ISSN 0386-9512

化学史研究

KAGAKUSHI

The Journal of the Japanese Society for the History of Chemistry

1987 No. 3

論　文　京都市陶磁器試験場 ―― 明治29年～大正9年 ――
……………………………………………………………………鎌谷親善（ 97）

紹　介　R. Huisgen, Adolf von Baeyers wissenschaftliches Werk - ein Vermächtnis, *Angew. Chem.*, 98, 297 (1986)
……………………………………………………………………中辻慎一（116）

年　会　特　集

1987年度化学史研究発表会プログラム・会場案内・講演要旨……………………（124）

The Kyoto City Research Laboratory for Pottery : 1896～1920
…………………………………………… Chikayoshi KAMATANI（ 97）

REVIEW ……………………………………………………………………（116）

Annual General Meeting 1987 : Program and Summaries ……………………（124）

化学史学会

会　　告

1987年度化学史研究発表会および総会について

上記発表会と本総会とを来たる10月3日（土），4日（日）の両日富山大学教育学部で開催いたします．多くの会員の方がご出席いただけますよう御案内もうしあげます．会員外の方々のご参加も歓迎しておりますので，極力ご吹聴ください．積極的にご協力下さる意志のおありになる方は，本号の124と125ページにありますプログラムと会場案内を拡大コピーして，お勤め先などのしかるべき場所に掲示していただけないでしょうか．どうかよろしくお願い申し上げます．

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9月30日までにお送り下さい．会則に依り定数に満たない場合には議決できないことになっておりますので，何とぞよろしくお願い申し上げます．恐れいりますが，40円切手をお貼りの上ご投函ください．

外人講演会のお知らせ

上記研究発表会の前日，富山市内で本会主催の外人講演会が下記の要領で開催されますので，こちらの方にも奮ってご参加ください．19世紀の有機化学において重要な位置を占め，高松豊吉・杉浦重剛も師事したショルレンマーについて，昨年大著を著された中国の化学史家潘吉星先生の講演です．

講　師　　潘　吉　星（中国科学院自然科学史研究所）
演　題　　カール・ショルレンマーについて（通訳つき）
日　時　　10月2日（金）　15時より
場　所　　富山市高志会館（富山駅前）

見学会について

富山を訪れられるついでに次のような個所を見学されては如何でしょうか．今回は都合により御一緒にご案内することはできなくなりましたが，下記によりご自由にご参観ください．

売薬資料館（地鉄バス安養坊下車，民俗民芸村内，Tel. 33－2866）
富山売薬関係の民俗資料を保存してあります．
広貫堂（市内電車広貫堂前下車，15分，Tel. 24－2271）
置き薬の製造工程が見学できます．

会員名簿について

3年ぶりに会員名簿を作成いたしました．今回は綴込み付録の形式にして，切り離せば単独でも使用できるように工夫してあります．

住所・勤務先などは会費振込通知票によってなるべく最新のデータをもとにして作成しましたが，まだまだ不充分のようです．もしも訂正・変更・追加がありましたら，会費振込みの際でも結構ですから必ずご通知ください．まとまったところで訂正表をつくりたいと考えております．

ついでながら，『転居先不明』で会誌が返送されてきたあとにご連絡いただいて再発送するには余分な手間と費用（一括ですと学術刊行物で一冊50円ですが，単独ではさらに120円の切手が必要です。）がかかりますので，転居されたら速やかにご連絡ください．郵便局は，転居後一年間は回送してくれますが，その後は無断で返送してしまうはずです．

1988年分会費納入について

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ので，1988年分は今年12月月末までに，5000円を綴込みの振替用紙でお納めください．なお，宛名シールにFEE 87とプリントされていない方は未納分がありますので，その分もあわせてご送金ください．

化学史研究 KAGAKUSHI
1987, pp. 97～115

〔論　文〕

京都市陶磁器試験場
――明治29年～大正9年――
（I）

鎌　谷　親　善*

はじめに
1．設立の背景
2．設立と初期の活動
3．事業展開　（以下次号）
4．農商務省への移管
おわりに

はじめに

技術の研究・開発を制度的に整備しようとする国家政策は，日清戦争後の戦後経営政策のなかで具体化し，実現をみている[1]．その直接の契機となったのは農商工高等会議の第3回会議（明治31年10月20日～11月4日）で，提出された諮問第5号「中央工業試験所設置ノ件」および同第6号「地方工業試験所国庫補助法制定ノ件」によって当時の考え方を窺うことができる．

すなわち，「学理ヲ基礎」としている近代工業の発展・改良には試験研究とその成果の応用が不可欠であると思慮し，そのために国公立試験機関を設置し，それが依頼試験や検定などに応じる一方，試験研究の実施，成果の公開，技術指導によって「学理ト実際トヲ益ゝ密接セシメ本邦工業ノ発達ヲ裨補」することを期待していた．そこで国立の（中央）工業試験所を頂点に工業の枢要の地にその支所を，そして各地に公立工業試験所（場）を設けるという全国配置を採るとともに，国家的利害をもつ技術は国立機関で，地方に特有の技術は公立機関で分担して試験研究を実施し，工業技術の振興を図ろうという構想である．中央集権的国家体制を反映した，きわめて理想的な構図をもつ提案であったといえる．

国家としての施策をみたとき，その頂点に位置する（中央）工業試験所は，財政問題もあって実現が遅れ，明治33年6月に発足した．国庫助成による地方の公立工業試験機関の育成策は，実現までにさらに時間が必要であった．所管の農商務省は明治34年2月に公立工業試験機関の内容を定めた「府県郡工業試験場及府県郡工業講習所規程」（農商務省令第1号）を制定し，同年12月6日には本稿の対象とする京都市陶磁器試験所を念頭において，郡のつぎに「市」を追加する改正を行った（農商務省令第11号）．国庫助成の法律は，日露戦争後の第22回帝国議会（明治38年12月～39年3月）で協賛を得，「産業試験費講習費国庫補助法」（法律第9号）として成立，公布されたのである．

他方，各地における工業試験機関の設立はこれより早く，政府の勧奨政策もあって明治20年前後に活発に試みられた．しかし，経済界の低迷のために挫折した．再び積極化したのは日清戦争後においてであり，その一つの先例がここで採りあげる京都市陶磁器試験場の設立である．以降，各地に公設工業試験機関が設置され，国庫補助金も交付され，第一次大戦前には十数カ所を算えるようになった．ここに産業国家の建設をめざす国家としての試験研究体制は一応の整備をみ，地方工業試験場は（中央）工業試験所と相互補完の関係において試験研究を遂行し，関連産業界の振興を図る体制が構築されたといえよう．

1987年2月28日受理
* 東洋大学
連絡先：

本稿では，京都の地場産業で，しかも重要輸出品製造業である陶磁器業の振興を目的に設置された京都市陶磁器試験場を対象にして，それが設立された背景，設立の事情，事業展開，そして国家への移管の過程を，国家政策との関連を配慮しながら考察を試みていくことにしたい[2]．なお，京都市陶磁器試験場と呼ばれるのは，農商務省令による農商務大臣の認可を受けたのちで．それ以前は京都市陶磁器試験所が正式名称として使用されていた．これらを区別して使用するが，全体を通して呼ぶさいは京都市陶磁器試験場の名称を用いることとする[3]．

1. 設立の背景

陶磁器製造技術の改良のために試験機関を設置する試みは，ウィーン万国博覧会（明治6年5月1日〜10月1日）参同に備えて明治5年8月に博覧会事務局が浅草の安称院に設けた同局附属磁器製造所で見られる[4]．万国博覧会終了後の明治8年7月10日，万国博覧会を契機に西欧から持帰った機械および技術伝習事業を澳国博覧会事務局から継承し，内務省勧業寮が内山下町に設けた試験場は，明治期日本における最初の国立工業試験機関といえる[5]．

内山下町の試験場のなかの第1〜7試業場においては，農業，製糸などとともに陶磁器製造や石膏型鋳込法の伝習が行われている．このように日本最初の工業試験機関と呼ぶことができる勧業寮試験場において，陶磁器が採りあげられていたことは注目してよい．しかし，明治10年1月の中央行政機構の改革で勧業寮は廃止され，内山下町試験場は工部省工作局に移されており，その存続期間は僅か1年半と短い．そのうえ，工部省工作局内山下町分局も5カ月足らずしか存続せず，同10年6月末には廃止されてしまうのである[6]．

工業試験機関の復活は，明治11年5月に内務省が地質課を設けることで実現した．この地質課（のちに地質調査所となるが，再三にわたり名称が変更される）に置かれた分析掛では，工業用原材料の試験研究が行われていた．明治18年10月にワグネルは顧問に就任し，地質調査所に陶器試験所を設け，各種の試験に着手している[7]．これは日本最初の官営の陶磁器に関する専門試験研究機関といってよかろう．

ワグネルはこれに先だつ明治17年，小石川江戸川町に家屋を求め，個人の負担で職工を雇入れ，製陶試験を開始していた．この事業は地質調査所顧問に就くまで続いている．この経験を含め，ワグネルは明治19年4月8日付で「実験場意見書」を作成している[8]．

ワグネルは意見書において，フランス，プロシアなど西欧諸国を例にして，各国では官営陶磁器製造所を設けていて，それらが模範工場であるとともに試験研究機関としての役割を担い，陶磁器業の保護・奨励に大きな役割を演じていることを指摘していた．日本でも同様の実験場を設けることが陶磁器業の振興に裨益するであろうと主張した．そして，小石川江戸川町の工場はその工業実験場としての試みであり，このような実験場では新しい陶磁器の開発，既存製品の改良，製陶用道具・機械の改良，意匠の研究などが採りあげられるだろうと，述べていた．

ここでワグネルが主張し，事例として挙げた西欧各国の施策などは，その後の日本における陶磁器試験機関の設立を要請するさいの論拠として，そのまま継承されている．

地質調査所附属陶器試験所はワグネルが東京職工学校雇となると，同校に移されることとなり，明治20年4月に陶器玻璃工科工場に移設された[9]．この陶器試験所は，明治33年6月に農商務省工業試験所が設置されるまで，日本における官設陶磁器試験機関としての役割を演じている．

ワグネルが提示したような陶磁器試験機関の設置は，前田正名が編集した「興業意見」（定本，明治17年12月月刊）においても主張されていた．同書の「方針」のなかの「第八　陶磁器ヲ改良スル事」で，製品改良のために主要産地に陶磁器試験所および内外陶磁器見本陳列所を設けるよう主張し，とくに緊要な課題として日用必需品の製造法の改良を挙げていた[10]．だが，実現は課題のままとなって持越されている．

官営陶磁器試験機関の設置が積極的に主張され

るようになるのは，明治26年5月〜10月にシカゴで開催されたコロンブス万国博覧会に参同したことを契機にしてである[11]．博覧会に派遣され，帰国した臨時博覧会事務官手島精一は，西欧の事情に徴して，各国に倣って官立窯業試験所を設けることを説き，関係者の見解を質したのである[12]．

これに呼応して，明治27年3月に中沢岩太は自己の見解を「陶磁器製造試験所ノ設立ヲ要望ス」という題で発表し，手島の言うような窯業試験所がもつ効果および運営方法を概説した．そして，最後にこのような試験機関に関する会員の意見を求めたのである[13]．

つづいて同年4月29日に開催された大日本窯業協会総会において，来賓として出席した手島精一は「官立窯業試験所ノ設置ヲ急務トスルノ意見」を発表した[14]．試験所を必要とする理由として，原料土が豊富で，製品意匠が優れていて，輸出が大いに期待されながら，製造業者の経営規模が矮小なために試験研究に余裕のないことを挙げ，官営試験機関の設置は西欧各国の事例はもとより，江戸時代の諸藩における保護政策に照らし，当然のことだと主張した．その事業内容に関してもワグネルの遺稿を引用しながら，言及していた．

また，コロンブス万国博覧会に出張し，つづいてドイツに留学した東京工業学校教授細木松之助は，その博覧会参加報告の最終部分で，日本製品を改良してアメリカ市場で欧州製品と競争しなければならないと言ってきたけれど，最近改良が著しいアメリカ製品との競争も重要課題になってきた今日，陶磁器の改良は国家事業であり，そのために国立の陶磁器試験場を設立すべきだと主張した[15]．細木は，さらにプロイセン王立陶磁器製造の事業を紹介し，陶磁器製造技術の進んでいるドイツにおいてさえ業界の保護・奨励策を採っているのだから，「貧弱ナル自家的小資本工業家ニシテ，進歩・改良ノ道ヲ講ズルコト能ハザル」日本では当然のこととして保護・奨励政策が必要であり，そのための第一歩として国立窯業試験所を設けるべきだと説いた[16]．

翌明治28年になると，第4回内国勧業博覧会（4月1日〜7月31日）が開催された京都で，その会期中の7月6日に大日本窯業協会は第3回総会を開催した．ここでも細木は先の報告を普遍化し，欧州各国の主要官立磁器製造所の事業を紹介するとともに，日本陶磁器業界の発展のためには「学理ヲ応用シテ品質ヲ精良ニシ，併セテ其製造費ヲ減シ，又一方ニハ美術意匠ヲ研磨シテ販売先ノ嗜好ニ投セシムル」ことであると主張し，西欧各国に倣い「宜シク国庫ヨリ資金ヲ投シテ国家的事業トシテ」陶磁器の試験・製造を行うように求めた．これの実現のために，大日本窯業協会は関係団体と一緒になって努力するように訴えた[17]．

以上のようにして，明治26年のコロンブス万国博覧会，さらには西欧各国が採用している陶磁器業に対する官立製造所を軸にした保護・奨励策に刺激され，政府による陶磁器業の振興策が要請され，その政策の一環として官立試験機関の設立が強く主張されたのである．しかも，このような要請は主要陶業地においてもみられた．たとえば「京都市の如きは早く已に窯業試験所を設立することとなり，又過般の愛岐陶業大会に於いては陶磁器試験所設立案を決議し，大に当局官庁に迫り，議会へ提出の準備を促さんとするに至れり……又貿易協会にては熱心なる森村氏（引用者注．のちの日本陶器の設立者）の如き人ありて今盛んに運動を幇助せられ，其建議案も略脱稿したる由」と，明治29年5月号の『大日本窯業協会雑誌』は報じていた[18]．

後に検討するように明治29年8月開所の京都市陶磁器試験所の設立をピークに，その前後に活発となった陶磁器試験機関の創設運動は，当時の時代風潮の一つとして位置づけられよう．すなわち，日清戦争を契機にして戦前から主張されていた官営製鉄所の設立や海運・造船両奨励法の実施による造船業の保護政策に代表される近代大工業の育成策と並んで，農商務省工業試験所の設置に代表されるような試験研究を介して伝統工業の近代化を図る施策の採用とによる，いわゆる戦後経営政策がこの陶磁器業に関しても求められてことを意味するものといってよい．

同時に，工業の発展，とくに機械工業の展開と各分野への影響が，この陶磁器業にも及んできた

ことも，試験研究機関の設置を求める要因になったといえる．明治28年7月6日の大日本窯業協会総会において，中沢岩太は「本邦磁器製造業ノ将来」と題して講演した[19]．有田の香蘭社や精磁会社，それに京都陶器会社の挫折など「従来磁器ヲ稍々工業的ニ製造スルノ目的ヲ以テ工場ヲ創設セシモノ一二ナキニアラス．而シテ孰レモ失敗セリ……此業ニ従事スル技師支配人其人ヲ得サリシニ因ルヘシ」としながらも，「製品ニ熟練ナル職工ハ素ヨリ緊要ナリト離モ，全体ヲ監督シ，職工ヲシテ充分ノ技量ヲ顕ハスコトヲ得セシムル技師更ニ最モ緊要ナリ．今ヤ漸ク此等ノ人ヲ得ルニ難カラス．故ニ現今ノ当業者或ハ他ノ資本家ニシテ奮励シ，着実ニ此工業ヲ起コサント欲セハ難事ニアラサルナリ」と，陶磁器業において機械制工場の出現する可能性が高まってきていることを，まず指摘していた．

中沢はつづけて，飲食器のような日常必需品の多量生産と美術工芸品のような一品ごとの製作とを区別し，後者については独創的製品の製作に努める一方，日常必需品に関しては製造家は合同して機械制工場を設け，需要に対応することが，こんにちの重要な課題になっていると，説いた．

先に指摘したコロンブス万国博覧会を契機に外国製品，とくに品質向上の著しいアメリカ製品との競争激化，それに西欧各国における官営陶磁器製造所を介しての技術改良と保護・育成策の展開といった国際的事情に関する理解の深まりがみられると同時に，国内における機械制工業の発展とそれの滲透とは，陶磁器業の近代化の途を具体的に示唆していた．しかも陶磁器が重要輸出品であるだけに，その施策の緊要性は著しかったといえよう．このような内外からの刺戟と示唆のもとで，陶磁器業を近代化するための重要な国家施策として試験研究機関の設置が要請されたのである．

農商務省による国立（中央）工業試験所および地方工業試験場の設立構想において，その試験研究の対象として陶磁器は考慮されていた．明治33年6月に設置された農商務省工業試験所には当初から窯業部門の設置が計画されていて，明治36年度からその事業を開始している[20]．しかし，この窯業部門は陶磁器ばかりかセメントをも含めた広い分野を対象とする一方，技師の数は限られていた．また，試験も陶磁器の意匠などの工芸面には及んでいなかった．そのため，陶磁器業界の要望を満たすものであったとはいい難い．

これに対して陶磁器を対象にした専門試験研究機関は，農商務省工業試験所より一足早く，地方の工業試験場としての京都市陶磁器試験所が明治29年8月に開所している．

京都における工業試験機関の先例は，明治3年12月に京都府が設置した京都舎密局といえよう[21]．京都舎密局も内務省勧業寮試験場と同じように政府施策の影響をうけ，明治14年1月に廃止されるが，この間の明治11年2月〜14年2月の3カ年間ワグネルを雇用し，12年12月には琺瑯用顔料製造の窯を局内に，五条坂西大谷前に陶磁器試験場を設け，釉薬の開発や石炭窯の築造など，製陶技術の改良に取組んでいた[22]．

このような陶磁器業に対する積極的な対応は，他の分野においてもみられたのである．明治10年11月に京都府は産業技術習得のためにフランスに留学生を派遣するが，そのうちの一人佐藤友太郎はリモージュで製陶技術を学んだ．この成果は，帰国後の明治18年に開催された繭糸織物陶漆器共進会における「佛国製磁ノ沿革及本邦製磁上ノ注意」という講話，それに明治20年には京都陶器会社設立に参画しての工業長として尽力となって現れた[23]．

陶磁器業と深く関係する京都府画学校（京都市画学校，京都市美術工芸学校などを経て，現京都芸術大学）も，京都府が明治13年7月に設置している[24]．もっと直接的な教育機関としては，明治25年設立の同志社ハリス理化学校をあげることができ，理科大学部化学兼陶器科と応用専門部陶器科を設け，前者では学者とともに陶磁器工場の職工長や陶磁器関係教員の養成を，後者では学理と実際に通じた陶業家育成を，それぞれ目的としていた．しかし僅か5年で廃校となってしまったため，陶磁器関係の卒業生の数は各部で1名と限られていた[25]．

京都府における各種産業を対象とした積極的な

表 1A　京都府における陶磁器業の推移 ── 明治 4～28 年 ──

年　次	産　額	内　訳		商戸数	製造戸数	窯　数		
		内地販売高	海外輸出高			本焼窯	素焼窯	錦付窯
明治 4 年	90,245 円	59,745 円	30,500 円	118 戸	72 戸	35 個	47 個	20 個
5	79,335	34,335	45,000	118	75	35	47	35
6	83,750	33,750	50,000	118	75	35	55	40
7	108,400	37,800	70,600	118	76	35	55	52
8	104,720	34,480	70,240	118	78	41	68	82
9	102,260	20,800	81,460	118	82	41	68	114
10	175,630	26,400	149,230	125	82	41	68	122
11	256,200	26,400	229,800	125	95	42	83	134
12	505,270	140,640	364,630	125	100	42	83	150
13	481,720	92,000	389,720	125	91	42	83	128
14	416,290	76,800	339,490	125	91	40	81	128
15	307,070	51,360	255,710	120	88	37	79	129
16	268,280	59,720	208,560	120	77	36	78	128
17	262,130	39,920	222,210	120	63	35	79	128
18	319,720	33,040	286,680	120	63	34	79	128
19	286,470	22,680	263,790	120	51	34	79	130
20	294,300	22,680	271,620	120	58	36	85	135
21	335,730	29,670	306,060	120	59	36	85	135
22	416,552	53,685	362,867	120	58	36	85	140
23	443,922	64,986	378,936	120	58	36	85	140
24	428,131	71,306	356,825	120	58	42	106	274
25	597,760	143,106	454,654	120	65	42	106	264
26	509,325	131,572	377,753	120	62	41	90	211
27	505,898	184,670	321,228	125	62	41	96	273
28	506,212	201,094	305,118	123	63	41	101	273

注.（1）作成者が京都府内務部であることから，京都府を対象にしたものと推定してよいが，以下で使用した『京都府勧業統計報告書』に記載されているものとは数字が異なる．いずれが正しいかは判定できないので，そのまま掲げておく．

（2）各項目の名称は出典のままである．

出典．京都府内務部第四課編・刊『京都府著名物産調』，明治33年，184～185頁．

表 1B　栗田地区および五条・清水地区の製造高・窯数・戸数・職工数の推移 ── 明治 17～27 年 ──

	栗　田								五 条 ・ 清 水								
	製造高	窯　数			戸数	職　工			製造高	窯　数			戸数	職　工			
明治17年	40,800円	10個			11戸	250人			40,900円	26個			63戸	211人			
18	41,650	10			11	248			18,050	26			63	193			
19	73,200	10			12	282			29,976	25			51	173			
20	80,950	10			12	285			97,982	26			58	203			
21	97,194	13			15	290			66,699	26			59	200			
22	111,978	13			17	312			101,359	24			58	200			
		本焼窯	素焼窯	錦窯						本焼窯	素焼窯	錦窯					
23	86,186	13	18	40	16	283			68,194	15	82	120	58	190			
						轆轤工	仕上工	画工						轆轤工	仕上工	画工	
24	74,834	16	36	169	18	224	51	264	102,509	21	–	204	58	190	25	–	
25	101,292	16	36	159	14	256	27	265	192,621	21	–	204	65	190	42	70	
26	88,520	16	36	155	11	372	3	267	213,597	22	24	56	62	350	50	32	
																職工	生徒
27	69,972	16	36	153	11	295	20	265	177,561	21	60	120	62	350	50	100	230

出典．『京都府勧業統計報告書』，明治17～27年．

表1C 京都市陶磁器業の推移 ── 明治14～32年 ──

	製造高	窯数			戸数	職工	
明治14年	441,000円						
15	407,700						
16	231,815						
17	81,700	36個			74戸	461人	
18	59,700	36			74	441	
19	103,176	35			63	455	
20	178,932	36			70	488	
21	163,893	39			74	490	
22	213,337	37			75	512	
		本焼窯	素焼窯	錦窯			
23	154,380	28	100	160	74	473	
							画工
24	177,343	37	36	373	76	490	264人
25	471,265	37	36	363	79	515	335
26	302,117	38	60	211	73	775	299
27	247,533	37	96	273	73	715	365
28	618,950	37	36	273	132	440	608
29	418,432	37	90	273	132	360	750
30	333,028	37	–	130	122	290	550
31	336,143	23	–	120	232	374	458
32	526,211	30	152	100	343	535	295
33	703,278	30	164	102	250	882	490
34							
35	642,344	31	162	107	211	887	

