

## 第2章

### 現代科学史1

## 科学史研究の歴史的意味

杉山 滋郎

sugiyama@hos.sci.hokudai.ac.jp

北海道大学理学研究科 教授

#### プロフィール

1950年生。大学では物理系の学部にも所属。大学院入学後、科学史を学ぶ。19～20世紀の物理学史について研究していたが、1990年代から、日本における科学技術の歴史に関心が移る。近年は、科学教育(公衆の科学理解)や科学コミュニケーションについても関心を寄せている。

### 1. 科学史研究の意味

#### 1.1. 科学史研究の2つのタイプ

科学史研究は、2つのタイプに大別できる。1つは、たとえば万有引力の概念がどのように導き出されたかを時系列に即して研究するなど、科学理論の発達を歴史的に研究するものである。もう1つは、いわば〈科学の社会史〉研究で、科学技術が社会とどのように相互作用しながら発展していったかを探求するものであり、私自身は後者のほうに関心がある。特に最近、科学知識が高度に専門化し、一般の人々との乖離が進む状況の中で、サイエンス・コミュニケーションの必要性が指摘されるようになったが、なぜ最近強調されているのかを分析し、どのようなコミュニケーションであるべきかについて考えることもテーマの1つである。

また私は、どんなテーマであれ歴史的な視点はきわめて重要であると考えている。今回の講義において、20世紀からの現代科学史のすべてを包括的に語ることはできないので、自分の関心にひきつけて、いくつかの具体的なテ

ーマを選び、歴史的な考え方がどのように役に立つのかを解説したい。

## 1.2 歴史的な視点の重要性

一般的に、科学史に限らず、物事を考察する際には歴史的な視点が必要だとよく指摘される。しかし科学史については、どういう研究なのか、なかなか理解してもらえない。音楽には音楽史、芸術には芸術史、経済学には経済学史があると同様に、科学には科学史があると説明すると、ある程度は理解してもらえる。

しかし次には必ず、それが何の役に立つのか、と質問される。それには2つの答えを用意している。1つは現在を深く理解する上で、過去を知ることが有益である場合が少なくないというものである。どんな出来事でも、現在の状況に関わりのある過去の社会状況や背景を調べると理解しやすい。そのことは科学の場合にもあてはまる。たとえば、1 m (メートル)の定義は、1秒の $1/299792458$ の時間に光が真空中を伝わる行程の長さというぐあいに、非常に複雑な数値になっている。もともとはフランス革命時代、子午線の1000万分の1を1 mとすると定義し、その約束事が社会に普及したため、過去のいきさつにひきずられて現在の複雑な定義になった。そういう意味で、科学の世界でも現在が過去に規定されているケースはよくある。

もう1つは、過去を知ると、驚く場合が少なくないというものだ。それは異文化を知ることによって、日本文化を見直す体験に似ている。つまり過去や異文化を知ることによって、現在を違う角度から見たり相対化してとらえたりすることができるようになるのだ。

具体的な例で紹介してみよう(これから紹介する例は、後の話でも利用する)。

### ① 雑誌「Saiensu」(1947年発行)

京都で発行された科学雑誌だが、サイエンス(Science)を英語表記ではなく、音読みのローマ字綴りにしているところに特徴がある。人名も、Kobori-Akira、Komai-Taku、Yabuuti-Kiyosi などローマ字で綴

られている(【図表1】参照)。

② 「ものわりのはしご」

明治初期に全文ひらがなで書かれた一般向けの化学解説書。ものもの<sup>ことわり</sup>理を、はしご、つまり階段状にステップを踏んで解説していこうというものだ(【図表2】参照)。

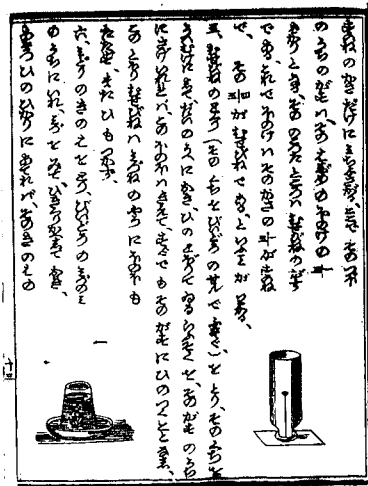
③ 流体力学に関するローマ字の研究論文(1885年)

