

日本における「科学技術」概念の成立

金子務

はじめに

いうまでもなく、「科学」と「技術」は別概念であり、西欧においても「技」ars / techne と「知」scio / science (学問) は別個に生まれ発展した。人類の発生と火や道具という「技」は当初から結びついてきたのに対し、近代科学の成立は17世紀科学革命によって研究の方法と制度(学会など)が確立して以降といえる。しかし18世紀後半からスタートする産業革命は、科学に裏打ちされた技術の必要性を強く人々に印象づけた。フランス革命も合わさってギルド制や徒弟制に封じ込められていた職人技が、新興分野(例えばワットの数学器具製造人の職域)の台頭とともに、開放され始めた。さらに19世紀には、学校教育制度に取り込まれ、高等教育機関のエコール・ポリテクニクの創設(1794年)に象徴されるように、科学(数学・物理・化学)と技術(土木・建築・軍事)が理論的にも結びつきを強めていく。産業革命の本流のイギリスでも、スコットランドのグラスゴー大学、エディンバラ大学などで早くから自然科学の講義がなされた。英国初の化学実験室を1817年に持ったグラスゴー大学からは、わが国の工学体制の創始者となる工部大学校の初代教頭ヘンリー・ダイアーなどが来日して、明治日本の近代化を推進した。神学中心の大学制度を哲学部中心の近代的大学制度にいち早く変えたのは、ドイツで、1810年創立のベルリン大学が最初である。フンボルト精神と領邦間の競争が1825年のリービッチによるギーセン大学化学実験室を生み、実験研究室という新制度によって、ドイツが科学と技術を結合させて、染料・有機化学・農業・医薬の分野で20世紀前半まで世界をリードする素地をつくった。

ひるがえって日本である。グラスゴー大学のランキンとケルヴィンの遺伝子を持ったダイアーが、科学と技術に強い関心のあった明治元勲伊藤博文の招きで工部省工学寮(1877年に工部大学校)に赴任、工学モデルを樹立する。明治政府は欧米の先行モデルを研究して、分野ごとに、理学や医学はドイツ、法学はフランス、農学はアメリカと、大学教育制度や試験研究機関の導入を図った。帝国大学令公布の1886年以降、大学はドイツ型が中心となり、科学者・技術者も増え、各種学会も生まれる。国民国家の形成に即応した産業・軍事・民生にトータルに係わる組織が生まれる。

19世紀後半からの化学産業と電機産業の世界的隆盛を背景に、まずドイツで、物理学と工学の融合した巨大研究機関、物理工学研究所が1884年に出現したのを皮切りに、1911年にカイザー・ウィルヘルム研究所が生まれるなど、研究所は1932年までに32を

数えた。第一次大戦で精密機械・化学製品・医薬品等が欧米から入りにくくなったのを機会に、自主技術の開発が急務となった日本でも、1917年（大正6）に、理化学研究所、東大航空研究所、東北大金属材料研究所、京大科学研究所が相次いで設立される。しかし明治以来、絶えず実学か純正科学かで論争があり、例えば東京化学会（後の日本化学会）が1898年（明治31）化学会と工業化学会に分裂、ふたたび一緒になるのは第二次大戦後である。満州事変後、総動員体制下の日本で技術官僚が音頭をとって、「国家緊要ノ技術ヲ進展セシムルニ必要ナル研究事項ニツキ企画シ之ガ研究促進ノ方途ヲ講ズ」と唱った1941年（昭和16）の「科学技術新体制確立要綱」が確立し、公文書で「科学技術」という新用語が明確に使われた。「科学と技術」から「科学・技術」へ、さらに中黒「・」抜きの「科学技術」という概念が強調されるのは、その動きに連動する。占領政策を経て科学技術庁の誕生に至る過程で、「科学技術」は技術に比重を置いた新概念として定着する。この過程を報告する。

1 「科学」と「技術」という言葉の出現

「科学」という言葉は、幕末から明治初めにかけて、「諸科に分かれた学問」という意味で使われ始めた。『日本国語大辞典』（小学館）は、明治2年（1869）の「公議所日誌」から「科学は空文無益に成もの故、試官よく其人の正邪と実行とに、注意すべし」の一文を引用している。また、明治4年の井上毅の「学制意見」に、「語学ヲ教へ往々洋人ニ口伝シテ科学ニ渉ラシメントス」とある、との指摘もある¹。後者の例のように、わが国においては、宣教師たちによって、西欧の学問が諸科に分かれていることは知られていた。

遠藤周作の『沈黙』の主人公ロドリゴのモデルは、キリシタン禁制下の日本に潜入してすぐに捕らえられ、井上筑後守政重の尋問の前に転んだイタリア人イエズス会士、ジュゼッペ・キアラ（Giuseppe Chiara, 1602-85）とされる。処刑された武士の名、岡本三右衛門を名乗り、別の刑死者の妻と娘と一緒に江切支丹屋敷に幽閉されること40年、十人扶持で切支丹改めに協力しつつ、『キリスト教要論』全3巻を書き、1685年（貞享2）7月25日、83歳で没した。

江戸後期の経世家、本多利明は『西域物語』で、このキアラを「大導師」、学問の大先生と呼んで尊敬し、近年の和算研究者の中には、キアラが高原吉種なる和算家と同一人物であり、関孝和や荒木村英の師として和算研究の上で重大な役割を果たした、と指摘している者もいる²。

1 山室信一「日本学問の持続と展開」松本三之介・山室信一編『学問と知識人』岩波書店、1988年、466頁。

2 平山諦『和算の誕生』恒星社厚生閣、1993年および鈴木武雄の諸論文、『和算の成立』上下巻、自家本、1998年、に詳しい。キアラは、イエズス会ローマ学院で勉学を積んで司祭になり、東洋布教を志す。1635年リスボンを発って、ゴア、マラッカを経て翌年マカオに渡った。すでにこの時までにあの不屈の信仰心と才能で日本管区長として盛名を馳せていたポルトガル人フェレイラが、1632年（寛政9）

キアラの数学および自然科学の知識がどの程度のものであったかは不明である。しかし井上政重の後任北条安房守氏重の尋問に、キアラが答弁した1658年（明暦4）の記録は興味深い。後に白石がこれをよく読み、江戸期最後の潜入宣教師シドッティ（1668-1715）の尋問に当たった。その『西洋紀聞』の「岡本三右衛門筆記」になる11項目中6項目は、数学や科学に関するもの、算数・幾何・天文・地理・軍事・航海術である³。