注.（1） 明治17～27年は粟田と五条・清水の合計値である．表1 B参照．

（2） 明治34年については原典に記載がない．

出典.『京都府勧業統計報告書』，明治14～35年．

表1D 京都府陶磁器業の推移 ── 明治29～大正10年 ──

	製造高	登窯		錦窯	その他	戸数	職工数			画工
		筋	間数				男	女	計	
明治29年	438,375円	45	282	277	–	244戸			1,144人	750人
30	360,413	27	202	134	–	244			1,167	550
31	366,563	27	202	129	–	234			1,166	458
32	528,121	41	265	104	154	176			862	295
33	705,339	39	278	102	168	259			903	490
34	526,051	40	287	106	168	218			868	
35	648,268	40	285	128	168	259	478人	208人	946	
36	670,865	40	285	108	193	242	492	129	621	
37	615,636	38	272	103	196	242	514	172	686	
38	971,625	42	297	113	217	245	583	206	789	
39	1,116,266	38	318	133	238	265	625	289	914	
40	1,223,980	50	340	153	276	300	846	334	1,110	
41	1,100,358	53	337	150	275	280	984	437	1,421	
42	1,343,526	51	346	158	289	295	999	442	1,440	
43	1,496,626	43	361	170	292	296	971	443	1,414	
44	1,574,921	43	339	153	318	279	1,024	378	1,402	
45	2,017,314	43	339	154	321	288	1,078	409	1,487	
大正 2	177万円	43	339	155	290	256	1,012	378	1,390	
3	131	42	336	150	297	239	741	257	998	
4	145	42	335	162	302	244	903	290	1,193	
5	714	44	341	128	286	236	1,320	343	1,663	
6	277	59	396	142	307	211	1,444	323	1,767	
7	311	68	453	90	262	284	2,151	362	2,513	
8	452	73	459	91	335	281	2,267	384	2,651	
9	293	66	454	93	340	316	1,800	319	2,119	
10	4,278	65	426	98	314	336	1,744	233	1,977	

出典.『京都府勧業統計報告書』，明治29～大正10年．

表2　日本の陶磁器生産・輸出額
――明治17〜大正10年――

	生産額(A)	輸出額(B)	B／A
明治17年	1,203,759円	525,933円	43.7%
18	1,388,296	695,269	47.5
19	1,606,354	1,002,384	62.4
20	2,129,963	1,311,901	61.6
21	2,396,538	1,295,316	54.4
22	3,208,392	1,449,888	45.2
23	2,099,244	1,245,956	59.3
24	2,184,234	1,287,027	58.9
25	3,762,125	1,480,411	39.3
26	3,931,384	1,577,191	40.1
27	3,203,822	1,484,854	46.3
28	4,816,321	1,955,060	40.6
29	5,205,185	1,974,854	37.9
30	5,163,070	1,819,061	35.2
31	4,965,319	1,990,781	40.1
32	5,867,832	2,181,336	37.2
33	6,873,693	2,471,904	36.0
34	6,935,176	2,491,668	35.9
35	6,911,301	2,461,544	35.6
36	6,975,542	3,169,009	45.4
37	6,733,568	3,873,021	57.5
38	8,821,544	5,324,344	60.3
39	13,385,982	7,942,927	59.3
40	12,940,658	7,216,034	55.8
41	10,733,983	5,078,222	47.3
42	12,357,677	5,257,832	42.5
43	13,269,995	5,513,923	41.6
44	14,895,603	5,377,705	36.1
45	16,545,545	5,451,713	33.0
大正 2	17,676,834	6,637,337	37.5
3	15,656,856	5,913,768	37.8
4	17,532,247	6,952,953	39.7
5	25,220,348	12,103,993	48.0
6	29,338,432	14,473,934	49.3
7	44,214,084	19,957,782	45.1
8	64,659,835	22,629,775	35.8
9	62,840,317	31,452,252	50.1
10	54,057,074	20,791,905	38.5

注．明治17〜21年についての生産額のみは年度である．
出典．明治17〜21年度の生産額は細木松之助「本邦陶磁器製造業ノ大勢一班」，『工学会誌』，第122巻，明治25年2月，77頁．
明治22年以降の生産額は『農商務統計表』．
輸出額は全期間を通して『大日本外国貿易年表』．

殖産振興策は槇村正直知事のとき，明石博高勧業課長を中心に進められ，先にあげた舎密局の設置やフランス留学生の派遣もその一環としてであった．ところが明治14年1月の知事の交代で勧業政策の見直しとなり，多くの府営事業は払い下げられ，府の施設は縮小・廃止され，陶磁器業に関しても例外でなかった[26]．

京都陶磁器業界の生産高をみると，明治12年をピークに減少し，16〜18年には増減を繰返し，19年から増勢を示すようになっていった．生産高の変動は著しく，明治25年を頂点に再び激減し，30〜31年を底にして再び回復するといった不安定きわまりない状態であった[27]．全国の陶磁器の生産・輸出が全般的に明治20年代を通して伸びつづけ，日清戦争後はとくに著しかったのとは，きわめて対蹠的であったといえよう（表1・2参照）．

この京都の衰退状況を回想し，中沢岩太はつぎのような手厳しい評価を下している[28]．

> 明治二十四五年ノ頃ハ名声赫々タリシ幹山，丹山，錦光山，道八ノ諸老ハ逝キ，帯山ハ業ヲ廃シテ，斬界ハ稍々寂寞タリ．……漸次技芸ハ衰頽ニ傾キ，時ノ博覧会ニ於テ振ハサルハ偶然ニアラサルナリ．……京焼ノ衰退ハ此時ヨリ甚シキアラサルナシ．……加之，当時海外ヨリ輸入セル物品ト同一物ヲ造ラシメント欲スル者アリテモ，之ニ応スヘキ技術ハ欠乏シテ能ハサルコト往々アリタリ．京都人士トシテハ将ニ放任スル能ハサルモノト認メラレタリ．……

このようなときに陶磁器業界の有力者の尽力もあり，京都市陶磁器商工組合は業界の振興策として試験機関の設置を求めたのである[29]．

政府は早くから伝統産業の振興策の一つとして，同業者組合の結成を促し，組合を介して業界の協調とともに技術の近代化を図らせていた．京都では伝統産業が不振に陥っていた明治16年4月，京都府は布達を発して商工業者に組合の設立を促し，翌17年5月には陶磁器業界も同業組合を結成している．ついで明治18年4月に京都府が農商務省の令達をもとに同業組合準則を定めたのに対処し，翌19年1月に陶磁器業界は府下を四地区に分けて

陶磁器商工組合を設けることを決定し，京都市内の五条清水は巽組合，粟田口は艮組合とした．巽組合はこの明治19年に陶磁器蒐集場を設置して各種陶磁器の標本を陳列して公開し，22・23年には組合品評会を開催するなど，技術の改良に努めている[30]．

同業組合の強化が企てられ，明治25年7月に京都府は同業組合取締規則を発布し，27年12月にはこの規則によって巽・艮両組合が合併して京都市陶磁器商工組合を組織するのであった[31]．この組合の一本化までは巽・艮両組合の関係については「陶業者は自然分れて二となり，一を粟田焼となし，一を清水五條焼とし，其の製作品も一は輸出品を主とし，一は内国向きを重とし，其の製を異にし，其の形を換へ，全く其の赴を変し，組合の如きも全く分れて」いた．組合所属を製造品によるのが妥当だという説もあって紛糾したが，区域によって組合を分けることで落着した．だが，両組合の関係は円滑さに欠けていた．そして今回の巽・其組合の一本化も「調停委員の尽力にて調停」された結果といわれている[32]．

この合同した京都市陶磁器商工組合は，官立陶磁器試験研究機関の設置を求める活発な運動に刺戟されてか，京都市に試験機関の設置を申入れたとされている[33]．

そのため，試験所の設立は中沢が指摘するように，京都陶磁器業界の衰退を挽回するための一階梯であった，といってよい．背景には人材の払底にくわえ，京都陶器会社の挫折にみられる機械制工場創出の失敗があげられよう．さらには，製陶機械や焼成窯を含めて，多面的な技術の試験研究の必要性，それに業界で進行中の専門分化への対応などの課題があったとみられる．

京都市陶磁器商工組合が市会に提出した試験所設置の要望書，あるいは京都市参事会や京都市会における京都市陶磁器試験所設置に係わる記録といった，試験所設立に関係する史料を欠くために，これ以上の立入った検討をくわえられないのは残念である．

最終的に京都市当局が陶磁器試験所の設置を内定したのは，つぎに述べるように京都市が藤江永孝を採用した時期から推測して，明治28年4月～7月の第4回内国勧業博覧会の会期中，あるいは大日本窯業協会総会開催の前後であったと思慮される．この内定を決定的にしたのは，京都市陶磁器商工組合が市参事会に試験所設立のために用地の提供を申し出て，両者で合意が成立したときといってよかろう．

なお，京都市陶磁器商工組合は，明治30年4月に農商務省が公布した重要輸出品同業組合法（法律第47号）によって，33年2月に京都陶磁器商工組合となり，認可を得ている．

2. 設立と初期の活動

明治28年10月16日，京都市参事会は藤江永孝に京都市陶磁器製作改良に係る事務を嘱託した[34]．藤江の採用は京都市参事会が市立陶磁器試験所を設置することを前提として，かれの勤務先の農商務省と東京工業学校に交渉して，その責任者（設立計画の具体化も含めて）として招聘したことを意味していた．

この人選は曲折の後に決着をみている．所長として，当初は東京大学卒業でワグネルとともに旭焼の開発にあたるなどの経歴をもつ植田豊橘と交渉したが，就任を固辞されたといわれる[35]．かわって東京職工学校でワグネルの生徒であり，卒業後農商務省技手兼東京工業学校助手として勤務していた藤江を採用することに決めた[36]．

藤江はワグネルに学んだとはいえ，海外留学の経験に欠け，製陶技術に卓越しているとはいえなかった．かれの得意とする理論をもとにした原料選択については，その実益性を実務派がよく理解していなかった．そのうえ，若輩であって，説得力が十分でなかった．そのために，京都陶磁器業界の幹部が藤江の陶磁器試験所長就任に対して難色を示したと，中沢岩太は回想している[37]．

ともあれ，京都市技師に就任した藤江は，陶磁器試験所設立のための調査，それの具体化のための立案作業に取組み，試験所の性格や規模を定め，予算案を作成している．

明治29年1月18日，京都市会の臨時勧業委員会（明治27年3月設置，29年3月に常設の勧業委員

会となる）は，陶磁器試験所設立の件を協議し，同1月20日にその設立を決定した[38]．そして京都市陶磁器商工組合が提供する五条橋東五町目の土地に試験所を建設することとし，その具体化にあたり，藤江の調査をもとに創設費および経常費からなる予算案を内定している．これらの作業を経て，明治29年2月25日に市参事会は市会に対して市立陶磁器試験所の創設を含む，明治29年度予算案を提出した．この予算案は同年3月2日に開催された市会で審議され，同月19日に可決（議定）された[39]．

陶磁器試験所の初年度予算は，臨時費として建築費2,987円85銭，および経常費2,864円90銭，合計6,138円75銭である．臨時費によって，試験所（室）1棟（60坪），試験窯場1棟（36坪）などの建物，大小の試験窯5個が建設されることになっていた（表3参照）．

明治29年8月1日，京都市陶磁器試験所は事務を開始した[40]．

この日にはまた，陶磁器商工組合から貸与された用地の整理を終え，建物の建設工事に着手している．これと同じ日付で，京都府参事会は藤江永孝を陶磁器試験所長に任命した．藤江は同時に，試験分析などの事務の兼任を命じられている[41]．

同じく明治29年8月1日付で，陶磁器試験所の商議員12名が京都市陶磁器商工組合員から選ばれている[42]．

京都市陶磁器試験所では明治29年10月にその中心的建物である試験室を落成したのち，ひき続いて施設の整備を行っていった．そして翌30年1月4日に至って「整備整頓ヲ告ケ，始メテ就業」している．同年3月には大小の試験用本焼窯に火入れし，6月に錦窯にも火入れした．この間にコークス・ウインド窯および耐火検定用ディルレー氏風炉による焼成も開始している[43]．

このように試験業務に着手したとはいえ，陶磁器専門の試験機関としては最初の施設であったために試行錯誤も少なくなく，設備の手直しも必要であった．業務開始の明治30年には試験工場の日覆取付け，工場内戸棚の据付け，錦窯煙抜きの取付けなど，21件の追加・修理工事を行っている[44]．

表3　京都市陶磁器試験所設置時の建設費

項目		金額
		円 銭
窯	大小5カ所	1,060.00
陶磁器試験所建築	1棟　60坪	1,200.00
窯場	1棟　36坪	468.00
廊下	3坪	36.00
便所	1棟　2坪	25.00
井戸	2カ所	160.00
不陸直し階段取設等		28.65
周囲木柵	56間	67.20
土抱	長10間	14.00
事務所模様替		87.80
分析室模様替		21.20
合計		2,987.85

出典．『京都市会決議録』，明治29年度，18頁．

設備の整頓と平行して陶磁器試験所の運営方針に関しても検討がくわえられ，具体化されていった．運営に関する第一項目には，工業的方針として (1) 新たな原料を利用すること，(2) 製造費を安くすること，(3) 器械を利用すること，(4) 窯の構造を改良すること，(5) 新品種をつくること，が挙げられていた．これに続く第二項目としては「当業家及ヒ子弟ニ学理的思想ヲ普及スルコト」という，業界に対する援助を掲げ，それは (1) 時々の講義，および (2) 伝習生の養成のという内容であった．第三項目には「美術的技術ノ改良発達」に関する事項として，(1) 新絵具，(2) 新釉薬，(3) 絵具・釉薬の使用方法を挙げていた[45]．

これらの立案作業をうけて，明治30年3月19日陶磁器試験所の商議員会が開催され，試験所の処務規程が運営方針などとあわせて協議され，決定をみた[46]．処務規程によると，陶磁器試験所は「常に本市陶磁器業の実況に注意し，陶磁器の製造及之れに関する一切の改良進歩を図る為の試験を施行するもの」（第1条）と，つまり業界の技術指導を行う機関であると，自らを規程していた．業務としては，業者から提出される質疑や依頼された試験に応じ，所有の器械や窯も希望に応じて使用に供し，さらには講習会の開催，業者子弟の伝習など，業界に対する援助活動を，それ自身が

表 4　京都市陶磁器試験場

	経常費									
	経常費計A	技師給料			雇給料	傭人給料	使丁給料	旅　費		人件費小計B(B／A%)
明治29年度	2,864.900	600.000			96.000	222.000	60.000	47.900		1,025.900 (35.8)
		所長給料		技手給料	書記給料	雇給料			慰労費	
30	3,620.155	600.000		240.000	96.000	414.000	66.000	125.060	11.700	1,552.760 (42.9)
									賞与費	
31	5,102.354	720.000		300.000	120.000	520.000	72.000	169.278	14.250	1,845.628 (36.2)
32	4,809.170	720.000		360.000	156.000	520.000	72.000	176.170	15.450	2.019.620 (42.0)
									慰　労	
33	6,802.015	720.000		660.000	180.000	748.000	73.000	108.670	1,022.800	3,512.470 (51.6)
34	6,397.630	1,000.000		750.000	216.000	900.000	83.950	176.310	85.415	3,211.675 (50.2)
35	8,340.694	1,000.000		1,140.000	216.000	968.000	91.250	180.000	127.965	3,723.215 (44.6)
36	8,755.710	1,000.000		1,260.000	216.000	1,007.000	91.500	100.000	101.885	3,776.385 (43.1)
		場長給								
37	9,066.965	1,100.000		1,320.000	240.000	1,040.500	91.250	116.660	108.245	4,016.155 (44.3)
38	7,736.395	1,100.000		1,464.000	240.000	1,040.500	91.250	86.431	73.854	4,095.535 (52.9)
39	10,989.156	1,200.000		1,704.000	240.000	1,429.000	91.250	113.100	44.321	4,821.671 (43.9)
40	14,139.920	1,200.000		2,064.000	300.000	1,717.250	96.000	130.000	54.000	5,561.250 (39.3)
			技師給料							
41	17,684.300	1,300.000	800.000	1,920.000	480.000	2,137.050	109.500	130.000	227.600	7,104.100 (40.2)
42	19,548.270	1,300.000	1,100.000	2,280.000	540.000	2,324.600	182.500	130.000	310.250	8,167.350 (41.8)
		場長給	技師給	技手給	書記給	雇　給	使丁給			
43	20,763.290	1,300.000	1,100.000	3,000.000	540.000	2,330.600	204.400	130.000	449.300	9,054.300 (43.6)
				技手及教員給						
44	23,982.280	1,500.000	1,200.000	5,160.000	660.000	2,892.280	596.000	130.000	579.650	12,717.930 (53.0)
45	27,357.400	1,500.000	1,900.000	4,980.000	660.000	3,975.700	438.000	180.000	719.250	14,352.950 (52.5)
		給　料				雑　給				
大正 2	26,040.890	8,800.000				6,145.690				14,945.690 (57.4)
3	24,894.550	8,800.000				6,266.850				15,066.800 (60.5)
4	26,186.640	9,024.000				6,528.550				15,552.550 (59.4)
5	25,992.700	8,804.000				6,938.000				15,742.000 (60.6)
6	27,242.850	9,162.000				7,329.300				16,491.300 (60.5)
7	28,846.000	10,072.000				7,866.000				17,938.000 (62.2)
8	24,096.000	7,212.000				7,545.000				14,757.000 (61.2)

注.（1）国庫助成金は明治38～45年度は経常費備品費に，大正2～7年度は臨時費備品費に算入.
（2）大正8年度の臨時費は土地購入費である.

行う試験活動とともに実施することを，この規程には掲げていた[47].

この業務規程は同年3月24日に組合員に回覧されている[48]．ここに陶磁器試験所は業界に対する奉仕活動を本格的に開始したといってよかろう.

陶磁器試験所の設備とともに制度の整備が一段落し，事業活動が軌道に乗ってくると，所長による海外事情の調査・研究という懸案事項の実施が日程にのぼってきた．藤江は農商務省の依託をうけ，明治31年10月から約2カ月にわたり清国陶磁器業界の実情を調査する機会を得た．常州府や景徳鎮における事業を視察し，製品も多数購入して帰国した．清国呉須の製法を紹介し，辰砂の釉薬調合法を開発したほか，出張中に購入した陶磁器はのちに設けられる陶磁器試験所附属参考品陳列館に収納され，参考品として公開されるようになった．この藤江の清国視察は，業界に裨益するところが大きかったといわれている[49].

藤江は翌32年8月から2カ年間にわたり，農商務省が実施した第1回の海外実業練習生として欧州に派遣された（同年7月17日許可，8月8日出発，34年8月21日帰国）[50]．このとき京都市会は藤江の欧州留学の希望を容れるとともに，必要事項の調査を命じ，現職俸を給与することを決議している[51]．さらに明治34年2月4日には藤江に特別慰労金1,000円を贈ることを決めるとともに，同34年度から所長給料を引上げてもいる[52].

所長が不在中，陶磁器試験所の活動を維持・発展させるための措置も講じられた．藤江の出発と同じ日付で技手森勇三郎を所長代理に任命した.

——明治29〜大正8年度——　単位：円

	備品費		消耗品費		通信運搬費	修繕費	雑費		臨時費	合計	内 国庫補助金
	753.000		1,016.000		20.000	20.000	30.000		2,987.850	5,852.750	
書籍費		参考品購入費		賄費							
61.000	384.620	300.000	1,085.325	62.050	20.000	132.700	21.700		0.000	3,620.155	
141.050	485.536	300.000	1,646.330	62.050	20.000	491.260	40.500		0.000	5,102.354	
122.300	269.405	300.000	1,796.465	62.050	94.000	104.730	40.500		0.000	4,809.170	
166.000	302.230	700.000	1,794.465	62.050	88.800	83.500	92.500		0.000	6,802.015	
119.400	312.940	500.000	1,798.065	62.050	88.000	151.500	154.000		0.000	6,397.630	
120.000	1,634.640	500.000	1,798.065	62.050	88.000	272.270	142.450		5,694.183	14,034.877	
	備品費	消耗費	原料及薬品費								
	2,281.340	181.700	1,974.165	62.220	88.000	283.100	108.800		3,568.600	12,324.310	
	2,359.625	1,481.470	785.695	62.050	88.000	182.670	90.800		5,753.600	14,820.565	
	903.050	1,501.210	784.840	62.050	88.000	210.410	90.800		767.578	8,503.973	
	2,991.665	1,793.480	805.390	62.050	88.000	368.100	58.800		2,168.188	13,157.344	1,037.000
	5,210.190	2,006.750	799.810	62.020	88.000	368.100	43.600		5,147.700	19,287.620	2,000.000
	6,803.820	1,989.360	858.680	62.050	88.000	689.240	89.000		755.000	18,439.300	2,400.000
	7,585.500	1,980.260	962.560	62.050	88.000	665.550	37.000		1,765.950	21,314.220	3,250.000
	7,651.240	1,913.770	960.680	62.050	88.000	990.250	43.000		2,943.250	23,706.540	3,300.000
	6,064.160	2,408.800	1,421.680	62.220	98.000	1,321.770	87.720		849.060	24,831.340	1,500.000
								賞与			
	7,827.900	2,710.960	1,506.900	124.100	92.000	488.250	241.140	13.200	6,371.160	33,728.560	3,000.000
	需要費							生徒賞与			
	10,052.550					819.150	205.900	17.600	4,069.050	30,109.940	2,000.000
	9,130.100					465.000	215.000	17.600	3,320.000	28,214.550	3,029.000
	9,774.490					627.000	215.000	17.600	5,729.470	31,916.110	2,000.000
	9,059.100					759.000	415.000	17.600	3,820.000	29,812.700	1,700.000
	10,089.950					429.000	215.000	17.600	1,200.000	28,442.850	1,200.000
	10,146.000					529.000	215.000	18.000	500.000	29,346.000	500.000
	7,370.000					159.000	1,790.000		129,350.000	153,446.000	

出典．『京都市会決議録』，明治29〜大正3年度，および『京都市会議録』，大正4〜8年度．

ついで同年8月30日付で京都大学教授中沢岩太を試験所顧問に委託した[53]．藤江の不在中も陶磁器試験所の予算・人員は増加し，後に述べるように事業は拡張されている．

藤江はドイツとオーストリアを中心に関係事項の調査を進め，陶磁器の製作法や築窯法に関する実地練習に努め，斬新な技法の修得を図った[54]．この成果は業界に対する指導とともに，陶磁器試験所の設備の大幅な拡充計画の立案・実施となって，事業活動を大きく革新させたといわれる[54]．業界の指導についても，藤江は従来製法を立案して製造家に実施させる方法を用いていたが，留学後は優れた物品を製作・展示し，当業者から希望のあったときに教授するように改めた．また模範となる外国製品を提示して講演したり，器械を使って実利を説いて，陶磁器製造業者の考え方を改革するように努め，効果を収めたといわれている[55]．

陶磁器試験所と業界を結びつける努力は，技術面と同時に人間関係において，とくに組合員の子弟を伝習生として教育することで試みられた．施設の建設が一段落した明治31年3月18日，市会では「陶磁器試験所ニ伝習生ヲ設クルノ建議」を可決した[56]．ついで同年11月には伝習生規則を定め，翌32年1月から伝習を開始した[57]．

規則によると，学理および実習を簡易に伝習することを目的に，修業年度は2カ年，定員は5名であった．対象者が京都市在籍者で，将来陶磁器製造業に従事する者であったことから，授業料は徴収せず，伝習に要する書籍・文具・器具・器材は貸与し，消耗品は支給するという，優遇ぶりで

表5A 京都市陶磁器試験場定員

	場長	技師	嘱託技師	技手	嘱託	教員	嘱託教員	書記	職工	臨時雇	給仕	使丁	合計
明治29年度		1						1	3	20		1	6
30	1			1				1	3	80		1	7
31	1			1				1	4	80		1	8
32	1			1				1	4	80		1	8
33	1			2				1	5	60		1	10
34	1			2				1	6	30		1	11
35	1			3				1	7	50		1	13
36	1			3				1	7	50		1	13
37	1			3				1	7	50		1	13
38	1			3	1			1	7	50		1	14
39	1			3	1			1	8	50	1	1	16
40	1			4	1			2	11	50	1	1	21
41	1	1		4				2	11	50	1	1	21
42	1	2		5				2	12	50	1	1	23
43	1	2		7				2	12	50	1	2	27
44	1	1	1	7		3	2	2	13	50	1	3	34
45	1	1	1	7		3	3	2	16	260	1	3	38
大正 2	1	2		7		4		2	16	343	1	3	36
3	1	2	1	7		4	1	2	16	340	1	3	38
4	1	2	1	7		4	1	2	17	343	1	3	39
5	1	2	1	7		3	3	2	17	343	1	3	40
6	1	2	1	10		1	3	2	17	343	1	3	41
7	1	2	1	10		1	3	2	17	340	1	3	41
8 {	1	2	1	10		1	3	2	17	340	1	3	41
	1	2	1	10		1	3	2	17	260	1	3	41

注. (1) 職工は明治29〜36年度については細工人・窯焼人，手伝；37〜40年度にあっては職工と手伝あるいは機械夫，機械・轆轤工等の計.