理学博士北尾次郎による論文で、一見英語の論文のように見えるが、実はすべて日本語をローマ字で綴っている。北尾次郎は、日本で初めて、台風を流体力学的に解明した気象学者として知られ、国際的にも非常に有名である。発表されたのは、現在の物理学会誌の前身である数学物理学会誌で、同誌に発表される論文は雑誌の創刊当初は漢字仮名交じり文で書かれていたが、この時代にはローマ字で書かれていた(【図表3】参照)。

【図表1】「Saiensu」の表紙



【図表2】「ものわりのはしご」



【図表3】

ローマ字表記の論文

[ 6 ]

HYUTAL-HYOKGGAKU NO KENKYŪ.

*Hyūtal Holan, Kuro Daik.*

DAI I PEN.

*Nobilitimikāta Hyūtal ni ote Kōraisō Tama no Uta*

—

Itiichitō Si ga anisete, Hyūtal ni okeru Tama no Utaō wo  
 aroberige, sono Hyūtal wa usitōimōshikinu kōso de arisi.  
 Honron ni oite wa, nobilitimikāta Hyūtal ni oite, kōshō  
 Tama no Utaō ni yōte okerarete, sono Hyūtal no Utaō  
 wo kōshōsen to su. Kirichōf Si ga, sūzai kakumōgōshi  
 Utaō no kakumōnaru Daai ni oite, kōso Mōdai wo kokūto.  
 no Hōlō wo moite kokūto; ita, kōso wo Tama no ippano  
 Utaō ni mōdōro kōso wo kōshōsen.

1. Kōso Hyūtal wa, mōgōso Daayo no mōtai, mōgen-  
 no Hōlōfari ni oite wa sūzōsino Utaō naki Mōso to mōnast.  
 2. Kōso Hyūtal no Utaō no, q to se hitōsino kokūdo  
 Potōtar wa moite, kōso Mōso to mōnast.

3. Tama no Hyūtais ni oite wa, Mōsai uki Mōso to  
 mōnast.

4. y, z, to in Tyōshōko-Dōko ni kōshōsen; Kōtai no Han-  
 Sokute wo x, r, s, to ni, z, y, r, wo Sūn to oite kōshōsen  
 Sokute wo p, r, s, to seho,

$$\begin{aligned} u + xz &= yr, \\ u + zr &= xp, \\ u + yp &= xz, \end{aligned}$$

wa r to in Tōki ni z, y, x, uaru Iten no Sokuteo nari.  
 Sikerōni, q wa Hyūtal no kokūdo Potōtar no u yueni

$$\frac{\partial y}{\partial x}, \frac{\partial y}{\partial z}, \frac{\partial y}{\partial r}$$

wa x, y, r, ni kōshōsen Hyūtal no Sokūdo nari. Mōsi, Hyūtal  
 no Sōtai ga Kōtai to isayōni ore no mōshō

HYUTAL-HYOKGGAKU NO KENKYŪ. 7

$$\frac{\partial y}{\partial x} = u + xz + yr$$

$$\frac{\partial y}{\partial z} = r + xz - xp$$

$$\frac{\partial y}{\partial r} = u + yp - xz$$

nari; sarōdōro, Itōro naru kakumōgōshi Kōso nari; yotei

$$\frac{dx}{dt} = \frac{\partial y}{\partial x} - u - xz + yr$$

$$\frac{dy}{dt} = \frac{\partial y}{\partial z} - r - xz + xp$$

$$\frac{dz}{dt} = r - \frac{\partial y}{\partial r} - u - yp + xz$$

no, Kōtai no Utaō ni tsūte Hyūtal no Hanō no i chōsō no  
 Hanō Sokūto to seho

$$\frac{dx}{dt} = \frac{\partial y}{\partial x} - u - xz + yr$$

$$\frac{dy}{dt} = \frac{\partial y}{\partial z} - r - xz + xp$$

$$\frac{dz}{dt} = r - \frac{\partial y}{\partial r} - u - yp + xz$$

nari.

