

S203023

科学技術史の分かる化*

佐藤 建吉^{*1}

A Discussion for Understanding the "History of Science and Technology"

Kenkichi SATO^{*1}^{*1} Chiba Univ., Graduate School of Engineering, Dept. of Urban Environment Systems
Yayoi-cho 1-33, Inage-ku, Chiba, 263-8522 Japan

In the present paper, the author has dealt with the Japanese word of "Kagaku-Gijutsu", i.e., "Science and Technology" as the theme of "a discussion for understanding the history of science and technology". The "Kagaku-Gijutsu" is the essential element we built up to live our modern society. The word of "Kagaku-Gijutsu" denotes the combined meaning of both science and technology, and has been used in Japan from 1940s. The history of "Kagaku-Gijutsu" is described from its development process, its effects on the society and industry, and so on. The aim of the paper is to make clear the background of the "Kagaku-Gijutsu", then to easily understand the history of "Kagaku-Gijutsu". The author, therefore, has discussed about the fundamentals of history, science and technology and "Kagaku-Gijutsu". The present paper will be an extensive gateway to the history of technology of I.K.Brunel.

Key Words : Wakaruka, History, Kagaku-Gijutsu, Science and Technology, Brunel

1. 緒 言

「科学技術」は現代社会においては必須のもので、私たちはその恩恵の中で暮らしている。科学技術は、空気のような存在で、私たちはその存在に気がつかないようでもある⁽¹⁾⁽²⁾。科学技術を例えて、妖怪と呼ぶ立場もある⁽³⁾。しかし、「科学技術」に対する感覚は、個人々々で異なり、「科学技術」は分からないものと避けてしまうことすらある。一般家庭においても、今日の機器・製品は高度に多様化・複合化した科学技術をベースとして作られており、ユーザーの多くはその中身を知ることが出来ない。すなわち、そうした機器・製品の作り手と使い手には、大きなギャップが生じている。

科学技術の「これまで」の発展は、科学と技術が社会や産業とともに造り上げてきた歴史でもある。それは、一部には「科学技術史」として体系づけられるだろう。技術史は、科学技術史の範疇と言えが、三輪修三⁽⁴⁾は、「技術史」を学ぶ意義として、以下の四つを挙げている。①広がった技術分野の発展（あるいは消滅）や分化について知ることができる。②技術の「創造のプロセスとダイナミズム」を知ることができる。③技術と社会との相互関係を歴史の中で見ることで現代を知り、未来への手掛かりが得られる。④技術者の決断や行動、あるいは個人としての役割などを生きざまとして学ぶことができる。三輪は、技術史を学ぶ意義を述べる前に、冒頭で、「現代技術は多様化と専門化が著しく、技術の全体像が見えにくくなっている。」と前置きしている。

私たちの暮らしや社会に、科学技術が如何に大きな影響を与え、しかもそれには不備が多いものであることを、2011年3月11日の地震を原因とする「東日本大震災」による被害と事故、そして混乱がそれを明確に示した。と同時に、科学技術への不信が、わが国ばかりでなく世界に拡大している。今日の社会は、科学技術分野ばかりでなく経済や経営の分野も複雑化している。そのためか不祥事が多発し、その対策として、コンプライアンス（法令順守）やガバナンスという言葉とともに、「見える化」（みえる化）という言葉が多用されている。しかし、これらは、一つのはやり言葉になっており真意としては伝わっていない。複雑で進歩や変化のスピードが速く、一般的に理解不能に陥っている科学技術のこれからの展開において重要なことは、「見せる」や「見える化」ではな

^{*1} 正員, 千葉大学大学院 (〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町 1-33)
E-mail: ksato@tu.chiba-u.ac.jp

く、むしろ「分かりやすく伝える」や「分かる化」ではないだろうか。

以上の観点から、本報では、科学技術の発展の歴史を知り、現在や未来のあるべき科学技術の適用に関する方向性を、「科学技術史」としてとらえる意義と重要性について述べ、いわゆる「科学技術史」を、分かりやすいものとする手法としての「分かる化」について述べる。

