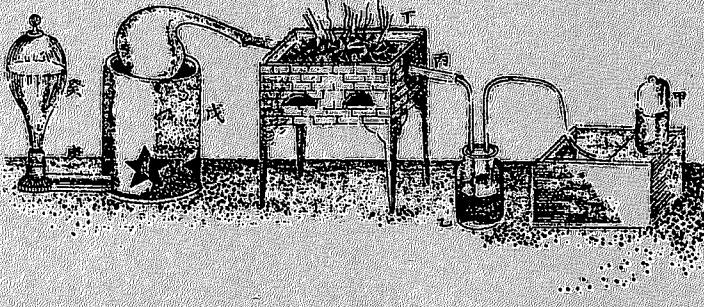


化学史研究

第27巻 第3号 2000年

(通巻第92号)

論文	『舎密便覧』の原著者ヘンドリック・クラメル・ホメス —オランダにおける化学実験操作の図表化の社会的背景—	菊池好行	129 (1)
特集	技術史シリーズ 第27回 日本に於ける磷酸製造プロセスの変遷	山中信夫	156 (28)
討論	理論評価におけるいわゆる「社会的要因」の関与について	唐木田健一	169 (41)
広場	Jane Marcetの『化学談義』とそのアメリカ版	渡辺慶昭	176 (48)
紹介	沈国威編著『「六合叢談」1857-58の学際的研究』 Sheldon Krimsky, <i>Hormonal Chaos</i> 吉岡斉『原子力の社会史』	土井康弘 内田正夫	184 (56) 187 (59)
資料	総目次補遺	田中浩朗	189 (61)
会報	2000年総会報告	吉本秀之	191 (63) 193 (65)



化学史学会

[会 告]

2001年度化学史研究発表会の案内

日 時 2001年6月16日(土)・17日(日)
会 場 〒183-8534 東京都府中市朝日町3-11-1
東京外国語大学
連 絡 先 吉本秀之(年会準備委員)
電話 042-330-5395

一般講演の募集やシンポジウムテーマ等の情報は、次号(第4号)に掲示いたします。

事務局よりのお知らせ

現在新しい会員名簿の作成作業を進めておりますが、発刊は当初の予定(今年の秋)より少し遅らせ、2001年No.1号の発刊にあわせたいと思います。

しばらくの間、ご迷惑をおかけすることになりますが、あしからずご了承ください。

論文

『舎密便覧』の原著者ヘンドリック・クラメル・ホメス

—オランダにおける化学実験操作の図表化の社会的背景—

菊池好行*

はじめに

河野禎造訳『舎密便覧』[安政6年(1859)刊とされる]は日本化学史上、他に例を見ない彩色を駆使した無機定性分析表として幕末期の化学書のなかでも異彩を放っており、これまでに日本の化学史・医学史・薬学史・洋学史に関する著作でしばしばとりあげられ、その重要性が指摘されてきた。にもかかわらず、『舎密便覧』とその原本との関係についてはこれまでほとんど明らかにされていなかった。原本の有力な候補として、H. クラメル・ホメス『H. ローゼの分析化学便覧に基づく、化学家と薬学家向けの、無機複化合物に含まれる元素を発見する定性化学分析実験のための系統的手引・一覧表』(アムステルダム、ファン・ヘーテレン、1845年。以下で『定性分析表』と略記する)¹⁾の存在が早くから指摘されてはいたが²⁾、肝心の『定性分析表』の刊本の所在がオランダ・日本双方でこれまで不明で、日本国内で作成された写本(佐賀市、野中烏犀円本舗蔵。以下で野中本と略記する)が唯一の史料であった。そのため、『舎密便覧』と原本との比較が困難であったことはもとより、原著者名に関してさえ少なからず混乱が生じていたのである³⁾。翻訳を媒介とする西洋化学の移植がその多くを占める幕末期の日本化学史を研究するうえで翻訳書の原本調査の重要性が高いことを鑑みれば、先行研究のこのような欠陥は重大と言わざるを得ないであろう。

以上の状況を念頭に置いて、筆者はオランダの主要図書館を対象としたホメスの『定性分析表』の所蔵調査⁴⁾を行い、その結果オランダ北部、フリースラント州の州都レーワルデンの市文書館・図書館とアムステルダム大学図書館の二カ所で刊本の存在を確認し、これらの刊本が『舎密便覧』の原本であることを確定することができた(以下でレーワルデン本、アムステルダム本と略記する)。この調査を踏まえつつ、本稿では次の二点を明らかにする。まず第一に『舎密便覧』、『定性分析表』、そしてホメスが『定性分析表』作成に当たって依拠したとされるハインリヒ・ローゼ(Heinrich Rose, 1795-1864)著『分析化学便覧 Handboek der analytische Scheikunde』との間の基本的な依存関係を究明する。第二に『定性分析表』の著者ホメスの生涯を通じて、実用的な化学実験マニュアルである『定性分析表』の成立を促したオランダ側の背景を探る。この作業を通じて、これまで化学史においてほとんど顧みられることのなかった化学実験操作の図表(フローチャート)の歴史資料としての意味と、化学的知識や技能がどのような形態で伝播し利用されたのか、どの職業層でとりわけ求められたのかという「化学の社会史」の古典的な問題との関連を見ていきたい。

1. 『舎密便覧』とホメスの『定性分析表』

1.1 『定性分析表』の刊本と『舎密便覧』との異同

ホメスの『定性分析表』と『舎密便覧』との間の依存関係を知るには、まず両者の全体的な比較をしておく必要がある⁵⁾。対応する図表(写真1、

2000年7月26日受理

* 上智大学非常勤講師

SYSTEMATISCHE HANDLEIDING OF TAFELVORMIG OVERZICHT

QUALITATIVE, CHEMISCH-ANALYTISCHE ONDERZOEKINGEN.

SAMENGESTELDE ONDEWERTIGDE VERBINDING

BEOEFENAREN DER CHEMIE EN PHARMAOIE.

H. HOSE: HANDBOOK OF ANALYTICAL CHEMISTRY.

J. Franck Gomme.

VOORBEREIDEND ONDERZOEKEN.

Men behandelt de te onderzoeken stof, te weeten in den peesderverpinnen staat gebracht, in een glazen buisje, betweken aan het ene einde is toegesloten en een doormoede buisje met rein water dikken. Ook kan men tot dit einde een klein ijzeren lepelje gebruiken; men verliet na het toegesloten einde, waar ook de stof moet liggen, het buisje in eeno eenigzins sedulo huyding bewaarden. De buisjes omtrentende verschikkingen zullen reeds meerdere kennis met de te onderzoeken stof, luttijl meer of minder zeker, ten gevolge hebben. Die verschikkingen kunnen de volgende zijn:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
afwezigheid van de weerkende stoffen, vlogge en ligt ontvankelijk op chloroform en op eenigzins op geschikt water.	Aanwezigheid van de weerkende stoffen. Men voeg zekere de stoffen, welke in de afwezigheid van de weerkende stoffen, op eenigzins op geschikt water, te voegge worden.	De twee stoffen der stoffen, welke in den peesderverpinnen staat gebracht worden, worden in de afwezigheid van de weerkende stoffen, op eenigzins op geschikt water, te voegge worden.	Althans heeft men te onderzoeken, met of zonder licht, ten einde de buisjes met de weerkende stoffen, op eenigzins op geschikt water, te voegge worden.	Vrijg maken, vreden een vlogge met licht, of anderszins in de afwezigheid van de weerkende stoffen, op eenigzins op geschikt water, te voegge worden.	Vrijg maken, vreden een vlogge met licht, of anderszins in de afwezigheid van de weerkende stoffen, op eenigzins op geschikt water, te voegge worden.	De weerkende stoffen, op eenigzins op geschikt water, te voegge worden.	De weerkende stoffen, op eenigzins op geschikt water, te voegge worden.	De weerkende stoffen, op eenigzins op geschikt water, te voegge worden.	De weerkende stoffen, op eenigzins op geschikt water, te voegge worden.	De weerkende stoffen, op eenigzins op geschikt water, te voegge worden.	De weerkende stoffen, op eenigzins op geschikt water, te voegge worden.	De weerkende stoffen, op eenigzins op geschikt water, te voegge worden.

Heeft men de stof in het glazen buisje of in een klein ijzeren lepelje onderzocht, zoo kan men deels ook nog op kool aan de binneste vlam der blaasbuis Mootellen en ondersoeken; in welk geval men echter vrede der hierboven vermeldde verschikkingen welk zal sporeken, maar ook met meerdere zekerheid tot de aanwezigheid of afwezigheid van andere kuziken besluten.

Men brengt een weinig der stof in een kolenroefje, en laat liep de binneste vlam der blaasbuis spelen.

1.	2.	3.	4.
De stof in eenigzins op geschikt water, te voegge worden.	De weerkende stoffen, op eenigzins op geschikt water, te voegge worden.	De weerkende stoffen, op eenigzins op geschikt water, te voegge worden.	De weerkende stoffen, op eenigzins op geschikt water, te voegge worden.

Na dit onderzoek, tracht men de verklogene stof in den vloeibaren staat te brengen.

Men verwarmt de te onderzoeken stof met eeno derzelve oplosende vloeistof, en onderzoek de zelve verschikkingen in de vloeistof.

DE VE ONDERZOEKEN STOF LOST ZICH OP IN:	DE VE ONDERZOEKEN STOF LOST ZICH OP IN:	DE VE ONDERZOEKEN STOF LOST ZICH OP IN:	DE VE ONDERZOEKEN STOF LOST ZICH OP IN:
De weerkende stoffen, op eenigzins op geschikt water, te voegge worden.	De weerkende stoffen, op eenigzins op geschikt water, te voegge worden.	De weerkende stoffen, op eenigzins op geschikt water, te voegge worden.	De weerkende stoffen, op eenigzins op geschikt water, te voegge worden.

写真 1 ホメスの『定性分析表』第1葉. Courtesy of Universiteitsbibliotheek Amsterdam.

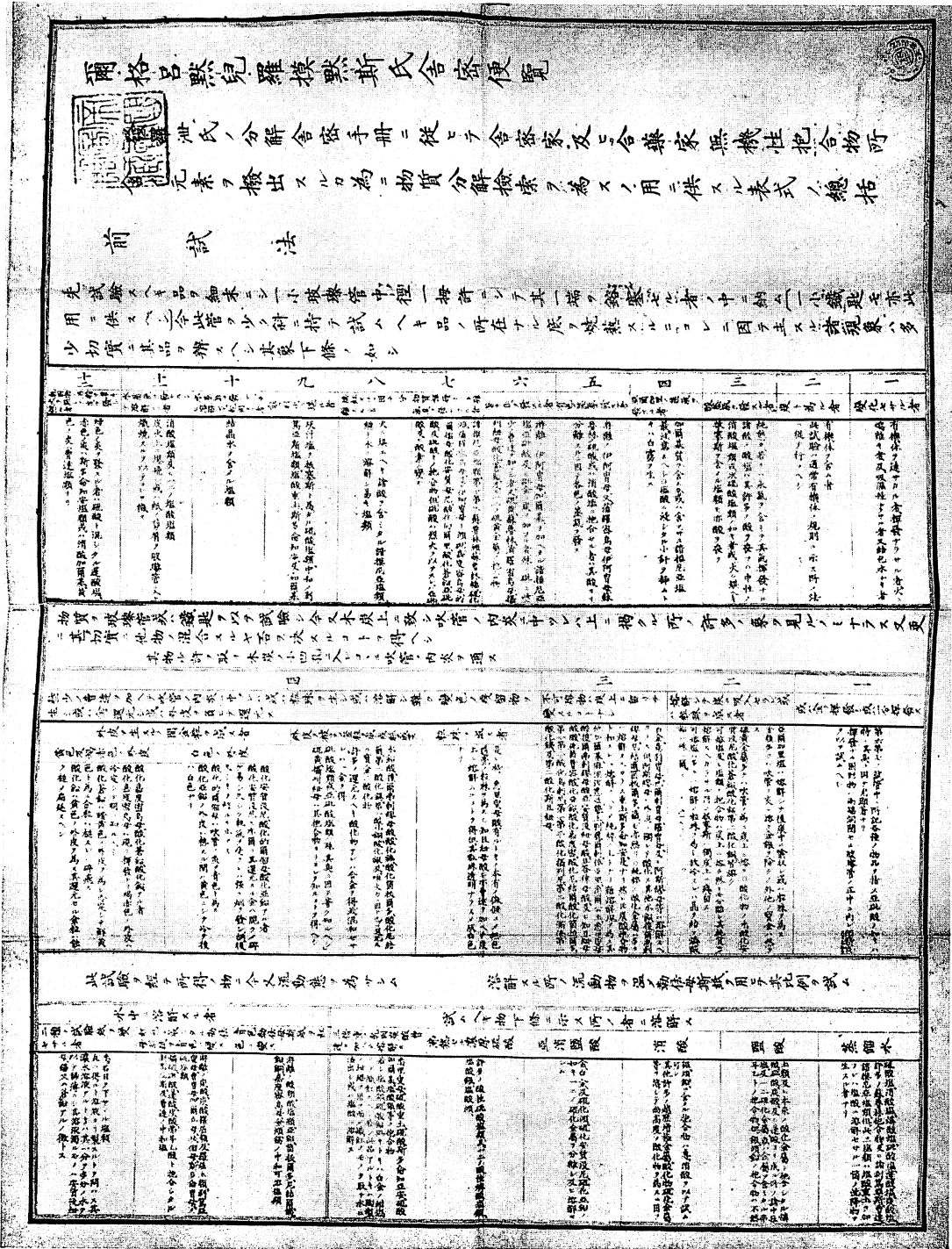


写真 2 河野禎造訳『舍密便覧』「一号」折帖。国立国会図書館蔵。

写真2)を並べて見れば『定性分析表』と『舎密便覧』が図表の構成法の面で同一であることは一目瞭然であり、後者が前者から翻訳されたことを示しているが、それでも(本稿末尾の付表1に示した通り)若干の食い違いが見られるのである。そのうち全体的構成からみて最も重要なのは『定性分析表』第6葉の『舎密便覧』における欠落であろう。今回の発見によって、『舎密便覧』が『定性分析表』の部分訳であることが初めて明らかとなったのである。

以上が全体から見た異同であるが、字句のレベルではどうであろうか。『舎密便覧』はホメスの『定性分析表』の写本ではなく翻訳なので、厳密な意味での異同の考察は容易ではないが、人名などの音訳の比較は可能である。例えば著者名であるが、河野は「爾・格呂黙兒・羅摸默斯」と音訳しており原本の“H. Kramer. Hommes”とは明らかに食い違っている。その理由は『定性分析表』第1葉の当該箇所(写真3)を見れば一目瞭然だろう。原本では著者名のみがドイツ活字体(いわゆる髭文字)で書かれていたために、河野は正しく読めなかったのである。

1.2 『定性分析表』の日本への伝来と『舎密便覧』

前節で述べた事実を手がかりとして、ホメスの『定性分析表』が日本にどのような形で伝えられたのかを考えてみよう。まず『舎密便覧』で付け加わっている「舎密便覧題言」と「図式」折帖について。翻訳者の序文に相当する「舎密便覧題言」が原本にないのは当然として、「図式」折帖の方はどうであろうか。『定性分析表』は付表1で示した各葉が綴じられておらず、単に紙挟みにはさまれた作りとなっていたので、常に一部が散逸する危険性があった。従って『舎密便覧』の「図表」折帖に相当する部分がそうなったとも考えられる。しかし現存する『定性分析表』の刊本、写本がいずれもこの部分を欠いていることから、原本には

始めからその部分はなかったと筆者は判断する。一方日本語版の出版に当たって(日本の読者には理解困難と思われる)吹管分析の様子と実験器具を描いた図をつけ加えることは、当時としてはまず妥当な措置だったと言えるだろう。

次に『舎密便覧』では見られないホメスの『定性分析表』の部分について見てみよう。まず紙挟みに貼られた表題紙、由来書であるが、これらに凡例を加えた三者はレーワルデン本、アムステルダム本いずれも一体として伝えられており、日本に持ち込まれた本にも(紙挟みの形態で)三者がまとめて備わっていたと考えられる。従って河野は紙挟みに入った『定性分析表』を手にはしたが、表題紙、由来書については翻訳に当たって意図的に省略したと考えるのが自然であろう。表題は「一号」折帖の冒頭でほぼ同じ形で繰り返されているし、由来書も図表を実際に使う立場からすると不要だからである。

それに対し、図表第6葉の欠落は全く意味合いが異なると言わざるを得ない。原本の内容の詳しい紹介は後段に譲るが、第6葉は、熱灼試験・木炭吹管分析・リトマス試験紙による簡易湿式分析からなる予備実験(第1葉)、硫化水素法による金属基(Metallæ Bases)の分別検出操作の説明(第2葉から第4葉)に続く、非金属・酸(Metalloidea, Acida)⁶⁾の検出法の説明(第5,第6葉)の一部をなしており、内容的に省略できる図表ではない。しかも第5葉には第6葉の一部を引用している箇所があり⁷⁾、省略すればせっかく訳出した部分に意味不明の箇所が出てきてしまう。つまり河野禎造が手にしていたホメスの『定性分析表』は初めから第6葉を欠いていたと考えざるを得ないのである⁸⁾。いずれにしてもこの欠落によって『舎密便覧』における非金属・酸(ほぼ現代の陰イオンに相当)の検出法の部分が手薄となり、『定性分析表』の手引としてのバランスの良さが『舎密便覧』では損なわれている点は否めないだろう。

ホメスの『定性分析表』刊本と『舎密便覧』及び『定性分析表』野中本との関連性について触れて、これまでの議論をまとめておこう。まず「河野が翻訳で使用していたホメスの『定性分析表』は野中本そのものであるか」という問には、明確に「否」と答えることができる。先ず第一に、原著者名の読みが『舎密便覧』では「爾・格呂黙兒・羅摸默斯」、野中本では“D. Kramer Dommes”と食い違っている。野中本の筆写者と河野の誤読の原因が、刊本では著者名がドイツ活字体で書かれている点にあることは既述の通りであるが、いずれにしても両方で読みが食い違っている以上、同系統の本ではないことは明らかである。さらに『舎密便覧』では訳出されているホメスの『定性分析表』の凡例が野中本には存在しない点は決定的であろう。しかし『定性分析表』第6葉が野中本と『舎密便覧』の両方で欠落している点を単なる偶然と見なすことには無理があり、両者を全く無関係と断定することもできない。結論としては『舎密便覧』と野中本が(『定性分析表』の図表第6葉を欠いた)共通の祖本(おそらく刊本)から別々に作成されたとするのが穏当と思われる。

2. ホメスの『定性分析表』とローゼの『分析化学便覧』

『舎密便覧』がホメスの『定性分析表』(一部欠)からの翻訳であることはこれまでに述べた通りであるが、これですべてが解決したわけではない。ホメスが表題紙と第1葉冒頭で繰り返し「H. ローゼの分析化学便覧(H. Rose's Handboek der analytische scheikunde)に基づく」と述べており、ドイツの化学者ハインリヒ・ローゼの『分析化学便覧』に『定性分析表』に該当する表がすでにあり、ホメスはそれを翻訳・抜粋しただけである可能性も残されているからである。また『分析化学便覧』にはドイツ語原典だけでも(内容が異なる)多くの版が存在し、翻訳も含めれば夥しい

数にのぼるため、ホメスがどの版を参照していたのかも究明する必要がある。ホメスの『定性分析表』が『分析化学便覧』のどの版に、どの程度依拠しているのかを探るのが本節の課題である。

2.1 『分析化学便覧』諸版の書誌と『定性分析表』におけるローゼ引用注

まずホメスの『定性分析表』が出版される1845年までに出版された『分析化学便覧』諸版のうち、ホメスが参照していた可能性があるドイツ語各版とオランダ語版の書誌を確認しておこう。

1) ドイツ語初版 Heinrich Rose, *Handbuch der analytischen Chemie* (Berlin: Ernst Siegfried Mittler, 1829). 全1冊。

2) ドイツ語第2版 Heinrich Rose, *Handbuch der analytischen Chemie, Zweite Auflage* (2 Bde, Berlin: Ernst Siegfried Mittler, 1831). 全2冊。

3) ドイツ語第3版 Heinrich Rose, *Handbuch der analytischen Chemie, Dritte Auflage* (2 Bde, Berlin: Ernst Siegfried Mittler, 1833 & 1834). 全2冊。

4) ドイツ語第4版 Heinrich Rose, *Handbuch der analytischen Chemie, Vierte Auflage* (2 Bde, Berlin: Ernst Siegfried Mittler, 1838). 全2冊。

5) オランダ語版 H. Rose, *Handboek der analytische scheikunde, naar de derde uitg. vert. door J. E. de Vry: met eene voorrede van G. J. Mulder, en bijvoegselen des schrijvers* (2 dl., Rotterdam: Van den Heuvel, 1835 & 1836). 全2冊。

以上の書誌に若干の補足をしておくと、冊数の変化から分かる通り、最も大幅な改訂が行われたのはドイツ語第2版である。初版では全1冊だったのが、第2版からは大幅な増訂に伴い、定性分析を扱った第1巻と定量分析を扱った第2巻に分けられるようになった。またオランダ語版はドイ

ツ語第3版からの翻訳であり、表題にあるように原著者ローゼによる付加を含んでいる。ドイツ語第3版は未見であるが、オランダ語版を見る限りではこれらの付加は各巻末にまとめられており、(誤訳の類を除いて)本体に手は加えられていないと考えられる。

これらのなかからホメスが参照していた版を突き止めるには、ホメスの『定性分析表』と『舎密便覧』におけるローゼ引用注(本稿末尾の付表2参照)が大きな手がかりとなるが、そこで指定されたページ数と内容の一つ一つ『分析化学便覧』各版と照合していくと、彼がオランダ語版第1巻(定性分析の巻)を参照していることが明らかとなる。

ところで『分析化学便覧』オランダ語版は、佐賀鍋島家「洋書目録」(佐賀鍋島元侯爵家蘭書目録)⁹⁾に記載があることから、幕末期に日本に入ってきていたことが分かる。ホメスの『定性分析表』におけるローゼ引用注と『舎密便覧』における引用注では一つ食い違っている箇所があり(『定性分析表』第4葉の“pag. 284”に対し『舎密便覧』では「四号」折帖で「二百四十四葉」)、もし『舎密便覧』の方が正しければ河野禎造が『分析化学便覧』を直接参照していた可能性が浮かび上がってくる。しかし実際に『分析化学便覧』オランダ語版と照合してみると、“pag. 284”のほうが正しく『舎密便覧』の方が誤りと分かる。右の図にまとめられる通り、『舎密便覧』とローゼとの関係はあくまで間接的なものと言わざるを得ない。

2.2 『分析化学便覧』初版の内容と改訂による性格の変化

ただし以上の書誌学的知見はあくまで考察のための基礎データであって、ホメスの『定性分析表』が『分析化学便覧』にどの程度依拠しているのか、『定性分析表』のオリジナリティー(独自性)がどの点にあるのかについて教えてくれるわけではない。ホメスの『定性分析表』成立の背景を知る上でも、ローゼの『分析化学便覧』の内容にある程

度踏みこむ必要がある。

ドイツの化学者ハインリヒ・ローゼは、電気化学二元論を体系化したスウェーデンの化学者ベルセリウス(Jöns Jacob Berzelius, 1779-1848)の弟子で、吹管分析法のドイツでの紹介者としてよく知られているが、化学史上では硫化水素を用いた無機定性分析を初めて体系化した人物として重要である¹⁰⁾。『分析化学便覧』ドイツ語初版(1829年)はローゼの系統分析法を初めて提示した著作に他ならない。

ドイツ語初版の目次から構成を見ていくと、全体は第1部「定性実験手引 Anleitung zu qualitativen Untersuchungen」、第2部「定量実験手引 Anleitung zu quantitativen Untersuchungen」の二部構成となっており、本稿に関連する第1部はさらに7章に分けられる。最初の3章がそれぞれ1種類の基(Base)、酸(あるいは非金属)からなる化合物の分析法、次の3章が2種類以上の基、酸(あるいは非金属)からなる複化合物(zusammengesetzte Verbindungen)の分析法の説明であり、それぞれ水に溶ける場合、水には溶けないが酸には溶ける場合、水にも酸にも溶けない場合についての説明となっている。最終章は通常の定性分析ではあまり出てこない物質の検出法の手引である。

このように、特に定性分析を扱った第1部を特徴づけているのが「手引書 Anleitung」としての用途を強く意識した実用的性格と教育的配慮である。分析法が複雑になりすぎないように(最終章を除いて)検出対象となる物質の種類を思い切っただけなくし、25種の基(右の表参照)¹¹⁾、6種類の酸(硫酸、硝酸、リン酸、ヒ酸、ホウ酸、炭酸)、酸の代わりに基と結合する3種類の非金属(塩素、フッ素、硫黄)に絞ったことはローゼの教育的配慮¹²⁾の現れである。また水溶液に分族試薬¹³⁾を加えた時の沈殿の有無によって基をグループ分けする系統分析の考え方も、同様のねらいから案出された

ANDBOEK DER ANALYTISCHE

DOOR

H. Kramer Hommes.

写真 3 ホームズの『定性分析表』第 1 葉における著者名の記載（写真 1 の拡大写真）。

図 『分析化学便覧』から『舎密便覧』までの成立過程

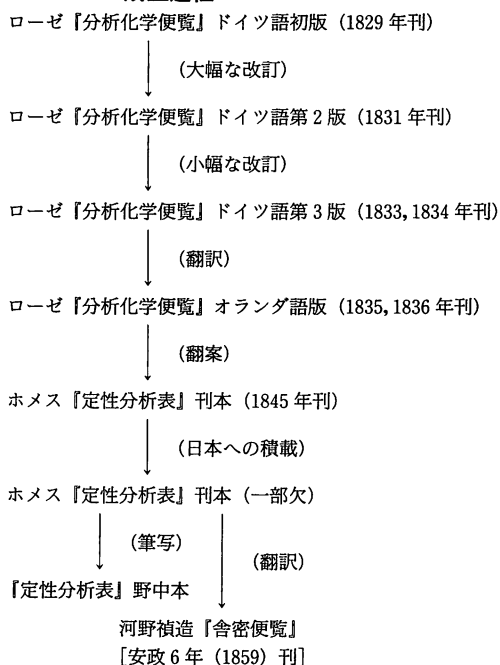


表 ローゼ『分析化学便覧』の系統分析法による金属の分族

1. カリ (Kali, 単体としてはカリウム)
2. 曹達 (Natron, 単体としてはナトリウム)
3. アンモニア (Ammoniak)
4. 重土 (Baryterde, 単体としてはバリウム Baryum)
5. ストロンチアン土 (Strontianerde)
6. 石灰土 (Kalkerde, 単体としてはカルシウム)
7. 苦土 (Talkerde, 単体としてはマグネシウム)
8. 礬土 (Thonerde, 単体としてはアルミニウム)
9. マンガン亜酸化物 (Manganoxydul)
10. 亜鉛酸化物 (Zinkoxyd)
11. コバルト酸化物 (Kobaltoxyd)
12. ニッケル酸化物 (Nickeloxyd)
13. 鉄亜酸化物 (Eisenoxydul)
14. 鉄酸化物 (Eisenoxyd)
15. カドミウム酸化物 (Cadmiumoxyd)
16. 鉛酸化物 (Bleioxyd)
17. ビスマス酸化物 (Wismuthoxyd)
18. 銅酸化物 (Kupferoxyd)
19. 銀酸化物 (Silberoxyd)
20. 水銀亜酸化物 (Quecksilberoxydul)
21. 水銀酸化物 (Quecksilberoxyd)
22. 金酸化物 (Goldoxyd)
23. スズ亜酸化物 (Zinnoxydul)
24. スズ酸化物 (Zinnoxyd)
25. アンチモン酸化物 (Antimonoxyd)

出典：Heinrich Rose, *Handbuch der analytischen Chemie* (Berlin: Ernst Siegfried Mittler, 1829), S. 4. ただし金属のグループ分けは *ibid.*, SS. 5-10 の説明を元に行った。

のである。また第 1 章の末尾には基・酸・非金属の個別反応が物質ごとに各論的にまとめられているが、これも分析結果を確認するための便宜上から付加されたもので、定性分析の検出対象となっている計 34 種について述べてあるに過ぎない（ただしローゼは『分析化学便覧』各版を通じて、沈殿・溶液の色を含めた全ての分析プロセスを文章で説明しているため、「手引書」といっても一目で分析操作が分かるマニュアルの類ではない）。

ホームズの『定性分析表』の成立を考える上で重

要なのは、実はドイツ語第 2 版（1831 年）における改訂であり、この時行われた大幅な増訂のほとんどが定性分析を扱った第 1 部、しかも個別反応についての各論的記述の強化に充てられている点に注目すべきである。初版の第 1 部、第 2 部がそ

のまま第2版の第1巻、第2巻に分かれたのであるが、初版第1部(128頁)から第2版第1巻(575頁)への447頁の増加のうち、個別反応の記述の増加は327頁(68頁から395頁)で4分の3弱を占めており、扱う物質の数も基が38種、酸素酸が19種、水素酸が8種、単体が52種、計117種と初版とは桁違いとなっている。単体(元素)に着目すれば、第2版出版当時までに発見されていた元素は(トリウム、バナジウムを除いて)ほとんど盛り込まれていることになる。当然「定性実験手引」とは独立した章立てが必要となり、第1部「単体とその単化合物の試薬に対する反応 Verhalten der einfachen Substanzen und ihrer einfachen Verbindungen gegen Reagentien」として第1巻の70パーセント弱を占めるようになった。

一方、第1巻の第2部として残った「定性実験手引」(全13章)では、「気体実験の手引 Anleitung zur Untersuchung von Gasarten」(第12章)、「吹管実験の手引 Anleitung zu Löthrohruntersuchungen」(第13章)など、初版ではバラバラに議論されていた事項が章としてまとめられ参照しやすくなった部分もあるが、中心となる第4章から第9章はほぼ初版第1部の第1章から第6章そのままであり、第2版で初めて出てきた基・酸・非金属がローゼの系統分析法でどのように検出されるのかを見るには、第2版でつけ加えられた第10章(あらゆる基・酸・非金属が検出対象となる定性分析の方法が補足的に説明されている)や第1部の該当箇所を合わせて参照しなければならない。総じて言えば、第2版及びそれ以降¹⁴⁾での継ぎ足し式の改訂によって生じた不均一な構成によって、『分析化学便覧』の「手引書」としての使い勝手は大きく損なわれたのである。他方では試薬に対する様々な基・酸・非金属の個別反応の情報を満載した「事典」としての色彩を強めた。よりコンパクトで使いやすい『分析化学便覧』の翻案の必要性は、こうした改訂の過程か

ら生じたと言えよう。

2.3 ホメスの『定性分析表』の内容と独自性

こうして見ていくと、『定性分析表』作成にあたってホメスが行ったことが『分析化学便覧』オランダ語版(ドイツ語第3版の翻訳)第1巻の単なる抜粋ではあり得ないことは明らかであろう。一言で言えば第2部「定性実験手引」で提示されたローゼの系統分析法に、第1部「単体とその単化合物の試薬に対する反応」の豊富な情報を最大限、しかも系統分析の基本的なプロセスがばやけなように盛り込む、という困難な課題を果たす必要があった。ホメスは、系統分析の進行と様々な枝分かれを二次元的な図表(フローチャート)によって表現するという、『分析化学便覧』には全く見られないアイデアによってこの課題を解決したばかりでなく、沈殿や呈色反応の色を彩色によって表示するという、他に類を見ない特徴を図表に盛り込んだ。ホメスの『定性分析表』の独自性はまさにこの点にある。以下で具体的に確認していこう。

ホメスの『定性分析表』の全体は「予備実験 voorbereidend onderzoek」(第1葉)「本実験 eigenlijk onderzoek」(第2葉から第7葉)の二部構成で、それに酸素酸・水素酸の個別反応の一覧表(第8葉から第10葉)、金属基の個別反応の一覧表(第11葉から第13葉)が添付されている¹⁵⁾。中心となる「本実験」はさらに「電氣的に正の構成要素(金属基)の確認実験 onderzoek ter bepaling van electro positive bestanddeelen, (metallæ bases)」(第2葉から第4葉)、「電氣的に負の物質(非金属・酸)の実験 onderzoek der electro negative ligchamen. Metalloidea, acida」(第5葉、第6葉)、「気体の化合物の実験 onderzoek der gasvormige verbindingen」(第7葉)に分けられる。「電氣的に正」「電氣的に負」などベルセーリウスの電気化学二元論に基づいた構成であることは当然であるが、添付されている二つ

の一覧表が、ドイツ語第2版以降のローゼ『分析化学便覧』第1巻の第1部、本体である「予備実験」「本実験」が第2部に対応していることは前節の説明から容易に了解されよう。ホメスの『定性分析表』ではあくまで「手引」が本体なのである。

ホメスの『定性分析表』の見方を理解するには、第2葉から第4葉で金属基の検出法を見ていくのがよいだろう。まず最初の第2葉では、酸性にした溶液に硫化水素水（第一の分族試薬に相当）を加えたときの溶液、沈殿の色を表示している。ここで沈殿が生じた場合は第3葉、沈殿が生じない場合は第4葉に行くことになる。第3葉（写真4）ではまず上から1番目の枠に、硫化水素水を加えることによって生じた沈殿に少量のアンモニア水と大量の硫酸アンモニウム（Hydro-Sulfas-Ammoniae）を注ぐよう指示があり、その結果沈殿が溶解する場合は上から2番目の左側の枠へ、溶解しない場合は右側の枠に行く。左側では更に加えるべき試薬が左から2列目の枠で示され、その結果生じる色が3列目の試験管に表示される仕組みになっている。一方右側では沈殿を硝酸処理するように指示があり、それによって分解する場合は左（I）、分解しない場合は右（II）に行く。Iの場合は更に加えるべき試薬とその結果生じる色が示され、IIの場合は更に行うべき操作が文章で指示されるのである。

第4葉（写真5）は硫化水素水を加えても沈殿が生じない（あるいは沈殿の上澄液を分析する）場合で、上から2枠目で（アンモニア水で中和した上で）硫酸アンモニウム（第二の分族試薬に相当、実は誤り）¹⁶⁾を加えるよう指示があり、沈殿が生じた場合は左側（A）へ、沈殿が生じない場合は右側（B）に行く。つまり系統分析の基本的なプロセスは上から下に進んでいき、その過程で枝分かれが生じる場合は左右の列に分かれていくと考えればよい。このように、ホメスの図表の特徴は単に彩色を施した点にあるのではない。2次元的な枠

の特性を駆使して、系統分析の手順を一つ一つ明確に表示し、かつ全体の流れが把握できるように図表を構成した点にその独自性があるのである。実際、視覚的な分かり易さという点で、すべてを文章で説明する『分析化学便覧』とは比較にならないほど優れていることは明らかであろう。

一方、系統分析の考え方が適用しにくいとされる非金属・酸の検出法を扱った第5葉・第6葉でもこのような図表の構成法は生かされている。第5葉では揮発酸（Vlugge Zuren）の検出法を取り上げていて、上から2枠目で分析対象となる物質を乾燥・粉末にしたものに濃硫酸を加えるよう指示があり、その際特有の臭い・色を持った気体が発生する場合は3枠目以下の左側、気体が発生しない場合か発生した後の残留物の分析は右側となる。第6葉（写真6、『舎密便覧』では欠）では塩酸による気泡発生を用いた判定法に続いて、バリウムによる分族法が説明されている。中性溶液に塩化バリウム（Chloruretum Barii、あるいは硝酸バリウム Nitras Barytae）を加えて、白色沈殿が発生する場合は4枠目以下の左側（I）、沈殿が発生しない場合は右側（II）に進む。左側では発生した沈殿にさらに（塩酸などの）酸を加え、沈殿が溶解する場合はaの枠、溶解しない場合はbの枠を見れば検出物質が分かるようになっている。ホメスの図表は系統分析の枝分かれを明確に、かつ細大もらさず表示したい場合にとりわけ威力を発揮することがここでも改めて了解されよう。

3. ホメスの『定性分析表』成立のオランダ側の背景

ホメスの『定性分析表』が持つ、化学分析マニュアルとしての特徴は以上で明らかになったが、その歴史的な位置付けを確定して重要性を評価するには、まず具体的な成立事情、そして実際にどの程度、どの階層・職業の人々に普及していったのかについて知る必要がある。その際現存する『定

Tabel III.

