

イギリス綿業の技術選択

2012年12月

春 誠治

本文目次

第 1 章	主題	
	1 課題	1
	2 構成	5
第 2 章	イギリス産業革命期における精紡機の技術選択	
	1 イギリス産業革命期における紡績の機械化	10
	2 イギリスにおける精紡機の導入と動力状況	14
	3 英米間の技術選択における相違の要因	18
第 3 章	イギリス綿紡績業の技術選択	
	1 リング精紡機の導入状況	27
	2 番手別からの考察	29
	3 経糸・緯糸別からの考察	34
	4 リングとミュールにおけるコスト比較	37
	5 イギリスと日本における精紡工の供給状況	40
第 4 章	イギリス綿織物業の技術選択	
	1 製織の動力化と自動織機の特徴	50
	2 英米における自動織機の導入状況	53
	3 自動織機発明国・アメリカ合衆国との比較	54
	4 綿布輸出競争国・日本との比較	58
第 5 章	結論	66
参考文献		70

図表目次

図 1	産業革命期における綿紡績手段の変遷
図 2	1880-1913 年イギリス主要繊維機械メーカーの国内受注綿紡績数
表 1	1760-1870 年イギリスにおける動力源
表 2	1841 年ランカシャー地区における綿業会社の使用動力
表 3	1780-1860 年世界繊維原料消費量
表 4	イギリスにおける 80 番手綿糸コスト内訳
表 5	インドとイギリスにおける番手別綿糸コスト比較
表 6	1784-1830 年におけるイギリスとインドの未晒キャリコ推定生産費
表 7	1925 年世界主要国のリング比率

表 8	1880-1913 年イギリスの国別綿糸輸出量
表 9	1880-1913 年ドイツにおけるイギリスからの番手別綿糸輸入量
表 10	1901-1913 年アメリカ合衆国における番手別綿糸輸入量
表 11	1899-1909 年アメリカ合衆国北部・南部地方の主要 4 州における綿糸生産量
表 12	1924 年イギリスにおける地区別リング比率
表 13	1884-1914 年イギリス企業による番手別発注綿紡錘数
表 14	1924 年イギリスにおける経糸・緯糸別のリング比率
表 15	1891-1930 年イギリスの生地・加工綿布輸出量
表 16	1924-1925 年リングとミュール 20 番手経糸におけるマンチェスター平均相場価格
表 17	1891-1913 年オルダム地区におけるミュール錘数とミュールマインダー
表 18	1924 年イギリスにおける自動織機設置企業
表 19	1899-1930 年アメリカ合衆国とイギリス綿業における自動織機率
表 20	1886-1908 年におけるアメリカ合衆国とイギリスの織布工週賃銀比較
表 21	1888-89 年アメリカ合衆国の捺染布生産における工程別労務費
表 22	1895-1930 年イギリスにおける織布工等数と織機台数
表 23	1924 年アメリカ合衆国とイギリスにおける綿布輸出状況
表 24	1911-1930 年イギリス市場別綿布輸出量
表 25	1909-1935 年世界主要国綿布輸出量

イギリス綿業の技術選択

第1章 主題

1 課題

産業革命以前、イギリス綿業はランカシャーを中心とした小規模な地場産業にすぎなかった。ところが、産業革命が本格的に進展し始めた 1780 年代からその様相にも変化が見え始め、それまでイギリスはインドから大量の綿布を輸入していたが、19 世紀に入ると、逆に輸出するようになり、インドに替って、国際市場の覇権を獲得した⁽¹⁾。こうしたイギリス綿業の著しい発展について⁽²⁾、アンウィン (George Unwin) は、「産業革命期の最も重大な、そして明白な様相の一つが、繊維製品における世界貿易の変化である。それまで一世紀にわたって、織物はアジアからヨーロッパへと西方に流れていたが、いまやヨーロッパからアジアへと東方に向きを変えた」と記した⁽³⁾。

イギリスは、インドと違って、主原料である綿花を国内でまったく調達できなかったため、すべてを輸入に依存していたが、それでも、インドに替って、世界最大の綿製品輸出国となり、1 世紀以上も国際市場において覇権を保持し続けたことは驚くべきことである。

では、こうしたハンデを抱えながらも何故イギリスは世界のトップであり続けることができたのであろうか。このように発展した要因として、いくつか考えられるが、その中でも紡績の機械化が、イギリス綿業を急速に成長させたとする見解は、これまで数多く指摘されてきた⁽⁴⁾。

しかし、機械化を推進することによって新たな問題も浮上した。綿精紡機の大型化が進展するにつれ、さらに大きな動力が必要になってきたからである。表 1 は、1760-1870 年のイギリスにおける動力源の内訳を示しているが、産業革命の初期ではほとんどを水力に依存していた。しかし、イギリスは、アメリカ合衆国、フランス、ドイツと比べて、決して水力資源に恵まれていなかった⁽⁵⁾。それでも「最初の工業国家」(first industrial nation) になりえたのは、これらの国よりもいち早く蒸気力を産業用動力として本格的に利用し始めたためと言えるかもしれない。フォーブス (Robert J. Forbes) は、蒸気機関は、それまでの動力源と比べて、より大きな動力を生み出し、水力が豊富でない国でも工業化を推進させることを可能にしたと指摘した⁽⁶⁾。ベインズ (Edward Baines) は、18 世紀末のランカシャー地区では既に水力は利用し尽くされていたので、蒸気機関が産業用動力として導入されていなかったならば、さらなる拡大はなかったであろうと述べ、イギリス綿業の発展と動力には強い関連性があったことを示唆した⁽⁷⁾。

しかし、蒸気機関を導入することによって、動力問題が完全に解決されたわけではなかった。表 2 は、1841 年においてランカシャー地区の綿業会社が使用していた動力の内訳を示しており、使用比率では、蒸気力の方が水力をはるかに凌駕していたが、1840 年頃、綿工場で使用されていた動力における一馬力当りのコストは、前者の方が後者に比べておよそ 46%高かったと言われている⁽⁸⁾。このような動力事情の下で、より多くのスピンドルをできるだけ安価に駆動させるには精紡機の選択が非常に重要になってきた。採用した精紡機の違いによって、一錘当りに必要な動力量も違ってくるからである。このように動力問題は解決すべき重要な案件ではあったが、これ以外にもイギリス綿業にはいくつかの課題があった。

表 3 は、1780－1860 年に世界で消費された繊維原料の内訳を示しているが、1780 年、42.0%の亜麻と 37.0%の羊毛に対し、綿は 18.5%にすぎなかった。このように紡績の機械化がイギリスで本格的に進展し始めた時期において、綿に対する需要は世界的に見て羊毛や亜麻よりも低かった。ところが、同表からもわかるように 1830 年に綿のシェアは 36.7%となり、34.1%の亜麻と 27.6%の羊毛を上回って、世界で最も消費の多い繊維原料となり、1860 年では 50%を超えるまでになった⁽⁹⁾。このうち、イギリスがおよそ半分を消費し⁽¹⁰⁾、世界中に綿製品を輸出していた。

ただイギリス綿業は全盛期を迎える一方で、綿花不足という大きな問題も抱えていた。世界中で綿花消費量が急増していたのに対して、綿花の最大生産地であるアメリカ南部地方で綿業が急速に成長したことに加え、アメリカ南部のプランテーションにおける労働者不足のため、綿花生産量が伸び悩み、需給バランスが崩れたためであった。気候の関係から国内での生産が不可能なイギリスにとって、このことは基本的に自国だけでは解決できない問題であった。そのため、精紡機の選択が非常に重要であった。この頃、同じ連続紡績法の精紡機でも、スロツスル (throstle) とは違う新しい機械がアメリカ合衆国において、スロツスルやミュール (mule) に替って、中心的な精紡機となっていた。この精紡機はリング (ring) と呼ばれ、すでに 1830 年頃に発明されていたものの、しばらくの間それほど使用されることはなかったが、1860 年代より大幅な改良が加えられたことで性能が上昇し、1870 年代より新しい精紡機として、世界中で導入され始め、ミュールと競争するようになった。

この両機の特徴を原料面から比較すると、リングの方がミュールよりも繊維の長い綿花を必要とした。一般に綿花価格は繊維が長くなるにつれ高くなるので、イギリスのように

大量に綿花を消費する国では、使用できる綿花の範囲が狭いリングでは柔軟な対応が難しく、綿花飢饉（cotton famine）のような事態に発展した場合を想定すると、全面的に採用することに躊躇する経営者も多かったに違いない。いずれにしても、特にイギリスの場合は、原料問題が大きく技術選択に影響を与えたと考えられる。

さらに、機械を操作する労働者の質と量も経営者が精紡機選定の際に重要視したファクターであったと思われる。ミュールは、リングと違って、非常に複雑な動きをするため、その操作には熟練労働者が不可欠であったからである。

シュルツ・ガバーニッツ（Gerhart von Schulze-Gaevernitz）は、同じ錘数のミュールを操作するのに必要な労働者は、イギリスに比べて、ドイツの方がかなり多く、この要因はドイツで使用されていたミュール精紡機の多くがイギリス製であったことからして、労働者の能力の相違によるものであり、イギリスにおけるミュール精紡工（マインダー）の質の高さを称賛した⁽¹¹⁾。リューニック（Timothy Leunig）は、英米間における綿紡績の労働生産性について比較吟味したうえで、精紡工の能力は、リングの場合、両国においてあまり差異はなかったが、ミュールの場合、アメリカ合衆国はイギリスに比べて、かなり劣っていたことを明らかにした⁽¹²⁾。このように当時の綿業主要国であったドイツとアメリカ合衆国の比較評価からして、イギリスには世界的に見ても非常に優秀なミュールマインダーが多く、こうしたことが、他国と比べて、ミュールの採用を容易にした要因であったことが考えられる。

国際市場に目を移せば、情勢はイギリス紡績業にとって次第に厳しいものとなっていた。他国が紡績能力を大幅に増強させ⁽¹³⁾、特に太糸についてはほとんどの国で自給が可能になったためである⁽¹⁴⁾。このため綿糸輸出は停滞気味であったが、細糸については増加傾向にあり、20世紀初頭には多くの細糸企業が設立された。リングは、細糸の生産に不向きであったため、これらの企業がミュールを採用したこともイギリスでリング比率が低くなった要因の一つと考えられる。

ここまで精紡機を中心に述べてきたが、次に製織部門における技術選択についても見てみよう。製織の動力化は1785年にカートライト（Edmund Cartwright）による力織機（power loom）の開発によって進められた。しかし、この織機はいくつかの欠点を有していたことに加えて、手織機（hand loom）を残存させるような要因が存在していたこともあって、すぐに普及することはなかった。具体的な数値は後述するが、手織機と力織機の

設置台数において、1830年頃でも前者の方が後者をかなり上回っており、織布部門における機械化・動力化の動きは、紡績部門に比べて緩慢であった。しかし、その後、多くの人々のたゆまぬ努力によって性能が大幅に上昇し、1840年代より本格的に導入されるようになった。もっとも杼に緯糸を補充する作業については依然として織布工の手によって行われていた。こうした時、ノースロップ (James Northrop) と名乗る機械工があるアイデアをイギリスの繊維機械メーカーに持ち込んだ。緯糸の補充作業を織布工に替って機械が自動的に行うというものであった。このアイデアが受け入れられなかったノースロップは祖国を離れ、アメリカ合衆国に渡った。彼は、一時農業に従事したが、再び緯糸補充の自動化に向けてドレーパー (Draper) 社で研究を重ねることになり、7年の歳月を費やして1894年に自動織機 (automatic loom) の開発に成功した⁽¹⁵⁾。こうして、カートライトが製織の動力化に取り組んでから、およそ1世紀を経て、すべての作業が自動化され、19世紀末から力織機だけでなく、新たに自動織機という選択肢が加わった。ただアメリカ合衆国以外の経営者は、積極的に導入しようとはせず、当時世界最大の綿織機保有国であったイギリスでも、力織機が採用され続けた。両機を比較すると、最も顕著な相違点は、織機一台当りの価格が自動織機の場合、力織機の2~3倍もすることである。経営者は、第一に、この点を念頭に置きながら、現在利用できる生産要素を考慮し、選択を行うであろう。その判断基準は、莫大な投資をしてまでも力織機に替えて導入しなければならない理由があるのか、ということになる。英米間において著しい選択の相違が生じた背景には、アメリカ合衆国にはイギリスとは違う国内事情が存在していたことが考えられ、自動織機導入による最大の利得が、製織部門における労働者数を大幅に削減できたことからすれば、やはり両国における労働者の量・質・コストを中心に比較検討する必要がある。

これ以外の要因として動力も考えられるが、この時期には19世紀前半に見られたような問題は概ね解決されていたので、技術選択に与えた影響は小さく、原料や生產品目に注目してみる必要がある。

糸は織物にとって原料であるが、自動織機で使用される織糸には、力織機と比べて、強さが求められた。リングはミュールよりもこの要求を満たした糸の生産が可能のため、リング比率の高かったアメリカ合衆国では、イギリスと比べて、自動織機の採用がより容易になり、精紡機の選択が織機の選択にも少なからず影響を与えていたことは十分に考えられる。

イギリス綿業の大きな特徴の一つが国内市場が狭隘であったため、非常に輸出依存度が

高い産業であったことである。例えば、1912年、イギリスで生産された8044百万ヤードの綿布のうち、6913百万ヤードが世界中に輸出されており、輸出比率は85.9%であった⁽¹⁶⁾。そのため、輸出比率が10%程度であるアメリカ合衆国と比べて、より多くの品種を生産する必要があった。生産すべき綿布の種類が多くなればなるほど織機を停止させる頻度も多くなるため、資本コストの高い自動織機の使用は不利となりがちであり、輸出比率の高いイギリスの織物経営者は、アメリカ合衆国と違って、自動織機の導入には慎重にならざるを得なかったと考えられる。

本論文の課題は、産業革命期からイギリスが国際市場での覇権を喪失する1930年代前半までの期間における綿紡績と織布の生産方法に焦点を当て、イギリス綿業の経営者が採った紡織機における技術選択の当否について、動力、労働者、原料、生産品目、そしてコスト面から検証することである。

綿業は1世紀以上の間、イギリス最大の輸出産業として経済を牽引したことを考慮すれば、国際競争力にも影響を与える技術選択について考察することは意義あることと考える。

2 構成

第2章では、まず手紡の時代、インドと競争できなかったイギリス綿業が、機械化に着手してから比較的短期間でキャッチアップし、凌駕することができた要因を究明してみたい。さらに、ミュールによって生産された機械糸とインドの紡ぎ手による手紡糸のコスト比較を行い、両糸の優劣についても検証する。

続いて、産業革命期における紡績の動力化について考察を行う。当時の動力事情は決して良好ではなく、このように制約されていた状況下において、動力化を進展させることは容易ではなかった。この問題は、精紡機が大型化するにつれ、より多くの動力が必要となるため、人力に依存していた時期と違って、経営者にとって、解決すべき重要な課題でもあった。確保できる動力量が紡績能力を規定するので、イギリスでは、ウォーター・フレーム (water frame) やスロックスルと比べて、少ない動力で糸を生産できるミュール精紡機が不可欠であったに違いない。ただ同じ機種であっても手動ミュール (hand mule) と自動ミュール (self-acting mule) とでは必要な動力量も違うため、このことが精紡機の実験にどのような影響を与えたのかについても考察してみたい。

さらに、技術選択にかなりの相違が見られたアメリカ合衆国との比較を行い、イギリスと違って、スロックスルが広く普及した要因を究明したい。動力面において両国間にはかな

りの格差が見られたが、これ以外にも技術選択に影響を与えたと考えられる生産品目、労働者、原料などについても考察を行いたい。

第3章では、紡績部門における技術選択について検討する。まず、19世紀の新技术として、リング精紡機に対して、イギリスの綿業経営者がどのように対応したのかを把握するために、イギリスだけでなく、その他の国における導入状況についても触れてみたい。

精紡機の選択は、紡績会社にとって非常に重要であり、自社の業績にも多大な影響を与えることになる。そこで、先行研究において考察が不十分であった2つの視点から、イギリスにおけるリング導入の低さの要因を究明し、さらに他国との比較も加えて、技術選択に対する評価を行う。まず、番手別からの考察を行う⁽¹⁷⁾。紡績会社の経営者にとって自社で生産する糸の番手は使用精紡機を決定する際の重要なファクターと考えられるからである。次に、経糸と緯糸別に分析を行う。産業革命期において、ミュール精紡機の発明以前、イギリスでは、概して、経糸はウォーター・フレーム、緯糸はジェニー(jenny)精紡機で紡がれていたことを想起すれば、番手が同じであっても経糸と緯糸とでは選択の基準が同一ではなく、使用精紡機も異なってくることも考えられるからである。また、これまでの通説では「リングの方がミュールよりも安価に紡ぐことができた」にもかかわらず、イギリスの経営者がリング精紡機を積極的に導入しようとしなかったことが、彼らの技術選択を誤りとする主要な根拠であった。しかし、ここで留意しなければならないのは、果たして本当にリング綿糸の方がミュール綿糸より安価であったのかということである。この点が立証されなければ、技術選択の誤りが衰退要因とは言えないからである。そこで、20番手綿糸におけるリング糸とミュール糸のコスト比較を行い、この点について検証してみたい。

最後に、日本の技術選択についても言及してみたい。同国のリング比率は主要国の中で最も高かったが、開国後、機械による綿紡績を開始してからしばらくは、ほとんどミュールが採用されていた。こうした転換の要因を究明することで、何故イギリスとの技術選択に大きな相違が生じたのかがより明確になると考えられるからである。

第4章では、織布部門の技術選択について検討し、従来から指摘されているように自動織機の導入の遅れがイギリス綿業の衰退要因であったのかを主たる課題として考察する。まず織物はどのようにして生産されるのかについて考察を行い、製織工程における一連の作業がどのようにして動力化されていったのかについて言及する。カートライトによって開発された力織機は、その後の大幅な改良もあって、手織機と比べて、生産性を著しく上

昇させたが⁽¹⁸⁾、杼に緯糸を挿入する作業は相変わらず手作業であった。

次に、こうした最後まで残っていた課題を克服した自動織機の特徴やその長所や短所について力織機との比較を行う。続いて、イギリスと違って、自動織機の導入について積極的であったアメリカ合衆国と比較しながら、何故両国間では織機の選択について著しい相違が生じたかについて考察を行う。さらに日本についても吟味していきたい。日本は1933年には綿布輸出量においてイギリスを凌駕し⁽¹⁹⁾、国際市場における覇権を獲得したが、こうした第一次大戦後における急速な発展にどの程度自動織機の導入が寄与していたのを把握するためである。

これまでイギリスにおける織機の選択に関して本格的に取り上げた研究は精紡機に比べて残念ながら決して多くはない。しかし、織機も精紡機と共に織物を生産するには不可欠な作業機であり、さらなる考察が必要と思われるが、近年、特に注目に値する研究がなく、いまだに織機選択の問題に決着がついていないのが現状であり、解明の余地がいまだに多く残されている。

第5章では、これまでの考察を踏まえて、結論を導出したい。本論文の前半では、産業革命期以降、紡績が手作業から機械化へ進展していく過程の中で、様々な問題に直面した綿業経営者がどのような精紡機を選択を行っていたのかが議論の中心となる。後半では、ミュール精紡機と力織機を使用し続けてきたイギリスの経営者がアメリカ合衆国で開発された新しい技術であるリング精紡機と自動織機の採用に対して、どの様に対応したのかが議論される。

注

¹ Twomey [1983], p, 39.

² 例えば、1770年における綿業の生産額は、当時イギリス最大の輸出産業であった毛織物業と比べて、およそ1/10であり、1760-1769年における年平均輸出額はおよそ1/20であった(Deane and Cole[1962], pp. 59, 212)。しかし、綿業は19世紀初頭には毛織物業に替って、イギリス最大の輸出産業となって経済を牽引し、1830年代中葉には同国の輸出額のうち、綿製品がほぼ半分を占めるまでになった(Davis[1979], p.15)。また、クラフツ(N. F. R. Crafts)によれば、1770年において全産業に占める綿業の付加価値額の割合はわずか2.6%にすぎなかったが、1801年には17.0%、1831年には22.4%にまで上昇し、

最も多かったのは 23.5%の建設業であったが、毛織物業の 14.1%を上回り、製造業でトップとなった (Crafts[1985], p. 22)。

³ Unwin [1927], p. 352.

⁴ Daniels [1920], p. 165; Hills [1979], p. 126.

⁵ レイノルズ [1989]、295 頁。

⁶ Forbes [1958], p. 150.

⁷ Baines [1835], p. 220.

⁸ Chapman [1971], p. 18.

⁹ マサイアス (Peter Mathias) は、「木綿は技術的にもっとも扱いやすい繊維であることがわかった。木綿はどの工程においても、繊細で複雑な繊維である羊毛に比べて、たやすく機械にかけられたし、また繊維の剛すぎる亜麻や黄麻に比べると機械にかけるのが簡単であった」と指摘した (マサイアス[1972]、137~138 頁)。綿が他の繊維原料よりもシェアを著しく伸ばしたのは、機械との相性が良好であったことも要因の一つと考えられる。

¹⁰ 1860 年、世界で消費された 2273 百万重量ポンドの綿花のうち、イギリスが 1140 百万重量ポンドを占めていた (Mulhall [1903], p. 156)。

¹¹ von Schulze-Gaevernitz [1895], pp. 97-98. 自動ミュールの場合、精紡工 (spinner) ではなく、マインダー (minder) と呼ばれることも多かった (Catling [1970], p. 154)。

¹² Leunig [2003], pp. 100-106.

¹³ 1880 年に 3980 万であったイギリスの綿紡錘数は、1913 年には 5570 万となり、40%の増加であった。一方、イギリスを除いた 1880 年の世界綿紡錘数は 3350 万であったが、1913 年には 8780 万となり、162%の増加であった (Farnie[2003], p. 724)。

¹⁴ なお、番手における区分の基準は、国や時代によって違いはあるが、本論文では 40 番手以下の綿糸を太糸 (低番手)、60 番手以上を細糸 (高番手) として考察する。

¹⁵ Walton [1912], p. 110; 小林 [1979]、177 頁。

¹⁶ Committee on Industry and Trade[1928], p. 51.