Kōso Sūki ni yōte u, r, s, p, q, r, wo r no Kōshō to nari,  
 sūteite q to in Kōshō wo Kōtai no Gōshō ni kōshō.  
 x, y, z uaru Hyūtal ni Iri no, r no Kōshō ni site, sōdōro  
 kōso wo ubasi. Kōso site kōso Mōdai na kokūto Mōso  
 nari. Site, kōso Hyūtal ni Honōni ni tsūte, sono Utaō no  
 ōso wa kōshōsen tsūte; kōso ni oite, Tama no Utaō no  
 usita nitōte hitōsōren ni era. Sokōto, kōso q to in  
 in Kōshō no sūzōsino. q no Utaō wa

$$1. \frac{\partial y}{\partial x} = a \left( \frac{\partial y}{\partial x} + \frac{\partial y}{\partial z} + \frac{\partial y}{\partial r} \right) = a^2 \Delta y \quad (1)$$

2. Tama no Mōso ni oite wa

$$\frac{\partial y}{\partial x} = u \cos(\alpha x) + v \cos(\beta y) + w \cos(\gamma z) \quad (2)$$

u wa Tama no Mōso ni Hōso no Mōsi ni site, *Endless Vector*

1.3. 日本の科学技術発達の常識を検証する

科学の歴史を探究するにあたっては、おおまかな時代感覚をつかんでおく  
 とよい。特に、日本の科学について考える場合、明治初期、戦前などという  
 理解の仕方をしていると、今から何年前という時代感覚がつかみにくいし、  
 またその当時海外はどういう状況にあったかという対応関係が把握しにくい  
 ので、基本的に西暦で考える習慣を身につけておきたい。

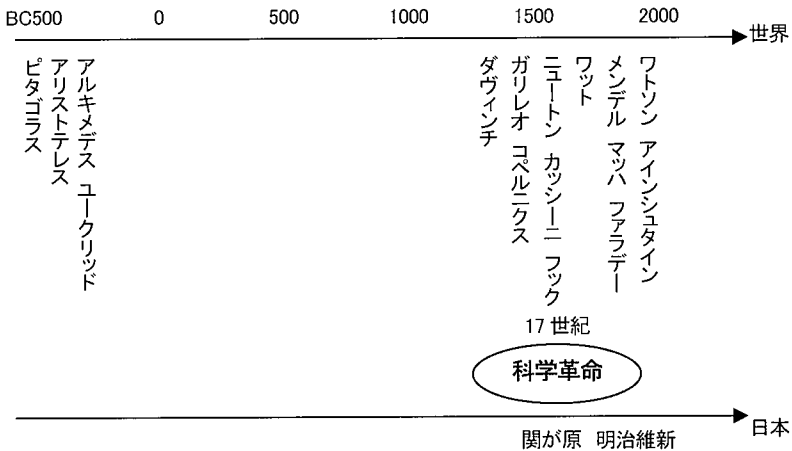
まず初めに、中学生でも知っている世界の科学者、技術者の名前をアトラ  
 ンダムに列挙してみよう。アリストテレス、ピタゴラス、アルキメデス、ユ  
 ークリッド、レオナルド・ダ・ヴィンチ、コペルニクス、ガリレオ、ニュー  
 トン、フック、ワット、ボイル、シャルル、マッハ、ファラデー、メンデル、  
 ダーウィン、パストゥール、フレミング、エジソン、アインシュタイン、ワ  
 トソン……などがすぐ思いつく。そして、彼らがだいたいどの年代に活躍し  
 たかを整理してみると、17 世紀頃を境に1つの山があり、18 世紀後半から  
 20 世紀にかけて小さな山がいくつもあることが分かる（【図表4】参照）。

それに対して、日本の科学者はどうか。中学生でも知っている日本人の科  
 学者は、きわめて少数だろう。1868 年の明治維新以後、多くの科学者が登場

するが、それ以前では、江戸時代の平賀源内、関孝和、杉田玄白くらいだろう。関が原の合戦以前では、日本人の科学者は思いつくのも難しい。

したがって、日本の科学技術発達については、次のように語られることが多い。すなわち、日本は江戸初期から幕末に至るまで鎖国をしており、西欧の近代科学は、オランダや中国を通じて細々と入ってきてはいたが、きわめて限定されていた、しかし開国後、明治維新を通じて欧米の科学技術が取り込まれ、日本の科学もめざましく発達した——というものだ。これまでは、このような言い方が、いわば常識とされてきた。海外の理解も同様で、1980年代のアジアでは、たとえばシンガポールのルック・イースト政策のように、急速に近代化した日本の奇跡を見習うべし、という意識が高まった。

