

学位論文要旨および審査要旨

氏 名 宮 下 晋 吉
学 位 の 種 類 博士 (社会学)
学位授与年月日 2008年9月12日
学位論文の題名 模倣から「科学大国」へ：19世紀ドイツにおける科学と技術の社会史

【論文内容の要旨】

1. 本論文の構成

はじめに

序章 19世紀科学と技術の社会史の課題

第I部 模倣と自立

第1章 ボイトとプロイセン産業助成協会の設立

- 1 王立工業技術代表からプロイセン産業助成協会へ：マチョスの到達点
- 2 国民的英雄，天才ボイト！
- 3 プロイセン産業助成協会の設立：理念，組織と活動
- 4 「機械の得失」
- 5 「グラスゴー」

第2章 模倣：プロイセン王国の技術導入

- 1 「技術移転」としての技術導入
- 2 プロイセン王国と技術導入：フリードリッヒ大王からボイトまで
- 3 導入特許
- 4 工業学校の創立
- 5 プロイセン産業助成協会と技術導入：契機
- 6 ボイトによる技術導入（紡績と織布，他）：1827-30年
- 7 その後：ウェディングと工業学校のその後
- 8 模倣と自立

第3章 懸賞問題：自立への模索

- 1 プロイセン産業助成協会：初期の活動と会員
- 2 工業博覧会：1822・27年
- 3 プロイセン産業助成協会における懸賞問題の展開：1822-40年
- 4 懸賞問題の解決をめぐる
- 5 懸賞問題の解決例
- 6 工業経営者の組織化と科学の組織化

第II部 転回点

第4章 新産業・新協会・新科学：ドイツレンガ，陶器，石灰，およびセメント製造協会

- 1 ホフマンとリング炉
- 2 協会の成り立ちと活動
- 3 ゼーゲルと窯業科学
- 4 ゼーゲル・ケーゲル：窯業科学と高温測定

第5章 リューローと産業助成協会の新展開

- 1 リューローと産業助成協会改革
- 2 フィラデルフィア万国博覧会と産業助成協会
- 3 産業助成協会と特許
- 4 産業助成協会と経済：「ドイツ産業の経済情勢に関する報告」

5 産業助成協会改革の結果

第6章 品質問題と試験研究所の成立

- 1 試験研究所をめぐって 2 冶金学研究所構想
- 3 建築用石材強度試験所の先行 4 ウェーラーの試験の継続と逸脱
- 5 ウェーラーの提起：鉄と鋼の等級分けと国立研究所 6 建築材料一般への拡張
- 7 産業助成協会の論議 8 論議の発展 9 決着：国立研究所の出発
- 10 機械技術研究所における検定と試験研究の展開

第Ⅲ部 科学大国への道

第7章 科学装置万国博覧会と科学器具学，専門協会

- 1 1876年の科学装置万国博覧会 2 女王の行幸：科学装置万国博覧会の華やかな開催
- 3 「博覧会に関するドイツ委員会」：科学装置万国博覧会へのドイツの参加
- 4 ドイツ機械学，および光学協会の設立と科学器具学

第8章 企業と研究所：アッペ，ショットとガラス技術研究所，顕微鏡とガラス開発

- 1 ガラス技術研究所の出発点 2 ガラス技術研究所の設立
- 3 カール・ツァイス社の展開 4 顕微鏡と顕微鏡学の発展：1870-1900年代
- 5 光学ガラス開発の展開：光学ガラスから温度計ガラスへ
- 6 ガラス開発の新展開：温度計ガラスから器具用ガラス・色ガラスへ

第9章 帝国物理技術研究所の設立

- 1 帝国物理技術研究所設立史をめぐって 2 標準・度量衡検定委員会の先行
- 3 最初の動き：「機械学研究所」設立要求
- 4 課題の展開：精密技術の材料（ガラス等）と「科学研究所」の性格付与へ
- 5 設立論議 6 課題の設定と拡張
- 7 研究と検定：温度計から光度計測，電気単位，電気計器等へ
- 8 研究と検定の展開：温度測定学と高温測定学

