



「後発国」日本における生産技術形成 -航空エンジンの量産に至る道 : 技術者の軌跡

前田, 裕子

(Degree)

博士 (学術)

(Date of Degree)

1999-03-31

(Date of Publication)

2014-10-31

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲1878

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.11501/3156279>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1001878>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



氏名・（本籍）	まえ だ ひろ こ 前 田 裕 子	（兵庫県）
博士の専攻分野の名称	博 士（学 術）	
学位記番号	博い第291号	
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当	
学位授与の日付	平成11年3月31日	
学位論文題目	「後発国」日本における生産技術形成 —航空エンジンの量産に至る道：技術者の軌跡—	
審 査 委 員	主査 教授 大 津 定 美	
	教授 西 澤 信 善	教授 植 松 忠 博

論 文 内 容 の 要 旨

1) 本論文は、後発国工業化には生産技術の自立的発展が必要であり、それを可能にする社会的環境が緊要であるという問題意識にたって、「後発国」日本の造船・航空機など重機械工場を主な舞台に選び、「航空機エンジン」の開発に心血を注いだ技術者をこの舞台に登場させ、この人物の工学への学問的関心・企業現場での既存技術の習得と改善・新技術開発への挑戦など、40年以上にわたる苦闘のプロセスをケース・スタディーとして跡付けることによって、一国の「技術自立」とは何か、その経済・社会的条件を検証することを目的としている。本論文は、内容的には大きく、序章、1-4章、終章に分けられる3つの部分（合計本文190ページ）から構成され、各章への注が計46ページ、これに19葉の図、9枚の表（図表は本文内に配置）、12ページにおよぶ文献リストが添えられている。

内容の要点を予め見ておくと、まず、序章で、「後発国と生産技術」をテーマに、工業化に必要な技術の、自力開発による獲得と技術移転によるそれとの比較、後者の問題点の指摘、自立過程の重要性など、理論的枠組みを提起する。次の、第1章から第4章までは、機械工作技術者、三菱重工業の戦闘機エンジン開発に携わった深尾淳二氏の、生い立ちから学生時代、そして企業内の技術者としての現場での技術開発過程を、個人史を追うかたちで明らかにしている。しかしこれは決して伝記ではなく、当時の日本経済の大状況の展開を踏まえ、急変する経済環境と格闘する企業経営者と夢を追う技術者との内的相克、また技術者同士の競争という小状況を克明に描き、その交錯するプロセスを歴史の一齣としての深尾氏の生産技術の自立的開発への執念を描いている。分量的にはこれが、本論文の主内容をなす。そして終章、これは崩壊した日本の軍事経済、戦後日本の経済発展はそこから何を学び、何を引き継いだかを、「再生への構図」や「技術継承のかたち」「後発国的環境と生産技術形成」で展開する、という構成をとっている。

本論文の執筆者は、津田塾大学国際関係学科を卒業後、一橋大学大学院に進学、修士論文「両大戦間期英領インドにおける農村金融—パンジャブの事例」を完成、社会学修士号を取得（1976年）した後、大学助手、総合研究所研究員を短期間勤めた後、結婚し家事の比重が大きくなった期間若干研究から離れたが、1993年神戸大学大学院国際協力研究科の開設を待ち受けたかのように、その最初の

学生として国際開発政策専攻に入学、2年の集中的研鑽を加えて、95年3月「フィリピンにおける農村地域開発と住民参加—貧困緩和への組織的努力」という論文を完成、二つ目の修士号を取得し、後期課程に進学した。この間の研究の主なフィールドはインドやフィリピンなどアジア諸国で、途上国の国際関係・経済開発・工業化・国際開発援助などがキー・テーマであった。後期課程に進学後、本論文のテーマに関する調査を開始すると同時の、博士号取得に要する「資格試験」にも合格した。本論文で選ばれたテーマ「日本の生産技術開発」は、上に紹介した従来のテーマから若干離れたかに見えるながら、実は、別領域への転進を試みつつ、従来の問題意識の延長線上にある研究であることは明らかである。

以上が本論文の概要と執筆者の研究略歴であるが、次に今少し詳しく、各章ごとに、テーマの枠組みにそって、内容を紹介しよう。

2) 序章「後発国と生産技術」では、まず、本論文の課題と方法を予め提示するために、まず日本における生産技術形成史の研究史を概観、中岡哲郎の「技術形成」論、山本潔の「作業職場の史的類型」論などを検討、戦時期航空機工業研究を取り上げる意義、一技術者の個人史を生産技術形成のケース・スタディとして取り上げる意味、そして利用される資料について予備的な吟味を行っている。