(2) 臨時雇は年間の延人数で，合計から除外してある．明治29〜32年度は臨時雇の画工を含む.

(3) 大正8年度の下段は国立移管にともなう同8年12月決定の更正予算定員である.

出典.『京都市会決議録』，明治29〜大正3年度，および『京都市会会議録』，大正4〜8年度.

あった．その理由としては，この伝習性制度が陶磁器試験所と業界を結ぶ階梯として設けられたからであろう．伝習事業の受講生のなかから優れた陶芸家を生みだし，新製品の開発によって京都陶磁器業界の振興に貢献するとともに，より多くの当業者に試験所の事業が有効であることを理解させるのに役立ったと，伝習生制度には高い評価があたえられている[58].

この延長上において，京都陶磁器同業組合は徒弟学校の設置を京都市に求めた．しかし，これは容れられなかった．そこでこの陶磁器試験所に附属伝習所を設けるよう運動した．この結果農商務省令「府県郡市工業試験所及府県郡市工業講習所規程」によって，明治44年4月に京都市陶磁器試験場附属伝習所（修業年限3カ年）が発足したのである．これまでの伝習生，それに陶磁器製作家の子弟は，特別伝習生として優遇している[59].

陶磁器試験所はまた対象とする陶磁器が工芸品ないし美術品としての特性をもつことから，参考品ないし見本品がもつ役割を重視していた．古くから京都でも見本品の蒐集とその陳列所の設置は試みられていた．藤江は清国調査や欧米留学のさ

表５Ｂ　京都市陶磁器試験場在籍人員 ── 各年末現在 ──

	場長	技師	嘱託技師	技手	臨時技手	教員	嘱託教員	書記	雇書記	助手	嘱託助手	職員計
明治41年	1	1		5				2				9
42	1	1	1	4				2				9
43	1	1		7	2			2				13
44	1	1	1	7		7		2				19
45	1	2	1	7		3	3	1	1	1		20
大正 2	1	2	1	7		5	1	1	1	1		20
3	1	2	1	7		5	1	1	1			19
4	1	2	1	7		5		1	1			18
5	1	2	1	7		2	2	1	1	3		20
6	1	2	1	8		1	2	2		2	1	20

出典．『京都市統計書』，第１回（明治41年）～第10回（大正６年）．

いに，多くの製品を購入して帰国した．明治36年12月，陶磁器試験所は拡張した用地に附属参考品陳列館(煉瓦造二階建，20坪）を竣工させ，これらの蒐集品を展示し，業界の参考に供するようにした[60]．

このようにして，京都市陶磁器試験所はその附属事業を拡充することで，試験機関としての活動を軸に工業講習所と見本（品）陳列館としての機能をあわせもつ，陶磁器専門の総合的な技術振興施設へと発展していったのである．事業のこのような展開は，陶磁器が工業製品であると同時に，美術工芸品でもあるという二重の性格をもつことから，当然の帰結でもあったといえよう．

試験研究は明治30年，とくに後半から本格化している．しかし，予算は潤沢であったわけではない．そのために当初は技術者も所長の藤江１名であって，30年７月に技手に森勇三郎が雇され，ようやく２名となっている．職工としては画工，細工人，窯焼人，手伝が各１名，それに臨時雇が配属されていたに過ぎない．きわめて限られた陣容で出発している．そのうえ，実在員は定員を下回るのが常であった（表４・５参照)．

京都陶磁器業界が当時直面していた問題をもとに立案された運営方針に沿い，原料土，釉薬，顔料などの分析と産出地の調査がいち早く採りあげられている．京都陶磁器業界の特徴の一つは，他の産地のように原料土産出地ではない．そこで各地の原料土を分析し，特性や適否を明らかにし，この試験結果をもとに原料土の購入先を選択していった．なかでも九州天草産の都呂々石は訴訟のために入手困難となったことから，代替原料土を求めて近辺の大阪府下北河内，奈良県生駒，京都府相楽などの長石を調査し，使用法を試験した．これらの調査は範囲を拡大して続けられ，愛媛などの長石が使用されるようになった．また，毎年値上がりしていた釉薬原料である柞灰にかわるものとして，滋賀県や高知県の石灰が採りあげられ，実用化が図られた[62]．

翌31年になると，窯内反応温度を知るのに欠かせないゼーゲル錐に関して，国内原料を調整し，その焼成を開始した．これは日本で最初の試みであり，製品は無料で配付し，普及を図っている(明治41年より実費販売)．この年には陶磁器製作における素地・釉薬・顔料などの粉磨用乳鉢を試作し，以前の６倍を越える能率をあげるようになり，業界でもこれの使用がはじまった[63]．

明治32年になると，藤江が清国窯業を調査して帰国したこともあって，高騰してきた天然産唐呉須にかわる原料の開発に積極的に取組み，翌年にはその５分の１以下の廉価な人造呉須の開発に成功している．固形体の陶磁器染付け顔料には，細磨に多くの手間と経費を必要とするうえ，彩色で

表 6 京都市陶磁器試験場における業務以来件数・来場者・試験窯焼成回数

	業務依頼件数			来場者（人）				試験窯焼成回数
	試験	給付図案	合計	内国人 市内	内国人 他地方	外国人	合計	
明治30年	94		94		95			102
31	74		74		150			165
32	135		135		228			239
33	136		136		156			209
34	149		193		193			135
35	147		147		242	3		292
36	151		151	473	293	16	782	635
37	127		127	397	121	10	528	569
38	121		121	1,060	286	55	1,401	273
39	106	132	238	1,314	314	53	1,681	322
40	200	175	375	996	182	52	1,230	328
41	136	97	233	1,507	234	87	1,828	296
42	140	63	203	1,158		72	1,230	
43	196	26	222	1,364		20	1,384	
44	111	40	151	1,313		3	1,316	
45	86	39	125	2,879		89	2,968	
大正 2	127	15	142	2,268		46	2,314	
3	76	33	109	911		8	919	
4	74	0	74	786		16	802	
5	171	3	174	821		3	824	
6	287	0	287	1,273		15	1,288	
7	427	0	427	574		8	582	

注. (1) 空欄は統計のない時期である.
(2) 来場者の内国人については，明治30〜35年は市外よりの来場者数のみである．学生・生徒団体は省く.
出典. (1) 明治30〜41年は「京都市陶磁器試験場報告」，各年度.
(2) 明治42〜大正7年は『京都市統計書』，各年次.

適当な濃淡を得ることが難しく，焼成温度によって顔料の流散や焦出などを生じる欠点があることから，それにかかわる各種の液体顔料を開発した．それらは固形顔料の欠点を除去するとともに，描いた絵もすぐれたものになるなどの利点ももっていた．翌33年から取組んだ磁器染付絵具の開発では，発色が難しく，純良な黒色がなかったので，完全な染付黒色絵具を実用化することに成功した．また，外国でも製造されていなかった染付黄色絵具を開発している[64]．

明治33年2月24日，「飲食物其ノ他ノ物品取締ニ関スル法律」（法律第15号）が公布され，飲食器など衛生上危害を生ずる虞があるものは製造・販売・使用などが，同年4月1日より禁止されることになった．この法律をもとに同33年4月に「有害性著色料取締規則（内務省令第17号）」が定められ，7月1日から施行された．これの施行を前に，楽焼の釉薬に含鉛剤が一般に使用されていることから，関係者は恐慌をきたし，陶磁器試験所に検定を求めるものが続出し，その数は100を越えた．それへの対応とともに，無鉛無害の代用釉薬白玉および絵具などの試験研究を行い，その結果をもとに製法の指導にのりだした[65]．

この明治33年には，西欧技術をもとに，それらの実用化を企てた．代表的には，成形法としての石膏型鋳込法（成形法）の導入，西欧の水簸機械

の採用による試験などである．これによって，労力の節減と時間の短縮化が実現し，とくに成形機の導入により陶工の習熟期間の大幅な短縮，形状の一定な製品の迅速な量産が可能になったのである[66]．

翌34年には機械轆轤の使用や焼成後に陶磁器の無釉部を研磨する磨礪機械の試作など，工程の機械化に努めている．また土石類や釉薬顔料を細磨するために，引臼や乳鉢にかわるものとして，鼓形粉砕器（ボールミール）を試作し，実用化を図っている[67]．

発足当初の原料土や釉薬といった原料の科学的研究から，明治33年を境にして原料土の処理，成形，それに製品仕上の各工程に機械の導入へと試験研究や開発の主題を進めていったことは，窯業の技術的な特性より当然のことといってよかろう．

陶磁器には，工業製品として同形品の量産と同時に美術工芸品としての美的優秀さが要請される．明治32〜33年にかけて，白色硬質陶器で光沢が強く，妙密の美罍の美術陶器を開発したのを手始めに，粟田焼本窯の火度で廉価に焼成でき，しかも粟田焼と異なった色をもつ有罍陶器および無罍装飾陶器の開発などが試みられている[68]．

これらと関連して明治31年2月，京都陶磁器の染付および上絵に衰退の徴候がみられたことから，業界では競技会を組織して奨励を図るが，陶磁器試験所はこれを助成することとし，この競技会に出品される製品を焼成している．翌32年2月には競技会の規模を拡大し，原料の精選，作品・彫刻・焼成・荷造の巧妙さなどを奨励するために京都陶磁器奨励会を組織したが，試験所はひき続き，これを援助していった[69]．

陶磁器試験所は明治35年から毎年1回，自製の物品を陳列し，縦覧に供する展示会を開催し，成果の普及を図った．とくに明治36年3〜7月に大阪で開催された第5回内国勧業博覧会にさいしては，陶磁器試験所は製作品を出品するとともに，その博覧会審査員を京都に招いて試験所製品と外国製品の比較審査を求め，その成果を世に問い，業界指導機関としての実績を誇示している[70]．

業界に対する援助は多面的であった．開業直後の明治30年3月から開始した依頼試験や質問に対する調査などは業界にとって有益なもので，その数は逐次増加した．見学者・参観者も同様に増加していった（表6参照）．同業者のために原料の購入・融通を目的とする団体の精良会（のち精良会社）に対しても，同会からの依頼に応じ，陶磁器試験所は新規原料の品質を検査し，その使途を指示するなどの援助をあたえた[71]．

京都市陶磁器商工組合は，明治30年8月に所長藤江を組合顧問に迎え，助言を求めた．同年10月に組合が組合員の技術・経営両面における改革をめざし，月1回開催する研究会として商工談話会を発足させたとき，試験所員は依頼に応じて会合に出席し，助言や試験結果の報告，質問に対する回答，各地陶磁器業界の事情報告などを行い，援助した[72]．

このように京都市陶磁器試験所は，設立後数年間の活動で試験研究とそれを軸にした業界に対する指導・助言の体制を築きあげたといえよう．すなわち，冒頭で述べたように，第3回農商工高等会議において提起されていたような公立工業試験機関に期待されていた役割に沿って，京都の地場産業である陶磁器業の振興に貢献したのである．具体的には業界の要請に応じて試験研究あるいは技術開発の実施，人材養成を図るための伝習事業の実施，試験研究成果や蒐集した技術情報の提供のために参考品陳列館の設立，試験所製品の展示会や各種講習会などの開催，業界からの依頼に応じての試験や分析，質問に対する回答，希望に応じての図案製作，試験所の見学や器械・窯などの利用，といった活動を展開していった．

以上のようにして，京都市陶磁器試験所の事業を軌道に乗せた藤江の貢献は高く評価しなければならないだろう．

注と文献

1）鎌谷親善「国家としての研究体制の形成過程－明治期日本の国立工業試験研究機関－」，『産業政策史研究資料』，1985年，1〜180頁を参照．

2）京都市陶磁器試験場に関する京都府立総合資料館所蔵のつぎの3点の文書綴にある史料が基本の

ものといえよう.

「京都市陶磁器試験場報告書控」, 明治30年度～明治42年度.

京都市陶磁器試験所長藤江永孝「本場創立沿革答申書」, 明治35年.

京都市陶磁器試験場「創立二十周年記念日記録, 大正五年四月二十八日」.

京都市総務局文書課所蔵の「京都市陶磁器試験場設立認可」に関する稟議書および農商務大臣からの認可通知書,（以下では一括して「認可書」と略す）ならびに予算書・決算書, それに京都市会事務局所蔵の『京都市会決議録』『京都市会会議録』も基本史料として見逃せない.

3） 管見した限りでは, 京都市陶磁器試験場を存続中の全期間にわたり, 比較的詳細に取り扱った著作は, 藤岡幸二編『京焼百年の歩み』, 京都陶磁器協会, 昭和37年, 62～87, 114～115頁である.

4） 田中芳男・平山威信編『澳国博覧会参同記要』, 森山春雍, 明治30年, 覆刻版,『明治前期産業発達史資料』, 第8集（2）, 明治文献資料刊行会, 昭和39年, 上篇, 129, 132丁.

5） 同上, 上篇, 63～65丁. 下篇, 18～19, 105～136丁.

『内務卿第1回年報（明治8年度)』, 明治9年, 覆刻版,『明治前期産業発達史資料』, 別冊26（1）, 明治文献資料刊行会, 昭和42年, 296～312頁.

なお, 陶磁器業に係わる試験研究の明治初期の事例に関しては, 鎌谷親善「明治初期における陶磁器業の近代化政策」,『化学史研究』, 1986年, 第2号, 49～71頁を参照のこと.

6）『澳国博覧会参同記要』, 上篇, 60～64丁, 下篇, 105～136丁.

大蔵省編・刊『工部省沿革報告』, 明治22年, 再刻, 大内兵衛・土屋喬雄編『明治前期財政経済史料集成』, 第17巻ノ1, 明治文献資料刊行会, 昭和39年, 303～304頁.

7） 農商務省編・刊『農商務省報告』, 第5回（明治18年）, 明治19年, 337頁, 同上書, 第6回（明治19年）, 明治20年, 65頁.

鎌谷親善「明治初期における陶磁器業の近代化政策」,『化学史研究』, 1986年, 第2号, 60頁.

8）「ドクトル・ワグネル氏実験場意見書」, 梅田音五郎編『ワグネル先生追懐集』, 故ワグネル博士記念事業会, 昭和13年, 392～397頁に収録.

西欧のプロイセン, オーストリア, フランスなどにおける官立あるいは王立の陶磁器製造所の事業については, 官立陶磁器試験所の設立要請とも関連して数多くの調査報告が発表されるようになった.

つぎの2点はその代表的な報告といえよう.

細木松之助「陶磁器調査報告」,『大日本窯業協会雑誌』, 第3集, 第25号, 明治27年9月, 6～10頁, 同, 第27号, 明治27年11月, 64～72頁, 同, 第28号, 明治27年12月, 89～96頁, 第29号, 明治28年1月, 116～123頁.

細木松之助「欧州諸国官立磁器製造所ニ就テ」,『大日本窯業協会雑誌』, 第4集, 第37号, 明治28年9月, 1～9頁, 同, 第38号, 明治28年10月, 27～35頁.

9）『農商務省報告』, 第6回, 65頁.

東京職工学校編・刊『東京職工学校一覧』, 従明治21年至明治22年, 4～5丁.

東京高等工業学校編・刊『東京高等工業学校二十五年史』, 明治39年, 30頁.

10） 前田正名編「興業意見」, 大内・土屋編『明治前期財政経済史料集成』(第18～20巻), 明治文献資料刊行会, 昭和39年, 第20巻, 696頁, 第18巻ノ2, 483～484頁.

これら陶磁器試験所・見本陳列所の設置に関しては「須ラク官之ヲ誘導補助スヘシ」と述べている. 同上書, 第18巻ノ2, 484頁.

11） この口火を切ったのは手島精一といえよう. 手島は明治24年7月臨時博覧会事務官となり, ついでシカゴで開催のコロンブス万国博覧会出品取調委員となり, 同年12月には準備のためにアメリカに派遣され, 翌25年4月に帰国し, 再度同年8月から26年10月までアメリカに赴任している. この一時帰国のさい, アメリカにおける視察をもとに論説「陶磁器業家ニ望ム」,『窯工会誌』, 第4号, 明治25年6月, 2～4頁を発表し, 日本製品改良の急務として品質の堅牢化・製品形状の一定化・製品価格の低廉化をあげ,「学理ヲ実際ニ応用シ, 兼テ外国貿易ノ景況ヲ熟知スルコト」を求めていた.

12） コロンブス博覧会が終了して帰国した手島は・窯業界の事情を調査し,「欧米諸官立試験所の制に倣ひ, 我国にも同種の実験場を設立せんとて広く当業専門の学者, 商工諸氏に向て諮詢」している

旨,『大日本窯業協会雑誌』, 第2集, 第18号, 明治27年2月, 138頁の雑報欄に「窯業試験所設立に関する手島精一氏の意見」として掲載されている. 手島自身の意見はのちに発表されるのである. 注（14）参照.

手島の関連する経歴については手島教育資金団編・刊『手島精一先生伝』, 昭和4年, とくに207～228頁を参照のこと.

13）中沢岩太「陶磁器製造試験所ノ設立ヲ希望ス」,『大日本窯業協会雑誌』, 第2集, 第19号, 明治27年3月, 150～153頁.

14）手島精一「官立窯業試験所ノ設立ヲ急務トスルノ意見」,『大日本窯業協会雑誌』, 第2集, 第21号, 明治27年5月, 205～209頁, 同, 第22号, 明治27年6月, 235～256頁.

15）細木松之助「世界博覧会通信」,『大日本窯業協会雑誌』, 第2集, 第21号, 明治27年5月, 213～222頁, 同, 第23号, 明治27年7月, 296～301頁, とくに300頁.

16）細木松之助「独逸プロイセン王国国立磁器製造所」,『大日本窯業協会雑誌』, 第2集, 第23号, 明治27年7月, 301～303頁, とくに303頁.

17）細木松之助「欧州諸国官立磁器製造所ニ就テ」,『大日本窯業協会雑誌』, 第4集, 第37号, 明治28年9月, 1～9頁, 同, 第38号, 明治28年10月, 27～35頁, とくに35頁.

18）「陶磁器試験所設立建議案」,『大日本窯業協会雑誌』, 第4集, 第45号, 明治29年5月, 293～294頁.

19）中沢岩太「本邦磁器製造業ノ将来」,『大日本窯業協会雑誌』, 第4集, 第39号, 明治28年11月, 55～58頁.

20）農商工高等会議編・刊『第3回農商工高等会議議事速記録』, 明治32年, 覆刻版,『明治前期産業発達史資料』,（補巻29～31）, 明治文献資料刊行会, 昭和47年, 補巻30, 427～455頁を参照.

鎌谷親善「国家としての研究体制の形成過程」, 47～49頁.

21）田中緑紅編『明治文化と明石博高翁』, 明石博高翁顕彰会, 昭和17年, 52～68頁.

京都府立総合資料館編『京都府百年の資料, 二, 商工編』, 京都府, 昭和47年, 13頁, 14～17頁.

22）鎌谷親善「明治初期における陶磁器業の近代化政策」,『化学史研究』, 1986年, 第2号, 62頁.

京都府内務部第四課編・刊『京都府著名物産調』, 明治33年, 覆刻版,『明治前期産業発達史資料』, 補巻53, 明治文献資料刊行会, 昭和47年, 183頁.

23）『明治文化と明石博高翁』, 197～201頁.

佐藤友太郎「仏国製磁ノ沿革及ビ本邦製磁上ノ注意」, 農商務省農務局・工務局編・刊『繭糸織物陶漆器共進会第四区陶漆器審査報告附録講話会筆記』, 明治18年, 21～26頁.

「佐藤友太郎履歴書」, 京都府立総合資料館蔵.

『京焼百年の歩み』, 51～61頁, とくに53頁.

24）『明治文化と明石博高翁』, 206～209頁.

京都市立芸術大学百年史編纂委員会編『百年史, 京都市立芸術大学』, 同大学, 昭和56年, 2～4, 190～191頁.

25）あ・か, 生報（飛鳥井孝太郎）「京都通信」,『大日本窯業協会雑誌』, 第1集, 第1号, 明治25年9月, 20～22頁.

上野直蔵編・刊『同志社百年史, 通史一』, 1979年, 369～393頁, なかでも378～384頁.

26）『明治文化と明石博高翁』, 66頁.

吉川秀造「明治初年京都府の新産業政策と明石博高」,『経済史研究』, 第26巻, 第2号, 昭和16年8月, 16頁.

27）『京焼百年の歩み』, 付表一, 統計表, 6～8頁.