¹⁷ 番手とは糸の太さを表す単位で、綿糸については英式、仏式、共通式などがあるが、本論文で示す番手はすべて英式であるのでこれのみ説明する。英式は 1 重量ポンドの綿糸の長さ = 840 ヤード × X と定められ、X がその番手数である。例えば、1 重量ポンドの糸の長さが 16800 (= 840 × 20) ヤードの場合、その糸の番手数は 20 となる。なお、番手数が大きいほどその糸は細いということになる。また、一般には糸が細いほど高級とされ価格

は高くなる。

¹⁸ 19世紀中葉以降、綿布輸出がアジア市場へ急速に拡大した主因として、エリソン (Thomas Ellison) は、このように改善された力織機が存在が大きかったことを指摘している (Ellison[1886], p. 64)。

¹⁹ 村山 [1961]、492頁。

第2章 イギリス産業革命期における精紡機の技術選択

1 イギリス産業革命期における紡績の機械化

イギリスで産業革命が勃興し始めた頃、それまで世界の綿製品市場をリードしていたインドでは⁽¹⁾、依然として、紡績はすべて手作業であった。一方、同じ頃、イギリスではこうした古い生産方法とは違ったシステムが導入され、綿紡績の機械化が急速に進展しつつあった。

図1は、産業革命期における綿紡績手段の変遷を示しているが、当時経営者が選択できる綿精紡機には、大別して連続紡績法と非連続紡績法の2つがあった。ウォーター・フレームは、その後、少し改良され、スロックスルと呼ばれるようになり⁽²⁾、蒸気力を利用したが、両者ともに、紡績原理は同様であった。一方、非連続紡績法のジェニー精紡機や初期のミュール精紡機は、ウォーター・フレームと違って、人力に依存していたが、一台当りの錘数が増加するにつれ、人間の筋力では限界が生じてきたため、動力化が不可欠となってきた。スロックスルは、ウォーター・フレームと同様にイギリスで主要な精紡機になることはなかったが、アメリカ合衆国に導入されると、水力を主要な動力源として⁽³⁾、多くの紡績会社で採用された。ジェニーは、動力で駆動されたことはなかったと言われているが⁽⁴⁾、ミュールは、主に蒸気力が利用され、イギリスにおける主要な精紡機となった。このように、イギリスでは非連続紡績法のミュール、アメリカ合衆国では連続紡績法のスロックスルが主に採用された。

コーヘン (Isaac Cohen) は、こうした両国間における技術選択に差異が生じたのは、精紡機を駆動させるために必要な動力量が機種によって違うことを要因の一つとして挙げた⁽⁵⁾。1790年代から1830年代までの英米両国における綿と毛織物の生産技術について詳細に考察を行ったジェレミー (David J. Jeremy) は、綿精紡機について、ミュールが主流であったイギリスと比べて、アメリカ合衆国において熟練労働者の不足とともに豊富な水力の存在がスロックスルの採用に向かわせたと主張した⁽⁶⁾。一方、イギリスにおける動力について考察を行ったタンチュエルマン (G. N. von Tunzelmann) は、「1790年代から1830年代中葉まで動力費において低下傾向は見られなかった」と述べ⁽⁷⁾、こうした動力費の高さが自動ミュールの急速な普及を妨げたとの見解を示した。

本章の目的は、イギリスでリング精紡機の導入が本格的に始まる以前の技術選択について考察を行い、その選定に影響を与えた要因を究明することである。

産業革命以前、イギリス綿業の主要商品は、リネンを経糸、綿を緯糸としたファスチャ

ン(fustian)であった⁽⁸⁾。リネン糸の多くはドイツやアイルランドから輸入されていた⁽⁹⁾。他方、綿糸はほとんどが国内で紡がれていたと言われているが⁽¹⁰⁾、イギリスでは紡車を用いて 16~20 番手以上の綿糸を紡ぐことはかなり困難であったと言われているので⁽¹¹⁾、当時の綿紡績は、ジャージー (jersey) 紡車を用いて⁽¹²⁾、主に 20 番手以下のファスチャン緯糸を紡いでいた家内産業であった。これが 18 世紀前半の手紡時代におけるイギリス綿紡績業の一般的様相であったと言えよう⁽¹³⁾。

しかし、零細な地場産業にも 18 世紀中葉より少しずつ変化が生じ始めていた。1760 年頃からマンチェスター商人がイタリア、ドイツ、そして北アメリカ植民地へ本格的にファスチャンを輸出し始めたからである⁽¹⁴⁾。例えば、ファスチャンの輸出額は、1739 年に比べて、1759 年では 196%、1769 年では 276%に増加していた⁽¹⁵⁾。しかし、紡ぎ手は織布工に十分な緯糸を供給することができなかった。そのため、織布工は、朝 3~4 マイル歩き、5~6 人の紡ぎ手を訪ねて、必要な緯糸を確保しなければならなかった⁽¹⁶⁾。当時織布工であったハーグリーブス (James Hargreaves) もこうした織糸不足に危機感を募らせていたに違いない。或る日、彼は紡車が転倒したにもかかわらず、紡ぎ車とスピンドルが回転し続けているところを見て、ジェニーの構想を思いついたと言われている⁽¹⁷⁾。この点について確証はないようであるが⁽¹⁸⁾、紡車は床面に対して、スピンドルは平行、紡ぎ車は垂直であったが、これが転倒した姿は最初のジェニーと同じく、前者は垂直、後者は平行となることからすれば、決してあり得ないことではない。イラストなどでよく見かけるジェニーの紡ぎ車が垂直になっているのは、のちに作業がしやすいように改良されたためである⁽¹⁹⁾。ジェニー精紡機の紡績原理は、まず加撚と牽伸を行い、その後に巻取を行う非連続紡績法であり、ジャージー紡車と同じであったが、両者には大きな相違点があった。後者では一本であったスピンドル数は、前者においては、当初 8 であったが、1770 年には 16 以上、1784 年には 80 となり、最終的には 120 にまで増加した⁽²⁰⁾。一人の紡ぎ手が同時に何本もスピンドルを操作することで大量生産が可能となり、労働生産性の上昇が実現できた。一錘当りでは紡車と比べて下回っていた生産量が、多軸化により、その劣位性をカバーし、10~25 錘のジェニーでは、紡車と比べて、生産性は 8~10 倍となった⁽²¹⁾。このため、一人のジェニー精紡工は、織布工に十分な原糸を供給できるようになった。「紡車は物置部屋に投げ込まれ、織糸はすべてジェニーで紡がれた」と当時の様子が記されている⁽²²⁾。多少の誇張はあるにせよ、ジェニーがかなりの速度で普及したことは十分に窺われる。ただ生産された糸は強度が弱いため、主に緯糸に使用され、強さが要求される経

糸には不向きであった。また、生産範囲は概して 7~20 番手であり⁽²³⁾、細い糸を生産することはできなかったため、ジェニーに替って、当時の流行に対応した原糸も供給できる精紡機の出現が期待された。キャリコ (calico) によって引き起こされた衣料の薄物化の傾向は、ますます進行し、これよりも薄いモスリン(muslin)への需要が高まっていたからである。当時、モスリンは概して 50~70 番手の糸を使用して製織されていたが⁽²⁴⁾、これらの原糸を国内で生産することは困難であったため、その多くは依然としてインドより輸入されていた⁽²⁵⁾。こうした状況のなか、1779 年にボルトン (Bolton) で織布工をしていたクロンプトン (Samuel Crompton) によって発明されたのがミュール精紡機であった。彼はモスリン織布工であったが、モスリン用原糸を満足に確保することができなかったため、自らジェニーの改良に取り組み、ミュールの開発に成功した⁽²⁶⁾。この精紡機はインド製にも匹敵する良質な細糸を紡出することができたため、国産糸を使用して、キャリコやモスリンの生産が可能となった。このように、ミュールはジェニーやウォーター・フレーム糸が持っていた欠点を解消し、経糸・緯糸、あるいは太さに関係なく、あらゆる綿糸を紡出することができるようになった。こうして、イギリス綿業は、当時、世界の綿製品貿易をリードしていたインドと十分に競争できるようになった。

それでは、手紡と機械による紡績では、生産性にどのくらいの格差が生じていたのだろうか。こうした生産性を推定する一尺度として OHP(the number of operative hours needed to process 100 lb of material)がある。これは一人の精紡工が原料 (綿花) 100 重量ポンドを紡績するのに費やされた時間を表しており、数値が少ないほど生産性は高いということになる。キャトリング(Harold Catling)によれば、インドの紡ぎ手が 80 番手を紡績する際の OHP は 50,000 以上であったのに対し、1779 年のクロンプトンのミュールを使用した際の OHP はおよそ 2,000 であった⁽²⁷⁾。おそらくインドの場合、はずみ車とスピンドルを使用して紡いでいたと考えられる⁽²⁸⁾。こうした原始的な生産方法からいち早く脱却したイギリスでは、その後も生産性の追求が続けられ、主に紡錘数の増加に傾注された。一台当りの紡錘数は、それまでの 100 から 250 にまで増加し、1830 年には 600 にまで達した⁽²⁹⁾。こうした精紡機の大型化によって、1825 年における 80 番手での OHP の数値は 135 にまで低下した⁽³⁰⁾。このように、イギリスでは、着実に精紡機の性能が上昇していたのに対し、インドでは、依然として、古い生産方法が採用され続けていたので、格差はますます拡大するばかりであった。

次に、こうした性能の上昇はコストにどのような影響を及ぼしたのかを 80 番手の事例

で検証してみることにする。表 4 は、80 番手綿糸におけるコストの内訳を示している。原綿費が 1810 年まであまり変化していないにもかかわらず、販売価格は 1780 年に比べて 1/10 となっており、その低下に大きく寄与したのが紡績費であることを表 4 は明確に示している。この紡績費の中で最も大きな比重を占めていたのが労務費であったが、ランカシャーにおける名目賃銀は、1780 年を 100 とすると、1796 年は 117 であった⁽³¹⁾。このように上昇し続けているにもかかわらず、紡績費はこの時期に著しく低下しており、賃銀がこの低下に寄与したと思われない。従って、労働生産性の大幅な上昇が紡績費を大きく引き下げた主因と考えて差し支えないであろう。

さらに、インドとイギリスとの綿糸価格について比較する。表 5 は、両国の番手別綿糸コストを示したものであるが、インド綿糸に対するイギリスの指数が 1812 年では 37~70 であったのに対し、1830 年では 24~34 にまで低下した。それでは、こうした綿糸コストの格差が両国の綿布コストにどのような影響を及ぼしたのであろうか。当時イギリスが最も多く輸出していた未晒キャリコで検討してみよう⁽³²⁾。表 6 は、1784-1830 年におけるイギリスとインドの未晒キャリコの推定生産費を示している。1784 年と 1799 年のインドについて示すことはできないが、おそらく、1812 年や 1830 年とそれほど差異はなかったと思われる。もしそうであるならば、18 世紀末において価格面でインドとまったく競争できなかったイギリスが、19 世紀に入ると綿布コストでインドを下回ることができたのは、この時期、製織費はそれほど大きく低下していないので、原糸代が大幅に削減されたことが最大の要因と考えて差し支えないであろう。こうした生産費における優劣の逆転現象は輸出量にも明瞭に表れた。イギリスがインドへ輸出した綿布量は、1814 年では 818 千ヤードであったが、1821 年には 19,139 千ヤード、1828 年には 42,822 千ヤード、1835 年には 51,777 千ヤードとなった⁽³³⁾。さらに、こうした動きは綿布だけでなく、綿糸についても見られた。インドがイギリスから本格的に綿糸を輸入し始めたのは 1817 年からであったが⁽³⁴⁾、1824 年に初めて輸入量が 10 万重量ポンドに達してから急激に増加し、1838 年には、1,000 万重量ポンドを超えるまでになった⁽³⁵⁾。そして、1840 年以降、イギリス紡績業は、30~200 番手においてダッカ (Dacca) 市場を独占した⁽³⁶⁾。同地はモスリン生産の中心地であり、イギリスも以前は当地で紡がれた細糸を輸入していたが、完全に流れが逆転した。

ただミュールの存在がなければ、イギリスがインドを凌駕することは難しかったかもしれない。これらの糸をスロックスルやジェニーで紡ぐのは容易ではなかったからである。し

かしながら、ミュールを広く採用するには解決すべき問題があった。

2 イギリスにおける精紡機の導入と動力状況

世界で初めて動力を利用した綿紡績が本格的に行われるようになったのは、アークライト (Richard Arkwright) のウォーター・フレームの導入によって始まったと言っても差し支えないであろう。粗紡木管から引き出された粗糸は、回転速度が順次速くなるように設計された3対のローラーを通過することによって牽伸され、機械の下部に位置したスピンドルに付属しているフライヤーによって加撚された後、精紡木管に巻取られた⁽³⁷⁾。ローラーやスピンドルを駆動させる動力は、工場の地下に設置された水車によって生み出され、垂直あるいは平行のシャフト、滑車、ベルトを通じて、各階に据え付けられている精紡機や梳綿機に伝えられた⁽³⁸⁾。以上が産業革命期における典型的な水力綿紡績工場での生産方法と動力システムであった。ウォーター・フレームは、一台当りの紡錘数が当初片側24で、計48であったが⁽³⁹⁾、1780年代後半には両側で72、世紀の変わり目には120にまで増加した⁽⁴⁰⁾。当時イギリスで主流の水車には上射式水車 (overshot wheel) と下射式水車 (undershot wheel) の2つがあった。水車の場合、その羽根に当たって生じる水流の乱れが動力の損失をもたらすが、前者は得られる最大動力の50~70%を確保できたのに対し、後者は15~30%にとどまった。そのため、同一の水量・落差の場合では、上射式水車は下射式水車のおよそ2倍の動力をつくりだすことができた⁽⁴¹⁾。このことが、18世紀中葉にスミートン (John Smeaton) によって明らかにされたことから、前者が多く採用されるようになったが、それでも出力が10馬力を超えることは稀であった⁽⁴²⁾。十分な水力を得るためには、都市からかなり離れた山沿いに工場を設立する必要があったが、一方で労働者を得がたいという問題が発生しがちであった⁽⁴³⁾。特にミュールの場合、精紡工の確保という点で、ウォーター・フレームと比べてより困難であった。前者の場合、後者と違って、機械を操作するには熟練と経験が必要であったからである。またイギリスの多くの河川は、春には増水、夏には渇水に見舞われ⁽⁴⁴⁾、水車は、自然の制約を受けやすく、年間を通じて常時使用できない場合が多かった。紡車やジェニーの場合と違って、工場制度のもとでは、機械や工場建物、そして動力設備などの資本設備額は多くなったため、できる限り機械の遊休を避ける必要性も生じてきた。手紡の時代には、まったく考えられなかったことではあるが、スピンドルの多軸化によって動力問題が解決すべき重要な課題となってきた。

マンチェスター（Manchester）地区には、1780年代初めには2つの綿紡績工場しかなかったが、1802年には52、1809年には64、1830年には99であった⁽⁴⁵⁾。しかし、ランカシャーの河川には、既に製粉水車などが多数存在し、利用できる場所が限られていた。当時動力として多く使用されていたのが、表1でも示したように水力であったが、水車は生産の拡大を図り続けていた綿紡績工場の原動機として不十分であり、これに替わる新たな動力源が模索され始めた。こうした時、ワット（James Watt）がそれまで主に揚水に使用されていた蒸気機関を改良し、機械を駆動させることも可能にしたことで、綿工場の動力源として、蒸気力も新たな選択肢として加わることになった。

こうしてランカシャー地区の綿紡績工場では1790年頃から蒸気機関が導入され始めた⁽⁴⁶⁾。ただ当時蒸気機関の平均出力は15~16馬力であり、出力を高めるには高圧蒸気の使用が最も有効であったが、ワットは爆発を危惧して、低圧蒸気機関を採用し続けた⁽⁴⁷⁾。精密なボイラーやシリンダーを製造できる技術がまだ伴っていなかったからである。動力・エネルギー問題に取り組む際に安全性にも配慮しなければならないのは、いつの時代においても同じである。こうした考えは、綿業経営者も同様で、19世紀前半でも出力の小さい低圧蒸気機関を使用し続けたが⁽⁴⁸⁾、このような動力状況の下で、彼らが考慮しなればならなかった重要なポイントは、動力をあまり消費しない「省エネタイプ」の精紡機を選択することであったに違いない。紡績生産費を低下させるためには、一台当りのスピンドル数を増加させることが不可欠であったが、それにはこれまでよりも多くの動力が必要になってくるからである。

前述したように、ウォーター・フレームは、改良されてスロックスルと呼ばれるようになり、水力に替わって蒸気力が利用されるようになった。スロックスルは、ミュールに比べて、均質な糸を生産することができず、ウォーター・フレームと同様にΠ型をした重くて回転の遅いフライヤーが付いていたため、高速運転が望めず、1820年代以前では、生産量も20%ほど少なかった⁽⁴⁹⁾。このようにスロックスルになっても、連続紡績法を採用した精紡機は、ミュールと競争することができなかった。1830年代において綿紡績数のうちスロックスルが占める比率は10%前後と推定されており⁽⁵⁰⁾、1840年頃から次第に使用されなくなったと言われている⁽⁵¹⁾。こうした要因として、生産面だけでなく、動力面でミュールに劣っていたことも挙げることができよう。一馬力で駆動できる紡績数は、手動ミュールで500、自動ミュールで300であったのに対し、ウォーター・フレームでは100、スロックスルでは180であったからである⁽⁵²⁾。

一方、ミュールは初期の段階では、紡錘数が 30 以下であったため⁽⁵³⁾、スピンドルを搭載したキャリッジの前後運動は精紡工の筋力に依存していたが、120 を超えるようになると、人力では対応することができなくなり⁽⁵⁴⁾、動力化が模索された。まず、1790 年にスコットランドのニュー・ラナーク (New Lanark) 工場のケリー(William Kelly)がキャリッジを前進させる作業に水車を使用することで実現させた⁽⁵⁵⁾。それまで一人の精紡工は一台のみの精紡機しか操作できなかったが、これにより前後二台の精紡機を交互に動かすことができるようになった⁽⁵⁶⁾。蒸気力の適用も同時に試みられていたが、1790 年代中葉にマンチェスターのマコーネル・ケネディ (M'Connel & Kennedy) 社が 16 馬力の蒸気機関を原動機として細糸の生産に成功したことが契機となり、ランカシャーでは採用に踏み切る企業が相次いだ⁽⁵⁷⁾。

しかし、全ての作業が完全に自動化、動力化されたわけではなく、後退時における巻取作業では、依然として、精紡工の熟練に依存し、膝を使って機械を押す必要があった⁽⁵⁸⁾。こうした課題を克服したのがロバーツ(Richard Roberts)で、1825~30 年にかけて、巻取の自動化を実現させ、すべての作業が動力化されたため、手動ミュールに対して、自動ミュールと呼ばれるようになった。こうして、イギリスでは、綿精紡機選定の際には、スロックスル、手動ミュールの他に自動ミュールという新しい選択肢が加わるようになった。

自動ミュールで紡出された糸は、手動ミュールと比べて、撚りが均一で、糸切れが少なく、コップは均斉に形成することができた⁽⁵⁹⁾。さらに自動ミュールの生産量は、手動ミュールに比べて、同一番手でも 20~25%多く⁽⁶⁰⁾、例えば、36 番手綿糸の場合、69 時間での一錘量は、前者が 31.5 ハンクス⁽⁶¹⁾であったのに対し、後者が 26.0 ハンクスで、およそ 21%多かった⁽⁶²⁾。こうした品質や生産性の上昇にもかかわらず、自動ミュールの普及は緩慢であり、1834 年、60 以上の工場で使用され、その錘数は 30~40 万であったが⁽⁶³⁾、すべてのミュール精紡機のうち、それが占める比率はわずか 3%であり⁽⁶⁴⁾、依然として、多くの工場で手動ミュールが使用されていた。その要因として、巻取装置がまだ完全ではなく、さらに購入価格が手動ミュールに比べて、高かったことが挙げられている⁽⁶⁵⁾。例えば、一錘当りの価格は、手動ミュールが 4 シリング 9 ペンスであったのに対し、自動ミュールはおよそ 8 シリングであった⁽⁶⁶⁾。

こうした要因に加えて、動力面からの説明もできそうである。一馬力当りで駆動できる紡錘数は、番手が低くなればなるほど少なくなる。例えば、25 番手の場合、60 番手の半分であった⁽⁶⁷⁾。また自動ミュールは、手動ミュールに比べて、60%より多くの動力を必

要とした⁽⁶⁸⁾。すなわち、一錘当りに必要な動力は太糸生産に使用される自動ミュールが最も多い。イギリスは、他国に比べて、細糸の生産比率は高かったが、それでも生産量はやはり太糸の方が多かった。自動ミュールの導入が遅々として進展しなかった主因の一つは、太糸紡績においてもあまり使用されず、依然として手動ミュールが用いられていたためと考えられる。しかし、1860年代前半に起きたアメリカ南北戦争による綿花飢饉の影響でアメリカ綿に替って繊維の短いインド綿の使用が余儀なくされたため、こうした綿花でも使用できるように自動ミュールの改良が大きく進展し、ようやく 60 番手までは手動ミュールの代替が可能となり⁽⁶⁹⁾、太糸生産が中心であったオルダム (Oldham) では 1867 年頃から広範囲に使用されるようになった⁽⁷⁰⁾。

一方、細糸についても、中心地であったマンチェスター、ボルトン地区などでは⁽⁷¹⁾、自動ミュールの普及は遅々として進展しなかった⁽⁷²⁾。そこで、こうした様相についてボルトンを代表する細糸紡績会社であったアシュワース (Ashworth) 社の場合で見てみよう。

アシュワース社は、1828年に最初の自動ミュールをボルトン郊外のニュー・イーグリー (New Eagley) 工場に設置したがすぐに撤去された⁽⁷³⁾。この要因は必ずしも明らかではないが、初期における自動ミュールは動きが激しく、一定ではなかったため、糸が切れやすく、特に細糸の生産には不向きであったと言われている⁽⁷⁴⁾。当時同工場の生産番手は 58~132 であったので⁽⁷⁵⁾、おそらくこのことが少なからず影響していたと思われる。その後も 1835~50 年にかけて導入が試みられたが、いずれも失敗し、売却された⁽⁷⁶⁾。1860年代後半に 9 台の自動ミュールが設置されたが、1877年における精紡機は 20 台の手動ミュールと共に 9 台の自動ミュールの存在が確認されることからして⁽⁷⁷⁾、ようやくアシュワース社が要求するような糸を生産できるようになったと推察される。

次に、繊維機械メーカーの受注状況から紡績会社における技術選択の推移を辿ってみよう。プラット・ブラザーズ (Platt Brothers) 社と共にイギリスを代表する繊維機械メーカーで、ボルトンに本社・工場があったドブソン・バロー (Dobson & Barlow) 社は、1856年に 30 台の手動ミュールと 16 台の自動ミュールを受注したが、これらの精紡機がどの番手の生産に使用されていたのかを見てみると、前者の場合、不明の 4 台を除いた 26 台のうち、40 番手以下がわずか 2 台であったのに対し、後者の場合、不明の 1 台を除いた 15 台のうち、14 台が 40 番手以下であった。このように細糸は手動ミュール、太糸は自動ミュールという構図が明確に存在していた。ところが 1870 年代に入ると手動ミュールの受

注が激減し、ドブソン・バロー社は 1879 年を最後にその製造を中止した。そのため、同社が 1884 年に受注したミュール 56 台はすべて自動ミュールであった。その内訳は、不明の 11 台を除いた 45 台のうち、40 番手以下が 12 台、40~60 番手が 14 台、60 番手以上は 19 台であった⁽⁷⁸⁾。

ボルトン地区には、1877 年に 1231 台の手動ミュールと 1191 台の自動ミュールが据え付けられていたが、1882 年には手動ミュールは 516 台にまで減少した⁽⁷⁹⁾。残念ながら自動ミュールの数値を示すことはできないが、ドブソン・バロー社の受注状況からしても、おそらく手動ミュールの数値を大きく上回っていたことは間違いなく、精紡機を使用する紡績会社や供給する繊維機械メーカーの動向からして、1880 年代にはボルトン地区においても、生産番手に関係なく、自動ミュールが広く導入されるようになったと言えよう。

こうしてミュール精紡機のうち、自動ミュールが占める比率は、1850 年でおおよそ 40% であったが、1870 年でおおよそ 80% にまで上昇した⁽⁸⁰⁾。19 世紀中葉以降、蒸気機関は、大幅な改良に伴い、石炭消費量が著しく削減されたことで、コストの点でも大きく改善された⁽⁸¹⁾。機械自体の改良に加えて、動力費が安価になったことで、太糸生産にもそれまで以上に幅広く採用されるようになり、不向きであった細糸生産にも導入されるようになったため、自動ミュールの使用比率も高まったと考えられる。いずれにしても、イギリスにおける綿精紡機の技術選択は 1880 年代前半までに完全に自動ミュールが中心になったと指摘できよう。

3 英米間の技術選択における相違の要因

それでは、イギリスとは対照的に動力資源に恵まれていたアメリカ合衆国における技術選択についても見てみよう。コーヘンは、1835 年におけるスロックスルとミュールの錘数比率を 1 : 1 としている⁽⁸²⁾。しかし、1832 年、ニューヨーク州に設置されていたスピンドルのうち、スロックスルが 63%、ミュールが 37% であり⁽⁸³⁾、1831 年、同州の綿紡錘数は 157,316 で、マサチューセッツ州の 339,777、ロードアイランド州の 235,753 に次いで 3 番目であった⁽⁸⁴⁾。マサチューセッツ州における綿業の中心地であったローウェル (Lowell) 地区の精紡機はすべてスロックスルであり、ミュールが初めて設置されたのは 1845 年であった⁽⁸⁵⁾。またロードアイランド州の中心地であったプロヴィデンス (Providence) は他地区に比べて比較的ミュールは採用されていたが、主に緯糸用であり、全面的に採用されてはいなかった。このように主要生産地の技術選択状況からして、2 : 1

