

日本の電氣機械工業の技術導入・普及及び 收斂過程に関する小考 -兩大戦間期を中心として-

張炳翼

社會科學部 經濟學專攻

<要約>

本論文では、兩大戦間期、西歐技術が日本の電氣機械工業の技術發展にどのような影響をあたえたか、そして電氣機械工業の技術普及と擴散が日本の對外政策にどれ位の影響をおよぼしたかの2点に對して検討し、次のような結論を得た。兩大戦間期、日本の電氣機械工業における技術導入は西歐企業との技術導入契約と輸入機械の模倣によっておこなわれた。電氣機械工業の技術導入・普及および收斂過程で基礎技術の技術的收斂(technological convergence)と技術開發の上昇效果を通じて日本はこの期間中、機械工業をはじめ資本財生産部門の技術的能力を急激に高めることができたし、さらに技術能力を擴大させ、すべての經濟規模に大きな衝撃をあたえた。

一國の外交上のあらゆる決定は、その國の經濟的・軍事的能力によっておこなわれるが、兩大戦間期、電氣機械工業の技術導入と普及はこの期間中やはり西歐技術の導入によって技術水準が高まった工作機械工業の發展と共に日本が達成した急速な經濟成長と侵略的な對外政策および軍事的な能力を高めるのに決定的な影響をあたえた。

일본의 전기기계공업의 기술도입·보급 및 수렴과정에 관한 소고 -양대전간기를 중심으로-

장병익

사회과학부 경제학전공

<요 약>

본 논문에서는 양대 전간기 서구기술이 일본의 전기기계공업에 어떤 영향을 주었으며, 그리고 전기기계공업의 기술보급과 확산이 일본의 대외정책에는 어떤 영향을 미쳤는가, 두 가지 점에 대해 검토하였으며 다음과 같은 결론을 얻었다. 양대 전간기 일본의 전기기계공업의 기술도입은 서구기업과의 기술도입계약과 수입기계의 모방에 의해 이루어졌다. 전기기계공업의 기술도입·보급 및 수렴의 과정에서 기초기술의 기술적 수렴과 기술개발의 상승효과를 통해 일본은 이 기간 중 기계공업을 비롯한 자본재 생산부문의 기술적 능력을 급격히 제고시킬 수 있었으며, 더욱이 기술능력을 확대시켜, 모든 경제규모에 큰 충격을 주었다.

한 나라의 외교상의 결정은 그 나라의 경제적·군사적 능력에 의해 행하여지지만, 양대 전간기 전기기계공업의 기술도입과 발전은 이 기간 중 역시 서구기술의 도입으로 기술수준이 제고된 공작기계공업의 발전과 함께 일본이 달성한 급속한 경제성장과 침략적 외교 정책 및 군사적 능력 증대에 결정적인 영향을 미쳤다.

Iはじめに

技術發展史的 側面からみると、イギリスの場合は産業革命期、綿工業を中心とする纖維工業での機械導入、鐵工業での燃料革命=石炭利用の擴大及び蒸氣力の導入を軸にする技術革新が行なわれる過程で工場制が展開され、なお工業化が進展されることによって資本主義が成立した。その後、工業化の深化は新しい技術革新を軸として行なわれた鐵鋼業、工作機械工業、化學工業、電氣機械工業及び内燃機關を中心とした重化學工業によってうきぼりになり、資本主義の生産力を大きく擴大させた。¹⁾

特に、電氣は各種の電氣機械、電信、電話、X線 等の發達をもたらし、電力、電氣メッキ、電氣分解、電氣爐等に利用されるようになった。西歐においては1880年代前後にして各國で大手電氣メーカーが設立され、1910年頃から電氣時代が到來した。1913年ドイツは世界の電氣製品總生産の34%を、そしてアメリカは29%を占めていた。電力は遠距離送電が可能であるという可送性と熱、照明及び運動等のほかの形態のエネルギーに容易かつ効率的に轉換することができるという融通性を持っていることによって工場を立地的な制約から完全に解放させ、工場の集中と分散を可能しただけではなく交通機關の發達にも大きく貢獻した。動力での技術革新は20世紀に入って航空機の發達に重要なゼット・エンジンの導入とか、原子力の利用にまで結びつくことになった。²⁾

1920年代及び1930年代初め、西歐技術の導入によって日本の電氣機械工業の技術能力は根本的に改善された。この産業は今まで纖維及び其の他の輕工業を中心としていた日本の工業部門を重化學工業を基礎とするものに變貌させることにおいて重要な役割を演じた。企業間の技術導入契約と日本企業による輸入機械の模倣によって、この産業が西歐技術を習得した点は機械を使用して電力に依存するすべての産業の1930年代において急速な成長を可能させただ

1) 金宗炫, 「經濟史」, 1987, 經文社, pp. 382-387

2) 同上, pp. 384-387

けではなく技術能力を擴大させ、全經濟的規模において衝撃あたえたのである。

もしこの産業の技術移植がなかったと假定すれば、1930年代日本は國際的な政治・經濟政策面において、その當時選擇したのとは違う方法を取らなければならなかつたと思われる。この産業が新しく獲得した技術がなかったとすれば、日本の産業成長率はもっと低下したであろうし、日本が外交を、さらに侵略を行なうことにおいて必要な軍需品を質的にも、または量的にも生産することができなかつたであろう。要約すれば、1920年代におけるこの産業の西歐技術の意義を正確に評價することが日本が1930年代に達成した經濟成長及びその可能性と日本が採用した侵略的な外交政策を理解するのに前提となる。

兩大戰間期日本經濟に對するこの論文は、ときどき言及はされたが、解明することができなかつた、この時期の日本經濟に對する西歐技術の決定的貢獻の意義に對して議論しようとするのである。これに對する解明がなかつたのは1920-40年間の日本經濟の成果に對しても、またこの期間において日本と西歐諸國の政治・經濟關係が悪化された理由に對しても、その理解が不充分であるだけではなく、なお重要な展望を缺けているからである。それで本論文は第一は、戰間期における西歐技術が電氣機械工業にどの位の影響をあたえたか、第二、その影響が當時日本の對外政策におよぼした影響は何であろうか、などの二つの問題を解明することにその目的がある。

電氣機械工業の技術導入が、當時經濟成長と日本の外交政策に大きな影響をあたえたにもかかわらず、戰間期西歐工業技術の移植に對して、その正確な過程と特殊な影響が經濟學者や經濟史家の注意を充分ひくことできなかつたのはいくつかの理由がある。海外の日本經濟研究者や若干の日本人 經濟學者達は日本經濟の急速な成長に對して基礎的・數量的解明と集計データを使って“成長要因の分析には大きな關心を持っていたが、特殊な技術の採用、普及、效果 等が一つの産業の、あるいは經濟の成長率、そのほかの諸成果にあたえた影響等にはあまり關心がなかつからである。³⁾廣範な技術のborrowingが行なわれた明治期と第2次大戰後においての技術移植に對しては特殊な事例を分析した試みがいくつか存在するが、經濟成長率が低かった1920年代は日本の急激な成長を定量化させ、その特性と要因を分析しようとする試みはほとんどみえなかつたのである。⁴⁾明治維新以來、日本の經濟成長の諸局面を多角的に分析したLockwoodさえも1920年代に對する分析はわずか數ページに過ぎない。⁵⁾

日本の經濟發展史家や若干の海外の研究者において、1920年代に對する主な關心の對象は財閥の importance, 急減な外國貿易、高まりつつあった勞動不安、關東大震災の經濟的影響、内閣交替によ