28）中沢岩太「所感ヲ述フ」, 京都市陶磁器試験場「創立二十周年記念日記録, 大正五年四月二十八日」, の中に綴込, 京都府立総合資料館蔵.『京焼百年の歩み』, 63～67頁に「京都陶磁器試験所創立二十周年記念式ニ於テ所感ヲ述ブ」と改題して収録.

29）『京焼百年の歩み』, 63頁. しかし, 後述するように, この間の経緯を詳らかにする史料は乏しい.

30）飛鳥井孝太郎「京都通信」,『大日本窯業協会雑誌』, 第1集, 第8号, 明治26年3月, 180～183頁.

『京都府著名物産調』, 182頁,『京都府百年の資料, 二, 商工編』, 715～716頁に収録.

明治25年ごろの状況として, 五条清水に陶磁器陳列所を設け, 同所で品評会を開催している.『大日本窯業協会雑誌』, 第1集, 第1号, 明治25年9月, 24頁.

大日本窯業協会編・刊『日本近世窯業史, 第3編, 陶磁器工業』, 下巻, 大正11年, 1461頁の記述は, 上記の『京都府著名物産調』, 182頁の記述に依っている.

31）『京都府著名物産調』, 183頁.

「京都陶磁器組合の組織」,『大日本窯業協会雑誌』, 第3集, 第28号, 明治27年12月, 105頁.

32) 飛鳥井孝太郎「京都通信」,『大日本窯業協会雑誌』, 第1集, 第8号, 明治26年3月, 180頁.

「京都の陶器組合の紛議落着」,『大日本窯業協会雑誌』, 第3集, 第26号, 明治27年10月, 43頁.

栗田と五条清水両地区のあいだでは, その後も紛糾が続いたようである.「紛議解く」,『大日本窯業協会雑誌』, 第4集, 第40号, 明治28年12月, 110頁.

33) 中沢岩太は「所感ヲ述フ」において, つぎのように述べていた.

京都ニ於テ陶磁器試験場ヲ設立セントスル動ヽハ明治二十七年ノ頃創メテ起リ, 翌二十八年第四回内国勧業博覧会ヲ洛東岡崎ノ地ニ開催セラルヽヤ各地ノ出品多ク聚集シ, 其中ニ在テ京都ノ製作品ハ実ニ振ハサルノ憾アルヲ観テ更ニ希望ヲ強フシ, 明治二十九年ノ九月ニハ弥々実行スルコトヽナレルモノナリ

最後の明治29年9月以下の文意は不詳であるが, 創立に至る経緯を回想したものとして, たとえば『京焼百年の歩み』, 63頁でもこれを踏襲している.

京都市陶磁器商工組合による試験所設置申請に関しては, 中沢「所感ヲ述フ」では, つづけて, つぎのように記している.

……有力ナル諸氏力大ニ尽瘁セラレ, 遂ニ陶磁器組合ヲシテ京都市ノ保護ヲ受ケ, 試験場ヲ設立セシムルコトニナレリ…….

また故藤江永孝君功績表彰会編・刊『藤江永孝伝』, 昭和7年, 48頁でも, 市立陶磁器試験所の設立は, 京都陶磁器商工組合を背景とした役員の主唱と活動による旨が述べられている.

34)『日出新聞』, 明治28年10月17日号.

35) 中沢岩太「所感ヲ述フ」,『京焼百年の歩み』, 64頁.

36) 藤江の経歴に関して前出の『藤江永孝伝』, 46頁以下.

37) 中沢岩太「所感ヲ述フ」,『京焼百年の歩み』, 64頁.

38)『日出新聞』, 明治29年1月19日号, 同, 明治29年1月21日号.

「新計画一班」,『大日本窯業協会雑誌』, 第4集, 第41号, 明治29年1月, 162頁.

臨業勧業委員会および勧業委員会については, 京都市会事務局調査課編・刊『京都市会史』, 昭和33年, 資料篇 V, 250頁をみよ.

39)『日出新聞』によると, 明治29年2月15日付で, 京都市陶磁器商工組合から五条橋東五町目の土地の提供をうけ, これをもとに藤江が創設費や経常費の算定を行った旨を報じている.

同年2月25日に参事会が市会に提出する明治29年度予算案を決定したこと, 同2月28日に市会でこの予算案の説明があり, 3月2日から審議に入り, 同月19日に可決している.『日出新聞』, 同年2月26日, 3月1日, 3日, 4日, 20日の各号の記事参照.

議定の件については『京都市会決議録』, 明治29年度, 4, 18頁. 以降の各年度予算は, 該当する年度の『京都市会決議録』による.

40)「京都市立京都市陶磁器試験場概況」,「本場創立沿革答申書」に綴込, 京都府立総合資料館蔵. 明治35年に作成と推定.

京都市陶磁器試験所の発足時期に関しては, 上記の「京都市立京都市陶磁器試験場概況」の記録によると, 明治29年8月1日の事務開始ではじまっている.

「京都市陶磁器試験場設立認可書」, 京都市総務局文書課蔵, の認可願（案）においては「本市ハ去ル明治二拾九年八月五条坂ニ陶磁器試験所ヲ設置シ……」と記している.

「市立陶磁器試験場」,『大日本窯業協会雑誌』, 第16集, 第192号, 明治41年8月, 579頁でも,「明治29年8月の創設にして…」と述べている.

したがって, 明治29年8月1日をもって京都市陶磁器試験所の発足ないし設置の時期とするのが妥当であろう.

京都市総務部庶務課著, 刊『京都市政史』上巻, 昭和16年, 136頁には, 明治29年10月「市立陶磁器試験場を開設す」とある.

『京都市会史』では上の記載を踏襲して年表, 505頁には同じように明治29年10月に「開設」という項目がある.

ところが,「京都市陶磁器試験場設立認可書」では, この明治29年10月には言及していないし,「京都市立京都市陶磁器試験場概況」においては, 明治29年10月には工事中の試験室が落成したことを記しているに過ぎないのである.

試験室につづいて施設の整備を終えた頃の明治

28年12月９日付『日出新聞』は，同月20日に開所式をあげる予定，と報じている．
「陶磁器試験所落成」，『大日本窯業協会雑誌』，第５集，第53号，明治30年１月，150頁．

41）「京都市立京都市陶磁器試験場概況」．

42）同上．

43）「京都市陶磁器試験場報告書控」．
綴込まれている各年度（ときには年次）の報告の題名は統一されたものではない．そこで該当事項記載の題名とその年度をカッコ内に付記して掲げることにし，以下これに準じることとする．
本事項に関しては，「京都市陶磁器試験所報告（明治30年度）」に記載．

44）同上．

45）「本場創立沿革答申書」．
『藤江永孝伝』，62〜63頁に転載．

46）「京都市陶磁器試験所報告（明治30年度）」．

47）「京都市陶磁器試験所庶務規程」，『大日本窯業協会雑誌』，第５集，第56号，明治30年４月，265頁．
『京焼百年の歩み』，67〜68頁．

48）「京都市陶磁器試験所報告（明治30年度）」．

49）『藤江永孝伝』，51〜52頁．
藤江永孝の調査報告はつぎのものをみよ．
「清国景徳鎮磁器視察報告・清国陶磁器産地視察報告」，『農商務省商工局臨時報告』，明治33年．
「陶磁器業調査報告」，『大日本窯業協会雑誌』，第９集，第107号，明治34年７月，369頁，同誌，第108号，同34年８月，423頁．

50）「藤江永孝君年譜」，『藤江永孝伝』，６頁．
「京都通信」，『大日本窯業協会雑誌』，第８集，第87号，明治32年11月，74頁．
「京都市立京都市陶磁器試験場概況」．
後の２点の記述は藤江の欧州への出発日を明治32年８月８日としているが，前者では８月４日となっている．

51）『京都市会決議録』，明治32年７月15日議定．

52）同上書，明治34年２月４日議定．

53）「京都市立京都市陶磁器試験場概況」．
鴨居武編・刊『中沢岩太博士喜寿祝賀記念帖』，昭和10年，16，17，87，98頁．
顧問としての活動を陶芸家の清水六兵衛は「顧問として諸事御指導を受けて，沈静せる陶磁器界も漸く活動し始め，非常な御熱情を以て絶えず御鞭撻下さいました御蔭で，今日の陶磁器界の隆盛を作り出した…」と述べている（同上，16頁）．

54）『藤江永孝伝』，54〜56頁．
欧州留学の経験をもとに窯業試験所の拡充を企画し，農商務省に助成を求めた件は，後出の注(74)参照．
藤江は滞独中の明治33年6月，農商務省より工業試験所に必要なる陶磁器に関する機械の調査を命じられている．「藤江永孝年譜」，『藤江永孝伝』，６頁．

55）中沢岩太「所感ヲ述フ」，『京焼百年の歩み』，65頁．

56）『京都市会決議録』，明治31年３月18日議定．

57）「京都市立京都市陶磁器試験場概況」．
「京都市陶磁器試験所伝習生規則」，『大日本窯業協会雑誌』，第７集，第77号，明治32年１月，176頁．

58）中沢岩太「所感ヲ述フ」，『京焼百年の歩み』，65頁．

59）『藤江永孝伝』，84〜85頁．
『京焼百年の歩み』，115〜116頁．

60）「京都市立京都市陶磁器試験場概況」．

61）同上．

62）「京都市陶磁器試験所報告（明治30年度）」．

63）「京都市陶磁器試験所報告（明治31年度）」．

64）「京都市陶磁器試験所報告（明治32年度）」．

65）「京都市陶磁器試験所報告（明治33年度）」．

66）同上．

67）「京都市陶磁器試験所報告（明治34年度）」．

68）「京都市陶磁器試験所報告（明治32年度）」および「同（明治33年度）」．

69）同上．

70）「京都市陶磁器試験所報告（明治35年度）」および「同（明治36年度）」．

71）「京都市陶磁器試験所報告（明治30年度）」，「同（明治31年度）」，「同（明治32年度）」．

72）「京都市陶磁器試験所報告（明治30年度）」以下の各年度の報告．

〔紹 介〕

Rolf Huisgen, 'Adolf von Baeyers wissenschaftliches Werk - ein Vermächtnis' (「アドルフ・フォン・バイヤーの学問的業績－ある遺産」). *Angew. Chem.*, **98**, 297 - 311 (1986); *Angew. Chem. Int. Ed.*, **25**, 297 - 311 (1986).

1885年はAdolf von Baeyer（アドルフ・フォン・バイヤー，1835－1917）の短い，しかし重要な論文の発表された年である．その論文は'Über Polyacetylenverbindungen. Zweite Mitteilung' *Ber.*, 18, 2269（1885）（「ポリアセチレン化合物について．第二報」)である．その中の僅か2ページの Theoretische Betrachtung（理論的考察）中に提唱されたBaeyerの有名な張力説（Spannungstheorie）は，有機立体化学に大きな影響を与えた指導的な説の一つと讃えられている[1]．この説の提唱100年を記念して，ドイツでは一昨年ハイデルベルクでのドイツ化学会総会において，ミュンヘン大学のRolf Huisgen（ロルフ・ヒュイスゲン）教授が記念講演を行い，また最近それをまとめた論文が*Angewandte Chemie*誌に掲載された．その内容はBaeyer伝として興味深く，優れた評伝であると思われるのでここでその概要について紹介したい[2]．

Huisgen論文は次の各章から成っている．

前 文

1．Das Umfeld（時代背景）
2．Ein Forscherleben（研究者としての生涯）
3．Das Werk im Überblick（研究の概観）
4．Über die Harnsäuregruppe（尿酸族について）
5．Chemie hydroaromatisher Verbindungen und die Konstitution des Benzols（ヒドロ芳香族の化学とベンゼンの構造）
6．Die Spannungsteorie der Kohlenstoffringe（炭素環の張力説）
7．Epilog（終章）

以下，各章の概略について紹介してみたい．

「私は，科学史の教えとそれを学ぶことは不可欠だと考える……今の教科書はそれが十分ではない」Richard Willstätter（リヒアルト・ヴィルシュテッター，1873－1942）

Willstätterの印象的な言葉[3]で始まる前文では化学教育に対する化学史の重要性が述べられている．即ち，「化学史は，約45年前にRichard Willstätterが彼の自伝において語った上記の巻頭語以上にはその後も高等教育において生かされて来ていない．その理由が主に講義での歴史的考察の不十分さから来るとか，学生の無関心から来るとか問う事は無益な論議を呼ぶだけであろう．教科書による勉強は学生に，化学とは無味乾燥な事実がはっきりとした基本法則によって体系化されている完成された学問であるという誤った印象を与えている……」そして「科学とは，それに没頭し，それを推し進める人々の個性や人生と深く係わる，人間の努力の賜物なのである」というEmil Fisher（エミール・フィッシャー，1852－1919）の言葉に著者の思いを重ね合わせている．

このBaeyer伝は，Baeyerの学問的業績を，彼の人生や個性あるいは当時の学問の流れとの関連を通してHuisgen流にまとめたものと言えるで

図1 ミュンヘンのBaeyer像（H. Hahn 1915年作）

あろう．

1．時代背景

「有機化学の大家となることになったこの人物（図1）の育った頃の情況」は，前世紀前半の「混沌の中から陸地と海が別れた」ような時代であった．著者はHenri de Montherlant[4]（アンリ・デ・モンテルラン，1896－1972）やHermann Kopp（ヘルマン・コップ，1817－92）の言葉を引用しながら，科学的真理の変遷を観る．そして当時は「Friedrich Sertürner（フリートリッヒ・ゼルチュルナー，1783－1841）が阿片からモルフィンを抽出し，それを，アンモニア様の何か変わった物質であると見做したような」時代から，「例えば，Carl Schorlemmer[5]（カール・ショルレマー，1834－92）がエチル水素（エタン）とジメチルの同一性を証明したように，実験結果の体系化が求められた」時代へと移り変わりつつあった時代背景が述べられている．

2．研究者としての生涯

この章はBaeyerの一生を綴ったものであって，短いBaeyer伝として読むことができるであろう．

「Adolf von Baeyerはプロイセン参謀本部測量部の将校であったJohan Jakob Baeyr（ヨハン・ヤコブ・バイヤー）の子として1835年ベルリンに生まれた（図2）．……彼は早熟な子供であって，9歳の頃既にStöckhardt（シュテックハルト）の『化学の学校』(*Schule der Chemie*)[6]に従って実験を始めた」と言われる．この早熟な子供がやがてベルリンで学び，ハイデルベルクでR. Bunsen（ブンゼン，1811－99）やA. Kekulé（ケクレ，1829－96）に師事する事，さらに，ベルリン，ストラブルグ時代にCarl Graebe（カール・グレーベ，1841－1927），Carl Liebermann（カール・リーベルマン，1842－1914），Heinrich Caro（ハインニリッヒ・カロ，1834－1911），A.W. Hofmann（ホフマン，1818－92），Lida Bandemann（リダ・ベンデマン，後の夫人）あるいはEmilおよびOtto Fischer（オットー・フィッシャー，1952－1932）らとの交流，邂逅を経て，J.v. Liebig（リービッヒ，1803－73）の後任としてミュ

図2　Adolf von Baeyerの略歴

	1835	10月31日生まれる
ベルリン		9歳にして化学の実験を開始
		1853年高等学校卒業試験合格
		3学期間数学と物理学を学ぶ
	1856	化学を学ぶ
ハイデルベルク		1858年ベルリン大学で学位取得
	1858	ゲント大学でケクレの助手
ゲント		
	1860	1860年ベルリンで大学教員資格取得
		1860 － 1872　実業学校教授
ベルリン		1867年ドイツ化学会創立
		1868年リダ・ベンデマンと結婚
	1872	シュトラスブルク大学に招聘さる
シュトラスブルク		
	1875	リービッヒの後任としてミュンヘン大学へ
		1877年王立バイエルン科学アカデミーの新実験室成る
ミュンヘン		栄誉：1885年 世襲爵位，1891年マクシミリアン勲章
		1894年 プールルメリト勲章，1905年 ノーベル化学賞
	1915	公務より引退（後継者R. ヴィルシュテッター）
シュタルンベルク		
	1917	8月20日没

ンヘンに落ち着くまでの経緯が，化学史上有名な出来事と共に叙述されている．そしてミュンヘでは「堂々たる新館を設計し（図3），……40歳より80歳に至まで，即ち40年間もここの教授であった．そして積年の研究を完成し，新しい問題へと挑戦して行った．世界中から若い学生がミュンヘンの研究室へと集まり，ここはまだ新しい化学という学問の殿堂となった」のであった．

3．研究の概観

「Baeyerの研究業績は多岐に渡っている(図4)．そしていずれも当時の難解で重要な課題ばかりであって，彼の仕事は数多くの化合物類の系統的

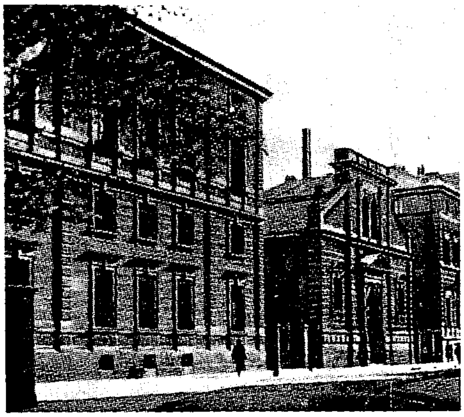


図3(2)　ミュンヘンのBaeyerの研究室（1877－1906年）

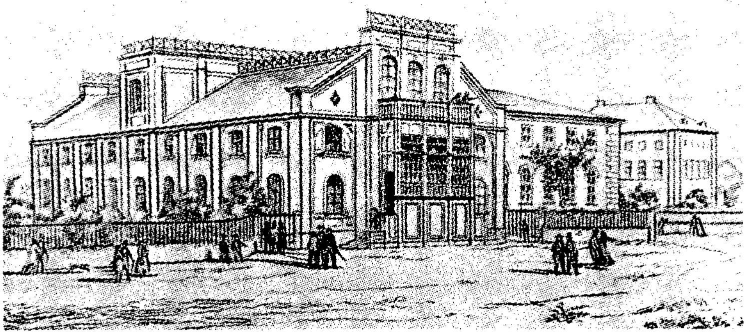


図3(1)　ミュンヘンのLiebigの講義室と住居（1860年頃）

図3(3)　ミュンヘンのBaeyer研究室グループ（1877／1878冬学期）

解明を可能にした」．それらの研究分野が分類され，『天然色素の王（インジゴ)』とそれにまつわる亜鉛末蒸溜法の開発や『複素環化合物類』，『フタレイン色素類』，そして「明らかに最大量の仕事である『ヒドロ芳香族化合物，メリット酸の分解とベンゼンの構造』」，さらにはL.H. Baekeland（ベークランド，1863－1944）の‘フェノール‐ホルムアルデヒド樹脂’や‘DDT’のものとなる研究のみならず，『カルボニウム塩』の概念や『命名法』に対する寄与も少なくない事が述べられている．そして以下の3つの研究分野を選び出して，『張力説』とそれに至までの道筋が明らかにされている．

4．尿酸族について

「尿酸ほど生理学者と化学者の関心を集めた物質はない」[7] F. Wöhler（ヴェーラー，1800－82）とLiebigの言葉より始まり，Baeyerの尿酸族に関する報告を眺めながら，「現在生徒達が母国語に親しむように使っている」分子式変遷の歴史と，「今日何げなく使われている構造式に至までの歴史は石ころだらけであった（図5)」として，構造論の歴史の道を辿っている章である．そしてBaeyerを含めた多くの化学者達が神秘のベールをはがすように尿酸の構造を明かして行く様子，「1864年にこの世にその姿を現した」バルビツール酸発見の経過が短い文章ながら生き生きと描かれている．著者の「化学教育に対する化学史の意義」に対する考えが端的に表されている章と言えるであろう．さらに，Baeyerの実験に関する逸話の数々が興味深く記されている．

5．ヒドロ芳香族の化学とベンゼンの構造

1890年の「ベンゼン祭」における有名なBaeyerの祝辞から始まり，ベンゼン構造論に対するBaeyerの著しい寄与が述べられている章である．「Baeyerは1866年，三分子のアセトンを酸縮合させてメシチレンへと導き，Kekulé式の確証を印象的に行っている」．そして脂肪族と芳香族両グループ間の化学的対応づけを行い，「ベンゼン族が炭素骨格においてシクロヘキサンと対応づけられ……A. Ladenburg（ラーデンブルグ，1842－1911）のプリズム式を明確に論破した」のであった．興味深いのは，図6のような化学反応による構造解明法を「実験の組み合わせによる論理的演繹法における高度な技巧」として絶讃しているが，それは「臭素，臭化水素，水酸化カリウムそして過マンガン酸カリウムが実験に使われた全ての試

図4　Adolf von Baeyerの研究分野と論文

		論文 編数	論文 ページ数
有機ひ素化合物	1857－1858	4	51
尿　酸　族	1860－1866	13	120
インヂゴ	1866－1900	36	181
N－複素芳香族	1868－1883	21	105
カルボニル化合物の芳香族との縮合	1863－1883	25	116
フタレイン	1869－1889	24	217
ヒドロ芳香族とベンゼンの構造	1866－1894	40	482
アセチレン類と張力説	1865，1885	5	45
ニトロソ化合物	1869－1902	14	57
ジベンザルアセトンとトリフェニルメタン	1874－1905	14	165
フルフロール	1877－1879	6	18
テルペン	1893－1901	27	266
過酸化物	1899－1902	14	97
オキソニウム塩	1901－1915	7	60
雑	1857－1905	18	138
命名法	1884，1900	2	7

薬であって，驚くべき事にこれだけで四つのジヒロド，二つのテトラドロテレフタル酸の構造が疑問の余地がなく決められたのであった」からである．そしてベンゼンの構造に対する「Baeyer の集中式」の提案の経緯に続いて，張力説に至る伏線となる実験が記述され，「フマル酸に比べてトランスーヘキサヒドロフタル酸は無水物形成能がある．明らかに Baeyer は結合角に思いを馳せたに違いない．……環の張力の概念は Baeyer への贈物であった」と結ばれている．

6．炭酸環の張力説

「それではどうして炭酸環の張力説に至ったのであろうか？ Baeyer のひらめきの源泉はどこにあったのであろうか？」前章で示された個人的経緯，さらに，Baeyer のもとで行われた W.H. Perkin, Jr.（パーキン，1860−1929）によるシクロプロパン，シクロブタン誘導体の合成とそれらの性質に関する経験やポリアセチレン化合物の爆発性に関する体験が張力説となって結実された事

