

広島大学学術情報リポジトリ

Hiroshima University Institutional Repository

Title	テクノロジーの誕生と「専門職としての技術者」の概念 : J. ベックマンの技術学に焦点を当てて
Author(s)	嶋崎, 太一
Citation	ぶらくしす , 24 : 49 - 63
Issue Date	2023-03-31
DOI	
Self DOI	10.15027/53871
URL	https://doi.org/10.15027/53871
Right	
Relation	



テクノロジーの誕生と「専門職としての技術者」 の概念—J. ベックマンの技術学に焦点を当てて—

The Birth of Technology and the Concept of “Engineer as Profession”: focusing on “*Technologie*” by J. Beckmann

嶋崎 太一（長野工業高等専門学校）

Taichi Shimazaki (National Institute of Technology, Nagano College)

はじめに

技術者[engineer]は専門職[profession]であると言われる。それは、技術者が、(1) 高度な専門知識と技術を備えたものであり、(2) 公共の利益を目指すものであり、そして (3) 倫理的自己規制を有するという三つの特質を備えていると考えられるためである（小出 2010: 16f.）。もちろん、専門職の要件は他にも幾つか提唱されており、学術的に一定の決着をみているとは言い難い状況にある。そもそも専門職を静的な仕方では定義することは困難であり、我々は職業が専門職化されていくプロセスを語りうるのみであるという見解も以前から提出されてきた（Friedson 1983: 21）。

「専門職としての技術者」像を語る際にも、技術者がまさに「専門職化」していくプロセスが注目されることが多い。デイヴィスは「一つの専門職の歴史は、組織、能力基準、行動規準の歴史である」（Davis 1996: 101）と述べ、技術者の職能団体が形成された過程に注目しながら、技術者が専門職として語られるに至った過程を明らかにしている。デイヴィスによれば、1676年のフランスに、今日でいう技術者の職能団体 *corpus du génie* が形成され、1700年頃に技術監督者 *officier du génie* 養成のための教育が社会的に要請されるようになったのが、今日の「技術者」像の原点となった。そして1794年に技術者養成のための学校として *École Polytechnique* が設立されたことが技術者の「専門職化」に決定的な意味をもった（Davis 1996: 99f.）。なお、同時期のイギリスに目を転じると、これに先立つ1771年に土木技術者協会[The Society of Civil Engineers]が設立されている¹。

ここから分かるように、技術者が専門職化していく過程において主として用いられてきた語は、「天才[ingenium]」に由来する *engineer* (*engineering*)、あるいは相当する語であった。そして学校名には、今日でも広くみられる *Polytechnique* が冠されていた。逆に言えば、我が国において *engineering* とならんで「技術」や「工学」と訳されることの多い *technology*²の語は、この技術者の専門職化の過程の中で本質的な役割を果たしてきたわけではないのである。

今日、工業大学（工科大学）の名称として”Institute of Technology”という名称が一般化しているが、この名称の嚆矢は 1861 年設立のマサチューセッツ工科大学[Massachusetts Institute of Technology]である。注目すべきことに、設立当時、Polytechnique ではなく technology という語が学校名として採用されたことは奇異なことであったという (Mitcham & Schatzberg 2009: 37)。「マサチューセッツ工科大学以前は、アメリカにおける技術学校のためのより一般的な名称は、パリの Ecole Polytechnique にならってポリテクニク[polytechnic]だった」(Schatzberg 2018: 85) からである。そして、確かに今日の技術者が、自らが携わる営みを「テクノロジー」であると自覚しているのも事実ではあるが、それは、技術者養成の教育機関がこの”Institute of Technology”を冠していることに起因するところが大きいとも言われる (Mitcham 1994: 149)。

このように、工学教育、あるいは技術者養成の文脈において、technology という語が用いられるようになるのは、19 世紀後半以後のことである。今日では、技術者を指す語は engineer であり、実際に NSPE（全米プロフェッショナルエンジニア協会）など技術者の専門職団体の倫理綱領などをみても、technology という語が積極的に使用されている形跡はない。

今日の高等教育機関の現状を見ると、先述のように「工業（工科）大学」が”Institute of Technology”を標榜することが多いが、学内の組織としての「工学部」は、”Faculty of Engineering”を称している事例の方が多い。こうなると、日本語において engineering と technology を厳密に訳し分けることは困難である。英語圏でも事情は同様のようであり、デイヴィスが engineering と technology とが同義語とみなされる現状を批判的に検討している (Davis 1996: 98)。さらに、現在では engineer とならんで engineering technologist という職種の存在が提起されることがある³など、事態は錯綜していると言わざるをえない。

いずれにしても、今日の「技術者」のアイデンティティに technology という語が確かに結びついていることは間違いない。それにもかかわらず、「専門職としての技術者」像を語る際には technology ではなく engineering の語が使用されてきた。それは、先述の歴史的経緯からすれば当然のことであったと言えよう。しかし、逆に technology という語の歴史から「専門職としての技術者」像の形成を照らし出すことはできないのだろうか。そうした問題意識から本稿は、先行研究において既に語られてきた engineering ではなく、むしろ、technology に注目して、「専門職としての技術者」像の原点を探ることにしたい。とりわけ、「テクノロジーという学の創始者」と評されるヨハン・ベックマン (Johann Beckman, 1739-1811) の議論に注目する。実は、ベックマンが初めて本格的に展開した技術学 [Technologie]⁴概念に対する評価は多様である。ベックマンは「テクノロジーの父」(Uhl 2022: 15) と称されることがある一方で、彼の議論は「やはり 20 世紀のテクノロジーとはかなり異なる」(Schatzberg 2018: 78) ものであったとも言われるからである。そこで本稿は、ベックマンが、今日的意味で「テクノロジーの父」と言えるか否かを検討の主題とする。

