

化学語り部第2回

# 立花 太郎先生インタビュー

平成19年12月8日(火) 13時～16時  
於 日本化学会会長室  
(東京都千代田区神田駿河台1-5)

社団法人 日本化学会  
化学遺産委員会

## 立花 太郎先生ご略歴

生年月日 大正3年5月5日生

### 学歴

昭和15年3月 東京帝国大学理学部化学科卒業  
20年9月 理学博士

### 職歴

昭和18年11月 東京帝国大学理学部助手  
22年12月 東京帝国大学理学部助教授  
25年9月 お茶の水女子大学理学部教授  
45年4月 日本化学会副会長  
48年7月 文部省大学設置審議会専門委員  
54年4月 お茶の水女子大学理学部長  
55年4月 城西大学理学部教授

### 受賞

昭和52年3月 日本化学会賞

### 現職

お茶の水女子大学名誉教授

化学語り部 第2回

立花 太郎先生インタビュー

- 1 化学遺産とは
  - 2 卒業研究題目（1940年度）
  - 3 水島三一郎教授の最初の物理化学講義（1938）
  - 4 大正時代の理科少年
  - 5 池田菊苗先生の「味の素」と司馬遼太郎
  - 6 桜井錠二先生の原子論と池田菊苗先生のエネルギー論
  - 7 池田先生と夏目漱石との出会い（ロンドン、1901）
  - 8 池田－ピアソン－漱石を結ぶ一筋の線の発見
  - 9 碩学の教え、師の教え
  - 10 漱石をめぐる歓談
  - 11 池田先生の「化学通論」講義
  - 12 池田先生の原子説
  - 13 自然界におけるらせん形への興味（学会賞研究の背景）
- 補記：池田菊苗先生の科学思想

## 1. 化学遺産とは

○インタビューア：立花先生、お忙しいところを、またご高齢のところ、わざわざ化学会の方へ出向いていただきまして本当にありがとうございます。

化学会では、化学アーカイブス委員会というもの約2年半ほど前に立ち上げました。主にいろいろな古い書籍とか、先生方の書かれた実験ノートあるいはだれか外国の方と手紙のやり取りをしたものとか、そういう大事なものを出来るだけ集め保存しようではないかということで始めたわけです。

来年からは、「アーカイブス」と言う言葉はわかりにくいかもしれないので、もっとはっきりと世界遺産と同じ、「化学遺産」委員会にしようと考えております。

○立花先生：そうですね。アメリカでもケミカルヘリテージと、きちんと「化学遺産」とありますね。

○インタビューア：そうなんです。だから、そのまねかもわかりませんが。

○立花先生：日本語でやればいいですね。

○インタビューア：日本語でやろうと思ひまして、そういうふうに変えようと。

今、言いましたようなものを集めるというのが一つですが、もう一つは、「化学語り部遺産」です。つまり、いろいろな著名な先生方のお姿を、映像と音声で残しておきたい。「ああ、あの立花先生って、こういう顔でこういう声を出しておられたのか」とか、例えばそういうようなものをぜひ残したいということを考えまして始めたというところがございます。

## 2. 卒業研究題目（1940年度）

○インタビューア：大体最初にお尋ねするんですが、先生のお生まれは、お伺いしたところでは1914年ということで、今もう満93歳と。

○立花先生：どうも恐れ入ります。

○インタビューア：信じられないくらいお元気でですね。先生は東京大学の理学部の化学科をご卒業でございますが、まず、そのあたりのことからでも、ご自由にご発言していただきましたらありがたいと思うんです。先生から、卒業研究の発表会のプログラム（表2-1）というものをいただきましたが、まず、このあたりの頃の思い出からでも。

○立花先生：卒業したのは昭和15年であります。1940年です。その前の1939年9月1日にヨーロッパでヒトラーのポーランド進撃が始まって、第二次世界大戦が勃発しました。そのとき私が卒業研究についていた先生、鮫島実三郎先生と言う方は、ちょうど会議のため向こうに行かれていたんですけども、会議が吹っ飛んでしまいました。ポーランドでやることになっていたのです。

○インタビューア：ポーランドでの会議がですか。

○立花先生：そうです。工業化学の国際会議でした。当時は、鮫島先生の消息も一時は不明だったくらい、ヨーロッパはゴタゴタした時代でした。私の卒業した年の翌年（1941）には、日本も戦争に突入してしまつたのです。そういう状況での、この70年前のプログラムから読み取れることが二つあります。

第一は、この時代に理化学研究所で仁科研究室のサイクロトロンが既に稼動していて、木村健二郎先生の分析化学講座の卒研（齊藤、松浦の両君）がそれによって核化学的研究に参加していたことが分かります。齊藤君は後年、木村先生の後継者となって活躍し日本化学会の会長もつとめました。

第二は卒研21名のうち、その三分の一の6名が水島三一郎先生の講座に配属していたこと、1938年に分子構造の研究で学士院賞を受賞している新進気鋭の水島先生の人気のほどが分かりますでしょう。

卒研21名のうち後に大学教授になった人は半数の10名います。それは、戦後になって新制大学が増設されたことと深く関係しています。面白い

表 2-1 卒業研究発表会プログラム (1940)

化学史研究 KAGAKUSHI  
Vol. 18, pp. 85 ~ 91, 1991

[資料]

東京帝国大学理学部旧制化学科における卒業研究  
発表会のプログラム (1916~1953) II

佐佐木 行美\*・立花 太郎\*\*

昭和15年 2月24日

青木 文雄(柴田) a) 高温高圧下に於ける鑛物の加水分解に就て b) 金属原子に配位せるアムモニア分子の空気による酸化に就て  
小澤 邦男(久保田) 觸媒性と振動  
垣内 祐三(水島) ヘキサンの熱分解生成物に就て  
曾良 忠雄・依田 修(左右田) a) *Charonia lampas* の Sulfatase に就て b) 細菌の Sulfatase に就て  
北里 又郎(水島) 重エチルアルコールのラマンスペクトルに就いて  
近藤 希賢 蛋白質分子の大きさに就て(久保田)  
齋藤 信房(木村) a) 第93番元素の生成に就て b) 中性子に依るトリウムの核分裂  
武島 達夫(久保田) "*Ginkgo Biloba L.*" の葉中に含まるる 5,8-Dihydroxy-4'-methoxy-flavone と想定さるる物質の合成研究に就て  
田地 隆夫(山口) ケル効果の測定に就て  
立花 太郎(鮫島) 油の表面粘性に關する研究  
戸村 正夫(水島) 溶液法に依る双極子能率の測定  
中牟田 昌治(鮫島) 液體薄膜の強度測定に就て  
南部 慶一(漆原) コレステルルブロミドに對する臭化水素の附加反應  
錦田 知純(鮫島) 電子廻折による觸媒表面の研究  
橋田 敏次郎(水島) 二ベンジル及び其の誘導體の分子構造に就て  
橋本 鐵郎(鮫島) 超音波による化學反應に就て  
松浦 二郎(木村) 中性子に依るウランの核分裂に就て  
緑川 沆(久保田) ペクチンの構造に就て

安田 洋一(水島) 標準法に依る電波吸収の測定  
渡邊 格(水島) 氣體の透電恒數の測定

昭和16年 2月27日

今井 輝夫(漆原)  $\Delta^{9:11,10:11}$ -Decahydrophenanthrene の合成  
内丸 忠彦(左右田) グルコーゼ硫酸エステル of 微生物による分解性に就て  
小野 時男(柴田) Hydrothermal Reaction に就いて  
平林 久雄(水島) 超高周波焰状放電による化學作用の研究  
柿原 幸二(水島) 超高周波放電の分光學的研究  
河合 貞吉(木村) 滿洲國海城産綠色の一放射性鑛物に就て  
島内 武彦(水島) 赤外線吸収スペクトルによる分子構造の研究  
鐸木 啓三(鮫島) Sedimentation Volume に就て  
竹田 政民(水島) ラマン効果による分子内廻轉の研究  
田中 大二(久保田) クロコン酸の生成及び性質に就て  
塚田 剛藏(久保田) 公孫樹葉中の成分  $C_{11}H_{14}O_5$  の構造に就て  
津曲 直臣(木村) 滿洲國海城産褐色の一放射性鑛物に就て  
寺田 良一(鮫島) 液體薄膜の強度測定に就て  
中内 正夫(漆原) エチレン結合に臭化水素の附加に對する酸素の効果に關する實驗  
中村 雅雄(木村) X線スペクトルによるコバルト及びニッケルの分析  
早川 保昌(山口) 電氣爐による輕金属冶金の研究  
平田 義正(久保田) 蛋白質分解生成物に就て  
平林 康治(南) a) 和歌山縣太地産カリ長石中の

1990年 4月26日受理

\* 東京大学名誉教授

\*\* お茶の水大学名誉教授

ことは、そのうちの田地隆夫君は朝永振一郎先生に学び、後に広島大学の理論物理の教授になりました。また戸村正夫君は東芝に入社して半導体の研究を行い、後に大阪市大の応用物理の教授になりました。また渡辺格君は分子構造研究から転じて、日本における分子生物学のリーダーとして活躍したことはよく知られています。京都大学のウイルス研究所にもいて利根川進氏(ノーベル医学・生理学賞受賞者 1987)の学生時代の指導教官でもありました。

### 3. 水島三一郎教授の最初の物理化学講義 (1938)

○立花先生：私の学生時代は、1930年代の後半期にあたっており、内外ともに政治の革新が叫ばれた時代でしたが、化学の世界も19世紀以来の古典的な段階から、量子力学に基づく新しい発展段階に転換してゆく時代でした。