3) この集計分析は經濟成長に貢獻した知識の增加の効果を特に分析しようとしたものではないという点を言っておくのもおそらく一層正確であろう。概略をいえば、產出量の指數の成長率と投入量の指數の差を、新しい生産技術に、あるいは財・サービスの配給の新しい方法に「體化された」知識の增加に歸屬させるのである。この分析に使用される推計方法では產出量指數と投入量指數の増加率の差を特定の(技術上、制度上ないし其の他の)新知識ごとに量的に判別して歸屬させることは不可能である。

しかし經濟成長における「體化された」技術變化の重要性を量的に評價しようとする手法のうえで、この方法に注意していることを強調しておくべきであろう。事實彼らの中、ある者は、特定の技術の採用と普及を實證することによって、彼らの分析を補完しなければならないと主張した始めての人であった。この方法を日本經濟に適用した人達の中でもっともよく知られている者は、H. Rosobskyと大川一司とであり、彼らの著作『日本の經濟成長-20世紀における趨勢加速-』(スタンフォード・日本語版 東洋經濟新報社)は、この方法の有効性を示す優れた事例である。彼らが特定の技術の採用と普及を實證することが望しいと考えていることは、同書(pp-89-95, 日本語版 pp87-98)に述かれている。

4) 經濟(純國內生產)の成長率は1920年代においては33.4%であったが、1900-10年は42.7%, 1910-20年は61.5%, 1930-40年は72.1%であった。Hugh T. Patrick, "The Economic Muddle of the 1920's," in James W. Morley (ed.), *Dilemmas of Growth in Prewar Japan*(Princeton: Princeton University Press, 1971), p. 214.

5) William W. Lockwood, *The Economic Development of Japan*(Princeton, N.J.:Princeton University Press, 1954)

る不安定な財政政策、1927年の金融恐慌、その外にこの10年間を特徴づける主要な経済問題に対する分析が主流をなしている。たまには外國技術の貢献に対するものを問題としてとりあげたが、フォード、ゼネラル・モーターズ、其の他の若干の西歐企業の日本における活動に限られていた。⁶⁾

それでこの論文の目的は、上記の観察にてらして、小論文の範囲で可能な限り、1920年代と1930年代における日本の経済的成果と戦間期に取られた政治・経済政策をもっともよく理解する爲に、漏落された部分をうめることである。経済學者にとって、興味のある一層経済的な分析は將來研究にまかし、本論文は先ず経済發展史家の立場から1920年代において西歐と日本の關係に對してもっともふかく理解するため書かれたのである。

II 日本の近代技術導入の類型

日本の製造業、もしくは全産業の技術進歩が歐米先進國に比べて急速であったのは、基本的には、先進國の技術のバックロッグ(蓄積)を利用し得たという後發國の有利性をフルに活用したからであった。日本は長い鎖國の間、近代技術の導入はほとんど不可能であり、そのために近代經濟成長、即ち工業化の出發點では、先進國との間極めて大きな技術水準の格差があった。しかしこれは別の面から見ると、日本が利用し得る技術が豊富に存在していたことを示していたものである。

しかも日本にとって幸運であったのは、その頃には、イギリスの技術流出に対する制限が撤廃されていたことである。先進國との技術格差は、日本の進歩によって縮小する。しかし先進國の技術水準は絶えず上昇するから、その格差は完全には消滅しない。こうして日本の技術進歩の速さは、常に先進國の技術進歩の速度を上回ることになる。要するに日本は、A.Gerschenkronの假設⁷⁾——相對的後進性を有する國は導入技術によって急速に成長し得る——の典型的な例であったと言える。したがって本章では日本の外國近代技術の導入に対する理論的な側面に關して述べることにしよう。

小野旭は導入技術を3の類型に分けている⁸⁾。第1類型は、先進國で開發され現にそこで利用さ

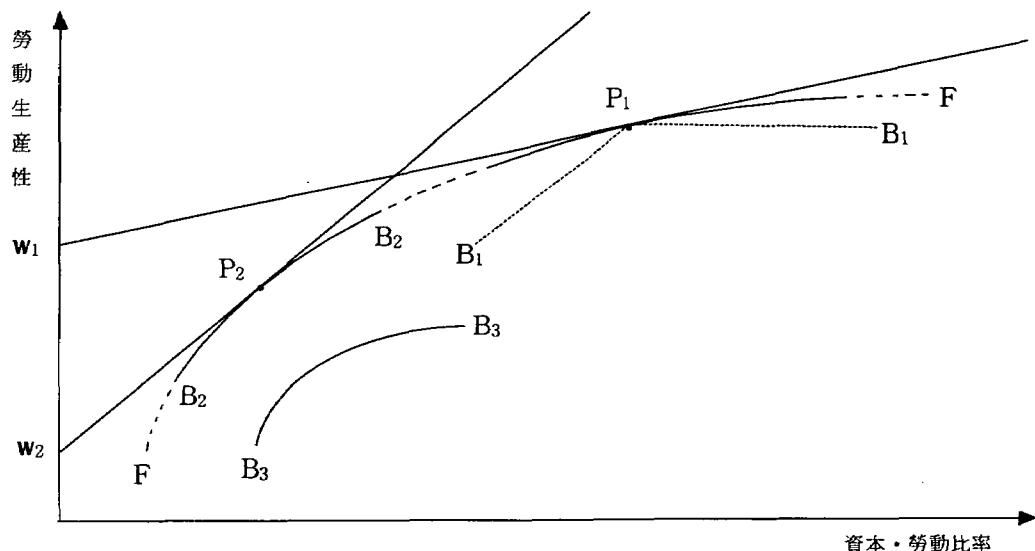
6) 過去數年間に、1920年代における日本經濟のこれらの諸面を取り扱った英文の文獻は増加した。そのうちPatrick, *op. cit.*の注5にもふれているものは、Arthur E. Tiedemann, "Big Business Politics in Prewar Japan" also included in Morely, *Dilemmas*, pp. 267-316; Yuzuru Kato, "Development of Long-term Agricultural Credit" in K. Ohkawa, B.F. Johnstone and H. Kaneda(eds.), *Agriculture and Economic Growth: Japan's Experience*(Princeton and Tokyo: Princeton and Tokyo University Press, 1970), pp. 324- 351; Kozo Yamamura, "Then Came the Great Depression: Japan's Interwar Years" in Herman van der Wee(ed.), *The Great Depression Revisited*(Hague, Martinus Nijhoff, 1974), pp. 182-211であり、またby James I. Nakamura, "Incentives, Productivity Gaps, and Agricultural Growth Rates in Prewar Japan, Taiwan and Korea"; Ann Waswo, "The Origins of Tenant Unrest"; George O. Totten, "Japanese Industrial Relations at the Crossroads: The Great Noda Strike of 1927-1928"; and Kozo Yamamura, "The Japanese Economy, 1911-1930; Concentration, Conflicts, and Crisis" which are included in Bernard S. Silverman and H.D. Harootunian(eds.), *Japan in Crisis*(Princeton: Princeton University Press, 1974)がある。古いものだがなお利用價値があるのは、G.C. Allen, *A Short Economic History of Modern Japan*(New York: Praeger, 1945)で、これは1962年に復刻された。およびHarold G. Moulton, *Japan: An Economic and Financial Appraisal*(Washington: Brookings Institution, 1931)。

7) 工業化の躍進(industrialization spurt)が具體的にどのような形であらわれるのであれば、その國の相對的後進性(relative backwardness)によって決定される。即ち工業化躍進における發展の速度、生産の組織構造、經濟開發の理念等はその國の工業化躍進の時期が歴史的に速いか、あるいは遅いか、そしてその國の經濟的後進性が他の國に比べどのくらい深いかによって決定される。Alexander Gerschenkron, *Economic Backwardness of Historical Perspective*, The Belknap Press of Harvard University Press, 1966. pp. 6-10