Men laat het door ACIDUM-HYDRO-SULPHURICUM gearmdede nederlofjel bezinken, giet de vloeistof zoo veel mogelijk af, voegt bij het nederlofjel eerst een weinig AMMONIA on vervolgens eenen overvloed van HYDRO-SULPHAS-AMMONIA, waardoor















Het nederlofjel eerst afgelost of		Het nederlofjel niet eerst afgelost.	
In deze oplossing kunnen voortaan zijn de navolgende Zwaartverbindingen, als die van: PLATINA, IRIIDIUM, AURIUM, STANNIUM, ANTIMONIUM, MOLIYBDENUM, TELLURIUM, SELENIUM en ARSENIUM. Ook nog het ACIDUM WOLFRAMICUM, DEUT-OXYDUM VANADIUM en ACIDUM-VANADICUM (?).		De Zwaartverbindingen hierin begrepen, zijn die van: CADMIUM, PLUMBUM, BISMUTHUM, CUPRUM, ARGENTUM, HUIJDRADYUM, PALLADIUM, RHODIUM, en OSYURIUM.	
De volgende oplossing wordt nu met de volgende reagentia onderzocht.		De beproefde metalen, kan bereid gemaakt, welke door behandeling met Hydro-Sulphas Ammonia niet worden afgelost; worden op een dikken gelykt en met water afgewaschen. Daarna wordt hetzelfde met ammoniak zeer behaagdelijk behandeld, door behandeling met meerere Acid. Nitrosi, waaraan:	
RESULTATEN.			
PLATINA <small>Proef en Deut-oxysulf.</small>	CHLORURETYM- POTASSI of HYDRO-CHLORAS AMMONIAE.		Ammonia. Wanneer de te onderzoeken verbinding zeer veelzeld is, moet dezelve voor de aanwending der reagentia door niet-dampig gesmeetseld worden.
IRIDIUM. <small>Deut-oxysulf.</small>	CELORURETYM POTASSI of HYDRO-CHLORAS AMMONIAE.		Voorzigtig ontziet het nederlofjel, wanneer de oplossing te rijk is in potassij. De kleur van het nederlofjel wordt roodachtig, wanneer er veel Platin aanwezig is.
AURIUM <small>Deut-oxysulf.</small>	PROPO- CHLORURETYM STANNI.		De oplossing, vóór de toevoeging Acid. Nitrosi, behoeft grondig te worden met water en zeer verdunde oplossingen mag zeer zacht doorzeven.
STANNIUM <small>Proef-oxysulf.</small>	DEUT- OXYDUM AMM.		De verbindingen van het Protoxysulf, zwaren, waaraan toegevoegd veel water toegevoegd en worden zelden ontziet; een enkel klein beetje gemakkelijk door protoxysulf.
STANNIUM <small>Deut-oxysulf.</small>	ACIDUM HYDRO-CHLORICUM.		Beide oxysulf gemakkelijk te ontziet, op eenzelfde wijze. Het best door de blaasbuis. Daar deze kan het tin, uit Proef- en Deut-oxysulf, met beide versprekt, in de blaasbuis staat op land, in een waterdamp worden beveld.
ANTIMONIUM <small>Acid. ammoniacum Antimonium Oxysulf.</small>	ACIDUM HYDRO-CHLORICUM.		In de samen van Oxysulf Antimonium, waaraan met beide gesmeetseld, door de blaasbuis vloeit, welke het oplossen van beide vloeit. De laatste oplossing der Antimonium-verbinding wordt, wanneer weinig reagentia toevoerd, in met veel water verdund ontziet.
MOLIYBDENUM <small>Proef en Deut-Oxysulf en Acid.</small>	ACIDUM HYDRO-CHLORICUM.		Het volgende precipitaat, door de blaasbuis, door langzaam toevoeging der reagentia uit te drogen en vervolgens met Phosphorwater in de blaasbuis vloeit, welke het oplossen van de blaasbuis vloeit, welke het oplossen van de blaasbuis vloeit.
TELLURIUM. <small>Oxysulf.</small>	POTASSI of AMMONIA.		De oplossing, waaraan Tellurium loest, is vóór de reagentia met water afgewaschen, welke, om de oplossing niet te veel rijk met loest. Het Oxysulf-Tellurium, is opgelost in een overvloed van Potass of Ammonia.
SELENIUM. <small>Acidum Selenosulf.</small>	ACIDUM SULPHURICUM.		Voor de blaasbuis met beide op land, in de blaasbuis vloeit, welke het oplossen van de blaasbuis vloeit, welke het oplossen van de blaasbuis vloeit.
ARZENIUM.	ACIDUM NITRUM ARGENTI.		Het Arsenium Ammoniacum is echter niet gemakkelijk te ontziet door de blaasbuis, even niet als het Acid. Ammoniacum, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen, in de blaasbuis vloeit, welke het oplossen van de blaasbuis vloeit, welke het oplossen van de blaasbuis vloeit.
ARSENIFORMIUM.	SAL- DEUT-OXYDUM COPPI.		Er vóór de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen, in de blaasbuis vloeit, welke het oplossen van de blaasbuis vloeit, welke het oplossen van de blaasbuis vloeit.
ARSENIFORMIUM.	ACIDUM HYDRO- SULPHURICUM.		Het volgende precipitaat, door de blaasbuis, door langzaam toevoeging der reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen, in de blaasbuis vloeit, welke het oplossen van de blaasbuis vloeit, welke het oplossen van de blaasbuis vloeit.
WOLFRAMICUM.	ACIDUM HYDRO- CHLORICUM.		Voor de blaasbuis vloeit, welke het oplossen van de blaasbuis vloeit, welke het oplossen van de blaasbuis vloeit.
VANADIUM.	ACIDUM HYDRO- CHLORICUM of SULPHURICUM.		Voor de blaasbuis vloeit, welke het oplossen van de blaasbuis vloeit, welke het oplossen van de blaasbuis vloeit.
E. Onderzocht de beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.		E. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.	
F. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.		F. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.	
G. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.		G. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.	
H. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.		H. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.	
I. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.		I. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.	
J. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.		J. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.	
K. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.		K. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.	
L. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.		L. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.	
M. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.		M. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.	
N. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.		N. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.	
O. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.		O. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.	
P. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.		P. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.	
Q. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.		Q. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.	
R. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.		R. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.	
S. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.		S. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.	
T. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.		T. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.	
U. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.		U. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.	
V. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.		V. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.	
W. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.		W. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.	
X. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.		X. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.	
Y. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.		Y. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.	
Z. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.		Z. De beproefde metalen, welke worden ontziet, het eerst wordt gesmeetseld en opgelost, en daarna wordt afgevoerd, door de reagentia uit te drogen en vervolgens met water afgewaschen.	

写真 4 ホメスの『定性分析表』第3葉. Courtesy of Universiteitsbibliotheek Amsterdam.

Tabel IV.

De vloeistof, die van het nederpfoel der Sulphurets-Metallen, in Tab. II is afgescheiden, of wanneer door de behandeling met Gaz Hydro-Sulphuricum geen nederpfoel ontstaan is, zoo worden eenige droppels van het vocht op een vlak platina-schaaltje uitgedampt en eindelijk geygloed, ten einde te onderzoeken of die vloeistof ook nog vuurbestandige hasen bevat, hetwelk alsdan van zelve leidt tot één der beide of tot beide hieronder vermeldde onderzoekingen.

Indien men op het platina-schaaltje geen overschot ontwaart, kan slechts een vlieg Ammoniac-zout, of in het geheel niets voorhanden zijn. Indien er echter een overschot achter blijft, zoo kunnen nog in de vloeistof de volgende vuurbestandige hasen aanwezig zijn, als:

A. PROT-OXYDUM MANGANESE en doerds looogre veruening: PROT- en DEUT-OXYDUM FERRI; OXYDUM ZINCI; OXYDUM COBALTI; OXYDUM NICKELI; PROT- en DEUT-OXYDUM URANI; ALUMINA; BERYLLA; THORIA; YTTRIA; PROT-OXYDUM CERI; ZIRCONA; ACIDUM TITANICUM; OXYDUM CHROMI en ACIDUM TANTALICUM.

B. MAGNESIA; CALX; STIBIOTIANA; BARYTA; LITHIUM; SODA; POTASSA en AMMONIA.

Indien het nu blijft er een overschot op het Platina-schaaltje overblijft, overaligt men de vloeistof met Ammonia, vervolgens voegt men bij de Ammoniacale vloeistof Hydro-Sulphas Ammoniac. Door deze behandeling volgt dat er









































Een onderpfoel ontstaat, wanneer dit zout in II gesond, of in het geheel geen voorhanden zijn.		Een onderpfoel ontstaat, wanneer dit zout in II gesond, of in het geheel geen voorhanden zijn.	
<p>E. Men filtert het verkregen onderpfoel en waakt hetzelve met water af, waarbij enige droppels Hydro-Sulphas Ammoniac gevoegd zijn. Een gedeelte van hetzelve brakt men met het filter in een klein reageerbuigje, mengt met een weinig verdund Arden Hydro-Chloricum, sedert het mengsel niet meer naar Gas Arden Hydro-Sulphuricum trakt; de vloeistof wordt dan door een filter afgevoerd in een wijng Arden Nitricum veld.</p> <p>De oplossing wordt, ten niet ongepast onderzocht.</p> <p>FERRUM (Zuur Oxyden) of ALUMINA (Zuur Oxyden) </p> <p>Ten einde het onderscheid tusschen de beide zouten te maken, doet men het precipitaat met het filter in een weinig Arden Hydro-Chloricum op; filtert de oplossing en vangt bij de afvoer een overblijfsel van Soda, waaraan</p>		<p>ARSEN of HYDROGENIUM (Arden) </p> <p>Van klein gedeelte van de vloeistof wordt met een oplossing van Potass overvoerd en hierna overvoerd, waaraan een Ammoniacale oplossing van stas bij Arden Hydro-Chloricum gevoegd, dat hiervan de opzettelijke witte nevel ontstaat.</p> <p>Men onderzocht de door een filter van het door Hydro-Sulphas Ammoniac gevoerde onderpfoel op vuurbestandige hasen door de uitdamping van enige droppels op Platina-Sch. Digt of een overschot, ten laatste de stas, in II gesond, voorhanden zijn.</p> <p>Men overaligt de vloeistof met Arden Hydro-Chloricum, ten einde het Hydro-Sulphas Ammoniac, nog in de afvoer te ontdekken, vervolgens verdund met het door met meer soda, en medert de afgevoerde overvoerd door een filter af.</p> <p>Alken overaligt men de gefilterde vloeistof met een overvoerd van Carbon Ammoniac en vervolgens de afvoer, van het vlieg Arden Carbonicum tot te drogen.</p> <p>Het gevoerde onderpfoel het men op Arden Hydro-Chloricum.</p>	
<p>Een onderpfoel ontstaat van Deutylidum Ferri.</p> <p>De vloeistof, welke van het, door Ammoniac gevoerde, onderpfoel, door een filter wordt afgevoerd, hierna gekluisd in een of twee kleine vloeistofen, en aldus bij twee reagenten gekluisd is, ten kan er Oxyden Cobalt of Oxyden Nickel van over Arden-Nitricum wordt bevestigd.</p> <p>COBALTUM (Zuur Oxyden) </p> <p>DEUTYLIDUM FERRI (Zuur Oxyden) </p> <p>De stas van Oxyden Zinci kan men gemakkelijk ontdekken, door de reagentie kleur, welke op een klein Dreer en aan het Platina-schaaltje ontstaat.</p> <p>Door de Mandia herleidt men de stas van Oxyden Cobalt tot een gelyk, en de verdund met andere Oxyden en in de kleine hoeveelheid in de kleine reagentie vlieg, door de Mandia veld, dat het de kleine vlieg van Mandia veld veld.</p> <p>COBALTUM (Zuur Oxyden) </p> <p>POTASSA (Zuur Oxyden) </p> <p>Met Soda, op platina sch. gevoerd, waaraan de Mandia herleidt de Mandia veld. Het Dreer of Phosphor op land, van de Mandia veld, dat het de kleine vlieg van Mandia veld veld.</p> <p>MANGANIUM (Zuur Oxyden) </p> <p>POTASSA (Zuur Oxyden) </p>		<p>CALCIUM (Zuur Oxyden) </p> <p>Men vangt bij een gedeelte der vloeistof Arden Sulphuricum, Oxyden of Chlorid water van het gevoerde onderpfoel en overaligt het met Ammoniac, en reagent. Het precipitaat opbehoort in Arden Hydro-Chloricum en Arden Nitricum.</p> <p>CELESTINE (Zuur Oxyden) </p> <p>STRONTIUM (Zuur Oxyden) </p> <p>Het door Arden Hydro-Chloricum gevoerde onderpfoel wordt door de Mandia herleidt, en de vloeistof met een oplossing van Sulphat-Potass overvoerd. Het precipitaat in Mandia in verdund vlieg men.</p> <p>LITHIUM of MAGNIUM (Zuur Oxyden) </p> <p>Een gedeelte der vloeistof wordt door de Mandia herleidt met Sulphat-Potass van Calx, Baryt en Strontium gevoerd, en bij de afvoer van vloeistof vangt men een oplossing van Phosphat-Soda.</p> <p>Van vlieg te herleiden in beide Lithium en Magnium in de vloeistof aanwezig waren, wordt een ander gedeelte der vloeistof met Sulphat-Potass af herleidt, en de afgevoerde vloeistof in de vloeistof overvoerd, waaraan de Mandia herleidt de Mandia veld. Het Dreer of Phosphor op land, van de Mandia veld, dat het de kleine vlieg van Mandia veld veld.</p> <p>PHOSPHOR (Zuur Oxyden) </p> <p>SODIUM (Zuur Oxyden) </p>	
<p>III. De aanwezigheid van het Iruum veld men in de oplossing der Sulphurets Metallen, in Arden Nitricum en Arden Nitricum-Nitricum.</p> <p>CRANIUM (Zuur Oxyden) </p> <p>CARBONAS AMMONIAC (Zuur Oxyden) </p> <p>Het gevoerde precipitaat in Mandia en opbehoort in een overblijfsel van het reagent.</p>		<p>POTASSIUM (Zuur Oxyden) </p> <p>DEUTYLIDUM FERRI (Zuur Oxyden) </p> <p>Het gevoerde der oplossing, welke van Calx, Baryt en Strontium gevoerd is, wordt in eenen gewonen vlieg uitgedampt en gekluisd, en de Ammoniac zout te ontdekken. Een gedeelte van dit gekluisde met het men de vlieg water op, onder looogre van een weinig Alcohol, en reagent.</p> <p>SODIUM (Zuur Oxyden) </p> <p>Digt bij het onderzoek op Potass, dat door Deutylidum Ferri gevoerde onderpfoel ontstaat, onderzocht men het andere gedeelte van het gekluisde met Soda, dat het niet anders (overal van de aanwezigheid van Magnium overaligt) vlieg de Soda kan zijn. Ten overblijfsel kan men het onderzoek door de Mandia herleidt, waaraan de Mandia herleidt de Mandia veld, dat het de kleine vlieg van Mandia veld veld.</p>	
<p>III B. Men brakt het door Ammoniac en Hydro-Sulphas Ammoniac gevoerde onderpfoel in Arden Nitricum en vangt tenaligt bij de oplossing een overblijfsel van Potass.</p> <p>ALUMINIUM (Zuur Oxyden) </p> <p>HYDRO-CHLORAS AMMONIAC (Zuur Oxyden) </p> <p>Het onderpfoel bij een gedeelte in Carbon Ammoniac. Van de Mandia, met Nitro Cobaltii sedert op land verdund vlieg men een kleine Mandia veld.</p> <p>BERYLLIUM (Zuur Oxyden) </p> <p>HYDRO-CHLORAS AMMONIAC (Zuur Oxyden) </p> <p>Het onderpfoel opbehoort in Carbon Ammoniac.</p> <p>De van het door Hydro-Chloras Ammoniac gevoerde onderpfoel afgevoerde vloeistof, wordt men op Oxyden Zand onderzocht.</p> <p>ZINCUM (Zuur Oxyden) </p> <p>HYDRO-SULPHAS AMMONIAC (Zuur Oxyden) </p> <p>Op land door de kleine vlieg van de Mandia veld, verdund met land van wit koud van Oxyden Zand. Met een oplossing van Nitro Cobaltii, van de vlieg van de Mandia veld, verdund de stas van Oxyden Zand een kleine Mandia veld.</p> <p>NB. aanwezigheid van Zink wordt het precipitaat geïp.</p>		<p>THORIUM (Zuur Oxyden) </p> <p>Van Thoria en Utria onderzocht men de oplossing van Zeevlieg, waaraan de vlieg van de Mandia herleidt de Mandia veld, dat het de kleine vlieg van Mandia veld veld.</p> <p>YTTRIUM (Zuur Oxyden) </p> <p>Van Prot-Oxyden Oxi onderzocht men de Zeevlieg, Thoria en Utria, door dat de Mandia herleidt de Mandia veld, dat het de kleine vlieg van Mandia veld veld.</p> <p>ZIRCONIUM (Zuur Oxyden) </p> <p>Thoria en Utria onderzocht men de vloeistof, dat het Thoria met Sulphat-Potass van de Mandia herleidt de Mandia veld, dat het de kleine vlieg van Mandia veld veld.</p> <p>CERIUM (Zuur Oxyden) </p>	
<p>TITANIUM (Zuur Oxyden) </p> <p>Men onderzocht de aanwezigheid van Arden Titanicum veld, waaraan door het koud der oplossing verdund, en bijvoeging van een, een onderpfoel gevoerd wordt, dat eenzijdig door een filter kan worden afgevoerd. Het Arden Titanicum, hetwelk hierna men in verdund water waaraan, welke in water opbehoort zijn, veld men veld bij aanwezigheid van Oxyden Cobalt en Prot-Oxyden Manganium, in het mengsel geleiden overvoerd, door de Mandia herleidt de Mandia veld, dat het de kleine vlieg van Mandia veld veld.</p>		<p>TANTALUM (Zuur Oxyden) </p> <p>Met Potass gevoerd wordt het door water opbehoort, waaraan het veld van Arden Hydro-Chloricum de Arden Titanicum veld onderpfoel, dat in een overblijfsel van meer water wordt opbehoort.</p>	
<p>CHROMIUM (Zuur Oxyden) </p> <p>Eldet men een gemakkelijk door de Mandia herleidt, het is een van het door Hydro-Sulphas Ammoniac gevoerde onderpfoel, door de Mandia herleidt de Mandia veld, dat het de kleine vlieg van Mandia veld veld.</p>		<p>CHROMIUM (Zuur Oxyden) </p>	

写真 5 ホメスの『定性分析表』第4葉. Courtesy of Universiteitsbibliotheek Amsterdam.

Tabel VI.

Na het onderzoek op vlugge zuren onderzoekt men nu verder, en voegt men bij een gedeelte eener opgeloste verbinding, of men overgiet een weinig van de drooge verbinding met Acidum Hydro-Chloricum. Indien hierdoor eene opruiming ontstaat, dan is het zuur Acidum Carbonicum, of er is zwavel met een metaal verbonden, in de te onderzoeken stof aanwezig.

CARBONICUM. Acidum Carbonicum.	AQUA CALCE.  Calceum Calcis.	Het Acidum Carbonicum laat geen reuk, het liëvert kalkwater, verhoog granaal zijde, rood, en maakt Leuchtspiegel niet zwart.	SULPHUR. Acidum Sulphuricum.	CHARITA CRUSSA.  Sulphuratum Plumbi, deest het zwavelzuurde Acidum Hydro- Sulphuricum.	Het onoplosbare Gue Acidum Hydro-Sulphuricum heeft de bekende reuk van zwavelde zijden.
Indien er door bovenstaande bijvoeging van Acidum Hydro-Chloricum geene opruiming is ontstaan, zoo onderzoekt men een ander gedeelte der oplossing met eene oplossing van Chloratum Barii, of is de oplossing door Acidum Nitricum bewerkstelligd, eene oplossing van Nitras Baryticus. Men zorgte tevens de oplossing zoo veel mogelijk neutraal zij. Door deze behandeling ontstaat:					
I. Een wit onderphalid. Door bijvoeging van eenig vrij water, het Acidum Hydro-Chloricum, bij het Chloratum Barii of Nitras Baryticus verkrijgt onderphalid, waart: <ul style="list-style-type: none"> a. Bij aanwezigheid van Acidum Sulphuricum, het onderphalid niet opspuit. b. Bij aanwezigheid van Acidum Phosphoricum, Acidum Arsenicum, Acidum Bariticum en Acidum Hydro-Fluoricum, door mede bijvoeging water, wel opspuit. Ten einde nu de bovenstaande reuk, welke door Chloratum Barii of Nitras Baryticus kunnen zijde onderphalid en door Acidum Hydro-Chloricum of of niet kunnen worden opgelost, onder vliandere te onderscheiden, gaat men op de volgende wijze te werk en onderzoekt met de onderstaande reagenten.			II. Er ontstaat geen onderphalid. Ontstaat er geen onderphalid, zoo kunnen meningen zijde Acidum Hydro-Chloricum en Acidum Nitricum.		
a. SULPHUR. Acidum Sulphuricum.	CHLORURETUM BARIUM.  Barytum Sulphur.	Het onderphalid, als boven gezegd, is onoplosbaar in Acidum Hydro-Chloricum.	CHLORURETUM NITRAS ARGENTI. Acidum Hydro-Chloricum.	 Chloratum Argentum.	De drooge stof werkt met Bismutum verhoogd en met Acidum Sulphuricum overgeeft, waardoor de eigenaardige reuk van het para-Arsenide Chlorure de aanwezigheid van een Chlorureverbinding ontdekt, terwijf het onoplosbare Gue een gebedingdeen liëve heeft. II.
FLUORURETUM. Acidum Hydro-Fluoricum.	CHLORURETUM BARIUM.  Barytum Fluoricum.	Men overgiet een gedeelte der drooge stof in een platte kroeg met geprecipiteerd zilverwater, en legt op dezelfde een stuk van een onoplosbaar glas plaat, waarop van te voren eenige liëten of sporen zijde gezegd, en verhoogt het liëten. Na de behandeling zal de liëten of sporen in het glas gefest zijde.	AZOTURETUM ACIDUM HYDRO-CHLORICUM. Acidum Nitricum.	 Verhoogd Azotum Acidum Nitricum.	Men smelt een weinig der drooge verbinding op glasplaat haal, indien de verbinding liëder met een liëppend gefest overgiet gaat, zoo is dit een liëve een liëve verbinding van Acidum Nitricum.
DOBRIUM. Acidum Bariticum.		Men overgiet een gedeelte der drooge verbinding in een porselein kroeg of schaalje, met eenige droppels zilverwater, waartij men verhoogt een weinig Alcohol reugt. Wanneer men nu deze bijvoegde Alcohol ontdekt met een brandend verhoogt, zoo liëde dezelfde met een gebedingdeen liëve.	III. Wanneer de te onderzoeken stof slechts door Aqua Regia opgelost kan worden, zoo de Pro-Chloratum Hydroxygri, moet om de oplossing door een oplossing van Potassa onderphalid, en het onderphalid (Pot-rythum Hydroxygri) door Chlorid schikken. De chloride schik met Acidum Nitricum overgeeft, waartij met Nitras Argentum op Acidum Hydro-Chloricum onderzoek.		
ARSENICUM. Acidum Arsenicum.	ACIDUM HYDRO-SULPHURICUM.  Sulphuratum Argentum.	Wanneer de verbinding, Acidum Arsenicum smelt liëder, kan dit naar zeer gemakkelijk ontdekt worden, door dezelfde op haal met de liëppende liëten der liëden te schakelen, waardoor de bekende liëdenreuk ontdekt wordt.			
PHOSPHORUS. Acidum Phosphoricum.		Ten einde het Acidum Phosphoricum in een verbinding just eenig alcohol te ontdeken, is het noodwendig onder-phalid sporen in het werk te stellen, hetwelk liëder onder waart opspuit.			

ACIDUM PHOSPHORICUM.

I. In verbinding met een metal oxide. Alken giet men het oxide door Acidum Hydro-Sulphuricum of door Hydro-Sulphum Ammoniac onder, Chlorid, en voegt bij de liëdere liëden een weinig Acidum Hydro-Chloricum en doet door enige warmte het zure liëderde Gue Hydro-Sulphuricum ontwijken. Alken onder gefest, een de afgebedene reuk of te smelten en verhoogt met Ammoniac verhoogd, voegt men bij deze liëderde een oplossing van Chloratum Barii of Calcis.	III. In verbinding met alken. Vocht men het Acidum Phosphoricum, door oplossing in een weinig onoplos Acidum Nitricum, en verhoogt van deze oplossing van Nitras Argentum, en verhoogt bijvoeging van just en veel Ammoniac als menig is, en het vloeit naar te verhoogt, waartij men een geel onderphalid van Phosphorus Argentum verkrijgt. Geringe hoeveelheden Phosphorus liëde zich ontdeken, door in een glas heil een weinig Potassium en een weinig der te onderzoeken verbinding, welke geel droeg met zijde, te doen, verhoogt het gharig te te verlijken, waardoor Phosphorus Potassium wordt gekoken. Het overblijvende Potassium neemt men door een weinig liëderde weg en liëde nu door eenige liëte enige liëte, verhoogt op de zand. Door de reukrijke der afgebedene liëte richt zij met naar Hydrogenium Phosphoricum.
II. In verbinding met een alkalische zout, Baryta, Strontiana, Calc of Magnesia. Bij aanwezigheid van Acidum Arsenicum, Acidum Bariticum, Alken Phosphorus Metallum en de metal oxide, die door Acidum Hydro-Sulphuricum en Hydro-Sulphum Ammoniac worden ontdekt, kan men te de aanwezigheid van het Acidum Phosphoricum bevestigen, zoo men door Ammoniac in de zandere-oplossing van het onderphalid verhoogt.	

写真 6 ホメスの『定性分析表』第 6 葉 (『舎密便覧』では欠けている部分)。Courtesy of Universiteitsbibliotheek Amsterdam.