【図表4】世界の科学者の活躍した年代



つまり日本は幕末に開国するまでは大きく立ち遅れていたが、その後短期間で急速に発展した、という常識が支配的だったのである。それは日本の科学史の通説でもあった。そこには、欧米の科学技術は昔からずっと高いレベルにあり、日本はその間ずっと遅れていたが、やっと明治維新以後の近代化で追いついた、という考えが前提にある。しかし、それは本当に正しいのか

どうか。最近は、いろいろな観点から、そのような考え方の見直しが進んでいる。

そもそも、はたして欧米は、それほど昔から科学技術が進歩していたのか、という根本的な疑問がある。【図表 4】で示されているように、いわゆる中世の暗黒時代を経て、16~17 世紀になって、ガリレオ、ニュートンなどに代表される科学革命が起こる。こうして欧米では、17 世紀頃から力学、物理学、天文学関連を中心に発展した。しかし、生物学、化学、地質学などがたちあがったのは、もっと後の 19 世紀に入ってからである。日本の近代的な科学技術の発達は明治維新以後だから、日本の遅れはせいぜい数十年と言える。すなわち欧米で早い時期にたちあがったのは、力学、天文学などごく一部であり、自然科学全体で欧米が日本よりはるかに先んじていたという指摘は当たらない。

さらにここまでは、明治以後、日本の科学が急速に進歩したということを前提に話をしてきたが、では、それ以前には、日本に欧米の科学はまったく導入されていなかったかと言えば、決してそうではない。周知のように江戸時代には蘭学というかたちで、欧米の科学技術の知識を学んでいた。蘭学では杉田玄白など医学分野が有名だが、植物学も早い時期に導入されている。

【図表 5】は、1800 年頃、宇田川榕庵が解説した植物学関係の本の挿絵であり、リンネ(林嬢)の分類に従った植物の分類法と命名法を示している。

リンネの分類法が生まれる少し前に、植物にも動物同様、雌雄があることが発見された。リンネはその知識を用いて、植物を分類する際、オシベ、メシベに注目してオシベの本数による分類体系と命名法を考案し提唱した(【図表 6】参照)。2つの挿絵を見比べると、宇田川榕庵は、オランダの書物を通じてリンネの分類体系を正しく理解していたことが分かる。

宇田川榕庵はリンネの名前のつけかたについても正しく理解していた。リンネの命名法の特徴は、下記のように、属名に、その種と同じ属の他の種から区別するための種小名(形容詞)、という組み合わせのラテン語で表記する「2名法」にある。

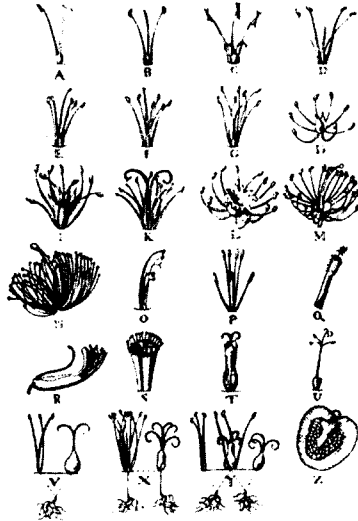
*Taraxacum japonicum* カンサイタンポポ

Taraxacum platycarpum カントウタンポポ

Taraxacum officinale セイヨウタンポポ

【図表5】宇田川榕庵による植物分類

【図表6】リンネによる植物分類



ヨーロッパではこのような命名法が用いられており、それは中国の伝来の命名法とは根本的に異なっていた。宇田川榕庵はリンネの方法が中国のものとは異質であることをよく理解し、しかも「属名は苗字に相当し、種名は名前に相当する」というふうに、日本人に分りやすいように説明した。

こうして江戸時代に紹介された学問は、明治以降の科学技術の受容、発展の土台になった。そういう意味でも、「欧米の科学技術はずっと高い水準にあり、日本では明治維新後になってから奇跡的に発展した」という見方は見直す必要がある。このように整理してみると、時代感覚のつかみ方がクリアになり、またいろいろな新しいことが見えてくる。江戸時代の日本の蘭学の蓄積が、明治以後の急速な発展に貢献しているのではないかという見方も、その1つと言えよう。