れている最先端の機械設備を、そっくりそのまま輸入するものである。<圖-1>の曲線Fは、先進国の生産函数(労働生産性と資本・労働比率との関係)である。これは一定の技術的知識のもとで構成される潜在的な生産方法の集合である。

先進国の中金を W_1 とすれば、点 P_1 において利潤率は極大となる。(利潤率は曲線Fの接線の勾配に等しい。⁹⁾)したがってこの國で実際に實現されている生産方法は、この点(またはF函数上の實線部分)であたえられる。この技術を後發國に導入する場合、技術の選擇の幅はないから、後發國の生産函数は、いわゆる制限的生産函数(生産要素間の代替がなく、生産要素相互の比率が固定されている生産函数)形態。圖では P_1 で屈折する線 B_1B_1 がそれである。

後發國では賃金は低く、例えば W_2 だとしよう。この賃金のもとでは、点 P_2 というより低い資本・労働比率を持つ技術が、實はもっとも有利である。即ち技術 P_2 は、後發國の要素賦存の状態(労働が豊富で賃金が安く、資本が稀少で高価である)から見ると、あまりにも資本使用的なのである。しかしこうした最先端の技術の導入は、後發國においてしばしば見られる。



<圖-1>導入技術の類型

資料：藤野正三郎・小野旭、「纖維工業」、(大川一司、「長期經濟統計-推計と分析」、第11卷)，東洋經濟新報社、1979、p.181

これにはいくつかの理由があろう。ある産業技術については、後に見るような先進技術の修正が物理的に不可能であること、それが物理的に可能であっても、それを修正する能力を後發國がもたなかつたり、極端なナショナリズムが最先端の技術を求めたりすることによって、その修正が行なわれないことなどがそれである。

8) 藤野正三郎・小野旭、「纖維工業」、大川一司、「長期經濟統計-推計と分析」、第11卷、東洋經濟新報社、1979、pp.178-182

9) 利潤率 $r = Y - wL / K$ の極大條件は $r = MPk$, $w = MPI$ である。即ち利潤率は曲線Fの接線の勾配(MPk)に等しく、賃金は接線の縦軸の切片に等しい。

第2の類型は、技術 B_1 に修正をほどこし、後發國の要素賦存の状態に適合したものにする場合である。即ち後發國が先進國から輸入した資本設備を再構成して、材料および機構のさまざまなる組合せが潜在的生産函数上の他の部分を開発する。圖では太い實線 B_2B_2 がそれである。賃金 W_2 のもとでは、点 P_2 において利潤率は極大となるから、企業者はこの技術を選択する。技術 P_2 は、技術 P_1 に比べて資本・労動比率は低く生産性も低い。しかし安い労動力を澤山使い、高價な資本を節約しているため、利潤率はより高いのである。後發國が先進技術 B_1 をそのまま導入せず、修正技術 B_2 を開発するのは、修正技術 B_2 の開発にはしばしば後發國に長く傳わった在來技術 B_3 の存在が前提となる。

B_3 は B_2 の下方に位置する劣った技術である。しかし後發國は、 B_3 の構成要素や機構を B_1 に組み入れることによって B_2B_2 を生み出す。即ち B_2 は B_1 と B_3 の折衷として生まれることが多い。修正技術の開発は、あくまでも高い利潤を追求する企業家、先進技術を吟味し、またそれを改良する能力をもつ技術者や機械製作者の存在を前提としている。

第3の類型は、先進國の潜在的生産函数 F がかなり廣い範圍にわたって現存しており、そのなかから後發國が自國の要素價格、即ち要素賦存の状態に適合した技術 B_2 を選択して輸入する場合である。先進國といえども最先端の技術 B_1 だけが利用されているのではなく、その國の零細企業では、より低い資本・労動比率をもった安價な機械が依然として使用されていることが多い。後發國はこうした技術を見い出して導入すれば、修正技術と同様の効果を發揮できるのである。

第2と第3の類型は、いずれも先進技術 B_1 と在來技術 B_3 との中間にあって、技術導入國の要素賦存状態に適合した技術であり、經濟發展論のなかで注目されている「中間技術」と「適正技術」という概念¹⁰⁾に相當する。

III 兩大戰間期における外國企業の概觀

先ず<表- 1>は、兩大戰間期に日本經濟に存在した外國企業の規模をしめしたものである。この表は極めて制限された日本の資料から抜萃された点でその存在の理由がある。<表-1>は、1899-1932年間に既存した日本の製造業の企業ないし新設製造業の合作企業に投資(資本及び技術形態)をした外國企業をしめしている。

この表は、投資された資本額および技術援助の性質に對して充分な情報が得ることができる合作企業のみを對象にしているため、完全とはいえない。外國の資本および技術を利用する日本企業は、この外にも多少存在するが(大阪瓦斯機械工業、王子製紙、富士紡織、日本窒素、日本樂器、東洋リノリュームなど)、その情報を得ることができなかった。¹¹⁾

10) Shigeru Ishikawa, *Essays on Technology, Employment and Institutions in Economic Development: Comparative Asian Experience*, Kinokuniya, 1981, pp. 349- 354

11) 堀江保藏、「外資輸入の回復と展望」、有斐閣、1950, pp.135-175

<表- 1>日本の製造企業に對する外國企業の參加(1899-1932)

(単位; 千円, %)

日本企業	外國の投資企業	生産物	投資開始時期	當初投資額	外國側の持分
日本電氣	Int'l Standard Electrical Co. (U.S.A)	電氣, 通信設備	1899	100	54
東京電氣	General Electric (U.S.A)	電氣設備 關係技術	1905	4,000	55
日本製鋼	Vicars-Armstrong (England)	兵器製造	1907	1,000	技術
帝國製絲	J & P Coats (England)	カタン絲	1907	3,000	60
芝浦製作所	General Electric (U.S.A)	電氣機械 關聯技術	1910	2,000	24
大阪電球	General Electric (U.S.A)	電球	1913	1,750	技術
横濱ゴム	Goodrich (U.S.A)	タイヤー チューブ, ゴム	1917	2,500	50
京三製作所	Union Switches & Signal (U.S.A)	鐵道設備	1917	3,000	技術
日本板硝子	Libby Owens Sheet Glass (U.S.A)	板硝子	1918	3,000	34.6
東洋電氣	English Electric (England)	電氣機械設備	1918	3,000	技術
後藤風雲堂	Siemens (Germany)	X線醫療器	1919	750	9.1
日英釀造	British Colombia (England)	釀造	1919	2,000	技術
住友電線	Int'l Standard Electrical Co. (U.S.A)	ケーブル	1920	10,000	技術
旭ペンベルク	Vereinigte Glanzstaff Fabriken AG (Germany)	人絹	1922	4,000	20
富士電氣	Siemens (Germany)	電氣機械設備	1923	10,000	30
三菱電氣	Westinghouse (U.S.A)	電氣機械設備	1924	9,000	50
日本コロンビア	Columbia (England)	レコード	1927	2,100	59
大同燐寸	Sweden Matches (Sweden)	燐寸	1927	6,000	技術
東洋バブコック	Babcock & Wilcocks (England)	ボイラ	1928	1,750	71
東洋キャリア工業	Carrier Engineering (U.S.A)	溫度調整機	1930	300	50
三菱石油	Associate Oil (U.S.A)	石油精製技術	1931	5,000	50
佐久間工業	Paraffin Co. (U.S.A)	建築材料	1931	1,000	60
東洋オーチスエレベーター	Otis Elevator (U.S.A)	エレベーター	1931	2,000	60