2. 科学技術史の本質

「科学技術史」は「科学史」と「技術史」と比較してみると、どちらかと言えば、技術史に近いが、ここで私たちは科学技術の歴史的解釈において、「歴史」のもつ本質について確認しなければならない。ポパーが意味付けしているが、「歴史は、如何なる目的も、意味も持たないが、我々は歴史に意味を与えることができる。」⁽⁹⁾は、科学技術史の記述の方法や科学技術に対する視点についての前提となる。前述した三輪の「技術史」に対する意義づけ、現時の技術に対する見方であり、意味づけであると言える。

「科学技術史」をとらえるためには、「科学技術」の成立とその発展について注意する必要がある。わが国では、「科学技術」という用語は、昭和15年頃に言及されることになったが、「科学技術」の適用はそれ以前からであり、その歴史はその先にある。「科学技術」の用語としての公式の成立は、1940（昭和15）年8月8日の「全日本科学技術団体連合会（全科技連）」の誕生時である⁽⁹⁾と考えられる。その成立には、当時の背景が大きな影響を与えているが、その重要人物の一人に宮本武之輔（1892-1941）がいた。

大淀昇一⁽⁷⁾⁽⁹⁾によると、国家として「科学技術」という言葉を誕生させた官僚たち、とくに工部省技術官僚（土木工学）の宮本武之輔の発言が科学技術行政と科学技術の端緒であったことを述べている。例えば次の記述がある。「最近はいろいろな人に話して居ますが、私共考へてゐる点があるのです。それは言葉ですが、私共は『科学技術』と云う言葉を使って居ます。『科学』と『技術』ぢやなくて『科学技術』と云う新しい熟語を創ろう、斯う云うのです。……所謂科学的技術と云うことの問題に就て考慮しなければなるぬ幾多の問題がある。さう云うものを広く引つくるめて『科学技術』と云う言葉で表はさうと云ふやうにして、今それを使ひつつあるのです。」⁽¹⁰⁾

本稿では、これ以上に科学技術の歴史を遡及しないが、科学技術が進歩と拡大する「技術連関社会」における科学技術に対する評価は、歴史を通してのみ行うことができるのであるが、その議論は別の機会に行う。

3. 科学技術と歴史の関係

本稿では、「科学技術史の分かる化」を主題にしているので、「分かる化」の手法について述べる。「分かる化」には、①自らが調べ、知ろう、分かろうとする場合と、②ある人がほかの人に伝え、分かってもらう場合の、二つがあるといえる。①での「分かる」では、対象からの情報の抽出と理解の過程をたどるが、その情報の表現に関わるだろう。②での「分かる」では、情報の提供と相手の受容に関わる。①と②の局面は多くの対象に共通するものと言え、対象を科学技術史に設定した場合にも二つの両面は共存する。

「科学技術史の分かる化」においては、①と②の立場、そして情報の送り手と受け手での意識における相違によって“分かる”、“分からない”が区別される。

また、歴史を対象とする科学技術（それは自然科学の分野）と対比すると、次のような相違がある⁽¹¹⁾。

- (a) 「歴史は主として特殊的で個別的なものを取り扱う。」自然科学は、一般的で普遍的なものを取り扱う。
- (b) 「歴史は何の教訓も与えない。」歴史は過去と現在の相互関係がつくりだすので、一辺倒の記述は教訓とはなりえない。自然科学は、次の(c)とともに法則が教訓としての予測が可能である。
- (c) 「歴史は予見（予言）することが出来ない。」自然科学は、一般的な法則から推論することが出来る。
- (d) 「歴史は主観的になる。」歴史家は、対象と自己が互いに相互関係するので、歴史記述が変動する
- (e) 「歴史は宗教上および道徳上の問題を含む。」自然科学はエネルギー法則に従うなどそうした問題はない。

