覚え書きは次のように言っている。「この時点から[1882年7月から—引用者注]私のロシアの工業に対する態度ははっきりした形を取るようになり、1890-1899年に反映されていく」。²⁰⁾

従来、メンデレーエフはいわゆる「60年代人」、すなわち「大改革期」を準備し実現した1850年代後半から60年代初めの時期の産物であると見なされてきた。確かに彼の気質の特徴の多くは、ニコライ一世時代の最後の「閉塞状況」の中で醸成された雑階級知識人の「中間層」的な（つまり支配層と農民の間にある）気質に近い。たとえば、社会経済的な問題の解決で自然科学的方法が万能だと無条件に信じていること、個人原理より集団原理の優先すること、教条主義過剰などがそれである。しかし、同時にメンデレーエフは、多くの点で1860年代の雑階級知識人と異なる。バザーロフ²¹⁾風の厚かましいまでの体制否定や啓蒙者気取りで破壊的な押しつけなどは彼の性質にはない。先行する「デカプリスト」²²⁾世代の文化の影響を受け、それが自然の調和の気質、思考の体系性、

個人の趣味、仕事のスタイル、芸術の受容に現れ、とくに人生での努力に価値があることを信じ、好ましくない生活環境に積極的に反対する能力や「ハイピッチでこなす」能力に現れている。

5. メンデレーエフの社会経済的な見方

メンデレーエフの社会経済的な見方について言うなら、その分野での彼の仕事の概念的な根幹をなす次のような基本原理を抽出することができる。

- 1) リアリズムの原理すなわち「唯物論と観念論の極端」の上に立つ良識の原理
- 2) 社会経済的な発達における漸進性の原理
- 3) 「非農業的産業」の発達優先の原理
- 4) 「実科」（非古典）多段階教育の絶対的優位の原理
- 5) ロシア発展の外的・内的要因に対する国家体制適合の原理

である。以下順に詳しく説明しよう。

1) リアリズムの原理

メンデレーエフは自分を好んでリアリストと呼んだ。そのことによって観念論からも唯物論からも距離を取ろうとしたのである。おそらく、著『秘めたる思い』²³⁾（1903年-1905年）の「第1章の」序論「の一節」が彼のいうリアリズムを最も明快に記述しているだろう。「真の観念論も真の唯物論も古代の産物であるのに対し、リアリズムは新しいものである……たとえば、観念論も唯物論も人々の欲求というものに特徴づけられる。それに対してリアリズムは、常にあらゆる攻撃的な闘争に反対し、実際の状況から出発し、国家の活動にあってはその歴史から出発して、対立に折り合いをつけようと努力するものである」。²⁴⁾

もちろん、この引用からは、なんらかの深い内省を重ねた世界観や哲学的な立場の明確な像が浮かび上がって来るわけではない。事実上、これは良識への呼びかけであり、「有害な一面性」への反

対であるにすぎない。ただメンデレーエフが十分に想像力を膨らませた箇所では、不明確な宣言調の形の表現にはなっているが、体系的なアプローチの萌芽を認めることは可能ではあるが、

2) 漸進性の原理

また『秘めたる思い』の引用から始めよう。「観念論者や唯物論者は革命的な変化の可能性しか見ていないが、リアリズムは、実際の変化が漸進的な道筋による段階的なものであることを認める」。²⁵⁾

社会の漸進的発展の考え方は、メンデレーエフのお気に入りの考え方の一つであった。その著『秘めたる思い』ではこの考え方にたえず戻っている。メンデレーエフも(一定の歴史的な状況では)、彼のいうところの「騒々しい革命的な転換」によって行動することが必要であることを否定しているわけでは全くない。ロシアの1860-70年代の「大改革」をまさにそうした行為の一つに数えている。しかし、60年代の当時において、メンデレーエフはすでに、パリのカフェ・ドゥ・ラ・レジャンス(Café de la Régence)での『父と子』を書いた作家I. S. ツルゲーネフとの会話の中で、漸進性の優越性を主張していた。メンデレーエフの言い方でいえば、「明確に意識的かつ合理的でありながら、強烈であったり急激であったりせず、見かけが大層でなく、それでいて影響力ある施策や変革」がよりよいとしたのである。これに対してツルゲーネフは、「つまりあなたは漸進主義者であるわけですが、かつては違っていたわたしも同じ主義者になりました」²⁶⁾とコメントした。

1905年9月17日付けの『取引所通報(Биржевые ведомости)』のインタビューで「晩年のメンデレーエフは」つぎのように主張している。「漸進的、漸進的、漸進的で行くべきだ。君、信じてもらいたいのだが、もし革命的変革など目指さずそうした変革ゆえに反動を引き起こすようなことがなかったなら、今頃われわれは遙か先に行ってい

たはずじゃよ」。²⁷⁾

それゆえに、メンデレーエフは、一般には反動の時代といわれるアレクサンドル三世時代により親しみを持っていた。その時期、メンデレーエフによれば社会経済的な領域で、すべてが「少しずつ……漸進的に、突然でなく、当該のものの漸進的変化のやり方に従って起こった。そうした道筋をとることは当然困難なことだ……空騒ぎはなかった、しかし重要なことは成し遂げられていった……」。²⁸⁾

3) 非農業的産業の発達優先の原理

人口の成長過程を解析してメンデレーエフは、以下のような現象の因果連鎖を指摘した。

民衆(メンデレーエフの表現によれば、「土地に深く根を下ろし、法や権威に従って、土地や自らの一族と平和的にやっつけける」人々)の人口の全数の増加は、必要な土地の面積の増加(メンデレーエフの計算によれば平均、4 ha/人²⁹⁾)をもたらす。しかし、土地は不足している。それゆえさまざまな現象が起こる。土地価格の上昇、他の土地への強制移住、戦争、農業とは結びつかない他の稼ぎ方法の建設的探索、そして(これがメンデレーエフにとってとくに重要なのだが)非農業的産業の発達である。³⁰⁾

並行して起こるのは、学術の役割の増大である。学術によってやがて有益な応用が見いだされ、その応用が農業労働を改善し、農業に従事する人々の数を減少させる。

メンデレーエフの言い方で言い換えると、「農業にとって絶対的で収益性ある成長限界」は存在するが、ロシア(北部は除いて)の多くの地域でこの限界は「達成され、乗り越えられずらする」。³¹⁾

まさに、この定住人口の絶え間ない増加、彼らの物質的・精神的要求の常なる増大がありながら、農業発達には限界があるという法則に、メンデレーエフが考えるに、都市の成長の内的な原因があり、その結果、都市内に工場制工業や教育、学術、

文化が成長することになる。

こうした論理を展開してメンデレーエフは、現代文明の中心的な矛盾を定式化した。彼の考えによれば、矛盾は次の点にある。

「一方において、必要なパン、鉄、衣服その他の生産物を得るのに必要な労働を削減することは望ましい。しかしその一方で、現存する全住民に賃労働とすべての生活条件をあてがうことも望まれる」。³²⁾

この矛盾を(物質的な面で)解決するためには、住民の「要求の量と質」を増加させる必要がある。³³⁾ 要求の量と質の増加は非農業関係の産業の発展を通してのみ可能である。ロシアの条件では、このために以下のようなことが必要になる。³⁴⁾

1)「産業的な実務的な事業」の発展、すなわち「ロシアにおいて最優先に発展すべきは……農業ではなく鉄工業である。なぜなら鉄工業だけがロシア国民を将来的に豊かにできうるものであるからだ。そして蓄えられた富の一部は、ロシアの教育の発展に使わなければならない……」。³⁵⁾

2)よく考え抜かれた広義の保護貿易政策。

3)住民の心理面での改造(「最下級の状態にある人間にもっとも強い狭い個人的な追求から離れること」³⁶⁾)。

4)一般教育。

5)勤勉精神の涵養。

6)少数の工場への労働の集中の防止。

7)インフラストラクチャ(とくに交通)の整備。

8)「文化的な」商業の育成(「国にとって必要なのは模範的な商人であって、無学な強欲者ではない」³⁷⁾)。

そして最後に、

9)村の共同体の保存と同時に村にあつては小規模工房の育成、町にあつてはパートタイム職の創出。

最後の点についてメンデレーエフは次のように言っている。

「村落共同体による農民の土地所有は……将来に

において大きな経済的な意義をもつ可能性のある原理を含んでいる。すなわち、村落共同体の成員は、一定の条件下では、多数の改善を可能にする大規模経営を行う可能性がある。……それゆえ、私は、村落共同体の保存は非常に重要だと考えている。さらに、やがて共同体が……工場の設立(とくに冬季のために)のために共同体原理を利用できるかもしれない。一般に……既知の初期の発展の時期の後では、歴史的に強固な共同体原理から出発してそれをより強め改良していく方が、発展した個人主義から出発して社会原理に至るよりも早く容易である」。³⁸⁾

メンデレーエフはどうやら本気で、産業発展(農業を含め)が、彼の表現に従うなら、「個人主義が最終的に優位である」ような国では困難であるかのように考えていたようだ。ここから共同体原理³⁹⁾への親近感も来ている。ここで言うておかなければならないのは、ロシアにおいて農業発展の時代は終わりつつあり、工場制工業の時代が始まるべきだというメンデレーエフの考え方をすべての人が共有していたわけではないことである。

ロシアの工業化路線を押し進めた当時の政治家 S. Y. ウィッテ (С. Ю. Витте, 1849-1915) は次のように書いている。「工業の意義の問題はまだ評価されていないし理解されていない。私の信頼すべき同僚で友人である偉大なる科学者メンデレーエフだけがこの問題を理解し、ロシアの大衆に啓蒙しようとしている」。⁴⁰⁾

当時のロシアでは多くの人が、工場制工業は西欧のもので、ロシアは農業国、資源の国であり、他のものは外国から買ってあげればよいと考えていた。このような考え方がなぜ広まっているのかについてのメンデレーエフの説明⁴¹⁾は面白い。彼によれば、その第一の理由は、エカテリーナ二世の時代から「貴族階層は自分たちが国民全体の利益をよく理解している唯一の人間であると当然のごとく考え……農業によって国民のすべての要求を

満たすことができると思っていた」というのも貴族は、通例、地主であるからである。第二の理由は、「個人的な企業心の欠如」である。「ロシア人は、いわば、だれでもいいから上か下からやってくる贈り物の形で、すでにできあがったものを受け取るのに慣れすぎている。天からの授かりものが降ってこないときには、わが教養ある御仁は、上か下かの誰かを非難して、個人的な労苦やリスク、根気が必要なときでも、自分自身は何もやろうとしない」。

4) 「実科」(非古典) 多段階教育の絶対的優位の原理

国民教育の問題についてメンデレーエフは、その人生のさまざまな時期に注意を向けている。自身の教師歴も35年に及んでいる。中等学校でも高等教育機関でも教えたことがあるし、1863年の大学令および1884年の大学令の検討には積極的にかかわった。また技術や商業に関する専門教育の組織化にも参与している。

メンデレーエフが提案した教育体系の基礎となっているのは、いわゆる連続教育の考え方である。それについてメンデレーエフが最初に述べたのは、1871年[新聞『サンクト・ペテルブルク通報』5月1日号掲載]、「ギムナジウム改革問題についての覚え書き」⁴²⁾においてである。メンデレーエフのいう連続教育の要点は次のようなものである。すなわち教育は多段階的であるべきで、その各段階ではそれぞれの固有の課題を解決するようになっていくべきだということである。言い換えれば、各段階で学習者は、有益な労働によっていざとなれば生計が立てられるような知識の総体と実践的な習慣を受け取るようにすべきで、その結果、学習者は、さらに高い段階の系統学習に進まなくても一定の分野で活動できなければならない。しかしそれとともに、もし能力があつて必要があるならば、さらに高い教育を受ける道は開かれていなければならないというのである。

初等教育と中等教育が個人的な発達を促進するものであると認めるならば、国家や社会の発展が高等教育の目的になるべきだというのが、メンデレーエフの考えであった。

メンデレーエフはとくに自然科学教育に注目した。メンデレーエフは、上述の「ギムナジウム改革問題についての覚え書き」で次のように書いている。「わが国の一般教育の方向性について議論するに当たって次の点に留意する必要がある。すなわち、すでにずっと以前からわが国では高等教育機関においてラテン語やギリシア語の知識を向上させるためにさまざまな奨励策が採られてきた[が効果を上げていない]……自然科学については、私が知る限り、わが国ではいかなる後援も受けたこともとくになかった。もちろんこれは、西欧においても自然科学の発展にいかなる犠牲もいとわなくなったのがごく最近のことであることにも部分的には起因している……[しかし現在ではロシアの科学者は多くの業績を上げている。それゆえ]自然科学は、古典語研究と比較してはるかにロシアの生活の制度の全体に適合している」⁴³⁾。メンデレーエフは次のような提案をした。「ギリシア語は、学術上ほとんど使われることが少ないので中等教育では全廃すべきこと。ラテン語は、将来の専門家養成の手段として残すが、その時間数や条件は他の外国語と同等とすること」⁴⁴⁾。

5) ロシア発展の外的・内的要因に対する国家体制適合の原理

メンデレーエフの考えによれば、ロシアにとって君主制がもっとも自然な統治法である。彼は『秘めたる思い』のなかで次のように書いている。「ロシアの団結と統一、その精神的・知的開明、その内的ならびに外的力、さらには産業制度や進歩的体制の芽生えさえも君主によって決定されてきた。それゆえ現在ばかりか予見できる未来にわたってロシアは君主国であるだろう。もちろんロシアの一部においてはいつか共和体制が試されるこ

ともあろうが」。⁴⁵⁾それとともにメンデレーエフは、ロシアの国家装置を大々的に改革する必要があると考えていた。改革は、社会や世界における変化に迅速に対応して、柔軟に実務的になさなければならない。このことについてメンデレーエフは『秘めたる思い』の第9章全体を当てている。

とくにメンデレーエフは、次のような提案を行っている。国家評議会〔帝政期の最高立法諮問機関〕が議案提出権をもつこと。皇帝が任命した首相は自身で各大臣や国家高官を選任できること。閣僚会議のもとに国家統計委員会を設置し、この委員会が毎年の国家の歳入と歳出についておよび「国民教育の状況、交通、国内商業と対外貿易、工業、商工業などの状態」⁴⁶⁾の報告を提出すること。工業のための専門の省を設立すること。国家歳入の基礎としてまず第一に必需品ではない物品（アルコール飲料、タバコ、砂糖、茶など）に対する間接税、通関手数料、金融資産（株式など）に対する累進課税（所得税ではない）などを当てること。地方自治組織に自決権を与えること。

メンデレーエフは、望ましい統治形態について議論する中で、主題として自由についても触れている。彼の考えによれば、もし政府がひとびとの福祉をその目的に立てるなら（それは産業、学術、教育が発達して初めて可能なことであるが）、「ストや運動家によるあらゆる種類の街頭での騒擾の類は避けることは容易にしても、多くの種類の自由の発展なしにはすまされない。労働の自由（労働からの自由ではない）は偉大なる善である……ロシアは全体としてみれば……自由を要求するまでに成長した。しかしその自由は労働と義務の遂行と結びついている」。⁴⁷⁾

以上のような原理の実現のための戦いはメンデレーエフを少なからず幻滅させた。

1900年代のメンデレーエフの覚え書き草稿につきのような記述がある〔現代のロシアにも当て

はまりそうだが〕。「言葉によるごまかし、行為と言動の不一致、そしてなにより重大なのは蔓延する無能さ加減、それらはロシアにおいて広く広がり矯正困難な帰結として将来もあろう。現在、しばしばやれ「自由」だ、やれ西欧の「モデル」だというようなことを聞くが、しかし見るのは相変わらずの蔓延する無能さ加減。こちらの岸でも、出航したむこう岸で得られたことと同じ結果が得られるように見える」。⁴⁸⁾

7. メンデレーエフとロシアの石油業

ここまではメンデレーエフの経済に関する一般的な見方について述べてきた。ここで一つの具体的な例について検討してみよう。

メンデレーエフは、化学者として、経済学者として石油に多くの関心を向けてきた。1870年代、石油は、20世紀におけるような軍事的・戦略的な意義はまだ持っていなかった。メンデレーエフの時代は、石油は主として灯油ないし潤滑油を得るために使われた。重油や原油を蒸気船や蒸気機関車のボイラーや冶金業で薪や石炭と一緒に燃料として用いることは1860年代に始まっていたが、その大規模な利用は1880-90年代になって初めて行われた。このように採掘された石油の68%が野蛮にもたんに燃やされてしまうことが、とくにメンデレーエフには耐えられないことだった。「紙幣を燃やしても燃料になる」⁴⁹⁾というメンデレーエフの有名な言葉を思い出す。

当時、産業を管轄していた大蔵省は、当然のことながら石油に関心があった。石油業は独占権料や間接税を得る国庫の収入源であったからだ。このことは蔵相 M. Kh. レイテルンが長い歴史の中で初めて国家の収入が支出を上回ることに成功したのは1875年のことであったから、当時きわめて緊急の問題であった。

1860年からヨーロッパへのアメリカ産の灯油の輸入が始まった。3年後、ロシアの市場ではバラ

ハノフスコエ石油 [バラハノフスコエはバクー近郊の油田] からとった灯油 (フォトナフチル (фотонафтил) と呼ばれた) が現れ、アメリカ産の灯油と競争を始めた。ロシアの灯油はアメリカ産の灯油に比べ質では劣ったものの、はるかに安価だった。アメリカでもロシアでも石油を採掘して精製する企業が急速に成長を開始した。バクーでは住居が改造されて工場になっていった。人々は会うと「こんにちは」という代わりに、「油井は出たかね」と声を掛け合った。

それでも 1870 年代のロシアでの石油採掘業の成長は、アメリカのそれに数段遅れをとっていた。その理由は、ロシア政府が「国庫の収入を増加させるために」、一定の料金と引き替えにロシアや外国の企業に石油業の独占権を貸し出しており、しかもその貸与期間が一回について約四年間と短かったからだ。当然のことながら貸与を受けたものにとって、短い独占貸与期間のもとでは、試掘や技術の改良に資本を使うのは不利であった。1867 年、メンデレーエフは、石油の独占権貸与制廃止の必要性についての詳細な報告書を作成し、それをロイヒテンベルク (Leuchtenberg) 公爵でロシア技術協会名誉会長の N. M. ロマノフスキー (1843-90) [ロシア皇帝ニコライ一世の娘の子で皇帝アレクサンドル二世の甥] に提出した。

若干の駆引の後、石油業の独占権貸与制は 1873 年 1 月 1 日に廃止された。より正確に言うなら、長期の質貸と間接税に替えられた。当初、この施策は好ましい結果をもたらした。しかし、間接税は、メンデレーエフもすでに警告していたように、経済的な時限爆弾となった。つまり、税金は実際に得られた灯油から払うのではなく、蒸留した体積と蒸留時間から払うことになっていた。これは、官僚の小賢しさと小役人的な無知の結合であって、そのために重い成分 (バクー産の石油はアメリカ産のものよりこの成分が 2 倍は多かった) の精製は、そこから得られる灯油が何倍も高くなる

ので不利になった。精製石油の 3 分の 2 にあたる石油残留物は沈殿池になっている湖に流すか、その場で燃やしてしまっていた。メンデレーエフは次のように書いている。「拙速でつくり、たくさん売る……バクー灯油は……質がひどく劣悪で……「ロシア」灯油に対する偏見が生じた。しかしそれでも事態は発展していった。なぜなら、こう言ってよければ歪んだ儲けが大きかったからだ」。⁵⁰⁾

しかし破局は来た。1874-75 年、石油危機が起こった。ロシアでの石油と灯油の値段は暴落し、何十という工場が閉鎖された。危機の理由を解明する必要があった。もちろん、大きな役割を果たしたのは、安い(そしてこの時期さらに安くなった)アメリカ灯油の輸入である。アメリカ灯油はロシアの国内市場にはほとんど入ってこなかったが(そこではロシア灯油が独占していた)、ロシア灯油の価格の上限は、輸入アメリカ灯油の販売価格によって決められた。1873 年にアメリカで石油の価格が急落した結果、アメリカ産灯油はロシアでは 1 プード [=16.38 kg] あたり 2 ルーブルになり、質の劣るロシア産灯油は、ニージニ・ノヴゴロドの定期市 [19 世紀あってはロシアの商業・貿易の中心] で 1 ルーブル 75 コペイカまで落ちた。この価格では国内の製造業者には赤字であった。

石油業者や大蔵省 (間接税からの国庫収入が急減した) は大恐慌をきたした。バクーやチフリス [現トビリシ]、ペテルブルクで早急に石油業現状検討委員会が創設された。メンデレーエフの回想によれば、「この委員会の一つに私も参加しなければならなくなった……害悪を除き、わが国の石油業の今後の発展に寄与することの唯一の直接的な方策は、石油からあらゆる種類の間接税の完全撤廃であると、私と何人かは考えた。間接税の形で集められる 30 万ルーブルの国庫収入が、石油業の発展による何百万ルーブルで埋め合わされるとは、すべての人には理解されなかったことが、問題であった……」。⁵¹⁾ それゆえ、ロシア技術協会

は、大蔵省に対して、K. I. リセーニコ (Конон Иванович Лисенко, 1837-1903) をカフカースに、メンデレーエフをアメリカに出張させるよう請願した。

当時、ロシアと外国の間で公開の科学的・技術的・統計的な情報が、機能的で十分に完全にやり取りされていたなら、なにもメンデレーエフをアメリカまで派遣するような必要も、おそらくは起こらなかつたろう。ロシア科学や技術において情報を十分に保証していくことは、今でも緊急性を失っていない。19世紀においては、メンデレーエフが関心をもった3週間前の『モスクワ報知 (Московские ведомости)』を入手することは、メンデレーエフがいかに努力しようとも解決不可能な問題であった。ましてや『デイリー・デリック (Daily Derrick)』といったたぐいのものについてなにをかいはんやである。

