

化学史研究

KAGAKUSHI

The Journal of the Japanese Society for the History of Chemistry

Vol. 17 No. 3 1990

研究回顧	研究——特に探究について（体験に基づく見解）	宗像英二	(107)
論文	わが国のアセチレン法アセトアルデヒド製造技術の 発展（その2）	飯島孝	(114)
広場	国際シンポジウム「現代社会における化学」について	吉川安	(126)
	化学史談話会第1回の報告	吉本秀之	(128)
資料	ボイル全集の引用索引	吉本秀之	(129)

年会特集

1990年度化学史研究発表会プログラム・会場案内・講演要旨	(142)
-------------------------------	-------

Reminiscences of My Research	Eiji MUNAKATA	(107)
The Development of Acetaldehyde Manufacturing Technology in Japan (2)	Takashi IIJIMA	(114)
FORUM		(126)
SOURCE: A Citation Index in Robert Boyle's Collected Work		(129)
Annual General Meeting 1990: Program and Abstracts		(142)

会 告

1990年度化学史研究発表会及び総会について

来るる11月17日及び18日の両日表記年会を千葉工業大学で開催いたします。多くの会員のかたがたのご参加を期待いたします。また、会員外の方のご参加も歓迎いたしますので、極力ご吹聴ください。本号142ページにプログラム、143ページに会場案内図がございます。

総会委任状について

上記総会にご出席いただけない方は、お手数ですが本号に綴じ込んである委任状を11月15日までにお送りください。本年は、役員改選など重要な議題がございますが、定数にみたない場合には議決できることになりますので、何卒宜しくお願ひ申し上げます。今回から委任状下部にご意見欄を設けました。せっかくの機会でございますので何なりとお書きください。曲がり角にある本会の運営に生かしていきたいと思います。恐れ入りますが、41円切手をお貼りください。

会費納入について

本会会費は、会則により前納していただくことになっております。1991年分は今年末までに納入してください。ただし、今年は、会費値上げが予定されておりますので、総会で承認されましたが、改めて請求書をお送りすることにしております。

〔研究回顧〕

研究——特に探究について（体験に基づく見解）

宗像英二*

○はじめに

最近急に地球の温暖化が問題になって、我々の次の代には生存を脅かすようになるとさえ言われ出している。確かに捨てて置けぬ問題であるから対策を樹てて、実施できるものには手を打たねばなるまい。色々と原因があるようで、私には手の届きかねるものがあるが、長年燃料技術に関係した者として関心的一面を述べてみたい。

燃料として人類は先ず火や熱を得るため薪炭を求めた。その後、石炭に手をつけ、石油を使い、放置されてもいた天然ガスに着目し大仕掛けに求めて既に有力な燃料源としている。それらはいずれも化石燃料系に属する物で、所詮、主として炭素及び水素が酸化して発熱するのを熱源として利用するに基づく燃料なのである。そして矢張り炭素の占める割合が多いので、燃えれば炭酸ガスを生ずるので、水素は燃えて水になるので問題を釀さぬが、炭酸ガスは地球の温暖化の元凶であると取り沙汰されている。

我々の先先代の頃までは薪炭の使用量も少なく、石炭・石油の需要も現代に較べて遙かに小さかったので、恐らくその頃は炭酸ガスの引き起こす害については考え及ばず、炭酸ガスは植物の同化作用に必要な、言わば植物の食べ物として大切な存在と考えられていた。今日でも地球上の植物が炭酸ガスを相変わらず食べて含水炭素を作っており、その量は年間数十億トンとさえ言われ、それが植物体となり、穀物などの果実の形にもなって、地球上の人類を含めた動物の主要な食物となり、さ

らに人間の使用する木材資源の基となっている。故に炭酸ガスが悪者と視られようとするに反し、それを役に立つ物として使えるように工夫するのが、かつて炭酸ガスの放出を気に止める事の少なかった燃料技術者に課せられた責務であるように痛感する。

かつては薪炭の燃焼による少量の炭酸ガスであったが、近代工業の発展と共に石炭系・石油系の燃料の消費が増大し、さらに内燃機関系の交通が発展し、それらを併せて炭酸ガスの発生量は巨大になり、しかもその発生は分散的で、取り纏めて一括処理するには不向きなものが多い。ガス製造工場などで炭酸ガス除去処理をする場合には濃度の高いまとまった量の炭酸ガスが取得されるので、それを原料として炭酸系の製品を作る事も可能であろうが、多くの燃料処理場で排気として煙突から放出される廃気や交通機関の内燃機の排気などに含まれる炭酸ガスを取り纏めて処理するには困難が多い。その困難が多いままに放出される炭酸ガスも植物はよく吸収して同化作用を営み、過去に於いては大気中の炭酸ガスは目立った増加もなく平衡していたとみなされていた。勿論、海水が炭酸ガスを吸収して生物の骨格生成などに役立て、或は大気中で炭酸塩系の無機物質の生成にも貢献はしたであろうが、炭酸ガス存在の量的平衡には地球上の植物の同化作用が大きく関係していたとみなしてよいであろう。

そこで今日炭酸ガスの放出が急増して、大気中の炭酸ガス濃度が増し、地球の温暖化が憂い出されるに当たり、炭酸ガスを人工的に固定して新物質を作るのも一法に違いないが、元々植物の同化作用によって地球上の炭酸ガス平衡が大きく維持されていたとみなしえるので、植物の同化作用を

促進する工夫を凝らして、増加する炭酸ガスの過剰に対処するのが順当ではないかと思い、その点について述べる次第である。

大気中の炭酸ガスの増加を憂いて、その発生が化石燃料系の燃焼に基づくものであるので、燃焼効率を高める工夫をし、燃焼の絶対量を減らして炭酸ガスの発生を抑えようとの研究が先ず取り上げられている。確かに研究する者として手掛けりのある途であり、研究者の正道である。しかしその道は、既に多くの研究者が過去に於いて追求したもので、それかと言つてさらに開拓される余地がないとは言い得ないが、大きな展開を期するには容易でないと見通す。そして多くの人が関心を持ちやすいその研究には、批判評価をしやすいように既存の物差しもあるので、一応着手しやすい研究であるが、研究道楽に陥る虞れが極めて大きいと案ずる。

探究の経験から、科学技術の研究は絶て実在する事象の世界に関係し、その実在する事象は有限の既知と無限の未知によって成り立っているので、人知の及ばぬ未知の世界が広く広く無限であるから、先人の後を追わず自ら独自の開拓精神を發揮し実行することが、意外に成果を挙げやすいと体得している。しかし我国の科学技術は欧米の先進国に学んでその殆どが興ったので、矢張り学ぶ事にどうしても捉われている。捉われている一例として、先ず既成の基準が無ければ研究を進めるのに頼りが無いとして、既成の基準で測れる範囲に閉じ籠もって基準を参考しつつそれに学んで行動する事に捉われやすい。勿論、研究の道に入ろうとして準備し、入門したばかりの初步の段階にあっては、先人に学び先例に倣って、研究に独歩の道を進み得そうであると自信の度を高める事も意義はある。しかし何時迄も後塵を拝するのではなく独自の道を拓いて、探究に進むように努めるべきであり、それこそが科学技術の進歩に貢献するものなのである。その時に当たり、上述したように未知の事象が無限にある科学技術の世界であるから、その未知の世界を研究の対象とすれば、その未知を開拓する探究に当たり既存の基準では測り得ぬ事象に遭遇する事も往々ある。そのような既

存の物差で測り得ぬ事象を処理せねばならなくなつた時には既に前人未踏の域に探究を進めていると自信を以て対処すべきであるが、残念ながら学ぶに慣れた我が科学技術界では、既知の枠で測り知り得ぬ探究の成果に対する評価が低く、それが為に上述の如き型破りの探究が歓迎されず、依然として旧套を守る学習的研究が迎えられるのが残念である。

と言うのは、過日或る席で、植物の同化作用を促進せしめて炭酸ガスが地球上に累積増加するのを防ぐ対策を研究するがよいと発言したところ、同化作用が活性化して増大した事を測り知る手段に未だ公認されたものが無いので、識者に公認されやすい研究報告を作る事がむずかしいから研究題目として取り上げ難いと、或る研究界の一権威から答が出た。実在する事象が先ず在って、それを測る手段が後から出来てくるのであり、物差が予めあって測られる物が生まれ出るのではない。そこで測り知る方法がないから実在する事象を見詰めて素性を明らかにするのは後回しにすると言うのは、科学する心構えを歪めるものであり、科学精神の振興には未知の実在する事象を見詰めて、然る後に測り知る術を工夫し、その未知を解明すべく尽力すべきであって、批判評論する者に受け容れられやすい測定法が無ければ検討に手を着けぬと言うのは、支持し得ぬのである。

○ 探究の一例（石炭液化に関して）

たまたま、既存の測定法に拘って研究するでは間に合わず、苦し紛れに自己流の研究法を作り出し、結果としては探究の成果を挙げ、窮境を開拓して、途を拓いた科学技術の実績があるので参考に記述する。

半世紀前、國の指令によって石炭液化が行われ、その工場の反応筒操業の責任者として勤めた時の事である。反応筒に繰り返して起こる故障を昼夜をわかつたず自ら親しく見詰めていると、大学教授指導の下に國（海軍燃料研究陣）が研究して使用を命じた液化触媒に難点があると決めざるを得なくなり、工場上司の極秘の諒解の下に代わる触媒を作り出して使わねば工場の操業は立ち往生する

の止むなしと追い込まれたのである。十年以上も掛かって大規模な研究をして得た成果を否定して、即刻操業を始め得るような新触媒を探究せねばならぬ立場に立ち、尋常な研究法ではまにあわぬのは明らかなので、自己流の探究法を作り出さねばと決心した。

公認された触媒の研究法は、石炭をオートクレーブに入れ、触媒物質を添加して水素で加圧し、所定時間加熱して反応を進め、放冷後オートクレーブより液化生成油・液化残滓・気体生成物などを取り出し、それらを既定の方法によって分析算定して、触媒能力を判定するものであり、当時の技術を以てしては一応取り纏めるのに約二十日を要したものであった。触媒一種を探すのに三週間を要するのでは、液化工場の立ち往生を解決するのに真に不適と判断し、触媒能力を一日で決定する便法を考え出して実験を敢行した。と言うのも、当時工場に在り合わせた実験器具は甚だ不備で、オートクレーブにも気体・液体生物の漏洩を全く防ぎ得るとは期し得なかったので、漏洩などの取扱いの過失にも係わり無く確証を掴み得るものとして漏出の虞の無い固体の液化残滓を検討の対象とした。しかも其の残滓に指先で親しく触れて其の触感で、液化が進行している程度を判断し、触媒能力を判定したのである。であるから、海軍の研究報告に類するような分析結果の数字を並べた報告など作れる訳ではなく、唯主観によって触媒となり得そうな物質の触媒能力を判断するに止まるのであったが、兎に角、海軍研究陣が十年以上かけた探究を工場では半年で実行した事になった。そして触媒化学に全く素人であったが、約二百回の実験の結果、適合する液化触媒を発明（特許152898）して、液化操業を軌道に乗せ得たのであった。

海軍技術陣は大学教授の指導の下に既定の正規の実験報告を作ったので学位取得者を出したが、工場では反応筒が順調に操業した実績のみで、それも敗戦と共に海軍などの支持も消え、折角の石炭液化の実績は殆ど葬り去られた形となっていた。しかしその後三十年程を経て、北海道大学の石炭液化研究者によって此の触媒の効果が取り上げら

れ、それが米国の研究者に知られ、従来回収触媒に捉われ勝ちであった米国（日本も同じ）で此の触媒は回収不要の使い捨て触媒であるので、石炭液化には都合がよいと支持されるようになった。その気運が逆に我国に入って来たのである、昨秋東京で開かれた国際エネルギー機関（IEA）の石炭科学会議の席で日本が関係しているオーストラリアの石炭液化試験工場で使い捨て触媒が使われていると報告され、昔の苦勞が報いられたと喜んだ。

研究法には色々あり得る。既定の方法を守れば評価を直ちに得られる。人の知らぬ方法を経ても実績さえ挙がれば何時の日にか認められるのであって、そのような途が眞の探究の道である事が多いかも知れぬ。

触媒に不都合があるとわかつても、学卒後八年間クプラ（Cupro-ammonium）人絹工業に従事し触媒化学に全く素人だった者として、どうしてよいかと先ず戸惑った。しかし、石炭液化反応筒操業指導の責任者として、触媒が不適當だから変えねば反応筒操業はうまく行かぬと言い出した責任上、何としても自らの責任で解決せねばならぬと重圧を感じた。その時、伝え聞いていた話として、化学療法の先駆である難病梅毒の治療薬606号の発明が606回目の実験の成果であったという事を思い出し、触媒の探究にも数多い試行錯誤の実験をしなければならぬと覚悟した。そして数多い実験を短時間に実行するには人並みでない特別な簡略法によらねばなるまいと心に決めた。

取り敢えず手当たり次第実験をした。しかし初めの二・三ヶ月間は殆ど空振りであった。その頃石炭は古代の植物体が変質した物であると思い、前任地のクプラ人絹工場で手を着けた経験を思い出した。それは、クプラ人絹工業の前途を大学教授や人絹技術権威者が口を揃えて暗く言うので、万一彼等の言葉が当たる事があれば自己の前途が危ぶまれるから、クプラ系溶剤以外に人絹原料となる植物繊維素のよい溶剤がないものかと探し、極めて秘かにロダン塩について実験をした事であった。石炭が植物体に原因するとすれば、その主体の繊維素を溶かす作用のあるロダン塩が石炭に何

らかの作用を及ぼして、石炭を液化させるに影響するのではないかとのイマジネイションであった。早速、種々のロダン塩について実験したところ、意外にもロダン鉄が国が指定した海軍触媒に劣らぬ触媒能力を発揮する事を見付けた。しかしロダン鉄が石炭液化反応温度で安定して存在するとは考えられぬので、さらに探究して、遂に今日使い捨て触媒と言われる基となった水酸化鉄・硫黄混合物触媒を発明するに到ったのであった。当時、世界に通った有機化学の触媒学説では、水素添加反応に触媒として硫黄系の物は禁物であると言われ、海軍技術陣を指導した大学教授に素人が無謀な事をすると警告を受けたが、実験事実を何と見ますかとの反論に教授は答え得ず、海軍は認めたので石炭液化工場で昭和16年から実用されたのであった。

その時の事を顧みると、クプラ人絹工場で極く内密に独りで行った実験であったが、一人で行っただけに良く観察もし、忘れる事のできなかったのが偶然になって重要な発想の基となったと言う事である。実験をする限りは親しく自ら手を出して、その経過を熟視して置けば、必ずそれが身に着いて他日役立つと戒めるのである。しばしば、実験を立案して助手の手で実施させ、結果だけを聞いて、それを以てよしとするのを見るのであるが、それでは印象が小さく、後日のイマジネーションの種にもならぬ、と注意したいのである。

○ 同化作用促進剤に関する探究の一試案

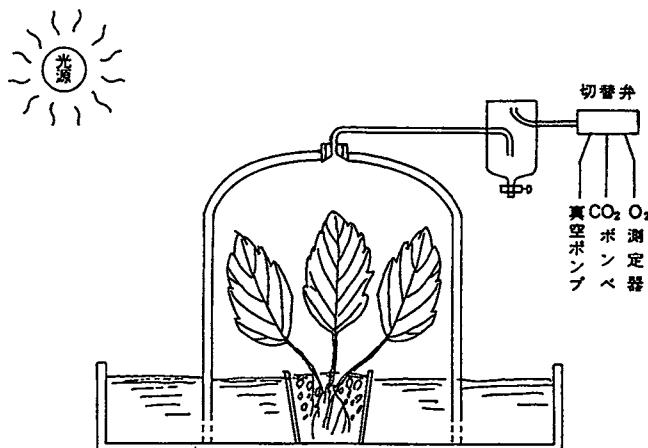
植物が生育活動をして草木体を大きくし、さらに果実を多く実らせるなどを促進する為に、古来種々の栄養物を与えたが、近世になって先哲が化学肥料を創造し、即ち窒素・磷酸・カリなどを与えて、植物の生育を盛んならしめるようにした。戦後の復興期に慣行の化学肥料は硫酸系の物質を多く含み、農地を劣質化して農産の減衰を來すではないかと憂いて、無硫酸系の新しい高度化肥料を発明（特許180018）して工業生産を進めたなど、植物の生育を促進して農産物を増収せしめるのに深い関心を持っていた。そこで植物の同化作用を促進させて、植物体の旺盛な生育を多くの

炭酸ガスを吸い酸素を吐き出すよう実現させる化学肥料の作用に倣った同化作用促進剤が必ずあるに相違ないと見通し、予てその実現を考えていた。たまたま、炭酸ガスの累積が問題になって来たのでその念が益々強くなったのである。

園芸家には肥料の葉面散布の効果をたたえている者もある。かつて新高度化成肥料の肥効試験中に、過量の収穫を喜んでいたところ、葉に変調が現れて微量成分の欠乏と知り、その成分の葉面塗布により樹勢を回復させた経験を持ち合わせている。それ故に、肥効物質を植物の根から吸わせず、葉から吸収させても生育に役立つ事を実証している。そこで同化作用促進剤を植物の葉に供給すれば、葉の葉緑素が同化作用を営むので、炭酸ガスを葉が吸って根から吸い上げた水と反応して植物体の本質である含水炭素を作り酸素を放出するのを増すのではないかと思い、その化学現象を実証しなければと予て考えていた。手足がかつての活動期のように活発に動けば早速実験に取り掛かるのであるが、残念ながら年齢には勝てず、実験操作を思うにまかせぬので、世代交代の意味で若い有志に考えの大筋を伝えて、若い有志が夫々の創意によって実験の詳細を決め、炭酸ガスを酸素に変える大研究を実施してほしいと願うのである。

先ず太陽光線（特に紫外線）に透明な材料の容器を用意し、その中に水耕栽培或は簡単に生け花を活ける仕組みを収め、先ず全体を水で満たし、その水封した容器に炭酸ガスを導入し、斯くて容器内の水を炭酸ガスで置換し、容器中には炭酸ガス中に水耕栽培或は生け花の形の緑葉の植物が生存するように仕組む。そして一定時間、太陽光を照射して植物を生活させ、その後、容器内のガスを分析して酸素を定量する。予め容器全体を水封する水に同化作用促進剤を溶解して置くが、その濃度は極く低いものでよい。ガス分析によって試用した同化作用促進剤の効果が知れるので、心当たりの物質に就いて順次比較検討する。その際、照射した太陽光の積算量を知る工夫、及び環境の温度などの条件を記録する。かかる実験的追求は簡単に仕組めるので、特に高度な化学知識を備え

同化作用促進剤探究実験



ぬ若人でも精勤すれば実施可能で、適當な指導の下に進めるのがよく、最も大切なのは辛抱強く繰り返して数多くの実験をする事なのである。

大気中の炭酸ガスは我国に於いて、冬季には増加が多く、夏季には増加が少ないと言われており、冬季には暖房などの使用が加わり炭酸ガスの発生も増すであろうが、夏季には森林や農作物の同化作用が大きく炭酸ガスの酸素への変化が増すからであろう。結局、公的な管理の下で施肥するよう仕組んだようにした森林肥料のような形で、同化作用促進剤は使われる事になるのであろうが、その為に根拠となる科学的資料が求められるのである。

○ 探究に關した他の數例

探究の対象になる未知の實在する事象は無限に在るとしばしば述べたが、それは隠れ潜んでいるような物で、それに着目する手掛かりとなる発芽のようなものは注意深く見詰めて初めて得られるものである。それに関する体験を數例ほど次に記述して参考として示す。

既に六十年前の事になるが、学卒後直ちにクプラ人絹工場に勤め、多くの人達がクプラ人絹工業の前途の見通しは悪いと言って転職を勧めるなか、どうしても納得が行かぬので何とか道を開かねばと研究した。工場勤めなので充分な実験設備も無

かったが、ガラス細工の吸収瓶などを並べて蒸気分圧の測定をし、結果の数値を求めて考察せねばと思っている際、吸収液面が上昇するのが当然なのに極めて稀に下降するのに気付き、考えた挙げ句アンモニア回収法（特許123122）を発明し、世人が不可能視した領域に新機軸を開いた事が基になり、後進の人々が文献は頼りないが実験は頼り得ると実験に精進し続けたので、その後半世紀にわたり今日でも、我国のクプラ（ベンベルグ）人絹技術は世界的独壇場の存在である。なおその人絹製造に関連して水酸化銅取得の研究をして、処理しやすい金属水酸化物の製造法（特許126783）を発明、即ち化学反応で生成する速さを結晶の成長する速さより大きくならぬよう抑えて、結晶の微粒を粗粒に成長させる方法を知り、その技術は戦時中に國の要請による水酸化アルミの製造に大きく役立った。さらに戦後、海水マグネシャの製造にも役立ち、良質な耐火材料を造り得る道を開いたので、我国の良質な鉄鋼の製造に大きく貢献していると関係者に喜ばれていると聞いている。