の方が妥当な数値により近いように思える。いずれにしても、英米間での技術選択にかなりの相違があったことは間違いない。当時アメリカ合衆国において、スロックスルで生産できる範囲は大体 40 番手位までと考えられており、50 番手では糸質においてミュール糸に対して劣っていたと言われている⁽⁸⁶⁾。従って、40 番手以上の綿糸は、主にミュールで紡がれていたと考えられるが、ミュール工場でも 40 番手以上の綿糸が生産されることはあまりなかった⁽⁸⁷⁾。一方、イギリスにおける平均生産番手は 1830 年代で 38 であったが、100 番手以上の綿糸を生産していた企業も多く見られ、マンチェスター地区では 200 番手以上の生産もめずらしくはなかった⁽⁸⁸⁾。アメリカ合衆国において平均生産番手に関して信頼できるデータが見当たらないため、正確な数値を示すことはできないが、イギリスと比べて、40 番手以上の綿糸生産の比率がかなり低かったことは指摘できよう。さらに考えられるのが原料面である。紡績会社が使用している綿花について公にされることはほとんどないので、明確ではないが、概してイギリスではアメリカ合衆国に比べて、繊維の短い綿花を使用していたと言われている⁽⁸⁹⁾。1830-1835 年におけるアップランド (upland) 綿の一重量ポンド当りの平均価格は、イギリスでは 15.9 セントであったのに対して、アメリカ合衆国では 11.6 セントであり⁽⁹⁰⁾、前者の方がおよそ 37% 高かった。アメリカ合衆国と違って、安価な綿花を調達することが難しいイギリスの紡績業者は、精紡機選定の際に綿花との相性も十分に考慮して決断を下したに違いない。その際、一般に繊維が長くなればなるほど価格は高くなるため、ミュールに比べて、繊維の長い綿花を必要とするスロックスルを選択することには慎重となるであろう。このように生産品目や原料が、両国間における技術選択に多大な影響を与えた一因と考えられるが、本章で考察したように動力面も要因として挙げることができよう。前述したように、一錘当りに必要な動力は、番手が低くなればなるほど多くなる傾向にあるため、水力資源に恵まれていたアメリカ合衆国であればこそ⁽⁹¹⁾、太糸の生産にスロックスルの採用がより可能になったと考えられるからである。

この点は、ミュールについても同様のことが言えそうである。アメリカ合衆国において、自動ミュールは、1840 年代以降、本格的に導入されたが、1850 年に国内で使用されていたミュールのうち、自動ミュールの占める比率はおよそ 80% であった⁽⁹²⁾。既述したように、イギリスで 80% に達したのが大体 1870 年頃であったので、アメリカ合衆国では急速に普及したことが窺える。英米間における動力費を比較した場合、水力、蒸気力ともに、一馬力当りのコストがアメリカ合衆国ではイギリスのほぼ半分であった⁽⁹³⁾。このため、

自動ミュールの阻止要因と考えられる動力費の高さが、動力面で恵まれていたアメリカ合衆国では、イギリスと違って、それほど障害とはならなかった。

ただアメリカ合衆国は動力面には恵まれていたが、労働者、特に熟練労働者については、新聞広告を通じて募集を行わなければならないほど不足していた⁽⁹⁴⁾。多くの場合、移民に依存せざるを得ず、例えば、綿業の中心的な生産地であったフォール・リバー (Fall River) におけるミュール精紡工のほぼ 100%がイギリス人であった⁽⁹⁵⁾。熟練労働者が比較的少なかったアメリカ合衆国では手動ミュールの導入が難しかったため、動力がより必要であってもスロックスルや自動ミュールを採用する企業が多かったと考えられる。このようにアメリカ合衆国の考察からすると、精紡機の選択には動力、生産品目、原料の他に労働者の問題も影響を与えることが考えられる。

注

¹ 喜望峰から中国に至るまでの全ての男女は、頭から足まで当時インドの中心的な綿織物生産地であったグジャラト (Gujarat) 産の布を纏っていたと言われていた (Krishna [1924], p. 16; 村山 [1961]、26 頁)。これにはいくらか絹布も含まれていたが、かなり広範囲にわたってインド製綿布が輸出されていたことは窺われる。さらに、ヨーロッパでもインドからキャリコ (calico) が紹介されるようになるとたちまち一大ブームを巻き起こした。キャリコとは版木に染料をつけて押し付け、色とりどりの模様を染めた薄手の綿織物のことで (内田 [1981]、37 頁)、当時ヨーロッパにおける織物の多くは無地であったため、美しい文様と色彩をしたキャリコに多くの人々が魅了された (城 [1995]、72 頁)。当時の様子について、『ロビンソン・クルーソー漂流記』の作者として著名なデフォー (Daniel Defoe) は、「人々の一般的な好みはインド製品に向かっている。以前、チンツや捺染キャリコは、カーペットやベッドカバーだけに使用されるか、あるいは子供や普通の大人だけが着用していたが、いまや淑女のドレスとなった。・・・(略)・・・そしてキャリコは、我々の家、クローゼット、寝室にまで忍び込み、カーテン、クッション、椅子、ついにはベッドにまでも使用されインド製品だらけとなった。要するに、これまで羊毛や絹で作られていた女性のドレスや調度品のほとんどがインドからの輸入品によって供給されるようになった」と記した (Baines [1835], pp. 78-79; 村山 [1961]、36 頁)。このようにヨーロッパ市場が新たに販路として加わったので輸出量はさらに拡大した。ヴァルマ (J. N. Varma) の推定によれば、インドは年間約 5 億ヤードの綿製品を輸出していた (西村 [1966]、94 頁)。

² Leigh [1877], p. 207. ちなみに、その名称は木管の回転する音がスロックスル(つぐみの一種)の鳴声に似ていたためと言われている (村山 [1961]、136 頁)。

³ 当時、アメリカ合衆国の綿業会社で使用されていた動力源の内訳を馬力数で示したデータは見当たらない。そこで同国の使用動力状況を少しでも明らかにするために *Documents Relative to the Manufactures in the United States* を利用した。これは、一般的には「マクレーン・リポート」と呼ばれており、国内各州の様々な業種の製造業者に行ったアンケート結果をまとめたものであるが、いくつかの項目の中で、利用している動力源に関する質問に対しての回答を綿業だけについて集計してみると、水力が 294 社、蒸気力が 12 社、併用が 3 社であった (McLane [1833])。無回答の場合もあり、必ずしも産業全体を網羅したものではないが、アメリカ合衆国における多くの綿業会社において利用されていた動力源の中核は水力であり、イギリスとは対照的に蒸気力の使用が少なかったと考えて差し支えないであろう。

⁴ Hills [1989], p. 41.

⁵ Cohen [1990], pp. 44–48.

⁶ Jeremy [1981], p. 91.

⁷ von Tunzelmann [1978], p. 224.

⁸ Daniels [1920], p. 19.

⁹ Chapman [1904], p. 8.

¹⁰ Hills [1970], p. 13.

¹¹ Hills [1970], p. 19; Chapman [1972], p. 21.

¹² 紡車の起源は明確ではないが、西暦 500~1000 年の間で、インドで発明されたと考えられており、一般にチャルカ (charka) と呼ばれていた (Born [1939], p. 989)。その後、イスラム世界を経て、12 世紀後半、もしくは 13 世紀前半にヨーロッパに伝わり、少し修正されたが (Kissell [1918], p. 11; Jenkins [2003], p. 201)、基本的な構造はインドのものと大きく変わりはなかった (村山 [1961]、90~91 頁)。イギリスにおいて、紡車の使用に関する信頼すべき最初の記録は 14 世紀に見られ、オランダから伝わったと考えられている (Thompson [1973], pp. 17–18)。これがイギリスではジャージー紡車として知られ、主に羊毛紡績に使用されていたが、のちに綿紡績にも転用された。

¹³ 当時イギリスでは布を織るのは男性の仕事、糸を紡ぐのは女性あるいは子供の仕事と

いうのが一般的であった (Trevelyan [1942], p. 322)。

¹⁴ Guest [1823], p. 12.

¹⁵ Wadsworth and Mann [1931], p. 146.

¹⁶ Guest [1823], p. 12.

¹⁷ Baines [1835], p. 157. ハーグリーブスは生涯に 11 人 (5 男 6 女) の子供をもうけたが、ジェニー精紡機を発明したとされる 1764 年に同夫人は第 10 子を出産している (Aspin and Chapman [1964], p. 71)。当時、糸を紡ぐのは女性が担当するのが一般的であったが、彼女は育児や家事に追われて、なかなか紡績の時間を見出すことができなかったであろう。ハーグリーブスが、紡車と比べて、「短時間で多くの糸を紡ぐことのできる」ジェニーを発明した背景には、こうした家庭の事情も大いに関係していたと思われる。

¹⁸ English [1969], p. 45.

¹⁹ Aspin and Chapman [1964], p. 48.

²⁰ Daniels [1920], p. 80.

²¹ Endrei [1968], p. 153.

²² Radcliffe [1828], p. 61.

²³ Aspin and Chapman [1964], p. 44.

²⁴ Unwin [1924], p. 43.

²⁵ Catling [1970], p. 39.

²⁶ English [1969], p. 71. ミュールは、ハーグリーブスのジェニーとアークライトのウォーター・フレームとの融合によって生み出されたと言われているが (Baines [1835], 197-198)、基本的にジェニーを改良したものであり、ウォーター・フレームとの相似点はローラーが具備されていたことのみと考えると差し支えないであろう。ミュールとジェニーを峻別できる相違点はローラーの有無にあった。この装置を採用した前者では、粗糸がローラーを通過することによって、太いところが細くなり、取り付けていなかったジェニーと比べて、太さが均一な糸の生産をより容易にした (Catling [1978], pp. 35-36)。しかし、さらに大きな相違点があった。ジェニーでは、スピンドルはフレームに固定されていたが、ミュールではレール上を前後に移動するキャリッジに搭載されたため、移動が可能になったことである。これはこれまでの紡績手段には見られなかった工夫であり、画期的なアイデアであった。このことがウォーター・フレームやジェニーと違って、ミュールが細い糸

を紡ぐことを可能にしたからである。

²⁷ Catling [1970], p. 54.

²⁸ 紡ぎ手が、円盤状のはずみ車の中央に差し込まれたスピンドルに勢いを与えると、それが回転することにより、粗糸に撚りが加えられる。さらに、はずみ車の重さによりスピンドルが垂下することで粗糸は引き伸ばされ、糸になる。スピンドルが地面につくと、紡いだ糸を巻き取り、同じ作業を繰り返す (Thompson [1973], pp. 8–9)。糸の細さや撚りの量は、はずみ車とスピンドルの重さやその回転速度などによって決まるが、糸の均一性は紡ぎ手の能力に依存していた (Jenkins [2003], p. 201)。

²⁹ Catling [1970], p.48 ; Catling [1978], p. 42.

³⁰ Catling [1970], p. 54.

³¹ Mitchell [1988], p. 155.

³² 1833年、輸出された未晒キャリコは、172,082千ヤードであった (Baines [1835], p. 407)。

³³ Gandhi [1930], p. 45.

³⁴ Specker [1989], p. 158.

³⁵ Desai [1971], pp. 348–349.

³⁶ Pearse [1930], p. 21.

³⁷ Kissell [1918], pp. 56–57; English [1969], pp. 59–60; 内田[1981]、41~42頁。

³⁸ Cardwell [1971], plate, XIII.

³⁹ English [1969], p. 59.

⁴⁰ Chapman [1997], p. 13.

⁴¹ レイノルズ[1989]、17~18頁。

⁴² Forbes [1958], p. 155.

⁴³ 鈴木 [1982]、142頁。

⁴⁴ レイノルズ[1989]、301頁。

⁴⁵ Musson [1976], p. 417.

⁴⁶ Dickinson [1984], p. 8.

-
- ⁴⁷ Forbes [1958], p. 162; Musson [1976], p. 421.
- ⁴⁸ Forbes [1958], p. 162; Hills [1989], p. 141.
- ⁴⁹ Jeremy [1981], pp. 90–91.
- ⁵⁰ Baines [1835], p. 209; Ure [1836], Vol. II, pp. 400–407; Cohen [1990], p. 30.
- ⁵¹ Chapman [1904], p. 70.
- ⁵² Ure [1836], Vol. I, p. 304; von Tunzelmann [1978], p. 177.
- ⁵³ Baines [1835], pp. 200–201.
- ⁵⁴ Catling [1970], p. 48.
- ⁵⁵ Daniels [1920], p. 125.
- ⁵⁶ von Tunzelmann [1978], pp. 176–177.
- ⁵⁷ Catling [1970], p. 47; Chapman [1972], p. 22.
- ⁵⁸ Catling [1970], pp. 32, 34.
- ⁵⁹ Baines [1835], p. 207.
- ⁶⁰ von Tunzelmann [1978], p. 188.
- ⁶¹ 糸の長さを表す単位で、綿の場合、840 ヤードを 1 ハンクとする。
- ⁶² Ure [1836], Vol. I, p. 311.
- ⁶³ Ure [1836], Vol. II, p. 198.
- ⁶⁴ Fowler and Wyke [1987], p. 249.
- ⁶⁵ Chapman [1904], pp. 69–70.
- ⁶⁶ Ure [1836], Vol. I, p. 313.
- ⁶⁷ Cohen [1990], p. 48.
- ⁶⁸ von Tunzelmann [1978], p. 186.
- ⁶⁹ Farnie [1979], p. 153.
- ⁷⁰ Farnie [1979], p. 247.
- ⁷¹ 1841 年におけるミュール精紡工数を地区別に見ると、マンチェスターが 2,295 人で最

も多く、アシュトン (Ashton) が 1,530 人、オルダムが 1,071 人で、ボルトンが 898 人であった。ただ 60 番手以上の綿糸生産に従事していた精紡工に限れば、マンチェスターの 828 人に次いで、ボルトンが 303 人で 2 番目であり (Fowler and Wyke [1987], p. 241)、この両地区がイギリスにおいて、細糸の中心的な生産地であったと考えて差し支えないであろう。なお 1833 年における平均生産番手は、マンチェスターが 71、ボルトンが 72 であった (Huberman [1991], p. 100)。

⁷² Chapman [1904], p. 70.

⁷³ Boyson [1970], p.15.

⁷⁴ Catling [1970], pp. 115–116.

⁷⁵ Boyson [1970], p.15.

⁷⁶ Boyson [1970], p. 54.

⁷⁷ Boyson [1970], p. 75.

⁷⁸ Holden [2003], p. 38.

⁷⁹ Boyson [1970], pp. 75, 82.

⁸⁰ Fowler and Wyke [1987], p. 249.

⁸¹ Farnie [1979], pp. 213–214.

⁸² Cohen [1990], p. 30.

⁸³ Cohen [1990], p. 29.

⁸⁴ De Bow [1854], p. 216.

⁸⁵ Clark [1929], p. 247.

⁸⁶ Montgomery [1840], p. 69.

⁸⁷ Cohen [1990], p. 37.

⁸⁸ Ure [1836], Vol. I, pp. 334–342.

⁸⁹ Jeremy [1981], pp. 65–66.

⁹⁰ Cohen [1990], p. 41.

⁹¹ 1831 年、ニューイングランド地方における水力のコストは、マンチェスターにおける

蒸気力よりも 40%低廉であった (Cohen [1990], p. 47)。

⁹² Cohen [1990], pp. 76, 106–107.

⁹³ von Tunzelmann [1978], p. 161.

⁹⁴ Cohen [1990], p. 34.

⁹⁵ Cohen [1990], p. 102.

第3章 イギリス綿紡績業の技術選択

1 リング精紡機の導入状況

イギリスで自動ミュールがミュール精紡機のなかで主流になり始めた頃、リング精紡機が本格的に使用されようとしていた。この精紡機が初めてイギリスに導入されたのは、アメリカ合衆国で開発された数年後の1834年であったがすぐに姿を消したと言われている⁽¹⁾。その後、1867年にアメリカ合衆国から再導入されたと言われているが⁽²⁾、詳細なことはわからない。現時点で確認できる最も早期にリング精紡機を導入したイギリスの紡績専業会社は、1877年におけるロッチデール(Rochdale)のニュー・レディハウス(New Ladyhouse)社と言われている⁽³⁾。その後、ロッチデールだけでなく、当時世界最大の綿紡績都市であったオルダムにもリング精紡機を導入する企業も現れたが⁽⁴⁾、全体から見ればほんの一部にすぎなかった。この時期、イギリス全体の紡錘数をミュールとリングに分けて示したデータは見当たらないので、オルダム地区のみの数値でみると、1891年では、前者の1190万錘に対して、後者は11万錘であり、リング比率はわずか0.9%にすぎなかった⁽⁵⁾。イギリス全体について最初に利用できるのは1903年の統計と言われているが、それによるとミュールの3760万錘に対して、リングは630万錘であり⁽⁶⁾、リング比率は14.4%であった。1904年におけるアメリカ合衆国の紡錘数は2316万であったが、そのうちリングは1793万で、リング比率は77.4%であったことからすれば⁽⁷⁾、両国におけるリング精紡機の導入状況にはかなりの相違が見られる。

一方、同じ時期、世界ではイギリスと違って、リング精紡機は急速に普及しており、日本においては1889年、インドでは1900年代にはリングの錘数がミュールを上回った。こうした様相は、アジアだけでなく、ミュール比率が比較的高かったヨーロッパでも見られ、1903年にはイタリアとスペイン、1910年にはロシア、1913年にはドイツでもリング比率の方が上回った⁽⁸⁾。1913年における世界綿紡錘数は、ミュールが7130万、リングが7220万で、ほとんど差異はなかったが、イギリスを除くと、ミュールが2610万、リングが6180万で、リング比率は70.3%となった⁽⁹⁾。このように世界ではミュールからリングへの転換が急速に進展していたが、イギリスだけが違った選択をしていた。

表7は、1925年における世界主要国のリング比率を示しているが、精紡機に関する世界の主流は明らかにリングであったのに対し、イギリスでは依然としてミュールが採用され続けた。第一次大戦後、イギリスの綿業は急速に衰退したが、オルドクロフト(Derek H. Aldcroft)やレヴィン(Aaron L. Levine)など多くの論者は、こうした選択

の誤りが、国際競争力を低下させ、海外販路の多くを喪失させたのであり、衰退の責任は経営者に帰すると指摘した⁽¹⁰⁾。

これに対して、サンドバーグ (Lars G. Sandberg) は、原綿費とそれ以外の費用（主に労務費）に分けて番手毎にコスト分析を行い、イギリスの綿紡績経営者が引き続き、ミュール精紡機を採用し続けたことは、経済的合理性に適ったものであり、選択の誤りがイギリス綿業の衰退要因ではないとの見解を示した⁽¹¹⁾。ただこのように通説に対して異議を唱えたサンドバーグではあったが、彼の主張は 40 番手以上の綿糸生産の場合に限られており、それ以下の番手では、リング精紡機におけるコスト面での優位性を示唆した⁽¹²⁾。しかし、彼は、先ほどのコスト分析の際に、概して原綿費ではミュール、労務費ではリングが有利であったと指摘しており、綿糸生産費において、前者の占める比率はかなり高く、40 番手でも後者の 14.8%に対して 64.7%であり⁽¹³⁾、番手が低くなればなるほど格差はさらに拡大していくことを考慮すれば、こうした見解には疑問が残る。

他方、ラゾニック (William Lazonick) は、イギリス綿業が衰退したのはリングの導入が遅かったためと指摘したうえで、この遅さの要因を専門化が高度に進展していた同国の産業構造から説明した。彼によれば、ランカシャーにおいて、112 重量ポンドの綿糸を 30 マイル輸送すると想定した場合、ミュール糸の輸送費が 0.17 ドルであったのに対し、リング糸の場合は 0.77 ドルであった。両者に大きな格差が生じたのは、後者の場合、前者と違って、重量のある木管に巻かれて輸送され、さらにそれらを回収する必要があったからである。ラゾニックは、このデータを根拠として、ミュールに比べて、輸送費の高いリングでは紡織分離が著しかったイギリスの生産システムに適合せず、このことがリング導入を妨げたと主張とした⁽¹⁴⁾。紡績専門企業では、紡織兼営企業と違って、生産された糸は社外販売されるため、輸送する必要があり、リングを選択した場合、ミュールと比べて、輸送費について不利が生じるというものであった。しかし、輸送にかかる費用は、原綿や労務に比べて、軽微であり、要因の一つとしては考えられるが、核心をついたものとは言い難く、違った視点からの検討も必要であろう。

サクソンハウス (Gary R. Saxonhouse) とライト (Gavin Wright) は、日本の紡績会社が本格的に兼営化へ動き始めたのは 20 世紀になってからであったが、多くの企業は既に前世紀においてミュールからリングへの転換をほぼ完了していた⁽¹⁵⁾。さらに、リング体制が確立されていた 1911 年の時点で、日本の紡績会社で生産された綿糸のうち、社内で消費されたのは、全体の 20%程度であったことを指摘した⁽¹⁶⁾。このように、サクソン

ハウスは日本の事例を挙げて、ラゾニックの主張に対して異議を唱え、経営形態は技術選択を行う際の一要因にすぎず⁽¹⁷⁾、他の要因、特に生産番手、使用綿花、労働者の質からも検討する必要があるとの見解を示した⁽¹⁸⁾。

本章の目的は、こうした先行研究を踏まえて、イギリスの経営者がミュールを採用し続けた要因を究明することにある。議論の争点は、新技術であるリング精紡機の導入がなかなか進展しなかったのは、彼らが従来からの技術であるミュール精紡機に固執し、新技術の導入に対して消極的であったためなのか、それとも何らかの理由があって採用しなかったのかということになる。

2 番手別からの考察

(1) イギリスの綿糸輸出状況

はじめに、第一次大戦前、イギリス綿紡績会社における精紡機の設置状況から見ていこう。図2は、1880-1913年においてイギリスの主要繊維機械会社が国内企業から受注した毎年の綿紡錘数を示したものであるが⁽¹⁹⁾、注目すべきは1905-1907年にかけて際立って高い数値を示していることである。その要因として考えられるのが同時期に発生した綿糸輸出ブームで、これは主にヨーロッパ大陸からの需要に基づくものであり、取引は主に60番手以上の細糸が多かったと言われている⁽²⁰⁾。そこで、この点を検証するために、まずイギリスの綿糸輸出状況を見てみよう。

表8は、1880-1913年におけるイギリスの国別綿糸輸出量を示したものであるが、これからもわかるように、ドイツは時代を経るにつれイギリスの綿糸輸出に占める比率が上昇し、20世紀に入ると、インドを凌駕してイギリス最大の輸出国になった。それではイギリスはドイツにどのような綿糸を輸出していたのであろうか。表8を作成するために利用した *Annual Statement of the Trade of the United Kingdom* において、番手別輸出量が明示されたのは、第一次大戦以後であり、この文献から戦前についてはわからない。しかし、*Statistik des Deutschen Reichs* には輸入量が番手別、国別に記載されており、ドイツによるイギリスからの輸入をイギリスによるドイツへの輸出とみなして、作成したのが表9である。同表によると、ドイツによるイギリスからの輸入、換言すれば、イギリスによるドイツへの輸出は1880年には45番手(1913年は47番手)以下の綿糸が中心であったが、その比重は次第に低下している。一方、61番手(1913年は64番手)以上の綿糸が占める比率は、1880年には13.2%であったが、1900年では32.8%、1913年では53.8%にまで

