

化学史学会編集

化学史研究

1984年 第4号
(第29号)

研究会から学会へ.....柏木 肇 (123)

化学史学会に対する私のヴィジョン—会長退任の辞に代えて—
.....立花 太郎 (125)

論文

Kekulé's Dreams: Fact or Fiction?
..... John H. Wotiz and Susanna Rudofsky (126)

大阪舎密局の化学史的遺産に関する一考察.....藤田 英夫 (134)

寄書

人名化学実験器具の起源.....本 淨 高 治 (146)

教育シリーズ

有機化合物に関する概念の発展.....竹 林 松 二 (156)

広 場

年・総会に参加して.....永 松 一 夫 (161)

紹 介

山本大二郎著『歴史をたどる 化学』.....小 塩 玄 也 (162)

文献紹介

Samuel A. Forman: The Dynamic Interplay between Photochemistry
and Photography中 垣 良 一 (163)

雑 報

第1回化学史研究「春の学校」開催の御案内..... (160)

第8回ヨーロッパ化学史の旅御案内..... (163)

会 報..... (164)

会 告.....表紙 2

投稿規定.....表紙 3

内 田 老 鶴 圃

1984年12月

会 告

○1985年度年・総会について

1985年度の年・総会は10月中旬、同志社大学(京都、準備委員長 島尾永康)で行われますので、御準備ください。詳細は次号の会告でお知らせいたします。

○化学史学会事務局のお知らせ

本会事務局は下記に所在します、御注意下さい。

〒102 東京都千代田区富士見 2-3-8 長柄ビル 5階 (株)フェム・テック気付
化学史学会 電話 03(238) 0597

○会費の納入について

1985年度の会費については、納入のお願いが事務局より届いているはずですが、万一未納の方がいましたら、大至急お納めください。会費の納入は前年の12月末までとなっております。滞納なさいますと、会の運営に重大な支障をきたしますので、よろしくお願いいたします。

○事務局への送金について

事務局あて振替で御送金になります場合の宛先は、

東京 8-175468 化学史学会

です、まちがって「化学史研究会」とお書きになると行方不明になるおそれがありますので御注意ください。

KAGAKUSHI

The Journal of the Japanese Society for the History of Chemistry

1984, No. 4 (No. 29)

Editor: Hazime KASIWAGI

Kekulé's Dreams: Fact or Fiction?

..... John H. WOTIZ and Susanna RUDOLFSKY (126)

Legencies of Osaka Chemical Laboratory (Seimi-kyoku) in Early Meiji Japan

..... Hideo FUJITA (134)

Origin of Experimental Apparatuses for Chemistry Bearing the Names of

Inventors Takaharu HONJO (146)

Growth of the Concept of Organic Compounds Matsuji TAKEBAYASHI (156)

The Japanese Society for the History of Chemistry
5F Nagara Building, 2-3-8, Fujimi Chiyoda-ku
Tokyo 102, Japan

研究会から学会へ

柏 木 肇

(名古屋大学教授)

「化学史研究会」は、今年十月の年・総会をもって名称を「化学史学会」に改めました。1973年（昭和48年）の年の瀬、故玉蟲文一先生の発意のもとに同好の有志が集まって呱呱の声を挙げてから満11年の歳月を重ね、これまでなれ親しんできた「化学史研究会」の名が永遠に消滅することになったかと思えば、一抹の寂寥を覚えないうわけには参りません。この11年間にわれわれは多数のかけがえのない先達を失い、かわって新たにそれより多数の加入者を迎えました。こうして会は絶えず流動し幾変転を遂げつつ、さまざまな節目を経て前進することになるでしょう。

さて化学史を標榜する学会は国際的にみてもそれほど多くはありません。それゆえ、わが学会は世界の中でも貴重な存在として活動する団体であり、少なくともわが国では化学史研究を代表し、その動向を左右する要となったことを意味します。

将来、たとえば今世紀が幕を閉じて、現在のわれわれには遽かに想像もできないような姿を現した社会の中で、学会が幸いにも健全な存続を維持しているとすれば、学会が自らのこし方を回顧するであろうことも容易に想像されます。そのとき、おそらく何時、如何なる転機のもとで「研究会」が「学会」に脱皮したかが問題にされるかもしれません。会誌や年・総会の記事、役員会、各種委員会の議事録など事務局に集積している文書をみれば、すでに数年前から会が学術会議の登録団体となり、会則は整備され、会の発足時において「少なくとも年一回は刊行すること」を誓った会誌も数年この方学術刊行物として認定され、季刊体制をとっていた等々のことがわかり、この意味では研究会は何時学会に名称を変更しても、ふしぎではないような実績を積んでいたと想定する十分な根拠があったことが明らかとなるでしょう。こうして21世紀の開幕の関頭に立ったわが学会は、この名称変更を会の歴史に刻まれた大きなエポックとみるかもしれません。

しかし過去において何が起こったかを見る眼と、その過去ではまさに当事者にはかならないわれわれの自覚とは自ら異なります。当事者にとっては同時代に対して如何なる責任を負っているかを自らに問いながら、会の未来をどのように選択するかによって定まる実践の内容を意味するのです。

学会への移行という方針は世話人会（現行会則では理事会）でも折にふれて話題に上り、最後には種々の角度から集中的に討論されました。それは概ね次のようなものでした。すなわち研究会は化学史愛好家の集いで、会員がさまざまな関心から意中に育んだ問題を整理しまとめあげた論説や、種々の情報をできるだけ自由に発表し交換することによって同好の契りを強くするとともに、その輪を拡げてゆくという趣旨を色濃く含んでいます。それが学会となると、会は化学史学の発展を意識しないわけにはゆかず、会誌に掲載すべき論説にも定格が要求され、同志的結合がもつ暖かみが会の性格から薄れてしまうのではないかという危惧が表明されました。一方、学会を名乗るならば、社会的通念からしても学術団体としての会の性格がより闡明となり、その中で会員の活動、たとえば会費の納付、年会への出席、会誌への投稿などすべて研究活動の一環として認められるという利点がある。学会への移行に伴って会の運営を整備し、会の責任体制を明確にするなどの諸点で改善をはかりながら、しかも同好会としての会の基本的性格に著しい変更を加えないならば、この際むしろ学会への衣替えによって享受しうる種々の利点を評価すべきだとの見解が大勢を占め、これによって名称の変更を推進することになったように記憶しています。

しかし名称変更の意味をこのような認識にとどめてよいかどうかは若干問題のあるところです。学会として再出発するに際しての現状認識としては止むを得ないと思われませんが、会の将来と追求すべき目標を如何にみさだめるかについては、それとは別によく考えておかねばならない問題です。以下、この点について若干の個人的見解を述べてみたいと思います。

まず考えられるのは、化学史をめぐるわが国の制度的状況はきわめて貧困であるのみならず、研究会発足後においても何ら改善のあとが見られなかったということです。ここで制度とは、大学の各学部・学科や研究所に教育、研究の拠点をもち、これらがそれぞれの学会と連動して機能するものだけを学問として認定するような体制を指します。制度は現代社会の要求や、ある学問に対して特殊な利害関係を有する階層や集団がスポンサーとなり、その意向に沿って構成されます。それゆえ現代では、徒手空拳、この制度の中で何らの地位をも占めてい

ない者は、学問の世界で成果を挙げることはきわめて困難です。しかし、もともと学問には、人々が自発性に基づいて自前で築きあげるべきものとする性格があり、はじめから国家やスポンサーの庇護をあてにすることはできません。たとえばイギリスでは19世紀の半ばを過ぎるまで、化学を含め科学そのものが制度的保証を与えられていませんでした。ヴィクトリア後期、中でも1870～80年代のイギリスでは、科学の制度化をめざして種々の压力団体が登場し、激しいイデオロギー論争を繰り返し、著名な科学者も軋轢の渦にまきこまれました。

それゆえ、わが化学史はヴィクトリア前期を遡る頃のイギリスの科学に相当するとも言えるでしょう。だからと言って、この化学史もいずれ制度的に保証されるだろうと期待するのは楽観に過ぎます。われわれが「化学史学会」を名乗った以上、その制度化に向けて主体的な活動を展開すべきであることは言うまでもありませんが、その実現は日本の社会が化学史（科学史）を要求するように変化を遂げるのは如何なる状況のもとにおいてであるかを検討しなければなりません。われわれの仕事の根幹は、社会におけるこの変化を促進するために化学史の研究、普及を通じて広く社会に向けて発言してゆくことにほかなりません。

しかし、そのために考えなければならないもうひとつの問題があります。それは、一般に学会が成立すると、会員相互の間に一種の知的アイデンティティが形成されることで、これが逆に会員の会への帰属意識を強めることになります。ではわが化学史学会の知的アイデンティティとは如何なるものでしょうか。会員の大部分は化学の教育・研究その他化学関連の業務に従っており、そのアイデンティティはもっぱら化学そのものに向けられており、化学史に対する関心はそれから派生したものであり、愛好心や趣味的追求もその中で育まれたものであると考えられます。それに対しごく一部の会員にあっては、そのアイデンティティはもはや化学ではなく歴史に向けられており、化学内部の hard science より、むしろそれを外から歴史の中で考察しようとしします。したがって両者の間では化学に対する理解の仕方も異なります。それぞれの化学史について具体的に言うならば、前者では、たとえば化学における発見や、理論の成立、交替あるいは実験室や化学工業の現場での実験や測定、分析などの操作、装置の進歩や改善とその経過について主要な関心が払われます。後者はそれぞれの時代、社会において化学はどのような姿でまた如何なる役割を果たすべく登場したか、化学が人々にとって何を意味したか、またその意味が種々の観点から如何に主張されたか、化

学者とは如何なる人々か、あるいは化学に関心を寄せた人々は如何なる階層、集団に属していたか等々の問題に注目します。もちろん両者の間に明確な境界線をひくことはできませんが、それぞれ関心の重点のおきどころが異なることは否めません。

科学史に関して、しばしばアマチュアとプロを区別したり、自分は科学史のプロではないからという発言をきくことがあります。しかし本来プロとは制度の中に地位を得て科学史で生計をたてている人々を指すとすれば、前述したような事情からわが国には科学史のプロは数えるほどしかおりません。それゆえアマとかプロの呼称は大雑把に言って各自が如何なる種類の知的追求に自らのアイデンティティをかけているかによって区別されるとみなすことができます。したがって、わが化学史学会はこの点で分かれるふたつの層から構成されていることとなります。しかし学会の中でこれらふたつの要素が水と油のように二層に分離しては学会は解体するばかりはない。学会ではないけれどもこの種の分離によって廃刊に逐いやられた『キミア』（*Chymia*）の前例があります。1948年に発刊したこの化学史専門誌は、アメリカ化学会内部の関心層をひきとめることができず、1967年20年の歴史を閉じました。それゆえ、知的アイデンティティの異なる両者は、互いに協力しうる方途を見出さなければなりません。科学史の中でアマとプロを区別するのはよくないという意見がありますが、それもこの区別によって両者の協力関係を損なわないようにとの配慮から出たものと思われます。

わたしはむしろ両者に固有のアイデンティティがあることを認めた上で、互いに相手のそれを理解するように努めることが大切だと思います。歴史学にアイデンティティを求める人と言っても、その大部分は何らかの形で化学に携わった経歴を有するはずですから、かつて自ら歩んだ道をもう一度俎上に載せ、あるいは化学にアイデンティティを有する人々の問題意識を積極的にとりあげ、それらが如何なる歴史の問題に転化するかを考えてみる必要があります。また科学史愛好家の立場にある人々は、科学が下降的に物理学、化学、生物学あるいは地質学に分類される方向だけではなく、他のもろもろの知的活動と関連し、種々の社会的要因との相互作用を通じて理解しなければならない側面があり、そこに興味ある問題を発見する者がいるかもしれないことを感得する雅量をそなえていただきたいと思います。以上大方の会員諸氏には言わずもがなの蕪辞とは存じましたが、身に余る重責をおひきうけすることになった機会に一言して御挨拶にかえた次第です。

化学史学会に対する私のヴィジョン

—会長退任の辞に代えて—

立 花 太 郎

(城西大学)

私は奥野久輝前会長の急逝という事態を收拾するため、一時代長代行を務め、その後会長に選出されましたが、今回任期を終えて退任しました。この間会員の皆様から寄せられた御支援、御協力に対し厚く感謝申し上げます。後任には夙に化学史家として令名高い柏木肇名古屋大学名誉教授を迎えることができました。新会長に対しまして一層の御支援を賜りますようお願い申し上げます。

この機会に際して会の将来についての私見をすこし申し述べさせていただきます。

1. 本会の親しみある雰囲気や伝統を受け継いでいくこと

この伝統は本会創立に尽力された山岡望、玉蟲文一、奥野久輝、田中実のいまは故人となられた諸先生の人格に由来するものですが、会の名称が「研究会」から「学会」へと見かけ上いかめしくなりましたが、これまでどおり友好的な雰囲気を本会の持ち味としていこうではありませんか。

2. アマチュア化学史家も気楽に発表できること

本会には既に化学史家としての業績をもっている方と、できれば自分も何か化学史の仕事をしてみたいと思っている同好の士、あるいは化学史ファンが多数参加しています。このような学会の形態は自然誌あるいは天文関係の学会にその例を見ることができます。そこでは新しい動植物、鉱物、星などがアマチュアの手で発見され、それが学問に大いに貢献しております。それと同様に化学史ファンも化学史的な資料を見つけることができます。たとえ断片的であっても、そういうものを発見した場合には会誌に報告しようではありませんか。

現場の化学研究者ならだれでも容易にできる化学史的な仕事として、私は自分の専門の分野の研究の歴史年表を作ってみることをお勧めします。その年表を一般の化学史年表と比較しながら、じっと眺めていると必ずや

“何か”が見えてくるものです。私はコロイド化学の年表を自分で作製してみてもそれを体験したことがあります（これは共立化学ライブラリー19、『コロイド化学』第1章に発表してありますが、いつか再整理して会誌に発表しましょう）。これは化学を10倍楽しくしてくれます。また現場の化学教師なら化学教育や化学教科書、化学通俗書の歴史なども面白い研究項目になるのではないのでしょうか。もちろん現場の工業技術者にとっては、その技術の歴史は多くのことを示唆してくれるでしょう。

3. 化学史を踏まえて化学論を展開すること

科学技術の進歩が社会にいろいろな不安を与えるようになってから、“科学とは何か”という問いかけが盛んになってきました。それに対応して、大学でも科学史・科学基礎論の講義を設ける所が出てきました。また同時に化学科で化学史の講義を開講する所が増えてきました（実は戦前の大学にはそれがあったのです）。本会はその講義の担当者に役立つようなサービスができるようにしたいものです。

一般に科学史は科学哲学や科学社会学の基礎でもあります。この三者を一括して科学論と名づけるならば、それに対応する化学論というものが成り立つはずで、つまりそれは“化学とは何か”を論ずるもので、ボイルの『懐疑する化学者』などはその古典的代表といえましょう。化学関連学協会の中で化学を人間文化の営みとしてとらえてゆこうとする唯一の学会である本会が化学論を考究するのに最もふさわしい場であることは明らかです。本会誌にそれぞれの立場から化学論を展開しようではありませんか。その場合、哲学的な論議に加えて、情報科学の手法を駆使した“化学というものの科学研究”（プライスのいう科学の科学）も計量的な化学論として面白いと思います。

さいごに、これはあまりにも当然なことなので見出しをつけませんが、化学史についての第一級の業績を出していくために本会には存在するということです。

Kekulé's Dreams: Fact or Fiction?

By

John H. WOTIZ and Susanna RUDOFISKY

(Department of Chemistry and Biochemistry Southern Illinois University, U.S.A.)

Let us state at the outset that we doubt that Kekulé experienced any dream revelations in spite of the almost universal acceptance of his "dream accounts". Our scepticism is based on the examination of circumstances and the published record of events.

On March 11, 1890, chemists, industrialists, and government officials gathered in the Berlin city hall to celebrate the 25th anniversary of the first paper by Kekulé that dealt with the cyclic structure benzene". This meeting is now known as the "Benzol Fest". The morning and most of the afternoon program was taken up with papers of former students and associates that paid tribute to the "great Kekulé". Late in the afternoon Kekulé acknowledged the bestowed honors with a "speech" which actually was extemporary remarks since he spoke without the aid of a manuscript.

Kekulé was quite annoyed when he was asked after the Fest by A. W. v. Hofmann and Gustav Schultz to prepare a manuscript for publication in *Berichte* as part of the publication of the entire Fest proceedings. In a letter²⁾ less than two weeks

after the celebration Kekulé recorded his irritation that the proceedings were not recorded by a stenographer. However he promised to reconstruct his remarks in spite of his "dulled memory". On April 7, 1890 Kekulé sent Schultz, the editor of the Fest proceedings, the manuscript with this cover letter³⁾:

Poppelsdorf April 7, 1890

Dear Doctor [Schultz]!

At the sending of the manuscript of my botched up [verunglückten] speech, I first have to say: You made me perspire considerably. It is certainly difficult to say something rational [vernünftiges] at such an occasion (hence I too was unable to do so), but it is still more difficult by far to reproduce word for word three weeks later the stupidities [das Dumme] one has said. I believe however, that I have succeeded in outdoing myself in the art of regurgitation and I have my doubts as to whether a stenographer or a phonographer could have done it equally well. I believe this is exactly how the speech was given. Whether it can be printed like this is another question



August Kekulé (1862)



August Kekulé (1890)

which can only be decided when the thing [das Ding] has appeared in print. —

One thing is certain in any case. The crow's nest politics [Krähenwinkelei] of Berlin have spoiled my Easter vacation somewhat. Whenever I talk in public, I am always conscious of having terribly embarrassed [gräßlich blamirt (sic)] myself and then I get a hang-over [Katzenjammer] for at least three days. I had gotten rid of this sad condition but it has now been revived and has recurred to an exponential degree. Today I have the feeling, it would be better if one burned the whole rubbish [Plunder] and did not allow anything to be printed.

It is not your fault, therefore cordial greetings
August Kekule (sic)

The Kekulé-furnished recollection of his remarks (speech) was printed on May 5, 1890 in *Berichte*⁹. An English translation was prepared by Japp⁹ and more recently in a somewhat "modified version" by Benfey⁹. In his speech Kekulé may have revealed his "two dream episodes" for the first time. The first one supposedly took place in a "reverie" in London (1854 or 1855) on top of a bus. Japp⁹ and Benfey⁹ translated the German "Träumereien"⁹ as "reverie". This "dream episode" led Kekulé to formulate his "carbon-chain theories". The second "dream" supposedly took place during the winter of 1861–62 in Ghent (Belgium) in front of a fireplace. The original German⁹ version refers to a "Halbschlaf" which Japp⁹ and Benfey⁹ translated as "dozed". However the literal translation "half asleep" may be more descriptive. In the Ghent "dream account" Kekulé refers to a vision of a snake swallowing its own tail which supposedly led him to consider a cyclic structure for benzene⁹.

Kekulé prefaced the entire section of his remarks dealing with the "dreams" with the following words: "Perhaps it will interest you [the audience], if I let you know through highly indiscreet disclosures from my inner life, how I [Kekulé] arrived at some of my ideas." So far as we know this was the first time that Kekulé recorded the existence of dream revelations. It must have been a well preserved "secret" if one realizes that the "snake dream" was disclosed 25 years after the publication of the benzene structure paper⁹, and 29 years since he had the Ghent "vision". The London "dream" was in 1854–55 which resulted in a

publication in 1858⁷, and was revealed in 1890, 35 years after it supposedly had occurred. The excessively long periods between the "dreams", publication of the paper based on the revelation in a "dream", and informing the public of the existence of a "dream" was rationalized by Kekulé at the Fest in the following advice to the "younger generation" in the audience⁹: "...We should always leave fruit on trees till it is ripe...It hurts the health...of the young who don't yet know to distinguish ripe from unripe".

Press Stories

As is fitting of a festive international occasion, the "Benzol Fest" was attended by the representatives of the press. The following day (March 12, 1890) the Berlin newspapers, and several days later the provincial papers printed accounts of the proceedings, some of them quite lengthy. We have examined⁹ 28 different newspaper articles and very much to our surprise none of them mentioned the Ghent "snake dream". Dreams were mentioned only three times: "...He [Kekulé] had seen the combining of atoms for the first time in London in a dream"⁹, and "...the honored guest [Kekulé] told with whimsical humor of the dreams of his youth of the atoms that gamboled around him..."¹⁰. The *Chemiker-Zeitung*¹¹ with two factual errors reported: "...In London a dream image [Traumbild] showed him [Kekulé] the combining of atoms of benzene [?] for the first time and thus it was securely in the air so that he [Kekulé] could arrive at this current concept of arrangements of atoms. When he [Kekulé] awoke from the dream he sketched the basic features of the structural theory, examined and worked it out fully, and published it only 8 months [?] later"... Another newspaper¹² wrote: "...Thereafter Kekulé took the floor, to thank in a fairly long speech for the greatly exaggerated honors and to demonstrate at the same time how he arrived at his theory in a completely natural manner..."¹³.

Although we have examined 28 newspaper articles it would not be proper to conclude that there were 28 different newspaper reporters. However there was only little similarity in the individual accounts and we don't think it reasonable to assume that the press corps had collective amnesia and forgot to mention the "snake dream". We also think that the daily press would have had a "field

day" with such a topic. Perhaps the *National Zeitung*¹⁰⁾ description of "whimsical humor" is the clue. If dreams were mentioned, it was to be humorous and not to be taken seriously. This would also explain why Kekulé referred in his self-incriminating letter to a "botched up speech", "the stupidities one has said", and "it would be better if one burned the whole rubbish³⁾". We can imagine that Kekulé must have been embarrassed when later on people took his dream accounts seriously. All this took place in the twilight of his life since he died in 1896 at an age of 67.

Inconsistencies

We were interested whether the original publications that dealt with the carbon-chain theory⁷⁾ and the ones that described the cyclic structure of benzene²⁾ gave hints that they were conceived in a "dream-like revelation". We carefully analyzed the words and wording in the original German⁷⁾ and French¹⁴⁾, as well as the composition of the "milestone" publications. The carbon-chain paper⁷⁾ is entitled "On the Constitution and Metamorphoses of Chemical Compounds and the Chemical Nature of Carbon". The opening sentence "For some time* I [Kekulé] was dealing with..." does not suggest a dream-like revelation. The asterisk refers to his paper in *Ann.*, **104** published in 1857 where he credits the previous work of Laurent, Gerhardt, Williamson, Odling and Limpricht. However he had to defend his "originality" in *Comptes rendus* **47**, 378 (1858) vis-a-vis the contribution of Couper, his contemporary and just as imaginative a chemist as Kekulé. Interestingly in his Benzol Fest speech Kekulé again acknowledged the contributions of earlier workers by stating: "My colleagues. We all stand on the shoulders of our predecessors; is it then surprising that we can see further than they..."⁹⁾. He then lavishes praise on Laurent, Dumas, Berzelius, Frankland, Liebig, Will, Wurtz, Gerhardt, and Williamson. However Couper is not mentioned in spite of the fact that Couper independently and possibly before Kekulé conceived similar concepts of structural organic chemistry¹⁵⁾.

The publication based on the "Benzene-snake-Ghent-dream" appeared in 1865 in French in France³⁾ and Belgium¹⁴⁾, and in 1866 in German¹⁶⁾. In the light of previously demonstrated¹⁷⁾ ambiguous statements in Kekulé's writings we were again

looking for hidden meanings and implications. The French paper³⁾ begins, "The theory of atomicity [bonding] of elements, and especially the notion of the tetra-atomicity of carbon permitted the explanation [ont permis d'expliquer] in a satisfactory manner the constitution of great number of organic compounds... I [Kekulé] know that nobody has yet attempted to apply the same theoretical views to aromatic substances. When I published seven years ago the theory of tetra-atomicity of carbon I well hinted [J'avais bien fait entrevoir] that I had a completely formed idea in that regard¹⁾ [This is our reference²⁾], but that I did not believe it to be appropriate to develop it in detail... It now appears to me [Kekulé] opportune to publish the fundamental principles of a theory which I conceived a rather long time ago, concerning the aromatic substance...". We believe that such statements are inconsistent with a "flash of genius" as the "snake vision" seems to imply when told 29 years after the "event".

