

戰前 日本의 科學技術 政策

〈2〉

—承 前—

〈表 1〉 製造工業生産의 總價値構造(a)
(퍼센트)

業種別	1874—	1900—	1936—	成長年率 b) 1874—1878 to 1936—1940
	1878	1904	1940	
食 品	34.5	31.2	11.3	% 3.7
紡 織 物	24.5	31.7	22.7	7.0
林業產品	13.8	10.9	4.4	2.6
小 計 I	72.8	73.8	38.4	4.6
化 工 品	11.6	9.5	16.9	6.5
金 屬	4.2	5.0	16.6	9.1
機 械	2.2	5.1	20.4	11.4
小 計 II	18.0	19.6	53.9	8.0
其 他	9.2	6.6	7.7	5.1
總工業生産	100.0	100.0	100.0	5.7

資料出處: Y. 시오노야刊 “日本의 工業發展의 패턴”
L. 클레인 및 K. 오가와編. “明治時代以來의 日本經濟—經濟成長”, 일리노이주 홈우드社刊 리처드·D. 어
원著, 1968.

a) 時 價

b) 實 質

둘째로 政府部門은 增加되는 經常 및 投資支
출로부터 漸增되는 財源을 確保했다. 특히 重要
한 點은 政府의 資本形成比率이 증가한 것인데
위에서 언급한 投資比率이 증가한 사실상 전적
인 原因은 政府의 資本形成比率이 증가했기 때
문이다.⁶⁾

세째로 對外部門의 重要性 특히 需要의 源泉

으로서의 輸出의 重要性은 1887년에 總國民支出
의 7%로부터 1935년에는 22%로 급격히 증가되
었다.

6) 그러나 世紀가 바뀐 이래 公共投資와 民間
投資는 여러 局面에서 相互 補完의 作用을 했
으며 民間部門이 經濟上昇期에는 主導役割을 했
고 政府部門은 經濟成長의 鈍化期에 主動的 役割
을 했다는 사실이 지적되어야 한다. K. 오가와
및 H. 로소브스키 共著 “日本의 經濟成長—20世
紀의 加速傾向” 캘리포니아주 스탠포드市 스탠포드
大學校出版局刊 156페이지 參照要望.

2. 外國貿易

商品輸出入은 1887年과 1935年 간에 45倍 以
上 (年率 8% 약간 上廻)이나 擴大되었다. 日
本이 初期에 이처럼 刮目할만한 擴張을 할 수 있
었던 것은 日本이 수십 년간 거의 經濟 自給자족
정책을 써왔다가 對外貿易에 門戶를 開放했기
때문이었다. 때문에 初期에 있어서의 主要 輸出品
目은 一次產品과 紡織物같은 傳統的 分野의 生
産品이었으며 主要 輸入品은 先進國들의 製造工
業品들이었다. 그러나 外國貿易의 構造는 國內
工業構造의 變化를 反映하여 때가 흐름에 따라
크게 바뀌었다. 1935년에 輸出의 93%가 製造品
이었으며 그 중 紡織物이 46%를 차지했고 化學
工業製品이 29%를 占했다. 輸入面에서는 紡織
物의 占有率이 戰前期의 末期에 1내지 2%의 水
準으로 激減됐고 重工業製品과 化工品の 輸入도
줄어들기 시작한 反面에 一次產品 특히 燃料를
包含하는 原料가 總輸入의 약 60%를 차지하게

註 6) 農業과 工業에 包含되지 않은 모든 分野들.

되었다. 外國貿易上의 이같은 모든變化는 輸入代替뿐만 아니라 輸出代替에 立脚한 工業化가 급속하게 진전됐다는 사실을 시사하는 것이다.

3. 外國投資

日本은 戰前期와 거의 모든 戰後期동안 外國資本의 上陸을 許諾하기를 꺼려했다. 그같은 拒否立場은 지도층이 외부 강대국들에 의한 經濟的 支配를 크게 우려했던 開放政策初期에 현저하게 나타났다. 圖表 2에 表示되어 있는 바처럼 長期資本의 導入은 19世紀로 들어설 때까지 不振했다.⁷⁾ 그러나 그 후 期間에 있어서 政

戰前日本의 長期資本 및 投資收入流通의 變遷相 (單位: 百萬圓)

