

近代日本における西洋からの移植技術の伝播に関する史的考察*

—旧富岡製糸場が果たした役割の明確化—

A Historical Study on Propagation of the Transplant Technology from the West in Modern Japan

—Clarification of the Role which Tomioka Spinning Mill Played—

西尾 敏和**, 湯沢 昭***

By Toshikazu N. NISHIO, Akira YUZAWA

概要

我が国における近代製糸業では、在来産業である座繰製糸が、西洋からの移植産業である器械製糸、および座繰製糸を改良した組合製糸として発展した。また、近代綿糸紡績業では、手工業である手紡績が移植産業である機械紡績となったのである。我が国における各地への近代製糸器械および近代紡績機械の技術伝播を比較考察することにより、世界遺産登録の期待が高まる旧富岡製糸場の果たした、近代器械製糸業の官営模範工場としての歴史的な役割を技術史的に考察することが本研究の目的である。

1 はじめに

明治維新後、内務省を中心とする殖産興業政策¹⁾として、農業、牧畜、製糸²⁾、紡績³⁾業を中心に勸業政策が展開された。民間企業に西洋技術を学ばせる、すなわち、西洋からの移植技術を伝播するために、洋式の官営模範工場が建設された。製糸業では、現在の群馬県富岡市にある1872(明治5)年操業開始の旧官営富岡製糸場⁴⁾(以下旧富岡製糸場と記す)、紡績業では、1867(慶応3)年操業開始の旧鹿児島紡績所(以下鹿児島紡績所と記す)とともに薩摩藩が設立し後に官営となった、1870(明治3)年操業開始の現在の大阪府堺市にあった旧官営堺紡績所(以下堺紡績所と記す)などが挙げられる。

我が国における近代製糸業では、在来産業⁵⁾である座繰製糸⁶⁾が、西洋からの移植産業⁷⁾である器械製糸⁸⁾、および座繰製糸を改良した組合製糸⁹⁾として発展した。また、近代綿糸紡績(以下近代紡績と記す)業では、手工業である手紡績が移植産業である機械紡績となったのである。

我が国における各地への近代製糸器械および近代紡績機械の技術伝播を比較考察することにより、世界遺産登録の期待が高まる旧富岡製糸場の果たした、近代器械製糸業の官営模範工場としての歴史的な役割を技術史的に考察することが本研究の目的である。

2 既往研究

松浦^{10) 11)}は、群馬県の養蚕・製糸・織物の各産業において、幕末から明治前・中期までを中心としての産業近代化の中で、在来技術が果たした役割について考察している。著書「在来技術改良の支えた近代化-富岡製糸場のパラドックスを越えて-」で、

「産業の近代化¹²⁾は在来産業を単なる土台として発展したり、在来的な手法や技術を近代的技術革新で駆逐するだけで発展してゆくといった直線的なものではない。むしろ在来的なものと近代的なものが相互に混じり合い、刺激し合うなかで、結果として変化発展してゆく渦巻き状な運動と考えた方が、より実態に即した視点であろう」と述べている。

中岡^{13) 14)}は、在来産業が西洋からの移植技術により、近代産業に発展していくという明治の日本の工業化の流れについて考察している。著書「日本近代技術の形成」で、

「在来的な要素と西(洋)からもちこまれた要素とのあいだの競争と相互作用のなかから絶え間なく矛盾が生み出され、それを克服しようとする努力をとおして、ダイナミックな発展が維持されるという関係がみられる」と述べている。

両者の研究成果は、近代における我が国の西洋からの移植産業(器械製糸、機械紡績)と在来産業(組合製糸、手紡績)は、互いに支え合いつつ、全体として一つの発展を形成していることが分かる。本研究では、我が国における各地への近代製糸器械および近代紡績機械の技術伝播を比較考察した研究を行うことにした。

*keywords: 近代産業, 製糸, 紡績, 旧富岡製糸場

**学生会員 前橋工科大学大学院 工学研究科

***正会員 工博 前橋工科大学 建設工学科

(〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町460-1)



写真－１ 旧富岡製糸場創業当時の製糸器械（復元）
（撮影：筆者，2006.3.19，所蔵：岡谷蚕糸博物館）

3 我が国における近代器械製糸技術の伝播

明治政府が器械製糸技術が必要とした背景について、今井の著書「富岡製糸場の歴史と文化」¹⁵⁾より以下のように引用しまとめた。

開国後の輸出総額に占める蚕糸類¹⁶⁾は、2位の茶を大きく引き離し圧倒的な地位を占めていた。生糸の大量輸出国であった清国がアヘン戦争、それに続く太平天国の乱等によって生糸生産が激減し需要国の要望に応えられない状態にあった。当時ヨーロッパ全土にわたって蚕の不思議な伝染病が蔓延し、蚕糸類の需給バランスが極端に崩れていた。この二つの大きな理由により、欧米の貿易商社が我が国の優れた蚕糸類に注目し、外国資本の導入により器械製糸場建設計画を持っていた。このことが官営製糸場設立の動きを急速に具体化していったのである。