メンデレーエフのアメリカ旅行の目的は、「アメリカにおける当該技術の現状を知ること、とくに近年起こった灯油価格の下落の原因を明らかにすること」⁵²⁾であった。彼は次のように書いている。「アメリカ石油に関する問題は、灯油の価格をアメリカが決めているので、バクーの石油産業の命運の問題と密接に結びついている。確かに、アメリカ産の灯油は、モスクワを越えるとわずかしか消費されていない……ヴォルガとその支流域、小ロシア [ウクライナ] でもカフカース産の灯油が消費されている。しかし、カフカース産の灯油がその市場を維持できるのは、その価格がアメリカの石油に釣り合いをとっている限りにおいてのみである。もしアメリカ石油の価格が下がったなら、アメリカ石油はカフカース石油をしだいに追い出すようになろう……なぜなら運搬の費用が価格の差でカバーされるからである [つまりアメリカ石油が十分に安くなれば、アメリカからの運搬コストを含めても、カフカース石油の価格に対抗できる]」。⁵³⁾

メンデレーエフは出張から帰ると、出張についての詳細な報告書を蔵相 M. Kh. レイテルン (Михайл Христофорвич Рейтерн, 1820-90, 62-78 蔵相, 81-86 閣僚会議議長, ロシアの財政改革に功績) に提出した。そして1877年にはメンデレーエフは、『北米ペンシルヴァニア州とカフカースの石油業』⁵⁴⁾という本を出版した。「わが国のバクーの技術者は、蒸留についていうなら、アメリカから学ぶものはなにもない。もし取り入れることができるものがあるとするなら、それはある種の機械装置の類であるが、そうしたものが有利に利用可能でもとがとれるのは、アメリカのような巨大な工場でのみである」。⁵⁵⁾ここで言われているのは、ポンプ、ブリキ缶や樽に灯油を詰める機械装置、木箱に釘を打ち付ける機械などのことである。ちなみにメンデレーエフは、この最後の機械についてやユーモラスに次のように書いている。「この機械はその仕事を、第一にあまり正確でなく遂行し、第二にある数の人数の手助けのもとに遂行する……それだけの人数いたなら、たんに金槌で打ち付けても同数以上の釘を打ち付けることができるだろう」。⁵⁶⁾

アメリカでは、石油や石油製品を移動させるために特別のパイプラインがあり、また石油精製工場が石油採掘場所近くではなく、販路や消費市場近くに建設されているが、これらのことはメンデレーエフはロシアの石油企業家 V. A. コーコレフ (Василий Александрович Кокорев 1817-89) に対してすでに1863年に提案していたことであった。

全体としてメンデレーエフの結論は次のようなものである。「アメリカにおける石油危機の理由は、主として需要に対しての供給過剰という経済的なものである」。⁵⁷⁾メンデレーエフは、さまざまな統計資料を使ってアメリカ合衆国における石油と灯油の価格変動を詳細に検討したのである。アメリカ出張の結果メンデレーエフは、石油をほと

んど灯油のみに精製することは「歴史的なものでわからなくはないが、致命的な」誤りだと最終的に確信することになった。「誤りは、バクー石油の概念をアメリカ石油とそれと取り違えたことに由来する」。⁵⁸⁾ その結果、ロシア石油業は、アメリカ石油業に依存することになった。なぜならロシア石油業の収益があがるのは、アメリカ灯油が比較的高いときだけであるからだ。メンデレーエフに他の石油専門家も同意している。そうした専門家の一人が次のように書いている。「これが、重要な技術的・経済的条件についての決定を西側諸国の例に基づいて下したことの結果である……西側の例にならって問題解決しようとしたためにわれわれには独自性がなくなってしまった」。⁵⁹⁾

メンデレーエフは、アメリカ出張の総括をつぎのように定式化した。「石油生産を制限づけるような間接税は、アメリカでと同じくわが国でも撤廃すべきだ……高い税金は、生産の息の根を完全に止めてしまうゆえに問題外だ。低いものであっても税金を課すことは賢明とは言えない」。⁶⁰⁾

それゆえ、メンデレーエフが蔵相に与えた助言は、簡潔明快なものだった。すなわち、国家の経済的繁栄を欲するなら、「不正な儲け」を求めて個々の工業や科学を窒息させてはならない。「富は間接税、債券、利権といったたぐいの操作のみでは達成されない……」。⁶¹⁾

以前にはメンデレーエフの考えを「教授の夢想」と呼んでいた蔵相のレイテルンもメンデレーエフの助言に耳を傾けるようになった。トルコとの戦争が始まろうとしていたにもかかわらず、1877年間接税は廃止された。ロシアの石油業の猛烈な発展がはじまった。1886年を最後にアメリカ産の灯油は、ロシアに輸入されなくなった。もちろん、問題は残ったが、それはもう主としてロシア石油業の成長に関する問題であった。

8. 晩年のメンデレーエフ

終わりに、メンデレーエフの晩年の20年間について若干述べよう。

1880年代のメンデレーエフの主な研究上の成果は、溶液論の構築である。彼の理論は、その著『比重による水溶液の研究』(1887)⁶²⁾にもっともよく説明されている。メンデレーエフの中心的な考え方は、どんな濃度の水溶液であっても、平衡にある溶媒と溶質物質の密接な相互作用が存在するという主張だ。この仕事は、メンデレーエフが1860年代—70年代に研究した、溶液を解離する定比化合物のシステムと見る概念と、1880年代初めに石油研究との関連でメンデレーエフが展開した組成・性質のダイアグラム上の特異点に新しい型の化合物が作られる可能性があるという考え方との総合である。

1890年3月にメンデレーエフはペテルブルク大学を去り、そのことによって30年以上に渡る教育業績に終止符を打った。出されなかったメンデレーエフのウィッテ宛の手紙(1903年8月)⁶³⁾でメンデレーエフは、つぎのように述べている。「35年間の教授職に疲れて私はその職を完全に辞する決心をしました。まして、再び始まった学生紛争は私のそれほど丈夫でない健康に響き、[1884年に—引用者注] 施行されたばかりの新大学令は、明らかに、最近まで沸き立っていたわが国の学術の明るい側面を消し去り、若者に対する純粋科学の影響力を低下させ始めているからなおさらのことでした」。⁶⁴⁾

大学を辞めて、メンデレーエフはふたたび[1860年代初頭のときと同じく]自分の力をどちらの方面に向けるべきかについての選択に直面した。1890年秋からは彼は事実上すべてを経済と技術の方面に専念し、1892年11月には、ウィッテが提案した度量衡原器管理所(1893年には中央度量衡局になった)の「学術管理人」の職についた。

1880年半ばまでに度量衡学は、精密測定と標準器の科学として、実用的かつ全国的な意義を持つようになった。メンデレーエフは、中央度量衡局で、基本長と基本重量の基本単位の「原器」およびその複製の製作とそれらの現存のヨーロッパの原器とのすりあわせに取りかかった。⁶⁵⁾ その結果、1899年6月にはすでにロシアでは、測定の基本単位であるフントとアルシンを定めた新しい度量衡法が導入された。メンデレーエフはまたこの法律に、国際度量衡単位であるキログラムとメートルを採用してもよいとする条文を加えることを主張して通した。

さらにメンデレーエフは秤の構造にいくつもの改良を加え、常に荷重を一定にして秤量するという独創的な秤量法を開発した。メンデレーエフは、自分の度量衡学の研究ノートで次のように述べている。「秤量法の改良からは……若干の点については周知であるがまだ謎の残る万有引力についての理解が進むと期待できよう」。⁶⁶⁾

メンデレーエフは再び世界エーテルのテーマに関心を向けたが、これは彼の研究人生の全体を貫くテーマであり、周期系とも密接につながりがあるものであった。1902年に彼が書いた論文「世界エーテルの化学的理解の試み」⁶⁷⁾は、彼の研究上の遺言とも言うべきものとなった。

メンデレーエフの社会的業績や学術的な組織上の業績、さらに純粹に研究的な業績の範囲は晩年の20年間にますます拡大した。1888年にメンデレーエフはドンバスに行き、政府の依頼で石炭業の危機の理由を調査した。1889-91年には関税の見直しの事業に加わり、1890-93年には無煙火薬製造の研究を行った。その間に主著『化学の原理(Основы химии)』の全面的な改定をして版を重ねた(1889年に第5版、1895年に第6版、1903年に第7版、1906年に第8版)。1901年には高緯度地域の学術研究用の砕氷船を設計した。1899年にはウラル地方の調査旅行に参加した。また『秘め

たる思い』⁶⁸⁾(1903-1905年)と『ロシアの理解に寄せて』⁶⁹⁾(1906年)という二つの生涯の総括的な書物を著した。

1907年1月11日、メンデレーエフは、新任の商工大臣D. A. フィロソフ(D. A. Философов)に中央度量衡局を見せた。この視察の際にメンデレーエフは風邪を引いてしまった。病状は急速に悪化し、1907年1月20日(新暦では2月2日)メンデレーエフは亡くなった。

9. メンデレーエフ研究概説

一文献案内(訳者解説)

以上でドミートリエフ教授の論文の翻訳は終わるが、最後にメンデレーエフに関するこれまでの研究を概観し、関係文献を簡単に解説しておこう。

ロシアにおけるメンデレーエフ研究は、まず、メンデレーエフの死(1907年)後に出版された、親族、同僚、弟子など、同時代人による回想録や伝記⁷⁰⁾に始まる。この出版の時期が、メンデレーエフ研究の第1期であるといえよう。現在も続いている「一般・応用化学のためのメンデレーエフ会議(Менделеевский съезд по общей и прикладной химии)」が始まったのもこの時期である(第1回が1907年12月に開かれ、最近では第16回大会が1998年5月末にサンクト・ペテルブルクで開かれた)。

第2期は、本格的かつ唯一のメンデレーエフ全集の刊行の時期である。全集は、全25巻、総ページ数1万6000ページ余りという膨大なもので、メンデレーエフの科学研究関係の著作だけでなく、産業、経済、思想関係の著作をも含み(量的には、むしろ、科学研究以外の論著の方が多い)、この全集の出版のおかげで、メンデレーエフの全体像へのアプローチが可能になった。メンデレーエフ全集は、メンデレーエフ生誕100年を記念して、1934年に刊行が始まり、34-39年に5巻が出版され、第二次大戦による中断の後、46-54年に残る20巻が

発行⁷¹⁾された。

この唯一の全集も、問題がないわけではない。刊行が長期にわたり、途中で編集方針の変化もあって巻の構成が組織的とはいえず、各巻の冒頭に編者による短い序文があるのみで、注が非常に簡単に索引もない。さらに全集発行当時の官製の見解に都合の悪い部分が検閲によって削除⁷²⁾されている。

また、この時期に詳細なメンデレーエフ伝の決定版の執筆⁷³⁾が試みられた。伝記は、そのなかばで著者の一人が死去し、その遺志をついで仕事を進めていた共同執筆者も独ソ戦の初期の空襲で死亡したために、未完に終わった。この伝記には、メンデレーエフの伝記的な事実にかかわる多くの貴重な資料が引用されており、発刊された分だけでも、メンデレーエフ研究に欠かせない基本文献となっている。

メンデレーエフについての本格的な研究が始まったのは、1940年代末以降のことで、これから1960年代初めまでをメンデレーエフ研究の第3期と見ることができる。研究の本格化を告げる一つの象徴的な出来事は、1952年にソ連閣僚会議の決定により、何ヶ所かに分散されていたメンデレーエフ関係資料がレニングラード大学付属メンデレーエフ博物館・文書館に集中されることになり、さらにソ連科学アカデミー幹部会が、メンデレーエフの業績の研究・出版委員会の設置を決めたことである。

この時期の代表的な研究者は、ケドロフ(Б. М. Кедров, 1903-85)である。彼は、この第3期にメンデレーエフによる周期律発見関係の史料を系統的に収集整理して刊行し⁷⁴⁾、それらの史料に基づいて周期律発見過程を極めて詳細に研究⁷⁵⁾した。彼は、メンデレーエフが最初の周期表を組み立てたのが、1869年2月17日であったことを資料の裏付けをもって確定し、メンデレーエフによる最初の周期表の組み立て過程をその細部にいたるま

で復元することに成功した。

ケドロフの研究以降(1960年代以降)80年代末までの研究を、メンデレーエフ研究の第4期としよう。この時期、ケドロフの研究は、レニングラード大学のメンデレーエフ博物館・文書館のドブローチン(Р. Б. Доброголин, 1928-80)を中心とするグループ、レニングラードの科学アカデミー図書館のグループ、当初レニングラードにおりやがてトボリスク教育大学に移ったマカレーニャ(А. А. Макареня, 1930年生まれ)、科学史技術史研究所のトリフォノフ(Д. Н. Трифонов, 1932年生まれ)とその周辺のモスクワの化学史研究グループの四者によって主に発展させられた。マカレーニャとトリフォノフの研究は主としてメンデレーエフの周期律研究に関するもの⁷⁶⁾である。

レニングラードの二つのグループによる共同研究は、ケドロフの研究とともにメンデレーエフ研究の基礎作業として貴重なものである。科学アカデミー図書館のグループは、創立1714年と現存する中ではロシア最古の図書館であるロシア科学アカデミー図書館(Библиотека Российской Академии Наук)の1700万冊を誇る蔵書をフルに生かして、メンデレーエフが関与した確認された限りのあらゆる編著作を掘り起こし、それらをテーマ別に分類し、解題はもちろんその後の翻訳や抄録の記載個所にまで及ぶ書誌学的知見を網羅して、メンデレーエフ著作総目録にまとめた。目録は3巻本として1969年-74年に出版⁷⁷⁾された(補巻が78年に出た)。

レニングラード大学で無機化学の教授を務め、74年-80年には、レニングラード大学に付属するメンデレーエフ博物館・文書館の館長を兼任したドブローチンの指導したグループは、精細なメンデレーエフの年譜⁷⁸⁾を編纂した。同書は、百科全書的にも形容される多彩なメンデレーエフの業績と活動を、13の時期に区分して年譜・写真・解説という立体構成によって構造的に提示しようとし

た画期的な試みである。ドブローチンが1980年2月に急死した後も、博物館のスタッフのもとで編集が続けられ、1984年にメンデレーエフ生誕150年を記念して出版された。本論文の筆者ドミートリエフ教授はドブローチンの弟子であり、92年に博物館の館長に就任し、ドブローチンの構想を発展させる形で博物館のメンデレーエフ研究を指導している。

90年代に入ってソ連が崩壊して以後、メンデレーエフ研究は第5期に入ったといえよう。ロシアでは、科学者としてのメンデレーエフよりは経済学者としてのメンデレーエフ、思想家としてのメンデレーエフが注目されるようになり、この時期、彼のその方面の著作がいくつも90年余り時を経て再版された。⁷⁹⁾しかし、著作は再版されてもメンデレーエフのその方面の業績について分析した新たな研究はまだ出ていない。ドブローチンの研究をさらに発展させることが求められている。その意味ではここに翻訳したドミートリエフ教授の論考はその方向に沿った重要な論文といえよう。

ロシア国外では、ロシア語原典に基づいたメンデレーエフ研究はほとんどなかった。その数少ない一つが、イギリスの科学史家のスミス (J. R. Smith)⁸⁰⁾がロンドン大学に提出した学位論文である。彼は英語圏の研究者の中で、最もよくメンデレーエフの原論文にあたり、全生涯にわたるメンデレーエフの化学的概念の変化を跡付けて、メンデレーエフの化学史上の意義について考察した。

本節の筆者のメンデレーエフの周期律発見に関する研究⁸¹⁾は、以上のような先行研究を踏まえながら、ロシア語原典にあたってメンデレーエフの活動をロシアという社会的文脈にできるかぎり置きながら、彼の発見に至る認識の過程を解明した画期的なものとして自負している。

なおロシア国外での関連研究として、ロシア史の立場からメンデレーエフの経済思想の展開を論

じた二編のPh.D.論文があることを指摘しておく。それは、アルムグレン (B. S. Almgren) の論文 (1968年、ブラウン大学)⁸²⁾とスタケンウォルト (F. M. Stackenwalt) の論文 (1976年、イリノイ大学)⁸³⁾である。1996年秋のアメリカ科学史学会の年会で、ロシア化学史を研究するニューメキシコ州立大学のブルクス (Nathan Brooks) の呼びかけで、上述のアルムグレン、スタケンウォルトの二人に化学史のライス (Richard Rice) と私も加わって、メンデレーエフに関するセッションが開かれた。そこでの発表の一部は、化学史雑誌 *Ambix* のメンデレーエフ特集号⁸⁴⁾となった。

ロシア内外で、メンデレーエフの全体像解明のための本格的な研究が始まりつつあるといえよう。

文献と注

- 1) イーゴリ・セルゲーヴィチ・ドミートリエフ (И. С. Дмитриев) 教授は、1948年生まれのロシア連邦サンクト・ペテルブルク在住の化学史家である。レニングラード大学化学科を卒業後化学史に転じ、現在はサンクト・ペテルブルク国立大学教授で大学付属のメンデレーエフ博物館・文書館の館長を務める。1998年3月末から4月初めにかけて、東京工業大学国際学術交流基金によって来日して東京工業大学に客員研究員として約3週間滞在し、日本各地で講演したが、本稿は、その折りの講演原稿の一部にドミートリエフ教授がさらに手を入れて論文としたものの翻訳である。教授はメンデレーエフの業績の中でも、科学研究以外の社会的業績の全体像をとらえようとした。翻訳にあたって日本の読者のために若干、語句の語順を入れ替えたり言葉を補ったところがあるが、それらは煩わしくないのでとくにことわらなかった。ただし、本文の引用中に引用者注としたのは、原著者ドミートリエフ教授自身による注である。また後注はとくに断っていない限り原注である。本文中の訳注は原則として [] で示し、後注の中の訳注は(訳注)として示した。なお、ロシア語文献の表記

- 法は本国での標準的な方法に従った。ただし、ロシア語では書名(誌名)をイタリック体にせずそのまま立体として、著者名をイタリック体にする習慣があるが、翻訳では欧米にならって書名の方をイタリック体(ただし印刷の都合上、下線で代用)にしたことを断っておく。
- 2) (訳注) ロシア人の名前は、名前+父称+姓の三部からなり、ミドル・ネームにあたる父称というのは父親の名前からつくるもので「～の子ども」を意味する。メンデレーエフの名前はイヴァンの息子のドミートリーという意味で、父の名がイヴァンだとわかる。
 - 3) (訳注) ロシアで使われている暦でユリウス暦に相当し、現在日本を含め多くの国で使われているいわゆるグレゴリオ暦から19世紀において12日遅れている。したがって1834年1月27日は、グレゴリオ暦では12日加えた1834年2月8日に当たる。
 - 4) 1839年の家族の書簡によれば、「彼ら [ヴァシリー・ヤーコヴレヴィチとその息子ドミートリー—引用者注] は、初めトボリスクで製紙工場とガラス工場の経営を始めました。1787年というアメリカのフランクリンと同じ時期に彼らは印刷所を組織しました。新聞[実際は月刊の雑誌—引用者注]の発行が1789年に始まり、他の書籍も印刷されました」。
 - 5) (訳注) 17人のうち、曲がりなりにも幼児洗礼まで生き残った14人の名前と生没年は以下の通り(産まれた順に示す。*は幼児のうちに死亡したものの)。
 ヴィクトル*, マリーヤ(1811-26), オリガ(1815-66), エカテリーナ(1816-1901), ニコライ*, ヴァルヴァーラ*, イリヤー*, アポルリナーリア(1822-48), エリザヴェータ(1823-52), イヴァン(1826-62), マリーヤ(1828-1911), ヴァルヴァーラ*, パーヴェル(1832-1902), ドミートリー(1834-1907) (M. H. Младенцев и В. Е. Тищенко, Дмитрий Иванович Менделеев, его жизнь и деятельность, том I часть 1 и 2, М.-Л.: изд-во Академии Наук СССР, 1938, с. 9; Р. Б. Добротин, Н. Г. Карпило, Л. С. Керова, Д. Н. Трифонов, Летопись жизни и деятельности Д. И. Менделеева, Л.: Наука, 1984, сс. 507-510)
 - 6) (訳注) 1825年12月に専制と農奴制の破棄を掲げて武装蜂起した貴族将校たちのこと。
 - 7) 1887年のメンデレーエフの溶液に関する著『比重による水溶液の研究』の冒頭に掲げられた亡き母に対する彼の献辞の一節。メンデレーエフの全集第3巻に所収(Д. И. Менделеев, Избранные сочинения, том III, Л.: Госхимтехиздат, ленинградское отделение, 1934, с. V)。
 - 8) Санкт・ペテルブルク国立大学附属学術文書館 II-A-12-3-1. メンデレーエフの年譜(Р. Б. Добротин, Н. Г. Карпило, Л. С. Керова, Д. Н. Трифонов, Летопись жизни и деятельности Д. И. Менделеева, Л.: Наука, 1984, с. 32にある11月30日の項に引用されている)。
 - 9) メンデレーエフ自らが晩年に作成した自著目録での卒業研究についてのコメント(Архив Д. И. Менделеева, том 1, Автобиографические материалы сборник документов, Л.: Изд-во ленинградского государственного университета, 1951, с. с. 43-44)。
 - 10) (訳注) もともと、メンデレーエフはオデッサに赴任するはずであったが、事務上の手違いから、はじめ、クリミア戦争中の当時の戦場に近いシムフェローポリのギムナジウムに回され、この年の10月はじめにシムフェローポリにメンデレーエフは到着した。しかし、その月の終わりにはオデッサに向かい、11月17日に正式にオデッサへの転任が許可された。メンデレーエフがシムフェローポリで授業をしたかどうかは不明である。梶 雅範『メンデレーエフの周期律発見』(北海道大学図書刊行会, 1997), 25頁, とくに注19参照のこと。
 - 11) メンデレーエフ自らが晩年に作成した自著目録での卒業研究についてのコメント(Архив Д. И. Менделеева, том 1, Автобиографические материалы сборник документов, 前掲, с. 46)。
 - 12) ヴォスクレセンスキーの1860年3月19日付けのメンデレーエフ宛の手紙の一節。M. H. Младенцев и В. Е. Тищенко, Дмитрий Иванович Менделеев, его жизнь и деятельность, том I часть