になっており、ドイツがイギリスの最大輸出国になった主因は、細糸の輸出量が大幅に増加したためとみてよいだろう。

それでは、ドイツが輸入した細糸の中でイギリス製はどのくらいを占めていたのかに注目してみると、1880年では56.0%であり、次位が36.1%のスイス製であった⁽²¹⁾。スイスの東北部地方は、ボルトン、アルザス（Alsace）と並ぶ世界有数の細糸生産地と言われ⁽²²⁾、当時イギリスの細糸企業にとって競争者であった。しかし、1913年にはイギリス製の94.5%に対して、スイス製はわずか3.9%にまで低下していた⁽²³⁾。スイス細糸紡績業の主要な輸出先はドイツ・サクソニー（Saxony）地区の手袋製造業者であり⁽²⁴⁾、第一次大戦前、ボルトン地区で紡がれた細糸、特に80番手前後の綿糸も同じくサクソニーの手袋製造業者に輸出されていたので⁽²⁵⁾、同市場においてボルトン紡績業との競争に敗れたことがシェアを大きく低下させた要因とも考えられる。こうしたことが起因となっただけでなく、スイスは19世紀末から紡錘数を減少させていたが⁽²⁶⁾、その多くは細糸の生産に向けられていたので⁽²⁷⁾、同国における細糸生産量も同様に減少していたと考えられる。そして、もう一つの細糸生産地であったアルザスは、ドイツへの編入以降、生産品目を高番手綿糸から低番手綿糸へ移行させたので⁽²⁸⁾、以前に比べて、ヨーロッパ大陸における細糸の生産能力は縮小していたと言えるであろう。このため、同地域の紡績業だけでは、拡大する需要に対応することがますます難しくなり、このことがイギリスに対する発注をより増加させ、ブームを発生させた主因と指摘できよう。

この時期のイギリスの綿糸輸出状況を見て、もう一つ注目すべきことは、世界第2位の紡錘数を誇っていたアメリカ合衆国に対する輸出量の増加である。それではイギリスがどのような綿糸を輸出していたのかを把握するために、ここでもドイツと同様に輸入国側から見ていくことにする。

表10は、1901-1913年のアメリカ合衆国における番手別綿糸輸入量を示しているが、これからもわかるように時代を経るにつれ、40番手以下の輸入は減少傾向であったのに対して、61番手以上の輸入は着実に増加している。それではこれらの細糸はどこの国から輸入していたのであろうか。同時期、アメリカ合衆国が輸入した綿糸のおよそ80%はイギリス製であった⁽²⁹⁾。これから推測して、61番手以上の細糸も多くはイギリスより輸入していたと考えて差し支えないであろう。従って、イギリスがアメリカ合衆国への輸出量を増加させたのは、細糸が増加したことが大きな要因と考えられる。それでは何故アメリカ合衆国に対する細糸の輸出量は増加したのであろうか。

この点を明らかにするために同国の綿糸生産状況について北部地方と南部地方に分けて考察してみた。表 11 は、1899 年と 1909 年における北部・南部の各主要 4 州の綿糸生産量を示している。まず、注目すべきは、1909 年の生産量において、南部が北部を凌駕していることである。さらに増加率においても両者は際立って対照的な様相を示していた。アメリカ合衆国では 1870 年代まで綿糸のほとんどは北部地方で生産されていたが、その後は南部地方で綿業が急速に発展し、第一次大戦直前には生産の中心地は前者から後者へと移行していたことも表 11 は如実に示している⁽³⁰⁾。それでは北部と南部ではどのような番手の糸が生産されていたのであろうか。表 11 でも示されているように南部 4 州で生産されていた綿糸のおよそ 60%は 20 番手以下であり、生産平均番手が 20 であったので、太糸が多く生産されていたと考えられる。一方、残念ながら北部の平均番手についてはわからないが、41 番手以上の比率が南部よりも高いことからして北部の方が細糸をより多く生産していたことは間違いない。

次に、アメリカ合衆国における精紡機の技術選択についても触れておこう。1889 年、同国の綿紡錘数はリングが 882 万、ミュールが 536 万であったが、1909 年には前者が 2268 万、後者が 472 万に推移していた⁽³¹⁾。リング比率は 62.2%から 82.8%となり、明らかにリング・ミュール併用からリング中心に移行していた。このように精紡機の選択は細糸の生産に不向きなリングが主流となっていた。さらに、前述したように生産地の重点が北部地方から次第に 20 番手前後の綿糸生産が多い南部地方に移行していた。

これらのことからして、細糸の需要に応えることが国内では以前に比べて次第に困難になってきたことがイギリスへの発注量を増加させた要因と考えられる。こうした状況を考慮すれば、アメリカ合衆国に対して、細糸の輸出量が今後もさらに拡大することが十分に期待できた。

ところで、糸の用途は一般に織物などの原糸になる場合と、縫製に使用される縫糸に大別され、後者はさらに手縫糸とミシン糸に分類される。前者については既に考察したので続いて縫糸についても見ていくが、特に注目されるのが、ミシンの急速な普及によって大量に必要なようになってきたミシン糸である。縫糸は糸を何本も撚り合わせて生産されるが、構成する糸は概して高番手の糸が使用される場合が多く、こうした番手を生産していた紡績会社にとってさらなる販路拡大の好機でもあった。

1850 年代、アメリカ合衆国で実用化されたミシンは当初欧米諸国を中心に普及したが、その後、世界中で使用されるようになった。1890 年には世界でおよそ 150 万台のミシン

が生産されたが、1907年には330万台を記録するまでとなり⁽³²⁾、このことがミシン糸の需要を大幅に高めることになった。イギリスが輸出した縫糸の輸出量は、1880-89年平均で16,500千重量ポンドであったが、1890-99年平均では22,058千重量ポンドであり、1900-09年平均では29,584千重量ポンドであった⁽³³⁾。この中には手縫糸も含まれているため、ミシン糸だけの数量を示すことはできないが、少なくとも増加分の多くはミシン糸とみてよいだろう。1910年、イギリスは24,398千重量ポンドの縫糸を輸出したが、2位がドイツの7,800千重量ポンドで、3位がオーストリア=ハンガリーの1,330千重量ポンドであり⁽³⁴⁾、縫糸の分野でも圧倒的な優位性を保持していた。概して、縫糸を生産しているメーカーは紡績会社から糸を購入し、それを撚糸することによって最終商品に仕上げている。例えば、当時世界最大の縫糸メーカーであったジェー・ピー・コーツ (J. P. Coats) 社は糸の大部分をランカシャーの紡績会社から購入していたと言われている⁽³⁵⁾。ボルトン地区の紡績会社の広告には自社の糸が縫製に適していることを記している企業が多く見られ⁽³⁶⁾、生産した綿糸のうち、どれくらいが縫糸に使用されていたかを示すことはできないが、世界的なミシンの普及に伴い、細糸企業にとってミシン糸という新たな需要が加わったことは指摘できよう。

(2) イギリスの細糸紡績業における技術選択

Textile Mercury は1905年11月25日付の紙面において、「新しい紡績工場」というタイトルで、建設中も含めた57工場、およそ500万錘の工場名と錘数を掲載している。このうち、エジプト綿を使用している30工場の錘数は275万5000であり、アメリカ綿を使用している27工場の220万を上回っていた⁽³⁷⁾。この記事に具体的な番手数は示されていないが、エジプト綿は細糸の原料として使用される場合が多かったので、この時期、細糸の生産を目的とした設備投資が活発に行われていたと推測される。

では、こうした投資の際に採られた技術選択について、当時世界でも著名な細糸生産地として知られていたボルトンを代表する企業で、前出の *Textile Mercury* においても13万錘を擁するNo. 2工場が建設中であると報じられているスワン・レーン (Swan Lane) 社の場合を見てみよう。同社は1901年に設立され、1903年にはNo. 1工場が完成し、1906年にはNo. 2工場、1914年にはNo. 3工場が建設され⁽³⁸⁾、最初の工場完成からわずか10年あまりの間に2度も増設を行っていた。1924年、イギリスで生産された80~120番手の綿糸のうち41.8%、120番手以上では53.5%は輸出されていた⁽³⁹⁾。このデータは第一次大戦後のものであるが、戦前も同じような傾向であったとすれば、細糸企業にとって、特

に輸出量の多寡が自社の業績に大きな影響を与えたであろう。スワン・レーン社の営業成績を示すことはできないが、*Economist* は 1907 年におけるイギリスの綿糸輸出がヨーロッパ大陸からの旺盛な需要のために好調で、特に細糸の輸出が依然として活況を呈しており、それらの糸を生産している企業はかなりの利益が見込めると報じている⁽⁴⁰⁾。このことから、同社も綿糸輸出ブームに支えられ、好業績を達成していたことは十分に有り得る。これに加えて、既述したようにスワン・レーン社の広告にも自社の製品が縫糸の製造に適していることが記されており⁽⁴¹⁾、マシン糸に対する需要の増加も収益向上に寄与していたに違いない。すなわち、2 度の増設は細糸への需要増加を背景として、さらなる利益拡大を目指して紡績能力の増強が図られたためであり、60~150 番手の綿糸を生産していたスワン・レーン社が 33 万錘の精紡機に対して採った選択はすべてミュールであった⁽⁴²⁾。

表 12 は、1924 年に精紡機を設置していた紡績専門企業と紡織兼営企業のうち、*Skinner's Cotton Trade Directory* を利用して、使用精紡機及び錘数が把握できる企業を抽出してまとめたもので、同年のイギリスにおける綿紡錘数は 5675 万であったので⁽⁴³⁾、およそ 90%を網羅している。同表は、イギリスの地区別リング比率を示しているが、ここで注目されるのは、リング比率においてボルトン地区よりも低いリー (Leigh) 地区の存在である。第一次大戦前のデータではあるが、1906 年、ボルトン地区とリー地区のミュールマインダーが従事していた番手別における人数の比率において、前者では 40 番手以下が 7.5%、40~80 番手が 62.0%、80 番手以上が 30.5%であり、後者では 40~80 番手が 68.9%、80 番手以上が 31.1%であり、40 番手以下はネグリジブルであった⁽⁴⁴⁾。ボルトン地区では主に 50~140 番手の綿糸が生産されていたが⁽⁴⁵⁾、このデータからすると、リー地区での生産品目も同様に多くが細糸であったと考えられる。

表 13 は、1884-1914 年においてイギリスの綿紡績会社が主要繊維機械メーカーに発注した精紡機の錘数と機種、そしてどのような番手の生産に向けられたのかを示している。すなわち、イギリスの綿紡績会社がどのような技術選択を行ったかを番手別に示している。まず、同表で注目すべきことは、時代を経るにつれ 61 番手以上の錘数に対する発注が増加し、特に 1899-1906 年平均では 1891-1898 年平均に比べておよそ 4 倍になっていることである。この要因としては、すでに本節でも考察したように、細糸輸出量の増加が大きく関連していると考えられる。さらに注目すべきは、イギリスでは 61 番手以上の綿糸生産に使用されていた精紡機は、ほとんどがミュールであったことである。概して、イギリスでは、リングを使用して 40 番手以上の綿糸を生産するのは容易ではなく、特に細糸に

についてはかなり困難であったと指摘されている⁽⁴⁶⁾。このことから、既述したスワン・レーン社、ボルトン地区やリー地区を始めとする多くの細糸企業によって採られた技術選択がリングではなく、ミュールであったことは、生産番手と精紡機特性からして適切であった。

しかし、以上のことからだけでイギリス綿紡績業の技術選択に誤りがなかったとは言えない。すべての企業が細糸のみを生産していたわけではないからである。当時イギリス最大の綿紡績地区であったオルダムは1922年における平均生産番手は33.64であった⁽⁴⁷⁾。これらの番手は技術的観点からしてもリングで十分に対応できたことからすれば、表12で示したように、同地区のリング比率が12.9%というのはあまりにも低すぎるように思える。しかも、同様な傾向はイギリス全体についても見られた。再び、表13に注目すると、40番手以下については、リングを選択する企業は増加していたが、まだ、ミュールの方が上回っていた。しかも、1~20番手に限れば、比率は30年間ほとんど変化していない。いずれにしても、番手からの考察だけではなく、違った視点からも検討を加える必要がある。

3 経糸・緯糸別からの考察

前節では高番手綿糸を生産していた企業の選択を中心に検討を行ったが、本節では低番手企業を対象として考察していきたい。やはりイギリス綿紡績業の技術選択に関する議論の中で最大の争点は、何故リングの採用が生産に適していた40番手以下でもあまり高くなかったのかにあるからである。ただオルダムのように番手からの考察だけでリング比率の低さの要因を究明することは難しい。そこで、前節とは別の視点、すなわち経糸と緯糸別からの考察を行うことにする。前述したように、同一番手であっても経糸と緯糸とでは選択の基準が一樣ではなく、使用精紡機が異なってくることも有り得るからである。表14は、1924年において経糸と緯糸の生産に使用されていたリングとミュールの錘数及びリング比率を示している。ここで注目されるのが、緯糸生産に使用されていた精紡機のほとんどがミュールであったことである。イギリスではリングで紡がれた緯糸はほとんど使用されていなかったと言われているが⁽⁴⁸⁾、表14はこの見解を裏付けている。ただし、この数値の中にはボルトン地区などの細糸企業の分も含まれているので、オルダム地区の分だけを抽出してみると、緯糸生産に使用されていた紡錘数は3,270,832であったが、すべてミュールであり、リングを使用している企業は見当たらなかった⁽⁴⁹⁾。利用した文献には全ての企業について緯糸別の錘数が記載されていないので、数値が判明した範囲内という制

約はあるが、オルダムでは概して緯糸はミュールで紡がれていたと言えよう。では、低番手であっても、何故緯糸の場合には、ほとんどリングが使用されなかったのでしょうか。まず、この点から検討していくことにする。

(1) 緯糸における技術選択

まず品質面から見ていくと、一般に、緯糸は撚りが少ないことが肝要とされていた⁽⁵⁰⁾。撚りの少ない糸の方が柔らかく、生地をふっくらとしたものにするからである⁽⁵¹⁾。同一番手で比べると、ミュール糸の方が、リング糸よりも撚数は少なかった⁽⁵²⁾、柔らかさの点では前者の方が勝っていた。さらに、撚りが少ない糸の方が晒、捺染、染色などの加工に対して適していたことも重要である⁽⁵³⁾。上述したように、ミュール糸の方が、リング糸よりも撚数は少ないので、加工する綿布の緯糸には前者の方がより適していた。表15は、1891-1930年においてイギリスが輸出した綿布のうち、晒、捺染、染色などの加工を施していない生地綿布と加工綿布の輸出量を示しているが、これからもわかるように、時代を経るにつれ後者の比率が上昇している。イギリスでは当時生産された綿布の80%以上は輸出されており⁽⁵⁴⁾、緯糸にはミュール糸を使用することの必要性がますます高まっていた。

さらに、コスト面からも検討を加えよう。緯糸の場合、精紡されたコップはそのままの状態でも織物工場もしくは自社工場内の織布室に運搬され、直接杼の中に装着された。このため、コップの糸量を杼の容量に合わせる必要があったが、このことが精紡機の選択に重大な影響を及ぼした。リングの場合、精紡された糸はスピンドルに差し込まれた木管に巻き取られたのに対し、ミュールの場合、直接スピンドルに巻き取られたため、両者のコップとスピンドルの直径を同一とすると木管の分だけ前者の方が後者に比べてコップの糸量が少なく、以下のような不利をもたらしたからである。

はじめに、織物工場から見よう。織布工は、随時杼の中に緯糸を補充していく杼替作業を行う必要があったが、この作業は機械を停止して行われるので、回数が多寡によって、織物生産量にも格差が生じた。ミュール糸に比べて、コップの糸量の少ないリング糸を緯糸にすると杼替回数が多くなるため、織物業者としても、後者を使用することには躊躇せざるを得なかったに違いない。一方、紡績工場ではどうであろうか。精紡工程における最終作業として、所定の糸量を紡出した後に、満管になったコップを抜き取り、新しい木管を差し込む玉揚を行う必要があった⁽⁵⁵⁾。この作業は、番手が低くなればなるほど、一錘当りの生産量は多くなるため、その回数もより多くなる。例えば、経糸の場合ではあ

るが、34 番手綿糸をミュールで紡ぐ場合、週一台当りの玉揚は 9 回であったのに対し、24 番手では 13.5 回であった⁽⁵⁶⁾。また、緯糸の場合、前述したようにコップに巻き取れる糸量に制約があるため、同一番手でも経糸よりも玉揚作業は多くなる。40 番手綿糸をミュールで紡ぐ場合、週一台当りの玉揚は経糸では 6 回であったが、緯糸では 20 回であった⁽⁵⁷⁾。すなわち、低番手の緯糸が最も多く玉揚作業を行わなければならない。この作業も機械を停止して行われるので玉揚回数が少ないことが肝要となる。リングの場合、ミュールに比べて、コップの糸量が少なかったため、低番手の緯糸生産に前者を選択すると玉揚回数がより多くなり、コスト面で不利であった。

(2) 経糸における技術選択

経糸の場合、品質面において、まず要求されるのが強さであった。経糸の準備作業である巻返、整経、糊付で生じる圧力や張力、製織中は綜統や箆から受ける摩擦に耐えなければならないからである⁽⁵⁸⁾。糸の強さという点では、リング糸の方が、ミュール糸よりも勝っており⁽⁵⁹⁾、品質的な観点からすると経糸には後者よりも前者の方が適していた。

次に、イギリスの紡績会社が採った経糸における技術選択について見てみると、表 14 でも示したようにリング比率は 44.0%であったが、オルダム地区に限れば、1,285,253 錘のうち、リングは 410,125 錘、ミュールは 875,128 錘で、その比率は 31.9%であった⁽⁶⁰⁾。確かに緯糸に比べれば比率は高くなっている。それでも、緯糸の場合と違って、経糸には強さの点でリング糸の方が適しており、オルダム地区での主要品目が太糸であったことを考慮すれば、やはり比率が低すぎるように思える。

そこで、この低さの要因を究明するために低番手の中で代表的な綿糸であった 20 番手のコストをリングとミュールとで比較してみた。表 16 は、20 番手経糸におけるリング糸とミュール糸のマンチェスター市場での相場価格に基づいて作成したものである⁽⁶¹⁾。同表中の数値は、1924-1925 年の 2 年間における相場価格の高値と安値の平均値を示しているが、どちらの場合もリングの方がミュールよりも高くなっている。しかし、ミュールの場合、コップであるのに対し、リングの場合、輸出向総造であり、荷姿について相違があることに留意を払う必要がある。後者の荷姿は、コップから仕上げられたものであり、前者と比較するにはそれらの作業に費やされた費用を考慮しなければならないが、仕上作業において綿花をさらに使用することはないので、追加費用は労務費と経費だけとなる。コップから輸出向総造までの作業は、まず、総糸にして、それを所定数ごとに束ね、輸出用に梱包する⁽⁶²⁾。こうした総揚、玉締、荷造作業における労務費は全労務費の 15%と言われ

ている⁽⁶³⁾。さらに、この作業において使用する錠機、玉締機、荷造機などの減価償却費、電力や石炭などの動力や燃料費などの経費も考慮しなければならないが、具体的な数値を示した文献が見当たらなかったため、労務費に比例するとみなして算出した。従って、労務費の15%と経費の15%を合わせた数値がリングコップから輸出向錠造にするまでの仕上費で、高値では1.087ペンス、安値では1.038ペンスとなる。平均相場価格からこれらの数値を差し引いたのが精紡までの生産費とすると⁽⁶⁴⁾、リングの高値は22.257ペンス、安値は21.250ペンスとなる。これを表16で示したミュールの数値と比べると、荷姿の相違を考慮しても、依然として、前者では1.202ペンス、後者では1.656ペンスの格差がある。

4 リングとミュールにおけるコスト比較

これまでリングの方がミュールよりも安価に生産できたと指摘されることが多かったが、その主要な根拠は次の2点と考えられる。1. ミュールに比べて生産性が高い、2. ミュールのように賃銀の高い熟練労働者をあまり必要としないため労務費で有利である⁽⁶⁵⁾。では、この2点を念頭に置きながら何故前節で考察したコスト比較の結果が従来のものと違ったのかを検証してみたい。まず、両機の生産性について確認すると、20番手経糸における10時間当りの一錘量は、リングが0.445重量ポンドであったのに対し、ミュールが0.310重量ポンドで⁽⁶⁶⁾、前者の方が、後者に比べて43.5%高かった。ただ綿糸は綿花を引き伸ばし、撚りを加え、形を変えたものなので、20番手経糸をリングで紡ぐ場合、ミュールの場合と比べて、ロス率を同じとすれば、原綿量も43.5%より多く必要になってくる。もし、同一価格の綿花を使用していれば、紡がれた綿糸一重量ポンド当りの原綿費は同じになるであろう。すなわち、1の見解は、原料面において、コスト上でリングの方に有利に作用しない。一般にリングの方がミュールよりも繊維の長い綿花を必要としたと言われている⁽⁶⁷⁾。概して、綿花価格は、繊維が長くなればなるほど高くなり、同じアメリカ綿でも繊維の長さが1/8インチ違えば価格は大体5%の格差があった⁽⁶⁸⁾。従って、具体的な数値で示すことはできないが、ミュールの方がリングに比べて一重量ポンド当りの原綿費は安価であったと考えられる。原綿費が綿糸の生産費に占める割合は、非常に高く、40番手以下ではおよそ60~80%であった⁽⁶⁹⁾。従って、リングがミュールに対して有する生産性が高いという利点は、原綿費の高さによって相殺されてしまう可能性がある。

次に、労務費について検討するために、精紡工に求められる資質についてまず明らかに

しておこう。

ミュール精紡機はかなり複雑な機械であったため、その操作には高度な熟練と長年の経験が必要とされた。さらに、操作にはかなりの筋力が必要であり、2人の男子ピーサーを監督しなければならないことを考慮するとミュールマインダーには、高度な熟練と長年の経験を有する壮年男子が最も適任と言えるであろう。

一方、リング精紡工の場合、行う作業は、糸継ぎ、機械の掃除、粗糸の供給のみであり、それらは短期間での習得が可能であった。また、スカートをはいている女性は、キャリッジが前後移動するミュールでは危険であったが⁽⁷⁰⁾、キャリッジのないリングではそのような懸念はなく、ミュールマインダーと違って、監督すべき補助工もいないので、男子である必要性もなかった。リングはミュールに比べて簡単な構造をしているため、ミュールのように熟練や経験をそれほど必要とせず、筋力もあまり要求されないので、リング精紡工に求められる資質は特にないと行って差し支えないだろう。

従って、リングを採用すると、精紡工には性別や熟練の有無は問われないため、女性や児童などの安価な労働力の利用が可能であった。それに対して、ミュールの場合は、その操作に高度な熟練が必要なため、賃銀の高い男子熟練工に依存しなければならず、このことがリングを採用する場合と比べて、コストの面において、不利と指摘されている点である。

しかし、ここで留意しなければならないのは、紡績工場で働いている労働者は精紡工だけではなくたことである。綿花が紡績工場に運ばれてから、糸が出来上がるまでには、混打綿、梳綿、練篠、粗紡工程を経て、最後の工程である精紡において、ようやく粗糸から糸ができる。ミュール、リング精紡機はこの精紡工程における作業機であり、ミュール、リング精紡工はその工程で働く労働者であるが、混打綿から精紡前の工程である粗紡工程までは熟練をそれほど必要としないので、ミュールの場合でもそれらの工程で働いているのはリングの場合と同様にほとんどが女性や児童であった。紡績工場には、上述の工程以外にも出来上がった糸の包装や荷造りなどを行う仕上、動力、輸送部門も存在したが、これらの部門においても、ミュールとリング工場では同質の労働力を使用していた。さらに、工場内には、機械工や機関工などの労働者も働いていたが、これらの人々に求められる資質はどちらの精紡機の場合でも同じであった。

従って、精紡機にミュールを使用しても、リングを採用した場合と労働力の点で違うのは、前者が精紡工に熟練労働者を使用している点だけであり、2の見解が当てはまるのは

精紡工程のみと言って差し支えないであろう。

それでは精紡工の労務費は労務費全体の中でどれくらいを占めていたのでしょうか。労務費全体が総生産費に占める割合は、それほど大きくはなく、40番手以下では10～20%と考えて間違いあるまい。その中で精紡工が占める割合は40番手以下ではおよそ30～50%と考えて差し支えないであろう⁽⁷¹⁾。つまり、精紡工の労務費が総生産費に占める割合は3～10%ということになる。