そういう時代の空気にこたえるかのように1938年、水島三一郎先生は東大教授に就任して物理化学の講義を担当され、翌年から卒業研究の指導も分担されました。私の同期生は、その最初の授業を受けることになったのです。ちなみに私の受けた物理化学の授業は、次の通りです。

i) 物理化学Ⅰ、鮫島実三郎先生：化学史、相律、反応速度論、コロイド化学。

ii) 物理化学Ⅱ、水島三一郎先生：原子・分子論、量子力学入門。

iii) 化学熱力学、片山正夫先生（最終講義）。

鮫島先生の化学史は、ご自身で製作されたスライド（当時はガラス板）を映写しながらの楽しい講義で、私はそれによって始めて化学の学説史の大体を知りました。その講義は、また新入生のガイダンスを兼ねた授業でしたが、試験までされたのにはビックリしました。

片山先生のこの講義は、戦後の自著「分子熱力学総論」のなかに収録されております。

水島先生の講義は、先生が黒板に示された項目だけを集めてお目にかけてみましょう。（図表3-1、順序を示す数字は私の付記）。

○インタビュアー：こういうときはドイツ語ではないわけですね。

○立花先生：水島先生はライプチヒ大学（ドイツ）のデバイ教授のところ留学したのですが、なぜか項目を始め、話の中に出てくる外国語はすべて英語でした。

ここで、あえて約70年前の講義項目をご覧に入れたのは、この間にこの原子・分子論の分野が最も大きく発展したからです。この講義の終りの部分（量子力学）は、2年後に『量子化学』（岩波全書）として刊行されました。ともかく私たちは、原子・分子論に関しては、この程度のレベルで大学を卒業したのです。この講義を見返すと、原子・分子に関する知識の根底が仮説の段階から実体の段階へ転換してきた過程が、先生自身の体験を重ねつつ一篇の物語として見事に構成されていることに気づきます。

なお、この講義の始めに、参考書が紹介されました（図表3-1）。このときはドイツ語の本が多く入っています。このなかのボルンの本は、戦後になって英語版とその邦訳が出ましたが、その第1章「気体分子運動論」は、水島先生の講義と全く同じでした。先生のタネ本がばれた。（笑）

ボルンの本は、じつに歯切れよく書いてあり、水島先生の口調ともよく合っていました。

○インタビュアー：歯切れがいいというのはいいな。

### 4. 大正時代の理科少年

○インタビュアー：先生は幾つかご本を書いておられて、私は、化学同人から出ているこの『化学を創ってゆく道すじ』の本を随分昔、今から20年前に読ませていただいて、物すごくいっぱい線を引いてあったということで自分で思いだして感動しております。これを見ますと、さっき少しお尋

表 3-1 水島教授の講義 (1938)

水島三一郎教授の物理化学講義 1938 年度

I 分子運動論	V スペクトル
1. Atomic theory in classical chemistry	1. Infrared spectra
2. Fundamental assumption of kinetic theory of gas	2. Raman effect
3. Law of distribution of energy and velocity	3. Experimental Method
4. Determination of Avogadro's number	4. Application of Raman effect in chemical analysis
5. Experimental determination of molecular velocity	5. Vibration of diatomic molecules
6. Mean free path	6. Group frequency
7. The equation of van der Waals	7. Normal vibration
8. Critical constants	8. Symmetry properties of normal vibrations
9. Molecular heat of a gas	9. Selection rule
10. Specific heat of solid	10. Assignment of Raman lines by measurement of polarization
11. Quantum theory of specific heat of gases	11. Rotation of diatomic molecules
II 物質構造の基本に関する実験事実	12. Rotation of polyatomic molecules
1. Cathod ray	13. Vibration-rotation band
2. Canal ray	14. Kerr effect
3. Prout's hypothesis	15. The origin of molecular attraction
4. Atomic nucleus	VI イオン
5. Mass defect	1. Lattice energy
6. Heavy hydrogen and heavy water	2. Migration of ion
III 原子構造に関する理論	3. Kohlrausch's law
1. Spectrum of hydrogen	4. Hydration
2. Bohr's model	5. Degree of dissociation
3. Experiment of Franck and Hertz	6. The dilution law
4. The four quantum numbers	7. Complete dissociation
5. Periodic system and Pauli's principle	8. Interionic attraction theory
6. Alkali spectrum and electron spin	9. Osmotic coefficient
7. X-ray and atomic structure	VII 量子力学
8. Classical theory of chemical valency	1. Light quantum
9. Covalency and electron spin	2. Compton effect
IV 分子	3. Matter wave
1. Classical theory of molecular structure	4. Schrödinger's equation
2. Stereochemistry	5. The harmonic oscillation according to quantum mechanics
3. Distribution of charges in a molecule	6. Quantum number according to quantum mechanics
4. Dielectric polarization of nonpolar substance	7. Hydrogen molecule
5. Additivity of atomic refraction	8. The idea of resonance
6. Dielectric polarization and molecular radius	9. Chemical reaction
7. Dielectric polarization of polar substance	参考書
8. Anomalous dispersion of electric wave	Eggert: Lehrbuch d. Physikalischen Chemie
9. A convenient method of the measurement of dipole moment	Eucken: Grundriss d. Physikalischen Chemie
10. free rotation	Eucken: Lehrbuch d. chemischen Physik
11. measurement of dielectric constant	Taylor: Treatise on Physical Chemistry
12. Rayleigh scattering	片山正夫: 化学本論
	Born: Moderne Physik
	Stuart: Molekülstruktur
	Slater-Frank: Introduction to Theoretical Physics

ねしましたが、文章がお上手だから、理科ではなくて文科に進まれるような、そういう気持ちが先生にはおありだったかなとふと思うんですが、そんなことはございませんか。

○立花先生：全くありませんでしたね。

○インタビュアー：そうですか。理科少年。

○立花先生：理科少年でした。小学校上級生の頃(1926年前後)は、いまでも出ている『子供の科学』(1924年創刊)の愛読者でした。その質問欄に天文のことで投書したことがあります。自分の名前が活字になった最初はそれでした。私を理科少年に導いたのは、学校の先生や教科書、家庭ではなく、この雑誌だったのです。私と大学での同級生の渡辺格君もこの雑誌の愛読者であったと言っていましたから、この雑誌は、理科少年の育成にかなり貢献していたのかもしれない。

中学に入学してから理科の各学科を学ぶことになりましたが、物理も化学も何かしら釈然としない所があったのに対して、がんばれば必ず問題の解ける数学の方に興味が傾いてきました。文系の授業には興味がありませんでしたが、国語でも英語でもそれぞれ文法があり、それによって言語が成立していることが分かり、言語にも法則があることには興味があったのですが、文章を味わうという文芸的な方面には関心が向きませんでした。それで情緒的方面は余り発達しなかったようですね。(笑)

高校(旧制静岡高校)では、大学の工学部への進学コースである理数系のクラスに在学していました。旧制高校では、個々の学生に指導教官がついていましたが、私の指導教官は寺田寅彦門下の金原寿郎先生(後に東大教養学部の物理の教授)でした。

理科少年だった私は、数学や理科の授業を十分楽しむことができましたが、それと同時に英語の先生が英語の授業のなかで、時折り話された西洋文学史にも強く興味を憶えました。その影響で私は厨川白村の本『近代文学十講』(改造文庫、昭和

8年)を読みました。ふかく感銘を得て、私は初めて西洋の思潮に対して目を開かされたのです。

語学といえば、高校3年のときのドイツ語の授業のことが忘れられません。その担当の先生は、実は文科の哲学の先生でした。テキストは、プランクの有名な講演「物理学的世界像の統一」の一部でした。それによって物理学とは何かという問題に初めて目覚めたようです。時々先生が物理学の専門用語について学生に問われた折には、内気な私には珍しく率先して応答したものです。

さらに文科の学生との交友を通して、あらゆる学問と芸術の根底には思想と歴史の世界が広がっていることに気づきました。私は、こうして就職とも受験戦争とも関係なく、また専門にも囚われず、日本式のリベラルアーツの雰囲気浸って高校の3年を過ごしました。そして自然科学に対しても、各専門分野が現在の体系にまで展開してきた歴史的な過程やそれと時代思潮との関係を知りたくなったのですが、そのための勉強方法が分からずじまいで高校を卒業してしまいました。その間に訳も分からず読んだポアンカレの科学論三部作やデュ・ボア・レーモンの『自然認識の限界について』などの岩波文庫はいまもお手元にあります。これらの書物の真価がある程度理解できたのは、戦後の新制大学で私が物理化学の授業を持つようになってからでした。

私は理科少年時代の夢の続きで、迷うことなく科学者への道を歩んで行きましたが、そうなるから授業や研究の面においても、また時に執筆した科学エッセイにおいても、一貫して歴史的視点をまじえて事を進めてゆく態度をとってきました。その芽生えは、旧制高校の精神的風土のなかにあったように思えます。

## 5. 池田菊苗先生の「味の素」と司馬遼太郎

○インタビュアー：先生は鮫島先生のところで研



究なさっておられたのですが、その鮫島先生の先生が池田菊苗先生、有名な味の素の池田先生ですね。ですから、先生は常々、池田先生の孫弟子だとおっしゃっているとかいうようなことなんですが、池田先生のあたりのことを何かありましたら。

○立花先生：池田先生と言えば「味の素」ということになっている。

世間的にもよほど味の素とくっついているらしくて、司馬遼太郎さんが書いている随筆「春灯雑記」の中に、明治になってから日本は西洋にいろいろなサイエンスを学んできた。向こうの先生を呼んできたりして。それでは、いつごろ日本の科学が自立していくようになったか。それは明治30年代だと言ってます。それで、「例えば」と書いてあって、「長岡半太郎の原子模型」と「池田菊苗の味の素」が出てくる。両方とも非常に独創的なわけですね。