- 1 и 2, 前掲, с. 237 に引用されている。
- 13) メンデレーエフは、ニコライ技術学校、ニコライ技術アカデミー、交通技師団高等専門学校、第2陸軍幼年学校、技術高等専門学校、ペテルブルク大学で教えた。
- 14) (訳注) ロシアの企業家 P. N. デミードフ (1798-1840) の寄付した基金でペテルブルク科学アカデミーが毎年、科学・技術・芸術に関する優れた著作に授与された賞。1832年から65年まで続いた。メンデレーエフの有機化学教科書は1862年のデミードフ賞を受賞した。
- 15) メンデレーエフの1861-62年の日記は、Научное наследство, том 2, М.: изд-во Академии Наук СССР, 1951, сс. 95-256 に所収されている。
- 16) バイルシュタインのプトレロフ宛の手紙。Письма русских химиков к А. М. Бутлерову, Научное наследство том 4, М.: изд-во АН СССР, 1961, с. 43.
- 17) メンデレーエフの年譜, Р. Б. Добротин, др., Летопись жизни и деятельности Д. И. Менделеева, 前掲, сс. 108-110 に基づく。
- 18) メンデレーエフ自らが晩年に作成した自著目録での1877年に匿名で一般雑誌に発表した思索的な文章に対するコメント (Архив Д. И. Менделеева, том 1, Автобиографические материалы сборник документов, 前掲, с. 83)。
- 19) Об условиях развития заводского дела в России, СПб.: тип. А. С. Суворина, 1882. 全集の第20巻に所収 (Д. И. Менделеев, Сочинения, том XX, Л.-М.: изд-во Академии наук СССР, 1950, сс. 22-73)。
- 20) メンデレーエフ自らが晩年に作成した自著目録でのこの書に対するコメント (Архив Д. И. Менделеева, том 1, Автобиографические материалы сборник документов, 前掲, сс. 68-69)。
- 21) (訳注) I. S. ツルゲーネフ (Иван Сергеевич Тургенев, 1818-83) の小説『父と子』の主人公で、ここでいう「60年代人」を体現した人物として描かれている。
- 22) (訳注) 注6) および関係する本文を参照のこと。
- 23) Заветные мысли. Вып. 1-4, СПб., типолит. М. П. Фроловой, 1903-1905. (訳注) ソ連時代に出されたメンデレーエフの全集には、「ロシアの福利のために望ましい政体」と題する当時のイデオロギーにとって都合の悪い最終の第9章を除いて所収されている。ソ連崩壊後に完全版の再版が一冊の本の形で出版された。Дмитрий Иванович Менделеев, Заветные мысли, М.: Мысль, 1995. ただし、この版は文字通り再版であって、解説的文章は一切つけられていない。
- 24) Заветные мысли. Вып. 1, гл. 1-4, СПб., типолит. М. П. Фроловой, 1903-1904, с. 5 (Дмитрий Иванович Менделеев, Заветные мысли, 前掲, с. 5)。
- 25) 同所。
- 26) Заветные мысли. Вып. 2, гл. 5, СПб., типолит. М. П. Фроловой, 1904, сс. 223-224 [Дмитрий Иванович Менделеев, Заветные мысли, 前掲, с. 210]。
- 27) 『取引所通報』の記者によるメンデレーエフへのインタビュー (1905年9月17日)。Биржевые ведомости, 1905, 17 сентября。
- 28) 前掲26) сс. 224-225 (сс. 211-212)。
- 29) 1900年に発表された『工業についての学説 (Учение о промышленности)』第1巻第1部, 第1節から。全集第20巻に所収 (Д. И. Менделеев, Сочинения, том XX, Л.-М.: изд-во Академии Наук СССР, 1950, с. 236; с. 238 прим.15; сс. 239-241 прим.18.)
- 30) 全集第20巻所収 (同書, с. 233)。
- 31) 全集第20巻所収 (同書, с. 242)。
- 32) 全集第20巻所収 (同書, с. 246)。
- 33) 同所。
- 34) 『秘めたる思い』第4章「工場」を参照。Заветные мысли. Вып. 1, гл. 1-4, сс. 142-204 [Дмитрий Иванович Менделеев, Заветные мысли, М.: Мысль, 1995, сс. 135-192]。
- 35) 前掲29) 『工業についての学説』第1巻第1部, 第4節から。全集第20巻に所収 (Д. И. Менделеев, Сочинения, том XX, Л.-М.: изд-во Академии Наук СССР, 1950, сс. 326-327 прим. 16)。
- 36) 1892年のロシア商工業振興協会でのメンデレーエフの講演草稿の一節から。全集第21巻に所収 (Д.

- И. Менделеев, Сочинения, том XXI, Л.,- М.: изд-во Академии Наук СССР, 1952, с. 86.)
- 37) 『ペテルブルク新聞』の記者によるメンデレーエフへのインタビュー(1902年10月29日), Петербургская газета, 1902, 29 октября.
- 38) 前掲29)『工業についての学説』第1巻第1部, 第4節から. 全集第20巻に所収 (Д. И. Менделеев, Сочинения, том XX, Л.,-М.: изд-во Академии Наук СССР, 1950, с. 326 прим. 16.
- 39) (訳注) ロシアでは, ミール (мир) と一般に呼ばれた地縁的な農村共同体が, 解体せず長く残ってロシア革命に至った. この歴史的役割をめぐって18世紀以来知識人の間で論争が続いていた. メンデレーエフはこれを評価する立場にいるわけである.
- 40) ウィットの回想録から. С. Ю. Витте, Воспоминания, в 3 томах, т. 2, М., 1960, с. 505.
- 41) 以下は, 1906年の著作『ロシアの理解に寄せて』から. К познанию России. СПб.: типолит. М. П. Фроловой, 1906, сс. 82-83.
- 42) “Заметка по вопросу о преобразовании гимназий,” газ. С.-Пемер. вед., 1871, 1(13) мая, No. 118, с. 5, стлб. 1-3. 全集の第23巻に所収 (Д. И. Менделеев, Сочинения, том XXIII, Л.,-М.: изд-во Академии Наук СССР, 1950, сс. 55-59)
- 43) 同上の全集第23巻, сс. 55-56.
- 44) 同書, с. 57.

メンデレーエフは, 次のようなギムナジウムにおける時間割例を提案している (同書, с. 58.).

| 学年/時間数 | I | II | III | IV | V | VI | VII | 合計 |
|---------------|----|----|-----|----|----|----|-----|----|
| 宗教 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 |
| ロシア語 | 6 | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 34 |
| 外国語 (ラテン語を含む) | 2 | 3 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 39 |
| 数学 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 |
| 物理・化学 | — | — | — | 3 | 3 | 4 | 4 | 32 |
| 博物学 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 32 |
| 地理・歴史 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 20 |
| | 18 | 20 | 22 | 24 | 24 | 24 | 24 | |

- 45) 『秘めたる思い』第9章「ロシアの福利のために望ましい政体」から. Заветные мысли. Вып. 4, гл. 8-9, СПб., типолит. М. П. Фроловой, 1905, с. 344 [Дмитрий Иванович Менделеев, Заветные мысли, М.: Мысль, 1995, с. 327].

- 46) 同書, с. 346 [с. 328].
- 47) 同書, с. 422 [с. 402].
- 48) Санкт・ペテルブルク国立大学附属メンデレーエフ博物館・文書館所蔵の文書から. Научный архив Менделеева Санкт-Петербургского государственного университета, документ П-А-10-2-20.
- 49) 1885年に『工業通報(Вестник промышленности)』に掲載されたメンデレーエフの論文から. 全集第10巻に所収 (Д. И. Менделеев, Сочинения, том X, Л.,-М.: изд-во Академии Наук СССР, 1949, с. 463).
- 50) 1881年に『ロシア物理学・化学会誌』に発表した論文「石油工場をどこに建てるべきか」の一節. 全集第10巻に所収 (同書, сс. 256-257).
- 51) 全集第10巻に所収 (同書, с. 257).
- 52) 1877年に出版された『北米のペンシルヴァニア州とカフカースの石油業』(注54)参照)の一節. 全集第10巻に所収 (同書, с. 39).
- 53) 全集第10巻に所収 (同書, с. 38-39).
- 54) Нефтяная промышленность в Северо-Американском штате Пенсильвании и на Кавказе. СПб.: тип. тов-ва «Обществ. польза», 1877. アメリカ石油業の歴史とアメリカの石油産地の地質について記述した第5, 6章を除いてメンデレーエフ全集の第10巻に所収 (Д. И. Менделеев, Сочинения, том 10, Л.,-М.: изд-во Академии Наук СССР, 1949, сс. 16-244).
- 55) 全集第10巻所収 (同書, с. 111).
- 56) 全集第10巻所収 (同書, с. 107).
- 57) 全集第10巻所収 (同書, сс. 176-177).
- 58) 全集第10巻所収 (同書, с. 272).
- 59) К. И. Лисенко, “Очерк современного состояния производства нефти в России о применении нефти как топлива,” Записки русского технического общества, 1876, вып. 6, раздел 2, сс. 353-449; сс. 355-356.
- 60) 前掲54) (全集第10巻, с. 227).
- 61) 前掲書 (全集第10巻, с. 217).
- 62) Исследование водных растворов по удельному весу. СПб., тип. В. Демакова, 1887. 全集の第3巻

- に所収 (Д. И. Менделеев, Избранные сочинения, том III, Л.: Госхимтехиздат, ленинградское отделение, 1934).
- 63) Архив Д. И. Менделеева, том 1, Автобиографические материалы сборник документов, Л.: Изд-во ленинградского государственного университета, 1951, сс. 31-33 に所収.
- 64) 同書, с. 32.
- 65) この種の事業は, イギリスでは 1834 年に, フランスでは 1872 年に始まっていることに注意.
- 66) Д. И. Менделеев, “О прямых точных или метрологических взвешиваниях,” Труды по метрологии, Л.-М.: изд-во Академии Наук СССР, 1936, сс. 67-104, с. 70.
- 67) Попытка химического понимания мирового эфира. СПб.: тип. Акц. о-ва Брокгауз-Ефрон, 1903.
- 68) 前掲 23) 参照.
- 69) К познанию России. СПб.: типолит. М. П. Фроловой, 1906, 122с. 一部の省略はあるがメンделееフ全集の第 21 巻に所収 (Д. И. Менделеев, Сочинения, том 21, Л.-М.: изд-во Академии Наук СССР, 1952, сс. 383-533).
- 70) たとえば, (a) Семейная хроника в письмах матери, отца, брата, сестер, дяди Д. И. Менделеева. Воспоминания о Д. И. Менделеева его племянницы Н. Я. Губкиной (урожд. Капутиной) [メンделееフの母, 父, 兄たち, 姉たち, 叔父たちの手紙にみる親族の年代記, 姪グープキナのメンделееフの思い出], издание распорядительного комитета менделеевского съезда при русской физико-химическом обществе, СПб., 1908; (b) Менделеева, А. Н., Менделеев в жизни [人生におけるメンделееフ], М.: Издание М. и С. Сабашниковых, 1928; (c) Озарская, О. Э., Д. И. Менделеев по воспоминаниях О. Э. Озарской [オザラスカの思い出のメンделееフ], М.: Изд-во Федерация, 1929; (d) Чугаев, Л. А., Дмитрий Иванович Менделеев, жизни и деятельность [ドミートリー・イヴァーノヴィチ・メンделееフ, その生涯と業績], Л.: Научное Хими-
- ко-техническое издательство, Научно-технический отдел ВСНХ, 1924. 時期は, 少しずれるが, (e) Трирогова-Менделеева, О. Д., Менделеев и его семья [メンделееフとその家族], М.: Изд-во АН СССР, 1947 もこの範疇に入る. また, さらに 60 年代以降にも, メンделееフについての同時代人の回想を集めた書が刊行された. (f) Д. И. Менделеев в воспоминаниях современников [同時代人の回想の中のメンделееフ], Составители А. А. Макареня, И. Н. Филимонова, Н. Г. Карпило, М.: Атомиздат, 1969 がその初版で 1973 年に第 2 版が出された.
- 71) Д. И. Менделеев, Сочинения, Т. 1-25 [メンделееフ全集 全 25 巻], Л.-М.: Изд-во АН СССР, 1934-54.
- 72) メンделееフの政治的ないし経済的な著作の一部における全集のそうした点について, 19 世紀に発表された原著書との比較に基づいて, アメリカの研究者が具体的に指摘している (後述のアレムグレンやスタケンウォルトの学位論文). 彼らが指摘した例は, メンделееフが階級対立を否定したり, 皇帝を賛美したり, あるいは, 差別語を使っていたり (たとえば, ユダヤ人関係の) している部分である. ただ, それなりに良心的なのは, [...] といった記号が入れられて削除箇所がある程度わかることである (もっともそれが原文で数頁にもおよびることがあるが).
- 73) Младенцев, М. Н., В. Е. Тищенко, Дмитрий Иванович Менделеев, его жизни и деятельность, т. 1 (ч. 1 и 2) [ドミートリー・イヴァーノヴィチ・メンделееフ, その生涯と業績, 第 1 巻 (第 1 部・第 2 部)], М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1938. この伝記は 1861 年までを扱っている. また 1993 年に残された原稿が整理され, 1861 年から 90 年代までを扱う伝記の第 2 巻が発刊された. Младенцев, М. Н., В. Е. Тищенко, Дмитрий Иванович Менделеев, его жизни и деятельность. Университетский период 1861-1890 гг [ドミートリー・イヴァーノヴィチ・メンделееフ, その生涯と業績, 大学教官時代, 1861-1890 年], Научное наследство, Т. 21, М.: Наука, 1993. なおメンделееフが大

学を辞めた以降の晩年を扱うはずの第3巻は、資料収集の段階にとどまり、ほとんど執筆されずに終わった。

- 74) (a) Новые материалы по открытию периодического закона [『周期律発見の新史料』], Л.-М.: Изд-во АН СССР, 1950; (b) Научная архив, Т. 1, Периодический закон. Естественная система элементов. Рукописи и таблицы. 1869-1871. [学術アルヒーフ第1巻, 周期律. 元素の自然体系. 草稿と表. 1869-1871年.] М.: Изд-во АН СССР, 1953; (c) Периодический Закон [周期律], (сер. “Классики Науки”), М.: Изд-во АН СССР, 1958.; (d) Периодический Закон, дополнительные материалы [周期律, 補遺史料] (сер. “Классики Науки”), М.: Изд-во АН СССР, 1960.
- 75) (a) День одного великого открытия [ある偉大な発見の日], М.: Изд-во Социально-экономической Литературы, 1958; (b) Философский анализ первые трудов Д. И. Менделеева о периодическом законе (1869-1871) [周期律に関するメンデレーエフの初期の研究 (1869-1871年)の哲学的分析], М.: Изд-во АН СССР, 1959. ケドロフは1970年により一般向けに自分の研究を説明した本 Микроанатомия великого открытия [偉大な発見の微細分析], М.: Изд-во Наука, 1970 を書いているが、これには邦訳がある。大竹三郎訳, 『科学発見のアナトミア—メンデレーエフの法則をめぐって』 (法政大学出版局, 1973)。
- 76) Максимилиановича Макареня, А. А., Д. И. Менделеев и физико-химические науки опыт научной биографии Д. И. Менделеева [メンデレーエフと物理・化学, メンデレーエフの学術的伝記の試み], М.: Атомиздат, 1972 (第2版が1982年に Энергоиздат から出ている) と トリーフォノフの Д. Н. Трифонов, Ответственный редактор, Учение о периодичности—История и современность [周期律学説—その歴史と現在], М.: Наука, 1981 が重要である。なお トリーフォノフは, 90年代に入ってから現在に至るまで, 多くの関係雑誌・新聞にメンデレーエフに関する記事を精力的に書いている。
- 77) (a) Дмитрий Иванович Менделеев Библиографический указатель трудов по периодическому закону и общим вопросам химии и физики, [вып. 1] [メンデレーエフ著作書誌目録, 第1巻, 周期律と化学・物理の一般問題に関する著作], Л.: Изд-во Наука, ленинградское отделение, 1969; (b) Дмитрий Иванович Менделеев Библиографический указатель трудов по вопросам и народного просвещения, промышленности, сельского хозяйства и метрологии [вып. 2] [メンデレーエフ著作書誌目録, 第2巻, 教育・工業・農業および度量衡学に関する著作], Л.: Изд-во Наука, ленинградское отделение, 1973; (c) Дмитрий Иванович Менделеев Библиографический указатель трудов по экономике, мореходству, воздухоплаванию и автобиографических материалов [вып. 3] [メンデレーエフ著作書誌目録, 第3巻, 経済学・航海術・航空・自伝的資料に関する著作], Л.: Изд-во Наука, ленинградское отделение, 1974; (d) Дмитрий Иванович Менделеев Библиографический указатель трудов. Вспомогательные указатели к вып. 1-3, [вып. 4] [メンデレーエフ著作書誌目録, 第4巻, 1-3巻の索引便覧], Л.: Изд-во Наука, ленинградское отделение, 1978.
- 78) Добротин, Р. Б., Н. Г. Капило, Л. С. Керова, Д. И. Трифонов, Летопись жизни и деятельности Д. И. Менделеева [メンデレーエフ生涯・業績年譜], Л.: Изд-во Наука, 1984.
- 79) (a) Д. И. Менделеев, С думою о благе российском: Избранные экономические произведения [ロシアの福利を考えて—経済論文選], Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991; (b) Д. И. Менделеев, Границ познанию предвидеть невозможно (Публицистика классиков отечественной науки) [認識の限界は事前には知り得ない (ロシア科学古典評論集シリーズ)], сост., вступ. ст. Ю. И. Соловьева, М.: Сов. Россия, 1991; (c) Д. И. Менделеев, Заветные мысли: Полное издание (впервые после 1905 г.) [秘めたる思い (完全版) (1905年以来初めて再版)], М.: Мысль, 1995.
- 80) J. R. Smith, “Persistence and Periodicity: a

- study of Mendeleev's contribution to the foundations of chemistry," unpub. Ph. D. diss., Univ. of London, 1976.
- 81) 梶 雅範『メンデレーエフの周期律発見』(北海道大学図書刊行会, 1997).
- 82) B. S. Almgren, "Mendeleev: the Third Service, 1834-1882," unpub. Ph. D. diss., Brown University, 1968.
- 83) F. M. Stackenwalt, "The Economic Thought and Work of Dmitrii Ivanovich Mendeleev," unpub. Ph. D. diss., U. of Illinois at Urbana-Champaign, 1976.
- 84) "Mendeleev: Beyond the Periodic Table," *Ambix (The Journal of the Society for the History of Alchemy and Chemistry)*, 45 (2) (1998). メンデレーエフの周期律以外の業績を扱うという編集方針もあって本論文の訳者のメンデレーエフの周期律発見に関する論文は掲載されていない。

Social and Economical Themes in D. I. Mendeleev's Works*

Социально—экономическая тема в творчестве Д. И. Менделеева

I. S. DMITRIEV/И. С. Дмитриев†

The paper has analyzed the life and works of D. I. Mendeleev, the 19th-century Russian chemist well-known by his discovery of the periodic law, with special emphasis on its social and economic aspects.

Firstly, Mendeleev's life was traced from his birth in Tobol'sk, a Western Siberian city in 1834 up to early 1880s, when he started paying more attention to technological, economical and social problems than pure scientific problems.

The author has pointed out Mendeleev's five socioeconomic concepts as follows:

- (1) The principle of "realism": Mendeleev emphasized the middle ground between "idealism" and "materialism."
- (2) The principle of gradualism: He sharply criticized the tendency to prefer a revolutionary change, which led often to strong reaction.
- (3) The principle of preference to non-agricultural development: He believed that the mining and manufacturing industries were

more important than agriculture for the development of Russia.

(4) The principle of superiority of multi-staged 'real' (non-classical) education: He thought that education should be complete at every stage and one should pay more attention to science education than classical education.

(5) The principle of appropriate selection of state system for the development of Russia: He accepted the monarchy but thought an extensive reform of the system was needed and he proposed concrete programs.

The author has analyzed Mendeleev's works on the Russian petroleum industry and, as an example, his work on the tax system for petroleum.

At the end of the paper, a short list of Mendeleev's main publications and a brief survey of some important scholarly literature on Mendeleev's works have been added by the translator.

* This paper was translated from Russian into Japanese by Masanori Kaji, Tokyo Institute of Technology. The English resume was added by the translator with Professor Dmitriev's consent.

† D. I. Mendeleev's Museum-Archives, St.-Petersburg State University, Mendeleevskaya liniya 2, St. Petersburg, Russia.