植物学以外にも、江戸時代にはその後の科学技術の発達の原動力となった蓄積があった。たとえば数学者関孝和が広めた和算は、当時の農村を含め社会のすみずみにまで浸透していた。この和算の蓄積があったからこそ、明治時代になって小学校が設けられ、全国で算数の授業が始まったとき、それまで趣味で和算をしていた人たちが教師となって算数を教えることができたのである。

さらに江戸時代には医学も発達し、全国津々浦々に漢方医がいた。幕末時代に天然痘の種痘がヨーロッパから導入されたために、明治以後、西洋医学が急速に日本社会に浸透したと、しばしば指摘されている。たしかに幕末にオランダ医学を学んだ医者によって種痘法が導入され、明治維新後、政府の方針により積極的に展開され普及する。だが、それを支えたのは漢方医の存在であった。政府は、西洋医学を学んだ医師が育つまでには時間がかかるため、漢方医に種痘のための特別の許可証を与え、彼らに種痘の予防接種を担当させた。明治維新以後の医療の急速な普及を可能にしたのも、それまでの漢方の蓄積があったからこそだと言える。

このように歴史的な出来事を整理してみると、いろいろ新しい視野が拓けてくる。現在の問題を考える上で、過去を知ることはこのように非常に役に立つ。その場合、漠然と過去を眺めるのではなく、フローチャートや見取り図を描くなどして図式的に考えることが大事だ。

## 2. 科学者たちのローマ字運動

### 2.1. 明治以後のローマ字運動の歴史

ローマ字運動とは、日本語の文章をローマ字で表記しようという社会的な運動であり、このローマ字運動についてのこれまでの研究には、大別すると次の2つのタイプがある。

#### ① 国語国字運動の一部としての研究

国語国字運動とは、明治時代以降、日本の言語や文字の整理、送り仮名や仮名づかいの改革などをめざした運動である。その一部とし



て、ローマ字運動があった。

## ② 運動史としての研究

ローマ字運動には、ヘボン式と日本式の2つの流派があり、両者の間で激しい戦いが展開されたが、その戦いを運動史として研究することを主要テーマとしている。

私は、これらの先行研究とは視点を変えて、なぜ科学者がローマ字運動に参加したのか、またどのくらい幅広い運動だったかに重点を置いて調べてみた。そうすると、いろいろおもしろいことが見えてきた。

たとえば、次のような文章がある。

「最近におけるラジオその他の遠隔通信の諸方法の進歩は、再び話される言葉、耳で聞く言葉の優位を認めさせることゝなった。今後の世界においてこの傾向が益々強くなつて行くだらうことは推察するに難くない。それに伴つて世界全体に亘る普遍性を持つた言葉や文字の使用が望まれるやうになることも否定し得ない。その一段階としてローマ字書きが重要な意味を持つであらう」

これは1947年か1948年頃、湯川秀樹が京都大学文学部の紀要に寄稿した文章である。湯川自身は、少なくとも活字になった文書としてはローマ字で文章を書いていないと思うが、ローマ字表記にシンパシーを感じていたことが伺える。実は、湯川にかぎらず、明治時代から、物理学者、医学者、化学者などにローマ字表記の意識が存在していた。その流れを簡単にフォローしてみよう。

明治時代初期の1870～80年代、森有礼は次のように書いて英語の必要性を強調している。

「われわれの言語は漢字の助けなくしては、教えることもできなければ、コミュニケーションの用途に用いることもできない。このようにわれわれの言語は貧弱である。……英語を話す人たちの商業力は、今や世界を支配するま

でになっており、われわれも、商業のやり方や商習慣をいくらかなりとも学ばなければならない。世界の中で独立を維持するためには、英語がぜひとも必要なのである」

これに対して馬場辰猪は、英語が習得できる人間とできない人間との間に格差が生じるとして、次のように反論している。

「富裕階級の国民は、貧しい国民層がたえず拘束されている日常の仕事から解放されていますから、その結果、前者は後者より多くの時間を言語の学習にあてることができます。もし国事が、さらに社会すべてが英語で行われることになれば、下層階級は国民全体にかかわる重要問題から閉め出されるでしょう」

馬場辰猪は自由民権運動の運動家であり、民衆の立場に立って自論を展開した。そして両者の間で、どのような言語がふさわしいかをめぐって非常に激しい議論が展開される。

また日本の郵便制度を創設した前島密は、漢字か仮名かという問題提起をし、漢字は難しいが、仮名は簡単だという理由から、仮名の有用性を主張した。漢字か仮名かという議論は、どういう述語を使うかという対立を生んだ。