さらに、精紡工程における労務費の格差についてより詳細に検討すると以下のことが判明する。ミュール精紡工は、補助工としてビッグ・ピーサーとリトル・ピーサーを1人ずつ雇用し、紡績会社から受け取った賃銀の中から、彼らに対して賃銀を支払っていた。1920年、オルダム地区のミュール精紡工が経糸生産において紡績会社から受け取っていた賃銀は、週48時間労働の場合、8ポンド6シリング7ペンスであった。そのうち、ビッグ・ピーサーに対して2ポンド6シリング5ペンス、リトル・ピーサーに対して1ポンド7シリング11ペンスが支払われ、ミュール精紡工自身の賃銀はピーサーたちの分を差し引いて4ポンド12シリング3ペンスであった。一方、リング精紡工は2ポンド2シリングであり、これはビッグ・ピーサーとリトル・ピーサーの中間に位置する⁽⁷²⁾。これらをペンスに換算すると、2人のピーサー分も含めたミュール精紡工の賃銀は1,999ペンス、リング精紡工は504ペンスであり、後者は前者の25%にすぎない。この結果からすると、両者の間には、相当の格差があるように見えるが、ミュールとリング精紡工の作業内容に相違があることも留意しなければならない。具体的にはまず受持錘数の違いを指摘することができる。先ほど見たようにオルダム地区の平均生産番手はおよそ34であったが、その場合、ミュール精紡工の受持錘数は2,200錘前後であり⁽⁷³⁾、リング精紡工は800錘前後であった⁽⁷⁴⁾。一錘当りの生産量については、リングの方がミュールよりも約40%多いので、ミュールに換算すると、 $800 \text{ 錘} \times 1.4 = 1,120 \text{ 錘}$ となる。従って、一錘当りの労務費は、ミュールの場合では $1,999 \text{ ペンス} \div 2,200 \text{ 錘} = 0.91 \text{ ペンス/錘}$ 、リングの場合は $504 \text{ ペンス} \div 1,120 \text{ 錘} = 0.45 \text{ ペンス/錘}$ となる。後者は前者の49%であり、上述の格差に比べ、かなり縮小している。

次に、指摘できるのはミュール精紡工とリング精紡工における作業の相違である。玉揚げは、精紡工程における重要な作業であり、機種に関係なく必要であったが、ミュールでは主にピーサーが行い、そのコストはミュール精紡工の賃銀に含まれていたのに対し、リングの場合は精紡工ではなく、この作業を専門とするドッファーが行っていた。通常、リ

リング精紡工 10 人に対して、4 人のドップラーが必要と言われ⁽⁷⁵⁾、彼女らの賃銀はリング精紡工とは別に支払われていたので、格差はさらに縮小する。

他に、監督についてもミュールとリングでは相違していた。前者の場合、紡績会社が監督するのはミュール精紡工のみであり、ピーサーに対する監督業務はミュール精紡工が負っており、そのコストは彼の賃銀に含まれている。これに対して、リングの場合、紡績会社はリング精紡工だけでなく、ドップラーも監督しなければならない。この監督業務にかかるコストについて具体的な数字を示すことはできないが、ミュールよりもかなり多くなることは間違いないであろう。

従って、単にミュール精紡工とリング精紡工の賃銀だけを比較して労務費の多寡を論じることにはできない。たとえ格差があっても、それほど大きいとは思わず、総生産費に占める精紡工の労務費が 3~10%であったことを合わせて考えれば、ミュール精紡機を採用しても、あまりコスト上の格差は生じず、総生産費にもほとんど影響がなかったものと思われる。

その他の費目で重要なのは機械、工場建物、動力設備などの工場設備費である。オルダム地区において、一錘当りにおけるこれらのコストは、ミュールの場合が 24~25 シリングであったのに対し、リングの場合が 34~35 シリングであった⁽⁷⁶⁾。ただ生産性を考慮すれば、この格差は相殺され、綿糸一重量ポンド当りでの比較ではほぼ同じとなるであろう。

以上を総合して勘案すると、綿糸一重量ポンド当りの原綿費はミュール、労務費はリングの方が安価であったと思われる。ただ 20 番手の場合、原綿費が全体に占める比率はおよそ 72~78%であったのに対し、労務費は 13~14%であった⁽⁷⁷⁾。このため、労務費が高くても、第 3 節で考察したように綿糸一重量ポンド当りの生産費ではミュールの方がリングよりも下回ったのではないかと考えられる。

5 イギリスと日本における精紡工の供給状況

表 7 からわかるように、イギリスのリング比率は世界でもとりわけ低かったが、それとは対照的な技術選択をしていたのが日本であった。ただ開国後、機械による綿紡績が開始されてからしばらくは、イギリスと同様にミュールが主に採用されていた。日本で最初の近代的な紡績会社であった大阪紡績が 1883 年に操業を開始した際の精紡機は全てミュールであった。ところが、同社が 1887 年よりリングを本格的に導入するようになってから選択に変化が生じ始め⁽⁷⁸⁾、1893 年には日本におけるリング比率が 82.3%にまで達し

た⁽⁷⁹⁾。当時日本の紡績会社で織機を据え付けていた企業はほとんどなく、イギリスと比べても、紡織の分離傾向がより明瞭であった。ラゾニックの主張からすると、こうした状況はリングの導入を妨げることになるが、実際には急速にミュールからの転換が行われた。サクソンハウスらの指摘のように経営形態からだけで技術選択の問題を説明することは難しいように思われる。そこで、大阪紡績を中心に、違った視点から、日本の選択がミュールからリングへ転換した要因を究明してみたい。イギリスだけの考察では見えづらい技術選択に影響を与える要因がより明確になると考えられるからである。

1883年にミュール10,500錘を擁して大阪紡績は操業を開始した。当初、ミュールを採用した事由については必ずしも明らかではないが、おそらく原料である綿花との相性を考慮して選定を行ったと推察される。例えば、1887年の製糸1梱当りの生産費のうち、原綿費が占める比率は88.7%であり⁽⁸⁰⁾、費用を最小化するには原綿費をできるだけ低く抑えることが肝要であったからである。創業当初、大阪紡績は、日本綿のみを使用していたが、1886年頃から中国綿を使用し始めた⁽⁸¹⁾。国産綿の生産が頭打ちの状態に陥ったことに加えて、中国綿の方が日本綿に比べて30%程度安価であったからである⁽⁸²⁾。ただし両綿には共通した特徴があった。繊維の長さという点で世界でも最下級に位置しており、上等品でも平均で0.75インチ、下級品では0.40インチであったことである⁽⁸³⁾。リングの場合、繊維の長さが0.75インチ以下の綿花を原料として紡ぐことはかなり困難であったと言われている⁽⁸⁴⁾。大阪紡績が世界的に見ても非常に繊維の短い中国綿や日本綿を使用していたことを考慮すれば、リングよりも繊維の短い綿花でも十分に対応できるミュールの選択はきわめて妥当であった。

ところが、大阪紡績は、1887年に3万錘の増設を計画し、それにともない精紡機の選定を行ったが、最終的に選択したのはすべてリングであった。このようにミュールではなく、リングが全面的に採用されたのは何故であろうか。原料以外で技術選択に影響を与える要因として、まず第一に考えられるのが精紡機を操作する労働者の問題であり、この点について見ていこう。

大阪紡績の精紡工程における労働力編成は必ずしも詳らかではないが、当時日本ではミュール一台を男工1人、女工2人が一般的であった。同社においてもミュールには男女双方を混用したと言われているので⁽⁸⁵⁾、おそらくミュールマインダーの男工1人とピーサーである女工2人で一台約700錘のミュールを操作していたと考えられる。従って、大阪紡績が新たに設置する3万錘の精紡機にミュールを採用するには、一人当りの受持錘数を

700 とすれば、さらに 40~50 人のマインダーが必要となる。大阪紡績は、操業を開始する以前、ミュールの紡績原理を習得させるため、先に開業していた 4 工場に 4 人の社員を実習生として派遣した⁽⁸⁶⁾。彼らがそこで学んだことを実習修了後、自社に戻り、職工に教えたのであるが、短期間の実習で完全に習得したとは思われず、しかも彼らが実習した工場の技術水準がイギリスに比べてかなり劣っていたことは想像に難くない。大阪紡績において、ミュールのみが設置されていた 1883 年下期から 1885 年下期における一時間当りの平均一錘量は、15 番手前後で 9.14g であったのに対し⁽⁸⁷⁾、ほぼ同時期のイギリスの場合では同じくミュールを用いて 20 番手で 28.26 g であった⁽⁸⁸⁾。概して番手が低くなればなるほど一錘量は多くなるので、同一番手での比較ではさらに格差が拡大したと思われる。日本で使用されていた精紡機のほとんどがイギリス製であったことからして、このような大きな格差が生じたのは原料の違いもあろうが、労働者の能力にかなりの開きがあったことが大きく影響したと考えてよいだろう。『綿糸紡績職工事情』は当時の日本における労働事情を「紡績工場ニ於テハ熟練者極メテ少ク烏合ノ衆ヲ駆テ間ニ合セニ操業セシムルモノナリ是レ我邦紡績職工ノ極メテ不規律ニシテ外国ニ比シ数倍ノ人員ヲ要スル所以ノ一ナリ」と記している⁽⁸⁹⁾。この時期、綿紡績業は急速に成長していたため、慢性的な職工不足が見られ、特に熟練性を有していた労働者については、紡績会社間による激しい争奪が繰りひろげられていた。ミュールマインダーのような熟練労働者を短期間のうちに育成することは当時の日本においては極めて困難であった。

その点、イギリスは熟練労働者における市場環境は良好であった。当時イギリスのミュール工場における精紡工程で採用されていた内部請負制は、独特の労働形態であり、この制度下で、ミュール精紡工は自らが自分の家族、親戚、知人、近所の子供からリクルートした 2 人のピーサーと共に 3 人で一つのチームを作り、前後 2 台のミュール精紡機を操作していた⁽⁹⁰⁾。ビッグ・ピーサー、リトル・ピーサーと呼ばれた 2 人の補助工の賃銀は、前述したように、精紡工が出来高に応じて紡績会社から受け取った給与の中から支払っており⁽⁹¹⁾、紡績会社は彼らを間接的に雇用していたにすぎなかった。この制度の利点は、実務を通じて紡績技術の伝達が可能となり、次世代のミュール精紡工を確実に養成できることにあった。ミュール精紡工になるためには、高度な熟練を身に付ける必要があり、親方であるミュール精紡工の下で修業を積むことにより必要な技術が習得された。10 代前半でリトル・ピーサーから始め⁽⁹²⁾、18~19 歳位でビッグ・ピーサー、20 代後半もしくは 30 代前半で精紡工に昇格する場合が多かった⁽⁹³⁾。従って、リトル・ピーサーから精紡工に

なるまでには 15~20 年位の年月を要し、こうした長い修業期間の中で様々なことを習得しながら精紡工となった⁽⁹⁴⁾。表 17 は、1891-1913 年のオルダム地区におけるミュール錘数とミュールマインダー数の推移を示しているが、1891 年を 100 とした場合、全般的に後者の増加率は前者を上回っている。表中におけるミュールマインダーの数値は、同地区における精紡工の組合員数で、組合加入率は 90%位であったので⁽⁹⁵⁾、実際にはもっと多くのマインダーがいたと思われる。ランカシャーは、熟練労働者を輩出するには格好の環境であったと言われており⁽⁹⁶⁾、オルダムだけでなく、他の地区においても、ミュールマインダーが不足していたとは考えづらい。

大阪紡績が、全面的にミュールからリングへの転換を図ったのは、イギリスと違って、マインダーを恒常的に供給する体制が日本にはなかったため、ミュールの導入を断念せざるを得なかったため、やむを得ずリングにしたという方がより真実に近かったように思える。もちろん、大阪紡績の事例からだけで、日本全体についての様相までを判断することはできないが、日本の紡績会社の中でミュールを使いこなせる可能性が最も高かったのは同社であったと言われていたので⁽⁹⁷⁾、他の紡績会社も同様に、当時の労働事情を第一に考えて、リングの採用に踏み切ったのではないかと考える。このように熟練労働者が質・量ともにイギリスに比べて劣っていた日本ではミュールを広く採用することは難しく、リングが全面的に採用された背景にはこのような低位な労働事情があったためと推察される。一方、イギリスの場合、質の高いミュールマインダーが恒常的に供給されたので、日本と違って、労働者の問題がミュール採用の障害になることはなく、技術選択に与える影響もかなり小さかった。

注

¹ Mann [1958], p 291.

² Tyson [1968], p. 121.

³ Farnie [1985], p. 29; Toms [1998], p. 12. なお、紡織兼営工場を含めると、同じくロッチデールのジョン・ブライト兄弟(John Bright & Bros.)社の方が 3 年早く導入しているようである(Cotton Factory Times [1886], 31 Dec.)。 .

⁴ 最初に同地区に設立されたリング専門企業は 1884 年のパーム (Palm) 社であり、ナイル (Nile) 社、ベルグレイブ (Belgrave) 社、アイリス (Iris) 社などが続いた(Farnie [1985],

p. 29)。

⁵ Farnie [1985], p. 30.

⁶ Tyson [1968], p. 121.

⁷ Department of Commerce [1913], p. 56.

⁸ Farnie [1991], p. 154; 日高 [1995]、62 頁。

⁹ Robson [1957], p. 355.

¹⁰ Aldcroft [1964], pp. 116, 130; Levine [1967], pp. 34, 150.

¹¹ Sandberg [1969], pp. 29–43.

¹² Sandberg [1969], p. 42.

¹³ Jewkes and Gray [1935], p. 39.

¹⁴ Lazonick [1981a]; Lazonick [1981b]; Lazonick [1983].

¹⁵ Saxonhouse and Wright [1984a], p. 516.

¹⁶ Saxonhouse and Wright [1987], p. 92.

¹⁷ Saxonhouse and Wright [1984a], p. 516.

¹⁸ Saxonhouse and Wright [1984b], p. 288.

¹⁹ このデータはプラット・ブラザース社、ドブソン・バロー社、ハワード・ブロー (Howard & Bullough) 社、エイサ・リース (Asa Lees & Co.) 社、チューデルズ・スモーレー (Tweedales & Smalley) 社、テイラー・ラング (Taylor Lang & Co.) 社の 6 社が国内企業から受注した紡錘数を合計したものであるが、全てのメーカーを網羅していない。しかし、この 6 社は 1913 年において全ての繊維機械メーカーの従業員のおよそ 80% を占めていたので大体の傾向は把握できると思われる (Saxonhouse and Wright [1984a], p. 509; Saxonhouse and Wright [1984b], pp. 281, 283)。

²⁰ Heylin [1913], pp. 99, 104; Tyson [1968], p. 106.

²¹ Kaiserliches Statistisches Amt [1881], S. 4–5.

²² 黒澤 [2002]、237 頁。

²³ Kaiserliches Statistisches Amt [1914], S. 44–45.

²⁴ 黒澤 [2002]、238 頁。

²⁵ Thornley [1923b], pp. 196–197.

²⁶ 1884 年において 187 万であったスイスの紡錘数は 1912 年には 140 万にまで減少した

(Schuler [1927],S. 9; 黒澤 [2002]、173 頁)。

²⁷ 黒澤 [2002]、237 頁。

²⁸ Adelman [1982], p. 114. こうした移行によって、1869 年のアルザス地区における 60~79 番手 (英式) の綿糸生産量は 2,250.0 トンであったが、1887-1892 年の平均では 638.5 トンにまで減少した (Hau [1987], p. 250)。

²⁹ United States Tariff Commission [1920], p. 36.

³⁰ 南部地方での綿業の発展要因については、綿花供給地への近接、豊富な水力、低い税率、安価な労働力の 4 点が挙げられている (Copeland [1912], p. 36)。

³¹ Department of Commerce [1913], p. 56.

³² Hausen [1978], S. 154.

³³ Committee on Industry and Trade [1928], p. 146.

³⁴ United States Tariff Board [1912], p. 53.

³⁵ Blair [1907], p.27.

³⁶ Vose [1919], pp. 6, 38, 203.

³⁷ Textile Mercury [1905], p. 409.

³⁸ Longworth [1987], p. 175.

³⁹ PEP [1934], p. 34.

⁴⁰ Economist [1907a], p. 1718; Economist [1907b], p. 1819.

⁴¹ Vose [1919], p. 137.

⁴² Skinner [1926], pp. 61, 695.

⁴³ PEP [1934], p. 53.

⁴⁴ Board of Trade [1909], pp. xxxii, 59-61.

⁴⁵ Longworth [1987], p. 79.

⁴⁶ von Schulze-Gaevernitz [1895], p. 90; Copeland [1912], pp. 68-69.

⁴⁷ Delegated Representatives of Master Cotton Spinners' and Manufacturers' Associations [1922], p. 217. なお、引用したデータは同年における或る週の平均生産番手であるが、年間ベースでもそれほど差異はないと思われる。

⁴⁸ Thornley [1923b], p. 156.

⁴⁹ Skinner [1926], pp. 59-61, 421-736.

⁵⁰ Thornley [1923a], p. 476.

⁵¹ Heylin [1908], p. 2.

⁵² John Hetherington & Sons [1911], pp. 247, 276–277; Woodhouse [1921], p. 87.

⁵³ George Draper & Sons [1896], p. 7; Winterbottom [1907], p. 215.

⁵⁴ 例えば、1924年では54億2600万ヤードのうち、46億2700万ヤードが輸出され、輸出比率は85.3%であった (Committee on Industry and Trade [1928], p. 51)。

⁵⁵ ただし、ミュールの場合、リングと違って、木管に巻き取られることはなかったので、精紡されたコップを抜き取る作業のみであった。また、木管も必要がなく、この点でもコスト上において前者の方が有利であった。

⁵⁶ Thornley [1923a], p. 447; Thornley [1923b], p. 231.

⁵⁷ Thornley [1923b], p. 232.

⁵⁸ Thornley [1923b], p. 91.

⁵⁹ Crankshaw [1924], p. 9.

⁶⁰ Skinner [1926], pp. 59–61, 421–736.

⁶¹ 生産費に関して、信頼できるデータが見当らなかったため、相場価格を用いることにした。比較することが目的ならば、相場価格で十分に代用が可能と考える。なお、*Manchester Guardian* には「20's water bundles」して記載されており、リングの名は見えない。「20's」は番手、「bundles」は綫であることは明らかであるが、「water」が何を指しているかが問題となる。「water」とはウォーター・フレームのなごりであり、スロックスルもしくはリングで紡がれた綿糸を指していると言われている (Duncan [1928], p. 112)。ウォーター・フレームを改良したのがスロックスルで、さらに進展させたのがリングであるからである。1924年の時点において、スロックスルを据付けていた企業を *Skinner's Cotton Trade Directory* で調べてみると、1社2,360錠のみであり (Skinner [1926], p. 469)、スロックスル糸が市場価格を形成するほど多く流通していたとは考えづらい。同文献において、「water」糸を自社の生産品目として挙げている企業が数社見られた。例えば、ホープ・リング (Hope Ring) 社は社名からもわかるように精紡機はすべてリングであった (Skinner [1926], p. 581)。時期は少し後になるが1930年の『大日本紡績連合会月報』において、「ウォーター・バンドル」を「リング経糸輸出向綫造」としている (大日本紡績連合会 [1930]、21頁)。以上のことからスロックスル糸の可能性も完全に否定できないが、「water」をリン

グ糸と推断した。

6² 栗岡 [1970]、100、273 頁。

6³ Utley [1931], p. 207.

6⁴ 相場価格を生産費とみなすには利益なども考慮しなければならないが、リングとミュールで歴然とした格差あったとは考えづらく、綿糸一重量ポンド当りの利益額は同額と仮定して考察した。

6⁵ Levine [1967], p. 159.

6⁶ Platt Brothers & Co. Limited [1907], pp. 214, 235.

6⁷ Sandberg [1969], p. 35.

6⁸ Cotton Year Book [1921], p. 16.

6⁹ Jewkes and Gray [1935], p. 39.

7⁰ Copeland [1912], p. 69.

7¹ Jewkes and Gray [1935], p. 39.

7² Jewkes and Gray [1935], p. 202.

7³ Thornley [1923a], p. 588.

7⁴ Utley [1931], p. 199.

7⁵ Utley [1931], p. 199.

7⁶ Economist [1911], p. 1318.

7⁷ Jewkes and Gray [1935], p. 39.

7⁸ 楫西 [1950]、104 頁。

7⁹ 飯島 [1949]、490 頁。

8⁰ 東洋紡績 [1986]、50 頁。

8¹ 東洋紡績 [1986]、38 頁。

8² 東洋紡績 [1986]、37~38 頁。

8³ 高木 [1932]、27~28 頁。

8⁴ 玉川 [1997]、22 頁。

8⁵ 絹川 [1937]、421 頁。

8⁶ 東洋紡績 [1986]、24 頁。

8⁷ 高村 [1971]、82 頁; 東洋紡績 [1986]、48 頁。

-
- ⁸⁸ von Schulze–Gaevernitz [1895], p. 103.
- ⁸⁹ 農商務省商工局 [1903]、91 頁。
- ⁹⁰ Jewkes and Gray [1935], p. 8.
- ⁹¹ Jewkes and Gray [1935], p. 64.
- ⁹² 彼の作業内容は、糸継ぎの他に玉揚げ、粗糸の供給、機械の掃除・注油などであった (Jewkes and Gray [1935], pp. 10–11)。
- ⁹³ Fowler and Wyke [1987], pp. 175–176.
- ⁹⁴ 1906 年におけるマインダーの年齢別比率を示すと、40 歳代が全体の 45.0%を占め、30 歳代が 30.9%、50 歳以上が 13.2%、30 歳未満が 10.9%であった (Board of Trade [1909], pp. 59–61)。
- ⁹⁵ Fowler and Wyke [1987], p. 144.
- ⁹⁶ Copeland [1912], p. 387.
- ⁹⁷ 中岡・石井・内田 [1986]、58 頁。

第4章 イギリス綿織物業の技術選択

1 製織の動力化と自動織機の特徴

織物は経糸と緯糸を所定の組織にしたがって交錯させて織りあげたものである。手織工は手に持った杼を杼口の間をもう一方の手に渡すことで、杼の中に収められた緯糸を引き出し、経糸と交錯させ、次に反対側に移動した杼を逆の方向に手渡すことで1サイクルの作業を完了させていた⁽¹⁾。以上のように説明した方法は何千年も前から世界中で行われていた織物生産の基本原則であり、機種あるいは動力利用の有無に関係なく、すべて同一である。しかし、こうした方法では、織幅が30インチ（約76cm）以上あった場合、手を伸ばすにも限界があるため、手織工が一人で作業を行うことは困難であり、補助工を使い、2人で対処しなければならなかった⁽²⁾。こうした隘路を解決したのが、1733年、ベリー(Bury)のケイ(John Key)によって開発された飛杼（フライング・シャトル）であった⁽³⁾。

飛杼の導入による効果は、一人でも広幅織物の生産が可能になったことに加えて、それまで緯入作業は両手で行っていたが、必要なのは紐を引っ張る片手だけとなり、もう一方の手は箆打ちに専念できるようになったため作業速度が2倍になったことである⁽⁴⁾。ただこのように生産性は上昇したが、織布工は紐を引っ張るの必要があり、自動化とまではいかなかった。こうした問題を克服するために開発されたのが1785年にカートライトによって発明された力織機であった⁽⁵⁾。こうして製織工程にもようやく動力が導入されるようになったが、当初利用した動力源は畜力、具体的には牛であり、蒸気力が適用されたのは4年後であった⁽⁶⁾。この力織機は、杼がばねで押し出されるため、突然飛び出すなどの欠点があり、急速に普及するまでには至らなかった⁽⁷⁾。

しかし、1803年にはホロックス(William Horrocks)による鉄製力織機の開発によって、織機が木製から鉄製に移行したことで製織スピードの上昇が可能となり⁽⁸⁾、1822年には前出のロバーツによる大幅な改良によって力織機の性能はかなり向上した⁽⁹⁾。続いて、ケンワース(W. Kenworthy)とブロー(J. Bullough)が、1841年に織幅を一定に保つ自動伸子を開発し、さらに1841~1842年にかけて、緯糸が切断した際に織機を自動的に停止させる装置を大幅に改良したことで、一人の織布工が2台以上の織機を受け持てるようになった⁽¹⁰⁾。何千年も前から一人が一台の織機を操作するのが当たり前であったことからすれば、きわめて革新的な技術進歩と言えよう。

