



日本の近代化と蘭学「科学技術立国」を支えた恩人 オランダ（祝！日蘭友好400周年）

塚原，東吾

(Citation)

化学, 55(4):33-38

(Issue Date)

2000-04

(Resource Type)

journal article

(Version)

Version of Record

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/90005690>





日本の近代化と蘭学

「科学技術立国」を支えた恩人 オランダ

つかはら とうご
塚原 東吾

神戸大学助教授

「科学技術立国」日本

アジアのなかでも突出した近代化を成し遂げたわが国は、まさに「科学技術立国」しているといえる。天然資源や食料を海外へ大きく依存しつつ、それら輸入原料の加工による貿易収支で黒字をあげる日本の姿は、高度産業化社会、そして高度に相互依存した世界システムのなかでの「科学技術立国」の成功例とみなされている。青少年層の理科系離れや、製造業・産業構造全体の空洞化が危惧される昨今ではあるが、それは逆に、わが国がよって立つ科学技術のさらなる高度化・集中化や情報化によって乗り越えられるとも考えられている。現在・未来の日本のあり方は、科学・技術の行方にかかっているといってもいい過ぎではないだろう。

江戸時代の日本は、地理的にはヨーロッパ中心の世界システムから見て極東の片隅の島嶼^{とうしょ}であり、また国民国家的な統一も「幕藩体制」という一種の分権・連邦制のままであった。さらに国家の代表権でさえ、京都の皇室にあったとも江戸の武権政権にあったともつかなかった。そんな日本が、科学技術を自家薬籠中のものとして19世紀以降の近代世界システムに踊りでていることは奇跡的なめぐりあわせであるとしかいいようもない。しかし、この奇跡はなぜ起こったのか。一面的ではあるが、断言してもあながち誤りであるといえない解答がある。日本が科学技術を獲得したからである。この日本の世界システムのなかでの奇跡的跳躍の成功は、日本が科学技術を自らのものにしたからにほかならない。

さらにこの議論を進めるなら、もう一步突っこんだ疑問が湧き上がってく

る。なぜ、日本は科学技術を自分のものにできたのだろうかという疑問である。これにはもちろん多くの要因が考えられる。近年の歴史研究が明らかにしてきたところによると、そもそも江戸時代の日本とはたいへんな「勉強社会」であり、識字率などは同時代のヨーロッパ諸国よりも高かったという説もある。また独自の「科学」、たとえば和算の到達点などはニュートン・ライプニッツに迫るものがあつたとか、職人技の世界、すなわち「技術」の水準も非常に高く、近代化を進めるための条件はすでに整っていたという見方もある。現在では人種主義として一笑に付されるが、そもそも日本人は、ヨーロッパ人とくにアーリア民族に匹敵する「優越民族」であるという説が存在していたことさえもある。どちらにしても、ヨーロッパでも数百年かかって成立してきた科学技術を、明治維新以来の短期間で受容し、ヨーロッパ列強に伍するまでに展開したことは、世界史的さらには文明論的にみても驚くべきことである。

なぜ日本は科学技術を獲得できたのか？

日本が「科学技術」を獲得できたのはいったいなぜなのだろうか。かなり難しい設問であるが、一つだけ確実にいえることがある。それは日本が鎖国政策をとっていたにもかかわらず、オランダとの交渉だけは続けていたからである。歴史的にみると、オランダから徐々に科学技術の知識が流れ込んできていたことが、明治以降、科学技術を全面展開するための基礎になっている。オランダのおかげで、日本は「科学技術」を獲得できたのだ。

日本は明治に入ってから一気に科学



日本とオランダの400年

表1 日本におけるヨーロッパ科学受容の歴史¹⁾

日本に受容されるまでの時間差

江戸時代

ヴェザリウスの解剖学(1543)	→ 杉田玄白らの『解体新書』(1774)	231年
コペルニクスらの天文学(1543)	→ 本木良英の『天地二球用法』(1774)	231年
ニュートン主義的物理学(1687)	→ 志筑忠雄, 『曆象新書』, 『求力法論』他(1798)	111年
リンネの植物分類学(1735)	→ 伊藤圭介, 『泰西本草名疏』(1829)	94年
ラヴォアジエ化学(1789)	→ 高野長英・宇田川榕菴らの諸業績(1837)	48年
ドルトンの原子論(1808)	→ 川本幸民, 『化学新書』(1857)	49年