定性分析表』の刊本の部数が参考にならない点はまず指摘しておいてよいだろう。マニュアルとして実際の化学分析で使用され、しかも変色しやすい¹⁷⁾ 本表は「消耗品」としての性格が強く、通常の印刷物に比べて後世に残りにくいと考えられるからである。

ホメスの『定性分析表』の普及度を考察するには、購入者名簿などの直接的史料があれば理想的であるが、筆者の調査の限りではその存在は知られていない。本節では、著者ホメスの生涯¹⁸⁾と現存する『定性分析表』の刊本そのものから読みとれる情報をもとに、この問題を考察していきたい。

3.1 著者ホメスの生涯

『定性分析表』の著者ヘンドリック・クラメル・ホメス (Hendrik Kramer Hommes) は、1814年4月11日にオランダ北部の都市フローニンゲンで生まれた¹⁹⁾。父はフローニンゲン出身のヘンドリック・ウィリング・ホメス (Hendrik Willinga Hommes)、母はレーワルデン出身のクラスケ・クラメル (Claaske Kramer) である。彼らが1813年7月31日にレーワルデンで結婚している²⁰⁾ ことから、息子ヘンドリックは第一子と思われる。しかしながら母クラスケは出生後わずか一週間後の4月18日にフローニンゲンで死去。そして9年後の1823年11月19日には父ヘンドリックもレーワルデンで他界してしまう²¹⁾。父親の職業は事務所従業員 (kantoorbediende)、商人 (Koopman) など史料によって記載がまちまちであるが、ごくつましい生活を営む庶民階層に属していたことは間違いない。

その後のホメスの生活を伺わせる史料として、1830年1月1日段階でのレーワルデン市の市勢調査書²²⁾がある。これによればホメス家はコルネリス (Cornelis, 職業は簿記係 boekhouder, 当時25歳という年齢から考えて息子ヘンドリックの父方の叔父か従兄と考えられる) を筆頭に5人家族となっており、ウィルヘルミーナ (Wilhelmina,

当時35歳)、ヘンドリック・クラメル (当時15歳)、ヘンドリックの異母弟ホシェ (Gosje, 当時12歳)、異母妹カタリーナ・ヘルデル (Catharina Helder, 当時11歳)²³⁾ が身を寄せていることが分かる。筆頭者のコルネリス以外は無職であり、生活が楽ではなかったことは容易に想像できる。ヘンドリックはできるだけ早く独立する必要に迫られていたと言えるだろう。

ホメスが次に記録上で姿を現すのは25歳の時点で、1839年4月25日にアムステルダムでヤネチェ・ウォルベルス (Jannetje Wolbers, 当時32歳) と結婚している²⁴⁾。その折の結婚記録の記載によれば、彼の当時の職業は薬剤師・薬種商 (apothecar en drogist)、妻ヤネチェの父ヘルマーヌス・ヘルハルドゥス・ウォルベルス (Hermanus Gerhardus Wolbers) はノールト・ホラント州の州都ハールレムの区 (arrondissement) の一つであるヘームステデ (Heemstede) で塗装業 (schilder) を営んでいた。結婚の証人には妻ヤネチェの兄ヘルマーヌス・ユーリウス・ウォルベルス (Hermanus Julius Wolbers, 当時34歳、アムステルダムで塗装業を営む)、ヘンドリックの異母弟ホシェ (当時22歳、在レーワルデン、無職) とオットー・カーレル・クラック (Otto Karel Krak, 当時25歳、アムステルダムで薬局を営む) が名を連ねている。

一方薬剤師としてのホメスの経歴については、1867年までのオランダの薬剤師7493人の経歴を網羅した労作『1867年までのオランダ人薬剤師伝記目録』²⁵⁾が基本資料となる。そのなかの“Hommes, Hendrik Kramer”の項²⁶⁾を見てみると、1838年9月26日にアムステルダムで都市薬剤師 (stedelijk-apotheker)²⁷⁾の資格を取得、1839年から1844年にかけてアムステルダムで開業²⁸⁾とある。学歴の記載がないことから、薬剤師としての専門知識は専ら徒弟教育と自学自習を通じて習得したと考えられる。以上の点を踏まえてホメ

スの結婚記録に添付された1839年3月30日付(つまりアムステルダムで結婚する前)の書類²⁹⁾を見てみると、職業が薬局従業員 (apothekesbediende), 居住地がレーワルデン市内 (binnen de Gemeente van Leeuwarden) となっている点が注目される。職業が「薬剤師」ではなく「薬局従業員」となっている点に注意されたい。つまりホメスはアムステルダムで薬剤師資格を取得し、結婚を機にアムステルダムで開業する前はレーワルデンの薬局で従業員として働いていたことが判明するのである³⁰⁾。

しかしながらホメスは結婚後4年後の1843年12月20日、アムステルダムで死去してしまう³¹⁾。義兄ヘルマーヌス・ユーリウスが証人として名を連ねていることから、妻の実家との行き来が頻繁にあったことが伺える。わずか29年の生涯であった。

3.2 ホメスの『定性分析表』の成立事情：見開き左の由来書の検討

以上の公的な記録を補う貴重な史料として、出版者ファン・ヘーテレンによる、ホメスの『定性分析表』の紙挟み見開き左の由来書(写真7)が存在する。『定性分析表』の具体的な成立事情に関して貴重な情報を与えてくれるので、以下に全文を訳出しておこう。

H. ローゼの分析化学便覧に基づいて、今は亡きアムステルダムの薬剤師H. クラーム・ホメス氏によって作製された『化学表』をここに上梓するに当たり、特に本表の予約注文によって出版を大いに援助された諸氏に対して、この出版が被らざるを得なかった遅れについて若干釈明する義務を感じる次第である。

すでにホメス氏の生前に開始され、全体が彼によって仕上げられていたとはいえ、本表は彼の死後2年たってやっと陽の目を見るのであるが、この死がこの仕事の継続を長期に

わたって妨げたのである。何故かと言えば、出版を(すべてではないにせよ)中断すべきかどうか、という一点を真剣に考慮しなければならなかったからである。というのは、日常の業務の中からひねりだすことのできた全ての時間をこの表の制作につき込んだこの勤勉な人物は、本表にとって非常に重要である彩色を自分自身で行うか、少なくとも自分の直接の管理のもとで行わせようと考えていたからである。従って彼の死によって埋めることの困難な空隙がこの計画に生じてしまったのであり、あとに残された仕事にすでにつきこんでいる費用がかなりな額の損害を引き起こしたであろうことがなければ、出版を完全にあきらめるという決定が認められたかもしれない。

この事情により本計画続行の方針がはっきりと打ち出されたのであるが、かくも早くに打ち出すことができたのは、出版が元々の構想通りに行われるよう責任を持ち、その為にゲラの校正のみならず色の比較の責をも負ったある専門家の無償の協力によって、計画の念入りな実行が保証されたからである。我々が被らざるを得なかった更なる遅れは、数多くのモノに色を付けるということに帰せられなければならないだろう。というのは彩色に時間をかけなければ、本表に必要となる、色の適切さと正確さを付与することはできなかったであろうからである。またここにお届けした1枚1枚から、この最も不可欠な要件はあらゆる几帳面さによって初めて満たされることがはっきりすることであろう。と言うわけで、出版の遅れはとりわけこの仕事が入念に遂行されたことにその釈明が見いだされんことを、そしてこの著作が死後もなお著者の荣誉(この荣誉を受ける正当な資格は、彼の広い知識と化学の振興のための疲れを知らな

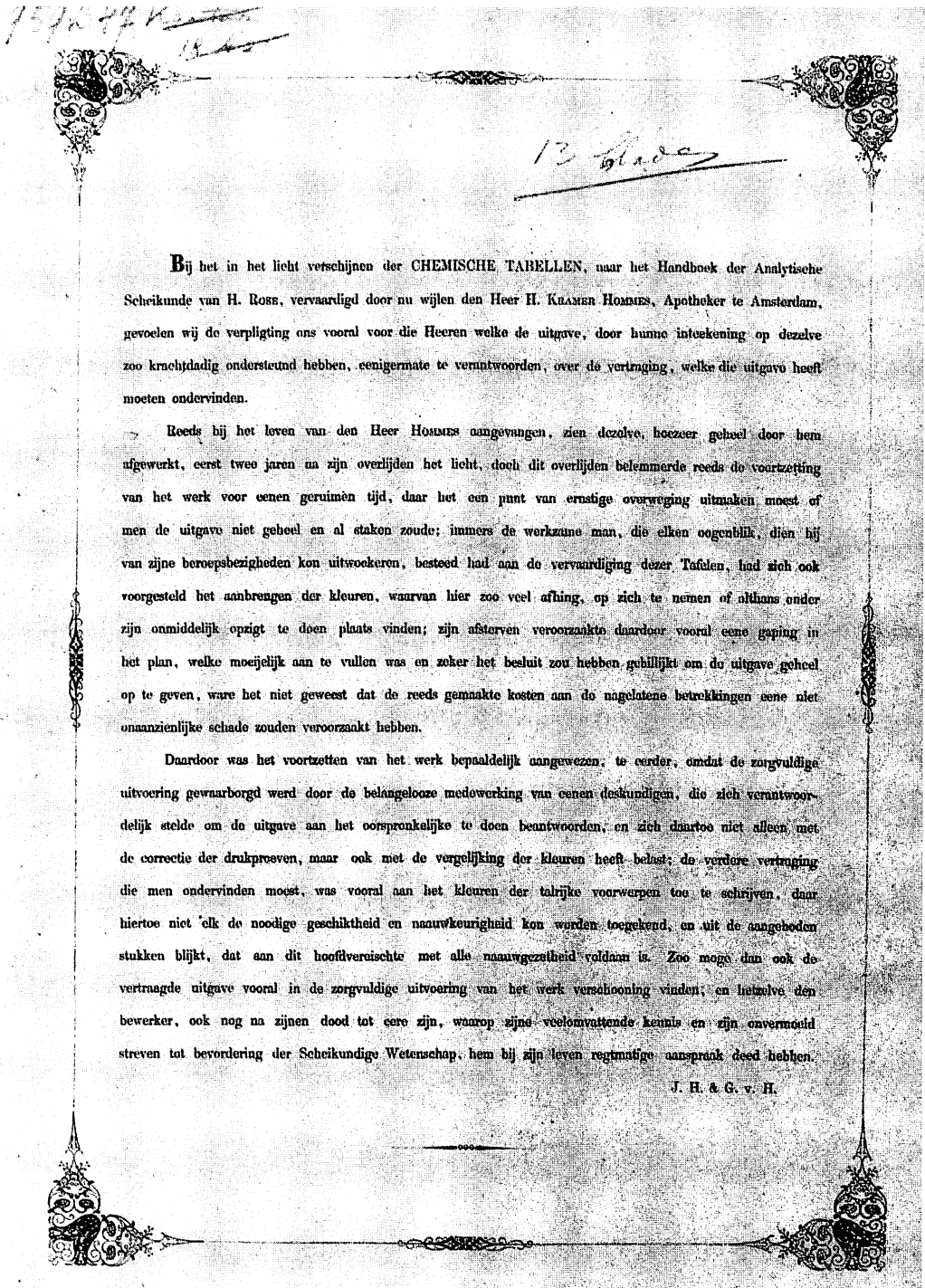


写真 7 ホメスの『定性分析表』紙挟み内側に貼付された由来書。Courtesy of Universiteitsbibliotheek Amsterdam.

い努力によって、生前にすでに彼に対して与えられていると言ってよいのであるが) とならんことを祈願する次第である。

ここで注目したいのは、ホームズの『定性分析表』の販売が予約注文 (intekening) の形態をとっていたことである。一般論からすると著者の職業、即ち購入者の職業ということにはならないが、この場合は漠然と書店で売られていた訳ではなく、著者や出版者が (商品が完成する前に) 購入してくれる人物を積極的に確保していたことになる。通常の出版に比べて、著者・出版者と購入者との間の人間関係や同業関係のある程度前提とした販売法であり、購買層としてはホームズと同業の薬剤師や開業医 (河野禎造に『定性分析表』をもたらししたファン・デン・ブルックの例を想起されたい) などが思い浮かべられよう。また『定性分析表』が著者死後の出版であったことも注目すべき点である。由来書全体の切羽詰まったトーンから分かるように、ホームズの遺族は彼が残した出版計画が経済的にプラスになるかどうかを、真剣に見極める必要があった。ある程度の頒布数が見込めなければ出版計画は断念したはずであろう。

3.3 『定性分析表』の普及度：刊本への書き込みの検討

ホームズの『定性分析表』の頒布数に関しては、現存する刊本に見られる書き込みも手がかりとなる。とはいえ、ほとんどの書き込みは (請求記号など) 所蔵機関が資料の保管・整理の必要上から行ったもので、蔵書印を除けばいずれも鉛筆で書かれているのが特徴である。ここでの考察とは無関係なその種の書き込みを除いていくと、レーワルデン本、アムステルダム本ともに、表題紙のほぼ同じ位置 (中央から左上) にあるインクによる書き込みのみが残り、それぞれ“3302” (レーワルデン本)、“NJ 2538” (アムステルダム本) と読めるのである (写真 8, 写真 9)。全く異なった機関が所蔵する資料に類似の書き込みがあることから、

両者が出版段階で版元において書き込まれたと仮定すれば、その解釈としては一通りしか考えられない。つまりこれらの書き込みは商品番号を表し、『定性分析表』は少なくとも見積もっても 3000 部は刷られているということになる。

この見積もりは常識的に見て大きすぎると感じるかも知れない。しかしながら『定性分析表』の販売形態が基本的に予約注文であることを考えれば、商品の一つ一つ管理するための番号はない方がむしろ不自然と言えらるだろう。また『定性分析表』1部に含まれる図表はわずか 13 葉であり、彩色の問題をとりあえず脇におけば、通常の出版物と比べて印刷そのものの手間が大きいとは必ずしも言えない。そしてホームズの妻の実家であるウォルベルス家が塗装業を営んでいたことは、非常に手間がかかる彩色の作業を迅速に進めるうえで重要な要素となったと考えられる。言うまでもなく『定性分析表』の彩色の作業には顔料に関する知識が不可欠であった。『定性分析表』の色が実際の反応と一致しているかどうかのチェックは「出版が元々の構想通りに行われるよう責任を持ち、その為にゲラの校正のみならず色の比較の責をも負ったある専門家」に任せられたにしても、彩色の作業を実際に行うに当たっては義兄ヘルマーヌス・ユーリウス (ホームズの死に際して証人となっている) などの協力なしには考えられない。

発行部数に関する以上の仮説が正しいかどうかはともかくとして、ホームズの『定性分析表』が現存する 2 部を大幅に上回る部数で印刷され、予約注文を通じて同業の薬剤師や開業医などに頒布されていったのは間違いのないところであろう。

3.4 実験操作の図表化とオランダにおける化学分析実験の普及

ではホームズの『定性分析表』のように実験操作の一つ一つの手順までも図表で表現してしまう、極めて実用的な化学分析マニュアルが普及していく現象を歴史的にどのように理解したらよいだろう

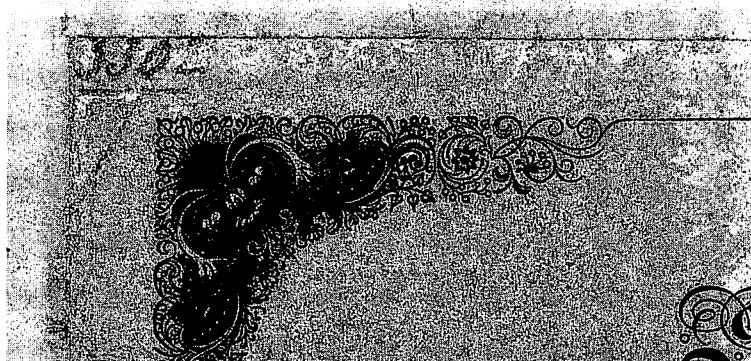


写真 8 『定性分析表』レーワルデン本，表題紙の書き込み。
Courtesy of Gemeentearchief Leeuwarden.

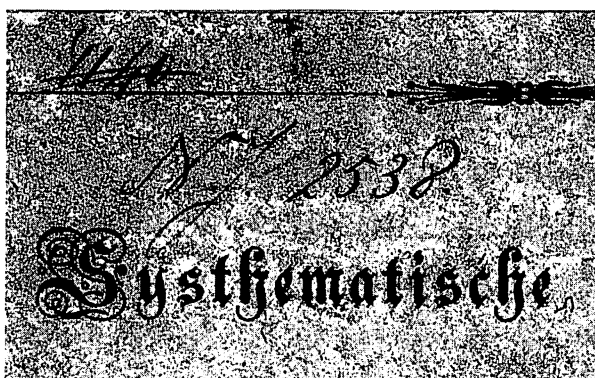


写真 9 『定性分析表』アムステルダム本，表題紙の書き込み。
Courtesy of Universiteitsbibliotheek Amsterdam.

うか。最後に『定性分析表』が出版される科学史・化学史的背景を見ていくことにしよう。

実験室教育の制度化，つまり講義を主体とする講壇的な教育から学生実験を主体とする実践的な教育への移行が，19世紀における科学の制度化・科学者の職業化の進行の主要な一部分であったとする見方はすでに科学史研究の通説になっている。そして実験室教育の確立に大きく貢献した人物としてドイツの化学者リービッヒ（Justus von Liebig, 1803-1873）の名が挙げられ，ギーセン大学における彼の化学実験室が中心的に考察されるのも通例といってよいだろう³²⁾。しかし近年のリービッヒ研究³³⁾が明らかにしたように，実験室教育をリービッヒの「発明 invention」と見なすこと

には無理がある。18世紀末から徐々に，薬剤師の訓練をより効果的に促進し，かつ薬剤師の社会的地位を高めるための私設訓練所の創設ブームがドイツの諸領邦で起こっていたのであり，リービッヒの実験室もこの制度的発展の数多くの結果のうちの一つにすぎない。類似のケースは他の多くの大学町でも存在していたのである。

例えば本稿と関連するハインリヒ・ローゼであるが，1795年に薬剤師の一族に生まれ，ストックホルムのベルセーリウスの研究室を訪れる前は，薬局で薬剤師としての徒弟教育を受けており，リービッヒとよく似た経歴（より順調かつ平坦ではあるが）をたどっている。またリービッヒとほぼ同時期の1822年に私講師，翌年に員外教授に就任

してから40年近くにわたってベルリン大学で多くの化学者・薬剤師を訓練しているのも同様である³⁴⁾。ローゼが弟子に課したトレーニングの具体相、彼が育てた弟子のその後のキャリアなど「ローゼ学派」に関する詳細な研究は(筆者の知る限りでは)なされていないが、上述のように教育的配慮から執筆されている『分析化学便覧』(1829年初版)がローゼの実験室教育の内容をかなりの程度反映していると見て大過ないだろう。これまでリービヒに比して注目されることの少なかったローゼであるが、すでに試験管の普及と試薬の「規格化 standardization」の面で大きな発展をみていた分析化学、特に定性分析実験のさらなる「体系化 systematization」を通じて、実験室教育の制度化に大きく貢献している点は高く評価すべきと考える³⁵⁾。

薬剤師の養成から実験室教育が発展していったという図式がオランダの場合も成り立つことは、1840年から1868年にかけてユトレヒト大学の化学教授の地位にあったムルダー(Gerrit Jan Mulder, 1802-1880)のキャリアが示している³⁶⁾。ムルダーはユトレヒトの化学実験室において数多くの化学者を育てたことから、19世紀のオランダ化学界で大きな影響力を持つようになるのだが、ユトレヒトにおけるムルダーの化学教育の母胎となったのが、彼が前任地(1828年創設から1840年まで在任)であるロッテルダム臨床医学校(Rotterdamse Clinische School)の化学実験室で、主に薬剤師を養成する目的で行っていた実験室教育であった³⁷⁾。ホメスが『定性分析表』作成に際して参照していたローゼの『分析化学便覧』オランダ語版(1835年, 1836年刊)は、ムルダーがロッテルダムの自らの化学実験室での薬剤師、化学者のトレーニングで使用する為に、かつての弟子で後任の化学教師であるド・フレイ(Johannes Eliza de Vrij, 1813-1898)に翻訳させたものだったのである³⁸⁾。

ではホメスの『定性分析表』の出版は、ロッテルダム臨床医学校での実験室教育と直接関連があったのだろうか。筆者は以下の2点から関連はなかったと判断する。まず第一に内容面での問題がある。『分析化学便覧』オランダ語版が、「手引書」としての使い勝手よりも「事典」としての色彩を強めていたのは確かであるが、学校での実験室教育の場面では、系統分析の基本的な手順については熟練した教師がいれば口頭での指示で事足りる。沈殿・溶液の色についても、実験室で実際に試してみればよい。『分析化学便覧』は参考書として用いられればよいのであって、翻案の必要性はそれほど大きくはなかったと考えられる。第二に著者ホメスの経歴が挙げられる。上述のように、ホメスには臨床医学校などの通学歴は全くなく、専ら徒弟教育と自学自習を通じて専門知識を得ていた。自分が出版した表を医学校で使ってもらってもなければ、構想を抱くこともなかったと考えざるをえない。

ホメスの『定性分析表』のように、実験操作の一つ一つの手順までも図表で表現してしまう極めて実用的な化学分析マニュアルは、むしろ臨床医学校などで系統的な実験室トレーニングを受ける機会のなかった、徒弟出身の薬剤師を主な対象として出版されたというのが筆者の主張である。ドイツ諸邦で学校を通じての薬剤師の養成が深く浸透するに至った1840年代においても³⁹⁾、オランダでは伝統的な徒弟教育を通じて養成された薬剤師が少なからずいたことは上述のホメスやクラックの経歴の示す通りである⁴⁰⁾。『定性分析表』が基本的なスキームをローゼの『分析化学便覧』に依拠していることは確かであり、その意味で「実験室教育の制度化」の流れと切り放して論じることはできない。しかし同時に、『定性分析表』のように極めて実用的な実験マニュアルが、ホメスのような「たたきあげ」、しかも高度で体系的な化学分析を自学自習で習得しようとする薬剤師層を抜きに

しては考えられないのも確かである。『定性分析表』の出版は、徒弟教育と学校教育が交差・混在していた19世紀中頃のオランダ薬学界の過渡的な状況を反映した現象だったのである。

謝 辞

本稿執筆にあたりご協力いただいた、アムステルダム市文書館 (Gemeentearchief Amsterdam), アムステルダム大学図書館 (Universiteitsbibliotheek Amsterdam), オランダ王立図書館 (Koninklijke Bibliotheek, Den Haag), フリースラント国立文書館 (Rijksarchief Friesland, Leeuwarden), レーワルデン市文書館・図書館 (Gemeentearchief Leeuwarden en Stedelijke Bibliotheek), 国立国会図書館 (東京) にお礼を申し上げます。またオランダでの資料収集に際してご助力を惜しまれなかった小暮実徳氏 (ライデン大学), オランダ語の読解に関してご助力をいただいた本間栄男氏 (日本学術振興会特別研究員), 日本語の関連文献についてご教示をいただいた八耳俊文氏 (青山学院女子短期大学) の三氏に心から感謝申し上げます。最後に、本研究が化学史学会から化学古典復刻研究基金による助成を受けていることを明記して、謝意を表したい。

注 と 文 献

- 1) H. Kramer Hommes, *Systematische Handleiding of tafelvormig overzicht, tot het doen van en ten gebruike bij qualitative, chemisch-analytische onderzoekingen, ter ontdekking van stoffen, bevat in eene zamengestelde onbewerkte verbinding, voor beoefenaren der chemie en pharmacie, volgens H. Rose's Handboek der analytische Scheikunde* (Amsterdam: J. H. & G. van Heteren, 1845). 本表は『舎密便覧』とともに写真複製され、化学史学会編・発行『化学古典叢書 第二期』の一部として出版される予定である。本稿と併せてご覧いただきたい。
- 2) 『定性分析表』の野中本 (後述) が『舎密便覧』の原本の写本であることを最初に指摘したのは宗田一である。宗田一「河野禎造と『舎密便覧』」『蘭学資料研究会研究報告』113号 (1962年6月16日), 復刻版, 7巻, 217-224頁。同「わが国最初の定性分析化学書『舎密便覧』」『薬事日報』3121号 (1962年7月7日) 12-13頁。
- 3) 宗田は前掲稿において原著者名を (野中本での誤った記載によって) “D. Kramer Dommnes” としており, 他の論考もおおむねこの宗田の判断に従っている。例えば日本学士院編 (「化学」の部は田中実執筆) 『明治前日本物理化学史』 (日本学術振興会, 1964年) 357-361頁。芝哲夫「河野禎造 (1817-1871)」『和光純薬時報』61巻3号 (1993年) 2-4頁。また日蘭学会編『洋学史事典』 (雄松堂出版, 1984年) の「河野禎造」の項 (井上忠執筆, 192頁) では, さらに “Dr. Kramer Hommes” (下線は引用者) と変化しており, ホメスの出身階層, 職業に関わる誤解を生みかねない誤りと言えよう。興味深いことに, のちに宗田自身が執筆した『洋学史事典』の「舎密便覧」の項 (384-385頁) では原著者名が “H. Kramer Hommes” に改められている。宗田は典拠を示してはいないが, (後述する) ホメスの『定性分析表』刊本と『舎密便覧』との間の大きな相違を指摘していないことから, 恐らく刊本そのものではなくオランダ側の書誌を参照したものと思われる。
一方原著者としてローゼのみを挙げている記述もある。例えば古賀十二郎『西洋医学伝来史』 (日新書院, 1942年) 287頁。千野光芳「『舎密便覧』と『定量試験撰要』について」飯沼愨齋生誕二百年記念誌編纂委員会編『飯沼愨齋』 (飯沼愨齋生誕二百年記念事業会, 1984年) 所収, 252-259頁。鎌谷親善『日本近代化学工業の成立』 (朝倉書店, 1989年) 26-27頁。千野光芳「江戸時代の刷り物にみる日本の文化『舎密便覧』」『季刊歴史海流』3巻2号 (1997年4月) 76-77頁。これらはミスと言うよりも, ホメスの『定性分析表』ではなく, ローゼの『分析化学便覧』が原書であるという立場からの記述と思われるが, 両著を綿密に比較した上での判断とは言いがたい。後で述べ

る通り『定性分析表』の著作としてのオリジナリティーを認めた上で、ホメスを原著者名とするのが適当と考える。

- 4) オランダ国内の図書館の蔵書目録は現在ほとんどが電子化されており、オランダの主要図書館のコンピュータ端末から *Nederlandse Centrale Catalogus (NCC)* で一元的に検索することができる。筆者が所蔵調査で依拠したのは基本的には NCC であり、必要に応じて個々の図書館に問い合わせた。ただしこの目録で検索できたのはアムステルダム本のみであり、レーワルデン本に関しては R. Visscher, *Catalogus der Stedelijke Bibliotheek van Leeuwarden* (Den Haag: Martinus Nijhoff, 1932), p. 117 を参照した。
- 5) ホメスの『定性分析表』各本の書誌については拙稿「『舎密便覧』解説：『舎密便覧』の原本について」(化学史学会編・発行『化学古典叢書 第二期』所収)の第2節「書誌」を参照されたい。
- 6) 『定性分析表』第5葉、上から第1枠参照。『舎密便覧』の相当箇所(「五号」折帖、右から第1枠)では「金属酸」と訳されているが、この訳では“Metalloidea”と“Acida”の間のコンマが無視されており、誤訳である。
- 7) 『舎密便覧』「五号」折帖、下段左から4枠目「抱合物中、磷酸及ヒ蓬酸ヲ辨知スルノ法ハ次表ヲ以テ観ルベシ」(ホメスの『定性分析表』の対応箇所は第5葉、右側下から4枠目)。ここでいう「次表」は実際にはホメスの『定性分析表』第6葉の図表を指しているが、『舎密便覧』では「次表」が(『定性分析表』第7葉に相当する)「六号」折帖となり該当箇所は存在しないため、意味不明の記述になってしまうのである。この点には校閲者である宇田川興斎も気付いており、当該箇所に続けて「瀛按ニ第八葉磷酸蓬酸ノ抱合表ヲ看ヨ」と割注を付けて、読者の混乱を避けようとしている。言い換えれば、日本側の誰かによって第6葉が意図的に省略された可能性はこれによってほぼ否定されることとなる。
- 8) ここで問題となるのは『定性分析表』第6葉がどの段階で失われたのかという点であろう。周知のように、河野が手にしていた『定性分析表』は当

時出島のオランダ商館付医官をつとめる傍ら、出島を訪問する日本人を対象に物理、化学などの伝習を行っていたファン・デン・ブルック (Jan Karel van den Broek, 1814-1865) から譲渡されたか、一時的に貸与されたものである。従ってファン・デン・ブルックが教育上の方針から、第6葉を意図的に省いて河野に渡した可能性も考えられる。金属の検出法の方が精練・試金など当時の日本での実際の必要上、より重要であるからである。しかし酸・非金属(現在の陰イオン)の検出法の部分が1葉だけ残っており、しかもそのなかで第6葉を引用している(前注を参照)など、意図的に省いたには不自然な点もある。従ってここでは偶然散逸したとの見方を取りたい。ファン・デン・ブルックについては、フォス美弥子「J・K・ファン=デン=ブルックの遺文」有坂隆道編『日本洋学史の研究X』(創元社, 1989年)所収, 109-136頁、及び同「ファン=デン=ブルックの伝習」有坂隆道編『日本洋学史の研究X』(創元社, 1991年)所収, 193-230頁を参照せよ。

- 9) 板沢武雄『日蘭文化交渉史の研究』(吉川弘文館, 1959年)585-663頁, 当該箇所は637頁。
- 10) 分析化学の歴史は化学史のなかでも研究が立ち後れている分野の一つである。ローゼの系統分析法の歴史的な位置付けについてはとりあえずサバドバリー(阪上正信他訳)『分析化学の歴史—化学の起源・多様な化学者・諸分析法の展開—』(内田老鶴圃, 1988年[原著は1960年刊])228-231頁、及びWilliam H. Brock, *The Fontana History of Chemistry* (London: Fontana Press, 1992), p. 181を参照されたい。ただしサバドバリー同上邦訳書229頁にある、『舎密便覧』が『分析化学便覧』から抜粋した分析表の和訳であるとする訳注は誤りである。後述するように『分析化学便覧』にはホメスの『定性分析表』、『舎密便覧』の図表に類する分析表は存在しない。
- 11) 硫化水素(酸性)で沈殿するのが14~25番、硫化アンモニウム(中性)で沈殿するのが8~13番、炭酸カリウムで沈殿するのが4~7番、残りが1~3番と分族しやすいうように配列されている点

に注目されたい。また初版出版当時は(当然のことながら)陽イオン、陰イオン、イオンの価数などの概念がなく、いずれも電気化学二元論によるベルセリウスの命名法(酸化物、亜酸化物として基を表示する)に基づく名称である点にも注意が必要である。

- 12) 初版の序文でローゼは「もし実験の対象となる化合物にすべての構成要素が含まれている可能性がある」と仮定したならば、実験のプロセスがあまりに不明確 *undeutlich* になってしまっただろう」(S. V-IV) と述べており、教育的配慮から検出対象を限定したことを明言している。
- 13) 『分析化学便覧』のドイツ語初版、第2版、第4版(第3版は未見)では硫化水素、硫化アンモニウム、炭酸カリウムの3種である。ただしこの段階では今日の「分族試薬 *group reagent*」に類する用語は導入されていない。塩酸は硫化水素を加える前に溶液を酸性にするための試薬として言及されているが、(今日のように)分族試薬としての役割は担っていない。
- 14) 第3版以降での改訂では全体的構成に関わる変更はなくなり、主に各論的な部分で新しい情報を取り入れることに主眼がおかれるようになった。例えば元素に着目すれば、第2版では記載のなかったトリウム(1829年発見)、バナジウム(1830年発見)関連の事項がオランダ語版に見られることから、第3版(1833年)で増補されたと考えられる。
- 15) “Tabel I”, “Tabel II” など図表の番号を示す表示が、図表の右上欄外に実際に印刷されているのが第7葉までであることから、第1葉から第7葉までが本体、以降が添付された表と見なすことができよう。
- 16) ここで必要なのは硫化物であることから、誤りであることは明らか。また硫酸アンモニウムを用いると、例えば右側(B)に行くべき(つまり沈殿しないはずの)バリウムが沈殿してしまい、左側(A)に行ってしまうことから不適と分かる。正しくは『分析化学便覧』ドイツ語初版から第4版にあるように硫化アンモニウムなどを用いるべきである。ただしこの誤りの原因は『分析化学便

覧』オランダ語版でドイツ語の“Schwefelwasserstoff-Ammoniak”が“Hydro-Sulfas-Ammoniae”と誤訳された(1. deel, p. 538)点にある。ホメスの『定性分析表』を經由して『舎密便覧』(「四号」折帖、右から2枠目に「硫酸譜摸尼亜水」とある)までこの誤りが受け継がれた。

- 17) この点は、基本的には同一の刊本であるレーワルデン本とアムステルダム本に、彩色の面のみで大きな違いが見られることから推測できる。ここではカラーの写真資料で比較・対照できないので詳述は避けるが、とくに赤褐色の顔料に大きな変化が見られる。変色の原因としては、顔料そのものの経年変化・色落ちと、図表を重ねて保管していたために紙の繊維が顔料に張り付いてしまったことなどが考えられよう。
- 18) ホメスの伝記的事項については P. C. Molhuysen & Fr. K. H. Kossmann, *Nieuw Nederlandsch Biografisch Woordenboek*, Vol. 3 (Leiden: A. W. Sijthoff, 1937), p. 382 に生没年、生没地、職業のみの簡略な記載があるが、誤り(生地をレーワルデンとしている)を含んでおり注意が必要である。特に断り書きがない限り、ホメスの生涯に関する以下の記述はすべて筆者自身の調査によるものである。母国オランダにおいてさえホメスは「知られざる人物」と言わざるを得ない。
- 19) 息子ヘンドリックの結婚記録に添付された本人の出生証明書。Huwelijks Bijlagen, Huwelijken Akten 1839, deel 2, p. 110. ノールト・ホラント国立文書館(Rijksarchief Noord-Holland, Haarlem)蔵。ただしここで引用しているアムステルダムの住民登録関連の史料(後述の通りホメスはアムステルダムで結婚した)はマイクロ化され、アムステルダム市文書館(Gemeentearchief Amsterdam)に保管されている。筆者が閲覧したのはアムステルダム市文書館が架蔵するマイクロ版の方である。
- 20) 父ヘンドリックと母クラースケの結婚記録。Huwelijken Akten 1813, p. 93. フリースラント国立文書館(Rijksarchief Friesland, Leeuwarden)蔵。ちなみに結婚当時に父ヘンドリック、母

クラスケとともに22歳である。

- 21) 息子ヘンドリックの結婚記録に添付された父母の死亡証明書, *Huwelijks Bijlagen, Huwelijken Akten 1839, deel 2, p. 110.* ノールト・ホラント国立文書館蔵。
- 22) *Volkstelling 1829 (toestand op 1 januar 1830). Inwoners wijk A-D.* レーワルデン市文書館 (Gemeentearchief Leeuwarden) 蔵。
- 23) 1815年12月5日に父ヘンドリックがレーワルデンで再婚した相手がカタリーナ・ホシェス・ヘルデル (Catharina Gosjes Helder) であることから, ホシエ, カタリーナが息子ヘンドリックの異母弟, 異母妹と分かる。 *Huwelijken akten 1815, p. 34.* フリースラント国立文書館蔵。
- 24) *Huwelijken akten 1839, deel 2, p. 110.* ノールト・ホラント国立文書館蔵。
- 25) A. I. Bierman, M. J. van Lieburg & D. A. Wittop Koning, *Biografische index van Nederlandse apothekers tot 1867* (Rotterdam: Erasmus Publishing, 1992. 以下で *Biografische index* と略称する), 1818年以前の第1部 (A. I. Bierman & D. A. Wittop Koning, “Biografische index van Nederlandse apothekers vóór 1818”, *ibid.*, pp. 21-96) と, 1818年から1867年までを対象とする第2部 (M. J. van Lieburg, “Biografische index van Nederlandse apothekers 1818-1867”, *ibid.*, pp. 97-192) からなる。特にオランダ医学史・薬学史の専門家である Lieburg によって編集された第2部は, 当時の法令に基づいて州・地方機関によって行われた薬剤師の経歴調査, 薬剤師資格試験の受験者リスト, 臨床医学校 (klinische scholen) など主要教育機関の登録者名簿等の一次史料を用いて体系的に作成されており, この分野で研究するうえで必携の資料であろう。
- 26) *Ibid.*, p. 133.
- 27) 当時のオランダの薬剤師資格には都市薬剤師と地方薬剤師 (plattelands-apotheker) の区別があったが, 資格試験の内容には違いはなかった (*Ibid.*, p. 14)。
- 28) この記載はホメスの死亡年 (後述) と矛盾しているように見えるが, 前掲 *Biografische index* における開業時期の記載は公式記録によるもので, 実際の開業時期とは若干の食い違いを含んでいる可能性 (*Ibid.*, p. 14) に留意すべきであろう。
- 29) ホメスの国民軍 (Nationale Militie) での兵役に関する書類, *Huwelijks Bijlagen, Huwelijken Akten 1839, deel 2, p. 110.* ノールト・ホラント国立文書館蔵。
- 30) レーワルデンにいたホメスが何故, どのようにしてアムステルダムに出てきたのかは不明であるが, 全く手がかりがないわけではない。結婚の際に証人の一人となっているクラックはレーワルデン出身で, ホメスと同様専ら徒弟教育を受けた薬剤師であり, 1835年にアムステルダムで都市薬剤師の資格を取得して1838年にはアムステルダムで薬剤師として開業している (*Biografische index*, p. 142)。このことから, ホメスがアムステルダムに出てくるにあたってクラックの助力を得ている可能性を指摘することができよう。
- 31) *Overlijden Akten 1843, deel 9, p. 96.* ノールト・ホラント国立文書館蔵。
- 32) 例えば吉田忠「科学と社会—科学の専門職業化と制度化—」村上陽一郎編『知の革命史1: 科学史の哲学』(朝倉書店, 1980年) 所収, 93-171頁, 特に120-133頁, 及び古川安『科学の社会史—ルネサンスから20世紀まで—』増訂版 (南窓社, 2000年) 120-124頁を参照せよ。
- 33) 例えば W. H. Brock, “Liebigiana: Old and New Perspectives,” *History of Science*, 19 (1981): 201-218 [ブロック (板垣良一訳) 「リービヒ研究の現状」『化学史研究』1983年2号 (23号) 61-74頁]; Frederic L. Holmes, “The Complementarity of Teaching and Research in Liebig’s Laboratory,” *Osiris*, 2nd Ser., 5 (1989): 121-134; William H. Brock, *Justus von Liebig: The Chemical Gatekeeper* (Cambridge: Cambridge University Press, 1997) 第2章 “Organic Analysis and the Giessen Research School” (pp. 37-71) を参照せよ。
- 34) ローゼの経歴については, とりあえず Stuart Pierson, “Rose, Heinrich,” in Charles Coulston