1 学としての「テクノロジー」の誕生

ベックマンの「技術学」の概念を分析するに先立って、18世紀前後の状況を確認しておこう。

英語圏で *technology* という語が注目されるようになったのは、意外と最近のことである。既に17世紀後半、18世紀初頭の辞典の類に *technology* の項目が見られる (Blount 1661, Phillips 1706) が、19世紀までは、英語圏において *technology* は学術的に注目される語ではなかった。ジェレミー・ベンサム (Jeremy Bentham, 1742-1832) の「[*technology* は] 数年来、現代語において場所をもつようになっており、大陸の言語ほどではないが、英語でも用いられるようになっている」 (Bentham 1841 [1815-17]: 88) という発言は、この語の歴史的事情をよく物語っている。

むしろ、*technology* は、語源的にはきわめて古い歴史をもつ。言うまでもなく、古代ギリシア哲学において重要な役割を果たした *τεχνή* と *λόγος* である。この合成語 *τεχνολογία* はヘレニズム時代以降に生まれたとされる (Schatzberg 2018: 76)。ミッチャムによればアリストテレスの『修辞学』において4度、*τεχνή* と *λόγος* を組み合わせる用法が見いだされるというが、その意味ははっきりしない点も多い (Mitcham 1994: 128)。そして、その後、キケロがこのギリシア語をラテン語表記 *technologia* に直したことはあるものの、1500年間にわたり、ラテン語文献にこの語が登場した形跡はないという (Mitcham 1994: 129)。このことから、古代の *τεχνολογία* (*technologia*) と、近代以降の「テクノロジー」との間に直接的な影響関係はない、というのが現在の通説となっている (Seibicke 1968: 99)。

それでは、テクノロジーが近代の学術的用語として確立したのはいつだろうか。

シャッツバーグによれば、16世紀の人文主義者ピエール・ラムス (Petrus Ramus, 1515-1572) は、*technologia* を今日の「自由学芸」のような意味で用いていた (Schatzberg 2018: 76, cf. Mitcham 1994: 130)。そして、その *technologia* が工学的文脈で用いられるようになる転換点となったのが、クリスティアン・ヴォルフ (Christian Wolff, 1679-1754) の『合理哲学あるいは論理学』(通称、『ラテン語論理学』) に付された序論的論考『哲学一般についての予備的序説』(1728) であるという。

既に17世紀後半の英語辞典では *technology* は、「工作、行為、職人仕事の取り扱い及び記述」(Blount 1661) と定義されているから、その時点では既に、ラムスの「自由学芸」という広い意味は失われていたと見るべきかもしれない。しかし、*technologia* を「技術学」という学問の名称として使用し、その学術的位置づけを確定させたのがヴォルフであることは間違いないところだろう。

ヴォルフは、「国家においてなぜ他ならぬこの法が施行されるべきかという根拠」を説明する学として、たとえば法の哲学が存在するのと同様に、材木を裂くという技能[ars]⁵についても、「なぜ材木を裂くことができるのか、なぜそれが斧や楔によって可能であるのか」という根拠を問う哲学が存在しうるという (Wolff 1728: §39)。ヴォルフによれば、こうした「技能の哲学」は、それまで「無視されてきた」(Wolff 1728: §71) のだが、確かに可能

なのである。ヴォルフはこの「技能の哲学」を「技術学」と名付けた。ヴォルフによれば技術学とは「諸技能及びその仕事についての学、あるいは、身体、とりわけ手という器官の仕事によって人間が産み出すものについての学」(ibid.)である。ヴォルフによれば、技能者[artifex]によって「哲学的理論」が無視されているとしても(Wolff 1728: §71)、現に技能の哲学としての技術学は存在するのである。

このように、ヴォルフによって初めて本格的に、*technologia* (technology)の学術的な位置が明確化されたと言ってよい。つまり、自然科学の応用としての「技術学」である。同書においてヴォルフは、「技術学は、その原理を理論物理学や実験物理学から借り受ける」(Wolff 1728: §114)と説明する。なぜ技術学が物理学から原理の適用を受けるかといえば、「楔に込められた力と、楔が打ち込まれる衝撃力は数学的に論証されうる」(Wolff 1728: §39)というように、数学的、力学的に、自然的物質に対する「仕事」が記述されなければならないからである。実際に、ここでヴォルフが「技術学の一種」と例示する「都市建築術」は、ヴォルフの応用数学の体系の中に位置づけられる学である⁶(Wolff 1741)。

このようにヴォルフによって、技術学は今日という工学的技術に限定した形で意味づけられ、実験物理学及び応用数学の論証によって解明される学として、その学術的位置づけが明確化されたと言うことができる。しかし、ヴォルフのこうした論述にもかかわらず、18世紀にはテクノロジーは「依然として珍しい用語」であった(Mitschman & Schatzberg 2009: 36)。そうした状況下で、学術的概念としての「テクノロジー」の確立に決定的な役割を果たしたのが、ヨハン・ベックマンの『技術学入門[Anleitung zur Technologie]』(1777)である。

2 ベックマン『技術学入門』と官房学

『技術学入門』の著者ベックマンは、初めて(おそらく1772年⁷)「技術学」を講じた人物でもあり、初めて“Technologie”を冠した著作を発表した人物でもある。