味の素の方は、本当にそれが企業化されて、日本で開拓された最初の工業になったわけです。

○インタビュアー：来年（2008年）それが出て100年で記念のいろいろな行事があるとか。

○立花先生：そうですね。今年（2007年）が、味の素の研究に着手して100年になるんです。そして、来年というのは、その特許がおりた年。それが鈴木三郎助という企業家の手で販売されて、味の素の会社ができてから、2009年が100年目だと思います。今、会社の100年史をつくっています。

○インタビュアー：そうですね。ちょうど来年（2008年）の春に、私ども化学アーカイブスの関係でも、化学企業で、非常に古く、明治の最初ぐらいに製造を開始したところ、例えば日産化学とか味の素とか、そういったものの市民公開講座を開こうと思っております。味の素からもどなたかにお話をいただく予定にしております。

○立花先生：ちょうどいい時ですね。池田先生は「味の素」の特許に続いて、1909年の東京化学会誌に「新調味料に就いて」と題した論文を発表しました。そのなかで先生は当時の味覚4要素（酸・甘・

塩・苦）説に「旨味」を加えた5要素説を提唱し、それによって「旨味」の化学という未踏の分野を開拓したのです。司馬さんも述べているように学問とは「自分で仮説をたて、自分の方法をつくり、自分で発見すること」です。そういう意味で、日本の科学に自立的出発点となった池田先生の業績としては、種々の旨味物質の発見を可能にした先生の新味覚論をあげるのが適切でしょう。

## 6. 桜井錠二先生の原子論と池田菊苗先生のエネルギー論

○インタビュアー：でも、池田先生は、立花先生の目から見ると、それだけではないぞ、もっと違うんだと。

○立花先生：池田先生は、大学では物理化学の教授なんです。味の素が余り有名なものですから、先生の本業のことを書いてくれる人はだれもいないんです。（笑）

ところが、先生の本業について問題があるんですね。それは、池田先生は原子論・分子論を拒否した、あるいは反対したとかいうことを言う人がよくいるんです。そのために、そのことに非常に興味を持っている人が時々いて、私が池田先生の孫弟子であるということで私に質問した人もいます、「孫弟子としてはどう思うか」と。

たしかに留学から帰国直後の池田先生は、そういう言動をとっていました。たとえば先生は、オストワルトの著書の翻訳書（『オストワルト原著、近世無機化学』、1904年）の訳注で“原子説の価値は、にわかには断定しがたいけれど、化学には大きな効果があったことは認めざるを得ない、しかし原子説は仮説である。これを事実と混同しないように注意する必要がある”という意味のことを述べています。だから、むやみに原子説を言いふらしてはいかんと。（笑）

実際に20世紀初頭の頃には、西欧では原子の実在性をめぐって、まだ論争が繰り返されてきた

のです。しかし1910年頃には、原子・分子の存在を示す多くの実験的証拠を得て、もはやそれを疑う科学者はいなくなりました。もちろん池田先生もそれを認めておりました、総説「微量物の化学」(東京化学会誌、35、469、1914)では、希薄溶液中の単位体積あたりの溶質分子数をアボガドロ数を用いて計算しております。

ところが、それから70年近くたった後でも、「物理化学者の池田菊苗はオストワルドの下に留学したためか、一生を通じて原子論を信じなかったといわれる」と記した本があるのです(注1)。

調べてみましたら、それまでのこの問題を扱った化学者や化学史家のどなたも、池田先生が原子・分子の存在を認めている文献を引用しないで、問題の行方をあいまいにしていたことがわかりました。

ともかく池田先生と原子説の問題は、先生がそれを認めて片付いたのですが、実は、この話には深い奥があるのです。

池田先生は、1889(明治22)年に東大理学部化学科(当時の名称:帝国大学・理科大学・化学科)を卒業しました。卒業後は、桜井錠二教授の指導のもとで化学の基礎的なテーマで研究を続けていきました。

桜井先生は、日本の純粋化学の生みの親ともいわれる方で、若いときにイギリスに留学し、 لندن大学のウィリアムソン教授に師事して有機化学の研究をしました。

○インタビュアー:ウィリアムソン合成。有機化学者としての、あのウィリアムソン。

○立花先生:桜井先生は、そこで研究をしている間に<化学反応は原子の運動から起こる>と考える師の化学思想(原子論)に啓発されます。そして帰国後化学を発展させるためには、従来の分析・合成中心の化学から、物理学における気体分子運動論のように、分子内の原子の運動によって化学現象が説明できるような化学にしなければならないと説いたのでした。それは池田先生が化学科に入学する以前からの桜井先生の構想でした。

池田先生は1899年(卒業後10年)、当時物理化学研究では世界の中心になっていたドイツのライプチヒ大学のオストワルト教授の研究室へ留学することになります。これには物理化学の振興を目指していた桜井先生の熱い期待が掛かっていたに違いありません。

留学中の池田先生は、化学熱力学の理解を深めると同時にオストワルトの勧告に従って、白金コロイドの触媒作用(過酸化水素の分解反応)に関する研究をして実績をあげました。それと同時に先生は、オストワルトの学風に直接触れることによって、師の主張する科学思想、すなわちエネルギー(一元)論(Energetik, ドイツ語)とその思想の背後にあるエルンスト・マッハの実証主義・経験論に共鳴し、両者の思想を自己の化学思想に折り込んで帰国(1901)したのです(注2)。

マッハやオストワルトの思想に共通しているのは、<科学的認識はすべて、実証可能な経験を根拠とする>という経験論であります。池田先生の留学当時は、原子・分子の存在を実証する直接の証拠はまだありませんでした。そこで原子説は全くの仮説だったのです。そこでマッハもオストワルトも、そして池田先生も原子説のような仮説を立脚点として科学を組織することに批判的立場をとったのです。そして池田先生は、オストワルトの影響を受けて、エネルギー概念(その変化量は実験的に計測できる)を基盤とした(具体的には熱力学に基づいて)化学の理論を立ち上げようとしたのです。

○インタビュアー:池田先生はそのオストワルトのところへ行って、そういう雰囲気のとときに教えを受けられたわけですね。

○立花先生:そうそう。

○インタビュアー:桜井先生が例えば池田先生に、ドイツのオストワルトのところに留学しろと言われてたのか、自分とは違う考え方の、そのころはよくわからなかったんでしょうね。

○立花先生:桜井先生がヨーロッパにおける新し

い科学としての物理化学を紹介している記事を書いています。果たしてオストワルトの原子説批判をご存知だったのかどうか私はまだ調べていません。ともかく留学から帰国した池田先生は、桜井先生とは化学に対する考え方が全く違ってしまった。(笑)

その後、池田先生は原子説を認めることになりましたが、エネルギー論は先生の信条に近いものであったようです(原子論とエネルギー論とは全く別の次元の話である)。

それにしても、日本の化学に物理化学が導入された時期に、はからずも原子論とエネルギー論の二つのアプローチが設定されたことは、その後の日本の化学の発展にとって、真に意義深いことでした。なぜならば原子論はやがて量子力学の支配するミクロの世界の発見の契機となり、またエネルギー論は、オストワルトの世界観を離れてマクロの世界を熱力学的に探求するための方法論として定着したからです。

注1 日本化学会編・井本稔著『日本の化学』、化学同人、1976、p.51 同趣旨の例；井本・大沼・道家・中川『化学のすすめ』、筑摩書房、1971、p.407 (執筆：道家達将)

注2 マッハ (E. Mach) の思想。自然界は人間の五感および空間・時間の感覚を通して認識され、それは思考によって知覚となる。この場合、感覚を一切の認識の根源と見なす感覚重視の態度がマッハの立場の特徴である。

## 7. 池田菊苗先生と夏目漱石との出会い (ロンドン、1901)

○インタビュアー：私も漱石大好きなんですが、池田先生はドイツ留学を終えてロンドンに留学中の夏目漱石の下宿に立ち寄って非常に仲良くなったとか、そのあたりのことを先生の書かれた化学史的な、非常に綿密な論証考証のもとに書かれているものを読んだのですが、そのあたりのところで

何かありましたら。

○立花先生：池田先生が漱石を訪ねたときには、漱石は今日の言葉でいうカルチャーショックに悩んでいたらしい。そして、それから脱出するために下宿にこもって、やたらと文学書を読むだけの毎日を送っていたようです。

漱石は東大の英文科の学生時代から、英文学とは何か、さらには「文学とは何か」という問題意識を持つようになっていました。漱石は卒業後、英語教師の時代もこの意識から離れることはなく、この不安を留学先のロンドンまで引きずってきました。そして現地のシェイクスピア学者の個人授業を受けるに至って、その不安は一層深刻になっていました。それは、イギリスの学者が西洋の詩などについて、これは立派な詩だとか、口調が大変よいか言っても、自分にはどうもそう思えなかったからです。漱石は、自分は漢学や日本文学には、それ相応の素養があり、それによって英文学を鑑賞したり、批判もできると思っていたのですが、それが本場の英文学者に出合ってみると全く通じないことが分かりショックを受けたわけです。

そこでこの矛盾を克服するためには、どうしても「文学とは何か」を根本から問い直す必要があると自覚するようになりました。(『私の個人主義』)。

○インタビュアー：英文学なんて自分が勉強するような学問ではないという意識にさいなまれたころだったんでしょうかね。

○立花先生：色々な文学を成立させている、もっと根本的な大きな問題と取り組むべきだと自覚するようになったのですが、それにはどうしたらよいのか困っていたようです。そこへ池田先生が姿を現したのです。