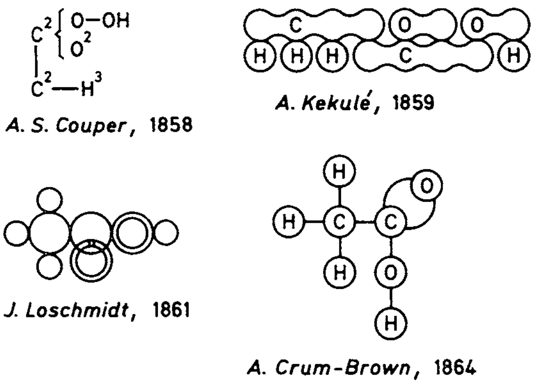


図 5（1）　酢酸の構造式の変遷

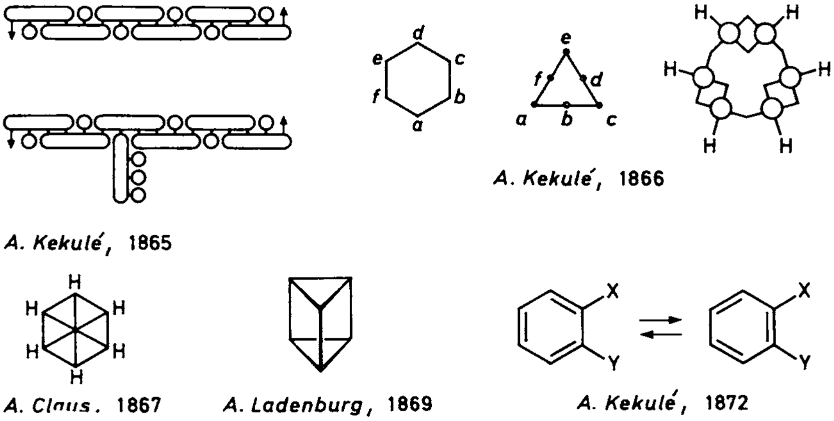


図 5（2）　ベンゼンの構造式の変遷

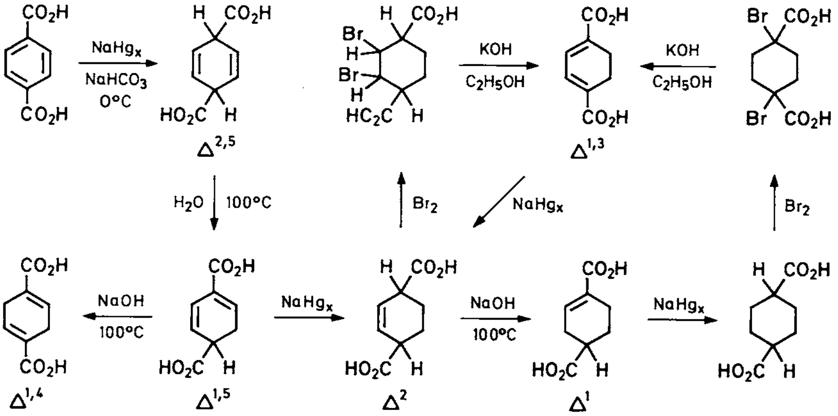


図 6　テレフタル酸のナトリウムアマルガムによる段階的水素化

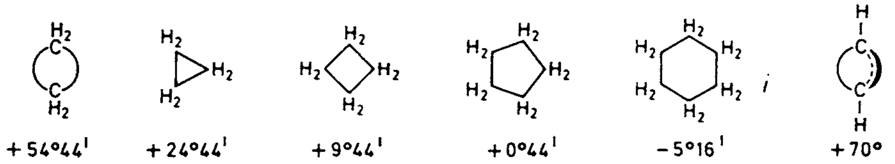


図7　炭素環における四面体角のひずみ（0.5（109° 28″ − αとして）

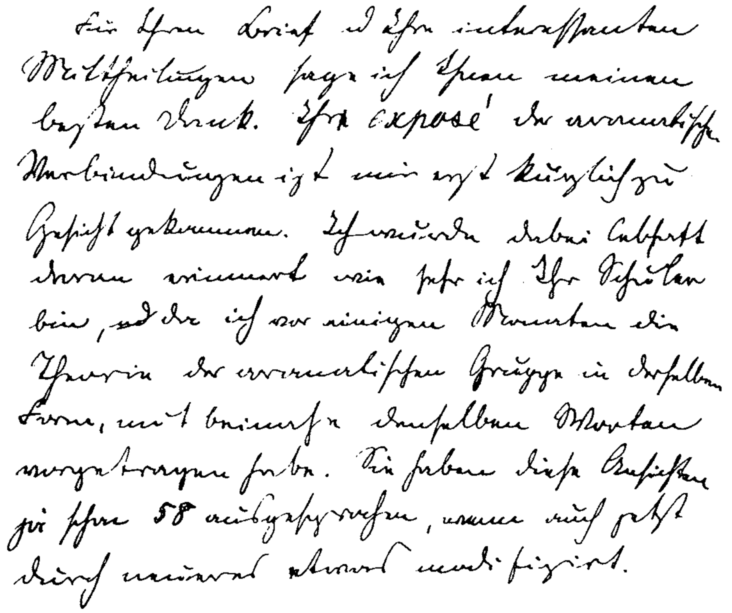


図8　Baeyer の Kekulé あて手紙（1865 年 4 月 26 日）

を著者は力説する．

Perkin の言葉を借りてクライマックスへと達している[8]．「『この素晴らしい理論は 1885 年の 8 月に発表されたが，僅か 2 ページ程のものだった．その事は私に，僅かなスペースで如何に多くの事を言え得るかの決定的な例を示してくれるものであった』．それが今 100 年の歳月を経て来たこの張力説なのである．『5 員環が容易に閉環し，それより小さいかあるいは大きい員数の環が閉環し難しいか，もしくは全く閉環しないならば，それは明らかに空間的な要因によるものに違いない』[9]」と．そしてその後の 100 年における，この張力説の精緻化の経緯が簡潔に記述されていてこの章がしめくくられる（図 7 ）．

7．終　章

この終章においては Baeyer の「個性」について記されている．Baeyer の感化を受けた弟子がおびただしい数にのぼること，そして「私がこれ程多くの門弟に恵まれ，科学的人生において成功を収めたとするなら，それは本当に良い時に私が科学の道に足を踏み入れた事によるのでありましょう」[10] と述べた「Baeyer の人間性の驚くべき影響力」に著者は感嘆するのである．また，「Baeyer は真の意味で Kekulé の弟子であった」ことと共に，「理論家」Kekulé と「実験家」Baeyer の科学に対するそれぞれの姿勢や個性の違いが印象的に例示されているが，「長い時の隔たりは多くの見解の相違を整えてしまい」，著者には「この両巨人の個性の違いは際立ったものとは映らない」のであった．（図 8 ）そして最後に再び，自身を「光栄な Baeyer の弟子」と語った Willstätter の言葉でこの Baeyer 伝はしめくくられている．

「多年に渡る心情のこもった交際によって Kekulé は－彼は既に彼の考えを発芽させ，実り豊かなものに育て上げていたが－彼の 6 歳年下の

友を高く導いて行った．……Kekulé は彼に新しい方向を示し，それによってこの友は一生涯を通じて炭素化合物の古い，また新しい領域に進むべき道を見出して，大道を凌駕し，また多くの小道も開くことができたのだった」．

以上概観したようにこの評伝は，従来の Baeyer 伝と較べて，Baeyer の研究業績の解説に重点を置いたものであって，張力説の解説と共にそこに至までの尿酸族，ヒドロ芳香族の化学あるいはポリアセチレン系化合物の化学等の彼自身の多くの経験がこの説の基礎となっている事，偶然の産物ではなくて論理的，必然的な賜物である事が力説されている．そして，研究の奥に流れている時代の流れ，化学史上の出来事と共に，Baeyer の人生や個性あるいは周囲の人々との関係も浮き彫りにして，種々のエピソードが交えられながら構成され著されている．本論文は優れた Baeyer 伝であると共に，化学教育における化学史の意義を強調する著者の考えが明瞭に反映された論文と見做す事ができるであろう．

謝　辞

本稿を書くにあたり貴重な写真や原図を御貸与くださいました Rolf Huisgen 教授，Verlag Chemie 社（Dietmar Schallwich 博士，P. Gölitz博士）に深感謝致します．また種々御教示，御助言いただきました成蹊大学島原健三教授，金沢大学阪上正信教授と Baeyer に関する多くの文献を御恵与下さった門前高校日吉芳朗先生に深く感謝の意を表します．

参考文献及び付記

1）日本化学会編『化学の原典 11，有機立体化学』（学会出版センター．1975）に中崎昌雄教授によって詳しい解説がなされている．pp. 113 - 119, pp. 192 - 194 を参照されたい．また，多くの教科書にも記載されている．例えば，P. Karrer, *Lehrbuch der organischen Chemie*, 3 . Aufl. p. 241, Georg Thieme Verlag, Stuttgart. 山岡　望原著，渡辺　熙著『新編わが有機化学』（内田老鶴圃新社．1972）p. 31．など．

2）Baeyer の伝記は数多いが，その主なものを挙げてみると，

i) A. von Baeyer, 'Erinnerungen aus meinem Leben', *Gessammelte Werke*, F. Vieweg, Baunschweig. 1905.

ii) W. H. Perkin Jr., 'Baeyer Memorial Lecture', *J. Chem. Soc.*, **123**, 1520 - 46 (1923).

iii) R. Willstätter, 'Adolf von Baeyer', *Das Buch der Grossen Chemiker*, Bd. II, pp. 321 - 335, G. Bugge 編, Verlag Chemie. 1929. 復刻版が 1984 年に出版された．

iv) F. Henrich, *J. Chem. Educ.*, 7 , 1231 - 48 (1930).

v) W. Prandtl, *Die Geschichte des Chemischen Laboratoriums der bayerischen Akademie der Wissenschaften in München*. 1952.

vi) K. Schmorl, *Adolf von Baeyer*, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart. 1952.

vii) 桑田　智,『アドルフ・フォン・バイヤー』（広川書店，1955).

viii) 山岡　望,『化学史伝』(脚註版）(内田老鶴圃新社．1968). pp. 400 - 407.

また，山岡　望先生の名著『化学史談 V．ベンゼン祭』（内田老鶴圃新社．1958）II 部 pp. 22 - 60 には Baeyer 講演の全訳が収められている．

3）R. Willstätter, *Aus meinem Leben*, Verlag Chemie, Weinheim 1949.

4）フランスの小説家，劇作家（1896 - 1972).「時は小さな栄光を飲み込み，大きなものだけ肥やしてゆく」と語った．

5）ドイツの有機化学者（1834 - 1892). ダルムシュタットに生まれ，後年に英国マンチェスター大学教授となり，当地に没する．脂肪族化合物の化学で有名．彼の *Der Ursprung und die Entwicklung der organischen Chemie* はオストワルドの古典叢書 259 に入れられており，最近東ドイツで復刻版が出版された（Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig 1984).

6）この本は川本幸民『化学新書』(1861年）の原著であって，幸民訳は J. W. Gunning の蘭訳からのものである．なお，最近 Stöckhardts 没後 100 年を記念して彼の伝記がまとめられた．O. Wienhaus *et al.*, *Z. Chem.*, **26**, 269 - 75

(1986).
7) F. Wöhler, J. Liebig, *Ann. Chem. Pharm.* 26, 241 (1838).
8) W. H. Perkin Jr., *J. Chem. Soc.*, **1929**, 1347.
9) A. Baeyer, *Ber. Dtsch. Chem. Ges.*, **18**, 2269 (1885).
10) A. von Baeyer, *Vorfeier des 70. Geburtstags am 2. Oktober 1905*, Dr. Wildsche Buchdruckerei, München 1905.
11) 文献2) iii) p.329.

〔著者略歴〕

1920年 Gerolsheim／Eifel に生まれ，ボン，次いでミュンヘン大学に学ぶ．Baeyer－Willstätter－H. Wieland の後継者として1952年ミュンヘン大学教授となり今日に至る．有機電子論の発展に功績高く，なかでも1，3－双極子付加反応の体系化で名高い，当代ドイツ有機化学の大家である．

更に詳しくは，*Nachrichten aus chemie und Technik*, **10**, 4 (1962). を参照されたい．

（中辻　慎一，長崎大学薬学部）

新入会員

新入会員ご紹介のお願い

本会では会員の増加を積極的に行っております．お知り合いの方で少しでも化学史に興味のある方がおられましたら，ぜひとも入会をお勧め下さいますようお願い申し上げます．

入会申込書・会則・案内などは下記事務所に御一報下されば，さっそくお送り致しますし，本誌に綴じ込んである振替用紙で直接申し込んで頂いても結構です．

〒133 小岩郵便局私書箱46号　化学史学会
TEL. 0474 (73) 3075

1987年度化学史研究発表会プログラム

主　催：化学史学会　　後援：日本化学学会近畿支部

第1日　10月3日（土）　午前9時20分より

開会の辞　（富山大）林　良重

一般講演

座長　大沢真澄　9：30〜10：30

1. 19世紀のオランダの化学・薬学の学統 —— 幕末の蘭書・オランダ医の学統を探る　（三菱水島病院・ライデン大）○石田純郎，ハルム・ボイケルス
2. 蘭文『格致問答』6冊（含付図）と本屋の責任　（愛知学院大）千野光芳

特別講演　1

座長　山崎高応　10：30〜11：30

本草の中の化学　（富山医薬大）難波恒雄

シンポジウム　「化学史研究と化学教育」

座長　林　良重・小塩玄也　13：00〜17：00

1. 高校理科からみた『舎密開宗』の実験　（富山・富山一高）戸田一郎
2. 化学史上の諸実験と化学教育　（石川・門前高）日吉芳朗
3. 理科教育において科学史の活用を妨げているものは何か　（福井大）高橋哲郎
4. 非国教徒学校（Dissenting Academy）における化学教育　（東工大）藤井清久
5. 19世紀初期イギリスの科学教育運動 —— メカニクス・インスティテュートに関して ——　柏木　肇
6. 19世紀アメリカの化学教育に対するドイツの影響　河原林泰雄

化学史学会1987年総会　17：00〜17：30

懇親会　18：00〜20：00

第2日　10月4日（日）　午前9時30分より

一般講演

座長　藤井清久　9：30〜11：00

3. ロバート・ボイル『懐疑的な化学者』の第二版（1680年）について　（千葉・習志野高）赤平清蔵
4. ピーター・ショウとシュタール化学のイギリスへの導入　（東大院）川崎　勝
5. 職業としてのChymist —— 18世紀中葉のロンドンにおいて ——　（名大院）大野　誠

特別講演　2

座長　島原健三　11：00〜12：00

化学方法の発展を論ずる　（中国・東北師範大）廖　正衡

一般講演

座長　千野光芳　13：00〜14：00

6. 宇田川榕庵と温泉化学　（金沢大）本浄高治
7. 元京都帝国大学理工科大学教授織田顕次郎について　（大阪産大）○木下圭三，田中和男

座長　竹内茂弥　14：00〜15：30

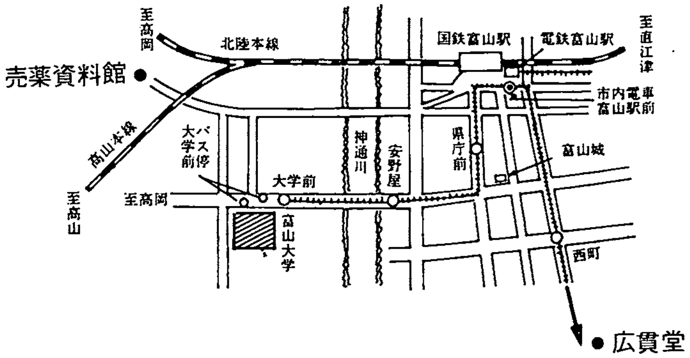
8. アセチレンの水和反応 —— その発見と解明の検討　竹林松二
9. Staudingerの科学活動と政治的葛藤　（横浜商大）古川　安
10. 分子軌道法の実在の認識について　（新潟大）藤崎千代子

閉会の辞　会　長

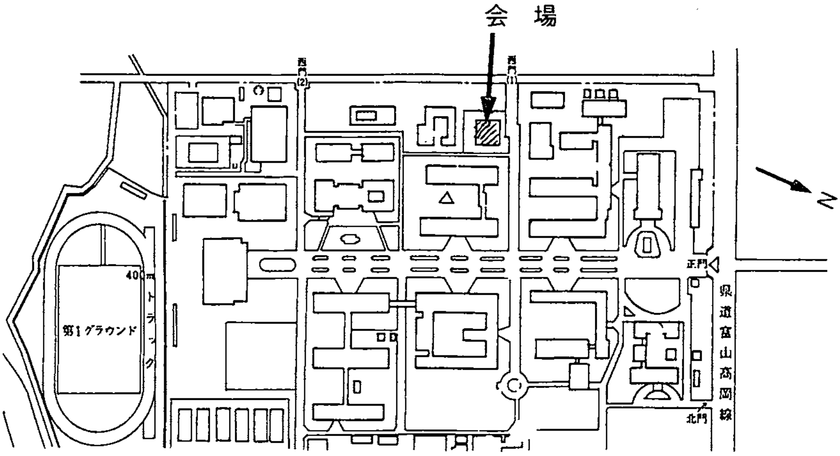
研究発表会・総会案内

会　　場	富山大学教育学部教育実践研究指導センター視聴覚教室 （富山市五福 3190　電話 0764－41－1271　内線 540） 富山駅より高岡行きバスまたは市電で大学前停留所下車徒歩 10 分
参加申込	当日受付，化学史学会会員以外の参加も歓迎しますので，関心のある方をお誘い下さい．
参 加 費	1,000 円（学生および学生会員は無料）
講演要旨	『化学史研究』1987 年第 3 号，希望者には 1 部 1,500 円で頒布．
懇 親 会	6,000 円（当日受付，会場は富山大学教育学部会議室）

富山市案内図



富山大学案内図



〔特別講演　1〕

本草のなかの化学

難　波　恒　雄
（富山医薬大）

和漢薬の品質評価

漢薬は，中国という長い歴史と広大な土地に育まれたものであるから，異物同名品が非常に多い．また同物のものであっても野生，栽培，生育地の違いなどによって品質が異ってくる．これは天産品の宿命かも知れないが，和漢薬を近代医薬品と同等に扱おうとする場合，無視することのできない要素である．

古く陶弘景は『本草経集注』（500年頃）の序文で，「諸薬の生産する地域は，それぞれ正確に範囲が限られているものである．…（中略）…国が江東（長江以南の地および江蘇，安徽）の地に徙（わた）ってからは，極めて僅かばかりの雑薬は手近な地方から出るのであるが，気力，性理において到底舊（むかし）の中国の本場のものには及ばない．例えば荊州（湖北，湖南，広西全省および四川，貴州，広東省の一部の地），益州（四州）への交通が塞がったために，全く歴陽（安徽省和県）の當歸や錢塘（浙江省錢塘県）の三建（附子，烏頭，天雄をいう）を用いる外はないのであるが，これでは到底所期の効果を挙げ得べき道理はない．療病の成績において既往の人に及ばないのも斯る原因によるわけである．それのみならず，医者に薬の知識がなく，すべて薬種商のいうままになり，薬種商はまた薬の実質を見別ける知識がないから，産地の地方民が採蒐して送ってくるものをそのまま仕入れ，轉轉する間に真偽も好悪もぜんぜん見別けがつかぬことになるのである」と云っている．また日本でも江戸期の内藤尚賢は『古方薬品考』（1842年）の序で，「唐宋以来，薬物の種類は一千五百餘種に増え，甚だ多端であり，自ずから優劣，真贋がある．所謂杜衡を細辛と混乱し，防葵と防風とを混同するような誤りはよくよく少なくない．また従来から舶来の薬品をみるに次第に劣品に変わってきており，甚だしいものでは贋物を購入してわれわれを欺いている例が一再でない．商人は贋物と知っておりながらこれを販売し，世間の医者は薬物のことを商人にまかせきってこれを用いている．その罪は非常に大きい．近世古医道の学問が盛んになり，いよいよ彰かになり，その術を精しく究めない人はない．しかしその薬品については未だ薬能毒性を辨じ，真贋を審らかにするものがない．薬店で販売されるものにも優劣，真贋があり，それぞれ共に行われている．今適方を処方してみても，その薬品が真でなかったならば，どうしてその効験が得られようか．私は常に薬能がその方剤にゆだねられないことがあるのを憂えている」と述べている．このように中国においても，日本においても薬物の品質が治病にとって如何に重要であるかを説いている．これらの言は今日でも通用するものであって，医家，薬家たるものもって銘すべき言葉である．

ところでこのような和漢薬の品質評価を，本草ではどのようにしたのであろうか．漢方医学では薬物の薬味，薬性を重要視しており，その品質鑑定に際して，形態だけでなく味と香と色の記載を行っている．いわゆる五感に頼る官能試験である．現在和漢薬の品質評価法としては，(1)官能試験による品質評価法，(2)形態学的品質評価法，(3)理化学的品質評価法，(4)生物学的品質評価法に分けることができるが，未科学の時代においては，(1)，(2)によるしかなかった．しかしこれらの評価法は科学特に化学的手法により確証しうるものも少なくない．

古代社会における化学的記述といえば，洋の東西を問わず醸造技術と錬金術があげられる．中国本草の性格からもそのことがうかがえる．

本草の起源と性格

本草という言葉が中国でいつ頃からつかわれだしたか，また学問として体系だてられるのはいつ頃であったろうか．これには多くの説がある．班固の『漢書』の中の郊祀志に「方士，使者，副佐，本草待詔，七十餘人皆家に帰さしむ」と本草という文字が誌されている．これは，漢の成帝の建治2年（B. C. 31）に，当時丞相の匡衡が漢の宮廷は代々天地を祀り，祖先を祭ることを古礼として

いるにもかかわらず，最近怪げな占星術師や魔法使いが蔓延して，仙人祠，陳宝祠などを祀ったため，朝廷内の風紀が紊れているから，宜しく古礼に復しこれらを司っている方士，使者，副佐，本草待詔を罷免すべきであるということを成帝に奏上し，これらの職のものが罷めさせられた件である．方士とは仙術を司る職，使者，副佐はそれに従属した職，本草待詔とは神仙術を行うための仙丹，秘薬を精錬する錬金術師の官職だったようで，これらが古礼の合わないとして追放されたのである．若し当時の本草が今日我々が認識しているような医薬の学問であったならば，追放ということはあり得ない筈である．このことは当時本草が，本来の医療用薬物の学問だけでなく，神仙術とも関係していたことを物語っている．

同じ『漢書』の「藝文志」には，本草という文字を付した書物は見当たらない，しかし医薬に関する書物は「方技略」の中にあり，これを１）医経，２）経方，３）神遷，４）房中の４部門に分けている．医経とは現在の基礎医学のようなもので，病理，生理などの古代中国医学の理論を主とし，経方とは臨床医学のようなもので，治療の実際を説き，薬物，食餌療法などを主とし，神遷とは不老延年を説く方術のこと，房中とは閨房生活の性衛生を説くものであり，当時の医薬の概略を知ることができる．江戸期の尾台士超は，この経方を説明する「経方者，本草石之寒温，量疾之淺深，假薬味之滋，因氣感之宣，辨五苦六辛，致水之斉火，以通閉解結，反之於平，…云々」という記文を引き，本草とは草木や鉱石の寒温（薬の性質）に本づくというのが名称の起源であろうとしている．ところで方技略中後世の本草に類すると思われる書物は，経方に『神農食禁，七巻』，『湯液経方，三十二巻』など，神遷に『黄帝雑子芝菌，十八巻』，『神農雑子技道，二十三巻』などある．これらのことからも本草が神仙と医薬の二面的性格を持っていたことがうかがえ，『神農本草経』の上薬の効用に「不老延年軽身」が付加されるのも納得できるのである．