さらに「右十一品ノ学ハ三右衛門習不申候事」と専門に習ったことがないと申告している。しかし西欧の大学では自由七科（文法・論理学・弁証学の三学と多少専門的な算数・幾何・音楽・天文の四教を併せていう）を一般教養として学習し、さらにイエズス会の布教方針として、ザヴィエルやヴァリニャーノの書簡などに明らかなように、数学や天文学の知識が東洋、なかんずく日本においては有効なことは周知の事実であった。事実、宣教師で数学や天文学の得意なスピノラやゴメスの例もある。キアラは、新井白石に『西洋紀聞』等を書かせたシドッティと同じく、シチリアのパレルモで生まれた。パレルモは12世紀ルネッサンスの大翻訳運動期の、学術センターの一つであったことを思い出す必要がある。

こういう宣教師たちの話から、西欧の学問が諸科に分かれていたことはよく知られていた。「科学」という和製漢字は、学問領域では、明治7年（1874）に西周が「学」を意味する「サイエンス」（西の用語ではサイエンス）に「術」と対比して当てたとされる⁴。「学

に捕らえられて長崎で穴吊りの刑にあって転んだこと、それから3年にして『顕疑録』を書いてカソリックを棄教し曹洞宗の信徒になり、帰化して日本女性と結婚、沢野忠庵と称して井上政重の宗門改め政策を担っている、という信じ難い情報はイエズス会にも入っていた。背教者「目明かし忠庵」である。忠庵は、一方で医学や天文学に詳しく、『南蛮流外科秘伝書』を書いている。南蛮医学の受容の上で決定的な役割も果たすのである。

イエズス会がこの汚辱を晴らすべく、また壊滅状態の日本の信者を救済すべく、宣教師団を潜入させる事件が起こった。巡察師ルビノが組織した2隊で、従者も含む第一隊9人は1642年（寛永19）8月琉球であえなく捕らえられ、長崎で全員殉教する。キアラを含むルビノ第二隊10人も、翌年7月、平戸北方の梶目大島で博多領主の見張り番に見つかって、長崎に連行され、今度はまず江戸送りとなった。これには井上政重の意志が働いていた。潜入してきた能力ある「能モノ」を殉教に追いやることなしに、幕藩体制の確立に協力させ、その知恵と力量を活用する狙いである。

3 6項目は次の通り。

一、アレツメチカ（Arithmetica）算勘の学：算勘ノ学ヲアレツメチカト申候。南蛮ノ算ハソロバン（十露盤）ト申ハ御座無候。算用ノ文字御座候。其ノ文字ヲ以テ何ホドノ義モ埒明申候。

一、マテマチカ（Mathematica）天文ノ学：天文ノ学ヲマテマチカト申候。別ノ子細御座無候テ学達シ候へハ、タトヘ六十年ホド先ノ義マテ書頭シ候ニ相違御座無候。

一、アソトロジャ（Astrologia）星ノ学、易ノ学：アソトロジャモ天文ノ学ニテ御座候。星ノ気ヲ見テ万ノ事ヲ知ル学ニテ御座候。

一、コウスモガラヤ（Cosmographia）世界ノ図ヲ書学：世界ノ図ヲ書、コウスモガラヤト申候。之モマテマチカ天文ノ内ヨリ出タル学ニテ御座候。

一、ミリチャ（Milicia）軍法ノ学：軍法ノ学ヲミリチャト申候。出家ノ学ニテ御座無候故、イカヤウノ義ニテ御座候カ、三右衛門不存候。

一、ピロタゼ（Pilotagem）船ノアンジニ当ル学：海上ニテ船路シル学ヲヒ [ピ] ロタゼト申候。コノ学達シタル人ハヒ [ピ] ロウト（Piloto）ト申候。アンジト申ハ日本ノ詞、ヒ [ピ] ロウトノ心ト承申候。

4 『明六雑誌』第22号（明治7年）掲載の「知説四」に、西周はこう述べる。「事実一貫ノ真理ニ帰納シ又此真理ヲ序テ前後本末ヲ掲ケ著ハシテ一ノ模範トナシタル者ヲ学（サイエンス）ト云フ。既ニ学

ト術トハ其趣旨ヲ異ニスト雖トモ然トモ所謂科学ニ至テハ両相相混シテ判然区別ス可ラサル者アリ、譬ヘハ化学ノ如シ」とあるように、西がいう「科学」は、従来の学や術と違って学と術の「両相相混じ」たもの、つまりいまでいう「科学技術」であったことがわかる。日本語の「科学」は、「〈サイエンス〉の訳語というよりは、専門分化を遂げて複数形となった〈サイエンシーズ〉の訳語と言った方が正確であろう」という野家啓一の指摘⁵は正しいと思う。

「技術」についていえば、古くから用語として確立されている。諸橋轍次の『大漢和辞典』その他の「技術」の項目を見れば、「てわざ・方術・方技」の意味でよく挙げられる文例は、『史記・貨殖列傳』第六十九の、「醫方諸食技術之人、焦神極能、為重糶也」（醫方ハモロモロノ技術ニ食ム人ナリ。神〔精氣〕ヲ焦ガシテ能ヲ極ムルハ、糶ヲ重ンズルガ為メ也）である。その他、『漢書・藝文志』の「漢興有倉公、今其技術曖昧」（漢ガ興ッテ倉公アリ、イマソノ技術曖昧ナリ）などの例文もある。後書によれば、およそ方技には三十六家あるという。西周は『百学連環』総論で、訳語の問題として、mechanical art と liberal art について、「原語に従うときは則ち器械の術、上品の芸という意味なれど、……技術、芸術と訳して可なるべし。技は肢体を勞するの字義なれば、総て身体を働かす大工の如きもの是なり」と論じている。したがって、「技術」は東アジアにおける漢字圏では周知のことであり、問題は「科学」と、それが「技術」と一体化した「科学技術」というジャンルがどのようにして、いつ日本において成立したか、ということである。

「科学」という言葉は、一部の識者指導層の間ではかなり早期に浸透したようである。一例を、西周使用例の5年後に「科学」という表現を使っている伊藤博文の「教学大旨」⁶の場合について見よう。伊藤の主張は、まず第一に用語法の上で「科学」が技術に重心を置いた「科学的技術」を意味していること、第二にその内容が法文系のエリート官僚 vs. 理工系の専門技官層という対立の芽を含んでいる点で、本稿にとって重要と思われる。