The Belgian version¹⁴⁾ is similar to the French version³⁾. However the German¹⁶⁾ paper seems to be overprotective and perhaps more defensive in claiming priority. The paper carries the title "Studies Concerning Aromatic Compounds. I. Concerning the Constitution of Aromatic Compounds." The introductory section reads in part: "...To be sure, I [Kekulé] had already earlier, when I developed seven years ago my views concerning the tetra-atomic nature of carbon in further detail, hinted [angedeutet] in a remark* [the asterisk is our reference 7)] that I had already formed a view of this subject at that time, but I did not feel it was appropriate to develop this view in greater detail... I do not want to discuss the reasons here which kept me [Kekulé] until now from handing over my views to the public. What drives me now to publication is the circumstances that lately many chemists have turned to the examination of aromatic substances". We believe that here too, Kekulé stands convicted by his own words. He may have been contemplating the structure of benzene, but he did not have a revelation as it is commonly understood or is generally accepted by chemists and other misinformed readers.

Undue Credit

The Benzol Fest speech contains another exam-

ple where Kekulé may be claiming undue credit for originality. He described the London "dream" with the following words⁹: "...I fell into a reverie (Träumerei), and lo, the atoms were gamboling before my [Kekulé] eyes! Whenever, hitherto, these diminutive beings had appeared to me, they had always been in motion; but up to that time I had never been able to discern the nature of their motion, now, however, I saw how frequently, two smaller ones kept hold of three or even four of the smaller; whilst the whole kept whirling in a giddy dance. I saw how the larger ones formed a chain, dragging the smaller ones after them but only at the ends of the chain. I saw what our past master, Kopp, my highly honored teacher and friend, has depicted with such charm in his "Molekular-Welt"; but I [Kekulé] saw it long before him. ...". The Ghent "dream" was described in a similar fashion.

The reference to Kopp's "Molecular-Welt" is peculiar because Kekulé in 1890 is claiming to have visualized "dancing" molecules in 1854–1855, but Kopp published his book in 1881¹⁰. In the book Kopp (1817–1892) describes an imaginary club for molecules. "...Purpose of the club: dancing. We [the observers] are not admitted; they are very exclusive here. But we may watch through the window panes. There they are dancing, the molecules! Now faster, now less fast, depending on whether they are heavier or lighter, they pass before our curious eye... Each molecule keeps to a straight path until it collides with something, where upon it ricochets and turns upon its heel like a hunted rabbit... There they are dancing, the molecules, each as a whole, but within each molecule also each atomic group [that it contains] (at closer examination even each individual atom, a fact we shall ignore for the time being) has its extra (better said intra-) amusement dance.... Can you recognize those little ladies, who each, united with others form a molecule, dance so gracefully? Just now there passes light Methylie, who does not yet have the minimum weight even for radical relationships. From her father's side she is of quite good stock, though not porphyrogenic, but her mother is an awkward thing. Farther back we see Ethylie, and there roams heavy Amylie; five Methylies taken together weigh hardly as much as one Amylie. We know them and also a number of their girl friends of similar

(408)

Pour faire comprendre ce remplacement réciproque de deux restes, je supposerai que, dans l'ammoniaque et le chlorure de benzoïle, les atomes sont disposés suivant les figures hexagonales :



Bz et A, fig. 1, représentent le chlorure de benzoïle et l'ammoniaque, au moment où ils vont réagir l'un sur

Fig. 1 Part of page 408 in Laurent, *Méthode de Chimie*, Paris, 1854 (Ref. 19)

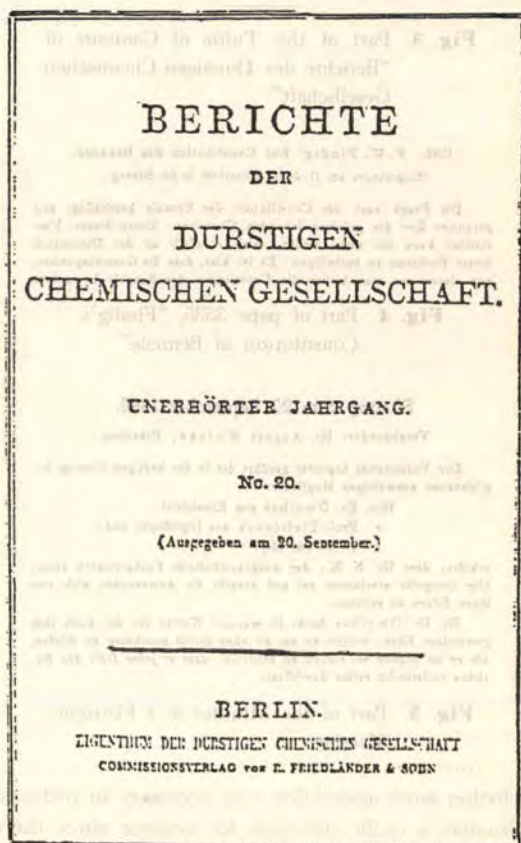


Fig. 2 Berichte der Durstigen Chemischen Gesellschaft

character..." In our opinion Kekulé was in poor taste when he tried to upstage Kopp with his accounts of gamboling atoms.

Many chemists, psychologists, and psychoanalysts associated Kekulé's vision of a snake swallowing its tail with the alchemist symbol of the Ouroboros with which he most likely was quite familiar. However, we have our doubts

Inhaltsangabe zu No. 20.

Sitzung vom 20. September 1886	Seite	Seite
Protocoll der letzten Vorstands-	8517	
Sitzung	8518	
Mittheilungen:		
1127. Tea und Totalar: Ueber		
die Bedeutung der Alkohol-		
Zutziehung	8521	
1128. Klex: Ueber den kritischen		
Druck	8522	
1129. K. Süßig und F. F. Stark:		
Die Synthese des Cognacs	8528	
1130. H. Lucifaz und E. Mi-		
siogor: Versuch einer che-		
mischen Theorie des Lichtes	8524	
1131. L. Zappel und Co. (H.		
Zippel): Vereinfachung eines		
der meist gebrauchten La-		
boratoriumsgeräths	8527	
1132. H. Quiccolini: Ueber das		
Spinat, ein neues Alkaloid	8528	
1133. A. Speuljans: Ueber den		
Zusammenhang von Constitu-		
tion und Kristallform	8529	
1134. E. Schilling: Ueber einen		
einfachen Thermoregulator	8530	
1135. E. Schilling: Vorlesungs-		
versuch	8531	
1136. R. Tiefengrund: Eine neue		
physikalische Constante und		
ihre Verwendung zu Mo-		
kulargewichtsbestimmungen	8532	
1137. J. Baer: Zur chemischen		
Nomenclatur	8538	
1138. F. W. Findig: Zur Consti-		
tution des Benzols	8535	
1139. F. Schnappius: Zur Abwehr		
1140. A. Rietze und P. Bühl:		
Darstellung einer Hexachlor-		
benzolmonosulfonure	8539	
1141. Wendel Schraube: Ueber		
die Drehkraft in der Natur		
und insbesondere bei den		
Lebewesen	8539	
1142. R. Armlow: Zur Kenntnis		
der Zuckersäure	8541	
Referate: Siehe nachstehend.		
Bericht über Patente: Siehe		
nachstehend.		
Berichtigungen	8540	
Postiches Supplement: Siehe		
nachstehend.		

Fig. 3 Part of the Table of Contents of "Berichte der Durstigen Chemischen Gesellschaft"

1138. F. W. Findig: Zur Constitution des Benzols.
(Eingegangen am 31. Juni; mitgetheilt in der Sitzung.)

Die Frage nach der Constitution des Benzols beschäftigt seit gerannmer Zeit die grüestten lebenden Chemiker. Unter diesen Umständen kann ich nicht umbin, mich ebenfalls an der Discussion dieses Problems zu betheiligen. Es ist klar, dass die Gesichtspunkte, von denen aus man bisher die Constitution des Benzols betrachtet

Fig. 4 Part of page 3535, "Findig's Constitution of Benzene"

Sitzung vom 20. September 1886.

Vorsitzender: Hr. Anstet Kulek, Präsident.

Der Vorsitzende begrüßt gerührt die in der heutigen Sitzung erschienenen auswärtigen Mitglieder:

- Hrn. Dr. Omnibus aus Ritzebüttel,
- » Prof. Tieftrunk aus Ingoltingen und
- » N. N. aus M.,

erklärt, dass Hr. N. N., der ausgezeichnetsten Fachgenossen einer, hier incognito erschienen sei und ersucht die Anwesenden sich von ihren Sitzen zu erheben.

Hr. Dr. Omnibus dankt in warmen Worten für die auch ihm gewordenen Ehre, welche er um so eher glnubt annehmen zu dürfen, als er im Stande sei eidllich zu erhärten, dass er jedes Heft der Berichte vollständig selbst durchliest.

Fig. 5 Part of the Minutes of a Fictitious Meeting

whether such association was necessary in order to visualize a cyclic structure for benzene since there existed a far more tangible precedent. In 1854, Laurent published a book¹⁹⁾ in which appears a hexagonal structure for benzoyl chloride (Fig. 1). There is no doubt that Kekulé was aware of Laurent's book as early as 1854 because we have found a letter in the Darmstadt Kekulé Archives in which Kekulé wrote to a potential German publisher to offer to translate the book into German²⁰⁾. Kekulé also refers to the precise page which contains Laurent's hexagon symbol in the

1858 *Annalen* publication²¹⁾. In our opinion these facts completely invalidate Kekulé's claim of a snake-like vision which inspired a cyclic structure.

We believe that we made a reasonable case based on circumstantial evidence that Kekulé did not conceive the structure of benzene in a "dream". However let us for the moment give Kekulé the benefit of doubt, accept the "official" account of the speech²²⁾, but consider the *National Zeitung* characterizaiton²³⁾ "...with whimsical humor of the dreams of his youth of the atoms that gamboled around him..." From our research we also know that Kekulé enjoyed the company of his associates where social drinking and stimulating conversation dealing with chemistry was practiced. According to the late Prof. J. Gillis²⁴⁾ Kekulé was not a heavy drinker but found pleasure in the company of his fellow drinkers. In 1886 Kekulé was cleverly spoofed in an "article" in the "*Berichte der Dursti-*

reichen, so erhält man ein höchst vollkommenes Analogon des Kekulé'schen Benzolsechsecks:

Fig. 1.



Nun aber besitzt der genannte Macacus cynocephalus ausser seinen eigentlichen vier Händen noch ein fünftes Greifwerkzeug in Form eines caudalen Appendix. Zieht man diesen mit in Betracht, dann gelingt es, die 6 Individuen des gezeichneten Ringes auch noch in anderer Weise mit einander zu verbinden. So entsteht das nachfolgende Bild:

Fig. 2.



Es erscheint mir nun höchst wahrscheinlich, dass die Analogie zwischen Macacus cynocephalus und dem Kohlenstoffatom eine voll-

Fig. 6 The Benzene "Monkey" Structures in Berichte der Durstigen Chemischen Gesellschaft

gen [Thirsty] *Chemischen Gesellschaft*." Unerhörter [Outrageous] Jahrgang" (Fig. 2). The printing style of this spoof was identical with the *Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft*, and the writing style was so professional that many casual and/or readers uninformed in matters of chemistry mistook this issue for a legitimate publication. This spoofing publication was an example of what was known at that time as "eine Bierzeitung". A part of the Table of Contents is in Fig. 3. For example on page "3521" we find a publication by Tea and Totalor [Teetotaler] "Ueber die Bedeutung der Alcohol-Entziehung" [On the Meaning of Alcohol Elimination]. On page "3535" we find the "contribution" by F. W. Findig [F. W. Inventing] 'About the Constitution of Benzene' with the manuscript received on 31 June [June has only 30 days] and communicated at the meeting (Fig. 4). The [fictitious] meeting was on 20 September 1886 with Mr. August Kuleké as President (Fig. 5).

Mr. Findig's "paper" reads in part: "...I [Findig] found that Zoology furnishes the most perfect aid to understanding the behavior of carbon atoms... Just as the carbon atom possesses four affinities so do the members of the species of 'Four Handers' possess four hands which enable them to grasp and hang onto other objects. If one imagines now a group of six members of this family, for instance *Macacus Cynocephalus* [Monkey], who form a ring among themselves in which they extend to each other alternatively two or one hand, one obtains a most perfect analogy of the benzene hexagon of Kekulé (Fig. 1) [Our Fig. 6]. However the above mentioned *Macacus Cynocephalus* possesses aside from his proper hands a caudal appendage [tail]. If one takes this into consideration, then one is able to join the six individuals in the pictured ring also in another manner with each other. Thus arises the following picture (Fig. 2) [Our Fig. 6]. It seems to me now highly probable that the analogy between *Macacus Cynocephalus* and the carbon atom is a complete one. In this case every C-atom possesses also a caudal appendage which, although it cannot be counted to the normal affinities, is however suited for grasping. As soon as this appendage which I designate 'Caudal Residual Affinity' comes into play a second form of the Kekulé hexagon originates which is obviously different from the first

one and differs from it in behavior. Depending on the situation in which a benzene molecule finds itself at a given moment in time it will assume one or the other or both forms and accordingly possess a continually changing constitutions. We are dealing here with a striking case of tautomerism which cannot be thought of in a prettier manner..." This spoof like the other ones in the publication, capitalizes on a play on words which obviously is not apparent in the English translation. In our example an analogy is made between the carbon valencies [Affinität] and a monkey [Affe]. Is it possible that Kekulé in his Benzol Fest speech tried to upstage the anonymous spoofers with "whimsical humor" by "correcting" their account of a cage of six monkeys with a snake swallowing its tail? This action would be consistent with his general behavior and attitudes²¹.

Most chemists are familiar with Kekulé's accounts of his "dreams" but many of them are also uneasy in taking the accounts literally. Even the director of the Kekulé Archives at the Darmstadt Technical University²² writes: "...concerning the so called 'Dreams' of Kekulé at the Benzol Fest in Berlin 1890, we have no [other] documents in our Archives. I [Hafner] am convinced that these [dreams] were whimsical ideas of the genial [genial] Kekulé with which he wanted to amaze and to amuse his colleagues". As far as we know general scepticism was not appearing in writing, however distorted version of "dreams" were published²³. This prompted Kekulé's son Stephan Kekule von Stradonitz to write in 1927 a defense of his father's "dreams"²⁴. In the article he claims that the vision of the snake (ring formation) was mentioned by his father in the "smallest circle of his family". If true, this could explain why nobody heard about it till 30 years after "the so-called dream". It should be recalled here that it was Stephan Kekulé who did all the genealogy research that eventually led the Kaiser in 1895 to restore the family's Bohemian title of von Stradonitz²⁵. After that time Stephan dropped the *accent aigu* from his name and always used the von Stradonitz, something his father did not do. However August and Stephan were quite disappointed that the restoration of the title of nobility was based on Stephan's research of family descent rather than the "imaginative research" contribution of August Kekulé.

Much of Kekulé's Fest speech was taken up with advice to the younger generation in the audience. There is another quote⁹⁾ that we like to share with our readers. "...Whoever wishes to train himself as an investigator must study the travelers' [researchers'] original works; and that, too, so thoroughly that he is able to read between the lines—to divine—the author's unexpressed thought..."¹⁰⁾. We took this admonition seriously. We read between lines and we found a Kekulé whose myth outdistanced the person. Finally, we like to quote another passage from the letter of Kekulé to Schultz dated March 22, 1890, less than two weeks after the Fest¹¹⁾. "...Your letter shocks me more than the recent earthquake. What! Is the metropolis of Berlin such a crow's nest that not one stenographer was present at the celebration of 11 [March]? How will you be able now to achieve a faithful report? *Now everyone will write to you, if he writes at all, what he wishes to have said; but not what he has said...*" (Our italicizing). Was this a selffulfilled prophecy? Very likely the Kekulé's "dream accounts" qualify for an entry in Broad and Wade's book *Betrayers of the Truth*²⁶⁾. Although we would like to correct the record, we have our doubts that the truth will get into the way of a "good story".

We are looking for additional letters of people who attended the Berlin Benzol Fest of 1890 to get the reaction of other eyewitnesses. I hope our readers will assist us in our search.

Acknowledgment

We should like to thank Prof. Klaus Hafner, Director, and Mrs. Priebe, librarian of the Kekulé Archives located at the Technical University in Darmstadt, West Germany for their assistance and cooperation in providing appropriate documents.

In translating from French and/or German we used terms to closely convey the meaning in the original language. Such a "literal translation" does not necessarily constitute a good English sentence. We hope that our readers will understand and tolerate our problem. We know better. In all cases we have consulted primary sources because we are aware of the many errors in secondary sources²⁵⁾, including the Anschütz two volumes biography of Kekulé²⁷⁾.

References

- 1) Kekulé, A., *Bull. Soc. Chim., France*, **3**, 98

(1865).

- 2) Kekulé, A., letter to G. Schultz dated March 22, 1890. The transcript is on deposit in the Kekulé Archives at the Darmstadt Technical University.
- 3) Kekulé, A., letter to G. Schultz dated April 7, 1890. The transcript is on deposit in the Kekulé Archives at the Darmstadt Technical University.
- 4) Schultz, G., *Berichte*, **23**, 1265 (1890), 'Bericht über die Feier der Deutschen Chemischen Gesellschaft zu Ehren August Kekulé's'.
- 5) Japp, F. R., *J. Chem. Soc.*, **73**, 97 (1898).
- 6) Benfey, O. T., *J. Chem. Ed.*, **35**, 21 (1958).
- 7) Kekulé, A., *Ann.*, **106**, 129 (1858).
- 8) The newspapers are deposited in the Kekulé Archives in the Darmstadt Technical University.
- 9) *Taegliche Rundschau*, No. 60, March 12, 1890.
- 10) *National Zeitung*, No. 146, March 12, 1890.
- 11) *Chemiker-Zeitung*, **14**, 366, March 15, 1890.
- 12) *Neue Preussische Kreuz Zeitung*, No. 119, March 12, 1890.
- 13) B. Vanderbilt, *J. Chem. Educ.*, **52**, 708 (1975).
- 14) Kekulé, A., *Bull. Acad. Roy. Belg.*, **19**, 551 (1865).
- 15) Couper, A., *Compt. rend.*, **46**, 1157 (1858).
- 16) Kekulé, A., *Ann.*, **137**, 129, 98 (1866).
- 17) Wotiz, J. H., and Rudofsky, S., *J. Chem. Ed.*, **59**, 23 (1982).
- 18) Kopp, H. F. M., *Aus der Molecular-Welt*, C. Winter, publisher Heidelberg 1881. The quotes in our text come from pages 42-44 of the 3rd edition published in 1886.
- 19) Laurent, A., *Méthode de Chimie*, Paris, Mallet-Bachelier Publishers, 1854, p. 408 and 411.
- 20) Letter of Kekulé to German publisher Vieweg in Braunschweig dated July 4, 1854.
- 21) Private conversations of J. Gillis with J. Wotiz. Prof. Gillis (1893-1978) was teaching at Ghent University and was a noted biographer of Kekulé, e.g. 'Auguste Kekulé et son oeuvre, réalisée à Gand de 1858 à 1867' published in *Mémoires, Académie Royale de Belgique*, **37**, 1-38 (1966).
- 22) Private letter, Prof. Dr. Klaus Hafner to John Wotiz, Dec. 11, 1981.
- 23) Bavink, B., *Natürliche und Künstliche Pflanzen- und Tierstoffe*, B. A. Taubner, Leipzig, 1908.
- 24) Kekule, S. von Stradonitz, 'Zwei chemische Visionen', *Z. für Ang. Chem.*, **40**, 736 (1927).
- 25) Wotiz, J. and Rudofsky, S., *AMBIX*, **30**, 133

(1983).

26) Broad, W. and Wade, N., *Betrayers of the Truth*, Simon and Schuster Publishers, New

York, 1982.

27) Anschütz, R., *August Kekulé*, Verlag Chemie, Berlin, 1929.

和文要旨

ケクレの夢：事実かフィクションか？

J. H. ウォティツ, S. ルドフスキー

(南イリノイ大学, 化学・生化学教室)

ケクレは、1861年のある日ゲントの自宅の暖炉の前に坐ってまどろんでいるとき、炎がヘビとなって自分の尻尾をのみ込む夢をみてベンゼンの環状構造の着想を得たと1890年になって書き残しているが、これは、事実ではなく、彼の創作に違いないことを著者らは未公開の手紙あるいは当時の新聞記事をもとにして立証した。

ケクレが夢を見たとする年の9年も前に、ローランは“Méthode de Chimie” (1854) の中で六角形を使って塩化ベンゾイルの構造を表しており、ケクレがこの書を見て知っていた筈である証拠が見つかり、ベンゼン構造が彼の独創であるとするのは甚だ疑問であることが明らかとなった。また、「夢」の結果を4年もたった1865年に発表しているのも不自然である。

さらに、ケクレのベンゼン構造発表の25周年を祝賀して1890年に催された「ベンゼン祭」について詳しく調査したところ、当時の新聞記事やベンゼン祭の特集号の編者との往復文書からもケクレの天才的創造力についての神話は事実と反することがわかった。

編集委員会註 (Editor's Note)

この原稿は、今年の5月から6月にかけて来日され各地で化学史や化学教育に関する講演をされた J. H. Wotiz 教授が5月19日(土)の早稲田大学理工学部における講演のために準備された予稿である。Kekulé が夢でベンゼン構造の着想を得たというエピソードはあまりにも有名であるが、教授は多くの証拠を挙げてそれが彼のフィクションであろうと結論され、満場の聴衆に感銘を与えられた。教授のお話を直接うかがうことができた人数は限られていたが、今回同教授および *Chemistry in Britain* 誌の編集者の許可を得たので、本誌に転載することにした。関係者の御好意に厚く感謝申し上げる。

This article was presented in part as the acceptance address by Professor John H. Wotiz at the receipt of the 1982 Dexter Award for outstanding contributions to History of Chemistry at the September 14, 1982 meeting of the American Chemical Society in Kansas City, and has already been published in *Chemistry in Britain*, August 1984, pp. 720-724.

