

博士学位申請論文 要旨

技術教育の産業発展に対する効果 —戦前日本の経験—

王 健 (WANG, Jian)

分析の課題

本論文は、技術教育の産業発展に対する意義や効果を、戦前日本の経験を中心に具体的に検証しようとするものである。ここでは、産業技術の発展を労働力の質の視点から把握し、人的資源の蓄積に決定的に重要である工業教育や農業教育の意義を経済学的に検討していく。教育がいかんして技術発展に貢献したのかという問題はいまだにブラックボックスとなっている部分も多く、それを解明していくことがここでの主な目的である。

その際、分析の対象となる教育は、一般教育・普通教育ではなく、農業や工業で働こうとする者に対する専門的、技術的教育が主に検討される。それゆえ我々にとり、技術教育を行う学校の運営や教育の内容等のように、従来教育学の分野で研究されてきた領域にまで立ち入って考察することが必要不可欠である。また分析においては、経済学の枠内で分析されている教育と生産性との一般的因果関係ではなく、技術教育と技術発展とのより直接的因果関係が分析・検討される。ここでは、技術をある特定の生産目的に向け組織化された知識・情報の体系的集合として理解しており、したがって技術教育は、生産に従事している（あるいはこれから従事しようとする）人々が持つ、生産に必要とされる知識・情報の量を直接増加させる機能を持つと我々は考えている。換言すれば直接的因果関係の存在を想定しているといえよう。そのような直接的因果関係の検討は一種の教育効果の測定でもあるがゆえ、統計的計測が欠かせないものとなる。総じて言えば、教育効果の測定に加え、その中身の解明が、本文中の分析において展開される。その際我々は、具体的な技術教育組織について正面から論じ、戦前日本教育の重要性や役割を技術発展と結び付けて実証することを考えている。

もともと、経済発展に対する教育の役割の本格的実証分析は 1960 年代の人的資本論の登場以降のことである。そこでは経済成長への寄与に関しては、集計的生産関数のシフトを技術進歩として計測することに源を発したコブ・ダグラス型生産関数を利用した測定が多く見られる。中でもデニソン (Denison, E.F) やグリリケス (Griliches, Z) の研究業績が代表的なものである。また戦前日本の経済発展に関する実証分析の領域でも様々な計測が試みられた。例えば大川一司・ロソフスキーは、労働投入の質的变化が成長に与える影響を計測した。また速水佑次郎らは、研究・普及活動および教育という 2 つの要素をコブ・

ダグラス型生産関数の中に陽表的に導入し、その効果を測定した。こうした研究では、労働者に体化された教育から得られた能力（抽象化・数量化されたもの）を議論の対象としており、具体的な教育内容や教育組織、教育制度の実態が反映されていないのはいうまでもないことである。その結果、教育は労働者の学歴や受けた教育の年数など代理変数によって表示され、こうした抽象化された教育が生産性の上昇にどの程度寄与したのかという一般的因果関係が分析の中心となる。このような間接的分析アプローチは、様々なメリットがあるものの、データの整理や結果に対する解釈等に問題が常に存在するがゆえ、様々な批判も受けている。

また、組織・制度としての教育、あるいは学校体系に規定された具体的な教育形態という側面からの分析は、教育史や教育社会学、産業技術史などの分野で行われており、しかも日本の工業化における教育の役割に関しては、例えば内田星美や天野郁夫たちの優れた研究業績がある。加えて個別学校レベルに関する事例分析も多数ある他、学校それ自体を直接分析対象としては取り上げず、そこから卒業した技術者個人の産業技術の開発・改良において果たした役割を検討するといった研究が、様々な分野に存在している。しかしながら、そのような分析の多くは、教育効果の測定または因果関係のテストが行われていないことはいうまでもない。

