

近代技術と現代社会

——技術の社会的受容の背景——

種 田 明*

はじめに

ドイツ博物館は1995年11月、ボンに新たに「展示館」をオープンした。¹⁾ 開館記念展は「Forschung und Technik in Deutschland seit 1945 [第2次世界大戦後ドイツの研究と技術]」と題された。展示はその核心において、研究と技術が国家と社会にいかなる影響を及ぼしたかを、またその相互作用を示している。

いま20世紀を前半と後半に分けてみると、研究と技術の重心が前半の物理・化学から後半の生命・脳科学へ交替していることは明らかである。20世紀後半の技術と研究の社会的受容 (PA: public acceptance) は、冷戦と高度経済成長を背景に大きく進んだが、世紀末の今日、省庁・業界の組織・制度 (システム) 疲労のために技術と研究の問題の本質と倫理を問うこと、その解決の見通しをつけることから遠ざかったままである。

時代と社会の動きは、いまや児童・生徒・学生の「夢」・「進路」・「仕事」を理科系・文科系という二分法では示せないものとなっている。文学や考古学の研究にコンピューターが用いられ、最先端の宇宙ロケットや原子力発電所建設に職人の熟練した技 (ワザ) ・技能が不可欠であるということはあまり知られていない。

* 本学文学部

キーワード：2つの文化，科学技術，技術の3次元，技術の社会的受容，社会教育

本稿の目的は、ドイツ博物館ボン展示館開館を契機に、近代技術が現代社会に浸透し受容されていった社会状況の背景にひそむものを考えてみよう、というところにある。

1. 2つの文化

かつてC.P.スノーは、「全西欧社会の人の知的生活はますます二つの極端なグループに分かれつつある」と警鐘を鳴らした。文学的知識人が一方の極に、科学者（代表的人物として物理学者）が他方の極におり、この2つの文化の間をお互いの無理解、時には敵意と嫌悪の溝が隔てており、もっと悪いことにはお互いに理解しようとしな、という主旨であった。2つの文化あるいは2つの世界と言う表現は衝撃的であるが、こうした二分法は人間の思考法につきまとい離れないものだろう。2つの文化は、「60年前にすでに危険な分離を始め」とスノーは講演（1959年）²⁾した。20世紀は丸ごと2つの文化の時代であったといえるだろう。

理科系・文科系という二分（2つの文化）ばかりでなく、官（行政）と民（市民）、さらに言えば男と女、親と子、老若の世代（今日の高齢社会では‘2つ以上’の文化あるいは世界となろう）や善と悪（たとえば「東西」冷戦）、中道右派と左派など二分法がもたらす衝突と混乱は数多くある。これに加えて、時代と社会のコンテクスト（context：文脈）における社会的受容、すなわち市民社会が文学・思想や科学・技術を日常生活のレベルで「事実」として受け入れる基準は、自然保護・自然破壊などの良否はここでは別にして、緩やかに変化して行く。つまり市民社会が2つの文化を受け入れ、2つがともに変容するまでには若干の“タイム・ラグ（時間差）”があり、日本人の多くは過去の受容を拒んだ自分自身を忘れてしまうのである。

では2つの文化の一方の極である科学技術の第2次大戦後からの動きをみてみよう。敗戦・復興が一段落し、市民が科学技術に目を向けはじめるのは、テレビ放送が実験段階から実用化段階を経て商品として普及していく1950年代後半である。スプートニック・ショックの年（1957）、「文部省は「科学技

術者養成拡充計画」を發表し、泥縄式に大学理工系学生を58年から60年の間に8千人増員する計画を打ち出した。さらにこの計画は上方修正され、…61年から63年までに2万人の増員計画となった³⁾のである。

産業界の要請や社会における必要性の高い理工系一般学生の教育は、戦後そのほとんどが私立大学に押しつけられた。各大学では、公開講座などはまだ始まっていなかった。50・60年代を年表によって、科学技術・TV・大学における科学技術教育をたどり、この社会的受容の変化の20年間の意味を考えてみよう：