著者略歴

John H. Wotiz 教授は現在米国イリノイ州カーボンデールにある南イリノイ大学の化学教授である。1919年モラヴィアで生まれたが、幼くして渡米し、1948年オハイオ州立大学で学位を得た。専攻は有機化学で、アセチレン及びアレン化合物について多数の論文を発表したが、最近12年は化学史や化学教育に関心が移っている。一昨年来まで *Journal of Chemical Education* 誌の 'The Story behind the Story' 欄の編集者であったほか、米国化学会の化学史部会の部会長を務め、同学会の化学史センター(CHOCC)の設立を推進し、現在その顧問である。1982年化学史への寄与が認められて Dexter 賞を授けられた。

共著者の Susanna Rudofsky 女史はチェコスロヴァキアのブラハに生まれ、両親がオーストリア人とフランス系スイス人なので、独仏両語に堪能である。ミネソタ州の聖キャザリン大学で美学、シカゴ大学で化学と生化学、南イリノイ大学で化学と化学史を修めた。

大阪舎密局の化学史的遺産に関する一考察

藤 田 英 夫

(京都大学教養部化学教室)

1. いくつかの遺産をめぐって

明治初年に開設された大阪舎密局(舎密局と略称する)は、理化学を中心とした西欧式近代自然科学教育を本格的に導入し、実地教育を主とする大学形態の高等専門教育機関であった^{1,2)}。この舎密局の記念碑は、現在でも大阪城西城(大阪市東区大手前之町、本町通りに面する)に残っているが、厳密に言えば実際の舎密局跡は、その碑より約300メートル北の位置である^{3,4)}。また谷町一丁目の追手前通りに、舎密局の後身校の一つである大阪英語学校の記念碑がある。この碑の南側には舎密局教頭のハラタマ(Koenraad Wolter Gratama)邸があり、その建物自体は長らく教師館として使用された⁵⁾。

舎密はオランダ語の Scheikunde (シケイ キュンデ) に相当するが、フランス語由来の Chemie (セイミ) に起因し、宇田川榕菴の『舎密開宗』に由来する⁶⁾。ハラタマとその化学についても詳しい報告がある^{7,8)}。また、学校史との関連から述べた成書もあり^{1,2,9,10)}、当時の実像を思いおこすことができる。しかし、化学史的遺産に関する研究は十分でない。

最近、菅原は三崎彌輔の訳著書を原書と比較研究するという有益な試みを行い¹¹⁾、筆者の興味に相通じるものを覚えた。本稿では各所に分散している古文書、備品などを収集し調査した結果をもとに、若干の考察を試みる。

2. 舎密局の図面

舎密局の写真、絵、図面はすでにかなり紹介されている^{1,3,7,8,9)}。ここでは「大阪開成所全図」¹²⁾にみられる舎密局の平面図をもとに「大阪司薬場平面図」¹³⁾との比較をし、すでに知られている諸事実の補填を行う。

舎密局の配置図は御用掛の田中芳男が保管していたものがよく知られている¹⁴⁾。「大阪開成所全図」をみれば、舎密局、ハラタマ邸はほぼ田中の構想どおりに建設されていることがわかる。図1にその一部分を示す。舎密局本館の背後(西側)に平屋の実験場があり、煙突がある。この煙突は恐らく実験用の反応炉と推定できる。平屋の

存在は、芝が紹介したハラタマ邸の写真によっても明白である^{7,8)}。また図1には開校式が行われた階段教室が存在している。この教室でハラタマが有名な講演を行ったわけである。当時の教室の様子を再現するために、『舎密局開講之説』の序説¹⁵⁾を引用する。

教頭盛服して講堂に上り、東向いて立つ、助教西に向いて侍し、其講話を訳し、以て衆人に伝ふ。御用掛又教頭の後に陪し、椅子に寄り、学中を監督す。本府当路の諸大臣、次を以て西に向い教頭と対す。各国領事亦皆南に向いて第一層弟子席に就く。第二層に助手の諸員次列し、第三層より第十三層に至るまで、衆人群集して講を聴くもの百数人、教頭及ち開局の説を持し、朗声講説す。衆皆肅然たり。

図1の階段教室は15層あり、横7.24×縦15.96メートルの広さであるが、『舎密局開講之説』では13層まで述べている。またハラタマの府知事への申達書簡では、「学校講堂は其大さ百人を容る」としている⁹⁾。この階段教室は明治期の最古のものであったが、ここでハラタマの『理化新説』¹⁶⁾に相当する講義や、リッテルの講義¹⁷⁾が行われた。また図1の本館の北西の部屋は製錬所と想定できる。建物の周囲には側溝があり、水溜がある。そのほか敷地の隅には薬品庫の土蔵が2室ある。

次に「大阪司薬場平面図」に触れる。この簡単な紹介は行われたが^{4,7)}、ここでは原図に基づき図2のように正確な模写を試みた。これをよくみれば、舎密局本館の図であると理解できる。これは大阪理学所が閉校され、第四区(のち第三区となる)一番中学、開明学校に縮小されたのち、大阪司薬場の創立に際して転用された頃の図面である。その後、中之島に新しく司薬場の建物ができたのを機に、大阪中学校に返却されたわけである¹⁸⁾。その頃に使用目的変更を協議するためにつくられた簡略な図面も残っている¹⁹⁾。結局、この建物は取り壊され、他の校舎建築用材の一部として使用された。図2は司薬場当時の部屋割ができていた点が注目できる。階段教室は改装され、薬品小分所と薬品置場になっている。新規に2階建の教師館が建っており、これは文庫(図書掛)として長らく愛用された。図2の利点は、2

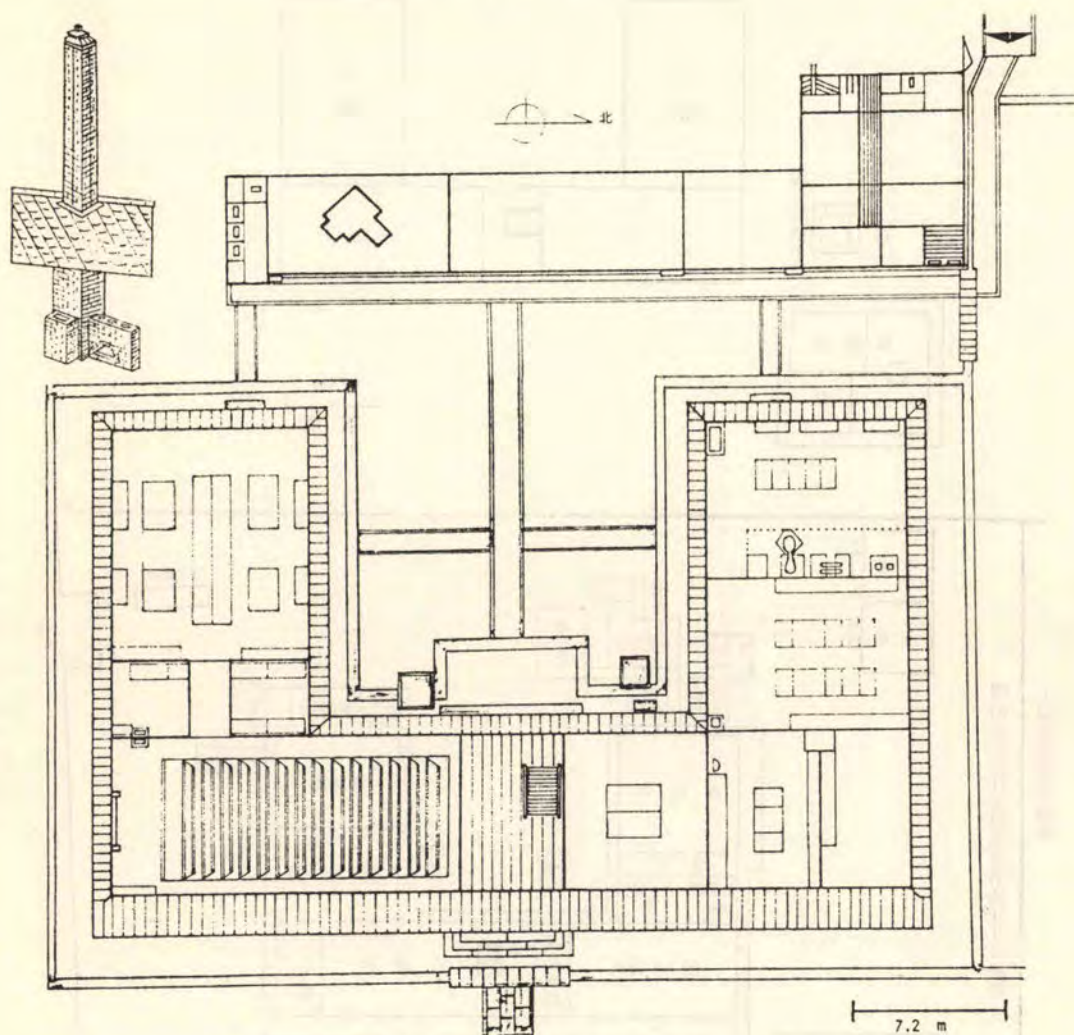


図1 大阪開成所全図の一部分（京都大学教養部図書館所蔵）

階と3階の図面がついていることである。とくに3階の風見櫓は「四方窓硝子戸」となっていて、芝が紹介した舎密局の写真と一致する^{7,8)}。

3. 理学所御備試薬品目録

舎密局や理学所において、西欧式実験科学教育が実践されたことは、『理化新説』⁶⁾、『理化日記』¹⁷⁾をみれば明白であるが、とくに化学の分野からの裏づけとして、器械、薬品の存在が指摘され紹介されてきた^{7,8,20)}。これに関連して、『神陵小史』の一節を引用する⁹⁾。

外国に注文した器械薬品の類が四百余箱、是は未だ一回も封を開く事なく、三年間、東京大阪と持ち運びまわったものである。順次之を開いて見れば、

磁甕、玻璃類は殆んど破碎し尽している。銅鉄の器は錆蝕し、木具は腐敗し、装置の具は連続が錯乱して分明でない。薬品も亦簽紙剥落して名称を知り難い。人々はただ手を叉して茫然たる外はなかった。ひとり教頭ハラタマは手づから数百の薬品を試験して、一々其の名称を確定する。三崎囃輔亦励まされて、其の試験を助ける。器械類は工匠を呼んで原因を示し、その修理を行わせた。日々早旦より夜を継いで孜々として倦まず、実に二ヶ月の日子を経て、漸く総ての器械薬品の整備を終り、其の位列を詳記した目録を作る事が出来た。

また「舎密局創立之起源并爾來之記」は京都大学教養部図書館の舎密局・三高資料室（舎密局資料室と略称す

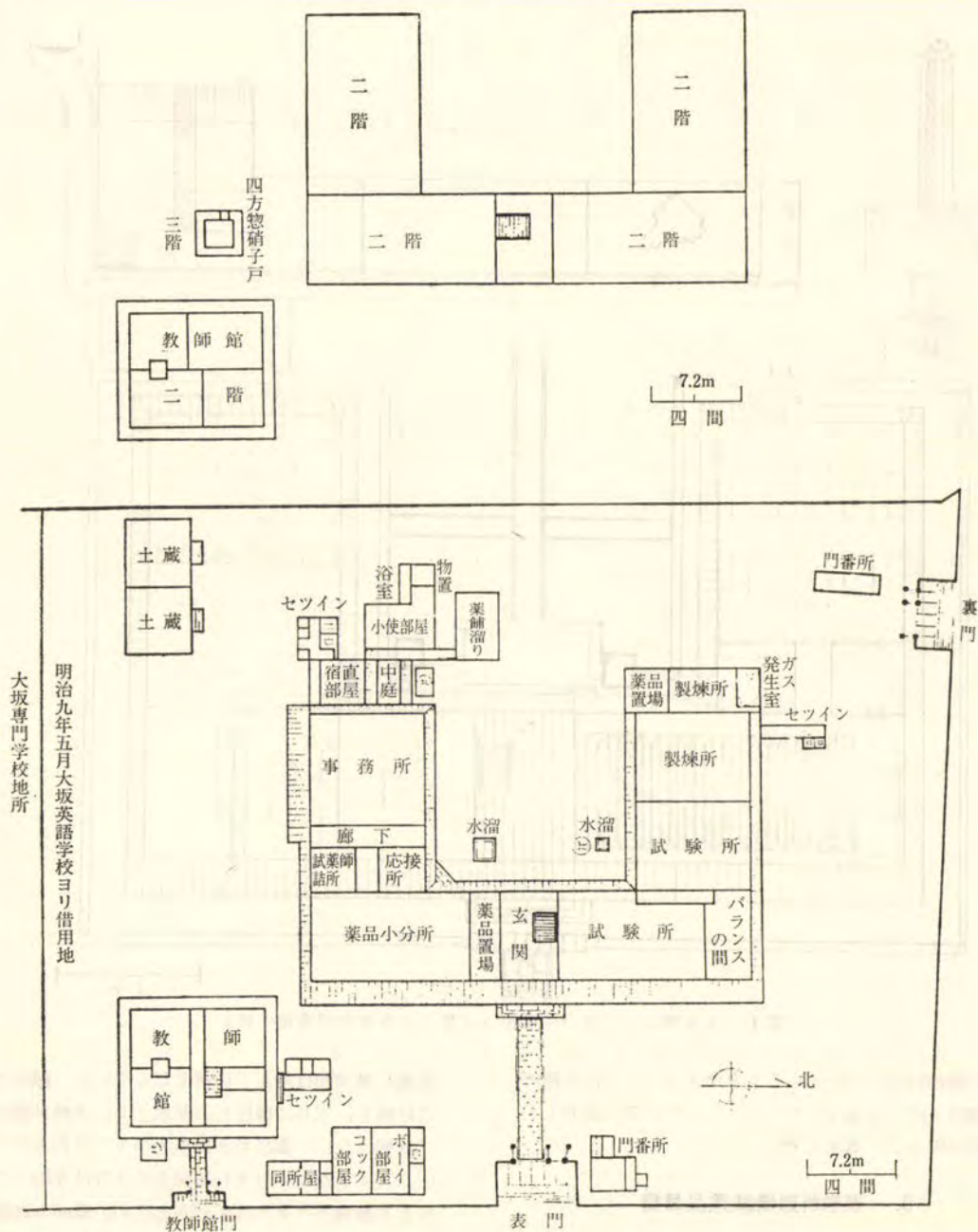


図2 大阪司薬場平面図（京都大学教養部図書館所蔵）

る)²¹⁾と田中芳明文書¹⁴⁾にあるが、後者は三崎驥輔が起草し、田中が訂正を施したあとがみられる¹⁴⁾。さらに、末尾に「器具ト薬品ノ調済、目録出来ス」となっている¹⁴⁾。つまり器械、薬品の調査は明治3年(1870)7月頃までに完了し、その目録はもう少しあとになって作成されたと理解できる。

ところで、舎密局資料室には「明治第六十二月調、化学用器械目録」²²⁾、「旧理学所器械目録並諸省貸附器械目録、校務局」²³⁾、および「明治五壬申六月改、試薬掛、理学所御備試薬品目録」²⁴⁾の3つの資料がある。前2つの資料は周知のとおりであり^{7,8)}、明治第六十二月の表現は東京開成学校文部省往復文書においてもよくみられ、

明治6年（1873）12月を意味する²⁵⁾。また同文書では、「旧理学科御備理化学器械及ヒ書籍試薬雑品トモ悉皆東京開成学校ニ御差送り相成候。目録之通正ニ請取候也」²⁶⁾の事実を裏づける数多くの往復書簡を見出すことができた²⁵⁾。

後者の試薬品目録は試薬類の概数だけでなく、どのような試薬が使われたかを知る上で貴重な資料である。これらの資料を裏づけるものとして、東京開成学校年報の庶務概旨によれば、「明治七年大ニ学校ノ体裁ヲ変ス。中略、此月（2月）大阪旧理学校ニ蔵スル理化学器械薬品及静岡県学校²⁶⁾ノ化学器械薬品ヲ搬移ス。先是校中蔵スル所ノ理化学器械薬品甚々寡少ナリシニ於、是其数殆ト三倍ノ多キニ至レリ」²⁷⁾となった。

化学は物質の変態を取り扱う学問であるので、明治初年の倉密局において備えつけられていた器具のみならず、試薬品名を明らかにすることは、当時の実験化学教育の傍証として有益である。ところで、「理学科御備試薬品目録」では、東京開成学校の製作学教場で明治7年（1874）、8年（1875）に製造または精製されたすべての品目²⁸⁾がすでに完備していた。全体で1,760余点の試薬品があり、量は少ないが種類の多さは他に類例がない。

この目録は、理学校名入りの20行罫紙（和紙）83枚に綴られている。まず、無機性体之部はT符第一棚、酸素之部、オゾン之部からはじまり、X符第六棚、クロシウム之部までの47部（延べ77棚）に分かれている。原文のクロシウムはクロミウムである。次に二例を示す。

U符第二棚、砒素之部

鉍性砒素	小一
同 日本産	同二
白砒石 日本産	同一
亜砒酸 精	中一
同 極精	小一
亜砒酸 粗	小一
氷状亜砒酸	同一
亜砒酸 日本産	中一
同溶液	小一
同塩化水素酸溶液	同一
砒酸 精	中一
同	小一
同溶液	同一
三硫化砒	中一
五硫化砒	小一
硫化砒	小一
同	中一
同 日本産	小一

X符第四棚

銀	小一
同	同一
酸化銀	同一
硝化銀	中一
同溶液	同一
磷酸銀	小一
塩化銀	小一
沃化銀	小一
銀と黄金の合金	小一

有機性物品はY符第一棚からZ符第五棚までのほかに、AA符第一棚から第六棚までの延べ17棚に約200品目が記録されている。次にY符第四棚の例を掲げる。

黄蠟	中一
同	同一
密封樹脂	同一
白蠟	小一
蜂蠟	中一
アニリン	中一
硫酸アニリン	小一
アニリン ロスビオレット	小一
フクシン	小一
青色アニリン	同一
新桔梗色アニリン	同一
青色アニリン 毒ナシ	同一
緑色アニリン	同一
橙黄色アニリン	同一
ロースアニリン 結晶	同一

つまり、パーキン（W.H. Perkin）がアニリンを合成した6年後の1862年のロンドン万国博覧会では、いろいろなアニリン染料がコールタールと並べて展示され注目されたが、明治初年の日本でも早速取り寄せられていたわけである。有機試薬ではナフタリン、安息香酸、ベンゾル、アセトン、グリセリン、インジゴ、ピペリンなども備えられていた。

「理学科御備試薬品目録」は、上述のほかに「実験分析用薬品壘（AからDまで、39本ないしは47本）ヲ納タル箱」、「教授用薬品壘 125 ヲ納タル箱」、「理学科土蔵御備置薬品目録」、「穴蔵御備置薬品目録」、「試験所御備置薬品目録」および「希レニ用ユル試薬」が追録されている。次に「穴蔵御備置薬品目録」を例示する。

亜硫酸	小一
磷	大一
同	中二
三塩化磷	同一



図3 大阪舎密局開校記念写真(大洲市立博物館所蔵)

五塩化磷	小一
ポッタシウム	小一
同	同一
ソジウム	大一
ソジウム	小一
発煙硝酸	中一

4. 開校記念写真に登場する人物

舎密局開校を記念して撮影された写真はいくつか存在するが、大洲市立博物館所蔵の写真(明治2年(1869)5月1日撮影)を図3に示す。この写真はハラタマ所蔵品と同じものである^{1,9,29)}。最近の論述によって登場する人物がほぼ確定したかにみえたが⁸⁾、なお4名の人物が不明確であった。従って、これらの人物の調査結果を述べる。図3には便宜上、ハラタマ所蔵品と同じ符号を付した。

芝はcの人物が土肥慎一郎(土居通夫)であるという証拠を示したが³⁰⁾、a, b, iの人物を論証するに至らなかった^{7,8)}。上田はiの人物は三瀬諸淵と見なしたが¹⁴⁾、他の数多くの三瀬の写真とは不整合である³¹⁾。従来、hは宇都宮靱負といわれていた^{8,14)}。靱負は「ゆきえ」と読めるが、この場合官職名を指すと理解でき、宇都宮三郎(欽之進)である可能性が高かった。彼は明治3年(1870)には正式に大助教になり、舎密局に奉職してい

る³²⁾。また彼の文献で舎密局に関するものは少ないが、奇特な一面があったようである³³⁾。

そこで、彼の正確な事蹟を洗い過程で、貴重な写真を見出した³⁴⁾。一つの写真は明治8年(1875)頃に撮影されたもので、hではなくiの人物にびたりと一致することが判った。これについて道家に問い合せたところ、iは宇都宮三郎だと思ふとの伝言を拝受した³⁵⁾。つまり当時、宇都宮三郎は大阪府外国御用掛として開校式に出席し、ハラタマ教頭の真横に座っていたわけである。

ここに新たにhの人物を調べる必要が生じてきた。三瀬でもないし、西園寺公望でもない³⁶⁾。図3のhの人物写真を拡大したところ、左右の眼球の大きさに明白な差があり、『神陵史』の何礼之助の写真と似ていると感じた¹⁾。また『神陵小史』の若き頃の写真とは輪郭が似ている⁹⁾。何は長崎時代から三崎囃輔と面識があったと思われる、すでに英語術に長けていた³⁷⁾。当日、何は一等訳官兼造幣局権判事として出席していたが、「何礼之介聴講之後、他出致候に付、御料理不被下候事」と記録されている^{1,9,10)}。このことは午後の祝賀の宴には欠席し、西洋料理を食べなかったことを示す。この事実によって、図3は開校式典の直後に撮影されたとみられる。

ところで、a, bの外国人はもっとも混乱していて、不詳に類するものであった。しかし、最近のジョセフ彦の研究から、ヴェッダー(A. M. Vedder)の写真が判明した

ことにより³⁸⁾、bの人物は当時、神戸病院教頭であったヴェッダーであることが確定できた^{39,40)}。ヴェッダーは当時任期の短かったアメリカ領事の代理人として出席したのであろう⁴¹⁾。

一方、「英国岡士、ゴウル」^{41,42)}が出席したと記録されていたが、当時のイギリスの兵庫・大阪領事はガワー（ガールとも呼ぶ、Abel Anthony James Gower）であると判明した^{42,43)}。彼の写真を入手して比較したところ⁴⁴⁾、aはA. A. J. ガワーであると判った。彼はE. H. M. ガワー、鉱山師の実弟である点にも興味があるが⁴⁵⁾、本稿では触れないことにする。

このように有能なイギリス人、アメリカ人が出席していたので、専門の通訳官として、何がhの人物として登場していた可能性は高い。何は大阪洋学校（のち理学校と合併）の創立を建議し、その発展に尽くしていることを考えると興味深いものがある。なお既知の人物は次のとおりである。

c：土肥真一郎，d：西本清介，e：緒方惟準，
f：ピステリウス（Pistorius），g：ボードウィン（A. F. Bauduin），k：平田助左衛門，l：ハラタマ，
m：田中芳男，n：三崎囃輔。

5. 「化学実験場」の小箱

舎密局ともっとも関係の深い化学教室は、京都大学教養部化学教室（教養化学と略称する）である。このこと



図4 「化学実験場」の小箱
（京都大学教養部化学教室所蔵）

は歴史的事実からしてごく当り前のことであるが、積極的認識に乏しかったのは筆者だけではあるまい。ここでは教養化学が代々受け継いできた白金器類と銀器類、及びそれらの保管箱の「化学実験場」との毛筆による表記（図4）について考察を行う。図4に示す箱の大きさは、高さ9.3×縦27.0×横18.5センチメートルであり、「白金器入函」の表示も注目できる。

かねてから「三高の白金増埒がある」との話は諸先輩から聞いていたが、舎密局に結びつく可能性を考えかけたのは数年前のことである^{6,20)}。その後実物を拝見し、証文と備品台帳を照合させると⁴⁶⁾、「第三高等中学校器械模型標品薬品目録、明治十九年八月調査」の記録に結びつくことが判った⁴⁷⁾。白金増埒、4個と白金皿、2個がもっとも古いと確認できた。新しいものも含まれるが、これらのものは単純に受け継がれてきたのではない。あるときは戦争激化のあおりを受け、供出物品の対象となったが、古い時代のものは受難を免れた⁴⁸⁾。銀器類でもっとも古いものは明治30年(1897)3月のもので、「明治廿三年四月（以降明治30年まで）、学術用器械薬品雑品受渡控、第三高等中学校文庫」に記載されている⁴⁹⁾。

次に「化学実験場」の名称について言及する。舎密局の名称は化学にかたよった感を与えるので改称したいとの考えは、はやくから御用掛によって提言されていた^{1,50)}。しかし、理学科になってからも舎密局、化学所、化学実験場などの呼称があった。また舎密局の建物を「実地化学教室」とする文献もある⁴⁹⁾。

ところで、当時の外国人はこれらの施設をどのようにみていたかに触れておく。従来、日本の化学事情を伝えた記事として *Nature* の1872年9月19日号があげられていたが⁵⁰⁾、その投稿者は不明であった。一方、グリフィス（William Elliot Griffis）による 'Laboratory News' は上述の *Nature* の記事より詳しく日本の化学事情を論述している⁵¹⁾。しかも、*Nature* の1872年8月29日号は、その論文全文を転載している⁵²⁾、それを引用すると次のとおりである。

W. E. グリフィス教授は1年前に創設された福井の化学実験場において、実地教授を施している。化学実験場では、実験による証明を併用する化学と物理のグリフィスの講義に、毎日60人の生徒が出席する。12人の生徒は実際に実習をする。中略。日本で理科（Physical Science）を教えるとき、最も低い基礎から始め、すべてを証明し、占星術と呼ばれるつまらない中国の哲学観念を一掃する必要がある。ただ、生徒は十分に理知的であり、ある側面では日本

の優れた教育熱、優れた教師たちをみると、溢れるばかりの希望に満ちており有望である。中略。ご存じの通り日本は現代文明の道に入っただけで、学校で理科を最も優先するだけでなく、すでに若干の実験場が設置されており、生徒はドイツ人、アメリカ人教授から実際の指導を受けている。大阪にある主な実験場はドイツ人教授によって統轄されており、約100人の生徒がいる。もう1つの大きな実験場は、多分、江戸に創設されるであろう。加賀の実験場ではドイツ人教授に替っている。駿河静岡の実験場はドイツ人教授が教えている。以下略。