以上，本草という学問は前漢の末頃から興り，その性格は神仙方術に関係の深いものであり，不老延年から健康体への願望に結び付き，疾病治療の学問という面が全面に出てくるのである．このように本草の性格が不老延年から始まることは，現在人類が最終的に薬に求めている考えと極めて共通性のあるものである．

本草のなかの化学

本草が神仙術と関係が深いことから，当然 alchemical な記載があるが，ここでは薬物の製造，品質評価法を中心に２，３紹介する．

秋石：宋代の沈括の『沈括良方』に秋石の製造法がある．それによると，人尿に皀角（サイカチの果実）を加え，生じた沈澱を熱湯で洗浄し昇華する火煉秋石と，人尿に水を加えて生じた沈澱物を陽乾する水煉秋石がある．前者は製造過程に昇華法を含み，人尿成分と共に結晶ステロイドホルモンが含有されていた可能性がある．皀角中のサポニンと３β-hydroxysteroides との結合反応を応用しており、或る種のホルモン剤とみなしうる．

秦皮：唐代の蘇敬は「その皮を取って水に漬けると碧色になり、それで紙に書いてみると皆青色になるものが真物である」といっている．これはトネリコ属中に含まれる fraxin の螢光反応を記録した世界最初のものである．

杜仲：梁の陶弘景は「杜仲の状態は厚朴のようで、折れば白糸の多いものを佳とする」といい、宋代の蘇頌も「その皮を折れば白糸が相連っている」と記している．これはトチュウの樹皮に含まれる gutta-percha を云ったもので、理化学的品質評価法の一つと云えよう．このような例は、本草書中に多く散見される．

〔特別講演 2〕

化学方法の発展を論ず

廖 正 衡
（中国・東北師範大学）

J. C. Wiegleb が『化学興起及発見史』(1790年)を出版してから200年の間に，化学史の研究はかなり広く，深い発展を遂げた．しかし，化学方法についての歴史的研究はまだ少ない．これは一つの不足と言わざるを得ない．

化学方法は化学研究における欠くべからざる道具である．化学の研究者が化学方法を掌握している程度は彼の化学における創造力のレベルに反映する．化学方法の歴史は化学方法の変遷法則の具体的現れであるとともに，化学科学の歴史全体を科学方法論の立場から深く概括するものである．それゆえ，化学方法の歴史を考察することは，化学者が化学方法をよりよく掌握し化学研究を有効に展開するのを助ける．さらに，化学史実のもつ貴重な啓示を深く示すのを助け，化学の実際の研究に直接役立つ．それはまた，化学史研究の新しい道を拓く．

化学方法の歴史は思弁的方法→準実験的方法→経験的方法→理論的方法→総合的方法の5段階の発展を経過してきたと，筆者は判断している．

1. 思弁的方法の段階

おもに紀元前数世紀の古代化学方法の発展段階を指す．この時期の化学的認識のレベルを真に反映しているのは，自然哲学者たちが提出した物質理論，とくに元素説と原子論である．彼らは原始的な観察，類比，推論などの方法によってこれらの理論を提出したが，これは本質的には，感覚が獲得した不十分な事実に立って憶測を重ねるという，思弁的方法であった．科学実験の条件が整わなかった古代の自然哲学者が物質についての本質的な問題を説明するには，思弁的方法によるしかなかったのである．思弁的方法は不十分な事実に依拠し，恣意性も含んでいたが，人類の認識を経験的レベルから準理性的認識段階に引きあげ，また素朴ではあるが合理的な結論を導いて，近代化学の理論の形成に対して重要な役割を果たした．得られた結論はもちろん大まかで曖昧なものであり，とくに科学実験による細部の証明が欠けていた．このように，思弁的方法は萌芽形態の化学方法であったから，科学実験にもとづく科学方法の段階に移行しなければならなかった．

2. 準実験的方法の段階

おもに紀元後から16世紀にいたる錬金術時代の化学方法の発展段階を指す．錬金術は神秘色の濃い化学活動ではあるが，化学の発展に一大進歩をもたらした．錬金術者は自然哲学者とは違って思弁を尊ばず化学の実際的操作に熱中したので，憶測にみちた，狭い思弁的方法の段階から抜けだし，多くの非神秘的な成果を獲得して，近代化学誕生の条件を創りだした．錬金術の方法は多くの神秘性と巫術を含むが，主導的面からみれば化学実験の性質に近い方法である．もちろん，科学的化学実験とは，(1)実験目的の夢幻性，(2)理論の神秘性，(3)方法の幼稚性，などの点でまったく異なっている．それゆえ，錬金術の方法は科学的目標も科学的理論も科学的方法も備わっていない「実験方法」，準実験方法あるいは類実験方法だとしか言えない．この方法もさらに科学的実験にもとづく方法に転化しなければならなかった．

3. 経験的方法の段階

おもに17世紀から18世紀までの化学方法の発展段階を指す．この時期の代表的化学者は Boyle と Lavoisier であるが，彼らは哲学上では F. Bacon の『新工具』の影響を受け，科学上では Galileo と Newton の実験方法を移植して，定性的および定量的化学実験方法を相ついでうち立て，化学の発展に有効な科学的道具を提供した．そして科学的な近代化学を確立し，深奥な化学革命を実現させたのである．この時期の化学方法の特徴は，(1)明確な科学的目的性，(2)比較的高い科学的厳密性，(3)比較的強い経験性を備えていることである．当時の化学者はある程度経験から理論に至る方向をめざし，ある面では優れた成果を挙げたが，相対的にみれば帰納的方法を重視し演繹的方法を軽視するといった．偏った経験的方法に頼っていた．この方法だけでは化学の本質を深く認識すること

はできない．化学がさらに発展するためには，経験的方法から理論的方法への移行を推進する必要があった．

4. **理論的方法の段階**

おもに19世紀の化学方法の発展段階を指す．この時期の化学の主要な任務は，Boyle 以降100年以上にわたって蓄積された豊富な経験的知識を概括し，近代化学の理論的基礎を樹立することにあった．経験的方法はあまり重要視されなくなって副次的位置に退き，理論的方法が主体になった．抽象，演繹，仮説，比較，非論理的思惟などの理論的方法がますます重要な役割を果たすようになってきた．

(1)抽象法．近代原子論の成立において決定的役割を果たした．当時「目に見えない」原子は経験的方法では感知できず，抽象法によってはじめて把握できた．(2)演繹法．Dalton は化学反応とは「特定重量の原子」のあらたな結合の生成であるとの観点から出発して，演繹的に倍数比例の法則を導いた．(3)仮説法．当時の原子論と気体反応の法則との間には大きな矛盾があり，その解決には仮説法によって未知の分子の存在を仮定する必要があった．(4)比較法．Mendeleeff は元素全体を総合的に比較検討して元素間の共通性を見いだし，周期律を発見した．(5)非論理的思惟による方法．Kekule は長い間解決できなかったベンゼンの構造の問題を突然夢のなかで解決した．これは経験的方法でも理論的方法でもなく，突然の思想の悟りと霊感の結果である．

5. **総合的方法の段階**

おもに20世紀の化学方法の発展段階を指す．この時期の化学研究の対象は日増しに抽象化，複雑化し，単一の方法では化学発展の要求を満たしきれなくなったので，さまざまな方法を総合的に利用する必要が生じた．その現れとして，経験的方法と理論的方法との総合，異なる学問領域との結合，および系統的方法の利用がある．

(1)経験的方法と理論的方法との総合．化学方法の発展は経験的方法と理論的方法の段階に区別されるが，二つの方法は始終互いに連携していた．ただ時期によって，一方が支配的であったにすぎない．しかし，20世紀になってからは両方法は肩を並べて前進し，高度に浸透しあう総合状態の様相を呈してきた．(2)異なる学問領域との結合，現代化学は数学，物理学，生物学，歴史学，哲学，科学学などの異なる領域の学問を移植してきた．現代の化学方法はそれらの学問の方法と広く交差している．(3)系統的方法の利用．主に40年代以降発達したシステム理論，情報理論，サイバネティックスの利用を指す．その特色は化学研究の対象を一つの系統として把え，全体と部分，部分と部分，全体と環境の間を互いに規制する法則を研究し，最もすぐれた方策で提出された課題を解決するところにある．

化学方法全体の発展過程は，元来の化学方法は化学の発展にしたがって絶え間なく補充されて完璧なものになり，かつ絶え間なく湧きでる新しい化学方法と結びあい，互いに協力し，絶え間なく化学研究の手段を改善することによって最高の効果を収めることを示している．

（訳：金　路，東北師範大学）

〔シンポジウム 1〕

高校理科から見た『舎密開宗』の実験

戸 田 一 郎
(富山・富山一高)

化学の授業で必ず出てくる「ラボアジエ」や「ボルタの電池」という呼び名と，「大塩平八郎の乱（1837年)」が日本の同時代に存在したことを知っている高校生が，はたして何人いるだろうか．しかも，当時においてもはや，現在使用されている化学用語のほとんどが完成されていることを知れば，『密開宗』が刊行された今から150年前を「当時の日本人は化学に無知であった」などと感違いする者は皆無であろう．

ここに『舎密開宗』(宇田川榕菴一復刻と現代語訳・注－代表著作者・田中実，講談社刊）に基づいて，次の2つのテーマについて調べてみる．

（テーマ）1

－現代の高校生は『舎密開宗』をどのように読むであろうか－

生徒に訳本すべてを読ませることは不可能に近いので，第1編を主とし，その他適当と思われる箇所を抜き出し，印刷の上，生徒に読ませる．その際，以下の質問事項を設け，回答をもとめる．

①記述内容を現在の化学反応式に置き替えて，その内容を正しく把握し得るか否か．

②舎密開宗が著された時代の科学概念の中，現代の理論に照らして誤っていると思われる箇所を，どの程度正しく指摘し得るか．

③著作のほんの一部分とは言え，そこに使用されている化学用語や化学知識に対し，当時の時代背景からして，生徒はどのような感想を持つであろうか．

原子や分子の概念で説明される現代化学の眼から見て，この書をどのように読むかに注目したい．

（テーマ）2

－「ヴォルタ氏柱」および「エールステッド氏のガルヴァニ機」を再現し，「水の電気分解」および「電流と磁界の実験」を試みる－

「ヴォルタの電池」は高校化学の教科書に必ず出てくる教材である．そのすべては希硫酸の中に浸した銅板と亜鉛板の図によって説明されている．これは原理の説明には簡単明瞭である．しかし起電力の1.1〔V〕は当然，電圧計で測定し，豆電球を点燈しても短時間で消えてしまう．これでは電池の発明に対する当時の世人の感激と比較して，あまりにも印象が薄く，迫力にかける．「…ボルタ氏柱は近世の発明中の奇器である…」として，文中「起電力」とは明記していないが「機力」として，「…そこで試験者は手の指を濃い塩水に浸し，一方の手の指を下の錫片に触れ，他方の手の指を最上部の亜鉛板に当てると，両腕に震動を感ずる．この震動は重ねた銭の多少によって強弱がある．」と記されている．何という迫力であろうか．

筆者は「水の電気分解」や「電流と磁界」の実験には，まず，この震動を感ずるところから始めたいものと考える．

筆者が「ボルタの電堆」に興味がある1つの理由は，物理と化学双方で扱う「電気」に対するイメージの違いである．

物理では，電気を扱う際はほとんどが静電気から入り，コンデンサーやジュール熱など，常に「乾いた（dryな）状態」での実験やイメージが主となり，化学ではイオン化傾向による電池や電気分解など，常に水溶液中の「湿った（wetな）状態」での電気が論ぜられ，生徒のイメージを形作っているような気がしてならない．この間隙を，物理実験の際に「wetな電池」を使用して埋めたいと考える．

（テーマ）1および2の結果については，講演の際に述べたいと思う．

〔シンポジウム　2〕

化学史上の諸実験と化学教育

日　吉　芳　朗
（石川・門前高）

昭和46年4月からはじめられた化学史上の諸実験を化学教育の中に生かす試みも17年目を向かえることになる．当初その実践の場は金沢市にある石川県児童会館での中学生の「化学実験クラブ」に限られていたが，その後，小学生のクラブも新設され，さらに演者の勤務校の授業やクラブへ，そして6年前から輪島市の小学生の「ちびっ子科学教室」へとひろがっていった．教師である演者にとって主体となるのはこうした実践活動であるのは当然であるが，一方その教材化の過程で次々と生じてくる様々な疑問の解明への試みもまた実に楽しいものであった．

このような歴史にもとづく実験教材づくりの基本的理念は，理科教育の2つの潮流である生活単元学習と系統学習のはざまをうめる1方法であると位置づけるとともに，生徒・学生の心理的発展が，人間の科学認識の歴史的発展に対応するとした考えをその根底にもっている．また現代は知識の集積は多いが，自然に対する実験的な姿勢が昔の人よりすぐれているかは疑問であり，こうした化学史上の実験をとうして昔の人たちの意欲と執念にふれさせることも必要だと考えてきた．以下にこれまでの試みの概要を記すことにする．

1）**化学史上の実験**：古代から19世紀末にかけての化学史上の重要事項をとりあげ，それを実験化しつつ配列したファイルを作成した．それは無機・分析化学編と有機・物理化学編の2編から成り，約100項目の実験を含むとともに，生徒が興味をもち意欲的に実験にとりくむように多くの表，図，写真などをとり入れた．

2）**特定の物質と人物にかかわる実験**：この実施過程の中で演者はとくにプルシアンブルーとスウェーデンの化学者の Scheele に興味をもった．プルシアンブルーはその発見のされ方がドラマチックであり，さらに以後のシアンの化学の源流でもあって，その研究の展開は化学の内容と流れの多くの面を呈示しているため，その教育的，啓蒙的な意義を検討した．一方 Scheele の化学者としての生涯に深く感動したこともあり，彼の論文集を入手したのを機会にその全訳と彼個人の実験をもとにした実験書の作成をおもいたった．それは彼の実験全体をながめてみると化学全体にわたる広さと深さをもち，たいへん魅力のある教育的な実験書をつくることができるのではないかと考えたからである．

3）**天然物を用いる実験**：化学の歴史の流れからして多くの天然物が実験材料になることは必然である．このような様々な鉱物や動植物は生徒に化学への興味をよびおこす意味からも格好のものと思われる．

4）**古典的な錯塩に関する実験**：Werner 以前の研究史の中から教育上有用と考えられる錯塩の合成実験を中心にとりあげた．それは錯塩がはじめてつくられた頃の記録から（i）発見年代の比較的早いものでなじみ深いもの（ii）発見者の名前がつけられているもの（iii）色より命名されたもの　の中から選択した．またそれらは光学異性体の分割実験や，Zeise 塩の現代版ともみられるフェロセンの合成実験などへと展開することになった．

5）**郷土の素材と化学史を関連づけた実験**：郷土史や古老たちからのききとり調査などをもとに，地域住民の生活に密着した物質をとりあげ，化学史的に教材化してゆくことを近年になり行っている．季節によりその利用法を異にする海草のツルアラメ（カジメ）とそこに含まれるヨウ素との関係を調べる実験，日頃演者らの食卓にものぼるアクキガイ科のレイシの中に古代のロマンにみちた貝紫が含まれていることがわかり，これによる染色実験などがあげられる．またタイの釣餌として使われているアメフラシが出す色素での染色や，さらにその体内に多量のバナジウムを含んでいるとの記述があり，現在その検出にあたっている．

〔シンポジウム 3〕

理科教育において科学史の活用を妨げているものは何か

高 橋 哲 郎
(福 井 大)

科学史の理科教育への活用が有効なのは，それが総合的性格をもつために，自然を総体としてとらえ，科学に対する正しいみかたを確立するのに，きわめて適しているからである．

また，科学史は現代自然科学をできあがったものとしてではなく，それを生成の過程の中からとらえ，未来へむかって限りない可能性をもつ，ロマンに満ちた存在として理解することを可能とする．すなわち，それは授業を活気づけ，断片的な知識の押しつけから，血の通った生き生きとした学習にかえることができる．現在，学習意欲の低下がきわめて深刻な事態を生みだしているが，科学史の科学教育への活用は，そうした教育現場の悩みにも応える一つの方法でもある．

科学史も科学教育も，どちらも科学的認識の成立過程を扱うという点では同じである．科学史の中には生徒のつまずきの原因や，それをどう解決していったらよいかを示唆する豊富な材料を見出すことができる．ある発達期の子どもは自分が勝手にそう思い込んだことを法則化してしまう，「思い込みの法則化による誤ち」をよくおこすことがある．この「誤った思い込み」を調べてみると，科学史の上にあらわれる過去の学説と類似するものが少なくない．私の経験では，子どもの力学観はアリストテレス的なものから，いっきょにガリレイ・ニュートン的なものにかわるのではなく，その間に，インペトゥース的な力の概念が介在する場合が少なくなかった．認識が成立するということは，ひとつの実践の結果であり，だから，それはいかにして可能かという方向から研究しただけでは大きなみのりを得ることができない．実践ということに焦点をあてた研究を考えれば，そこに当然，原始時代から現代までの認識の発展の歴史の研究とならんで，児童から成人への認識の発展過程の研究が要求されることになる．子どもの認識の発達と科学史の研究とは科学教育の実践において欠かすことができない．

しかし，どんな場合にでも科学史教材を用いればよいのかといえば決してそうではない．子どもの興味・関心をひきつけるためには，彼らの「思い込みによる誤ち」などや，自然観，物質観をゆさぶるようなものでなければならない．「19世紀の原子量確定の過程」を細かに論理的に説明することよりも，ラヴォアジュの燃焼理論やドルトンの原子論の方がはるかに興味ある教材であるし，周期律発見の歴史を，デベライナーの三つ組元素からはじまってたんねんに説明することよりも，メンデレーエフが同僚たちから無益な思弁にふけっていると批判されながらつくった周期律表の中で，その性質を予言しておいたいくつかの未発見元素が彼の予言通りら発見されたという話しの方がはるかに感動的であり，周期律の意味を理解させることに役立つことになる．理科教育において科学史の活用を妨げている原因の一つは生徒の「考え方，感じ方」との関係で，科学史事例の教材化がすすんでいないことがあげられよう．つまり，理科の教師たちの中に根強くある「科学の論理」を理科教育の中に機械的に貫徹しようとして，「児童・生徒の論理」を軽視しようとする傾向である．大切なのは教育の過程にあって科学の論理を貫徹することだけではなく，教育の結果として児童・生徒の中につくられた論理が科学的になっていることなのであるが，そうした観点にたつことは現在の日本の理科教師にはきわめて弱い．科学史の読み物教材的使用についても批判が多いが，それらの読み教材の使用が生徒の科学観，学問観にプラスの変容を与えることができるならば，きわめて有用である．「何のために」科学史を活用するのかという視点が確立されていないことが，実は科学史の活用を妨げているもっとも大きな原因だといえよう．

〔シンポジウム 4〕

非国教徒学校（Dissenting Academy）における化学教育

藤 井 清 久
（東 工 大）

イングランドにおける非国教主義は，1662年以前は国教会内部に存在したが，1662年の「教式統一令」のために，非国教主義者は国教会の外部で活動することをよぎなくされた．この法律およびそれに準じた大学法規のために，非国教徒はオクスフォード，ケムブリジ両大学への入学，学位取得，在籍を阻まれた．かくして両大学を追放された非国教徒の教師，研究者，聖職者は，非国教徒の子弟を対象とする教育機関「非国教徒学校」を設立した．非国教徒学校では，他の教育機関と比較して，科学に関連する教科を積極的に取り入れたと言われている．それにもかかわらず，教科課程のなかに化学を取り入れた学校は，さほど多くはないし，しかも，非国教徒学校の歴史においては後期においてである．ここではダヴントリ・アカデミィ，ウォリントン・アカデミィ，マンチェスタァ・アカデミィについて述べる．

「ダヴントリ・アカデミィ」（1752－89）は，プリーストリィが教育を受けた学校である．フィリップ・ドドリッジが創立したノーサンプトン・アカデミィを継承したダヴントリ校は，ドドリッジの教育方針を踏襲して，自然哲学や実験哲学に力を入れた．この学校で数学および自然哲学を教えたティモシィ・ケンリクは，化学の講義において，元素の性質，元素の分類，および元素間の関係について述べた． ランカッシァ州の最も古い工業都市の一つであるウォリントンに開設された「ウォリントン・アカデミィ」（1757－86）は，実用的教科を教科課程のなかに積極的に取り入れたことで知られている．同校で化学を専門的に教えた教師（テュータァ）は，外科医のマシュウ・ターナァであり，彼は応用化学を主として教えた．ターナァの後任は医学博士のジョン・エイキンであった．エイキンは，1778年にボーメの『化学概論』の英訳を，1782年には教科書として『化学の要点』を出版した．ウォリントン校で自然哲学と数学を教えたウィリアム・エンフィールドは，1785年に『理論的および実用的自然哲学の教科書』を出版したが，この教科書では，機械学，気体学，光学，電気学等と並んで，化学の基本原理も扱われていた．この教科書の特徴は，数学的取り扱いと実験による検証とが強調されていることであった．同校にはプリーストリィが1761年より6年間にわたって在職したが，彼は化学ではなく，言語学，文学および歴史を教えていた．彼は，ターナァの講義に出席して，化学への関心を強めた．

イングランド第一の産業都市とも言えるマンチェスタァには，「マンチェスタァ・アカデミィ」（1786－1803）が文学哲学会会員により設立された．この学校で化学の教師となったのは，トマス・ヘンリィである．彼はもと薬剤師であったが，マンチェスタァではマグネシア製造の事業家として活躍した．彼の授業では，漂白・染色・キャラコ捺染の化学的技術と理論が強調された．ヘンリィの後継者となったのは，ジョン・ドールトンで，彼はラヴワジエやシャプタルの著作を教科書として教えた．

参 考 文 献

1) Irene Parker, *Dissenting Academies in England,* Cambridge Univ. Pr., 1914.
2) H. McLachlan, *English Education under the Test Acts,* Manchester Univ. Pr., 1931
3) J. W. Ashley Smith, *The Birth of Modern Education,* London, Independent Pr.,1954.
4) D. N. Turner, *History of Science Education in England,* London, Chapman & Hall, 1927.
5) N. Hans, *New Trends in Education in the Eighteenth Century,* London, Routledge & Kegan Paul, 1951.
6) B. サイモン『イギリス教育史（第一巻）』，成田克矢訳，亜紀書房，1977.
7) ホーイカース他『理性と信仰』（OU 化学史Ⅱ），藤井清久訳，創元社，昭和58年.