【科学技術・TV・大学の理工系教育 —1950/60年代—】⁴⁾

- 1951年 NHKテレビ実験放送で初めて実況中継をおこなう
(サンフランシスコ 中部日本放送・新日本放送(初の民間放送)開局
講和会議)※ 生駒山天文博物館開館
- 52年 気象用レーダーによる台風観測始まる
本田技研工業、カブ(自転車補助エンジン)完成
- 53年 乗鞍宇宙線研究所・応用微生物学研究所設立(東京大学)
基礎物理学研究所発足(京都大学)
国立大学の大学院発足
理科教育振興法公布(実験・観察・調査の設備と用具の充実)
NHK東京テレビ、日本テレビ放送網(NTV)の本放送開始
- 54年 ニホンザルの社会構造発見(伊谷純一郎・京大)
日本電電公社、東京・大阪間のマイクロウェーブ完成
- 55年 原子核研究所設置(東大)
(55年体制開始)※ 原子力基本法・原子力委員会設置法公布
東京通信工業(後のソニー)、トランジスタラジオ発売
- 56年 科学技術庁設置法公布・開庁
原子力三法施行、原子力委員会発足
南極予備観測隊「宗谷」で出発、昭和基地設営
日本モンキーセンター設立

- 1956年 「水俣奇病対策委員会」(水俣市) 設置
- 57年 物性研究所設置 (60年開所・東大)
(スプートニク・ショック)※ 天文博物館五島プラネタリウム開館
電子工業振興臨時措置法公布
国産ロケット1号機(カッパーC型・糸川英夫) 発射成功
- 58年 原子核工学科(京大・工), 生物化学科(東大・理) 設置
蛋白質研究所(大阪大学) 設置
工業材料研究所(東京工業大学, 2研究所を統合) 設置
新制「博士」誕生
文部省・理科指導要領(小中学校) : 単元学習から系統学習へ転換
関門国道トンネル開通(1939~), 東京タワー完工
- 59年 高分子学科(阪大・理, 北大・理) 設置
科学技術会議(総理大臣諮問機関) 設置
国民健康保険法施行
- 60年 宇宙開発審議会(総理府) 設置; 国土地理院設置
文部省・学習指導要領: 高校「地学」必修
ソニー, 世界初のトランジスタテレビ発売
カラーテレビ本放送始まる
科学調査用潜水艇「くろしお」(北大・水産) 進水
- 61年 プラズマ研究所(名大), 分子生物学研究施設(名大・理) 設置
繊維工学科を高分子化学科とする(京大)
基礎工学部(阪大) 設置
原爆放射能医学研究所(広島大) 設置
5年制工業高等専門学校法成立
国立癌センター設置
- 62年 都市工学科(東大・工), 海洋研究所(東大) 設置
日本学術会議, 科学研究基本法制定の必要を政府に勧告
[⇒「科学技術基本法」閣議決定・廃案: 1968.12]

近代技術と現代社会

- 1962年 「[科学技術基本法] (1968.12廃案) の成立は95.11」*
タンカー「日章丸」(世界最大・当時) 進水*
- 63年 応用数理学科(東京教育大学・理) 新設
原子炉実験所(京大) 付置
国立防災科学技術センター(科学技術庁) 設置
日米間通信衛星によるテレビ中継成功: ケネディ暗殺報道
- 64年 原子炉工学研究所(東工大) 付置
東大宇宙航空研究所設立
東京オリンピック開催, 東海道新幹線開業
- 65年 富士山頂気象レーダー運用開始, 南極観測船「ふじ」進水
コンピューターIC化はじまる
日本心臓血圧研究所(東京女子医大) 設置
- 66年 大型計算機センター(東大) 設置
(人口1億人突破)* 統計学科(日大・生産工学) 設置
電電公社, カラーテレビ用マイクロ回線全国ネットワーク完成
- 67年 霊長類研究所(京大・犬山市) 設置
原子力発電所第1号(東海村) 営業運転開始
公害対策基本法公布・施行
- 68年 ソニー, トリニトロン・カラーテレビ受像管開発
日本初の心臓移植手術(札幌医大)
《“大学紛争”の激化(～1969)》*
- 69年 全国共同利用大型計算機センター(東北大, 京大, 阪大)
(アポロ・ショック)* 宇宙開発事業団法公布・施行
東名高速道路全線開通, 原子力船「むつ」進水
筑波研究学園都市の総合起工式 [⇒科学万博つくば'85]*
- 70年 全国共同利用大型計算機センター(北大, 九大)
国産初の人工衛星「おおすみ」打ち上げ成功(東大宇宙航空研)
電電公社, 世界初のLSI開発成功・光記憶装置試作成功