次に、こうしてカートライトの開発から半世紀を経て完成された力織機の導入による効果についても考察してみよう。既述したように、一人の織布工が2台の力織機を受け持つ

ことが可能となり、熟練手織工の3倍半の織物を生産することができ、しかも生地組織が均一で品質でも勝っていた⁽¹¹⁾。また別の事例では、25~30歳位の熟練手職工が手織機を使用して週に2反を織るのに対し、15~20歳位の織布工は、力織機において12歳位の補助工と共に、週18~20反を製織することができた⁽¹²⁾。このように力織機の生産性は、手織機と比べて、かなりの格差があった。1830年頃、イギリスには22万5千台の手織機と8万台の力織機が存在していたと推定されているが、一人の織布工が1時間当りで製織した生産量が0.145重量ポンドであったのに対し、6万台の手織機と22万5千台の力織機が設置されていた1845年頃では0.539重量ポンドにまで増加した。こうした生産性の上昇に伴い、この間に織物一重量ポンド当りの労務費が9.0ペンスから3.5ペンスにまで低下したが⁽¹³⁾、このコストダウンの要因は、両機の内訳比率からして、力織機の採用が増加したためと考えられる。

このように、手織機から力織機への転換が急速に進展したことで、紡績部門に比べて遅れていた動力化が織布部門においても完了した。ただ緯糸の補充は依然として織布工自身に委ねられており、製織作業の完全自動化が達成されるには、自動織機の開発まで待たねばならなかった。

それでは、自動織機の特徴および力織機との相違について言及しておこう。自動織機とは、「力織機に自動緯糸補給装置を備え、緯糸が織り尽くされる直前に、緯糸探知装置によってこれを探知し、新しい緯管糸を製織中に自動的に補充取替えることのできる織機である」と定義される⁽¹⁴⁾。自動織機には、緯糸木管を保持するホッパーが具備されていたのに対し⁽¹⁵⁾、力織機にはこうした装置は取り付けられていなかった。それでは、こうした機構上の相違は生産にどのような影響を及ぼしたのであろうか。製織工程では杼の中に随時緯糸を補充していくことが必要であるが、力織機ではおよそ8分毎に織布工自らが行わなければならないため⁽¹⁶⁾、一時間当たり一台につき7~8回の作業が必要であった。例えば、4台受け持つ織布工の場合、一時間当りの緯糸補充作業は全部で30回位となる。このため、一人の織布工が受け持てる織機数は大幅に制約されることになる。

一方、自動織機の場合、ホッパーに保持されている緯糸木管が機械によって自動的に杼の中に挿入されるため、力織機のように緯糸補充を随時織布工自らが行う必要はなくなった。このため、力織機の場合では織布工自身が行っていた機械の掃除や注油、製織された綿布や緯糸の運搬など熟練や経験を必要としない作業はそれだけを専門に行う未熟練労働者に振り替えることが可能になった⁽¹⁷⁾。ただ自動織機においても、織布工は生産した綿

布の品質や織機の運転に責任を持たねばならなかったが⁽¹⁸⁾、力織機の場合と違って、こうした経験や熟練を必要とする作業だけに専念できるようになり、受持台数も大幅に増やすことができた。こうして自動織機は、緯糸補充作業を織布工から解放し、織布工一人が受け持てる織機数を力織機に比べて大幅に増加させることを可能にした。

次に、自動織機を導入した場合の長所と短所について検討を加えよう。織布工一人が受け持てる織機数は、製織速度、織物の種類などの様々な条件によって異なるが、アメリカ合衆国では、力織機が6台位、自動織機が20台前後であったと考えて差し支えないであろう⁽¹⁹⁾。例えば、力織機を1,000台使用して生産を行っていた企業が、すべての織機を自動織機に転換した場合、前者では160~170人の織布工が必要であったが、後者では50人位となる。このように、自動織機は、力織機と比べて、労働節約的な作業機であった。ただし、力織機の場合と違って、ホッパーに緯糸木管を装着することを専門とした補助工などが別に必要であったが、それを勘案しても自動織機を導入した場合、製織工程における労務費が大幅に削減された。ある研究者の計算によれば、アメリカ合衆国において、力織機の場合、綿布一ヤード当たりでは0.138ペンスであったのに対し、自動織機では0.069ペンスで、労務費について50%の削減が可能であった⁽²⁰⁾。

一方、短所は一台当りの価格が力織機に比べておよそ2~3倍することにあつたと言つて間違いないであろう⁽²¹⁾。例えば、40インチ織機の場合、力織機の一当りの価格が55ドルであつたのに対し、ノースロップ社製自動織機は137ドルであつた⁽²²⁾。このような高価な機械を使用する場合、生産物一単位当りの資本費を低く抑えることがより肝要になってくるため、自動織機は、機械を出来る限り止めずに長時間運転できる織物の生産に適していた。

2 英米における自動織機の導入状況

まず、イギリスの自動織機の導入状況をアメリカ合衆国と比較しながら見てみよう。自動織機は1894年にノースロップによって特許が取得され、アメリカ合衆国マサチューセッツ州ホープデール(Hopedale)のドレーパー社から1895年より販売された⁽²³⁾。同社は販売開始からおよそ1年で9,085台を受注しており⁽²⁴⁾、いかに急速に普及したかを窺い知ることができる。

表18は、1924年において自動織機を設置していたイギリス企業についての調査結果をまとめたものである。イギリスの場合、試験的にはともかく、本格的に自動織機を導入し

た最初の企業は 20 世紀初頭におけるアシュトン・ブラザーズ (Ashton Brothers) 社とされている⁽²⁵⁾。この時の様子について、*Manchester Guardian* は、1902 年 10 月 31 日付の紙面において、「現在マンチェスター近郊のハイドにあるアシュトン・ブラザーズ社のスロックスル・バンク工場においてイギリス綿業界にとって非常に重要な実験が行われている」と報じている⁽²⁶⁾。織物会社の経営者は、この新しいアイデアに大いに注目していたに違いない。ただチャップマン (S. J. Chapman) は、アメリカ合衆国において自動織機がすでに広く使用されていることを認めたのに対し、イギリスについては、1904 年に刊行された *The Lancashire Cotton Industry* のなかで、「これらの新しい自動機構が綿業界でどのような位置を占めるかを述べることはまだ早すぎる」⁽²⁷⁾と警鐘を鳴らしていた。

アシュトン・ブラザーズ社は、1902 年に約 800 台の自動織機を導入したが、その後も増設を行い、1911 年にランカシャーにおいて設置されていた自動織機のうちおよそ 1/3 は同社に据付けられていた⁽²⁸⁾。当時イギリスにおいてこれほど大規模に導入した企業は他になかった。

アシュトン・ブラザーズ社と共にイギリスを代表する織物会社であったホロックス・クリュードソン (Horrockses, Crewdson) 社の主力商品はシャツであり、このような需要量が大きい織物は、自動織機での生産に適していたことから、織機台数が多い同社にはかなり設置されていたと考えられる。表 18 には、自社で紡出した 26~40 番手の糸を使用してキャリコなどを製織していたエクルス紡織 (Eccles Spinning & Manufacturing) 社のように自動織機の所有だけでなく、据付台数も明らかになっている企業もあるが、利用した文献から自動織機の所有の有無に関して、すべての企業について把握できないので、全部で 10 社だけとは限らないが、上述したアシュトン・ブラザーズ社とホロックス・クリュードソン社が当時イギリスに据え付けられていた自動織機のかなりの部分を占めていたと考えられる。いずれにしても、1911 年、すでに 300 以上の工場に自動織機が設置されていたアメリカ合衆国と違って⁽²⁹⁾、イギリスでは、ほんの一部の企業だけが、自動織機を使用していたことは言えよう。

次に、設置台数で比較すると、イギリスでは 1914 年において推定 6,000 台であったのに対し⁽³⁰⁾、同年アメリカ合衆国においては、286,786 台であったことからして⁽³¹⁾、イギリスの経営者が自動織機の導入に対して、総じて慎重であったことは言えよう。

表 19 は、1899-1930 年におけるアメリカ合衆国とイギリス綿業の自動織機の普及度について自動織機率 (自動織機数 / 力織機を含めた全織機数) で示したものであるが、前

者の場合、北部、南部地方ともに着実に導入率が上昇していたのに対し、後者の数値はほとんど変化しておらず、遅々として採用が進展していなかったことが、この表からも読み取ることができる。

このように設置企業数、設置台数、自動織機率などの様々な指標から見ても、自動織機の普及には英米間においてかなりの格差がある。こうしたイギリスにおける普及の遅さについて、セイヤーズ (Richard S. Sayers) やレヴィンなどの史家は、経営者が伝統的な技術である力織機に固執し、新技術である自動織機の導入に対して消極的であったためとの見解を示した⁽³²⁾。

それでは、イギリスの経営者が自動織機を積極的に採用しなかったのは、彼らが指摘するように新技術に対して保守的であったためなのか、それとも何らかの理由があって導入を見送ったのか、この点については、次節で考察することにする。

3 自動織機発明国・アメリカ合衆国との比較

アメリカ合衆国の綿業は、18世紀末よりロードアイランドやマサチューセッツ州を中心とした北部地方で成長してきた。その後、第3章でも見たように、1880年代より北カロライナ、南カロライナ、ジョージア州などを中心とした南部地方でも急速に発展を遂げたが、両地方における自動織機の導入率を見ると、表19で示したようにいくらか異なっている。そこで本節では、イギリスにおいて自動織機の導入が遅々として進展しなかった要因がより明確になるように比較対象をアメリカ一国ではなく、北部と南部の2つに分けて、(1) 賃銀、(2) 労働力、(3) 生産品目、(4) 織糸の4つの観点から考察していきたい。

(1) 賃銀

表20は、1886-1908年におけるアメリカ合衆国とイギリスの織布工の週賃銀を比較したものである。賃銀について厳密に国際比較を行うことは非常に難しく、さらに労働条件に多少の違いはあることを考慮しても、次のことは指摘できよう。

アメリカ合衆国、特に北部地方の賃銀水準はイギリスと比べてかなり高かった。この時期において北部地方の綿布生産における費用構成比を見てみると、原料(大部分は綿花)が55.2%、賃銀が34.8%であり、この2つで90.0%を占めていた⁽³³⁾。しかし、綿花は市況性の強い商品であり、綿業経営者の力ではその価格を操作することは困難であろう。従って、経営者にとって、生産費削減に重要な費目は、原料の次に高い比率を示している賃銀であろう。表21は、同時期の捺染布生産における労務費の工程別構成比を示している

が、その中で製織がほぼ半分を占めており、こうした状況下において経営者は生産費を低下させるためにまず製織工程の労務費を削減しようと試みるであろう。残念ながら、この時期のイギリスについて費用構成比のデータを示すことはできない。しかし、ほとんどの綿花を国内で自給できるアメリカ合衆国と違って、すべてを輸入に依存していたイギリスでは原料費の比率がアメリカ合衆国よりも高く、賃銀の比率は低かったと考えられる。従って、アメリカ合衆国北部の方がイギリスよりも製織工程における労務費を削減しようという誘因がより強く働いたであろう。

さらに、南部地方においては賃銀の上昇がかなり深刻な問題となりつつあったが、同地方における労働者は、農作物価格が上がれば農業に従事し、下がれば工場で働き、賃銀の高い方へ移動した⁽³⁴⁾。このため、労働者を確保するには、賃銀を高めに設定する必要がある、このことが賃銀の上昇をより激しいものにしたと考えられる。当時、南部地方においては生産費に占める労務費の比率がかなり上昇していたと言われており⁽³⁵⁾、経営を相当圧迫していたと思われる。

以上、考察したように北部には高い賃銀水準、南部には激しい賃銀上昇という隘路が存在していた。こうした課題を解決するため、アメリカ合衆国の綿業経営者は労務費の削減のために自動織機の導入を試みることになるであろう。これに対して、表 20 でもわかるように 20 世紀初頭の織布工の賃銀ではイギリスはアメリカ合衆国と比べて低かった⁽³⁶⁾。さらに、前述したように、生産費に占める製織労務費の比率も低かったと思われるので、イギリスにはアメリカ合衆国ほど織布工の賃銀に関して経営を圧迫するような要因があまり存在しておらず、このことが自動織機の導入を促進させなかった要因の一つと考えられる。

(2) 労働力

当時アメリカ合衆国が抱えていた問題の一つが労働者不足であった。こうした課題を解決するために多くの移民が受け入れられたが、その数は 1881-1890 年の 10 年間でおよそ 525 万人、1891-1900 年でおおよそ 369 万人、1901-1910 年ではおよそ 880 万人であった⁽³⁷⁾。綿工場にも多くの移民が流れ込んだと言われており⁽³⁸⁾、マサチューセッツ州ローウェルのブート (Boott) 工場では、1912 年、労働者 1,549 人のうち、アメリカ合衆国およびイギリス以外の国籍を持つ者が 1,038 人で、その比率は 67.0%であったが、織布部門でも、538 人のうち 354 人を占め、その比率は 65.8%であった⁽³⁹⁾。移民の多くは未熟練労働者であったが、当時の労働市場の状況からして、経営者は彼らの雇用を余儀なくされ

たとえられる。ただ労働力の問題は北部よりも南部地方の方がより深刻であった。少しでも技術を持つ労働者は高い賃銀に引き寄せられて北部地方へ移動しがちであったからである⁽⁴⁰⁾。

一方、イギリスの綿業における労働市場はどのような状況だったのであろうか。表 22 は、自動織機が販売され始めた 1895 年を 100 とした場合におけるイギリスの織布工と織機数の推移を指数で示したものである。同表における織布工の数値は、織布工組合の加入者数で、この中には織布の準備工程で働く巻返工や整経工などの労働者もいくらか含んでいる。そのため、織布工だけの人数を示しているわけではないが、推移を知るうえでは問題ないとする。表 22 を見ると、20 世紀初頭では、織機の増加率の方が織布工を少し上回っているが、それ以降については、後者の方が前者を大きく上回っている。これらのことから、アメリカ合衆国と違って、イギリスにおいて織布工が不足していたとは考えづらい。

従って、イギリスとアメリカ合衆国における重要な労働市場の相違点は、労働者の量の面において明確にあらわれており、このことが両国の技術選択に影響を与えた要因の一つと考えられる。

(3) 生産品目

表 23 は、1924 年におけるアメリカ合衆国とイギリスの綿布生産・輸出量を示している。当時、両国は綿布生産量において近い数値を示していたが、輸出比率は大きく違っており、アメリカ合衆国の場合、生産された綿布のほとんどが国内向けであったのに対し、イギリスはおよそ 3/4 が海外向けであった。織物業では、紡績業に比べて、概して製品の種類は極めて多岐にわたっていた。さらに織物に対する嗜好の変化は激しいため、絶えず製品を切り換える必要があり、輸出品には大量生産に適さぬ品種の織物も少なくなかった。それでは、このような両国における輸出動向の相違が自動織機の採用にどのような影響を与えたのであろうか。

アメリカ合衆国の場合、一種類当りの生産量が多く、通常 6,000~10,000 ヤード以上なければ注文を受けなかった⁽⁴¹⁾。織機のセットアップやパターンの準備に対する労務費が高いので小さな注文は採算に合わなかったからである⁽⁴²⁾。このようにアメリカ合衆国では企業の受注単位が大きかったことに加えて、生産している製品の種類は少なかったと言われている⁽⁴³⁾。特に南部の工場では、北部地方やランカシャーよりもこの傾向が強かったと言われているので⁽⁴⁴⁾、自動織機を利用した場合の効果がより高かったと考えられる。

これに対して、イギリスでは一品種に対する注引量がアメリカ合衆国と比べて少ないと

言われている⁽⁴⁵⁾。例えば、ある種類の綿布を製織するために投入される織機数が、アメリカ合衆国の場合、工場当り平均で 500~1,000 台で⁽⁴⁶⁾、4,000 台であることも稀ではなかったのに対し⁽⁴⁷⁾、同様の生産物において、当時イギリスにおける綿織物の中心地であったブラックバーン (Blackburn) では 54 台、バーンリー (Burnley) では 65 台であり⁽⁴⁸⁾、小口でも受注していたことは想像に難くない。また、国内向けが少なく、世界各国に多くの綿布を輸出しているイギリスは、アメリカ合衆国と違ってより多くの品種を生産しなければならず、織機 200~300 台の工場でも 50~60 種類の織物を生産していたと言われている⁽⁴⁹⁾。これらの事例から見ても、イギリスの場合、アメリカ合衆国と比べて、多品種少量生産であったことが窺われる。このため、どうしてもアメリカ合衆国と違って機械を止める頻度が多くなり、資本価格の高い自動織機の採用には不向きであったと考えられる。

(4) 織糸

織機を選択する際に重要なファクターの一つは織糸であるが、従来から自動織機の導入の議論の中で、しばしば指摘されてきたのがリング糸との関連性についてである。自動織機の開発が本格的に進められたのは 1880 年代後半と考えられるが⁽⁵⁰⁾、この時期、リング精紡機の採用がアメリカ合衆国で急速に伸びており、1889 年のミュール錘数が 1870 年に比べて、200 万の増加であったのに対し、リング錘数は 510 万も増加している。このことからして自動織機に使用される織糸として、リング糸を念頭に置いて開発されたことは容易に想像される。そのためミュール糸はリング糸と違ってホッパーにうまく適合しなかったと言われている⁽⁵¹⁾。もちろん、ドレーパー社はミュール糸でも十分に使用できるように改良を試みたが、思うような成果が得られなかった⁽⁵²⁾。その後もアメリカ合衆国ではリングの比重がさらに高まり、20 世紀に入るとミュール錘数は減少し始めた。

これに対して、第 3 章でも述べたように、イギリスの場合、ミュール錘数とリング錘数について最初に利用できるのは 1903 年の統計と言われているので⁽⁵³⁾、19 世紀に関して詳細なことはわからないが、1904 年のアメリカ合衆国のリング比率が 77.6%であったのに対し、イギリスは 1903 年では 14.4%にすぎなかった。このようにイギリスではリング精紡機の導入は遅々として進まなかった。こうした傾向は第一次大戦後も変わらず、1925 年のアメリカ合衆国のリング比率が 93.1%であったのに対し、イギリスは 23.6%と依然として低水準にとどまっていた。このようなイギリスとアメリカ合衆国におけるリング比率の違いが、織機を選択に何らかの影響を及ぼしたのではないかと考えられる。

4 綿布輸出競争国・日本との比較

イギリス綿業の趨勢はアジア市場の情勢次第といっても過言ではなかった。当時イギリスで生産された綿布のうち、およそ半分が同市場へ輸出されていたからである⁽⁵⁴⁾。ところが、イギリスは第一次大戦前までほぼ独占していたこの市場を日本に侵食されてから衰退への道を辿ることになった。表 24 は、イギリスの市場別綿布輸出状況を示したものであるが、1928—1930 年における平均輸出量は、1911—1913 年に比べて、3,473 百万ヤード減少し、そのうち、アジア市場が 2,363 百万ヤードを占め、これは減少分全体の 68% に相当した。このことは、イギリス綿業の衰退がアジア市場への輸出量の大幅な減少と不可分の関係にあったことを如実に示している。こうしたイギリスの減退とは対照的にアジア市場への輸出量を伸張させていたのが日本であった。

イギリスは、第一次大戦が始まると、職工の出征や軍需品への転換、さらに輸送していた船舶を軍用に振り向けたことなどにより、アジア市場への綿製品の輸出を激減させていた。こうした状況は、それまで同市場における販路の拡大をイギリスに阻まれていた日本綿業にとって、まさに千載一遇のチャンスであり、この点は次の記述からも窺い知ることができる。「わが輸出綿糸布は、東洋に南洋に、無人の境に行くが如くに進出した。戦争のながびくにつれて、英国をはじめ交戦諸国の綿業は、軍需産業への転換によって、輸出の余力を縮減したからである。加ふるに航路の不安と船腹の不足とは、スエズ以東の市場に対する英国製品の輸出を、ほとんど閉鎖してしまった」⁽⁵⁵⁾。このため、大量の発注が日本に対して行われ、大戦中、日本綿業はアジア市場での販売数量を伸ばすことができた。表 25 は、1909—1935 年における世界主要国の綿布輸出量を示しているが、1909—1913 年の日本の輸出量は、イギリスのわずか 1.9% にすぎなかったが、1923—1925 年には 22.8% にまで数値を伸ばした。また、世界輸出量に占める日本のシェアは、同表からもわかるように第一次大戦直前では 1.3% であったが、1920 年代中葉にはイギリスとの格差はまだあったものの、世界第 2 位にまで躍進していた。このように、日本綿業の成長はめざましく、その輸出先のほとんどがアジア諸国であったため、アジア市場を巡って「日英綿布競争」が行われることになったが、イギリスはこの競争に敗れ、ついに 1933 年には、綿布輸出量において日本に凌駕され、1 世紀以上も保持してきた国際貿易における覇権を喪失してしまった。もっともアジア市場に限定すれば、1930 年にイギリスが 1046 百万平方ヤード輸出したのに対し⁽⁵⁶⁾、日本が 1271 百万平方ヤードであり⁽⁵⁷⁾、初めて同市場への輸出量が両国間において逆転した。つまり、既に同年までにイギリスの主要販路であっ

たアジア市場での趨勢は決していたと同時にイギリス綿業の衰退が決定的になったと言っても差し支えないであろう。ここで本論文の問題意識からして、イギリスと違って、急速に成長していた日本ではどのような織機が使用されていたかが注目される。そこで、まず1930年までに期間を限定して、輸出の伸張を基礎とした日本綿業の発展と織機の技術選択との関連性について考察していきたい。

はじめに自動織機の導入状況から見ていくと、日本で最初に使用されたのは、アメリカ合衆国で販売が開始されてからわずか5年後の1900年のことであった⁽⁵⁸⁾。この時輸入された150台の自動織機は三重紡績、大阪紡績、金巾製織が協同して購入したものであり、各々の工場に設置されたが、期待したような成果は得られず、結局、使用されなくなると言われている⁽⁵⁹⁾。その後、1926年頃から鐘淵紡績が自動織機を使用し始めたが⁽⁶⁰⁾、それまで試験的に使用した場合を除いて、一台も輸入されていないと言われている⁽⁶¹⁾。また、国産の自動織機が販売され始めたのも同じ時期である。従って、日本において本格的な自動織機の導入が開始されたのは1920年代後半からと言っても差し支えないであろう。しかし、多くの企業が採用に関してはまだ検討段階であり、同業他社の動向を見守っているのが現状であった。1929年、全国には198,933台の綿力織機が存在したが、そのうち自動織機は14,625台であり⁽⁶²⁾、その比率はわずか7.4%であった。以上のことから、日本が綿布輸出量においてアジア市場でイギリスを凌駕した1930年までに生産された綿布の多くが力織機で製織されたものであり、それまでの発展に自動織機はあまり寄与していなかったと考えられる。

次に、1933年に至って日本が世界綿布市場でイギリスを凌駕できた要因とはどのようなことだったのか、また自動織機がどの程度寄与していたのかについて検討していきたい。

この点について、日本の綿布輸出の増加に対して為替レートがかなり有利に働いたということがよく指摘される⁽⁶³⁾。1928-1930年平均では1円=23.34ペンスであったのが、1932年には1円=19.10ペンス（年平均）であり、そして日本が綿布輸出量でイギリスを凌駕した1933年には1円=14.51ペンス（年平均）であった⁽⁶⁴⁾。このことがどの程度輸出の伸張に寄与したのかを明らかにすることは困難であるが、このような為替相場の動向からしてかなりの影響を及ぼしたと考えられる。

ただ、こうした外的要因を別にすれば、やはり、議論の争点は1931年以降における日本綿業の発展は、力織機に替えて、自動織機を導入したことによって価格競争力が上昇したためなのかということになるであろう。残念ながら、日本には生産費についての比較デ