以下は明治期

ダーウィンの進化論(1859)	→ 石川千代松らの著作(1883)	24年
メンデルの遺伝学(1900)	→ 外山亀太郎らの著作(1906)	6年
コッホ(1876ころから活躍)の細菌学	→ 北里柴三郎(1885ころから活躍:チフス・コレラ・破傷風などの研究) 志賀 潔(1897ころから活躍:赤痢菌などの研究)	実質0年(同時代)
長岡半太郎の土星型原子モデル(1904)	→ ラザフォードらの有核構造の原子構造論(1911)	同時代(実質は7年先んじる)

技術を導入し、近代化を果たしたかのようなイメージがあるが、冷静に歴史をひもとくならば、日本がヨーロッパの科学に本格的に取り組んだのは蘭学からである。その本格的な始まりを画す『解体新書』の出版は1774年であるから、ペリー来航(1854年)の80年前、明治維新(1868年)の94年前である。すなわち実に100年近いあいだ、蘭学は日本人たちのなかで研究されていた。日本人が本格的に科学に取り組んだのは、まだ大小の刀を腰に差したチョンマゲ頭の武士たちが闊歩していた時代だったのである。導入された「科学」のタネは長い潜伏期間の後に、明治という政治体制の変化のなかで一気に発症し頭角を顕した。もしくはゆっくりと注入された「科学知識」が、長い長い反応時間の後に、ある臨界状態を経て一気に「実用的な科学技術」に昇華したのだという。蘭学、すなわち「オランダ学」が日本の科学技術の導入に果たした貢献は計りしれないほど大きい。

長崎出島から射し込む ヨーロッパの光

日本とオランダとの交流は、西暦2000年で400周年を迎えた。長い交流

の歴史のなかでも、とくに江戸時代は特別な意味がある。オランダとの接触を通じてさまざまな知識を得た日本人は、それらを解釈し再編成することで、外来の知識をさまざまに活用してきた。この知的な格闘の歴史は日本の科学史のハイライトである。蘭学はヨーロッパ科学の受容の歴史として、表1のように概観することができる。

この表ではあくまでも概観を得るために、科学理論の成立と受容を示す年代を主要な著書・訳書の出版年で代表させたものである¹⁾。たとえばラヴォアジエに関しては、暫定的にラヴォアジエの『化学原論』(*Traité élémentaire de chimie*, 1789)の出版年および宇田川の『舎密開宗』の第一巻の出版年(1837)をとっているが、科学理論はより複雑な体系をもつので、成立・受容の双方に数年の時間的な幅が考えられる。ラヴォアジエについていうならば、化学体系の組織的な提示としてマケ、ギトン・デ・モルボーらとの共著『化学命名法』(*Méthode de nomenclature chimique*, 1787)の出版のほうがより重要であるとする見方もあるし、また酸の理論や水の電気分解を重要なメルクマールと考える際には、高野長

英による『遠西水質論』(1827)のほうだが、日本でのラヴォアジエ化学受容の重要な一歩として考えられてもよいだろう。また、日本における地球中心説(コペルニクス説)の受容はいつであるのかといった問題については、本木ら蘭学者による専門的著述よりも、司馬江漢などによる啓蒙書の普及によってそれが日本の文化のなかに真に受容されたとする見解もある。しかし細部の同定や厳密な基準の設定にこだわることは、歴史的な概観の際にはあまり得策ではないことはいうまでもない。

この概観から、蘭学の広がりや深まりの一端がわかる。ここで注意すべきなのは、日本が研究した蘭学、オランダの科学とは、オランダの科学そのものではなかったということである。オランダは、ヨーロッパすべての科学の成果を伝える役割を果たしていた。江戸期の日蘭交渉において長崎出島のオランダ商館は、鎖国日本に外の世界からの光が漏れくる「小窓」であったと喻えられている。しかしこの「小窓」の光の光源はイギリスのニュートンであったり、フランスのラヴォアジエであったりする。それでもオランダがなければ、この「小窓」にヨーロッパの光が届

くことはなかった。たとえばオランダではニュートン主義者の活発な活動、ラヴォアジエ化学への積極的な貢献などが知られており、ヨーロッパ各地での科学研究にオランダの科学界は実によく反応していた²⁾。オランダ科学は全ヨーロッパの科学知識を集め、当時の日本人に理解可能なオランダ語にして、長崎出島という小窓に光を注いたのである。