新入会員 (1999年6月~7月)

住所・勤務先変更・訂正 (1999年6月~7月)

会員訃報

本会理事林良重氏は平成11年5月12日、逝去されました。享年75歳。
本会会員神保元二氏は平成11年5月27日、逝去されました。享年69歳。
本会は謹んで哀悼の意を表し、御冥福を祈ります。

解 説

貝 紫 と 生 物

藤 瀬 裕*

貝紫の魅力

貝紫,あるいは古代紫,ローマ紫,帝王紫,ティルス紫などと呼ばれている色素は,現在でも多くの人々を魅了して止まない多くの要素がある。人類の古代文明と挙動を共にしてきた染料であることが最新の手法で次々と明らかにされ話題を提供しているし,プルターク英雄伝に登場する人物と最も華やかな時を過ごし,やがて消滅した色だからでもあろう。廃墟や石の彫刻は大いなる時の隔たりを訴える質感を漂わせているが,貝紫は昔と同じ,そのままの色を鑑賞できる。英雄の物語に生命感を添えるものとして,またとない素材ではなからうか。

「大王」アレキサンダーも感嘆した色であり,シーザーはこの色を禁色として自らの権威の象徴とした。ブルータスの目に写った赤紫の色はシーザーを刺す決意と無縁ではなかったであろうし,そのブルータスを滅ぼす旧友のアントニウスは,倒れたブルータスに紫衣を静かにかけたとも伝えられている。そしてクレオパトラは貝で染めた「赤い帆」の船でアントニウスに逢いに来たという。歴史の興亡さながらに地中海から姿を消す貝紫は,英雄達とはかかないめぐり合いを遂げた悲しくも華麗な役割のヒロインのようにさえ思えるのである。

テレビや新聞では1年に1回は必ずといってよいほど貝紫の話題が登場する。吉野ヶ里遺跡からも発見され,話題を集めた。世界の民芸品,民族衣裳をたどると,この幻の色が僅かに生き残っている所がわかってきた。1980年頃「幻の色」といわれるこの動物性の色素を求めて染色関係者による世界各地の「貝紫」の調査が盛んに行われた。そして,該当する貝から古代の紫色を復活させ,商品化しようとして,国際的な問題さえ巻き込むこ

とになったのは誠に残念でならない。

この時期は,色素の形成過程についても,どのような物質変化なのか,化学的な機構がようやく解かれていった時期でもあった。私達は,この発色とは全く異なった,動物性の辛味成分という視点から貝紫に出逢うことになった。貝紫に関し,化学的取扱いが始まってからほぼ一世紀の歳月が過ぎているが,歴史上の存在としてきわめて興味ある貝紫は,関連する化学物質の性質や位置から話題を提供し続ける題材でもある。前駆体から発色に至る反応とその機構,生体に存在する物質と色素との関係,辛い味の本体は何か,生物界にこのような物質が存在する理由は何か,など,興味の種は尽きない。本稿では,自然界における存在,貝紫をめぐる物質群を二,三の視点から眺めることにする。

貝 紫 と 色

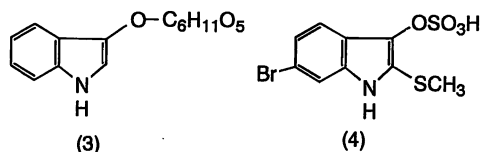
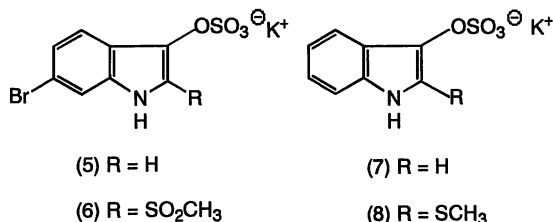
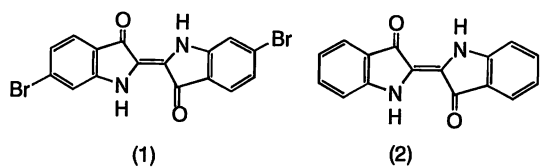
英語の辞典で'Tyrian purple'を見ると,赤紫のほかに紫色,深紅色(crimson), bluish red, など複数の表現がある。古く紀元前1400年頃より,フェニキアでホネガイから得られたと伝えられ,生産量の少ないこの高貴な色調で染められた布は,黄金に劣らぬ価値を持ち,正に「帝王紫」であった。この故かシルクロードで東方へ運ばれた形跡は無さそうであり,実証が待たれる話題でもある。しかし,紫を高貴な色とする格付けは,中国,日本へ伝わったと考えられる一方,英国王室で用いられる深紅色の源は,この貝紫への憧れであったといわれている。貝紫の本体である赤紫が,東西に何らかの方法で知られた結果,一方はブルー系の紫,他方は赤色系へ深紅色として理解された名残が語彙に残っているのであろうか。色の違いがあれば物質が異なるはずである。現物を手に取ることのできなかった色彩が化学者の検証を通らずにそのまま今も辞書に残っているとすれば,貴重な文明の記録が引き継がれているといえる。

今世紀に入り,この貝紫の化学的研究が行われること

1999年4月26日改稿受理

* 浜松医科大学医学部化学

連絡先: 〒431-3192 静岡県浜松市半田町3600



となり、Friedländer は、12,000 個の貝(シリアツプリ)を用いて 1.4 グラムの貝紫を単離して検討した結果、6,6'-ジプロモインジゴ(1)であることを明らかにした¹⁾。この時期は、ドイツの染料化学、染料工業の発展期であって、植物色素インジゴ(2)の構造決定、合成、工業化が A. von Baeyer を中心に進められていた。そして、貝紫のほかに様々の置換基を有するインジゴ色素が登場したのである。

植物の藍も動物の貝紫も、体内で色素を合成しているのではなく、トリプトファン代謝で生成する色素前駆体があり、藍では(3)、貝では(4)が色素の材料となる^{2),3)}。貝紫染めで使われる貝は分類学的にアキガイ科(Muricidae)に限られ、この前駆体は貝の本鰓と直腸の間にある鰓下腺に含まれている。鰓下腺の乳白色の分泌液を布などにしみこませ、光を当てると、次第に淡緑色から濃緑色、青紫色を経て赤紫色に変わっていく。この日光、空気中での詳細な反応過程が明らかになったのは最近のことである。藍では(3)、貝では(4)が出発物で、インジゴ骨核へ反応が進むが、芳香環にハロゲンなどの置換基があると、それぞれ異なった色になる。染色専門の立場からは純粋に合成された(1)よりも、天然の鰓下腺を直接用いた色合いの方が高く評価されている。これは、出発材料が(4)のみなのか、置換基に関する異性体があるのか、(4)から生成する色素は(1)に限られるのか、という成分の分析を必要とする問題なのである。即ち、貝紫染めで赤紫色が得られても純粋な(1)を必ずしも意味しないし、成分を分離精製、同定、あるいは構造決定をしなければ化学的に正確とはいえない。

貝紫の材料となる貝類は経験的に知られていたのであるが、色調の違いがある。Friedländer はこの点にも着目し、産地の異なる様々な貝について色素構造を検討して

いる^{4),5)}。最初に貝紫が単離されたのは *Murex brandaris* (シリアツプリ)であった。前駆体は色素の決定要素であるが、不安定で外界の環境によって、貝紫以外の様々な物質に変わる。こうした物質の解明には約半世紀の歳月を要したのである。

J. T. Baker は太平洋産の *Dicathais orbita* (レイシ)から(1)と(4)を単離している⁶⁾。Fouquet と Bielig は、貝紫の色の表現として、red=purpura blatta, blue=purpura hyacinthina, violet-red=purpura dibarpha があることを指摘し、たとえば *Murex trunculus* (ツロツプリ)について色素前駆体を調べたところ、貝紫の前駆体(4)~(6)のほか、インジゴ(2)の前駆体(7)(8)の存在を報告している⁷⁾。このように、貝の種類によって複数の前駆体があり、各種のインジゴを生成する場合は色調も異なるので、貝から紫系の色素が生成した、という外見だけでは明確な貝紫の証明にはならない。アキガイ科の貝総てについて関連する物質の正確な化学的解析は完了していないし、色素前駆体の取扱いも難しい。自然のままに染色した色合いには微妙な違いが現れて当然なのである。鰓下腺から有機溶媒で抽出した色素前駆体を薄層クロマトグラフィーで展開すると、貝によって色素を生成する成分が異なること、色の構成要素もインジゴに限らないことを容易に見ることができる。

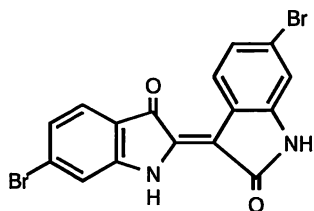
即ち「貝紫染め」では、鰓下腺に由来する色素は(1)が主で、(2)を生成する貝もあり、さらに結合のしかたの異なる 2 量体 6,6'-ジプロモインジゴ(9)や黄色の 6-プロモイサチン(10)などが混在している。我々の経験では、日本産の *Thais clavigera* (イボニシ)の鰓下腺を抽出し、エーテル抽出した淡黄緑色の液体をシリカゲルの薄層クロマトグラフィーで展開し、直射日光に当てた場合、以上の物質のほかに明るいコバルトブルーの化合物の生成が認められる場合があった。このものについては生成条件も確定せず、再現性に欠けるのであるが、中央の二重結合に由来するシス型の異性体の可能性がある。

以上のように、アクキガイ科に特徴的なことは、その前駆体であるインドキシル基が臭素やイオウを含む誘導体となっている点である。生体物質としてみると、動物においてトリプトファンは消化管内の細菌によってインドールとなり、吸収、代謝された結果、インドキシルの硫酸エステルであるインジカン (11) となって尿中に排泄される。

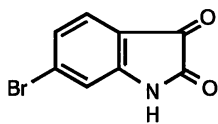
海産生物では、海綿や海藻にハロゲン化されたインドール類が各種見出されている。アクキガイ科の貝ではさ

らに S-CH₃ 基も導入されている。メチオニンあるいは S-アデノシルメチオニンによる S-メチル化であろう。

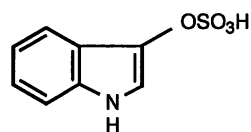
ハワイの P. J. Scheuer らは、海岸動物ギボシムシ (*Ptychodera flava*) が黄色～緑色を示すことに着目し、石油エーテル抽出部の色素の分離を行ったところ、インドールのハロゲン置換体のほかに、色素成分としてブルー系の (12) や (13)、さらに貝紫も存在することを報告している⁹⁾。このように、海産動物を検索していくと貝紫の仲間が今後増える可能性がある。



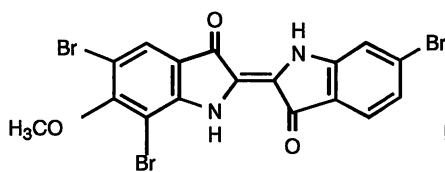
(9)



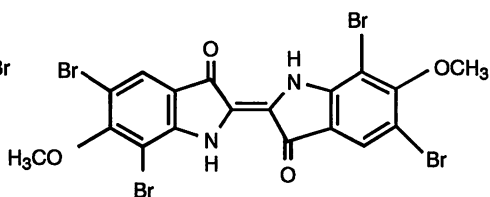
(10)



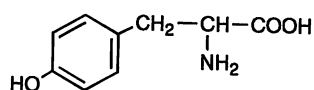
(11)



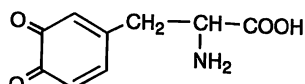
(12)



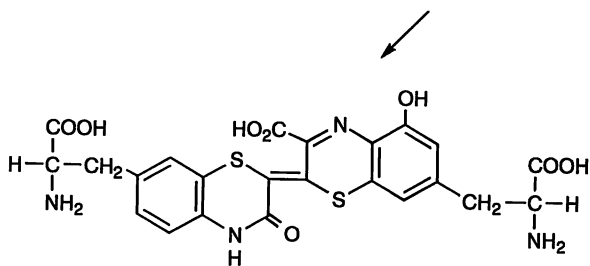
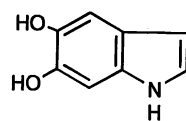
(13)



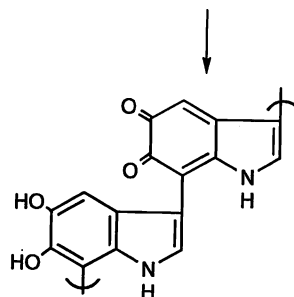
(14)



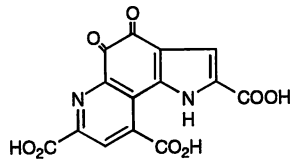
(15)



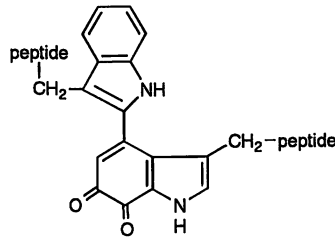
(17)



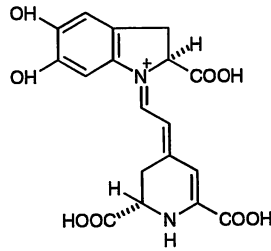
(16)



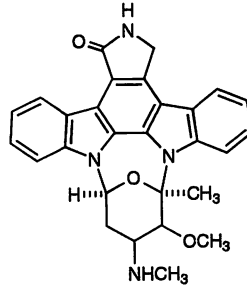
(18)



(19)



(20)



(21)

動物に特徴的な色で、インドールに関係するものはいくつかある。チロシン (14) から生成するドーパキノン (15) は、インドール骨核を経由してフェノールカップリングをすれば、髪の毛や皮膚のメラニン色素 (16) になる。鳥類ではドーパキノンにイオウ化合物としてシステインが取り込まれ、フェオメラニン (17) となって鮮やかな赤黄系の色を示す。

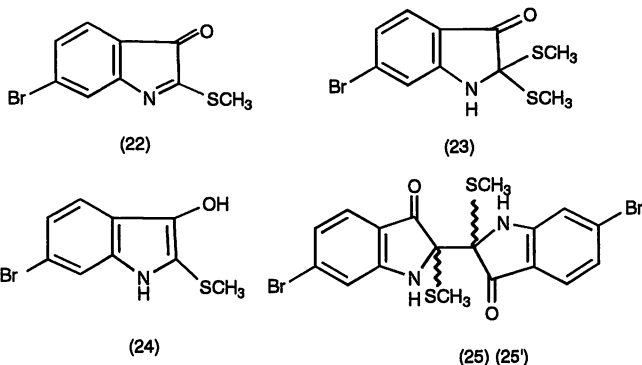
また、生体中の補酵素 PQQ (18) や TQQ (19) もキノイド型インドールであるが⁹⁾、植物ではテンサイ(サトウダイコン)の赤色色素ベタニジン (20) もインドールの仲間である。また、キノコ類の毒としてアマニチン系の化合物は貝紫前駆体によく似たインドール環を持つペプチドであり¹⁰⁾、*Streptomyces staurosporeus* からは、縮環したインドール二量体 (21) が抗生物質として得られている¹¹⁾。また、無脊椎動物の褐色～赤～黄系の色は、トリプトファン酸化体 3-ヒドロキシキヌレニンの 2 量体が母核となっている¹²⁾。

このように色素に至る経路に着目してトリプトファンを見ると、生物の種類によって独自の代謝系を有していることがわかり、生態系での役割まで考えると生合成の意味に対する興味は尽きない。

発色の機構について

貝紫はインジゴ系の色素であり、その源は鰓下腺にあるインドキシル硫酸の誘導体であること、そして海産動物では、臭素などの置換基の影響で様々な発色物質ができることがわかってきた。鰓下腺を摘出して有機溶媒抽出を行い、そこに存在する物質を分離精製する場合は、光、温度、酸素、溶媒といった様々の条件が物質の分布に大きく影響する。たとえば、*Thais clavigera* (イボニシ) の鰓下腺の摘出とエーテル抽出、抽出物のシリカゲル薄層クロマトグラフィー展開を冷暗所で行い、この展開後のプレートを日光に当てると、いくつかの分離したスポットがそれぞれ貝紫をはじめとする色素に変化するのを見ることができる。発色に関与する成分の主なものは、(22) と (23) であるが、ほかに薄層クロマトグラフィーで移動しにくくエーテルに溶けにくい緑色の物質が多量に生成している。この物質は鰓下腺の湿重量の 0.3 % 以上に達し、空気中で日光にさらすと貝紫を生成することから、直接の前駆体である。この物質の存在については古くから記載があるが、構造研究が行われたのは 1970 年代以降のことである。

即ち J. T. Baker はチリバージン (Tyriverdin)⁶⁾ と名付けたこの光に不安定な緑色物質を、インドキシル誘導



体(24)とその酸化体に相当する(22)の分子間電荷移動錯体と考えた。主な根拠は、この物質のマススペクトルが錯体を構成する両者の混合物と考えられることであった。Baker博士と私信を通して連絡を取り、この物質のDMSO中でのNMRスペクトル、IR、およびUVスペクトルを我々の手許にある物質群と比較した。その結果、エーテル抽出液から析出してくる緑色結晶は、チリバージンと同一物と考えられるが、IR、NMR、UVスペクトルは6-プロモ-2,2-ジメチルチオインドリン-3-オン(ジチオケタール)(23)に類似し、電荷移動型錯体構造に疑問が持たれるに至った。ちょうどこの時期、デンマークのC. Christophersenらは貝紫の本体である6,6'-ジプロモインジゴ(1)を出発物として、2種の立体異性体(25)、(25')を合成した。いずれもEIのマススペクトルではBakerが報告したように(22)、(24)両者の分子イオンピークが強く出現する。しかし、FDマススペクトルでは、二量体に相当する分子イオンピークを生じ、IR、UV-VIS、 $^1\text{H-NMR}$ などのスペクトルからチリバージンの真の構造は(25)型の二量体であると結論している¹³⁾。

我々は*Thais clavigera*(イボニシ)の鰓下腺のエーテル抽出液を用い、Bakerの色素前駆体チリバージンについて検討を加えた。最初に、抽出液から得たチリバージンに該当する物質を直ちにDMSO- d_6 に溶かし、 $^1\text{H-NMR}$ を測定するとChristophersenの合成品と同様な2種の異性体の存在を確認することができた。この測定溶液は時間と共に赤紫色になり、2種の化合物はやがてBakerの報告したチリバージンと同じ単一物質に変化する。このように安定性の異なる2種の物質がやがて1種になり、いずれも(25)に類似したスペクトルであることから、生体由来のチリバージンも2量体構造のジア

ステレオマー混合物である事が判明した。この物質が分子間電荷移動錯体であるのか、(25)の二量体構造であるのかの明確な証明は2位の炭素が不飽和結合に組み込まれているか、飽和の炭素であるかを決定すればよい。そこで $^{13}\text{C-NMR}$ の測定を試みた。15,000回積算して得られたスペクトルは、飽和炭素を2種含む9種の炭素から成る均一の化合物であることを示しており、(25)の2量体構造を確定することができた¹⁴⁾。

以上のように、*Thais clavigera*の鰓下腺エーテル抽出部には様々な化合物が含まれ、空気中で日光に触れることによって複雑な生成物を与える。単離、構造決定が行われた物質は多様であるが、実際の生体中にもチリバージンや(22)等が存在するのであろうか。抽出された化合物類はartifactの可能性もある。そこで、冷暗所で鰓下腺を摘出し、そのままNMR試料管に入れ、DMSO- d_6 を加えて抽出を行い、濾過はせずに脱脂綿を液面から底面へピストン状に移動させて試料管底部に不溶物を濾過、固定して直ちに $^1\text{H-NMR}$ を測定した。

抽出物は6-プロモインドキシル(チリインドキシル)硫酸(4)の負イオンと陽イオンとしての β 、 β -ジメチルアクリリルコリン(26)で占められ、エーテル抽出液から単離されるような物質は存在していない。この試料溶液を凍結保存しておく、徐々にチリバージンとそのジアステレオマーが生成する。

以上のことから*Thais clavigera*の場合について貝紫とその前駆体や関連物質の生成過程をまとめると図1のようになる。

なお生体中での対イオンとしては Na^+ 、 K^+ も可能であり、貝の種類によって異なるものと考えられている。Bakerらは、太平洋産のレイシ*Dicathais orbita*ではコリン(27)とN-メチルムレキシソ(28)が鰓下腺に存

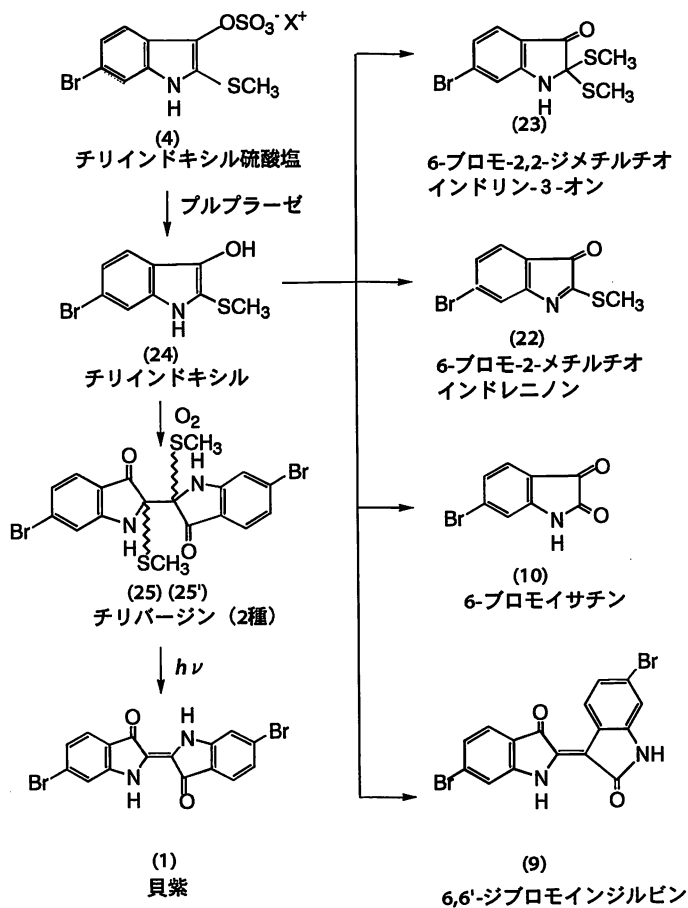
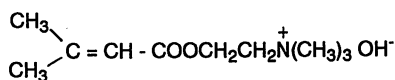
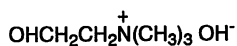


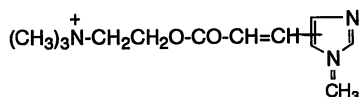
図 1 貝紫関連物質の生成過程



(26)



(27)



(28)

在し、インドキシル硫酸は(26)とイオン対を作っていると報告している^{2),3),6),15)}。また *Murex keineri* では、*Thais clavigera* と同じく(26)が存在している¹⁵⁾。我々も本邦産のアカニシ (*Rapana thomasi*) の鰓下腺の

¹H-NMR を見ると *Thais clavigera* と異なって(28)が存在していることを認めた。コリンエステル類は神経筋接合部遮断作用、筋肉弛緩作用があり、アケガイのような肉食性巻貝の生産する生理活性物質と考えられ、植食性の貝は逃避反応を起こす。アケガイ科の仲間は俗に Oyster drill ともいわれ、カキなどの殻に歯舌でドリルで皿もみをしたようなクレーター状の穴をあける。捕食の際の作用物質として使用している可能性もある。

以上のように貝紫前駆体は基本的にトリプトファン代謝系に属し、インドキシル硫酸のハロゲン置換体として生体中に存在している。その対イオンは貝の種類によってアルカリ金属イオンの他、各種のコリンエステル類も関与しているのである。