資料; 日本興業銀行, 「外國會社本邦投資」1948, pp.10-18

外務省, 「日本の外國人投資」, 霞關會, 1948, pp.61-112

<表- 2>は兩大戰間期の時、日本の法律に依つてつくられた外國人所有の製造業の企業に関する表である。しかし、この表はこの期間中つくられた日本の小企業に對する情報が含まれていないから完全とはいえない。表の題目のように完全に外國人によって所有される銀行、商業、其の他のサービス産業が含まれていないからである。

<表- 2>日本法人であり、完全に外國人所有の製造業の大企業

(単位：千円)

日本名	親會社	製品	當初の 公稱資 本金	設立の 年次
ダンロップ 極東會社	Dunlop Rubber(英)	タイヤー、ゴム製品	500	1917
三機工業	American Trading Co. Truscon Steel Co.(米)	サッシュ、シャッター 及び建設材料	1,000	1919
日本フォード 自動車	Ford(米)	自動車	8,000	1925
日本ゼネラル モータス	General Motors(米)	自動車	4,000	1927
日本ピクター 蓄音機	RCA(米)	レコード	2,000	1927
東洋紙袋	Bates Int'l Bag Co.(米)	セメント袋、袋機械製造	250	1927
東洋ウェスター ーン電氣	Electric Research Products(米)	ウェスター式錄音權 利に関する代行	100	1929

資料: <表- 1>と同じ

このような企業を國籍別、生産物別、所有形態別に整理したものが<表- 3>である。この表は全面的あるいは部分的に外國人が所有している製造業の企業及び製品を日本で販賣する支社も含まれていて日本興業銀行と外務省によって1948年に作られた資料によるものである。

<表- 3> 日本の外國企業(製造業)- 部品別所有形態別(1931年 1月 現在)

I 外國法人(販賣のみ)

國籍	製品
アメリカ 15	機械 18
イギリス 5	電氣機械 3
ドイツ 5	食品
スイス 1	映畫
チェコスロブアキア 1	繪畫、石油、絹絲 各1
ルクセンブルク 1	

II 外國法による法人

A. 完全に外國人が所有し、かつ經營する企業 13社	
國籍	製品
アメリカ 6	電氣機械、機械及自動車、食品 各 2
イギリス 5	レコード、ゴム製品、石油、機械、寫眞用紙 各 1
ドイツ 2	

B. 外國人が大部分を所有し、かつする經營企業 11社	
國籍	製品
アメリカ 6	レコード 5
イギリス 2	機械 3
ドイツ 2	自動車、ゴム製品 各 1

c. 日本人と外國人の合併企業で日本人が經營する企業 36社	
國籍	製品
アメリカ 9	電氣機械 8
イギリス 8	綿絲 6
ドイツ 8	人絹 3
中國 2	鐵鋼 3
スイス 1	羊毛製品 2
フランス 1	機械、ガス、ガラス、氷、セルロイド、マッチ 各1
不明 6	

資料: <表- 1>と同じ

すべての表は、全面的あるいは部分的に、外國人が所有している製造業の企業と販賣目的で日本に來た支社のなかで、もっとも多いものは工作機械工業(24社)であり、次に多いものは電氣機械工業(13社)である。なお、外國系企業の半數以上がアメリカ籍であり、また全面的あるいは部分的には外國人所有企業の中で、大部分の企業は1920年代に設立された等の事實を表わしている。

IV 電氣機械工業の技術導入

前章でみた所では、1920年代から1930年代にかけて日本の産業用機械製造業における廣い範圍わたる西歐企業の進入をしめすのには有效であるが、これほどの種類の情報のみでは、この時期における西歐技術があたえた基本的な貢獻に對してあまりわからない。電氣機械工業における西歐技術の意義を確認する爲には、先ず廣い範圍でみた機械生産において、西歐の企業によってなしとげられた貢獻を検討しなければならない。

概略的に言えば、西歐技術の移植は三つのルートを通じて行なわれた。第一に、企業と企業間の技術導入契約にもとづいた技術援助、第二に、技術導入契約にもとづいて行なわれた技術援

助の“副産物”として實現された技術移植、第三に、日本による外國製品の「コピーと模倣」である。¹²⁾

企業對企業の技術導入契約が日本の機械工業の能力向上にあたえた重要な役割は、 もっとも確かに、大型電動機、發電機、タービン、變壓器等、いわゆる重電氣工業製品の生産の場合にみられる。戰前この産業で、三菱電氣はアメリカのウェスティングハウス社の援助を受け、富士電氣はドイツのジーメンス社の援助をかりて、芝浦製作所はアメリカのゼネラル・エレクトロニック社の技術に依存していたし、日立製作所だけが西歐企業から技術的獨立を自慢していた。¹³⁾ 1920年日本重電氣工業の技術水準は、次でみると、第1次大戰中、西歐から機械輸入が困難になったのを補なう爲に重電機器生産をしたにもかかわらず、西歐の企業に比べて著しくおちていた。¹⁴⁾したがつて技術導入契約によって、日本企業がうけた利益は即時にあらわれたし、 また本質的なものであった。

「三菱電氣株式會社史」の著者は、この企業がウェスティングハウス社の援助をうける以前の技術的能力は極めて限定されていたことを認めていた。「1921年に新しい企業を創立して、顧客の注文をうけることは、機械を生産することよりはるかに容易であった」。¹⁵⁾ 最初の發注の一つは鐵道省からの變壓器と回轉整流機であった。同省は新しい會社の技術的能力に不安を持って、しかたがないなら輸入機械を納入してもいいと指示した。しかし會社は受注品を製作することと決めたが、その結果は「すぐ故障であり----- 部品を交換」しなければならなかった。¹⁶⁾ この問題に對して、どのように處理したかに關する記述はなかったが、社史は納入された機械が充分に機能を發揮せず、三菱は同省から同社の技術的缺陷に對する公式的な苦情受けたことを認めている。

同社が日本製粉の爲、關東大震災でうしなった輸入品に代替して150馬力の電動機を製作した時はもっとも不成功であった。「いよいよ設計段階になったが、このような電動機は製作してみたことがなく、圖面も適當なものがない。----- 非常にふるい礦山用の圖面をさがしてこれを改良して製作することにした」。¹⁷⁾ しかしこの機械は役に出たなかった。「さて運轉を始めると、シャフトが弱くてロータの摩擦がはげしくあつくなる。----- すばやく係員が現場にかけつけて調査してみたが、原因がわからない。いろいろな対策をねたが、みなむだであつた。----- ついでに、このような故障が 日本製粉會社の經營に非常に大きな悪い影響をあたえたことは動かし難い事實であったのである」。¹⁸⁾

三菱電氣が1924年初頭に、 扇風機- 重電氣ではないが、新しい企業としていろいろな生産を試してみなければならなかった。- の生産を始めた時も、 また悲惨な失敗をあじわった。1萬臺の扇風機が生産されたが、 ただちに 缺陷が續出することとなり、「扇風機の首がまわらなく、 あつくなり、 まえに前進しない」。等等の理由で1萬臺のなかで半分程度が不良品として回収された。¹⁹⁾

12) 「コピーし模倣する」という表現は、日本では「模倣する」、「模型にしたがう」、「模作する」などといわれる。わずかな差異はあるが、事實においては to copy and immitateを表わす。

13) 日本興業銀行、『外國會社の本邦投資』、1948、p. 13

14) 1920年代における獨占資本の興隆を強調しようとする日本の學者たちは1920年代の日本の電氣機械工業がもっていた技術能力を過大評價している。しかし産業史や社史は1920年代初めにおける日本産業の技術能力の後進性を認めている。