たとえば引力を説明する場合、漢字では「引力」と表記する。しかし一般の人は読みにくいから「インリョク」と表記すればよいという意見もあった。しかし「インリョク」は「引力」を想像する。つまり、漢字が背後に隠れただけということもできる。したがって漢字をただカタカナ表記にするだけではだめなので、日本古来の和語を用いていかなければ、本当の意味で漢字を排したことになる。たとえば「引力」なら「ヒキノチカラ」と表記する。このように、述語レベルでどうするかという対立が生じてくる。

さらにやっかいなのは、新しい力を作り出す造語力は漢語のほうが大きいことだ。たとえば引力係数、万有引力、静電引力、引力相互作用など、引力をベースにして次々に言葉を増やしていくことができるが、和語ではそれは難しい。したがって、自然科学の新しい概念に対応するのは漢語のほうが適

切だということになる。

そういう考え方を象徴する意見として、湯川秀樹は、先の指摘に続いて、ローマ字表記にシンパシーは感じつつも、すべてをローマ字で表記するのは新しい専門用語を作り出していくには難しいと述べている。また、がんの研究で知られた吉田富三も、日本人はむしろ漢字を駆使して専門用語を作り出してきたことが自然科学の発達に大いに寄与しており、それを和語にすると新しい言葉を作り出すのは難しいと強調している。

そういう考え方がある一方、ローマ字派は和語にシンパシーを感じる傾向がある。たとえば田丸卓郎は、力学の教科書の中で Otoroeru Sindo(減衰振動), Shiirareta Sindo(強制振動)など和語を作り、それをローマ字で表記している。

## 2.2. 科学者がローマ字運動に関わった意味

明治の初期、仮名と並ぶ表記法として登場したローマ字についての論争は、1800年代末にいったん衰退するが、1900年代初頭、日清戦争後に盛り返す。その背景には、敗戦国である中国の表記方法を越える方法として、仮名やローマ字への評価が高まったという事情があるのかもしれない。

そしてどんな運動でもそうだが、一定程度運動がもりあがると内輪もめが生じる。ローマ字運動の場合も、先に指摘したように、ヘボン式と日本式の対立が鮮明化する。この2つの表記の対立は以前からあったが、ローマ字表記か漢字仮名まじり表記かなど、別のもっと大きな対立のために、あまり表面化していなかったのである。

化学者以外の自然科学者は、基本的に日本式を支持した。化学者がヘボン式を支持した理由はよく分からないが、リーダー的な存在の意見に影響されたのではないかと思われる。ヘボン式の場合は、桜井錠二という化学者が中心で、彼はアメリカ、イギリスに留学経験があり英語に堪能であった。日本式の中心は田中館愛橘である。彼は、1900年頃から日本式のローマ字運動に積極的にコミットするようになる。その頃から日本の国力は高まりつつあり、いつまでも漢字仮名交じり文では自然科学の知識が庶民の間に広まってい

ないと考え、さらなる国力増進と国際学术交流の点からローマ字を提唱した。

『蒸気機関』がどんなものであるかといふことは、今日の生活に必要な欠くべからざる知識である。然もこの『蒸気機関』といふ文字はなかなかむづかしい。このむづかしい文字を学んだところで、それは「蒸気機関」を学んだことにはならない。風呂敷をいぢくったところで、中身はわからないのである。この忙しい世の中に、風呂敷を調べるために暇がかかって、最も大切な中身を研究する暇がないといったら、これほど馬鹿げたことはないではないか」

1926年、日本初の大きな国際会議として、汎パシフィックの科学者による太平洋学術会議が開催された。当時から日本の地震学のレベルは高かったが、海外からの参加者は、日本人の発表がよく分からず論文も日本語で分からないと不満を述べた。田中館は、だから漢字仮名交じり文では、日本の優れた地震学が海外に紹介できないとして、ローマ字で書くことを提唱した。地震学などの自然科学は、数式、表なども併用するため、大筋はローマ字で書いても理解してもらえると考えた。それにより、すぐれた科学研究を海外に紹介することができるかと期待したのだろう。今なら英語で書くことを主張するところだが、当時はローマ字を提唱したわけだ。