西南戦争後、体制維持のために教育令が明治12年（1879）に公布されるが、教育令は自由主義的色彩は濃いものの、この時提起された伊藤博文の「教学大旨」では、「科学」ないし「工芸技術百科ノ学」と「政談」ないし「法科政学」とが対比して使われている。ここで伊藤は、「科学」は「工芸技術百科ノ学」と等しいと見ていて、この「工芸技術百科ノ学」とは、すでに「技術」の用語を含むように、さまざまな技術の学、つまり広い意味での「工学」を指すともいえる。すなわち、伊藤の用語法に従えば、「科学」はいま問題とする「科学技術」を先取りしているのである。その上で、伊藤は国家経営に当たって、高等の学を学ぼうとする者の多くをもっぱら前者の「実用ノ学」に導き、後者は少数エリートの高等文官として登用する、という明治以来の文官優遇政策の基本線を敷いたこと

二因テ真理瞭然タル時ハ之ヲ活用シテ人間万般ノ事物ニ便ナラシムルヲ術ト云フ。……然ルニ如此ク学ト術トハ其趣旨ヲ異ニスト雖トモ然トモ所謂科学ニ至テハ両相相混シテ判然区別ス可ラサル者アリ、譬ヘハ化学ノ如シ。

5 野家啓一「科学の変貌と再定義」『岩波講座科学／技術と人間』第1巻、1999年、96頁。

6 春畝公追頌会『伊藤博文伝』中巻、統正社、昭和15年、149-54頁、を見よ。

が重要である。すなわち、「教学大旨」には、国民の「政談ノ徒過多ナルハ、国民ノ幸福ニ非ス。……今其の弊ヲ矯正スルニハ、宜シク工芸技術百科ノ学ヲ広メ……浮薄激昂ノ習ヲ暗消セシムヘシ。蓋シ科学ハ実ニ政談ト消長ヲ相為ス者ナリ。茂シ夫レ法科政学ハ、其試験ノ法ヲ厳ニシ、生員ヲ限り、独り優等ノ生徒ノミ其入学ヲ許スベシ」と。

これは明治20年(1887)の「文官試験試補及見習規則」公布で、帝国大学法科大学卒業者を高等官僚・高等文官の特権的供給源であることを保証するものであった。6年後には若干修正されて、法科卒業生も文官高等試験合格を条件とするとされた。一方、帝国大学工科大学、農科大学、医科大学などを卒業して官僚になった技術官は、高等文官になれるとしても「特別ノ學術技芸ヲ要スル行政官」に限定され、法文系高等文官のような自由なジェネラリストとしての道は塞がれていく。

このことが、大正期以降の官庁系技術者の連合と自覚をもたらし、この動きから、以下に見るように、「科学技術」というイデオロギー的な用語法を成立させたといえる。そうした動きに警戒を強めた科学者の側からは、「理学」という用語法が好んで使われ、科学者が「科学」を警戒するという妙な状況が生まれていくのである。後者の問題は「理学」の成立について論じた拙稿⁷に譲り、本論では、技術者側からの動きに注目していく。

2 「科学」と「技術」の吸引と反発

明治中期以降の日清戦争期ともなると、政策者と研究者との間に、科学に対する態度の解離が見られる⁸。

例えば自由主義経済論を唱え、保護貿易論や政府の政策を批判しつつづけていた人物である田口卯吉が総合雑誌『太陽』に寄せた論説、「歴史は科学に非ず」(第1巻11号)を見ると、科学には二種あるとする。すなわち地質学・本草学・解剖学等の「自然の有り様を其俣書〔き〕現したものを」「叙述学」、天文学・物理学・化学・経済学・社会学・心理学等の「自然の作用を説明するものを」「科学の本髄」としている。言い換えれば、記載的博物学と因果的科学の二種である。西欧でも17世紀科学革命の二大底流になったフランシス・ベーコン流の、アマチュアを裾野とする広いスペクトルに立つ自然誌路線と、デカルト、ガリレオ流の、自然の数理的統一的把握を目指す原理路線という、伝統的見解でもある。

しかしこのような科学の階層的解釈に猛然と反論しているのが、「叙述学」といわれた地質学者の佐藤傳造であった。佐藤は「田口卯吉氏の科学説を駁す」(第2巻第1号)で、大正期に明確になる純粋科学の思想を先取りして、こう述べるのである。なぜ地質学を geography といわずに geology というか、生物学を biology、岩石学を lithology というの

7 金子務「近代日本における「理学」概念の成立」鈴木貞美・劉建輝編『東アジア近代における概念と知の再編成』(国際シンポジウム2008)、国際日本文化研究センター、2010年、209-23頁。

8 金子務「『太陽』創刊期に見る科学技術観」『日本研究』第13集、1996年、119-30頁。

か、と反論して、「logosは論ずるの意なり」と述べ、例えば噴火孔から採取した岩石の化学成分が種々異なり「差異ある所以を其俛に記載する而已に止まらず、併せて其差異の生ずる原因について考究するなり」と、科学という以上、どのような分野であれ「原因結果の理法」にかかわるのであり、「自然の作用を説明する」ことを意図しているとする。発達程度の違いはあっても、同じ科学にどうして「本幹と支幹とあらんや」、と。ここに職業的科学者の「純正〔粹〕科学」(pure science)に賭ける自負が読み取れるのである。

明治期化学界の頂点にいたのはドイツ帰りの薬学者長井長義であり、化学工業、薬学などの実学派が長井をトップにして東京化学会を握っていた。これに対して長井より13歳年下だが英国帰りの桜井錠二が、独創性を重視する「純正化学」(pure chemistryの訳)と化学教育の立場から鋭く批判した。化学用語を統一するか否か、その使用を強制するか否か、両派はことあるごとに衝突した。こうして明治31年(1898)に東京化学会は化学会と工業化学会に分裂し、ふたたび合体するのは第二次大戦後である。⁹