その後、石炭液化工場で独自の内熱式反応筒の技術を開発していた際、交流電力による加熱器が誘導現象にわざわいされて加熱が行き届かず苦労していたが、気晴らしに送電線に沿った細道を歩行中、電線が迂回するよう結線されているのに注目、それに示唆されて誘導現象をさける加熱法

(特許142122)を作り、問題を解決した事がある。現に受けている科学技術の成果の恩恵は、いずれも先人の創造の蓄積で、科学技術の歴史は技術発明の連続したものであるから、既存の事實を注意深く見守る事も大切であると教えられたのである。

また合成繊維“カシミロン”の創造に当たっては、ポリアクリルの冷濃硝酸溶液の性状及びそれを紡糸する際の凝固再生の状況がクプラ人絹製造の場合とよく似ている点に注目して、必ず良い性能の合成繊維が産まれるものと信じた。そして米国の斯道の開拓経験者が、硝酸法には全く未知であるが、その展開を期待すると語ったので、独自の途が拓かれる見通して、後進に研究開発を託したのであった。

さらに原子力の研究を指導管理していた頃、荏原製作所の重役から次のような相談があった。若い社員が放射線で排煙を処理する実験をしていたら脱硫ができたと言うが本当であろうか、識者に聞いても知らぬと言うし文献にも無いが、と。その頃、放射線化学は高分子に応用するのみでなく、広く触媒化学にも応用し得るのではないかと考えていたので、実験で兆候を認めたと言うのであれば、探究に値しますから施設の備わった原子力研究所で手伝ってあげましょうと研究を引き受けた。その成果があがり、工業化試験も成功したが、低硫黄石炭の輸入が多くなった日本では脱硫が問題にならなくなつた。一方、高硫黄石炭の埋蔵が多くその使用を迫られている北米や西独・東欧では日本の研究成果を取り上げ、それを発展させた脱硫及び脱硝法の工業化研究が進められている。そして高硫黄石炭を取り扱う場合には脱硫黄脱硝生成物（化学肥料）が多くなり、採算が合うとさえ言われ注目されている。

○む す び

既述の如く、有限の既知と無限の未知の実在する事象の上に立っている科学技術であるから、その研究というものは、既知の調査整理と体系化、即ち理論作りと、未知を探究して領域を実験により開拓する事より成り立っていると言つてよい。

かつて科学技術を先進国に学んだ際には、専ら既知を学び倣つたのであって、未知は学べるものではなく自らの開拓・創造によるより外にそれに接する術は無い。近頃、民主主義社会になって多数支持が尊ばれ、科学技術の領域に於ける評価や支持にもその風潮が重視される勢いであるが、それは既知に関する事で、結局、理論体系のある物が多数の支持を得るようになる。しかし一方、創造的科学技術の重視が叫ばれ、独創性のある成果を求めるようになるので、それには既知に関心を深めるより未知に親しく接する工夫が要るのであって、それは少数支持になつても止むを得ない。そして心構えるべきは理論支持は入門準備にとどめ、探究の為に実験に精進するよう仕向ける事が重要である。既知に関する理論推理に引き続いた先に開拓される未知が必ずあるのではなく、実験探究の成果として未知は拓かれるのである。

研究も探究に関する限り、実験が先を行き理論は後を追う、ものである。

研究・技術開発の経過を示す参考として

著 書

分離（註、学位論文の公表）

丸 善	昭和26年1月
-----	---------

化学繊維（岡・和田野と共に著）

丸 善	昭和31年7月
-----	---------

化学の研究と工業化

日刊工業新聞社	昭和39年7月
---------	---------

創造の思考と技術

東京化学同人	昭和52年3月
--------	---------

道は歩いた後にある

東京化学同人	昭和61年9月
--------	---------

公表した記述の主なもの

高圧炭酸を用いるアムモニア曹達法（亀山直人と共に著）、『工業化学雑誌』（工業化学会）、35(1933)。

アンモニアと共に、『化学と工業』（日本化学会）、23(1970)。

ベンベルグ繊維、『高分子』（高分子学会）、4(1955)。

旭化成のベンベルグ事業の発展と経過、『化学工業』（化学工業社）、18(1966)。

クプラ人絹工業創始期の想い出,『化学工業』(化学工業社), 39(1988).

石炭の愛用に関する一試案,『燃料協会誌』(燃料協会), 26(1947).

低品位炭利用の一方法としてスラッグ・セメントの製造に関して(佐川と共に著),『燃料協会誌』(燃料協会), 34(1955).

内熱式高圧反応塔について,『最近の化学工学』(丸善), 1956.

石炭直接液化の工業化技術,『燃料協会誌』(燃料協会), 55(1976).

内熱式反応筒による石炭液化,『化学工業』(化学工業社), 40(1989).

Coal Liquefaction by Internal Heating Reactor. (International Conference on Coal Science 1989) Proceedings Vol. 2. p. 693.
Sponsored by Internat. Energy Agency.

热水抽出による鉱油の脱硫,『燃料協会誌』(燃料協会), 53(1974).

アルミニウムの新しい製造法,『工業物理化学』(コロナ社) 2(1948), 3(1949).

新しい化成肥料“加リン硫酸”,『化学と工業』(日本化学会), 12(1959).

カシミロン,『化学工業』(化学工業社), 11(1959).
製鉄技術に関する私の執念,『鉄と鋼』(鉄鋼協会), 55(1969).

原子力と化学工業,『燃料協会誌』(燃料協会), 41(1962).

独創的な研究開発の進め方,『学術月報』(日本学術振興会), 32(1980).

研究開発について,『電気学会雑誌』(電気学会), 94(1974).

創造と実験主義,『繊維と工業』(繊維学会), 24(1968).
実験が未知をひらき, 理論は既知を固める。(先輩からのおくりもの),『化学と工業』(日本化学会), 36(1983).

略歴

生年月日 明治41年6月24日

学歴

東京大学 工学部 応用化学科 卒業	昭和6年
工学博士(東京大学) “分離取得に関する工業技術の研究”	昭和25年

職歴

日本ベンベルグ綿糸株式会社(旭化成の前身) 延岡工場 入社	昭和6年
アンモニア回収法を発明	昭和11年
朝鮮人造石油株式会社(同じ系列) 阿吾地工場 転勤	昭和14年
石炭液化触媒を発明	昭和15年
日本窒素肥料株式会社(系列の親会社) 興南工場 転勤	昭和19年
新硫酸法アルミナ製造法を発明	昭和19年
二段電解アルミニウム金属製造法を発明	昭和20年
北朝鮮に抑留中 化成肥料「磷酸安」を発明	昭和21年
旭化成工業株式会社に復帰(取締役)	昭和22年
財団法人野口研究所 理事長 兼務	昭和30年
旭化成工業株式会社 常務取締役 辞任	昭和37年
日本原子力研究所 理事 就任 高崎研究所の建設と研究指導を担当	昭和37年
日本原子力研究所 理事長 就任(野口研究所理事長辞任)	昭和43年
日本原子力研究所 理事長 辞任(顧問になる)	昭和53年

外に現在 科学技術庁・旭化成の顧問 野口研究所相談役

[論 文]

わが国のアセチレン法アセトアルデヒド 製造技術の発展（その2）

飯 島 孝*

まえがき

前回、わが国のアセトアルデヒド製造企業4社の企業化目的、事業展開、技術の発展を述べた。今回は5社（海軍燃料廠を含む）を対象に、その続きを述べる。つぎの回（その3）で、これらをまとめ、水俣病との関連に言及する。

6. 大日本セルロイド株式会社の場合

(1) 不燃セルロイドと人造絹糸

1937年6月、大日本セルロイド株式会社は、月産50~80トンの酢酸製造装置（アセトアルデヒド換算38~61トン）の操業を始めた。同社は、主製品のセルロイド（硝化綿からつくる）以外に、酢酸綿（不燃性セルロイドや人造絹糸）をつくることを企て、カーバイドーアセトアルデヒドー酢酸工場を、新潟県新井に立地した。

同社が新井に立地したのは、安価な電力、石灰、水を求め、九州大牟田、富山、岩手と検討の結果、中央電力から特殊電力の安価な供給（通常は1銭、特殊電力は7厘5毛、不安定時4厘）と新井町の工場敷地提供によって決められた。石灰石は新潟県の親不知で採掘した。

同社のアセトアルデヒドー酢酸技術の取得の過程は、つぎのようになる。同社は、1933年、商工省大阪工業試験所4部の篠崎英之助らのアセトアルデヒドー酢酸の研究を知り、1934年から1年間、同社技師村上恭平を、ここに派遣して指導を受けた。これを基礎に、設計を始め、設計には理化学

研究所の渡辺俊雄（前述した九州電気工業の装置を建設した経験を持つ）の協力をえた。

設計が具体化するに伴い、さらに慎重に対処しようと、在独中の同社技師に1934年、35年にこの工業を調査させ、ついで、先の村上技師ら2人をドイツに派遣「研究に研究を重ねた末、まず機械の購入」という。この慎重さは、セルロイド製造技術の外国からの導入や爆発事故で痛い経験をしてきた同社ならと、うなづける。

1936年、ドイツからレイボルト商館を通じて購入した、ツァーン反応釜2基（アセチレン発生機2基も）が着き、丁度来日していたドイツ人技師の応援をえて、これの据え付けを行う。

翌1937年、アセトアルデヒド製造装置は、その後手直しをして、5月30日正式運転に入った。酢酸装置は6月9日、これには爆発の危険性から、「酒杯を交わし、悲壯な覚悟」で運転に入ったと。なお、酢酸合成は、元日本合成化学工業社員であった原田種樹の意見を取り入れたと言う¹⁾。

酢酸の生産は月産50~80トン（アセトアルデヒド換算月産38~61トン）であり、三井物産に一手販売を委ね、酢酸カルテルとの調整を図った。

1938年、ドイツから導入したワッカー法無水酢酸の操業を開始した。

1939年、月産30トンの酢酸纖維素装置は手直しをしてようやく稼動する。同年、アセトアルデヒド増設、この年の酢酸生産能力は、月産150トン（アセトアルデヒド換算、月産115トン）であった。

1941年、アセトン装置を稼動した。

1939年、中国吉林、第二松花江の水力発電の余剰電力を利用して、有機合成化学工業を興す目的

1990年3月20日受理

* 岐阜経済大学
連絡先：

で、満州電気化学工業が設立した。同社は、日本化成（現三菱化成）、電気化学工業と共に参画して、アセトアルデヒド、酢酸（年産10,000トン）、アセトン（年産4,000トン）、ブタノール（年産1,000トン）、酢酸綿の製造を受け持ち、前記の計画をたてたが、1942年にはブタノール（年産4,000トン）のみに縮小された。

同社新井工場は、満州電気化学工業の根拠地として活動し、また陸軍燃料廠の要請によって、年産5,000トンブタノール工場の建設を、1941年にとり掛かる。水銀の輸入途絶のため、陸軍燃料廠の指導を受け、水銀触媒なしのアセトアルデヒド製造プロセスの研究にも取り組む。ブタノール製造の水添用水素の製造技術は住友化学工業の援助を受ける。ブタノールのための資金は産業設備營団より借り受けけるが、これらの工場は完成しないうちに敗戦となった。

満州電気化学工業にたいして、アセトン、アセトアルデヒド、ブタノールの製造技術の移植を、同社社史は「全力を傾け」たと述べるが、これを、同じ事業に参加した電気化学工業は、その社史で「技術的に研究の余地のあるものがあつたりして、工場建設にもいたっていなかった」と述べる²⁾。

(2) 大日本セルロイドのアセトアルデヒド製造技術

大日本セルロイドのアセトアルデヒド製造技術は、ツァーン釜型法とガス循環法である。昭和電工のプロセスと同じ方式とみてよい。しかし、細

部では異なる。また、同社は、昭和電工と違って、塔式2基が安定操業になってから（1954年）ツァーン釜型法を取りやめた。1951年、自社開発の塔式のガス循環法を開発、ツァーン釜型法と並行して操業した。2基めの塔式を1954年に操業を始めた³⁾。

図8はツァーン釜型のプロセスである。

このプロセスは、昭和合成と殆ど変わらない。しかし、1948年頃、その当時、昭和合成は、硫酸第一鉄を助触媒に使用していないから、こちらの方が進んでいたと言える。また、廃酸の中和槽と、水封の安全弁をも設置している。

フローの説明は、昭和合成と同じなので省く。

この装置の生産能力は、日産2.5トンである。反応釜は径2メートル、高さ2メートル、容量4.6m³、鉄製ゴム張り、180rpmの攪拌機がついている。反応液組成は、硫酸25%，触媒水銀1.6～1.8%（酸化水銀として）、助触媒2.5～2.8%（第一鉄イオンとして）である。反応温度は78°C。反応液の再生は、1時間に70リットル中和槽に抜き出し、その上澄みを酸化槽に送り、硝酸で回分式に酸化した。

冷却器、スクラバーで凝縮した10%アセトアルデヒド水溶液は常圧蒸留塔にて精製する。塔は銅製、棚段は鉄製18段であった。

図9は塔式のフローである。

他社のガス循環・塔式のフローに類似している。このプロセスは、ツァーン釜型の運転実績、

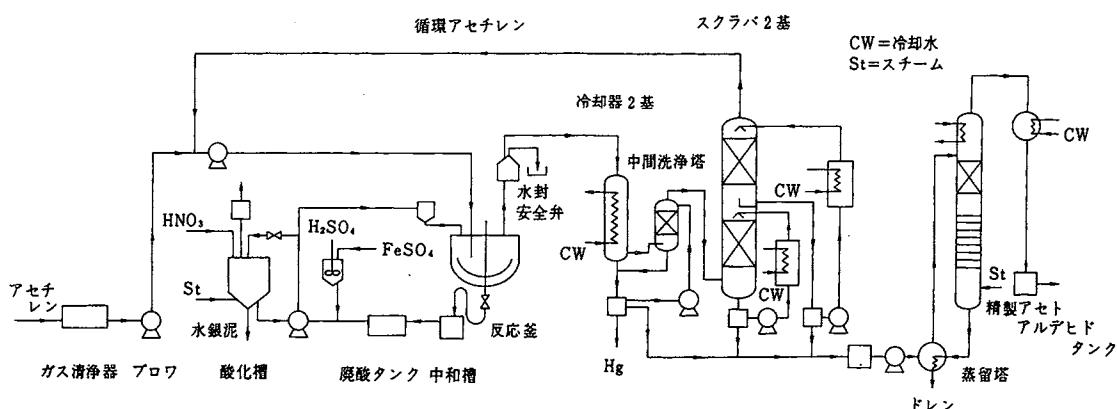


図8 大日本セルロイド（ツァーン釜型）

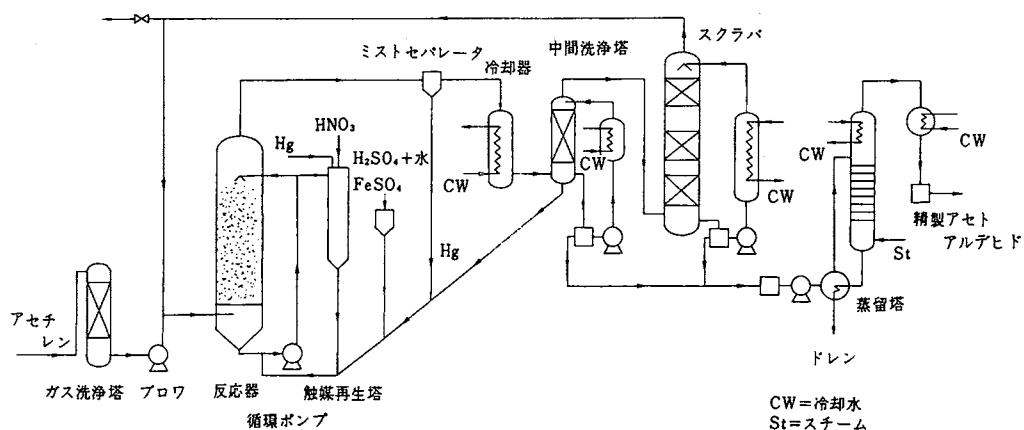


図9 大日本セルロイド(塔式)

PB レポートを参照、中間試験を実施、気泡塔の反応器を自社開発する。反応条件はツアーン釜型と大差はなかった。

1948年頃、ツアーン釜型による生産は、月産230トン、その後、塔式に変えることで、1951年に450トンと倍増、その後、1954年、塔式を増設、2系列の装置によって改良を加え、1961年、エチレン法転換の時には月産1,600トン、1965年には月産2,500トンとわが国の大規模な生産をするに至った。

同社のプロセスの特徴は、一つはアセチレン精製法の確立、もう一つは触媒の再生をも含め完全連続化したことである。触媒の再生は、反応器への循環液の一部を抜き出し、触媒再生塔に送り、これを硝酸酸化し、水銀と助触媒の補給を行う方式で実施した。10%のアセトアルデヒド水溶液が取り出される他は、反応系外には、触媒水銀も取り出すことはない。この結果、触媒原単位は、1960~63年、0.6kg／トン、1964~66年、0.4kg／トンと向上した。

塔式の反応器は、気泡塔方式であり、材質は鉄製ゴム張り、径2メートル、高さ2メートルの節を積み上げ、全高10メートルであった。気泡塔には、1枚の多孔板（バブルプレートと称した）を塔下部に設け、ここからアセチレンを吹き込むと、これが細粒となって塔内を上昇し、これに伴い反応液面も高くなる。液面の上昇は、有効な気

液接触容量の増加であるから、アセトアルデヒドの生産量も増加した。反応液は粘度が高いので、細粒は安定しているが、反応液を循環している間に気泡が大きくなり、気液接触面積が減少するので、生産量が低下する。塔の側壁についているガラス窓から見える気泡の細粒の大きさと反応液の增量（ガス含有量の増加）から生産量がわかった。

反応液は塔下部から抜き、これを塔上部に循環させ、塔内を上昇するガスと接触させた。反応塔上部から出たガスは、生成したアセトアルデヒドをスクラバーで捕集し、反応塔に再循環する。

同社が塔式にプロセスを変えた頃は、計装による自動制御は充分でなかった。

(3) 大日本セルロイドの事業展開とアセトアルデヒド

大日本セルロイドは、酢酸綿（アセテート）を、とくに戦後は、これを一つの軸に事業を展開した。前述したように同社は、アセトアルデヒド—酢酸を企業化した時、繊維産業に進出を目論んでいたが、戦争のために果たせなかった。戦後、1950年、堺工場で、アセテートスフの製造を開始、このため新井工場の酢酸綿製造を再開した。

1950年から、アセテート事業に本格的に着手した。網干工場に酢酸綿工場を新設した。アセテートは、ステープルもフィラメントも、その生産量は他社を凌駕し、これらを外販用にも生産した（外販比率は1957年には50%を超えた）。また、

写真フィルム用酢酸綿の研究を始め、1958年、富士写真フィルムはロール用を全面的にこれに転換した。さらに、1958年から、たばこフィルターにアセテート事業を展開した。

酢酸綿の事業展開に伴い、同社新井工場では、アセトアルデヒド-酢酸を増産した。1951年、酢酸月産300トンを600トン（アセトアルデヒド換算450トン）、さらに1960年、酢酸月産2,100トン（アセトアルデヒド換算1,590トン）と、10年間で約7倍と生産が増えた。

この時期、同社の酢酸綿売上高は、同社の全商品の比率で20%を超えていた。

これまで、同社は、アセトアルデヒド-酢酸の誘導品として、酢酸ブチル、モノクロル酢酸、酢酸ビニルなどとそれに塩化ビニルもつくっていた。しかし、酢酸ビニル、塩化ビニルは1952年に生産を取りやめる。同社のアセチレン、あるいはアセトアルデヒド誘導品の量産品は酢酸綿であった。

同社は、1953年にアセチレン化学のレッペ博士をドイツから新井工場に招いたり、あるいは、日本瓦斯化学工業の天然ガス化学構想に刺激を受け、アセチレンによる有機合成化学工業の事業展開を図ろうとする。1958年、第一期のわが国のコンビナートの完成する頃、同社は、まだ、エチレン法アセトアルデヒドを十分に認識していなかったので、既存のプロセスの合理化、すなわち安価なアセチレンの製造に力を注いだ。事実、1961年、同社は全密閉式回転方式のカーバイド炉を新設した⁴⁾。