○インタビュアー：それは何か命令があったんですか。池田菊苗さんにロンドンに寄れとか。

○立花先生：命令はないと思いますが両者の間のご縁については、はっきり分かっていないんです。ともかく重要なことは、この両者の出会いでして、

それがやがて文学研究者としての漱石の有名な著作『文学論』誕生の契機となったというわけです。このことは、現在漱石研究者の間の定説となっています。

○インタビュアー：ありますね、漱石の『文学論』。

○立花先生：今年（2007年）はその刊行100年にあたります。次の問題は、両人の対談を通して、漱石はいかにして『文学論』執筆の端緒をつかんだかということです。それについては、漱石は、具体的なことは書き残しておりません。私は漱石の『処女作追懐談』のなかの言葉（「池田君は理学者だけれども偉い哲学者であったのには驚いた。だいたい議論をやって、だいたいやられた」）に注目しました。この言葉から察するに、池田先生の口から、マッハやオストワルトの話が飛び出したのではないかと想像されます。その話をしましょう。

近代化学は、19世紀にドルトンの原子説に基づいて、無機化学および有機化学として発展しましたが、サイエンスとしての本質は記述科学でした。オストワルトは、無機化学と有機化学に共通する化学現象の核心をなす化学量論および化学反応論を物理学的に研究する分野を立ち上げ、これを化学の総論とし、無機および有機化学を各論とする化学の体系を再構築して、化学の新たな展開を企図しました。そうしてその総論のテキストを“Lehrbuch der Allgemeinen Chemie”として刊行し、同時にその総論の分野に属する研究の論文誌“Zeitschrift für Physikalische Chemie”を刊行しました。1887年のことです。（私は1987年の日本化学会の年会で『物理化学のこの百年』の題目で特別講演をしました。「化学史研究」、1987、61-72）。

ともかく、こうした筋の話が池田先生がしたとすると、それは漱石が文学論を構築するうえに大きなヒントになったに違いないでしょう。

○インタビュアー：その思想が、文学においても全体を包むという。

○立花先生：そういうわけです。『文学論』のなか



雑司ヶ谷墓地にある夏目漱石（上）と池田菊苗（下）の墓碑。双方ともすぐ近くにある。

の総論に相当する部分は、心理学によって構成されています。これはオストワルトが化学の総論を物理学によって構成したこととよく対応しています。

池田先生と漱石の交流は1901年の5月5日に始まり、池田先生が帰国の途につく8月30日に終わります。その後、漱石が夫人あるいは知人にあてた手紙には、「学問をやるならコスモポリタンのものに限ります」とか「近頃は文学書は嫌になりましたので科学書を読んでいます」といった文面が見られます。池田先生の影響が歴然とあらわれていますね。

こうして漱石は、「まず世界観から始めて文明論に及び、文学の本質を究明する」という大事業に乗り出したのです。漱石自身も「この一念を発起してから半年ぐらいの間は、自分のこれまでの生涯のうちで最も研究に没頭できた時期であった」

と言う意味の文章を残しています（「文学論」序文）。漱石が狂乱の如く研究に熱中した姿を見て「漱石狂せり」と日本に伝えた人がいたそうですが、それは池田先生がロンドンを去ってから1年後のことでした。

## 8. 池田ーピアソンー漱石を結ぶ一筋の線の発見

○インタビュアー：ところで漱石関係の蔵書が東北大学に多く残されていると聞いたことがありますが。

○立花先生：漱石の蔵書や関係資料は、もとは漱石山房（東京の早稲田にあった漱石の邸宅）にあったものですが、戦時中に東北大学図書館長をしていた高弟の小宮豊隆さんの計らいで同図書館に疎開、寄贈されました。いまはそこに「漱石文庫」として保管されています。山房の方は空襲で焼失（1945年5月25日）してしまいました（その跡地は小公園になりました）。私はその蔵書を見に行ったことがあります。そしてそれまで知られていなかった漱石と科学史との深い係わりを発見しました。それを媒介したのも池田先生だったのです。その辺の事情をお話しましょう。

私は、かねてから池田先生に大きな影響を与えたマッハの思想（実証論・経験論）が、池田／漱石の対談を通して、その痕跡を漱石作品のなかに残しているかもしれないと思っていました。そして時々漱石全集を読みあさっていました。小説類には、それらしきものは見あたらなかったのですが、あるとき『文学論』のなかに、私の目をとめた文章があったのです。

それは「科学の目的は叙述であって説明ではない」、また「科学は“いかにして”（how）という疑問に対して研究するもので、“なぜか”（why）という質問に答えるものではない」と言う意味の文章です。これは、まさしくマッハやオストワルトら19世紀末の「記述学派」の科学者の言葉そのもの

です。

私は、ついに漱石作品のなかにマッハの痕跡を見つけたと思いました。漱石は、池田先生を通してマッハを知ったとしても、文学論執筆に際しては、なにか参考書を参照したはずでしょう。そこで漱石全集に出ている漱石蔵書を調べてみました。するとそこに

K. Pearson, "The Grammar of Science", 1900. があったのです。

○インタビュアー：ザ・グラマー・オブ・サイエンスというのは、科学の文法というようなことですか。

○立花先生：そうです。著者のピアソンはイギリスの著名な統計学者であります。またこの本の著者としても知られています。内容は、科学とは何かを論じたもので、日本の本でいえば、田辺元『科学概論』、石原純『自然科学概論』に相当するものです。ピアソンの訳本（平林初之輔訳）も表題は『科学概論』と意識され、その中でピアソンはマッハと全く同じ思想を述べています。

科学概論というのは、田辺元が初めて使った言葉で、科学の構成や本質を論じたものです。私は学生時代から化学の実験とともに、この種の問題に非常に興味をもっていました。それで私はピアソンの翻訳書を持っていましたので、『文学論』の文章と照合してみましたら、全くピッタリなのです。そこでピアソンの原本と読み合わせてみて、その一致を確認した次第です。そこで、これは面白くなったぞというわけです。

ところが調べを進めて行くうちに、ある漱石研究者（岡三郎氏、青山学院大学英文学科教授）が、すでに、『文学論』の執筆にはピアソンの本が関わっていると推測していたことを知りました。同氏は漱石がピアソンの本を購入した日付を見つけるとともに池田先生もそれより先に同書を購入していたことを確認していました。

○インタビュアー：池田先生が購入された、その少し前にその本がイギリスで出ているわけですね。

○立花先生：そうです（初版は1892年。池田先生や漱石が購入したものは1900年刊行の第2版）。池田／漱石の対談のなかでマッハの話が出て、同じ思想を英文で書いているピアソンの本を池田先生は漱石に紹介したのでしょうか。ともかく、池田－ピアソン－漱石をつなぐ一筋の線があきらかになったわけです。

漱石は蔵書に書き込みをしていることが知られています。そこで私は東北大学の図書館に出かけて漱石文庫のThe Grammar of Scienceを直接手に取ってページをめくってみました。同書にはMachの字が出てくる所があることを手持ちの本で分かっていましたので、そこを開いたのです。すると何とそのMachの下に黒々と（おそらく最初はブルーブラック）アンダーラインが引いてあるではありませんか。私は長い間探していた漱石資料のなかのマッハの影響を示す痕跡を、ついに見つけ出したのです。図表8-1はそのページのコピーです。Machの字の下に黒い線が引いてありますね。（図表8-1）

○インタビュアー：そうですか。漱石の文学論のルーツはそこだという、そういうことですな。

○立花先生：サイエンスに関係した部分のことはね。

○インタビュアー：『文学論』を何回か私、昔読みましたけれども、結構難しかったか余り面白くなかったような気がしたんですが。誰かに聞くと、東大に帰って文学論の講義を始めたら学生も余り興味を示さなかったということをごらんと聞いたりしたんですけれども。

○立花先生：そう言われていますね。

○インタビュアー：本当かどうかわかりませんが。

○立花先生：いや、本当らしいですよ。評判よくなかったらしいです。（笑）

○インタビュアー：先生のお話でバックグラウンドが今日初めて分かりました。そうなんですか。

immediate sense-impression. Thus the distinction of what is "outside" and what is "inside" myself at any instant depends entirely on the amount of immediate sense-impression. This has been very cleverly represented by the well-known German scientist, Professor Ernst Mach. In the accompanying sketch our professor may be seen lying on his back, and having closed his right eye, the picture represents what is presented to his left eye:—

"In a frame formed by the ridge of my eyebrow, by my nose, and my moustache, appears a part of my body, so far as it is visible, and also the things and space about it. . . . If I observe an element, A, within my field of vision, and investigate its connection with another element, B, within the same field, I go out of the domain of physics into that of physiology or psychology, if B, to use the apposite expression that a friend of mine employed upon seeing this drawing, passes through my skin."<sup>1</sup>

From our standpoint, neglecting for simplicity the immediate contributions of any other senses than that of sight, the picture represents that part of the professor's sense-impressions which for the instant forms his "outside world"; the rest was "inside"—existed for him only as a product of stored sense-impressions.

There is no better exercise for the mind than the endeavour to reduce the perception we have of "external things" to the simple sense-impressions by which we know them. The arbitrary distinction between outside and inside ourselves is then clearly seen to be one merely of everyday practical convenience. Take a needle; we say it is thin, bright, pointed, and so forth. What are these properties but a group of sense-impressions relating to form and colour associated with conceptions drawn from past sense-impressions? Their immediate source is the activity of certain optic nerves. These sense-impressions form for us the *reality* of the needle. Nevertheless, they and the resulting construct are projected outside ourselves, and *supposed* to reside in an external thing, "the needle."