〔シンポジウム　5〕

19世紀初期イギリスの科学教育運動
―メカニクス・インスティテュートに関連して―

柏木　肇

産業革命の進展に伴って発生した新興ブルジョアは，17世紀末の名誉革命後の体制，すなわち議会制の枠の中で維持された貴族ー地主層の寡頭支配を容認し，これらの上流階級に対して自らを中流階級として位置づけ，上下の階級の媒介(middling) 項としての役割を自らに課した．彼らはこの関係を自覚することによって，自らの存在意義およびこれを柱とする産業社会の秩序を確立しようとしたのである．そして彼らがそのための文化的アィデンティティを科学に求めたことは，マンチェスタ文学・哲学協会に関するA. サクリの研究（1974）に明らかにされている．

産業社会の出現による科学の，このようなイデオロギーの変容，したがってイギリス社会における科学の新しい位相は，19世紀にはいると大衆への科学教育の創設に対する関心を更新させ，メカニクス・インスティテュート（Mechanics' Institutes, MI）運動の成立を準備する．ここにメカニクスとは新興労働者階級に伝統的な職人層を加えて，「手作業によって生産労働に従事する」者を一括した名称である．

MIは1820年代初期から各地で踵を接して創設され，1826年にはその数約100．その後さらに設置の勢は燎原の火のように燃え拡がり，1850年頃には700を超え，これに関与あるいは加入した者は12万人に達したと言われる．設置者は主としてそれぞれの地域の中流階級であったが，メカニクス自身による管理形態をとった例もある．またこれと平行して，ヘンリ・ブルーム（Henry Brougham, 1778－1868）が創始した「有益な知識の普及協会」(SDUK, 1825) 運動がMI創設の機運を醸成する上で果たした役割も無視することはできない．

ブルームはこの運動を通じて各種の科学刊行物の出版に対し，そのスポンサーとなって大衆に科学知識を底廉かつ大量に提供して，前記科学のイデオロギーの具体化に努めたのである．彼はMIの創設に先鞭をつけたジョージ・バークベック(George Birkbeck, 1776－1841）の盟友で，ともにエディンバラ大学の出身であるが，各地の特に産業拠点都市のMIにおいて設置と運営の画策に中心的な役割を果たしたのも，エディンバラの医学，自然哲学，自然誌などの各学部の訓練を受けた者が多数を占めている．MIはエディンバラ科学に起源を有するといっても過言ではない．

宗教的にはディセンター，ノンコーフォーミスト，宗派としてはユニタリアンに属する者が多く，政治的にはラディカル，リフォーミスト，リベラル・ホイッグの比重が大きいという彼らの思想構造から，メカニックスに対する彼らの視点，さらにはメカニクスとの連携プレイに関する真意は，ブルームやバークベックらの博愛主義的な心情だけでは説明できない部分がきわめて多い．それゆえ彼らがMI運動に如何なる期待をかけたかは，さまざまなレトリックのかげで多様な解釈の余地を残している．しかしカリキュラムに反映した科学教育の実態は，彼らの意図を部分的には説明している．少なくとも彼らがMIをアカデミックな研究機関に仕たてようとしたのでなかったことは明らかである．

したがって科学における発見や理論の形成に対する寄与という点では，MIに期待しうるところはきわめて乏しいであろう．その点ではロンドンのロイヤル・インスティテューションとは対照的である．しかし上下の階級から部分的に同調者を見出しながら，MIで活動した中流階級の科学のイデオロギーは，政治的革命を回避する一方で，草の根レベルにおける科学の展開を促すとともにレセフェールの伝統を強化することができたのである．この側面でMIが果たした役割は，19世紀末に至るまで，公権力の介入を排除したヴィクトリア科学の特質を理解する上で重要な意義を有すると思われる．

〔シンポジウム　6〕

19世紀アメリカの化学教育に対するドイツの影響

河原林　泰　雄

アメリカのカレッジはヨーロッパの大学から2度大きな影響を受けた．1回目は18世紀後半のスコットランドからでアメリカに化学教育そのものをもたらした．2回目は19世紀のドイツからでアメリカの化学教育を飛躍的に発展させた．

アメリカのカレッジの数は19世紀の最初の30年に倍増して49校に，次の30年に182校に，19世紀末には400校以上増えた．これは1830年代以降アメリカで独自の産業革命が起こり，急激な工業化，都市化の進む中で起こった．この頃の化学教育はリベラルアーツカレッジの保守的な教育理念と古典教育の強い伝統勢力の支配の中で，資金を得て化学教授の席を確保することも，化学の設備装置を整備することも困難であり，実験演示なしの講義だけの化学コースが多いという状況であった．

アメリカのカレッジに欠けていた専門化した化学教育を導入し発展させたのは19世紀半ば頃からギーセン，ゲッチンゲン，ハイデルベルク等に学んだ留学生達であった．当時農業国から工業国への転換を遂げつつあったアメリカで，帰国後の彼等は化学技師になったり，カレッジ教師としてドイツ流の専門化学者養成のための実験室教育を開始したり，またイェール，ハーヴァードの科学学校やその他鉱山学校，農業カレッジ等の設立運営に携わる等各方面で活躍した．

南北戦争後アメリカの高等教育の改革が進む中で，ドイツの大学をモデルとしてその教育的使命を研究に置くジョンズ・ホプキンス大学が設立され大学院制度を確立したことはドイツの影響として最も重要な出来事であった．

学長 D.C. ギルマンがその就任演説で総括したように，カレッジとは自由よりは制約を，寮内居住，チャペル，食堂を意味した．カレッジとは結局訓練であり，当時のアメリカのカレッジの大半はまだ特定宗派への忠誠を保っていた．ホプキンスはこれと対照的に「教授の自由」「習学の自由」というドイツの大学の理念を提出したが，これらの自由はカレッジの修学の内容・運営に対する，またそこで優勢な宗教的道徳的価値に対する挑戦であった．ホプキンスの哲学部を統一するものは実験室とゼミナールに例示される研究調査への専念であった．ホプキンスではドイツモデルは何よりもドイツの方法を意味し，方法は結局訓練を意味した．こうしてギルマンはカレッジ教育の理想を捨てないで，それを新しい方法によって遂行しようとした．彼はホプキンスの学部を，教育と研究によってアメリカ社会を高め，それを狭い宗派的宗教からも，土着の実利主義からも開放する現代科学の宣教師としてささげた。

ゲッチンゲンで Ph. D をとった I. レムセンは，1876年ホプキンス哲学部の化学教授に就職した．彼は学部の誰よりもギルマンの新しい大学のヴィジョンを共有していた．彼は普通のアメリカ人の化学に対する実利的態度を嘆いて，実用的技術でない純粋科学としての化学を発展させるために化学教育の水準を高める必要があること，科学は真の宗教に害を与えるものでなく，むしろこれを強化するものであることを主張した．この主張はギルマンのものでもあって，両者はともにアメリカ社会の，知的文化的精神的啓蒙を自らの教育的使命と考えた．ここでカレッジの関係する宗派の教条を超えた，科学の新しい福音を信じたという点を除けば，彼等の目的はカレッジ教育の最高の理想と著しく異なるものではなかった．レムセンはさらに，神学と宗教とはそれぞれ別個のもので，真の宗教はその広範な基礎を知識の中に見出すといい，科学に費やされた一生は宗教的一生に等しいとまでいっている．

〔一般講演 1〕

19世紀のオランダの化学・薬学の学統

－幕末の蘭書・オランダ医の学統を探る－

○石 田 純 郎，ハルム・ボイケルス
（三菱水島病院・ライデン大学）

幕末維新の日本に化学・薬学の知識を伝えた蘭書やオランダ医についての，ヨーロッパ及びオランダの学界での位置付けは，従来ほとんど検討されていなかったのが実情である．

A.L.Lavoiser（仏，1748－1794）の著書（1789年刊）は，N.C.Fremery（1770－1844）により，1800年にオランダ語に翻訳された．Fremery はライデン大学を卒業し，1795年にウトレヒト大学の化学・薬学教授に就任した．同大学での教え子 H.J. van Houte（1789？－1821），J.A. van de Water（1800－1862），そして Lavoisier 及び Fremery の著書が，宇田川榕庵の『舎密開宗』の参考書として使用された．Lavoisier の著書を翻訳したこともある J. Dalton（英，1766－1844）の友人 W. Henry（英，1774－1836）が執筆した化学書の A.Ypey（1749－1820）によるオランダ語翻訳書が，『舎密開宗』の主要な原書であるのは，言うまでもない．C.G.C. Reinwaldt（1773－1854）の本も，『舎密開宗』の参考書の一つであった．彼はオランダ東インド総督 G.A.G.P. Baron von Capellen の指示により，1816年から1823年までジャワにおいて広範な自然調査を行ったが，その一環として，シーボルトが日本で同様の調査を後に行ったと推定される．

Fremery のウトレヒト大学での教え子の一人に，G.J. Mulder（1802－1880）がいる．彼は，J.J. Berzelius（スエーデン，1779－1848）の書をオランダ語に翻訳し，また J. von Liebig（独，1803－1874）とも交渉があった．この Mulder が，日本の化学・薬学界のゴッドファーザー的存在となった．Mulder は Fremery の指導の下，1825年医学博士号を取得してウトレヒト大学を卒業した．1828年よりロッテルダムクリニカルスクール教官に就任，1840年に Fremery の後継者として，ウトレヒト大学教授に就任し，1868年まで同職にあった．1853年から1857年まで出島に滞在した蘭館医 J.K. van den Broek（1814－1865）は，Mulder のロッテルダム時代の教え子である．Van den Broek 門弟河野禎造（1817－1871）は，与えられた本を翻訳して，『舎密便覧』──日本初の定性分析化学書をつくった．

当時ウトレヒトの陸軍軍医学校と，ウトレヒト大学は，相互の学生が相互の講義の聴講をすることが可能であった．（この陸軍軍医学校閥の医学が，すなわち幕末維新のオランダ医学であったことは，演者は既に強調している．）そのため，軍医学校卒の J.H. van den Broek（1815－1896，ウトレヒト陸軍軍医学校教官で，同校の化学教科書の著者．J.K. van den Broek とは，明らかに別人），A.F. Bauduin（1820－1885），K.W. Gratama（1831－1888），A.J.C. Geerts（1843－1883）も全て，この Mulder の教え子である．更に Pompe（1829－1908）は，Bauduin の教え子である．

また幕末の輸入化学書の著者 E.J.G. Baumhauser（1819－1848），J.W. Gunning（？－？）も，Mulder の教え子で，後者の本は，川本幸民（1810－1871）により「化学新書」として翻訳された．また Gunning の，アムステルダムアテネア時代の教え子に，後に来日した P.C.Plugge（1847－1897），J.F. Eijkman（1851－1915）及び D.W. Dwars（1842又は43－1880）がいる．

このようにして，幕末維新の化学・薬学の人脈は，ウトレヒト大学 G.J.Mulder 門の科学者が大部分であった．発表当日これらの学統図を配布する予定である．

〔一般講演 2〕

蘭文『格致問答』6冊（図1冊を含む）と本屋の責任

千 野 光 芳
（愛知学院大）

J. Buijs の*Natuurkundig Schoolboek* 1828年版（1854年刷）の翻刻本は『格致問答』として，宜信斎（箕作秋坪）蔵梓にて出版されている．

この『格致問答』は大森実，池田哲郎によれば，初編2，二編1，附図，計4冊か発刊されていると云う．一方，阿知波五郎は6冊と記している．偶然にも阿知波旧蔵書を入手したので，その書誌を下表に示す．

なぜ6冊の本を4冊と誤まったか，その理由は，表に示した③以外の本はすべて表紙と内容とが異なっている点に原因がある．例えば，①には④の表紙を用いるべきであるし，②には①の表紙が正しい．

この混乱は④と⑤が刷られた時期におこっている．また，二編の下，2冊が出版予定されていたが，これは恐らく出版されなかったであろう．

阿知波本には，長州藩医学校の好生堂文庫記と好生局印の二つの印があり，表紙に書かれた正しい朱書は当時のものと推定される．

この混乱をおこした本屋は，江戸の和泉屋吉兵衛である可能性がつよい．同本屋が出版した『気海観欄広義』,『気海観欄』にも誠実さを疑われる点がある．

日本に科学思想が入ってくると，ほぼ同時に本屋の無責任がみられることを強調しておきたい．

表　阿知波旧蔵『格致問答』6冊書誌

表紙の大きさ；231×162mm　　題箋大きさ；61×92mm　　題箋にはすべて Natuurkudig Schoolboek. と印刷あり

	表紙朱書き	その他印刷題箋	見返し	欄外右肩頁	柱の丁数	奥付
①	初篇一	2	安政三年丙辰開彫 格致問答初編二巻附図	1～80	1～40	ナシ
②	初篇二	3	ナシ	81～174 （PL. Ⅰ～Ⅳ）	41～87	アリ
③	二篇一	TWEEDE DEEL	安政五年戊午開彫 格致問答二編	1～101	1～52	アリ
④	二篇二	1	安政三年丙辰初秋開彫 格致問答	102～170	53～86下	ナシ
⑤	二篇三	1	ナシ	171～246	87～125	アリ
⑥	格致問答二編図　完　折本一帖　表紙の大きさ；178×164mm　　竹口貞斎刻					

〔一般講演 3〕

ロバート・ボイル『懐疑的な化学者』の第2版(1680年)について

赤 平 清 蔵
(千葉・習志野高)

ロバート・ボイルの代表作である『懐疑的な化学者』(The Sceptical Chymist 1661)は, Everyman's Libraryの1冊に入っているうえに,すでに日本語訳も2種類出版されていて,化学史研究者の間ではよく知られた化学史上の古典になっている.しかしこの著作に,大きな増補をした第2版(1680)があることは,研究者に注目されていない. 2つの日本語訳のいずれもが,初版の原注と2版の増補部分の未訳出のため,この古典の全体像を必ずしも十分伝えているとは言えないのである.

一般にボイルの著作に共通して言えることは,第2版に増補を行い決定版にしていることである.例えば, *New Experiments Physico-Mechanicall touching the Spring of the Air* (1660), *The Origin of Forms and Qualities* (1666) の場合もそうである.それで, *The Sceptical Chymist* も例外ではないのである.本書は1662年から1694年にかけてラテン語で7版を重ねたのにもかかわらず,英語版は1661年の初版以来1680年に2版の増補版が出版されるまで,改訂も増補も行われなかった. 2版では本文は全く改訂されず,本文の1/2以上に及ぶappendixがつけられた.つまり初版の1.5倍以上のページ数になっているのである.ちなみにページ数を示すと,初版441pp.に対して, 2版は本文440 pp.+appendix 268pp.となっている.

ボイルはこの増補されたappendixの序文で,当初次の4つの項目について論じる予定であった,と述べている. (1)医化学派の原質は産出しうること. (2)一般に行われている蒸留による分析はあてにならないこと. (3)火は使い方によってさまざまな作用を生むこと. (4)一般に受け入れられている意味で,混合物体に1つ以上の元素や原質が存在するかどうか疑わしいこと.しかし余りにページ数が増加するために第1の項目以外は省略せざるをえなかった.それで増補部分のタイトルは, *Experiments and Notes about the Producibleness of Chymical Principles* となっている.

ボイルはこのappendixで,本文の冗長な対話形式とは異なりやや体系的に,当時流布していた6原質,つまり塩(salt),精(spirits),硫黄(sulphur),水銀(mercury),粘液または水(phlegm or water),土(earth)は,化学的操作によって機械的に製出したり,相互転換できるうえ,一般に考えられているほど純粋でも単一でもないから,原質の名に値しないと論じている.ボイルがappendixで繰返し主張している論旨は,「元素や原質と言われているもの,またそれらの特性は,物体中に前もって存在していると言うよりか,むしろ普遍物質(universal matter)から生成された粒子の大きさ・形・運動・構造(texture)を変えることで産出でき,しかも火はそれらの変化を引き起こす作因にすぎない.」ということである.ここで述べられている内容は, *The Sceptical Chymist* の本文で論じたこととたいして違ってはいない. 1680年といえば,ボイルの晩年であるが,この時期に至っても彼の元素観や原質観が初版以来少しも変わっていないことがわかる.

それなら何故ボイルは屋上屋を架すような長い *appendix* を増補したのか.まず考えられることは,初版で展開した医化学派の原質批判を裏付ける実験誌の収集が不十分であったと感じていたこと,また17世紀後半になっても原質理論を信奉する医化学派の勢力が侮り難いものであったからだと思われる.そのことは,この著作よりも少し前に出版された *Experiments, Notes, about the Mechanical Origin or Prodouction of divers Particular Qualities* (1675) の2つの章で医化学派の3原質説と酸・アルカリ説を執拗に攻撃していることからも裏づけられよう.

〔一般講演 4〕

ピーター・ショウとシュタール化学のイギリスへの導入

川 崎　　勝
（東 大 院）

ピーター・ショウ（Peter Shaw, 1694－1764）は，18世紀半ばにイギリスで活躍した医師・化学者である．彼は多数の著作の執筆・翻訳・編集によって――とりわけ，18世紀中期ヨーロッパにおいて化学の二大権威とみなされたシュタール（Georg Ernst Stahl, 1660－1734）とブールハーヴェ（Hermann Boerhaave, 1668－1738）による大陸の理論の導入・普及を図ったことによって――科学史上に足跡を留めている．

しかし，ショウの活動が歴史家の関心を，従来それ程集めなかったのは事実である．たとえ集めた場合でも，18世紀前半のイギリスがニュートンの絶対的影響下にあったことを当然の前提として，ショウはマイナーなニュートン主義者であると規定された．このようなショウの位置付けに関する解釈は，70年代の18世紀化学史研究を主導した科学史家達によって多少の修正を受けた．それは，基本的には，当時支配的であった機械論的ニュートン主義とは異質で対立する要素を多数含むシュタール化学の翻訳普及活動を行ったというショウの一面に着目した新解釈といってよい．例えば，スコフィールドによれば，ショウは，イギリス化学の機械論から反機械論への転換点に立つ人物とされる．さらに，サックレイやドノヴァンも同様の見解を述べている．

けれども，広い視野から見れば，これらの論者達も，従来の解釈と同様，18世紀イギリスにおける強大なニュートン主義の枠組の中でショウを把握しようとしている．少なくとも，彼自身が際立ったオリジナルな貢献をなしたとはいえないショウに関しては図式先行の印象は免れない．実際，80年代に入って，ニュートンの個人的権威の下にショウの活動を解釈しようとする試みに対して，専門的自律的学問としての基盤を整える以前の化学のあり方への考察に基づいていて，ゴリンスキー等から鋭い批判がなされている．たとえ，スコフィールド等の主張が正当なのだとしても――いや，正当ならば一層――今一度ショウの著作活動そのものに立戻ることが，18世紀イギリス化学に歴史的考察を加える際に要求されているといってよいだろう．

本発表では，以上のような研究状況の把握の下に，ショウによるシュタール化学の翻訳書『普遍化学の哲学的原理』（*Philosophical Principles of Universal Chemistry*, London, 1730）に検討を加える．同書は，少なくとも一冊の書物としては，英訳された唯一のシュタールの化学著作であり，18世紀イギリスへのシュタール化学の影響が主として同書を通じてであったことは疑問の余地が無い．しかし，詳細は発表時に譲るが，同書がいくつかの点でわれわれの予想を裏切ることも確かである．例えば，フロギストン説といえばシュタール化学の代名詞のように考えられているが，既に指摘されているように，同書に「フロギストン」という語は登場しない．この事実は，当時のイギリスでシュタール化学として受けとめられていたのはどのような内容の化学であったのか，という疑問へとわれわれを誘う．同書には，当時の多数の翻訳書と同様，かなりの量の訳者による註が付されている．そこで述べられているショウの見解は，この疑問に対する重要な手掛かりとなるのであろう．当然，われわれの関心は本文と同様，訳者註にも向かうこととなる．

なお，本発表は，当時のイギリスの化学のあり方を解明する作業の一環であると同時に，18世紀にシュタール化学はどのようなものとして了解され，また影響力を得るようになったかを解明する作業の一環ともなることを意図している．

〔一般講演　5〕

職業としての Chymist

──18世紀中葉のロンドンにおいて──

大　野　　誠
（名 大 院）

「科学とは何か」という問いを18世紀のイギリスに対して投げかけてみたとする．1つの有望な答えは，科学史家 D.M. Knight 氏が用意した「それは Royal Society の会員が行ったこと」[1] というものであろう．なぜなら，この時代の科学を現在の我々の尺度で寸断せず，この時代の基準によって考察しようとしているからであり，また，その結果，我々の科学に対する理解を拡げる可能性を持っているからである．

では，今述べてきた“科学”を“化学”に置き換え，「化学とは何か」と問うたとしたらどうか．その答えは，Knight 氏の見解になぞらえて言えば，「それは，Chymist のやっていること」となろう．実際，19世紀初頭になっても，内科医の夫人 J. Marcet は，Royal Institution で行われた H. Davy の化学講演を聴くまで，化学と言えば，「chemist がやっている，とても学問的とは言えない雑多な調剤処方の知識」と受け取っていたからである[2]．

それならば，18世紀中葉のイギリスにおいて chymist とは，一体何か．試みに，Samuel Johnson の有名な辞書[3] を見てみると，〔See Chymistry〕とあった後，A professor of Chymistry : a philosopher by fire と記されている．この後者の定義には Boerhaave 化学の影響──実際，この辞書で採用されている化学の定義は，Boerhaave の著作からのものである──があらわれている点で興味深いが，chymist の社会的側面，たとえば，職業としてのあり方については触れられておらず，一面的であることは拒めない．

今回の発表で主に取り上げようとするのは，この時期のロンドンの社会を考察する際には不可欠の史料と言える，R. Campbell の *The London Tradesman*（1747）である[4]．残念なことに，著者について詳しいことはわかっていないが，この著作の性格を一言でいうならば，これからロンドンで職に就こうとする若者，もしくはその両親にむけて書かれた一種の職業案内書である．当時営まれていた72業種について，その職業の成り立ちから始まり，その職業に必要な才能・素質は何か，職に就くために，あるいは職に就いてからどのような種類の知識・技術がどの程度必要となるのか．労働時間はどれくらいで，賃金は大体いくらくらいか．年季奉公中の心がまえはどうあるべきか．一人前になるには一体どのくらいの金が必要か．リヴァリー・カンパニーとの関係は……等々といったことが記されている．

この著作によると，chymist とはどのような職業として理解されていたのであろうか．たとえば，将来有望な職業か．あるいは，儲かる職業か．詳しくは，当日の発表に譲る他ないが，他の職種とも比較しながら，chymist およびそれに関連する職業について，この著作の記述を紹介し，考察を加えてみたい．

文　　献

1） D.M. Knight（柏木　肇・美重編著）『科学史入門』（内田老鶴圃，昭和59年），37頁．
2） June Marcet, *Conversations on Chemistry*, 1806, vol. 1, pp. 2－4.
3） Samuel Johnson, *A Dictionary of the English Language*, 1755.
4） R. Campbell, *The London Tradesman*, (London, 1747 : Reprint, New York, Augustus M.Kelley Pub., 1969).