しかしこのような差はあっても、学の功利主義的側面の重視は明治期を通して踏襲され、かえってますます強化されていくのである。

『太陽』創刊号の発刊の辞「第二の維新」以下の諸名士の寄稿中、そのような意味で特に注目されるのは、久米邦武の「学界の大刷新」である。久米によれば、日清戦争勝利後の戦後こそ「多事となるべけれ」で、もはや兵学という「殺人機械の運用を講究する一科学」にかかずらってははいられないとする。「分業専科」はいよいよ進むから、学界の「各業各科」の面々は「今にも泰東の将来種々の望みをかけて、其の用意をなすこと肝要なるべし」と力説している。そして日清戦争の勝敗を決した彼我の差は、第一に分業専科の遅速にあること(「社会は知能の発達するに従ひ、何事も分業専科となり、科に科を分かち進むものぞかし)、第二は分業を妨げる長老階級政治と徳治主義にもとづく旧体制と、民権平等を旨とする立憲政治と法治主義に立つ維新体制の違い(「階級制に根を託して発生したる論議は既に廃滅に帰したり))を述べ、学界における「温故知新」と専門化を力説しているのである。専門化は同時に純粋科学化でなく、国力に奉仕すべき学理の道なのである。

明治3年(1870)にアメリカに渡り、さらにイギリスで学んで帰国し、教育博物館長を経て東京工業学校長になっていた手島精一も、『太陽』(第1巻第2号)に寄せた「工業教育」で、「学理を工業に応用すること」が不可欠ということが維新以降認識されてきたと見る。いわゆる「科学的技術」の重視である。「十年前に較ぶれば蒸気、水力を工業上に用ゆる原動力は三十倍の多きになつた」ものの、仔細に見ると真の自立にはほど遠いと嘆いている。原材料でなく加工品の増加が望ましく、例えば白羽二重の輸出高は製茶を上回っているが、「外国にて模様を置いたり、又染めたりする有様」で、これは「学理を染物に応用せぬ結果」である。工業輸出品中第三位の焼物類は玩弄品ばかりで日用品になっていない。鉄道建設は距離数は増えているが、レールや機械の多くは外国から買わなければならない。綿糸紡績工業も工場数は四十有余になっているが、紡績機械はことごとく外

9 廣田鋼蔵『明治の化学者』東京化学同人、1988年。

国製ではないか、と。

実は明治期早々のお傭い外国人からも、産業技術の近代化、科学化の提案が相次いでいた。例えば、フライベルク鉱山大学出身のクルト・ネッターは、欧米ではどの国も自国の産物に工業の基礎を置いていて、原材料を輸入して工業を営むことは「極メテ少数」であり、工業の基礎をなす鉱業がふるわない日本の現状を分析、批判した上で、鉱業試験所の設置を提案した。特に民間鉱山業は資金不足、実業としての習熟不足もあるが、旧態然として「新式鉱業術ヲ信認セザルコト」が大きく、従来の鉱山術を科学的にするための、化学分析・採鉱・冶金の大規模実験場を持つ試験所の必要性を訴えた¹⁰。学理を鉱工業に応用することは明治日本の鉱工業全体の課題であった。その上で、例えばゲッチンゲン大学出身のゴットフリート・ワグネルは、日本独自の「味ト美術心」という「意外ナル宝」を工業製品に生かし、「多ク品物ニ価値ヲ帯バシメル」、付加価値を高くすることを、数々の博覧会の評判などを踏まえて推薦した¹¹。このことはいまでも日本製品の競争力について通用する視点である。

大正2年(1913)米国から帰国した工学博士・薬学博士の高峰譲吉が、これからは理化学工業の時代でそれに対応した研究機関を、と提唱した。1911年創立のドイツのカイザー・ヴィルヘルム協会を念頭に置いたものだが、折から第一次大戦勃発で、欧米からの医薬品や工業原料、精密機械等の輸入が途絶え、産業の自立が急がれていた。学界はもとより政・財・官も一体となって財団法人理化学研究所が大正6年(1917)3月に誕生する。理研設立時の事業目的に、「本所ハ産業ノ発達ニ資スル為理化学ヲ研究シ其ノ成績ノ応用ヲ図ルコトヲ以テ目的トス」とある。

直木倫太郎¹²は、後に満州の大陸科学院院長になる土木技師出身の技術官僚だが、大正年間(1912-1926)の東京市技師時代から、イギリスのトレッドゴールド(Thomas Tredgold, 1788-1829)のシヴィル・エンジニアリング論に触発されて、大正3年(1914)創刊の『工学』誌上¹³に論策を次々と発表した。それらは『技術生活より』(東京堂、大正7年)に纏められ、大正・昭和の戦争前期までの、ものを考える技術者たちに大きな影響を与えた。トレッドゴールドのシヴィル・エンジニアリング規定は、「人間にとっての利用と便益のために、自然にある偉大な力の源泉を統御する技術」というもので、1828年、世界に先駆けてロ

10 ネットー「鉱業試験所設立建議草稿」(明治15年起草)、後、『日本鉱業会誌』20年11/12月号に「鉱業試験設立の必要性」として発表。飯田賢一校注『日本近代思想体系14 科学と技術』岩波書店、1989年、所収。

11 ワグネル「工業の方針」『日本近代思想体系14 科学と技術』所収。明治21年、京都府における関西連合共進会の記録、である。

12 直木倫太郎(1875〔明治8〕-1943〔昭和18〕)は土木技術者、科学技術行政官。明治32年東京帝国大学工科大学土木工学科卒、東京市技師・土木課長として築港調査で欧米出張、大蔵省建築技師に転ずるも復帰、内務省を経て大阪市港湾部長・都市計画部長、関東大震災後の帝都復興院・復興局長官・技監となる。大林組取締役兼技師長を経て、昭和8年満州国に渡り國務院国道局長、同10年大陸科学院初代院長、交通部技監、参議府参議。

13 『工学』は日本最初の土木技術者の専門誌で、工部大学校第4期卒業生の笠井愛次郎が社長となった工学社が1914年(大正3)5月号を創刊号として、出し続けた。

ンドンに設立された「シヴィル・エンジニアズ協会」の理念になった。もともと civil engineer という言葉は、ジェームズ・ワットの時代にやや先行して活躍したジョン・スミートン (John Smeaton, 1724-92) をシヴィル・エンジニア第1号とする、産業革命期に定立した民生技術者の称号である¹⁴。直木はトレッドゴールドの論に共感しつつさらに拡大して、「技術即事業」論を展開した。技術者は特殊領域の専門家であることから事業全体を統御できる経営者・行政家たれ、という主張となっていく。いわゆるテクノクラート路線である。これに強く共鳴したのが、直木の大学土木工学科の後輩であり科学技術行政家になる宮本武之輔¹⁵であった。もとを辿れば大正3年9月に設立された土木学会の初代会長となった日本技術界の元老、古市公威は、翌年1月の第1回総会の会長講演の中で、土木技師は「将校・指揮官ナリ」と論じていた。土木技師は他の分野の専門技師を使うという意味で「将ニ将タル人」でなければならず、そのため、工科大学の土木工学科の課程には工学に属さない科目「工芸経済学」や「土木行政法」が特設されているのだ、と鼓舞している¹⁶。直木や宮本が出てきた背景には、こうした雰囲気があったことを考えておかねばならない。