<sup>1</sup> "The Analysis of the Sensations—Anti-metaphysical," *The Monist*, vol. i. p. 59.

図表8-1 夏目漱石蔵書（東北大学付属図書館所蔵）

Karl Pearson, THE GRAMMAR OF SCIENCE, Second edition, 1900

同書65頁の5行目、Ernst Machの下線は漱石の筆跡。

## 9. 碩学の教え、師の教え

○立花先生：これまで、たびたびオストワルトの話をしてきました。その場合、この化学者のイメージは、偉大な総合力、組織力の持ち主と受け取られたかもしれません。ところが彼のノーベル化学賞（1909）の業績は、そういう総合力による化学平衡と反応速度に関する研究と同時に、触媒の本性を始めて解明した鋭意な研究をも含むものでした。そのことを念頭において池田先生が留学していた

1901年1月にオストワルトが行った「触媒作用について」という講演を読むと彼はそこで大変面白いことを言っています。ご紹介致します(Physik. Z., 3, 313-322, 1901)。要領だけを申し上げますと、「これまで自分は化学動力学や電気化学のような大きな領域の発展に尽くしてきた。そこでは、今後はそれを一層完全なものにするという仕事が残るだけである。そこで私は、ほんの少しだけでよから原始林(Urwald)を持つ必要がある、そして出来るだけ未知の領域に前進するという喜びを決して失いたくないと思った。この目的には、触媒作用の研究ほどやりがいがあり、そして希望に満ちたものは、ほかにないように思われる」。ざっといってこういう言葉で講演を結んでおります。

じつは池田先生は、最初電気化学の研究を留学の目的にしていたのですが、オストワルトは、電気化学は一応出来上がった分野であり、それより触媒の研究の方が未来があるといつて、その方面の研究を池田先生にすすめたのです。オストワルトの言葉を池田先生の業績にあてはめてみますと旨味の研究は、「原始林」に分け入って得られた成果といえましょう。

○インタビュアー：立花先生は化学なら化学で論文を書くけれども、論文そのものは、その学者ならその学者の作品であるという、しかも個性派でなければならないと強調されていますが、今のオストワルトの、常に何か持っていなければいけないという、そういうものだと、何かそんな感じがちょっとしますね。

○立花先生：たぶん私の短文(「個性と創造」『化学』1987, No. 10, 巻頭言)に書いたことかもしれませんが、そのなかで、「科学者の個性が真にその輝きを発揮するのは、これまで全く未開拓であった分野に初めて鋤を入れるときである」と書いたことがあります、それはオストワルトのいう「原始林」を一つ自分のテーマに加えておくというのと対応しています。

私の直接の恩師である鮫島実三郎先生(池田先生の後継者)は、原始林だけ持っていたみたいな感じがする。(笑)。

鮫島先生はコロイド・界面化学の分野の業績で学士院賞(1952)を受賞されましたが、著書『膠質学』(1934)の序文のなかで、この分野の研究に立ち入ってみると、「未開の原野が限りなく続いているが、さて鋤をとって立ち入ってみると荆棘は深く開拓は容易でない」と、いう意味の文章に出合います。つまりコロイド・界面化学を「原始林」と見たてたのです。

○インタビュアー：鮫島先生で思い出しましたが、立花先生は博士論文か何かを書かれたときに文鎮をもらわれたという、あれも鮫島先生からだけでも、池田菊苗先生の思想が入っていたと。

○立花先生：たしか1945年の9月ごろだったかもしれませんが。鮫島先生に呼ばれて、部屋に入ってゆきますと、先生はニコニコとして、今日の教授会で「あなたの学位論文が満場一致で通りました。おめでとう」といわれて、黄銅製の文鎮を下されたのです。(図表9-1、その拓本：学而不思則罔思而不学則殆)。

○インタビュアー：そうですか。論語の言葉が書かれているという。

○立花先生：そう。論語の。それは池田先生が池田家のための家訓として選んだものです。(鮫島先生は池田先生の女婿)。

○インタビュアー：これは先生、「菊苗」と書いてある。

○立花先生：その文字は、書家に依頼したものだそうです。

○インタビュアー：そうですか。「学びて思わざれば」ですね。

○立花先生：そうそう。鮫島先生がこれを下さるときに、これを読むようにいわれました。そのときに「学びて思わざれば・・・」と言って、そこでつかえてしまいました。

○インタビュアー：「則ち・・・」



図表 9-1 池田家の家訓を印した文鎮の拓本

○立花先生：「くらし」。学んで思わざれば則ち罔（くら）し。

○インタビュアー：それで、「思いて学ばざれば・・・」

○立花先生：則ち殆（あや）うし。

○インタビュアー：こんなの読めないですよ。

○立花先生：私も読めませんでした。そうしたら、先生が大きな声で読んでくれたんですよ。（笑）

○インタビュアー：私なんか、卒業した学生におめでとうと一升瓶渡すのと全然レベルが違いますね（笑）。素晴らしいです。

○立花先生：その文鎮は、いまでも私の机の上に置いてあります。

○インタビュアー：面白いです。すごい、何かこ

う、何て言うのか、学問の継承というか、それを感じますね。そういうのをずっと続けてほしいな。

○立花先生：ところで、私は池田先生の化学思想の背景となっている19世紀後期の原子説論争は、一面においてそもそも科学における仮説とは何かという問題を提起していると思いましたので、高校生時代に読んだことのある（ただ何も分からずに）ポアンカレの『科学と仮説』（岩波文庫）を再読してみました。そのとき同書のなかに、実験化学者にも興味深い記述があることに気づきました。

ポアンカレによると実験には良い実験と悪い実験とがあるということです。実験によってある事実が分かるわけですが、その事実が必ずほかの事実と結びついて大きく学問として育つ芽を持っている場合の実験が良い実験。悪い実験というのは、そこに出てきた事実によって問題は解決するが、そこで話が完結してしまって新しい問題を導き出すことのない実験のことです。

○インタビュアー：耳の痛い言葉ですね。

## 10. 漱石をめぐる歓談

○インタビュアー：先生、漱石の『夢十夜』の第6話の中に、護国寺の仁王像を彫る話があります。それを見に行くと、すばらしいものを彫っているんだけれども、だれか一人さめた人間が、「あれは、彫っているのではなくて、中に埋まっているのを出しているだけだ」と言いますね。

○立花先生：そう。仁王像は始めから木のなかに埋まっているのを掘り出しているだけだと。

○インタビュアー：ああいうものを見ると、自然界には何か法則というものがもともとあるんだと。つまり人間がそれをつくっているのではなくて、もともとあるんだ、そういう考え方も漱石はそこで出しているわけですね。

○立花先生：あの作品は、漱石が芸術作品における創造の秘密を述べたもので、漱石の芸術論として興味深いのですが、自然科学者が読んでも非常



に示唆的です。福井謙一先生は、あの作品を引用して「自然科学における創造の理想的な姿もかくあるもの」と述べております（『学問の創造』、p.75）。

（余談：護国寺は、お茶大から徒歩5分の所にあり、私の昼食後の散歩スポットでした）。

○インタビュアー：だから、もともと原理原則なんていうものはあるんだと。

○立花先生：創造の過程には、芸術の場合と科学の場合とで共通しているところがありそうですね。分析力だけでは科学は創れませんから。構想力がないと。面白い問題です。

○インタビュアー：ああいう考え方も、やはり漱石って、いわゆるサイエンティフィックな考え方を持っているなという感じがしましたね。

○立花先生：発想するときに部分部分からつくっているのではないということですね。つくる人の頭の中にはもう全体像ができています。

科学の創造の場合、ポアンカレは、「実験は真理の唯一の根源である」。しかし「実験や観測するだけでは充分ではない。その結果を一般化（法則化）する必要がある」。たとえば「実験事実から科学を創造するのは、石を積んで家を建造するようなものである」と述べています。ここで「事実」という石を組み合わせて理論と言う建造物を造る場合の方法が問題となりますが、そのプロセスとして福井先生は漱石の『夢』を連想されたのではないのでしょうか。ポアンカレは、そのような問題の機微には全く触れておりませんが。

○インタビュアー：話がちょっと戻るかもしれませんが、漱石が池田先生と会って、そのときの感激というか、そのあたりの模様を寺田寅彦にはがきを出していますね。これは有名な話だと伺っているんですが、そのあたりのことは何か。

○立花先生：池田先生は、ロンドンに約3ヶ月間滞在した後、8月30日（1901年）に漱石に見送られてロンドンから帰国の途につきました。それから間もなくの9月12日に、当時東大の物理学科の

学生だった寺田寅彦宛に漱石は書簡を送っています。『全集』に出ているそれを読んでみまして、私は三つの点に注目しました。要点だけ申しますと、

第1は、「学問をやるならコスモポリタンのものに限ら候・・・君なんかは大いに専門の物理学でしっかりやり給え」の個所、これは漱石が自然科学に対して一種の憧憬を懐いていることを示しています。池田効果とでもいえましようか。

第2は、「本日の新聞（The Times）でルッカー（Rucker）教授の大英学術協会で行った原子説に関する講演を読んだが大いに面白い。僕も何か科学がやりたくなった」の個所。これによって原子説の可否をめぐるオストワルト対ボルツマンの論争（1895年）が1901年当時なお続いていたことが分り、しかも漱石がそれに多大の興味を寄せている様子が目に見えるようです。これぞ池田効果だといえましよう。

