

〈論文〉

イギリス産業革命における綿工業の動力

——イギリスにおける最近の研究による若干の検討——

田 中 農 夫 也

はじめに

D.A. Farnie は、1979年に出版された綿工業と世界市場、とくにインドとの関係の解明に新分野を拓いたと強調する研究のなかで、経済発展全体における綿工業の機能の分析に一章をもうけ、そこで1780-1830年の時期と1830-1860年の時期の二つの時期に分けることの重要性を指摘している¹⁾。すなわち、1780-1830年は、生産が量的に拡大した時期であるが、一方、1830-1860年は、この拡大を前提にして、綿工業が経済全体の質的転換に重要な影響を与えるようになったと言うのである。その指標として、外国貿易のすべての部門のうち綿工業が支配的な影響を確立したこと、その他の理由に加えて、①1780-1830年には紡糸工程の機械化が拡大したのに対して、1830年代には織布部門にも同様の拡大を見たこと、②機械工業の最先進地域が、ロンドンから新興産業である綿工業の中心地ランカシャーに移ったことをあげている。

本稿の目的は、イギリス産業革命の過程の中で、周知のように決定的に重要な機能を果たした綿工業について、その機能をより正確に評価するための作業の一つとして、固定資本とくに動力に視点を置きながら、イギリスにおける最近の研究の若干を整理検討することにある。

まず、Iにおいては、最初の大規模な投資の行なわれた18世紀の第4四半期について、S. D. Chapman が1969年に発表した火災保険証書の評価額を史料

1) D.A. Farnie, *The English Cotton Industry and the World Market 1815-1896*, Oxford, 1979, p. 27.

とする数字²⁾を検討する。IIでは、さらに大規模な固定資本への投資があり、経済発展全体の中でも重要な時期とされている19世紀の第2四半期について、1977年の『経済史評論』*Economic History Review* に発表した V.A.C. Gatrell の論文³⁾、ならびに、同誌に1979年に掲載された A.E. Musson の新しい史料にもとづく議論⁴⁾により、動力とくに蒸気機関導入の状況を見る。

以上をふまえて、IIIにおいては、考古学的アプローチによる産業革命研究の中から、Neil Cossons⁵⁾に主として依拠しながら、綿工業の固定資本投資の概略を整理する。

I

まず、綿工業における最初の急激な拡大を見た18世紀の第4四半期について、生産活動を行なった大小多数の工場のうちから、最も先進的な大工場であったストラット Strutt の工場をとりあげて、その固定資本投下の概略を把握しておこう。第1図は、ダーウェント Derwent 川の水流に立地するストラット工場のうち、ベルパ Belper 地区の施設群の航空写真であり、第2図は、そのうち本稿に關係する諸施設の配置図で、数字は各々の建設年である。第3図は、同様にストラットのミルフォード Milford 地区の配置図である。第4図は、この施設群が建設されたのと同時期あるいは、その直後の1802-1820年

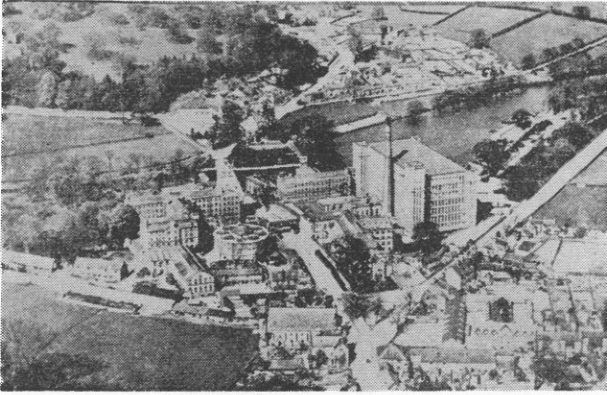
2) S.D. Chapman, "Fixed Capital Formation in the British Cotton Manufacturing Industry," in J.P.P. Higgins and Sidney Pollard (ed.), *Aspects of Capital Investment in Great Britain 1750-1850*, (A Preliminary Survey, Report of a Conference held at the University of Sheffield, 5-7 January 1969), London, 1971.

3) V.A.C. Gatrell, "Labour, Power, and the Size of Firms in Lancashire Cotton in the Second Quarter of the Nineteenth Century", *Economic History Review*, 2nd. ser. XXX (1977).