ータが見当たらないので、両機の優劣を厳密に判定することは難しい。ただ生産費についてのデータではないが、1938年、日本では織機一台当りの純利潤率において、1交替制（主に織布専業会社で採用）では自動織機が11.43%であったのに対し、広幅力織機が16.83%、2交替制（主に紡織兼営会社で採用）では自動織機が23.71%、広幅力織機が31.27%であった⁽⁶⁵⁾。このことからすると、日本では、力織機に替えて、自動織機を導入しても、その経済的効果はかなり小さかった可能性の方が大きかったように思われる。織物生産費の内訳を示すと、織物の種類によっても違ってくるが、日本が多く輸出していた未晒大衆綿布の場合、労務費がおよそ10~15%で、原綿費がおよそ75~80%を占めていた。前者には織糸の生産に費やされた紡績労務費も含まれており、織布工の労務費だけに限定すれば、全体に占める比率はかなり低くなる。既述したように、自動織機導入による最大の経済的効果は製織労務費の削減である。たとえ、力織機の場合と比べて、削減が可能であっても、当時賃銀水準が主要綿業国の中で最低レベルであった日本においてその効果は他国に比べて小さく、輸出品ならばより小さくなると考えられる。このことも考え合わせると、日本では自動織機導入による経済的効果が小さく、紡織兼営会社を中心に導入された自動織機は輸出拡大にあまり寄与していなかったように思われる。

以上、1930年以前と以後に分けて考察してきたが、総合してみると、第一次大戦後の日本綿業の発展要因として自動織機の導入を重要視する見解に首肯することは難しい。日本における織機の技術選択について見てみても、1935年には綿布輸出量において第二次世界大戦前における同国史上最高記録を達成したが⁽⁶⁶⁾、その年でさえ力織機を含めた291,637台の織機のうち、自動織機は39,457台で⁽⁶⁷⁾、その比率は13.5%にすぎなかった。確かに日本の自動織機率はイギリスよりも多少上回っていた。しかし、日本における織機の技術選択はイギリスと同様に総じて力織機が中心であり、アジア市場へ輸出された日本製綿布のうち、自動織機で製織されたものはそれほど多くなかったと考えられる。

既述したように、イギリスが第一次大戦後、綿布輸出量を大幅に減少させたのは多くのアジア市場を喪失したためであったが、その主因として、日本に対して価格競争力が劣っていたことが挙げられている⁽⁶⁸⁾。織物の種類は多種多様であり、分類するのも難しいため、厳密な国際比較を行うことは容易ではないが、1931年では日本とイギリスの綿布価格差は少なくとも20%以上はあったと言われている⁽⁶⁹⁾。従って、イギリスがアジア市場を取り戻すためには生産費の削減が不可欠であった。それでは、イギリスが日本でもあまり使用されていなかった自動織機を導入していれば価格差を縮小させることができたのであ

ろうか。アジア市場へ輸出する綿布を自動織機で生産していれば日本との競争に勝つことができたのであろうか。日本では自動織機導入による経済的効果は小さかったが、イギリスではどうであったのか。これらの問いに回答を与えてくれるのが、1931~32年にかけてランカシャー綿業（Lancashire Cotton Corporation）社において行われた織機的能力試験である⁽⁷⁰⁾。これは同社が使用する織機の改善を目指して、力織機と自動織機の性能を比較するために行われた。テストに選ばれた綿布は経糸・緯糸ともに24番手を使用して製織される平織のティー・クロスであり⁽⁷¹⁾、アジア市場で多く流通していた製品であった。イギリス綿業が再生するには、同市場の回復が不可欠と認識されていたため、こうした綿布が選ばれたのかもしれない。テストには数社の自動織機メーカーが参加したが、そのうち、生産費において成績が最も優れていたのはノースロップ社製であった。テスト結果から一反当りの生産費は、力織機が113.69ペンスであったのに対し、ノースロップ社製自動織機が134.10ペンスであり⁽⁷²⁾、前者の方がおよそ15%低かったことが判明した。本章の第1節で挙げたアメリカ合衆国の事例がイギリスでのテスト結果と違ったのは、前者の場合、製織工程における労務費が50%削減できたのに対し、後者では力織機の場合、一反当りの労務費が82.99ペンスで、自動織機の場合では66.86ペンスであり⁽⁷³⁾、およそ19%の削減にとどまったことが大きく影響したと考えられる。いずれにしても、自動織機の導入による労務費の削減率がイギリスの方が賃銀水準の高かったアメリカ合衆国よりもかなり低かったことは言えよう。今回のテスト結果は、イギリスの綿織物業者が力織機から自動織機に転換していたとしても、日本に対する価格競争力の欠如といった状況を改善することができなかったことを、あるいは価格差がさらに拡大した可能性すらあったことを示唆している。もし、そうであるとすれば、それでも一台当りの価格が力織機に比べて2~3倍もする自動織機を導入すべきだったのであろうか。

注

¹ 村山 [1961]、92頁；English [1969]、p. 30.

² Usher [1929]、p. 250.

³ Wadsworth and Mann [1931]、p. 450. 織布工が片手で紐を引っ張ると杼箱の中にあるピッカーが押し出され、それにともない杼の側面から緯糸が引き出される。反対側の杼箱に入った杼を同じ様に作用を加えることで1つの作業が完成した（村山 [1961]、96頁；English [1969]、p. 30）。ちなみに、当初イギリスでは杼道を移動する際に摩擦を軽減でき

るように桴の側面に小さな車輪 (wheel) が取り付けられていたためウィール・シャトル (wheel shuttle) と呼ばれていた (English [1969], pp. 30–31)。フライング・シャトル (flying shuttle) と呼ばれるようになったのは 1780 年頃からで (Paulinyi [1986], p. 151)、ケイがこの新しい発明を普及させようとしたフランスにおいて、フランス語で navette(桴) volante(飛ぶ) と呼ばれていたことに由来していると言われている (Wadsworth and Mann [1931], p. 450)。

⁴ Baines[1935], pp. 116–117.

⁵ Baines[1935], p. 229.

⁶ Mantoux [1928], pp. 247–248; Aspin [1981], p. 20.

⁷ Mann [1958], p. 300.

⁸ Baines[1935], p. 234.

⁹ Mann [1958], p. 300.

¹⁰ Baines[1935], p. 234; Mann [1958], pp. 300–303; 横井 [1983]、109 頁。

¹¹ Baines[1935], p. 239.

¹² Baines[1935], p. 240.

¹³ Chapman [1905], p. 36.

¹⁴ 栗岡 [1949]、173 頁。

¹⁵ 1895 年では 14 本、1911 年では 28 本を装着することができた (Farnie [1958], p. 585)。

¹⁶ Copeland [1912], p. 85.

¹⁷ Feller [1974], pp.573–574.

¹⁸ Gross [1993], p. 187.

¹⁹ Copeland [1912], p. 86.

²⁰ Uttley [1905], pp. 66–67.

²¹ Feller [1974], p. 573.

²² Feller [1966], p. 335.

²³ Farnie [1958], p. 586.

²⁴ Draper [1896], p. 181.

²⁵ Farnie [1958], p. 586; Mass and Lazonick [1991], p. 23.

²⁶ Manchester Guardian [1902], p. 10.

²⁷ Chapman [1904], pp. 32–33.

²⁸ Toms [1998], p. 24.

²⁹ Copeland [1911], p. 747.

³⁰ Sandberg [1974], p. 69.

-
- ³¹ Feller [1966], p. 326.
- ³² Aldcroft [1964], p. 117; Kindleberger [1964], p. 273; Sayers [1967], p. 101.
- ³³ Smith [1944], p. 67.
- ³⁴ Copeland [1912], p. 40; 富澤 [1991]、36～37 頁。
- ³⁵ Clark [1929], p. 173.
- ³⁶ 1909 年以降、織布工だけの賃銀について示すことは資料上の制約のため示すことができない。ただ 1914 年におけるアメリカ合衆国の綿業労働者の時間当りの賃銀は 15.3 セントであったのに対し、イギリスは 8.7 セントであり、1924 年では前者の 37.2 セントに対して、後者は 18.0 セントであった。この間の上昇率はアメリカ合衆国の 143% に対して、イギリスは 107% であった (Gibson [1948], p. 2)。これらのことから、英米間において、織布工の賃銀には以前と同様な格差があったと考えても差し支えないであろう。
- ³⁷ United States Bureau of the Census [1976], pp. 105–106.
- ³⁸ Copeland [1912], p. 118.
- ³⁹ Gross [1993], p. 143.
- ⁴⁰ Uttley [1905], p. 44; Mitchell [1921], pp. 199, 208.
- ⁴¹ Copeland [1912], p. 213.
- ⁴² Copeland [1912], p. 153.
- ⁴³ Copeland [1912], p. 153.
- ⁴⁴ Young [1902], p. 111.
- ⁴⁵ Copeland [1912], p. 92.
- ⁴⁶ PEP [1934], p. 64.
- ⁴⁷ 日本綿業倶楽部 [1930]、23 頁。
- ⁴⁸ PEP [1934], p. 64.
- ⁴⁹ 飯島 [1949]、236 頁。
- ⁵⁰ Feller [1966], p. 320.
- ⁵¹ Copeland [1912], p. 91.
- ⁵² Feller [1966], p. 334.
- ⁵³ Tyson [1968], p. 121.
- ⁵⁴ 1912 年の生産量は 80 億 4400 万ヤードで、輸出量は 69 億 1300 万ヤードであり (Committee on Industry and Trade [1928], p. 51)、そのうち、39 億 6100 万ヤードがアジア市場向けであったので (Board of Trade [1913], pp. 324–325)、国内生産に占める比率は 49.2% となる。
- ⁵⁵ 飯島 [1949]、185 頁。

-
- 5⁶ Board of Trade [1931], pp. 178–182.
- 5⁷ 大日本紡績連合会 [1939]、VIII 頁。
- 5⁸ 繊維年鑑刊行会 [1958]、772 頁。
- 5⁹ 東洋紡績 [1953]、111 頁。なお、この 3 社はのちに合併して、東洋紡績の構成企業となった。
- 6⁰ Abe [2004], p. 485.
- 6¹ 紡織雑誌社 [1926]、1 頁。
- 6² 商工省 [1931]、581～582 頁。
- 6³ PEP [1934], p. 121.
- 6⁴ PEP [1934], p. 121.
- 6⁵ 南・牧野[1983]、221 頁。
- 6⁶ 同年の輸出量は 27 億 2511 万平方ヤードであった（大日本紡績連合会 [1939]、VIII 頁）。
- 6⁷ 商工省 [1937]、413 頁。
- 6⁸ PEP [1934], p. 62.
- 6⁹ PEP [1934], p. 63.
- 7⁰ PEP [1934], p. 95. なお、同社は 1929 年に設立され、イギリス綿業の合理化の一環として、中小の綿業会社の合併を行い、再生を図ることが目的であり、1931 年には 1 万 5 千台の織機を保有していた（Utley [1931], pp. 55–57）。
- 7¹ 大日本紡績連合会 [1932]、11～13 頁; PEP [1934], p. 95.
- 7² PEP [1934], p. 96.
- 7³ PEP [1934], p. 96.

第5章 結論

繊維業の中で、世界で初めて深刻な動力問題に直面したのが、イギリスの綿紡績業者であったかもしれない。産業革命期以前にも動力が利用されたことはあった。例えば、毛織物業における縮絨や絹業における撚糸などであるが、限られた工程のみの利用にすぎず、紡績や織布はほとんどの場合、手作業で行っていたため、確保できる動力が生産量を規定することはあまりなかった。しかし、産業革命期においては、19世紀後半以降と違って、動力問題が技術選択に与えた影響は大きかったと考えられる。本格的に動力化を推進し始めたばかりで、システムも完全に確立されておらず、蒸気機関も、性能がまだ低位な水準であり、高価でもあったからである。紡績が動力化されてから年数があまり経過していなかった時代において、綿業経営者は動力をかなり考慮して精紡機の選択を行っていたに違いない。イギリスが、綿製品の国際市場における覇権を獲得できた要因はいくつか挙げられるが、その一つとして、動力節約的なミュール精紡機を採用することで、他国に比べて、決して恵まれていなかった動力の問題を克服できたことも挙げることができよう。

紡績機における技術選択についての問題は、第一次大戦以降、何故イギリス綿業が衰退したのかを説明する際に度々取り上げられてきた。その要因として、「経営者たちが、旧技術であるミュール精紡機や力織機に固執し、新技術であるリング精紡機や自動織機の導入に対して消極的であったためである」という叙述はこうした議論の際に必ず見られるといっても過言ではない。そこで、この見解の妥当性を検証するため、第3章で紡績部門、第4章で織布部門における技術選択について考察した。

世界で急速にリングに転換している中で、イギリスだけがミュールを選択し続けたのは、欧米市場を中心に細糸に対する需要が増大する一方で、欧米諸国の紡績業における供給が減少していたため、以前に比べてイギリスに対して発注が集中するようになり、これらの糸の生産に不可欠なミュールの採用が継続されたためである。実際、第一次大戦後、それまで太糸を中心に生産していた多くの紡績会社が細糸分野に進出したと言われている⁽¹⁾。企業の最終目標を利潤の最大化とするならば、価格競争の激しく、利潤があまり見込めない太糸生産から、より利潤が期待できる細糸生産への移行は当然の行動であり⁽²⁾、これらの糸を主生産とするイギリス企業の業績はおおむね良好であった。細糸に対する世界の需要量に変化がなければ、以前よりもさらにイギリスの輸出量が増加し、企業は収益アップが期待できる。こうしたことが他国と違ってイギリスでミュールの採用が継続された要因の一つである。

一方、リングでも十分に対応が可能であった太糸を生産していた企業については、次のことが指摘できよう。従来からの衰退に関する説明では、経営者たちがリングへの転換を迅速に行っていれば、ミュール糸よりも安価なリング綿糸が織布用原糸としてもっと多く織物業者に供給され、日本やインドなどとの価格競争に敗れることもなかったというものであった。しかし、第3章で考察したコスト比較の結果からして、そうした見解には首肯することができない。ただ検討したのは20番手経糸のみであり、すべての番手に当てはまらないかもしれない。しかも、生産費ではなく、相場価格での考察であり、仕上作業における費用の算出も厳密ではないかもしれない。従って、「ミュールの方がリングよりも安価に紡ぐことができた」とは言えないまでも、少なくとも従来から指摘されてきたように「リングの方がミュールよりも安価に紡ぐことができた」とも当時のイギリスにおいては言えないように思われる。すなわち、中間原料である糸をミュールからリングに替えても、綿布におけるコストダウンが実現できそうにない。そうであったとすれば、経営者たちがミュールを採用し続けたことが価格競争力を低下させたとする従来の見解が妥当であったとも言えそうにない。

さらに、技術選択に大きな影響を与える要因として、労働者の問題が非常に重要であることも示した。アメリカ合衆国で開発されたリング精紡機は未熟練労働者でも十分に操作できるようにデザインされていたが、ミュール精紡機の場合、採用するには熟練労働者の存在が不可欠であった。日本は、リング比率が非常に高かったが、リングを積極的に導入したというよりも、熟練労働者が少なかったため、どちらかと言えば、選択肢がリングのみであったと考える方が実態に近かった。ミュールを長期間、そして広範囲に採用し続けるには、スロックスルやリングの場合と違って、熟練労働者が常時豊富に存在していることが必要条件といっても差し支えないであろう。

ミュール選択の最大利点は、リングに比べてより繊維の短い綿花の使用を可能にしたことである。この利点を生かすには、ミュール精紡機を十分に使いこなすことのできるマインダーが恒常的に輩出されることが必要であったが、第3章でも見たようにイギリスには、この要求に応えることができる明確なシステムが存在していた。前述したように、綿花価格は、繊維が長くなればなるほど高くなる。生産費の中で原綿費の占める比率はかなり高く、20番手の場合、72~78%であったのに対し、労務費は13~14%であった。イギリスの経営者が、賃銀の高いミュールマインダーを雇用してでも、ミュールを採用し続けたのは、リングに比べて、原綿費を低く抑えることができたからである。従って、国内で綿花がま

まったく生産できないイギリスが原綿費節約的な精紡機であったミュールを選択したことは妥当であった。

第4章で示したように国際市場における覇権を獲得した日本における技術選択は概して力織機が中心であった。一方、自動織機率において非常に高かったアメリカ合衆国は、表25から見ても、国際市場においても圧倒的な競争力を有していたとは言い難い。このように両国についての考察からして、当時自動織機の導入は国際競争力の上昇にそれほど寄与していなかった。1930年、世界には10万台以上の綿織機を保有していた国が、本論文で考察した3ヶ国を含めて9ヶ国あったが、同年の自動織機率で見ると、76.1%のアメリカ合衆国に次いで高かったイタリアでも13.9%で⁽³⁾、その差は歴然としていた。続いて11.0%のドイツ、8.7%のフランス、8.0%の日本で、1.7%のイギリスは6番目であった⁽⁴⁾。このように世界的に見ても、イギリスだけ低かったというよりも、むしろアメリカ合衆国だけが高かったと言った方が適切である。

確かに、自動織機はそれまで織布工が行っていた緯糸補充を機械が自動的に行うという点で、画期的な発明であった。しかし、手織機から力織機への移行によって、一台当りの生産量が飛躍的に上昇したことで、コストが低下したのに対し、第4章のテスト結果からでもわかるように力織機から自動織機へ転換しても、コストダウンがイギリスにおいては期待できなかった。自動織機の利点が活かされるのは、賃銀が高く、労働者不足といった特異な労働市場に限られていた。自動織機は、まさにアメリカ合衆国内の生産環境に適合するように、そして当時抱えていた隘路を解決するために開発された技術であり、イギリスで普及しなかったのは、アメリカ合衆国と違って、導入による経済的効果が小さかったためである。

第3章と第4章の考察からして、経営者の紡織機における技術選択の誤りがイギリス綿業の衰退要因とは考えられない。これまで、衰退問題を検討する際に、議論の対象が綿業会社の経営者に向けられる場合が多かった。しかし、今後は従来説を再検討すると同時に、もっと対象範囲を広げる必要があるだろう。その中でも重要と思われるのがこれまであまり取り上げられることのなかった商人の取引形態である。当時、イギリスでは、商人たちが国内外から受けた注文を織物会社へ発注していたが、彼らが受注生産にこだわったことが生産コストを押し上げたとする指摘もある⁽⁵⁾。この見解は、衰退要因を究明するにも非常に重要な問題提起であり、さらに議論を深めていくことが必要と考える。いずれにしても、産業革命期以降、イギリスの綿業経営者は、適切な状況判断に基づいて、紡織機の選定を

行っていたと結論づけることができよう。

注

¹ Jewkes and Gray [1935], p. 28.

²残念ながらイギリスでは大戦前における番手別生産量についてのデータが見当たらないので、この点について戦後と比較することはできないが、エジプト錘の推移からは確認できる。イギリスでは一般にアメリカ綿よりも繊維の長いエジプト綿は 60 番手以上に使用されており (Committee on Industry and Trade [1928], p. 23)、エジプト錘とは、細糸の生産に向けられた紡錘と考えると差し支えないであろう。1912 年、イギリスに設置されていた 5532 万錘のうち、1400 万錘がエジプト錘であり (Thornley [1923b], pp. 26-27)、全体に占める比率は 25.3%であったが、1925 年では 5712 万錘のうち、およそ 1844 万錘がエジプト錘であったので (Cotton Year Book [1926])、比率は 32.3%となり、戦前に比べて 7%上昇していた。

³ International Labour Office [1937], p. 46.

⁴ International Labour Office [1937], pp. 46-47.

⁵ Times [1934], p. 13.

参考文献

資料・統計

- Board of Trade [1881] : Board of Trade, *Annual Statement of the Trade of the United Kingdom with Foreign Countries and British Possessions*, London, 1881.
- Board of Trade [1892] : Board of Trade, *Annual Statement of the Trade of the United Kingdom with Foreign Countries and British Possessions*, London, 1892.
- Board of Trade [1909] : Board of Trade, *The Earnings and Hours of Labour of Workpeople of the United Kingdom*, Vol. I, London, 1909.
- Board of Trade [1913] : Board of Trade, *Annual Statement of the Trade of the United Kingdom with Foreign Countries and British Possessions*, Vol. I, London, 1913.
- Board of Trade [1914] : Board of Trade, *Annual Statement of the Trade of the United Kingdom with Foreign Countries and British Possessions*, Vol. I, London, 1914.
- Board of Trade [1922] : Board of Trade, *Annual Statement of the Trade of the United Kingdom with Foreign Countries and British Possessions*, Vol. I, London, 1922.
- Board of Trade [1931] : Board of Trade, *Annual Statement of the Trade of the United Kingdom with Foreign Countries and British Countries*, Vol. III, London, 1931.
- Committee on Industry and Trade [1928] : Committee on Industry and Trade, *Survey of Textile Industries: Cotton, Wool, Artificial Silk*, London, 1928.
- Cotton Factory Times [1886] : *Cotton Factory Times*, 31 December , 1886.
- Cotton Year Book [1921], *Cotton Year Book* , Manchester, 1921.
- Cotton Year Book [1926] : *Cotton Year Book*, Manchester, 1926.
- Department of Commerce [1913] : Department of Commerce, *Thirteenth Census of the United States Taken in the Year 1910*, Vol. X, Manufactures, Washington, 1913.
- Economist [1907 a] : *Economist*, October 12, 1907.
- Economist [1907 b] : *Economist*, October 26, 1907.

Economist [1911] : *Economist*, December 23, 1911.

George Draper & Sons [1896] : George Draper & Sons, *Facts and Figures for Textile Manufacturers*, Hopedale, 1896.

International Labour Office [1937] : International Labour Office, *The World Textile Industry*, Vol. II, Geneva, 1937.

John Hetherington & Sons [1911] : John Hetherington & Sons, *Illustrated Catalogue of Cotton Spinning Machinery*, Manchester, 1911.

Kaiserliches Statistisches Amt [1881] : Kaiserliches Statistisches Amt, *Statistik des Deutschen Reichs*, Bd. XLIX, Berlin, 1881.

Kaiserliches Statistisches Amt [1901] : Kaiserliches Statistisches Amt, *Statistik des Deutschen Reichs*, Bd. 136, Berlin, 1901(reprint, Osnabrück 1977).

Kaiserliches Statistisches Amt [1914] : Kaiserliches Statistisches Amt, *Statistik des Deutschen Reichs*, Bd. 270, Berlin, 1914(reprint, Osnabrück 1977).

League of Nations [1945] : League of Nations, *Industrialization and Foreign Trade*, New York, 1945(reprint, 1948).

Manchester Guardian [1902] : *Manchester Guardian*, October 31, 1902.

Manchester Guardian [1924–1925]: *Manchester Guardian*, January 9, 1924–December 30, 1925.

PEP [1934] : Political and Economic Planning Industries Group, *Report on the British Cotton Industry*, London, 1934(reprint, 1935).

Platt Brothers & Co. Limited [1907] : Platt Brothers & Co. Limited, *Catalogue of Cotton Spinning & Weaving Machinery*, Oldham, 1907

Skinner [1926] : Skinner, T., *Skinner's Cotton Trade Directory of the World 1925–26*, London and Manchester, 1926.

Textile Mercury [1905] : *Textile Mercury*, November 25, 1905.

Times [1934] : *Times*, April 12, 1934.

United States Bureau of the Census [1976] : United States Bureau of the Census, *The Statistical History of the United States: From Colonial Times to the Present*, New York, 1976.

United States Tariff Board [1912] : United States Tariff Board, *Cotton Manufactures*, Vol. I, Washington, 1912.

United States Tariff Commission [1920] : United States Tariff Commission, *Cotton Yarn*, Washington, 1920.