しかし、同年、同社は、大日本化成株式会社を設立し、工場を三井石油化学工業に隣接した大竹に立地した。この工場は、三井石油化学コンビナートによるエチレン法アセトアルデヒド（これは、わが国で最も早い操業であった）の供給を受けるためであった⁵⁾。

三井石油化学工業は、エチレン法アセトアルデヒド（ヘキストワッカー法）の技術情報をいち早く掴み、既存のアセトアルデヒド企業に先駆け、コンビナートの第二期計画に、これを組み込み、工場を建設した。しかし、三井石油化学工業にはアセトアルデヒドの消化能力がないので、これを大日本セルロイドに依存した⁶⁾。

その後の同社の事業展開からみると住友化学工業は、千葉コンビナートに大日本化成と提携し日本アルデハイドを設立、エチレン法によるアセトアルデヒド工場を1968年から操業する。これは、三井の場合と同じように、エチレンセンターを掌握した財閥系企業の、製品の下流部門を補完する動きに、電気エネルギーを基盤としたアセトアルデヒド企業が組み込まれ、これがまた、その企業の独自性を保つためにも必要であったことを示している。

大日本セルロイド、つまり大日本化成は、エチレン法アセトアルデヒドから、1962年8月、酢酸（年産10,000トン）、ブタノール（12,000トン）などの製造を始めた。

さらに、同社はブタンから酢酸をつくるディスティラーズ法の技術も導入、装置（酢酸年産15,000トン）は完成するが、操業は不調でようやく1965年稼動した。

大日本セルロイドの主要な製品酢酸の需用先は、酢酸綿以外、テレフタール酸に拡大した。

同社の事業展開を付け加えると、PBレポートを参考にした1955年、ジケテン、アセト酢酸エステルなどの工業化がある。このことを踏まえ、同社社史はPBレポートがわが国の化学工業全体に大きな影響を与えたことを「化学技術史上忘れることができない」と述べる⁷⁾。

大日本セルロイド株式会社は、1966年、ダイセル株式会社に改名される（さらにダイセル化学工業と改名）。

1968年3月19日、同社新井工場のアセチレン法アセトアルデヒド装置は操業を停止した。

1973年、水俣病で、「新井工場もその疑いを受けて集中攻撃を受けた」が、「安全面で確信」をもっていたと社史は記す。この対策については後述（その3）する。付言すると、新潟水俣病が発見された1965年頃、新潟県衛生部の調査では、関川の魚介類の水銀濃度が高く、また、猫の狂い死に、水俣病症状の患者も認められたが、同部の部長北野博一は昭和電工の水俣病の対応に力を注ぐため、これは伏せたという。その処置は、一つは関川 자체の水量は少なく、殆どが工場排水であり、常識的

には魚介類の採取が考えられず、患者がいても症状も軽症と予想されたことである。もう一つは、1963年、高田、直江津の両市が関川水系の工業用水を上水道に拡張する計画に対し、大日本セルロイドは、同社の廃水が放流される関川を上水道源にするのは不適と反対した。これは同社が同社の排水に水俣病を意識し、それなりに廃水対策に注意をはらっていると北野は評価したからである⁸⁾。

7. 株式会社鐵興社の場合

(1) アセテート繊維工業を指向して

1938年、鐵興社酒田大浜工場は、アセトアルデヒド合成装置を完成、ついで酢酸装置の建設を終えて、月産100トン（アセトアルデヒド換算76トン）の酢酸工場の操業を1939年4月から開始した。

同社は、電気炉による合金鉄を事業としたが、同社の創始者で、技術者の佐野隆一は、電気による電炉のカーバイドと電解のソーダ・塩素を総合した化学工業を興そうとし、その行き着く頂点にアセテート繊維工業を置いた。そこへ達しなくとも、その過程で、彼は電気化学工業の全貌を掴むことができるとみた。まず、その一步に、アセチレン→酢酸と電解ソーダ工場を酒田に立地、この電力は最上川支流の立谷川の自社発電所によった。

酢酸は製造されたが、酢酸繊維素工場は未完成のため、酢酸は酢酸カルテルを支配した三井物産、

三菱商事に委託販売した。酢酸の需用先は食品用、アセトアルデヒドはパラアルデヒドとしても販売された。

同社のアセトアルデヒド-酢酸プロセスは、何らかのかたちでドイツから技術を導入、自社開発の手を加えたと見られる。

同社は、多くの技術を自社開発するが、その一つに、戦時下、水銀輸入の困難のため、非水銀触媒によるアセトアルデヒド製造プロセスを開発、商工省の支援をうけ工場改造にかかるが、戦後水銀使用が可能になり、従来法に戻した。

塩化アセチル法による酢酸繊維、酢酸人造羊毛の製造装置を開発するが、軍需用塗料に向けられる。また、アセトン、クロロホルムの生産、陸軍の要請によるブタノールの研究などがなされた⁹⁾。

(2) 鐵興社のアセトアルデヒド製造技術

鉄鋼社のアセトアルデヒド製造技術は、独自に開発されたガス循環方式のプロセスである。

このプロセスを図10に示す¹⁰⁾。

これは、1948年当時のフローである。ツアーン釜型式でなく、最初から塔式が採用されていたことがわかる。

このプロセスの説明をしよう。乾式のアセチレンガス洗浄器（塩化第二鉄、第二銅、珪藻土使用、径2メートル、高さ1.5メートル、5基）を通じて、ガスは塔式の反応器に送られ、ここで、反応温度

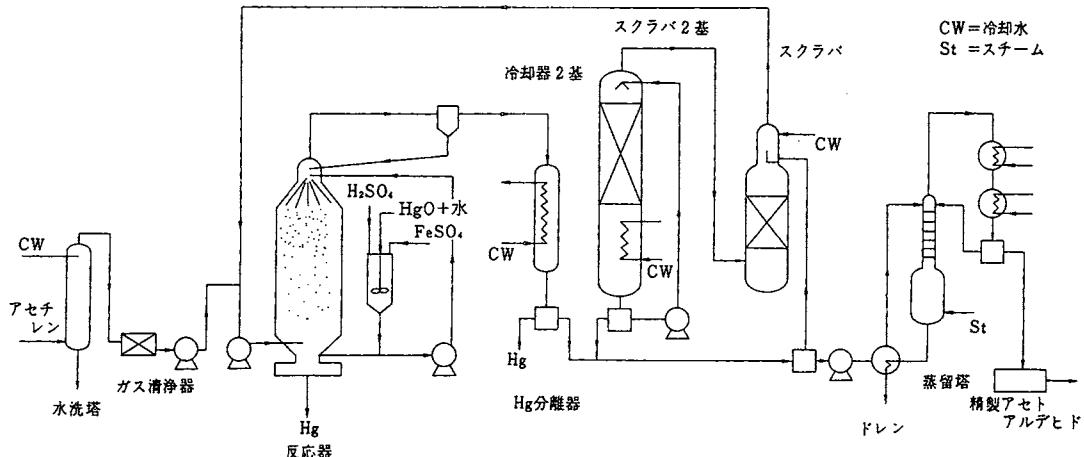


図10 鐵 興 社

75°Cにて、反応液（32%硫酸溶液、硫酸水銀触媒=酸化水銀として0.2%）は塔底から塔頂へポンプにて循環し、塔底から吹き込まれたガスと向流で接触しアセトアルデヒドを生成。ここで生成したアセトアルデヒドは、ガス冷却器、ガス洗浄器（99%まで精製）を通り、ガス中アセトアルデヒドは9%水溶液となって凝縮、ガスは反応器を再循環し、粗アセトアルデヒドはタンクに貯められる。粗アセトアルデヒドは常圧蒸留塔でスチーム吹き込みで蒸留、触媒水銀は酸化水銀水溶液で供給、助触媒は使用していない。反応器塔底、冷却器で析出した水銀は回収した（再生法不明）。水銀原単位トン当たり2kg。

生産能力は日産4トンであった。反応器は、スプレー塔、下部からガスを吹き込み、塔上部から反応液を散布する。塔は径1.5メートル、高さ7メートル、容積12.4m³、鉄製ゴム張りである。反応液循環ポンプは耐酸磁器製（アリロン）、15トン／時である。ガスクラバーは、3基あり、そのうち2基は、径1メートル、高さ10メートル、中間に多管式の冷却器内蔵、後の1基は大きさは同じ、上部のガス出口を直接、15°Cの水で洗浄した。スクラバーにて、捕集された9%アセトアルデヒド水溶液は、蒸留塔に送られる。蒸留塔は、日産3.8トン能力、銅製の充填塔、径0.6メートル、高さ8メートル、蒸気直接吹き込み、常圧塔であった。水銀は反応塔塔底、冷却器の分離器に析出、回収した。

社史に記されているように、同社のプロセスには、これが操業を止めるまで「根本的な変化はない」¹¹⁾。

プロセスの改良は、戦中、戦後、装置の耐酸材料不足のため、故障が多く、これの改善に努めた。

1953年、酢酸エチル、酢酸ブチルの製造を始めた時、反応液循環ポンプを増設し、生産量を倍増させた。1956年、アセチレン洗浄器を液体洗浄器に変えて、アセトアルデヒド月産260トンとなる。以後、同社のアセトアルデヒド生産量は、これが維持された。

(3) 鐵興社の事業展開とアセトアルデヒド

鐵興社の所期の目的である、アセテート繊維産

業に事業は展開しなかったため、アセトアルデヒドの生産も進展はなく、誘導品も酢酸、酢酸エチル、酢酸ブチル、パラアルデヒド（一時期）に留まった。同社は、これに代わって、アセチレンからの誘導品を塩化ビニルに求めた。

同社のアセトアルデヒド—酢酸装置は1964年12月、操業を停止した。その後、酢酸などは購入販売をする。

1975年、同社は、東洋曹達工業と合併、後、東ソーと改名した。

8. 海軍燃料廠の場合

(1) 航空燃料、イソオクタンを求めて

1935年頃には、軍用航空燃料に100オクタンが要求されるようになった。当時使用の戦闘機用92オクタンガソリンに、イソオクタンを混入するとこれが達成できた。その頃、アメリカでは、分解ガソリンの廃ガス中のブタン、ブチレン溜分を利用してイソオクタンを合成していた。わが国でも、海軍の管理下で、1939年、日本石油、三菱石油で、このUOP法の装置が稼動するが、石油精製規模が小さいため、全国の廃ガスを集めても、数千キロリットルのイソオクタンしか生産できなかった。

そこで、海軍は発酵ブタノールを加熱脱水してブチレンをつくり、これを異性化、イソブチレンにし、これをUOP法でイソオクタンにするプロセスを考案した。異性化にてイソブチレンをつくることを発明したのは、海軍燃料廠の江口孝であり、1938年であった¹²⁾。

原料ブタノールは、発酵法以外に、アセチレン—アセトアルデヒドからの合成にも依存した。このプロセスはアセトアルデヒドをアルドール縮合し、アルドールをつくり、これを熱分解してクロトンアルデヒドにする。続いて、クロトンアルデヒドを水添するとブタノールになる。

アセチレン—アセトアルデヒドからのブタノール合成は、1937年、日本窒素肥料が朝鮮の興南にて研究、1939年、日産1トンのパイロットの試験運転を行った。同じようなブタノール合成は、日本合成化学工業でも進められ、1934年より研究を

始め、月産 10トン装置を1940年に稼動させた¹³⁾.

(2) 海軍燃料廠のアセトアルデヒド製造技術

海軍は、アセチレンからイソオクタンを合成する一連のプロセスの設計・操業の資料をえるための研究試験を1942年に終えた。

この研究試験の中で、アセトアルデヒドについて触れると、1939年、第一海軍燃料廠に、20m³/時の実験装置をつくり、つぎのような結果をえた。

反応温度 35~40°C、硫酸濃度 25~30%，触媒 $HgSO_4$ 3~4gr/100ml、助触媒 $FeSO_4$ と酢酸を加えた母液に、これの 30~40倍のアセチレンを吸収させるのが最もよい反応条件であった¹⁴⁾。

また、第一海軍燃料廠で、山本為親は水銀触媒が高価なことと、枯渇を予想し、アセチレンと水蒸気を、350°Cで、酸性磷酸カドミウムと酸性磷酸カルシウムの触媒を用いて実験、90%の収率でアセトアルデヒドをえた。また、メタノールとアセチレンからメチルビニルエーテルをつくり、これから高収率で、アセトアルデヒドとメタノールを得る実験も行う。しかし、工業化しないうちに敗戦をむかえた。

海軍は、ブタノールからのイソオクタン合成工場をつぎの三ヵ所に建設した¹⁵⁾。

一つは、第六海軍燃料廠（台湾－新竹）の発酵法ブタノールによる工場である。

つぎの一つは、第二海軍燃料廠（四日市）に、石油廃ガスを電弧法で分解、アセチレンをつくり、これを原料に計画された。ブタノールをつくるためのアセトアルデヒドプロセスは、水銀消費量が少ないと理由で、日本合成化学工業のプロセスを採用した。ブタノールは日産 60kl (75トン) であったから、原単位を1.5で計算すると、アセトアルデヒド日産 113トンを必要とした。生産規模は、当時の日本合成化学工業大垣工場の約 6.3 倍である。同社の大垣工場と同じ装置を海軍は 6 基つくった。その装置能力は日産 18.8 トンと推定できる。装置材料はステンレスで、日本冶金製、大江工業で製作した。アセトアルデヒド、ブタノールの各装置は、1944年 8月に完成したが、原料のアセチレン分離工場が未完成のまま翌年空襲を受

け、稼動するにいたらなかった¹⁶⁾。

第三は、朝鮮窒素肥料株式会社竜興工場（後、日窒燃料工業株式会社として分離）に、1938年、年産 3万 kl のイソオクタンで計画され、1年で完成することが海軍から要求された。ブタノールを合成し、これからイソオクタンを合成する一連のプロセスはパイロットプラントをつくり、これでデータをとりながら、一方、本装置を建設するという、無謀とも言える強行策がとられる。アセトアルデヒド装置は、日本窒素肥料水俣工場で稼動中のプロセスで建設した。

ともあれ、竜興工場の一連のイソオクタン製造装置は建設され、1942年 5月に最初のイソオクタンが产出した。イソオクタンの生産能力は年産 1.8万トン、これの原料、アセトアルデヒドは、5 万 2千トン必要になる¹⁷⁾。

しかし、海軍はロケット燃料ヒドラジンの製造を、急遽企てたため、イソオクタンは計画どおりに進まず、1944年には、イソオクタン 8,630 トン、アセトアルデヒド 20,930 トンにおわった。

アセトアルデヒド製造装置の能力は日産 150 トンであった。その当時、稼動していた水俣工場と同じ（前述した 5期の装置）、日産 10 トン装置を 16 基置いて、これに対応した。技術者も熟練工員も水俣から移住させ、建設・運転に当たらせたため、1941年には第 1 号基は完成、計画どおりの成績をあげることができた。しかし、運転基数が増加するにつれ、故障が続発、成績が低下し、イソオクタン製造プロセス中で最も弱い工程となつた。「最も確実と見通された」アセトアルデヒド製造装置が「最後に最悪」になった原因是「はじめから伏在」していたと、このイソオクタン製造プロセス装置の設計・建設・運転の責任者大島幹義は言う。

それは、つぎの 3点にある¹⁸⁾。

第一に、熟練工の不足である。水俣のように熟練工を揃えることも、養成する期間もなかった。この装置は、蒸気使用量を節約しながら、99.7% のアセトアルデヒドを溜出させるための精溜塔の運転操作、触媒水銀量を最少に保つ反応器の運転操作、しかも、各機器のバランスを掴みながら操

業するには、当時、計器化・自動化されていなかったので、これら運転は名人芸の熟練工に頼っていた。また、この装置に使用されたポンプは128台もあり、破損・故障が1日4~5台に及ぶに至ったという。ポンプが止まると、母液循環もできず、運転を再開しても、たとえば精溜を例にとっても、運転の立ち上がりには時間がかかり、熟練工不足は、それに一層の輪をかけた。ポンプ修理の熟練工も不足して、修理が追いつかない状態にもなった。つまり、日本窒素肥料のアセトアルデヒドプロセスは水俣工場の熟練工によって成り立つ技術だったといえる。なお、ポンプは珪素鉄製であり、助触媒に使用した二酸化マンガン鉱石による摩耗が故障の主たる原因であった。

この工場にいた労働者の聞き書きでは、分溜器の操作手不足と機器の故障で装置は半分しか稼動しなかったという。当時、液面調節計器はない。したがって、分溜器-蒸発・蒸留操作は、反応器と分溜器が循環ポンプにつながっているので、反応液を循環しながら分溜器のレベル計器を見て液面を一定に保ち、循環量のバランスをとり、反応器の温度も制御するのだから、難しい。しかも、この操作は反応器、分溜器の温度、蒸気圧を操作盤で見ながら、バルブの開閉を行うため、この操作手は熟練を必要とした。また、故障が多かったので、廃液のたれ流しも多かった¹⁹⁾。

第二は、アセトアルデヒドを日産150トン製造するため、一基10トン能力は適切ではなかった。水俣工場の日産20~40トンに対し、日産10トンはふさわしくても、この工場では、1基50トン規模、3~4基とし、名人芸に頼らない自動化が必要であったと、大島は反省する。

第三、計画どおりの操業になると、触媒水銀量は年100トンと莫大な量になった。これは日本の水銀産出量の過半を占めた。アセトアルデヒドの需用先が溶剤である場合、生産量も少なく、それに要する水銀使用量も問題にならないが、イソオクタンのような燃料になると、その生産量も、年産5万トンと多量になり、水銀を触媒に使用するプロセス自体が問題であった。たとい、軍事的な目的で工業化され、強行されたとはいえ、水銀資

源からみても、計画どおりの実現は困難であった。

9. 電気化学工業株式会社の場合

(1) アセチレン誘導品の一環

同社の社史には、同社のアセトアルデヒド-酢酸の企業化の目的をつぎのように記す。同社は、カーバイドおよび石灰窒素の製造では「他の追従を許さぬ確固たる地歩を確保していたが、時勢の進展に伴い、さらに進んでアセチレン誘導工業進出の第一歩」をこれに求めた。同社も、これをもって繊維産業を目指すという計画であった。

同社は、この事業のため、1940年、前記した九州電気工業の休止中の装置を買収し、同社の青海工場に、これを建設することにした（同社の青海工場は、新潟県にあり、1921年から石灰窒素の生産を始め、自社水力発電所も近接している）。

同社はこの事業を開始するにあたって、日本合成化学工業の母体である日本酢酸製造株式会社を1941年、吸収合併した。

同社は、九州電気工業のプロセスに疑問を持ち、日本レイボルト社の紹介により、ドイツで初めて輸出許可のあったホルツハウゼン法の採用を決めた。しかし、太平洋戦争のため、同法の図面の入手が困難になった。「そこで殆ど同種の合成方式をもつアルデヒド製造装置に変更」したと社史は述べる。このためパイロットプラントをつくり、本装置に移行することに決め、九州電気工業の装置を解体、1942年の暮れに、これを青海工場に搬入した。折からの資材不足で建設工事は難行し、アセトアルデヒド装置の試運転は1945年4月、月産80トン酢酸（アセトアルデヒド換算61トン）装置が稼動したのは12月であった。

なお、酢酸合成は「当社原田種樹企画課員……提案の方法を基調」にしたと社史は書く。原田種樹は、前記したように大日本セルロイドの装置操業にも協力した、元日本合成化学工業の社員である²⁰⁾。

(2) 電気化学工業のアセトアルデヒド製造技術

電気化学工業のアセトアルデヒド製造プロセスは、ガス循環方式である。

このプロセスは、図11に示す²¹⁾。

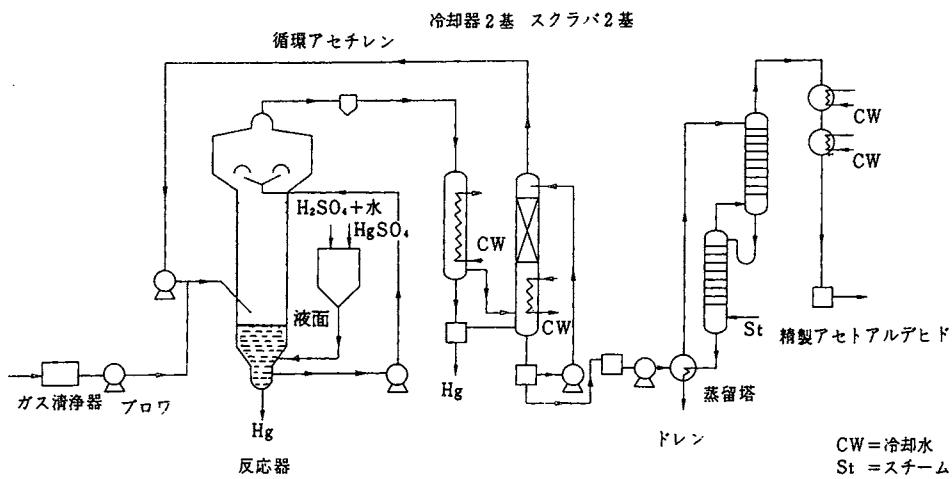


図 11 電気化学工業

日産能力 2.5トンの反応器は、径 1.1メートル、高さ 7.5メートルであり、塔下部には、反応液が高さ 2メートルが貯められ、そこに70度の角度でガスが吹き込まれ、塔上部から下降する反応液と接触、反応する。塔頂に循環する反応液は、3トン／時であった。反応液組成は、25%硫酸、硫酸水銀 5%～6%（酸化水銀として0.2%）、反応温度は 70℃であった。助触媒は使用していない。水銀回収法は不明である。反応器は硬鉛とゴムラミングでつくられた。