1970年 日本航空のジャンボ・ジェット機就航
本州四国連絡橋公団法公布
日本万国博覧会（大阪）

[※印のついた記載は種田による付加である。]

ここに見たのはわずか20年の間の、2つの文化の一方だけを追ったものである。言うまでもなくサンフランシスコ講和会議（1951）は、日本の20世紀の中間点でもあった。東京オリンピック（1964）と大阪万国博覧会（1970）は、それ以後の、功罪両面の、急速な高度経済成長の“結果”でもあり、また科学技術の社会的受容が急速に進んでいく“原因”，言い換えれば“転換点”でもあった。

2. 技術の3次元

欧米では大西洋を横断する超音速機‘コンコルド’が就航（1976.1.26）してすでに20年がたった。日本では新幹線の開業（1964.10.1）から30年以上である。私たちは科学技術の成果に対する当時の驚きを忘れ、それらをあたりまえのこととして受け入れている。いま、上の年表に「美術／芸術」「文学」「スポーツ」を年代並列させてみれば、「科学技術」の社会的受容の“タイム・ラグ”は明白であろう。しかしだからといって、私は美術とスポーツを2つの文化／世界の「文学」側の陣営に置くものではない。

ここでは科学技術と美術（技芸）・スポーツとが交差するものであり、そのことが案外軽く見過ごされていると指摘すべきであろう。また、「科学技術」という四字熟語は今日では一つの言葉・概念として使われているが、歴史的には「科学（natural philosophy, science）」と「技術（arts, technology）」という別個の言葉・概念だったことは周知のことであろう。この2つは、欧米では19世紀の工業化の過程で一体化していったのである。現在の日本のみならず世界における「科学」と「技術」の「科学技術」化は、20世紀後半のものであり、私はこれを“文明の単線化傾向”⁵⁾と見ている。

さていま、世界の構造を文明（の）三角錐の集合とし、一つの三角錐 [ethonos (エトノス)]⁶⁾の底面に「人間・文化」相があるとする。角錐の高さは人口規模であり、文明の優劣ではない。三面はそれぞれ科学技術、社会技術、経験技術にあたるとするのが私の「技術の3次元」論（仮説）である。

3次元の、三位一体の「技術」とは「科学技術」、「社会技術」、「経験技術」をいう。それぞれを略述すれば：

α 科学技術とは商品生産の技術であり、工業における工程・補助手段などを含む生産要素としての技術である。私たちが眼にし、耳にする技術であり、「無国籍・無民族」化（≒単線化）に向かっている技術がこれである。

β 社会技術とは組織・制度の技術で、表現・経営・統制・管理・法などを含む人間の環境・風景としての技術である。後天的な、人びとが育った環境・風景のなかで学習する技術を言うのである。

γ 経験技術とは五感を研ぎ澄ます芸、肉体を用いるスポーツ・演劇・音楽などを含む鍛練した職人・専門家の技術（技能）をいう。主婦の家庭管理、年寄りの知恵、また研究・教育・調査・論述に関する知的生産の技術も経験技術である。

私たちが“技術（あるいはテクニク）”というとき、言葉・概念をめぐって私たちの脳裏には α , β , γ のどれかが去来している。すなわち、技術は二分法の射程よりも3次元の構造が妥当するといえよう。

1950・60年代は、科学技術政策の大きな転換がなされたときであった。しかしながら社会技術（政治、行政など）や経験技術（教育、もの作り・生命倫理・自然保護など）においては、《即席の結果（市場シェア／横並び）重視》の成長ブームのなかで、取り返しのつかない方向（政策）転換・破壊・消滅・ジリ貧にいたったのである。⁷⁾