- Gillispie, ed., *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 11 (New York: Charles Scribner's Son, 1975), pp. 540-542 を参照せよ。
- 35) Ernst Homburg, "The Rise of Analytical Chemistry and its Consequences for the Development of the German Chemical Profession (1780-1860)," *Ambix*, 46 (1999): 1-32 は、(ローゼを含めた) 18 世紀末から 19 世紀中頃にかけての分析化学の発展と、ドイツにおける化学者の職業化の過程との関連を明快に論じており、示唆に富む。
- 36) 19 世紀オランダ化学史におけるムルダールの位置づけについては H. A. M. Snelders, *De geschiedenis van de scheikunde in Nederland: Van alchemie tot chemie en chemische industrie rond 1900* (Delft: Delftse Universitaire Pers, 1993), pp. 83-108 を参照せよ。
- 37) ロッテルダム時代のムルダールについては M. J. van Lieburg, "Gerrit Jan Mulder: docent der Clinische School te Rotterdam," in J. van Herwaarden, ed., *Lof der historie: Opstellen over geschiedenis en maatschappij* (Rotterdam: Universitaire Pers Rotterdam, 1973), pp. 213-240 を参照せよ。なおロッテルダム臨床医学校については P. H. Simon Thomas, "De Rotterdamsche Geneeskundige School 1828-1866," *Rotterdamsch Jaarboekje*, 2 de. reeks, 1 (1913): 44-73, 及び P. H. Kramer, "De Clinische School te Rotterdam omstreeks 1840," *Geneeskundige Gids*, 9 (1931): 101-122 を参照せよ。
- 38) Lieburg, *op. cit.*, "Gerrit Jan Mulder," p. 231. ド・フレイについては Snelders, *op. cit.*, *De geschiedenis van de scheikunde in Nederland*, p. 106, 及び *Biografische index*, p. 186 を参照せよ。
- 39) プロイセンのケースを例にとると、1801 年に法令によって、薬学校での教育を受けた第 1 種 (Apotheker I. Klasse) と、専ら薬局で実地に訓練を受けた第 2 種 (Apotheker II. Klasse) に薬剤師が区分された。しかし第 2 種薬剤師に資格試験が導入された 1825 年以後、第 1 種、第 2 種を問わず薬剤師が薬学校の講義を聴講することが一般的になり、1853 年には第 1 種、第 2 種の区分が廃止されるに至った。Cf. Homburg, *op. cit.*, "The Rise of Analytical Chemistry," pp. 8 f.
- 40) この論点を厳密に論証するための予備作業として、前掲 *Biografische index* のデータを用いて、受けた教育の種類別の薬剤師の人数を割り出す必要があろう。今後の課題の一つとしたい。

付表 1 ホメスの『定性分析表』刊本と『舎密便覧』対照表

『定性分析表』	『舎密便覧』
[紙挟み, 表題紙] Systematische Handleiding/OF/TAFELVORMIG OVERZIGT,/TOT HET DOEN VAN EN TEN GEBRUIKE BIJ/QUALITAVIVE, CHEMISCH - ANALYTISCHE ONDERZOEKINGEN,/TER/ONTDEKKING VAN STOFFEN,/BEVAT IN EENE/ZAMENGESTELDE ONBEWERKTUIGDE VERBINDING,/VOOR BEOEFENAREN DER/CHEMIE EN PHARMACIE,/VOLGENS/H. ROSE'S HANDBOEK DER ANALYTISCHE SCHEIKUNDE,/DOOR/H. Kramer Hommes,/IN LEVEN APOTHECAR TE AMSTERDAM ----- AMSTERDAM,/J. H. & G. VAN HETEREN./1845.	
[紙挟み内側見開き左, 由来書]	[[題言] 折帖] 舎密便覧題言

<p>[紙挟み内側見開き右, 凡例] AANWIJZING/IN DE TABELLEN GEBRUIKE VERKORTINGEN, ENZ.</p>	<p>試薬表符号意義</p>
<p>[第1葉] Tabel I. SYSTEMATISCHE HANDLEIDING OF TAFELVORMIG OVERZIGT,/TOT HET DOEN VAN EN TEN GEBRUIKE BIJ/QUALITATIVE, CHEMISCH - ANALYTISCHE ONDERZOEKIN- GEN,/TER ONTDEKKING VAN STOFFEN, BEVAT IN EENE/ZAMENGESTELDE ON- BEWERKTUIGDE VERBINDING/VOOR/ BEOEFENAREN DER CHEMIE EN PHARMACIE./ VONGENS/H. ROSE'S HANDBOEK DER ANALYTISCHE SCHEIKUNDE,/DOOR/H. Kramer Hommes. ----- VOORBEREIDEND ONDERZOEK</p>	<p>[[一号] 折帖] 爾・格呂默兒・羅摸默斯氏舎密便覽 發・羅世氏ノ舎密分解手冊ニ從ヒテ舎密家及ヒ合葉家無 機性抱合物所含ノ元素ヲ撥出スルカ為ニ物質分解檢索ヲ 為スノ用ニ供スル表式ノ總括 前試法</p>
<p>[第2葉] Tabel II. EIGENLIJK ONDERZOEK. ----- ONDERZOEK/TER BEPALING VAN/ELECTRO POSITIVE BESTANDEELEN, (Matallæ Bases). Men late in de, met eenig zuur, zuurgemaakte oploss- ing, Gas Hydro-Sulphuricum strijken. ----- RESULTATEN.</p>	<p>[[二号] 折帖] 本試法 越歴多爾增極体 (金属拔塞斯) 某ノ酸ヲ和シテ酸溶液ト為シタル者ノ中ニ硫化水素瓦斯 ヲ通ス 現象</p>
<p>[第3葉] Tabel III. Men laat het door ACIDUM-HYDRO-SULPHUR- ICUM gevormde nederplof sel bezinken, giet de vloeistof zoo veel mogelijk af, voegt bij het nederplof- sel eerst een weinig AMMONIA en vervolgens eenen overloed van HYDRO SULPHAS - AMMONIÆ, waardoor Het nederplof sel <i>wordt opgelost</i>...of Het nederplof sel <i>niet wordt opgelost</i>.</p>	<p>[[三号] 折帖] 硫化水素酸ニ由テ沈降セシモノヲ靜定シ上清ヲ傾ケ去リ 其沈澱ニ先ツ少許ノ謄摸尼亞ヲ加エ而後多量ノ硫酸謄摸 尼亞水ヲ加フレハ下條ニ所載ノ各種ノ物ヲ生ス 沈澱溶解 沈澱不溶解</p>
<p>[第4葉] Tabel IV. De vloeistof, die van het nederplof sel der Sulphureta- Metallica, in Tab. II is afgescheiden, of wanneer door de behandeling met Gaz Hydro-Sulphuricum geen nederplof sel ontstaan is, zoo worden eenige droppels van het vocht op een vlak platina schaal tje uit- gedampt en eindelijk gegloeid, ten einde te onderzoe- ken of die vloeistof ook nog vuurbestendige bases bevat, hetwelk alsdan van zelve leidt tot één der beide of tot beide hieronder vermelde onderzoekin- gen.</p>	<p>[[四号] 折帖] 第二葉ノ表ニ載セタル硫化金属ノ沈澱ヨリ分ルル所ノ流 動物即チ硫化水素瓦斯ヲ通スルモ曾テ一箇ノ沈澱ヲ生セ サル如キ物ハ其一ニ滴ヲ取テ白金ノ小皿ニテ蒸發セシメ 又是ヲ燒紅シテ其液中尚ホ火ニ堪ユル拔塞スヲ含有スル ヤ否ヲ試ム其拔塞スハ下條ニ條件ノ試驗ニ因テ知ルヘシ</p>
<p>[第5葉] Tabel V. ONDERZOEK/DER/ELECTRO NEGATIVE LIG- CHAMEN./METALLOIDEA, ACIDA.</p>	<p>[[五号] 折帖] 越歴多爾減極体 (金属酸) 試法</p>

<p>Wanneer men eene onbekende zelfstandigheid op zuren wil onderzoeken, zoo is het raadzaam, om als eerste proef het onderzoek op <i>Vlugge Zuren</i> te rigten. Dit geschiedt door de drooge en tot poeder gebragte verbinding in een droog reageerbuisje met geconcentreerd Acidum Sulphuricum te overgieten, en het mengsel zeer matig te verhitten, wanneer men niet terstond eenige werking bespeurt.</p>	<p>某ノ物品其性質未審ナル者ニ先ツ其含有ノ酸類ヲ試ント欲セハ首トシテ其揮発ノ酸類ヲ驗スルヲ善トス其乾燥シタル粉末ノ抱合物ヲ燥ハケル試葉管ニ納レ是ニ濃厚硫酸ヲ注クヘシ而シテ直チニ其主能ヲ見サルトキハ宜ク適宜ノ火度ヲ以テ之ヲ温ムヘシ 此試験ニ見ル所ノ微下條ノ如シ</p>
<p>[第6葉] Tabel VI. Na het onderzoek op vlugge zuren onderzoekt men nu verder, en voegt men bij een gedeelte eener opgeloste verbinding, of men overgiet een weinig van de drooge verbinding met Acidum Hydro-Chlorium. Indien hierdoor eene opbruising ontstaat, dan is het zuur Acidum Carbonicum, of er is zwavel met een mataal verbonden, in de te onderzoekene stof aanwezig. ACIDUM PHOSPHORICUM</p>	
<p>[第7葉] Tabel VII. ONDERZOEK/DER/GASVORMIGE VERBINDINGEN.</p>	<p>[[六号] 折帖] 瓦斯状抱合物試法</p>
<p>[第8葉] WERKING/DER/MEEST GEBRUIKELIJKE EN STERKST WERKENDE REAGENTIA/OP/ENKELVOUDIGE LIGCHAMEN EN DERZELVER ENKELVOUDIGE VERBINDINGEN, VOLGENS H. ROSE. (ZUREN, I. ZUURSTOF-ZUREN:) 1. SULPHUR-5. BROMIUM.</p>	<p>[[七号] 折帖] 単体及其単抱合ニ就テ普通試用スヘク且其感力最モ峻烈ナル試葉之表 [羅泄] ノ法ニ拠ル (諸酸, 一 酸素酸:) 一 硫黄~五 蒲羅密烏母</p>
<p>[第9葉] (ZUREN, I. ZUURSTOF-ZUREN:) 6. JODIUM-18. OSMIUM</p>	<p>[[八号] 折帖] (諸酸, 一 酸素酸:) 六 伊阿青母~十八 阿斯繆母</p>
<p>[第10葉] (ZUREN, I. ZUURSTOF - ZUREN:) 19. ARSENICUM -20. CARBONIUM, AZOTUM CARBONIUM OXYGENIUM. (ZUREN, II. WATERSTOF-ZUREN:) 1. CHLORIUM-8. CYANOGENIUM VERKLARINGEN</p>	<p>[[九号] 折帖] (諸酸, 一 酸素酸:) 十九 砒~二十 炭素, 窒素炭素酸素 (諸酸, 二水素酸:) 一 蘇魯林~八 青素 釈義</p>
<p>[第11葉] VERKHOUDING/DER/ENKELVOUDIGE LIGCHAMEN EN DERZELVER ENKELVOUDIGE VERBINDINGEN/TOT/DE MEEST EIGENAARDIGE EN GVOELIGST WERKENDE REAGENTIA. (BASES:) 1. POTASSA-12. YTTRIA.</p>	<p>[[十号] 折帖] 本質固有感力鋭敏ナル試葉ノ単体及単抱合之表 (拔塞斯:) 一 剝篤亞斯~十二 依多里亞</p>

[第12葉] (BASES:) 13. OXYDA CERII.-25. OXYDUM ARGENTI.	[[十一号] 折帖] (抜塞ス:) 十三 酸化撮里~二十五 酸化銀
[第13葉] (BASES:) 26. OXYDA HYDRARGYRI.-38. OXYDUM TELLURII.	[[十二号] 折帖] (抜塞ス:) 二十六 酸化頰~三十八 酸化的爾律
	[[図式] 折帖] 舎密便覧図式

注: 『舎密便覧』各表の配列は, 国立国会図書館の所蔵本に従っている。

付表 2 ホメスの『定性分析表』, 『舎密便覧』におけるローゼ引用注一覧

『定性分析表』		『舎密便覧』	
第3葉 上から第3 枠(左側)	In deze oplossing kunnen voorhanden zijn de navolgende Zwavelverbindingen, als die van: PLATINA, IRIDIUM, AURUM, STANNUM, ANTIMONIUM, MOLYBDENIUM, TELLURIUM, SELENIUM en ARSENICUM. Ook nog het ACIDUM WOLFRAMICUM, DEUT-OXYDUM VANADII en ACIDUM VANADICUM (*). (*) Zie Rose, pag. 597.	「三号」 右から第3 枠(上段)	此溶液中ニ下條所載ノ硫黄抱合物ヲ含ム即チ白金, 意利胃母, 金, 錫, 安質没紐母, 莫列貌達母水鉛, 的爾個母, 攝列紐母, 及ヒ砒ノ抱合物又ハ攪爾弗刺密烏母酸, 第二酸化法那胃母, 及法那胃母酸 羅泄ノ第五百九十七葉ヲ看ヨ
第3葉 下から第4 枠(左側)	Zie verder over het onderzoek van het Acid. Arsenicosum. Rose, pag. 336; over het Arseniis Calcis, pag. 338; over het Sulphu. Arsenici, pag. 345-350, ten einde hetzelfde, zelfs uit geringe hoeveelheden, in den metaalstaat te kunnen daarstellen.	「三号」 左から第3 枠(上段)	此他羅泄書名第三百三十六葉ノ亜砒酸, 及第三百三十八葉ノ亜砒酸加爾基, 第三百四十五葉, 乃至第三百五十葉ノ硫化砒等ノ試験ヲ看ヨ其少量ノ者タリトモ金類ノ象ヲ見得ヘキナリ
第3葉 下から第6 枠(右側)	In sommige omstandigheden geeft ook het Platina een geel præcipitaat (†). (†) Zie Rose, pag. 148.	「三号」 左から第6 枠(下段)	白金亦時アリテ黄色ノ沈澱ヲ成スコトアリ 羅泄書名ノ第四百四十八葉ヲ看ヨ
第4葉 下から第3 枠(左右共 通)	Het Acidum Titanicum, hetwelk bijna nooit in verbindingen kan voorkomen, welke in water oplosbaar zijn, erkent men vooral bij afwezigheid van Oxydum Cabalti en Prot-oxydum Manganesii in het onopgelost gebleven overschot, deels: door de Blaasbuis, door dat hetzelfde met Phosphor-zout alléén in de binnenste vlam eene blaauwe of violette kleur aan het zout mededeelt. Rose, pag. 284.	「四号」 左から第3 枠(上下共 通)	知且紐母酸ハ水ニ溶解スヘキ抱合物中ニハ大抵曾テ含有セサル者ナルヲ以テ彼ノ酸化箇抜爾多及ヒ第一酸化滴俺無キモノニ於テ猶溶解セスシテ残留スル物有ルトキ殊ニ此知且紐母酸ナルヲ知ル即チ燐塩ヲ和シ吹管ヲ用レハ知且紐母酸ハ唯其内炎ニテ青若ハ重花色ヲ其塩ニ伝フ [羅泄] ノ第二百四十四葉ヲ看ヨ
第7葉 下から第3 枠(左側)	Gevoegt bij eene oplossing van Gas in Water wit wordende, en het gevormde nederplofsel onoplosbaar in Acid. Nitricum, oplosbaar in Ammonia zijnde, bij afwezigheid van Acid. Hydrobromicum, dan bevat het GAS ACIDUM HYDRO CHLORICUM. (Zie Rose, p. 676 en 612)	「六号」 左から第3 枠(上段)	瓦斯ヲ水ニ溶カセルモノニ之レヲ加ヘテ白色ヲ成シ其沈澱消酸ニ溶ケスシテ謫摸尼亜ニ溶解スルトキハ蒲魯密烏母水素酸ヲ含マシテ蘇魯林水素酸瓦斯 [羅泄] 六百七十六葉及六百七十二葉ヲ看ヨ

Hendrik Kramer Hommes and His Chemical Table: Dutch Original of *Seimi-Binran* and Its Social Background in the Mid-19th Century

Yoshiyuki KIKUCHI (Sophia University)

Seimi-Binran (“A Manual of Chemistry,” ca. 1859) is a colored chemical table which represents basic procedures of qualitative analysis. It was a translation from Dutch made in the late Edo period by Kawano Teizo (1817-1871), a practitioner of Dutch medicine in Fukuoka, Kyushu. *Seimi-Binran* was the first published manual of chemical analysis in Japan and played a great role in the history of analytical chemistry in this country. In spite of its historical importance, nothing was, thus far, known to both Japanese and Dutch scholars on its Dutch original table, except for its title: H. Kramer Hommes, *Systhematische Handleiding of Tafelvormig Overzigt, tot het doen van en ten gebruike bij Qualitative, Chemisch-analytische Onderzoekingen ... volgens H. Rose's Handboek der analytische Scheikunde* (Amsterdam, 1845). The author discovered this table at two libraries in the Netherlands and verified, by a rigorous collation, that *Seimi-Binran* is a Japanese translation of Hommes's chemical table. Firstly, this paper shows the result of this collation and examines the textual relationship between them.

Seimi-Binran is, in principle, a faithful translation of Hommes's chemical table, but it accidentally lacks a part devoted to the detection of electro-negative bodies (today's anions). As a result, the emphasis of *Seimi-Binran* was laid on the detection of electro-positive bodies (today's cations). This lack did not diminish the practical usefulness of *Seimi-Binran* in Japan, where the latter part of qualitative analysis, i. e. the detection of metals, was more important for iron-refinement and assay in the late Edo period.

Secondly, the author compares Hommes's chemical table with the Dutch translation of *Handbuch der analytischen Chemie* by Heinrich Rose (1795-1864) on which this table was based, and examines the originality of Hommes. Rose's *Handbuch* was important for Hommes as a rich source of information, but Rose explained the whole analytical process only by sentences and his *Handbuch* did not contain any tables similar to that of Hommes. The idea of making a colored chemical table representing basic procedures of qualitative analysis by columns was entirely his own.

Thirdly, this paper elucidates the social background of this chemical table by investigating the life of its author, Hendrik Kramer Hommes (1814-1843), who has been totally unknown even in the Netherlands. On the one hand, Rose's *Handbuch* was translated into Dutch by a former student of Gerrit Jan Mulder (1802-1880) to be used as a reference tool in Mulder's chemical laboratory at Rotterdam Clinical School, where both pharmacists and chemists were trained. On the other hand, Hommes was a pharmacist with no relationship with such schools and was trained exclusively in the traditional guild-system in Dutch apothecaries. The main object of his chemical table was to introduce such traditional pharmacists into Rose's systematic and advanced qualitative analysis. In short, The publishing of Hommes's chemical table reflected the transitive situation of Dutch pharmacy in the mid nineteenth century, in which “shop culture” and “school culture” coexisted.

日本に於ける磷酸製造プロセスの変遷

山 中 信 夫*

1 はじめに

肥料の三要素である窒素、燐、カリはバランスよく施肥されて、はじめて十分な効果が発揮されるものである。この三要素のうち、窒素のみは空中窒素をアンモニアとして固定し、空気中のものを原料として利用しているが、他の二要素は鉱物資源を原料とせねばならず、しかもその産出地が世界的にみてかなり片寄っている。且つどちらも日本国内にはほとんど産出しない。

いかに近年日本の食料自給率が低下してきているとは言え、膨大な量の肥料が国内で消費されている。しかしながら、表 1, 2 に示すごとく、国内の肥料用磷酸液の生産量はこの数十年で大幅に減少しており、磷酸肥料の輸入量が増加している。

表 1, 2 についてさらに具体的に述べれば、昭和 60 年位までは、肥料製造用に使用された磷酸液の需要は 40 万トン P_2O_5 強あったものが、最近では 14-15 万トンと 1/3 位に下がり、その分磷酸肥料としての輸入量が P_2O_5 換算 20 万トン位増えている。

事実、二十年前に 19 工場、三十年前の最盛期には 40 工場以上あった磷酸液製造工場はどんどん運転を停止し、現在は 5 工場に減っている。これは、海外の燐鉱石産出国且つ磷酸肥料生産国、特に米国の攻勢に、国内磷酸液メーカーが抗し切れなくなった結果であると言えるであろう。

筆者はこの敗退の歴史を磷酸製造プロセスの交

遷と結びつけて一つの考察を行ってみて、いかに技術的抵抗が無力であったかを痛感した次第である。

なお、ここで論じている磷酸液とは、肥料原料用に限っており、工業用、食品用等の磷酸については、触れていないことをお断りしておく。

表 1 日本の磷酸液需給推移(千トン P_2O_5)

年 度	供 給			需 要		
	生 産	輸 入	計	肥料用	工業用	計
1970	566	0	566	421	140	561
1975	525	0	525	392	133	525
1980	518	42	560	427	127	554
1985	492	26	518	430	86	516
1990	353	10	363	250	102	353
1995	265	11	376	199	68	267
1996	248	10	258	174	77	251
1997	228	13	241	158	78	236
1998	212	5	217	145	80	225
1999	206	10	217	140	80	219

資料：日本化成肥料協会

表 2 日本の磷酸液・燐安・重過石輸入量推移
(千トン P_2O_5 , 肥料中 46% で換算)

年度	磷酸液	燐 安	重過石	計
1970	...	27	5	32
1975	...	37	4	41
1980	...	103	12	115
1985	27	144	16	187
1990	10	257	23	290
1995	16	288	23	327
1996	20	277	28	325
1997	5	287	25	317
1998	8	256	19	283
1999	11	242	25	278

資料：大蔵省輸入通関統計

2000年5月15日受理

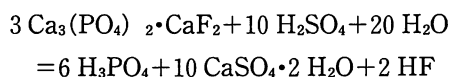
* 元日産化学工業(株)理事

2 原料燐鉱石

現在磷酸液はすべて燐鉱石から生産されている。燐鉱石は次の三種類に大別される。

- 1) グアノ：鳥類の糞の堆積したもの。最も新しく堆積したもので、燐分含量は高く、南太平洋の島に産出するが、現在はほとんど枯渇している。
- 2) 海洋性燐鉱石：太古の魚類の死骸が堆積したと推定されるもの。米国フロリダ、モロッコ、ヨルダン、チュニジア等が主な産出地。地表に近い所に層を成して存在し、採掘が比較的容易。現在産出される燐鉱石の大部分を占める。
- 3) 火山性燐灰石：更に堆積が古く、石状に堅くなっている。南アフリカ、中国、ロシアのコラ等が主な産出地。最近採掘し易い所から利用されて来ている。

組成は一概には表し難いが、Fluoroapatite $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$ で表されるものが多い。これは不溶性であって、そのまま施肥しても肥効性は少ないので、通常は酸で分解して水溶性又はクエン酸溶解性とする。最も多く使用される硫酸で分解した場合は次式で示される。



ここで生成する石膏の重量は、燐鉱石の種類によっても異なるが、扱われる P_2O_5 重量の5倍程度に達し、この点が磷酸工業の特徴であり、問題点である。

燐鉱石中の燐酸分は、産地や銘柄により大きく変わるが、大雑把に言って燐鉱石中の三分の一位であり、他の成分も利用しないと、輸送して加工することは大変不利になる。

3 過磷酸石灰時代

我が国では、江戸時代中期から肥料が商品とし

て流通し始めたものと推定される。それ以前は人糞、動物糞等を使用していたものが、明治の始めには菜種油の絞り粕、魚粕、大豆粕、骨粉、魚肥等が、換金しやすい特定の作物を中心に使用されるようになっていた。

そして明治 21 (1888) 年東京の釜屋堀において、東京人造肥料会社 (後の日産化学工業) が過磷酸石灰の生産を開始した。英国より遅れること 43 年、米国より 8 年の遅れであり、技術的には高峰讓吉、会社設立は渋沢栄一が推進者であった。しかし当初は従来の肥料とは全く異質な製品であるために売れ行きははかばかしくなく、15-20 T/D の生産能力に対して、最初の 2-3 年は 500 T/Y 程度の販売という惨憺たる状況であった。その後の普及努力と日清、日露戦争の影響等に支えられ、需要はどんどん増大し、製造会社数、工場数ともに増加して、10 年後には国内需要約 40,000 T/Y、最盛期の 1940 年には 1,600 千 T/Y と約半世紀に亘り磷酸肥料供給の柱となった。

過磷酸石灰とは、燐鉱石を 100 メッシュ篩 90% 通過程度にまで粉碎し、硫酸と混合してできるカラメル状の固体を室の中に数日放置して熟成させた後、粉碎した製品である。上記の反応式より硫酸の添加比率を少なくし、第一磷酸カルシウム $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ の状態で止めている。生成した石膏は分離しないので、製品中の P_2O_5 濃度は 15-20% よりは高くない。

最近では室の中に放置して熟成させるプロセスではなく、DEN と呼ばれるゆっくり動くベルトコンベヤーのようなものの上で熟成させる方式がとられているが、製造原理はほとんど変わっていない。

過磷酸石灰は良い肥料であるが、生成する石膏を分離していないので、有効成分が低く、農家は施肥の時にわずかしか肥効がない多量の石膏を扱わざるを得ない点が欠点である。また一成分しか含まない単肥であるために、何回も施肥作業を行

う必要がある点も欠点として上げられる。

単肥と言う点については、過磷酸石灰を用いても肥料の三成分を含んだ所謂配合肥料を製造することは可能であり、明治の中頃から過磷酸石灰に硫安、チリ硝石、硫酸カリ等を混合した低度配合肥料は存在していた。しかし有効成分が低い原料を三種混合したのでは更に全有効成分は下がってしまい、施肥量としての全重量を下げることはならず、評判は芳しくなく発展しなかった。

4 初期の磷酸液の製造

過磷酸石灰の最大の弱点である有効成分が高く出来ないという点を解決するには、磷鉱石を硫酸で分解した後、生成した石膏を有効成分から分離せねばならない。石膏を分離した磷酸液をアンモニアで中和して磷安系の肥料としても、或いは新たな磷鉱石を磷酸液で分解して重過磷酸石灰とすることによっても、有効成分の高い肥料を製造することが出来るが、ここではそれらの肥料について述べることは控えたい。また硫酸以外に硝酸、塩酸等により磷鉱石を分解するプロセスも存在するが、これらのプロセスでは、磷酸液を分離せずに直接肥料としているので、ここでは触れないこととしたい。

このように磷酸液を作る基本は磷鉱石を硫酸で分解し、石膏を分離するという至って簡単なものであるが、工業的に製造するには技術的にいろいろと難しい点があり、現在でもまだ絶対的に優位なプロセスは明確になっていないのではと考えられる。

大正の中頃から欧米では比較的高成分の化成肥料が流通しており、わが国にも一部輸入されていた。その原料となる磷酸液がどのようなプロセスによって作られていたかは、明らかでない。初期はバッチ方式で分解し、デカンテーションにより上澄みをとる方式であって、分解温度、時間等の最適値を求めていたものが、フィルタープレス、

ドルシクナー、ベルトフィルター等の濾過器を用いるようになり、分解、濾過が連続で行えるようになるというように、発展して行ったものであろう。ゴムライニングか高級ステンレスを使用せねばならないような、非常に腐蝕性の強い液を扱う固液分離装置に苦勞したであろうという事は、想像に難くない。

日本国内の過磷酸石灰メーカーは十数社あったと思われるが、ある会社は初期から海外の技術を導入して磷酸液製造を開始し、ある会社は昭和十年代になってから進歩した技術を導入したが、何社かは独自で磷酸液製造技術開発の研究を行って、工業的製造に結びつけた所もあった。当時最大手であった大日本人造肥料(昭和12年に日産化学工業となる)は大正の末から良質な石膏晶出条件の研究を続け、後で述べるような各種プロセスの開発へと発展させて行った。

磷酸液製造で問題となっていた点に次のようなものがある。

- ① 磷鉱石からの P_2O_5 の回収率が低い。(90%前後にしかならなかった。)
- ② 製品磷酸液濃度が低かった。(20% P_2O_5 程度で、高度化成肥料製造に必要な40%以上まで濃縮するエネルギーが大きかった。)
- ③ 副生する石膏が利用できるような性質でなかった。

①の回収率の不良は、磷酸分が副生石膏中に残るからであるが、副生石膏中に残る磷酸分には次の三つの形態がある。

- イ) 未分解の磷鉱石が残っている。
- ロ) 磷酸分が石膏の結晶の一部を置換して固溶体を作っている。
- ハ) 石膏結晶中に磷酸液が完全には濾過されずに残る。

この対策として、イ) については磷鉱石の分解率を上げることであるが、これは、原料磷鉱石の

粉碎度, 分解槽の攪拌条件, 分解時間, 分解槽の酸の組成(磷酸と硫酸), 酸濃度, 温度等によって変わってくる。ロ) については, 後に述べる再結晶プロセスを導入することにより, 減少させることが出来る。ハ) の残留液を減らすためには, 液の捌けがよい石膏結晶を生成させることが最も好ましいが, 濾過面積を大きくとってゆっくり濾過するか, 多量の洗浄水を使用する事によっても減らすことが出来る。

②の製品磷酸液濃度は, 上で述べたハ) 項の良い石膏結晶を作って洗浄水を減らせば上がってくる。その他に, 磷鉱石分解の温度条件を高くすることにより, 高濃度磷酸を得るプロセスが存在するが, その詳細は後述する。

③の石膏利用については, 石膏中の磷酸分が少ないことが一つの重要因子であり, 濾過性の良い石膏結晶を得ることが必要である。その他, 石膏の利用方法を配慮して, タイプの異なる石膏を得るプロセスも開発されており, それについても後述する。

これらの問題点を改善すべく, 第二次大戦の前から後にかけて, いくつかの磷酸製造プロセスが開発された。以下にそれらの概要と特徴, 問題点を述べる。

5 石膏の結晶形と析出条件

石膏には結晶水の数により次の三種がある。

- ・二水石膏 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$: 通常石膏と言えばこの形を指す。常温域で安定。
- ・半水石膏 $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$: 二水石膏を 160°C 程度で焼成すると β 型半水石膏が得られる。これに適度の水を加えると常温数分で二水石膏に戻り固化するので, ほとんどの石膏製品はこの経路で作られる。二水石膏を高温高圧下で処理するか, 高温, 高磷酸濃度液中で石膏