反応後、ガスは 2基の冷却器をへて、3基のスクラバーを通り、再び反応器に循環する。生成したアセトアルデヒドは、冷却器、スクラバーで凝縮、捕集される。アセトアルデヒド水溶液は常圧蒸留塔で精製した。

その後の同社のプロセスの変遷について、いま資料はない。ただ、1950年に酢酸月産 150トン（アセトアルデヒド換算 114トン）、1965年の資料では、年産 16,000トンの時、反応器は 2系列ある²²⁾。1948年の装置を、丁度倍増したことになり、統計からみると、1960年から1961年になる、同社のボバールの増産と一致する。

1965年のプロセスでは、触媒水銀は反応塔下部に水銀泥として沈積、これを適宜抜き出し、水銀乾溜炉で水銀蒸気として回収、回収水銀は硫酸と反応させ、硫酸水銀として触媒にする（同社は結

局は、助触媒を使用しない）。

(3) 電気化学工業の事業展開とアセトアルデヒド

電気化学工業のアセトアルデヒド-酢酸の事業展開は、酢酸ビニル-ポバールが柱であった（アセチレン誘導品では、塩化ビニル、クロロブレンゴムなどをつくる）。

同社の酢酸ビニルは、同社が酢酸をつくる前、1942年頃から研究を始め、戦後の1950年から月産 3トン装置を稼動した。これの生産と共に、これの鹸化重合物ポバールの生産を開始した。ビニロン繊維の進展に従って、生産量（1966年、月産 1,050トン）が拡大し、酢酸の生産（月産約 2,000トン、アセトアルデヒド換算 1,520トン）も増強された²³⁾。

エチレン法のアセトアルデヒドが生産されたので、この購入に切り替え、酢酸を生産。同社青海工場のアセトアルデヒド装置は、1968年操業を停止した。

同社自身のエチレン法アセトアルデヒド工場は、千葉で1969年に操業した。

10. 日本瓦斯化学工業株式会社の場合

(1) エチレン法のつなぎとして

日本瓦斯化学工業株式会社の創立は、1951年である。同社の社長、そして、幹部は、日本海軍の

技術将校であり、海軍時代に培った技術を基礎に、しかも、海軍燃料廠の古機材を使用、新潟県の天然ガスを利用する工場を立地した。1952年、最初の製品はメタノールであった。これをもってメタノール業界に新規参入を図った。メタノールは、当時、石炭コークスを原料にしていたので、同社の天然ガスからの製品は廉価であり、この業界では重きをなす江戸川化学が、自家生産をとりやめ、同社の製品を購入するほどであった。さらに、1957年には、天然ガスを原料に、アンモニア、尿素、硫安の製造に成功した²⁴⁾。

天然ガスからのメタノール、アンモニア、尿素の生産に成功した余勢を駆って、同社は、天然ガスからアセチレンをつくり、これから有機系の誘導品の生産を計画した。まず、その手始めは、酢酸とブタノールであった。

この計画は、大口需用先に、帝人株式会社（松山工場）のアセテート繊維の生産計画に酢酸を供給することで、1959年具体化した。直ちに、新潟市の松浜で工場建設に取り掛かり、翌1960年3月に、月産600トンの酢酸、月産300トンのブタノール工場を稼動させた（アセトアルデヒドを年産1万トン必要）。しかし、原料のアセチレンは、天然ガスからではなく、カーバイドからであった。丁度その頃、時代は石油化学に向かっていた²⁵⁾。

同時期、1960年、同社は、出光興産株式会社から、エチレンを国際価格なみの安価な1キロ45円で供給することで、コンビナート参加の打診をうけていた。そこで、同社は、アセトアルデヒドは、エチレン酸化のヘキスト・ワッカー法をドイツから技術導入、酢酸、ブタノールなどは自社技術による、天然ガス源によらない石油化学への進出を図った。しかし、このヘキスト・ワッカー法による計画は、先発の三井石油化学、昭和電工などが通産省の認可済みであり、また、一社では稼動率も低いため、同社は昭和電工、ならびに昭和電工と関係の深い三楽酒造も発酵法ブタノール転換という計画をもって提携、徳山石油化学株式会社を、1962年、設立した。昭和電工の章で記したように、徳山石油化学は「共同利益計算実現のための共同

会社」であったが、その後、日本瓦斯化学工業は、エチレン利用の徳山進出に対して、同社は三菱銀行からこれへの融資に強い反対を受け、また同社の水島コンビナート進出と徳山石油化学の同社の製品販売量が少ないことも併せて、徳山石油化学の主導権を昭和電工に譲った²⁶⁾。昭和電工による資本の集中化であった。

徳山石油化学は1965年から稼動した。徳山石油化学との協定に従って、日本瓦斯化学工業の松浜工場のアセトアルデヒド、酢酸、ブタノール装置は、1964年1月、4年の稼動でスクラップになった。しかし、同社は徳山石油化学の酢酸、ブタノールの一部を販売することになった。

その後、1971年、同社は三菱江戸川化学と合併して三菱瓦斯化学となる。

(2) 日本瓦斯化学工業のアセトアルデヒド製造技術

日本瓦斯化学工業のアセトアルデヒド製造技術は、日本合成化学工業の技術であり、大垣工場で稼動していたプロセスと同じであり、運転指導も同社によってなされた。生産能力は、年産1万トンであった。

後に記すが、1959年、熊本大学の研究の公表、通産省の工場廃水調査などで、水俣病がアセトアルデヒド製造プロセスに関連があると言われていたにもかかわらず、これを採用したのは、つぎのことからであった。それは、海軍燃料廠で、アセトアルデヒドやブタノールを手掛けた江口孝、山本為親が同社の幹部であり、海軍時代から、日本合成化学工業のプロセスは水銀触媒再生も系内で行い、水銀消費量が少ないと評価していたからである。また、メチル水銀が反応系内で生成しないで、外部環境にて生成すると考えていたこと、メチル水銀の分析技術がまだ確定していないから、これが水俣病の原因と思えないなどが、このプロセス採用の理由であった²⁷⁾。

また、同社の工場が4年でスクラップ化したのは、メチル水銀が装置で発生するという理由ではなかった。

文 献 と 註

- 1) 『大日本セルロイド株式会社社史』(1952) 142~147頁, 前掲『酢酸業界史』74~75頁, 原田と共に日本合成化学工業の工員も移ったという。
- 2) 前掲『大日本セルロイド株式会社社史』190頁, 『ダイセル化学工業60年史』(1981) 49頁, 『デンカ60年史』(1977) 133頁. ブタノール合成技術未完のためであろう. 吉林のアセトアルデヒド工場は戦前チッソが建てたと宇井純が述べ, これを原田正純が『水俣病にまなぶ旅』(58頁)で, 「チッソとまったく同じアセトアルデヒド工場」と言うが, これは誤解である。
- 3) ツァーン釜型は前掲中村清氏の資料, 塔式は『ダイセル化学工業60年史』222~223頁, と経済企画庁水資源局(1977)による. 塔式の開発の経緯は, 同社, 元社員樋口正昭氏の私信による. 同氏によると, 業界でも自負できるプロセスであるという. また, 1948年, 各社との交流に, 同氏も参加したが, その後, 他社のことはわからず, 昭和電工が塔式であったのも知らなかつたと. アセチレン精製法は, 特許広報No. 29-2940. PBレポートを見るため, 同社の新井工場から毎月, 東京の国会図書館に出かけたと前掲社史は述べる(223頁). 『ドイツ有機合成技術PBレポート集録2』丸善(1954) 28~38頁.
- 4) 前掲『ダイセル化学工業60年史』225頁.
- 5) 前掲『ダイセル化学工業60年史』225~28頁.
- 6) 三井石油化学工業は, 第一期コンビナート計画の導入技術先から, エチレン法の評判を聞き, 大日本セルロイドより早く, これの導入に踏み切った. 元同社社員, 松浦保氏からの聞き書き.
- 7) 前掲『ダイセル化学工業60年史』223頁.
- 8) 前掲『ダイセル化学工業60年史』238頁. 新潟県衛生部のことは, 弁護士坂東克彦と北野博一との証人打合せメモ(坂東, 1989年作成)による. そこで, 関川が上水源不適と大日本セルロイドが申し出たのは, 「よっぽど裏に重大な問題が…最初見逃していたけれど大きな真実が隠されて…」と北野は述べる. 北野博一『公衆衛生』33巻2号 (1969) 86頁.
- 9) 前掲『日本繊維産業史』625頁, 『鐵興社三十五年史』(1961) 123, 190頁, 前掲『日本新興溶剤史』139頁.
- 10) 前掲, 中村清氏の資料.
- 11) 前掲『三十五年史』263頁.
- 12) 『日本海軍燃料史』(原書房, 1972) 上巻35~37頁, 下巻1022~1027頁.
- 13) 大島幹義『プロセス工学』(化学工業社, 1959) 62頁, 前掲『日本合成化学工業株式会社三十年史』254, 274頁.
- 14) 前掲『海軍燃料史』上巻325~326, 422, 532頁.
- 15) 『前掲書』上巻442~443頁, 山本為親氏の私信による.
- 16) 『前掲書』上巻728~783, 694頁, 下巻1027頁, 山本為親氏, 私信.
- 17) 前掲『プロセス工学』, 抽著『日本の化学技術』(工業調査会, 1981) 105~106頁. 軍事的跛行の技術が基礎にあって, 総合化学プロセスになるにはシステム構造が不十分と指摘した.
- 18) 前掲『プロセス工学』54~62頁, 8頁.
- 19) 岡本達明『水俣民衆史』(草風館, 1990) 108~112頁.
- 20) 『45年の歩み』(1960) 261頁.
- 21) 1948年, 中村清氏資料.
- 22) 1967年4月, 経済企画庁水資源局調べ.
- 23) 『デンカ60年史』(1977) 270~271頁.
- 24) 日本瓦斯化学工業株式会社創立十五年史』(1966) 15, 21, 86~93, 100, 167頁.
- 25) 前掲『十五年史』179~201頁.
- 26) 前掲『十五年史』223~225頁. 榎本隆一郎『回想八十年』(原書房, 1976) 346頁. 榎本はここで三菱系のコンビナートと競合するため三菱銀行が反対したと見る. 資金的には, 榎本が海軍時代から親しい出光佐三の保証があったが, 瓦斯化学社内にも進出に不一致の点があり, 同社独特的事業展開の機を逸したと.
- 27) 前掲『海軍燃料廠史』下巻1027頁, 山本為親氏から1989年聞き書き.

The Development of Acetaldehyde Manufacturing Technology in Japan (2)

Takashi IIJIMA

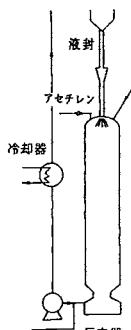
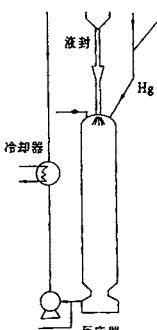
(Gifu College of Economy)

The second part of this paper examines the origins of acetaldehyde manufacturers (such as Dainihon Seruoido, Tekkosha, Naval Fuel Depot, Denki Kagakukougyo, and Nihon Gasu

Kagakukogyo), their technologies, some of the personalities who founded these manufacturers and made them grow, and the development of their business.

訂 正 表 (Vol. 17, No. 2)

わが国のアセチレン法アセトアルデヒド 製造技術の発展（その1）

頁	正	誤
61頁 連絡先 64頁 図2	8-8-1 反応器塔頂にアセチレン 	8-8-14 
73頁 図5 77頁 文献と注	真空蒸気・真空蒸留 3) 「——三十年史」 4) 「——五十年史」	真空蒸気・加圧蒸留 「——三拾年史」 「——五拾年史」

[広 場]

国際シンポジウム「現代社会における化学」について

古 川 安*

アメリカのベックマン化学史センター (Beckman Center for the History of Chemistry, フィラデルフィア) では、本年5月17日から20日の3日間にわたって同センター主催の「現代社会における化学」(Chemical Sciences in the Modern World) と題する国際シンポジウムが開かれた。センター副ディレクターのボーデン女史 (Mary E. Bowden) から、資料(報告書、講演の生原稿一式)が送られてきたので簡単に紹介しておく。

参加者総数は60名程度とそれほど多くはないが、地元アメリカをはじめ英、仏、独、カナダ、イスラエルなどからの参加があり、この種のテーマを単独に扱った国際規模のシンポジウムとしては「史上初」のものだと主催者側は見ている。以下のプログラムにあるように、シンポジウムは9つのテーマ別セッション(「化学における理論と説明」「研究学派と制度形成」「科学の実践——実験と器具——」「化学プロセス工業」「化学者——生物医学および物質の科学と技術——」「学問と一般人の関心」「全体討論——ここからの展望——」「環境」「研究資料と記録の戦略」と2つの特別講演からなる。メインテーマが示すように社会史的視点にウエイトが置かれているが、テーマの大きさのせいか、内容的にはいささか不揃いになった感がないでもない。19世紀から今世紀にかけての話題に集中しており、環境問題なども視野に收めている点は最近の化学史研究における問題意識の一端を表しているといえよう。

すべて招待講演で、講演者(20名)およびコメ

ンテーター(16名)は、特別講演者のホフマン(ノーベル化学賞受賞者)を除いて、化学史・科学史・歴史学の専門家であり、いわゆる「ケミスト・ヒストリアン」(職業的にも意識的にも化学者としてのアイデンティティーをもつ化学史研究者)はいない。しかし聴講者の中には現役化学者やハイスクールの化学教育者も少なくなく、こうした専門家の成果を化学教育の現場に具体的にどう活かすべきかをめぐって、かなり白熱した討論が展開したようである。この問題は化学者集団と歴史家集団の協同機関たるベックマン化学史センター自体の積年の主要関心事でもあり、主催者側はその討論の盛り上がりを積極的に評価している。周知の通り、わが学会も共通した課題を抱えているので、センターがこれをどのような形で建設的にクリアしてゆくかは、われわれにも大いに参考になるところであろう。

なお、シンポジウムの模様については「化学史・化学技術史における新しい方向」("New Directions in the History of the Chemical Sciences and Technologies")と題する報告が*Journal of Chemical Education* に近く掲載されることになっており、また発表講演はまとめて本の形で出版される予定なので、関心のある読者は参照されたい。以下に参考までに、このシンポジウムのプログラムを掲げておく。

プログラム

1. Theory and Explanation in the Chemical Sciences

Alan J. Rocke, "The 'Quiet' Revolution of the 1850s: Scientific Theory as Social Production and Empirical Practice."

1990年9月22日受理

* 東京電機大学

連絡先 :

- Mary Jo Nye, "Philosophies of Chemistry since the Eighteenth Century."
- Commentaries:** Robert Fox and Seymour H. Mauskopf.
- 2. Research Schools and Institution Building**
- Frederic L. Holmes, "Justus Liebig and the Construction of Organic Chemistry."
- P. Thomas Carroll, "Career Trajectories in Chemistry: A Life Course Studies Approach to the History of Research Schools."
- Commentaries:** Hans W. Schütt and Elisabeth Crawford.
- 3. Scientific Practice: Experimentation and Instrumentation**
- Robert E. Kohler, "Changing Practice: George Beadle and Biochemical Genetics."
- Yakov Rabkin, "Uses and Images of Scientific Instruments."
- Commentaries:** Steven Shapin and Owen Hannaway.
- Evening Speech**
- Fritz R. Stern, "Fritz Haber and the Quandaries of a Scientist in Our Century."
- 4. The Chemical Process Industries**
- John K. Smith, "The Evolution of the Chemical Industry."
- Andrew J. Buctria, "Research in Corporate Strategy at Air Products, Incorporated, 1940-1960."
- Commentaries:** Reese V. Jenkins and Peter J. T. Morris.
- 5. Chemicus Faber: Biochemical and Materials Science and Technology**
- John E. Lesch, "Chemistry and Biomedicine in an Industrial Setting: The Invention of the Sulfa Drugs."

- Robert D. Friedel, "Defining Chemistry: Origins of the Heroic Chemist."
- Commentaries:** Jeffery L. Sturchio and Arnold Thackray.
- 6. Scholarship and the Public Interest**
- William B. Jensen, "History of Chemistry and Chemical Community: Bridging the Gap."
- E.N. Brandt, "The Chemical Industries and Their Public: How Can History Help?"
- Commentaries:** Yaron Ezrahi and Edward M. Arnett.
- 7. Plenary Discussion: The Prospect from Here**
- Moderators:** Erwin Hiebert, John Servos, and Pnina G. Abir-Am.
- 8. The Environment**
- Suzanne White, "Chemicals in Food Products: The Case of the 850 Untested Chemicals."
- Christopher Hamlin, "From Knowledge to Action: Analyzing and Modeling the Environment."
- Commentaries:** Joel Tarr and Sheila Jasanoff.
- 9. Research Resources and Documentation Strategies**
- Helen W. Samuels, "Documenting Chemistry: The Historical Task of the Archivist."
- Robert F. Bud, "The Museum, Meaning and History: The Case of Chemistry."
- Commentaries:** David Rhee and Joan N. Warnow.
- Evening Speech**
- Ronald Hoffmann, "Creation and Discovery in Chemistry."