技術進歩の経済学分析においては、生産関数を通して技術進歩を単に数量的に把握することよりも、個別産業レベルにおける具体的な技術発展の経緯を明らかにすると同時に、経済学的な視野に立った分析をも併せて行うという考え方がある。このような考え方に従った研究では、経済学的な視角に立つとともに、産業史や技術史など隣接分野のアプローチをも導入し、具体的なケースにおける技術発展の経緯を解明しながら、戦前日本の技術発展の特質や経験などが見出される。例えば南亮進、清川雪彦、尾高煌之助、大塚勝夫、牧野文夫たちの研究は、まさに技術進歩のブラックボックスを解明する作業である。彼らの研究により、戦前日本の技術発展は、そもそも生産技術自身の問題だけではなく、経営組織、市場構造、人的資源、技術政策など極めて多岐にわたってつながっていたことが明らかとなった。

技術発展に関する経済分析の展開と同様、教育がどのように技術発展に貢献したのかという歴史的なブラックボックスを解明する作業も同じ形で展開されよう。すなわち、学校教育の生産性に対する貢献の測定にこだわらず、生産関数の束縛から離れ、また分析の重心を産業から教育に移し、個別技術教育の発達もしくは教育組織の整備を個別産業レベルにおける技術発展とリンクさせ、典型例を通じた具体的な分析を行うといったことが十分に考えられよう。その際、教育と経済成長という一般的因果関係ではなく、特定の技術教育と、個別産業レベルにおける技術発展との間の直接的因果関係に限り、分析が展開されるが、いわゆる教育の効果は、技術の普及や新技術の定着、国産技術の開発等の、具体的な技術発展を促したところに表れてくるであろう。それについて、清川雪彦や飯塚靖、手打明敏たちは、既に先駆的研究を行っている。

本論文で我々は、いわゆる「情報量格差仮説」に立脚したうえで分析をすすめようと考えている。農業技術の普及は主に需要側の要因によって決定されるため、いかにして農業従事者たちの技術能力を高めるかが技術普及の大きな課題である。それに対し工業技術の場合、新技術の定着や国産技術の開発にとって決定的に重要である技術者層の形成や研究開発の展開が技術発展の大きなカギと考えられる。分析の中で我々は、初等技術教育の典型例と思われる農業補習学校、技術者の中心的養成機関である高等工業学校を具体的に考察している。さらには、因果関係の検証が分析の中心に据えられているため、教育効果の測定に関する統計分析の展開が事実上不可欠となる。分析においては、独自の統計資料の整理を踏まえて、必要に応じ、ノンパラメトリック検定 (Nonparametric Test) や対数線形モデル (Log-linear Model)、イベントヒストリーモデル (Event History Model) などといった統計手法が使われている。

論文の目次

序章 技術発展と技術教育

第1章 農業技術の普及と農業教育

—明治期農業教育の展開をめぐって—

第2章 養蚕業の技術発展と農業補習学校

—明治末期群馬県における夏秋蚕の普及を背景—

第3章 技術発展と現場主義的工業教育

—研究史に基づく検討—

第4章 新技術の定着と工業教育

—レーヨン技術者層の形成を中心に—

第5章 国産技術の開発と工業教育

—戦後化学繊維産業の急成長をめぐって—

終章 技術教育：日本の経験とその含意

各章の内容

第1章では、戦前日本における農業教育の展開過程をめぐって、農業技術普及と農業教育の関係を明らかにする。もっともこれまでの研究では、農業の近代化に果たした農業教育の役割は、工業教育の工業化に対する効果に比べ、それほど大きくなかったとも言われている。果たしてそうなるのであろうか。我々はこれまでの研究業績を検討しながら考察を進める。その結果、戦前日本の農業教育は、明治期前半における技術指導者の育成を中心とするエリート教育から、次第に農業従事者一般の技術能力を向上させるための教育、

すなわち技術普及のための教育へと展開してきたことが明らかになった。しかも農業学校や蚕業学校では、徹底した現場主義や実用主義的教育が実行された。卒業者の大半は地域に留まり、自ら農業を営んだり農業関係の公職に務めたりして、地域農業の技術発展に大きく貢献した。農業教育はまさに農業技術普及を中心に大きく展開されたと考えられよう。