即ち、以上でわかるように9月19日号の記事は、引用文の概要にすぎないといえる。引用した *Nature* の論稿が公表された頃には、グリフィスはすでに東京へ移っており、マーガレット姉が来日した時期に当たる。つまり、グリフィスは明治4年(1871)7月25日に「駿河の勝安房氏から、外人教師をアメリカから求めたいという伝言を持って来た」と記録しているので、このときに静岡県学校の教師紹介を頼まれており、彼のすすめにより E. W. クラークが11月上旬に来日し着任している⁵⁰⁾。以前の教師がドイツ人だったと誤解したのであろう。少なくとも親友の E. W. クラークのことを誤り伝えるはずがない。またリッテル (H. Ritter) に替って、舎密局の伝統を発展させた理学所時代を報告したものである。いずれにしても日本の化学事情はグリフィスによって、はじめて国際科学誌に紹介されたことが判明した。

次に化学実験場の変遷を三高及びその前身諸学校の年報または一覧によってまとめてみる。明治9年(1876)頃は理化学用の「試験室」が一室のみであった⁵⁴⁾。この試験室は大阪専門学校時代でも同じであったが、大阪中学校時代に教場の一部が改築され、「化学実験室」、「化学教場」、「理学教場」ができた⁵⁵⁾。以後、第三高等中学校の在阪時代の最後まで、「化学実験室」という部屋があった⁵⁶⁾。その後、第三高等中学校は舎密局以来の大学構想をもって、明治22年(1889)8月に京都吉田の地に移ってきたが、このとき「物理学実験場」と対をなして、レンガ造りの「化学実験場」がつくられた⁵⁶⁾。のちに三高は二本松学舎時代を迎え、木造の建物は「化学実験場」または「化学実験室」との二様の呼び方が採用された⁵⁷⁾。今日流の「化学教室」との呼び方は、大正10年(1921)に現行の4月開講3月終了制に変更されたのに符合して改称され⁵⁸⁾、以後同じ呼称となっている。

図4の「化学実験場」は一般的には、吉田本町時代の化学実験場をさすといえるが、「学術用器械薬品雑品受渡控」⁴⁸⁾に記載がなく、「第三高等中学校器械模型標品薬

品目録」にある「四号ケミカルス、在来一函」⁴⁷⁾の記録が図4の小箱のサイズに相当するともいえる。また類似書体の資料が舎密局資料室で見出せないこと、明治7年から18年(1874~1885)頃までの備品試薬関係の散発的な資料からでは、白金器類がさらに古い時代のものであるか否かの確証は得られなかった。しかし、図4の「化学実験場」の小箱については、理学所時代との印象と夢がまだ残っている。

6. 三崎嘯輔とその周辺

最近、舎密局で活躍した人物の化学史的研究が高揚し^{8,59)}、ここで述べる三崎嘯輔についても紹介があり、とくにほとんど知られなかった『新式近世化学』⁶⁰⁾の内容調査が行われたことは、嘯輔の知性を察するに必要な価値ある研究である¹¹⁾。筆者は嘯輔を調べるため、いくどか福井を訪れて三崎家等を訪問し、またグリフィス文書⁶¹⁾との比較によって見出し得たことを論述し、残された一面を明らかにする。

嘯輔は弘化4年(1847)5月11日に三崎宗庵⁶²⁾の末子として生まれたが、のち三崎宗仙の養子となり家督相続をした。この三崎家は三崎玉雲軒の第三代宗益の三男、宗玄を祖とする分家に当たり、ともに今日でも栄えている。嘯輔は舎密局の「職員符」では、日下部尚之ともなっている³²⁾。彼は明治6年(1873)5月15日に26歳で逝去し、福井の安養寺に葬られた。その墓石は知られていたが、戒名は誤り伝えられていた⁶³⁾。彼の正しい戒名は「文昇院殿尚之少輔居士」であることが判明した⁶⁴⁾。三崎家には、現存しない家系図の巻物の写真や嘯輔の辞令等の写真が残っている⁶⁵⁾。

嘯輔は死の直前に七代宗仙の娘、鈴と結婚したが、すぐに離婚している。鈴は数年のちに再婚しており、末娘が今日でも健在であったので面会できた⁶⁶⁾。しかし、母(鈴)は嘯輔が「外国へ留学したいと言われ、医家を継ぐ一人娘であったので離婚した」、「立派な方だったのでお墓を建てた」との伝承しか残しておらず、その他の資料が見出せない現状である。

次に嘯輔の長崎修業時代のことと、舎密局退官後の動きについて論述する。嘯輔は医学修業の目的で長崎へ行くが、のち藩命により舎密学専修となり、ハラタマに師事したことはよく知られている^{10,63)}。ここで、同僚であった山本匡尚(良哉)の話を引用する³⁷⁾。

当時、長崎には各藩より蘭学や英学修業のため来遊していた子弟が少なくなかった。橋本並に半井等は松本良順先生の蘭学塾に入って勉強した。英学の方は何礼之助の塾があったので、そこに日下部(太

郎, 八木八十八) 君が入塾していた。我等一行(半井元端, 三崎尚之および山本) 中の三崎宗玄は蘭学の外に英語の稽古にも熱心で, 日下部君とはもっとも懇意に交わり, 相互に往復を重ねていた。従って, 日下部君が毎度余等の塾に来て, 三崎君と談じ合うのを見た。

即ち, 嘯輔は英語の修得にも努めており, とくに日下部太郎と懇意であったことは, のちにグリフィスが福井に来て明新館で教えるわけであるが, グリフィスへの接点でもあったといえる。またハラタマが造幣局で行った講義録に類する『金銀精分』は嘯輔が訳出に参画した一人である可能性は高い^{8, 67)}。さらにハラタマが英語を解した証拠もある^{8, 68)}。

嘯輔は明治4年(1871)1月15日, 舎密局御用済みとなり, 東京に出て私塾を開き, ドイツ語を教えたとの通説であるが^{11, 63)}, 「杉田定一の研究」⁶⁹⁾, グリフィス文書⁶¹⁾によれば, 詳しい調査の必要なことを示している。嘯輔はすでに医家としての三崎家を相続しており, 随時福井に帰っていたとみるべきである。

まず, グリフィスの日記をみれば, 明治4年(1871)5月8日(月曜日), 「今日, 三崎についてドイツ語を勉強する少年を小学から選抜した」としている⁵³⁾。これに関連して, グリフィスのマーガレット姉への手紙があり, 「私のフランス語の15名のクラスはうまくいっているし, 少年たちは7歳年上でドイツ語ができる学生であり, さらに私のもっとも優れた弟子である三崎が教えているドイツ語の15名の少年たちともうまくやっている」と述べている^{61, 70)}。

この手紙は先に「Misaki」を正木と読み取って紹介されたが^{71, 72)}, グリフィスの書体を正確に理解すれば, 三崎であることは明白である⁷⁰⁾。ただ日付が研究者によって理解の仕方が異なっているのは, 原文書の納め方に起因しているが, 7月末までに書かれたことは確かである。いずれにしてもグリフィスが三崎を「My best pupil」といっていることは特筆に値する。

さらに日記では, 12月9日(土曜日)から翌年(1872)1月19日までに10回近く, ドイツ語, ドイツ化学, ドイツ有機化学を輪読したり, 話し合ったりしている。例えば, 「宮永と三崎が遊びに来た。江戸へ行くことについて, 九時半まで彼等と話した」, 「三崎から非常に美しい模様紙を, 本多から立派な火鉢をもらった」などと記録している⁵³⁾。つまり, 嘯輔が文部少教授を拝任した頃⁷³⁾は福井にいたことになり, 「一昨冬為ニ私塾ヲ開キ独逸理学ヲ教フ」⁵⁰⁾は福井でのことかも知れない。しかし, 「昨年更ニ化学ヲ講シ新式ノ工夫ヲ授シ」^{50, 60)}は東京に

おいてであった。

ところで, 『新式近世化学』において, 嘯輔はアボガドロの分子説および原子価の概念を述べている^{11, 60)}。「HH ハー分子ノ水気, OO ハー分子ノ酸気」⁶⁰⁾といい, 水は H_2O の式で表している。確かにアボガドロの分子説の日本への導入はリッテルによってなされたが¹⁷⁾, 嘯輔とリッテルとの接触の記録はない。

一方, 嘯輔は福井にもどって, 前述のようにグリフィスとの輪読を重ねながら教鞭をとっていた。さいわいなことにグリフィスは日記はもとより, 明新館での化学の講義録(化学概論, An Outline of the Science of Chemistry)⁶¹⁾を残している。化学概論の詳しい紹介は別途にゆずるが, 化学について, 次のように述べている。

化学は科学であり, 芸術である。つまり, 化学は原理と知識との総体である。また, 日常生活にこれらの原理と知識とを実際に応用することである。

グリフィスは講義に実験を取り入れながら, 空気, 酸素, 水素, 窒素, 窒素と酸素の化合物, 窒素と水素の化合物, 炭素, 塩素等について, アボガドロの分子説を踏まえて論述している。また, グリフィスは Roscoe, Barker, Bowman 等の化学書をテキストとして活用している。このようにみえてくると, 嘯輔の化学はハラタマに師事しながら骨格を形成したが, アボガドロの分子説の理解という肉付けは, グリフィスとの学習を通じて成就したといえる。

さて, のちに政治家として大成した杉田定一が三崎塾で学んだことに触れる。「明治元年(1868), 18歳になった彼(定一)は明治維新という時代の大転換に際して, 新しい時代に適合すべく, 新天地を求めて上京し, 一応医学の修業のため, 東京下谷の三崎塾に入門することになった」が⁶⁹⁾, その場所は東京都台東区浅草橋一丁目, 台東区立福井中学校の地に当たる。まもなく嘯輔に従って大阪に移り, 舎密局にいたことも確かである⁷⁴⁾。

その後, 「明治3年(1870)には大阪を去って, 一度は横浜へ出, 外人について英語を学びそれより東京に出, 三崎塾にあった」とされている⁶⁹⁾。この頃の記述には多少の混乱がみられるが, 明治6年(1873)には学をやめ, 一応福井に帰った⁷⁵⁾。いずれにしても定一は嘯輔から理化学, ドイツ語を習ったことは確かである。

もう一人, 嘯輔に絶えず従い, 業を共にした人物として辻岡精輔がいる。次におおむね彼自身の履歴書に基づき⁷⁶⁾, 略歴を述べておこう。

精輔は嘉永6年(1853)10月1日に福井藩医, 辻岡東庵の二男として生まれた。明治2年(1869)9月29日, 舎密

局に入りハラタマ教頭の第二助手となり化学を学んだ。明治3年(1870)4月21日、舎密局准少得業生、同年6月22日、少得業生となる。ハラタマの帰国にともない同年12月18日、免本官となり、嘯輔と共に大阪を去り、三崎塾(親先塾、得英学舎)に入塾したと思われる。

嘯輔の急死により明治6年(1873)8月、養嗣子として「三崎家ヲ相続シテ三崎精輔ト改」めた。明治7年(1874)2月7日、文部省十四等出仕となり、明治8年(1875)5月28日には東京司薬場勤務となった。翌年4月26日には横浜司薬場設立のため、地所見分を行った。

明治11年(1878)5月15日には、「復籍シテ辻岡精輔ト改」めた。翌年長崎司薬場勤務となり、同年4月1日には長崎司薬場長心得となった。明治13年(1880)4月には東京司薬場にもどり、6月14日には同場長に栄進した。さらに明治20年(1887)6月8日に横浜衛生試験所長となり、明治30年(1897)1月には大阪衛生試験所長となったが、同所長在任中に明治37年(1904)6月5日、51歳で逝去した。

精輔は嘯輔の得英学舎での講義を『新式近世化学』として編録したばかりではなく⁵⁰⁾、嘯輔の死後においても三崎家に奉じたわけである。また横浜衛生試験所時代にはいくつかの論文を発表している⁷⁷⁾。彼は現在の国立衛生試験所の創立と発展に尽くしたわけであるが^{49,78)}、彼がどこに葬られたか、墓石がどこにあるのかも不明であることは残念である⁷⁹⁾。

7. 結びにかえて

舎密局・理学所は歴史的風土に包まれた関西の地に開設されたが、それ自体は短い期間であった¹⁴⁾。しかし、そのとき説かれた理論と実験化学教育、およびそれらを包括する先取的気概は伝統となって、後身諸学校でも受け継がれた。やがて京都の地に移って三高・京大へと発展し、戦後は両者が統合され、総合大学としての基盤を確固なものにしている。

次に本稿を5点にまとめ結びにかえることにする。まず舎密局の建物の配置は、「大阪開成所全図」¹²⁾によって理解できるようになった。とくに開校式が行われ、明治期最古の教場として使用された階段教室を明らかにすることができた。

第二は試薬品目録の存在を明らかにし²⁴⁾、その内容を明示し、実験化学教育の裏づけができた。しかもこの目録に記載された試薬の種類は豊富であり、他に類例がない。

第三に開校記念写真は化学史の分野のみならず、三高・京大にとってきわめて意義の深いものであるが、登

場する人物が最近まで混乱していたのを、本稿によって詳しく論証できた。この作業を通じて神戸病院の明治初期の写真が実証されたことも成果である⁴⁰⁾。

第四点として「化学実験場」の小箱(図4)の存在は、一種の玉手箱の役目を果し、舎密局の呼称から化学教室の呼称までの流れが理解できた。

第五点は舎密局の大助教であった三崎嘯輔についてであるが、本稿ではまだ知られていない側面を中心に論述し、とくにグリフィスとの関係に触れることができた。また嘯輔が『新式近世化学』において、アボガドロの分子仮説を日本人としてはじめて導入できたのは¹¹⁾、福井でグリフィスと一緒に西欧化学を輪説した⁵³⁾ことによると推定できる。

謝 辞

本稿は、昭和58年度文部省科学研究費(奨励、B)に基づいて行うことができた。これに関連して京大理学部丸山和博教授のご支援に対して、深甚なる謝意を表する。本稿を奉納するに当たり、日頃のご鞭達、ご厚情、および種々の便宜を与えられた筆者が所属する化学教室の諸先生方に、謹んで感謝とお礼を申し上げる。また本文注記であげた諸氏、とりわけ阪大理学部の芝哲夫教授、および京大教養部図書館閲覧掛長の富岡平治氏に深謝を申し上げる。

文 献 と 注

- 1) 阪倉篤義編『神陵史』、4-560頁(三高同窓会、1980)。
- 2) 拙稿「幕末期の化学」,「化学史からみた大阪舎密局」ほか、後藤・大杉・丸山・速水編『日本の基礎化学の歴史的背景』、1-49頁、(京大理学部化学・日本の基礎化学研究会、1984)。
- 3) 緒方銑次郎「舎密局に就てのかずかず」、『関西医事』、No.434、12-15頁(1939)、および三高同窓会『会報』、No.11、169-182頁(1939)。
- 4) 芝哲夫「大阪舎密局の跡をもとめて」、『自然』、No.351、74-81頁(1975)。
- 5) 例えば、「第三高等学校全図」、『第三高等学校一覽』、始明治二十一年九月終明治二十二年八月、62-63頁(第三高等学校、1888)。
- 6) 奥野久輝『江戸の化学』、142-146頁(玉川大学出版部、1980)。
- 7) 芝哲夫「大阪舎密局史」、『大阪大学史紀要』、No.1、33-47頁(1981)。
- 8) 芝哲夫「ハラタマと日本の化学」、『化学史研究』、1982、1-16頁。
- 9) 林森太郎編『神陵小史』、1-192頁(三高同窓会、1935)。
- 10) 三高同窓会『稿本神陵史』、総1-60頁および1-186頁(1942年に完成)。

- 11) 菅原国香「三崎囃輔の化学者としての活動」,『科学史研究』, II, 23, 20-27頁(1984).
- 12) 京都大学教養部図書館, 舎密局・三高資料室所蔵. 明治3年(1870)頃の大阪開成所の全景.
- 13) 同上, 神陵史, No.610002.
- 14) 上田稷「大阪舎密局についての二三の問題点」, 有坂隆道編『日本洋学史研究』, IV, 181-218頁(創元社, 1977).
- 15) ハラタマ述, 三崎囃輔訳『舎密局開講之説』, 序説1丁(大阪舎密局, 1869).
- 16) ハラタマ述, 三崎囃輔訳『理化新説』, 一卷(総論), 二卷(理学)(大阪舎密局, 1869), および三卷(化学各般性), 四卷(化学)(大阪理学院, 1870).
- 17) リッテル述, 市川盛三郎訳『理化日記』, 一篇1, 2巻(大阪開成学校, 1870), 一篇3-12巻および二篇全12巻(第四大学区第一番中学, 1872). のちにリッテル口授『化学日記』, 6冊, 同『物理日記』, 6冊(文部省, 1874)として分離発刊され, 版を重ねた.
- 18) 『大阪中学校一覧』, 従明治十六年九月至明治十七年八月, 4-5頁(文部省直轄大阪中学校, 1883).
- 19) 京都大学教養部図書館, 舎密局・三高資料室所蔵の「此建家大阪司菜場ヨリ請取未済ニ付各室所未定」と記された平面図がある.
- 20) 上掲『江戸の化学』, 195-196頁.
- 21) 舎密局資料室所蔵の文書は, 田中芳男による訂正を済ませて清書したもの. 後身諸学校の年報, 一覧によく引用されている.
- 22) 舎密局資料室所蔵, 神陵史, No.730022.
- 23) 同上, 神陵史, No.730023.
- 24) 同上, 神陵史, No.720023.
- 25) 東京開成学校一文部省往復文書, 東京大学百年史編纂室所蔵.
- 26) E.W.クラーク(Edward W. Clark)が1871年11月から教授に当たっていた.
- 27) 「東京開成学校年報」, 『文部省第二年报』, 391頁(1874).
- 28) 同上, 412-414頁および『文部省第三年报』, 544-547頁(1875).
- 29) 中野操『大坂蘭学史話』, 223-230頁(思文閣, 1979).
- 30) 半井桃水『土居通夫君伝』所収の写真(1924). 追加傍証として, 着装している羽織の紋が同一であると指摘できる.
- 31) 大洲市立博物館には, 三瀬諸淵の数多くの写真が保存されているが, 類似の人物は図3には登場していない.
- 32) 舎密局資料室所蔵, 神陵史 No.700002, 「明治三庚午年十月, 職員符, 理学校」には, 「明治三庚午年九月廿六日, 任大助教同日叙従七位, 新宮藩, 生国尾張, 宇都宮三郎, 藤原義綱」となっている.
- 33) 渡辺淳一『白き旅立ち』, 5-282頁(新潮社, 1979).
- 34) 石河朝明『福沢諭吉伝』, 2, 772頁(岩波書店, 1932); 田中実, 道家達将「幕末・明初の化学技術者宇都宮三郎の研究」, 『東京工業大学学報』, 31, 77-90頁(1966); 道家達将「日本の化学者の伝統」, 井本稔ほか編『化学のすすめ』, 390-399頁(筑摩書房, 1980).
- 35) 1984年3月28日, 道家教授からの電話の受信メモ.
- 36) 西園寺雪江(靱負)に関連して, 公望伝の数多くについて調べたが関係なく, 安藤徳器『西園寺公と湖南先生』, (言海書房, 1936)所収の写真と対応する人物は登場していない.
- 37) 永井環『日下部太郎』, 32-34頁(福井評論社, 1930).
- 38) 近盛晴嘉「彦とヴェッデル米国医師」, 『浄世夫彦』, No.15, 1-5頁(1982); 同氏「果してヴェッデル医師だった」, 『浄世夫彦』, No.16, 1頁(1983); 同氏「あの外人120年ぶり判明」, 『毎日新聞』, 1984年1月21日, 夕刊.
- 39) ヴェッダーに関しては, 1983年10月15日の化学史研究会の年会特別講演「化学史周辺雑感」として, (故)仁田勇阪大名誉教授の話を聞き(『化学史研究』, 1983, 123-126頁および『化学』, 39, No.2, 78-84頁(1984)に収録), 予備知識を得ていた. 1月22日には芝教授と一緒に近盛氏宅を訪問して, 諸問題について交流があった.
- 40) 拙稿「神戸病院の明治初期の写真に関する一考察」, 『神戸史談』, 255, 1-10頁(神戸史談会, 1984).
- 41) 「亜国代岡士, ロビネット」となっている. ロビネットは誤りである.
- 42) 村田誠治編『神戸開港三十年史, 上・下』, 例えば350-355頁(1898).
- 43) ジャパン・クロニクル紙ジュビリーナンバー, 堀博・小出石史郎訳『神戸外国人居留地』, 88-280頁(神戸新聞出版センター, 1980).
- 44) 横浜開港資料館所蔵. 同館にはA.A.J. ガワー自筆のサイン付の写真のほかに数種類がある.
- 45) 志保井利夫「ユラスマスH. M. ガワーの生涯とその業績」, 『北見大学論集』, No.1, 23-38頁(1978), No.2, 1-19頁(1979).
- 46) 「備品, 三高の部, 器機具, 化」, 「備品, 器機具, 化学」等の教養化学所蔵の台帳.
- 47) 京都大学教養部図書館所蔵, 未整理資料.
- 48) 同上.
- 49) 内務省東京衛生試験所『衛生試験所沿革』, 26頁(1937).
- 50) *Nature*, Sept. 19, 1872, p.422; 日本化学会編『日本の化学百年史』, 88頁(東京化学同人, 1978); 塚原徳道『明治化学の開拓者』, 155-161頁(三省堂, 1978).
- 51) W.E. Griffis, 'Laboratory News', *School Laboratory of Physical Science*, pp.11-12 (発行年不詳, 筆者は山下英一氏から複写文献を拝受した).
- 52) W.E. Griffis, 'Science in Japan', *Nature*, Aug. 29, 1872, p.352. この論文にはアイワ州「理科の実験室」から転載との注がある.

- 53) 山下英一『グリフィスと福井』, 171-286頁, 同所収 'Journal of William Elliot Griffis, The Fukui Journal 1871-1872', pp. 1-84 (福井県郷土誌懇談会, 1979).
- 54) 大坂英語学校『第八学年, 従明治九年九月至同十年八月, 年報』, 4-5頁 (大坂英語学校活字室, 1878).
- 55) 『大阪中学校一覧, 明治十四年十五年』, 巻頭挿入配置図 (大阪中学校, 1882).
- 56) 「第三高等中学校全図」, 『第三高等中学校一覧, 始明治二十二年九月終明治二十三年八月』, 57-61頁 (第三高等中学校, 1889).
- 57) 「第三高等学校全図」, 『第三高等学校一覧, 明治三十年九月起明治三十一年八月止』, 120-123頁, (三高, 1897).
- 58) 「第三高等学校全図」, 『第三高等学校一覧, 大正十年四月起大正十一年三月止』, 137-141頁 (三高, 1921).
- 59) 例えば拙稿要旨「大坂舎密局の遺産に関する化学史的調査」, 『化学史研究』, 1983, No. 3, vi頁.
- 60) 三崎囁輔講述『新式近世化学』, 全三巻, (得英学舎蔵, 1873). 上掲「化学史からみた大坂舎密局」などを執筆調査中に, 京都府立総合資料館所蔵品を見出した.
- 61) 主として京都大学教育学部図書所蔵のマイクロフィルムを愛読した. これは金子忠史氏が現地で収録されたもので, 親友の梶山雅史岐阜大助教授の教示と好意を受けた.
- 62) 復刻版『済世館小史』, 39頁 (福井市医師会, 1971).
- 63) 石橋栄達「三崎囁輔先生, 最初の邦人化学教育家」, 三高同窓会編『会報』1952年, 50-52頁.
- 64) 福井市の安養寺所蔵の宗玄(初代)を祖とする三崎家の過去帳に記載されている. 筆者は武田瑞啓住職の懇意を受け, はじめて転写を許された.
- 65) 戦災等で資料を焼失したが, 三崎家当主の寿子令室が所蔵されており, 筆者は複写写真を拝受する機会を得た.
- 66) 上記の寿子氏の紹介を受けて, 吉田寿美子氏宅を訪問したが, 物証に当たるものは得られなかった.
- 67) ハラタマ口授『金銀精分』, (大阪開成学校, 1872). 酸気, 塩気など囁輔特有の訳語が使用されている.
- 68) ガラタマ口授『英蘭會話訳語』, (渡部氏蔵梓, 1868); ガラタマ閣『英吉利會話篇』, (渡部氏刷行, 1867).
- 69) 池内啓「杉田定一研究ノート」; 『福井大学教育学部紀要』, III, 社会科学』, No.18, 1-33頁 (1968).
- 70) Eiichi Yamashita, 'Letters of William Elliot Griffis, The Fukui Letters 1871-1872', p. 35 (1982).
- 71) 梶山雅史「御雇教師グリフィスの見た明治初年日本の教育」, 『世界史のなかの明治維新』, 295-332頁 (京都大学人文科学研究所, 1973).
- 72) E. R. Beauchamp, 'Griffis in Japan. The Fukui Interlude, 1871', *Monumenta Nipponica*, 30, p. 439 (上智大学, 1975).
- 73) 囁輔は明治4年(1871)7月27日に「文部大助教被任」となったが, 同年9月25日には免官となった. 福井にもどりグリフィスと学習を重ねていた. 同年12月26日には「任文部少教授」となった. 翌年(1872)1月21日「東校予科教場専務被仰付」となり, 東京へ出向しワグネルを助けて理化教育に当たった.
- 74) 三高同窓会編『会員名簿』, 第二類会員, 1頁 (三高同窓会, 1937).
- 75) 雑賀博愛『杉田 鶴山翁』, 158-167頁 (鶴山会, 1928).
- 76) 辻岡精輔の履歴書, 国立衛生試験所所蔵. 竹中祐典氏の好意で, 数点の複写資料を拝受した.
- 77) 辻岡精輔「斯篤里幾尼涅及貌児志涅分離定量法」, 「薬品溶解度比較表」, 「葡萄酒試験成績」, 『薬学雑誌』, 40, 237-241頁 (1885), 55, 388-391頁 (1886), 65, 17-21頁 (1887).
- 78) 川城巖編『国立衛生試験所百年史』, 3-61頁 (国立衛生試験所, 1975). 同上「注その2」のパンフレットに訂正がある.
- 79) 上記の竹中氏に問い合わせたが, 不明との私信を受けた.