第3は、「ついこの間、池田菊苗氏が帰国した。同氏とはしばらくロンドンで同居しておったがすこぶる立派な学者だ。化学者として同氏の造詣は僕にはわからないが大なる頭の学者であるということは、たしかである。同氏は僕の友人の中で尊敬すべき人の一人と思う。君のことをよく話しておいたから暇があつたらぜひ訪問して話をし給え。君の専門上その他に大いに利益があることと信ずる」という個所。漱石の池田先生への賛辞ここに極まれりといえましよう。

○インタビュアー：私が思いましたのは、漱石が一学生である寺田寅彦にそういうものを連絡しているという、そういうのがものすごくいいなと思うんですよ。何ともそういう師弟関係というか、いいですね。

○立花先生：いいですね。

○インタビュアー：うらやましいというか、逆に寺田が漱石に私淑するというか、わざわざ五高まで追いかけて行ってとか、そういう時代ですね。

○立花先生：時代ですね。寺田寅彦も、俳句は漱石に習ったんでしょう。

○インタビュアー：そうですね。いや、漱石の俳句っていいですね。

○立花先生：すばらしいですね。

○インタビュアー：私は子規よりいいかと思うぐらい、いいものがたくさんあります。

○立花先生：今日の朝日新聞の「天声人語」にも引いてありましたね。漱石の。「こがらしや海に夕日を吹き落とす」と。

○インタビュアー：たくさんつくっていますね。

○立花先生：どれも非常にすばらしい。

○インタビュアー：いいですね。「有る程の菊抛げ入れよ棺の中」、あれもすばらしいなと思っています。

○立花先生：あれは、大塚楠緒子夫人という門下生が亡くなったときに、ちょうど漱石も患っていて葬式に出られなかったのが、この句を手向けたのですね。

○インタビュアー：有名ですね。

○立花先生：彼女も漱石と同じ雑司ヶ谷霊園に眠っています。

## 11. 池田先生の「化学通論」講義

○立花先生：漱石の話が弾んでしまいましたが、また池田先生の話に戻しましょう。

さきほど「物理化学者の池田菊苗は、一生を通じて原子説を信じなかった」といわれたという話をしました。私は不審に思いましたので、大学の先輩である林太郎(お茶の水女子大学名誉教授)さんに、おたずねしたところ、幸運にも林さんは池田先生の最後の講義(「化学通論」, (1922年))に列席した学生の一人で、その講義ノートを保存されていました。そのおかげで池田先生の「化学通論」の講義の全貌が明らかになったのです(林太郎「化学史研究」, 1980, No. 13, p. 1)。

私はこの「林ノート」について、原子説がどう扱われているかに着目して点検してみました。その結果、池田先生はこの講義を通して原子・分子

大塚楠緒子(おおつか くすおこ、明治8年—同43年)。歌人・作家

明治26年、女子高等師範学校附属高等女学校(“お茶の水”)卒業。在学中から「竹柏会」で短歌を学び、卒業後は作家の道に志す。当時、彼女は「美貌の文学少女として東大生たちの評判となる」(「日本近代文学大事典」による)。

明治28年結婚(夫は婿養子、保治。後に東大の美学の教授)。その後、夫の友人夏目漱石に師事して才能を発揮し将来を嘱望されたが、35才で早世した。その作品「お百度詣」は戦場に夫を見送る女性の心情を歌いあげた秀作として近年でも引用されることがある。

を実在として扱っていることを確認しました。先生は既に1914年の論文で原子・分子を実在としていたことは、先にお話した通りです。

次に注目したのは、この講義がマッハの思想を踏まえた科学哲学から始められている点です。このことは既に柴田雄次先生(1907年、化学科卒)の学生時代の回顧録(「化学」, 1961, p. 583)のなかに述べられていることですが、その内容は「林ノート」で初めて明らかにされました。

ところで池田先生の講義に感銘を受けて純粋化学研究への道に進んだ一人の青年がいました。それはタンパク質化学者として有名な赤堀四郎先生の若き日のことです。

赤堀先生の回顧録(静岡新聞, 平成2年1月30日号)によれば、先生は千葉医学専門学校薬学科を1921年に卒業後、東大理学部化学科の西沢勇志智講師の研究助手としてトリモチの研究をしていましたが、西沢講師の紹介で池田先生の「化学通論」の講義を聴講しました。そして科学哲学から始まった、その講義によって赤堀青年は、あらためて学問の深さを知り、そこで大学に入学して化学研究への道を歩む決意をしたのです。赤堀青年は、やがて東北大学理学部の真島利行教授の門下として活躍することになります。だから池田先生は、漱石だけではなく、赤堀先生もつくってしまっ

たわけです。(笑)

○インタビュアー：そうですか。全く知りませんでした。

○立花先生：「林ノート」の現物は、林さんが亡くなられてから、お弟子さんと遺族の方をお願いして東大理学部化学科へ寄贈していただきました。

## 12. 池田先生の原子説

○立花先生：先ほど申しましたように池田先生の原子説受容は、1914年の論文と1922年の講義（林ノート）から確認されます。それでは、先生は、いつ、どのようにして原子説を認めたのでしょうか。ふしぎなことに、これまで先生の反原子論を取り上げた著者は、どなたもそれに触れていないのです。

実は池田先生は、1911年（明治44年）の哲学会での招待講演「一化学者の世界観」（『哲学雑誌』、26巻、p. 997-1022）のなかで、原子説受容の経緯を述べているのです。

その講演の表題は世界観となっていますが、実際には先生は自然科学者としての立場を堅持していて世界観ではなく自然観を述べているのです。そして例の通りエネルギー論的自然観をまず説いています。この点はエネルギー論の世界観を説いたオストワルトとは一線を画しているのです。

そして池田先生は、「エネルギー論と原子論（一般的には粒子論）との関係」を考察するにあたって、プランクのエネルギー量子説を発展させたアインシュタインの光量子説（1905）に着目しました。それによれば光のエネルギーが粒子的に認識される場合があるのです。光電効果の場合です。

エネルギー論によれば、自然現象の一切の根源はエネルギーにあり、物質はエネルギーの属性と見るのです。それゆえエネルギーが粒子として認識される場合がある以上、その属性である物質が粒子（原子）として存在し得るのは当然の帰結だということです。先生は別の論考（『現代之科学』、1915、p. 370）において「原子論は、エネルギー論

の一部分だと考えられるものである」と明言しております。エネルギー論者としての先生の面目躍如といえましょう。この所論は、同じく光量子説から物質波の概念を導き出したド・ブローイの発想を連想させます。池田先生流の原子説は、質量とエネルギーとの等価関係（Einsteinの特殊相対性理論）と光量子説とを結びつけると一層分かりやすいでしょう。

ともかくこういう筋書きで先生は、原子論を1911年には既に受け入れていたことが分かりました。

ところで19世紀を通じて形成された化学の体系は、壮麗な大建造物のような見事さを構えていますが、その土台ともいべき原子の实在については、全く根拠を欠いていました。しかし世紀が転換する頃になって、原子説に有利な物理現象が発見されるようになりました。とりわけ決定的になったのはイオンおよび電子の発見（J. J. Thomson, 1895年）、およびブラウン運動の分子論的理論（アインシュタイン、1905年）を実験的に証明したペランの業績（1908年）でした。それによって反原子説の先頭に立っていたオストワルトは、「私は原子説を確信した」とその著書（Grundriss der Allgemeinen Chemie, 4版、1909）の序文に記したのです（序文の記入は1908年）。

ペランは、その業績を総説「ブラウン運動と分子の实在性」（1909年）にまとめましたが、翌年には、その英訳書も刊行されてペランの業績は広く知れ渡るようになりました。日本では、片山正夫先生（当時は東北大教授）が1912年の論文（東京化学会誌、33巻、p. 325）の中でペランの業績を引用して「分子の实在は、ほとんど疑問の余地はない」と記しており、また物理化学のテキスト『化学本論』（1915年）でもペランの業績を紹介し「分子説の正しきことを証明し」と記しています。

こう見てくると、1911年頃の池田先生の原子説承認にあたっては、ペランの業績は視野に無かったようです。なお、1918年以来、池田研究室から欧米に留学中の鮫島実三郎先生は、1920年にペラ

ンの研究室で大きな粒子のブラウン運動を実験しています。それゆえ池田先生の原子説承認には念が入っているといえましょう。

### 13. 自然界におけるらせん形への興味 (学会賞研究の背景)

○インタビュアー：先生、まだまだお話を伺いたいんですが、ちょっと先生のことを化学会で調べさせていただきますと、かなりお若いときに日本化学会賞を受けておられて、そのときは「界面およびコロイド系における高次構造に関する研究」ということでした。これは鮫島先生門下ですからコロイドのことなんですが、そのもっと後か、同じように並行してか、らせんのことの研究というのをなさっておられるようですが。

○立花先生：その高次構造というのはらせんのことなんです。

○インタビュアー：なるほど。先生はずっとこれを研究しておられたと。

○立花先生：はい。そうです。らせん（螺旋）とか一般に渦巻模様とかは、妙に人目をひくものですね。図表 13-1 に日常周辺に見られる、そういうものを並べてみました。これらは図形としては、(1) 周期性、(2) 左右性（キラリティー）が特徴です。