3 「科学・技術」から「科学技術」へ

少し先回りしていえば、「科学技術」という一繋がり用語の成立には、昭和15年を挟んで、各界のさまざまな思いが交錯していた背景がある。このことは、例えば『朝日新聞縮刷版』を大正期から昭和30年頃まで、「科学技術」で検索するとよくわかる¹⁷。大正期には「科学技術」という使い方はわずか2件しか抽出されないが、それも現物の紙面には出てこないからおそらく間違いである。昭和期に入って初めて、昭和15年(1940)8月8日の「科学・技術力総動員、全団体の連合会結成」の三段記事に新用語「科学技術」が現

14 engineer という言葉は、ラテン語の ingenium (天賦の才) から生まれた言葉で、古来、攻城砲や防護策に長じた軍事技術者 (military engineer) を指していた。アルキメデスやレオナルド・ダ・ヴィンチの例である。スミートンはニューコメン機関の改良やエディストン灯台再建などに活躍、生涯に1750もの精密機械工場を建て、民生用技術者に徹した。したがって civil engineering を単に「土木工学」と訳すのは狭義に失するだろう。

15 宮本武之輔 (1892〔明治25〕-1941〔昭和16〕) は土木学者、科学技術行政官。大正6年東京帝国大学工科大学土木工学科卒、内務省土木局に入省、信濃川補修工事などに当たり、興亜院技術部長、企画院次長を歴任。東京帝国大学工学部教授を兼務し、日本工人倶楽部・対支技術聯盟・産業技術聯盟・日本技術協会・全日本科学技術団体連合会 (全科技連) の創設に関わった。技術院設立に奔走したが、設立直前病死。著者に『技術と国策』『現代技術の課題』『科学技術の新体制』『科学の動員』など。

16 古市の講演は、大淀昇一『宮本武之輔と科学技術行政』76頁、参照。

17 『朝日新聞縮刷版』記事 (広告も含む) について「科学技術」で検索した1940年8月8日初出以降の年度別件数を示しておく。1940年 (昭和15) : 10件、1941年 (同16) : 54件、1942年 (同17) : 54件、1943年 (同18) : 70件、1944年 (同19) : 68件、1945年 (同20) : 24件、1946年 (同21) : 6件、1947 (同22) : 1件、1948年 (同23) : 1件、1949年 (同24) : 4件、1950年 (同25) : 2件、1951年 (同26) : 0件、1952年 (同27) : 5件、1953年 (同28) : 6件、1954年 (同29) : 6件、1955年 (同30) : 23件、1956年 (同31) : 38件、1957年 (同32) : 228件。

れる。しかし初出記事の見出しは、中黒「・」入りの「科学・技術」であり、本文中もみな科学と技術を別々に並置して使っており、ただ、最終目標の「全日本科学技術団体連合会」の名称にのみ、初めて「科学技術」という用語が現れる。

ここで新用語「科学技術」の紙面頻出度を見ておくと、昭和15年(1940)の10件を皮切りに戦前は昭和18年の70件をピークとし、戦後は、昭和20年代は低調で30年から増え始め、科学技術庁が発足する昭和31年(1956)の翌年、228件と大きく跳ね上がっている。

いま問題の「全日本科学技術団体連合会」(全科技連)は、「全国の科学及び技術諸団体の間にはかねて“高度国防国家の完成、東亜新秩序建設には国内のあらゆる科学力及び技術力を動員すべきである”と強調されてきた」ことを受けて、これまでに十分な科学技術界の横断的組織がなかったことを反省しての計画であった。昭和15年8月6日、企画院科学部長兼興亜院技術部長の宮本武之輔の呼びかけで、133団体(最終155団体)の賛同を得て、8月8日夜神田学士会館で全科技連の発会式を行う、という予告記事である。

これまで産業資本家や技術者の社交団体としては、大正7年4月創立の社団法人工政会(会長八田嘉明、常務理事小野俊一・田部聖・島崎孝彦、会員3,500名)があり、機関誌『工業国策』を持ち、工業生産会議や工業技術会議といった各種審議機関を運営し、国土建設院などへの建議書を提出してきた。また技術官僚偏重といわれたが、大正9年12月まず日本工人倶楽部として創立され、昭和10年4月に改称した社団法人全日本技術協会(会長有馬頼寧、副会長宮本武之輔・松前重義・岸良一・高野六郎・金子源一郎、常務理事篠原登・大西幸雄・立花次郎・松井達夫・安田誠三・野村進行、会員5,000名)は、機関誌『技術評論』を出し、各種啓蒙講演会を展開、中等学校生徒向け教育講座を開設していた。

ひき続き昭和15年8月9日付けの『朝日新聞』に、「技術新体制に集ふ／全国の科学人／“会員”橋田文相も熱弁」の記事が出てくるが、この見出しからもまだ、科学と技術はバラバラの使い方であることがわかる。この時、各界から150余人が参集し、興亜院の本多光太郎から経過説明があり、長岡半太郎を新連合会の理事長に選出した。今後は会員は第1～第10の専門部会に分属して、電気学術研究審議会など10の相互連絡調整機関を作る¹⁸ことになった。9月26日付けで、この全日本科学技術団体連合会の初仕事として、冶金、合成化学、燃料、機械、航空、電気、食糧、衛生の8分野に重点を置くことを決めたと記されている。つまり新連合会の内実は、工業・鉱業・農業・医学などの産業に直結する部門を優遇するということであり、先の「全日本科学技術団体」に名乗りを上げていた天文学会や地質学会、地震学会といった基礎科学系はすでに疎外感を味わったことだろう。「科学と技術」でなく、新用語「科学技術」を推進した人々の意図は、連合会発足の40日

18 なお全科技連は昭和16年6月に社団法人に組織変更され、16年には企画院の委嘱で科学技術標準用語整備委員会を設置、18年には技術院の助成により、研究隣組運営委員会と研究審議運営委員会を設置している。昭和18年9月現在で、全科技連の加盟団体155、役員は、会長長岡半太郎、理事長多田禮吉、常務理事本多静雄・吉田弥三・山下清吉、研究隣組運営委員長仁科芳雄、研究審議運営委員長多田禮吉、である。