〔広 場〕

化学史談話会第1回の報告

吉 本 秀 之*

当化学史学会では、学会活動の活性化のため、1990年度から新たに二行事を開くことにした。そのひとつが、「化学史談話会」の名称の下に、化学史に関連する適当な論題（著書・論文）を取り上げ、じっくり時間をかけて自由に討議する非公式の会合である。（他は、日本化学会の連合討論会に参加する形で開かれる「化学史シンポジウム」）。

この「化学史談話会」の第1回が、1990年5月12日（土）午後2時より東京大学先端科学技術センター45号館1階会議室で20名近くもの参加者を得てにぎやかに催された。取り上げられた題材は、本会10周年記念出版物の『原子論・分子論の原典、第1巻』（学会出版センター、1989）であるが、初回はいわばこの本の合評会の形式をとった。

はじめに原典集編集委員長の藤井清久氏から、原典集編集の趣旨説明があった。現時点の日本では、世界の化学史研究に伍する研究論文集を出版することはまだ無理だとの現状把握に基づき、それに向けての基礎作りということで原典集の作成を意図した。はじめからきちんとした一貫したプランがあつて着手したわけではなかったので、各章の解説者と翻訳者の間や、はたまた解説者相互の間にディスコミュニケーションが散見されるという不統一をかかえることとなった。この点は率直に反省しなければならないマイナス点だが、日本における従来の原子論の取り扱いと比べれば、世界の原子論研究のレベルに照準えるものとなったという自負はある。なお、各章にはさみこまれた人物寸評は出版社からの是非にとの要望に従って、編集委員長個人の独断で書いたものであつて、この点は何卒御容赦頂きたい。

以上の趣旨説明に続いて、この原典集に対する2点の書評（1点は『化学史研究』Vol. 16, No. 2に掲載された島尾永康氏のもの。もう1点は、『科学史研究』II, 28 (1989) に掲載された梶雅範氏のもの。ちなみにこの

書評2点と、『化学史研究』1987, No. 4の〔広場〕で紹介された「化学史学会10周年記念出版」の藤井編集委員長による解説記事、の合わせて3点があらかじめコピーされて出席者の全員に配布されていた）を取り上げ、そこで提示されている疑問点・論点のいちいちを指摘して、活発に論じ合った。

まず論点の第1として、外国の人名・地名のカナ表記の問題が取り上げられた。これについては当学会ではかねてよりずいぶん議論のある所であるが、編集委員会の方針としては、できるかぎり原地音に忠実に表記しようと考えた。しかし、それを別の考え方の人に押しつけるつもりはない旨の説明があった。ここで、この報告記事の執筆者の私見を挿むことがゆるされるとするならば、他国語の音を日本語のカナで忠実に写すことは本来無理（特に例えば英語の音節をカナで写すことは不可能）なのであるから、可能な限り慣例・通例に従うのがよい、との意見を申し述べておこう。

論点の第2として取り上げられたのは、「原典」の意味についてであった。この問題に関しては、できるだけ他所で日本語で読むことのできないものを訳出しようと心掛けたのであって、したがって「資料集」の意だとの説明が編集に関わった委員の方々よりあった。ただ、そうだとすれば、おそらく特に語学能力上の理由により非常に重要なラテン語のテキストを訳出できなかったことはくれぐれも残念だった。の声が何人かの出席者の方々からあり、今後の課題として西欧科学史に関わる各人の心に深く留めおくことがらだと思われた。

その他、大小さまざまの問題が十点程に分けて論じ合われた後、最後に出席者の各々が、意見・希望・感想を一言ずつ言い合って、午後5時すぎに第1回化学史談話会は無事終了した。

会場をお世話頂いた東大先端研の中島秀人氏に感謝するとともに、次回からも初回同様多数の方の参加を得て、活発な議論がなされることを祈願して、この報告の稿を締めくくりたい。

1990年7月26日受理

* 東京外国语大学

連絡先：

[資料]

ボイル全集の引用索引

吉本秀之*

はじめに

バーチ版ボイル全集には、その最終巻第6巻の末尾に、‘A Complete Index to the Six Volumes’(以下‘Complete Index’と略)なるものが付されている。はじめに、この‘Complete Index’があるのになお、筆者がボイル全集の引用索引を用意する理由を説明し、‘Complete Index’と以下に掲げる引用索引との関係を明らかにしておきたい。

まず第1に指摘しなければならないのは、‘Complete Index’は完全を自称しているが、実は全く不完全なものであるという事実である。アルファベットの‘A’の項で例を示そう。筆者の作成した引用索引では、‘A’に9人の著作家の名が挙げられている。この9人のうち‘Complete Index’は、アコスタ、アグリコラ、アルキメデス、アリストテレスの4者のみを索引項として採用しており、残りの5者アルドロヴァンディ、アルピーニ、アクィナス、アリアガ、アウグスティヌスを全く採り上げていない。

この指摘だけで、‘Complete Index’が完全を称しつつ、実際にはいかに不完全なものであるかということが十分にわかる。

次いでもう一点、索引作成のコンセプトの違いについて付言しておこう。それは、ボイル全集の‘Complete Index’では引用の出典を示すことに全く意が用いられておらず、たとえばアコスタの項では、‘Acosta, his account of an earthquake

in Peru, V. 14. Of pure gold and silver mines in America, I. 568...’というふうに、人名を挙げつつもいわば事項索引としてのみ作られているということである。それに対して筆者が以下に作成したものは、様々な著作家からの引用の出典を明示することに主眼をおいたものである。したがって、筆者の引用索引はバーチ版ボイル全集の‘Complete Index’と重なるものではなく、それを補う種類のものである。

引用索引の意味

次にこの引用索引のもちうる意味について説明しよう。

言うまでもなく、この種の索引が、ボイルの思想形成や影響関係の精密な内的分析にとってかわることはできない。しかしながら、それに向けての道標となることはできよう。たとえば、引用回数の多い者については、内的重要性を予想することが許されよう。もちろん、引用回数が少ないからといって重要ではないということを、このことが意味するわけではないけれども。

また、引用著作の群が張る空間といったものを考えることができるとき、それはペイコン的表現を借りればボイルの所属していた知的宇宙なのであって、引用索引はその大まかな姿を予見するのに役立とう。

以下筆者は、引用回数が10回を超える著作家のリストを掲げ、いわば統計学にいうサンプリング調査として、研究の向かうべき方向を示してくれる道標の部分的な解讀を試みてみよう。標本調査とはいえ、具体的な分析の試みこそが、意味の開示に繋がるであろうからである。

1990年8月24日受理

* 東京外国语大学外国语学部

連絡先：

10箇所以上で引用されている著作家リスト

著 作 家 名	回 数
ア コ ス タ	13
ア グ リ コ ラ	11
ア リ ス ト テ レ ス	44
ベ イ コ ン	15
バ ル ト リ ヌ ス	10
デ カ ル ト	19
ガ レ ノ ス	13
ガ ッ サ ン デ イ	11
ヘルモント	31
ホ ッ ブ ズ	11
ジ ェ ー ム ズ	28
メ ル セ ン ヌ	10
オ ラ ウ ス・マ グ ヌ ス	14
オ レ ア リ ウ ス	11
パ ラ ケ ル スス	10
ピ ソ	17
パ ー チ ャ ス	35
セ ネ カ	17
フ ェ ー ル	10

以上のリストから読み取れることを記そう。

引用回数の最も多いのはアリストテレス(44回)であるが、これはボイルの新哲学が中世以来のアリストテレス哲学を主たる攻撃目標とし、それに置き換わる自然学の提示を主眼としたことを想い起こせば、当然のことといえよう。ここは、ボイル対アリストテレスの精細な内的分析を行う場所ではないので、アリストテレスについては以上の指摘だけに止めたい。

中世以来のアリストテレス哲学即ちスコラ哲学を刷新し、それに置き換わる新哲学ということといえば、ボイルがその時代の三巨頭として挙げるのは、ガッサンディ、デカルト、ベイコンの3名であるが¹⁾、彼らの重要性については筆者がここで言葉を重ねる必要もなかろう。ガッサンディは11箇所、デカルトは19箇所、ベイコンは15箇所(ボイルの思想形成にとっての重要性とここでの引用回数が単純に比例するものでは全くないことをいまいちど指摘しておきたい。この3者がボイルの思想形成にもった意味については、それぞれにつき別個の正確な内的分析²⁾が必要である)で

取り上げられている。新哲学の隊列の一員ということといえば、この3者の他に、引用回数10回のメルセンヌ、同じく11回のホップズが上記のリストには顔を出している。

ホップズについてはもう少し詳しい註記が必要である。ホップズは新哲学陣内のいわば鬼子であって、ボイルをはじめとする王立協会の面々はずいぶんきびしい論争をホップズとの間でたたかっている。後掲の索引中の、「I 186-242」は、ボイルの科学的名声を確立することになった『空気のバネとその効果に関する自然学-機械学的な新実験』(オクスフォード, 1660)に対してホップズが加えてきた攻撃に、ボイルが正面から対応し、再反論を試みたものである(そのタイトルは、「ホップズ氏の『空気の本性に関する自然学的対話』の検討」という端的なものとなっている)。「II 687-698」は、『冷の実験史』(ロンドン, 1665)という著作中の一つの章をなすものであって、その章には「ホップズ氏の冷に関する教説の検討」という表題が付されている。「IV 104-128」は、3つの別々の論文からなる『論文集』(ロンドン, 1674)中の2番目の論文「ホップズ氏の『真空に関わる諸難問』に対する批判」である。したがって、引用回数の11回という数字が示す以上に、ホップズはボイルの論敵として大きな重要性をもっている³⁾。

アリストテレスの他に古典作家の中で目立つのは、ガレノスの13回とセネカの17回である。筆者はかつて「医薬品を核とする化学がボイルの科学的関心の始端と終端とをとぎれることなくつないでいったいわば糸のようなものであった⁴⁾」と評したことがあるが、ボイルの医学に対する関心の重要性はもっと強調されるべきだろう。その意味で、ガレノスからのこの引用回数は注目に値するものである。

さらに医薬品を核とする化学=鍊金術の方面で当時何といっても大きな力をもったのは、パラケルススとヘルモントであるが、パラケルススは10回、ヘルモントは31回引用されている。かつては「近代化学の父」と称されたこともあるボイルを化学=鍊金術の伝統の中に位置づけるとき、化学=

鍊金術関係の中では群を抜いて引用回数の多いヘルモントとの比較・対照は極めて重要である。ただ引用回数の多寡というだけにはとどまらず、ボイル自身の評においても、パラケルススに対しては一貫して好意的ではないが、ヘルモントに対しては若い時代にはヘルモント派とみなされてもおかしくないぐらいの影響を受けているし、いわばこの初期の熱が冷めた後にもボイルはヘルモントのあみ出した実験技法と化学プロセスには高い評価を与え続けている。したがって、若きボイルの化学思想の形成という観点においては、ヘルモントから受けた影響の分析は欠くことのできない重要性をもつのである。

さて、上記のリストの残りの10名、アコスタ、アグリコラ、バルトリヌス、キャプテン・ジェームズ、オラウス・マグヌス、オレアリウス、ビソ、ペーチャス、フェールについてだが、彼らは、鉱山学に関する画期的な書物『金属について』(バーゼル, 1556) を著したアグリコラを除き、同一のカテゴリーに関連付けることが可能である。ナチュラル・ヒストリーが、そのカテゴリーである。当時のナチュラル・ヒストリーは現在の「博物学」よりもずっと範囲が広く、しかももっと根元的なジャンルであって、現在では様々な学問分野に細分されてしまった宇宙に存在する事物の記述をいわば包括する根底的な知の形態であった。

この分野に対する科学史研究は非常に手薄なので、上の9名について簡単な紹介を試みたい。

以上の9名の中で引用回数の最多数を誇るのは、ペーチャスの35回である。ケンブリッジ出身の牧師サミュエル・ペーチャス (Samuel Purchas, 1577? - 1626) は、16世紀末のオックスフォード出身の地理学者リチャード・ハクルート (Richard Hakluyt) が英国民の未開拓地に対する探検航海記を集大成した仕事⁵⁾を引き継ぎ、他国人の旅行記・航海記をも英訳して、ひとつのものとしてまとめ、蒐集した資料の全体を四巻本の形で出版した人物である。この本の正式のタイトルは『ハクルートの遺著またはペーチャスの巡礼記。英国人や他国人による海の航海と陸の旅行における世界誌を含む』というものだが、副題を『ミクロコス

モスあるいは人間誌』とする版本や『創造のときから現在に至るまでに発見されたすべての場所と時代において観察されたる世界と宗教の記述』とする版本も存在した。こうしたペーチャスの旅行記・航海記の集大成に付された副題からは、当時の旅行記・航海記がミクロコスモス誌（人間誌）を含み、マクロコスモス誌（宇宙誌）に接続する総合的な自然誌の性格をもっていたことがうかがわれるるのである。そして引用した回数と引用の仕方から、ボイルはこの旅行記集大成に非常な関心を抱き、これをとても熱心に読んでいたことがわかる。

一般にボイルは「大航海時代」の数多くの航海記・旅行記に含まれる様々な情報に非常に細心な注意を払っている。ボイルの『冷の実験誌』のある箇所（全集版、II, 478）では、冷にまつわる様々な現象が、第1番目にはオランダの名家出身の旅行家ヘリート・デ・フェール (Gerrit de Veer, fl. 1600) の『ウィリアム・バレンツの極地方への三回の航海』という北東航海記から、第2番目にはウプサラの大司教をつとめたオラウス・マグヌス (Olaus Magnus, 1490-1555) の書物—ボイルの表現では『北々の国々の誌』、中身をとれば『スカンジナビアの民族誌』とでも訳すことのできるものから、第3番目にはマーティン・フロッピッシャーの1576年の航海に始まる北西航路の探究に終止符を打つことになったキャプテン・ジェームズ (Thomas James, 1593? - 1635?) の北方旅行記『キャプテン・トーマス・ジェームズの南海に通じる北西航路発見を目指しての不思議で危険な航海』(ロンドン, 1633) から集められている。また『冷の実験誌』の別の箇所では、ホルシュタイン公ロシア外交団付秘書アダム・オレアリウス (Adam Olearius, 1599または1600-1671) の『モスクワ大公国とペルシャへの航海記』(パリ, 1647) から、冷が起こす様々な現象を採集している。さらに『冷の実験誌』の他所では、コペンハーゲンの医師でリンパ腺の発見に寄与したことで知られるトーマス・バルトリヌス (Thomas Bartholinus, 1616-1680) の『雪の用途』(1661) から雪にまつわる話を採集している。

トーマスの『雪の用途』の巻には、彼の弟でボイルが学識ある數学者とよんでいるエラスムス・バルトリヌス (Erasmus Bartholinus, 1625-1698) の『雪の形について』が付録として綴じ込まれていたが、ボイルはこの弟の論考からもいろいろな事例を引き出している。兄のトーマスには別に『解剖誌』(1654-61) があって、ボイルはこの書からも人体の自然誌に関する事柄を採録している。

引用回数が17回と多いライデン生まれのヴィレム・ピソ (Willem Piso, ca. 1611-1678) の『ブラジルの自然誌』(アムステルダム, 1648) は全12巻からなる書物で、そのうちはじめの4巻のみがピソの手になるものであり、残り8巻は別人の著作である。ピソの4巻が扱っているのは、ブラジルの医学状況であり、特に薬草・薬種の自然誌には重点が置かれている。

最後に残ったのは、スペイン生まれのイエズス会士でペルーとメキシコに合わせて17年間滞在し、『インディアスの自然誌並びに文化誌』という何世紀にもわたってインディオ文明の中心的情報源として重宝されることになる重要な著作を記したアコスタ (José de Acosta, 1539-1600) である。邦訳では『新大陸自然文化史』⁶⁾の題名をもつこの書物の一方の柱は、宇宙形状誌からはじまって、熱帯地方の気候学的特徴付け、自然地理学的記述、鉱物誌、植物誌（この中にはコカの性質と用途の他、トウモロコシ、ジャガイモ、カカオなどの作物の記述がみられる）、動物誌、牛黃などの薬物誌にわたっており、つまりはインディオの地の総合的な自然誌である。もう一方の柱は、インカとアステカの歴史、インディオの宗教的儀礼、風俗・風習、政治の記述であり、アコスタは現在であれば文化人類学の仕事に含まれるであろうこれらの観察をイストリア・モラール（風俗誌）と呼んでいるが、要するに新大陸の人間誌であり、人間集団（社会）誌である。

こうしてリストを一とおり分析してきて気付くのは、ナチュラル・ヒストリーの占める割合の大きさである。

化学=鍊金術の文献がボイルに対してもつ意味は疑いえないし、医学関係のもののもつ重要性は

上の分析中に筆者が強調したところである。ここで、ボイルの最初の出版物が医薬品調剤法のレシピの公開を求めるものであったこと⁷⁾、それに加えて晩年には一生にわたって収集し続けたレシピ集を出版している⁸⁾ことを想い返してみよう。前述のとおり、ボイルの科学的キャリアを貫く一本の糸は、医薬品の調合法を核とする化学=鍊金術であったが、これを薬物誌という観点からみるとできるのである。つまりそれは、様々な自然物（薬草・動物の特殊部位・鉱物・宝石など）と人工物（化学=鍊金術のプロセスで蒸留され、分離され、抽出され、また複合された薬品や化学種）が人体との関わり合いにおいてもつ效能・性質の記述とまとめることができるものなのである。こうしてみると、ボイルにおける医学・化学・鍊金術の学的営為の基盤には、ナチュラル・ヒストリーの発想法が生きて働いていた、と評価しうる可能性が存在する。

とまれ、ボイルの自然誌・実験誌の構想は、これまでベイコン主義の枠内でだけ位置付けられることが多かったが、ベイコン以前にすでに多数存在したヨーロッパ世界の拡張に伴う新しい事物の誌をベイコンの影響で語るのは無理な話であって、いわば大航海時代の事物記述のパラダイムとのかねあいで再評価する必要があるように思われるのである。

最後に、以下に掲げる引用索引が完全なものだと主張するつもりはないことを断っておきたい。まちがいなく索引には遺漏があるだろうし、不確かな同定やただの憶断も混じっているかもしれない。

しかし、筆者の希望は、そういう不完全で暫定的なものであってさえも、引用索引がボイルの思想構造や思想形成を、そしてボイルとその先人との影響関係を探究している学者並びに一般的に17世紀の科学革命をできるだけ幅広い視野から多面的に把えようと努力している人々に少しでも実のある助けとなることができれば、というものである。

繰り返しになるが、筆者は以下の索引が完全なものではないことは重々承知している。索引の遺

漏、同定の過誤、その他索引が完全なものに近づいてゆくのに役立つ様々な情報をお報せ頂ければ、筆者はとても幸いに存じます。

索引作成の方法と 索引利用に当たっての注意事項

はじめに、ボイル全集ではどういう仕方で引用典拠が示されているか、ひとつの例をとりあげて説明しよう。例は任意に選ぶ。

全集第I巻の696頁を開く。この頁の前後に収載されている作品は『色の実験誌』（ロンドン、1664）であるが、その第1部の末尾は次のようになっている。

…, and confess with Scaliger, *Latet natura haec* (says he, speaking of that colour) *et sicut aliarum rerum species in profundissima caligine inscitiae humanae.*

そしてこの文章の真横の欄外に、*'Exercitat. 325. Parag. 4'* という文字が印刷されている。

ボイルの引用の基本形式は、こういうものである。つまり①著者名と②著書名の略称③部・章・節のナンバーまたは頁数の3点のみを記すものであって、④出版地⑤出版年度という書誌学上基本である2点は原則として示されていない。

したがって、ボイルが数多くある版のうちでどの版を用いたかは、残念ながら全集中の情報だけでは確定できない。

しかしながら、ボイルが引用してあるとおりに、‘Scaliger, *Exercitat. 325. Parag. 4.*’と掲げるのはいかにも不親切であるし、17世紀の出版物のまっただなかに生きているのではないわれわれには、それが何を指すものか判じ難いものが大多数であろう。

この点を鑑みて、筆者は、その著者の出版物のリストと引用の前後の文脈をにらみ合わせて、それがどの出版物であるか確定する作業をとりおこなうこととした。たとえば、上記のものは、‘Scaliger, Julius Caesar, *Exetericarum exercitationum liber quintus decimus de subtilitate ad Hieronymum Cardanum* (Paris,

1557)’として索引化することができた。

ただし、以上の同定の作業はすべての著者について容易に行えるものではなかった。ずいぶん困難を極めたものもあったし、また多方面からの努力の後にも筆者にはどうしても確定できなかったものもあった。

さて、ここでただちに註記しておかねばならないことがある。それは（ ）内の事項、すなわちボイルがほとんどの場合全く記載していない出版地と出版年度に関するところである。ボイルに倣って、出版地と出版年度の情報は全くブランクにしてしまうという方針も考えられたが、それでは古典作家から17世紀までの様々な分野の著述家に精通している方を除き、その著者がどの時代のどういう人物であるか全く推測することさえかなわないという惧れが生じる。この点を重視して筆者は、ボイルがその版を用いたというわけでは必ずしもないが、その書物の初版の年度と出版地を（ ）内に掲げることにした⁹⁾。

(注意事項)

1. 以下の引用索引に用いたボイル全集は、バーチの編集になる第2版である。すなわち、Thomas Birch (ed.), *The Works of the Honourable Robert Boyle. 6 vols., second edition, London, 1772.* 初版の方ではなく、こちらを選んだ理由は簡単である。こちらはドイツのオルムス社によりリプリントされていて、世界の研究者の便に最も適うものだからである。
2. 出版年度：できるだけ初版の年度を掲げるようとした。
3. 出版地：調査の可能な限り、地名は古称ではなく、現在の名称を示した。(例) *Lugdunum Batavorum* は *Leiden* として、*Lutetia* or *Lutetia Parisiorum* は *Paris* として示した。
4. 古典作家は上記の例外とした。すなわち、出版年度も出版地も全く記載していない。
5. 著者名：現地名とラテン名では、できるかぎり通例となっているものの方を掲げるようにした。(例) ボイル自身は ‘Borellus’ と表記していても、索引中では ‘Borelli’ とした。
6. 以下のものは索引中に取り上げなかった。

- (a)聖書記への言及.
- (b)ボイル自身の著作・論文への自己言及.
- (c)同定できなかった著者・著作.
- (d)全集第6巻, 76-672頁.
- (a)を省いたのは, あまりに多くなりすぎるからである. (d)の部分には「様々な人物からボイル宛ての手紙」が収められている. ここはボイル自身の書き物ではないので, 一切取り上げなかった.