ついで、第2節「技術的自立」の意味では、生産技術をどう捉えるか、ハードとソフト、機械工業を発展させる能力、「使う能力」と「作る能力」、機械工業の特殊性などにつき考察し、後論の理論的な枠組みの検討を行っている。こうした問題意識の形成に中岡哲郎の著作の強い影響が認められる。最後に「後発国」日本の技術発展の歴史的背景を、需要—市場の要因、政府・企業・技術者のパフォーマンスの特性、大量生産を可能にする生産管理法の導入と普及の動向を概観している。

本章における著者の主張の一つは、後発国工業化における技術問題は技術移転問題であるとする通説への疑問で、「生産技術に関しては、導入した技術を内在化させ、使いこなしていく能力が必要で、そこには生産手段をつかさどる機械工業の基礎的な発展が不可欠である」という点にある。後発国において最も発展しにくい産業分野の一つである機械工業の後れというギャップを「如何に跳躍するか」、ここに「後発」の本質的な問題が存在するとし、これが本論文のテーマの大枠をなすとしている。

(なおこの序章部分の主な内容は、独立論文として、本研究科の『国際協力論集』第6巻2号(平成10年12月)に「後発国と生産技術形成—日本の経験から」と題して刊行されている)。

3) 本論たる第1章から第4章は、一人の技術者・深尾淳二(1889—1977)のパーソナル・ヒストリーを縦糸にして、造船と航空機という当時の先端技術・機械工業の状況の分析と生産技術開発プロセスの解明を横糸に、両方の糸が織り成すドラマを技術史・経営史として描いている。各章は、この「主人公」の主な活躍舞台とその時期に対応する形で、クロノロジカルに編成されている。

第1章「後発国」日本の生産技術者」では、深尾氏の滋賀県草津での生い立ちからはじまって、蔵前の東京高等工業学校機械科入学と卒業、三菱合資会社入社まで(1889—1909)、ついで同社の神戸造船所時代(1909—1926)から長崎造船所時代(1926—1933)までを描いている。ここで筆者は、明治末期の多種造機工場の特徴を造船業において検証、機械工業の当時の発展段階を一瞥すると同時に、主人公が入社間も無い三菱神戸造船所で「深尾式メタリックパッキング」を発明し特許をとるなど、独創的な技術者として頭角を現すが、この過程に筆者は「部品標準化」の必要という問題を主人公が痛感したこと、これがその後この技術者の問題意識の基底をなしたことを指摘している。この章は、いわば「航空機の自主開発」への「プレリュード」として描いている。

第2章「名古屋航空機製作所 1933—1937」では、まず戦前期における航空機工業の状況が概観され、さらに工業製品としての航空エンジンの特性が産業史・技術史の観点から整理される。他方、深

尾氏の名古屋航空機製作所副所長就任を転機として、三菱の企業レベルでの航空機開発の歩みが、その初期段階、内燃機から航空機への転換とたどられる。航空技術自立計画の主張と他方では経営が不振に陥る過程、その中で、水冷から空冷へ、空冷を基本型とするという画期的な技術転換によって、新製品一「金星」の開発に至る。「金星」の誕生で深尾氏も工場も一躍名を上げる。とりわけ、エンジンの改良プロセスが、工場の管理・部品の互換性改善への深尾氏の並々ならぬ努力の成果として、評価される。

第3章「名古屋発動機製作所 1938～1943」では、深尾氏は、「敵国」米国の航空機工場視察後、名古屋に新設された「名古屋発動機（名発）」の初代所長に任命されるとともに、開発されたばかりの「最先端技術」の量産化（それなくしては大戦を戦えない）に取り組みを開始する。まず、第1節で近代的量産工場の枠組みをおさえ、日本における戦時期航空機工業の拡大の過程を概観した後、名発におけるあらたな生産技術（工作技術）概念をもとに、量産体制への移行が計られる過程を描く。この下りの叙述は、開戦前夜における日米の生産技術格差、外注（下請）問題とアッセンブリーの関係、工場内部の技術部と試作工場、工作設計課／工作技術部の実情など詳細を極め、いずれも新たに発掘された資料をもとにした我が国初めての解明が行われる。さらに、太平洋戦争突入で、航空機増産要請が現実のものとなる。

第4章「発動機統括 1943～1945」では、戦時体制の矛盾が現れる過程、すなわち縮小再生産体制下で航空機のための奇形な増産を強いられるなか、「多量生産方式」普及への必死の努力が重ねられる。1943年が転換の年で、それ以前から実験が繰り返されていた「流れ作業同期化」、「生産工程自動化」など量産システムの骨格技術が、土壇場で結実し、名発で航空機エンジン月産834台（1943年8月）であったものが、44年6月にはピークの2310台にまで急伸し、いわば「最終局面」での生産増強が実現する。しかし、時すでに遅く、戦況の悪化は止めどなく、日本は「戦時生産の崩壊」へと進む。