Legacies of Osaka Chemical Laboratory (Seimi-kyoku) in Early Meiji Japan

Hideo FUJITA

(College of Liberal Arts and Sciences, Kyoto University)

Osaka Chemical Laboratory (Seimi-kyoku) was established in 1869 and presided over by the Dutch chemist, K.W. Gratama. The Laboratory was the first achievement of the specialized education in chemistry in Japan. After that, the professorship of the Laboratory was taken over by the German, H. Ritter. This was the origin of the Department of Chemistry of Kyoto University.

In this paper, the legacies of the College of Liberal Arts and Sciences of Kyoto University are investigated and discussed. For example, lists of reagents in 1872

are studied and a small box with Kagaku Jikken-ryo (Chemical Laboratory) written on its lid is discussed.

Shōsuke Misaki (chemist, 1847-1873) learned chemistry under the influence of Gratama and compiled several books on new methods of chemistry. In his *Shinshiki Kinsei Kagaku*, a Japanese textbook published in 1873, he, together with Professor W.E. Griffis at Fukui (1871-1872), introduced Avogadro's molecular hypothesis and the valence theory into Japan, on the basis of his reading of some textbooks.

新 入 会 員

会 員 異 動

人名化学実験器具の起源

本 淨 高 治

(金沢大学理学部)

化学実験とは、化学大辞典によれば、「化学のあらゆる部門における実験を意味する。歴史的には化学が錬金術より分離する以前に既に多くの実験技術を受け継いでいる。物質の分離、精製、同定、合成など化学反応を利用した実験がその主体をなしてきたが、近年に至って多くの物理的実験方法もそれらの研究方法に採り入れられている。したがって物理実験と境界線を引くことは無意

味といえるが、状態変化や化学反応を取り扱う実験方法がその特徴といえるであろう」と定義されている。

化学実験は、一般に、その方法に従って定性的実験と定量的実験に大別されるが、それらの実験を行うために現在も用いられている人名実験器具の考案者のルーツを調べ表にまとめてみると次のようになる¹⁻⁸⁾。

人名実験器具発明表

器 具	名 称	考 案 者	年 代	目 的
ビーカー フラスコ	グリフィンビーカー	J. J. Griffin, イギリス	19世紀	普通形液体容器
	クライゼンフラスコ	R. L. Claisen, ドイツ	1893年	蒸留用フラスコ, 減圧蒸留
	フーベンフラスコ	J. Houben, ドイツ	1912年	クライゼンフラスコの改良形。 球部の底がややとがっている。 また温度計部を長くしてあるものがある。
	グリニャールフラスコ	F. A. V. Grignard, フランス	1900年頃	蒸留用三つ口円錐底形フラスコ
	エングラーフラスコ	K. Engler, ドイツ	19世紀	普通形蒸留用枝付フラスコ
	ヘンペルフラスコ	W. M. Hempel, ドイツ	19世紀	蒸留用枝付フラスコ, 長頭で, 球部から枝管までの長さが特に長い。
	ケルダールフラスコ	J. G. C. T. Kjeldahl, デンマーク	1883年	化学反应用首長ナス形または球形フラスコ
	ジュワーフラスコ	J. Dewar, イギリス	1893年	保温用フラスコ, デュワービン または魔法ビンとも呼ばれている。
	エルレンマイヤーフラスコ	E. Erlenmeyer, ドイツ	1866年	試料溶解用円錐形平面底フラスコである。三角フラスコ, 円錐フラスコとも呼ばれている。
	スミス・クルツ還元フラスコ	G. F. Smith, L. T. Kurtz, アメリカ	1942年	液状アマルガム法に用いる底の盛り上がった三角フラスコ
冷 却 器	ブフナーフラスコ	E. Büchner, ドイツ	1888年	一般化学実験, 重量分析に用いる特殊目的用円錐平面底枝付き形フラスコ, 濾過フラスコ, 吸引フラスコ, 吸引ビンとも呼ばれている。
	リービッヒ冷却器	J. Liebig, ドイツ	1831年	普通形蒸留用または還流用冷却

器 具	名 称	考 案 者	年 代	目 的
分 留 管	ジムロー冷却器	Dimroth, フランス	19世紀	器. 最初の考案は1771年ヴァイゲル (Weigel) とされる. 内側にラセン状冷却管を持った還流冷却器
	フリーン冷却器	Allihn, ドイツ	19世紀	蒸留用および還流用冷却器
	ミッCHEL冷却器	F. Michel, ドイツ	1913年	還流用冷却器, フリーン冷却器の改良形
	ホプキンス冷却器	F. G. Hopkins, イギリス	1900年頃	還流用冷却器
	ソックスレー冷却器	F. Soxhlet, フランス	19世紀	球状還流冷却器
	ウイドマー分留管	G. Widmar, スイス	1923年	分別蒸留用管
	ヘンベル分留管	W. M. Hempel, ドイツ	1881年	ガラス玉充てん形分別蒸留用管. 改良形が1886年に出ている.
漏 斗	ケルダール蒸留頭管	J. G. C. T. Kjeldahl, デンマーク	1883年	ケルダール法でのアンモニア蒸留用管頭の部分. ケルダール連結球と蒸留管を備えた部分をさす.
	ブリュールの受器	J. W. Brühl, ドイツ	1888年	真空蒸留用受け器
	ブンゼン漏斗	R. W. E. Bunsen, ドイツ	19世紀	一般化学実験用または分析用普通形漏斗
	ブフナー漏斗	E. Büchner, ドイツ	1888年	一般化学実験, 日常実験または製造実験用戸過板付き形減圧戸過器. ドイツ語 nutschen (チューチュー吸う) からスッチェとも呼ばれている.
	カッツ漏斗	J. Katz, ドイツ	1905年	ブフナー漏斗の改良形で目血を取りはずせるようになっている
	ウィットの目血漏斗	O. N. Witt, ドイツ (スイスより帰化)	1886年	ウィット考案の陶製またはガラス製の目血を普通の漏斗の上にのせた減圧戸過器.
	普通形分液漏斗	J. J. Berzelius, スウェーデン	19世紀	一般化学実験, 実験室的製造実験に用いる液相分離器具
戸 過 器	ブルンメルの戸過器	C. Blummer, ドイツ	1908年	微量重量分析用半融ガラス戸過棒. 沈殿を戸過した後, 乾燥・強熱・秤量することができる棒状の戸過器.
抽 出 器	ソックスレー抽出器	F. Soxhlet, フランス	1879年	還流冷却器, 抽出管, 溶剤フラスコからなる溶剤抽出器
	朝比奈抽出器	朝比奈泰彦, 日本	1926年	実験室的な固液抽出または液液抽出に用いる連続抽出装置
温 度 計	ベックマン温度計	E. O. Beckmann, ドイツ	19世紀	氷点降下または沸点上昇の測定用水銀温度計
試 験 管	普通形試験管	J. J. Berzelius, スウェーデン	19世紀	一般化学実験用の普通形丸底ガラス管
	ツンベルク管	T. Thunberg, スウェーデン	1920年頃	側管を有するガラス製密閉試験管. 現在使われているのは D. Keilin の改良形で, 呼吸酵素活性測定に用いられている.

器 具	名 称	考 案 者	年 代	目 的
ス タ ン ド	ブンゼンスタンド	R. W. E. Bunsen, ドイツ	19世紀	化学実験器具類をささえるのに用いる普通形スタンド
パ ー ナ ー	ホフマンスタンド	A. W. Hofmann, ドイツ	19世紀	化学実験器具支持台
	ブンゼンバーナー	R. W. E. Bunsen, ドイツ	1850年頃	一般実験室的な加熱用熱源ガスバーナー。各種のバーナー類の基本となったもので、ブンゼン燈とも呼ばれている。
	フレッチャーバーナー	T. Fletcher, イギリス	1860年	ブンゼンバーナーの改良形高温用バーナー
	テクルーバーナー	N. Teclu, ドイツ	1891年	ガスと空気量の調節をネジを回して行う形で、現在最も広く用いられている。
	メケールバーナー	G. Méker, ドイツ	1905年	ブンゼンバーナーの改良形高温用バーナーで、火口にニッケル製の格子があり筒が細くなっている。
ビ ペ ッ ト	ブンゼンファイゴバーナー	R. W. E. Bunsen, ドイツ	19世紀	送風装置を持ったガラス細工用バーナー
	モールビペット	K. F. Mohr, ドイツ	19世紀中葉	目盛り付き形出用標線用の目盛ビペット。メスビペットとも呼ばれている。
	オストワルトビペット	F. W. Ostwald, ドイツ	19世紀	U字側管目盛り付き形枝付きビペット。ビュレットの検定用ビペット
	キルクの超微量ビペット	P. L. Kirk, ドイツ	1941年	超微量用厚肉毛管形ビペット
	ガイスラービュレット	H. Geissler, ドイツ	19世紀	普通のガラスコック付き形容量分析用ビュレット
ビュレット	モールビュレット	K. F. Mohr, ドイツ	19世紀中葉	普通のゴム管ガラス玉付き形容量分析用ビュレット
	レーベルグマイクロビュレット	P. B. Rehberg, イギリス	1925年	肉厚毛管形マイクロビュレット。標準溶液をスクリュウと水銀を用いて押し出す微量水平ビュレット
	コッホ自動マイクロビュレット	F. C. Koch, ドイツ	1926年	先端が交換のきくため付の微量ビュレット
	ショールマイクロビュレット	A. T. Shohl, アメリカ	1928年	普通のマイクロビュレットの先端が交換のきく皮下注射用針付微量滴定ビュレット
				普通形吸引ポンプ
水流ポンプ	ブンゼンアスピレーター	R. W. E. Bunsen, ドイツ	19世紀	
デシケーター	シャイブラーデシケーター	K. Scheibler, ドイツ	19世紀	固体または液体試料を乾燥、貯蔵する普通標準形および吸引口付き減圧形デシケーター
	ミッテェルリッヒデシケーター	E. E. Mitscherlich, ドイツ	19世紀初葉	ガラス側管付き形減圧デシケーター。シャイブラー減圧デシケーターの原形

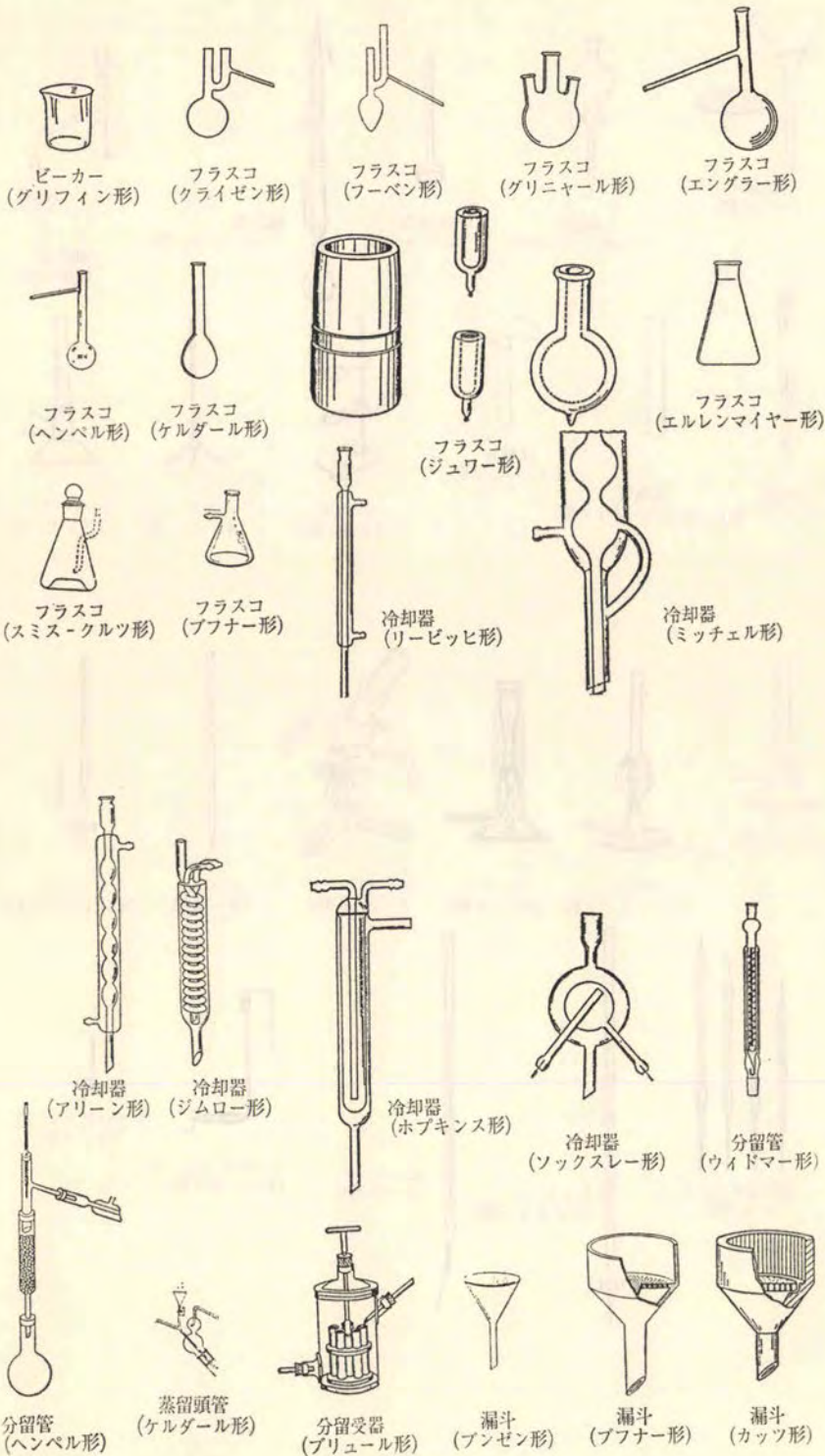
器 具	名 称	考 案 者	年 代	目 的
乾 燥 器	フレゼニウスデシケーター	R. Fresenius, ドイツ	19世紀	微量分析, 元素分析などに多く用いられるガラス鐘形の普通形および減圧形デシケーター
	ヘンペルデシケーター	W. M. Hempel, ドイツ	1890年	普通のデシケーターとは逆に乾燥剤を上被乾燥物を下に置く普通形および減圧形デシケーター
	ビクトルマイヤー乾燥器	V. Meyer, ドイツ	1885年	二重壁容器付き定温加熱乾燥器
	アブデルハルデン乾燥器	E. Abderhalden, スイス	1910年	定温乾燥用ガラス製装置。俗にピストルと呼ばれている。
	ミュラーU字管	R. Müller, ドイツ	1910年	気体乾燥用U字管。下部を円形とし, 上部の二つの管を接近させて丈夫にした改良形。
コルクボーラー ル ツ ボ	モールコルクボーラー	K. F. Mohr, ドイツ	19世紀	コルクセンまたはゴムセン穴あけ用ハンドル付き金属製管
	ローゼルトツボ	H. Rose, ドイツ	1850年頃	ガス導入管付き形の強熱用素焼または石英製ルツボ
	グーチルツボ	F. A. Gooch, アメリカ	1878年	重量分析用小孔目ざら付き形汚過ルツボ。ガラス汚過器, 磁製汚過ルツボなどはこのルツボから発展したグーチ汚過器である
ピンチコック	モールピンチコック	K. F. Mohr, ドイツ	19世紀中葉	ゴム管内の流れを急速に全閉または全開させる止め金具
	ホフマンピンチコック	A. W. Hofmann, ドイツ	19世紀	ゴム管内の流れを加減するのに用いられる止め金具。ホフマンクランプ, スクリューコックとも呼ばれている。
ク ラ ン プ	ブンゼンクランプ	R. W. E. Bunsen, ドイツ	19世紀	冷却器, ビンなどの円筒形器具を立体的に支持するのに用いる金属製ハサミ
パ ル プ	ブンゼン弁	R. W. E. Bunsen, ドイツ	19世紀	空気に触れずに試料を溶解および反応させる時用いる簡単なゴム製の弁
ガス発生器	キップガス発生器	P. J. Kipp, オランダ	1862年頃	塊状の固体試薬に液体試薬を作用させて連続的にガスを発生させる装置。キップの装置とも呼ばれている。
ガス吸接管	ペリゴ管	E. M. Péligot, フランス	19世紀	気体を吸収液に定量的に吸収させる3個の安全球をもったU字管
ガス分析装置	ヘンペルの装置	W. M. Hempel, ドイツ	19世紀	ガス分析用ガラス製装置。その中でガスの吸収, 燃焼などを行う数種のガスビペットおよびガスの体積を測定するガスビュレットからなる。
還 元 瓶	ジョーンズ還元器	C. C. Jones, アメリカ	1909年	ビュレットの上を漏斗状にし,

器 具	名 称	考 案 者	年 代	目 的
	小林・中園還元器	小林松助, 中園 環, 日本	1921年	中央部には水銀でアマルガム化した亜鉛粒を詰めた, 主として鉄の酸化還元適定に用いられる還元器
真空昇華装置	ケンプ真空昇華装置	R. Kempf, ドイツ	1908~ 1918年	分液漏斗状のガラス器具で, 液状アマルガムを用いて試料を還元し酸化還元滴定する, 熱時分解しやすい化合物を減圧下低温昇華させる水平形のガラス製レトリート, 凝縮管, コック付き管からなる昇華装置
沸点測定装置	コットレル沸点測定装置	F. G. Cottrell, アメリカ	1919年	正しい沸点を精確に測定することを可能にした最初の装置で, 漏斗状の管, 温度計をガラス器に組み込んである.
比 色 管	ヘーナー管	O. Hehner, イギリス	1876年	底に出口のある2個のメスシリンダーからなる視覚比色計.
分析天秤	ブンゲの天秤	P. Bunge, ドイツ	1866年	短いサオを持つ現代形サオ秤の原形
	ザルトリウス天秤	F. Sartorius, ドイツ	1870年	短いアルミニウム製サオ秤

表からわかるように, 人名実験器具は19世紀頃ドイツの化学者によって考案されたものが多い.

上表以外に, フラスコとして, ジール測容フラスコ, シェールパッハ測容フラスコ, エメリー蒸留フラスコ, シェンケの蒸留フラスコ, アンシュッツの蒸留フラスコ, ザイボルト形枝付フラスコ, チャーチ形枝付フラスコ, ランデンブルク形枝付フラスコ, 冷却器として, フリードリッヒ冷却器, ゲッケル冷却器, リービッヒ-グレーアムの冷却器, 分留管として, ヴェルツ形精留管, リンネマン形精留管, ルベル-ヘンニンガー形精留管, ティック-ヴィンスキー形精留管, ゴロデツ形精留管, 三井形精留管, ヴィグレ形蒸留管, ワグナー蒸留管, シナイダー形精留管, ヤング形精留管, ケルダール連結球, 漏斗として, ヒルシュ漏斗, バボー漏斗, 汙管として, アリーン管, 汙過台として, オストワルト汙過台, 抽出器として, ラーデマッハー抽出器, ディーテルレの抽出器, フリートリッヒの抽出器, オッペンの抽出器, ガダマーの抽出器, ウィンター-パオムの抽出器, ブリッグスの抽出器, ティーレパーベの抽出器, ウェーリーの抽出器, 柴田の抽出器, 永原の抽出器, 甲の抽出器, 近藤の抽出器, 昇華装置として, ライトの昇華装置, テルメールの昇華装置, カキマゼ棒として, フランケンシュタインのカキマゼ棒, マイヤー-ホッファーのカキマゼ棒, ウィストのカキマゼ棒, シェルツのカキマゼ

棒, バーナーとして, ベックマンバーナー, トーマスのマイクロバーナー, チリルバーナー, フィンケナバーナー, チャドックバーナー, フィッシャーバーナー, ランデガルトのバーナー, 三脚として, バウマンの三脚, ビベットとして, フリードリッヒ型自動ビベット, プレーグル形マイクロビベット, ビュレットとして, シェールパッハビュレット, クラウチンスキー形自動ビュレット, デクロワジユのアルカリメトリー用ビュレット, デシケーターとして, ウィース減圧デシケーター, シェールメッサー加温減圧デシケーター, 青木の減圧デシケーター, 乾燥器として, シリングU字管, アーノルドU字管, デンステットU字管, バーニア管, デニス乾燥管, ピクトルマイヤー乾燥器, フレゼニウス形乾燥塔, コルクボーラー研磨器として, フーガースホッフのボーラー研磨器, ガス発生器として, 落合, 竹原, ヴァルター, エシロラの発生器, 洗気ビンとして, ドレッシェルの洗気ビン, ミュンケの洗気ビン, ウォルターの洗気ビン, アーノルド洗気ビン, フッベの洗気ビン, ショッター-ゲンの洗気ビン, カリ球として, ウィンクラーカリ球, ガイスラーカリ球, リービッヒカリ球, ワンデルブルグのカリ球, ガラスコックとして, ウールのコック, ルツボとして, コールドウェル形汙過ルツボ, フッティヒの磁製汙過ルツボ, マンロー白金製汙過ルツボ, ノイパウエルのルツボ, ローレンス-スミスルツボ, タンマンルツボ(タンマ





目皿漏斗
(ウイット形)



分液漏斗
(バルセーリウス形)



reflux 器
(ブルンメル形)



抽出器
(ソックスレー形)



抽出器
(朝比奈形)



温度計
(ベックマン形)



試験管
(バルセーリウス形)



試験管
(ツンベルク形)



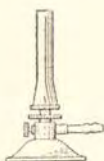
スタンド
(ブンゼン形)



スタンド
(ホフマン形)



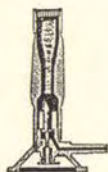
バーナー
(ブンゼン形)



バーナー
(テクルー形)



バーナー
(フレッチャー形)



バーナー
(メケール形)



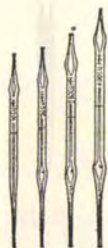
ファイゴバーナー
(ブンゼン形)



ピペット
(モール形)



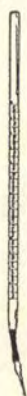
ピペット
(オストワルト形)



超微量ピペット
(キルク形)



ビュレット
(ガイスラー形)