貝紫の合成をめぐって

歴史的に貴重な存在である貝紫は陸上の藍のように組

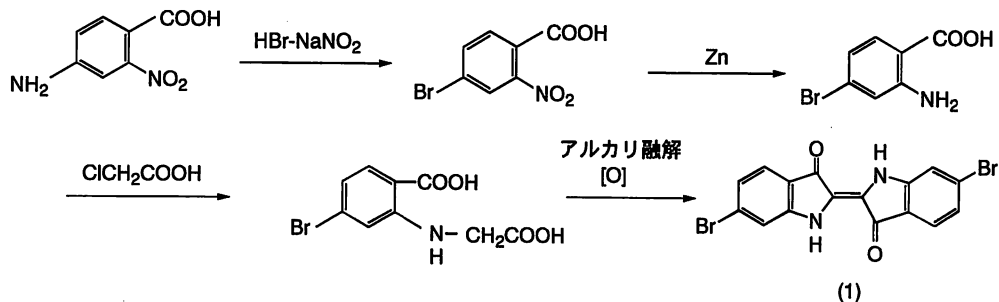


図 2 Friedländer の合成法

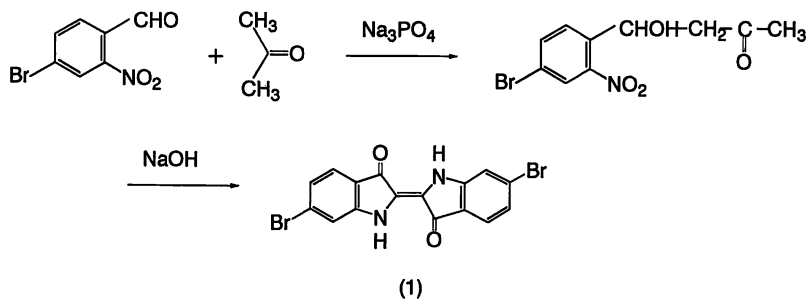


図 3 Sachs らの合成法

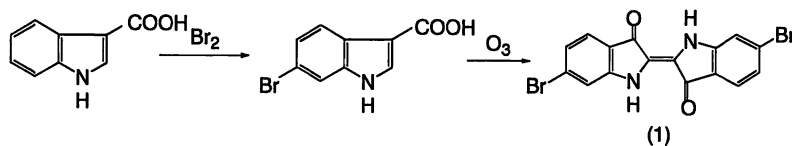


図 4 真島・小竹の合成法

織的な栽培で生産性を上げた歴史は無く、やがて姿を消した。共通の骨格であるインジゴの合成に関しては、化学工業の歴史から見ても、世界大戦の原因に至る大きな文化史的な側面がある。貝紫も、当時様々に開発されたインジゴの合成法に倣って合成することができる。

Friedländer の合成は BASF 社の方式に従ったもので、フェニルグリシンを出発物とする図 2¹⁶⁾ の方法である。また、Sachs らは Baeyer のインジゴ合成法に従い、*o*-ニトロベンズアルデヒドとアセトンから貝紫を合成している (図 3)^{17),18)}。日本では真島、小竹が、インドールカルボン酸の臭素化とオゾン酸化を経由して (1) を得ている (図 4)¹⁹⁾。しかし、この報告は 1960 年に Leggetter によって追試され²⁰⁾、この臭素化による生成物から誘導した 6-プロモイサチンの融点が標品よりも若干低く純度に疑問を生ずるに至った。そこでさらにプロモインドールへ誘導した結果、6-プロモ体と 5-プロモ体の

55 : 45 の混合物であることが判明した。したがって 6-プロモインドール-3-カルボン酸と考えられていた結晶が実は 5-プロモ体との混合物であることが明らかになった。先達者の苦心の実験を身近に感ずると共に、長い歴史の歩みを改めて味わうことができる。

最近日吉らは郷土の身近な天然物を利用した化学教材の開発を進めており、その一環として貝紫染めを題材としている。染色と共に合成実験を計画し、トルイジンを出発物質として環境汚染を考慮し Ce (IV) を酸化剤として *o*-ニトロベンズアルデヒドを中間体とする工夫を行っている²¹⁾。収率は低いが、安全確実な手法として、高校の実験室で実践できるようになった。貝紫 (1) は、アルカリ中ハイドロサルファイトで還元すると、ロイコ体へ導くことができる。ロイコ体は酸化すれば貝紫を再生し、還元条件のままに光照射すると臭素を失ってロイコインジゴとなるので、インジゴ (2) に変換することができる。

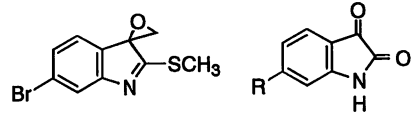
したがって、ロマンに満ちた動物色素である貝紫を植物色素インジゴに変換することが可能である。教材として興味を惹くと共に自然界のしくみを理解させる題材となっている²²⁾。

動物性の辛味成分について

歌劇「夕鶴」、テレビ番組「今日の料理」のテーマ、「花の街」などの特徴ある旋律を編み出された団伊秩磨氏は、戦後の日本の音楽文化に印象深い足跡を印して居られる。氏の楽しいエッセイ集「続々パイプのけむり」に「螺汁」という辛味成分のある貝のことが記載されている。三浦半島の漁村では、冬期、体の暖まる味噌仕立ての貝汁を食す習慣を持つことの体験を書かれたもので、日本で動物性の辛味成分が生活の中に取り入れられている点、食の文化としても興味深い。この貝は *Muricidae* (アキガイ科) のイボニシ, *Thais clavigera* であって、貝紫の原料になり、発色の機構について研究が展開していた折でもあった。文献を調べると、辛味成分に関する記載が無く、さらに動物性の辛味成分についても化学的に知られていないので、色素の発色に関する研究と共に辛味成分について検討を行った。

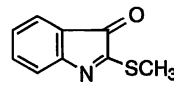
イボニシは小型の巻貝で、肉質部が臓器に比べて相対的に小さくなる時期もあって、味は良くないとされている。生の状態で味を試すと、鰓下腺部分に強い辛味を有する。そこで、鰓下腺を切り取り、エーテルで抽出し、薄層クロマトグラフィーで展開したところ、光に不安定

で貝紫を生成する部分に辛味成分があることがわかった。分離精製したところ、この物質は (22) であった。不安定なインドキシル類が辛味成分と関係することがわかったので、エーテル抽出部にジアゾメタンを作用させたのち辛味成分を分離すると、(29) が該当する物質であった。人工的にイサチン (30) および 6-プロモイサチン (10) を出発物質として関連化合物を化学合成したとこ

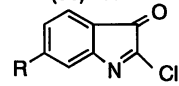


(29)

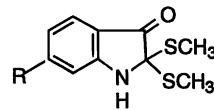
(10) R = Br
(30) R = H



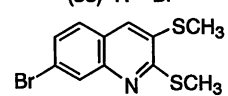
(31)



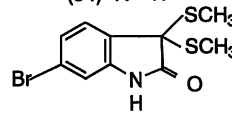
(32) R = H
(33) R = Br



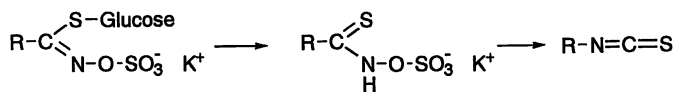
(23) R = Br
(34) R = H



(35)

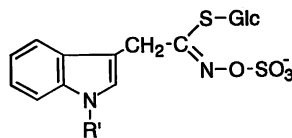


(36)



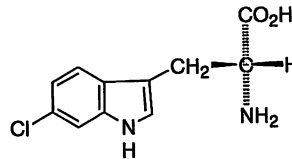
(37)

(38)

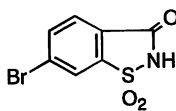


R' = H, OCH₃, SO₃H

(39)



(40)



(41)

ろ、さらに (31) が辛味物質であることが判明した。

このような過程で得られた化合物の中で (10), (23), (30), (32)~(36) は辛味を示さない。辛味構造に共通しているのは、五員環に組み込まれた $N=C-S$ 結合であり、臭素やアミド、そのチオケタールは辛味には関係なさそうである。植物性の辛味成分としてはアミド、スルフィド、バニリルケトン類などのほかにカラシやワサビ類では植物体中のグルコシノレート (37) が加水分解と転位を行って生成するイソチオシアナート (38) が辛味を発揮すると考えられている^{23),24)}。R の側鎖としてはベンゼン環のほか、インドール環を含む (39) が知られている。いずれも $N=C-S$ という結合を有するところが共通しており、辛みの出現する原因と考えられる。一方、チオアセトアミドのような $-NH-C=S$ 結合の場合は苦味を示すことがある。甘味物質である D-系列のアミノ酸 (40) や合成品であるサッカリンの仲間 (41) などは海洋天然物に似ているように見える。

このように貝紫前駆体から自然界の呈味成分を眺めると、人間の味覚は化学構造の識別について極めて高い感度の能力を持つことがわかる。舌の表面の辛味受容サイトの構造など、解明が待たれるところである。

以上の如く、鰓下腺抽出部に辛味成分の存在すること、辛味発現の構造活性相関について若干の知見を得たが、「螺汁」の辛味成分は、味噌の化学成分と貝紫前駆体との反応やインジゴ骨格生成の際生ずるメルカプタン類との反応も関与するので、調理後の辛みについては改めて検討する必要がある。

おわりに

動物性色素として特異な存在であった貝紫は、現在の立場で見るとハロゲン化されたインドキシル系化合物にその源があり、アクキガイ科の貝のほかに海洋天然物としてさらに各種の生物から見出される可能性がある。また、鰓下腺を用いた直接の貝紫染めは貝の種類による前駆体の違いやその不安定性のために様々な色素の混合物を鑑賞していることも明らかになった。生態系での役割は対イオンの種類等を含めて不明な点が多い。動物性辛味物質も珍しいが、イオウ化合物の臭気を伴うので、さらに検討が必要である。

今世紀初頭からドイツにおいて染料工業が発展し、同じ時期に貝紫の単離精製が行われた歴史をふりかえると、天然物化学の歩みを想起する一方、化学技術がイン

ドの藍を駆逐し、フランスのアカネ農業を廃絶させて英仏の植民地支配に大打撃を与え世界大戦に至るなど、悲惨な歴史の原因に結びついている等の指摘があり、科学と人間の基本的命題を思い出さざるを得ない。

このようにローマ時代から現代に至るまで覇権をめぐる抗争にその貴重な存在なるが故に関与した貝紫も昨今は文化遺産の興味の対象として、ようやく安住の場所を得たように感ずる。

歴史の流れの中で物質をめぐる科学と技術は智力の産物としての価値を高く評価されているが、時代を超えた人類への貢献度という観点から考えると評価の尺度は設定しにくい。それぞれの国の歴史は自国にのみ有利な視点で記述されているし、利益を生む近代的工業製品や技術にはその使い方に倫理的な制御をかけられない場合が目立ってきた。物力が幸福をもたらすと信じた高度成長の時期も瞬時の夢と去り、汚染と破壊は止めようもなく、人口は爆発的に増加し、心は迷っている。人として善いことと悪いことは数千年も前から宗教や生活習慣で明示されているにもかかわらず、争いは絶えない。化学は時の流れの中で国境を越えた人間の価値の深さや幸福を感じさせて欲しい。そのような物質をめぐる考え方や具体的な実現能力が今後の民族の文化となろう。歴史の中に誇らしいページを残して欲しいと思うのである。

本稿は化学史学会秋の学校、1996年10月26日、大阪での講演を中心にまとめたものである。辛味成分および発色のメカニズムに関する研究は、東北大学理学部化学の伊東徹先生の研究室で行った。伊東先生並びに、研究に参画して頂いた三輪克行氏(カゴメ株)、F. W. Bachelor 博士(元カナダ・カルガリー大学教授)は本稿共著の立場であるが、解説としての観点から私が代表させて頂くこととした。また、オーストラリアの J. T. Baker 教授からスペクトルデータを頂いた。これらの方々に深甚なる謝意を表する。

化学教材化と最近の呈色物質の解析に関しては、石川県立輪島高校の日吉芳郎先生の郷土の素材を用いた化学教育構想に協力させて頂いたもので、先生をめぐる方々との交流の機会を幸せに思うものである。本研究に関しては財団法人医薬資源研究振興会から助成金を頂いた。ここに厚く御礼申し上げる。

註と文献

- 1) P. Friedländer, 'Über den Farbstoff des antiken Purpurs aus *murex brandaris*.', *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* 42 (1909), pp. 765-770.
- 2) J. T. Baker, 'Tyrian purple: an ancient dye, a modern problem', *Endeavour* 33 (118) (1974), pp. 11-17.
- 3) P. E. McGovern and R. H. Michel, 'Royal Purple Dye: The Chemical Reconstruction of the Ancient Mediterranean Industry', *Acc. Chem. Res.* 23 (1996), pp. 152-158.
- 4) P. Friedländer, 'Über die Farbstoffe aus *Purpura aperta* und *Purpura lapillus*.', *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* 55 (1922), pp. 1655-1658.
- 5) P. Friedländer, 'Über N-Methyl-Derivate des Indigblaus.', *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* 45 (1912), pp. 2074-2080.
- 6) J. T. Baker and M. D. Sutherland, 'Pigments of Marine Animals VIII. Precursors of 6,6'-Dibromoindigotin (Tyrian Purple) from the Mollusc *Dicathais Orbita* Gmelin', *Tetrahedron Letters* (1968), pp. 43-46.
- 7) H. Fouquet and H. J. Biele, 'Biological Precursors and Genesis of Tyrian-Purple', *Angew. Chem. (Int. Edit.)* 10 (1971), pp. 816-817.
- 8) T. Higa and P. J. Scheuer, 'Bisindoxyl-Derived Blue Marine Pigments', *Heterocycles* 4 No. 2 (1976), pp. 227-230.
- 9) 大城芳樹, 伊東 忍, 「新規補酵素 PQQ の化学的機能」『有機合成化学協会誌』47 No. 9 (1989), 855-867 頁.
- 10) 野副重男, 草野源次郎, 「キノコの生理活性成分」『ファルマシア』17 No. 8 (1981), 723-730 頁.
- 11) S. Ômura, Y. Sasaki, Y. Iwai and H. Takeshima, 'Staurosporine, a Potentially Important Gift from a Microorganism', *J. Antibiot.* 48 (1995), pp. 535-548.
- 12) 藤井良三, 『色素細胞』(東京大学出版会, 1997).
- 13) C. Christophersen, F. Wätjen, O. Buchardt and U. Anthoni, 'A Revised Structure of Tyriverdin', *Tetrahedron* 34 (1978), pp. 2779-2781.
- 14) Y. Fujise, K. Miwa and S. Itô, 'Structure of Tyriverdin, the Immediate Precursor of Tyrian Purple', *Chem. Lett.* (1980), pp. 631-632.
- 15) J. T. Baker and C. C. Duke, 'Isolation of Choline and Choline ester salts of Tyrindoxyl Sulphate from the Marine Molluscs *Dicathais Orbita* and *Mancinella Keineri*', *Tetrahedron Letters* (1976), pp. 1233-1234.
- 16) L. Ettinger and P. Friedländer, 'Über N-Methyl-Derivate des Indigblaus.', *Ber.* 45 (1912), pp. 2074-2080.
- 17) F. Sachs and R. Kempf, 'Über p-Halogen-o-Nitrobenzaldehyde.', *Ber.* 36 (1903), pp. 3299-3303.
- 18) F. Sachs and E. Sichel, 'Über p-substituierte o-Nitrobenzaldehyde.', *Ber.* 37 (1904) pp. 1861-1874.
- 19) R. Majima and M. Kotake, '(Synthetische Versuche in der Indol-Gruppe, VII) : Über Nitrieren und Bromieren des β -Indol-carbonsäure-esters und eine neue Synthese des Farbstoffs des antiken Purpurs.', *Ber.* 63 B (1930), pp. 2237-2245.
- 20) B. E. Leggetter and R. K. Brown, 'The Structure of Monobrominated Ethyl Indole-3-Carboxylate and the Preparation of 7-Bromoindole', *Canad. J. Chem.* 38 (1960), pp. 1467-1471.
- 21) 日吉芳郎, 藤瀬 裕, 「化学教材としての貝紫の合成」『化学と教育』44, No. 11 (1996), 731-732 頁.
- 22) 日吉芳郎, 藤瀬 裕, 「化学教材としての貝紫」『化学と教育』40, No. 6 (1992), 390-393 頁.
- 23) 芝 哲夫, 「苦味と辛味の化学」『<化学総説 No. 14>「味とにおいの化学」』(日本化学会編, 学会出版センター, 1976), 129-156 頁.
- 24) 糸川秀治, 加藤 篤, 「天然物化学」(三橋 博, 田中 治, 野副重男, 永井正博 編, 南江堂, 1985), 307-314 頁.

Chemistry of the Production of Tyrian Purple and Related Natural Products

Yutaka FUJISE

Department of Chemistry, Hamamatsu University School of Medicine

1. Tyrian purple, an ancient dye of molluscan origin, has been identified as 6,6'-dibromoindigo. The colouring matter does not exist as such in the hypobranchial glands of live molluscs of the family *Muricidae*, but is formed by the action of air, sunlight and enzyme. Mediterranean molluscs afford the same or related pigments. From the marine invertebrate *Ptychodera flava* afford 3 different derivatives of bromoindigotin. Characterization of indolederived pigments from other species of animals is also reviewed.

2. In search of the mechanistic pathway toward the formation of Tyrian purple, Baker isolated from pacific mollusc, *Dicathais orbita*, a pale yellowgreen photosensitive substance named tyriverdin and demonstrated it to be the immediate precursor of the Tyrian purple. Baker also concluded that the compound is the charge-transfer complex between tyrin-doxyl and dehydro tyrintyrindoxyl on the basis of elemental analysis, ¹H-NMR and mass spectra. Another structure, 2,2'-bis(methylthio)-6,6'-dibromo-2,2'-di-indoxyl was later proposed by Christopher-sen from the similarity in ¹H-NMR spectra of tyriverdin and synthetic compounds including stereoisomers and related model compounds. Two stereoisomeric

tyriverdines were isolated from *Thais clavigera* in Japan. The major component, which is identical with tyriverdin isolated by Baker, was confirmed by ¹³C-NMR spectrum to be 2,2'-bis(methylthio)-6,6'-dibromo-2,2'-diindoxyl. None of these compounds are detected in the freshly prepared extract from molluscs, suggesting they are formed during the isolation process from tyrin-doxylsulfate, a genuine constituent in the molluscs.

3. Ground mollusc, *Thais clavigera* have traditionally been used in a certain area of Japan as pungent spicery. Ether extract of freshly excited hypobranchial glands from *Thais clavigera* is pungent to the taste. The structure of the pungent principle proved to be 6-bromomethylthioindoleninone. The ether extract, when treated with excess diazomethane yielded spiro-[6-bromo-2-methylthioindoleninone-3,2'-oxyrane, which proved to be another pungent compound. Synthetic 2-methylthioindoleninone showed considerable pungency. Thus, a new series of pungent component of animal origin, which contain 2-methylthioindoleninone moiety as a common structure, has been clarified.

紹介：エッセイ・レビュー

プラスチックと高分子科学に関する
最近の歴史研究

ピーター・モリス (ロンドン科学博物館)
菊池好行 訳

Susan Mossman (ed.), *Early Plastics. Perspectives, 1850-1950*. Pp. xii + 292, illus. London and Washington D. C.: Leicester University Press/Science Museum, 1997. £65. ISBN: 0-7185-0020-2.

Jeffrey I. Meikle, *American Plastic: A Cultural History*. Pp. xiv + 403, illus. New Brunswick, New Jersey: Rutgers University Press, 1995. \$49.95. ISBN: 0-8135-2234 X (hardback). \$24.00. ISBN: 0-8135-2235-8 (paperback).

Herman F. Mark, *From Small Organic Molecules to Large. A Century of Progress*. (Profiles, Pathways and Dreams series). Pp. xxvi + 148. Washington D. C.: American Chemical Society, 1993. \$24.95. ISBN: 0-8412-1776-9.

Matthew E. Hermes, *Enough for One Lifetime: Wallace Carothers, Inventor of Nylon*. Pp. xvii + 345. Washington D. C.: American Chemical Society/Chemical Heritage Foundation, 1996. \$38.95 ISBN: 0-8412-3331-4.

Yasu Furukawa, *Inventing Polymer Science: Staudinger, Carothers and the Emergence of Macromolecular Science*. Pp. xi + 310. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1998. \$49.95. ISBN: 0-8122-3336-0.