引 用 索 引

- Acosta, José de, *Historia natural y moral de las Indias* (Sevilla, 1590), I 50, 94, 339, 432, 568, II 593, 606-607, 611, 676, III 126, 406, V 14.
- Agricola, George, *De re metallica* (Basel, 1530), I 342, III 55, 57, 339, V 634.
- De natura fossilium* (Basel, 1546), I 481.
- De ortu et causis subterraneorum* (Basel, 1546), III 339.
- De natura eorum, quae effluent ex terra* (Basel, 1546), III 700, V 15.
- De veteribus et novis metallis* (Basel, 1546), IV 82.
- Bermannus, sive de re metallica dialogus* (Basel, 1546), III 341.
- Aldrovandi, Ulisse, *Musaeum metallicum* (Bologna, 1648), IV 343.
- Alpini, Prospero, *De medicina Aegyptiorum* (Venice, 1591), II 163, 179, 609, 610, 611, 692, V 723.
- Aquinas, Thomas, *De generatione et corruptione*, III 37.
- Archimedes, *De sphaera et cylindro*, III 428, 437.
- De incidentibus humido*, II 740, V 458.
- Aristotle, *Organon*, I 469.
- Physica*, III 9, 48, 430, V 171.
- De coelo*, V 174, 185, 186, 220, 250, 413, VI 686.
- De generatione et corruptione*, III 50, V 174, 220, 413.
- Meteorologica*, II 45, 626, III 514, 689.
- De mundo*, II 7, 50, 51, 55, 56, IV 6.
- De sensu et sensili*, II 67.
- De respiratione*, V 723.
- De partibus animalium*, II 7, 9, 13.
- De mirabilibus auscultationibus*, V 210, 220, 604.
- Quaestiones mechanicae*, III 438, IV 58, V 243.
- Ethica Nicomachea*, I 311, II 37.
- Metaphysica*, II 43, III 22, 28, V 167, VI 706.
- Arriaga, Rodericus de, *Disputationes theologicae* (Antwerp, 1643-55), III 22.
- Augustine of Hippo, *De civitate dei*, V 184, 251.
- Bacci, Andrea, *De venenis* (Roma, 1586), II 86.
- Bacon, Francis, *The advancement of learning* (London, 1605), II 57.
- Novum organum* (London, 1620), I 302.
- De augmentis scientiarum* (London, 1623), II 243.
- Historia vitae et mortis* (London, 1623), III 404.
- Sylva sylvarum, or a natural history* (London, 1627), I 305, 306, II 167, 713, III 404, V 567, 568.
- Opuscula varia posthumae* (London, 1658), V 455, 488.
- Essay de formâ calidi*, III 12, IV 246.
- Barretto, Francesco, *Relazione delle missioni e christianità che appartengono alla provincia di Malavar* (Roma, 1645), V 700, 727.
- Bartholinus, Erasmus, *De figurâ nivis* (Copenhagen, 1661), II 569.
- Bartholinus, Thomas, *Historia anatomi* (Copenhagen, 1654-61), I 707, II 167.
- De nivis usu* (Copenhagen, 1661), II 518, 531, 532, 552, 579, 626, 638, 651.
- Bequin, Jean, *Tyrcinum chymicum* (Paris,

- 1610), I 435, 528, 539, 631, 768, II 593, V 726.
- Belon, Pierre, *Les observations de plusieurs singularitez et choses memorables* (Paris, 1553), III 413.
- Benivieni, Antonio, *De abditis nonnullis ac mirandis morborum et sanationum causis* (Florence, 1507), apud Schenck (1609), IV 240.
- Bérigard, Claude Guillermet de, *Circulus pisanus, de veteri et peripatetica philosophia* (Udine, 1643), II 639, 640, 652, 653.
- Billich, Anton Günther, *Thessalus in chymicis redivivus* (Frankfurt am Main, 1643), I 552.
- Blochwitz, Johannes, *Anatomia sambuci* (Leipzig, 1631), II 11.
- Blount, Sir Henry, *A voyage into the Levant* (London, 1636), V 19.
- Boate, Arnold and Gerald, *Philosophia naturalis reformata* (Dublin, 1641), II 45.
- Bondt, Jacob de, *De medicina Indorum* (Leiden, 1642), II 108, 129, 162, 163, 187.
- Boodt, Anselm de, *Gemmarum et lapidum historia* (Hanau, 1609), I 790, 794, II 156, 159.
- Borel, Pierre, *Historiarum et observationum medico-physicarum centuriae IV* (The Hague, 1655), II 166.
- Borelli, Giovanni Alfonso, *De vi percusionis* (Bologna, 1667), V 32, VI 72.
- Boym, F. Michael, *Flora Sinensis* (Vienna, 1656), III 60.
- Brahe, Tycho, *De cometa anni 1577* (Uraniaburg, 1588), I 348.
- Browne, Edward, *A brief account of some travels* (London, 1673), IV 84.
- Cabeo, Niccolo, *Meteorologicorum Aristotelis commentaria et quaestiones* (Roma, 1646), I 85, 95, II 632.
- Caelius, Aurelianus, *De acutis morbis* (Lyons, 1566), III 702.
- Cardano, Girolamo, *Contradicentium medicorum libri duo* (Lyons, 1548), apud Shenck (1609), III 19.
- De subtilitate* (Basel, 1560), III 734, IV 63.
- Casati, Paulo, *Terra machinis mota* (Roma, 1655), II 496.
- Celsus, Aulus Cornelius, *De medicina libri octo*, II 103, 153, 163, 169, 193.
- De rerum naturae contemplatio*, II 199.
- Cicero, *De natura deorum*, I 462, II 18, 43.
- Academicarum quaestionum libri primus et quartus*, V 184.
- Claves, Gaston Le Doux, *Apologia crysopoeiae et argyropoeiae* (Genève, 1598), I 480, 541.
- Colombo, Realdo, *De re anatomica* (Venice, 1559), II 99.
- Crato, Johannes, *Consiliorum et epistolarum medicinalium liber* (Frankfurt, 1591), II 244.
- De Claves, Etienne, *Paradoxes, ou traittes philosophiques des pierres et pierreries* (Paris, 1635), II 587, 588.
- De Rochas, Henry, *Traité des observations nouvelles et vraye cognissance des eaux mineralles* (Paris, 1634), I 498.
- Descartes, René, *Principia philosophiae* (Amsterdam, 1644), I 196, 197, 302, IV 161, 164, 170, 172, 346, V 393.
- Meditationes* (Paris, 1641), IV 13, 28, V 399.
- Discours de la méthode* (Leiden, 1637), III 476, 748, IV 18.
- Lettres* (Paris, 1657–66), II 793, IV 13, 164, 176.
- Diemerbroek, Isbrand de, *De peste* (Amsterdam, 1644), III 676, 698, V 60, 63, 103.
- Du Hamel, Jean-Baptiste, *De corporum affectionibus tum manifestis tum occultis libri duo* (Paris, 1670), II 465.

- Du Moulin, Pierre, *L'amour divin* (La Rochelle, 1609), I 246.
- Epicurus, *Epistle to Pythocles*, III 48.
- Epistle to Herodotus*, II 41, IV 30.
- Erastus, Thomas, *Disputationes de medicina nova Paracelsi* (Basel, 1572–73), IV 63.
- Euclid, *Elementa*, III 430, 498, IV 22, 171, 414, 418, 456, 467.
- Fabrici, Girolamo, *De operationes chirurgicae* (Venice, 1619), II 157.
- Fabricius von Hilden, Wilhelm, *De gangraena et sphacelo* (Köln, 1593; Oppenheim, 1617), II 530.
- Fernel, Jean François, *De abditis rerum causis* (Paris, 1548), IV 63, V 60.
- Fitzgerald, Robert, *Salt water sweetned* (London, 1683), IV 593.
- Flacourt, Etienne de, *Histoire de la grande isle Madagascar* (Paris, 1658), I 322.
- Foreest, Peter Van, *Observationum et curatiorum medicinalium libri 28* (Frankfurt, 1602), III 676.
- Fournier, Georges, *Hydrographie* (Paris, 1643), I 345, 421, 435, II 498, 578.
- Fracastorio, Girolamo, *De sympathia et antipathia* (Venice, 1546), IV 63.
- Froidmont, Libert, *Meteorologicorum libri sex* (Antwerp, 1627), V 17.
- Galen, *De usu partium corporis humani*, II 11, 52, 54, 57, IV 18, V 181, 182, 532.
- De decretis Platonis et Hippocratis*, II 53.
- De simplicium medicamentorum secundum locos*, V 117.
- Commentarii Hippocratis Aphorismos*, II 65, 153, 162.
- Galileo Galilei, *Les nouvelles pensées de Galiléo*, tr. by Marin Mersenne (Paris, 1639), III 459, IV 160.
- Gassendi, Pierre, *Institutio astronomica* (Paris, 1647), II 21, III 341, VI 724.
- Syntagma philosophiae Epicuri* (Lyon, 1649), I 302, III 9.
- Animadversiones in decimum librum Diogenes Laertii* (Lyon, 1649), I 759 III 661.
- Viri illustris Nicolai Claudii Fabricii de Peiresc, senatoris Aqui-sextiensis Vita* (Paris, 1641), I 435, 436, II 23.
- Epistolae duae de motu impresso a motore translato* (Oxford, 1642), I 697.
- Gerhard, Johann, *Decas quaestionum physico-chymicarum* (Tübingen, 1643), II 44, III 81, 82, 83, 84.
- Ghetaldi, Marino, *Promotus Archimedes* (Roma, 1603), V 468, 483.
- Gilbert, William, *De magnete* (London, 1600), III 473.
- Glauber, Johann Rudolf, *Furni novi philosophici* (Amsterdam, 1646–49), II 220, 221, 225.
- Miraculum mundi* (Amsterdam, 1653–60), III 90.
- Hartmann, Johannes, *Praxis chymiatrica* (Leipzig, 1633), II 209.
- Harvey, William, *Exercitationes de generatione animalium* (London, 1651), I 344, II 163.
- Heers, Henry Van, *Observationes medicae opido rarae* (Liège, 1630), II 160, 173, 176, 197, 198, 200.
- Spadacrene* (Leiden, 1645), II 197, 198.
- Helmont, Joan Baptista Van, *Aura vitalis, apud Ortus medicinae* (Amsterdam, 1648), I 523, 529, 535.
- Tria prima chymicorum principia, apud Ortus*, I 536.
- Pharmacopolium et dispensatorium modernum, apud Ortus*, II 122, 123, 133.
- Complexionum atque mistionum elementarium figmentum, apud Ortus*, I 577, 600, 601.
- Elementa, apud Ortus*, I 596.
- Blas humanum, apud Ortus*, I 599, 601.

- Arcana Paracelsi, apud Ortus*, I 636, II 244.
- De lithiasi, apud Ortus*, II 78, 96, 122, 210.
- Scholarum humoristarum passiva deceptio et ignorantia, apud Ortus*, II 151.
- Spiritus vitae, apud, Ortus*, IV 642.
- De magnetica vulnerum naturalis et legitima curatione* (Paris, 1621), I 486.
- De febribus, apud Opuscula medica inaudita* (Köln, 1644), I 320, 432, II 115, 150, 157, 161.
- Butler, apud Ortus*, II 102, 135.
- Gass aquae, apud Ortus*, II 325.
- Hero of Alexandria, Pneumatica*, IV 58.
- Highmore, Nathaniel, The History of generation* (London, 1651), II 31.
- Hippocrates of Cos, Aphorismi*, II 65, V 236.
- Epidemica*, V 230, 238.
- De carnibus sive principiis*, V 181.
- Hobbes, Thomas, De corpore* (London, 1655), I 186–242, II 501, 502, 687–698.
- Problemata physica* (London, 1622), IV 104–128.
- Dialogus physicus de natura aëris* (London, 1661), I 186–242, IV 104–128, 129.
- Leviathan* (London, 1651), I 187.
- Six Lessons to the Professors of Mathematics* (London, 1656), I 189.
- Appendix ad Leviathan* (Amsterdam, 1668), IV 104.
- Horrocks, Jeremiah, Opera postuma*, ed. by John Wallis (London, 1672–73), VI 66.
- Hottinger, Johann Heinrich, Historia Orientalis* (Zürich, 1651), II 297, 298, V 181.
- Hurtado de Mendoza, Pedro, Disputationes in universam philosophiam a summulis ad metaphysicam* (Mainz, 1619), III 22.
- James, Thomas, The strange and dangerous voyage of Captain Thomas James* (London, 1633), I 345, 531, 532, 533, 534, 539, 554, 567, 577, 578, 585, 590, 591, 604, 605, 607, 609, 610, 613, 614, 617, 618, 621, 637, 638, 661, 675, V 709.
- Josephus, Flavius, Jewish Antiquities*, II 10.
- Kerger, Martin, De fermentatione liber physico-medicus* (Wittenberg, 1663), V 93.
- Kircher, Athanasius, Ars magna lucis et umbrae* (Roma, 1646), I 336, 731, II 12.
- Musurgia universalis, sive Ars magna consoni et dissoni* (Roma, 1650), I 52, II 12, 181, V 624.
- Praelusiones Magneticae* (1654), II 12.
- Diogenes Laertius, De vitis et moribus philosophorum*, IV 30, V 183, 250, VI 701.
- Lauremberg, Peter, In synopsin aphorismorum chymia tricorum Angeli Salæ …notâe et animadversiones* (Hamburg, 1624), I 500.
- Le Blanc, Vincint, Les voyages fameux du Sire Vincint Le Blanc* (Paris, 1648), II 70.
- Le Paulmier, Julien, De morbis contagiosis* (Paris, 1578), III 674.
- Lemnius, Levinus, De occultis naturae miraculis…libri IIII* (Antwerp, 1573), III 702.
- Line, Francis, De corporum inseparabilitate* (London, 1661), I 118–185.
- Linschoten, Jan Huygen Van, Itinerario, voyage ofte schipvaert naer Oost ofte Portugaels Indien* (Amsterdam, 1596), II 44, 105, 110, 163, 171, III 416.
- Lister, Martin, De fontibus medicatis Angliae* (York, 1682), IV 794, 795.
- Lucretius, Titus Carus, De rerum natura*, II 41–42, V 393, 426.
- Ludolph, Job, Historia Ethiopica* (Frankfurt, 1681), V 647, 694, 695.
- Machiavelli, Nicholo, Il principe* (Roma, 1530), II 309.
- Magnenus, Chrysostomus, De manna* (Pavia, 1648), II 106, III 320, V 68.
- Maignan, Emanuel, Perspectiva Horaria* (Roma, 1648), I 89, II 686.
- Manilius, Marcus, Astronomicô libri V* V 184.
- Martinus Cromerus, Polonia* (Köln, 1578), II

732.

- Mersenne, Marin, *Harmonicorum libri* (Paris, 1635), III 261, 431.
- Cogitata physico-mathematica* (Paris, 1644), III 508, V 487.
- De magnetis proprietatibus, apud Cogitata*, IV 177.
- De hydraulico-pneumaticis phaenomenis, apud Cogitata*, III 507, V 455, 485.
- Histiodromia et hydrostatica, apud Cogitata*, III 438.
- Ballistica et acontismologia* (Paris, 1644), III 438.
- Mézeray, François de, *Histoire de France* (Paris, 1643–51), V 60.
- Monarder, Nicolas, *Simplicium medicamentorum ex nova orbe delatorum quorum in medicina usus est, Historia* (Sevilla, 1565; Antwerp, 1574), I 729, II 116, 156, 164, V 107, 127.
- More, Henry, *Antidote against atheism* (London, 1652), III 274.
- Enchiridion metaphysicum* (London, 1671), III 596–628.
- Morin, Jean-Baptiste, *Relatio de locis subterraneis* (1619), II 588, 673, 674, 678, III 340.
- Neri, Antonio, *L'arte vetraria* (Florence, 1612), I 735, III 397, 449.
- Olaus, Magnus, *Historia gentium septentrionalium* (Roma, 1555), I 698, II 478, 515, 517, 575, 578, 580, 581, 634, 637, 638, 674, 676, 680.
- Olearius, Adam, *Voyage de Muscoviel et de Perse* (Paris, 1647), I 715, 716, II 68, 87, 104, 565, 608, 615, 616, 617, 630.
- Origin, *Contra celsus*, V 182, 183, 250.
- Orta, Garcia d', *Aromatum et simplicium ... historia* (Goa, 1563; Antwerp, 1567), II 44, 156, III 72.
- Ovid, *Metamorphoses*, I 435.
- Panaroli, Dominico, *Iatrologismi, seu medicinalium observationum pentacostae quinque...* (Roma, 1652), II 165, 189.
- Paracelsus, Philippus Aureolus Theophrastus, *De mineralibus* (1526–27), I 326, 542, 748, II 57.
- Archidoxorum libri* (1525–27), I 490.
- Manuale de lapido philosophico medicinale* (Usually regarded as spurious), I 644.
- Bertheonea, sive chirurgia minor* (Frankfurt, 1603), II 153.
- Archidoxis magicae*, II 157.
- De mysteriis vermium*, II 13.
- De renovatione et restauratione*, II 147.
- Parkinson, John, *Theatrum botanicum* (London, 1640), I 751, 755.
- Pascal, Blaise, *Traité de la pesanteur de la masse de l'air et de l'équilibre des liqueurs* (Paris, 1663), II 745, V 690.
- Pelleprat, Pierre, *Relation des missions des père de la Compagnie de Jésus dans les îles et dans la terre ferme de l'Amérique Méridionale...* (Paris, 1655), I 441.
- Philo, Judaeus, *De monarchia*, II 132.
- Piso, Willem, *Historia naturalis et medica Brasiliae* (Amsterdam, 1648), I 432, 433, 717, II 27, 28, 104, 105, 155, 158, 163, 170, 171, 186, III 60, 126, 669, V 643.
- Plater, Felix, *Observationum medicinalium libri tres* (Basel, 1613), V 8, 59.
- Pliny, *Naturalis Historiae*, II 11, 12, 61, 384, V 184.
- Plutarch, *De primo frigido*, II 37.
- Quaestiones Platonicae*, V 250.
- Poppius, Hamerus, *Basilica antimonii* (Frankfurt, 1618), II 11.
- Porta, Giambattista della, *De magia naturali* (Napoli, 1558), III 439.
- Purchas, Samuel, *Purchas his pilgrimage, 5 vols.* (London, 1613–25), I 718, 719, 791,

- II 477, 554, 576, 577, 578, 580, 581, 592, 602, 603, 607, 608, 609, 614, 615, 616, 617, 618, 633, 634, 638, 692, III 60, 615, 618, 771, 772, 774, 775, 794, V 57, 723.
- Ray, John, *Catalogus plantarum circa Cantabrigiam nascentium* (Cambridge, 1660), Or, *Catalogus plantarum Angliae et insularum adjacentium* (London, 1670), V 383.
- Revius, Jacobus, *Suarez repurgatus* (Leiden, 1644), III 22.
- Riccioli, Giambattista, *Almagestum novum* (Bologna, 1651), I 89, III 225, V 134.
- Riviére, Lazare, *Observationes medicae et curationes insigna* (Paris, 1646), II 91, 145, 146, 166.
- Rondelet, Guillaume, *Libri de piscibus marinis* (Lyon, 1554–55), I 577.
- Rosenberg, Johann Karl, *Rhodologia* (Argentinae, 1628), II 11.
- Ross, Alexander, *A view of all religion* (London, 1653), II 34.
- Sala, Angelo, *Septem planetarum terrestrium spagirica recensio* (Amsterdam, 1614), I 514.
- Anatomia antimonii* (Leiden, 1617), II 11.
- Tartarologia* (Rostock, 1632), II 11.
- Saccharalogia* (Rostock, 1637), II 11.
- Vitriologia*, II 11.
- Ternary of vomitive remedies*, II 217.
- Salmuth, Philipp, *Observationum medicarum centuriae tres posthumae* (Braunschweig, 1648), II 161, 173.
- Sandys, George, *Sandys' travels* (London, 1615), III 699, V 20.
- Santorio, Santorio, *Ars de statica medicina* (Venice 1614), I 105, 111, 112, 113, IV 762.
- Scaliger, Julius Caesar, *Exotericarum exercitationum liber quintus decimus de subtilitate ad Hieronymum Cardanum* (Paris, 1557), I 696, 720.
- Scheiner, Christoph, *Oculus* (Innsbruck, 1619), IV 18, V 427.
- Schenck, Johann, *Observationum medicarum rararum* … (Frankfurt, 1609), II 91, 94, 237, 239, IV 769, V 65.
- Schott, Casper, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (Würzburg, 1657), I 50, 70, 226, III 272.
- Physica curiosa* (Würzburg, 1662), V 436.
- Technica curiosa, sive mirabilis artis libri XII* (Nürnberg, 1664), V 62, 63.
- Schröder, Johann, *Pharmacopeia medico-chymica* (Ulmae Suevorum, 1641), II 121, 129.
- Semmedo, Alvaro, *The history of that great and renowned monarchy of China* (London, 1655), II 104, 161.
- Seneca, *Quaestiones naturales*, I 89, 313, 665, II 8, 61, 323, III 179, V 14, 185.
- Epistola*, I 313.
- De beneficiis*, II 18, 32, V 81, 185.
- De otio*, II 8.
- De ira*, II 18.
- De consolatione ad Helviam*, II 286.
- Sennert, Daniel, *De Chymicorum cum Aristotelicis et Galenicis consensu ac dissensu* (Wittenberg, 1619), I 513, 549, 556, 557.
- Epitome naturalis scientiae* (Wittenberg, 1600), II 120.
- Institutionum medicinae libri V* (Wittenberg, 1611), I 253.
- Serres, Olinier de, *Théâtre d'agriculture et mesnage des champs* (Paris, 1600), III 794.
- Sextus Empiricus, *Adversus mathematicos*, IV 467, V 184.
- Sharrock, Robert, *The history of the propagating and improvement of vegetables* (Oxford, 1660), I 666.
- Stensen, Niels, *The Prodromus to a dissertation concerning solids naturally contained in solids*, tr. by Henry Oldenburg (London, 1671), from *De solido intra solidum*