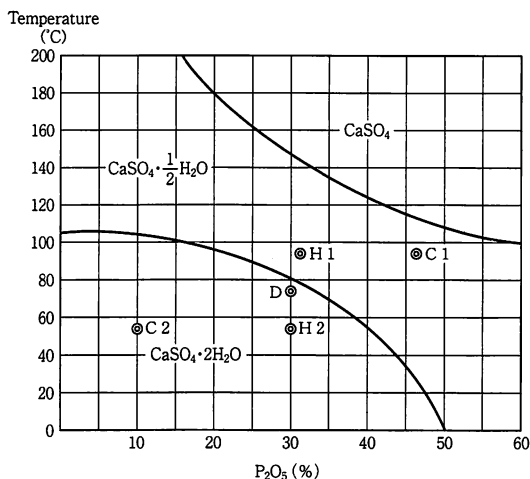


Fig. 1 NORDENGRÉN PHASE DIAGRAM

を析出させると, α 型半水石膏が得られ, これから作られた石膏製品の強度は高い。

- ・無水石膏 CaSO_4 : 半水石膏よりさらに高温又は高磷酸濃度処理を行うと得られ, 生成した無水石膏は他の型にならないものが多い。

この三つの型の石膏の磷酸中に於ける安定域を温度との関係で示したものが Fig. 1 に示す Nordengren Phase Diagram である。この図の意味することは, 磷鉱石の分解で磷酸を製造する際に, 低温, 低磷酸濃度条件では二水石膏が安定であり, 高温, 高濃度範囲では半水石膏が安定であることを示している。

この後, 各種の磷酸プロセスについての説明を行うが, その際の参考にして頂きたい。図中の D, H, C の記号はその説明の際に使用させて頂く。

6 二水法

二水法とは, 磷鉱石の硫酸による分解を, 一段で二水石膏が生成する条件下で行うプロセスである。Fig. 1 の下側の線より下の範囲であって, 通常図中の D 点で示される辺りの条件を採用している。磷酸液を製造するようになったはじめから二

水法の条件がとられていて、現在でも世界的に大半のプラントでこのプロセスがとられている。

プロセスの特徴として、次のような点が挙げられる。

- ① 温度、酸濃度共に比較的低いので、装置の材質を選択し易い。
- ② 一段分解で操作が容易である。
- ③ 二水石膏であるので、操作途中での結晶形の変化が無く、取り扱いが容易である。
- ④ 装置は比較的単純で、設備投資金額は低い。また短所としては、次のような点が考えられる。
 - ① 極力温度を上げて二水領域を保つには、燐酸濃度は30%以下、半水石膏を作らないよう安全を見れば、28%程度が最高濃度で、濃縮しないと燐安等の製造に使用出来ない。
 - ② 一段分解では、未分解又は固溶体の燐酸分が石膏中に残り、燐鉱石からの燐酸分の回収率は96%程度より高くない。
 - ③ 生成する石膏は、必ずしも離液性が良いものではなく、石膏に付着する燐酸液の量は高めとなり、未分解の燐鉱石とともに石膏中の燐酸分が高くなり、石膏ボード、セメント等に利用するには、必ずしも適当でない。

以上をまとめると、二水法とは、操業は容易でトラブルの少ないプロセスであるが、操業の効率は必ずしも良いものではないと言えるのではないだろうか。

二水法とは燐鉱石を硫酸で分解すると単純化して述べて来たが、実際のプラントに於いては、次のような配慮が為されている。

- ・硫酸中に燐鉱石を投入したのでは、良質な二水石膏が得られないので、かなり多量の生成した燐酸液と、フィルター上で石膏を洗浄した液をリサイクルし、硫酸・燐酸の混酸中で燐鉱石の分解を開始している。

- ・離液性の良い石膏の結晶を酸中に析出させるために、スラリーの一部をリサイクルすることにより、種結晶を分解の初期段階に供給している。
- ・分解は発熱反応であるので、分解の終期に於いて70~80°Cの温度にするためには、なんらかの冷却設備が必要である。
- ・固体と液体の反応であり、且つ結晶析出を伴っているから、適当な攪拌を与えることが必要である。

以上のような種々な条件を満たすために、工業的には種々の工夫がなされている。たとえば単一分解槽で、燐鉱石の粒度をより細かくして、かつ攪拌を強力にして分解を短時間に行う方法や、多段分解槽としてピストンフローによって反応を十分行うもの等がある。

冷却は熱いスラリーを減圧蒸発缶に導入し、水分を蒸発させて蒸発熱で温度を下げる真空冷却法が多く、冷えたスラリーの一部を種結晶として分解槽の一段目に戻す方式が多くとられている。

濃度、温度、流量比等の最適値の組み合わせと、装置の形状、材質(耐酸レンガ、ゴムライニング、特殊鋼)等を特徴付けて、二水法には数多くのプロセスが存在する。有名なものは、プレヨン(ベルギー)、ドル(米)、サンゴバン(仏)、ルルギ(独)等があり、戦前から戦後にかけて日本にいくつかのプラントが技術導入されている。プレヨン法が三井東圧、宇部興産、セントラル硝子、ドル法が新日窒等である。

二水法のフローの概要をFig. 2に、プレヨン法とドル法の分解槽の概略をFig. 3とFig. 4に示す。

プレヨン法の分解槽には、新旧四つの型があり、大きくわけて旧型である円形の多段分解槽および新型である角形の分解槽がある。これらはどちらも隔壁によって仕切られた複数の攪拌槽を燐酸・硫酸・石膏のスラリーが順次流れて行く形式である。旧型では四つに仕切られた二つの丸形の槽を

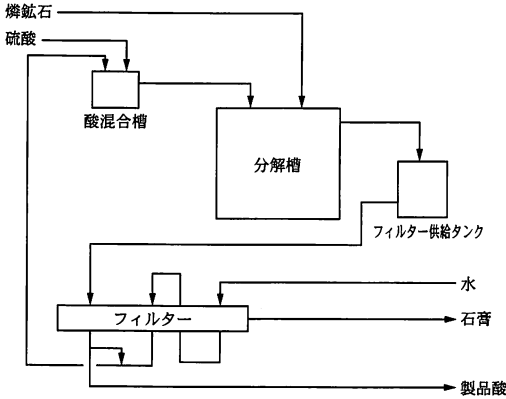


Fig. 2 二水法フローの概要

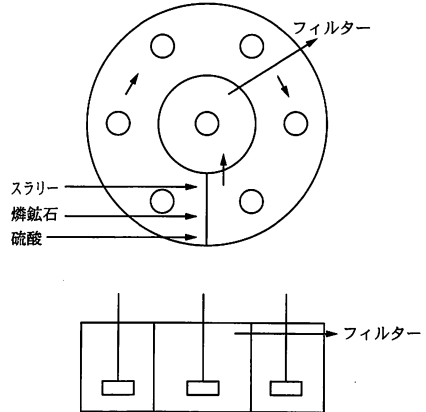


Fig. 4 ドル法分解槽 上面図, 側面図

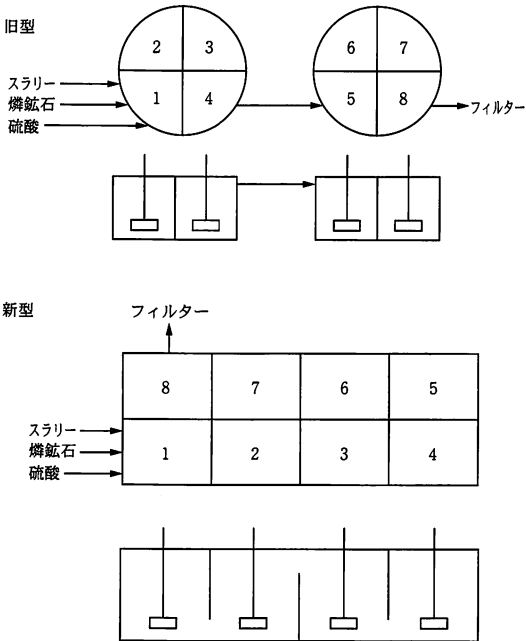


Fig. 3 プレヨン法分解槽 上面図, 側面図

番号で示すような順でスラリーが流れてゆくものであり、新型は耐酸レンガを貼ったコンクリート製のいくつか仕切られた長方形の分解槽を番号順にスラリーが流れてゆく。槽の仕切は、スラリーがオーバーフローとアンダーフローあるいはサイドフローといった流れとなって分解を行っていくように設けられている。旧型に対して新型がどのように優れているかは、細かい点の積み重ねであろうが、槽の数が減ることによる建設費や所要

敷地面積の低減が主な点ではないだろうか。

一方、ドル法の分解槽は、ドーナツ型の槽をスラリーが一周して、最後に中心の円形槽からスラリーが出て行く形式で、攪拌機は数個ドーナツ部に、一個中心部に設けられている。仕切がないので、ある程度の逆混合は存在するであろう。

石膏と磷酸を分離するフィルターは、ゴムのベルトを使用するベルトフィルター、回転している10-30枚のステンレス製パンで順次濾過した後、パンを裏返して石膏を落とす回転皿形フィルター(パンフィルター)、同様のパンフィルターであるが、回転している大きなドーナツ状の濾布上で濾過して、石膏はスクリーンで掻き落とすウセゴフィルター(フランス)が主なものである。

分解槽、フィルターとも、それぞれ特徴があって、簡単には甲乙がつけがたいであろうが、現在は世界的にはプレヨン法が多く、使用されているフィルターではパンフィルターとベルトフィルターが主である。

7 燐鉱石産出国の立地条件

ここで少し見方を変えて、燐鉱石産出国と我が国やヨーロッパ各国との関係について述べてみる。

表3は世界の主要燐鉱石産出国の燐鉱石産出量

表 3 世界の燐鉱石生産量推移(百万トン有姿)

年度	米 国	イスラエル	ヨルダン	ロシア	モロッコ	チュニジア	中 国	その他	計
1970	35	1	1	18	11	3	2	10	81
1975	44	1	1	24	14	3	3	17	107
1980	53	3	4	25	19	5	11	20	139
1985	49	4	6	34	21	5	7	22	148
1990	46	4	6	36	21	7	17	20	157
1995	44	4	5	11	20	7	27	19	138
1996	45	4	5	10	21	7	23	20	135
1997	44	4	6	11	23	7	25	21	141
1998	44	4	6	11	24	8	19	22	138

資料：IFA

を示す。これからわかるように、燐鉱石の産出は、米国、モロッコが大きな比率を占めている。かつてソ連が産出量が多かったが減少傾向にあり、最近中国が増加して来ている。米国はフロリダである。そして日本、韓国、インドやヨーロッパ諸国は、それらの燐鉱石産出国から燐鉱石を輸入して、燐酸肥料を生産していた。燐鉱石産出国にとっても、地表近くから高品位の燐鉱石を採掘していれば、採掘コストも低く、燐鉱石の輸出で満足できるような利益が上げられていた。それが昭和50(1975)年代までの状況である。

しかし、高品位燐鉱石が少なくなってきた、それに加えて燐酸を生産している諸国での環境問題の規制等が厳しくなると、採掘コストの上昇と共に、もっと付加価値の上があったもの、即ち燐安等の肥料製品での輸出を考えるようになるのは当然の流れである。前述したごとく、燐鉱石の有効成分は重量で三分の一位しかなく、半分以上を占めるカルシウム分は石膏となる。もしも輸入国において、石膏が価値の高い物として利用出来るのであれば、運賃をかけて燐鉱石を輸入して燐酸肥料を作っても、輸入燐安に対抗することも可能であろうが、残念ながら石膏の価格は燐安の一桁下である。

もう一つの問題点は、燐酸液を生産した場合の石膏消費量とのバランスである。前述したように、石膏の生成量は燐酸分の5倍相当の重量となる。日本においての主な石膏の用途はセメントの凝固

遅延剤と石膏ボード用であるが、燐酸副生石膏はどちらの用途にも好まれていない。主な理由は燐酸分が残っているからであろう。昭和40年代までは、日本においても余剰石膏は山積みになって投棄されるものがほとんどであった。その後はどんな形においても投棄は許されなくなり、後述するような石膏利用の努力がなされたのであるが、石膏処理問題も燐酸液生産が衰退した一つの要因である。

日本以外の国では、一部の例外国を除いて、基本的に石膏は、海か河に流すか、山積みするかによって投棄している。そしてそれはヨーロッパ各国以外では今でも許されている。米国では、基本的に山積みされているが、最近は規制が厳しくなり、燐鉱石を採掘した後の穴に埋め戻しも実施されている。

原料の輸出者と製品の輸出者が同一なのであるから、輸入者が生産を続けられないように操作することは、至って容易である。表2に示すように、昭和50年代後半以降、安価な燐安の輸入はどんどん増加し、昭和40年代からとられていた集中大型化や技術的対応(後述)等の対策ではとても追いつかず、燐酸副生石膏の利用も、火力発電所等からの排煙脱硫石膏の発生が増加してきたことにより更に条件は悪くなり、日本の燐酸液プラントは運転停止に追い込まれて行く。

以下の章において、如何に日本の燐酸液メーカーが、石膏の利用条件も含めて、製造コストを低

減して安い輸入燐安に対抗しようとしたかを、プロセス別に述べてみる。

8 半水二水法

二水法の問題点として、燐鉱石からの燐酸分の回収率は非常に良い場合で96%程度、製品燐酸液の P_2O_5 濃度は28%程度で操業されることを6章で述べた。燐鉱石価格が安い山元で燐酸液を製造する場合は、数%の回収率の差は大して問題ではないだろうが、高い運賃を支払っている燐鉱石輸入国にとっては少しでも燐酸分の回収率は高くない。又燐酸液は45%以上の濃度までスチームで濃縮しないと、燐安等の製造には使用できないので、濃縮前の濃度が高ければエネルギーの節約になる。これらの点を改善しようとして開発されたのが、半水二水法である。

半水二水法とは、燐鉱石の分解は温度90-110°C、濃度30%より少し高い半水石膏安定領域で行い、その後温度を50-60°Cの二水石膏安定領域に下げて半水石膏を二水石膏に再結晶させるものである。Fig. 1に於いて分解はH1で示す点の近辺で、再結晶(水和)はH2で示す点の近辺で行われる。分解は温度が高いから20-30分の短時間で終了するが、水和は、後で理由を述べるように、8-20時間を要する。Fig. 5に半水二水法のフローの概要を示す。

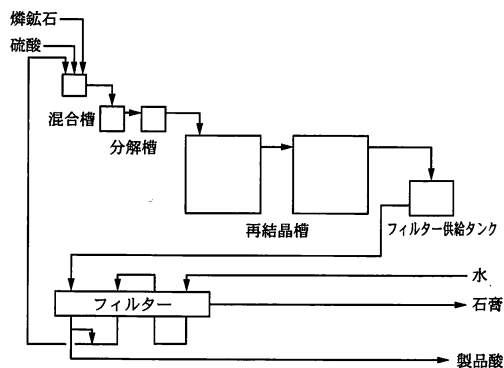


Fig. 5 半水二水法フローの概要

半水二水法の特徴は、再結晶工程を導入することにより、一旦固溶体として結晶中に取り込まれた燐酸分が再度液中に出てくること、長時間かけて結晶を析出させるため結晶の形態が離液性の良いものとなって、石膏に付着する燐酸分が減らせること、及び再結晶工程中に於いても未分解の燐鉱石の分解が進むこと等により、燐鉱石からの燐酸分の回収率が97-98%に上げることが出来ることである。

また結晶析出温度を二水法 (Fig. 1のD点) より低く取れるため、二水石膏中に半水石膏が混ざり、結晶の形態が悪くなる恐れが少ないので、燐酸液濃度も二水法より高めになり、濃縮に要するエネルギーも節約できることである。また燐酸分の回収率が高いから石膏中の燐酸分が低く、セメント、石膏ボード等の用途に使用する場合に好ましい性質を持つ石膏が得られる。

短所としては、調節すべき操業条件が少し増えるので、操業は若干複雑になる点と、二水法の分解は数時間で終了するのに対して、再結晶に8-20時間もの長時間を要するので、結晶槽の大きさが大きくなり、設備投資額は高めになる点が挙げられる。

再結晶時間を8-20時間と大きな幅で表現したが、これは原料燐鉱石中の不純物の含量によって、水和に要する時間が大きく変わるからである。不純物としては、フッ素、活性シリカ、鉄、アルミ、マグネシウム、マンガン等が相互に関連しながら水和時間に影響し、単純に不純物含量と水和時間の関係を示すことは出来ない。さらにストロンチウム、バリウム、イットリウム、セリウム等の不純物が極く微量含まれていても、水和を妨げることとなり、燐鉱石によって半水二水法に対する適不適が存在する。

一般にモロッコ、ヨルダン等の北アフリカ、中東産の燐鉱石は水和しやすく、フロリダ産の燐鉱石は水和に時間を要する。また一般に南アフリカ、

コラ等の燐灰石系統のものは、上記重金属を含有しているものが多く、全く半水二水法には適用出来ない燐鉱石も存在する。

半水二水法は、燐酸製造コストを少しでも低減しようと、主に日本のいくつかの会社で開発された。日本鋼管、三菱化成、日産化学等があり、最も多かった昭和50年頃には、日本国内で18工場も半水二水法を採用していた。日産化学では昭和24年頃から基礎的な研究に取り組み、昭和28年頃に工場が建設された。日本国内にも5工場ほど建設されたが、同社は海外への技術輸出に注力し、昭和29年から昭和55年までの間に海外の16社に技術供与した。この中には、モロッコの燐鉱石採掘会社であるOCP社への二回に亘る500t/dプラント6系列の技術供与や、プレヨン社の関係会社であるベルギーのヒミールペル社へのものも含まれている。しかし燐酸液生産量最大の米国に対しては一件もないのは、水和時間が長くなる点でフロリダの燐鉱石には半水二水法があまり適していなかったことと、米国にとっては燐鉱石からの歩留り向上はあまり興味がなかったことに関係しているかもしれない。

9 半水法

今までに述べた二水法、半水二水法はいずれも石膏を安定な二水石膏の形で取り出している。そしてそれをセメント用として造粒するか、石膏ボード製造に使用するときは、炉で加熱して半水石膏とし、成型時に水を加えて再び二水石膏に戻すというエネルギーと手間の無駄をしている。

この無駄を省くために、燐酸プラントから半水石膏の形で石膏を取り出し、そのまま成型しようとの考えに立ったのが半水法である。また半水石膏生成条件の高温条件で燐鉱石の分解を行うのであるから、得られる製品燐酸液濃度も二水法よりは高くできる。

しかし半水石膏は水が存在すれば、すぐに二水

石膏となって固化するので非常に扱いにくい。そのため、フィルター又はデカンター周辺で石膏の固化が起こり閉塞等のトラブルが頻発する。また燐酸プラントから得られた半水石膏をそのまま石膏ボード製造に使用しようとしても、安定して均一に水和させることが難しく、性状、強度等の点で満足出来るようなボードを作ることは成功していない。セメント用に造粒することには成功しているが、必要強度を得るには燐酸プラントでの操業条件を良質の石膏が得られるよう、きめ細かく調節することが必要である。

もう一つの利点と考えられる製品燐酸液の濃度については、濾過出来るような良質の石膏を得るにはあまり高く出来ず、45% P_2O_5 程度の濃度が限度であった。

そして最大の欠点は、離液性の良い半水石膏を得ることは非常に難しく、石膏付着燐酸分が高く、燐鉱石からの燐酸分回収率は非常に良い場合でも95%程度にしかならない点であり、高回収率を最大の目的としている日本及びヨーロッパの燐酸液メーカーには受け入れられなかった。実プラントが運転されたのは、燐酸分回収率をあまり気にしない米国のオキシデンタル社とヨーロッパのノルスクヒドロ社のみである。

10 二水半水法

9章で述べた半水法の石膏利用時の経済性を配慮して、石膏を半水の形で取り出し、最大の欠点である付着燐酸分が多く燐酸分の回収率が低い点を、再結晶工程を導入することにより解決したプロセスが二水半水法である。

このプロセスは二水法の所で述べたベルギーのプレヨン社およびセントラル硝子が同時期に開発し、CGC-プレヨン法と呼ばれ、昭和47年に三井東圧化学が採用し、東洋曹達、セントラル硝子でも採用し、この3社の設備は現在でも稼働中である。

二水半水法は、磷鉱石の分解は二水法と類似の条件の低温、低磷酸濃度で行い、得られたスラリーから製品磷酸をデカンターによって分離し、磷酸をかなり含んだ二水石膏は再結晶槽に入れ、硫酸を再び加えて温度を上げて半水石膏安定条件として半水石膏にして、フィルターで濾過して取り出し、濾液は磷鉱石分解工程にリサイクルするものである。

再結晶工程を含んでいるので、磷酸分回収率は98%程度とほぼ満足する値が得られる。分解は二水石膏安定条件下であるが、反応温度を下げれば、製品磷酸濃度は34% P₂O₅程度になる。分離された半水石膏の扱いについては、9章で述べた半水法とは条件が異なるので状況が異なり、半水石膏の取り扱いの問題点の解決に若干の苦労はあっても、セメント用造粒石膏には使用でき、エネルギー節約の効果が得られている。また石膏ボードへの利用は、半水石膏をもう一度水和して二水石膏とし、それを焼成して石膏ボードに使用している。

Fig. 6 に二水半水法のフローの概要を示す。磷鉱石分解部分は角形の新型プレオン分解槽で示している。槽の仕切の数はFig. 3と異なり6槽になっているが、特に意味があるわけではない。

二水半水法は、磷酸分回収率では良い結果が得られ、磷酸プラントからの半水石膏直接利用は、セメント用や建設資材あるいは土木資材として利用されており、得られる磷酸濃度も前述の各プロセスに比べてエネルギー的に有利なプロセスであ

る。尚このプロセスを導入した3社がまだ操業していることから、多少なりともコスト的な優位性があるものと推定される。

11 半水二水二段濾過法

このプロセスも二水半水法と同様、再結晶工程を含み、中間で製品磷酸を抜き出す二段濾過法であるが、二水半水法が狙った石膏利用段階のエネルギー節約でなく、製品磷酸濃度を高くして、磷酸濃縮のエネルギーを節約することを狙ったプロセスである。半水二水二段濾過法のフローの概要をFig. 7に示す。

本法では、磷鉱石の分解はFig. 1のC1点で示されるような高温、高磷酸濃度の半水石膏安定領域で行われ、得られたスラリーをフィルターで濾過して製品磷酸を得る。フィルター上の半水石膏は二段目のフィルターで得られる薄い磷酸で洗浄され、再結晶槽(水和槽)へ入り二水石膏となる。再結晶槽の液は二段目のフィルターの石膏洗浄液であるから磷酸濃度は低く、Fig. 1のC2点で示されるような条件で、8章で述べた半水二水法の再結晶槽より水和に適した条件であるため、水和時間はずっと短くなる。再結晶槽のスラリーは二段目のフィルターで濾過され、磷酸分の少ない石膏が排出され、濾液は一段目のフィルターの洗浄液となる。

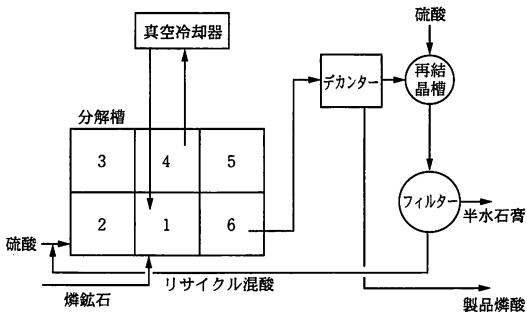


Fig. 6 二水半水法フローの概要

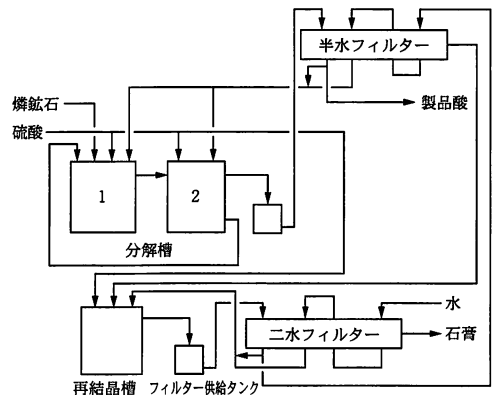


Fig. 7 半水二水二段濾過法フローの概要

製品磷酸液濃度は45-50% P_2O_5 のものが得られ、燐鉱石製造プロセスによっては、濃縮せずに使用できる。燐鉱石からの磷酸分回収率は、再結晶工程で固溶体磷酸分が減ることと、再結晶槽の磷酸濃度が低く離液率の良い石膏が得られて付着磷酸分が少ないことから、98-99% とかなり満足すべき値を示す。分解槽の滞留時間は、濾過性の良い半水結晶を得るために4-6時間を要するが、再結晶槽は燐鉱石の種類にもよるが、2-6時間で十分である。もう一つの利点として、分解槽の一段目の条件を、遊離硫酸を不足気味とし、燐鉱石を磷酸に溶かす形をとるため、原料燐鉱石の粉碎度が粗いものが使用出来、粉碎動力が節約できることがある。

問題点としては、半水工程の安定状態を乱すと、再結晶槽へ行く磷酸分が変動し、二水石膏の濾過性が悪くなり、磷酸分の回収率低下や、石膏利用への悪影響が見られたりする点が挙げられる。従って、半水工程の安定状況を乱さないように運転することが必要である。もっとも一つの工程の安定状況が乱れると、他の工程も乱れて、安定状況に戻るのが大変であるということは、二段濾過法共通の弱点である。

さらに操業を乱す因子として、珪弗化ソーダの析出による閉塞の問題もある。燐鉱石にはシリカも弗素もナトリウムも含まれていて、系内では珪弗化ソーダとして存在する。珪弗化ソーダの溶解度は磷酸濃度が高くなると小さくなる。一段目のフィルターは洗浄液、つまり二水工程の母液は珪弗化ソーダでほぼ飽和されていて、その液が半水石膏中の磷酸を洗浄して磷酸濃度が上がるので、珪弗化ソーダが析出して濾液配管が閉塞する。スチームジャケット等により閉塞防止対策をとり操業出来るが、半月から一月毎に運転停止して、洗浄することが必要となる。

このプロセスでは大きなフィルターが二つ必要であるので、建設費は他のプロセスより高くなる

点も欠点の一つとなる。

また半水二水法の宿命として、燐鉱石中の微量不純物の影響で水和反応が非常に遅くなる場合もありうる。しかしその程度は8章でのべた半水二水法よりは少ない。

この半水二水二段濾過法のプロセスは日産化学と英国のファイブンス（現在はノルウェーのノルスクヒドロ）が所有している。日産化学は昭和49年に自社にプラントを建設し、その後国内に3プラント、海外に4プラント技術供与を行っている。技術供与先は、インドネシア、韓国、ブラジル等の日本と背景が似ている国々である。

このプロセスに興味を持つ条件は、燐鉱石輸入国であって、少しでも燐鉱石原単位を良くしたい所で、石膏の利用が必要であって、エネルギーコストが高い所である。しかし最後のエネルギーコストに関しては、磷酸液の濃縮はスチームで行うので、余剰スチームがあるような条件の所には当てはまらない。磷酸肥料工場が単独である場合は、通常硫酸プラントも併設されていて、多量のスチームが発生している。余剰スチームを発電等に利用できればよいが、磷酸プラントから高濃度製品が出ることが必ずしもメリットとならない条件も存在し、この点もプロセスがやや複雑であるということと共に、このプロセスの採用があまり増えなかった理由の一つであるかもしれない。

12 おわりに

以上、日本の磷酸液製造産業が、米国を中心とする燐鉱石産出会社の磷酸製品安値輸出に技術的に対抗するため、基本的な二水法に種々改良を加えてきた、または改良技術を導入してきた経過をのべてきた。

結果としては、多いときには40以上を数えた日本の磷酸液製造プラントで、現在稼働中のものはわずか5プラントとなってしまった。これらの中には工業用磷酸液の原料としての磷酸液を製造し

ている工場や、磷酸液を使わなければならない製品を製造していて、磷酸液輸入基地から離れた所に立地している工場も含まれているので、アルミの精錬産業のように、近い将来に完全に無くなるかどうかは明らかでないが、その可能性は大きい。

工場が閉鎖されていった理由として、原料、ユーティリティーのコストが、輸入品に対抗出来るほど下げられなかった点以外に、副生石膏の利用の見通しが立たなくなったことが大きいと考えられる。前述したごとく、日本の石膏需要はセメント用と石膏ボード用がほとんどで、石膏ボード用が2/3を占める。そして必要な石膏の量の半分近くが輸入天然石膏であり、残りは副生石膏である。そして副生石膏のうち約1/5が磷酸石膏である。もともと化学石膏は不純物を含んでいるので、どちらの用途でも喜ばれていなかったが、特に磷酸石膏は、原料磷酸鉱石に含まれる不純物の一部が石膏中に移行し、それらの環境への影響が懸念されるため、石膏ボードメーカーは磷酸石膏の使用比率を大幅に下げて来ている。

磷酸工場が閉鎖されて行くのは日本に限っていない。同じような条件下にあるヨーロッパに於いても、日本より少し前から磷酸工場閉鎖は始まっていた。表3で示したように、磷酸鉱石は世界の1/3が米国、1/3が北アフリカ・中近東、残りがその他という状況である。参考までに、表4に、表3記載の国々と韓国、西ヨーロッパでの磷酸液生産量をあげる。表3は磷酸鉱石生産量の有姿のトン数であり、磷酸鉱石中の約1/3が P_2O_5 であるから、磷酸鉱石生産量の1/3が表4の磷酸液生産量と一致すれ

ば、生産磷酸鉱石すべてを自国内で磷酸液経由の磷酸肥料に加工していることになる。それに近い状況にあるのは米国のみで、生産磷酸鉱石の3/4位を自国内で加工している。ついで磷酸鉱石、磷酸液ともに生産量の多いモロッコでは、約1/3を自国内で消化しているが、他の国々はその比率はずっと低い。即ち、米国は完全に肥料で輸出する国であるが、他の国々は磷酸鉱石輸出国の性格を持っている。

地理的に見て、ヨーロッパ各国には、北アフリカ諸国から磷酸鉱石または磷酸肥料が輸出されるべきであるが、まだそれらの諸国は米国のような段階に達して居らず、磷酸鉱石輸出国の性格を持っている。しかし、今後は肥料輸出国への方向に進むのではないだろうか。

表4は最近のみの資料なので、西欧諸国がどの位磷酸液生産減になっているかよく判らないが、絶対量から見て、日本ほどひどく減少していないのではないだろうか。供給国の発展状況の差によると思われる。また韓国も日本の総需要と同じ位の生産が行われていて、そんなに減少しているとも思われぬ。これは国としての方針もあるかもしれない。

今後磷酸製造技術はどうなって行くのであろうか。磷酸製造が磷酸鉱石の山元で石膏の投棄が問題ない立地に限られてくるならば、複雑なプロセスで回収率を上げようという努力は払われなくなるであろう。当面は基本的な二水法の操業条件の探索や装置の改造によってわずかながら効率を上げて行く動きが続くのではないだろうか。

表4 世界の磷酸液生産量推移(百万トン P_2O_5)

年度	米国	イスラエル	ヨルダン	ロシア	モロッコ	チュニジア	中国	韓国	西欧	他	計
1992	10.8	0.3	0.3	1.6	2.6	1.2	0.3	0.5	1.9	5.7	25.0
1993	9.7	0.3	0.2	1.5	2.5	1.1	0.3	0.4	1.4	4.9	22.3
1994	11.0	0.3	0.4	1.6	2.6	1.3	0.3	0.5	1.5	5.3	24.7
1995	11.4	0.4	0.3	1.6	2.6	1.4	0.6	0.4	1.6	5.6	25.9
1996	11.4	0.4	0.3	1.3	2.6	1.4	0.8	0.4	1.7	5.9	26.1
1997	11.3	0.6	0.4	1.4	2.7	1.4	1.1	0.4	1.7	5.9	27.0

資料：IFA

Changes of Phosphoric Acid Manufacturing Processes in Japan

Nobuo YAMANAKA

(Ex-Associate Director, Nissan Chemical Industries, Ltd.)

The manufacturing of phosphate fertilizer in Japan started in 1888 by production of single superphosphate and it changed to compound fertilizer to use phosphoric acid as intermediate raw material after World War II. The phosphoric acid was mainly produced through decomposition of phosphate rock by sulphuric acid under the condition of calcium sulphate dihydrate (gypsum) is stable and separating gypsum by filtration. The raw material phosphate rock was imported mainly from Florida in US and US rock suppliers changed their policy to supply fertilizer products at low price instead of raw material during these twenty years.

The manufactureres in Japan tried to compete with imported products by adopting

advanced phosphoric acid processes aiming at higher nutrient recovery from rock, more concentrated acid products to achieve energy saving, better quality by-product gypsum to be used for gypsum board and cement retarder, etc. Most of those processes involve reformation of gypsum crystal type during rock processing by changing acid concentration and temperature conditions, and some processes adopt two stage filtration for each type of gypsum crystal.

In spite of such efforts, these processes were not economical enough to make the domestic products competitive with imported products and most of phosphoric acid plants in Japan were shut down except for plants under special condition.