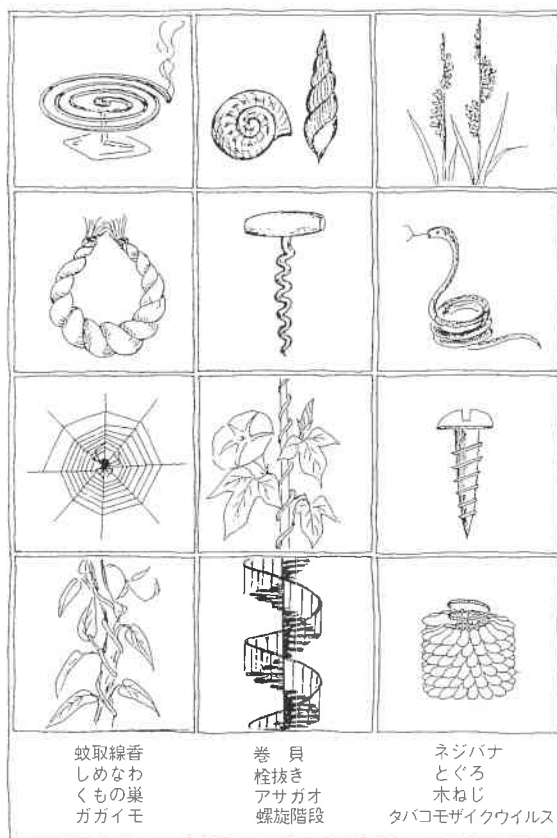
自然界には、これらのものを含めて一般に縞模様が色々存在しますが、寺田寅彦は、随筆「自然界の縞模様」のなかで、このような縞模様が、いまはまともな物理学の研究対象になっていないが、将来そういう研究が物理学の檜舞台にのぼらないとも限らないと述べて、そういう例としてブラウン運動や表面現象の研究をあげています。

ところが面白いことに、この二つの例は、いずれもコロイド化学者が研究の先鞭をつけ、その後に物理学のテーマになった問題でした。そして、実は縞模様もまたコロイド化学者がリーゼガング現象として 19 世紀に取り上げたテーマでしたが、20

世紀になってプリゴジンの散逸構造論の問題として「檜舞台」に乗ってきたのです（妹尾学「リーゼガング現象と散逸構造」、妹尾学編『コロイド化学』、共立出版、1981）。

ところで 1930 年代に電子顕微鏡が発明されたことで、これまで暗がりだったコロイドの世界が目で見えるようになりました。そこで私が注目したのは、潤滑油グリース（鉱油のなかに金属石けんが分散している系）のなかの金属石けんが、らせんに巻いた縄状の繊維になっていることでした。図表 13-2 はその一例です。（図表 13-2）

私がこの事実を知ったのは 1949 年のことでありましたが、その頃の私は鮫島研究室にいて、医学部の血清学教室の緒方富雄先生の研究室と共同で「単分子膜法による抗原抗体反応の研究」をしており、ポーリングの抗体分子構造論（1940 年）と見事に一致する実験結果を得て、その方に夢中になっていましたので、らせんのことはその場限りですぐ忘れてしまいました。



図表 13-1 らせんのいろいろ

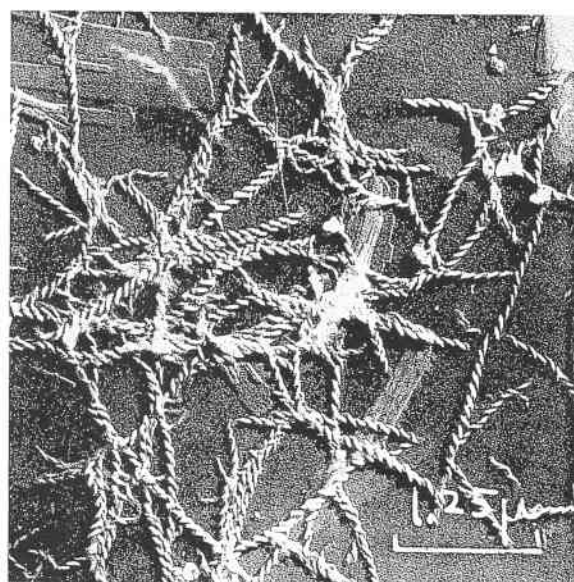
ところが、1950年代に入るとポーリングとコーリーによるポリペプチド鎖のアルファらせん(1951年)、ついでワトソン・クリックによるDNAの二重らせん構造が発表されて、バイオの時代を迎えることになりました。そのとき化学者は、だれもが分子のらせん構造に強く印象づけられたわけです。

ちょうどその頃に私は鮫島研究室から独立して、お茶の水女子大学という研究設備が皆無に等しい新制大学に移ってきました。そこで色々な研究を始めたのですが、そのうち私に、忘れていたらせんへの興味をまた思い出させてくれたことが起こりました。それは当時お茶大の物理化学を私と分担してくれた和田昭充講師(後に東大理学部物理学科教授)が私の目の前で、溶液中の合成ポリペプチドもアルファらせんを巻いていることを、いとも鮮やかに示す実験を見せてくれたからです(1961年度日本化学会進歩賞)。

その頃(1960年代)合成ポリペプチドに関する研究が一つの流行のようになっていました。その一つとして合成ポリペプチドを適当な溶媒から析出させると、らせん状の繊維になることが発見されました。そしてその際に、そのらせんの向きと個々のポリペプチドのアルファらせんの向きとの関係が問題になり、それは関係ないことになっていました。

そこで私もその議論のなかに割りこんで綿密な実験を重ねた末に「合成ポリペプチドのアルファらせんの向きとその集合体の大きならせんの向きとは反対である。これは縄や紐の場合と同じである(この場合には大きならせんとそれを作っている個々の繊維のらせんとは向きが反対になって全体が安定している)」という結論になり、アメリカで追試されて承認されました。

この仕事をしている間に、私はグリースのなかのらせんのことを思い出しました。そしてポリペプチドの場合から連想して、グリースの場合でもキラルな長鎖脂肪酸の石けんを使えば、その分子



図表 13-2 潤滑油グリースの中の牛脂脂肪酸カルシウムのらせん状繊維

集合体のらせんの向きは、長鎖脂肪酸のキラリティーに規定されるだろうと予想しました。そこで話はグリースから離れて、適当な溶媒から析出した石けん繊維のらせんを問題とすることになりました。そこでキラルな長鎖脂肪酸としては、12-ヒドロキシステアリン酸(天然物、D型)とその鏡像異性体(L型)およびそのラセミ体とを合成して実験に用いました。

12-ヒドロキシステアリン酸:

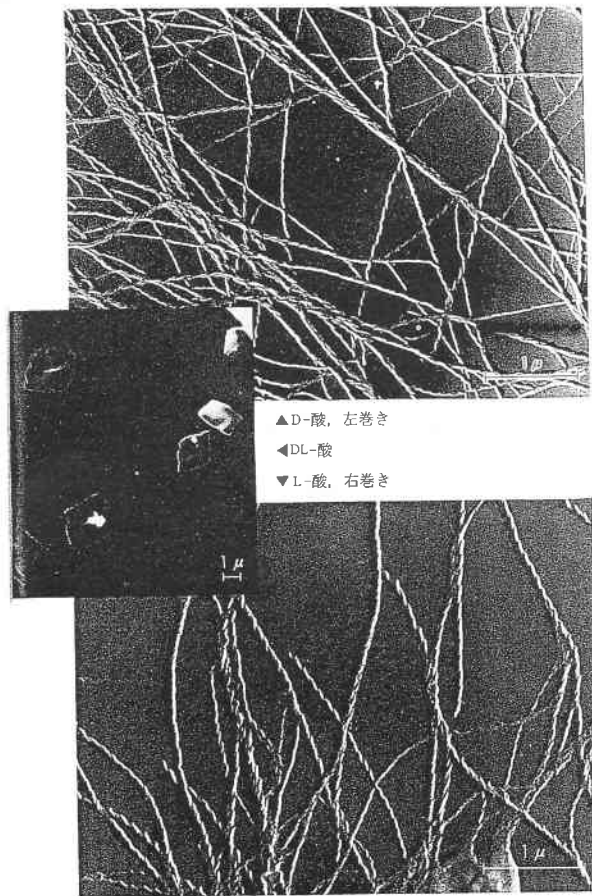


実験を始めているうちに、石けんでなく、この酸自身が適当な溶媒から、らせん状の繊維として析出することを発見しました(この事実はたぶん私たちの報告が最初でしょう)。

図表 13-3 の写真から、

- D-異性体のらせん: 左巻き
- L-異性体のらせん: 右巻き
- ラセミ体: 板状結晶

のように結論されます。この場合、分子のキラリティーがその集合体のらせんの向きを見事に規定しています。ただしキラリティーのない長鎖脂肪酸とその塩の場合には、左右のらせんが同等に現れますので、この種の繊維は本来左右のらせんに



図表 13-3 12-ヒドロキシステアリン酸のらせん状繊維  
13-1, 2, 3 は立花「化学を創ってゆく道すじ」  
(化学同人) より引用

巻く傾向があることが分かります。その傾向がキラリティーの指向力を上まわるとらせんのキラリティーは観察できません。

この種の研究の一部を米国化学会誌に速報として発表しました(1965年)。反響は上々でした。オカシカッタのは、友人の山口成人君(理研、1945年度桜井褒章受賞者)が、ある会合で「自分もああいふ実験をしたかった」と地団駄踏んで口惜しがっていたことです。ウレシカッタのは、アメリカの立体化学のテキスト(R. Bentley, “Molecular Asymmetry” in Biology, Vol.1, 1969)に、パスツールの歴史上有名な酒石酸塩の光学分割に関する業績(1848年)の解説に続いて「生物学的に重要な意味のありそうな興味ある観察が繊維状物質の析出においても行なわれた」と述べて私たちの速報が引用されているのを古書店の古本で見つけ

たことでした。21世紀になって、ある超分子化学の総説の参考文献のなかに、私たちの速報が一番古い文献として引用されていました(Chem. Revs., 2001, p.4039)。