終章 結論

おわりに

註と文献

索引

2. 本論文の要旨

全体で400頁を越える著書に纏め上げられた本論文は，序章と終章を含めて三部11章からなる。ここでは，三つの各部ごとに，その主要な内容を示す。

まずはじめは，模倣と自立の模倣段階（第Ⅰ部）である。

19世紀はじめのプロイセン・ドイツは，ヨーロッパ大陸のその他の国々と同様に，後れた一農業国にすぎなかった。それ故，19世紀初頭における技術導入は，イギリス以外のヨーロッパ諸国にあって，非常に重要であった。これら諸国は，1820年代に産業革命を終え世界で唯一の工業国として興隆しつつあったイギリスとの競争に打ち負かされないように（ほぼ完全にイギリスの羊毛工業との競争に敗れ存亡の危機にあったプロイセンの羊毛工業の例），技術導入，すなわち模倣としての技術革新を急ぐ必要があったから

である。

こうした中で、当時のシュタイン・ハルデンベルク改革において、プロイセン産業のリーダーの一人でもあった若き官僚、P. C. W. Beuth (1781-1853) は、ドイツ産業革命の前提としてイギリスの機械制導入という追いつくべき目標の設定をおこない、技術の移植と導入に役立つ手段として工業学校（現ベルリン工科大学）とともにプロイセン産業助成協会を1821年に創設した。そして、その目標に向けて工業経営者を組織化するため、その課題のレベルは概して高くないにしても、模倣＝イギリス等からの組織的な技術導入とともに、いわば自立への模索として、懸賞問題も展開した。後に F. Reuleaux (1829-1905) は、当時の英独の力の差違を大人と赤子に喩えているが、このようにまさに「赤子」の状況とそれに応じた、いわば足が地についた取り組みからスタートしたわけである。したがって、プロイセン・ドイツの科学の組織化は、後進国の導入型として、工業経営者の組織化から始まったといえる。

つぎが、1870年代の転回点の局面（第Ⅱ部）である。

ドイツ産業革命が進展し、機械制大工業が成立し、大量生産の過程が進展したが、他方で1871年のドイツ統一、ライヒ＝帝国形成を機とした創業時代とその後の恐慌という経済の大きな荒波のなかで、さまざまな社会改革が求められた。

「安かろう、悪かろう」という一節で有名なリューローのあの「フィラデルフィアからの手紙」によって象徴される品質問題が起り、「わが産業の害悪・・・の治療手段」としての特許法の改正、とりわけ新たな経済発展、とくに世界市場展開が求められるようになった。ドイツは1870年代には産業革命をほぼ終え、かつての赤子はいまや「成人して強壮な男になった」。そこで、従来の工業学校や産業助成協会のような「技術導入手段」、ポイト以来の技術導入システムの整備に力点を置く姿勢に終止符が打たれ、なによりも品質問題の改善という必要に迫られて「試験研究所」など新たなシステムもより強く求められるようになった。この面ではとくに、A. Wöhler (1819-1914) の鉄鋼の等級分けとそのための国立試験研究所設立要求に関する社会的論議を経て、機械技術研究所の設立などにその結実を見ることができる。こうして、ドイツの科学と技術の社会史は、明らかに転回点を迎えた。