以上の点をまとめてみると、歴史に対する解釈と記述は、同時性と普遍性を有しない。それは、ある時代における歴史の解釈は、別の時代における解釈とは異なるということである。それは、時代背景、政治・産業・経済・

社会や体制、あるいは文化・文明によっても異なるということにもなる。したがって、科学技術史は、とりわけ社会との関わりを無視して語ることは出来ない。

最近、ヒッグス粒子の発見の確証を得たという報道は、それは科学での偉業であり、この時点ではまだ社会との関わりがないので「科学技術」とは言われない。また、その発見には、科学技術が駆使されたのであるが、「技術」ではない。技術においても、それが全く個人的な場合には、科学技術とは呼ばれない。科学技術史としての解釈、そして「科学技術の分かる化」のためには、こうした背景を押さえておくことが、その一歩となるだろう。

4. 科学技術史の分かる化の前提

科学技術は、科学と技術の両面を有している。科学（とりわけ自然科学）においては、実験と実証という行為によって確かめられ、それが「成果」となる。一方、技術の成果は、技術的な何かを行う（適用する）ときの優れた適応であり、それは自然や人間、あるいは社会においてなされる実験と検証である。しかも、その成果は、後日や後年に、別の手法により置き換えられることを宿命としている。だからと言って、安直な適用では「技術」とは呼ばれないし、厳密な「技術」ではない。そうした背景で筆者は、「技術とは、経験を通して獲得した対象行動への優れた適応力」と定義している。これは、労働手段体系説や意識適用説など⁽¹²⁾とは異なり、より普遍的で明確な技術論であると考えている。

長尾真は、著書『「わかる」とは何か』⁽¹³⁾で、科学技術とは何かを理解するために、特に巨大科学技術が抱える多くの問題に、科学者・技術者、国民・政府、学問分野など、広範な視点から分析し、解説している。長尾は、科学によって確立された法則を利用して新しいものをつくりだすというアナリシス（分析・解明）を前提とする20世紀の科学技術と画して、21世紀の科学技術はシンセシス（合成・創造）が主流となると予想している。シンセシスでは、遺伝子操作などのマイクロから宇宙開発などマクロの領域まで、いわゆる神の創造の範囲を超えて、人間の手による自然や人間への介入が行われるので、科学者・技術者の倫理が問われると述べている。こうした指摘は、今道友信⁽¹⁴⁾の「エコエティカ」（生圏倫理学）において、はじめなされていたものであり、その指摘は、東日本大震災を経験して、真実味と重要性をさらに高めたと言える。これは、多くの人々も合意されると想像される。

さて、「科学技術史」を学習として理解し、さらに学問として研究する場合には、本稿で述べたように歴史に対する認識と科学技術の発達の経緯とさらなる展開の見通しについて理解しておくことが重要であると考え。筆者は、英国の技術者、イザムバード・キングダム・ブルネル（Isambard Kingdom Brunel, 1806-1859）を「技術史」として取り上げてきた。その目的は、産業革命により多くの新技術が誕生し、それらが伝播し、変革と隆盛、そして混乱を生じた19世紀の時代背景について、ブルネルの発信した挑戦と革新のモーメントを調査し紹介し、21世紀の日本と世界の産業・経済、そして科学技術などの動静について検討する情報を提供することに他ならない。

その試みとして、ブルネルの生涯を分かりやすくする著作^{(15),(16)}の出版や彼の行った挑戦の事績について一般市民にも理解を進めるイベント等^{(17),(18)}を開催している。これらを行う際に、考慮したことは「分かる化」のために、わかりやすい図やイラスト、さらに触れることが出来る縮尺模型など多用して、理解の醸成した。それは、前述した①と②の局面のように情報の送り手と受け手との相互関係が重要であるからである。

ここで、「分かる」ということへのもう一つの考慮は、送り手のテンプレートと受け手のテンプレートの共有を目指すことである⁽¹⁹⁾が、それは、相互認識の最終的目標であると言えるだろう。