期 間	長期資本流動			投資收入流動			貿易收支 a)	GNP% 當長期資本의 純導入	輸出入 % 對比 純投資收入流入	
	流 入	流 出	總流入	對外支拂	流 入	流 出			輸出 a)	輸入 a)
1868—85	18	15	3	40	2	38	-200	(%) NA	(%) 7.7	(%) —
1886—99	499b)	12	487b)	43	18	25	-341	2.6	1.5	—
1900—13	1,489	134	1,355	729	188	541	542	2.8	7.9	—
1914—25	-404	1,555	-1,959	1,070	1,358	-288	534	1.4	—	1.2
1926—35	-301	2,254	-2,555	1,345	1,838	-493	-1,009	1.6	—	1.7

資料出處: K·오카와 및 其他 人士著 “國家收入” (1868年 以來 日本 長期經濟統計, 第1卷). 東京, 東京經濟新聞社刊, 1974, 3部, 統計表.

a) 商品 및 非要素用役

b) 中國이 (1895) 淸日戰爭後 支拂한 3億 6千萬圓의 戰爭賠償을 包含.

府는 戰爭準備, 公共事業 投資 및 天災後의 復舊事業 等과 같은 규모가 크고 緊急한 財政需要에 充當하기 위해 漸次로 國際借款에 依支하게 됐다. 政府가 導入한 이같은 間接的인 外資때문에 外國資本의 導入은 1900~1913년 사이에 피크에 도달, 이 기간중 總外資導入額은 GNP의 약 3%에 육박했다.

戰前 日本의 直接 外資導入은 量的으로 보면 대단치가 않았다. 한 推算에 의하면 1929年 그 같은 投資의 累積總額은 2億4千5百萬圓에 불과했으며 이에 비해 같은 해 外國借款總累積額은 24億4百萬圓이나 되었다.⁸⁾

7) 1900年前 資本流入의 약 70%는 中國에 의해 支拂된 戰爭賠償이었으며 이는 엄격히 말해서 資本導入의 性質은 아닌 것이다.

8) H. G. 모울턴著 “日本—經濟·財政評價”,

워싱턴·브루킹스研究所 發行, 1931年, 534 페이지.

그러나 國內工業과 先進國工業間의 技術的인 것이 너무 커서 단순한 技術상의 協조만으로서는 그 겉을 메꾸기가 어려운 일부 製造工業分野에서는 外國 會社들이 資本과 함께 技術을 제공하는 共同投資事業이 追求되었다. 그같은 合作投資事業들은 1905~1925年 期間에 일반기계 및 전기기계분야에서 실시되었다.⁹⁾ 自動車工業分野에서는 1925년계 포드와 제네럴모터스 兩社가 日本에서 自社 自動車들을 組立하기 위해 각각 自社 完全所有의 傍系會社를 設立했다. 그러나 美國으로부터 自動車部품을 輸入하는데 使用한 莫大한 外換의 潤渴때문에 그리고 國內 會社들에 의한 이 戰略的 工業分野의 發展을 장려하려는 日本政府의 意圖때문에 兩社는 1935년에 문을

註 7) 有給人口

8) 戰前期와 戰後期를 連結하는 일련의 部門別 디플레이션 資料는 入手할 수 없음.

9) 製造生産의 總價値를 經濟使用別로 時價에 依據해 分類한 것.

달게 되었다.

圖表 2에 表示된 바와 같이 日本은 第1次 世界大戰 무렵 長期資本의 純輸出國이 되었다. 그 뒤이은 期間의 대규모로 輸出한 長期資本은 第1次世界大戰中 聯合國들이 發行한 戰爭債券의 購買와 1930年 以來 殖民地化한 領土들에 對한 直接投資로 이루어져 있었다. 이 期間中 長期資本의 純流出額은 GNP의 약 1.5%에 이르렀고 純投資收入額은 輸入의 1.2~1.7%를 차지하였다.

2. 戰前期의 技術發展

戰前日本에서 이룩한 技術發展은 그 開發規模와 工業分野의 分布面에서 매우 刮目할만한 것이다. 일부 경제학자들은 成長度測定方式에 따라 그 技術開發規模를 測定하려고 시도했다. 한 推算에 의하면 1908~1938년 기간중 民間非農業分野의 技術發展度가 每年 0.2% 내지 3.8%였다고 한다.¹⁰⁾ 다른 推算은 1911~1940년기간에 있어서 鑛業 및 製造業의 發展度는 이보다 약간 높은 1.6 내지 5.5%나 되는 것으로 表示하고 있다. 後者의 推定에 의하면 그같은 技術成長度는 그 기간중 65~85%에 이르는 勞動生産性의 成長에 寄與한 것으로 되어 있다.¹¹⁾

9) 合作投資事業의 總件數는 10件을 超過하지 않았고 대부분의 경우 外國會社의 株式所持率은 50% 未滿이었다. 그 한 實例를 들면 1922년 시멘스會社와 후루가와, 덴고(古川電工)는 發電機, 모터, 變壓器 및 기타 電氣機械를 生産하기 위해 合作投資會社를 設立하는데 있어서 다음과 같은 조건에 합의했다.