一般に長鎖脂肪酸とその塩類のような両親媒性分子は、適当な条件下で分子がコロイド粒子(ミセル)、薄膜、微細繊維、管、小胞体などの形態をとって集合します。もし分子がキラリティーであると、そのキラリティーに規定されたらせん構造が現れたように、ミセルや薄膜などにも高次のキラリティーな構造が形成されます。(但し、その分子的構造は未解決ですが)。

抗原抗体反応に始まり高次のキラリティーな構造体の形成まで一連の研究は、ひと口に高次構造に関する研究ということができます。その場合高次構造とは、非共有結合によって形成された構造のことです。私たちのその研究は、物理化学としては未完成でしたが、新しい研究分野の開拓という点が評価されて、1977年度の日本化学会賞を受賞いたしました。この種の研究は、今日では超分子化学の領域の問題とされています。言うならば私たちは、コロイドという原始林から、やがて超分子化学が育ってくる種を拾ってきたといえましょう。

キラリティーな高次構造の研究は、近年アミノ酸系の両親媒性物質を用いて、さらに広く展開され、機能性素材の開発の基礎研究として成果をあげております(坂本一民氏の業績：第39回日本油化学会学会賞、2005年)。

日本のコロイド化学は、池田先生によって研究が始められました。以後その講座の2代目、3代目の門下生は、コロイド化学という「原始林」に潜入して未来の化学の種子をいろいろ見つけ出してきました。

○インタビューー：今日は、予定の時間をはるかに超えまして、先生のお年も考えず、つついいろいろなことを聞かせていただきまして本当にありがとうございました。

○立花先生：いやいや、どうも、でたらめばかり

言ったかもしれません。申し訳ありません。

○インタビュアー：今後ともお体を大切になさ  
いまして、ますます我々を御指導くださいますこと

を願っております。

○立花先生：ありがとうございます。



植村

立花

細矢

岡崎

インタビュアー：植村 榮（岡山理科大教授・京大名誉教授 /  
化学遺産委員会委員長）

陪席者：岡崎廉治（東大名誉教授 / 化学遺産委員会委員）

細矢治夫（お茶の水女大名誉教授）

田巻 博（日本化学会事務局長）

## 補記 池田菊苗先生の科学思想

立花太郎

これまで池田先生の化学思想については、このインタビューのなかで随所に、それぞれのテーマのなかでお話してきましたが、ここで重複をいとわず、池田先生の科学思想を総括した補記を挿入しておきます。括弧でくくった言葉は、先生の文章からの引用です。

### i) エネルギー一元論的自然観

池田先生の化学思想を貫く自然観は、オストワルト譲りのエネルギー一元論です。オストワルトのそれは、哲学思想であるのに対して、池田先生のそれは科学思想であり、科学を超えてまでエネルギー一元論を主張するものではないのです。先生は「理学的のエネルギー一元論は本体論的一元論とは全く別物である」とし、エネルギーを「絶対の存在となし、これをもって万有の本体とすべきではない」とも念を押しています。

その一方で、先生は般若心経のなかの「色即是空 空即是色」の「空」とは「絶無断空」の事ではなく、「空」はエネルギーであると解釈すると、このお経のなかの

不生亦不滅 不常亦不斷 不一亦不異 不來亦不出  
の四句の教理がエネルギー保存則を唱えているというのです。もちろん仏教上の「空」を物理的空間に置き換えて論じたのです（『現代之科学』, 3, 267, 1915）。ちなみに現代物理では真空とは負のエネルギーの詰った状態です。

### ii) 自然科学の基本概念

エネルギー論によれば、自然界の森羅万象はすべてエネルギーの形相とその変化とみなされます。それは多種多様に現れますが、決して混沌の世界ではなく、三つの基本概念、すなわち「多様・エネルギー・生命」によって整序できると池田先生は述べています。

エネルギーについては既に述べられた通りですが、その出現の多様性を整序するにあたって、最も重要な概念は数量、時間、空間であると先生は考えており、そこで広い意味の数学が自然科学の

最も基礎の学問であるとしています。こうして「時間、空間、数量、およびエネルギーの概念によって、自然の世界をまとめることができる」として、その形で先進的に進歩したのが物理学であり、化学はその一部門として今後の発展が期待されています。

ただし、生命現象の研究は、まだ未発達であるので、自然科学全体の体系は最も基礎的な部門として数学を置き、その上に物理学、またその上に生物学を置くという階層的な体系を池田先生は提示していますが、これはオーギュスト・コントやオストワルトのいう科学の体系を継承したものです（『一化学者の世界観』）。

### iii) 物理化学の三分野

池田先生が医学者の学会で行なった講演「医学と物理化学」の筆記のなかに、先生の物理化学に対する見解が平易に記されています（国家医学会雑誌, No. 250, pp. 69-80, 1908 (明治41) 年）。先生は、物理化学とは化学の総論の別名であり、それは、(1) 化学エネルギー論 (2) 反応速度論 (3) 化学物性論 の三部門に大別できると述べています。ここで(1)は今日の言葉でいえば化学熱力学に当り、「化学の理論の真髄は実にこのエネルギー論にある」と強調しています。実際には有効エネルギー（今日の用語では自由エネルギー）の活用を意味しています。アメリカのG. N. ルイス（オストワルト研に留学した）とランドルとの共著になる有名な熱力学のテキストの題名が「熱力学と化学物質の自由エネルギー」（1923年）となっているのは、化学熱力学の核心は自由エネルギーの応用であることをよく示しています。

ところで熱力学の立場からみて、注目されるのは、池田先生の「化学通論」（林ノート）にも、また、日本における最初の物理化学のテキストである大幸勇吉先生の『物理化学』（3版, 1917年）にもエントロピーの語が見えないことです。それは片山正夫先生の『化学本論』（1915年）において、始めて物理化学書に登場しますが、物理化学者がエントロピーを乱雑さの尺度として使いこなすようになるのは、なおその後になります。



#### iv) 科学と技術

池田先生は、明治44年(1911年)という時点において、哲学会での講演のなかで科学と技術について、人類が理想とする真善美の価値概念から一つの見解を述べています。先生の言葉でその要旨を綴ると次のようになります。

“技術の目的は善、則ち人間生活の繁栄および向上と美、則ち情調の満足にある。科学のそれは必<sup>要</sup>理の認識にある。技術の進歩は科学に、科学の発展は技術に負う。科学と技術はこれまで主に物質的方面に寄与してきたが、今後は精神的方面にも寄与することが20世紀の事業であると信ずる。現に欧米の精神界がこの方面に醗酵しつつあるのは、喜ばしいことである。日本でもこれに期待したい。”

ここでいわれている精神界とは、思想や人間文化のことを指しています。たしかに先生の期待通り、20世紀を通して科学技術は驚異的な発展を遂げて「精神界」にも大きな影響を与えてきました。

それにしても、この講演の行なわれた1911年は、先生が論文「新調味料に就て」(1909年)を発表した直後であり、先生の研究が純粋化学から応用化学へ傾斜しつつあった時期であります。そのとき先生が哲学会において科学と技術の精神界への寄与を願望する講演をしていることは注目に値すると思われまゝ。先生の後半生は、多数の特許が示すように専ら実用的研究に終始しました。しかしその間も純粋科学への憧憬を心の奥深くに秘めていたのではないのでしょうか。先生の「化学通論」の講義(林ノート)から伝わってくる、アカデミックな雰囲気は、それを示しているようです。

#### v) 中等化学教育への提言

池田先生は、化学の中等教育にも深い関心を示していた時期があります。それは先生が大学卒業後、5年間ほど(1891年～1896年)東京高等師範学校教授の職にあったことにもよるのでしょう。先生の中等化学教育観には、オストワルトの影響を受けた先生の化学思想が色濃く出ています。「教育界」への寄稿、1902年～1903年。それは

物理化学の成立によって化学が新しい発展段階に入ってきた機運を捉えて中等化学教育を改革しようとするものでした。例えば化学変化と同時に発生する熱の出入にも着目する態度に現れています。

それと同時に先生が強調したことは、理科の分野のそれぞれの学科を学びながらも自然界全体に対する広い視野の重要性でした。先生の執筆した中学生用の文部省検定済みの教科書『近世化学教科書』(1903年～1905年、東京開成館)の「結論」の一節を以下に引用します。(現在の口語文で表記)。

“思うに自然における種々の現象は、たがいに相関し、きわめて錯綜したものであるから、これを研究するには元来、自然学がただ一つあるだけである。しかし人智には限りがあるので自然学を便宜上、生物学、化学、物理学の諸科学およびさらにその間を細分化した諸分野に分けるようになった。それだから学問を学ぶものは、その将来の職業が何であろうと、これらの諸科学はなるべく偏りなくこれを修め、さらになるべくその知識を総合統一して自然を了解することに努めなければならない。何となれば人生に関する研究においても自然の知識は、じつにその基礎となるものだからである。”

池田先生のこの思想は、おそらく物理化学の建設者として知られているオストワルトとファン<sup>ト</sup>・ホッフとアレニウスのトリオに共通の学風に学んだものでしょう。彼らはいずれも伝統的な化学の領域を超えたところで大きな業績を残した人々であります。また一般市民を読者にして書かれたオストワルト『化学の学校』やアレニウスの『史的に見たる科学的宇宙観の変遷』は岩波文庫に収められています。ファン<sup>ト</sup>・ホッフの講演「科学における想像力」(1885年)は、化学史に残る名講演として知られており英訳版もあります。池田先生は、これら物理化学の碩学の総合的視野を中等化学教育に導入しようと教育界に呼びかけていたのです。それから100年後の今日、先生の言葉がますます重みをもってきたような状況になってきました。