5. 結 言

以上、本稿では私たちの暮らしに大きな影響を及ぼす「科学技術」と、その発展の歴史を取り扱う「科学技術史」について、「分かりやすく」するための多面的な方法としての「分かる化」について、着目し、検討した。

その契機は、科学技術の根幹を揺り動かした「東日本大震災」にある。重要なことの一つに、「見える化」ではなく「分かる化」という切り口であり、そのための方策について「歴史」、「科学技術」についての基礎的な検討を行い、この議論の端緒とした。

歴史とは、「現在を通して見る過去の本当の事実」であるという。東日本大震災の以前と以後では、科学技術に対する見方は大きく変わったといえる。

地球温暖化という現象は、その徴候の変化や推移は長い時間を要するが、その原因として関わりをもつとされる「産業革命」に対する見方も、地球温暖化をキーワードにすると歴史観が相違する。

「科学技術史の分かる化」は、難しい問題であるが、その大切さを強調し、次稿へとつなげたい。

文 献

- (1) 佐藤建吉，“科学技術と現代社会”，千葉大学講義録，(2009)。
- (2) 佐藤建吉，“2011年の大震災を契機とした科学技術教育における変革の要”，日本技術史教育学会 2012 年度総会研究発表講演論文集，pp.43-45，(2012)。
- (3) 池田浩士・天野恵一，“科学技術という妖怪”，社会評論社，(1990)。
- (4) 日本機械学会編，“新・機械技術史”，丸善，pp.542-543，(2010)。
- (5) カール・R・ポパー著，小河原誠・内田詔夫，“開かれた社会とその敵”第二部，予言と大潮，未来社，pp.250-259，(1980)。
- (6) 鈴木淳，“科学技術政策”，山川出版，(2010)。
- (7) 大淀昇一，“宮本武之輔と科学技術行政”，東海大学出版会，(1989)。
- (8) 大淀昇一，“技術官僚の政治参画”，中公新書，中央公論社，(1997)。
- (9) 大淀昇一，“近代日本の工業立国化と国家形成”，すずさわ書店，(2009)。
- (10) 佐藤建吉，佐野浩，“「科学技術」についての時代性，そして技術教育との連関”，日本技術史教育学会 2011 年度総会研究発表講演論文集，pp.13-15，(2011)。
- (11) E.H.カー著，清水幾太郎訳，“歴史とは何か”，岩波新書，岩波書店，(1962)。
- (12) 佐野正博，“技術史の「基礎論点」をめぐって”，掲載 web サイト http://www.sanosemi.com/htst/History_of_Technology/article/198705saji.htm，『サジアトーレ』第 16 号 (1987 年 5 月発行)。
- (13) 長尾真，“「わかる」とは何か”，岩波新書，岩波書店，(2001)。
- (14) 今道友信，“エコエティカ”(生圏倫理学入門)，講談社学術文庫，講談社，(1990)。
- (15) 佐藤建吉，“時代を超えたエンジニア ブルネルの偉大なる挑戦”，日刊工業新聞社，(2006)。
- (16) 佐藤建吉，“過去から未来を訪ねる技術史という視座の定着のために”，日本機械学会論文集，Vol.74, No.746, pp.2344-2350，(2008)。
- (17) 佐藤建吉，“ブルネル生誕 200 年記念行事開催報告”，日本機械学会技術と社会部門ニューズレター，<http://www.jsme.or.jp/tsd/news/newsletter17/satoh.html>，(2007)。
- (18) 佐藤建吉，“「自分発見！ものづくり発見！…第 1 回」”，日本機械学会技術と社会部門ニューズレター，<http://www.jsme.or.jp/tsd/news/newsletter18/conf2.html>，(2007)。
- (19) 畑村洋太郎，“畑村式「わかる」技術”，講談社現代新書，講談社，(2005)。