(1) 시멘스는 施設, 資材 및 技術의 形式으로

總資本의 30%를 出資한다.

(2) 시멘스는 合作會社가 自由로이 使用할 수 있도록 모든 特許들과 研究, 開發(R&D)의 經驗 및 製作技術을 供給한다.

(3) 新會社의 社長은 후루가와측이, 生産支配人職은 시멘스측이 맡는다.

MIII(國際通商産業省=通産省)編 기카이 교교(機械工業): 쇼코 세이사주시(商工政策史), 第18卷, 東京, 1976, 351페이지.

10) 앞에서 引用한 資料 오가와 및 로소브스키 共著 “日本의 經濟成長—20世紀의 加速傾向” 中 47페이지, 引用된 比率은 勞動 및 資本의 質의 變化에 適應하지 못한 이른바 殘餘分野들의 成長率이다.

11) R. 미나미著 “動力革命과 技術進步”, 東京經濟新報社刊, 1976년 118~119페이지

이 技術發展의 過程을 그 發展度와 그 發展工業範圍別로 認識할 수 있도록 아래와 같이 分野別의 年代順 重要事態進展을 表示하였다.¹²⁾

綿 紡 織

△ 1867年=日本에서 처음으로 機械化된 工場을 設立

△ 1897年=日本은 綿糸의 純輸出國이 되었다.

△ 1928年=總生産 能力은 世界最大의 紡織工場(1백 20만紡錘)을 包含하여 6백 10만 紡錘에 도달했다.

造 船

△ 1857年=처음으로 西方式蒸氣船(길이 27미터, 幅 5.4미터)의 造船에 着手했다.

△ 1898年=첫 6천톤級 遠洋船舶을 建造했다.

△ 1935年=大規模(1만 7천톤) 및 高速(15~16

註) 10) 1959年과 1965年の 平均値

11) 時價에 의한 總國民支出을 土臺로 計算한것. 戰前(例·1887年, 1910年 및 1935年)의 總國民支出(GNE)은 株式增加를 計上하지 않고 따라서 資本形成은 總國內固定 資本의 形成을 表示할 뿐이다. 그러나 1970年度의 資本形成은 株式增加分을 包含하고 있다.

12) 使用된 計算方式은 <(2)+(4)-株式增加>

노트/時速) 디젤엔진推進船의 國産能力을 갖추었다.

鐵 鋼

△ 1857年= 처음으로 西方式 製鐵鑄鐵爐를 稼動하는데 成功했다.

△ 1901年= 最初로 綜合鐵鋼工場을 稼動하는데 성공했다.

△ 1940年= 銑鐵의 國內供給率이 80%에 도달했다.

電氣製品

△ 1878年= 日本에서 처음으로 電燈이 들어왔다.

△ 1918年= 小型 電氣 모터의 大量 生産이 開始되었다.

△ 1939年= 世界 最大의 發電 能力을 가진 發電機(100,000KVA)를 生産했다.

自 動 車

△ 1900年= 日本 最初의 (蒸氣)自動車를 輸入했다.

△ 1915年= 처음으로 自動車를 生産했다.

△ 1937年= 自動車 大量 生産을 開始했다.

12) H. 아리사와 代等 著“日本産業百年史”第1卷, 東京, 日本經濟物開社刊, 1975年

航 空 機

△ 1910年= 日本人이 日本에서 처음으로 航空機를 操縱했다.

△ 1916年= 航空機의 試作을 개시했다.

△ 1935年= 高性能戰鬪機를 生産했다.

紙類 및 펄프

△ 1871年= 西方式 紙類의 製造를 개시했다.

△ 1908年= 종이용 펄프의 生産을 개시했다.

△ 1915年= 종이 펄프의 國産 供給이 輸入을 凌駕했다.

化 工 品

△ 1872年= 黃酸의 生産을 개시했다.

△ 1911年= 黃酸의 輸出을 개시했다.

△ 1935年= 苛性소다 供給이 自給自足할 정도에 이르렀다.