このようにして、旧富岡製糸場は近代器械製糸の模範工場として設立された。お雇い外国人である仏人技師ポール・ブリューナ（Paul Brunat, 1840～1908）が導入したフランス式製糸器械（写真－1参照）は、

「フランス式製糸器械を改良した器械である。つまり小枠に繰った生糸をさらに大枠に揚げ返しを行う再繰式であった。従来、欧米の製糸器械は（最初から大枠に採る）直繰方式であったが、ブリューナは日本の気候が湿潤であることを考慮に入れて揚返機導入を決意し、新たに揚返機を特注したという経緯があった。製糸器械の糸の繰掛け方は共撚式¹⁷⁾であったため、これを富岡式または共撚式と呼んだ。」^{18) 19)}

とあり、当時の最先端技術が大規模に導入されていると同時に、我が国の実状に合わせた改良も施されていた。明治前半期において、旧富岡製糸場を模範とした製糸工場は各地に数多く設立されている（表－1参照）。そのため、旧富岡製糸場は、1893（明治26）年に三井に払い下げられて民営化するまで、我が国における近代製糸器械技術の伝播という点で、官営模範工場としての果たした役割は大きいことが分かる。

表－1 旧富岡製糸場を模範とした製糸工場²⁰⁾

名称	所在地	製糸器械	開業年
旧富岡製糸場	群馬県	富岡式300人繰り	1872（明治5）
関製糸所	長野県	富岡・築地式折衷96人繰り	1873（明治6）
中野製糸場	長野県	富岡式100人繰り	1873（明治6）
室山製糸場	三重県	富岡式32人繰り	1873（明治6）
熊本製糸場	熊本県	富岡式67人繰り	1873（明治6）
笠間製糸場	岡山県	富岡式	1873（明治6）
橋本製糸場	兵庫県	富岡式20人繰り	1874（明治7）
西条製糸場	長野県	富岡式50人繰り	1874（明治7）
金沢製糸社	石川県	富岡式200人繰り	1874（明治7）
伊藤製糸場	長野県	富岡式18人繰り	1874（明治7）
高橋製糸場	長野県	富岡式32人繰り	1874（明治7）
中山社	長野県	富岡・築地式折衷100人繰り	1875（明治8）
荻原製糸場	東京都	富岡式36人繰り	1875（明治8）
松崎製糸場	静岡県	富岡式25人繰り	1875（明治8）
開拓使庁製糸場	北海道	富岡式12人繰り	1875（明治8）
白鶴社	北海道	富岡式50人繰り	1876（明治9）
多勢製糸場	山形県	富岡式と他の折衷100人繰り	1876（明治9）
埼玉製糸会社	埼玉県	富岡式	1876（明治9）
勝山製糸会社	福井県	富岡式24人繰り	1876（明治9）
山瀬製糸場	長野県	富岡式	1876（明治9）
龜塚製糸所	群馬県	富岡式36人繰り	1876（明治9）
兵庫県立模範製糸場	兵庫県	富岡式25人繰り	1877（明治10）
長野県製糸場	長野県	富岡式50人繰り	1878（明治11）
修業社	長野県	富岡式11人繰り	1878（明治11）
開産社	岐阜県	富岡・小野式折衷100人繰り	1878（明治11）
広通社製糸場	宮城県	富岡式鉄製100人繰り	1879（明治12）
第一製糸社	富山県	富岡式64人繰り	

4 我が国における近代紡績機械技術の伝播

薩摩藩が近代紡績機械技術が必要とした背景について、芳の論文²¹⁾より以下のように引用した。

「ある時指宿出身の豪商浜崎太平次が、琉球にもたらされた洋糸を斉彬²²⁾に献上した。何で出来ているのか原料がわからず、京都西陣に送って鑑定してもらったがそれでもわからず、絹と綿の交織だろうということであった。以来斉彬はこの洋糸こそ将来日本の産業を圧迫する物だとして、安政二年以来（藩内の船の帆布の自給を目指して）各地に綿花を栽培させ、城南中村に紡績所を造った。（中略）斉彬は、鹿児島郊外田上と永吉に機械紡績場²³⁾を造った。動力に水車を使ったので、土地の人は水車館と呼んだ。」