要するに田中館は、ローマ字は一般の国民の科学知識レベルを向上させ、国力を増進するために有効であると同時に、世界に向けて日本の科学技術情報を発信するためにも有効であると考えたのだ。その上で、表記は日本式のほうが、日本語の音韻構造にフィットしているのでよいと主張した。たとえば「天つ風(あまつかぜ)」は日本式では *amatukaze*、ヘボン式では *amatsukaze* となる。「天つ風」を録音し、逆回しに再生すると“えざくとま”と聞こえる。この音韻構造にフィットしているのは日本式だというわけだ。

こうしたローマ字運動は、1940年代まで続く。第二次世界大戦中においては、アルファベットは敵性言語だからローマ字運動は衰退したと思われるかもしれないが、左翼的傾向をもたないかぎり許容されていた面もある。田中館は戦時中も運動を展開しつづける。特に、戦争中日本は東南アジアに進出し、現地の人々に日本語を使わせようとするが、日本語を教育する上でロー

マ字が利用された。軍部もそれを了承した。

このように、ローマ字運動は科学者もコミットして展開した。そこまでは通常の科学史家の仕事だろう。問題はそこから先のとらえ方だ。私は話をもう一步先に進めて、STS的に発展させてみたい。それは「科学の知識を一般に広めていく上で、どういう表記法、表現法がいいのか」というテーマである。これは今日でもかなり重要な問題である。

世界各国と比較してみると、日本には日本なりの特徴がある。それは、科学の専門家もそれ以外の非専門家も、ともに同じ言語で同じ漢字仮名交じり文を利用していることだ。日本国内では、言語的にも述語的にも、専門家、非専門家間で、それほど大きな壁はない。日本の場合、壁は海外に対してである。科学の世界では、基本的に英語がユニバーサルな言語とされているが、日本と海外ではそこに大きな壁があり、日本の学術の成果はなかなか海外に出ていけず、また評価もされにくい。

アメリカは、専門家も非専門家も英語を用い、また国際的な科学の言語も英語のため、どこにも壁がない。一方、インドのように、知識人は英語に堪能で、海外との交流には障壁はないが、一般の人は日常言語としての英語を使わないため国内で壁があるケースもある。このように、大別すると3つのタイプがある。

日本の場合、明治時代以降、「日本語」ならびに漢字仮名まじり文の使用を一般化してきたおかげで、国民とのコミュニケーションの円滑化には成功したが、結果的に、海外との間に壁ができてしまった。ローマ字運動をめざした科学者たちは、海外との壁に風穴を開けることにより、海外とのスムーズな学術交流をめざしたのではないか。ローマ字運動の中で科学者たちがあれほど熱心に議論した背景には、そういう問題関心が働いていたと思われる。

ところが最近の日本の学問分野の展開を眺めると、専門家と非専門家との間に壁ができつつあるように思える。科学の知識を分かりやすく日本語で書く必要があると同時に、述語のレベルでも再考する必要がある。これまでの日本では、すべて漢字を背景にして翻訳し、言葉を作り直してきた。だから、小学校から高校に至るまで、日本の学校の理科の教科書は、漢字仮名交じり文で書かれている。しかし最近、コンピュータ分野を中心に新しい言葉が多

発し、漢字で置き換えるのが困難になりつつある。したがって、アルファベットやカタカナでそのまま表記するケースが激増している。

そういう意味で、漢字をベースにした漢語に海外の学術用語を置き換えるという江戸時代から蓄積してきた流儀が崩れはじめている。この現象がこの先もどんどん進むと、国内で新たな壁ができる懸念もある。このように、ローマ字運動の事例は、単に過去の出来事としてのローマ字運動についてだけでなく、さらに一般化して、現代の問題をとらえかえすための視点も与えてくれる。

### 〈質疑応答〉

—— かつての科学者が、一般の日本人に関心をもっていたかどうか、疑わしい。科学者は民衆のほうなんか全然向いていなくて、ひたすら外国向けに対応する方向づけをしていたのではないか。当時の田丸卓郎の力学の本や当時の時代背景を見ると、エスペラントが同時に起こっている。

**杉山** 日本の戦前のエスペラントは、いわば左翼運動と位置付けられていて、政府からも弾圧されている。ローマ字運動は弾圧されてばかりいたわけではない。エスペランティストたちはローマ字運動とは一線を画していただろう。ローマ字運動の普及につとめた人たちは、難しい文字ではなく、もっと簡単に読み書きできる文字で科学の知識を普及できたらすばらしいという熱意に燃えていたと思う。