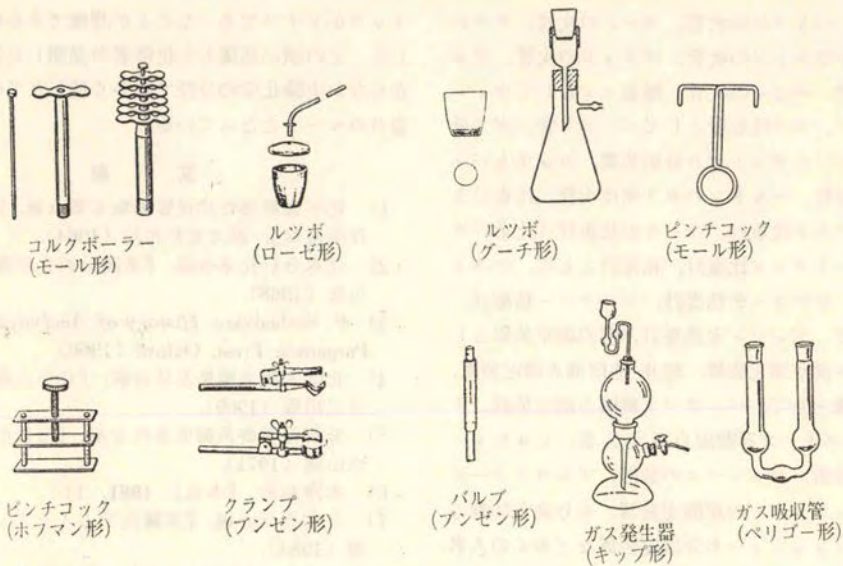
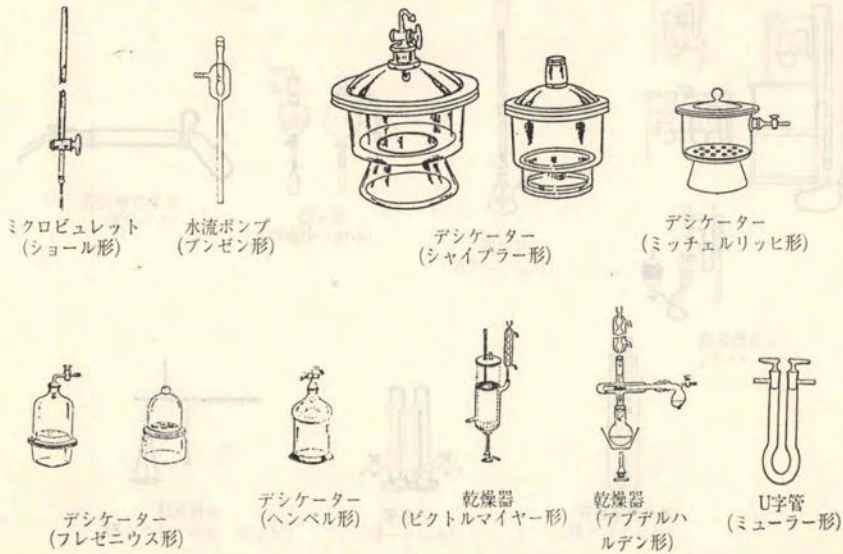
ビュレット
(モール形)

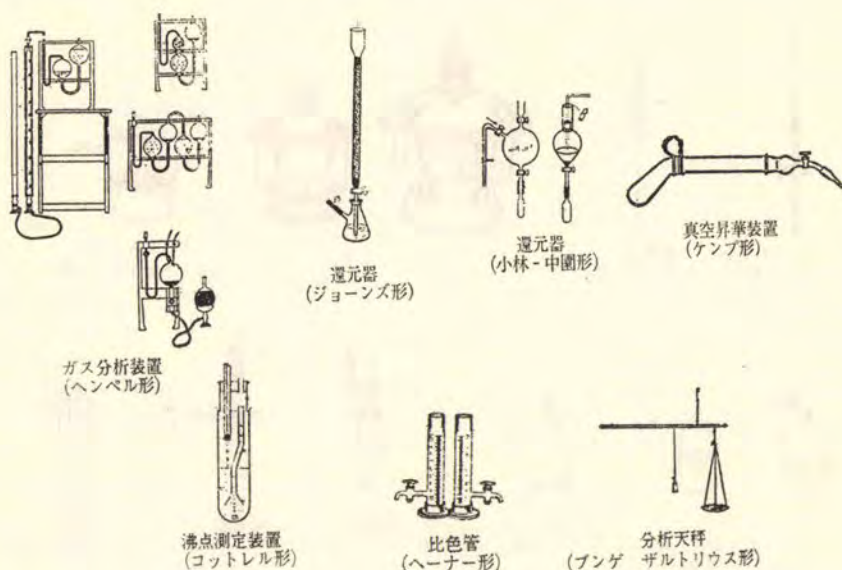


マイクロビュレット
(レーベルグ形)



マイクロビュレット
(コッホ形)





ン管), プルンクルツボ, ルツボ台としてベリー形ルツボ保持器, 吹管として, フレッチャーの吹管, クロンステットの吹管, ベリマンの吹管, ガーンの吹管, テナントの吹管, ウォラストンの吹管, ブラックの吹管, ブックネールの吹管, ベビーの吹管, 酸素ピンとしてウィンクラ-酸素ピン, ガス吸取管としてパーニア管, ガス分析装置としてオールザットガス分析装置, カッツとバールのガス滴定装置, マルタンのガス密度天秤, 比重計として, オストワルト比重計, モールの比重秤 (比重バカリ), プンゼン-シリリング比重計, 粘度計として, オストワルト粘度計, ウベローデ粘度計, エングラー粘度計, 氷熱量計として, プンゼン氷熱量計, 沸点測定装置として, ベックマン沸点測定装置, 桜井-池田沸点測定装置, 凝固点測定装置として, ベックマン凝固点測定装置, トゥニクリーフ-ストーン形凝固点測定装置, ビルヒャー形凝固点測定装置, ロッシーニの装置, アルカリメーターとして, シュレッターの炭酸定量器, 水分滴定装置として, カールフィッシャー水分滴定装置など多くの人名実験器具あるいは装置が報告されているが, ドイツ人の名前が圧倒的に多いことに気づくのである。

19世紀はドイツが化学の重要な発展の舞台となっている。特にドイツでは化学工業が発達し, 生産における品質管理が経済的な利益とも絡み定量的な実験法が確立され, また新しい技術が開発された。

上表の人名実験器具を文献を参考にして図示すると挿入した図版のようになる。

以上のことから, 実験器具の歴史は化学の発展と大きな関係があり, 19世紀頃におけるヨーロッパの化学界のメッカがドイツであったことが想像できるのである。そして, その頃に活躍した化学者の発明した実験器具が現在もお実験化学の分野で数多く使われている人名実験器具のルーツとなっている。

文 献

- 1) 化学実験操作法便覧編集委員会編, 『化学実験操作法便覧』, 誠文堂新光社 (1964)。
- 2) 日本分析化学会編, 『基礎分析化学講座1』, 共立出版 (1968)。
- 3) F. Szabadváry, *History of Analytical Chemistry*, Pergamon Press, Oxford (1966)。
- 4) 化学大辞典編集委員会編, 『化学大辞典1~10』, 共立出版 (1969)。
- 5) 分析化学辞典編集委員会編, 『分析化学辞典』, 共立出版 (1971)。
- 6) 本浄高治, 『本誌』, 1981, 14。
- 7) 日本化学会編, 『実験化学ガイドブック』, 丸善出版 (1984)。
- 8) 緒方章, 近藤龍共著, 『化学実験法』, 南江堂 (1925)。増訂6版『化学実験操作法』, 南江堂, (1937)。

Origin of Experimental Apparatuses for Chemistry Bearing the Names of Inventors

Takaharu HONJO

(Faculty of Science, Kanazawa University)

The origin of the personal names attached to some experimental apparatuses are reviewed. The apparatuses mentioned here are as follows: Griffin beaker, Claisen flask, Houben flask, Grignard flask, Engler flask, Hempel flask, Kjeldahl flask, Dewar flask, Erlenmeyer flask, Smith-Kurtz reduction flask, Büchner flask, Liebig condenser, Dimroth condenser, Allihn condenser, Michel condenser, Hopkins condenser, Soxhlet condenser, Widmar distilling column, Hempel distilling column, Kjeldahl distilling head, Brühl receiver, Bunsen funnel, Büchner funnel, Katz funnel, Witt perforated disc, Berzelius funnel, Blummer filter stick, Soxhlet extraction apparatus, Asahina extraction apparatus, Beckmann thermometer, Berzelius test tube, Thunberg tube, Bunsen stand, Hofmann stand, Bunsen burner, Fletcher burner, Teclu burner, Méker burner, Bunsen bellows burner, Mohr pipet, Ostwald pipet, Kirk ultramicropipette, Geissler

buret, Mohr buret, Rehberg micro buret, Shohl micro buret, Koch automatic micro buret, Bunsen aspirator, Scheibler desiccator, Mitscherlich desiccator, Fresenius desiccator, Hempel desiccator, Victor Meyer dryer, Abderhalden dryer, Müller U-tube, Mohr cork borer, Rose crucible, Gooch crucible, Mohr pinch cock, Hofmann pinch cock, Bunsen clamp, Bunsen valve, Kipp gas generator, Péligot tube, Hempel apparatus, Jones reductor, Kobayashi-Nakazono reductor, Kempf vacuum sublimation apparatus, Cottrell ebulliometer, Hohner tube, Bunge analytical balance, and Sartorius analytical balance.

From these data, it was found that a number of experimental apparatuses were invented by German chemists about the 19th century. The names attached to these apparatuses used today in chemical experiments can be attributed to their inventors.

化学史研究 1984年 第3号(第28号) 会員名簿正誤表

有機化合物に関する概念の発展

竹 林 松 二

(大阪大学名誉教授)

はじめに

現在、有機化合物は炭素の化合物、有機化学は炭素化合物の化学として理解されている。しかし、19世紀の中頃までは、有機化合物は動物や植物など有機体でつくられる物質であって、鉱物界から得られる無機化合物と違って人工的には合成できない物質であると考えられた。また、組成の点でも最も簡単な有機化合物でさえ、3種の元素を含むものとみなされた。

よって、19世紀の初期にさかのぼって有機化学の進展のあとを顧み、有機化合物に関する概念の発展の経過について、その概略を述べようと思う。

1. 有機化合物の発見

17世紀の末まで、化学者の関心はほとんど鉱物界から産出する物質に限られていた。18世紀になって、動植物界から種々の化合物が見出されたが、それは主として医師や薬剤師の貢献によるものであった¹⁾。なかでも18世紀の後半、薬剤師であり化学者でもあったスウェーデンのシェーレ (Carl Wilhelm Scheele, 1742-1786) によって、酒石酸をはじめいろいろな有機酸が発見された²⁾。

表 16~18世紀に見出されたおもな有機化合物

コハク酸	G. Agricola (1540), O. Crollius (1608)
安息香酸	M. de Nostradamus (1556), G. Ruscelli (1557), B. de Vigenère (1580)
ブドウ糖	O. de Serres (ハチミツ, 1600), T. Lowitz (1792)
酢酸	T. Müller (K塩, 1610), Minderer (NH ₄ 塩, 1613), G.E. Stahl (1723)
乳糖	L. Thurneysser (1583), F. Bartoletti (1615)
シュウ酸	A. Sala (Ca塩, 1647), F.P. Savary (K塩, 1773), C.W. Scheele (1776)
木精 (メタノール)	R. Boyle (1661)
エチレン	J.J. Becher (1669)
酒石酸	E. Seignette (Na・K塩, 1672), N. Lémery (NH ₄ ・K塩, 1675), C.W. Scheele (1769)

ショ糖	A.S. Marggraf (1747)
ギ酸	Wray (1670)
ケイヒ酸	E.F. Geoffroy (1757), B. Trommersdorf (1780)
リンゴ酸	D. Monro (Na塩, 1767), C.W. Scheele (1785)
クエン酸	Retzius (1776), C.W. Scheele (結晶化, 1784)
尿素	F.M. Rouelle (1773), A.F. Fourcroy, L.N. Vauquelin (結晶化, 1798)
尿酸	C.W. Scheele (1776)
乳酸	C.W. Scheele (1780)
青酸	C.W. Scheele (1782)
グリセリン	C.W. Scheele (1783)
没食子酸	C.W. Scheele (1786)
コレステリン	F.A.C. Gren (1788)

2. 19世紀初期における有機化合物の概念

フランスの化学者ラヴォアジエ (Antoine Laurent Lavoisier, 1743-1794) はアルコール、有機酸などの燃焼生成物を調べて、有機物には炭素のほかに、水素、酸素、ものによっては窒素も含まれることを認めた。彼はまた、酸を酸になるものと成分、すなわち「基」(ラジカル)と酸素との化合物であるとみなし³⁾、無機酸の場合では、例えば炭酸は炭素と酸素、硫酸はイオウと酸素というふうに、その「基」は単一の元素であるが、酢酸や酒石酸のような有機酸では、その「基」は炭素と水素の2元素からなるものと推定した³⁾。

ドイツのグレン (Friedrich Albert Carl Gren, 1760-1798) は1798年その著書「化学の基礎」⁴⁾のなかで動植物から得られる有機物を取り扱い、有機物は動植物の体内に存在し、人工的につくることのできない物質であると考えた。

他方、スウェーデンのベルセーリウス (Jöns Jakob Berzelius, 1779-1848) は1806年に医化学のテキスト『動物化学』(Föreläsningar i Djurkemien)の第1巻を刊行し、初めて「有機化合物」や「有機化学」という言葉を用いたといわれているが、「有機」とは生物すなわち有機体 (organism) の意である。彼も有機化合物は無機化

合物と性質が全く異なるものと考えて、彼の『化学教科書』の第1巻(1808)⁹⁾に次のように述べている。すなわち「有機化合物は少数の限られた種類の元素からなり、それらの元素は有機成分中で生命力の影響で結びつけられている……」と。

このような次第でグメリン(Leopold Gmelin, 1788-1853)の有名な「ハントブーフ」(初版)⁹⁾第3巻(有機化学編, 1819)にも当時の考えが取り入れられて、生物体を構成している物質(有機化合物)は生きている動植物に宿る生命力の作用でつくられるもので、人工的に合成することはできないということが述べられている。

さらに、グメリンは無機化合物と有機化合物を次のように区別した。すなわち、無機化合物は二元化合物であるとみなした。たとえば、カリはカリウムと酸素の二元化合物であり、硫酸カリウムは3種の元素を含むが、カリと硫酸の二元化合物である。これに対して有機化合物は少なくとも3種の元素を含む三元以上の化合物であって、たとえば、アルコールは成分の炭素、水素、酸素の3元素がどれも互いに直接結びついている三元化合物であるとした。この見解によれば、メタンやエチレンなどは二元化合物とみなされるので、彼の「ハントブーフ」(初版)第1巻(1817)に無機化合物として取り扱われている。

このことからみると、19世紀の初期においては無機化合物と有機化合物の区別は、単にその化合物の由来によるばかりでなく、化学組成もその判定規準の一つになっていたように思われる。

3. ヴェーラーによる尿素の合成

動植物界から産出する有機化合物が生命力によらなくとも、人工的につくられることを示したのはヴェーラーである。

ヴェーラー(Friedrich Wöhler, 1800-1882)⁷⁾はドイツのフランクフルトに近いエッセルスハイム(Eschersheim)に生まれた。初め医学を学ぶために1820年マールブルク大学に入ったが、ここでは化学の実習ができなかったので、1年後ハイデルベルク大学に移り、化学者グメリンの研究室で化学を学んだ。当時グメリンは医学者ティーデマン(Friedrich Tiedemann, 1781-1861)と共同で化学生理学の研究に従事していたので、ティーデマンからも指導を受けた。1823年ヴェーラーは「物質の人尿移行について」と題する研究で医学の学位を得たが、グメリンの勧めに従って化学に転向し、その年の秋にストックホルムのベルセーリウスの門をたたいて化学の研究に従事した(1823-1824)。僅か1年間の滞在であ

ったが、これによってヴェーラーは師のベルセーリウスと生涯の親交を結ぶようになった。帰国した翌年(1825)、ベルリンの工業学校(Gewerbeschule)で化学と鉱物学を教え、1831年にカッセルに移って、ここでも工業学校で教師を続けた。そして1836年ゲッチンゲン大学の化学教授に迎えられて、生涯その地位にいた。

ヴェーラーが尿素を合成したのはベルリン時代のことである⁹⁾。学生時代からシアン化合物に関心の深かった彼は1828年シアン酸アンモニウムを得る目的で、シアン酸銀に塩化アンモニウムの水溶液を加えて加熱するか、またはシアン酸鉛にアンモニア水を反応させて白色結晶状の物質を得た。この物質は水酸化カリウムや水酸化カルシウムの水溶液と処理してもアンモニアを発生せず、また、この物質の水溶液から銀塩や鉛塩が沈殿しないことなどから、生成物はシアン酸アンモニウムではないと判断した。しかし、硝酸と結合して硝酸塩をつくることや、燃焼の結果生成する窒素と二酸化炭素の体積比などは、プールのスト(Joseph Louis Proust, 1754-1826)⁹⁾やブラウト(William Prout, 1785-1850)¹⁰⁾が述べている尿素の性質とよく似ており、元素分析の結果もブラウトが行った尿素の分析値¹⁰⁾と一致した。このような結果から彼は生成物が尿中から見出された尿素と同一物質であることを確認した。

この予期しなかった結果についてヴェーラーは師のベルセーリウスに手紙を書いて、次のように述べている¹¹⁾。「腎臓なしで、人も犬も使わないで、尿素をつくることができました。シアン酸銀と塩化アンモニウム、またはシアン酸鉛とアンモニア水から得られるシアン酸アンモニウムは尿素なのです。……このように、尿素が人工的に得られたことは、無機物から有機物がつくられることの一例と考えてよいでしょうか……」。

彼はこの尿素の合成を注目すべき事実と認めたが、これによって生命力の考えを否認しようとはしなかった。というのは、シアン酸塩のものとシアン化カリウムが動物の血液などからつくられる黄血塩($K_4Fe(CN)_6$)を原料としているので、無機物からの合成でないという一部の人の意見を受け入れたからである。後年、ウォーレン(W. H. Warren)が指摘しているように¹²⁾、1783年にシェーレが塩化アンモニウムと炭素カリウムをグラファイト(石墨)とともに熱してシアン化カリウムをつくった事実¹³⁾をヴェーラーは見落としていた。

このヴェーラーの業績に対して、ベルセーリウスはその重要性を認めたものの、生命力の考えは変えなかった。しかし、ドイツのリービヒ(Justus von Liebig, 1803-1873)やフランスのデュマ(Jean Baptiste André Du-

mas, 1800-1884) は好意的に評価した。

これより4年前の1824年, ヴェーラーは濃いアンモニア水にシアンガス (CN)₂ を作用させて, シュウ酸と白色の結晶物質を得た¹⁴⁾。しかし, 当時シュウ酸は C₂O₃ という組成の無機物であると考えられていた¹⁵⁾。また生成した白色結晶もそれが尿素であることに気付かなかった。

また, イギリスのジョン・デーヴィ (John Davy, 1790-1868, 有名な Humphry の弟) も 1812年に, 一酸化炭素と塩素の混合物に日光を照射して新気体物質 (現在のホスゲン O=CCl₂) を得, その性質を調べるために, アンモニアを作用させたとき生成した白色の結晶物質を「中性の塩」と考えた¹⁶⁾。これも実は尿素だったのである。

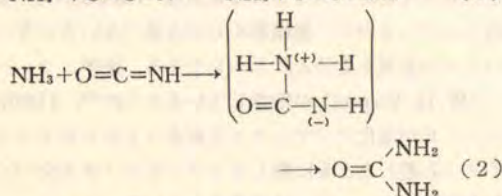
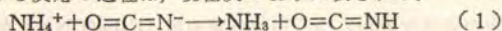
このほかにも 1828年以前に有機化合物の合成はあったが, その後の化学の進歩に重要な影響を与えた点で, ヴェーラーの尿素合成* は極めて意義深いものと思われる¹⁷⁾。

4. コルベによる酢酸の全合成

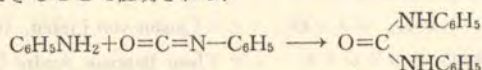
次に元素から出発して酢酸の全合成を行ったのは, ゲッティンゲン大学でヴェーラーに学んだコルベ (Adolph Wilhelm Hermann Kolbe, 1818-1884) である。彼は化合物の相互関係を明らかにするには, その反応を調べることが重要であると考えて, 1843年から1847年にかけてマールブルク大学において有機化合物の塩素化について研究した。

1843年コルベは熱した二硫化炭素に塩素を作用させて四塩化炭素 (彼は Kohlensuperchlorid と呼んだ) を得た (反応式 2)¹⁸⁾。ここに生成した四塩化炭素は 1839年フランスのルニョー (Henri Victor Regnault, 1810-1878) がクロロホルムを塩素化して発見した物質である。また

* シアン酸アンモニウムを含む水溶液から尿素が生成する反応の過程は, 現在次のように表される。



この(2)の段階が主反応であることは, アニリンとイソシアン酸フェニルから N, N'-ジフェニル尿素ができることで証明される。

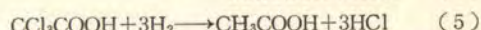
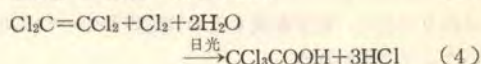
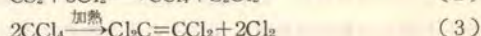
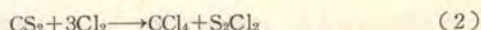


原料の二硫化炭素は1796年フライブルク鉱山学校のランパジウス (Wilhelm August Lampadius, 1772-1842) が黄鉄鉱を木炭と加熱した際に見出したものである。従ってコルベが四塩化炭素を得たことは, 無機物から有機物の合成を意味する。

その翌年, コルベはファラデー (Michael Faraday, 1791-1867) が 1821年にアセチレンに塩素を作用させて得たテトラクロロエチレン (Chlorkohlenstoff) からトリクロロ酢酸 (Chloressigsäure) を合成した。この際, 彼は水の存在でテトラクロロエチレンと塩素の混合物に日光を照射した (反応式 4)¹⁹⁾。このトリクロロ酢酸は 1840年にデュマが初めて日光照射のもとで酢酸に塩素を作用させて得たものであるが, 1842年ベルギーのメルサン (Louis Henri Frédéric Melsens, 1814-1886) はこの物質をカリウム・アマルガムを用いて還元すると, もとの酢酸になることを示した (反応式 5)²⁰⁾。1845年コルベはこの還元を電気分解の際に発生する水素で行った²¹⁾。

他方, 四塩化炭素の蒸気を熱した管を通してテトラクロロエチレンに変え (反応式 3), 元素から出発する酢酸の全合成の反応過程を明らかにした。

以上の反応行程を現在の化学式で表すと次のようになる。



そして有機物と無機物との間に境界線を引くことはできないと述べている。

5. 19世紀後半における有機化合物の概念

上述のような事実から有機化合物と無機化合物との間に本質的な相違のないことが次第に理解され, 炭素が有機化合物の特徴をなす元素であることが認識されるようになった。

1848年グメリンは彼のハントブーフ (第4版)²²⁾ のなかで「炭素こそ有機化合物の唯一の本質的な成分であって, この見解に基づいて新しく化学を有機と無機に区別すれば, 有機化学は炭素化合物の化学であり, 無機化学は炭素以外のすべての元素の化合物を包括する」と述べて, 有機化合物が炭素の化合物であることを指摘した。そして上記の区分は厳密なものではないので, CO, CO₂や炭酸塩などは便宜上無機化学で取り扱われるが, 以前に無機化合物とみなされていたメタンやエチレンなどは有

機化合物に加えられ、「炭化水素はすべての有機化合物の母体となる化合物」として理解されるようになった。

リービヒの高弟ケクレ(Friedrich August Kekulé, 1829-1896)も1860年彼の教科書²³⁾に「われわれは有機化学を炭素化合物の化学と定義しよう」と述べている。

他方、生命力の考えは、有機化合物が人工的に合成された後もなお一部の人々の頭から抜け切らなかったが、19世紀の後半に化学構造の基礎が確立し、それに基づいて有機合成が行われるようになって全く消滅した。