- naturaliter conteno dissertationis pro-dromus* (Florence, 1669), III 512, 513.
- Stevin, Simon, *L'art pondéraire, ou la statique, apud Les oeuvres mathématiques* (Leiden, 1634), III 768.
- Stobaeus, Joannes, *Eclogues*, V 188.
- Strabo, *Geography*, I 497.
- Strada, Famianus, *Historia de Bello Belgico, 2 vols.* (Roma, 1640–47), V 33.
- Suárez, Francisco, *Metaphysicarum disputationum* (Mainz, 1605), III 7, 22, 117.
- Suchten, Alexander Van, *Liber unus de secretis antimonii* (Strasburg, 1570), II 11, 233.
- Synclare, George, *The hydrostatics* (Edinburgh, 1672), III 562, 629, 632, 633.
- Tavernier, Jean-Baptiste, *Les six voyages de Jean-Baptiste Tavernier* (Paris, 1676), V 750.
- Trismegistus Mercurius, *Asclepius*, II 63.
- Poimander*, tr. by Dr. Everard (London, 1650), II 31, 57.
- Tulp, Nicholas, *Observationum medicarum libri tres* (Amsterdam, 1641), II 107, 108.
- Untzer, Matthias, *De nephritide seu rerum calculo* (Halle, 1614), II 156, III 544, 556, V 107.
- De sulphure tractatus medico-chymicus* (Halle, 1619), II 11.
- Tractatus medico-chymici septem, ut de sale, sulphure, mercurio, nephritide seu rerum calculo, duplices in peste, et epilepsia* (Halle, 1634), II 11.
- Valentine, Basil, *Currus triumphalis antimonii* (Toulouse, 1646), II 11, 147.
- Varen, Bernhard, *Geographia generalis* (Amsterdam, 1650), I 50, 77, 106, IV 98, V 18.
- Descriptio regni Japoniae et Siam* (Amsterdam, 1649), II 162.
- Veer, Gerrit de, *The three voyages of William Barents to the Arctic Regions* (1594–96), apud Purchas (1625), vol. III pp. 473–518, II 477, 533, 539, 590, 606, 615, 616, 617, 618, 638.
- Virgil, *Georgica*, VI 675.
- Wallis, John, *De sectionibus conicis, apud Operum mathematicorum pars altera* (Oxford, 1656), IV 464.
- Ward, Seth, *In Thoma Hobpii philosophiam exercitatio epistolica* (Oxford, 1656), I 197.
- Vindiciae academiarum* (Oxford, 1654), I 189.
- Wood, William, *New England's prospect* (London, 1634), II 613, 655, III 320.
- Worm, Ole, *Musaeum Wormianum* (Leiden, 1655), I 773, 791, 794.
- Zabarella, Giacomo, *De rebus naturalibus* (Venice, 1590), V 695.
- Zactus, Abraham Lusitanus, *De praxi medica admiranda libri tres* (Amsterdam, 1634), II 177.
- Zetzner, Lazarus, ed., *Theatrum chemicum* (Strasburg, 1659–61), II 496, IV 189.

註と文献

- 1) ボイル全集第I巻302頁。
- 2) 不十分なものとはいえ、筆者は、デカルトがボイルの思想形成にもった意味についてはひとつの論文を発表している。拙稿「ボイルとデカルト」『科学史科学哲学』No. 3 (1983), 1–16。
- 3) 空気の本性と真空に関するボイル対ホップズの論争を扱ったものとして、Steven Shapin and Simon Schaffer, *Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle, and the Experimental Life*, Princeton, 1985が非常に優れている。
- 4) 拙稿「ロバート・ボイル、人と仕事」『科学の名著第II期8ボイル』(伊東俊太郎・村上陽一郎編, 朝日出版, 1989), cx.
- 5) Richard Hakluyt, *The Principall Navigations, Voiges, and Discoveries of the English Nation*, London, 1589.
- 6) アコスタ『新大陸自然文化史』(増田義郎訳, 岩

波書店、大航海時代叢書第3・4巻、1966)。この2巻には、訳者の増田義郎氏並びに泉靖一氏の筆になるていねいで見通しのよい解説文が付されていて、教えられることが多かった。

- 7) 「医学における秘法とレシピの自由で寛大なる情報交換への招待」(匿名出版)『サミュエル・ハートリップ殿に捧げる化学的・医学的・外科学的建白書』(ロンドン、1655) 所収。
- 8) 『医学的実験』(ロンドン、1688)。
- 9) 筆者が同定のために用いたレファレンスは次の8点である。
 1. U. S. Library of Congress (ed.), *The National Union Catalog, Pre-1956 Imprints*, London and Chicago, 685 vols., 1968-80. *Supplements*, vols. 686-754, 1980-81.
 2. *The British Library General Catalogue of Printed Books to 1975*, London, 1979-.

3. *Bibliothèque National Catalogue Général*, Paris, tome 1(1897)-tome 231(1981).
 4. Alexander Chalmers, *The General Bibliographical Dictionary*, London, 1812-17. (これは、批判的な使用が必要なものだが、イギリス関係はずいぶん詳しい)。
 5. C. C. Gillispie (ed.), *Dictionary of Scientific Biography*, 16 vols., New York, 1970-80.
 6. J. R. Partington, *A History of Chemistry*, 4 vols., London, 1960-70.
 7. L. T. Thorndike, *A History of Magic and Experimental Science*, 8 vols., New York, 1923-58.
 8. Kurd Lasswitz, *Geschichte der Atomistik vom Mittelalter bis Newton*, 2 vols., Hamburg and Leipzig, 1890.
- 基本的には1., 2., 3. を使い、ここに挙げなかった様々なものも使った。

新 入 会 員 紹 介

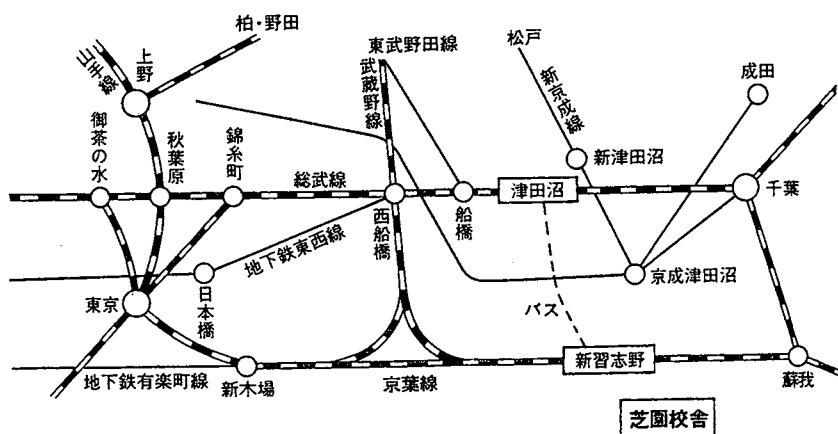
1990年度化学史研究発表会プログラム

主催 化学史学会
協賛 日本化学会

第1日 11月17日 (土)	10時30分より	
千葉工業大学 PPA 文化講演会	10:30~11:30	
和本古書をあつめつつ		(愛知学院大) 千野 光芳
(講演終了後 千野コレクションの展示と解説を行います)		
開会の辞	12:50	(千葉工大) 山口 達明
依頼講演 座長 鎌谷 親善	13:00~14:00	
関西の蘭学と化学		(阪大名誉教授) 芝 哲夫
特別講演 座長 山口 達明	14:00~15:30	
小林久平先生の研究と業績——酸性白土・草炭・早稲田大学応用化学科		(早大名誉教授) 村井 資長
特別講演 座長 古川 安	15:30~17:00	
戦時研究の思い出——戦時特別研究員として		(東工大名誉教授) 神原 周
懇親会	17時より	
第2日 11月18日 (日)	10時30分より	
一般講演 座長 亀山 哲也	10:30~12:00	
京都舎密局の表札をめぐる化学史的調査過程		(京大教養) 藤田 英夫
川本幸民『化学新書』の源流 J. A. Stöckhardt		(金沢大名誉教授) 阪上 正信
漢学者と西洋科学の関係——その好意・反発・偽態		(愛知学院大) 千野 光芳
ベンゼン祭 100年記念特別講演 座長 竹林 松二	13:00~14:30	
ヨーロッパ化学巡礼——ケキュレとその周辺をたずねて		(筑波大) 原田 馨
一般講演 座長 藤井 清久・吉本 秀之	14:30~15:30	
ゴイターの『二塩化炭素』——ジクロロカルベンの化学の始まりと進展		(阪大名誉教授) 竹林 松二
ロバート・ボイルの「空気」研究		(行徳高) 赤平 清蔵
総会	16時より	
閉会の辞		(会長)
参加申込	当日受付, 本会会員外の参加も歓迎いたします。	
参加費	会員・非会員とも 1,500 円 (学生無料)。	

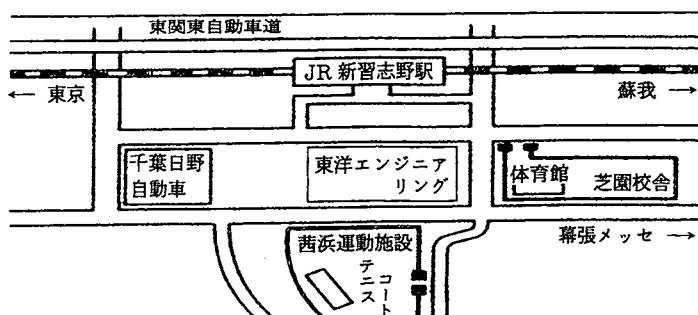
会場案内

交通案内図



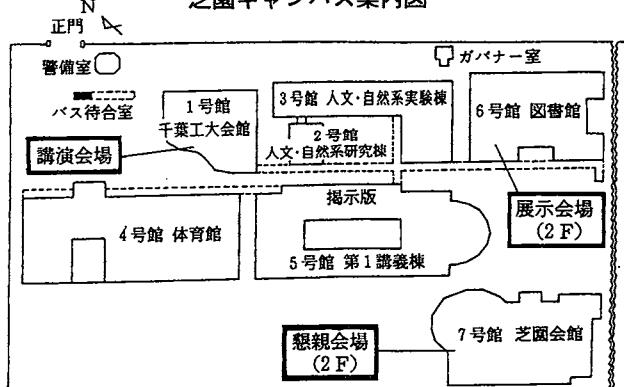
芝園校舎/JR 京葉線新習志野駅南口：東京駅よりJR 京葉線各駅停車で34分、JR 蘇我駅より17分、新習志野駅下車徒歩5分。またはJR 総武線津田沼駅南口より京成バス発着所⑩(新習志野駅ゆき・幕張本郷ゆき「千葉工業大学入口」下車)にて約20分、新習志野駅下車徒歩5分。

千葉工大芝園校地案内図



JR 新習志野駅下車徒歩5~10分

芝園キャンパス案内図



〔ベンゼン祭 100 年記念特別講演〕

ヨーロッパ化学巡礼 —ケキュレとその周辺をたずねて

原 田 韶
(筑波大学・化学系)

18世紀末ラボアジェにより化学的元素の概念が提出され、19世紀はじめにはドルトンにより元素の実体としての原子説が発表された。ラボアジェ以降の化学は、それ以前の化学とは異なり一般的法則性を持ち実験的基礎に基づく近代化学の言葉で語られるようになった。このような化学的原子論は物理的原子論にはほぼ一世紀先立って誕生した。化学物質は化学的原子よりなり、その原子が結合して分子を形成すると考えることが19世紀の化学の基本的出発点であった。

化学的原子説、分子説にはいろいろの困難があったが、19世紀における発展により原子・分子説による化学の体系は物質についての普遍的な知識の体系となった。この発展により化学的原子・分子は単なる仮説ではなく、それは化学的実体であることが明らかになった。即ち19世紀の化学の歴史は化学的原子・分子の実在の証明の歴史であったと言うことができる。20世紀のはじめから物理的原子・分子の概念が生まれたが、化学的原子・分子の概念は新しく生まれた物理的原子・分子の概念と容易に融合し得たことは化学的原子・分子の概念が自然の実体をよく把握し記述していたからであると考えられる。化学的分子の概念は化学的組成の問題、化学的親和力、分子の型、原子量、原子価論、分子の立体的構造などの概念を生み、

これらの発展が分子構造論へと発展した。異性現象の発見が分子構造論のはじまりである。この有機構造論に大きな貢献をしたのが A. ケキュレであった。彼の「炭素4価説」と「ベンゼンの構造論」は19世紀後半はじめにおける輝かしい成果であり、これがファント・ホップの炭素四面体説へと発展することにより古典的有機構造論の大略が完成されることになる。この有機構造論の成果は E. フィッシャーの糖の光学異性体の合成として記録されている。

本年は A. ケキュレによるベンゼン構造発表の125周年にあたる。ベンゼンの構造がどのようにして創案されたかということはケキュレの「ベンゼン祭」における講演(1890)からわかるようにその思考過程を追い考証することは困難であり、筆者のなし得ることではない。本発表に於いてはベンゼンの構造のみにとらわれず、ケキュレに関連する事実、またケキュレの生きた時代のエピソードを持ちの画像を通じて紹介したい。例えば 1) ケキュレの生まれた町ダルムシュタット、2) 勉学時代、3) 修行時代、4) ボン大学時代などである。これらを通じてベンゼン構造創案の背景に触れることを試みたい。私は本発表は「化学史」ではなく「化学史的」な話であると考えている。歴史は色々の立場から記述することができるが、私は「化学巡礼」とでも言えるような立場で色々な人、話題について右に左に動きつつ、探し、発見し、めぐり会うようなまがりくねった道を歩きながらお話ししたいと考えている。これは、私が歩きながら探し、撮した写真の記録もある。非専門家の個人的科学巡礼の一端をお話ししたい。

〔一般講演〕

京都舎密局の表札をめぐる 化学史的調査過程

藤田英夫
(京都大学教養部)

京都舎密局は明治前期の京都において、学問、文化、産業を高揚させたばかりではなく、京都府独自の近代化施策の中心的な施設であった。この舎密局は槙村正直、山本覚馬、明石博高（以下博高）の尽力によって設立されたが、ここでは博高らが残した三つの表札を紹介し、背後の化学史的動向を探りながら報告する。

簡単にいって舎密局の表札は三枚あり、個々が科学史的な関連性を持っているので、京都舎密局の歴史を眺めておく。博高は練真舎という研究会を洛中で時々開く傍ら、大阪舎密局に勤めていたが、京都府にスカウトされて、明治3年に京都舎密局を開設させた。このときの建物は仮住まいであった。明治5年に製造場を主とした分局が竣工し、明治6年には正堂に当たる本局が完成し、事業が本格化した。司薬場の併設、ヘルツ、ワグネルの招聘で事業内容は益々充実するが、明治14年には知事の交替により、京都舎密局は廃止となった。その後、建物自体も消失し、明治29年頃には面影もなくなっている。

当初は、京都ホテルの一角に仮局があったわけで、またホテルフジタの全域が製造場に当たり、京都市立銅鈍美術工芸高等学校の区域には本局があった。よく知られ引用される京都舎密局正堂の写真の門柱の表札に注目して欲しい。写真全体の風景からして、明治6年の新築期のものとみられる。その写真を部分拡大すれば、門柱の表札は、「京都舎密局」と読み取れる。これが一枚目の表札である。次に現存する二枚の表札について述べる。

現存する大小の表札は、明石家から京都府立総合資料館へ寄贈されたもので、「舎密局」と毛筆で書かれている。大きい表札は縦89cm、横27cm、

厚さ2cmであり、小さい方に較べて面積にして約三倍である。裏面は「工芸舎密教示」と表記されている。小さい表札の裏には「明石医療所」と記されている。これらの墨字は、墨の濃淡の差はあるが、同一人物の筆によると推定される。おそらく博高自身の直筆であろう。ところで、小さい表札は表裏ともよく使われた感じで傷みがきつい。この方の「舎密局」は、明治3年の仮局時代に掲げられたものと考えている。ここで、明治12年調べの京都舎密局実測図を見ておく。製造場が完成了時に、そのうちの主なものを分局として使用し、大きい表札の「舎密局」を掲げたのではないか。明治6年には正堂を中心とした上に述べた写真のように「京都舎密局」が表示され、分局の方は「工芸舎密教示」と表示替えされた可能性を考えられる。またはワグネルを招聘して、舎密局内の化学校で、化学一般を教授したと言われるので、その建物に「工芸舎密教示」と掲げられたとも考えられる。「明石医療所」については、博高が洛中で余生を送るときの糧として、自宅で医術を施したと言われるので、自宅に掲げられたものといえる。

ところで、明治29年の谷口文書によれば、製造場、染殿はすぐではなく、別の建物が建っている。米屋さんが「既設製造場の水路」を借用・整備し、水車で精米作業を計画したものだが、逆に製造場でも水車を動力として使っていなかったといえる。

さて、三枚の表札の件で締め括ると、年代推定では、まだ具体的な根拠や傍証の呈示は十分にはできていないが、いずれにしても、博高は終生を京都に捧げ、化学・医薬・産業の発展に尽くしたわけであり、表札の表裏の筆跡は彼自身を物語っているばかりではなく、明治前期の京都の化学史的遺産を象徴していると思う。

参考文献

- 田中緑紅、『明治文化と明石博高翁』博高顕彰会（1942）。
- 京大理学部化学、『日本の基礎化学の歴史的背景』（1984）。
- 藤田英夫、日本化学会53秋季年会（名古屋）講演要旨集（4S10, 1986）。

[一般講演]

川本幸民『化学新書』の源流

J. A. Stöckhardt

阪 上 正 信
(金沢大学名誉教授)

日本の化学の曙において、宇田川裕庵の『舍密開宗』をこえ、物質の組成・変化を化学的原子論をふまえて記述した体系的化学書であり、しかもわが国に「化学」の用語を始めて導入した川本幸民の『化学新書』¹⁾は、同じ幸民の『化学通』²⁾、『化学読本』³⁾などとともに大きな役割をはたした。

この書はオランダ Utrecht の J. W. Gunning の蘭書⁴⁾を和訳したものであるが、その原書はドイツ Chemnitz の化学教師 Julius Adolph Stöckhardt (1809. 4. 1~1886. 6. 1) の化学教育上の名著 “Die Schule der Chemie”⁵⁾で、『化学新書』はその蘭訳の和訳である。この原書は1846年の初版以来新しい知見を取り入れて増補を重ね、1881年までに19版を重ねた。そして著者歿後も Lassar-Cohn により増補された 20 版、21 版が1900年、1908年に刊行されている。また各国にも高く評価されて12ヶ国語に訳された。

なお1903年先生と生徒の対話の形式をとって同名の『化学の学校』⁶⁾を刊行した Wilhelm Ostwald はその初版の序文で「そのひとつの動機は故 Stöckhardt の著に対して今日も感ずる謝恩の情に根ざす」と述べており、またその自伝⁷⁾には「若い日の情熱を化学が支配し、読み古されて 1 枚 1 枚 積み重ねたような Stöckhardt の『化学の学校』を手に入れ愛読した」ことが述べられている。さらに有名な有機化学者 Adolf von Baeyer も⁸⁾、また Emil Fischer も⁹⁾、青少年のころこの書によって化学に興味をもち、それによって実験を試みたとのことである。

J. A. Stöckhardt は Meissen 近くで生まれ、薬学化学分野の知識を Liebenwerda の薬局および Berlin での勉学で習得した。その後 Dresden の教育校につづいて29歳からは Chemnitz (1954年より Karl-Marx-Stadt と改名) の実業学校でその知識と経験を生徒・学生に教えた。そして38歳の1847年には Dresden 近くの Tharandt に設けられた農林アカデミーの農芸化学の新講座 (現 Dresden 技術大農林部) 教授に招かれ、1883年までその任にあたり、歿年の1886年には Stöckhardt-Bau として現植物化学施設が建てられた。このように化学教育のみならず基礎と応用の境界領域研究を開拓し、

林業 (農事) 試験場の創案者でもある¹⁰⁾。ヨーロッパ各地を旅して各地化学者とも面識をもち、とくに肥料説では窒素中心の立場にたち、鉱物説の Liebig と討議交流した^{9), 10)}。

ともかくオランダで蘭訳が刊行されたごとく、化学教育書として19世紀の欧米に大きな影響を及ぼした名著が、発刊後あまり年を経ず、蘭訳書を通じてというフィルター過程を経て、幕末のわが国に導入されたことは、わが国の化学の曙にとって非常に有効で有意義で幸であったことと思われる。このようなフィルターを経ての西欧科学の導入過程の追跡、源流の探索とそれからの内容の比較検討も、化学史として重要な課題と考え本研究を行いつつある。

参 考 文 献

- 1) 日本国立川本幸民文庫蔵、下記 4) 1855 年増補版の訳 (1961).
- 2) 国立国会図書館蔵「巻 2-7 和 3 冊合本」(1976).
- 3) 国立国会図書館蔵「前篇14巻、附図、後篇 6巻」、1974年陸軍文庫、1975年刊.
- 4) *De Scheikunde van het onbewerktuigde en bewerktuigde rijk.* 国立国会図書館蔵、第2版 (1850)、第3版 (1855).
- 5) *Schule der Chemie: oder erste Unterricht in der Chemie versinnlich durch einfache Experiment zur Schulgebrauch und zur Selbstbelehrung insbesondere für angehende Apotheker, Landwirte, Gewerbetreibende usw.* 第21版 (1908) を阪大(工図)、熊大(医図)蔵。C.H. Peirce による米語訳 *The Principles of Chemistry* (初版は原書第3版の訳 1850 年刊) 1875年版を国立国会図書館蔵.
- 6) 『化学の学校』都築洋次郎訳、岩波文庫、上・中・下、全3冊 (1940年初版、1952年全面改訳).
- 7) 『オストワルド自伝』都築洋次郎訳、東京図書 (1979).
- 8) R. Huisgen, 'Adolf von Baeyers wissenschaftliches Werk—ein Vermächtnis'. 中辻慎一紹介、『化学史研究』、1987, 116–123.
- 9) O. Wienhaus et al., 'Julius Adolph Stöckhardt – ein Wegbereiter für interdisziplinäre Arbeit, die Zusammenarbeit mit der Praxis und Popularisierung wissenschaftlicher Erkenntnisse', *Z. Chem.*, 26, 269–275 (1986).
- 10) 山岡 望『化学史談』8、リービッヒ・ウェーラー往復書簡、54–55、内田老鶴園新社刊 (1966).