プラスチックの発展と、独立した専門分野としての高分子科学 (polymer science) の確立は技術史、科学史上の重要なエピソードである。プラスチックは今や巨大産業になっており、自動車や家電製品など他の工業の発展に大きな役割を果たした。プラスチックの登場に対する一般大衆の反応はモダン・カルチャーに重要なインパクトを与えてきた。さらにプラスチックの生産そのものが、化学工業から加工処理、工業デザイン、マーケティングに至る様々な活動を包摂している。40歳以上の人で「タッパーウェア・パーティー」について聞いたことのない人は稀であろう。このように広範囲のアプローチが可能であるからには、この分野が歴史家にとって実り豊かな研究題材を含んでいるに違いないと考えるのも当然のことだろう。

残念ながら、プラスチックの日常的なイメージや、このテーマを扱う際必要となる膨大な量の専門知識が、ごく限定された人を除いてほとんどの人をこの分野の研究から遠ざけてきた。ここでいう「ごく限定された人」とは多くの場合科学者と技術者であって、プロの歴史家ではなかった。豊かな可能性を秘めたこの分野に関する文献は、これまでのところ (故 Raymond Seymour が先鞭をつけた) シンポジウムの論文集¹⁾、科学者略伝²⁾、産業史概観³⁾ によって占められてきたのである。これらの著作を無視すべきではなく、特に Seymour のシリーズは、幾つかの個々のプラスチックの開発に関する貴重なデータを記録に留めている。しかしながら、これらの記述は性格上、歴史的と言うよりは専門的になりがちである。現在容易に手にすることのできる唯一の高分子科学の歴史書はこのアプローチの典型例で、Herbert Morawetz の *Polymers*⁴⁾ は科学者の研究論文から得られる情報を徹底的に集めることによって高分子科学の発展の見取り図を描いたもので、参考書としては申し分ないが、そのなかで歴史分析は

ほとんどなされていないのである。

このような状況にあつて例外といえるのは、これまで以下の4つの著作のみであつた。Morris Kaufmanの*History of Polyvinyl Chloride*⁵⁾はプラスチックの歴史を描く最初の真剣な試みであり、アプローチの深さという点では、これ以上のものは今日でも存在しない。ただしほとんどの歴史家にとってはこれでもまだ専門的すぎるだろう。Frank McMillanの*Chain Straighteners*⁶⁾は1950年代の立体規則性ポリマーの開発を検討したもので、ポリマー開発の一側面である会社組織、立体規則性重合の発見をめぐるライバル関係、そしてHerman Markが果たした仲介的な役割を注意深く吟味した草分け的著作である。この著作は不当にも無視されてきたが、それは彼が研究機関に属する歴史家ではなく産業技術者であつたことに主な原因があると思われる。この分野の研究の手本を示した著作はRobert Friedelの*Pioneer Plastic*⁷⁾である。セルロイドの開発とその大衆による受容についての彼の叙述は、一つの主要プラスチックについて厳密に書かれた最初の歴史書であるばかりでなく、文化的側面をも真剣に考慮している点でプラスチックの實際上最初の文化史ともなっており、今日まで影響力を保っている。最後に挙げるのが、会社組織におけるプラスチック開発を経営史の大きな流れの中に位置づけた待望の著作、David HounshellとJohn K. Smithの*Science and Corporate Strategy*⁸⁾である。

本紹介で取り上げる著作のうち、最初の2つはこの研究分野が徐々に成熟しつつあることを示している。双方ともRobert Friedelの著作に多くを負つてはいるが、以前の著作とは大いに趣を異にしている。*Early Plastics*は専らロンドン科学博物館(Science Museum, London)のプラスチック・コレクションを基礎としており、本質的には6編の優れた序論が付いた博物館カタログである。Susan Mossmanによる2編の序論はプラスチ

ック、プラスチックの生産、プラスチックの歴史への優れた入門となつている。プラスチックの歴史研究の先達Morris Kaufmanの論文(彼の死後、共著者によって完成された)はプラスチックとその他の技術、とりわけ自動車産業と電気産業との相関関係についての非常に興味深い論考となつている。ただ本書がモノマーの生産に他と比較してわずかしか触れていないことに化学史家は落胆を覚えるかもしれない⁹⁾。工業デザインの諸問題、プラスチックの文化的・社会的側面、プラスチック産業の労働史はRoger NewportとMark Suggittの論文が扱つている。ただしSuggittの論文“Living with Plastics”はプラスチックの産業史、社会史、文化史を巧みに織り合わせてはいるが、次に紹介するJeffrey Meikleの著作の前では影が薄いと言わざるを得ない。*Early Plastics*は20枚のカラー写真など図版が充実している。展示品の説明に関して言えば、展示品一つ一つのカタログとしては正確で徹底しているが、コレクション全体としてのよりまとまった扱いが不足しているのが残念である。Mossmanの序文で若干触れられてはいるが、所蔵品購入のポリシーの変化がコレクションに与えた影響、コレクション全体の有機的な成長過程などについてもっと説明があれば、興味深いものとなつただろう。また高分子科学の歴史に関する文献が不足していた当時の状況を考えれば、このテーマについての論考も収録する価値があつたと思われる。とはいえ現在では古川安によって最近執筆された、高分子科学の発展についての概説¹⁰⁾を参照すればよいだろう。

1960年代に大流行した映画『卒業』の冒頭で、将来に思い悩む(Dustin Hoffman演じる)卒業生が父母の友人から助言を受けるシーンがあるが、その助言の台詞「僕は君に一言だけ言いたい。たった一言だ…プラスチックだよ。プラスチックは将来有望な業種だ」は皆さんご存じだろう。斜に構えた若い観客はこの台詞を聞いて「大笑いだ」

と思ったのであるが、プラスチック業界の専門誌である *Modern Plastics* はこのシーンに言及する気になるまで20年近くかかっているのである。Jeffrey Meikle は彼の著書 *American Plastic* において、プラスチックの発展過程をアメリカ文化の文脈のなかで探求しようとする。彼がこのアプローチの有効性を主張する際の根拠となっているのは、プラスチックの経済的重要性に加えて、とりわけプラスチックがアメリカ人の生活様式に(間違いなく)衝撃を与えたという点である。彼が指摘するように、アメリカ人はプラスチックに対して常に二面的な態度をとってきた。一方では(特に)ベークライトやナイロンに対して、新しいテクノロジー時代の魅力的な先駆けとしてユートピア的な期待感を寄せたのに対し、他方ではプラスチックは安っぽく、平凡で、いまわしいほど不自然なもの、ポリ塩化ビニル製の防水外套の材料、つまらない小物などと見なしていた。『卒業』に出てくる年配の人が「プラスチックで未来はバラ色」的な見方の代表者なら、そのシーンを見て爆笑した観客はプラスチックの負の側面を反映していたのである。*American Plastic* (特に最終章“Beyond Plastics”)の重要なテーゼをもう一つ挙げると、伝統的な木、石、鉄からプラスチック、電子的媒体へと材料が変化するにつれて我々の物質世界はより変形しやすく、寿命が短くなっている、という点だろう。

American Plastic のカバーする範囲は驚くほど広い。物語はセルロイド製の襟カラーに始まり、一世紀後のペットボトルで締めくくられている。本書では常に文化的側面が強調されているが、重要性の高いプラスチック(特にセルロイドとベークライト)については、背後にある技術の優れた解説がなされていて、プラスチックに関する参考書としても使うことができる。著者の視野の広いアプローチの一例を挙げると、ナイロンについての章では、デュポンでのナイロン開発について

の記述に加えて、ナイロンを製品化する際にデュポンが抱えていた諸問題、ナイロンを家庭向きの製品にする問題、ジェンダー問題をも議論しているのである。評者はこの著作を読んで初めて、技術的・経営的側面(この点に関しては Hounshell, Smith の記述が申し分ない)だけではなくナイロンを巡るストーリー全体を読んだという印象を受けた。引用文献は *Modern Plastics* (これは避けて通れないだろう) から Tom Wolfe の著作に及んでおり、彼は特に Thomas Pynchon の『重力の虹』¹¹⁾ に注目しているが、『重力の虹』を読むに耐えないと考えている一人として、プラスチックをアメリカ文化の中に探ろうとする Meikle の熱意には敬服するばかりである。

American Plastic は全編にわたって著者の深い学識と長年にわたる研究成果を感じさせるが、歯切れの良い文章と気取りのないアプローチによって語り口の晦渋さは免れている。読者は Meikle の伝染しやすい熱心さと的確な技量にぐいぐい引っ張られて、彼の論旨の様々な側面を知ることになるのだが、その合間に多くの適切なイラスト、とりわけ15枚のカラー図版に目を留めることになる。本書はまさに力作であり、アメリカ技術史学会(SHOT)のDexter賞を受賞したのもうなずける。後期のプラスチックについてもセルロイドとベークライトと同様しっかり扱ってほしかったと感じた人がいるかもしれない。また本書がアメリカに議論を限っている点をヨーロッパの読者は若干視野が狭いと感じるかも知れないが、Meikle の専攻がアメリカ研究(American Studies)であることを考えれば彼の自制も理解できるだろう。本書は優れた著作であり、プラスチックの歴史研究とアメリカ研究の将来の発展に大きなインパクトを与えるだろう。

ここで取り上げる第3の著作である Mark の自伝 *From Small Molecules to Large* は、タイトルだけを見ると多くを期待させるが、*American*

Plastic の素晴らしい高みを経験したあとで読むと失望する。ただそれはやむを得ないことだろう。本書は（家庭生活を含む）彼の長い人生を快い筆致と適切な分量でカバーしている。ただし彼の生来の控えめな性格から、この著作を読んでも高分子科学の発展に彼があたえた影響を完全に計ることはできないだろう。本書は（刺激的とは言えないものの）気楽に読むには良いのだが、Carl Djerassi の 2 冊の自伝¹²⁾ が持っているような、風格と洞察は欠いているのである。高分子科学の歴史の扱いはぞんざいで、詳細については全く触れられていない。Mark にとって重要な意味を持っていた「大ヒット」プラスチックであるポリスチレンには 350 語弱しか費やしておらず、共重合についてもほぼ同様である。著述のスタイルは 1980 年代に Mark が行った気さくな回顧談を反映していて、既出版された概説・自伝記事¹³⁾ に新しいことをつけ加える訳ではない。高分子科学に対して Mark が与えたインパクトについてより良い描像を得たければ Allan Stahl がまとめた概説書¹⁴⁾、Claus Priesner 編纂の優れた Mark-Meyer 書簡集¹⁵⁾、古川安の博士論文¹⁶⁾、Morton Hunt による優れたプロフィール¹⁷⁾、イー・ゲー・ファルベン (I. G. Farben) での Mark の業績に関する Carsten Reinhardt の論文¹⁸⁾ から始めるとよいだろう。From Small Molecules to Large は (フィラデルフィアの Chemical Heritage 財団に保管されている長編インタビュー資料と並んで) 将来の Mark の伝記作家にとってはいくらか価値があるかも知れないが、その他の人々のなかでは、彼の大勢の友人や共同研究者に喜ばれるだけであろう。

1980 年代末に BBC で放映された Horizon Programme など、Carothers に対する一般の関心が何年も前から大きくなっているにも関わらず、(デュポンでの Carothers の業績については *Science and Corporate Strategy* の中で Houn-

shell と Smith によってかなり徹底的に扱われてはいるものの) 彼の生涯全般にわたった伝記はこれまで出ていなかった。彼の伝記を書こうとする人は (少なくとも) 2 人の Carothers, 即ちナイロンを作り出した才気溢れる高分子化学者と、1937 年に自殺した鬱病患者の両方に出会うという大きな問題に直面することになる。見た所では興味深い物語が書けそうなのだが、Carothers の生涯のこのような二面性と高分子化学の内容の複雑さのため、伝記を書こうという人が最近まで出てこなかったと推測されるのである。

デュポン中央研究所で科学者として働いたあと、大学の教養学 (Liberal Studies) で修士号を取得した経歴を持つ Matthew Hermes は勇敢にも Carothers の生涯のこの両面を扱った伝記の執筆に取り組んだ。Carothers の病気の本質についての最後の章を除けば、本書は時間の流れをそのまま追っており、彼の個人生活と研究生活をほぼ同程度にカバーしている。本書はおおむねよく書けており、ストーリーの流れもスムーズである。Carothers の研究について述べている部分は、理解力のある人なら化学の素人でも読みこなせるだろうし、殆どの化学式を補遺に入れてしまう Hermes のアイデアは優れているといつてよい。ただし、いくつかの節は余りに冗長で、限られた人の興味しか引かないような脱線が散見され、同じ内容が何度も出てくることがある (例えば本書に掲載された写真の説明など)。飾りたてた表現が散見されるのも気になる。また Carothers 個人の科学的側面は適切に扱われているが、Carothers の研究のより大きな科学的文脈は殆ど無視されており、Staudinger, Mark, Meyer の名はついでに言及される程度である。

Carothers のトラブル続きの個人生活についての Hermes の記述は、インタビューや Carothers の書簡に依拠して書かれており貴重である。彼は Carothers の精神上の問題が一般に知られている

よりもはるかに早く始まっていることを示している。例えば彼は、Carothersが1922年にシカゴ大学のキャンパスをふらふらと歩く姿や、1936年に彼が突然姿を消して、その場の気まぐれでRoger Adamsと(MITの)James Flack Norrisのインスブルック旅行に加わったことを劇的に描き出している。HermesはまたCarothersのアルコール依存症と(自殺に終わる)鬱病を、作家F. Scott FitzGeraldとWilliam Seabrookによる類似の行動と対比させている。1950年代におけるCarothersの父Ira Carothersとデュボンとの間の親密な関係についての記述も評者にとって興味深かった。ただし本書のCarothersの精神病に関する部分は、最後の章まで来るとフラストレーションの元となる。Hermesは解答を与えるよりも多くの疑問を答えないうまま残しており、恐らく(Carothersのアルコール依存症と精神病について、より深い洞察をもたらすであろう)精神科医との共著の形にすれば、彼が集めた豊富な資料をより有効に活用できたのではないかという印象を拭えないのである。

HermesはCarothersが書いた手紙、Hagley Museum and Library [在デラウェア州ウィルミントン、デュボンの社内文書の殆どが保管されている]所蔵文書など何種類かの資料については広範囲にわたって使っているのだが、他の資料については入手しようと思わなかったのではないかと思われる。彼は古川安の博士論文を引用していないし、Chemical Heritage財団には彼が使わなかったインタビュー資料がまだ残っている。また1937年にBritish Rubber Producer's Research Association (現在のMalaysian Rubber Producer's Research Association [略称MRPRA]、ただし現在でもイギリスに本拠がある)からCarothersへ就職の声がかかった件についての資料が見つからなかったとHermesは主張しているが、彼が実際にMRPRAとコンタクトを取ったの

か、あるいはRoyal InstitutionのSir Eric Ridealの文書を見ていないのかと、評者はいぶかしく思わざるを得なかった。また心理的(あるいは社会的)機能不全と創造性との関係については触れられてはいるが、もっとつっこんだ議論があったらよかっただろう。この本を読んだあとで評者は、今日Carothersのような人物がいても会社や大学でポストを得ることはできず、技術的發展という面では潜在的に大きな損失となるだろうという寒々とした考えにとらわれたものである。索引は余り良くなく、表紙は読んでいる間にひびが入ってしまった。また単純な編集上の問題も散見される(Flemingはペニシリンを「発明invent」したわけではない。またHermesはペニシリン発見の時期を1930年代中頃以降としているが、これはFlemingをFloreyと混同したためだろう)。

Hermann Staudingerは巨大分子科学(macromolecular science、彼はpolymer scienceよりもこの呼び名の方を好んだ)の開祖として広く尊敬を受けており、Robert Olbyは彼の優れた著書『二重らせんへの道』¹⁹⁾のなかの一章を割いているほどである。にもかかわらず、これまで本来の意味での彼の伝記は(自伝『研究回顧』を除けば)出版されていなかった²⁰⁾。次に取りあげる古川の著書を代表的な化学雑誌[*Chemistry in Britain*, January 1999, p. 50]で書評している化学者が、Staudingerが巨大分子説を提唱したときに猛烈な反対にあったことを古川の著書で初めて知って驚きを表明したのもこの事情によるのである。

従ってStaudingerの伝記と1920~30年代の高分子(或いは巨大分子)科学の発展についての厳密な歴史叙述が大いに待望されていたわけで、古川安の新著*Inventing Polymer Science*(彼自身の博士論文を全面的に改訂したもの)はその空隙を埋める優れた著作である。古川はより広い視野を確保するために、Staudingerとそのアメリカ人

の対抗馬である Carothers を両方とも扱う選択を取っているが、この選択は適切であろうと思われる。古川は彼らの科学的業績について詳述する一方、個人生活も十分詳細にカバーしており、Staudinger については彼の政治的な論争に注目している。しかし本書の内容はこの二人の主人公に限られているわけではない。1920年代に巨大分子についての初期の研究の過程でおこった論争の歴史的背景の叙述はととても優れているし、他の主な登場人物、例えば Herman Mark, Kurt Meyer, Jacques Loeb, Edwin Cohn, James Conant, Emil Fischer, Wolfgang Ostwald, Rudolf Pummerer (以上は全体のごく一部に過ぎない)についても豊富に題材を取りそろえているのである。

古川教授はこの課題に取り組むのに(いくつもの意味で)適役と言えよう。彼の書く英語は優れていて、彼による高分子化学の説明は極めて明快なので、本書は読んでいて楽しい。そのうえ彼は Staudinger の日本人学生、日本における初期の高分子研究、日本の絹産業にナイロンが与えた衝撃など、高分子化学の日本での展開を明らかにすることもできる。加えて彼は Hermann の二人目の妻 Magda Staudinger の協力を得ることができたが、これは彼の研究にとって大きな恩恵となったに違いない。

本書は幾つかの重要な点を明らかにしている。古川はまず、Staudinger が巨大分子概念を提唱したのは本質的には彼の「反動的」な観点から来ている、つまり彼は新しい専門分野である物理化学、コロイド科学から伝統的な有機化学構造論を守ろうとしたことを示している。また彼は Staudinger が幾つかの重要な点、例えばポリマー鎖の分子配列に関して誤りを犯している点も明らかにしている(Staudinger はポリマー鎖がスパゲッティの乾麺のように細くて固い棒状になっていると考えていた)。また Staudinger の見解が引き起こした反発は(少なくとも一部分は)彼自身の好戦的な

性格によることも本書によって明らかとなっている。Mark と Meyer は巨大分子説と会合体説(aggregate theory)の両方に共感し、両者を折衷させたミセル説を作り上げたために Staudinger を激怒させたのであるが、Staudinger の反対者を最終的に高分子説へと転向させたのは実際にはミセル説だったのである。

性格の問題は、Staudinger と Carothers を比較する際にも立ち現れる。Carothers は、高分子説をアメリカ人化学者に受け入れられやすい方法で呈示することによって(アメリカ合衆国では当時、会合体説が広く支持されていたにも関わらず)自分の考え方の支持者を最大限に獲得することに成功している。また Carothers は研究テーマにアプローチする最も優れた方法(つまり生成物の構造に関して疑問の余地のない方法によって、徐々に大きな分子を次々に合成していく方法)をすぐに見つけだす能力を持った、思考の明晰な化学者であることもまた明らかである。一方 Staudinger のアプローチはそれほど焦点がはっきりしていたわけではなく、その結果として、論争に際して Staudinger の足場は常にシフトしていたのである。古川はまた、Staudinger の考え方に対する反論が形成されるにあたって、コロイド化学とコロイド化学者が大きな役割を果たしていることも強調しているが、このことに多くの紙面を割いているわけではない。その点で、Eric Elliott [元ペンシルヴェニア大学博士課程在籍]がこの時期のコロイド化学の歴史に関する先駆的な学位論文を完成させなかったのは非常に残念である²¹⁾。

この古川の著書が非常に優れていることは明らかであり、この分野の研究文献の新たな一冊として歓迎されよう。最終章“The Legacy of Staudinger and Carothers”はとりわけ優れている。ただし手放しの賞賛は、以下のいくつかの理由で留保したい。まず本書が Staudinger の完全な伝記にはなっていないことにごっかりする読者がいるこ

とだろう。例えば彼の最初の妻との離別については触れられているだけで説明は一切ない。生体分子に関する Staudinger の後期の研究については他と比較して僅かしか触れていない。また論争の背後にある化学に関して詳細な説明もされていない（これについては Morawetz の著書が詳しい）。論争に際して問題となった諸概念が、様々な当事者にとっていったい何を意味していたのかに関しても入念に検討する余地があり、それによって 19 世紀末の原子論と実証主義に関する既存の研究とリンクさせることもできるだろう。古川は以上挙げたアプローチをどれも選択していないわけで、どのアプローチを選択するかは当然の事ながら著者自身が決めることであろう。ただし彼が採用したアプローチからすれば、高分子科学の社会的・政治的・経済的文脈をより深く、より正確にカバーできただろうと感じざるを得ない。戦間期ドイツのポリマー産業を牛耳った巨大化学企業であるイー・ゲー・ファルベンの本書での扱いは他の部分と比較して弱点となっており、評者が見つけた誤り（それほど重要ではなく、数も少ないことは認めるが）も殆どがこの部分に集中している。また彼はイー・ゲー・ファルベンに関する Peter Hayes²²⁾ や Gottfried Plumpe²³⁾ の著作、或いは Chris Freeman のパイオニア的な著作²⁴⁾ さえ引用していないし、前掲の Morris Kaufman のポリ塩化ビニルの歴史も引用していない。ドイツのプラスチック工業の発展に重要な影響を与えた四カ年計画については、目立たない形でついでに言及されるのみである²⁵⁾。Wallace Carothers の弟子 Paul Flory²⁶⁾ とは対照的に、Staudinger の学生が高分子科学のその後の発展にインパクトを与えることができなかつた理由を説明できていない点も残念である。

とはいえ評者には、古川が達成した成果の重要性を減じる意図は毛頭ないことを最後につけ加えておきたい。本書はドイツとアメリカにおける高

分子化学の確立について明快に書かれた、非常に読みごたえのある歴史叙述であり、評者は心から推薦するものである。評者が前に言及した「本書を読んで驚いた」化学者は、古川の著書の書評を「極めて刺激的な著作である。読みたまえ」と結んでいるが、この研究分野の専門家の立場から見ても、この評言に喜んで賛意を表することができる。本書は印刷が鮮明で、挿し絵の選択がよく、製本がしっかりしており索引が充実しているなど、本の作り自体も優れている点をつけ加えておきたい。

さて、現在我々は Carothers に関する二冊の著書を手に行っているわけであるが、どちらの方がより優れているだろうか。学問的という点から言えば古川の著書の方が数段上である。もし戦間期における高分子化学の発展過程を知りたいければ *Inventing Polymer Science* は必ず目を通す必要がある。一方 Wallace Carothers 個人の悲劇について知りたい人、あるいは気楽に読書を楽しみたい人は *Enough for One Lifetime* を選ぶべきだろう。

高分子科学とプラスチックに関する歴史研究がこの何年かの間（控えめではあるが）盛んになってきていることが以上で明らかになったと思う。歴史家や科学者は、今回紹介した著作のうち少なくとも何冊かは目を通して、ポリマーの歴史についてより多くを学ぶことだろう。評者の切なる願いとしては、他の（恐らくより若い）歴史家がこの研究分野を取り上げて、プラスチックの開発、高分子科学の発展について掘り下げた事例研究を発表するよう期待したい。恐らく彼ら後進の研究者は、ここに言及した著作にいろいろな意味で欠陥があると主張するだろう。歴史研究はまさにそのように進歩するのであるし、彼らの主張にも一理はあるだろう。しかしこのような批判は多くの場合、若気ゆえの行き過ぎなのであって²⁷⁾、実際にはここで取り上げた著作が築いた堅固な基礎

なしでは歴史研究の進歩はあり得ないのである。我々はこれらの著作の著者、とりわけ Jeffrey Meikle, 古川安, Susan Mossman から多くの恩恵を受けることであろう。