戰前 日本의 技術發展에는 多數의 特徵이 있다. 먼저 그것은 새로 開發된 西方 技術의 導入에 크게 依存하였다. 日本에는 당시까지 존재하지 않은 새로운 現代적 公業들을 導入하는 경우가 대부분이었다.

戰前 期中 이 루어졌던 技術導入의 規模를 示唆해 두는 信憑할만한 數的인 資料는 없다. 技術導入方法은 새 機械를 發掘購買하기 위해 使節團들을 海外派遣하는 것으로부터 外國技術 供給者들과 보다 精密한 技術免許協定들을 체결하는 것에 이르기까지 多様な 것이었다. 앞의 節에서 說明한바 처럼 直接外資導入을 통한 技術의 導入은 오히려 제한되어 있었다. 그러나 特許 意匠 및 技術知識을 包含하는 技術免許協定들을 통한 技術導入은 造船, 일반機械, 電氣器具 및 化工品과 같은 비교적 보다 先進된 分野들에서는 널리 行해졌다. 13) 아마도 보다 더 重要한 點은 즉시 模倣을 하여 試作을 하고 결국 國産化할 수 있는 機械를 輸入한 것이다. 이같은 모든 手段方法을 통해서 導入한 技術은 결국 새로운 現代技術을 國內에 蓄積하는 效果를 가져 왔던 것이다.

뿐만아니라 그것은 傳統的 分野의 製造業者들에게 革新的인 刺戟을 주어 “混成” 技術들을 多數 만들어 내는데 도움이 되었다. 14)

註 13) 1887은 1874年~83年의 平均이며 1910은 1907年~16年의 平均이고 1935는 1931年~40年의 平均이다. 1970은 輸入 및 輸出量의 指數에 있어서는 1969年~71年의 平均이요 輸入 및 輸出의 構成에 있어서는 1966年~70年의 平均이다.

14) 中央 및 地方政府들과 私立學校들이 教育을 위해 支出한 費用

過去를 비추어 現在를 안다

13) 예를들면 産業機械工業分野에서 1904~1941年 사이에 55件的 주요한 協定들이 英國, 美國, 瑞西, 瑞典, 獨逸 및 其他國家들의 會社들과 체결했는데 그 內譯은 蒸氣터빈(12件), 보일러(8件), 콤프레셔(4件), 물방아에 의한 製粉所(3件), 크레인(3件), 펌프(3件), 冷凍施設(3件) 및 其他 等等이었다. 日本産業機械工業會(NSK K)編 “産業機械工業發展過程” 東京, 1965年, 24~25 및 227페이지; 또한 E. 가네코著 “造船”, 現代日本産業發達史 Vol IX, 東京, 1964年, 195페이지

14) K. 오가와 및 H. 로소브스키共著 “日本經濟成長의 1世紀”, W. W. 록크우드著 “日本の國家 및 經濟企劃, 프린스턴大學校出版局刊, 1965年, 67~68페이지

둘째로 技術導入의 量的인 影響은 工場(또는 機械)製造技術을 波及시키는 것으로 나타났다. 이것은 原動力을 사용하는 製造工場들의 增加比率로 圖表 3에 表示되어 있다. 工場數가 4倍以上이나 增加했음에도 不拘하고 그 比率은 1909年의 30% 未滿으로부터 1940년에는 약 85%로 急增했다. 더구나 이 工場들의 大多數가 戰前期의 末期까지에는 電力에 의해서 稼動되기에 이르렀다.

그같은 動力 方式의 變動과 生産方式의 變化가 미치는 影響은 上記圖表 3에 表示된 生産과 勞動生産性의 指數들에 反映되어 있으므로 參照하기 바란다.

戰後 日本의 技術發展에 있어 세번째의 特徵은 創作的, 革新的活動이 전반적으로 擴大된 것으로서 圖表 4-(a), 4-(b)에 要約된 바와 같은 特許 및 實用新案統計에 反映되어 있다. 組織的인 研究와 開發(R&D)이 主로 政府가 支援하는

小數의 研究所들이 實施한 것에 制限되어 있었으나 導入技術의 應用에 기초를 둔 發明活動이 民間分野에서 盛行되었던 것이나 이와 關聯하여 技術 應用은 3가지 類型으로 分類될 수 있다.¹⁵⁾ 그 첫째는 導入된 技術을 그 形態上 勞動集約的으로 適用하는 것. 이를테면 生産過程에서 活用되는 資本財 施設을 勞動集約的으로 修正해서 使用하는 것이다(예를 들면 製絲工場의 경우를 말한다.)