明治期の蘭学の過小評価

この点をめぐる評価については大きくわかれる。明治以降、イギリスやフランス、とくに当時、科学振興の著しかったドイツと直接の交渉をもつようになって、オランダはただの仲介役にすぎなかったのではないのか、科学的にはオリジナリティーはないのではないのかという見方が強くでてきた。さらにオランダはヨーロッパ列強のなかでの小国であり、科学的に見て二流国である、日本がつきあうべきはドイツやイギリスであるとする不遜にして忘恩の態度が蔓延した。歴史的に最も深く交流してきたオランダを小国として軽んずる傾向があったのは残念であり、これは福沢諭吉らのような当時の知識人が安易にオランダを捨て、アメリカ・イギリスのほうに走ってしまったことに遠因がある。少なくとも人口・国土の面から小国である日本は、列強の狭間にありつつも独自の繁栄を誇り、自らの大義名分を保ち続ける名誉ある小国オランダから、まだまだ多くを学べる。帝国主義アリーナで分不相応な大国になろうと志向することは大きな危険を伴う。客観的に見てオランダを二流国としてとるにたらないとするのは早計である。科学技術面でとくにそれはいえる。日本にとって学ぶ

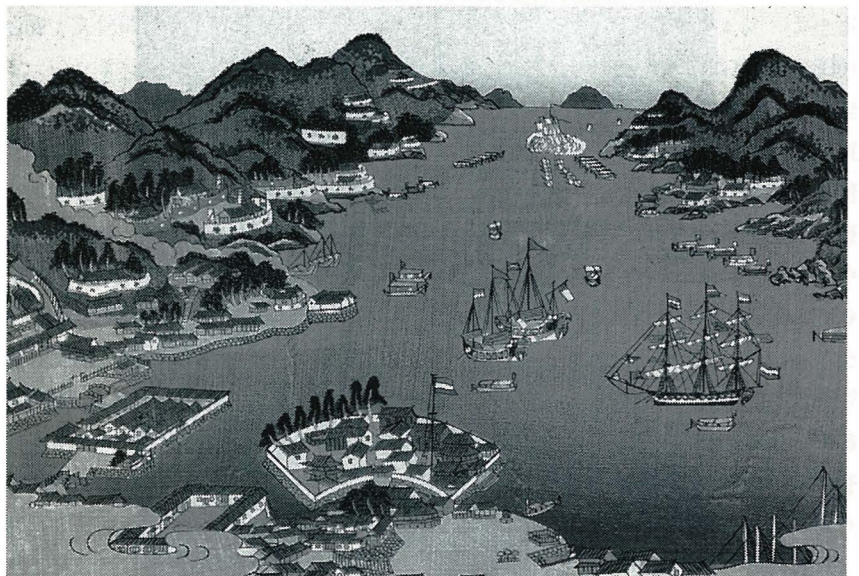
べきは横暴なる大国の素振りではなく、大国の狭間で時にはしぶとく、時には毅然として繁栄と平和を築きあげてきたヨーロッパの中規模国家の態度であろう。当然オランダの科学のレベルは、ほとんどどの時代でもヨーロッパの一流の学界にキャッチ・アップしているし、突出した学者がいないわけでもない。二流に見えるとしたらそれはオランダの規模の問題で(人口はイギリスやフランスの約4分の1以下、ドイツから見ると5分の1程度)、またそれに伴ってオランダ語の流通度が低いというだけの話である。せいぜいがドイツの一つの州程度にしかすぎない地域が、独立した文化圏として成立していることのほうが驚きである。オランダの人口は現在でも1500万人程度で、日本でいうと東京圏よりも少ないのだ。

オランダ科学の特色

オランダ科学はヨーロッパの状況をスクリーニングしてヨーロッパ科学のおおかたの成果を日本に伝えた。オラ

ンダ科学の特色は、小国であるがゆえにある特定の文化圏の思想的な傾向性に偏しない、いわば使えるものは何でも使う、雑食志向であるといわれている。さらにオランダ語の流通が少ないことは、オランダ人自身に多くの外国の言語を習得させるモチベーションになっている。現在でも国際会議などで、英語・ドイツ語・フランス語に堪能なオランダ人に多く出会う。実際オランダのアカデミズムでは多言語環境があたり前であり、大学人たるもの専門の論文が何語で書かれていようが読みこなすだけではなく、その領域で最も中心的な言語で書くことと議論することが求められている。このようにオランダには「実用志向」と多くの言語が日常化した「汎ヨーロッパ的性格」がある。