討 論

理論評価における いわゆる「社会的要因」の関与について

唐木田 健 一*

1 はじめに

私は以前本誌において、科学が実証的・合理的営みであるとする「科学の真理探究モデル」(“Scientist-as-truth-seeker Model”, Blanpied による命名)¹⁾がすでにその影響力を失いつつあり、その一種の反動として、科学の「主観的」あるいは「非合理的」側面を強調する議論が目につくようになってきていることに触れた²⁾。近年、人文・社会科学系の人々の関与によってこの傾向はますます顕著となり、そのあまりの行き過ぎに科学者の側が反撃を開始して、「科学戦争」とまで言われる事態となっている³⁾。

「科学の真理探究モデル」はこのところ、自己の権威のために科学者たちが布教したかのような説明のなされていることが多いように見える。しかし、私の見解によれば、そのモデルの普及に責任のあったのは、主として一部科学史家、《科学哲学》者、そして科学行政家たちであったように思われる。現場の多くの科学者たちにとっては、科学の実証的・合理的側面はもちろん自己の活動の手ごたえと十分対応するものではあったろうが、同時に科学的探究がそれだけで済むものでないことは少なくとも日常の経験からして明らかであったと思われるからである。

現在、科学の「主観的」「非合理的」側面を強調している人々は、多分「科学の真理探究モデル」を普及させた人々と——主張内容は正反対にせよ

——同質なのであって、要するに科学的探究の実践面での知識と経験に欠け、世の流れに合わせ、科学の特定の側面のみを強調するという誤りを犯した/犯しているのである。

科学は社会における人間の営みであり、それには当然その「社会的」および「主観的」側面が反映されている⁴⁾。その一方、社会学者や哲学学者が何と言おうと、科学は明らかに実証的・合理的側面を有しているのであり、したがって科学のモデルはその双方が扱えるものでなければならないのである。本稿では、科学のその両側面が、いかに絡み合うかを明らかにしたいと思う。

2 理論変化のメカニズム

ここでは、物理学の基本理論(たとえばニュートン力学)に着目し、それがいかにして他の理論に取って替わられるのかについて概観する。これに関して私はすでにいくつかの視点から自分の考えを発表しているが⁴⁻⁹⁾、ここではあとの議論のため、簡単にその要旨をまとめておくことにする。私がまずは物理学の基本理論を対象とするのは、実績・信頼度からいって最高に変化を被りにくいと思われる理論が歴史的にいかに変化したかを考察すれば、理論変化の本質を知ることができるのではないかと期待してのことである。物理学の基本理論を諸理論の規範と見なしてのことではない。

基本理論の変化に関する私の第一のポイントは、新しい理論は古い理論のただ中に生まれるということである。Kuhnのパラダイム論¹⁰⁾などでは、新しい理論は古い理論の外で生まれ、それと

2000年1月31日受理

*

競合しそれにとって替わるということになっているが、そうではないということである。新しい理論をつくり出す人——発見者——は、古い理論とそこにおける諸概念・諸道具に精通し熟達し、それに馴染んでいる。彼/女は、古い理論内部での仕事を通じ、その内部矛盾を発見する。彼/女はそれをのりこえることによって新しい理論をつくり出す。

基本理論——それは最高に信頼度の高いものである——の変化においては実験データは一義的な重要性をもたない。データは理論に取り込まれ、内部矛盾の発生を引き起こすことがあって、初めて理論の転換に寄与できる。たとえば、「水星の近日点の移動」という現象に関し、どうしても説明できない量が残ることは19世紀の半ば頃には知られていた。これは、現在の我々はニュートン力学の限界を示す重要なデータであって、Einsteinの一般相対性理論によって初めて完全に理解できるものであることを知っている。しかし当時、そのデータによってニュートン力学が破棄されることはなかった。一方、19世紀末に工学的関心を背景に着目された「黒体輻射」といわれる現象は、それが理論的に扱われるなかで古典理論内部の矛盾が顕在化し、量子力学の誕生を導いた。

また、理論内部の矛盾の存在は、その理論により深くコミットした人にとってより深刻な問題であることに注意する必要がある。そして、基本的な矛盾は、それを解決しようと努力すればするほど顕在化してくるという特性をもっている。これが、古い理論に精通し馴染んだ人を、本意か不本意かは別として、新しい理論の発見に導く原動力となるのである。

新しい理論は古い理論内部の矛盾をのりこえることによって誕生する。ここには確かに一つの飛躍が介在するのであって、新しい理論は、古い理論から演繹することも、また古い理論へ還元することもできない。両者の間には、理論的にも自然

観のうえでも、明らかな断絶が存在する。

Kuhnは、理論変化の結果として生ずるこの断絶のみに着目し、理論変化（パラダイム転換）は宗教的回心のようなものであって合理的説明は与えられない、というよく知られた結論を導き出した。しかしながら、上に述べた我々の考えによれば、発見者を導くのは古い理論内部の矛盾なのであり、これが理論変化の《必然性》を説明する。また、矛盾ののりこえは、文字通りの飛躍であって、それは非論理的プロセスであるが、発見者は少なくとも自分の求めるものの必要条件はわかっているということに注意しなければならない。

3 いわゆる「通約不可能性」について

新旧二つの理論の間の断絶をもって、Kuhnらは「通約不可能性」——すなわち二つの理論の間は言葉が通じ合わない——といった議論を展開した。これによって、どちらの理論が優れているかという考察は無意味ということになり、その後の「ポストモダン」的思潮における《真理》や《進歩》といった概念の蹂躪に大いに貢献した。

二つの理論の間の関係は、実はKuhnらが考えたような平板なものではない。古い理論から新しい理論へは確かに断絶がある。しかし、新しい理論においては古い理論が理解できるのである。すなわち、古い理論は新しい理論において初めてその限界が明らかにされ、それがいかにして矛盾を生じたが理解できる。私はこの関係を「半通約不可能性」と呼んだ^{6,7)}。〔私はこの関係を科学史における基本理論の変化の考察から抽出した。しかし後になって、これにはもっと一般的意味のあることがわかった¹¹⁾。〕

Watanabe(渡辺慧)は、Kuhnを批判し、Kuhnにしたがって仮りに言語の比喩を用いるなら、新旧二つの理論は「たとえば、中国語とフランス語、あるいはホビー語と英語に譬えられるべきではなくて、通常の英語とベーシック・イングリッシュ

〔850語からなる国際補助語としての基礎英語—Kによる挿入〕、あるいはより適切には、大人の英語と子供の英語に譬えられるべきである。子供の英語と古い理論はどちらも、それぞれ大人の英語と新しい理論へ翻訳可能である。しかし、その逆は真ではない。〕と指摘している¹²⁾。これは完全に我々の見解と一致する。

また、Kuhnらは、「通約不可能性」という概念によって、理論変化における継続的・蓄積的側面をすべて否定してしまった。すなわち、新旧二つの理論は全く自然観を異にするのだから、従来物理学者たちが素朴に信じていたような、新しい理論が古い理論をその特殊ケースとして含むというような主張は正しくないということである。しかしながら、注意してほしい。新しい理論は、全く別の自然観のもとにはあるが、古い理論の成功をすべて引き継ぐことができる。新しい理論は、古い理論が対象としてきたデータをすべて説明できるし、また古い理論が説明できなかった（あるいは、矛盾なしでは説明できなかった）データを取り込むことができるのである。

4 理論の「確立」と「完成」

私は、一般に、理論の確立とは、関連する大多数の科学者の支持によって成立する事態と定義している。この意味で、それは「社会的合意」であるということができる。理論の確立とはこのようなものであるから、それはその理論の《真理性》が証明されたということとは全く別である。このことは物理学の基本理論においても同様である。たとえば、私は相対性理論の信奉者であって、「アインシュタインは間違っている」といった類いの本やパンフレットはバカバカしくて取るに足らぬと片付ける《イデオロギー的》立場にあるが、同時に私は相対性理論がいずれ内部矛盾を生じ、他の理論に取って替わられ得るということは認めている。すなわち、確立された理論とは、決して最

終的なものではない。理論がさまざまな角度から評価され、変化していくのはこのためである。

一方、完成した理論というものが存在する。それはのりこえられた理論のことである。のりこえられた理論とは誤りが証明された理論のことではない。理論はのりこえられることによって限界づけられ、いわば理論的に完成するのである。たとえば、ニュートン力学は現在でも科学者や工学者によって信頼され活用されている。また、それは物理学の時間に講義されていて、そのことについて特段の異議申し立てがあるとは報告されていない。ニュートン力学は、《社会的合意》としても、誤った理論という扱いは受けていない。科学におけるのりこえられた理論とはそのようなものであって、それは明らかに確実かつ蓄積的な資産と見ることができる。

5 理論への要求

理論一般の場合

ここでは、物理学の基本理論だけでなく、理論一般について考察する。科学の体系は便宜的に実験と理論に分けることができる。その場合、理論には次の三つの項目が要求される。

- ① 事実と対応していること（実証性）
- ② 首尾一貫していること（合理性）
- ③ 高い一般性を有すること（普遍性）

これらは素朴で目新しくはないかも知れないが、科学者が自己の活動結果を公にすると、常に考慮しているものである¹³⁾。

最近の妙な科学論の影響で社会学者や哲学学者には信じられないかも知れないが、実験データによって反証されつぶされる理論もあれば〔項目①に関連〕、矛盾を指摘されて引込められる理論も現に存在する〔項目②に関連〕。このことを社会学者や哲学学者が知らないとすれば、それはそれら理論の多くが広く世に知られる前に消え去っているからである。そんなレベルの低い理論は考察の

対象外であるといわれるかも知れないが、それらが現実には科学者の理論的活動のベースとなっているのである。〔また仮りにそのようなことがレベルの低いことであるなら、我が敬愛するライナス・ポーリングも湯川秀樹も明らかにレベルが低いのである。〕

また、「通約不可能性」の概念に反し、先立つ理論を包含してより一般的な形に《発展》している理論もあるのであって〔項目③に関連〕、そのことは、たとえば、化学における「酸・塩基の理論」の変化をみれば理解することができるであろう。

しかしながら、ここで一つ注意が必要である。上記要求の①～③、特に①と②はしばしば矛盾するのである。実験事実をそのまま受け入れれば理論内部に矛盾を生ずることがあるし、また合理的側面を重視し過ぎて本質的な実験事実を無視してしまうこともある。また、確かに項目①は重要であるが、実験データは誤っていることも珍しくない。

上記項目の①～③、特に①と②が矛盾することがあるという事実は重要であって、そのため科学者は、理論の評価にあたっては、上記①～③のバランスを配慮するのである¹⁴⁾。このバランスは個々の科学者によって判定が異なり得る。だから、理論の評価はある種の政治的判断と同じものであるかのような主張がなされたり、あるいは科学の記述する対象が（自然界の《实在》ではなく）人間の社会的構築物であるといった見解〔社会構築主義〕が現れたりする。しかし、理論評価はあくまで項目①～③の水準において行われ、しかもそれは時間軸上で継続されるのである。

基本理論の場合

理論への要求項目として上に①～③の三つをあげたが、現在受け入れられている物理学の基本理論の場合は、特別な事情にある。まず、それは極めて一般性の高い理論であるから、同時代においては、評価項目としての③は事実上意味をもたない。

また、我々は通常、基本理論に反する実験データに出会っても、それはデータが誤っているか、あるいはそこに何か（基本理論の枠内での）理論的課題があると考えるのであって、それによって基本理論を修正しようなどとは企てない。したがって、評価項目①も事実上意味をもたない。この事実を拡大して、「データは理論を倒せない」などと主張する人々があるが、それは基本理論という特別な場合であることに留意してほしい。

このような事情で、現在受け入れられている基本理論に対しては、要求項目②（首尾一貫性）が重要である。すでに述べたように、基本理論はその内部矛盾が顕在化し、のりこえられることによって、他の理論に取って替わられる。すなわち、基本理論は、いわば自滅することによって他の理論を導くのであり、このことは基本理論のような比類なく強力な理論がいかんして変化することができるかの理由を明らかにする。

革命が終了し新理論が確立したあと新旧二つの理論を比較してみると、新しい理論は、より高い水準で、要求項目①～③を満たしていることがわかる。（すでに述べたが）①新しい理論は古い理論が対象としたデータをすべて説明できることに加え、古い理論が説明できなかったデータを取り込むことができる。また、②新しい理論は古い理論における矛盾をのりこえたものであるし、③理論の適用範囲も拡大されているのである。

理論と実験

私は先に「科学の体系は便宜的に実験と理論に分けることができる」と書いた。それはまさに便宜的に可能なことであって、実は、実験と呼ばれるものには深く理論的要素が関与しているのである。これは、観察の理論負荷性といわれる事態である¹⁵⁾。通常、実験データが理論を裏付ける（あるいは同じことであるが、実験データが理論を反証する）という側面が強調されるが、逆に実験は理論によって支えられているのである。したがって、

実験データが理論によって裏付けられるということができるような場面も現実には決して珍しくはない。

ただし、以上のことは、いわゆる「パラダイムに中立な実験データは存在しない」という俗説とは関わりがない。たとえば、光電効果の実験結果は古典物理学の内部で獲得されたものであるが、それは量子力学においても意義を有している。ここでの私の指摘は、実験といえどそのスキームにはさまざまな理論が関与しているという事実のみである。

6 社会的要因の水準

社会構築主義は、理論の評価（や実験の理論的評価）が科学以外の社会的要因によって決定されるかのような主張を展開している¹⁰⁾。ここにおいて重要なのは議論の水準である。理論の評価は上記項目①～③の水準（仮りに「科学的議論の水準」と呼ぶ）においてなされる。そこでの個々の科学者による評価を特徴づける要因は確かに社会的かも知れないが、それが影響を及ぼすためには、科学的議論の水準に変換され、しかも——これが重要なのであるが——経時的な批判に耐えるのでなければならない。

「科学的議論の水準」と「社会的要因の水準」は、私が以前「のりこえの構造」として言及した二組の水準に対応する¹¹⁾。「社会的要因」は個々の科学者において「科学的議論」の枠組みを構成しそれを条件づけているが、かといってそれが「科学的議論」を決定しているわけではないし、また「科学的議論」が「社会的要因」に還元できるわけでもない。両者はできる限り区分し、かつ関連づけて考察されなければならない。両者は混同されてはならないのであって、そんなことがなされれば、個々の科学者の選択のユニークさを見落とし、ある種の古臭い社会決定論に陥ることになる。

単純な例をあげよう。相対性理論を発見したの

はアインシュタインであって、物理学者たちが一斉に発見したのではない。では、なぜアインシュタインは発見できたのか？ その理由は物理学の議論の水準からは導出されない。それには《社会的要因》が関与している。だからといって、アインシュタインの発見した理論の内容が、何か社会的に決定されているのではない。その発見の内容とプロセスは、第一義的には、狭義の科学史のなかに位置づけて理解することができる。

先に引用した Watanabe は同じ論文のなかで、アインシュタインの相対性理論発見に関して二つの「外的要因」を指摘している。一つは、当時の社会は、力学的な技術が徐々に電磁気的な技術に取って替わられるような工業化の段階にあったということである。そして、アインシュタイン自身も、力学に対する電磁気学の優位を認識していたのである。〔特殊相対性理論は、簡単には、電磁気学の形式に合うよう力学を書き直すことによって、力学と電磁気学の間の矛盾をのりこえたものということができる。〕

Watanabe の指摘するもう一つの外的要因は、当時芸術においてフォービズムや後期印象派が盛んであったことである。それら芸術派のめざすところは、Watanabe によれば、観点の相対性であった。また、アインシュタインは権威主義的なヘーゲル主義者というよりは穏やかなショーペンハウエル主義者であり、このことは相対性理論が絶対主義ではなくて平等主義に近縁であることに関わるであろう。

私は、Watanabe によるこれらの指摘は大変興味深いものに思われるが、かといってこれらの要因が相対性理論（の内容）を決定しているのではない。〔もちろん、Watanabe もそんなことを主張しているのでは全くない。〕我々は、これら「時代精神」を枠組みとして、相対性理論の発見というアインシュタインにおける前例のないユニークさをより豊かに理解することができる。すなわち、

社会的要因が相対性理論を決定しているのではなく、逆に我々は相対性理論に着目することによって、関連する社会的要因がアインシュタインという1個の人間においてどう具体化されたかを理解できるのである。

別の例をあげよう。我々は実験データに関し、報告者が誰であるかによってそのデータの信頼度のランクを大きく変えることがある。これなどまさに「社会的構築」といわれる事態の典型と見なされるかも知れないが、それは実は「社会的要因の水準」ではなく「科学的議論の水準」における判断なのである。たとえば、その報告者が過去において発表したデータの信頼性評価などがベースとなっているのである。私はそういう判断が望ましいとか、そういう評価も多くの場合は正しいとかを主張したいのではない。そうではなく、個々の科学者は、特定の時間軸断面では、そういう判断に迫られることがあり、それは「科学的議論の水準」で評価を受けるということを指摘しているだけである。

もちろん、《純粋な》社会的要因が、「科学的議論の水準」とは何の関わりもなく、科学的活動に導入されることもあるのかも知れない。たとえば、「このデータは私の昇進に最も影響力のあるP博士のものなので採用する」といったことである。この場合、この科学者は自己の判断の根拠や判断の社会的目的を伏せておく必要があるだろう。〔でなければ、その判断自体が説得力を失うことになる。〕しかし、何らかの事情でその判断の根拠を周囲から問われ応えなければならなくなったときは、彼/女はそれを「科学的議論の水準」で応えようとするであろう。伏せておくにせよ応えるにせよ、このことは科学者が「科学的議論の水準」において継続的な評価にさらされているということを示している。

科学的活動に対する社会的要因の影響の評価は、その性質上、ある時間軸断面に限定されがち

である。我々としては、時間軸断面での考察もちろん重要であるが、同時に、その時間軸断面における事態が経時的にいかに変化していくのかもしっかりととらえるのでなければならない。

文 献

- 1) W. A. Blanpied, 'Subjective Impressions Regarding Contemporary Concerns and Trends', *Newsletter of the Program on Public Conceptions of Science*, Jefferson Physical Laboratory, Harvard University, No. 8 (1974), pp. 136-156.
- 2) 唐木田健一「定量的科学におけるあいまいさについての考察」『本誌』1989, 49-53頁。
- 3) 日本語の論文としては、たとえば a) 藤永茂「科学技術の犯罪の主犯は科学者か?」『世界』1998年1月号, 289-301頁; b) 「特集サイエンス・ウォーズ」『現代思想』1998年11月号; c) 藤永茂「来るべきサイエンス・ウォーズに向けて」『世界』1999年1月号, 292-301頁。
- 4) 私は以前、科学者の「主体的(=主観的)」活動である科学がいかにして「客観的」性質を獲得するのかについて論じた。桂愛景「サルトルの饗宴」(サイエンスハウス, 1991)。
- 5) 唐木田「理論の発展と完成としての自滅の過程」『科学基礎論研究』16 (1983), 17-21頁。
- 6) 唐木田「我々にとってアヴォガドロとは何か?」『本誌』1985, 186-192頁。
- 7) 唐木田「科学史におけるのりこえの視点」『本誌』1988, 185-190頁。
- 8) 唐木田『理論の創造と創造の理論』(朝倉書店, 1995)。
- 9) 唐木田「創造性論議の落とし穴」, 西村和雄ら編『分数ができない大学生』(東洋経済新報社, 1999), 2章。
- 10) T. S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions* (1962); 中山茂訳「科学革命の構造」(みすず書房, 1971)。
- 11) この関係は、J. P. Sartreの「投企の構造」, M. Polanyiの「非還元元的層構造」といわれるものに対応する。文献8の3章参照。

- 12) S. Watanabe, 'Needed: A Historico-Dynamical View of Theory Change' *Synthese*, 32 (1975), pp. 113-134. 文献7の私の論文は、このWatanabeの「ニーズ」に応えたものであった。
- 13) 板倉聖宣は、科学的な考え方とは「実証的」かつ「合理的」であることとしている。また彼は、その実証的側面と合理的側面は矛盾することがあることを指摘している。板倉『科学と方法』（季節社、1969）、19-42頁。
- 14) 評価項目の間のバランスについては、全然別の分野のことであるが、村井実が議論している。彼は、「善い」という判断にあたって、「相互性」「無矛盾性」「効用性」の三つの要求をあげ、それぞれの人・場面での「善い」という判断におけるそれら項目の重みづけの総合を「美」と呼んでいる。私は村井のこの「相互性」「無矛盾性」「効用性」は、我々の項目のそれぞれ「普遍性」「合理性」「実証性」に対応することを認めている。村井『「善さ」の構造』（講談社、1978）。
- 15) たとえば、N. R. Hanson, *Patterns of Discovery* (1958)；村上陽一郎訳『科学的発見のパターン』（講談社、1986）。
- 16) 私が参照したのは、主として次の文献である。H. M. Collins, *Changing Order* (The University of Chicago Press, 1985)。

Effect of “Social Factors” on Scientific Theory Evaluation

Ken-ichi KARAKIDA

Theories of science are required to satisfy the following three conditions:

- ① Consistency with experimental results
- ② Internal logical consistency
- ③ High generality

These are the conventional scientific ones. However, each of these is not always fully satisfied, and sometimes ① and ② contradict each other. Therefore, when scientists evaluate a theory, they explicitly or implicitly take account of the relative weights of importance among them. The weights depend on scientists' “social factors”, which often lead to different conclusions. On this reason, some people con-

tend that social factors determine the result of scientist's evaluation. However, there is a gap between the level of social factors and that of scientific evaluation. The evaluation, which is always required to be expressed in terms of above three conditions, can never be deduced from, nor reduced to social factors. Social factors only constitute a framework of the evaluation, and the gap between the two levels represents the uniqueness of a scientist who evaluate the theory. Just by focusing on scientist's evaluation, we can understand how such social factors were actualized in science through the scientist.

広 場

Jane Marcet の『化学談義』(Conversations on Chemistry) とそのアメリカ版

渡 邊 慶 昭*

ジェーン・マーセットの生涯と『化学談義』

サミュエル・マリケン (Samuel Mulliken) 一家¹⁾ が愛読していたというジェーン・マーセットの『化学談義』とはどんな本であったのであろうか。アメリカの著名な化学史家であるエドガー・F・スミス (Edgar F. Smith, 1854-1928) の *Old Chemistries* (McGraw-Hill Book Co., 1927) によれば、この本は 1805 年頃²⁾ ロンドンで出版された。その反響は素晴らしく、その後半世紀以上にわたって再版がくりかえされたという。(図 1 参照)

『化学談義』の内容は、先生である Mrs. Bryan (文中では Mrs. B., 以下ブライアン先生と呼ぶ) と生徒のキャロライン (Caroline) とエミリー (Emily) との会話形式で進められている。

ここに登場するブライアン先生はジェーンが少女時代、科学の啓蒙家として知られたマーガレット・ブライアン (Margaret Bryan) の名前に由来している³⁾。生徒のキャロラインは性急で何にでも疑問を抱き、科学の常識よりも何か突飛なことに興味を持つ女性として描かれている。エミリーのほうは真面目で明朗な女性で、キーポイントとなるような質問をブライアン先生に投げかけている。

本書は十二折版で 600 頁を越え、23 の会話が上下二巻に収められている。巻 1 は単体 (On Simple Bodies) 篇でそのテーマは：I. 化学の基本原則、II. 光と熱、III. 単体の種類、IV. 比熱、潜熱、反応熱、V. 酸素と窒素、VI. 水素、VII. 硫黄と燐、VIII. 炭素、IX. 金属、X. アルカリ (類)、XI. 地殻の成分。

巻 2 は複合物 (On Compound Bodies) 篇では：XII. 化合物の親和現象を司る法則、XIII. 複合物、XIV. 酸素と硫黄、燐あるいは硫酸塩、燐酸塩との組み合わせ、XV. 酸

素と窒素、炭素あるいは硝酸塩、炭酸塩との組み合わせ、XVI. 塩素、塩酸、塩素酸化合物、XVII. 野菜類の性質とその組成、XVIII. 野菜類の分解、XIX. 野菜類の生い立ち、XX. 動物の組成、XXI. 動物組織、XXII. 動物質化、栄養、吸収、XXIII. 動物の体温と生成物、となっている。

その会話は多岐にわたっていて興味深い。アメリカでは 1853 年までに 16 万冊が販売された一大ベストセラーであったといえる。

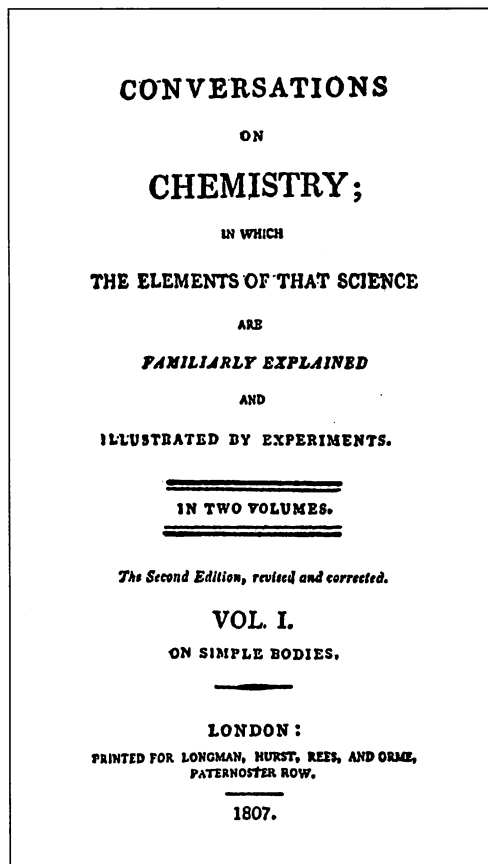


図 1 『化学談義』第 2 版 (Edgar F. Smith 著 *Old Chemistries* より転写)

2000 年 5 月 25 日受理

*

若きマイケル・ファラデー (Michael Faraday, 1791-1867) もこの『化学談義』を読んだ一人でジェーン・マーセットが亡くなった1858年の10月2日オーギュスト・ド・ラ・リーヴ (Auguste de la Rive, 1801-1873)⁴⁾に宛てて次のように書いている。

「マーセット夫人は私の良き友達にして人生の師ともいえるお方でした。1804年私が13歳の時製本屋に奉公し、8年間勤めました。作業は主に製本をすることで、仕事を終えたあと科学の勉強をしました。『ブリタニカ大百科事典』(Encyclopaedia Britannica, 以下ブリタニカと略)は電気概念を修得するのに役立ちました、またマーセット夫人の『化学談義』は私の電気化学の基礎を築くのになんとか寄与しました。『ブリタニカ』ではフロギストンなどを読んだと思います。しかし『化学談義』の実験を伴った明快な説明が私を納得させました…

マーセット夫人を個人的に知ることが出来たときの私の喜びを想像していただけるでしょうか。なんと私は今でもしばしば研究論文をお送りするとき、私の先生 [ジェーン・マーセット] への感謝の念で一杯になります…⁵⁾

実際に、例えば第VI話「水素」については：

ブライアン先生「ハイドロゲン (水素) は二つのギリシャ語から派生していて、水を生成するという意味です。」

エミリー「どうやって水素から水ができるのですか？」

ブライアン先生「水は85%の重量の酸素と15%の重量の水素あるいは(これまで呼ばれていた)可燃性空気が化学的に結合しているのです。」⁶⁾

キャロライン「本当！水は二種類の気体が結合したというの？その一方が可燃性空気と呼ばれていた気体なの？最も反応性の高い気体が火と水を生ずるなんて！」

ブライアン先生「確かに自然界で一番燃焼しやすい物体の一つである水素が水の成分を構成しているのです。」

…

この本が出版された1806年といえばフロギストン説の強固な旗手で、アメリカに渡っていたジョーゼフ・プリーストリー (Joseph Priestley, 1733-1804) が亡くなって、2年しか経っていなかった。著者はアントワーヌ・ローラン・ラヴォアジエ (Antoine Laurent Lavoisier, 1743-1794) が確立した燃焼の理論を正しく理解し、そのことを平易な形で一般市民、特に若い世代の人々に敷衍している。本書は現在でも読む人に興味を喚起するに違

いない。

事実、『化学談義』のインデックスを見てもフロギストンという語彙は何処にも見あたらない。

一方、ファラデーが読んでいたと思われる『ブリタニカ』(第3版, 1797年)⁷⁾の第IV巻「化学」の項目、セクションVII「水」を読むと：

「最近行われたいくつかの実験によれば、この液体は実際少なくとも、一部分はフロギストンと純粋空気を主成分として構成される透明な物質からできている。従って水は一般にデフロギストン空気の爆燃反応 (deflagration) により生成する。しかし、前者 (フロギストン) は原理的にそれ自身知覚することが出来ない。以上現在いえることはこれだけである…」

また硫黄について『化学談義』では「硫黄は単体 (simple substance) にして…」とブライアン先生が説明しているのに、『ブリタニカ』では「硫黄は硫酸 (vitriolic acid) とフロギストンから構成されていて…」となっている。

これまで見てきたように、当時最新の知識をわがものとしていたジェーン・マーセットとはどんな女性であったのであろうか⁸⁾。(図2)

『化学談義』の著者は1769年12月4日スイスの富商でロンドンに住んでいたフランシス・ハルディマンド (Francis Haldimand, 1741-1814) の長女として生まれた。子供は洗礼を受けてジェーンと名付けられた。彼女



図2 Jane Marcet (Edgar F. Smith 著 Old Chemistries より転写)

の生涯はロンドンの自宅と、ジュネーブの親戚への訪問に終始していた。少女時代はかなり現実的な考え方の持ち主であった。15歳になるかならないうちに母親が亡くなったので、大家族であった家庭を切り盛りするのに大わらわであった。彼女は弟や妹の母親代わりとなって、父親と組んで家庭を守り通した。父とローマへ旅をしたのがきっかけで画才があることがわかり、父の家のホステス役を勤めている間に訪れた人物画で有名なジョシュア・レイノルスやロンドンの画家トーマス・ローレンスとめぐり会いその弟子となった。

1799年ジュネーブ出身の医者アレキサンダー・マーセット (Alexandre Marcet, 1770-1822) と結婚した。アレキサンダーはエジンバラ大学で医学を学び博士号を取得した後、ロンドンの有名なガイズ病院 (Guy's Hospital) の医師として働いていた。結婚後、臨床医から、同病院の化学の教師に転向した。

ジェーンは著名な医師の妻として卓越した文学者や科学者のサークルに参加して政治家で人道主義を唱道していたヘンリー・ブレイナム卿、エジンバラレビュー誌の編集者であるジェフリーとシドニー・スミス兄弟、経済学者で『人口論』の著者ロバート・マルサスなどと知己となった。ド・ラ・リーブによると彼女は生来人一倍知識欲が強かったという。また王立研究所でハンフリー・デーヴィー (Humphry Davy, 1778-1829) の講演を聴講した。夫のアレキサンダーも彼女が興味を抱くテーマに積極的にかかわり、彼女も夫から化学の知識を吸収していった。

1806年ジェーンは匿名で最初の本『化学談義』を出版した。

彼女は『化学談義』の序文で「化学の概論を一般の人々に知ってもらいたいと思い、あえて筆を執りました。著者は一人の女性であります…」と書きだし、執筆の目的は若い人々に化学を理解してもらうことであった。したがって生徒の興味をかき立たせようとプライアン先生は生き生きとした記述で実験を交えながら、その実験に使う装置の図版などを文中に挿入して、生徒の理解を深めるように努力し、また生徒の疑問にもわかりやすく答えている。その内容にはガルヴァーニ、ヴォルタ、フランクリン、プリーストリー、ベルセリウス、ベルトレイ、ラヴォアジエ、デーヴィーらの発見を積極的に取り入れている。

マーセットは再版の度に少しずつ訂正を行っていた。

彼女はハンフリー・デーヴィーの研究を高く評価していた。そして彼のカリウムやナトリウムの発見を紹介して：

プライアン先生「デーヴィー卿が最近発見した変わった金属(カリウムとナトリウム)のお話をしましょう。まだこれらの金属が発見されて間がありません。それほど沢山の情報はえられていませんが、デービー卿の記念すべき発見によって、これら金属の正体をかいま見ることが出来るようになるでしょう。…」

このデーヴィーの理論と発見をいち早く自家薬籠中のものとして取り入れようとした彼女の行為は同時代の化学者、特に『化学談義』のアメリカ版(1818年発行)の編集に係わっていたペンシルヴァニア大学の応用化学と鉱物学の教授トーマス・クーパー (Thomas Cooper, 1759-1839) から「著者はハンフリー・デーヴィー卿の最新の発見や理論を同世代の化学者がまだ完全に同意していないにもかかわらず暗黙のうちに率先して紹介している…」とその序章で苦言を呈された。しかし最後に「この本は非常に明晰でまた実用的な編集という点でも優れている。」と言わしめている。

また『化学談義』がきっかけでマーセットは偶然にも女流作家マリア・エッジワース (Maria Edgeworth, 1767-1848) と友人関係を持つことになった。

それはマリアの妹が誤って有毒な酸を飲み込んだときに始まった。近くに医者がいないので、どう処置して良いかわからず致命的になるところであった。その時マリアは『化学談義』の中に酸の中和には、例えばマグネシアのようなアルカリが有効であるという文章が載っていることを思い出した。そこで早速その通りに処置を施したところ、妹は一命をとりとめた。マリアは『化学談義』の著者に手紙を書き、二人は数年後ロンドンで出会い親友となった。

ジェーンの『化学談義』は16刷を数えたがほとんどが匿名であった。しかし1841年版ではじめて自分の名前を公表した。

ジェーン・マーセットは『化学談義』に続いて *Conversations on Political Economy* (1816), *Conversations on Natural Philosophy* (1819) そして *Conversations on Vegetable Physiology* (1829) と次々に談義形式の著書を発表した。このうち *Political Economy* が有名である。そのほか子供向けの本も数多く出している。例えば *Stories for Young Children* (1831), *Stories for Very Young*