商工省 [1931] : 商工省『工場統計表（後編・設備）』、1931年。

商工省 [1937] : 商工省『工場統計表』、1937年。

繊維年鑑刊行会 [1958] : 繊維年鑑刊行会『日本繊維産業史』（総論篇）、1958年。

日本綿業倶楽部 [1930] : 日本綿業倶楽部『英国綿業界集中論』、1930年。

日本綿業倶楽部 [1932] : 日本綿業倶楽部『内外綿業年鑑』、1932年。

農商務省商工局 [1903] : 農商務省商工局『綿糸紡績職事情』、1903年。

大日本紡績連合会 [1930] : 大日本紡績連合会『大日本紡績連合会月報』458号、1930年。

大日本紡績連合会 [1932] : 大日本紡績連合会『大日本紡績連合会月報』477号、1932年。

大日本紡績連合会 [1939] : 大日本紡績連合会『日本綿業統計 1903-1938』、1939年。

東洋紡績 [1953] : 東洋紡績株式会社『東洋紡績七十年史』、1953年。

東洋紡績 [1986] : 東洋紡績株式会社『東洋紡百年史（上）』、1986年。

紡織雜誌社 [1926] : 紡織雜誌社『紡織界』、第17卷、第12号、1926年。

欧文文献

Abe [2004] : Abe, T., 'Organizational Change in Japanese Cotton Industry during the Inter-war Period: From Inter-firm-based Organization to Cross-sector based Organization', in Farnie, D. A. and Jeremy, D. J.(eds.), *The Fibre That Changed the*

- World : The Cotton Industry in International Perspective 1600–1990s*, Oxford, 2004.
- Adelmann [1982] : Adelmann, G., ‘The Business Climate of the German Cotton Industry, 1850–1914’, in Okochi A. and Yonekawa, S. (eds.), *The Textile Industry and Its Business Climate*, Tokyo, 1982.
- Aldcroft [1964] : Aldcroft, D. H., ‘The Entrepreneur and the British Economy, 1870–1914’, *Economic History Review*, Second Series, Vol. XVII, No. 1., 1964.
- Aspin and Chapman [1964] : Aspin, C. and Chapman, S. D., *James Hargreaves and the Spinning Jenny*, Helmshore, 1964.
- Aspin [1981] : Aspin, C., *The Cotton Industry*, Aylesbury, 1981.
- Baines [1835] : Baines, E., *History of the Cotton Manufacture in Great Britain*, London, 1835.
- Baum [1913] : Baum, G., *Entwicklungslinien der Textilindustrie mit besonderer Berücksichtigung der bautechnischen und maschinellen Einrichtungen der Baumwoll–Spinnereien und Webereien*, Berlin 1913.
- Blair [1907] : Blair, M., *The Paisley Thread Industry*, Paisley, 1907.
- Born [1939] : Born, W., ‘The Indian Hand Spinning Wheel and its Migration to East and West’, *Ciba Review*, No. 28, 1939.
- Boyson [1970] : Boyson, R., *The Ashworth Cotton Enterprise: The Rise and Fall of a Family Firm, 1818–1880*, Oxford, 1970.
- Cardwell [1971] : Cardwell, D. S. L., *From Watt to Clausius: The Rise of Thermodynamics in the Early Industrial Age*, London, 1971.
- Catling [1970] : Catling, H., *The Spinning Mule*, Newton Abbot, 1970.
- Catling [1978] : Catling, H., ‘The Development of the Spinning Mule’, *Textile History*, Vol. 9, 1978.
- Chapman [1904] : Chapman, S. J., *The Lancashire Cotton Industry: A Study in*

- Economic Development*, Manchester, 1904.
- Chapman [1905] : Chapman, S. J., *The Cotton Industry and Trade*, London, 1905.
- Chapman [1971] : Chapman, S. D., ‘The Cost of Power in the Industrial Revolution in Britain: The Case of the Textile Industry’, *Midland History*, Vol. 1, No. 2, 1971.
- Chapman [1972] : Chapman, S. D., *The Cotton Industry in the Industrial Revolution*, London, 1972.
- Chapman [1997] : Chapman, S. D., ‘The Arkwright Mills – Colquhoun’s Census of 1788 and Archaeological Evidence’, Chapman, S. D.(ed.), *The Textile Industries*, Vol. 2, London and New York, 1997.
- Clark [1929] : Clark, V. S., *History of Manufactures in the United States*, Vol. 1, New York and London, 1929.
- Cohen [1990] : Cohen, I., *American Management and British Labor: A Comparative Study of the Cotton Spinning Industry*, New York, Westport(Conn.), and London, 1990.
- Copeland [1911] : Copeland, M. T., ‘Progress of Automatic Loom’, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 25, No. 4, 1911.
- Copeland [1912] : Copeland, M. T., *The Cotton Manufacturing Industry of the United States*, Cambridge, Mass., 1912.
- Crafts [1985] : Crafts, N. F. R., *British Economic Growth during the Industrial Revolution*, Oxford, 1985.
- Crafts [2004] : Crafts, N., ‘Productivity Growth in the Industrial Revolution’, *Journal of Economic History*, Vol. 64, No. 2, 2004.
- Crankshaw [1924] : Crankshaw, W. P., *Weaving*, London, 1924.
- Daniels [1920] : Daniels, G. W., *The Early English Cotton Industry*, Manchester, 1920.
- Daniels and Jewkes [1928] : Daniels, G. W., and Jewkes, J., ‘The Post-war Depression

- in the Lancashire Cotton Industry', *Journal of the Royal Statistical Society*, Vol. XCI, Part II, 1928.
- Davis [1979] : Davis, R., *The Industrial Revolution and British Overseas Trade*, Leicester, 1979.
- De Bow [1854] : De Bow, J. D. B., *The Industrial Resources, Statistics, & c. of the United States*, Vol. I, New York, 1854(reprint, 1966).
- Deane and Cole [1962] : Deane, P. and Cole, W. A., *British Economic Growth 1688–1959*, Cambridge, 1962.
- Delegated Delegated Representatives of Master Cotton Spinners' and Manufacturers' Associations [1922] : Representatives of Master Cotton Spinners' and Manufacturers' Associations, *The Eleventh International Cotton Congress*, 1922, Manchester.
- Desai [1971] : Desai, M., 'Demand for Cotton Textiles in Nineteenth Century India', *Indian Economic and Social History Review*, Vol. VIII, No. 4, 1971.
- Dickinson [1984] : Dickinson, T. C., *Lancashire under Steam: The Era of the Steam-driven Cotton Mill*, Preston, 1984.
- Duncan [1928] : Duncan, H. A. J., *First Year Cotton Spinning Course*, London, 1928.
- Ellison [1886] : Ellison, T., *The Cotton Trade of Great Britain*, London, 1886.
- Endrei [1968] : Endrei, W., *L'Evolution des Techniques du Filage et du Tissage du Moyen Âge à la Révolution Industrielle*, Paris, 1968.
- English [1969] : English, W., *The Textile Industry*, London, 1969.
- Farnie [1958] : Farnie, D. A., 'The Textile Industry : Woven Fabrics' in Singer, C., Holmyard, E. J., Hall, A. R., and Williams, T. I.(eds.), *A History of Technology*, Vol. V, Oxford, 1958.
- Farnie [1979] : Farnie, D. A., *The English Cotton Industry and the World Market, 1815–1896*, Oxford, 1979.

- Farnie [1982] : Farnie, D. A., ‘ The Structure of the British Cotton Industry, 1846–1914’ , in Okochi, A. and Yonekawa, S., *The Textile Industry and Its Business Climate*, Tokyo, 1982.
- Farnie [1985] : Farnie, D. A., ‘ The Spread of Ring Spinning in the Oldham Area’ , in Gurr, D. and Hunt, J.(eds.), *The Cotton Mills of Oldham*, Oldham, 1985
- Farnie [1991] : Farnie, D. A., ‘The Textile Machine-Making Industry and the World Market, 1870–1960’, in Rose, M. B.(ed.), *International Competition and Strategic Response in the Textile Industries since 1870*, London, 1991.
- Farnie[2003] : Farnie, D., ‘Cotton, 1780–1914’ , in Jenkins, D.(ed.), *The Cambridge History of Western Textiles*, Part II, Cambridge, 2003.
- Feller [1966] : Feller, I., ‘The Draper Loom in New England Textiles, 1894–1914 : A Study of Diffusion of an Innovation’ , *Journal of Economic History*, Vol. 26, No. 3, 1966.
- Feller [1974] : Feller, I., ‘The Diffusion and Location of Technological Change in the American Cotton–Textile Industry, 1890–1970’ , *Technology and Culture*, Vol. 15, No. 4, 1974.
- Forbes [1958] : Forbes, R. J., ‘Power to 1850’ in Singer, C., Holmyard, E. J., Hall, A. R., and Williams, T. I.(eds.), *A History of Technology*, Vol. IV, Oxford, 1958.
- Fowler and Wyke [1987] : Fowler, A. and Wyke, T.(eds.), *The Barefoot Aristocrats: A History of the Amalgamated Association of Operative Cotton Spinners*, Littleborough, 1987.
- Gandhi [1930] : Gandhi, M. P., *The Indian Cotton Textile Industry*, Calcutta, 1930.
- Gatrell [1997] : Gatrell, V. A. C., ‘Labour, Power, and the Size of Firms in Lancashire Cotton in the Second Quarter of the Nineteenth Century’, in Chapman, S. D.(ed.), *The Textile Industries*, Vol. 2, London and New York, 1997.

- Gibson [1948] : Gibson, R., *Cotton Textile Wages in the United States and Great Britain: A Comparison of Trends, 1860–1945*, New York, 1948.
- Gross [1993] : Gross, L. F., *The Course of Industrial Decline: The Boott Cotton Mills of Lowell, Massachusetts, 1835–1955*, Baltimore and London, 1993.
- Guest [1823] : Guest, R., *A Compendious History of the Cotton Manufacture*, Manchester , 1823(reprint, London 1968).
- Harley [1998] : Harley, C. K., ‘Cotton Textile Prices and the Industrial Revolution’, *Economic History Review*, Second Series, Vol. LI, No. 1, 1998.
- Hau [1987] : Hau, M., *L’Industrialisation de l’Alsace 1803–1939*, Strasbourg, 1987.
- Hausen [1978] : Hausen, K., ‘Technischer Fortschritt und Frauenarbeit im 19. Jahrhundert: Zur Sozialgeschichte der Nähmaschine’, *Geschichte und Gesellschaft*, Jahrgang 4, Heft 2, 1978.
- Heylin [1908] : Heylin, H. B., *The Cotton Weaver’s Handbook*, London, 1908.
- Heylin [1913] : Heylin, H. B., *Buyers and Sellers in the Cotton Trade*, London, 1913.
- Higgins [2000] : Higgins, D. M., ‘Competition, Conflict and Compromise: The Lancashire Weaving Industry during the Inter–War Years’, *Textile History*, Vol. 31, No. 1, 2000.
- Hills [1970] : Hills, R. L., *Power in the Industrial Revolution*, Manchester, 1970.
- Hills [1973] : Hills, R. L., *Richard Arkwright and Cotton Spinning*, London, 1973.
- Hills [1979] : Hills, R. L., ‘Hargreaves, Arkwright and Crompton. Why Three Inventors ?’, *Textile History*, Vol. 10, 1979.
- Hills [1989] : Hills, R. L., *Power from Steam: A History of the Stationary Steam Engine*, Cambridge, 1989.
- Holden [2003] : Holden, R., ‘Ring and Mule Spinning in the Nineteenth Century’, *Journal of Industrial History*, Vol. 6, No. 2, 2003.

- Hopwood [1969] : Hopwood, E., *A History of the Lancashire Cotton Industry and the Amalgamated Weavers' Association*, Manchester, 1969.
- Huberman [1991] : Huberman, M., 'How Did Labor Markets Work in Lancashire? More Evidence on Prices and Quantities in Cotton Spinning, 1822–1852', *Explorations in Economic History*, Vol. 28, No.1, 1991.
- Jenkins [2003] : Jenkins, D.(ed.), *The Cambridge History of Western Textiles*, Cambridge and New York, 2003.
- Jeremy [1981] : Jeremy, D. J., *Transatlantic Industrial Revolution: The Diffusion of Textile Technologies between Britain and America, 1790–1830s*, North Andover(Mass.), 1981.
- Jewkes and Gray [1935] : Jewkes, J. and Gray, E. M., *Wages and Labour in the Lancashire Cotton Spinning Industry*, Manchester, 1935.
- Kane [1988] : Kane, N. F., *Textiles in Transition: Technology, Wages ,and Industry Relocation in the U.S. Textile Industry, 1880–1930*, New York, 1988.
- Kindleberger [1964] : Kindleberger, C. P., *Economic Growth in France and Britain 1851–1950*, Cambridge, Mass., 1964.
- Kissell [1918] : Kissell, M. L., *Yarn and Cloth Making : An Economic Study*, New York, 1918.
- Krishna [1924] : Krishna, B., *Commercial Relations between India and England 1601 to 1757*, 1924, London.
- Lazonick [1981a] : Lazonick, W., 'Competition, Specialization, and Industrial Decline', *Journal of Economic History*, Vol. XLI, No. 1, 1981.
- Lazonick [1981b] : Lazonick, W., 'Factor Costs and the Diffusion of Ring Spinning in Britain prior to World War I', *Quarterly Journal of Economics*, Vol. XCVI, No. 1, 1981.
- Lazonick [1983] : Lazonick, W., 'Industrial Organization and Technological Change: The Decline of the British Cotton Industry', *Business History Review*, Vol. LVII, No. 2, 1983.

- Lazonick [1992] : Lazonick, W., *Organization and Technology in Capitalist Development*, Aldershot and Brookfield, 1992.
- Leigh [1877] : Leigh, E., *The Science of Modern Cotton Spinning*, Vol. 2, Manchester and London, 1877.
- Leunig [2003] : Leunig, T., 'A British Industrial Success: Productivity in the Lancashire and New England Cotton Spinning Industries A Century Ago' *Economic History Review*, Second Series, Vol. LVI, No. 1, 2003.
- Levine [1967] : Levine, A. L., *Industrial Retardation in Britain 1880–1914*, London, 1967.
- Longworth [1987] : Longworth, J. H., *The Cotton Mills of Bolton 1780 –1985*, Bolton, 1987.
- Mann [1958] : Mann, J. de L., 'The Textile Industry: Machinery for Cotton, Flax, Wool, 1760–1850' in Singer, C., Holmyard, E. J., Hall, A. R., and Williams, T. I.(eds.), *A History of Technology*, Vol. IV, Oxford, 1958.
- Mantoux [1928] : Mantoux, p., *The Industrial Revolution in the Eighteenth Century: An Outline of the Beginnings of the Modern Factory System in England*, London, 1928.
- Mass and Lazonick [1991] : Mass, W. and Lazonick, W., 'The British Cotton Industry and International Competitive Advantage: The State of the Debates' , in Rose, M. B. (ed.), *International Competition and Strategic Response in the Textile Industries since 1870*, London, 1991.
- Mathias [1969] : Mathias, P., *The First Industrial Nation : An Economic History of Britain 1700 –1914*, London, 1969.
- Melane [1833] : Melane, L., *Documents Relative to the Manufactures in the United States*, Washington, 1833(reprint, 1969 New York).

- Mitchell [1921] : Mitchell, B., *The Rise of Cotton Mills in the South*, Baltimore, 1921.
- Mitchell [1988] : Mitchell, B. R., *British Historical Statistics*, Cambridge, 1988.
- Montgomery [1840] : Montgomery, J., *A Practical Detail of the Cotton Manufacture of the United States of America and the State of the Cotton Manufacture of That Country Contrasted and Compared with That of Great Britain*, Glasgow, 1840(reprint, New York 1969).
- Mulhall [1903] : Mulhall, M. G., *The Dictionary of Statistics*, London, 1903.
- Musson [1976] : Musson, A. E., 'Industrial Motive Power in the United Kingdom, 1800–70', *Economic History Review*, Second Series, Vol. XXIX, No. 3, 1976.
- Paulinyi [1986] : Paulinyi, A., 'John Kay's Flying Shuttle', *Textile History*, Vol. 17, No. 2, 1986.
- Pearse [1930] : Pearse, A. S., *The cotton Industry of India*, Manchester, 1930.
- Radcliffe [1828] : Radcliffe, W., *Origin of the New System of Manufacture Commonly Called Power – Loom Weaving*, Stockport, 1828(reprint, Clifton 1974).
- Robson [1957] : Robson, R., *The Cotton Industry in Britain*, London, 1957.
- Rose [1986] : Rose, M. B., *The Greggs of Quarry Bank Mill: The Rise and Decline of a Family Firm, 1750–1914*, Cambridge, 1986.
- Sandberg [1969] : Sandberg, L. G., 'American Rings and English Mules', *Quarterly Journal of Economics*, Vol. LXXXIII, No. 1, 1969.
- Sandberg [1974] : Sandberg, L. G., *Lancashire in Decline: A Study in Entrepreneurship, Technology and International trade*, Ohio, 1974 (reprint, Aldershot and Brookfield, 1993).
- Saxonhouse and Wright [1984a] : Saxonhouse, G. and Wright, G., 'New Evidence on the Stubborn English Mule and the Cotton Industry, 1878–1920', *Economic History Review*, Second Series, Vol. XXXVII, No. 4, 1984.

- Saxonhouse and Wright [1984b] : Saxonhouse, G. and Wright, G., 'Rings and Mules around the World: A Comparative Study in Technological Choice', in Saxonhouse, G., and Wright, G.(eds.), *Technique, Spirit and Form in the Making of the Modern Economies*, Greenwich, 1984.
- Saxonhouse and Wright [1987] : Saxonhouse, G. and Wright, G., 'Stubborn Mules and Vertical Integration', *Economic History Review*, Second Series, Vol. XL, No. 1, 1987.
- Sayers [1967] : Sayers, R. S., *A History of Economic Change in England, 1880–1939*, London, New York and Toronto, 1967.
- Schuler [1927] : Schuler, H. A., *Der Absatz der schweizerischen Baumwollindustrie in der Vor- und Nachkriegszeit*, Weinfelden, 1927.
- Silsbee [1876] : Silsbee, F. H., 'Cotton Manufacture and the Ring Frame', *Journal of the Franklin Institute*, Vol. 101, 1876.
- Smith [1944] : Smith, T. R., *The Cotton Textile Industry of Fall River • Massachusetts: A Study of Industrial Localization*, New York, 1944.
- Specker [1989] : Specker, K., 'Madras Handlooms in the Nineteenth Century', *Indian Economic and Social History Review*, Vol. XXVI, No. 2, 1989.
- Thompson [1973] : Thompson, G. B.(comp.), *Spinning Wheels*, Belfast, 1973(reprint,1976).
- Thornley [1923 a] : Thornley, T., *Advanced Cotton Spinning*, London, 1923.
- Thornley [1923 b] : Thornley, T., *Modern Cotton Economics*, London, 1923.
- Toms [1993] : Toms, J. S., 'The Profitability of the First Lancashire Merger: The Case of Horrocks, Crewdson & Co. Ltd, 1887–1905' , *Textile History*, Vol. 24, No. 2, 1993.
- Toms [1996] : Toms, J. S., 'Integration, Innovation, and the Progress of a Family Cotton Enterprise: Fielden Brothers Ltd, 1889–1914' , *Textile History*, Vol. 27, No. 1, 1996.
- Toms [1998] : Toms, S, 'Windows of Opportunity in the Textile Industry: The Business

- Strategies of Lancashire Entrepreneurs, 1880–1914’, *Business History*, Vol. 40, No. 1, 1998.
- Trevelyan [1942] : Trevelyan, G. M., *English Social History*, London and New York, 1942.
- Twomey [1983] : Twomey, M. J., ‘Employment in Nineteenth Century Indian Textiles’, *Explorations in Economic History*, Vol. 20, No. 1, 1983.
- Tyson [1968] : Tyson, R. E., ‘The Cotton Industry’, in Aldcroft, D. H.(ed.), *The Development of British Industry and Foreign Competition 1875–1914*, London, 1968.
- Unwin [1924] : Unwin, G., *Samuel Oldknow and the Arkwrights*, Manchester, 1924.
- Unwin [1927] : Unwin, G., *Studies in Economic History*, London, 1927.
- Ure [1836] : Ure, A., *The Cotton Manufacture of Great Britain*, London, 1836(reprint, New York and London 1970).
- Usher [1929] : Usher, A. P., *A History of Mechanical Inventions*, New York and London, 1929.
- Utley [1931] : Utley, F., *Lancashire and the Far East*, London, 1931.
- Uttley [1905] : Uttley, T. W., *Cotton Spinning and Manufacturing in the United States of America*, Manchester, 1905.
- Vose [1919] : Vose, J. R., *Bolton: Its Trade and Commerce*, London, 1919.
- Wadsworth and Mann [1931] : Wadsworth, A. P. and Mann, J. de L., *The Cotton Trade and Industrial Lancashire 1600–1780*, Manchester, 1931.
- Walton [1912] : Walton, P., *The Story of Textiles*, Boston, 1912.
- Winterbottom [1907] : Winterbottom, J., *Cotton Spinning Calculations and Yarn Costs*, London, 1907.
- Woodhouse [1921] : Woodhouse, T., *Yarn Counts and Calculations*, London, 1921.

Young [1902] : Young, T. M., *The American Cotton Industry*, London and New York, 1902.

von Schulze-Gaevernitz [1895] : von Schulze-Gaevernitz, G., *The Cotton Trade in England and on the Continent*, London and Manchester, 1895.

von Tunzelmann [1978] : von Tunzelmann, G. N., *Steam Power and British Industrialization to 1860*, Oxford, 1978.

邦文文献

飯島 [1949] : 飯島幡司『日本紡績史』、創元社、1949年。

内田 [1981] : 内田星美「紡織機の発明と工場の成立」荒井政治・内田星美・鳥羽欽一郎編『産業革命の技術』、有斐閣、1981年。

楫西 [1950] : 楫西光速『日本近代綿業の成立』、角川書店、1950年。

絹川 [1937] : 絹川太一『本邦綿糸紡績史』、日本綿業倶楽部、第2巻、1937年。

栗岡 [1949] : 栗岡美津夫編『綿花から織物まで』、日本紡績協会、1949年。

黒澤 [2002] : 黒澤隆文『近代スイス経済の形成—地域主権と高ライン地域の産業革命—』、京都大学学術出版会、2002年。

小林 [1979] : 小林袈裟治『アメリカ企業経営史研究』、有斐閣、1979年。

城 [1995] : 城一夫『西洋染織文様史』、朝倉書店、1995年。

鈴木 [1982] : 鈴木良隆『経営史—イギリス産業革命と企業者活動—』、同文館、1982年。

高木 [1932] : 高木修一口述『紡績懐旧談』、附録「本邦紡績業者操業の要訣」、日本綿業倶楽部、1932年。

高村 [1971] : 高村直助『日本紡績業史序説（上）』、塙書房、1971年。

玉川 [1997] : 玉川寛治「初期日本綿糸紡績業におけるリング精紡機導入について」『技術と文明』、第10巻2号、1997年。

富澤 [1991] : 富澤修身『アメリカ南部の工業化』、創風社、1991年。

中岡・石井・内田 [1986]：中岡哲郎・石井正・内田星美『近代日本の技術と技術政策』、国際連合大学、1986年。

西村 [1966]：西村孝夫『インド木綿工業史』、未来社、1966年。

日高 [1995]：日高千景『英国綿業衰退の構図』、東京大学出版会、1995年。

マサイアス [1972]：マサイアス、P.(著)、小松芳喬(監訳)、南部宣行・菊池絃一・武村洋子・松本康正・宮井久美子(訳)『最初の工業国家』、日本評論社、1972年。

南・牧野 [1983]：南亮進・牧野文夫「技術選択の経済性—綿織物業の分析—」『経済研究』(一橋大学)、第34巻、第3号、1983年。

村山 [1961]：村山高『世界綿業発展史』、日本紡績協会、1961年。

レイノルズ [1989]：レイノルズ、T. S.(著)、末尾至行・細川欽延・藤原良樹(訳)『水車の歴史—西欧の工業化と水力利用—』、平凡社、1989年。

横井 [1983]：横井勝彦「北東ランカシャー綿織布業の発展とインド市場」『明大商学論叢』、第65巻、第2号、1983年。