すなわち、1858年にケクレは1)炭素原子が4価であること、2)炭素原子が互いに結合し得ることを指摘して²⁴⁾、有機化合物の構造の究明に当たっては構成元素の配列の様式を考察することが重要であると強調した。これと全く同じ時期にイギリスのクーパー(Archibald Scott Couper, 1831-1892)もケクレと同じ考えに到達して、有機化合物を表す構造式を提示した²⁵⁾。また、ロシアのブトレロフ(Alexander Michailovich Butlerov, 1828-1886)はクーパーが構造式を提出した頃から化学構造について考察し、1861年炭素原子の4価概念をとり入れて、物質の化学構造を判定するには、その物質を合成する研究が最善の方法であり、分解反応もまたある程度有効であると主張した²⁶⁾。これらの人々によって化学構造の基礎が確立されると、それに立脚して有機合成の気運が高まって、1860年頃から多くの有機化学者が合成に取り組んで著しい成果をあげるようになったのである。

以上のように、有機化学の進展とともに有機化合物に関する概念も発展して現在に至っている。

文献と注

- 1) C. Graebe, *Geschichte der organischen Chemie*, Springer, Berlin (1920); 都築洋次郎, 『化学教育』 **12**, 18 (1964).
- 2) 日吉芳朗, 『本誌』, **1982**, 143. Scheeleの有機酸に関する研究が詳しく紹介されている。
- 3) A. L. Lavoisier, *Traité élémentaire de Chimie* (1789); 田中豊助・原田紀子訳, 『化学のはじめ』, 内田老鶴圃新社 (1979), pp. 39, 207.
- 4) F. A. C. Gren, *Grundriss der Chemie* (1797).
- 5) J. J. Berzelius, *Lärbok i Kemien*, **I**, (1808); F. Wöhler 訳, *Lehrbuch der Chemie*, **I**, 162 (1833); 田沢康夫, 『化学の領域』 **13**, 879 (1959).
- 6) L. Gmelin, *Handbuch der theoretischen Chemie*, (初版), **I-III**, Varrentrapp, Frankfurt (1817-1819). このハントブーフは第4版(1843-)で *Handbuch der Chemie* と改名され、第5版(1852-)から有機化合物の部が切り捨てられて、書名も現在の *Handbuch der anorganischen Chemie* に変わった。奥野久輝, 『現代化学』, **1975**, No. 7, p. 46 に詳細な解説がある。

- 7) A. W. Hofmann, *Ber.*, **15**, 3127 (1882); *J. Chem. Soc. Trans.*, **1883**, 258.
- 8) F. Wöhler, *Pogg. Ann.*, **12**, 253 (1828).
- 9) J. L. Proust, *Ann. Chim. Phys.*, **14**, 257 (1820).
- 10) W. Prout, *Ann. Philos. Trans.*, **11**, 354 (1824).
- 11) 1828年2月22日の手紙: O. Wallach, *Briefwechsel zwischen J. Berzelius und F. Wöhler*, Bd. **1**, Engelmann, Leipzig (1901), p. 206.
- 12) W. H. Warren, *J. Chem. Educ.*, **5**, 1542 (1928).
- 13) C. Graebe, *Geschichte der organischen Chemie*, Bd. **1**, Berlin (1920), p. 55.
- 14) F. Wöhler, *Kongl. Vetenskaps Akademiens Handlingar*, **1824**, 328; *Pogg. Ann.*, **3**, 177 (1825).
- 15) J. L. Gay-Lussac, *Cours de Chimie*, **II**, Paris (1828), 第24講.
- 16) J. Davy, *Philos. Trans.*, Part **1**, 145 (1812).
- 17) a) W. H. Warren, *J. Chem. Educ.*, **5**, 1539 (1928).
b) D. McKie, *Nature*, **153**, 608 (1944).
c) E. Campaingne, *J. Chem. Educ.*, **32**, 403 (1955).
d) T. O. Lipman, *ibid.*, **41**, 452 (1964).
e) J. H. Brooke, *Ambix*, **15**, 84 (1968); 柏木肇解説, 『本誌』, **3**, 27 (1975).
f) J. H. Brooke, 『本誌』, **13**, 37 (1980); 柏木肇解説, 『同誌』, **13**, 56 (1980).
a) はアメリカ化学会第76年会におけるヴェーラーの尿素合成100年記念講演の記録である。b)~f) はヴェーラーの尿素合成と生命力説(生気説)に関する論文であるが、特にe)では、「ヴェーラーの尿素」の特異性は生気説とは無関係に化学的な理由に基づくものであることが述べられており、f)では19世紀の中頃まで有機の合成例が少なかったのは、有機化合物の構造とその理論が明らかでなかったことによるもので、生気説の支配が合成の試みを抑制した結果でないことが強調されている。
- 18) H. Kolbe, *Ann.*, **45**, 41 (1843).
- 19) H. Kolbe, *Ann.*, **49**, 341 (1844).
- 20) L. Melsens, *Ann. Chim.* [iii], **10**, 233 (1842).
- 21) H. Kolbe, *Ann.*, **54**, 185 (1845).
- 22) L. Gmelin, *Handbuch der Chemie*, Bd. **IV**, (1848).
- 23) F. A. Kekulé, *Lehrbuch der organischen Chemie*, Enke, Erlangen (1860).
- 24) A. Kekulé, *Ann. Chem. Pharm.*, **106**, 129 (1858); 野村祐次郎訳, 日本化学会編『化学の原典』, **10**, 東京大学出版会 (1976), p. 95.
- 25) A. S. Couper, *London, Edinburgh, and Dublin Philos. Mag. & J. Sci.*, [iv], **16**, 104 (1858); 右田俊彦訳, 日本化学会編『化学の原典』, **10**, 東京大学出版会 (1976), p. 125.
- 26) A. M. Butlerov, *Z. Chem. Pharm.*, **1861**, 549; 柏木肇訳, 日本化学会編『化学の原典』, **10**, 東京大学出版会 (1976), p. 143.

Growth of the Concept of Organic Compounds

Matsuji TAKEBAYASHI

(Prof. Emer., Osaka University)

It was supposed, until the middle of the nineteenth century, that organic compounds such as alcohol, acetic acid, and various other products of plant and animal life could not be prepared without the aid of a "vital force" existing in the living bodies, according to the views of Gren and Berzelius. Further, organic compounds were considered to contain at least three kinds of elements.

However, urea, which is present in the urine of mammals, was obtained in 1828 by Wöhler when he heated an aqueous solution of ammonium chloride with silver cyanate or that of ammonia with lead cyanate.

In 1845, acetic acid was synthesized by Kolbe from its elements through five reaction processes.

Consequently, it came to be gradually recognized that there was no fundamental difference between organic and inorganic compounds. In 1848, Gmelin regarded carbon as the sole characteristic element of organic compounds and pointed out that organic compounds were the compounds of carbon.

On the other hand, the vital force theory was entirely overthrown after the base of chemical structure was established in the latter half of the nineteenth century.

〔雑 報〕

第1回化学史研究「春の学校」開催の御案内

かねてより、化学史学会の会員から、年1回の年・総会とは別に、科学史および化学史研究の重要なテーマについて論じたり、最近の研究動向を紹介したりする場を設けてはどうか、という意見が出されており、この度、こうした要望に答えて、会員有志主催で勉強の場を持つことになりました。会員の方々はもちろんのこと、これから研究を始めようと考えておられます非会員の方々も、お気軽に御参加下さい。

なお、御参加いただけます方には、追って詳細な日程などを御連絡申し上げますので、世話人の方まで御一報いただければ幸いと存じます。その際、御希望のテーマがありましたら、あわせてお知らせ下さい。(現在のところ、テーマとしては「原子論」(18世紀以降)を予定しておりますが、「化学革命」、「化学史のヒストリオグラフィ」、科学の制度化」なども候補に挙がっており

ます。)

記

第1回化学史研究「春の学校」 開催要項

日 時 1985年3月23日(土) 午後4時より
3月24日(日) 午後3時まで

場 所 南山大学(名古屋)

テーマ(予定)「18世紀から19世紀末までの原子論研究の動向」

連絡先 〒482 岩倉市大地新町1-17

電話 0587-37-8734

(世話人) 大 野 誠

〔広 場〕

年・総会に参加して

永 松 一 夫

(埼玉医大)

年会の記録を、との命を受けた。2日にわたる行事を誤りなく伝えるのは不可能事であるが、間違いないと確言できることが二つある。一つは全期間を通じて終始、熱心、かつ和やかな雰囲気の中で、講演と質疑・応答が行われたこと。もう一つは、よく準備され、充実した集りであったこと、である。後者については、世話人の方々の行き届いた配慮に厚く感謝したい。

第一日は、化学史研究会の10年を総括するシンポジウム（以下Sと略）であった。S午前、座談会『研究会の歩み』は、まず鎌谷氏から、発足当時の苦心談が裏話も混じえて披露され、『研究会』自身が一つの歴史となっていることが示された。ついで藤井氏は、会誌に掲載された全論文を、対象とした分野と年代について分類した表と開催されたSの一覧表を配布され、19世紀後半の物理化学、および化学技術と有機化学など、に関するものに（洋の東西とも）ピークがあるとの指摘をされた。できれば幅は広い方が好ましいが、執筆者の（延べ数でなく）実数が余り多くない事と思わせると、論文投稿者の増加による解決を計るべきであろう。

S午後、『化学史研究の動向』は、海外（柏木氏）、国内（鎌谷氏）の課題講演が行われた。前者では、我々にとって馴染の深い『通史』はもはや、書かれなくなり、社会史と関連づけて検討する態度の定着が特に目立つことが（その原因と共に）述べられた。後者では、最近10年を中心として、わが国で出版された書籍の紹介を軸に、多数の良書と、その利用価値（特に企業史）を述べられた。一方、それらを通観すると、国外でのトピックがそのまま輸入される傾向の見られること、また学際的に関連分野との協同作業が望まれるのに、化学史ではその受け皿が十分とは言えない、との問題提起があった。

Sパネル討論『化学研究に何を求めるか』は、企業、研究、教育、哲学と分野の異なる4人の方々に展開された。飯島氏（企業）は社史の正確さについて注意をうながされる一方、そろそろ公開してもよいものが各方面にあるのではないかと、公開推奨を、岩本氏（研究）は科学の発展にズレぬための教訓として化学史がもつ意義、また現在行われている研究の寸前を記するものとしての化学史がありうることを述べられた。また、川井氏（教育）は、高校で化学に興味を持てぬ生徒でも化学

史にはついてくることが、など。横山氏（哲学）は、科学哲学と科学史との相互作用から、社会史、文化史の中で科学史の位置づけが必要との指摘をされた。このパネル討論に対しては、特に活発な討議があったが、化学者養成を目的とはしていない場での化学の教育に、わが国では配慮が十分でないとの見解が目立った。

二つの特別講演も印象深いものであった。畑一夫先生の『化学用語制定史』は、豊富な実例をお示しになりつつ、長年にわたって御自身で関与してこられたことだけに、普通では気の付かぬような点での、御苦勞の様子を伺えた。また、お話の途中、持参された本の間から、執筆の分担表のプリントが出てきたりして、貴重な資料の存在を垣間みせていただいた。ただし、『用語』については懇親会の席上、『スズ』とカナ書きされているので、英語だと信じる中・高校生が居ることの笑えぬオチがついた。げに『言の葉』とは難しきものである。

廣田鋼蔵先生の『片山先生の文筆活動』は、綿密な資料発掘で片山先生のアホダラ経の戯作など、意外な面を紹介されたり、『化学通論』が古本屋で高値を保つのは、宮沢賢治の愛好者の増加も一因との指摘から、賢治の机上にあったのはどの版であったか、との考証に至るまで、化学界の大御所の側面と時代を描いて余す所なく、人間の暖か味の感じられるお話であった。

その他については講演要旨にゆずるが、年会の冒頭、Sの開始に当たっての藤井氏の御発言に残る紙面をあてたい。それは、『化学史研究会』は（多分、すべての参加者にとって、常に）“大変に居心地の良い会であるが、その理由はプロの歴史家より、アマの方が多数であるためではなからうか”と言うものであった。これは少なからぬ人の関心をとらえ、2日間を通して（講演の中でも）折りにふれて、論議的となった。この問題は今後とも論議されるべきであろう。しかし、本年会でも示されたように、化学史が年々、境界領域的なものであることが証され、かつ自覚されてきていることを考えると、プロの方の活躍を期待すると共に、より多くのアマの方を引き込んでゆくことで発展的解決が得られるのではなからうか。当面はプロ・アマの差は余り気にせず、おおらかに会を運営してゆくの望ましいとの感を抱いた。

〔 紹 介 〕

山本大二郎著『歴史をたどる 化学』

A 5, 128頁, 1983年, ¥1,300, 東京教学社

全篇が歴史的にまとめられた, 大学文科系向きの一般教養化学教科書である。著者は東京教学社を中心として十数冊に及ぶ教科書, 実験書, 教育書などを著述, 編集して来ている化学教科書のベテランで, 本書はその最新作の一つとなっている。

筆者は, それらのうち『基礎課程 化学』および本書の前身とも言える『一般課程 化学』, 『新編 化学』などを数年にわたって教科書として採用した経験があり, その際に抱いた歴史的叙述に就いての不満感などが, 後に拙著『化学史による 新基礎化学』(開成出版, 1978; 『本誌』11号, 27頁参照)を書く動機の一つになったことから, 特に関心と期待を持って読んだ次第である。

著者は“まえがき”において, 特に高校で理科Iのみを受講した学生を考慮したこと, このような学生に「化学の一つ一つの考え方がどのような実験や論理的追求によって生まれて来たのか」を知ってもらうために, 事例研究の形を採り, 授業時間数なども考えて選んだ6件の事例によって章を立てた旨を述べ, J. B. コナントによる事例研究の提案と実績について紹介している。

内容の概略は次のとおりである。

1章 れい明期の化学 (16頁)——古代化学, 錬金術, フロジストン説から, ラボアジェの燃焼理論, 質量保存則, 近代的元素観まで。

2章 化学の基礎の確立—原子と分子 (21頁)——定比例, 倍数比例, ドルトンの原子, アボガドロの分子, カールスルーエ会議。

3章 化学と電気 (8頁)——ボルタ電池の発明からデーヴィー, ファラデーまでの電気化学。

4章 有機化学の興隆 (15頁)——有機物と無機物, 生命力説と合成, 元素分析, 構造式, 合成染料から合成化学工業の発展まで。

5章 周期律と原子構造 (20頁)——デベライナーからメンデレーエフに至る周期律認識, ラムゼー, モーズリーの業績, ボーアの原子構造。

6章 物理化学の進歩 (11頁)——熱化学とヘスの法則, ファントホッフの溶液論, アレニウスの電離説, 電子に基づく化学結合論。

なお附録として, 改めて化学の発展と分化についてまとめ, 化学と他の自然科学分野や応用領域との関係, 境界領域などについて補足している。

これを通覧するに, その内容としては化学の基本を理解するのに必要な事例をなるべく満遍なく取りあげ, その順序としてはなるべく旧から新へと, 全体として通史的にまとまるように配慮されていると思われる。また, 個々の事例はその殆どがかなり長い年代に及ぶものであって, その点で上記拙著の“基礎概念別の縦割りの通史”と似通ったものであることに気付く。そう言えば拙著も“これも一種の事例史である”と評されたものである。

歴史には付き物ながら兎角羅列的で無味乾燥なものになり勝ちな年表は, 17世紀から20世紀初葉までを三分割し, 本文中の適宜の場所に挿入し, 本文との関連を密にするよう工夫されている。別に1620年から1920年まで, 本文登場の化学者の生存期間を棒グラフで表した一種の年表(これは山岡 望著『化学史伝』に例がある)を巻頭に置いている。

小活字で挿入された, ボイルからラングミュアに至る21名の化学者の伝記(14名については肖像が掲げられている)は全部で17頁余に及び, かなり詳細な上, 本文で取り上げられた以外の多くの事項や化学者をも含んでいる。その他伝記とは別に挿入されたものもあり, 『抱朴子』を引用しての錬丹術と化学との関わり, ゲイルサックの容量分析器具と現代のものとの比較や名称, 電気化学用語をめぐるファラデーとヒューエルとのやりとり等々は他書にあまり見られない興味深いものである。これらは“事例研究”を肉づけるものであり, その目標とする所は, 先に紹介した藤原貞昭著『自然科学の歴史』(『本誌』, 1984, 83頁参照)のねらいである“科学と人間との接点としての科学史”に近いものがあることを感じさせる。

さらに, 各章のはじめにはその概要を, 終りにはまとめの問いを置き, 化学者達の思想を表す“言葉”を随所に配している。以上のような立体的な編集は, この小冊の内容を見かけ以上に豊富なものとし, また読者が興味を拡げ, 教授者が講義を深めるべき多くの糸口を与えていると言えるであろう。

古代原子論に対する態度, 原子論と質量保存則とが脈絡を欠くこと, 実証主義に傾いていると思われる箇所など, 筆者として気になる点も少なくないが, これはどこまでが著者の本来の意図であり, どこまでが本書の制約に対する実際的な妥協であるか, 必ずしも速断し得ないと思われる。6章が異質の事項を含み, 一つの事例としてのまとまりを欠くのは章をまとめる上での便宜の処置であろう。ラボアジェの元素表中, 熟素が燃素となっているなど致命的な誤植は惜しまれる。

日常身辺の実用的問題を扱うことの多い文科系向教科

書の中にあつて、基礎理論に徹している点でもかなりユニークな本書の今後に注目したいものである。

(小塩玄也)

〔論文紹介〕

Samuel A. Forman.

'The Dynamic Interplay between Photochemistry and Photography',
J. Chem. Educ., 52 (1975), 629-631.

(5 figures, 26 references)

フランス・ドイツ・イギリスにおける19世紀の光化学・写真に関する研究が論じられている。主要な論点は次の5項目に大別される。

1. 写真における光化学過程の解明
2. 写真乾板の感度増強に関する研究
3. 大量生産印刷過程に必要な写真製版法の開発
4. 光化学反応を支配する法則の解明
5. 写真技術の応用—たとえば顕微鏡や天文学などの既成の科学への応用

特に注目すべき点は、光化学と写真化学・写真術の間の車の両輪のような関係である。これは、基礎的原理が実用化を可能にし、実際の観測から基礎的研究が促進されるというキャッチボールのような相互関係である。ダゲレオタイプの発明から近代的写真の確立までの間に、未分化であった写真と光化学は、19世紀中葉から別個のものとして、独立に成長・発展を始めるようになった。その契機となったのは H. Roscoe (ロスコー) と R. Bunsen (ブンゼン) の実験であった。彼等の作った光度計は、正確な光度測定を可能にし、これにより相反則 (the law of reciprocity) が確立され、同時にその限界もはっきりと認識された。ブンゼンとロスコーが1850年代後半から60年代にかけて発表した一連の論文によって光化学・写真化学の基礎がつくられ、これ以後両者は独立の道をたどることとなった。

我国の光化学討論会は、その揺籃期において写真学会のひさしを借りて行われたそうである¹⁾。光化学研究の発展を象徴する一例と思われる。

- 1) 加藤俊二、『光化学』, 8 (1984), 95-96.

(中垣良一)

〔雑 報〕

第8回ヨーロッパ化学史の旅御案内

—1985年6～7月—

南イリノイ大学 (Carbondale, IL) 化学・生化学教室では、1985年6月から7月にかけて、第8回ヨーロッパ化学史の旅を計画している。今回も John H. Wotiz 教授が団長となり、指導する。ヨーロッパ諸国を歴訪して化学史上重要な土地に滞在して展示物を見学し、また Wotiz 教授の特別な尽力で現地の歴史家の話を聞くことも企画されている。

第1回の旅行については *J. Chem. Ed.*, 49 (1972), 593に紹介された。Wotiz 教授が *Chem. Tech.* 誌1982年 p. 221 で紹介した科学博物館の中から多数見学する予定である。ヨーロッパを旅行して見聞を広めようとする理科教師や教授には特に興味あり有益な旅行であろう。参加者の家族も同行できる。

おおまかな日程は次のとおり。6月4日パリ集合、バーゼル、ミラノ、ミュンヘン、ザルツブルグ、ブラハ、ドレスデン、ライプチヒ、ゲッティンゲン、ギーゼン、ハイドルベルグ、ボン、アントワープ、アムステルダム、7月11日グラスゴー、エジンバラ、ダラム、マンチェスター、ロンドン、7月30日パリ解散。

ヨーロッパ滞在中の費用は、食事等込みで全期間(8週間)約3,450ドルであるが、部分的に短期間参加することもでき、その場合は期間に応じて1日当り63～78ドルとなる。

問合せ先: Dr. John H. Wotiz, Department of Chemistry and Biochemistry, Southern Illinois University, Carbondale, IL 62901, U.S.A.