後、9月18日付けの三段記事で速報された「科学技術新体制／確立要綱案成る／内閣に技術院（仮称）の設置」で明確になってくる。ここでは『朝日新聞』の紙面でも見出しと本文において、すでに「科学技術」の用語使用にゆらぎがないことに注目したい。

公文書である「科学技術新体制確立要綱」の内容骨子には、その「根本理念」として「従来の我国の科学技術は自由放任の体制にあつて〔、〕科学技術の進歩発達はもとより産業の生産部門に重大なる欠陥と弊害を与へつつある現状に鑑み〔、〕この欠陥と弊害を排除是正すると共に科学技術の飛躍的發展を期するため〔、〕「技術奉公」の建前からこれを国家目的に編成せんとするものであること」とあり、「目標」を、「大東亜共同体内における自給資源に基く科学技術の日本的性格を確立すること」とした。さらに、「方策」として、「従来の科学技術は利潤追及のための一手段たるの風を呈し〔、〕重要国防諸産業に内在する技術は日本的性格を持たず、ために原材料資源関係において相当なる困難を生ずるに至るべき虞がある。〔以下略〕」と述べる。この「要綱」を受けて1942年（昭和17）1月に技術院が設置された。その技術院官制に、「第一条 技術院ハ内閣総理大臣ノ所管ニ属シ科学技術ニ関スル国家総力ヲ發揮セシメ科学技術ノ刷新向上就中航空ニ関スル科学技術ノ躍進ヲ図ルヲ以テ目的トス」とある。

宮本らによる技術者の地位向上に始まる運動は、技術院の設置で技術者による国策の決定関与という当初の目的を達成したといえるが、振り返れば、この技術者運動としては、明治12年発足の工学会（工部大学校卒業生の団体）が中心になって工業家の連結の場として大正7年に工政会を発足させたのが始まりであった。前後して各省の技術官僚たちが農政会、林政会、医政団で団結した。これらの中心になって支えたのは、内務省技術官僚の宮本武之輔であり、大正9年には日本工人倶楽部を東京帝国大学土木工学科出身の技術官僚を中心に立ち上げる。この宮本を支えていったのは、通信省技師の本多静雄と松前重義の二人であった。二人は通信省内の技術者を集めた「通信技友会」を昭和12年春に設立するが、本多起草の設立趣意書には、「科学」への言及がまったく欠けていることに気づく。曰く「各種技術を包含する通信部内技術者の意志並びに技術の連絡強調を図り……日本的技術の創設進展に務め、更に日本技術者に対して新しい検討を加へ、協力一致日本文化の進展に一臂の力を致すは、……」¹⁹である。本多は通信省技官として名古屋通信局勤務になったが、有能な技師たちが、「明治大正以来の法科万能の官庁組織後に中に組み込まれ、自由な発言や行動を封じられながら、ただ黙々として電信電話工事の建設と保守だけをやればよいという、いわゆる“叩き大工”のような立場を強いられていた」²⁰ことへの、すなわち法科支配体制への叛旗なのである。その年には、内務・鉄道・農林・通信・大蔵・商工の六省技術者協議会が結成され、日本技術協会の発展につながる。全科技連発足の時機が熟していたのである。本多は宮本に深く傾倒し、宮本が興亜院技術部長に就任すると通信省工務局試験課長から宮本の下に参じた。やがて宮本が新設の企画院次長に転

19 高崎哲郎『評伝 工人 宮本武之輔の生涯』ダイヤモンド社、1998年、245-47頁。

20 本多静雄『青雉自伝』自家版。

ずると、本多はその後任技術部長に就く。

満洲大陸科学院の大立て者で、宮本の先輩に当たる直木倫太郎についても報告しよう。技術者の活動の場は、満州国の開発や興亜院の活動となっていたが、海外技術官僚のトップに立つ直木は、国内で技術立国を主導して企画院次長になった宮本に祝文を送っている。その前、康德7年（1940）9月28日に新京日満軍人会館で開かれた満洲土木学会発会式における直木の挨拶文²¹を見てみよう。日本国内において「科学技術新体制確立要綱」と「技術院設置」の方針が決まって10日しか経っていないことに注意しておく。

直木は、大学生生活を終えてからの過去40年間の技術生活を振り返って、「今日見るか如き斯かる技術への社会的尊重を未だ嘗て呼吸したることはない。否寧ろ技術家たることの不平不満に常に悶へ難〔悩〕みつつこれを諦むるより外なかつたのであります」が、いま「突如として、科学尊重、技術尊重への一大変転を国家的に將た全面的に理解し認識せしむるに至つた」と述懐した上で、「わけても東亜建設の聖業の為には、そこに科学と技術の躍進こそはその重大要素たるのであり、……我が国の科学が、技術が始めて社会の活舞台の上に輝やかな「フートライト」を浴ひて、天晴れ時代の立役者として立振舞ふに至つたのであります」と述べている。ここでは「科学」と「技術」は対句で出ているが、切り離されていて、一語ではなく、新語の「科学技術」はまだ使われていない。さらに後述する「科学技術」用語批判派の篠原雄が主張した「総合技術」の用語も飛び出している。すなわち、「飽迄も専門的拠点に立ちて然る上にこそ更に時代の要求たる総合技術の妙用に参画せねばならない」として、専門技術の足場を見失うことのないよう警告している。外地にいた直木にとって、宮本らの内地技術官僚によって提示され確立された新用語「科学技術」は、見知っていても、まだ馴染めないものであったのだろう。

「要綱」確立から1年以上も経って技術院が発足する。技術院の目的は「科学技術の新体制確立」であったが、枢密院でこの技術院の官制を審議するとき、科学技術という用語が念押しされたようだ。「科学技術は一熟語で、科学、技術の並列にあらずと〔技術院側では〕答へたと聞く。……この点に関しては全く同感である」と、『朝日新聞』1942年（昭和17）2月13日付け紙上で全科技連理事長の多田禮吉が論じている。多田にいわせれば、「科学」は「蓄えられたる知識知能」であり、「科学能力」は「ポテンシャル・エネルギーに比すべきもの」とする。「技術」は「物の形を作工する術」すなわち作動そのものであって、「技術能力」は働き動く「カイネテック・エネルギー」と考えたい、という。つまり、「科学技術」は科学的知識を技術化すること、という意味で「科学的技術」を指すことと考えられている。