第 2 章では、明治末期からの群馬県における養蚕業拡大という事例を通し、技術発展における農業補習学校の教育効果を具体的に検証している。明治 30 年代以降、町村外部からの新技術の生産態勢が次第に強化され、その供給も高まってきた。農業従事者の新技術に対する需要の喚起に重要であった農業補習学校は、明治 30 年代に入り、地方性・実用性を持ちながら日本の各地に設立されるようになった。例えば群馬県における農業を含む実業補習学校全体で、1902 年は 8 校しかないが、1910 年で 100 校を数え、1918 年に至っては 200 校以上に達した。本章では、1910 年代の群馬県における養蚕業の拡大とくに夏秋蚕の普及を背景に、この時期県内急速に発達・普及した町村農業補習学校の運営や教育の編成を解明すると同時に、養蚕業拡大の促進要因を技術教育の側面から把握し、夏秋蚕の普及に欠かせないより合理的な桑栽培ならびに桑園の改良に対する制度・組織たる教育の直接的効果を検証していく。加えてこれまで十分に明らかにされていない農業教育における補習学校と小学校の関係、そして補習学校と夜学会の差異等を含め、補習学校普及の社会的条件やその理由をも照出しようと考えている。

中心となる分析対象期間は、明治 30 年代後半から補習学校が普及した 1920 年までである。利用される主な統計資料は様々な調査報告書のほか、『群馬県史 資料編 22』掲載の「県内実業補習学校に関する調査」や、群馬県内務部による村ベースの『大正 5 年度管内青年補習教育情況調査』、『群馬県統計書』等があげられる。独自の資料整理を踏まえ、技術発展における教育制度の効果を、Mann-Whitney 法を通し統計的にテストしている。その第 2 節では、群馬県農業補習学校の特徴を概観し、その全国における位置や県内普及の地域的差異、また村経済との関連から学校の運営と教育の編成などについて整理する。第 3 節では、県内養蚕業の拡大、とりわけ夏秋蚕の普及に不可欠な存在である桑園の改良や栽桑の技術進歩、ならびにその技術的要点などを、産業史や技術史の視角から確認する。それらを受けて第 4 節では、小学校農業科および夜学会での教育活動と関連づけて、町村における農業補習学校の代替不可能な重要性を分析し、桑園改良に対する補習学校の効果を統計的視点から検討する。こうした分析を通し、農業補習学校の効果が検出され、各町村自治体が技術教育を通し、外部技術環境の変化に積極的に対応したという結論も得られている。

第 3 章では、戦前日本における工業教育の特徴とも言われる現場主義的教育の実態を探る。その際我々は、経営史や産業技術史、教育社会学、産業社会学などの分野における関連する研究業績を材料とし、工場技術者集団の形成や技術者の持つ強い現場志向性、技術者の生産現場における役割を検討・確認する。さらには、産業界の技術発展に生み出された現場技術者の需要に大きく規定された工業教育の歴史的展開、ならびにその現場主義的

特質を考察する。これらによって、戦前日本の工業教育は、工場の生産現場で有用な実用的人材を迅速に量産するところに大きな重点を置いたことを明らかにする。第 2 節では、技術者の定義とその研究上の捉え方、そして近代技術者というまとまりや社会的通念の成立などを概観し、工業教育を受けた卒業者の就職先の集計結果を用い、マクロ的視点から技術者層の形成を整理している。第 3 節では、生産現場における技術者の性格、技術者の生産管理や技術導入に対する貢献などを考察し、技術者の現場志向性の中身を迫っていく。第 4 節では、工業教育の歴史的展開を辿りながらその現場主義的性格を明らかにする。