このようにして、島津斉彬の集成館事業²⁴⁾をもとに、次の藩主忠義により、我が国初の近代紡績機械を備えた鹿児島紡績所が設立された。開綿機（1台）、打綿機（1台）、磨針機（1台）、梳綿機（10台）、練条機（1台）、始紡機（1台）、間紡機（2台）、練紡機（4台）、経糸専用スロックスル精紡機（6台で1848鍾）、緯糸専用ミュール精紡機（3台で1800鍾）、力織機（100台）など、イギリスのプラット社製の紡績機械一式が備えられていた^{25) 26) 27)}。

幕末から明治初期にかけて、堺紡績所、鹿児島紡績所が設立され、鹿児島紡績所と合わせて始祖三紡績²⁸⁾と呼ばれている。続いて1880年代には、愛知、広島、

表－2 鹿児島紡績所を模範とした紡績工場³⁰⁾

名称	所在地	紡績機械（精紡機）	開業年	備考
鹿児島紡績所	鹿児島県	ブラット社ミュール1800鍾 スロツスル1848鍾	1867（慶応3）	始組三紡績
堺紡績所	大阪府	ヒギンス社ミュール2000鍾	1870（明治3）	始組三紡績
鹿児島紡績所	東京都	ヒギンス社リング576鍾	1872（明治5）	始組三紡績
姫路紡績所	兵庫県	ドイツ製ミュール2000鍾	1880（明治13）	2000鍾紡績
渋谷紡績所	大阪府	ヒギンス社ミュール2000鍾 スロツスル448鍾	1880（明治13）	2000鍾紡績
岡山紡績所	岡山県	ヒギンス社ミュール2000鍾	1881（明治14）	2000鍾紡績
愛知紡績所	愛知県	ヒギンス社ミュール2000鍾	1881（明治14）	官立紡績所
玉島紡績所	岡山県	ヒギンス社ミュール2000鍾	1882（明治15）	十基紡
桑原紡績所	大阪府	ヒギンス社ミュール2000鍾	1882（明治15）	2000鍾紡績
市川紡績所	山梨県	ヒギンス社ミュール2000鍾	1882（明治15）	十基紡
三重紡績所	三重県	ヒギンス社ミュール2000鍾	1882（明治15）	十基紡
下村紡績所	岡山県	ヒギンス社ミュール2000鍾	1882（明治15）	十基紡
広島紡績所	広島県	ヒギンス社ミュール3000鍾	1883（明治16）	官立紡績所
豊井紡績所	奈良県	ヒギンス社ミュール2000鍾	1883（明治16）	十基紡
宮城紡績所	宮城県	ヒギンス社ミュール2000鍾	1884（明治17）	2000鍾紡績
島田紡績所	静岡県	ヒギンス社ミュール2000鍾	1884（明治17）	十基紡
遠州二俣紡績所	静岡県	ヒギンス社ミュール2000鍾	1884（明治17）	十基紡
長崎紡績所	長崎県	ヒギンス社ミュール2000鍾	1884（明治17）	十基紡
野沢紡績所	栃木県	ヒギンス社ミュール2000鍾	1885（明治18）	十基紡
名古屋紡績所	愛知県	ヒギンス社ミュール2000鍾	1885（明治18）	2000鍾紡績
大阪紡績会社	大阪府	ブラット社ミュール10500鍾	1885（明治19）	

所、玉島、野沢（下野）、島田などの十基紡、渋谷栄一が
 発起した大阪紡績所などの紡績工場が各地に築かれた²⁹⁾

（表－2 参照）。これらの建設には、島津斉彬から紡績事
 業の重要さを教えられた石河確太郎正龍（以下石河正龍
 と記す、1825～1895）が関与していた。そして、浜田市
 郎、海老原善助、桑村一邦など薩摩藩が設立した鹿児島
 紡績所や堺紡績所の技術者、職工達が手足となって近代
 紡績機械技術の伝播に努めたのであった³¹⁾。

4 おわりに

19世紀半ば、イギリスやフランスなどの西欧列強が東
 アジアへ進出してきた。西欧列強の強引な手段、強大な
 軍勢力、特に多くの大砲と大海原を自由に航海できる蒸
 気機関を装備した軍艦の存在に危機感を強めた有識者達
 は、西洋の科学技術を導入して、沿岸防衛用の大型砲を
 鑄造し始めた。これが我が国の近代化、工業化の始まり
 である。当時、我が国はまだ鎖国体制にあり、西洋人か
 ら直接指導を仰いだり、西洋から設備機械類を輸入する
 ことは不可能であった。このため、オランダの書物とそ
 の翻訳書を通じて西洋の科学技術を知り、それを在来技
 術と融合させて造り上げていくという手法がとられた。
 さらに、1860年代になると、西洋人が日本の近代化、工
 業化に直接関わり、西洋から設備機械類が輸入されるよ
 うになった。しかし、西洋人達はあくまでも補佐役であ
 り、主役はあくまでも日本人であった。この世界的に特
 異な日本の近代化、工業化の最もうまくいった事例が集
 成館事業であった³²⁾。