—— ローマ字表記にしたからといって、インターナショナルな言語になるとは思えないが。

**杉山** ローマ字表記にしたから風穴が実際にあくかどうかは別として、当時はそういう問題関心で運動していたことはたしかだ。

—— 科学者に本当にそういう意識があったかどうか。

**杉山** 壁を作りたくないという意識は、きつとあったと思う。もちろんすべての科学者がそうだったと言うつもりはない。しかし少なくとも、ローマ字運動を展開した科学者たちには、できるだけ一般の人に科学知識を普及させたいという意識があったと思う。それは、いろいろな発言からも裏付けられる。

—— ローマ字による一般啓蒙書はあるのか。

**杉山** それはある。ローマ字出版専門の出版社があり、パンフレットなどもたくさん出ている。ただし、現実にとどのくらい効果があったかはまた別問題だ。

—— 生物学者でローマ字運動を実践した研究者はいるのか。

**杉山** たとえば松村任三は、植物の名称を仮名またはローマ字で書いていた。植物の専門用語を和語に置き換えた教科書を書いた人もいる。化学者にもヘボン式で教科書を書いた人がいる。日本式、ヘボン式それぞれがグループを作って独自の運動をしているが、いずれにしても、ローマ字運動を展開している科学者が科学者全体のコミュニティに占める割合は大きくなかった。

—— ローマ字運動をしていた人全体の中で、科学者が占める割合はどの程度か。

**杉山** どこまでを「ローマ字運動をしていた人」に含めるかだが、日本式ローマ字運動について言えば、活動をしていた人の中には普通の人もたくさんいて、ローマ字表記を普及させるために、ローマ字の歌、浴衣を作るなど活発な運動を展開した。町名を示す掲示板にローマ字表記するよう、自治体に働きかける運動をしていたこともある。

—— 新しい述語は漢語にならないという問題は、英語で論文を書かなければならないという現状で、日本語の訳がないからだろう。

**杉山** 田中館をはじめ明治の人たちは、対応する日本語がない段階でかなり

考え工夫しながら、日本語でも英語でも論文を書いてきた。昔の人たちは絶えずそういう努力をしてきた。最近の専門家は、英語で書かなければ評価されないため、日本語では書かない。昔の人は、海外に発信したいという気持ちも持ちながら、言葉を作って日本国内にも向けで書いていた。その努力は高く評価すべきだ。

——サイエンス・コミュニケーションという言葉自体が英語のカタカナ表記だし、リテラシーにしても日本語に訳しにくい。つい横文字、カタカナになってしまい、それらなしに書いたり、しゃべったりするのは非常に難しい。

**杉山** 最近の風潮として、科学者は英語論文が当たり前で、それができないと科学者として失格であるという意識が強い。それは非常に問題だと思う。英語で論文を書く必要はどの程度あるか。科学教育において、「英語論文が書けること」を目標に育成される人材の人数はごく少ないのではないか。

——そうかもしれないが、国際雑誌に論文も書けない研究者には学位は与えられないという現実があるので、大学教育としてはやむをえない。

**杉山** しかしたとえば、北海道の農業研究所などに就職して、北海道の土壤に適したじゃがいもを開発する科学者はどうか。そうした研究者をめざす人に英語で論文を書けることを必須とするような教育を行うのがいいことなのだろうか。

——世界のいろいろなグローバルな場面で、きちんとコミュニケーションできるかどうかが大変だということだろう。

**杉山** 私自身は英語が話せなくても、英語で論文が書けなくてもいいと思っている。日本語で書いて、必要ならそれを専門家に訳してもらえばいい。

——実は、それは総研大でもかなり議論していることだ。今の大学院教育



では、英語でプレゼンテーションしたり論文を書いたりしているし、その需要もある。文系とはかなり事情が違う。理系は英語で書くのが当たり前な世界になっている。学問における言語の問題は、かなり奥が深い問題だ。

**杉山** たしかに英語が当たり前の世界もあると思う。しかしそれは理系学部などの程度か。院生はともかく、学部生レベルでも必要か。小学校からの英語による理科教育は、高い学位をとろうとする人には必要かもしれないが、すべての人に必要かどうか検討する必要がある。