穿った見方かもしれないが、翻ってこの「実用志向」と「汎ヨーロッパ的性格」は、日本にとっておおいに幸いしたともいえる。日本の蘭学の「採長補短」(よいものを採って足りないところを補う)的な性格や、「実用主義的志



長崎版図「長崎湊図」(長崎市立博物館所蔵)



日本とオランダの400年

向」はつとに指摘されてきているが、それはそもそもこの「オランダ」の性格によるものと考えられる。

江戸期の科学の導入がオランダを通じて行われたということは、具体的にはオランダ語の文献を経由していたということになる。ヴェザリウスやコペルニクス、ニュートンやリンネらの業績が、そのまま日本に伝えられてきたわけではない。オランダでの科学的活動に支えられた翻訳・出版活動のなかで刊行された多くの文献が、長崎・出島を通じて日本に伝えられた。そこには研究書だけではなく、大衆向けの啓蒙書や教科書、さらには医師や薬剤師向けのハンドブックのようなかたちで日本に伝えられたものも多い。このことを化学を例にとって見ていこう。

实用志向だった オランダの化学

オランダにおける化学の展開は、フ

ランスでのラヴォアジェらによる新たな化学的体系の提唱に対する迅速な対応と、ラヴォアジェ化学の成立への重要な貢献というかたちになって現れている。ラヴォアジェの理論への貢献はおもにオランダ西部の都市、ハーレム市にあるタイラー協会のマルティヌス・ファン・マールムによる巨大な摩擦発電器を利用したもので、純粋に理論的な面ではなく、実験的・実用的な機器使用を「お家芸」とするオランダ科学的特色の面目躍如たるものがある。

さらにこの面で重要なのは、アムステルダムの商人ペーツ・ファン・トローストワイクと医師ダイマンらが中心となっていた学会、ホラント化学者協会の活動である。この協会は薬剤師や実業家など、アカデミズムというよりも実践志向の強いグループであり、まさにオランダ的に「实用」を志向しつつ、ヨーロッパ各地での科学的成果をとり入れ、紹介しあい検討しあう場で

あったという³⁾。この会の主要なメンバーであったW. ファン・バルネフェルド(W. van Barneveld)は1790年にこの学会で行われた水の分解と合成の実験について小冊子、De samenstelling van het water op Lavoisieriaansche gronden, proefondervindelijk verklaard『ラヴォアジェの原理に基づき、実験的に証明された水の組成』を25の実験の過程にまとめ、1791年に出版している。そしてこの小冊子は日本に伝わり、高野長英(1808~1850)によって『遠西水質論』(1827)として訳出されており、ラヴォアジェ的な元素観を日本では最も早くモノグラフとして紹介したのものとなっている。高野長英は蘭学者としてかなり高い水準の仕事をしているが、蕃社の獄(1839)に巻き込まれたことから彼の功績には不明な点が多い。化学についても本格的な研究書を残したという記録もあるが、現在までその内容は不明であるのは実に残念である。

反逆者にして国士とされる高野とはあらゆる面に対照的なのが、御用学者にして江戸エリート蘭学者の宇田川榕菴(1798~1847)である。出自や政治的な姿勢のまったく正反対の二人であるが、二人の共通点とはとにかくオランダ学がよくできたことである。そして日本での近代化学はこの二人によって1830年代から40年代にかけて本格的に始められた。文献的には宇田川榕菴による『舎密開宗』(1837~1847)によってほぼ大枠が確定したといってよいであろう。化学は理論面での物質についての概念だけではなく非常に多くの物質を扱い、医薬品の生産からさまざまな製造業に関する技術知も含む。宇田川榕菴の優れた点は科学書のみならず、オランダの諸都市で刊行されていた多



椿椿山筆「高野長英画像」(国重文指定、水沢市立高野長英記念館所蔵)