初めにベックマンの年譜を確認する。それは、ベックマンの場合、経歴そのものが彼の「技術学」概念の性格を象徴しているからである。ベックマンは1739年に現在の低地ザクセン州に生まれ、ゲッティンゲン大学で神学、数学などを学んだ。ギムナジウム教師を経て1766年にゲッティンゲン大学の哲学講座員外教授に就任、その後彼のために設けられた経済学講座教授に転じ、1811年に死去した(Wunderlich 2016: 57)。自然科学では、18世紀ドイツにおけるニュートン受容に決定的な役割を果たした「ニュートン主義折衷派」に属し(Lind 1992: 178)、物理学の教科書『自然学講義綱要』(1779)も執筆している⁸。「ニュートン主義折衷派」の代表的人物である J. Ch. P. エアクスレーベン(Johann Christian Polycarp Erxleben, 1744-77)と近い友人関係にあったほか、ゲッティンゲン着任直前のスウェーデン滞在中には博物学者リンネ(Carolus Linnaeus, 1707-1778)とも親交があったとされる(Wunderlich 2016: 57)。今日もっとも知られている彼の著作は『技術学入門』であるが、他の著作として『自然誌原理』(1767)、『ドイツ農学原理』(1769)のほか、技

術的発明をまとめた五巻本『発明史』(1782-1805) などがある。このようにベックマンは、今日的な意味での広義の自然科学の領域における業績が目立ち、実際に深い工学的知見をもちあわせていたようである⁹。

しかし、ベックマンが技術学に注目するのは、単に自然科学的な関心からの帰結ではない。実は、ベックマンが経済学講座教授に就任しているという事実こそが、彼の技術学論を検討する上で鍵となるものである。当時のドイツにおいて経済学は、行政学[Polizeiwissenschaft]の確立を目指した「官房学[Kameralismus, Kameralwissenschaft]」の一環として位置づけられており、ベックマンも自覚的に官房学者を称していた(Nokkala & Miller 2020: 2)¹⁰。哲学と経済学の二つの講座を歴任したベックマンのキャリアが象徴しているように、ベックマンは自然科学(自然哲学)者としての側面と官房学者としての側面とを有していた。ここで重要なのは、ベックマンが技術学を、自然科学よりもむしろ官房学の文脈で論じていたという点である。『技術学入門、あるいは、特に農学、行政、官房学と密接な結びつきのもとにある手工業[Handwerke]、製造[Fabliken]、製作[Mannufakturen]¹¹の知入門』という正式標題をもつこの著作は、文字通り官房学を意識して執筆された書物である。この正式標題の通り、第一版序文は、「手工業、製造、製作についての知識は、行政・官房学に携わる者にとって不可欠である」(Beckmann 1777: Vorrede)という言葉から始まる。勿論、官房学の文脈における技術学もまた自然科学とは無関係ではありえないが¹²、ベックマンが技術学に注目するのはあくまで官房学的関心からである。このことは、ヴォルフの技術学において物理学の適用が強調されていたのとは対照的である。

さて、官房学の鍵概念である「行政[Polizei]」とは、もともと社会秩序の維持、国内の平穩を意味する概念であったが、シュルツェによれば18世紀中ごろには意味が拡張し、「[国内の平穩やそれによって得られる幸福や快適さの]条件を確立するための方法と手段」(Schulze 1982: 14)を意味するようになった。そして、この意味の拡張過程で、「国家の政治的能力の基盤として、財の社会的生産全体を最大化するための経済的プロセス」(Preu 1983: 20)が含意されるようになったとされる。

ここで、当時の代表的な官房学者ユスティ(Heinrich Johann Gottlob von Justi, 1720-71)¹³の著作から「行政」の意味を確認しておこう。ユスティにとって「行政」とは、個々の家族の福利[Wohlfahrt]が、普遍的善と一つの確かな結合と調和の中に存立するように国家の内的制度を設定する学」(Justi 1760: §3)である。官房学は一般に、当時の絶対主義的王権の理論化を図るものとして理解される傾向にある¹⁴が、このユスティの「行政」概念からも分かるように、確かに国家設計を主眼に置いたものではあるものの、国家学[Staatswissenschaft]としての官房学が目指す国家の「普遍的善」は、市民個々人の生活の向上とも軌を一にするものであった。ベックマンと同様、特に経済学的な側面から官房学に取り組んだゾンネンフェルス(Joseph von Sonnenfels, 1733-1817)の著書の言葉を借りるならば、「部分の[個人の]福利は、全体の福利の上に基礎づけられる。しかし[...]全体の福

利もまた、部分の福利から導かれるものに過ぎない」(Sonnenfels 1765: §3) という仕方で、当時の官房学において、国家の繁栄と個々人の富の促進とは相互的な連関の下に置かれていたとみるべきであろう¹⁵。

こうした官房学において、国家及び市民の経済的利益を促進する工業的な営みに関心が注がれるのは、必然的なことであった。ベックマンによる技術学の提唱は、こうした歴史的背景の中で理解されなければならない。ベックマンが技術学という言葉を使い始めるよりも10年以上前、ユスティが『製作・製造全論』(1758)を著している。そして、1761年と89年のそれぞれ第二版、第三版を編集したのがベックマンであった。つまり、ベックマンがTechnologieの創始者であるというのは、その術語そのものを初めて官房学の学術的議論の中にもたらし、学としての地位を確立させたという点に根拠をもつのであり、官房学において技術学に相当する内容はベックマン以前から注目されていた。技術発展を通して農商業の発展により個人と国家双方の福利の維持促進を目指すものとして、技術学は官房学とともに展開していったのである。

3 「学としての技術学」の誕生

ベックマンの「技術学」と今日の工学・技術との乖離が指摘されるもっとも大きな理由もまた、ベックマンの議論が官房学の文脈にあることにある。たとえばシャッツバーグは、ベックマンの技術学が職人ではなく官僚たちに向けられた学という性格を有していたことを指摘している(Schatzberg 2018: 78)。それでは、ベックマンの技術学において、技術に携わる者はどのように位置づけられるのだろうか。