その事業内容の一つである紡績は、水力を動力とした

機械紡績で、やがて洋式紡績機械を輸入した。我が国に
 おける近代紡績機械技術の伝播は、薩摩藩が設立した鹿
 児島紡績所や堺紡績所の技術者達の功績によるものであ
 り、大阪紡績会社以後の機械紡績業の爆発的な発展³³⁾へ
 つなげていると思われる。

我が国における近代製糸器械技術の伝播も、旧富岡製
 糸場は、これを模範とした製糸工場が各地に数多く設立
 されたという点で、官営模範工場として果たした役割が
 大きいといえる。

ところが、旧富岡製糸場では、製糸場建設適地の選定、
 製糸場の建設、製糸器械の輸入、製糸器械技術指導など
 に関して、ブリューナなどのお雇い外国人の関与が少な
 からずあった。薩摩藩の集成館事業のために採用された
 蘭学者石河確太郎の独学による指導で、鹿児島と堺の経
 験者による³⁴⁾ 設計および技術指導が行われた紡績技術
 の官営模範工場とは大きな違いが見られる。

お雇い外国人ではなく、我が国の技術者による主導で
 西洋からの移植技術を我が国に根付かせるという点で、
 旧富岡製糸場の果たした役割は、鎖国前から西欧列強の
 ような強い国に我が国を生まれ変わらせようと並みなら
 ん努力を重ねた薩摩藩の集成館事業および石河正龍が果
 たした役割にはかなわないと言える。

謝辞：本研究を進めるにあたって、尚古集成館副館長松
 尾千歳氏から文献収集等においてご協力を頂いた。文末
 ながらここに記して深く謝意を表する。

参考文献および補注

- 1) 鉄道、鉱山、造船業等工業化の事業は、工部省を
 中心とする殖産興業政策である。農業、牧畜では、
 下総牧羊場などが設置された。
- 2) 長繊維の絹を蚕の繭から繰り出し、ばらばらにな
 らないように数本まとめて撚（よ）る工程をいう。
- 3) 「紡」は撚り合わせることを意味し、「績」は引き
 伸ばすことを意味する漢字で、おもに綿や羊毛、
 麻などの短繊維（最長1.5m 程度のもの）の繊維
 を非常に長い糸にする工程をいう。
- 4) 旧富岡製糸場は、2005（平成17年）7月14日付で「旧
 富岡製糸場」として国の史跡に指定され、翌2006（平
 成18）年7月5日付けで1875（明治8）年以前の建造物
 が国の重要文化財に指定された。なお、全ての建造
 物は2005（平成17）年9月30日付けで地元富岡市に
 寄贈され、翌10月1日からは市が管理を行っている。
 現在、群馬県・富岡市を中心に富岡製糸場とそれ
 に関連する絹業文化遺産を世界遺産にしようとする
 動きが強まっている。そして2007（平成19）年1月
 23日には、文化審議会文化財分科会で「富岡製糸場
 と絹産業遺産群」として世界遺産暫定リスト入りし
 た。
- 5) 明治になって西洋から新技術を導入して生まれた
 近代産業に対し、江戸時代に形成された近世以来