くの薬局方や製鉄・造船など製造業用のマニュアル書、オランダ啓蒙主義の賜物である百科事典からの多くの項目、そして地理書に現れた世界各地の特産品などの記述にも余すところなく目を配り、博引傍証したうえでそれらを化学物質という観点からまとめ上げたことである。宇田川榕菴の引用したオランダ書は多くの実践の人のびとによって利用されていたものであり、高野と同様にアムステルダムの医師・薬剤師たちが活用したのと同じものも利用している。それらを日本で総合した宇田川榕菴は、オランダの外にありながら最もオランダ科学を体現した人物であるといえるだろう。

オランダ科学を深いところで受け止めていた宇田川榕菴に、やはり理論的な志向はあまりなかった。オランダ科学に沈潜したまさにそのゆえに、形而上学的志向が少なくなったのであるとも推測できる。彼の『舎密開宗』によって、理論的な意味でのラヴォアジエ化学の体系的な導入があったかどうかという問題については若干留保を必要とする。しかし少なくとも組織的な化学物質の名称などの設定、いわゆるラヴォアジエ化学でいうところの「化学命名法」のシステマティックな設定はこの段階でなされている。オランダ科学的に実用志向な宇田川は、元素や原子といった形而上学的な究極の物質概念を追求するよりも、化学親和力を中心として、物質を化学結合する関係性でとらえるような化学体系をつくり上げた。いわゆる実体論ではなく、関係論としての物質概念を基礎にしており、ラヴォアジエらが志向したヨーロッパ化学に革命を引き起こそうという動機とは異なるものであったのだ⁴⁾。



宇田川榕菴(武田薬品工業杏雨書屋所蔵)

科学はどのように 受容されるのか

科学史には社会的な要因が存在するとされているが、科学がある文化圏を超えて別な文化のなかに受容される際には、それ以上にさまざまな偶然や政治的・文化的な状況によって左右される。いうまでもないが日本での科学の受容を論じる際、オランダとの科学技術の交流についての社会的背景を明らかにすることは大きな示唆に富む。いわゆるハイ・カルチャーとされている科学がそのままハイ・カルチャーとして伝わったのは本格的なニュートン主義の文献を訳出した志筑の例(表1を参照)があるが、どちらかというハイ・カルチャーの周縁に位置すると考えられる技術的領域や、ともするとポップ・カルチャーに近い好事家的なオブジェとしてオランダ科学は日本に紹介されてきている。科学的な知は文

化のさまざまな局面を往還運動している。たとえばリンネ主義は海外からの珍奇な博物学コレクションというポップ・カルチャーとして始まり、いったんは「科学」としてのハイ・カルチャーのステータスを獲得している。しかしそれが、ツェンベリー(1743~1828: 来日は1775~1776)やフォン・シーボルト(1796~1866: 来日は1823~1830)の手を経て尾張の本草家である伊藤圭介(1803~1901)に至った際に、再度実用的な「尾張本草」の伝統に吸収・解消され、彼の『泰西本草名疏』(1829)(表1を参照)となって世に広まっている。これが宇田川に至ってハイ・カルチャーに上昇するかのごとく見えたが、宇田川はこれを「技術」的に片づけ、自らは実用的な化学の体系の構築に走る。文化接触の際に純粋な知的好奇心同士が会おうような志筑とニュートン主義のような例はむしろ少数で、オランダ・日本の交流に関しては圧倒



日本とオランダの400年

的に多くが「技術」(工学知)をめぐって流通したものであった。文化を超えるとは一方ではハイであったものが他方にはポップにとらえられるということや、その逆も起こる。文化交流論としてオランダ科学の日本での受容の問題はさらに検討を待つ問題でもある。どちらにしても化学はそのなかでも最も「オランダ的」ともいえる「実用的」学問であったことは特記事項である。

歴史的背景の異なる 日本の科学

最後になるが、先の表1での歴史的な概観に関して、右端に示した日本での受容に要した時間差に注目をいただきたい。鎖国の初期には科学上の交渉が絶たれたことで、16世紀ヨーロッパの科学的研究の成果が日本に伝わるのには200年以上の時間差がかかっているし、17世紀のニュートン主義でさえまだまだ鎖国の壁の前に100年以上も知られぬままである。それが徐々にスピード・アップしてゆくのは日本の19世紀、いわゆる文化(1804~1817)・文政(1818~1829)の学術の興隆期を迎えてからである。またフォン・シーボルトの来日(1824~1830)と蘭学者たちとの交流がこのいわゆる日本史上の「化政期ルネッサンス」と相前後する1824年から1830年(天保元)であり、彼のタイムリーな活動がもたらした学术交流上の貢献は計りしれない。シーボルト事件に続く蘭学の弾圧期、さらには蕃社の獄など、ヨーロッパ科学研究の困難な時期にもめげず、阿片戦争(1840~1842)の報や押し寄せる外圧をバネとして、ヨーロッパの科学技術への希求は、結果的に日本のキャッチ・アップ・プロセスを不断に加速している。短期間に時間差を縮めたことに伴う