ベックマンの『技術学入門』における技術学の定義は以下の通りである。

技術学とは、自然資源の加工、技術の知識を教える学である。財の生産のために、いかにして師匠の指示と経験とに従うべきかということ、作業においてただ示す代わりに、技術学は、[財の生産という]この目的のための手段を、いかにして、体系的順序で、真の原則と信頼に足る経験から見いだすのか、また加工において生じる現象をいかにして説明し利用すべきかということを教示する。(Beckmann 1777: §12)

ベックマンによれば、「訓練によって獲得される技能をもって、一定の指示あるいは規則にしたがって遂行されるあらゆる仕事」(Beckmann 1777: §2Anm.)は「技芸[Kunst]」¹⁶と呼ばれ、中でも自然資源を加工する技芸は手工業[Handwerk]と呼ばれる(Beckmann 1777: §2)。自然資源はそのままでは人間の活用には適応しない(Beckmann 1777: §1)から、その加工を行うための技術が要求されるのである。なお、あらゆる手工業は技芸だが、あらゆる技芸が手工業というわけではない。たとえば「ビリヤード遊戯」(Beckmann 1777: §2Anm.)は確かに技芸の一種ではあるが、手工業ではありえないからである。

さて、ベックマンが語るところによれば、技術学はそれまで「技芸誌[Kunstgeschichte]」

という名称で講じられてきたが、この名称は、自然学[Naturlehre]に対して自然誌[Naturgeschichte, Naturhistorie]¹⁷を称するのと同様に不適切である。自然哲学としての自然学と記述としての自然誌の区別という当時の自然科学論の通例を、ベックマンは技芸に関する学に適用するのである。ベックマンの言葉遣いをもとに整理するならば、自然誌が「あらゆる自然のものを数えあげ、分類し、記述する学」(Beckmann 1767: Einleitung)であるのに対し、「物体の性質と力、そしてその原因を知らしめる」(Beckmann 1779: §1)学こそが、自然学に他ならない。これと同様に、ベックマンは「技芸誌とは技芸あるいは手工業の発明、進歩、その他の成り行きの列挙を意味するであろうが、技術学はむしろ、あらゆる労働とその結果・根拠とを、完全に、秩序立てて、明晰に説明するものである」(Beckmann 1777: §12Anm.)と技術学を定義する。

ところで、もちろん、歴史を繙けば、人類は常に、自然資源の加工を通して様々なことを実現してきた。その意味では人類の歴史は「テクノロジー」の歴史であると言えるかもしれない。ただし、これまであまり注目されてこなかったのだが、ベックマンの技術学の定義は、こうした人類の技術開発の歴史全体を踏まえているというよりも、むしろ技術史の一つの局面を特に反映したものとして捉えられなければならない。というのは、上に引用した技術学の定義では、師弟関係の中で継承されるものから、学術的に説明されるものへと、技術の性格の変容が印象付けられているからである。ベックマンにとって手工業は、師匠から弟子へと継承される「芸」であるのみならず、体系的な「学」として開かれているのである。

そして、確かにベックマンの『技術学入門』が職人を対象とした書物でないとしても、まさに技術が技術学として確立したということが、当時の技術教育において画期的な役割を果たすことになった。そのことは、ベックマンの弟子ポッペ(Johann Heinrich Moritz von Poppe, 1776-1854)の報告から窺える。

手工業の知識が学問的に行われはじめたとき[...]、職人自身に対して技術学を、その補助学問とともに教えようとも考えられるようになった。このことから、技術教育施設[*technologische Lehranstalten*]、あるいはいわゆる、職人のための教養学校[*Bildungsschulen für Handwerker*]、工業学校[*Handwerksschulen*]、日曜学校[*Sonntagsschulen*]¹⁸が成立した。そこでは、化学的、機械的な操作法と並行して、多くの職人が利用可能な、製図、自然学原理や数学原理、主として化学的、力学的¹⁹原理が、原則的、一般的な仕方で教授された。(Poppe 1807: §42)

折しも18世紀後半のドイツは、学校制度が世俗化し、「経済界の「幹部養成」のためではなく、小企業家や職人や徒弟のための教授施設」(山崎 1970: 6)が設立されていった時代にあった。ベックマンによる学としての技術学の一つの帰結が、当時興りつつあった教育施設における、職人のための学としての「技術学」の確立であったことは確かである。実際に、既に18世紀末の文献には、学者よりもむしろ、実際に技術に携わる者を指して「技術者た

ち[Technologen]』と呼ぶものを見いだすことができる (Rößig 1790)。

ベックマンの技術学は、「行政・官房学に携わる者」に不可欠のものとして位置づけられた。したがって、ベックマンの「技術学」が職人ではなく官僚のための学であったという先の指摘は、ある意味で妥当していると言える。ただし、それはベックマンの技術学が、大学の学術内部にとどまり、当時の職人の在り方には直接的な影響力をもたなかった、ということの意味するものではない。むしろ、生産加工技術が職人の師弟関係に閉じたものではなく、体系的な学として展開するという技術の在り方の変容の結果として捉えられるのであり、そして実際に職人教育に一定の役割を果たしたのである。