の産業を指す。

- 6) 江戸時代寛政～享和年間(1879～1803)に上州で発明された。取っ手を回すと、歯車を通して糸枠が回る仕組みで、糸枠の回転が速くなり、能率的になった。
- 7) 基礎になる技術を西欧からの機械装置輸入と技術指導に置き、会社システムで発展した産業をいう。
- 8) 器械製糸を機械製糸としない理由は、旧富岡製糸場のフランス式繰糸機が、一人で二つの枠しか操作できないなど、人間の手作業を助ける道具的な色彩が強く、自動化、機械化の程度が低いためである。
- 9) 座繰製糸を基礎に、製品化と共同販売を組み合わせた製糸業をいう。
- 10) 松浦利隆：『在来技術改良の支えた近代化-富岡製糸場のパラドックスを越えて-』、岩田書院、p.316、2006年
- 11) 1872(明治5)年、明治政府が製糸場近代化のために巨大な官営模範工場を設置した土地に近代技術の器械製糸が根付かず、かえって在来技術の座繰製糸を近代化した組合製糸が発達したという歴史的な逆説を「富岡製糸場のパラドックス」と呼んでいる。
- 12) 社会的諸関係や人間の価値観・行動が、封建的な因習・様式などを脱して合理的・科学的・民主的なことをいう。
- 13) 中岡哲郎：『日本近代技術の形成』、朝日新聞社、pp.408～409、2006年。
- 14) 器械製糸の捉え方について、中岡は著書の中で、「富岡製糸場をはじめとする洋式工場からの模倣をとおして、在来の座繰り技術を発展させた器械繰り製糸によって…」(409ページ)と記している。松浦は著書の中で、「近代技術の器械製糸が根付かず、かえって在来技術の座繰製糸を近代化した組合製糸が発達…」(7ページ)と記している。器械製糸の捉え方で、両者に違いが見られる。中岡は器械製糸を在来産業である座繰製糸を改良したものとしている。一方、松浦は近代技術である移植産業とし、在来技術である座繰製糸を改良したものを組合製糸と表現している。
- 15) 今井幹夫：『富岡製糸場の歴史と文化』、みやま文庫、pp.6～23、2006年。
- 16) 蚕糸類とは生糸と蚕種を含む。
- 17) 「ともよりしき」と読む。フランス式とも呼ばれ、1人が1台で2本の生糸を繰糸する。民間払い下げ後の(明治33)年、工場方針が品質から能率中心へと方向転換したため、イタリア式とも呼ばれるケンネル式へ改造され、1台で3本の生糸を繰糸するようになった。
- 18) 前掲15)、p.177
- 19) フランス式製糸器械の工程は、煮繭(繭のほぐれを良くする)→繰糸(繭からほぐした糸を数個より合わせて1本の生糸にする)→揚返(糸切れ防
- 止)
- 20) 前掲15)、pp.174～175
- 21) 芳即正：「石河確太郎と薩摩藩」、尚古集成館編、『尚古集成館紀要7号』所収、尚古集成館、p.13、1994年。
- 22) 薩摩藩主島津斉彬(なりあきら、1809～1858)のこと。西洋の科学技術を積極的に導入して集成館事業を興した。
- 23) 島津斉彬が築いた郡元水車館(1853年)、田上水車館(1858年頃)、永吉水車館(1858年頃)が我が国の機械紡績の始まりであった。近代機械紡績技術伝播の草創期といわれている。
- 24) 鉄製砲鑄造のための反射炉・溶鉱炉の導入、洋式船の建造、電気通信、薩摩切子というガラス工芸品の製造、紡績事業、写真研究、出版事業、製糖など多岐に展開された事業をいう。その後の日本近代化の基礎となった。
- 25) 絹川太一：『本邦綿業紡績史第一巻』、日本綿業倶楽部、pp.24～25、1937年。
- 26) 近代紡績の工程は、開綿(綿をばらばらに解き開く)→打綿(スカッチャー、さらに細かく解きほぐす)→梳綿(カード、梳いて繊維束にする)→練糸(梳綿を引き伸ばしスライバーをつくる)→粗紡(始紡→間紡→練紡と段階的にスライバーを細くし粗糸をつくる)→精紡(粗糸を編み物毛糸程度の糸にして巻き取る)
- 27) 1897(明治30)年、紡績所の閉鎖と共に、機械の一部は堺の紡績工場へ、また創設当初から使用していた4台が山形屋製綿工場(現カクイ(株))に移された。そのうちの梳綿機1台が、現在、尚古集成館に展示され、鹿児島県文化財に指定されている。
- 28) 中岡は、著書で始祖三紡績について、鹿児島紡績から始まった中・長繊維綿用の紡機で短繊維綿を紡ぐという矛盾との格闘が、堺紡績を媒介に、2000鍾紡績に受け継がれ、技術的連続性をもった一連の運動であると述べている。
- 29) 堺紡績所をモデルとした官立紡績所と十基紡(佐賀は開業せず)等を2000鍾紡績と呼ぶ。スロックスル精紡機より能率の低いイギリスのヒギンス社製2000鍾のミュール精紡機を使用していた為である。
- 30) 前掲13)、pp.192～193
- 31) 尚古集成館：『島津家おもしろ歴史館2』、尚古集成館、p.78、1998年。
- 32) 尚古集成館：『島津斉彬の集成館事業』、尚古集成館、pp.65～66、2003年。
- 33) 中岡は、著書で大阪紡績をモデルにした工場が各地に設置され、輸入糸以上の売れ行きであったと述べている。
- 34) 中岡は、紡機の据え付け指導には熟達の外国人を招いたと述べている。