그 둘째는 輸入品을 模倣한 일종의 生産品 改造로써 輸入品보다 品質이 낮은 商品을 模倣하여 그 商品을 원하지만 購買力이 약한 顧客들에 販賣하는 方式이다.

그와 같은 改作品은 消費商品(例 自轉車) 뿐만 아니라 中間 및 資本財商品(例 自轉車附屬品 및 機械道具 등)까지도 包含되어 있었는데 이 後者는 그 品質이나 性能이 自然히 輸入競爭品들 보다 훨씬 뒤지는 이들 消費商品들의 製造를 위해 使用되는 것이다. 세번째 類型의 技術 應用은 輸入된 資本財施設의 稼動과 模倣品 製造를 통해서 오랫동안 實施해온 일하면서 배운 것과 關聯된 것이다.

네번째이자 마지막의 特徵은 技術發展 過程에서 政府가 행한 積極的인 役割인 것이다. 이것에 관해서는 다음 2개章에서 보다 자세하게 檢討될 것이다.

15) 이 패저그래프(文節)의 以下 說明은 國際經濟協會(IEA) 適正技術會議(1976年 9月 18日~23日, 테헤란)에 제출된 이사가와 시게루著 “適正技術 日本經驗의 一部局面”講文에 立脚한 것이다.

註 15) 各級學校年齡 그룹의 就學比率. 모든 數字는 한해의 數值이다.

16) 1875年

17) 1960年

18) 中學校 教育도 包含

19) 高等學校 教育만을 包含

〈表 3〉 戰前 日本의 原動力 活用 範圍와 製造工業 成長率

	工場 總數 a)	原動力使用工場 比 率 b)	製造活動의 電化 指 數 c)	製造業의 生産 指 數 d)	製造業의 勞動生 産性指數 e)
	(1,000)	(%)	(%)	(1935=100)	(1935=100)
1 9 0 9	32	28.2	13.0	17.5	28.9
1 9 1 4	31	45.6	30.1	24.3	35.7
1 9 1 9	44	61.1	58.5	41.6	55.3
1 9 3 0	62	82.5	86.7	62.5	75.9
1 9 3 5	85	86.0	82.2	100.0	100.0
1 9 4 0	137	84.1	81.5	151.1	125.6

資料出處：R. 미남著 “技術進歩에 대한 動力革命”(東京經濟新報社刊 1976)으로부터 工場總數, 原動力使用工場數, 電化指數등을 引用

시오노야의 前記資料로부터 生産指數 및 勞動生産性指數를 引用

a) 5名以上 고용工場으로 國營工場除外

b) 原動力은 물방아, 蒸氣엔진, 蒸氣터빈, 內然機關엔진 및 電氣모터 包含

c) 工場使用 모든 原動力의 總馬力數에 대한 電氣모터의 總馬力數

d) 國營工場들의 生産을 包含

e) (國營工場들을 包含하는) 製造工業들에 고용된 勞動者 1人當 生産量의 總價値

〈表 4〉 戰前 日本의 特許 및 實用新案出願登錄件數
(a) 選 定 年 度

	特 許			實 用 新 案 (件 數)		
	出 願 (1)	登 錄 (2)	(2)/(1)	出 願 (3)	登 錄 (4)	(4)/(3)
			%			%
1 8 9 0	1,180	240	20.3	—	—	—
1 9 0 0	2,006	586	29.2	—	—	—
1 9 1 0	5,964	1,769	29.7	12,545	3,302	26.3
1 9 2 0	11,017	2,161	19.6	19,717	3,942	20.0
1 9 3 0	15,430	4,976	32.2	38,487	12,326	32.0
1 9 4 0	19,827	6,716	33.9	31,833	15,703	49.3

資料出處：日本特許廳刊 “日本特許制度 70年史” (1955) 134~150페이지

(b) 國 內 外 別 (累計)

內 外 別	特 許 1885~1932			實 用 新 案 1905~1932		
	出 願 (1)	登 錄 (2)	(2)/(1)	出 願 (3)	登 錄 (4)	(4)/(3)
			%			%
日 本	243,498 (85.3)	60,805 (71.0)	25.0	558,884 (99.6)	163,747 (99.4)	29.3
外 國	41,867 (14.7)	24,785 (29.0)	59.2	1,990 (0.4)	990 (0.6)	49.7
合 計	285,365 (100.3)	85,593 (100.0)	30.0	560,874 (100.0)	164,737 (100.0)	29.4

資料出處：日本特許廳刊 “1932年度 特許局 第16次 統計報告” (1933年) 1페이지

—계 속—