4 「官房学と技術学」再考

ベックマン以後、技術学は、1780年代以降、大学における官房学教育の中で確固たる地位を占めることになった。18世紀後半の官房学者ランプレヒトの『経済・政治学、官房学の総論と方法論の試み』(1785)では、開講学期数に応じた官房学のカリキュラムが提示されているが、最も簡略的な半期開講における官房学カリキュラムにすら、技術学は農学や財政学、商学とならんで確かに組み込まれている (Lamprecht 1785: §1196)。それは「国家における工業の隆盛状態は、様々な仕方で市民の幸福を増大させる。そしてこの隆盛状態を促進するのは、技術学の学問的研究である」(Lamprecht 1785: §330) という確信からである。このようにベックマンの技術学は、職人教育と大学教育という二つの方向に影響を及ぼした。学問と職業実践とが不可分に連動する今日の工学、テクノロジーの基本的性格は、この頃から生じたと言えるかもしれない。

前節では、ベックマンが **Technologie** を、「師匠の指示」でも、諸技術の網羅的記述(技芸誌)でもない、体系的な「技術学」として定義したことがもつ、技術教育史上の意義を確認した。しかし筆者の見るところ、「専門職としての技術者」像の形成に果たしたベックマンの技術学の意義は、学としての技術学の確立にとどまるものではない。むしろ、ベックマンの技術学の意義が否定的に見積もられる最大の要因である、技術学が官房学の文脈に位置づけられたという先に確認した事実こそ、むしろ「専門職としての技術者」像の原点があるように思われるのである。ベックマンが「農業や商業に携わる者にとって最も効用がある」(Beckmann 1777: Vorrede) と述べているように、当初から技術学は官房学者のためだけのものとして考えられていたのではなかった²⁰。

あくまで技術学は、官房学の下位学問ではなく、独立した「手工業の学」であり、その帰結として商業や国家経済にも大きく関連付けられるというのがベックマンの見立てであった。「ヴォルフとは異なり、ベックマンにおいて技術学は、手工業の学として、自然科学の体系には統合されず、むしろ技術の過程、技術の労働、一般的な言い方をすれば技術の行為から理解される」(Irrgang 2010: 76) とイアガングは述べている²¹が、さらに付け加えて言えば、ベックマンの技術学は、ヴォルフのように自然科学には回収されない、技術の社会的意味に初めて注目したものであったとすることができる。ベックマンにとって技術学とは、

職人による製作を主眼に置きつつも、その商品の流通、それによる国家の経済的發展までも見通す学である。職人がこの社会福利の促進という目的の担い手として位置づけられるのは、こうした背景の下において、であった。

ベックマンも、先述のゾンネンフェルスと同様、国家全体の社会善の促進と個々人の利益との間には何ら矛盾を見ていなかったと思われる。社会の福利の増進、市民全体の幸福の増進に資するものとして職人たちの営みが学術的に認知されるようになったのは、ベックマンが技術学を官房学の文脈の中で確立したということによる。ベックマンは「職人は官房学者にとって、農学者にとっての農夫、医者にとっての薬屋と同じ関係にある」(Beckmann 1777: Vorrede) と言う。ベックマンによれば、「[職人らは] 彼らの仕事において、私的利益を追求するが、行政がそれを国家全体の最良の状態へと導く」(ibid.)。職人らの仕事は、私的利益を追求しつつも、商学や官房学などの扱う経済社会や国家の福利に不可欠の機能をもつ。逆に言えば、農夫の耕作を通して生産による利益の拡大を目指す農学者、薬屋の扱う薬などを通して医療の促進をもたらす医者と同様に、職人らの仕事を社会福利の促進へと導く、技術学の確立が要請されるのである。

以上の議論をまとめるならば、技術学は、官房学を動因とする学術的な展開の中に位置づけられる一方で、職人たちの営みが師弟関係に閉じず、教育施設において講じられるようになる歴史的経過にも大きな役割を果たした。この二つの歴史的展開のちょうど合流点にあったのが、ベックマンの技術学であった。

ただし、他方で、以下の点で、ベックマンの技術学における職人の位置づけには、今日の「専門職としての技術者」像との乖離が依然としてある。

一つ目に、ベックマンの技術学において、職人の実践が公益に資することが官房学的な見地から認められたとしても、ベックマンは個々の職人をあくまで「私的利益の追求」を行う存在としてみていたために、職人が社会的使命を自覚するという今日の専門職論における「技術者」の在り方とはかなりの隔りがある。それは官房学者の使命とも言うべきなのだが、その官房学者が技術学とどのように向き合い、公益をもたらすのか、という点も、実はベックマンの著作では具体化していない。それどころか、ベックマンに限らず、当時の官房学の議論において、個々の職人の仕事と全体の善との架橋に関心が注がれた形跡はない。

二つ目に、官房学の目指す「全体の善」とは、第一義的には、あくまでドイツ領邦国家の利益であり、今日の技術者論において語られる「公共の福利」とはかなりの開きがある点である。既にみたように技術学が学術的に確固たる地位をもつに至ったのは 1780 年代のことであるが、折しもカントが『啓蒙とは何か』(1784) において、「国家的[staatlich]」とは異なる意味での「理性の公的[öffentlich]使用」を提唱した時期と重なる。しかし当時の技術学は、官房学の枠組みの中で語られたために、「国家的」な見地から脱却することはなかったと言わなければならない。

この二つの点は、同一コインの両側面と言うべきものであろう。「国家的」と「公的」の区別がなされて初めて、職人自身が「公的」なものへと視点をもつべきであるという今日の

技術者の在り方が可能だからである。ベックマンの技術学は、官房学と結びついてはゆえに、技術あるいはそれを遂行する職人の社会的意味を捉えることができた。そして、やはり官房学と結びついてはゆえに、その射程は「国家的」なものにとどまり、「公共性」には、なおも遠いところにあるのである。

おわりに

ここまででの考察によって、ベックマンの技術学に焦点をあてることによって、engineering ではなく technology から、技術者の「専門職化」を叙述する一つの可能性が示されたと思う。