15) 三菱電氣株式會社、『三菱電氣株式會社史』、1960、p.59

16) 同上、p.60

17) 同上、p.60

18) 同上、p.61

19) 同上、p.62

これらの例がしめすように、この企業の技術的能力は電氣機械の生産者として要求されるべきの水準に比べて明白に低いものであった。なお、社史は創業期の苦難に對して次のように述べている。「工場は精神的にも、また經濟的にも、大きな打撃を受け、工場の責任者の苦惱もまた悲痛なものであった。故障の原因はいわゆる機械工作技術の貧困であって-----」。²⁰⁾

ウェスティングハウス社との契約がおこなわれ、アメリカ側が「設計の原理、工作方法だけではなく會社の經營方法、例をあげると、工場管理、販賣制度等」²¹⁾を三菱に指導することになったのは、このような背景があったからである。三菱電氣は熱心な生徒であった。1924年から1930年の間にウェスティングハウス社も青寫眞と一緒に技術者をおくってきたが、三菱は33名の技師と若干の事務擔當者を、各各一番短かくても3個月の間ウェスティングハウス社に派遣して、彼らがそこでならってきたものは1925年から生産が始まり、三菱の長い主要生産目録にすぐ載せられたのである。²²⁾ 三菱はその技術能力に對して自慢して述べている。「そうして提携によって當社も技術に自信をもつことになり、未經驗の品目を新しく開発して、市場に提供し、さらにウェスティングハウス社の技術を土臺に世界的水準の機器製作に成功する等、製品の質と量みな向上の一途をたどって、大手メーカーとして恥しくない充實さをみせてくれることになった」。²³⁾

三菱電氣に對するウェスティングハウス社の技術の重要性に對しては、日本興業銀行の海外調査も、三菱電氣はウェスティングハウス社からの援助によって「日本における重電氣機械工業の大手メーカーになった」と評價している。²⁴⁾

またほかの二つの大手メーカーである富士電氣と芝浦製作所に對しても同じことが言えるのである。多分富士電氣は、三菱電氣がウェスティングハウス社からうけた以上の利益を、ジーメンス社からうけたと言うことができるであろう。富士電氣は、ジーメンス社の技術を利用する目的を當初から表面的にしめしながら發足した企業であり、發足當初から「すべての特許、經驗、技能及び知識」をジーメンス社からうけいれる利益を持っていたし、また販賣と業務管理に對してもジーメンス社の助言をうけていたのである。²⁵⁾ 約束された技術面に對して述べると、ジーメンス社は新設工場の配置、換氣、照明に對しても、なお助言をした。²⁶⁾ 製造部をはじめ、生産、検査機關の各課にまでドイツ人の長がいた。代表的なドイツの企業の指導の下で、企業はすばやく重電氣の主要メーカーの一つになった。この企業の幹部の一人は「ジーメンスの技術導入と、その利用の成功」は「ジーメンス社の人達の獻身的な努力」の結果であると述べている。²⁷⁾ 日本興業銀行もジーメンス社の富士電氣に對する貢獻を次のように一般的にとりまとめている。

「ドイツ最大の電氣機械メーカーであるジーメンス社との提携は、技術的には極めてのぞましい結果を招いた。即ち、電氣機械の用途は非常に多様化しているため、各各の用途に合う設計を必要とし、材料の使用も多面的な考慮が必要であり、したがって技術的にも、生産設備の觀點からも、その經營には相當なむずかしさがある。それで外國資本との提携によって外國業者が持っている特許、經驗、秘密等、一切の技術能力をうけつぐことは當社の經營面からみて少なくない

20) 同上, p.62

21) 同上, p.68

22) 同上, pp.69-72

23) 同上, p.72

24) 日本興業銀行, 前掲書, p.51

25) 富士電氣株式會社, 「富士電氣株式會社史」, 1961, p.7

26) 同上, p.18

27) 同上, p.18

利益になったと認めなければならない」。

なお、芝浦製作所がいろいろな種類の重電氣メーカーとして成長したことには、ゼネラル・エレクトリック社に依存するところが大きかった点は前述した2社の場合に比べて、決しておとらない程度であった。芝浦はこの巨大なアメリカの企業から、1910年以來、「資本、GEのすべての特許権」だけではなくGEの技術者及び熟練工の面で、富士電氣がジーメンス社からうけたのと同じ形で援助をうけた。それが「芝浦が日本で重電氣の指導的メーカーとなった一番大きな理由」であった。ウェスティングハウス社とジーメンス社の日本進出につづいて、GEの芝浦に対する出資比率も、芝浦の急激に膨脹した資本金(120萬円から640萬円)の中 24%から32%まで高くなった。なお、芝浦の經營と生産に関するすべての面における關係も積極的に強化された。1939年5月、この會社は東京芝浦電氣と名をかえる爲に、同年7月には東京電氣と合併をおこなった。東京電氣は1905年以來、電球とその他の照明器具を製造しながら、またGEの特許を使用し、GEの資本參加をうけいれていて、その出資比率は1905- 32年間、55-71%の間であった。

外國の資本と技術に依存することのなかった「日本の企業」である点をみずから自慢に思っていた日立さえも、その成長において西歐技術は決定的なものであって、この企業も海外企業から一回に限って技術導入契約を結ぶこととなり、外國製品の模倣に躊躇しなかった。大容量の發電機、電動機、變壓器メーカーであったこの企業は、第1次大戰中に、外國書やカタログに依存しながら、輸入機器をスケッチして製作することに全力をつくした。このようなことを1920年代に入っもつづけていたのである。

いくつかの例をあげる爲に、日立製作所の社史から水銀電弧整流機の發展の部分を引用してみると次の通りである。「水銀整流機の研究を始めたのは大正10年であり、モデルをつくって研究し、東京嵐山電車のBBC(スイスの企業)製である水銀整流機を見學して研究した。次は大正12年8月、BBC製の水銀整流器をスケッチしていた東京市電淺草變電所が翌年9月1日、大震災によって焼失されたため、焼けられた機械をうけて分解しながら研究を進めていた。そして大正15年、大阪市で開かれた電氣大博覽會に本社から出品した825キロワット、1,500ボルト、550アンペアの6相の動力用水銀整流機は、別に注文はなかったが、特に研究してみずから試作したものとして日本における水銀整流機の先驅をなすものである」。

そうして日立は1929年に水銀電弧整流機を本格的に生産・販賣することになった。簡単に述べたが、日立の其の他の製品の發展に對しても、これと類似な事例が報告されている。コール・カッターの場合、1927年日立は日本のある炭山で使われていたイギリスの製品と、それに「モデルとして輸入されたアメリカのサリバン社の最良品であるCIE-2」から「多くのことを學んだ」。1928年日立はケルビネイター(Kelvinator)社の電氣冷蔵庫を模作した。1929年、發展用ボイラを大手メーカーであるバブコック・アンド・ウィルコックス(Babcock and Wilcocks)社と競作した時には、イギリスのヤアロウ(Yarrow)社の特許を導入した。日立が「國產企業」とあると稱したのは、全面的に西歐技術に依存していたその競爭者と比較するとそういうふうに言えるかもしれないが、額面通りに認めることはできない。

これらの日本の重電氣メーカーが行なった技術吸收の結果は表4でよくしめされている。表によるとタービンの場合、1922-1927年輸入品が65.49%，國產品が34.51%であったが、1933-1937年には輸入品の比重が21.19%にまで減少し、國產品の比重が78.81%を占めていて同期間中、國產品が大幅に増加したことがわかる。水力發電機、蒸氣タービン、石炭發電機、變壓器等の重電氣製品の國產化も同期間中、すべて飛躍的に増加し、その中でも特に、變壓器は完全國產化されていることがわかる。

<表 4> 日本に設置された2000KW以上の電氣機械及び原動機(國産・輸入別 1922- 1937年)
(単位:臺, %)