（以上の過程は「戦時期航空機工業における生産技術形成—三菱重工業の航空エンジン生産と深尾淳二—」『経営史学』33巻2号、1998年9月、に発表されている）。

終章「次世代へ」では、戦後もなお経営者の座にあった深尾氏の、「再建」への方針に触れ、また航空エンジンを含む生産技術が、他に「移転」され、「継承」された事例を、3つの分野で指摘している。また同氏のこうした技術開発への「哲学」が、後発国的環境と生産技術形成を考察する際に貴重な示唆となることを指摘して、結びとしている。

4) 以上の縦糸としてのパーソナル・ヒストリーに絡めて、「技術の自立的開発」を要請する客観的な条件、それを可能にする主体的条件の分析とが、いわば「課題別テーマの検討」という形で要所要所に散りばめられている。これが、本論文が単なる伝記でないことのもう一つの証左である。たとえば、技術自立を可能にした技術者の養成の面では「明治期の中等教育」、「東京高等工業学校」に例示される日本の高等技術者養成教育の特徴づけ（1章）、企業における技能養成システムの分析（3章）、等における分析がその一つである。また、工場管理の問題状況と解決の具体像についても、明治末～大正期の多種造機工場（1章）、昭和初期の船用造機工場（2章）、戦時期の航空エンジン工場（4章）などにおいて、深尾氏が現場でその改革に苦闘した姿を重ねながら、しかし単なる個人的経験には止まらない普遍的な意義を持つものとして、合計3個所で（2章、3章、4章）綿密な考察が加えられている。そこでは、労働・生産過程の編成との絡み合いで、我が国の先行研究（山本、中岡）への批判的評価とこれを超える視点が提出されており、生産技術再検討への新たな視角が提供されている。

5) 上述のように、本論文の最大の焦点は「航空エンジン生産における生産技術形成」であるが、このテーマが持つ含意を、いま一步踏み込んだかたちで、論点の要約をして置こう。太平洋戦争後半期、

日本は一時的に跛行的航空機大国となったが、航空機、なかでもエンジンは当時のハイテク製品の代表格でもあった。製品は部品点数が多く、機械加工工程が複雑で長く、加工精度が格段に高く、かつ品質保持が優先され、設計変更は頻繁だった。生産技術の核となるのは精密な機械加工と互換性部品の効率的製造だが、戦前期までの日本に、こうした特質を備えた量産技術はなかった。にもかかわらず、製品技術をようやく獲得したばかりの民間企業が、時をおかずにその量産体制に突入することを迫られた。第4章に述べられたように、高度の生産技術を要する製品生産において短期量産が至上命題になった時、生産現場はあらゆる意味で変わっていかざるを得なかった。後から振り返れば、ここで試みられた数々の試行は、戦後日本の経済成長を支えた製造業における生産技術の基礎形成の、その先端部分における格闘を示すものであったといえる。

この時期に、先進国アメリカの航空機工業(エンジン)においては、量産体制化が速やかに進んだ。製造技術そのものの試行錯誤の積み重ねはすでに厚みをもっていた。良質の特殊部品や素材部品を外部から入れ、所内加工能力を超える受注があれば外注にまわせた。これに対して、後発国であった日本では、以下のような特質が見られた。第1に、機械体系(材料問題を含む)や工程管理(特に流れ作業形態)に関する技術が、個々の現場員のなりゆきの工夫や努力とは別に、ようやく組織的課題として発進した。第2に、航空エンジンメーカーが自らサポーティング産業部門をもカバーしなければならなかった。その内容は特殊部品や基礎型材にとどまらず、工具や工作機械もが含まれた。機械工業一般を均衡ある状況に導くには、短期間に需要が増大しすぎた。かくして航空機工業はまさに跛行的に突出し、脆くも崩壊したのであった。

そして第3に、機械体系や工程管理上の生産技術発展に加えて、組織/制度機能の重要性が急激に高まったことである。これは、上記第2点と裏腹の関係にある。機械工業一般から突出した日本の航空エンジン工場は、複数の作業職場の統合の上に成り立った。具体的には、製品開発から始まり、材料開発、専用機械や治工具の開発製作、素材部品や特殊部品の内製、各々の工程における品質向上(および工数節減)の試み、これらをクリアした上で、良質の仕掛品をタイミングよく準備し、機械加工工程・組立工程のみならず全工程を有機的に統合してスムーズに動かすことが試みられ、そのための技術者の養成も企業内で行われた。一企業一部門が生産工程の全体を支えることにいかに無理があろうとも、それが生産目標達成への最短距離だと考えられたからである。そして、それぞれの職場(製作所)が自立性を持ち、職場ごとに成果を上げることに邁進する体制をとった。こうしてみると、航空エンジン工場における生産技術形成を、当時の資料により再現するという本論文の作業は、貴重な問題提起となりうる。