3. 社会的受容と社会教育

かつて鉄道建設は、村や町の開発や生活向上のシンボルであった。高度成長期にはさらに工場誘致、道路・橋梁・トンネルなどの建設がつづいた。

「ドイツでもアメリカでも、鉄道の発達と野性への復帰は同時に起こる。鉄道が古い自然を破壊するので、野性の貴重さが見直されるという側面と、鉄道が引かれたので便利になるから、文明を離れた森林に足を運ぶという側面とがある。ドイツでは鉄道がロマン派の自然崇拜を生み出し、アメリカでは鉄道会社が国立公園設立を支援した。現代では鉄道に代わってスーパー林道が、野性の破壊と野性への復帰とを同時に引き起こしている。これと同じような構造は、江戸時代の日本で新田開発と金銭経済の導入が進むと、同時に森林擁護と武道復活・質素奨励が行われるということにも見られる。」⁸⁾

19世紀以降、航空機がジャンボ・ジェットの時代を迎える1970年代まで、「鉄道」は科学技術の代名詞として展開してきた。鉄道はまた巨大な複合産業であった。すなわち、鉄道を企画・計画し資金を集め測量し製図する。駅舎を建設し、トンネル・橋梁や都市間に線路を敷くために労働者を組織し指揮する。車輛を製造し職員を訓練し、列車の運行・切符の販売など事業展開する。このような巨大組織体は社会技術(β)でもあるのである。[現代の‘CEO+CFO’にあたる職能者を19世紀には‘engineer / Ingenieure (技術者)’と称していた。]

ところが「…鉄道に対する最大の挑戦も、鉄道輸送によってではなく、乗用車、トラック、航空機によってもたらされた。製薬業は、今日、遺伝学や微生物学という、わずか40年前には医薬の研究室で耳にもしななかった学問体系から生ずる知識によって大きく変化させられている」⁹⁾のである。

産業(組織/革命)ばかりでなく、科学(知識/組織/革命)に対するみかたも、60年代に大きく転換した。トマス・クーンは1962年(補章:1969年)に、科学の発展に関するこれまでとはまったく異なった見方を提示した。

「…文学、音楽、芸術、政治、その他の人間活動についての歴史家たちは、同じように彼らの題材を描いてきた。様式や嗜好や体制の革命的断絶で時代区分することは、彼らの常套的な手口になっている。…もっと違った道で発展すると広く考えられていた科学に同じ考え方を応用したこと」（パラダイムの観念）が、「独創的で」「意味のある貢献」¹⁰⁾であるとしたのである。

社会技術が時代と社会のコンテクストの渦中であって、変動し変容することは当然である。だが、クーンによれば2つの文化の他方の極、科学技術も科学技術までもが時代と社会の中にありパラダイム変換をしてゆくというのである。現在では、科学技術の社会的受容が50・60年代に変化したことは多く人びとの認めるところである。そしてその結果としての高度経済成長の過程で、私たちはさまざまな未解決の文化的課題を抱え込んでいった。課題のなかで最大のものは、私たちが社会技術の世界的、あるいは国際的基準・理念を、とくに「民主主義をきちんと理解しなかったこと」から派生している。すなわち社会教育の貧困に起因するのである。

社会教育を代表する博物館について、岩淵潤子はずぎのようにいう：「要するに、現在になっても、日本の博物館・美術館が面白くないのは、日本が近代化を急ぎすぎたツケではないか…。欧米の博物館・美術館（の）…公共性…（と）は、社会に根ざした確固たるデモクラシーこそが、これらの公共施設を支えるすべて（体の不自由な人の来場を前提とした施設の装備、教育を主眼とする活動方針、研究者の利用に関する寛容な規約、等々を決定する基本）である」¹¹⁾と。1980年代からの“博物館建設ブーム”もハード・ハコモノ（建物）に傾倒し、ソフト・展示の中味（館内教育）が時代と社会の要求を満たしていないのである。

おわりに

技術、とくに科学技術（ α ）の社会的受容は、民主主義（デモクラシー）とその基底にある公共性の、国民レベルでの理解の深まりと比例しているのではないか。さらに民主主義の基本は多数決原理にあるのではなく、少数意