第 4 章では、新技術の定着における工業教育の効果を検証している。戦間期日本の重化学工業部門の急速な発展の背景には、海外から導入された技術の定着が、きわめてスムーズに達成されたという大きな特徴がある。そうした技術的発展を可能にした諸要因の中でも、技術者の貢献がとりわけ重要であったことはこれまでも指摘されている。ここで我々は、「人絹の黄金時代」に象徴されるごとく、急成長したレーヨン工業を事例に、工業教育の主役である高等工業学校の役割を具体的に検証しようとするものである。それと同時に、日本の工業教育の特質ならびに工場における技術者の位置づけなどを析出したいと考える。すなわちレーヨン工業は、国内の既存繊維技術を利用できるというものの、新興の化学産業であったゆえ、そこで必要とされた化学技術者層の形成は、「繊維革命」とも言うべき発展にとって必要不可欠であり、比較的早期に整備された化学工業教育は、化学技術者層の形成を促したと考えられる。分析の際、技術者の意義といった問題を取り上げ、学歴の構造や専門の構成などの特徴を推計・把握しながら、レーヨン工業の急成長した真の要因を、技術者層の形成といった視点から探っていく。

分析の対象期間は主に戦前昭和期に限定される。利用する資料としては、レーヨン工業の産業史、技術史、会社史のほか、ダイヤモンド社（編）『会社職員録』（同社、1935—1960 年各年版）掲載の技術者の個人名簿および個人に関する情報、また高等工業学校一覧に掲載の情報、とりわけ応用化学科の卒業生名簿およびその就職情報などが中心となる。換言すれば、技術者の供給および需要の両側面から数量的にアプローチすることが、本章の大きな特徴である。第 2 節では、工業教育の構造的特徴や現場技術者の養成といった点を概観し、化学工業教育としての高等工業学校応用化学科の整備状況を確認している。第 3 節では、レーヨン工業の発展やその技術的性格、また技術者に対する需要や技術者の工場における位置づけなどが総括的に検討される。それらを受けて第 4 節では、対数線形モデルの利用を通じ、技術者の構造的特徴を統計的に把握する一方、応用化学科卒業者の就職動向を集計することによって、技術者層の形成過程を明らかにしている。

第 5 章では、国産技術の開発と工業教育の関係を論じていく。技術発展における導入技術の定着から独自の研究開発までの連続的発展過程に着目し、工業教育の研究開発における効果を析出することが試みられている。これまでの研究では、戦後日本の産業発展は、戦前における技術蓄積と関連するといわれている。本稿で我々は、戦後の技術開発能力の高さ、ならびに戦前の輸入技術から技術的自立への転換などを、技術史や産業史の視点で

確認し、戦前と戦後にわたり、化学繊維産業がレーヨンから合繊へと発展してきた事実を背景に、戦後の化繊産業の成長要因を、戦前の人的資源、とりわけ技術者における技術知識の蓄積の角度から分析する。

利用する資料は、官庁統計や産業史、技術史などの 2 次資料のほか、『特許明細書』（1912-1949 年）や『特許公報』（1950-1956 年）（いずれも特許庁に所蔵）記載の化繊特許における特許取得者、特許権者、出願年などの情報、及びダイヤモンド社（編）『会社職員録』（ダイヤモンド社、1935-1960 各年版）掲載の化繊技術者の個人名簿及び個人に関する情報などである。これらを利用し特許と特許取得者とのマッチングデータを作成すること、また、マッチングデータを用い、研究開発と技術者の関係を、イベントヒストリーモデルで統計的に検討することなどが、本章の特徴である。分析による結論は 2 つある。第 1 に、戦後における急成長の背後にあった連続性は、技術者など人的資源における技術知識の蓄積が進むことにより決定された。第 2 に、戦前の人的資源の蓄積を支えた工業教育、とりわけ高等工業学校の早期整備が導入技術の定着のみならず、独自の研究開発にも大きな重要性を持っていた。本章の第 2 節では、戦後の技術開発能力の高さ、戦前の輸入技術から技術的自立への転換などを、技術史や産業史の視点で確認することに加え、特許の集計結果を用いて、技術発展の特徴を捉える。また、戦前の技術教育システムにも触れ、中核的技術者の特質を検討する。それを受けて第 3 節では、主に前述のマッチングデータを用い、戦後にも活躍している戦前の技術者と戦後の技術開発について具体的に議論し、戦後の技術発展における戦前の技術者の役割をイベントヒストリーモデルで分析する。

最後の終章は論文全体の結論をまとめている。