昭和18年末の時点でも、すでに亡き宮本を支えてきた松前重義の論文「生産の総合強力體制」²²を見ると、「科学技術」という用語には違和感があったためか、あえて使っていない節がある。松前はこう論じる。今時戦争の性格は「作戦と生産とは不可分の関係」に

21 直木倫太郎「満洲土木學界の創立に際し」『建設』第9巻第10号、康德7年（1940）10月。

22 松前重義「生産の総合強力體制」『中央公論』昭和18年11月号、22-30頁。

して、「作戦と生産に対して国家の総力を奉仕するところにある」として、生産についていえば、まず「生産原料の獲得」と「これに必要な輸送力及び動力、すなはち電力、石炭の必要量の確保」が重要で、次に生産行政に向けて「加工製造工業における現有生産設備の能率性に関する生産行政の強力推進」と、「なおも足らざる生産工場の新設の促進」が必要であるとし、「科学的総合生産体制」と「技術動員」が重要だが、その意味からも「技術院の権限の強化と旺盛なる活動とは、生産増強への最大条件となった」と力説する。「科学的総合性の把握の欠如」にあるとはいっても、「科学技術」という使い方は避けているようだ。松前重義は、電気通信技師だが、長距離間の明瞭な通話を可能にする「無装荷ケーブル多重通信方式の研究」によって、昭和11年1月に電気学会から浅野奨学金をもらい、それを原資の一部として、武蔵野の一角三鷹に私塾「望星学塾」を作った。内村鑑三が昭和5年に亡くなる前の数年間、自宅で「聖書研究会」を開き、教育問題についても通信省時代の仲間と研鑽を深めていた。後の東海大学設立の始まりであった。

同じ『中央公論』の号で「日本國民運動の新段階」²³を寄せた清水伸は、明確に「科学技術」という使い方をしている。「科学技術の問題は現下のわが国の重大な面でありながら、技術者の協力組織がいたづらなる部分的集團に分散し、その総合的統一を缺いてゐた。今般技術院の提唱によつて、やうやく全国的なる一元組織が誕生しようとしてゐることは、大いに慶すべきである」と。

4 用語「科学技術」の批判と技術論争

「科学技術」の用語は、科学を主とする文部省には技術をやれといわれ、技術を取り込む商務省には科学をやれといわれて、文部省や商務省の行政領域に抵触しない領域として、「科学技術」（と技術院）が考えられた、という本多静雄の証言がある。これは、後の科学技術庁誕生の伏線になる話で、行政的範囲でいえば文部省と商工省の狭間に技術院も生まれたのである。そういう裏が透かして見えるためか、「科学技術」という用語は確かに流布したとはいえ、容易には使わないばかりか批判する人もいたのである。

篠原雄^{たけし}²⁴はその代表であった。篠原は持論の「総合技術」の諸論文を発表し、宮本らを同志として「産業技術聯盟運動」を展開、わが国の産業界を一元的に再編成して強力に動員できる体制づくりを意図したのである。産業技術聯盟は華々しい挙行式を挙げてスタートしたにもかかわらず、いち早く別に「総合技術」を唱えていた専売局技師黒野勘六（農学博士）や企画院次長の宮本らとの間で総合「技術」の語義の広狭について意見が対立して、間もなく立ち往生して解散せざるを得なくなっていた。

23 清水伸「日本國民運動の新段階」『中央公論』昭和18年11月号、12-21頁。

24 篠原雄^{たけし}（1893〔明治26〕-1967〔昭和42〕）は生物学者・科学哲学者。大正8年東京帝国大学理科大学動物学科卒、東京慈恵会医科大学教授を経て、昭和6年総合科学協会を設立、同9年から機関誌『総合科学』創刊、ウィーン学派の紹介も行う。戦後は亜細亜大学教授、科学論理学会（現在の日本科学哲学会の前身）を立ち上げた。

昭和18年1月11日付けの自著『総合科学・技術論』序文で、用語「科学技術」を批判して、篠原はこう書く。「標題を総合科学・技術論にしたのは、総合科学並びに総合技術に関する論集といふ意味であつて、近時流行的に用ゐられている、〈科学技術〉なる語との混同を避けるために、特に科学と技術の間に・を入れたものである」としている。篠原は、科学と技術が密接な関連を持つことは「何ら論議を要しない」が、「より高次の単一概念の下に両概念の止揚包摂することを欲し、茂し新語の造出を避けるならば、科学の語を排し、技術の語〔総合技術を唱える〕をもつて……すべきであるとさへ考へてゐる」とする。篠原はこの序文で「著者の唱へるやうな広範且つ高次の総合技術の意味は、少なくとも当時の自然科学的技術者即ち鉱・工・農業に関与する狭義の技術者達の教養と心情とでは甚しく理解に困難であつたもののやうである」と悪罵している。

篠原が科学と技術の関係について、「技術」ないし「総合技術」を上位概念とし、その下に「科学」を包摂して考えるという立場は、当時においても後代においても、奇異に感ずる者が多かったであろう。しかし篠原のために弁ずれば、その考えは、篠原が生物学出身であり、アメリカ行動主義のデューイ哲学の信奉者であったことに深く関係しよう。すなわち、生物として人間は、問題状況に直面した時、「知識」を「道具」として問題解決に利用するように行動する。ここでいう「道具」には物的な道具・機械のような人工物から論理や数学、統計といった「思考の道具」も含まれる。ジョン・デューイに言わせれば、知識が本来の役割を演じることができるのは、それが具体的問題に適用され、「応用」される場合である。したがって、「知識は、数学や物理学においてよりも、〔応用科学と呼ばれる〕工学や医学、あるいは社会的技術においてのほうがより適切な形で存在することになる²⁵」。行動に直結する技術は、科学知を生かして使う、という意味で、「より適切な形で存在する」というのである。だから「総合技術」というのだが、しかしこのような背景は、思想や哲学的教養に富む技術者でなければ、なかなか理解できないことであつたらう。

このデューイないし篠原の主張は、宮本の持論、「技術あつての工学（応用科学）で工学あつての技術ではない」という主張と、実は平仄している。だからこそ、初めは「総合技術」に共鳴もできたのだらう。宮本はいう。

「橋梁を架けるのは技術的施設である。アーチの理論や不静定力の理論が発達する前から架橋技術は存在した。唯その架橋技術を有効適切に遂行するために架橋の理論が発達したのである。架橋の理論が生まれてからその結果として架橋技術が生まれたのでは断じてない。……〈工学〉と〈技術〉との相違は是等の説明から会得される事と思ふが、そこが〈応用科学〉として〈純正科学〉と根本的に相違する点である。実際の施設〔施策〕を離れた理論の研究は応用科学の分野ではない。それは純正科学の領域である²⁶」。