そしてさいごに、科学大国への道を突き進む段階（第Ⅲ部）である。

世界市場展開をめざす1870年代末以降のドイツ帝国の新たな経済発展にとって、何が求められ、いかなる課題が最重要なものとして新たに浮上したか。また「過去の創造物が活力を失った後に見いだす」べき「新たな諸施策」として、これまで世界に類のない「工業的、経済的活動の組織にとっての新たな形態」（1877年の産業助成協会会合での商工業・公共事業大臣 Achenbach の講演）として、何が創造されたのか。これが、本書第Ⅲ部のポイントである。その新たな課題、「新たな諸設備」こそ、それまでの自治による取り組みに対して国家的事業としての研究所の設立であり、新たな産業技術としての科学器具や精密技術、その材料のガラスを取りあげた E. Abbe (1840-1905) と O. Schott (1851-1935) のガラス技術研究所（設立1884年）であり、また W. Förster (1832-1921) の王立度量衡・標準委員会であり、そしてとりわけこのフェルスターや W. Siemens (1816-1892) の寄与による帝国物理技術研究所の設立（1877年）とそこでの温度計や高温計をはじめとする「研究と検定」の展開である、というのが本書の著者の答えであり、第Ⅲ部の主な内容である。著者は、こうした研究所の活動について、それぞれその科学技術的内容の具体的な検討、すなわち先行諸研究との関わりや設立後の活動、その課題の達成、到達点の分析と評価、などを詳細に叙述している。これらの内容を中心に、著者はドイツ帝国が「科学大国」への道に突き進み、ひた走りに走ったその軌跡を（もちろんある程度の対象の限定は当然でありまた避けられないが）きわめて具

体的に跡付けている。

【論文審査の結果の要旨】

本論文の成果ないし長所としてまず第1に指摘されるべきことは、その研究の構想ないし構成それ自体である。19世紀初めから20世紀冒頭にかけてのドイツにおける科学技術史の展開過程を、第I部模倣と自立、第II部転回点、第III部科学大国への道として、ドイツの歴史的発展過程の中に、これほど長期、広範、かつ緻密に位置づけ、その動向を跡づけた研究は、少なくともこれまでのわが国の過去の研究史にはみられなかったといえる。著者の長年に及ぶ知的営為の結晶として、本論文が完成されたことを、高く評価したい。

これまで科学の社会史の分野では、イギリスの産業革命期、フランス革命後の高等教育、アメリカの20世紀の時期について比較的重要な目立った先行研究が見出される。それに対し、ドイツについていえば1930年代から40年代を中心とした20世紀の事柄を扱った研究に比べれば、19世紀について体系的に扱ったものは比較的少なかった。本書はその点で、19世紀におけるドイツ科学技術の社会史を全体的に考察した貴重な成果である。このことによって、20世紀前半のドイツ科学技術の興隆がどのように準備されたのか、またその歴史的社会的な蓄積がどのようにしてなされたのかが、かなり多面的に明らかにされることとなった。

本論文の第2の長所は、上述の点と密接に関連している。著者は、テーマの考察に際して、可能な限りオリジナルな資料と文献に基づく研究であることを重視し、またそれを遂行している。旧DDR時代の国立中央公文書館（Zentrales Staatsarchiv, Potsdam）、連邦物理技術研究所（ベルリン）、カール・ツァイス社、ショット社、ジューメンス社などの企業アルヒーフ、プロイセン産業助成協会の『会報』や『議事報告』、など第一級のオリジナル資料の収集とその詳細な分析に基づいて、本論文は仕上げられている。この著者の労は、高く評価されるべきものである。

第3に、より具体的には、ポイトの業績の発掘とプロイセン産業助成協会の活動、懸賞問題とその科学史的意義への着眼、ドイツレンガ、陶器、石灰、およびセメント製造協会の活動、品質問題と試験研究所の具体的内容、ドイツ機械学、および光学協会の設立とその後の展開、アッペ、ショットとガラス技術研究所、顕微鏡とガラス開発、帝国物理技術研究所の設立とその後の展開、これらについての詳細な個別的研究成果は、ドイツについての科学技術史研究に寄与するだけでなく、より広くわが国の科学技術史研究分野の全体にも示唆を与える内容を含むものであると考えられる。