[一般講演]

漢学者と西欧科学の関係

—その好意、反発、偽態—

千野光芳
(愛知学院大学)

『解体新書』の発刊された安永三年(1774)の丁度百年後、明治七年には『明六雑誌』が発行されている。わずか、100年間に日本の指導的知識人は中国思想を捨て、西欧近代思想をとった。この間におこった西洋近代科学に対する漢学者(あえて儒学者とは云わない)の態度を報告する。

好意 19世紀はじめ、蘭学は江戸以外の地方に定着する。これは、地方に蘭学に好意をもつ漢学者が存在していたことを意味する。それらの漢学者と共に通した、学問あるいは態度などが存在するであろうか。

秦鼎(滄浪)1761~1831は吉雄常三の刊本『内外要法』(西洋医学の内科と外科)『西説觀象図説』(地動説の紹介)のそれぞれに序文をよせている。また同人は、1688年中国で林雲銘が著した『増註莊子因』に、さらに註を付し、名古屋で『補義莊子因』を寛政九年(1797)に出版した。この流布本には、私家本にない皆川湛園の三丁の序文がある。

皆川湛園1734~1807は、京・大坂の蘭学者の中心人物であった小石元俊・元端の師であったが、師弟の関係を越えた親交があった『京都の医学史』。

秦滄浪と皆川湛園がそれぞれ、尾張・伊勢と京・大坂と地域を異にしながら、師弟関係でなく、共に蘭学者を支援していたことは興味深い。

なお、九州の帆足萬里は『窮理通』と共に『莊子解』を著していることを付記する。

我国においての西洋科学受容に関して「莊子」は一つの鍵であることは確かである。

反発 西洋科学思想が日本に定着しようとするとき、それに反対の意見があったことは事実

である。しかし、この反対論に関する研究が系統的に行われているとは思えない。

大橋訥庵『闢邪小言』は嘉永五年1852に著し、安政三年1856に発刊されたが、同書は反発を通りこし、敵意にみちている。この本は攘夷派の理論的支柱となったものとされているが、同書に対する反論が行われる前に、政治的に開港、西洋科学の受け入れが行われたことは周知のことである。

偽態 明治になり、東京大学が成立した頃、京都伏見の漢学者宇田健齋が『物理了案』を出版した(明治十二年)。

その小引には次の語がある。「余物理講究ニ心ヲ尽スコト、ココニ數十年ナリ。近年ニ至リテ發明益々多ク、遂ニ西説ノ頗ル誤謬多キヲ看破シ因テ之ヲ改正セント欲シテ……而ルニ官輯ノ物理全志ヲ得テ之ヲ讀ムニ西洋近來漸次ニ發明スル所ノ良説ヲ集メタリト見エテ其中往々余ガ所見ト符号スヘキ所ノ明徵ヲ挙ゲタリ是ニ於テカ益々余ガ所見ノ妄ニ非ザルヲ決スルヲ得タリ故ニ此書ヲ作ルナリ」。

その内容は、地球自転による電気の発生、太陽より来る磁気により、地球の北極に炭素を発生し、南極に窒素を生ずる、と云う極めて難解なるものである。『物理全志』に書かれている自転する地球、存在する原子を認めた漢学者が、中国古代の陰陽説と、世界が平面であった自然観で、この事実を思弁と空想だけで理解しようとした労作である。

予言者をもたない絶対者……天 なお宇田健齋には『天帝問答』明治十二年刊の活字本がある。「……天帝ト称スル者實ニコレ有リ即チ俗ニ云フ所ノ天道様ナリ……然レトモ耶蘇教ヤ天主教ニテ言フ所ノ天帝ト混淆シテ一トナスベカラズ……」。「敬天愛人」「則天去私」にあらわれる天を指すものもこれであろう。近代科学の成立に神が必要であったと同様、近代科学の受容にも天が必要であったと思われる。

〔一般講演〕

ゴイターの「二塩化炭素」

—ジクロロカルベンの
化学の始まりと進展—

竹林松二
(大阪大学名誉教授)

ドイツの化学者ゴイター (Anton Geuther, 1833-1889) はアセト酢酸エステルの合成 (1863) で著名であるが、反応中間体「二塩化炭素」(現在のジクロロカルベン) の提唱者としては一般に知られていないように思われる。よって、ゴイターによる「二塩化炭素」の提唱とこの中間体の反応に関する研究の経過について略述する。

1862年ゴイターはヴェーラーの研究室でクロロホルムとアルカリとの反応でギ酸塩を伴って一塩化炭素が発生することを確認した。これに対して彼はクロロホルムが実際には $\text{CCl}_2 \cdot \text{HCl}$ として作用し、アルカリによって塩化水素を失って「二塩化炭素」 CCl_2 を生成し、これがさらに加水分解を受けて一塩化炭素に変わるものと考えて、反応中間体として「二塩化炭素」の生成を提唱した。

1950年になってハイン (J. Hine) はクロロホルムのアルカリによる加水分解反応について速度論的研究を行って CCl_2 の生成過程を解明した。

その後、二塩化炭素の反応中間体 :CR₂ を「カルベン」と命名する提案によって、:CCl₂ は「ジクロロカルベン」と呼ばれるようになった。

1954年、デーリング (W. von E. Doering) は $(\text{CH}_3)_3\text{COK}$ の存在におけるクロロホルムとシクロヘキセンとの反応で、:CCl₂ がシクロヘキセンの C=C 結合に付加した生成物を得た。これはクロロホルムから :CCl₂ が生成することを実証する最初の反応例である。さらに彼はプロモホルムからも同様の操作でジブロモカルベン :CBr₂ が生成することを確認した。

つづいて 1956 年スケル (P. S. Skel) らはシ

ス-およびトランス-2-ブテンに対する :CBr₂ の付加反応を試み、:CBr₂ が立体特異的にオレフィンの C=C 結合に付加することを見出した。よって、ハロホルム CHX_3 から生成するジハロカルベン :CX₂ (一重項状態) は C=C 結合に協奏的にシス付加するものと考えられている。

なおデーリングらは 1958 年、:CCl₂ や :CBr₂ とオレフィン類との相対反応性を比較して、ジハロカルベンが求電子的にオレフィンの C=C 結合に付加することを示した。

他方、ジクロロカルベンの C-H 結合への挿入反応も研究された。

1961 年パラム (W. E. Parham) らは 2H-1-ベンゾチオフラン (A) にトリクロロ酢酸エステル $\text{Cl}_3\text{C-COOR}$ と CH_3ONa との反応で生成する :CCl₂ を作用させて A のアリル位 C-H 結合に :CCl₂ が挿入した 2 種の生成物を得た。これは :CCl₂ の C-H 挿入反応の最初の例といわれている。

またフィールズ (E. K. Fields) は 1962 年、クメン (B) のベンジル位 C-H 結合に :CCl₂ が挿入した生成物を得たが、その収率は高温においてトリクロロ酢酸ナトリウム $\text{Cl}_3\text{C-COONa}$ の熱分解で生成する :CCl₂ を作用させた場合が良好であった。この事実は :CCl₂ の挿入反応が付加反応に比べてより多くの熱エネルギーを要することを示唆する。

その後 1969 年フランツェン (V. Franzen) らは光学活性を有する 2-フェニルブタン (C) に :CCl₂ を作用させて C のベンジル位 C-H 結合に :CCl₂ が挿入した化合物を得た。しかし、この生成物は完全に光学的不活性であった。この結果をふまえてフランツェンはハロゲン原子やカルボニル基のような電子吸引性の置換基を有するカルベンの C-H 挿入反応では中間にイオン対が形成されると考えて、この反応の機構を説明した。

最後に :CCl₂ が関与する有機合成反応の一例としてライマー・ティーマン反応について述べる。

〔一般講演〕

ロバート・ボイルの「空気」研究

赤平清蔵
(行徳高)

ボイルは、断続的ではあったが、1650年代から1680年代にかけて「空気」に関する膨大な実験的研究を行い、その結果を実験誌の形で多数公刊した。公刊した主な研究成果を年代順にあげると、1660年出版の『空気の弹性とその効果に関する物理・力学的新実験』(New Experiments Physico-mechanical, touching the Spring of the Air, and its Effects; made, for the most part, in a new Pneumatical Engine) [以下『新実験』と略記]、それを増補した第2版(1662)、『新実験統編第1部』(1669)、その直後にPhilosophical Transactionsに発表した2篇の論文「呼吸に関する新空気実験」(1670)、「炎と空気の関係に関する新実験」(1672)、『空気の隠れた諸質に関する疑惑』(1674)、『新実験統編第2部』(1680)、そして最後にボイルの遺稿を、友人の哲学者ロックが編集した『空気の一般誌』(1692)と続く。

なかでも『新実験』(初版)は、ボイルの空気研究の処女作であると共に科学的著作の第1作であり、ここに提起された空気実験のテーマは後続の論考でさらに発展をみるから、ボイルの空気研究の中核をなす著作と言えよう。特にその2版には、空気実験の副産物として、ボイルの法則発見に至るJ字管の実験が述べられている。

『新実験』に展開される43個の実験は、すべてロックの製作した空気エンジン(Pneumatical engine) [真空ポンプ]で行われた。ボイルは単に真空ポンプ中で多数の空気実験を実施しただけでなく、実験の目的に応じて製作した各種の補助器具をポンプ本体に接続することで、様々な実験のバリエーションを演出したのである。

ボイルの多数の空気実験は、実験試料を容易に

挿入操作できる機能的な真空ポンプの製作という技術的基礎に支えられて初めて実現したのである。しかし、その真空ポンプの性能は、最高の排気をもってしても、1インチHg、1フィートH₂O(約1/30気圧)程度の残留気体を残す不完全な真空しか作りえないものであった。そのために決定実験を行えず、さまざまな疑惑を残すことになる。

ボイルの空気実験の特徴は、巧妙な対照実験が詳細な実験状況の記述と相俟って、実験効果を際立たせ臨場感のあるものにしている点にある。例えば燃焼の実験で、赤熱している木炭が鎮火するまでの時間測定の際に、3つの異なる条件の下で測定して比較検討している。また動物の呼吸実験の場合にも、密閉した容器中の生存時間と排気している容器中の生存時間を対比して、動物の呼吸に空気が不可欠なことを示すなど。

ボイルが空気を捉える視点は、空気の(1)弹性・重さの作用、(2)物質の燃焼への関与、(3)媒質としての働き、(4)動物の呼吸への関与である。『新実験』中の43の実験を分類すると、空気の弹性・圧力・重さに関する実験(実験1~9, 17~25, 28~36, 38, 40, 42, 43)、燃焼に関する実験(実験10~15)、音などの媒質としての作用を確かめる実験(実験16, 26, 27, 39)、動物の呼吸に関する実験(実験41)、真空中での摩擦電気の放電現象の観察(実験37)となる。

これらの実験例からも、空気の弹性・圧力をテストし例証する実験が圧倒的多数を占めていることがわかる。ボイルは空気の属性のうちで、なによりもまず「弹性」に注目する。ボイルの空気観では、弹性という物理的性質が他の諸性質に優先する。したがって空気構造のモデルもその線に沿って構成され、空気粒子をバネのように伸縮する羊毛に比擬している。つまり粒子の弹性は粒子の形状や構造に依拠しており、空気のマクロ的弹性は構成粒子のミクロ的弹性に起因すると仮定している。晩年『空気の一般誌』で、粒子の運動から弹性を導出する分子運動論的モデルも提示しているが、彼は前者のモデルを好んで用いている。

編 集 後 記

第17巻第3号をお届けする。化学史学会の年会が11月に開かれるので、その特集となった。来年度から年会が春に開かれる予定になっており、秋に開かれる年会としては最後になると思われる。山口達明氏のお骨折りで、今回は新築間もない千葉工業大学の芝園キャンパスで開かれる。都心から近いので、是非多数の方々が参加して下さることを期待している。

毎度申し上げていることであるが、会員数の頭打ちと会員の老齢化が本会にとっては悩みの種である。本会をもっと魅力のあるものにするにはどのような活動をすべきか、会誌の改善も含めて、是非会員の皆様のお知恵を拝借したい。いつでもお気づきのときにご意見を寄せていただきたい。また新会員獲得のための積極的な御協力をお願いしたい。

(武藤)

賛助会員名簿 (50音順)

(株)内田老鶴園
勝田化工(株)
協和純薬(株)
三共(株)
三共出版(株)
山陽化工(株)
塩野義製薬(株)
白鳥製薬(株)
武田科学振興財団
田辺製薬(株)有機化学研究所
日本ユニカ(株)
肥料科学研究所
理研ビニル工業(株)

計 報

本会会員 安江政一氏 は去る5月23日脳出血のため急逝されました。ここにつつしんでご冥福をお祈り申し上げます。

各種問合わせ先

○入会その他 → 化学史学会連絡事務局

郵便 : 〒133 東京小岩郵便局私書箱46号
振替口座 : 東京 8-175468
電話 : 0474(78)0420 (FAX. 兼用),
0474(73)3075 (留守番兼用)

○投稿先 → 『化学史研究』編集委員会

〒133 小岩郵便局私書箱46号 化学史学会

○別刷・広告扱い → 大和印刷 (奥付参照)

○定期購読・バックナンバー → (書店経由) 内田老鶴園

編 集 委 員

(委員長) 柏木 肇	
藤井 清久	古川 安
飯島 孝	井山 弘幸
亀山 哲也	川崎 勝
小塩 玄也	武藤 伸
島原 健三	吉本 秀之

化学史研究 第17巻 第3号 (通巻52号)

1990年9月29日発行

KAGAKUSHI Vol. 17, No. 3. (1990)

〔定価 2,060円〕

編集・発行 © 化学史学会 (JSHC)

The Japanese Society for the History of Chemistry
編集代表者 柏木 肇

President & Editor in Chief: Hazime KASIWAGI
千葉県習志野市津田沼2-17-1 千葉工業大学内
% Tatsuaki YAMAGUCHI, Chiba Institute of Technology, Narashino, Chiba 275, Japan
Phone 0474 (73) 3075

印刷 (株)大和印刷

〒173 東京都板橋区栄町25-16
TEL. 03(963)8011 (代) FAX. 03(963)8260

発売 (書店扱い) (株)内田老鶴園

〒112 文京区大塚3-34-3
TEL 03 (945) 6781 (代)

Overseas Distributor: Maruzen Co., Ltd.
P.O.Box 5050, Tokyo International, 100-31 Japan
Phone 03 (272) 7211; Telex, J-26517.

『化学史研究』投稿規程 (1985年12月7日改訂)

化学史学会編集委員会

1. 投稿資格　著者のうち少なくとも一人は本会会員であること。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. 投稿期目　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、編集委員会で変更があることがある。

—論文・寄書・総説・解説・原典翻訳・紹介・資料・雑報・広場・討論—

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は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. 論文は400字詰原稿用紙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. 読点はコシマ（、）、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、それぞれ挿入個所（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「」に入れること。

16. 文献と注は通し番号1), 2)……を用い、本文中の相應個所に肩書きで番号を示し、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、「姥餃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　〒133 東京都小岩郵便局私書箱46号

化学史学会連絡事務局

『化学史研究』編集委員会

古川 安著

日本図書館協会選定図書
全国学校図書館協議会選定図書
ルネサンスから
20世紀まで

科学の社会史

科学は社会の中で生まれ、社会の中で成長してきた。
本書は、現代文明の中枢に座る西欧科学文明の社会的
ルーツをたどり、さまざまな世界史的事象と科学との
関連を明らかにする。ヨーロッパ科学の社会史を主題
とした斬新な通史。

定価 三五〇〇円

J・マシア著

生命の未来学

バイオエンジン
クスを超えて

伝統的文化における生命観や人間の未来への根本的提

言毎日)、創造的倫理の重要性を語る(読売、死の価
値の再発見を問う(東京)。

定価 一九五七円

鳥山英雄著

生命・科学・信仰

一生物学者の
思索と隨想

国際的に著名な植物生理学者の四十年にわたる研究成果

果を集成。また、敬虔がキリスト者でもある筆者のエッセイは、読者を深い思索へ誘う。

定価 三二九六円

未綱怒一著作集

全二三巻

I 教育・科学基礎論(林知己夫編)
II 哲學・宗教・隨想(下村寅太郎編)
III The Collected Papers of Zyoiti Suetomi

(鶴永昌吉編)

定価 三七〇八〇円

東京都千代田区西神田一丁目一六六号
電話六一七六一七六一九六三六六

南窓社

〔全五卷〕

〔編集〕

A5判上製函入
本文合約二〇〇〇ページ
〔定価〕

岡本達明 松崎次夫 各三〇〇〇円

水俣民衆史

第二卷
明治の村第三卷
村に工場が来た第四卷
村の崩壊第五卷
合成化学工場と職人

▼昭和四年、水俣村に小さな合成化学工場が建つ。夕方になると、人で埋めない川下の溝に、蟹場所に、村の一角に異質な世界が出現したのだ。赤々と燃える電気灯といふものがあり、活気の出る石炭ガバインを作っている。村の日常生活からお安く人を使つて、うそばに筋付ば、一日一人づつ死ぬなどして、風景も立だつた現象を、苦しむ村人たちも、さすがに二の足を踏む。工場に入つたのは、村の疊下層の人たちであつた。日本窒素肥料株式会社の雇用の始まりである。

▼工業化がもたらしたもののは、因縁の二極化つまり村の貧富格差化だった。かつての豊饒の村も、ダイチ二十一という日本資本主義の進行の後尾についたのだ。

▼生産を失つたが見えた水俣工場はどうなつたか。合成化学工場として、不死鳥の王冠といふのがついたのである。それどころか車載「馬」といふ。昭和二年中が、新たに新潟鐵道網を起てる。延葉貿易昭和二年純利二〇〇〇万円和一八年純利二〇〇〇名村が、われわれの故郷。それは、工場もまた、もう一つの出発点であるに違つない。

▼水俣の村と工場の重きなどといふと、到底の問題ではない。いや、むしろ地盤の問題が、正面に立ちはばかりでなく、歴史的な結構を記述のは、やらしい。日本書籍は、アンソニニア合説成功するや直後に朝鮮在職江戸二〇万キロの大発送となり、興南に輸出量は二十万トン(当時世界第三位)という巨大化工場を建設する。興南工場は、名古屋港に沿岸コンピートに發展していく。

草風館

102 東京都千代田区飯田橋4丁目4番5号ボーハビアンビル3階
代表 03-5262-6001 FAX 03-5262-1602