ベックマンの技術学は、18 世紀ドイツにおいて大きな影響力をもつことになったが、常に官房学の歴史とともにあったため、やはり官房学の衰退とともに忘れ去られることになった (Schatzberg 2018: 81)。そして、その後 19 世紀後半以降、ドイツでは、Technologie ではなく、18 世紀にはほぼ使われてこなかった Technik が、技術者の仕事を象徴する語として機能するようになる (Schatzberg 2018: 103)。したがって、Technik よりも Technologie の方が古い歴史をもつことになる。いずれにしても、ドイツにおいて Technologie は学術上の表舞台からは一度姿を消した。

ベックマンとその継承者らによる技術学の発展は、マサチューセッツ工科大学が technology を冠して、その語が工学・技術の領域を象徴するものとなるよりも、およそ 80 年も前のことであった。しかもベックマンらの著作はほとんど英訳されなかった²²。マサチューセッツ工科大学の名称決定に影響を及ぼしたとも言われるのが、植物学者ジェイコブ・ビゲロー (Jacob Bigelow, 1787-1879) である。『技術学原理 [*Elements of Technology*]』の著者である彼は、当時の学術界において technology という語を術語として用いていた稀有な人物であった。ビゲローが technology という語を採用した直接の典拠はベックマンであるとも言われるが、これには不明な点も多い²³。したがって、ベックマンの「技術学」が今日の用語「テクノロジー」に及ぼした影響は、多めに見積もっても、表面的な用語上の継承関係にとどまると言うべきであろう。

しかしベックマンの技術学は、職人の師弟関係に閉じない「工学」の確立を促したと言える。そしてこれが直接的に官房学に寄与するものとして位置づけられていたからこそ、高度の学術的知識を基盤としつつ公益に資する営みを行う者という意味での専門職として、職人が社会的に性格づけられる原点を形成したということができる。ただし、完全な意味で今日の「専門職としての技術者」像が確立するためには、「公共性」という観点の成立をまたなければならなかったのである。そうした留保を付けた上で、ベックマンを「テクノロジーの父」と呼ぶことができる。

文献一覧

<一次文献>

- Beckmann, J. (1767): *Anfangsgründe der Naturhistorie*, Göttingen.
- Beckmann, J. (1777): *Anleitung zur Technologie*, Göttingen.
- Beckmann, J. (1779): *Grundriß zu Vorlesungen über die Naturlehre*, Göttingen.
- Beckmann, J. (1782-1805): *Beyträge zur Geschichte der Erfindungen*, Leibzig.
- Bentham, J. (1841 [1815-17]): *Chrestomathia*, in: J. Bowring (ed.), *The Works of Jeremy Bentham*, Part VIII, Edinburgh.
- Blount, Th. (1661): *Glossographia, or a Dictionary, Interpreting All Such Hard Words*, second edition, London.
- Justi, H. J. G. (1760): *Die Grundfeste zu der Macht und Glückseligkeit der Staaten*, Leibzig.
- Kant, I. (1977): *Von den verschiedenen Racen der Menschen* (1775), in: W. Weischedel (ed.), *Immanuel Kant Schriften zur Anthropologie, Geschichtsphilosophie, Politik und Padagogik 1, Werkasugabe, Band XI*, Frankfurt a. M.
- Lamprecht, G. F. (1785): *Entwurf einer Encyclopedie und Methodologie der ökonomisch-politischen und Cameralwissenschaften*, Halle.
- Lamprecht, G. F. (1787): *Lehrbuch der Technologie*, Halle.
- Phillip, E. (1706): *The New World of Words*, J. Kersey (ed.), London.
- Poppe, J. H. M. (1807): *Geschichte der Technologie*, erster Band, Göttingen.
- Rößig, C. G. (1790): *Lehrbuch der Technologie für den angehenden Staatswirth und den sich bildenden oder reisenden Technologen*, Jena.
- Sonnenfels, J. v. (1765): *Grundsätze der Policy, Handlung und Finanz*, Wien.
- Wolff, Ch. (1728): *Philosophia rationalis sive Logica*, Francofurti et Libsiae.
- Wolff, Ch. (1763): *Anfangsgründe aller mathematischen Wissenschaften*, anderter Theil, neue Auflage, Wien.

<二次文献>

- Bödaker, H-E. (2020): “Reconciling Private Interests and the Common Good: An Essay on Cameralist Discourse”, in: E. Nokkala and N. B. Miller (ed.), *Cameralism and the Enlightenment: Happiness, Governance, and Reform in Transnational Perspective*, New York.
- Böning, H. (2010): “Justi, Johann Heinrich Gottlob von (Anaxagoras vom Occident) (1720-71)”, in: H. F. Klemme & M. Kuehn (ed.), *The Bloomsbury Dictionary of Eighteenth-Century German Philosophers*, London & New York.
- Davis, M. (1996): “Defining “Engineer”: How to Do It and Why It Matters”, in: *Journal*

of Engineering Education, April.