〔一般講演 6〕

宇田川榕庵と温泉化学

本 浄 高 治
(金 沢 大)

宇田川榕庵，寛政10年〜弘化3年6月22日（1798〜1846. 6/22）は美濃大垣の藩医江沢養樹の長男として江戸日本橋の呉服橋門外で生まれた．13歳のとき宇田川榛斎（玄真）の養子となり，代々津山藩江戸詰医師の名門，宇田川家の第三世を継いだ．

彼は本草学，植物学をへて化学に入り，この分野における元祖となった．我国最初の体系的化学書『舎密開宗』は代表的な翻訳大著で，内篇18巻，外篇3巻からなり，天保8年（1837）から弘化4年（1847）にかけて刊行された．最終巻は津山藩江戸鍛冶橋邸での逝去後と推定されるが，医学，本草学，砲術などに大きな影響を及ぼした．享年49歳であったが，幕府の命による蘭書の翻訳，著作に対する彼のたゆまぬ努力は，等身大に積みあげられるほどの稿本からも想像できる．

ところで，この『舎密開宗』は，A.L. Lavoisier（フランス）の化学革命の報告書，Traité elementaire de Chemie（1789）を骨格とした W. Henry（イギリス）の原著，Elements of Experimental Chemistry（1801）をJ.B. Trommsdorff（ドイツ）が独訳し，さらにA. Ypey（オランダ）がオランダ語訳（1808）したのを榕庵が日本語訳（1847）したもので，原著出版から50年ほど経て日本に紹介されており，我国がいかに西欧の近代化学から遅れていたかが想像できる．

なかでも**『舎密開宗』外篇3巻**は鉱泉分析法および温泉の化学に関する特論的な部分である．榕庵がこの分野に強く心がを引かれ，古来中国で唱えられ我国の本草家が伝承していた温泉の泉水構成説に疑問をいだき，自分が会得した自然の最も深奥の理を追求する西洋の舎密（化学）を用いてこの問題を解明しようとしたのは当然と思われる．事実，彼は文政11年（1827）豆州熱海温泉，信州諏訪温泉の分析を行なったのを手始めに，天保14年（1843）に至るまで17年間に日本全国各地の30箇所もの温泉，鉱泉の分析を行い，36葉の罫半紙に**『諸国温泉試説』**の記録として書き残している．榕庵29〜45歳，気力充実油の乗りきった頃であった．分析項目には泉性（泉色，香，味，比重），定性分析（重金属，アルカリ土類，アルカリ化合物，アンモニウム化合物，非金属），所得物料，泉主治，測定年月日の記録があり，この温泉はどのような病気に効くなどと説いている．

また，榕庵が『舎密開宗』外篇3巻の温泉論を記述するに当たり参考とした自分自身の著作が二つある．それは**西洋鉱泉譜**と**泰西鉱譜**であるが，前者はイロハ順に西洋温泉を並べ，所々に朱書又は墨書にして抹殺し，あるいは訂正した稿本であり，後者はABC順に泉名を原語で書き並べ，所属国を略記した一種の索引風のものである．

まさに宇田川榕庵は我が国の温泉の化学的研究における開拓者であった．また彼が実験に使用した薬品類の一部が今も残っており，単なる机上の文筆家ではなく，優れた実験化学者であったことが想像できるのである．

参 考 文 献

1） 藤浪剛一，「宇田川榕庵の温泉試説」，『日本医事週報』，1733号，1735号，1736 号（1929）.
2） 西川義方，『温泉と健康』，南山堂書店（1932）.
3） 本田一二，『ものがたり化学技術史』，科学情報社（1970）.
4） 田中 実編（外編 現代語訳林良重），『舎密開宗，宇田川榕庵著，復刻と現代語訳，校注』，講談社（1975）.
5） 奥野久輝，『江戸の科学』，玉川選書（1980）.

〔一般講演　7〕

元京都帝国大学理工科大学教授織田顕次郎について

木　下　圭　三，田　中　和　男
（大阪産大）

織田顕次郎は，旧静岡藩士で徳川旗下の武士であった織田和泉守信重の次男として1857年（安政4年）江戸に生まれた．彼は，開成学校から東京大学理学部化学科に進み，1879年（明治12年）同大学を卒業した．また，東京化学会創立者の一人であった．

彼の卒業論文は，日本産の砂糖に関するもので，『東京化学会誌』第1帙（1880年）に掲載されている．この論文は，彼自身が日本各地を巡って試料を集め，アトキンソンの指導を受けて作成したもので，まず，日本産サトウキビ全体と，その灰分の分析を行い，その成分を日本で最初に報告した．次に，讃岐産各種の砂糖を分析し，さらに，駿河産の砂糖を精製の段階ごとに採取してその分析を行い，日本で初めて国産砂糖の組成を明らかにした．

日本産砂糖の分析については『明治13年綿糖共進会報告』に保志虎吉らの報告があるが，それは共進会に出品した精製品の分析であるから，織田の研究の方が当時の実状を知る上により重要なものである．

彼は，東京大学卒業後，静岡県の中学校師範学校の教頭になり，1881年まで静岡県の教育につくした．

彼は，同年12月に東京大学理学部化学科の助教授となり，教授桜井錠二を補佐するとともに，毒ウツギに含まれる糖類の研究を行ったが，1885年に東京大学予備門教諭に転任し，1886年には第一高等中学校（学制改革によって大学の修業年限が3年となったため，それまでの第1年生の講義に相当する部分は同校が担当した）の教諭に任ぜられ，1890年に官制の改正によって同校の教授となり，さらに，同校が第一高等学校に改組された後も教授として専ら教育面で活躍した．

彼は1897年9月，化学研究のためアメリカに渡り，ジョンス，ホプキンス大学のレムゼン教授に師事し，レムゼンの助教授であったジョンス（Harry C. Jones）と共同で，「塩化カリウム・塩化亜鉛」，「塩化カリウム・塩化カドミウム」，「塩化ナトリウム・塩化アルミニウム」，「塩化アンモニウム・塩化水銀（II）」等の複塩が，希薄水溶液ではその構成単位に解離するが，濃厚溶液ではその一部が錯イオンとして存在することを示した（1899年）．この研究はレムゼンの説を実証するために行われたものであるが，ウエルナーが配位説を提唱してから間もない頃の研究としても興味があるものと考えられる．

彼は，その後，ドイツに渡り，ライプチッヒ大学で，オストワルドの下で物理化学を学び，ヨーロッパ各地の大学を歴訪して1899年に帰国し，京都帝国大学理工科大学の教授に任ぜられ，化学第1講座の初代教授として，濃厚水溶液中の複塩の研究と，無機化学，理論および物理化学の教育とを行った．彼は，1901年6月，京都帝国大学総長の推薦（明治31年学位令）によって理学博士の学位を授与されたが，病気のため1903年12月23日に死去した．彼の在職中は大学自体も創設期にあったので，化学科の卒業生は4名であった．

このように，彼の研究期間はあまり長くなかったが，久原躬弦が人間として，また，教育者としての彼を高く評価しているように，日本初期の化学者の中の忘れ得ざる一人であると言うことができるであろう．

彼は志半ばにしてこの世を去ったが，織田家の家督を次いだ彼の次男織田経二（1884～1944）は，1916年九州帝国大学工学部教授となり，1944年まで応用化学第3講座を担当した．

文　　献

久原躬弦，「理学博士織田顕次郎君略伝」，『東京化学会誌』，第25帙，第2冊（1904）．

〔一般講演　8〕

アセチレンの水和反応

──その発見と解明の検討──

竹　林　松　二

アセチレンおよびその同族体は水銀(Ⅱ)塩の存在で水を付加して，それぞれアセトアルデヒド及びケトン類を生成する．この反応は高校化学の教科書にも記載されており，発見者の名にちなんでクチェロフ反応と呼ばれている．

1881年ペテルスブルクのクチェロフ（M.G. Kutscherov）は臭化ビニルとアルカリの反応で発生するアセチレンを熱した臭化水銀(Ⅱ)の水溶液に作用させて，アセトアルデヒドが生成することを見出した（銀鏡反応およびアルデヒドアンモニアの生成によって確認）．つづいてアリレンから同様の操作でアセトンが好収率で得られることを確認した（$NaHSO_3$ の付加物の生成による）．

その後1898年，エルトマン（H. Erdmann）とケトナー（P. Köthner）は硫酸水銀(Ⅱ)の希硫酸溶液（実際には酸化水銀を44%硫酸に溶かしてつくる）を加熱撹拌しつつ，これにアセチレン（カーバイド法で生成）を通じてアセトアルデヒドを連続的に製する方法を発表した．この方法はアセトアルデヒドの工業的生産に現在使用されている方法と本質的に同一のものである．

第一次世界大戦以降アセトアルデヒドの急激な需要に伴い，多くの工業的改良法が特許化されたが，それらはアセトアルデヒドが反応溶液から分離されにくいために溶液中ででアルデヒドの縮合物が生成することや，水銀触媒が還元されるか，水銀触媒が不活性になることを克服するために提案されたものであった．

次に水銀塩の触媒作用については，最初クチェロフはアセチレンの水和反応の途中で白色の有機水銀化合物が沈殿することを認め，これを反応の中間体と考えて，1884年アリレンと塩化水銀（Ⅱ）の水溶液で生成する沈殿に次式を与えた．

$$3\,HgCl_2 \cdot 3\,HgO \cdot 2\,C_3H_4$$

その後，多くの研究者によって中間に生成する沈殿物の組成が検討されたが，その結果は多種多様であった．例えば

$(ClHg)_3C \cdot CHO$（H. Biltz ; K. A. Hofmann）
$C_2Hg \cdot HgCl_2 \cdot HgCl \cdot H_2O$
（W. Manchot, J. Haas）

1930年代になって，水銀塩 HgA_2 の存在におけるアセチレンと水，アルコール，カルボン酸などの付加反応を検討したニューランド（J.A. Nieuwland）らは1936年アルキルアセチレンの水和反応を次のように表わした．

$$R-C\equiv CH \xrightarrow{HgA_2} R-\underset{A}{\underset{|}{C}}=\overset{HgA}{\overset{|}{C}H} \xrightarrow[-HA]{H_2O}$$

$$R-\underset{OH}{\underset{|}{C}}=\overset{HgA}{\overset{|}{C}H} \xrightarrow[-HgA_2]{HA} R-\underset{OH}{\underset{|}{C}}=CH_2 \longrightarrow R-\underset{O}{\underset{\|}{C}}-CH_3$$

その翌年ルーカス（H.J. Lucas）らはアセチレンの水和速度が反応の初期においては，アセチレンの濃度について一次，水銀塩 $Hg(HSO_4)_2$ の濃度について二次に従うという実験事実に基づいて $C_2H_2 \cdot Hg_2(HSO_4)_4$ を中間体とする構想を提出した．

現在，この反応の機構は次式のように示される．

$$Hg(HSO_4)_2 \rightleftarrows Hg^+(HSO_4) + HSO_4^-$$

$$H-C\equiv C-H \xrightarrow{Hg^+(HSO_4)} H-\overset{Hg^+(HSO_4)}{\overset{\uparrow}{C\equiv C}}-H \xrightarrow[-H^+]{H_2O}$$

$$H-\underset{OH}{\underset{|}{\overset{Hg(HSO_4)}{\overset{|}{C}}}}=C-H \xrightarrow[-Hg^+(HSO_4)]{H^+} H-\overset{H}{\overset{|}{C}}=\underset{OH}{\underset{|}{C}}-H \rightarrow CH_3-\underset{O}{\underset{\|}{C}}-H$$

この水和反応の解明について検討する．

〔一般講演　9〕

Staudingerの科学活動と政治的葛藤

古川　　安
（横浜商大）

Hermann Staudinger（1881～1965，以下St.と略）の高分子研究のピークは，1920年から40年代にかけての両大戦期，すなわちドイツにおけるワイマール期およびナチス政権期にあたる．この政治的揺乱期に，彼の科学活動が受けた政治的影響はこれまであまり注目されていない．最近SachsseとMorawetzがその一部を論じたが，本講演では彼らとは別の史料と視点から，St.の研究や高分子論争が当時の政治状況とどのように関わっていたかを考察したい．

St.は，新カント派・社会主義者の父Franzに感化され，早期から社会民主主義者となった．大学教授資格の取得前年の1906年には同党の活動家Dorothea Foersterと結婚，チューリヒ連邦工科大学の教授時代に第一次大戦を迎えた．大戦を契機に彼は社会民主主義者・科学者の立場から，公然と反戦を訴えた．1917年のアメリカ参戦直後，独軍最高司令部ドイツ側の工業力の劣勢を指摘し戦争終結を訴えた．また同年，独軍の毒ガス使用を非難した文書を国際赤十字に送り，1919年に同主旨の論文（仏訳）を『国際赤十字レヴュー』に載せた．これが独軍側毒ガス研究に大きな役割を果たしたF. Haber（カールスルーエ工科大学時代の同僚）を激怒させた．同年10月にHaberは，祖国を裏切る取り返しのつかない発言をしたとして，St.に絶交を言い渡した．

1920年以降高分子研究に全精力を傾けたSt.の態度に変化が生じる．1925年7月フライブルグ大学はH. Wielandの後任としての彼の招聘を申し出，招聘の条件として，彼の過去の政治的言動に対する釈明を求めた．結局ドイツ学界への復帰を望んだ彼はこの要求に屈し，毒ガス戦を正当化する弁明をする．同年Dorotheaと離婚，4人の子供を残し，翌年4月フライブルグに転任した．これに対し同年秋，Haberは，St.の高分子説に異論を唱えていた有力低分子論者を集め，対決討論会を組織した．これが高分子論争史上名高いデュッセルドルフのドイツ自然科学者医師協会のシンポジウムであった．

St.の「政治的過去」は，ナチスの台頭とともに再び攻撃の対象となる．ナチスが政権を執った1933年，哲学者M. Heidegger（ナチ党員）がフライブルグ大学総長となった．Heideggerから解雇の圧迫を受けたSt.は米国亡命を考えたが，高分子研究の中断を恐れ留った．低分子論者のK. HessやWo. Ostwaldはナチ党中央の指導的地位にあった．HessはSt.を排除し自らフライブルグのポストに就くことを企て，Ostwaldも様々な形で彼の活動を妨害した．国内主要学会の講演に招待されなくなったことはもとより，1937年以降海外の学会出張を禁止された．その他，助手の就職拒否，研究予算削減，出版妨害などの形で彼らの圧力を受けたとSt.は見ている．結局，解雇やゲシュタポによる逮捕（2度尋問された）を免れることができたのは，彼に好意的だった産業界の有力者（I.G.のG. Kraenzleinら）の介入があったためであろう．

ナチ政権下でSt.は目立った政治的発言はしていない．この時期の彼の学問に対する圧力が純粋に前大戦時の政治的言動だけに起因したとは考えにくい．Faberはもとよりユダヤ系の論敵（K. Meyer, H. Mark, R. Pummerer, M. Bergman, R.O. Herzog）がドイツを去った一方，国内に残る一部の学問上の論敵はその政治的立場を使って，St.の研究活動に圧力をかけたといえる．高分子説をめぐる長期論争は，単に理論の相違や優先権の問題だけでなく，政治的状況も複雑に絡んでいたことがわかる．

〔一般講演 10〕

分子軌道の実在の認識について (1925－1926)

藤 崎 千代子
（新 潟 大）

C.A. Russel は彼の著書 *The History of Valence* において R.S. Mulliken の分子軌道概念に言及している．Russel は1920年代初頭の帯スペクトル研究の状況を概観し，Mulliken は1927年に訪欧，Hund らと出逢って，分光学の"等電子原理"を原子から分子に拡張したことが分子軌道概念形式をもたらしたかのように書いている．

1920年代前半の帯スペクトル研究について検討している私としてみれば，Russel の見解は的をえたものとは思われない．分子軌道概念は，原子軌道を表わすスペクトル項と同様のスペクトル項をもって分子スペクトルを分類し始めた時に生まれたものと見なすならば，分子軌道の実在の認識は Milliken 一人のものではなく，R. Birge と Sponer (California), Mulliken (Harvard) と，R. Mecke (Bonn) らの協同によるものということができよう．（"分子軌道"という用語は1932年に Mulliken によって与えられたが．）

ここでは1925－1926年の帯スペクトル研究の状況を跡づけて，分子軌道が協同的同時的認識であったことを示したい．

1926年2月と9月に分子の電子エネルギー準位が原子と同様のスペクトル項で表示できることを示す論文が Birge と Mulliken によって発表された．これの背景となった当時の研究状況を見ていこう．

原子と分子の電子エネルギー準位には対応性があると予測させる資料が集まっていた．

1） 2原子分子の帯スペクトルには2つのタイプの多重項が現われる．一つは2核の回転にともなう多重項で原子には見られない．もう一つは核回転と無関係の電子エネルギー準位を表わす多重項が現われる．これは原子スペクトルにも見られる (Mulliken, 1925). 2） CO^+, BO, CN, NO のような奇分子にはアルカリ土類金属にも見られる2重項の"p"準位が見られる (Mulliken, 1925). 3） アルカリ土類金属のハロゲン化物の"p"準位の2重項の分離には，原子スペクトルの多重項に適用される Landē 式が適用されうる．Landē 式を適用するならば，これら分子の原子価電子軌道に対して"有効量子数"と"有効核荷電"が見られる．その結果は，それら分子の原子価電子がかなり"溶け込んでいる (penetrate)"ことを示している (Mecke, 1925). 4） CdH, HgH, ZnH の"p"準位の2重項の分離は，Cd, Hg, Zn のものとほゞ同じ大きさである (Hulthēn, 1925).

上述の資料を第1段階とするならば，第二段階として，分子スペクトルにも原子スペクトルと同様の Rydkevg 式と Ritz 式で表わされるスペクトル項が見出されたことがあげられる．1） CO, CO^+, N_2, N_2^+, NO, CN, BO の電子構造は各構成原子の稀ガス配置（8電子群）の他に，1，2，3価の"原子価"電子をもつが，これらには1，2，3価の原子価電子をもつ原子と同様のスペクトル項が現われる．CO の場合，1つの"p"準位の2重項が，2つのS準位の1重項（1Sと2S）にはさまれている．1Sと2Sは Rydkerg 式で表わされる (Mulliken, 1925). N_2 の場合，Ritz 式のスペクトル項が見られる (Sponer, 1925). He_2 の場合 Rydberg 式の項が見られる (Fowler, 1915, Curtis と Long, 1925).

これらの資料を背景として Mulliken と Birge は"分子の原子価電子に関連するエネルギー準位は原子の原子価電子と関連するエネルギー準位とあらゆる点で一致する"と結論づけられる論文を発表したのである．分子の"原子価"電子のスペクトル項を最初に求めた人は Birge (1926年2月) であったが，Birge に優先権を与えることとは無意味であろう．同一のテーマに対する協同的な研究によって分子軌道概念はほゞ同時的に複数の人により認識されたというのが，私の結論である．

編 集 後 記

1974年本誌創刊以来，本号が通巻ちょうど40号となります。1982年に年4回定期的に発行するようになってから既に6年目を迎えております。その間，編集委員会としては，投稿規定の整備，表紙などの体裁の改訂，活字を1ポイント大きくするなどの改良を行ってまいりました。

本号をご覧になって変わった印象を受けられなかったでしょうか。実は，本誌もいよいよ電算写植化されることになったのです。本会総支出の6割を占める会誌印刷費の軽減を計るためですが，時流を感じます。ワープロ独特のミスなどが発生しなければ宜しいのですが。

今年の年会は富山で開催されます。その講演要旨の体裁もすこし変えました。昨年まではタイトルを2段ぬきに印刷していたのを1段に改め，原稿用紙1枚分中身を増やすようにいたしました。より充実した年会となることを期待しております。　(山口)

訃 報

本会会員の田辺振太郎先生のご逝去の報に接しました。ここに謹んで哀悼の意を表します。

編 集 委 員

(委員長) 柏 木 　肇

井 山 弘 幸	藤 井 清 久
亀 山 哲 也	古 川 　安
小 塩 玄 也	武 藤 　伸
島 原 健 三	山 口 達 明

賛助会員名簿 (50音順)

勝田化工㈱
協和純薬㈱
㈱研成社
三共㈱
三共出版㈱
塩野義製薬㈱
白鳥製薬㈱
武田科学振興財団
田辺製薬㈱有機化学研究所
東レリサーチセンター
㈱培風館
肥料科学研究所

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 (73) 3075 (直通)
○投稿先 ⟶『化学史研究』編集委員会
〒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　藤井清久気付
○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)内田老鶴圃

化学史研究　1987年第3号 (通巻40号)
1987年8月30日発行
KAGAKUSHI　**1987**, No. 3.　〔定価 2,000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 KASHIWAGI
千葉県習志野市津田沼2－17－1　千葉工業大学内
℅ Tatuaki YAMAGUCHI, Chiba Institute of Technology, Narashino, Chiba 275, Japan
Phone 0474 (73) 3075

印刷　㈱大和印刷
〒173 東京都板橋区栄町25－16
TEL　03 (963) 8011 (代)
発売　(書店扱い) ㈱内田老鶴圃
TEL　03 (945) 6781 (代)
Overseas Distributior : Maruzen Co., Ltd.
P.O.Box 5050, Tokyo International, 100-31 Japan
Phone 03 (272) 7211 ; Telex, J-26517.

弘文堂 101東京・神田駿河台1-7 Tel.03-294-4801

科学史技術史事典

●科学史・技術史・科学哲学のほか関連諸学界の総力を結集し、八年の歳月をかけて編み上げた総合事典

伊東俊太郎・坂本賢三・山田慶児・村上陽一郎＝編

発明と発見への大胆な挑戦、その成功と失敗、無名の人びとが伝えてきたワザの数々など、古今東西にわたる科学史技術史上の事項と人名三六〇〇余項目を四五二名の第一線執筆陣が解説。正確で詳細な本文に、豊富な写真・図版、カラー口絵、年表、文献一覧、地図、度量衡表、和文・欧文索引などを加えて利用の便をはかった決定版。

B5判 1400頁 定価23000円

科学史

佐々木力＝編 〈弘文堂入門双書〉

ギリシア数学から二十世紀の巨大科学まで――飽くことなく繰り広げられた自然探究の連鎖は人間に何をもたらしたか。思想史・社会史・制度史としての科学史の最新の相貌を描き出すハイレベルの入門書である。

定価2000円

文化人類学事典

石川栄吉・梅棹忠夫・大林太良・蒲生正男・佐々木高明・祖父江孝男＝編

わが国第一線の研究者二五七名が事項・人名・民族・語族など二六〇〇項目を執筆したエンサイクロペディア。定価20000円

社会学事典

見田宗介・栗原彬・田中義久＝編

88年1月刊行

古典化学シリーズ　ご案内

懐疑の化学者

R.ボイル著　田中豊助監訳
A5判　284頁　口絵1丁
定価5800円　〒300円

The Sceptical Chymist or Chymico-physical Doubts & Paradoxes.

化学の新大系

J.ドルトン　田中豊助監訳
A5判　572頁　口絵1丁
定価8800円　〒400円

A New System of Chemical Philosophy

動物化学

J.リービヒ　田中豊助監訳
A5判　328頁　口絵1丁
定価5800円　〒300円

Die Thier=Chemie oder die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie

理性の運命

福井一光著
A5判・3200円

株式会社 内田老鶴圃
東京都文京区大塚3－34－3
TEL (945) 6781　振替東京3＝6371