見（独創性）の尊重にあるのである。そしてこれらを支援するのが社会教育であり、その施設（博物館など）である。

「[すべての人、すべての年代の人に教育を]という生涯教育の考え方が理念として公式に出現したのは、1965年、パリで開催されたユネスコの第三回成人教育推進国際会議におけるP・ラングランによる基調論文においてであるとされている。生涯教育の理念が提起され、世界的に支持される背景には、学校教育における教育危機に対する批判と社会変動の要求する継続的学習の必要があり、1970年代以降、生涯教育は、教育全体の指導理念として性格づけられている。… [後略]

(E・ジェルビ『生涯教育—抑圧と解放の弁証法』)¹²⁾

世紀末の世界の激動の種は、50・60年代に蒔かれていたのである。

【注記・備考】

- 1) Peter Friess u. Peter M. Steiner, *Im Gespräch mit Naturwissenschaft und Technik, Das Deutsche Museum Bonn.* in: "Kultur & Technik" 4/1995, S. 11-15. を参照。
- 2) C.P.スノー（松井卷之助訳）『二つの文化と科学革命』みすず書房 1967年, p.9 より。
- 3) 中山茂『科学技術の戦後史』岩波書店（新書）, 1995年, p.88 より。
- 4) 湯浅光朝編著『コンサイス科学年表』三省堂, 1989年から抜粋。
- 5) 種田明「技術史からみた21世紀文明—もう一つの衝突と文明の共存」（『比較文明』10/1994年, pp.63~73）を参照されたい。
- 6) 「…国民国家の枠組みというものを、いったん相対化し、「民族」の問題も、多分に理念的な共同体の趣きがあるネーション nation のレベルではなく、より直接的な、生活のなかから生まれる共同性としてのエトノス ethnos, …エスニシティのレベルでとらえなおし」（井上幸治編『ヨーロッパ文明の原型』＜民族の世界史8＞山川出版社, 1985年 p.388: 二宮宏之）たとき、それを私は文明の三角錘と呼ぶ。
- 7) 内橋克人（クロニクル・ノンフィクション①）『「技術一流国」ニッポンの神話』社会思想社（現代教養文庫）, 1992年。たとえば「研究費に占める「基礎研究費」（全国）の割合は昭和四十年30.3%あったものが、五十二年には13.5%に激

近代技術と現代社会

減し、民間企業に至ってはわずか4.7%に過ぎなくなってしまった。これに比べて、欧米からの導入技術や既存技術の改良研究にあてられる「開発研究費」は同じ年、75.7%の高水準である。」(p.40：初出1980年)。同様の趣旨は、西沢潤一『「技術大国・日本」の未来』朝日新聞社（朝日文庫）、1993年を参照。

- 8) 加藤尚武『技術と人間の倫理』NHK出版（ライブラリー）、1996年、p.240～241 より引用。
- 9) P.F.ドラッカー（上田惇生ほか訳）『未来への決断』ダイヤモンド社、1995年、p.92 より。
- 10) トマス・クーン（中山茂訳）『科学革命の構造』みすず書房、1971年、p.240より。
- 11) 岩淵潤子『美術館の誕生 美は誰のものか』中公新書、1995年、p.12～13 & passim より。
- 12) 伊藤寿朗『市民のなかの博物館』吉川弘文館、1993年、p.73 より。

Technology of the 20th Century and Japan of Today

—A Background of Public Acceptance of Technology—

Akira OITA

Public acceptance of >science & technology< in the 1950's and 1960's went through a historic change. The background for this tendency in connection with high growth of the economy is based on two papers.

Charles P. Snow, *The two cultures: And a second Look* [1964], warned us of a crack in the well-educated.

Thomas S. Kuhn, *The structure of scientific revolution* [1962, 1970], brought up a conception 'paradigm shift'. He insisted that both science and technology are in the context of society contemporary with them.

Here I will set up a hypothesis: Technology consists of scientific, social and experienced / expert (technology of three dimensions). The point is that we do make the relation clear between social education and public acceptance.