製品		1922- 27	1928- 32	1933-37
タービン	輸入	679,246(65.49)	308,763(47.84)	316,169(21.19)
	國産	357,774(34.51)	336,608(52.16)	1,175,493(78.81)
水力發電機	輸入	611,082(58.73)	298,545(41.72)	244,475(14.35)
	國産	429,372(41.27)	414,032(58.28)	1,459,082(85.65)
蒸氣タービン	輸入	517,234(97.17)	578,516(81.72)	305,172(23.26)
	國産	15,056(2.83)	131,416(18.28)	1,006,727(76.74)
石炭發電機	輸入	584,486(87.83)	590,375(79.83)	314,766(20.51)
	國産	80,950(12.17)	149,160(20.17)	1,219,775(79.49)
變壓器	輸入	2,872,882(46.05)	1,407,574(24.92)	47,543(0.54)
	國產	3,365,379(53.95)	4,241,121(75.08)	774,075(99.46)

資料; 日立製作所, 「日立製作所史」, 日本評論社, 1949, p.5

この論文では詳しく議論していないが、西歐技術は、さらに電話、自動電話交換機、真空管、電球、受信機、その他の無線用の設備、それに多くの照明、通信、計測用の機械設備(多くの種類の電氣機械、ケージ、電線、ケーブル等)等の「輕」電氣機械・設備を生産する日本企業の技術能力を著しく改善した。

日本電氣、東京電氣、大阪電球は「輕」電氣機械・設備の生産者の一端であるが、もっとも前から- 第1次大戰開戦以前から- 西歐技術を導入・受容してきた(<表 1> 参照)。しかし1920年代からは多くの企業が西歐の企業と直接技術導入契約を結んだ。1920年代末から30年代初めまで、多數の- 生産の半分以上、ときにはほとんどすべて(自動電話交換機と特殊電球が西歐の特許に依存した)の生産ラインは西歐企業の技術援助をうけている企業のものであった(一定範囲の生産物をつくっていた主な5-6社の中、沖電氣のみが技術契約に根據するどのような西歐技術の直接的な援助をうけたことのなかったと正當に主張することができたのである)。

戦間期において、この産業が達成した技術進歩を觀察して土屋喬雄は次のように述べている。「諸生産技術の進歩は、この時期において、驚異的な發達をおさめた。---- 昭和4年では、一番遅れていた電氣機関車さえも『最初外國品を必要しなくなった』のである。²⁸⁾

土屋の觀察を裏書きするように、アメリカの全國産業會議事務局(The National Industrial Conference Board)は次のように述べている。「アメリカの機械の對日輸出は、電氣設備と産業機械であるが、どんな場合においても單純なものは重要ではない。日本における電氣設備の國內生産の發展は、關稅によって保護され、その製品を日本で生産することを認める歐米生産者との協定によって促進され、輸入の決定的な減少をもたらしている」。²⁹⁾

<表 6>と<表 7>でしめされといふように日本の電氣機械の生産能力の増加は軍需と内需がすべて増加し、1930年代には内需の増加にもかかわらず、輸入依存度は低下したのである。

28) 土屋喬雄、「産業史」,(『現代日本文明史』第8卷), 東洋經濟新報社, 1941, p.395

29) National Industrial Conference Board, *Trends in Foreign Trade of United States*, New York: NICB, 1930, pp.120-121

<表 6> 電氣機械の產出高

(単位: 百萬円)

年次	產出高計*	產出高計 (1935年 價格表示)	電動機	發電機	家庭用器具
1928	120.01	114.60	35.16	11.63	2.11
1930	87.51	125.01	26.06	8.42	2.83
1932	113.95	140.68	31.81	10.91	3.40
1934	197.25	199.25	49.74	24.92	4.67
1936	236.78	211.41	65.77	28.52	5.17
1938	365.12	224.70	91.85	49.15	6.21
1940	525.10	259.43	149.45	66.63	4.12

注: * 表示の合計は重電氣、輕電氣(家庭用器具を含む)の雙方を含む經常價格表示の電氣機械生産額

資料: 東洋經濟新報社, 「昭和產業史」 第1卷, 1951, p.355

<表 7> 10,000kVA 以上の水力發電機

年次	國產品 1)		輸入品	
	基數	能力計2)	基數	能力計 2)
1923	0	0	7	107,000
1924	0	0	0	140,332
1925	2	20,000	14	86,000
1926	4	44,000	3	32,700
1927	3	60,000	3	46,000
1928	0	0	6	127,500
1929	10	126,000	2	30,000
1930	1	13,750	9	167,500
1931	12	136,333	2	20,000
1932	2	20,000	0	0
1933	0	0	0	0
1934	2	28,000	0	0
1935	3	38,400	0	0
1936	17	314,800	0	0
1937	8	106,500	0	0
1938	22	306,000	0	0
1939	10	202,000	5	195,000
1940	4	252,000	0	0

注: 1)國産の上記の能力をもつ發電機の產出高, 1929年には滿洲, 韓國, 臺灣に輸出したものは含まれていない。

2)kVA表示の全能力

資料: 東洋經濟新報社, 「昭和產業史」, 第1卷, 1951, p.351

V 技術の採用・普及及び收斂の過程

今まであげた數字によって、電氣機械工業における技術的な能力と生産能力の増加が國內需要を充足させ、輸入依存度の低下をもたらしたことを確認することができる。これらの數字のもつインプリケーションの基本的な意味を表わすために、先ず産業社會の機械製造(資本財)部門の技術的な能力と生産能力の増大がもつ重要な役割に對してN. Rosenbergの洞察力のある分析と觀察を引用してみよう。³⁰⁾

N. Rosenbergは工業化の重要な特色を「多數の産業が、比較的な少數の、廣い意味でみると類似な生産工程の導入」及び「分散された動力源を使う金屬を利用する技術の普及過程」であると考えている。³¹⁾ 彼は次のように、資本財部門の「外延的」・「內面的」二つの基本的な特性を主張している。それでは、先ず經濟における資本財部門の外延的な役割に對して調べてみよう。

「すべての技術革新を——新製品の導入、あるいは既存製品をより安い價格で供給するにせよ——、一定の基準において、資本財部門が新製品(資本財)を創り出すことを要請する。われわれは資本財部門をその性質上注文生産に從事しているとみるのが便利であろう。このような資本財産業の企業は、消費財産業ないし他の資本財産業に屬する多數の顧客層から技術的な要請に應じて比較的數種の分化された財貨を生産しているのと同様に、典型的に高度に特化されている」。³²⁾

そして、この部門の「內面的」な契機とその歸結について考えてみると、「生産者耐久財産業の成員は、その耐久財自體を生産するため、自己技術を向上させようとする內面的な契機をもっている。もし技術向上に成功すれば、それはその製品の價格に影響をおよぼし、第一に、全經濟に對して投資活動の重要な決定要因になり、第二に、新しい生産技術の採用と實施速度が變わる。第三に、資本財産業におけるコスト・ダウնは全ての經濟における資本の節約をもたらし、この産業のコスト・ダウնは他の産業の資本の限界效率(Marginal Efficiency of Capital)を向上させる」。³³⁾

一般論的な資本財部門の特性につけてわえ、N. Rosenbergは「技術的收斂(Technological Convergence)」という重要な視覺を提起している。これは本稿でとりあつかった電氣機械を含む一般的な機械工業の技術問題を議論する際にも重要な意義をもつだろう。

機械を使って金屬を正確な形に切削することは、原則的に比較的數種類の操作(比較的數種類の機械)によって行なわれている。例えば、turning, boring, drilling, milling, plicing, polishing等である。なお、このような操作を行なうためにはすべての機械に共通する技術的な問題がある。例えば、動力傳達(toothed-wheel, belt shaft), control device, feed mechanism, 摩擦の減少、金屬の材質(抗壓力、熱抵抗力等)に關聯する諸問題等、このような工作過程の諸問題は、たとえば火災警報器、ミシン、自轉車等廣範圍の異質財の生産においても共通するものである。最終製品の性質と用途からみると何の關係もないと考られる諸産業が技術的基礎においては密接に關聯しあっている(技術的收斂)。³⁴⁾