Children (1832) などがある。このように子供を対象にした著作を行うようになった背景にはマリア・エッジワースの存在がある。彼女は産業革命期の発明家でジェームズ・ワットやマッシュウ・ボルトンと関わりのあったアイルランド系のイギリス人リチャード・ラヴェル・エッジワース (Richard Lovell Edgeworth, 1744-1817) の娘で子供向けの物語やアイルランドの生活を題材とした小説を書いていた。彼女の影響がマーセットに及んだものと思われる。

ジェーンは 1858 年 6 月 28 日ロンドンで 89 歳の生涯を閉じた。

アメリカ版『化学談義』

『化学談義』のアメリカへの移入はようになっていたのか。いくつかの出版社が著名な化学者の監修のもとに出版した⁹⁾。驚くべきことに、既に 1806 年にはアメリカ版の初版といわれる本が出版されていた。

マーセット自身は化学や自然科学の入門書として『化学談義』を執筆したもので、教科書としての役割は考えていなかった。ところがアメリカでは 19 世紀前半で最も成功した基礎化学の教科書として広く利用されていた。

スーザン・リンディーによれば¹⁰⁾、1806 年から 1850 年の間にアメリカで出版された『化学談義』は 23 版、また類似のテキストは 12 版あったという¹¹⁾。

アメリカ版『化学談義』は大きく分けて以下の 5 系列に分類される：

1) 1806 年アメリカ版初版がフィラデルフィアから出版された。自ら出版業を営むジェームズ・ハンフリーズ (James Humphrys, 1748-1810) が編集に当たり、アメリカ合衆国造幣局のジョーゼフ・クラウド (Joseph Cloud) の発見になる“水圧と空気圧を利用した吹管”という小論文が付け加えられている。1809 年に再版されている。

2) 1809 年ニューヘーヴン (コネティカット州) の Increase Cooke & Co. より第二版といえるものが出版された。イエール大学の化学教授であったベンジャミン・シリマン (Benjamin Silliman, 1779-1864) の監修によるものである。その内容については後述する。(図 3 参照)

3) 1818 年ジョン・リー・カムストック (John Lee Comstock, 1789-1856) が編者“アメリカの一紳士”としてグリーンフィールド (マサチューセッツ州) の Denio & Phelps よりイギリス版第四版をもとに出版した。校訂

者のカムストックは独学の外科医で化学のほか自然科学、植物学、鉱物学、心理学のテキストを著している。その後 1822 年版より編者に実名のカムストックを使い、1826 年よりジョン・ロウリス・ブレイク (John Lauris Blake, 1788-1857) が編集者として加わった。1850 年まで 14 回再版が繰り返されている¹²⁾。アメリカで一番流布したテキストである。

ブレイクは聖職者で 1835 年に出版した *The General Biographical Dictionary* の編者として有名である。

4) 1818 年ジョーゼフ・プリーストリーの義理の息子にあたる上述のトーマス・クーパーがイギリス版第五版を校訂、注釈を付けてフィラデルフィアの M. Carey & Son より出版した。再版はされていない。

5) 1824 年ウィリアム・H・キーティング (William H. Kieting, 1799-1840) が注解を付けて編者匿名のままフィラデルフィアの Thomas DeSilver とボルチモアの J. E. Coale から出版した。

キーティングはペンシルヴェニア大学の化学と鉱物学の教授で、当時この『化学談義』を教科書として使用していた。

ここでアメリカ版第二版といわれるベンジャミン・シリマン監修の『化学談義』についてみると、彼はこの本の中で“イエール大学で使用している気体捕集器の解説と図版”を解説している(文末に B. Silliman 著と記してある)。図 3 からわかるようにまずはじめ『化学談義』のタイトル、つづいて王立協会 (ペーカリアン講演) でのデーヴィーの最新の知見“不揮発性アルカリ”の抜粋、更に上述のシリマンの“気体捕集器”と“合衆国の鉱泉水”小論、そして付録には“染色、皮なめし、製皮”とまことに多彩ではあるが、表紙を見る限りではいったいこの本はなにが主題であるかさっぱり見当がつかない。活字の大きさからするとデーヴィーの不揮発性アルカリが中心かと思われるが、化学談義が 337 頁を占めるのにたいして、デーヴィーの抄録はたった 14 頁にしかすぎない。

つぎに著者が本書を入手した経緯について述べてみたい。

2 年ほど前、インターネットのホームページの古書目録でハンフリー・デーヴィー著 *Chemical Conversation* とあるのが目に留まった。デーヴィーには *Salmonia, or Days of Fly-Fishing; in a Series of Conversations* (1828) という四人の人物が登場する会話形式の釣魚談

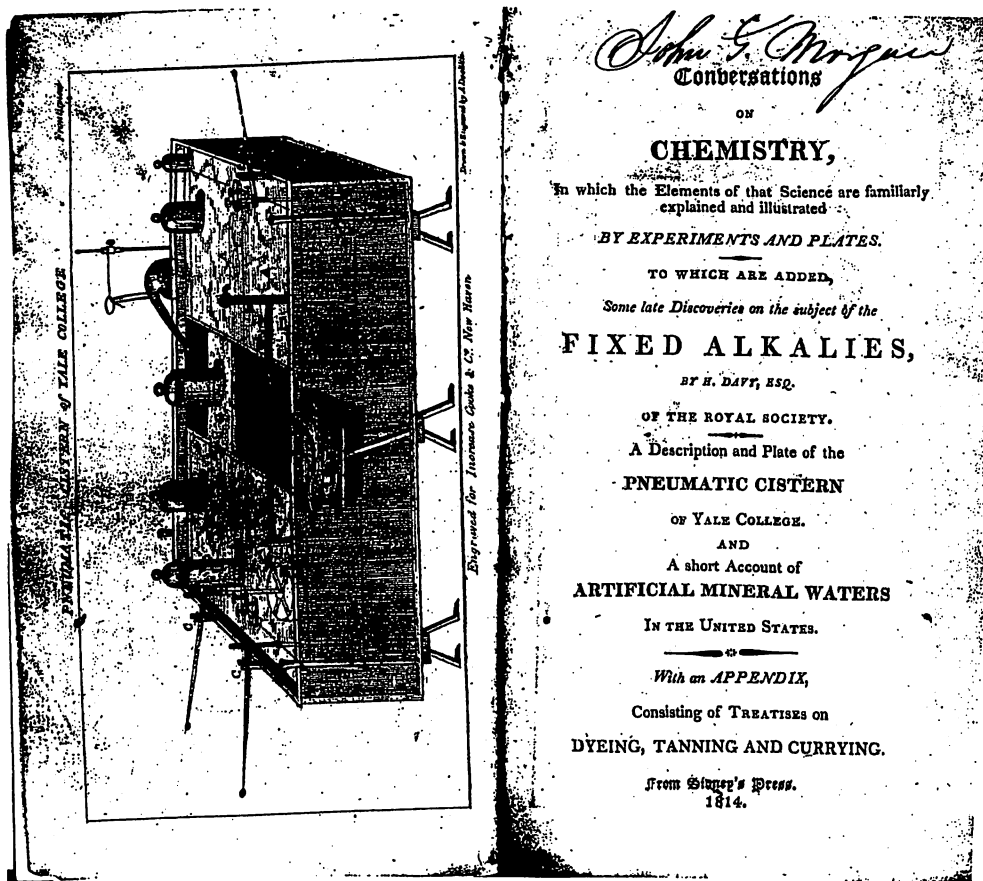


図3 アメリカ版『化学談義』

は知られているが『化学談義』は初耳で興味があったので購入してみた。

上述のように、デーヴィーとは名ばかりで、誰が書いたかわからないが、ブライアン先生と生徒二人の化学とその実験の対話で占められていた。しかしその内容は実に良くできていて感心させられるばかりであった。わからないままにしていたところ、エドガー・F・スミスの *Old Chemistries* を読んでではじめて著者が判明した。この本のタイトルの中にはデーヴィー卿という名前しか見あたらないので古書店の主人はついデーヴィーの『化学談義』としてしまったのであろう。

いずれにしても、なぜこの優れた化学の入門書にかこつけていくつもの殆ど関係のない小論文を付けたしていたのか、その意図がつかめない。編集に携わったシリマンの見識が問われる。原著者のマーセット夫人にたいしてまことに失礼な行為であったといえる。

ここでシリマン監修の『化学談義』の内容に触れてみたい。ハンフリー・デーヴィーの“不揮発性アルカリ”¹³⁾は彼が1807年11月19日王立協会のペーカリアン講演で発表、翌年の *Philosophical Transactions* に掲載された論文で、全8章のうち第3章「不揮発性アルカリの分解の理論；それら(物質)の構成要素と製造」と第4章「ポッタシ(炭酸カリ)主成分の組成と性質」の抜粋である。

デーヴィーがヴォルタ電池を使つてのカリウム、ナトリウム両金属の単離と、その性質を論じている。

“合衆国鉱泉水”はアメリカやヨーロッパで昔からよく知られているバルスタウン水(Ballstown water)、ソーダ水、ゼルトザー水(Selzer water)で、いずれも健胃作用、利尿作用、不定愁訴などに効力を持つ飲料水であると述べている。

付録は、“染色”の項で染色の原理、藍色染色などの説明、そして“皮なめし”、“製革”についての知見を記述

している。

これらのテーマのうちマーセット夫人の意図にかなうものはデーヴィーの論文だけである。あとは関連の見られない題材が次々と羅列されているにすぎない。

トーマス・P・ジョーンズ著の『新化学談義』

1831年ワシントン市のコロンビア・カレッジの化学教授であったトーマス・P・ジョーンズ (Thomas P. Jones, 1774-1848) がマーセット夫人の著作をもとに『新化学談義』(*New Conversations on Chemistry*) (図4参照) を著した。この本の中ではじめて『化学談義』の著者がジェーン・マーセットであることを明らかにした。したがってアメリカではこれまで長い間マーセットの著書は“ブライアン先生の談義”と呼ばれ続けていた。

著者のジョーンズは著述家で、特許の専門家でもあった。イギリスに生まれたが、その生い立ちははっきりしない。医学を修めたのちアメリカに渡った。1824年フランクリン研究所 (Franklin Institute) で専門職のための教育を行った。1828年特許庁の長官に就任、一年で退官して行政府へ移った。以前から継続していた『フランクリン研究所誌報』(*Journal of the Franklin Institute*) の終身編集長となった。1829年にはコロンビア・カレッジの教授に就任した。1836年に成立した特許法の実現に尽力した。

この『新化学談義』は1831年の初版以来再版が繰り返され1850年までに12版を数えた。

1850年版(図4)の目次を見ると：I. 化学の基本原則, II. 不可量体物, III. 自由熱素(承前), IV. 熱素の効果, V. 熱素の効果(承前), VI. 複合熱素, VII. 広義の比熱と潜熱, VIII. 電気, IX. ヴォルタ電池とガルヴァーニ電気, X. 大気, 酸素, 窒素, あるいは窒素酸化物と燃焼, XI. 酸素とその化合物およびその命名, XII. 水素およびその酸素との化合物, XIII. 硫黄とその酸素及び水素との化合物, XIV. 燐とそのいくつかの化合物, XV. 炭素とその酸素および水素との化合物, XVI. アルカリ(類), XVII. アルカリ土類とそのいくつかの化合物および隕石, XVIII. 金属一般, XIX. 特殊金属, XX. 親和力と化学結合を支配する法則, XXI. 酸素と窒素の化合物, XXII. 酸素と窒素の化合物(承前), XXIII. シアン化合物, セレン, ホウ素, フッ化水素酸, 塩酸と塩素, XXIV. 塩素化合物とヨウ素, 臭素とその化合物, XXV. 塩の一般的性質, XXVI. 結晶学, XXVII. 蒸気機関, XXVIII. 組織体と植物化学, XXIX. 植物化学(承前), XXX. 動物化学,

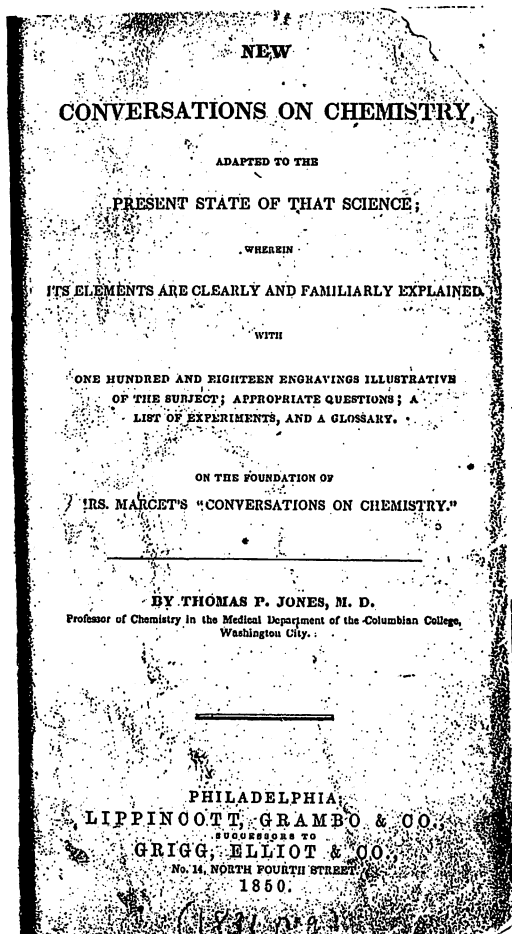


図4 トーマス・P・ジョーンズ著『新化学談義』(1850年版)

XXXI. 消化, 分泌, 動物の体温など, の31話から成り立っている。

つぎにマーセットの『化学談義』との比較で見ると、例えば「水素」について第XII話では：

ブライアン先生「水素ガスは水を構成する基本物質のひとつです。これまで可燃性空気と呼ばれていました。点火しやすく焰をあげて燃焼します。この気体はまた他の可燃性物質と結合して自然界に存在することが古くから知られています。例えば炭坑内から噴出したり、沼気としてあるいは地面の裂け目から発生したりしています。これらのガスは炎を近づけると速やかに燃焼します。その成分のひとつは水を構成し、水素と命名されました。またその語源は水を生成するというギリシャ語に由来しています。」…

著者は炭塵爆発の原因，沼気の主成分あるいは天然ガスに含まれる低級飽和炭化水素がメタンであり，その成分の一つが水素であると言いたいのであろうがマーセット夫人の文章に比べて説明も複雑，無味乾燥で初心者に興味を喚起するとも思えない¹⁴⁾。

不思議なことにシリマン監修の『化学談義』と同様にジョーンズの『新化学談義』においても化学と全く関係のない項目が突如として取り上げられている。それは第 XXVII 章の「蒸気機関」である。この章で著者はギリシャ時代アレキサンドリアのヘロンが考案した蒸気を使った装置をはじめとして，ジェームズ・ワットによる蒸気機関の改革からさらには高圧蒸気エンジンに至る過程を縷々述べている。

上述のように国際的な著作権法が確立されていなかった当時あってはアメリカ版『化学談義』はいわば公認の海賊版として大いに幅を利かせていた。ちなみにマーセット夫人はアメリカから著作権としての報酬を一銭も受け取っていない。

トマス・P・ジョーンズの『新化学談義』もまたマーセット夫人の名前は挙げてはいるもののその内容は夫人の意図したところとはほど遠かったといえる。

謝 辞

アメリカ版『化学談義』についての貴重な文献のご指示とコピーをお送り下さいました編集委員会に深謝いたします。

註

- 1) David L. Adams, *Bulletin for the History of Chemistry*, No. 24 (1999), 16-23 頁を参照。
- 2) *Old Chemistries*, 64-71 頁のうち 64 頁を参照。なお大英博物館図書目録，フランク・ソンドハイマー旧蔵書目録などによると，初版は 1806 年発行である。
- 3) マーガレット・ブライアの生涯については殆どわかっていない。1815 年前後に活躍していたらしい。彼女は 1806 年 *Lectures on Natural Philosophy* を出版した。若い女性の教育を目的に Bryan House と呼ばれる学習塾を経営していた。ジェーン・マーセットが 1806 年匿名で『化学談義』を出版したとき，その著者がマーガレット・ブライアであると見なされていた時期もあった。
- 4) オーギュスト・ド・ラ・リーヴはファラデーの

親友。電気化学と電気理論に功績があった。

- 5) I. Pearce Williams 編 *The Selected Correspondence of Michael Faraday*, Vol. 2 (Cambridge: Cambridge University Press, 1971), 913-914 頁。
- 6) 正しくは酸素 88.9%，水素 11.1%。
- 7) 貴重書の閲覧を許可された立教大学図書館に感謝いたします。
- 8) ジェーン・マーセットの生涯については Eva V. Armstrong, "Jane Marcet and Her Conversations on Chemistry", *Journal of Chemical Education*, 15 (1938), 53-57 頁を参照した。
- 9) アメリカ版は上下 2 巻が一冊にまとまっている。
- 10) M. Susan Lindee, "The American Career of Jane Marcet's *Conversations on Chemistry*, 1806-1853", *Isis*, 82 (1991), 8-23 頁。(本文献は編集委員会のご指示による)
- 11) 上記註 10) の文献にアメリカ版『化学談義』出版年表 (14-15 頁) が掲載されているが，不完全で著者自身も総出版数を把握しきれていない。著者はジョーンズ著の『新化学談義』をふくめて 32 刷りの存在を確認している。
- 12) 上記註 11) の出版年表にはカムストックとブレイクの "15 th American ed." 版が 1835 年から 1844 年までに連続して 5 回出版されている。したがって単純に合計すると 14 回再版されたことになる。
- 13) *The Collected Works of Sir Humphry Davy, Bart*, Vol. V. (London: Smith, Elder and Co. Conhill, 1840) によればベーカリアン講演のタイトルは "On Some New Phenomena of Chemical Changes Produced by Electricity, Particularly the Decomposition of the Fixed Alkalies, and the Exhibition of the New Substances Which Constitute Their Bases; and on the General Nature of Alkaline Bodieess".
その内容は：
 1. Introduction
 2. On the Methods used for the Decomposition of the fixed Alkalies
 3. Theory of the Decomposition of the fixed Alkalies; Their Composition and Production
 4. On the Properties and Nature of the Basis of Potash

5. On the Properties and Nature of the Basis of Soda
6. On the Proportions of the peculiar Bases and Oxygen in Potash and Soda
7. Some general Observations on the Relation of the Bases of Potash and Soda to other Bodies
8. On the Nature of Ammonia and Alkaline Bodies in general; with Observations on some prospects of Discovery offered by the preceding Facts

この講演についての翻訳は田中実訳著『物質と電気』(大日本出版株式会社, 1946) 165-208 頁参照。なお本書によればデーヴィーの講演は 1807 年 11 月 9 日とあり上述のデーヴィー著作集と日にちが一致しない。更に章も I から IX 章となっているが VII 章が抜けていて実際は上記のように 8 章となる。

またこのペーカリアン講演は *Philosophical Transactions* 1808 年 1-44 頁に発表されている。

- 14) ここで著者は非結合状態にある(単体の)水素と、結合状態にある(炭化水素の)水素を同列にして解

釈しようとしたところに無理があり、かえって説明を複雑にしてしまっている。

沼気(メタン)の発見とその組成については 1776 年アレサンドロ・ヴォルタ, 1745-1822) によって解明されていた。また坑内ガスの主成分がメタンであることもウイリアム・ヘンリー (William Henry, 1774-1836) が 1808 年に確認していた。これらの事実よりジョーンズは水素とメタンを明確に区別して記述するべきであった。[J. R. Partington, *A History of Chemistry*, Vol. 3 (London: Macmillan, 1962) 814-824 頁を参照]

初心者にとってはマーセット夫人の説明のほうが遙かに理解しやすい優れた入門書といえる。

(補遺)

Chemical & Engineering News, April 17 (2000), 50-51 頁によれば、エドガー・F・スミスコレクションにはアメリカ版『化学談義』の初版本(1806年)を含めて 30 冊が収められているとのことである。

紹介

沈国威編著『「六合叢談」(1857-58)の学際的研究 一付・語彙索引/影印本文』

白帝社, 1999年11月, 781頁, B5判,
18,000円, ISBN 4-89174-401-4

1 はじめに

江戸時代に日本人が西洋の知識を書物から得るには、およそ二種類の場合が考えられよう。すなわち舶載される洋書を翻訳してその内容を知る場合と、中国から輸入される漢籍いわゆる唐本を読んで知識を得る場合に大別される。特に後者の場合は日本の知識人であればおよそ漢文訓読を嗜んでいたことから、西洋の語学を習得していない者にとって重要な情報源であったことはいまでもあるまい。ただし西洋の知識を記載している唐本の多くは、中国に滞在していた宣教師たちにより著されたものが多く、多くのキリスト教的世界観が述べられ、幕府は寛永7(1630)年より一定の書物の輸入を禁じた。これが実学を重んじる将軍吉宗の時代になって、キリスト教に無関係の科学技術や世界地理などを知るのに有益な書物の輸入については緩和されたことから、江戸時代において洋学が興隆していったことは周知の通りである。しかしながら圧倒的多数が輸入され、明治以後も影響を及ぼすような近代化を促した唐本がもたらされたのは幕末期であった。

『六合叢談』は、幕末に日本に輸入された唐本の中では『遐邇貫珍』(1853-56)、『中外新報』(1854-61)と同様、「我邦新聞の祖先」と称される。ロンドン伝道会のワイリーが編集長を務め咸豊7年正月から同8年5月まで(1857年1月-1858年5月)発行された同書は、蕃書調所で検閲され日本の禁忌に触れる部分を削除した官版刪定本が作成され普及したらしいが、このたび日中語彙交流の研究者で着実な成果を上げている沈国威(関西大学)氏を中心とする研究グループにより研究篇、資料篇、復刻篇の三部構成で同書を総合的に研究した好著が出版された。以下本書の内容を順を追って紹介し若干の評論を加えるが、まず全体像として全目次を示す。

研究編

解題——近代東西(欧・中・日)文化交流史研究の資料としての『六合叢談』……………沈国威

『六合叢談』における地理学用語……………荒川清秀
「黒茶」から「紅茶」へ——『六合叢談』に見える「紅茶」……………内田慶市
訳語「化学」の誕生——『六合叢談』に見える近代日中語彙交流……………沈国威
自然神学と自然科学の間で——『六合叢談』の科学伝道……………八耳俊文
『六合叢談』の科学知識と近代中国への影響……………王揚宗
『六合叢談』及びその書き手と用語……………周振鶴
資料編

19世紀漢訳洋書及び和刻本所在目録……………八耳俊文 編
墨海書館の出版書一覧(1844-1860)……………熊月之 編
『六合叢談』全語彙索引……………沈国威 編
上海地図(1851・1853)

復刻版『六合叢談』

『六合叢談』第1号~15号

あとがき……………編者

2 各論文の紹介

2-1 沈解題

研究編の最初として、編者の沈氏が本書成立までの研究の経緯を述べるとともに、研究の素材に使用した『六合叢談』の出版までについて、出版もとのロンドン伝道会の出版部門である墨海書館の創設から終焉までが紹介されている。また『六合叢談』の書誌的情報、特に内容についての概略とともに、ロンドン伝道会側の執筆者と中国人側の協力者の略伝が記されている。一方で日本に輸入されてどのように活用されたか、はたまた研究史が記されるなど、各論を読む前の『六合叢談』に関する基礎的情報を洩れなく提供している。

2-2 荒川論文

次の荒川論文は、『六合叢談』中で掲載箇所が多いミュアヘッド執筆の地理学に関する記載にみられる用語の形成過程を解明したものである。荒川は、西洋人宣教師および中国人の地理学書ならびに英華、華英辞典に加え、ミュアヘッドの著した別の地理書『地理全志』とを対照することで研究目的を果たそうとしているが、書き口も辞書的であり判りやすいが若干説得力に欠ける節がある。ただしこれらの記述方法は、同氏の近著『日中學術用語の形成と伝播—地理学用語を中心に』(1997年10月、白帝社)を読まれたならば払拭されるに違いない。これまでの同氏の研究成果を紙数の制限で述べようとしたための所作であることが理解できよう。

このように荒川論文は、これまでの同氏による一語一語の語彙研究の積み重ねによるものであることはいうまでもないが、筆者はかつてとある国語学者の論文を読んで愕然とした記憶がある。江戸期の著名な科学書より、専門用語と称して列挙するといったものであるが、どうしてその用語を専門用語として認定したのかについては触れていない。個人的には、本当に専門用語として認めてもよいのかどうか疑いたくなるものもあった。

私は種々の国語学者と話すうち、「語源を辿るというのは大変難しい」ということを身にしみて感じるようになった。それ以来個人的には「これこれこういう概念をこういう語句で呼ぶ」といったことが書いていない以上、専門用語とすぐ呼ぶことはなかなか難しだろうと考えている。ましてや後述周論文の紹介でも述べるが、古典に用語を求める翻訳態度がある以上、一語といえどもその歴史的な変遷を辿らざるを得まい。このことは音訳という翻訳方法をとった場合も例外でなく、国語学的素養がなければ困難なことが判り、個人的には学術用語研究から遠ざかっている。ただシツワモノは科学史家の中にも何人もおり、熱心な研究態度を見るにつけ頼もしくも思える。一語の重みを理解した研究に期待したい。

2-3 内田論文

雑文が長くなったが、次に「紅茶」という言葉がいつ頃、どのように作られ、いつ頃から中国語の世界に定着していったかを探った内田論文の紹介に移りたい。著者は『六合叢談』中に中国の輸入品の中で使用されている「紅茶」という言葉が、それ以前に出版された『遐邇貫珍』では代りに「黒茶」が使用されていることから、現在われわれ日本人が何気なく使用している「紅茶」の起源を探ろうと試みた。周知の通り特殊なお茶を除いてお茶の葉は同じで、その醗酵の度合いで、緑茶 (green tea) からいわゆる烏龍茶に代表される半醗酵茶とさらに醗酵の進んだ紅茶に姿を変える。「紅茶」は「緑茶」(green tea) と同様に中国から輸入された black tea を訳したものであるが、そもそも中国人は葉の産地や程度により武夷茶(武夷茶)、工夫茶、小種、白毫などと呼び、全醗酵茶を総称するということはしてこなかったらしい。しかしながら西洋人が green tea より全醗酵茶を多く輸入するようになり、それらを black tea と呼び中国名を「黒茶」と称するようになる。このことから中国人にとって全醗酵茶がメインの飲料でなかったことを推察させるが、著者は中国人の手になる英華辞典を調査して、1920

年代になっても tea の小見出しとしてしか武夷茶などの各語もしくは総称となる語句を掲載していないことから明らかにした。そしてもっとも本稿の結論として注目すべきは、矢沢利彦氏著『グリーンティーとブラックティー』(汲古書院1997)での論旨を発展させて、black tea と称したのはイギリス側に対して生産者側の中国人にとっては「黒」とすればイメージダウンで、不当に安価な値段で購入されることをは回避するために「紅茶」という言葉を作ったということにあらう。ささやかな抵抗と見られるかもしれない。しかしながら自国の言葉を奪われた数々の歴史を振り返れば、その意味は非常に大きい。ましてやアヘン戦争は何で起きたのかを推して知るべし。その点を著者はもう少し強調してもよかったようにも思えるが如何だろうか。

2-4 沈論文

さて先ほど一語の重みについて述べたが、沈氏の「化学」という用語の成立過程と定着に関する本論考は、これまでの日本側の研究成果を踏まえるとともに中国側の成果を取り入れ、現時点での研究の最高到達点といえよう。日本化学史研究者だけでなく化学研究者にとっても用語「化学」の成立は関心あるところであろうが、京都西京商業高等学校所蔵の洋学書の解説が、『六合叢談』に用語として「化学」の存在を指摘したのに始まり、坂出祥伸氏が『官板六合叢談』中での「化学」の使用が、本邦初のものであるとする論から研究熱が高まった。本稿でもその線で論旨が展開されているが、とりわけ中国側で『六合叢談』の用語「化学」の創始が、『六合叢談』を発行していた上海墨海書院に従事していた中国人王韜の日記などから、中国福音伝道教会派遣の宣教師ハドソンテーラーなる人物であるとする説に至るまでのなぞ解きは、論文という垣根を越えて読むものを興奮させる。

2-5 八耳論文

本誌『化学史研究』おなじみの、19世紀中国科学書の研究の国内第一人者である八耳論文であるが、これまた『六合叢談』執筆者の舞台裏を解明した手堅い内容である。特にロンドン伝道会の宣教師により著された中国語による科学書の舞台裏を明らかにした研究として興味深い。すなわちロンドン伝道会のエドキンス、ミュアヘッド、ウィリアムソン、ワイリーの受けた西洋古典重視の教育が、『六合叢談』の執筆にも影響を及ぼしているとする論点は注目に値する。そして当然のことながら宣教師として『六合叢談』には宗教観が記されることとなるが、

執筆者はやはり自らが影響を受けたベイリーの『自然神学』(1802)に基づき科学的事象を説明しようとする。しかしながら、1857年ダブリンで行われたイギリス科学振興会の第27回年会において近代科学の進歩に関する概説を述べた会長ロイドの講演や、『チェンバース国民百科』などの内容を知るに至り、宗教とはかけ離れた自然科学の発達を認める部分を持ち得、そのことが『六合叢談』でも見られると指摘した。

2-6 王論文

王論文は、題名通り『六合叢談』中に記載されている科学的記載が近代中国にどのような影響を与えたかを論じたものであり、創刊号の「小引」で編集長ワイリーが、近代科学技術の重要性とそれが西洋の社会生活を変容させたことと述べたことを重視する。ワイリーは中国も近代科学技術を摂取することにより富国強兵を達成できるとしたが、このような考えはのちに中国の為政者側の曾国藩や李鴻章といった人物、さらには晩清の自強運動の主な原動力となったと結論づけた。王はこの説を論証するため、「西国天学源流」、「地理」およびその他の科学記事に関する内容を検討しているが、そのなかでもワイリーら宣教師が中国人に向け科学的事柄を伝えようとする態度がもっとも強く現れたと考えたのであろう「西国天学源流」を検討し、そのほか「地理」およびその他の科学記事に関する記述のもつ意味を明らかにし中心課題に迫ろうとしている。

王は八耳論文にもあるように、『六合叢談』が西洋の古典を積極的に述べるのは中国人の抱く「西学中源」を打破するためであり、「西国天学源流」の中に如実に表れていることを指摘する。「西学中源」の考えは、中国人側では西説を導入しやすくする目的もしくは反駁する目的の双方で用いられた。特に後者のうちで天文学について述べた例として、阮元撰著『疇人伝』46巻(1810年)はその代表となる。暦算学者の生涯と学術成果を記述したこの書物は、中国の古法を賞賛してはいたが、西学については「西洋説の長ずるを選び取り、短を捨てる」立場により記述されていた。しかしながら同巻頭の凡例で、「西洋の法は実に中国から剽窃したもので、前人の論がすでに精しい。地球の説はもとは曾氏により、九重の説は『楚辞』に見える。おおよそ彼らのいう「精巧を極める」ものはみな「借根方〔代数学〕」のように東来の法である。ただ数学の訳書では正直に言おうとしないだけだ。」という偏見を持ち合わせていたために西洋科学について阮元

らの理解と摂取には偏向が生じ易いという。このことは、「総じて、西洋にも独自の天文学の伝統があることを信じず、更に西洋近代科学の新理論と新発見を疑うものであった」というのである。このような『疇人伝』の執筆態度は、中国人の間で復古思想を巻き起こし、ワイリーらは西洋にも中国とは独自の優れた学問の蓄積があることを述べることにより、『疇人伝』の凡例にあるような中国に源があるとする説を覆すとともに、ラプラスによる海王星の発見がニュートン力学の応用による成果であることなどから、西洋天文学の科学性および正確性を実証しその優位性を説いたとした。

一方で地理学に関する記述について、荒川もおこなったように『地理全志』と比較して、同じテーマで執筆される際にも相反するような記述が、八耳論文でも述べられているように典拠とした書物の違いにより生じたことを述べる。また『地理全志』が1870年以降何度も再版されたが、自然地理と地質学を記した下編を削除したことから、それらは中国人にとってあまり関心はなく、むしろ世界地理を理解する方が重要であると考えたためとした。またこのことは『六合叢談』における自然地理学の知識を翻訳する姿勢とは対照的であるが、その理由を王は明確にしていない。ただし天文、地理以外の知識について『六合叢談』は近代科学技術を誇るような記事を掲載していることから、ワイリーの弁にもあるように、他の書はともかく、『六合叢談』が一貫して西洋科学の優越性を示すといった主観により語られているという結論はどうであろうか。識者の見解を待つ。

2-7 周論文

論文紹介として最後の周論文に移ろう。本論文の中で目を引くのは、『六合叢談』と関わりを持つ中国の知識人の意識とその関わり方である。墨海書館周辺の中国知識人は、高い学問水準を持っていたが、彼らは当時の中国の風潮から西洋人宣教師に雇われていると見られなくなかった。このことはアヘン戦争を述べるだけで十分であろうが、彼らは生活のため、また学問的好奇心から、墨海書館を単なるロンドン伝道会の印刷部門と位置づけ働くこととなる。しかしながら理由はどうあれ、これら中国人知識人らは『六合叢談』の製作にも智恵をしぼったことは確かで、翻訳の際に宣教師が作成した文を添削する過程で、自らが通じている中国の古典より文体を倣うとともに用語を借り新しい意味を与えた。