詳しい日程表および申し込み書が届いておりますので、下記へご連絡いただければお送りします。

山口達明

会 報

前号掲載分以降の本会（化学史研究会）の活動をつぎのとおり御報告いたします。

第1回世話人会 1984年3月31日（土）、立教大学12号館第一会議室、出席者18名。

1) 事務局の移転（東京都新宿区市谷左内町21-8南沢ビルへ）、2) 1984年度年・総会の計画概要、3) 1983年度年・総会の会計、4) 会費納入状況、5) 会誌26・27号の内容と今後の編集方針、6) J. Wotiz 教授講演会の開催計画、7) 日本化学会第49春季年会での特定講演者の人選、の各件について報告があり、いずれも全会一致で承認された。ついで、理事会移行にともなう経過措置と理事会メンバーについての総務委員会案が提出され、多くの論議がなされたが、最終決定にはいたらなかった。

第2回世話人会 1984年7月7日（土）、お茶の水女子大学化学演習室、出席者15名。

1) 1984年度年会のプログラムと座長、2) 会誌27号の編集状況、3) 会員名簿の会誌28号への掲載、4) 年会特集号（28号）への広告の応募状況、5) 1983年度決算と1984年度の収支、6) 会費納入状況と長期滞納者への督促および2年以上の滞納者への会誌送本の停止、の各件について報告または討議が行われ、いずれも全会一致で承認または決定された。ついで、立花会長の任期満了（本年10月）に伴い会長候補推薦委員会を組織したい旨が鎌谷総務委員から提案され、全会一致で承認、委員として、林、鎌谷（以上総務代表）、柏木、武藤（以上編集代表）、河原林（地方代表）の5名を選出した。

第3回世話人会 1984年9月22日（土）、東洋大学2号館第2会議室、出席者17名。

1) 事務局の移転（東京都千代田区富士見2-3-8長柄ビルへ）、2) 会長候補推薦委員会の討議結果（柏木肇氏を次期会長候補に推薦する）、3) 1984年度前期仮決算、4) 賛助会員の新加入（積水化成成品工業、5口）、の各件が報告され、いずれも全会一致で承認されたのち、つぎの各議題が討議され、それぞれに記すように決定された。

1) 会員の増加について、1984年後期収支が赤字に転落するおそれがあり、会員の増加が急務なので、その実現のためつぎの各項を行う。i) 会の宣伝を積極的に行う、ii) 会誌の論文以外の部分にふくらみを持たせる、iii) 日本化学会との提携を検討する（担当者、大沢、古川、鎌谷各世話人）、iv) 公開講演会を開催する（総務委員会）。

2) 会費納入、定期購読の取扱い、取扱法の簡素化につき事務局から要請があったので、総務委員会で検討する。

3) 日本学術会議への登録、学術会議の規約改正に伴い、登録団体として化学部門に登録する。

4) 日本化学会での特定講演、春季年会での特定講演4件の候補者の推薦を日本化学会より依頼されたので、総務委員会で人選して次回世話会に提案する。

5) 1985年度年・総会の会場 東北大学で開催する。

6) 次年度役員、総務委員会から提案された候補者名簿をもとに若干の追加を行って、次回世話会会で候補者全員を決定する。

7) 学会の名称、研究会が学会に移行するさい、名称を「化学史学会」とする。

第7回総務委員会 1984年7月7日（土）、お茶の水女子大学化学演習室、出席者4名、庶務関係、会計関係の報告があったのち、1) 次期会長候補の推薦に関する件、2) 会費長期滞納者に対する督促および送本停止に関する件、3) 会員の拡大に関する件、4) 1984年度年会プログラムに関する件、5) 会誌への会員名簿掲載の件、についての審議を行った。

第8回総務委員会 1984年9月22日（土）、東洋大学2号館第2会議室、出席者5名、庶務関係、企画（年会）関係の報告があったのち、1) 年会での依頼講演者等への謝礼に関する件、2) 次年度役員（理事、監事、評議員）候補者に関する件、が審議された。

第10回編集委員会 1984年9月22日（土）、東洋大学2号館第2会議室、出席者8名、つぎの事項について報告および審査を行った。

1) 投稿原稿審査結果の報告と処置、2) 投稿規定の改訂、3) 新しいシリーズの企画、4) 誌面スタイルの変更、等。

1984年度年会 10月13日および14日、2日間にわたり、成蹊大学（武蔵野市吉祥寺北町3-1）1108教室において、プログラムに予告されたとおり、一般講演12件、特別講演2件（畑一夫「わが国における化学用語制定の歴史と現状」、廣田鋼蔵「片山正夫博士の文筆活動」）、シンポジウム「化学史研究会の10年を振り返って」が行われた。参加者は招待2名を含み74名。両日とも多少時間が延びて閉会が30分ほど遅れたほかは、すべてプログラムどおりに進行した。また、10月13日総会終了後、18時40分から21時まで、銀座アスター吉祥寺近鉄店にて懇親会が行われた。出席者は招待1名を含み30名。（年会については本号p. 161に永松一夫氏にご執筆願っております。）

1984年度総会 年会第1日終了後、17時20分から18時5分まで、年会会場と同じ成蹊大学1108教室において行われた。出席者35名。島原世話人が開会を宣したのち、同世話人の司会で、大沢、林両世話人を議長、井山世話人を書記に選出した。ついで、立花会長の挨拶があり、両議長の進行によりつぎの各件の報告および議事が行われた。

1) 会長候補推薦。立花会長から今期かぎりでは会長を辞任したいとの強い意志がかねてから表明されていたため、会長選考委員会が組織され、選考の結果、次期会長候補として柏木肇氏を推薦することに決定した旨が河原林世話人から報告された。

2) 会務報告。後述(資料①)の会務報告が中原世話人よりなされ、満場一致で承認された。

3) 会計報告。後述(資料②—A～C)の会計報告が阿部世話人よりなされ、満場一致で承認された。

4) 議事。つぎの各件が鎌谷世話人より提案され、いずれも満場一致で可決された。

i) 会名称変更。会の名称を「化学史学会」と変更する。

ii) 会則変更。学会への移行に伴い会則を変更し(新会則はp. 167)、本日より施行する。

iii) 役員を選出。新会則にもとづき、後述の会員(資料③)を今期の役員に選出する。

iv) 学会活動の年度統一について。現在は会の年度が、役員任期(総会～翌年総会)、会誌(1月1日～12月末日)、会計(4月1日～3月末日)の3本立てとなっていて不便なので、前2者は1月1日～12月末日に統一する。ただし、今回選出された役員については、会則に定められた2年の任期を延長して、本日以降1986年12月末日までを任期とする。

v) 1985年度予算。後述(資料②—D)のとおりとする。

vi) 次期年・総会会場について。同志社大学(京都)において開催する。

以上の議事ののち、柏木新会長の挨拶が行われた。

資料① 会務報告

A. 会 員

現在の会員数は、一般会員=452、団体会員=1(ダイセル化学工業)、賛助会員=11(近畿大学、合同資源産業、三共、三共出版、塩野義製薬、資生堂、武田科学振興財団、田辺製薬、培風館、肥料科学研究所、積水化成工業)、海外会員=1(在中国)、定期購読=8(東大、東工大、電通大、関西大、神戸大、広島大、化技研、オクラホマ大)である。

B. 会 誌

1983年4号(25号)は1983年12月30日、1984年1号(26号)は1984年3月30日、2号(27号)は1984年7月20日、3号(28号)は1984年9月20日に発行された。4号(29号)は1984年12月に発行の予定である。

C. 委員会の開催状況

1983年度総会以降、世話人会4回、総務委員会10回、編集委員会11回が開催された。

D. 日本学術会議の登録

日本学術会議の会則変更にもとない、登録団体となるよう手続きをした。

E. 十周年記念事業について

F. 事務局の移転について

化学史研究会事務局は、昨年12月より〒102 東京都千代田区富士見2-3-8 長柄ビル5階、電話03(238)0597に移転した。

資料② 会計報告と明年度予算

A. 1983年度決算

1983. 4. 1~1984. 3. 31

収 入	支 出
会費(1983年度分まで)	会誌製作費
(一般) 1,553,800	23号 518,000
(団体) 14,000	24号 504,600
(賛助) 290,000	25号 540,000
会費(1984年度以降)	別刷印刷費(25号) 81,000
(一般) 447,400	会誌梱包費 24,000
(賛助) 10,000	通信費 109,245
入会金 12,000	印刷費およびワープロ
定期購読(1979~1983)	打込料 109,200
47,000	設備費(電話) 80,300
バックナンバー売上	年総会経費 137,540
145,650	事務費 400,000
別刷(25号)代金 22,000	雑 費 106,645
広告料 98,800	
年会参加費等 98,100	
利息等 30,310	
収入合計 2,769,060	支出合計 2,610,530
前年度より繰越 462,804	次年度繰越金 621,334
合 計 3,231,864	合 計 3,231,864

B. 1984年度中間決算

1984. 4. 1~1984. 9. 30

収 入	支 出
会費	会誌製作費26号 499,700
(一般)1981年度分 7,000	" 27号 426,000
1982年度分 16,000	別刷印刷費26号 42,000
1983年度分 288,000	" 27号 46,500
1984年度分 754,000	会誌梱包費 16,000
1985年度分 47,000	通信費 郵便 84,030
(賛助)1984年度分 50,000	電話 34,820
入会金 6,000	印刷費およびワープロ
定期購読 40,080	打込料 47,600
バックナンバー売上95,700	事務費 200,000
別刷代金 173,500	雑 費 43,543
広告料 39,400	
利息等 12,106	
収入合計 1,528,786	支出合計 1,440,193
前年度より繰越 621,334	残 高 709,927
合 計 2,150,120	合 計 2,150,120

C. 1984年度収支見通し

1984. 10. 1~1985. 3. 31

収 入	支 出
中間決算残金 709,927	会誌製作費28号 550,000
会 費(一般) 975,000	" 29号 450,000
" (賛助) 270,000	" 30号 450,000
" (団体) 7,000	会誌梱包費 24,000
バックナンバー売上90,000	別刷印刷費 135,000
別刷代金 140,000	通信費 郵便 155,000
広告料 120,000	" 電話 35,000
年会参加費等 9,000	大会経費 125,000
	事務費 200,000
	会員原簿作成・管理160,000
	印刷費および雑費 117,927
合 計 2,401,927	合 計 2,401,927

D. 1985年度予算

収 入	支 出
会 費(一般) 2,245,000	会誌製作費 1,960,000
" (賛助) 330,000	会誌梱包費 32,000
" (団体) 7,000	別刷印刷費 200,000
バックナンバー売上	通信費 郵便 170,000
180,000	" 電話 70,000
別刷代金 200,000	印刷費 100,000
広告料 180,000	大会経費 130,000
年会参加費等 40,000	事務費 400,000
	雑 費 120,000
合 計 3,182,000	合 計 3,182,000

資料③ 次期(1984.10.13~1986.12.31)役員

会 長=柏木 肇

理 事=阿部裕子, 大沢真澄, 鎌谷親善, 小塩玄也, 島原健三, 中原勝儼, 林良重, 藤井清久, 古川安, 武藤伸, 山口達明

監 事=立花太郎, 祢宜田久男

評議員=(北海道)野田四郎, 藤本昌利 (東北)新井萬之助, 吉田忠 (北陸)井山弘幸, 阪上正信 (関東)亀山哲也, 吉野諭吉 (中部)岡崎信一, 河原林泰雄, 横山輝雄 (関西)芝哲夫, 島尾永康, 竹林松二, 松尾幸季 (中国・四国)鬼頭秀一, 成定薫 (九州)坂口正男, 野中靖臣



化学史学会年會懇親会にて 1984年10月13日(永松一夫氏撮影)

編 集 委 員

(委員長) 柏 木 肇
井 山 弘 幸
亀 山 哲 也
小 塩 玄 也
島 原 健 三
藤 井 清 久
古 川 安
武 藤 伸
山 口 達 明

編 集 後 記

化学史研究会が化学史学会と改まり, 学会として発足した最初の会誌をお届けする。新たな門出に際し, 新旧両会長の御挨拶をいただいて巻頭に掲げたが, 同好会的・家族的な雰囲気は残しつつも, 学問追及の態度には学会としての実を示さねばならない。

誌名は愛着の深い『化学史研究』が残ったが, 内容に発行母体の変貌を反映させて, より一層充実したものへと発展させて行きたい。そのためには編集委員一同も努力するが, 会員諸賢の御協力が今までより以上に必要である。御投稿はもとより, 内容の改善等についての積極的な御意見もいただきたく, 重ねてお願い申し上げます。(武藤)

化学史学会会則

第1章 総 則

1. 本会を化学史学会と称する。
2. 本会は事務所を東京都内におく。
3. 本会は、理事会の議決を経て、必要の地に支部をおくことができる。

第2章 目的および事業

4. 本会は、会員相互の協力によって化学史研究の発展と普及をすすめることを目的とする。
5. 本会は、前項の目的を達成するため、次の事業を行う。
 - (1) 会誌および化学史に関する資料の刊行
 - (2) 化学史に関する研究会、講演会、講習会および学会等の開催
 - (3) 化学史に関する資料の収集と保存
 - (4) 化学史研究に関する内外諸団体との研究連絡および情報の交換
 - (5) 化学史に関する研究の助成および表彰
 - (6) その他前項の目的を達成するために必要な事業

第3章 会員および会費

6. 本会の会員の種別は次のとおりとする。
 - (1) 正会員 化学史に関心をもつ者、その研究を行おうとする者で、入会金を納め、会費を納める者
 - (2) 学生会員 化学史に関心をもつ学生で、入会金を納め、会費を納める者
 - (3) 団体会員 化学史研究に関して密接な関係のある団体で、会費を納める者
 - (4) 賛助会員 本会の目的に賛同し、その事業を援助するため、会費を1口以上納める団体または個人
 - (5) 名誉会員 本会の活動ならびに化学史研究に特に顕著な貢献があり、総会の議決を経て推薦された者
名誉会員は会費を納めることを必要としない。
7. 会員になろうとするものは、入会金および会費を添えて入会申込書を提出し、理事会の承認を受けなければならない。
8. 会員は、本会が刊行する会誌および資料の優先的配布を受けることができ、また本会の行う事業の案内を受け、参加することができる。
9. 会員は、次の理由によってその資格を喪失する。
 - (1) 退 会
 - (2) 除 籍
 - (3) 死亡または団体会員の団体解散
10. 学生会員は、学生の身分を離れたときは自動的に正会員となる。

11. 会員で退会しようとするものは、理由を付して退会届を提出し、会費の未納があるときはこれを完納しなければならない。

12. 会員が次の各号の1に該当するときは、理事会の議決を経て、会長がこれを除籍することができる。

- (1) 会費を1年以上滞納したとき
- (2) 本会の名誉を傷つけ、または本会の目的に反する行為のあったとき

13. 既納の会費は、いかなる理由があってもこれを返還しない。

第4章 役員、評議員および職員

14. 本会に次の役員をおく。

会 長	1 名
副会長	1 名
理 事	約10名
監 事	2 名

15. 役員は総会で選任する。

16. 会長は本会を代表する。副会長は会長を補佐し、会長に事故のあるときはその職務を代行する。会長、副会長および理事は理事会を組織し、業務を執行する。

17. 監事は会務を監査する。

18. 本会に若干名の評議員をおく。評議員は会長がこれを委嘱する。

19. 評議員は評議員会を組織し、本会の重要事項について理事会の諮問に応じ、また会長に対して必要と認める事項について助言する。

20. 役員および評議員の任期は2年とする。ただし再任を妨げない。

21. 本会の事務を処理するため職員をおくことができる。職員は会長が任免し、有給とする。

第5章 会 議

22. 理事会は原則として毎月1回、会長が招集し、会議の議長となる。

23. 理事会は理事現在数の2分の1以上の出席がなければその議事を開き、議決することができない。ただし当該議事につき書面をもってあらかじめ意思を表示した者は出席と見なす。

24. 理事会の議事は、特に定める場合を除き、出席理事の過半数でこれを決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

25. 通常総会は年1回開催する。次の事項は総会に提出し、その承認を受けなければならない。

- (1) 事業計画および収支予算
- (2) 事業報告および収支決算
- (3) 財産目録および貸借対照表

(4) その他理事会において必要と認めた事項

臨時総会は理事会または監事が必要と認めたとき、招集することができる。

26. 総会の議長は会長とする。
27. 総会は会員現在総数の10分の1以上の出席がなければ、その議事を開き、議決することができない、ただし当該議事につき書面をもってあらかじめ意思を表示した者は出席と見なす。
28. 総会の議事は特に定める場合を除き、出席者の過半数でこれを決し、可否同数のときは、議長の決するところとする。
29. 理事会および総会の議事録は議長が作成する。

第6章 会計

30. 本会の資産は次のものとする。
- (1) 会費
 - (2) 事業にともなう収入
 - (3) 資産から生ずる果実
 - (4) 寄付金品
 - (5) その他の収入
31. 本会の事業遂行に要する費用は、会費、事業にともなう収入、資産から生ずる果実その他の資産をもって支弁する。
32. 本会の会計年度は毎年4月1日に始まり、翌年3月31日に終る。

第7章 会則の変更および会の解散

33. この会則は、理事会および総会においておのおのの出席者の3分の2以上の議決を経なければ変更することができない。
34. 本会の解散は、理事会および総会においておのおのの出席者の4分の3以上の議決を経なければならない。

第8章 補則

35. この会則施行についての細則は、理事会で別に定め、総会に報告する。

付則

36. この会則は1984年10月13日よりこれを施行する。

参考までに会の組織図を掲げておきます。



化学史学会細則

第1章 会員

1. 入会を希望するものは、入会申込書に下記の事項を記載し、入会金および会費1年分以上を添えて本会に提出すること。

正会員一氏名、生年月日、住所、職業（勤務先の名称とその所在地）、最終学歴、学位、連絡先
学生会員一氏名、生年月日、住所、学校（在学証明書を添える。）

団体会員一団体名、代表者氏名、所在地、業種
賛助会員一団体会員に準ずる事項および口数

2. 理事会が入会を承認した者は、その資格を入会申込日より有する。
3. 会員は、その入会申込書記載事項に変更があったときは、本会に届け出ることを要する。
4. 賛助会員は、本会の主催する行事、会誌などについて、便益を得ることができる。
5. 国外に居住する会員は、本会で指定する送料を会費に加算して納めることを要する。

第2章 会費

6. 会費は、1年分以上を前納するものとし、年額正会員5,000円、学生会員2,000円、団体会員7,000円、賛助会員10口10,000円とする。また入会金は正会員、学生会員いずれも1,000円とする。
7. 本会は、納入された会費につき領収書を発行する。ただし、振替口座に払い込まれた会費については、特に申出がない限り振替口座の受領書をもって領収書にかえる。
8. 入会の年は、その年度当初より入会したものとして会誌を配布する。
9. 前納会費がぎれたときは、その会員にこれを通知する。通知後6か月以内に会費を納入しないときは会誌等の発送を停止するとともに督促状を送付し、納入を受けた後、停止中の刊行物を送付する。

督促状の送付が3回以上にいたるも、なお会費の納入がないときは、理事会および総会の議決を経て除名することがある。

第3章 会誌およびその他の刊行物

10. 本会は、会誌として『化学史研究』を毎年4回発行する。
11. 『化学史研究』には、化学史に関する会員の研究報告、総説、解説、文献紹介等の他、本会記事その他会員の参考となる記事を掲載する。
12. 会員は定められた投稿規定に従って、『化学史研究』

に投稿することができる。

13. 本会は理事会が化学史研究に関し有益と認める図書を刊行することができる。

第4章 役員および評議員の選任

14. 会長、副会長、理事、監事および評議員は、理事会が推薦し、評議員会の承認を経て総会で決定する。
15. 会長、副会長、理事、監事、評議員の補充または増員の必要を認めたときは、理事会が候補者を選定し、会員の承認を求めることができる。
16. 役員が交代したときは、すみやかに会員にこれを通知しなければならない。
17. 補充または増員した役員の任期は、残任期間とする。

第5章 役員の職務

18. 理事は、次の会務を分掌する。

総務担当理事は、会員、役員選任、会議、通信、記録に関する事務、会誌その他の図書の配布ならびに保管および他の理事の分掌に属さない事項。

財務担当理事は、財産の保管、金銭の出納、予算決算その他経理に関する事項。

編集担当理事は、『化学史研究』およびその他の刊行物の編集、原稿の収集、査読ならびにその処理、印刷、投稿規定等編集に関する事項。

第6章 会議

19. 総会は、毎年1回以上これを開かなければならない。
20. 総会に提出する議事は、あらかじめ理事会に付議し、会員に通告しなければならない。
21. 理事会は、原則として、毎月1回これを開くものとする。
22. かつて会長の職にあった者および名誉会員は、理事会に出席して意見をのべることができる。

第7章 委員会

23. 本会は、理事会の議決を経て、次の委員会をおくことができる。

総務委員会

財務委員会

編集委員会

年会準備委員会

その他の委員会

24. 委員会に委員長をおき、理事会の議決を経て会長が委嘱する。総務、財務および編集の各委員長は、担当理事をもってこれにあてる。委員長の任期は2年とし、重任を妨げない。
25. 委員会の委員は、正会員の中から委員長が候補者を推薦し、理事会の承認を経て、会長が委嘱する。委員の任期は2年とし、重任を妨げない。
26. 委員会の運営状況および経費に関しては、委員長が理事会に報告する。

第8章 支部（地域）

27. 本会に支部（地域）をおくことができる。
28. 支部は、本会の会則および細則に違反しない範囲で、支部規則を定め活動することができる。
29. 支部に対しては、理事会が決めた額を支部費として交付することができる。

第9章 寄付その他

30. 本会の事業を賛助する目的をもって金円または物件の寄付を申し出るものがあるときは、理事会に付議してこれを受領することができる。
- 使途を指定された寄付金品については、本会の会計と区別して経理を行う。

31. 本会が他の機関に対して賛助もしくはその他の目的で支出の必要を認めたときは、理事会の議決を経て、これを行うことができる。なお、本会に功労のあった者の慶弔に関してもこれに準ずる。

第10章 職員

32. 本会に理事会の議決を経て、常勤および臨時職員をおくことができる。
33. 職員には、給料手当を支給し、または贈与を行う。
- 付 則
34. この細則は1984年10月13日よりこれを施行する。

新会員の勧誘について

本会では目下会員の増強運動を行っております。お知り合いの方に、ぜひ入会をお勧めください。

最近は会員数が漸減の傾向にあります。物価の上昇も加わって、会の財政は発足以来の危機に頻しております。会の健全な運営と発展のためには会員の増強が不可欠です。会員各位にはこの事情をお察しの上、新会員の勧誘に御尽力くださいますようお願いします。

入会申込書は事務局に御一報いただければ、さっそくお送りいたします。

1. 投稿資格 著者のうち少なくとも一人は本学会員であること。但し、編集委員会が認めた場合あるいは依頼した原稿についてはこの限りではない。

2. 投稿期日 本誌は年4回(原則として3月、6月、9月、12月)発行するので、余裕をみて投稿すること。但し、査読を要するものは、さらに最低1ヶ月の査読期間を見込むこと。

3. 原稿区分 つぎのいずれかを著者が選択して指定すること。但し、編集委員会が変更することがある。

——論文・寄書・総説・解説・原典翻訳・紹介・資料・雑報・広場——

なお、新しい知見をまとめ一定の結論に導いたものを論文、断片的ではあるが新しい知見を含むものを寄書と区分する。

4. 原稿の審査 論文・寄書については編集委員会あるいはその依頼する者が査読を行い、その結果によって編集委員会が採否を決定する。その他のものについても訂正を求める場合がある。

5. 校正 著者校正を一回行う。そのための原稿の写しは著者の手許に保管しておくこと。それに基づいて再校以降を編集委員会が行うので、校正刷はなるべく速やかに返送すること。

6. 別刷 掲載された論文などの別刷を希望する場合は、著者校正の際に必要な部数を申し込み、別に定める料金を支払うこと。

7. 著作権および転載 掲載された記事等の著作権は本会に所属するが、編集委員会の承認を得れば他に転載することができる。

8. 投稿方法 原本およびその写し一通を別に定める投稿先に書留便にて郵送する。

なお投稿先は変更される場合があるので、最近号の会告に注意すること。

執筆要項

1. 原稿はなるべく400字詰原稿用紙を用い、完全原稿とする。水性のインクやHより硬い鉛筆はなるべく避けること。

2. 投稿原稿の第1枚目に、①投稿区分、②題名、③著者名、④所属、および⑤校正等送付先(電話番号)を記すこと。

3. 論文・寄書・総説・解説には、欧文で題名、著者名、所属および要旨を別紙添付すること。欧文要旨は約200語(ダブルスペースでタイプ用紙1枚程度)とし、なるべくタイプする。

4. 論文400字詰は原稿用紙40枚をもって一応の限度とする。

5. 原稿は横書き、現代かなづかいによる。

6. 読点はコンマ(,)、句点はピリオド(.)を用い、文中の引用は「」の中に入れる。

7. 元号その他西暦以外の紀年法によるときは、必要に

応じて()内に西暦年をそえる。

8. 外国人名や地名は、次のいずれかの方法に統一する。(a)原綴を用いる場合は初出の個所に()内にカタカナによる表示をつける。(b)カタカナを用いる場合は、初出の個所に()内にその原綴またはローマ字転写を示す。(c)よく知られたものについてはこの限りではない。

9. 欧語は、タイプまたは活字体で記すこと。

10. 引用文が長いときは、行を改め本文より2字下げて記す。

11. 図および構造式などはそのまま製版できるように墨または黒インクで白紙上に仕上げ、それぞれ挿入箇所(必要に応じて大きさも)を赤字で原稿の右側に指定すること。なお、粗書き原稿で希望する場合には本会でトレースさせ、別途代金を請求する場合がある。

12. 写真等はなるべく原本を添付し、返却希望の場合はその旨を明記すること。

13. 単行本および雑誌名は、和漢語の場合には『』の中に入れ、欧語の場合にはイタリック体(下線を付す)を用いて表す。

14. 論文の題名は、和漢語の場合には「」の中に、欧語の場合には「」の中に入れること。

15. 単行本などの中の特定の章または節の題名、および編纂物等に含まれる文書名も、和漢語の場合には「」に入れ、欧語の場合には「」に入れる。

16. 文献と注は通し番号1), 2)……を用い、本文中の相当個所に肩つきで番号を示し、本文の最後に一括して記すこと。

17. イタリック体は下線_____, ゴチック体は波線_____を付け、それぞれ赤字で原稿中に指定する。

18. 引用文献の書き方は、以下に示す実例に準ずる。

例

〈論文〉

- 1) 仁田 勇, 「化学史周辺雑感」, 『本誌』, 1983, 123-126頁。
- 2) 辻本満丸, 「鮫鮫肝油中の新炭化水素について」, 『日本化学会誌』(以下『日化』と略す), 55 (1934), 702。
- 3) Wallace H. Carothers, 'Polymerization', *Chemical Reviews*, (以下 *Chem. Rev.* と略す) 8 (1931): 353-426, p. 355。

〈書籍〉

- 4) 日本化学会編, 『日本の化学百年史——化学と化学工業のあゆみ』(東京化学同人, 1978), 580-597頁。
- 5) Arnold Thackray, *Atoms and Powers: An Essay on Newtonian Matter-Theory and the Development of Chemistry* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1970), pp. 14-18。

投稿先 〒152 東京都目黒区大岡山2-12-1

東京工業大学工学部教育方法研究室

藤井清久 欠付『化学史研究』編集委員会