このような分析の視覺は兩大戰間期日本經濟において、機械工業の技術能力と生産能力の上

30) Nathan Rosenberg, "The Technological Change in the Machine Tool Industry," *The Journal of Economic History*, Vol. 23, No.4, Dec., 1963, pp.416-423

31) *Ibid.*, p.422

32) *Ibid.*, p.416

33) *Ibid.*, p.420

34) *Ibid.*, p.423

昇が成した功獻を考える時には、有效であるが、小論では、ただいくつかの例をあげて示唆していることだけなので假説の範囲をまぬがれない。このような前提の下で電氣機械工業によって達成された貢獻を一般的に評價するために技術的收斂のいくつかの例をあげて資本財部門の成長を調べてみよう。

重電氣工業の成長の爲に、1920年代における西歐技術の移植が N.Rosenberg がしめた内面的變化と外延的影響をおよぼしたのは、數量的にも、そして 技術的にも證據があることを疑う餘地がない。この産業の急激な成長は前述したように、または <表 4>, <表 6>, <表 7> で示したように、投資の急増を伴なったであろうが、これは三つの重要な效果をあげた。この産業の技術能力と生産能力が向上された結果、規模の經濟效果と國產發電機のコストダウンになり、このような發電機等の諸機械の利用によって日本において、より大量の發電を低成本で電力をより効率的に使用者の特殊な需要に適當した形と數量を供給するこになり、200萬臺以上の特殊目的の、あるいは汎用の電氣機械が生産された。電氣機械工業の能力增加の影響は使用されている資源の生産性を高めただけではなく低いコストの電力と電氣機械工業の新製品を使う多くの産業がつくりだす新製品を増加させたことは明らかである。

重電氣工業による貢獻がおこなわれた結果、この産業の成長によって利益をうける産業の數は、そうではなかった産業の數よりももっと多かったであろう。事實ほとんどすべての産業は重電氣工業の主な企業が少數の西歐の企業から西歐技術の移植をうけたため變貌した。この廣範な貢獻の大きさと廣がりを確信する者は、化學、纖維、輸送、其の他の産業の社史を通じてそれを検證してみるのもよいであろう。なお南亮進の書物には産業によって消費される電力の價格が低下され、さらに電動機の價格が低下され、その結果、纖維工業とマッチ工業の生産性と產出高が増加した点がしめされており、³⁵⁾また藤野正三郎の研究によれば、肥料を含む化學工業の成長は安い電力の價格と電氣機械が使用されることができたので促進されたことになっている。³⁶⁾忍耐強い讀者の爲には、産業團體や政府の手になる部厚い書物が重電氣工業の技術能力の增大によって其の他の諸産業の企業にあたえていた直接・間接の影響を詳しく述べている。³⁷⁾これと關聯して少數の西歐の企業によって「輕」電氣工業の企業の技術能力が根本的に改善されたことが言いたい。電話機、電話交換機、多様な種類の電氣計器、真空管、其の他の通信と照明に使われている約150種の諸製品はウェスティングハウス、ジーメンス、ゼネラル・エレクトロニックス等のいくつかの西歐企業の技術援助によってその生産を増加し、また品質を向上させることができたのである。³⁸⁾

電氣機械工業の技術能力と生産能力の増大は、當時工作機械工業の西歐技術導入による技術及び生産能力の増大と共に兵器工業において特に重要であった。軍艦の建造において特に1922年ワシントン條約の以後、その品質の向上がより重要な問題として登場したが、³⁹⁾電氣機械工業の技術能力は、當時工作機械工業と鐵鋼業の技術能力の向上とともに、造船工業の發展を促進させた。航空

35)Ryoshin Minami, "The Introduction of Electric Power and Its Impact on the Manufacturing Industries: With Special Reference to Smaller Scale Plants," in H.T. Patrick(ed.), *Industrialization and Its Consequences in Japan*, Berkeley: University of California Press, 1970. 南亮進、「鐵道と電力」,(「長期經濟統計」), 東洋經濟新報社, 1965参照

36)藤野正三郎, 「日本の景氣循環」, 勁草書房, 1965, pp.435-445

37)有澤廣己, 「現代日本産業講座」第4卷, 岩波書店, 1970, pp.11-61, 通商產業省, 「日本の機械工業」第1卷, 機械振興協會, 1954, p.45及び Lockwood, *op.cit.*, p.333参照

38)三菱電氣株式會社, 前掲書, p. 59, 堀江保藏, 前掲書, p.135-175

39)東洋經濟新報社, 「昭和産業史」, 第1卷, 1950, p.466

機と輸送用の車輛,銃砲,其の他の軍裝備用の兵器の整備のためにも同じことが必要である。⁴⁰⁾

ここで軍は電氣機械工業(それとともに工作機械工業)の技術能力と生産能力の増大を1930年代初めに認識し、必要な銃砲弾を全量軍工廠で生産する政策をやめて急増する收容量にそなえて民間工場に生産を譲ずる方式を採用したのである。⁴¹⁾

なお、本章で複雑に相互聯關された技術の採用・普及及び收斂のプロセスと,電氣機械工業の成長が日本の機械工業の生産性の變化と新製品の製作能力における廣範な直接的あるいは間接的な影響に對して記述するとするならば相當のページの長文になるだろう。わずかいくつかの實例をあげたのは兩大戰間期の電氣機械工業が吸收した西歐の技術が日本經濟と軍事的な能力における廣範圍にわたる影響に對して強調する爲の單純な目的があるからである。

VI 結論

1930年代を通じて日本が達成した急速な經濟成長と對外政策は確かに1920-30年代日本が西歐諸國から吸收したより多くの、より優れた資本財を生産する技術能力の結果であり、またその反映であったとわれわれは主張することができる。資本財部門の能力を増大させる爲に、直接あるいは間接的に重要な役割を演じた産業のひとつが正に電氣機械工業であった。

資本財部門の急速な成長,特に電氣機械工業の產出量と技術能力の急速な増大に對しては、規模の經濟(economies of scale)及び技術の普及と收斂の加速度的な效果を認めなければならぬ。電氣機械工業は軍事的な支出の擴大に刺戟をうけ、需要の增加と爲替レートがより有利な條件に變化された結果であった。また、1930年代は世界諸國があらゆる手段で貿易制限をおこなったが、日本もその例外ではなく,強制的あるいは自ら進んで、國產資本財に依存するようになった。

この時期の日本において資本財部門の急速な成長にこれらの諸要因の役割も過小評價することはできないが、なお新しく増大した技術能力にもとづいて規模の經濟を實現し、技術の普及と收斂を加速化させ、決定的に國產品に依存することができたその能力の分析が残された問題の中の一つである。人間は歩くことを學んだ後でこそ、走ることができるものである。

したがって、1920年代は學習時代(learning period)だといいうる。分析の視覺は多様である。ある學者は「成長要因の分析手法を利用し、主に集計データーによって、資本と勞動を利用した分析においてすばらし成果をも殘している。しかし、このような經濟學者達の成果はたいへん有益であり、その方法が非常に精巧ではあるが、彼らはただ舞臺中央にあるドラマの主役の役割に對して關心を集中しているのに過ぎない。彼らは舞臺の兩面で行なわれた著しい發展に對してはあまり關心がない。彼らがみることのできなかった(舞臺兩面の事情)を「殘餘(residual)——資本と勞動の增分として算入されなかった經濟成長の雜多な源泉——として殘している。