第4に、実験装置の発展に関しては、科学史および技術史において近年注目度が高くなってきているが、まだそれを一般科学技術史の中に有機的に溶け込ませて位置づけた論文は多くない。実験装置史は、ともすると研究方法発展史、あるいは科学史自体の流れに規定された、副次的な位置づけが与えられてきた。本書の中で、窯業、建築用石材強度、ガラス技術、科学装置万博などに関わって提示された分析と内容は、これまでの研究史のバランスをより均衡の取れたものことに役立つであろう。

上記のような積極的な成果をもつ本論文にも、幾つかの問題点あるいは残された課題があることを、審査委員会はここであわせて指摘しておきたい。第1に、ドイツにおける、模倣から科学大国への移行の契機として、どのようなものが挙げられるのかについて、もっと体系的な指摘と説明がほしい。別言すれば、模倣と自立の間の弁証法的関係が、もっと体系的に示されるべきであったと思われる。著者の叙述では、国立の研究所に強く光が当てられているが、それ以外にもっと重要な諸契機が存在するのではないか

という疑問が湧く。また、模倣のなかにも自立の契機が見出されたかもしれないし、おそらくその可能性は大きかったろう。そうした事実と事例が示されれば、より大きな成果につながったと考えられる。

また、科学の価値について考える時、それが技術を介した産業化だけにとどまるものでないことは自明である。著者も一般的にはこのことをよく認識していると思われるが、本論文の全体的印象としては経済的・技術的な規定性に多大な比重が与えられているように感じられる。科学それ自体の相対的に自立した世界の諸相について、より多くの関心と叙述が見られてもよかったのではないだろうか。

第2に、先行研究を文献註にどのように記載するかという問題についてである。著者は本書の iii ページで「末尾の註と文献は、類書でよくある参考文献の膨大な羅列はせず、アルヒーフ資料を含む直接依拠した原典を中心に載せ、バックグラウンドとなる膨大なドイツの先行研究等の参考文献は、本書ではどうしても必要なもの以外はほとんどすべて割愛した」（それについて必要な人は既発表論文を参照されたい）と述べている。しかし、学位請求論文としては、やはり労や煩をいとわずそうした諸文献を掲載すべきであったろう。（また、本論文に掲載された数多くの図表の出所については、文献註にその典拠が示されているが、これも掲載箇所にそれぞれ明示した方がよかったと思われる。）

第3に、本論文のテーマについて論じようとする場合、すでにわが国においてもある程度の研究蓄積がある19世紀ドイツの教育（研究）制度および制度史についての考察、とりわけそこでの工科大学（Technische Hochschule）の成立と社会的位置に関する検討が、ぜひとも必要とされたのではないか、という点である。本論文では、個別的な言及は各所でなされているが、この点についての本格的考察は残念ながらみられない。

ともあれ、こうした問題点を指摘しうるとしても、本論文の成果はそれ自体としてたいへん大きく、本書によってわが国ではじめて明らかにされた内容をはじめ、この論文によって、わが国におけるドイツの科学技術史に関する研究は、また一般にわが国の科学技術史研究は、明確にそして着実に前進したと評価しうるであろう。

【試験または学力確認の結果の要旨】

審査委員会は、学位請求論文を精読し、2回の審査委員会での議論と2008年6月30日に開催された公聴会での質疑応答を踏まえ、本論文が本学学位規程第18条第2項（学位規則第4条第2項）に基づき「博士（社会学）立命館大学」を授与するにふさわしいと全員一致で認めるものである。

なお、著者がその業績や経歴により十分な専門知識と豊かな学識を有すること、また外国語文献の読解においても十分な力量を備えていることを確認した。したがって、本学学位規程第25条第1項に基づき、試験等の学力確認を免除するものとした。

審査委員	(主査) 松葉 正文	立命館大学産業社会学部教授
	(副査) 篠田 武司	立命館大学産業社会学部教授
	(副査) 山口 歩	立命館大学産業社会学部教授
	(副査) 兵藤 友博	立命館大学経営学部教授