注と文献

- 1) ここでは Seymour のシリーズから 2 例のみ挙げておく。Raymond B. Seymour (ed.), *History of Polymer Science and Technology* (New York and Basel: Marcel Dekker, 1982), 及び Raymond B. Seymour and Tai Cheng (eds.), *History of Polyolefins* (Dordrecht, etc.: D. Reidel, 1986). Susan T. I. Mossman and Peter J. T. Morris (eds.), *The Development of Plastics* (Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1994) も参照のこと。
- 2) [Anonymous], *Pioneers of Polymers*. (London: Plastics and Rubber Institute, 1981), Peter J. T. Morris, *Polymer Pioneers: A Popular History of the Science and Technology of Large Molecules* (Philadelphia: Center for the History of Chemistry, 1986), 及び Raymond B. Seymour (ed.), *Pioneers in Polymer Science* (Dordrecht, etc.: Kluwer Academic Publishers, 1989).
- 3) Morris Kaufman, *The First Century of Plastics: Celluloid and Its Sequel* (London: Plastics Institute, 1963, reprinted 1980), 及び J. Harry Dubois, *Plastics History USA* (Boston: Cahners Books, 1972).
- 4) Herbert Morawetz, *Polymers: The Origin and Growth of a Science* (New York, etc.: John Wiley & Sons, 1985). 1995 年に Dover Books からリプリント版が出ている。
- 5) Morris Kaufman, *The History of the Chemistry and Industrial Production of Polyvinyl Chloride* (London: Maclaren & Sons, 1969).
- 6) Frank M. McMillan, *The Chain Straighteners: Fruitful Innovation: the Discovery of Linear and Stereoregular Synthetic Polymers* (London and Basingstoke: Macmillan, 1979).
- 7) Robert Friedel, *Pioneer Plastic: The Making and Selling of Celluloid* (Madison, Wisconsin: University of Wisconsin Press, 1983).
- 8) David A. Hounshell and John Kenley Smith, Jr., *Science and Corporate Strategy: Du Pont R&D, 1902-1980* (Cambridge, etc.: Cambridge University Press, 1988).
- 9) 化学工業とプラスチック工業との関係については Anthony S. Travis, "Modernizing Industrial Organic Chemistry: Great Britain between Two World Wars" 及び Peter J. T. Morris, "Ambros, Reppe, and the Emergence of Heavy Organic Chemicals in Germany, 1925-1945" in Anthony S. Travis, Harm G. Schröter, Ernst Homburg and Peter J. T. Morris (eds.), *Determinants in the Evolution of the European Chemical Industry, 1900-1939: New Technologies, Political Frameworks, Markets and Companies* (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1998) も参照のこと。Barbara C. Tilson, "From Phenolics to Poly Plastics" (University of Birmingham, England, Ph.D. thesis, 1992) も参照されたい。
- 10) Yasu Furukawa, "Polymer Chemistry" in John Krige and Dominique Pestre (eds.), *Science in the Twentieth Century* (Amsterdam: Harwood Academic Publishers, 1997), pp. 547-563.
- 11) Thomas Pynchon, *Gravity's Rainbow* (New York: Viking, 1973) [邦訳: 越川芳明他訳『重力の虹』(全 2 冊, 国書刊行会, 1993 年)]
- 12) Carl Djerassi, *The Pill, Pygmy Chimps, and Degas' Horse: The Autobiography of Carl Djerassi* (New York: Basic Books, 1992), 及び Mark の自伝と同じシリーズの一冊である Carl Djerassi, *Steroids Made It Possible* (Washington D. C.: American Chemical Society, 1990).
- 13) 例えば Herman Mark, "Polymer Chemistry in Europe and America — How It All Began" *Journal of Chemical Education* 58 (1981), 527-534 と R. D. Ulrich (ed.), *Contemporary Topics*

- in Polymer Science*. volume 1, *Macromolecular Science: Retrospect and Prospect* (New York: Plenum Press, 1978), pp. 123-131 に収録されている彼の自伝を参照せよ。
- 14) G. Allan Stahl, *Polymer Science Overview: A Tribute to Herman Mark* (Washington DC: American Chemical Society, 1981).
 - 15) Claus Priesner, *H. Staudinger, H. Mark und K. H. Meyer: Thesen zur Grösse und Struktur der Makromoleküle* (Weinheim, Deerfield Beach, Florida and Basel: Verlag Chemie, 1980).
 - 16) Yasu Furukawa, "Staudinger, Carothers and the Emergence of Macromolecular Chemistry" (University of Oklahoma, Ph. D. thesis, 1983).
 - 17) Morton M. Hunt, "Polymers Everywhere" *New Yorker* (20 September 1958).
 - 18) Carsten Reinhardt "Basic Research in Industry: Two Case Studies at I.G. Farbenindustrie AG in the 1920s and 1930s" in Travis, Schröter, Homburg and Morris (eds.), *op. cit.*, *Determinants in the Evolution of the European Chemical Industry, 1900-1939*.
 - 19) Robert Olby, *The Path to the Double Helix: The Discovery of DNA* (New York, Dover, 1994). *The Path to the Double Helix* (London, Macmillan, 1974) の改訂版である。[邦訳: 長野敬他共訳『分子生物学の成立: 二重らせんへの道(上)』(紀伊国屋書店, 1982年); 道家達将他共訳『DNA構造の発見: 二重らせんへの道(下)』(紀伊国屋書店, 1996年)]
 - 20) H. Staudinger; *From Organic Chemistry to Macromolecules: A Scientific Autobiography on my Original Papers* (New York, London, Sydney, and Toronto: Wiley-Interscience, 1970). *Arbeitserinnerungen* (Heidelberg: Dr. Alfred Hüthig Verlag, 1961) の英訳である [邦訳: 小林義郎訳『研究回顧: 高分子化学への道』(岩波書店, 1966年)]. Staudinger の伝記としては、取りあえず V. E. Yarsley による時代遅れだが優れた記念講演 *Chemistry and Industry* (18 February 1967), pp 250-271 所収, Robert Olby のより新しい小伝 *Dictionary of Scientific Biography*, volume XIII (New York: Charles Scribner's Sons, 1976) 所収, Laylin K. James による小伝 *Nobel Laureates in Chemistry, 1901-1992* (Washington, DC: American Chemical Society and Chemical Heritage Foundation) 所収, を参照せよ。
 - 21) 残念なことに Eric Elliott の研究は、幾つかの優れた講演があるものの、論文の形では出版されなかった。1980年代中頃における彼の親しい同僚として、評者は Elliott の科学史からの撤退を最近20年間におけるこの分野の最も大きな損失の一つと考えざるを得ない。彼の講演の詳細については、古川の *Inventing Polymer Science* 所載の書誌と、Elliott 執筆のポリマー科学とプラスチックの発展についての一般向けの小冊子 *Polymers and People: An Informal History* (Philadelphia: Center for the History of Chemistry, 1986) を参照されたい (後者はホームページでも参照可能である。http://www.chemheritage.org/Polymers+People/PREF-ACE.html にアクセスされたい)。
 - 22) Peter Hayes, *Industry and Ideology: I.G. Farben in the Nazi Era* (Cambridge: Cambridge University Press, 1987).
 - 23) Gottfried Plumpe, *Die I.G. Farbenindustrie AG: Wirtschaft, Technik, Politik, 1904-1945* (Berlin: Duncker and Humblot, 1990).
 - 24) Christopher Freeman, "The Plastics Industry: A Comparative Study of Research and Innovation" *National Institute Economic Review* 26 (November 1963), 22-63. この論文の改訂稿としては Christopher Freeman, *The Economics of Industrial Innovation*, 2nd edition (London: Francis Pinter, 1982), Chapter 3, "Synthetic Materials" を参照せよ。
 - 25) 四カ年計画がドイツのプラスチック工業に与えた影響については Plumpe と Hayes の他に Kaufman, *op. cit.*, *The History of the Chemistry and Industrial Production of Polyvinyl*

- Chloride*, Peter J. T. Morris, "The Development of Acetylene Chemistry and Synthetic Rubber by I.G. Farbenindustrie AG, 1926-1945" (University of Oxford, D. Phil. thesis, 1982) 及び Morris, *op. cit.*, "Ambros, Reppe, and the Emergence of Heavy Organic Chemicals in Germany, 1925-1945" を参照せよ。第三帝国と四カ年計画の歴史全般についての著作ではプラスチック工業と合成ゴム工業について殆ど触れられていないことが多いが、とりあえず四カ年計画の概観のために Dieter Petzina, *Autarkiepolitik im Dritten Reich: Der nationalsozialistische Vierjahresplan* (Stuttgart: Deutsche Verlag-Anstalt, 1968) を参照されたい。
- 26) Flory の研究の展開とキャリアにおける Carothers の重要性については Michael Chayut, "New Sites for Scientific Change: Paul Flory's Initiation into Polymer Chemistry" *Historical Studies in the Physical Sciences* **23** (1993), 193-218 も参照せよ。
- 27) J. R. Partington の大部な四巻本 *History of Chemistry* (London: Macmillan, 1961-1970) に対する、1960 年代初頭当時若手であった化学史家の反応を思い起こされたい。彼らは、Partington の著作は科学者の書いた研究論文のサーベイに過ぎず、化学の社会史を無視しているとして一笑に付したのであるが、実際には(評者も含めて)多くの化学史家は今でもほとんど毎日 Partington を参照しているのである。
- (訳者注: [] でくくった部分は本文、注ともに翻訳者による挿入を表す。)

編集委員会注

本稿はイギリスの化学史家 Peter J. T. Morris 博士が *Ambix*, **44** (1997), 145-148 及び Royal Society of Chemistry Historical Group, *Newsletter*, February 1999, pp. 10-14 に発表した書評をまとめてエッセイ・レビューの形に改稿し、本誌に投稿したものの翻訳である。

紹介

Anna Hurwic, *Pierre Curie*, Paris, Flammarion, 1995, 302 p, FF 139.00.

本書は、評者が知るかぎりにおいて初めての本格的なピエール・キュリー (Pierre Curie: 1859-1906) の伝記である。実際、ピエール・キュリーこそ世にも珍しい、夫婦で共同研究しながら、かつ優秀な男科学者でありながら、「著名な妻の陰で目立たない存在となった夫¹⁾」という科学史上希有の存在である。それはちまたに夥しく出版されてきたマリー・キュリー (Marie Curie: 1867-1934) の伝記 (子供用の偉人伝を含めると、日本だけでもそれはかなりの数にのぼる。本国フランスではそれこそ「山ほど」ある) とピエール関係の本のなさを比べても明らかである。ピエールこそ皮肉にも、愛する妻マリーによって「科学史から消された男」であった。しかしその存命中には事態は全く逆である。19世紀の終わりから20世紀のはじめにかけてのフランスでは、当然のことだが妻の地位は夫と対等ではない。女に選挙権はないし、妻は自分名義の預金通帳すらもてない。大学が女子学生に門戸を開いたのはほんの最近のこと、という状況だ。さらにこのカップルに関しては、8歳年上の夫の、科学者としてのキャリアは妻に先行しているので、当然ピエールの知名度のほうが高い。ごくかざられた人々以外は、科学者共同体もマスコミも、1903年度のノーベル物理学賞受賞研究である「放射能の発見」の主導研究者はピエールで、マリーはその優秀な助手だと思っていた²⁾。この形勢がピエールの死とマリーの二度目のノーベル賞 (1911年、化学賞)、そして何よりも夫妻の次女であるエーヴ・キュリーによるマリーの伝記³⁾ で完全に逆転し、「キュリー夫人」の名声は不動のものとなる。この伝記は直ちに世界各国語に翻訳され、日本でも本国と同年に白水社から出版され、さらに何度も改定をへて、今日でも同出版社の永遠のベストセラーとなっている。この伝記に感銘して、自分自身を、娘を、マリー・キュリーのような人間にしようと思った女性の数は世界中に数知れない。

さて、このような流れの陰でそのオリジナルな業績が忘れ去られた男科学者ピエール・キュリーはむしろ、不幸な事故で夫を失った悲劇のヒロイン「キュリー夫人の

最愛の夫」として歴史の中にイメージづけられてきた。もちろん彼に関して書かれた本がまったくなかったわけではない。なによりも妻マリー自身によって書かれた短い評伝『ピエール・キュリー⁴⁾』がある。しかしこれはどちらかというともろく地味な一次史料というべきものであり⁵⁾、ピエールのみならずマリー自身の科学に対する考え方を知るための必読書ではあるが、もともと大衆化を狙った本ではなかったので、エーヴの本のような大きな影響力は持たなかった。そしてエーヴは母の本は書いても父の本は書かなかった。父に関して母の作品に書いた以上に付け加えるべきものはないと判断したのだろうか。

本書はこの、妻と娘という二人の「女に消された」形になった男科学者ピエール・キュリーを、その史料獲得の困難さにもかかわらず、できうるかぎり時代の雰囲気 に即して描き出そうとした力作である。裏表紙の説明によれば、著者は物理学者兼科学史研究者ということである。この経歴ゆえに、本書では放射能の解説でもそうだが、マリーと結婚する以前のピエールの研究課題でもあったピエゾ電気の発見や結晶物理学についても詳しい解説がなされていて、現場の科学者にも満足できる内容になっている。

実際、マリーに出会うまでのピエールに関しては、今まで我々には実にわずかな情報しか与えられてこなかった。マリーの伝記作者は、当時のフランス社会がマリーを二次的な存在と見なそうとしたことを跳ね返すために彼女のオリジナリティを強調してきたので、いっそうに若き日のピエールはおぼろげな存在にされてきたのである。しかしマリーと出あった時の彼はすでに35歳、ポスト問題はともかくも、科学研究者としてはすでに一流の領域に達していたのである。従って、ピエールのこの時期について (本書の約3割分に当たる) できうるかぎり詳しく描かれているという点でも、本書は一読の価値がある研究書といえよう。

さらに、ピエール・キュリーのポスト問題について、本書は今までにない切り込み方をしている。通常の解釈では、ピエールはフランスにおける学歴差別のせいで、ノーベル賞その他の賞を獲得するまで、本国においては一方的に冷遇されてきた「不運な」科学者という捉えられかたをしてきたが、ここではこの、「結果としてのポストの不遇」を、学歴問題プラス、ピエール・キュリーという、きわめて特殊な教育歴を持つ一人の男の特異な性

格との関連でも考察している。それはかつてフランソワーズ・ジローが著わした画期的なキュリー夫人伝『名譽ある女性、マリー・キュリー⁶⁾』のなかで、若き日のキュリー夫人、つまりソルボンヌの女子学生だったマリア・スクワドフスカの苦勞を、むしろ一種のマゾシズムと解釈することもできることを我々に示してみせた手法とも似ている。

実はピエールには、ノーベル賞獲得後にやっとフランスの科学界から差し出されたソルボンヌの理学部教授職という話の前に、彼の業績に相応しいポストにこないかという申し出がスイスからあったのである。しかも妻マリーの職も考慮された状態で、である。にもかかわらず彼はこの話を断っている。今までこのエピソードは、「彼の謙虚さのため」とか「パリを離れたくないため」「マリーが嫌がったから」などと解釈されてきたが、最終的に断るまでの文通を通して見えてくるのは、そのような単純な解釈では説明できないピエールの複雑な性格である。作者はこの、早すぎる死を迎えたために現在まであまりにも美化されてきたピエールの「真の科学者に相応しい謙虚さ」を、一種の傲慢さとも解釈できる或る種の「自負」の裏返しではないかと結論づけている。実際ピエールは満足というものを知らない。この手の問題に果てしなくためらい、「自分はまだ××に相応しくない」と言い続ける。手を差し伸べた人々はいらいらして、最後には堪忍袋の尾が切れそうになる。皆は一様に驚く。「なんという謙遜、これほどの科学者が！」しかしこの態度は裏を返せば「自分の能力を持ってすれば必ずその高い目標にたどり着ける」という信念の表明でもあろう。人間関係のわずらわしさを避けつづけ、常に謙虚すぎるくらい謙虚に振る舞い、高い理想を掲げた孤高の人ピエール・キュリーはまた、自分を他の人間を超える存在と見なした（そして自分ではそのことに気がついていなかった）恐るべく誇り高い人間でもある。これはジローの描くマリー像とも或る種共通した部分がある。結局この二人は「似た者夫婦」なのだ。しかしそれだけでない。夫妻は同時に「科学者という職業に惹かれる人間」集団の中の、或る種のカテゴリーを代表している存在ではなからうか。実に、ここにはじめてまとまった形で印刷されたピエールの手紙は、「人は科学に何を求めるのか」という問題について改めて考えさせる貴重な史料でもある。

また本書は、1990年にやっと開陳を許されたマリーの

日記（フランス国立図書館に保管されていたが、遺族の意志で、一部を除いてこの年まで閲覧が許されていなかった）を踏まえているという点でも、それまでのキュリー一家関連の研究より史料の点で優位に立っている。この史料のおかげで、ピエールの死の前後の部分はきわめて臨場感あふれたものになっている。ノーベル物理学賞を獲得した47歳にならんとする一人の男と、共同受賞者で38歳だった彼の妻である一人の女。しかも彼女はフランス初の物理学博士号取得女性でもある。世界一有名な科学者夫婦。この非凡なカップルが、夫婦としての最後の日に交した会話のあまりの平凡さは、それゆえにこのふたりの存在をより身近でかつ印象深いものとして我々の心に刻み付ける。

かつてロバート・リードのキュリー夫人伝⁷⁾が出た時、キュリー夫人にはじめて「赤い血が通った⁸⁾」と評されたものだが、本書によって「ピエール・キュリーにもついに赤い血が通った」と言っていざらう。英訳か和訳が出るのが切に望まれる。 (川島慶子)

注と文献

- 1) 本書裏表紙の解説より。
- 2) もちろんこれは事実反している。ピッチブレンドから発する謎の放射線の探求はもともとマリーの博士論文のテーマだった。しかしピエールもその鉱物の不思議な魅力にとりつかれて、自分の研究を一次中断してまで妻の研究に参加したのである。この研究ではどちらが主導者ということはなく、二人はお互いの性質に沿って、みごとに役割分担していた。ピエールが亡くなったのは、この研究がひとまず解決して自分の元の研究に戻ろうかという矢先のことであった。
- 3) Eve Curie, *Madame Curie* (Paris, Gallimard, 1938):『キュリー夫人伝』(川口篤他訳, 白水社, 1938)。
- 4) Marie Curie, *Pierre Curie* (Paris, Payot, 1924):『ピエール・キュリー』(渡部慧訳, 白水社, 1959)。
- 5) 日本語訳は、直接マリー・キュリーの教えを受けたこともある理論物理学者が担当している。この訳者は「訳者の覚え書き」「訳注」などでじつに懇切丁寧にここで語られている科学の概念や当時のフランスの学校制度、果てはキュリー夫妻の愛したフランスの植物についてまでも解説してあって、1959

年当時だけでなく、現在の日本人にとっても貴重な解説である。その点では翻訳のほうは原典より二次史料的ではある。渡部慧「訳者の覚え書き」「訳注」, *ibid.*, pp. 178-261 参照。

- 6) Françoise Giraud, *Une femme honorable, Marie Curie* (Paris, Fayard, 1981) : 『マリー・キュリ

ー』(山口昌子訳, 新潮社, 1984)。

- 7) Robert Reid, *Marie Curie* (London, 1974) : 『キュリー夫人の素顔』上, 下(木村絹子訳, 共立出版, 1975)。
8) 木村絹子「あとがき」, *ibid.*, 下, p. 289。

雑報

ラヴワジェ研究目録日本編
作成への協力をお願い

川島慶子 (名古屋工業大学)
塚原東吾 (神戸大学)
本間栄男 (東京大学大学院)

化学史学会の会員の皆様にお知らせいたします。ただいまフィレンツェの科学技術博物館の学芸員マルコ・ベレッタ氏 (Marco Beretta) が国際的なラヴワジェ研究目録を作成中です。ベレッタ氏はこの目録にぜひ日本におけるラヴワジェ研究 (ラヴワジェ自身の本や論文の翻訳, ラヴワジェの伝記, 広義の化学革命関係の海外における研究の和訳, 以上のテーマに関する日本人の和文, 欧文の作品) の項目も付け加えたいと希望しておられます。つきまして私共は, 化学史学会会員の皆様に, ぜひこの目録の日本編作成に御協力していただきたく思っております。私共としましては, これを機会に, 日本における化学史研究の活発さや, それを支える化学史学会の存在を国際的に知らしめたいとも思っております。

会員の皆様自身の論文, 著作, あるいはこれこそそのような目録に入れるべきラヴワジェ研究である, と推薦する作品がありましたら, 下記の要領で川島までお知らせください。時代はラヴワジェのことが日本に伝わった江戸時代から今日までといたします。特に紀要等に掲載されているもの, また明治維新から第2次大戦終了までの時期のものは, 我々だけでは調べることができませんので, これぞと思うものがありましたら, 自薦, 他薦でどしどしお知らせください。

形式は以下の通りです (英語訳はなくてもかまいません。作品名, 著者名のふりがなは必ずつけてください。出版社名, 刊行地も, 読みが難しい場合はふりがなをお願いします)。電子メール, またはフロッピーで送付する場合には, テキストファイルの形式でお願いします。手紙またはファックスの場合はなるべくワープロ等で打ったものでお願いいたします。手書きの場合はブロック体で大きく書いてください。フランス語のアクセント表記についてはこちらで付けますので, アクセントなしでお願いします。

目録の形式:

「日本語作品」(欧文作品の場合, これは必要ありません)
著者名 (ふりがな): (翻訳の場合はここにカタカナ表記する)

翻訳者名 (ふりがな): (翻訳の場合のみ)

作品名 (ふりがな):

雑誌名 (ふりがな): (本の中の論文の場合, ここに書名)

巻: (あれば書く)

シリーズ: (あれば書く)

刊行年:

刊行地 (必要な場合のみふりがな):

出版社 (必要な場合のみふりがな):

ページ: xxx-xxx (論文の場合のみ)

図版: (「有」または「無」と表記)

「英語訳または欧文作品」

Author: (姓, 名)

Translator: (姓, 名)

Title: (日本語ローマ字で)

Journal: (雑誌名)

Volume: (巻)

Series: (シリーズ)

Date: (刊行年)

Place: (刊行場所)

Publisher: (出版社)

Page: xxx-xxx

Comment: (タイトルの英訳他のコメントも必要ならつける)

Illustrated: (yes または no で)

例)

「日本語著作」

著者名: 宇田山太郎 (うだやま たろう)

作品名: ラヴワジェと化学革命 (ラヴワジェとかがくかくめい)

刊行年: 1997

刊行場所: 東京

出版社: 化学出版 (ばけがくしゅっぱん)

図版: 有

Author : Udayama, Taro
 Title : Lavoisier to Kagakukakumei (in Japanese)
 Date : 1997
 Place : Tokyo
 Publisher : Bakegaku Shuppan
 Comment : Lavoisier and the Chemical Revolution
 Illustrated : yes

「日本語翻訳」

著者名 : ラヴワジェ
 翻訳者名 : 柴田和子 (しばたかずこ)
 編集者名 : 坂本賢三 (さかもとけんぞう)
 作品名 : ラヴワジェ, 化学原論 (ラヴワジェ, かがくげ
 んろん)
 巻 : II-4
 シリーズ : 科学の名著 (かがくのめいちょ)
 刊行年 : 1988
 刊行場所 : 東京
 出版社 : 朝日出版
 図版 : 有

Author : Lavoisier, Antoine-Laurent
 Translator : Shibata, Kazuko
 Editor : Sakamoto, Kenzo
 Title : Lavoisier—Kagakugenron (in Japanese)
 Volume : II-4
 Series : Grate Works in Science
 Date : 1988
 Place : Tokyo
 Publisher : Asahi Shuppan
 Comment : Translation of “Traite Elementaire de

Chimie”
 Illustrated : yes
 「日本語の論文」
 著者名 : 化学花子 (ばけがく はなこ)
 作品名 : ラヴワジェの呼吸実験についての論考 (ラヴワ
 ジェのこきゅうじっけんについてのろんこう)
 雑誌名 : 化学史研究
 巻 : 45
 刊行年 : 2001
 ページ : 89-92
 図版 : 無

Author : Bakegaku, Hanako
 Title : Lavoisier no Kokyu Jikken ni tuite no Ronkou
 (in Japanese)
 Journal : Kagakushi-Kenkyu
 Volume : 45
 Date : 2001
 Page : 89-92
 Comment : Consideration on Lavoisier's respiration
 experiment
 Illustrated : no

情報送付先 :

川島慶子 e-mail : kaeru@ks.kyy.nitech.ac.jp
 住所 466-8555 名古屋市昭和区御器所町
 名古屋工業大学 人間社会科学講座
 ファックス : 052-735-5125 または 052-735-
 5159
 締め切り : 1999年12月1日

〈会員の出版物〉

三井澄雄著 『科学教育史研究ノート』 同時代社, 1999年, 2,600円.