大川一司とH. Rosovskyは日本經濟成長の數量的分析において、兩大戰間期の製造業部門の「殘餘」の成長率は急速に上昇することになるが、彼らはその上昇の理由をただ「なぞ(riddle)」として殘している。⁴²⁾

40)同上, pp.457-630

41)同上, p.563

42)H. Rosovsky and K. Ohkawa, *op. cit.*, p.73

一つの産業が西歐の技術を吸收したのと全體的に後進性から免れることのできなかった資本財部門によって「なぞ」はどれ程解明されることができるのか。その「なぞ」の解明はそれほど容易ではないし、特に西歐技術の影響を數量的に把握しようとすれば、より容易ではないだろう。また、大川一司とH. Rosovskyが「殘餘」の計測を充分配慮したように、われわれも兩大戦間期に日本經濟の成果と成長に貢獻したと知られている政府の諸政策、例をあげると、財閥を含んだ制度的な組織の改善、勞使關係の變化等の役割を認めなければならない。⁴³⁾

このように展望すれば、電氣機械工業における技術の借り入れ「borrowed technology」に焦點をおいた本稿は、「殘餘」に當る多くの要因の中、ただその一部を説明するにすぎない。しかしこの時期において、國際社會の成員として日本の行動をより理解しようとするならば、「殘餘」の大きさを縮小してみようとはかられる他の諸要因とは違って、われわれが問題とした「borrowed technology」はより大きな意義をもつだろう。

J. Crowleyは次のように記述している。「ワシントン會議において、主な海軍國は太平洋に安定した國際秩序の確立のため努力した。しかし有效的な軍縮に對する華麗な約束は經濟的な敵對關係と外交的な面での緊張をもたらした。歴史的な見地からみて日本とアメリカは1920年代を通じて有效地に協力しなかったことが太平洋戰爭の一つの原因になった。⁴⁴⁾

このような観察が妥當性があるかどうかに對しては問題視しなくとも、われわれが本論文で提示した視覺によると、次のように論評することができる。兩大戦間期資本財部門における西歐技術の役割に對してわれわれの検證が妥當性があるならば、「華麗な約束」の崩壊とその歸結に對する理由を問題視する歴史家はこの時代の日本外交路線に影響をおよぼした日本の産業の技術能力の増大がなしとげた役割を決して無視することはできないだろう。

われわれはもっとも明確に1920年代の外交路線を評價することができる。もし西歐技術がこの産業に移植されなかつたとすれば、各種の機械裝備に對する政府と軍の需要を充すためには日本企業の製品を選ぶ政策を1920年代には確立することができなかつただろう。⁴⁵⁾もし日本企業が西歐技術の模倣・吸收に成功しなかつたとすれば、1920年代末期から1930年代初めにかけて日本は相當高いコストを支拂わない限り、アメリカの自動車メーカーをはじめ西歐の機械メーカーの經濟活動を、關稅障壁(tariff barrier)を高める等の法的手段によっては制限することができなかつただろう。

もし日本が資本財と軍需品の生産能力を量的かつ質的に高めることができなかつとすれば、日本は關東大震災(1923年)直後「兩手をあげて歡迎」した外國企業の活動を制限することが非常に難しかつたであろう。1930年代において、外交上の緊張を増加させ、國際貿易を一層縮小させた日本の行動は、自國の産業の増加する需要をみたす程の良質の機械・武器を生産することができた確信の反映であろう。

最終的に、外交上の決定は一國の經濟的・軍事的能力によって行なわれるということである。

1930年代の日本の外交政策の理解の爲には、同年代の日本の經濟的・軍事的能力に決定的な影響をあたえた1920年代の「borrowed technology」を大いに評價しなければならない。全體的に資本財部門の技術能力の向上をもたらすのに決定的な要因であると考えられる電氣機

43) Ibid., pp.89-91, pp.212-215, pp.219-221

44) James B. Crowley, "Japanese-American Relations: From World War I to the Manchurian Incident, A Prospectus for a Bi-national Conference", mimeo dated August 1975, p.2

45) 1920年代初めから活発した「國產品愛用」運動が展開された。その動機は輸入削減にあった。しかし1920年代半ばから運動の中心目標は單なる輸入削減より「國產產業強化」の爲の國產品使用的獎勵ないし「輸入品との代替」に移行した。これらの目標は相互補完的であるが、移動の事實は明らかである。

械工業(及工作機械工業)の「borrowed technology」がなかったとすれば、日本は軍艦、航空機、各種の輸送用機械、銃砲、砲弾等の軍事装備に必要な一體の資材を質及び量的面で効率的に生産することができなかっただろう。

〈参考文献〉

1. 金宗炫, 「經濟史」, 經文社, 1987
2. 有澤廣己, 「現代日本産業講座」, 第4卷, 岩波書店, 1970
3. 外務省, 「日本の外國人投資」, 霞關會, 1948
4. 土屋喬雄, 「産業史」,(「現代日本文明史(第8巻)」), 東洋經濟新報社, 1956
5. 東洋經濟新報社編, 「昭和産業史」第1巻, 東洋經濟新報社, 1950
6. 通商産業省, 「日本の機械工業」, 第1巻, 機械振興協會, 1954
7. 豊崎稔, 「日本機械工業の基礎構造」, 日本評論社, 1941
8. 日本興業銀行編, 「外國會社本邦投資」, 日本興業銀行, 1948
9. 日立製作所, 「日立製作所社」, 日本評論社, 1949
10. 富士電氣株式會社編, 「富士電氣株式會社史」, 1961
11. 藤野正三郎, 「日本の景氣循環」, 劲草書房, 1965
12. 藤野正三郎・小野旭, 「纖維工業」, (大川一司, 「長期經濟統計- 推計と分析」, 第11巻), 東洋經濟新報社, 1979
13. 堀江保臘, 「外資輸入の回復と展望」, 有斐閣, 1950
14. 三菱電氣株式會社編, 「三菱電氣株式會社史」, 1960
15. H.ロソブスキ・大川一司, 「日本の經濟成長-20世紀における趨勢加速-」, 東洋經濟新報社, 1973
16. Allen G. C., *A Short Economic History of Modern Japan*, New York: Praeger, 1945
17. Clowley James B., "Japanese-American relations: From World War I to the Manchurian Incident, A Prospectus for a Bi-national Conference", mimeo dated August, 1975
18. Gerschenkron A., *Economic Backwardness of Historical Perspective*, The belknap Press of Harvard University Press, 1966
19. Ishikawa Shigeru, *Essays on Technology, Employment and Institutions in Economic Development: Comparative Asian Experience*, Tokyo: Kinokuniya, 1981
20. Lookwood William W., *The Economic Development of Japan*, Princeton, N.J: Princeton University Press 1954
21. Minami Ryoshin, "the Introduction of Electric Power and Its Impact on the Manufacturing Industries: With Special Reference to Smaller Scale Plants," in H.T. Patrick(ed.), *Industrialization and Its Consequences in Japan*, Berkeley: University of California Press, 1970
22. National Industrial Conference Board, *Trends in Foreign Trade of the United States*, New York: N.I.C.B., 1930
23. Rosenberg Nathan, "The Technological Change in the Machine Tool Industry", *The Journal of Economic History*, Vol. 23, No.4, Dec., 1963

24. Patrick Hugh T., "The Economic Muddle of the 1920's", in James W. Morely(ed.), *Dilemmas of Growth in Prewar Japan*, Princeton: Princeton University Press, 1971
25. Rosovsky, H. and Ohkawa Kazushi, *Japanese Economic Growth- Trend Acceleration in the 20th Century*, Stanford: Stanford University Press, 1973