以上が論文内容の要旨と若干のコメントである。

論文審査の結果の要旨

以上のように本論文は、後発国が一つの生産技術を獲得していくプロセスを、戦時下日本という特殊な状況ではあれ、一技術者のパーソナル・ヒストリーを通して検証しようとしたものであり、その主要な貢献は以下の3点にまとめることができる。

1) 従来の日本の軍需産業史研究では、機械工業の技術の花形として造船業や戦闘機開発が取り上げられてきたが、航空機エンジンの開発、そのプロセスは必ずしも明らかになっていなかった。「零戦」は軍国日本の技術を象徴するものであったが、その開発・製作に携わった「中島飛行機」や「三菱重工」について、若干の先行研究があるとはいえ、主に「機体」の生産に注意が向けられており、肝心

の「エンジン生産」はある意味で「ブラックボックス」であった。このプロセスを、筆者は、三菱重工業の経営体としての展開と、とりわけ「名古屋発動機」工場におけるエンジンの開発に至る過程を、これまで研究者の目に触れることのなかった内部資料の発掘、深尾氏の個人的な作業日誌や書簡の渉猟、当時の同僚でお存命の技術者達へのインタビューなど、可能なあらゆる方法でこれを克明に跡付けている。これは、我が国経営史研究の「閉ざされた扉」を開けたに等しく、本論文の最大の貢献とって間違いない。

2) 次に、こうした技術開発のプロセスを、一企業の「経営システム」の改善プロセスと重ね合わせ、当時日本ではなお体系化されていなかった「大量生産」へと結びつけた「経営者深尾」の姿を浮かび上がらせた。そこでは「合理的経営」とは何かを追付した工場管理の方法論、科学的工程管理論の日本への導入などに関する文献を広く渉猟し、的確な評価を下し、追求するという作業を行っている。これは筆者の並々ならぬ学問的技量を物語っている。

3) 最後に、従来の開発経済論において、後発国の工業化に自明とも考えられてきた「技術移転」について、あえて疑問符を提出し、「本格的な工業化」にとっては「自力で開発する」という「跳躍のプロセス」が必要なこと、その過程では「生産技術」の自前での開発を可能にするというプロセスが、社会的に準備されていなければならない、という主張である。これは工業化にたいする社会的条件を強調し、「技術一元論」への批判的視点を押し出すという意味がある。

以上のように、本論文は経営史・技術史・開発経済論の研究にとって大きな貢献をなしたことは確かである。と同時に、いくつかの点で疑問なしとしない点も指摘しておかねばならない。

1) 本論文が提起した「技術自立論」は首肯される点が多いが、その検証に用いた「航空機エンジン」開発は、戦時経済下という歴史的には極めて特殊なケースであるという点是否せず、これが果たして現代の途上国に、「後発国の技術開発論」として適用可能な一般性を主張できるかどうか。その説明にはより一般的根拠、ないしは媒介項を用意する必要があるのではないか。たとえば他の類似した条件にあった国、ないしは「航空機生産」に限っても、当時の同業他社の事例との比較などを、積極的に援用することも可能ではなかったか。

2) それとの関連で、戦前に開発された軍事技術が、戦後の日本の工業的飛躍にたいして果たした役割、これをより十分に展開していたならば、上の「自立必要論」もより説得的に展開されたのではないか。たとえば、エンジン開発とともに携わった技術者達のその後の進路、新たな商品開発に生かされた技術など、具体的な素材は、本論文の準備・調査過程で少なからず蓄積されたことが、文章の端々に現れている。これをもっと有効に活用すべきではなかったか。

3) さらに第3に、本論文は技術者のパーソナルヒストリーという点でも、大変読みやすい興味深い叙述スタイルをとっているが、そしてそれ自体が大変な貢献と認められるが、論文の結論の理論的な含意が必ずしも明確に表現されていない、といううらみが残ることも否めない。序章で展開した問題提起を受ける形で、結論部分でもっと自説を積極的に展開するべきではなかったか。これは「歴史をして語らしめる」という叙述スタイルに重きを置いたためかもしれないが、若干惜しまれる。

以上、いくつかの疑問点と望蜀感をのべた。しかし、これらの点は本論文の学問的価値をいささかも傷つけるものではなく、本論文が高度なレベルの研究成果であることを疑わせるものでは毛頭ない。以上を総合して、下記の審査員は一致して、本論文の提出者が博士（学術）の学位を授与される十分な資格をもつものと判断する。