ISBN 4-88683-414-0.

復刻・舎密誌研究会 (代表・藤田英夫) (編著)

『科学と青春の軌跡——焦土に息吹いた三高生の化学クラブ——』

せせらぎ出版, 1999年, 3,000円.

ISBN 4-915655-87-3.

雑報

Foundation of Chemistry の創刊のお知らせ

1999年3月に *Foundation of Chemistry* (化学の基礎) と題する国際雑誌がオランダで創刊された。副題は「化学の哲学的・歴史的・学際的研究」となっており、Kluwer社から年3回発行される。編集長は米国のパーデュー大学化学科の Eric R. Scerri。一般購読料は NLG 230.00/USD 120.00, 個人購読料は NLG 125.00/USD 70.00。既刊の2号の目次は以下の通り。

Volume 1, Issue 1, March 1999

Eric R. Scerri, "Editorial"

Peter H. Plesch, "On the Distinctness of Chemistry"

G. K. Vemulapalli and Henry Byerly, "Remnants of Reductionism"

Alan L. Mackay, "From 'The Dialectics of Nature' to the Inorganic Gene"

Lee McIntyre, "The Emergence of the Philosophy of Chemistry"

Robert J. Good, "Why Are Chemists 'Turned Off' by Philosophy of Science?"

Volume 1, Issue 2, June 1999

Eric R. Scerri, "Editorial 2"

J. van Brakel, "On the Neglect of the Philosophy of Chemistry"

Robert M. Richman, "The Use of One-Electron Quantum Numbers to Describe Polyelectronic Systems"

Robert J. Good, "Why Are Chemists Turned Off by Philosophy of Science?"

問合せ先は:

Stephanie Harmon, Publishing Editor

Kluwer Academic Publishers, Spuiboulevard 50

P. O. Box 17, 3300 AA Dordrecht, The Netherlands

電話: +31 78 639 22 80 Fax: +31 78 639 22 54

Eメール: Stephanie.Harmon@wkap.nl

オンライン <http://www.wkap.nl/journalhome.htm/>

1386-4238 からも情報を入手できる。

湘南科学史懇話会についてのお知らせ

湘南科学史懇話会は科学技術史・現代科学技術の諸問題を、話題提供者とともに自由に語り合う場として発足し、ほぼ2カ月に1回の頻度で開催している。これまでの実施概要は以下の通り。

第1回(1998/5/9) 中村邦光「江戸時代後期の東日本における“畑作中心地域(養蚕地域)”の農民の特性と“和算文化”」

第2回(1998/7/4) 廣政直彦「19世紀後半のエディンバラ大学の科学・技術教育と明治日本への影響」

第3回(1998/9/15) 梶 雅範「メンデレーエフと日本—海軍士官の息子による明治日本訪問—」

第4回(1998/11/29) 岡部 進「日本における“統計学” 撰取時代の出来事—1860~1920年代を中心に—」

第5回(1999/2/28) 笠松幸一「プラグマティズムの探求の理論」

第6回(1999/5/2) 笹本征男「ヒロシマの経験が、なぜ原発大国なのか? —原爆投下・米軍占領・ビキニ事件—」

第7回(1999/7/4) 小松美彦「脳死・臓器移植の現在」

『湘南科学史談話会通信』(不定期)を発行し、既に3号が出ている。

問合せと連絡は下記まで。

猪野修治

電話:

Eメール: shujiino@justnet.ne.jp

会 報

1999 年度総会報告

○1999 年度総会 1999 年 6 月 19 日 (土) 午後 5 時より
東京大学先端科学技術研究センター新 4 号館 2 階講
堂, 出席者 32 名, 委任状 29 通, 計 61 名で定足数(38
名)を越えたので, 総会として成立。

議長に古川安理事, 書記に菊池好行会員を選出した
あと, 古川理事より, 本年 1 月から不在となっていた会
長の理事会における推薦方法について選挙による方式
が導入されたこと, ついで理事会における選挙の結果
亀山哲也理事が理事会推薦候補に選出されたこと, そ
してこの件が 1999 年 6 月 18 日の評議員会で承認され
たことが報告された。この報告を受けて総会で審議し,
亀山理事の会長就任が決定した。

A. 会務及び事業報告

議長が亀山会長に交代したあと, 会長より挨拶ととも
に次のような報告があった。

1. 会員数動向 (1999 年 5 月 31 日現在)

個人会員 380 名

うち名誉会員 3 名, 顧問 1 名, 正会員 366 名, 学生会
員 10 名(1998 年 11 月~99 年 5 月, 新入会員 6 名,
退会者 24 名, うち物故者 5 名)

賛助会員 10 (25 口)

武田科学振興財団 (5), 第一学習社 (5), 和光純薬
工業 (5), 三共 (3), 内田老鶴圃 (1), 金沢工業大
学ライブラリーセンター (1), 三共出版 (1), 東京
数学社 (1), 肥料科学研究所 (1), 日本分析センタ
ー (1)

維持会員 12 (18 口)

旭化成工業 (1), 味の素 (2), 荏原製作所 (2), 鐘
淵化学工業 (1), 参天製薬 (1), 塩野香料 (1), 住
友化学工業 (2), 第一製薬 (1), 日揮 (2), 三菱化
学 (3), 三菱ガス化学 (1), 日本化学工業協会 (1)

2. 会誌刊行状況 (1998 年度)

第 25 巻 第 1 号 (通巻第 82 号) 1998 年 6 月 28 日

第 25 巻 第 2 号 (通巻第 83 号) 1998 年 10 月 28 日

第 25 巻 第 3 号 (通巻第 84 号) 1999 年 1 月 28 日

第 25 巻 第 4 号 (通巻第 85 号) 1999 年 3 月 28 日

3. 役員会及び行事の開催状況 (1998 年度)

| | | |
|------------|-----|-----------|
| 理事会 | 6 回 | (東京大学) |
| ワーキンググループ | 2 回 | (東京電機大学) |
| 編集委員会 | 8 回 | (東京大学) |
| 総会 | 1 回 | (津山国際ホテル) |
| 化学史研究発表会 | 1 回 | (津山国際ホテル) |
| 化学古典復刻研究会 | 5 回 | (東京大学) |
| 化学技術史研究委員会 | 5 回 | (東京大学) |

B. 会計報告

古川理事 (事務局) より次表の通り, 1998 年度決算に
ついて報告があり, 祢宜田久男, 山口達明監事より相
違わないことが書面で報告され, 承認された。

化学史学会 1998 年度決算

(1998 年 4 月 1 日~1999 年 3 月 31 日)

1. 一般会計

(収入の部)

| 科 目 | 予 算 | 決 算 | 1997 年度 |
|-------------|-----------|-------------|-------------------|
| 個人会費 | 2,800,000 | 2,448,000 | 2,798,000 |
| (入会金) | | (12,000) | (13,000) |
| (97-98 年分) | | (405,000) | (94-97) (615,000) |
| (99 年分) | | (2,031,000) | (98) (2,170,000) |
| (2000 年以降分) | | (0) | (99-) (0) |
| 賛助会費 | 250,000 | 250,000 | 250,000 |
| (99 年分) | | (250,000) | 98 年分(250,000) |
| 会誌売上 | 200,000 | 300,000 | 231,570 |
| 別刷代 | 350,000 | 366,200 | 422,200 |
| 広告料 | 0 | 0 | 0 |
| 懇親会費 | 200,000 | 217,000 | 400,000 |
| 行事参加費 | 150,000 | 159,000 | 110,000 |
| 雑収入 | 50,000 | 416,450 | 571,963 |
| 利 息 | 3,000 | 3,639 | 2,242 |
| 特別会計より助成 | 1,757,000 | 1,172,811 | 795,514 |
| 収入合計 | 5,760,000 | 5,333,100 | 5,581,489 |
| 前年度繰越金 | 0 | 0 | 0 |
| 合 計 | 5,760,000 | 5,333,100 | 5,581,489 |

(支出の部)

| 科目 | 予算 | 決算 | 1997年度 |
|--------------------------------------|-----------|---|--|
| 会誌製作費 | 3,000,000 | 2,677,719 | 2,880,656 |
| 会誌梱包発送費 | 350,000 | 309,495 | 332,875 |
| 印刷費 | 150,000 | 116,613 | 58,800 |
| 別刷印刷費 | 350,000 | 366,200 | 422,200 |
| 懇親会費 | 200,000 | 200,508 | 400,000 |
| 行事参加費 (会議費) (講師謝礼) (アルバイト代) | 450,000 | 293,252 (114,252) (150,000) (29,000) | 438,148 (80,148) (280,000) (78,000) |
| 通信費 (郵送費) (電話費) (払込料金) | 220,000 | 198,707 (111,633) (59,109) (27,965) | 212,623 (115,865) (65,051) (31,707) |
| 事務費 | 800,000 | 801,600 | 640,000 |
| 雑費 | 150,000 | 228,965 | 116,788 |
| 編集費 | 90,000 | 80,503 | 79,399 |
| バックナンバー整理費 | 0 | 59,538 | 0 |
| 支出合計 | 5,760,000 | 5,333,100 | 5,581,489 |
| 次年度繰越金 | 0 | 0 | 0 |
| 合計 | 5,760,000 | 5,333,100 | 5,581,489 |

2. 特別会計

(収入の部)

| | |
|------------|-------------|
| 維持会費 | 1,699,265 |
| (98年度分) | (0) |
| (99年度分) | (1,699,265) |
| 学会基金利息 | 4,069 |
| 前年度特別会計繰越金 | 83,469 |
| 合計 | 1,786,803 |

(支出の部)

| | |
|-----------|-----------|
| 一般会計への助成 | 1,172,811 |
| 理事会出席者交通費 | 330,500 |
| 合計 | 1,503,311 |
| 次年度繰越金 | 283,492 |

3. 学会基金

| | |
|-------------|-----------|
| 維持会費基金 | 3,500,000 |
| 化学古典復刻研究会基金 | 2,048,525 |
| 特別基金* | 1,700,000 |

合計 7,248,525

* 鶴田四郎氏よりの寄附金を含む。

C. 議事

- 役員人事について、会長より副会長として古川安理事が推薦され、承認された。
- 会則の一部変更について、古川理事の副会長就任に伴い、学会事務局を大野誠理事(愛知県立大学)が引き継ぐ旨の理事会決定事項が会長より報告された。その為、学会事務局を東京都外に置くことができるように会則の一部を以下の通り変更する案が会長より提出され、承認された。
第1章(総則)2「本会は事務局を東京都内におく」
→「本会は事務局を原則として東京都内におく」
(アンダーラインが変更部)
- 1999年度予算案について、会長より次表の通り1999年度予算案が提案され、承認された。
- 次期年総会の件。2000年6月に愛知県立大学で行われることが合意された。

1999年度一般会計予算案

| 収入 | | 支出 | |
|----------|-----------|---------|-----------|
| 個人会費 | 2,700,000 | 会誌製作費 | 2,900,000 |
| 賛助会費 | 250,000 | 会誌梱包発送費 | 340,000 |
| 会誌売上 | 250,000 | 別刷印刷費 | 350,000 |
| 別刷代 | 350,000 | 事務費 | 960,000 |
| 行事参加費 | 150,000 | 通信費 | 220,000 |
| 懇親会費 | 160,000 | 印刷費 | 200,000 |
| 利息 | 3,000 | 編集費 | 100,000 |
| 雑収入 | 100,000 | 行事経費 | 300,000 |
| 特別会計より助成 | 1,767,000 | 懇親会費 | 160,000 |
| | | 雑費 | 200,000 |
| 合計 | 5,730,000 | 合計 | 5,730,000 |

会 報

理事会報告：理事会における会長候補者選挙について

芝哲夫前会長の辞意に伴う後任の選出は本年度（1999年度）の総会で最終的に決定することとなっていたが、それに先立ち理事会ではワーキンググループを設け理事会からの会長候補者選出方法を検討し、以下の「内規」（会長および副会長の選出方法）および「選挙手続きに関する申し合わせ事項」を定めた。

[内規] 会長および副会長の選出方法
(1999年3月20日理事会承認)

1. 会長は、理事会が推薦し、評議員会の承認を経て総会で決定する。
2. 理事会は選挙により会長候補者を決定する。選挙権者は理事会構成員（会長、副会長および理事）とする。
3. 理事会は理事会構成員以外の会員から2名の選挙管理委員と2名の選挙立会人を指名する。選挙管理委員は選挙管理委員会を構成する。ただし選挙管理委員もしくは選挙立会人が立候補者となった場合は、その時点で選挙管理委員、選挙立会人を辞任しなければならない。その際の後任の選挙管理委員、選挙立会人は臨時に召集される理事会で新たに指名される。
4. 選挙管理委員会は次のことを行う。
 - 1) 選挙日程の決定
 - 2) 立候補者の受付、立候補者の資格認定および意思確認
 - 3) 立候補者の理事会構成員への報告
 - 4) 投票事務の管理
 - 5) 開票および当選者の確定、開票結果の理事会への報告
5. 選挙立会人は選挙の公正を保つため、開票ならびに抽選に立会う。判断が必要な場合は立会人の指示を仰ぐ。
6. 理事会構成員は会長候補者への立候補者を会員の中から推薦（他薦または自薦）し、選挙管理委員会に文書で届け出る。
7. 投票は選挙管理委員会から送られた用紙を用い、郵送によって行う。投票の秘密は守られなければならない

ない。ただし、立候補者が1名のみの場合は無投票当選とする。

8. 有効投票数の過半数の票を得た者を、理事会における会長候補者とする。
9. 最初の投票で有効投票数の過半数を得た者がいない場合は、以下の通りとする。1) 1位が複数の場合は1位のみで決選投票を行う。2) 1位が単数で2位が複数の場合はそのすべての立候補者で決選投票を行う。決選投票で票が同数の場合、選挙立会人のもとで選挙管理委員会が抽選を行い会長候補者を決定する。
10. 副会長は、会長が会員の中から推薦し、理事会および評議員会の承認を経て総会で決定する。

会長選挙手続に関する申し合わせ事項
(1999年3月20日理事会承認)

1. 選挙管理委員会事務局は化学史学会事務局内におく。選挙管理委員会が開かれる時は選挙管理委員以外は事務局を退出しなければならない。
2. 選挙日程は、以下のタイム・テーブルを目安として選挙管理委員会が決定する。
 - 1) 選挙実施の通知 選挙管理委員指名から一週間以内
 - 2) 立候補者推薦届受付期間 選挙実施の通知日から一週間
 - 3) 立候補者名の通知、投票開始 推薦届締切日から一週間後
 - 4) 投票期間 一週間
 - 5) 開票日 投票締切日から3日以内
 - 6) 開票結果の理事会への報告 投票締切日から一週間後
3. 選挙の方法を次の通り定める。
 - 1) 選挙権者が推薦できる立候補者数は推薦者一人当たり1名のみとする。
 - 2) 立候補者推薦届は必ず封書で推薦者名を明記の上、郵送によって選挙管理委員会事務局に送付しなければならない。
 - 3) 他薦された立候補者に対しては、別途選挙管理委

員会が本人の立候補の意志を確認した上で、自薦者と併せて立候補者リストに記載する。ただし推薦者名は自薦，他薦を問わず公表しない。なお立候補者確定の時点で候補者が1名の場合は無投票で当選とする。

- 4) 投票は立候補者名通知の日から郵送により無記名で行われる。立候補者リスト，投票用紙，無記名の封筒，返送用封筒が同封され選挙権者に送付される。選挙権者は投票用紙に，立候補者リストに記載された立候補者の中から1名のみを記入の上，無記名の封筒，返送用封筒で二重に封をした上で，返送用封筒のみに記名の上返送する。以上の方法に従っていない投票は無効とする。
- 5) 開票は，選挙立会人の立会いのもとで返送用封筒

から投票用紙の入った無記名の封筒を取り出し，返送用封筒を廃棄した上で行う。

- 6) 有効投票数の過半数の票を得たものを当選者とする。最初の投票で有効投票数の過半数の票を得た立候補者がいなかった場合は，開票結果を理事会で報告した後，内規の規定に従って，上記4)～6)の方法で決選投票を行う。なお，決選投票で票が同数の場合は，選挙立会人の立会いのもとで選挙管理委員会が抽選を行い，会長候補者を決定する。

上記に従い選挙の結果，理事会は，1999年5月8日，会長候補者として亀山哲也理事を選出した。

1999年6月18日の評議員会，1999年6月19日の総会で同理事の会長就任が承認された。

編集後記

- ・1999年第1号(通巻第86号)をお届けします。
- ・本号より編集委員長の仕事を引継ぎ受け継ぐことになりました。諸先輩の成果を受け継ぎ、本誌の更なる発展のために微力ながら努める所存ですので、よろしくお願いたします。
- ・いろいろな課題がありますが、まずは会誌の充実をばかるとともに、刊行の遅れを取り戻すべく努力したいと思います。編集委員会の業務の効率化や投稿規程の見直しも考えています。
- ・紹介(書評)・広場・雑報欄の拡充も考えていますので、積極的なご投稿をお待ちしております。
- ・役員体制の変更に伴い、9月から事務局が愛知県立大学の犬野誠氏の研究室に移転します(詳しくは表紙内頁参照)。
- ・新体制に移行し、本会も新しいエポックを迎えつつあります。会員の皆様方のご協力をお願いいたします。

(古川 安)

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、(社)日本複写権センターと包括複写許諾契約を締結されている企業の従業員以外は、著作権者から複写権等の行使の委託を受けている次の団体から許諾を受けて下さい。著作物の転載・翻訳のような複写以外の許諾は、直接本会へご連絡下さい。

〒107-0062 東京都港区赤坂9-6-41 乃木坂ビル
学術著作権協会

Tel: 03-3475-5618 Fax: 03-3475-5619

E-mail: kammori@msh.biglobe.ne.jp

各種問合わせ先

○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。

○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
東京外国語大学外国語学部
吉本秀之(気付)

○別刷・広告扱い → 中央印刷(奨付参照)

○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: 古川 安

大野 誠 川崎 勝 小塩 玄也
田中 浩朗 塚原 東吾 橋本 毅彦
藤井 清久 武藤 伸 八耳 俊文
吉本 秀之

維持会員

旭化成工業(株) 住友化学工業(株)
味の素(株) 第一製薬(株)
(株) 荏原製作所 日揮(株)
鐘淵化学工業(株) (社)日本化学工業協会
参天製薬(株) 三菱化学(株)
塩野香料(株) 三菱ガス化学(株)

賛助会員

(株)内田老鶴園 (株)東京教学社
三共(株) (財)日本分析センター
三共出版(株) (財)肥料科学研究所
(株)第一学習社 和光純薬工業(株)
(財)武田科学振興財団 金沢工業大学ライブラリーセンター
(1999年6月30日現在)

化学史研究 第26巻 第1号(通巻86号)

1999年6月30日発行

KAGAKUSHI Vol. 26, No. 1. (1999)

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: 亀山 哲也

President: Tetsuya KAMEYAMA

編集代表者: 古川 安

Editor in Chief: Yasu FURUKAWA

学会事務局 Office

東京電機大学工学部人文社会系系列古川研究室

% 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

KAGAKUSHI

The Journal of the Japanese Society
for the History of Chemistry

Volume 26 Number 1 1999

(Number 86)

CONTENTS

FOREWORD

Tetsuya KAMEYAMA: A Letter from the New President 1 (1)

THE HISTORY OF CHEMICAL TECHNOLOGY SERIES 24

Seiichi Ooba: The Development of the Photographic Industry in Japan II 2 (2)

THE LIVES AND WORKS OF WESTERN CHEMISTS SERIES 1

I.S. Dmitriev: Social and Economical Themes in D.I. Mendeleev's Works 11 (11)

EXPLANATION

Yutaka FUJISE: Chemistry of the Production of Tyrian Purple
and Related Natural Products 34 (34)

BOOK REVIEWS

45 (45)

NEWS

58 (58)

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