しかし、その上でなお篠原の立場と決定的に違ふのは、宮本らの技術官僚が指向してい

25 ジョン・デューイ／河村望訳『経験と自然』人間の科学社、1997年、173頁。

26 宮本武之輔「工学と技術」『土木工学』昭和10年1月号。

たのが、「科学知識や高度の管理能力を持つ官僚」であるテクノクラート（technocrat）が国家・企業を管理するべきであるという「テクノクラシー」であったという点である。テクノクラシーはフランスの空想社会主義者サン＝シモンを源流とし、アメリカの社会経済学者ソースタイン・ヴェブレンによって体系化され、一般には大恐慌後のアメリカでハワード・スコットによって広められた思想である。宮本はこの理論をいち早く紹介した。²⁷ 社会機構の全部といわないまでも、一部には十分な技術の統御と支配を認めるべきである、という主張になる。技術の総合性という文脈は、行政機関の技術職が専門部局に押し込められるべきではないという主張と、表裏をなすのである。それは松前重義のいう「技術参謀本部」の構想に通じ、技術院の誕生に結びついていく。

なおこの時代、技術史家や哲学者、科学者の間で、激しい技術論争があった。この技術論争では、技術の定義が問題となった。例えば、ブハーリン以来の機械論的唯物論者は、相川春喜のように、技術を物から見て、「労働手段の社会的体系」と言ったが、この「労働手段体系説」では技術の物質的基盤が強調される一方で、技術的行為という人間的側面が抜け落ちてしまう。さればといて、三枝博音のように、技術とは「過程としての手段」であるという過程説をとってみても、作業工程の技能性や人間性は浮き上がるものの、近代技術の持つ計画性や科学性の広がりまでは掬いきれない。そこで武谷三男や星野芳郎らは、技術者の主体性を重視して、技術とは「人間の実践における客観的法則の意識的適用である」という「意識適用説」を唱えた。科学的技術の側面を言い当ててはいるが、問題は、これらの論争がみな、哲学思想の通奏低音ともいえるべき主観と客観という二分法の土俵において、もっぱらマルクス陣営における論争であったことである。²⁸

その点、マルクス主義的教条主義を抜け出ている戸坂潤の技術論は、いまでも魅力があるといえる。戸坂はこう論じる。

本来、技術は、自然科学的メカニズムの目的適用という意味で工学ないし応用科学であるという性格を持つが、同時に社会科学的制約、すなわち経済的社会的政治的制約下にあることは否めない、と。これは戸坂潤のいう技術の「二重性」、すなわち「技術というものの自身が純技術的契機と経済的契機とを自分自身の二重性として持っている」ためである。²⁹ 近年の「技術の解釈学」では、この「二重性」を露呈させる努力を重視する。日常生活の平易な技術的生産物（例えば水道の蛇口）でも、その背後には設計され制作された巨大な社会的技術的システム（例えば汚水処理場を含む巨大な社会的水道システム）が潜んでおり、これを白日の下に晒して脱構築し、政治的社会的行為に結びつけようというのである。

戸坂の技術論では、イデオロギーの側面と技術者の役割を重視しているのも意味がある。ただし、戸坂の言うのは、生産関係が上部構造のイデオロギーを決定するという、唯物弁

27 宮本「テクノクラシーの研究」『土木工学』昭和8年7月号。

28 村田純一『技術の哲学』岩波書店、2009年、183頁以下の「技術論争」。

29 戸坂潤「技術の哲学」中岡哲郎編集解説『近代日本思想体系 28 戸坂潤集』筑摩書房、1976年、201頁。

証法論者の図式によるもので、技術は生産関係の下にあるから、技術がイデオロギーの決定者の一つ、だというのである。論者が戸坂の言説が面白いと思うのはここまでで、官界技術者たちのテクノクラシー的イデオロギーが「科学技術」という用語を決定した、という歴史的事実を重視したいと思う。ここには、戸坂が考えもしない、イデオロギーによる決定性があり、その例として、逆に面白い、と思うのである。

おわりに

以上、昭和15年前後に、技術立国と総動員態勢の中で、技術官僚を中心として新用語「科学技術」が提示され、定着していった事情を考察してきた。それを第一次定着期と呼ぼう。敗戦によって、財団法人理化学研究所31年の歴史にピリオドが打たれたのは勿論のことである。理研で仁科芳雄らが建設した、大小2基のわが国初の粒子加速器サイクロトロンに、原爆製造用に使ったという烙印を押し、敗戦の年の11月に破壊させ東京湾に捨てさせたのは、時の連合国最高司令官総司令部GHQであった。しかしまたその理研の復活と戦後の科学技術振興に手を貸したのも同じGHQであった。とくにGHQ経済科学局科学技術課にいた物理学者ハリー・C. ケリーは仁科芳雄と親交を結び、仁科を初代社長として、理研復活前の苦難の株式会社科学研究所時代を築くのにも貢献した。³⁰「科学技術」という用語は、この占領期を経て、講和条約締結後、科学技術庁や原子力委員会の創設となって完全に定着する。第二次定着期である。本論では、この第二次定着期はカットしてある。

参考資料

宮本武之輔『技術者の道』科学主義工業社、昭和14年。

大淀昇一『宮本武之輔と科学技術行政』東海大学出版会、1989年。

本多静雄・篠原登・笹森巽編『宮本武之輔日記』（私家写真版、全1万1000余頁）と『宮本武之輔日記余録』（1971年刊、全1652頁）をもとに、中学生時代以降の詳細な行動と技術界の動向を記録している。

松前重義『わが昭和史』朝日新聞社、1987年。

廣重徹『戦後日本の科学運動』こぶし文庫、2012年。

財団法人新技術振興渡辺記念会編、武安義光・大熊健司・有本建男・國谷実執筆『科学技術庁政策史——その成立と発展』科学新聞社、2009年。

八木秀次『技術人夜話』河出書房、昭和28年。

中岡哲郎『技術を考える13章』日本評論社、1979年。

村上陽一郎『岩波講座現代工学の基礎 工学の歴史』岩波書店、2001年。

村田純一『技術の哲学』岩波書店、2009年。

30 ポーエン・C. ディーズ／笹本征男訳『占領軍の科学技術基礎づくり——占領下日本1945-1952』河出書房新社、2003年。