- Friedson, E. (1983): "Theory of Professions", in: R. Dingwall & Ph. Lewis (ed.), *The Sociology of the Professions*, London & Basingstoke.
- Hansson, S. O. (2017): *The Ethics of Technology*, London.
- Irrgang, B. (2010): *Von der technischen Konstruktion zum technologischen Design: Philosophische Versuche zur Theorie der Ingenieurspraxis*, Münster.
- Lind, G. (1992): *Physik im Lehrbuch 1700-1850*, Berlin.
- Magnuson, L. (2020): "On Happiness: Welfare in Cameralist Discourse in the Seventeenth and Eighteenth Centuries", in: E. Nokkala and N. B. Miller (ed.), *Cameralism and the Enlightenment: Happiness, Governance, and Reform in Transnational Perspective*, New York.
- Mitcham, C. (1994): *Thinking Through Technology*, Chicago.
- Mitcham, C & Schatzberg, E. (2009): "Defining Technology and the Engineering Sciences", in: A. Meijers (ed.), *Philosophy of Technology and Engineering Sciences*, vol. 9, Amsterdam.
- Nokkala, E. & Miller, N. B. (2020): "Introduction", in: *Cameralism and the Enlightenment: Happiness, Governance, and Reform in Transnational Perspective*, New York.
- Preu, P. (1983): *Polizeibegriff und Staatszwecklehre: die Entwicklung des Polizeibegriffs durch die Rechts- und Staatswissenschaften des 18. Jahrhunderts*, Göttingen.
- Schatzberg, E. (2018): *Technology: Critical History of a Concept*, Chicago.
- Schulze, R. (1982): *Policey und Gesetzgebungslehre im 18. Jahrhundert*, Berlin.
- Seibicke, W. (1971): "'Technica aut Technologia'; Christian Wolffs Anteil an der Herausbildung des modernen Technikbegriffs", in: *Festschrift für Friedrich von Zahn*, 2.
- Uhl, K. (2022): *Technology in Modern German History*, London & New York.
- Wakefield, A. (2009): *The Disordered Police State: German Cameralism as Science and Practice*, Chicago.
- Weber, W. (1996): "Grosse Technologen und ihre berufspädagogische Bedeutung: Johann Beckmann (1739-1811)", in: W. D. Greinert (ed.), *Berufsausbildung und sozialer Wandel: 150 Jahre Preussische allgemeine Gewerbeordnung von 1845*, Berlin.
- Wunderlich, F. (2010): "Beckmann, Johann (1739-1811)", in: H. F. Klemme & M. Kuehn (ed.), *The Bloomsbury Dictionary of Eighteenth-Century German Philosophers*, London & New York.

- 阿部弘 (2012): 「ドイツカメラリズムと経済学」、『駒澤大学経済学論集』 44.
- 小出泰士 (2010): 『技術者倫理入門』、丸善出版.
- 嶋崎太一 (2022): 「18 世紀ドイツにおけるニュートンの運動法則 II の受容」、『長野工業高等専門学校紀要』 56.
- 比屋根等 (2016): 「エンジニアとテクノロジストとの技術者倫理の違い」、『日本工学教育協会平成 28 年度工学教育研究講演会講演論文集』.
- 村上陽一郎 (2006): 『工学の歴史と技術の倫理』、岩波書店.
- 山崎高哉 (1970): 「ドイツ補習学校制度発達小史 (1642-1900 年)」、『天理大学学報』 21.

※本研究は、長野工業高等専門学校令和 4 年度特別研究経費の助成を受けたものである。

注

- 1 工学制度の確立の歴史的経緯については、村上 (2006) に詳しい。
- 2 本稿では議論の都合上、**technology** は以下の方針で訳出した。すなわち、ヴォルフ、ベックマン、及びその影響下にある人々の **technologia** あるいは **Technologie** を、「学」というニュアンスを明確化するため「技術学」と訳し、言語学的に語そのものを指す箇所は原語をそのまま記し、そして、一般的概念としての **technology** を指す場合にはカタカナ表記(「テクノロジー」)とした。ただし、厳密な区分が困難だった箇所も少なくない。
- 3 「専門分野を超えた複合的な問題を解決する」プロフェッショナルエンジニアに対して、「十分に検証された分析手法」の範囲で基本的に対処できる問題を扱うが、それを多専門分野との協働下で解決することができる」テクノロジストというように説明されることが多い(比屋根 2016: 272-273)。つまり、エンジニアとテクニシャン(技能者)の中間的な存在として捉えられる。
- 4 ドイツ語 **Technologie** と英語 **technology** とでは、ニュアンスに隔たりがあるとされる。つまり、ドイツ語 **Technologie** の場合には学問(工学、あるいは「技術学」という側面が強)、19 世紀までは英語圏でもほぼ同様だったが、20 世紀になって、英語 **technology** は、道具や機械を用いた実践を指すようになったという(Hansson 2017: 2)。ただしこのことは、**technology** が学問と職業的实践という二つの次元を不可分に含み持つことを象徴する事象であって、ベックマンの **Technologie** が英語の **technology** とは遠いものであることを意味するのではない、というのが本稿の見立てである。
- 5 この **ars** と **technologia** の関係は重要な主題ではあるが、紙幅の都合上、ここでは踏み込まない。本論でも述べたように、**ars** 概念の発展時期と、**technologia** 概念の発展時期は重ならないためである。とりわけ問題となる機械技芸[**artes mechanicae**]概念の中世における展開については Schatzberg (2018: 29-41)を参照。
- 6 なお、ヴォルフの「数学」が体系的にまとめられた『数学的学問原理』は、算術や幾何学といった「純粋数学」に加え、力学[Mechanik]や水力学[Hydraulik]や流体静力学[Hydrostatik]など、今日の物理学に相当する内容を、「応用数学」として包含している(Wolff: 1763)
- 7 ベックマンは技術学という名称を「私が思い切って用いてきた」と記しているのみで、技術学という語の使用開始年はベックマンの著書には記されていない。彼が初めてこの語を用いた年については諸説あるが、本稿は、弟子ポッペの報告(Poppe 1807: §42)に基づいて 1772 年とした。
- 8 ベックマンを含め、当時の「ニュートン主義折衷派」の自然科学論については、嶋崎(2022)