困難や問題点はさまざまに指摘されている。そこで問題となるのは、日本科学史のいわゆる「追いつき・追い越せ」的な性格である。ヨーロッパでは一定の社会的・思想的状況のなかで醸成され、その文化のなかで取捨選択されていた科学の理論であるが、日本ではある時点での結果だけを凝縮的に受容・吸収してきた。いわゆるこの「非歴史的」な性格は忘れてはならないだろう。もちろんヨーロッパ世界の拡張のなかでのアジア文化との接触という、別の歴史的・文化的な文脈はある。しかしそれは、たとえば太陽中心説(地動説)に関してガリレオが教会による審判を受けてきたことは本質的に異なる。またドルトンの原子説が「真空を嫌う」アリストテレス主義や、そもそも原子を想定したデモクリトス・エピクロスらを不道徳としたヨーロッパ思想史の長い伝統のなかにあったこと、またドルトン自身も北イングランドで、アングリカン(英国国教会)とは対立する思想的風土のなかでいたこと、それらが日本にもち込まれた時ではその理論を受け入れる背景はまったく別のものとなる。

オランダは日本の「恩人」

日本の科学技術に対しては、いわゆる「未消化的な受容」や「ヨーロッパの果実だけを取った」というような批判、また「実用主義的偏向」や「場当たり主義的な応用」といった指摘がよく行われている。今日の「科学技術立国論」のなかでは、日本の「基礎科学研究部門が弱い」ことや、日本のような「科学技術大国」にしてあまりにノーベル賞受賞者の少ないことなどが頻りに論じられている。確かに今日の地球環境問題の深刻化や、ダイオキシン・サリ

ンなど科学技術のもたらす社会的問題群の多さをみても、いまや科学と文化、科学技術と社会という問題に無関心ではいられなくなってきている。「科学技術立国」というわが国の現状も、多くの対価が支払われていること、さまざまナリスクのうえに成り立っていることに無自覚ではいられない。それはまた、科学技術の問題を単に感情的に非難しても何のらちがあくものではないが、日本の科学技術のあり方は、さまざまな角度から徹底的に再検証される局面にさしかかってきているともいえるだろう。

いまや西暦2000年を超え、さまざまな意味で私たちは歴史を再度ひもとき、現在を省みつつ科学技術の未来を雄大に構想する時に来ている。その際、日本の科学技術の問題を江戸時代からの歴史的パースペクティブで再考すること、そこにはオランダという、ヨーロッパでは私たち日本人にとって最も古き、そして最も大きな影響を与えた「恩人」がいた事実を思い直すことは、とても重要であると考えられる。

参考文献

- 1) この表は、湯浅光朝、『コンサイス科学年表』、三省堂(1989)、p. 16; T. Tsukahara, "Affinity and Shinwa Ryoku: Introduction of Western chemical concepts in early nineteenth Century Japan," Amsterdam(1993)、p. 8などを中心にまとめたもの。厳密にはより詳細に、個別のケースを検討する必要があるが、これらの指標となる年代は、概観には役に立つと考えられる。
- 2) オランダの科学史については、クラス・ファン・ベルケルの『オランダ科学史』が、塚原・本間らの翻訳によって2000年9月に朝倉書店から刊行の予定である。蘭学とオランダ科学の関係について、詳しくは塚原による同書への「解説」を参照。
- 3) オランダにおけるこのような化学の特徴については、上記ファン・ベルケルの『オランダ科学史』や、H. A. M. スネルダースの『De geschiedenis van de scheikunde in Nederland』(『オランダ化学史』)、vol. 1(1993) and 2(1998)など、近年多くの研究書がでてい
- 4) 宇田川の化学の思想的な特徴については、文献1)を参照。