このように翻訳する国とされる国との人間が同じ場に

居合わせることで、作業が円滑に行われたことが想像されるが、その方法は数十年前に杉本つとむ氏が『解体新書』の翻訳方法を検討して、今では江戸時代の翻訳法として定説になっているものときほど変わりはないことが伺える。すなわち周氏は『六合叢談』の翻訳が、「1) 優先的に中国の古典を用いて、西洋の概念を表現しようとする傾向が見られる」が、「2) やむを得ない場合だけは、宣教師と中国人協力者が、共同して新語を考案して、西洋の意味を訳出する」として、「3) 音訳語は、できるだけ使用しない」と結論づけているのである。もっとも「翻訳」という用語は中国では仏典を中国語に移す意味に使用していることは、『翻訳名義集』といった書物の存在などからすでに杉本氏により明らかにされているが、われわれがいうところの翻訳により生じた翻訳語は、『六合叢談』には語源を求める意味から「釈名」と記し、現在では「術語」を使用しているとのことである。ただし使用する古典に違いこそあれ、日中両者の翻訳方法が基本的に同じ姿勢を持っていたことを今一度強調しておきたい。

3 研究編以外の紹介

さて以上のような研究編だけであれば、各自の関心あるテーマについて叙述したどこにでもある研究論文集であるが、本書の価値は資料編と復刻編の存在によりさらに高められる。特に本誌「化学史研究」に掲載され、科学技術史研究界だけでなく他分野に涉って少なからず反響を巻き起こした、八耳氏作成の「19世紀漢訳洋書及び和刻本所在目録」が改定され再録されたことは、今後広い分野から研究に着手する者への手助けとなろう。また熊氏による「墨海書館の出版書一覧」は同所での出版状況をひと目で見渡すことができるし、『六合叢談』をさらに研究したい者にとっては沈氏の作成した『『六合叢談』全語彙索引』は辞書代わりに使用できるであろう。さらに奇観書である『六合叢談』の唐本の原本を全文影印復刻掲載されているのは、今後研究をどれくらい容易にするか計り知れない。

4 おわりに

編者は今後、前述の『遐邇貫珍』、『中外新報』についても同様な手法をもって学際的研究する意欲を示しており、誠にもって頼もしい限りである。しかしこのような国語学者を中心とする研究グループによる科学史分野の研究成果を目にすると、日本科学技術史研究者は何をしているのかと齒がゆくなる。理工系に属するため歴史学

研究の分野では比較的研究費や研究環境に恵まれている割には、純粋な文科系の歴史研究より成果はあがっていないと考えるのは私だけであろうか。その理由はいくつかあるが、奇妙な境遇からのみしか研究者が輩出されないことが最大の原因と考えられよう。その意味で残念ながら安定した研究成果を期待することは、今後も不可能であるのはいうまでもあるまい。(土井康弘)

Sheldon Krimsy, *Hormonal Chaos: The Scientific and Social Origins of the Environmental Endocrine Hypothesis*, The Johns Hopkins University Press, 2000, xiii+284 p., ISBN 0-8018-6279-5

(シェルドン・クリムスキー著、『ホルモン・カオス：環境内分泌物仮説の科学的及び社会的起源』、ジョンズ・ホプキンス大学出版会、2000年)

日本で環境ホルモン問題が世間の話題となり始めたのは、シーア・コルボーンの著書『奪われし未来』の翻訳(翔泳社、1997.9)が出版され、NHKによるドキュメンタリが放送された1997年後半からであった。環境庁が対応を始めたのもこの年からである。アメリカでは前年の96年3月にコルボーンの本が出版され、第二の『沈黙の春』とも呼ばれて、多数の論評がこれに続いた。ただしアメリカの一般市民はこの時はじめてこの問題の所在を知らされたのではなく、すでに91年10月に上院の、93年10月に下院の公聴会が開かれていたし、化学物質のこの新たな危険性についてメディアは92年ころから報じてきていた。政府・議会は政策形成へむけて動いており、96年8月には従来の農薬規制法(FIFRA)に代わる新しい食品品質保護法(FQPA 96)と飲料水安全法(SDWA)が制定・改訂され、環境ホルモン対策を主要な課題のひとつとして取り組むことになった。

環境ホルモン仮説(注1)は、それまで発ガン性のみ視野の限られていた有害化学物質問題に、内分泌系の障害というまったく新たな見方を提出した。本書はこの仮説の形成過程と、それが社会に認知され、規制政策に取り入れられていくまでの約10年間にわたる展開過程を叙述し、科学上の不確実性をめぐる論争を分析したものである。

さまざまな化学物質が内分泌系の情報伝達を混乱させることによって動物やヒトの生殖, 免疫, 神経, 行動を含む広範な機能を傷つける, その作用が環境とヒトの健康に深刻な影響を与えているのではないかと、というのがこの仮説である。このことはいまや誰もがよく知るところとなったが, その因果関係やメカニズムについてはいまだあまりにも未知のことが多く, しかも調査すべき合成物質は気が遠くなるほどの膨大な数にのぼる。この科学上の不確実性と規制政策の緊急性とをどう折り合い付けるかという難題が, 科学者, 規制当局に対して, より広くいえば現代化学製品を利用して生活する我々すべてに対して課せられているのである。

以下に章を追って本書の要点を記す。

第一章は環境ホルモン仮説が形成されるまでの展開過程が概括される。これは『奪われし未来』やデボラ・キャドバリの『メス化する自然』(集英社, 1998)ですでによく知られているが, 第二章以下の議論の前提となる。DESによる生殖器官の障害の研究, 野生生物の異変や動物実験の結果, ヒトの精子の数と質の低下, エストロゲン様物質と乳がんの関連, 化学物質汚染とヒトの行動障害, これらの研究・知見の蓄積の流れが, シーア・コルボーンの橋渡しによって, 90年代はじめまでに合流し, 科学的仮説が形成される。

第二章は, この仮説が社会的に認知され, 社会的問題となる過程を述べる。政府と議会および国際的な動き, NGOによる世論の喚起, 化学工業界の反論, マスメディアの報道が詳細に叙述されている。

第三章は, この仮説の不確実性をめぐる論争を分析する。動物から得られる知見をヒトへ外挿することが適正かどうかという疑問, 高投与量の実験から環境レベルの低濃度への外挿ができない(量-反応関係が比例せず, 逆U字型を示すこともある)こと, 一律の試験法がなく, 条件次第で結果が多様に異なること, 無脊椎動物の生殖障害からヒトのADHD(注意散漫/多动)まで障害の種類が非常に多様であること, などが因果関係やメカニズムの解明を難しくする。著者は, 原因と結果との間にあまりにも複雑な要因が介在し, しかも広範囲の事象を対象とするこのような仮説には, ユニバーサルな因果関係を求めるべきではなく, 多方面の研究データから, 類似の事実を蓄積することによって確からしさを高める, という統計的因果関係をもとめるべきだ, という立場をとる。

ところが, このような未知の部分の多い科学上の仮説

を社会的な場に持ち出すときには科学者の価値観, 社会的責任に関わる問題が生じ, この仮説を積極的または無言のうちに支持する科学者と, 反対派あるいは懐疑的な立場をとる科学者とに分かれる。この章ではそれぞれの立場の考えが詳述される。

第四章は政策形成への展開を論じる。化学物質の規制という政策決定の場面においては, 科学上の不確実性に関わらずとにかく決定しなければならない。なにも決定しないこともひとつの決定である。著者は, 規制には科学的解明を待つべきだという立場と, 誤った場合でも安全側へ誤るべきだとする「予防原則(precautionary principle)」の立場との論争を論じた後, 合衆国政府が96年の法改正で数万の化学物質のスクリーニングに乗り出す経過を述べ, その計画を詳しく紹介している。

第五章はこの十年の間に環境ホルモン仮説が科学界でかなりの一致した見解を獲得してきたことを述べてまとめとしている。

<目次> (内容がわかりやすいよう, 筆者があらためた部分もある)

第一章 科学の展開(『沈黙の春』のなかの言及/DES/野生動物の異変/科学界での支持者の獲得/第1回ウィングスプレッド会議/ヒトの精子への影響/乳がんとエストロゲン作用物質/行動・神経への影響/初期の支持証拠)

第二章 社会的仮説の形成(議会/イギリスのドキュメンタリー/立法活動/『奪われし未来』/大統領府の動き/国際的な動き/NGOの役割/インターネット/メディアの反応/社会の認識と認知)

第三章 不確実性, 価値観, 科学者の責任(因果関係/『奪われし未来』の書評/科学の社会的責任/未確定の仮説をめぐる倫理的問題/懐疑論対予防原則/相乗効果に関する巻き返し/産業界の反応と反撃)

第四章 政策の形成(科学的仮説から政策へ/知識の深化と複雑さ/がらくた科学対堅実な科学という構図と正直な科学/科学の不確実性と社会的決定/現行規制政策の限界/規制システムの再構築/スクリーニング計画の立案/EPA計画の概要)

第五章 結語(化学物質の有害性に関するパラダイムの拡大)

エピローグ (1999年8月4日に発表された科学アカデミーの報告書について)

著者のクリムスキーはボストンのタフツ大学, 都市政策および環境政策学科の教授で, 遺伝子組換え研究のも

つ諸問題について多数の著書論文があり、邦訳書にアシロマ会議を中心とした組換え実験の規制論争史を詳細に述べた『生命工学への警告』（家の光協会、1984）がある。タフツ大学では、プラスチックから溶出する添加剤が培養乳ガン細胞を増殖させることを発見したアナ・ソト、カルロス・ソンネンシャインと同僚である。

注

- 1) 本書ではこの仮説を「環境内分泌物仮説 (environmental endocrine hypothesis)」と呼んでいる。仮説という日本語は不確実性をあまりにも強調するニュアンスがあるので、この場合は単に「説」と訳したほうがよいかもしれない。なお、日本で一般に使われる「環境ホルモン」という呼称は、誤解を招くおそれがあるという理由で公式には「内分泌攪乱化学物質」と呼ばれることになった。99年8月のアメリカ科学アカデミー報告では攪乱物質 (disruptors) という強い語を避けて「ホルモン活性 (作用をもつ) 物質 (hormonally active agents)」としている。

(内田正夫)

吉岡 斉『原子力の社会史——その日本的展開』朝日選書 624, 朝日新聞社, 1999年4月25日, 325+x 頁, 1500 円。

本書は、日本の原子力開発利用体制の展開過程を描いた通史である。著者はこれまで、このテーマに関する論文をいくつも発表してきたが、著者が考案した「二元体制的サブガバメント・モデル」という枠組みのもとにこれまでの研究成果をまとめ、「鳥瞰図」を描いてみせた。

本書は7章構成で、第1章ではそのモデルと時代区分の説明がある。第2章から第6章では、区分されたそれぞれの時代ごとに各1章が当てられ、その時代の歴史が叙述されている。最後の第7章では、これまでの日本の原子力開発利用体制の問題点と今後のあり方について著者の意見が述べられている。以下に各章の表題を掲げる。

- 第1章 日本の原子力開発利用の社会史をどうみるか
- 第2章 戦時研究から禁止・休眠の時代(1939～53)
- 第3章 制度化と試行錯誤の時代 (1954～65)
- 第4章 テイクオフと諸問題噴出の時代(1966～79)
- 第5章 安定成長と民営化の時代 (1980～94)

第6章 転換期を迎えた原子力開発利用(1995～)

第7章 日本の原子力開発利用に関する歴史的評価と改革構想

まず、著者がこの通史をまとめる上で採用した「二元体制的サブガバメント・モデル」を紹介しておこう。それは次のようなものである。

「電力・通産連合」と「科学技術庁グループ」の二つのサブグループからなる原子力共同体が、原子力政策に関する意思決定権を事実上独占し、利益本位のインサイダー談合によって自らの利益拡大を図ってきた——。

このモデルにより、日本の原子力開発利用の社会史におけるほとんどすべての重要事件を統一的観点から解釈し、また成功可能性の乏しい多くの研究開発プロジェクトがなぜ存続してきたかを説明できると著者は言う。

ここ数年、薬害エイズや無駄な公共事業などで政官業の癒着が批判されているが、日本の原子力開発利用も同じ構図で見ることができるとのことだ。

著者は「あとがき」で、「原子力の社会史についての知識をもつ大抵の者にとっては、このモデルの妥当性は自明であろう」と言っているが、確かにこの枠組みは決して目新しい印象を与えるものではない。であるから、読者が「原子力の社会史」について何か斬新なものを本書に期待すると多少失望するかも知れない。

本書の意義は、これまで不在だったこの分野の鳥瞰的通史を提供したことである。本書は300頁以上もあるので一気に読み通すことは難しいが、それでも比較的小さな本1冊で日本の原子力の社会史を一通り眺めることができるようになったのは喜ぶべきことである。

本書には10頁にわたる詳細な索引が付いているので、参考図書的に使うこともできよう。ただ欲を言えば、文献注や文献目録、詳細な年表などが付いていたら、さらに利用価値が高まったであろう。本書で得た知識をさらに深めるためには、著者が別のところで発表した論文に当たらなければならない。

さて、本書では詳しく触れられていなかったが、日本の「原子力の社会史」を研究していく上で重要だと思われることを指摘しておきたい。

第二次大戦後、米軍占領下の日本では原子力研究が禁止されたのだが、例外的に許されたのが原爆影響(効果)調査であった。米軍は自らが初めて使用した新兵器の効果調べるため、広島・長崎の被爆者およびその子孫と比較対照都市・呉の妊産婦・乳幼児の徹底的な調査を

行なった。日本国厚生省と多くの日本人研究者・医師・助産婦などがその調査に協力した。そのために日本政府(厚生省)はかなりの予算を使っている。この調査は独立回復後も継続して行なわれた。

著者が本書の最初の方で述べているように、原子力開発利用を考える場合、国際関係ならびに軍事・民事利用の関係についての視点は極めて重要である。その観点から見て、占領期の原爆調査は日本の原子力の社会史において極めて重要な位置を占めるはずである。さらに、戦中と戦後の関係を探る上でも原爆調査は重要である。

なのに、このことに関する本書の扱いは極めて軽い。第1章の時代区分の説明の中で、「アメリカ主導で進められた原爆被害調査には、多数の日本人医学者が動員された。それは広義の原子力研究とみなすことができるが、原子力研究禁止令には抵触しなかった」とあるだけである。本文の歴史叙述(第2章第2節「連合国軍の原子力研

究禁止政策」)では一言も触れられていない。

原爆調査については、すでに1995年に笹本征男氏の詳細な研究書『米軍占領下の原爆調査』(新幹社)が出版されている。しかも著者(吉岡氏)と笹本氏はトヨタ財団の助成を受けた同じ研究グループのメンバーであった。著者が占領期の原爆調査についてよく知らなかったということは考えられない。

戦後日本における原爆調査を「原子力の社会史」に適切に位置づけられなかったということは、著者の採用した枠組みがこの分野の鳥瞰的通史を描く上で必ずしも最良のものとは言えないことを示唆していると思われる。

とはいえ、このことは先に示した本書の意義を減ずるものではないだろう。著者は今後も「さまざまな個別テーマに関するくわしい史的分析にも本腰を入れて取り組み、多くの作品を発表していきたい」と言っている。今後の研究を楽しみに待ちたい。(田中浩朗)

新入会員 (2000年5月~7月)

住所・勤務先変更ならびに訂正 (2000年5月~7月)

資 料

総目次補遺，並びに第 16 巻以降の巻号対照表

吉 本 秀 之

総目次補遺

『化学史研究』第 26 巻第 4 号 (1999) の総目次特集号で，不明なままに残した 1976 年度の年総会の講演リストが，日吉芳朗会員のご厚意により判明しましたので，ここに掲げます。なお，このリストは，『化学史研究』ホームページ (<http://www.t3.rim.or.jp/~h2ysmt/kagakushi/kagakushi.html>) では総目次に組み込んだ形で既に掲載していません。

1976 年 化学史研究会 1976 年度年総会

(1976 年 11 月 6 日 (土) 10 時～18 時 奈良女子大学)

- [一般講演] 鎌谷親善「江戸時代の化学技術—塩硝づくりを中心に—」
- [一般講演] 宗田一「わが国における医薬品製造史瞥見」
- [一般講演] 芝哲夫「長崎におけるオランダ人教師を通じての化学の伝習」
- [一般講演] 塚原徳道「加賀におけるお雇い外国人—リッテル来日の事由—」
- [一般講演] 塩川久男「お雇い外人教師 R. W. アトキンソンについて」
- [一般講演] 日吉芳朗「プルシアン・ブルーの源流をたずねて」
- [一般講演] 肱岡義人「18 世紀英国の化学について」
- [一般講演] 松尾幸季「W. ヒギンスと原子論—R. カーワンの関連における再検討—」
- [一般講演] 島尾永康「世界最初の化学雑誌, *Crells Annalen* について」
- [一般講演] 齊藤茂樹・松尾幸季「19 世紀第二四半世紀におけるドイツ科学の状況—Poggendorff's *Annalen* および Liebig's *Annalen* を中心として—」
- [一般講演] 柏木肇「プレトノフと *Zeitschrift fuer Chemie*」
- [一般講演] 竹林松二「Markovnikoff 則—その背景と適用—」
- [一般講演] 田中実「19 世紀化学の思想と方法—原子論をめぐる—」
- [一般講演] 鳥羽山満「化学技術用語と明証性」
- [一般講演] 藤井清久「実証主義と化学—コントとマッハー—」
- [一般講演] 岡崎信一「ファントホップ雑感」
- [特別講演] 小寺熊三郎「我が国に於ける分子線による化学的研究」

第16巻以降の巻号対照表

総目次特集号では、第16巻(1989)以降を<第19巻(1992):1-13>のように表示したため、巻数は分かっても号数がわからず、記事の検索やバックナンバーの注文に不便だ、というご指摘を頂きました。もっともなご指摘ですので、以下に巻の通しページと号の対照表を作成し掲げます。

『化学史研究』第16巻(1989)以降の巻の通しページと号の対照表

16(1989)	19(1992)	22(1995)	25(1998)
No.1:1-48	No.1:1-72	No.1:1-84	No.1:1-92
No.2:49-96	No.2:73-158	No.2:85-162	No.2:93-176
No.3:97-148	No.3:159-232	No.3:163-262	No.3:177-228
No.4:149-196	No.4:233-312	No.4:263-362	No.4:229-296
17(1990)	20(1993)	23(1996)	26(1999)
No.1:1-60	No.1:1-64	No.1:1-118	No.1:1-64
No.2:61-106	No.2:65-140	No.2:119-204	No.2:65-124
No.3:107-150	No.3:141-232	No.3:205-284	No.3:125-184
No.4:151-192	No.4:233-310	No.4:285-348	No.4:185-248
18(1991)	21(1994)	24(1997)	
No.1:1-50	No.1:1-108	No.1:1-104	
No.2:51-114	No.2:109-218	No.2:105-192	
No.3:115-178	No.3:219-308	No.3:193-260	
No.4:179-250	No.4:309-372	No.4:261-340	

会員の出版物

- 阪上正信『恩故巡訪』1999, (私家版).
(本書の入手に関しては著者までお問い合わせ下さい)
- 石田純郎『アジア医科学史散歩——アジア9カ国文化の旅ガイド』考古堂, 1999, ISBN4-87499-567-5 C0091.
- 化学教育研究会編『教育化学への道(林良重先生遺稿集)』化学教育研究会, 2000, (私家版).
- 西条敏美『虹—その文化と科学』恒星社厚生閣, 1999年
ISBN 4-7699-0903-9
- 古川 安『科学の社会—ルネサンスから20世紀まで』増訂版, 南窓社, 2000,
ISBN 4-8165-0266-1
- 島尾永康『ファラデー—王立研究所と孤独な科学者—』岩波書店, 2000,
ISBN: 4000059440
- 立花隆・南谷崇・橋本毅彦・児玉文雄・安田浩+立花隆ゼミ
『新世紀デジタル講義』新潮社, 2000, ISBN 4-10-395506-6

会 報

2000 年度総会報告

○2000 年度総会 2000 年 6 月 17 日 (土) 午後 4 時 15 分より愛知芸術文化センター 12 階アートスペース E・F, 出席者 28 名, 委任状 27 通, 計 55 名で定足数 (37 名) を越えたので, 総会として成立。

議長に亀山哲也会長, 書記に菊池好行理事を選出, 亀山会長からの挨拶の後, 次のような報告があった。

A. 会務及び事業報告

大野理事 (事務局担当) より次の報告があった。

1. 会員数動向 (2000 年 3 月 31 日現在)

個人会員 373 名

うち名誉会員 3 名, 正会員 361 名, 学生会員 9 名 (1999 年 6 月~2000 年 4 月, 新入会員 16 名, 退会者 22 名, うち物故者 3 名)

賛助会員 11 (26 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), 日本分析センター (2), 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), 東京教学社 (1), 肥料科学研究所 (1), 日揮 (1)

維持会員 6 (10 口)

三菱化学 (3), 味の素 (2), 住友化学工業 (2), 旭化成工業 (1), 鐘淵化学工業 (1), 塩野香料 (1)

2. 会誌刊行状況 (1999 年度)

第 26 巻 第 1 号 (通巻第 86 号) 1999 年 6 月 30 日発行
 第 26 巻 第 2 号 (通巻第 87 号) 1999 年 9 月 30 日発行
 第 26 巻 第 3 号 (通巻第 88 号) 1999 年 12 月 30 日発行
 第 26 巻 第 4 号 (通巻第 89 号) 2000 年 2 月 20 日発行

3. 役員会および行事の開催状況 (1999 年度)

理事会 7 回 (東京大学)
 事務局移転打合せ 2 回 (東京電機大学)
 総務委員会 2 回 (東京大学)
 編集委員会 12 回 (東京大学・東京電機大学)
 評議員会 1 回 (東京大学)
 総会 1 回 (東京大学)
 化学史研究発表会 1 回 (東京大学)
 化学古典復刻研究会 5 回 (東京大学)

4. 評議員の委嘱について (計 25 名)

(任期 2001 年 1 月 1 日~2002 年 12 月 31 日)

(☆印は新任)

- (北海道) 杉山 滋郎, 藤本 昌利
- (東 北) 新井 萬之助, 高田 紀代志
- (北 陸) 日吉 芳朗 ☆本浄 高治
- (関 東) 大沢 真澄, ☆梶 雅範, 鬼頭 秀一,
 ☆佐藤 正弥, 紫藤 貞昭,
 ☆菅原 国香
- (中 部) ☆小川 真里子, 川島 慶子
- (関 西) 上仲 博, 阪上 正信, 島尾 永康,
 藤田 英夫, 松尾 幸季
- (中 国) ☆石田 純郎, 川崎 勝, 成定 薫,
 ☆祢宜田 久男
- (九 州) 田中 浩朗, 野中 靖臣

B. 会計報告

大野理事より次表の通り, 1999 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ないことが書面で報告された。

化学史学会 1999 年度決算

(1999 年 4 月 1 日~2000 年 3 月 31 日)

1. 一般会計

(収入の部)

科 目	予 算	決 算	1998 年度
個人会費	2,700,000	2,715,000	2,448,000
(入会金)		(16,000)	
(96-99 年分)		(631,000)	
(2000 年分)		(2,065,000)	
(2001 年以降分)		(3,000)	
賛助会費	250,000	190,000	250,000
(2000 年分)			
会誌売上	250,000	273,505	300,000
別刷代	350,000	0	366,200
		(個人払いへ変更)	
懇親会費	160,000	136,000	217,000
行事参加費	150,000	162,000	159,000

雑収入	100,000	373,496	416,450
利息	3,000	1,851	3,639
特別会計より助成	1,767,000	294,862	1,172,811
収入合計	5,730,000	4,146,714	5,333,100
前年度繰越金	0	0	0
合計	5,730,000	4,146,714	5,333,100

(支出の部)

科目	予算	決算	1998年度
会誌製作費	2,900,000	2,235,989	2,677,719
会誌梱包発送費	340,000	201,115	309,495
印刷費	200,000	185,850	116,613
別刷印刷費	350,000	0 (個人払いへ 変更)	366,200
懇親会費	160,000	122,639	200,508
行事参加費 (会議費) (講師謝礼) (アルバイト代)	300,000	142,007 (100,007) (15,000) (27,000)	293,252 (114,252) (150,000) (29,000)
通信費 (郵送費) (電話費) (払込料金)	220,000	207,106 (129,550) (50,946) (26,610)	198,707 (111,633) (59,109) (27,965)
事務費	960,000	623,000	801,600
雑費	200,000	225,304	228,965
編集費	100,000	102,235	80,503
バックナンバー整理費	0	0	59,538
事務局移転費	0	101,469	0
支出合計	5,730,000	4,146,714	5,333,100
次年度繰越金	0	0	0
合計	5,730,000	4,146,714	5,333,100

2. 特別会計

(収入の部)

維持会費	999,265
学会基金利息	1,401
前年度特別会計繰越金	283,492

合計 1,284,158

(支出の部)

一般会計への助成	294,862
理事会出席者交通費	279,500

合計 574,362

次年度繰越金 709,796

3. 化学古典復刻研究会基金収支

(収入の部)

繰越金	2,048,525
利息	696

合計 2,049,221

(支出の部)

調査費(オランダ・九州)	680,479
焼付け代など	60,557
手数料など	2,620

合計 743,656

次年度繰越金 1,305,565

4. 学会基金

維持会費基金	3,500,000
特別基金	1,700,000

合計 5,200,000

C. 議事

1. 役員人事

大野理事より、2000年3月に行われた理事会における会長候補者の選挙で亀山氏が選出された旨の報告があったあと、総会として理事会より推薦された会長候補を承認し、亀山氏の次期会長就任を決定した。次いで亀山会長より次期副会長として古川副会長が指名され、承認された。

次期理事・監事について大野理事より以下の候補者が提案され、承認された。

理事 内田正夫、江崎正直、大野 誠、川合 智、
菊池好行、島原健三、橋本毅彦、八耳俊文、
吉本秀之

監事 小塩玄也、山口達明

2. 名誉会員の推薦

大野理事より、鎌谷親善前副会長と武藤伸前理事を名誉会員に推薦する案が出され、承認された。

3. 会則・細則の変更

大野理事より以下の会則・細則の改正案が提出され、いずれも承認された。

(1) 評議員数の変更

会則第4章18「本会に若干名の評議員をおく」→
「本会に20名程度の評議員をおく」

(2) 海外在住会員への会費減額処置を明記

細則第2章会費6の末尾に次の文章を付け加える

「なお、海外に在住する会員の場合、理事会は会費の額を配慮することができる。」

4. 事業計画案

大野理事，八耳俊文理事（化学古典復刻研究会担当）より、『化学古典叢書 第2期』出版が2000年度内に行われる旨報告があり，承認された。

5. 予算案

大野理事より2000年度予算案について次表の通り説

明があり，承認された。

6. 次期年総会について

2001年6月16日（土），17日（日）に東京外国語大学新キャンパス（準備委員：吉本秀之理事）で行うことが合意された。

7. その他

古川編集委員長（副会長）より，編集委員会の組織の変更（編集委員と編集協力委員の二層体制とした点）について報告があった。

2000年度一般会計予算案

取 入		支 出	
個人会費	2,600,000	会誌制作費	2,400,000
賛助会費	260,000	会誌梱包発送費	250,000
会誌売上	250,000	事務費	480,000
行事参加費	180,000	通信費	200,000
懇親会費	160,000	印刷費	400,000
利 息	2,000	編集費	100,000
雑収入	100,000	行事経費	300,000
特別会計より助成	988,000	懇親会費	160,000
		雑 費	250,000
合 計	4,540,000	合 計	4,540,000

編集後記

- ・2000年第3号(通巻92号)をお届けいたします。
- ・20世紀最後の化学史学会年会(化学史研究発表会)も盛会のうちに終了しました。会場手配や事務方でお世話をいただいた大野事務局長をはじめ、年会準備委員の方々、講演者の皆様に厚く御礼申し上げます。来年の年会は6月16日～17日に東京外国語大学で開催の予定です。
- ・前号でも書きましたように、インターネットで『化学史研究』のホームページを開設していますが、会員外の方々からも反響があり嬉しく思います。適宜アップデートしておりますので、今後ともご活用ください。
<http://www.t3.rim.or.jp/~h2ysmt/kagakushi/kagakushi.html>
- ・投稿先が東京外国語大学の新しいキャンパスの吉本研究室気付に変更になりますので、ご注意ください(表3参照)。

(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、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。

〒107-0052 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：〒480-1198 愛知郡長久手町熊張
愛知県立大学 外国語学部 大野研究室気付
(下線部を必ず明記してください)
振替口座：00180-0-175468
電話：0561-64-1111(内線 2703), 052-878-0407
Fax : 0561-64-1107(大学), 052-878-0407(直通)
E-mail : YHT01511@nifty.ne.jp
(大学の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)
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
〒183-8534 東京都府中市朝日町3-11-1
東京外国語大学 吉本秀之(気付)
- 別刷・広告扱い→中央印刷(奥付参照)
- 定期購読・バックナンバー→(書店経由)内田老鶴園

編集委員

委員長：古川 安
委員 大野 誠 菊池好行 小塩玄也
橋本毅彦 八耳俊文 吉本秀之

編集協力委員

内田正夫 小川眞里子 梶 雅範 上 伸 博
川崎 勝 川島慶子 田中浩朗 塚原東吾
土井康弘 日吉芳朗

維持会員

旭化成工業(株) 塩野香料(株)
味の素(株) 住友化学工業(株)
鐘淵化学工業(株) 三菱化学(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
日 揮 (株) (2000年6月16日現在)

化学史研究 第27巻 第3号(通巻92号)

2000年9月20日発行

KAGAKUSHI Vol. 27, No. 3. (2000)

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

愛知県立大学外国語学部大野研究室

% Prof. Makoto Ohno, Aichi Prefectural University

Faculty of Foreign Studies, Kumabari, Nagakute,

Aichi, 480-1198, Japan

Phone 0561-64-1111; Fax 0561-64-1107

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

投稿先変更のお知らせ

大学移転の混乱を避けるため一時的に青山学院女子短期大学に変更していた投稿先を東京外国語大学に戻します。この号以降は、次の住所が投稿先になります。

〒183-8534 東京都府中市朝日町3-11-1
東京外国語大学 吉本秀之（気付）
『化学史研究』編集委員会

なお、東京外国語大学はこの夏新キャンパスに移転しています。今後、投稿にあたりましては、上記の投稿先に郵送していただけるようご案内申し上げます。

投稿規程改定の要点（再録）

投稿方法 原稿3部ならびにフロッピー1枚を別に定める投稿先に書留便にて郵送する。なお、編集委員会から改訂を求められた場合、改訂後速やかに、原稿2部ならびにフロッピーを1枚、投稿先に郵送すること。

- 執筆要項**
1. 原稿は原則としてワープロ原稿によること。なお手書きの場合には原稿用紙を用い、完全原稿とすること。
 2. 投稿原稿の第1頁目に、①原稿の区分、②題名とその英訳、③著者名（ローマ字表記を必ず付記すること）、④所属、⑤校正等送付先（住所、電話番号、あればE-mail Address）、⑥総字数または400字詰め原稿用紙換算枚数、⑦原稿作成に用いたワープロの機種名、あるいはパソコンの機種名ならびにワープロソフト名とそのバージョンを明記すること。
 3. 論文、研究ノート、総説、解説、資料、広場、討論、特集には、欧文で題名、著者名、所属および要旨を別紙添付すること。

KAGAKUSHI

The Journal of the Japanese Society
for the History of Chemistry

Volume 27 Number 3 2000

(Number 92)

CONTENTS

ARTICLE

- Yoshiyuki KIKUCHI:** Hendrik Kramer Hommes and His Chemical Table:
Dutch Original of *Seimi-Binran* and Its Social Background in the Mid-19th
Century 129 (1)

THE HISTORY OF CHEMICAL TECHNOLOGY SERIES 27

- Nobuo YAMANAKA:** Changes of Phosphoric Acid Manufacturing Processes
in Japan 156 (28)

DISCUSSION

- Ken-ichi KARAKIDA:** Effect of "Social Factors" on Scientific Theory Evaluation 169 (41)

FORUM

- Yoshiaki WATANABE:** Jané Marcet's *Conversation on Chemistry* and
Its American Edition 176 (48)

REVIEWS

184 (56)

SOURCE

- Hideyuki YOSHIMOTO:** An Appendix to KAGAKUSHI Cumulative Index 193 (65)
-

Edited and Published by
The Japanese Society for the History of Chemistry
c/o Prof. Makoto Ohno, Aichi Prefectural University,
Faculty of Foreign Studies, Kumabari, Nagakute,
Aichi, 480-1198, Japan
Overseas Distributor: Maruzen Co. Ltd.,
P.O. Box 5050, Tokyo International, Tokyo 100-3199, Japan