を参照。なお、エアクスレーベンの『自然学原理』は18世紀後半にもっとも広く用いられた物理学教科書であり(Lind 1992: 177)、カントも物理学講義の教科書として用いていた。

⁹ ベックマンの工学的知見の深さは、著作から容易にうかがい知ることができる。『技術学入門』では機織りやビール醸造、石灰窯など、『発明史』では距離計測器や染料、磁気治療など多種多彩な個別的技術が網羅的に叙述されている。ただし、蒸気機関など当時の最新の技術革新には疎かったとも言われる(Weber 1996: 235)。

¹⁰ ベックマンはゲッティンゲン大学着任直前の1765-66年にスウェーデンに滞在し、リンネに植物学を学んでいる。66年のゲッティンゲン着任当初、ベックマンも植物学を講じる予定であったが、学内の政治的事情もあってそれが叶わず、経済学の講義を始めたという経緯があるようである(Wakefield 2009: 77-78)。このことから類推するに、ベックマンが官房学の研究に本格的に着手するようになったのは、ゲッティンゲン着任後であると思われる。

¹¹ これらの語の使い分けはベックマンの著作からは必ずしもあきらかではないが、手工業は工業的な営みの包括的な名称であったと思われる。製造と製作については、当時の文献を見る限り、火や鉄を使うものを「製造」、そうでないものを「製作」と呼んでいたようである(Röbig 1790: §3, §5)。

¹² ベックマンの著作においては自然科学との関連はさほど明確ではない。しかしながら、官房学者ランプレヒトの著作『テクノロジー教本』(1787)では、技術学の補助学問として自然誌、物理学、化学、応用数学(力学など)が挙げられている(Lamprecht 1787: §§28-30)。

¹³ ユスティの生年については、1717年としている文献も多い。本稿ではクレンメ・キューン編『18世紀ドイツ哲学辞典』の項目(Böning 2010: 399)に従った。

¹⁴ ドイツにおける官房学の発展については、阿部(2012)を参照。

¹⁵ ただし、ユスティの官房学においては自然法に基づく国家権力論が中心的な役割を果たしていたのに対して、ゾンネンフェルスはより経験主義的、あるいは「功利主義的」原理を基礎に置いていたとされる(Bödeker 2020: 57)。

¹⁶ なおベックマンは「私は美的技芸を完全に除外する」(Beckmann 1777: Vorrede)として、「芸術」という意味でのKunstは度外視している。そのことから「18世紀の美術からの機械的技芸の分離が、技術の概念の中に組み込まれていた」(Schatzberg 2018: 80)と言われることがある。バウムガルテンの美学の成立(1750年)と技術学の成立がともに18世紀のことであることも踏まえ、ちょうどこの時期に技術と美術との明確な差別化がなされていったと捉えることもできるかもしれない。ただし、ハレの官房学者ランプレヒトは「いわゆる美の芸術も技術学の範囲外に置かないでよい」(Lamprecht 1787: §12)述べており、当時の技術学において美術がどのような位置づけであったのかについては、より慎重に検討されるべきであろう。

¹⁷ 当時、GeschichteあるいはHistorieは「記述」をも意味していた。カントの『さまざまな人種について』(1775)では「Naturbeschreibungという名称とNaturgeschichteという名称とは、一般に同一の意味で受け取られている」(Kant 1977: 18)とある。カントはこの両者を区別しようと試みているが、ベックマンの用語法では、この区別はないとみてよいだろう。そのため本稿では「自然史」ではなく「自然誌」と訳し、Kunstgeschichteについてもこれに倣った。

¹⁸ ここでいう「日曜学校」とは、当時、まさに教育の世俗化の時代にあつて設立された、教会の日曜学校とは異なる、「実業の日曜学校」であると思われる。その実業の日曜学校において「幾何学、力学、物理学、化学、理科、ときどき技術学(Technologie)、地理学といった数学的・自然科学的教科が教えられた」(山崎 1970: 8)と山崎は報告している。ここで列挙されている教授内容は、ポッペの記述ともほぼ重なる。

¹⁹ ここでは、chemisch、mechanischな操作法とchemisch、mechanischな原理とが対比されている。実際的な技能にあたる前者についてはmechanischを「機械的」、学科として

のニュアンスをもつ後者については「力学的」と訳し分けた。

²⁰ ランプレヒトは技術学が商人や法学者、そして官房学者に有益であると論じており、当時、技術学は必ずしも官房学の下位学問としてのみ扱われていたわけではなかったと考えられる (Lamprecht 1787: §§46-48)。

²¹ ただし、イアガングは「18 世紀末に際して、二つの技術学的パラダイムが完成する」(Irrgang 2010: 75) として、ヴォルフ的な物理学の下位学問としての技術学と、ベックマン的な手工業の学としての技術学とを対比しているが、このように二つの異なる「パラダイム」として捉えるべきではないだろう。ベックマンの流れを汲む技術学も、力学や化学などとの密接な連関の中で発展していったというのが歴史的には適切な見方であると思われる (註 12 参照)。

²² ベックマンの著作で言えば、『発明史』が 1797 年に英訳されている (W. Johnston (tr.), *A History of Inventions and Discoveries*, London, 1797) が、そこには「技術学」の語はほとんど登場しない。

²³ シャッツバーグは、ビゲロー自身はドイツ語を解しなかった可能性を認めつつ、当時の英語圏の定期刊行物においてドイツの文献を踏まえた形で *technology* の語が用いられており、ビゲローは直接的にはそこからこの語を継承していたのではないかと推測している (Schatzberg 2018: 83-84)。なお、ビゲローの *technology* の典拠としてもう一つ挙げられているのが、冒頭にも引用したジェレミー・ベンサム『名文集 [*Chrestomathia*]』(1815-17) である。