4) A.E. Musson, "Industrial Motive Power in the United Kingdom, 1800-1870", *Economic History Review*, 2nd. ser. XXIX (1976).

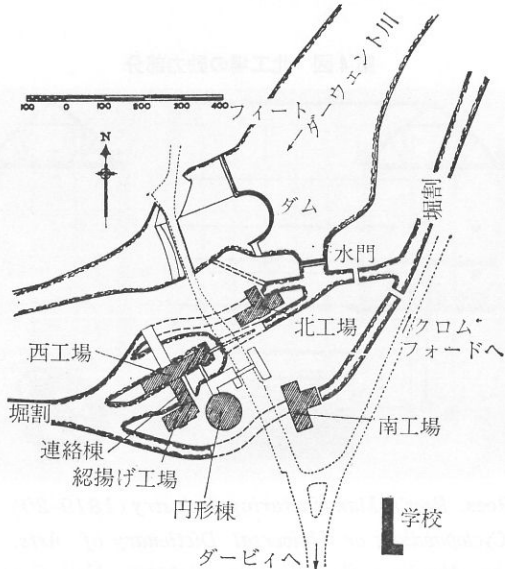
5) Neil Cossons, *The BP Book of Industrial Archaeology* London, 1975; Do., "Power from Steam", in Brian Bracegirdle (ed.), *The Archaeology of the Industrial Revolution*, London, 1974.

第1図 ベルバ地区の航空写真



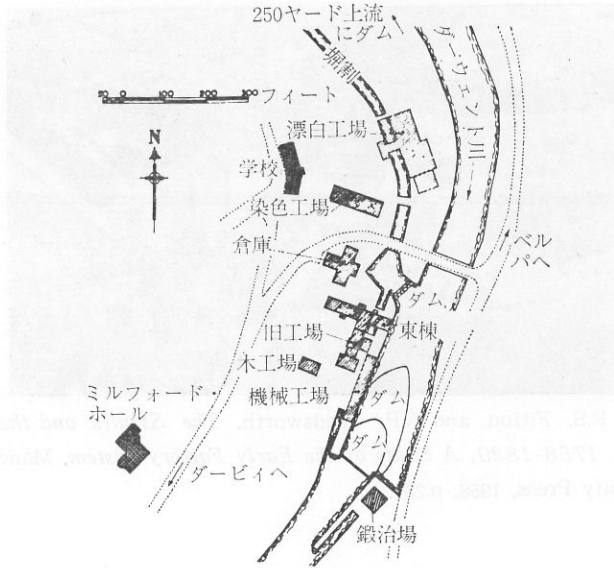
(出所) R.S. Fitton and A.P. Wadsworth, *The Strutts and the Arkwrights 1758-1830, A Study of the Early Factory System*, Manchester University Press, 1958, p.287.

第2図 ベルバ地区工場配置図



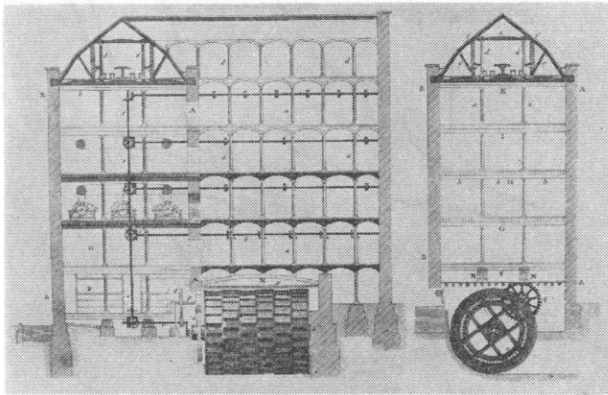
(出所) *Ibid.*, p. 216, Fig. 9.

第3図 ミルフォード地区工場配置図



(出所) *Ibid.*, p. 206, Fig. 5.

第4図 北工場の動力部分



(出所) A. Rees, *Rees's Manufacturing Industry (1819-20) : A selection from The Cyclopaedia ; or Universal Dictionary of Arts, Sciences and Literature*, by Abraham Rees, London (1972年, Neil Cossons により再版), Volume Two, p.198. Plate XIV.

の間に、ロンドンで出版された百科辞典から Abraham Rees が製造業の部分の抜粋出版したものを、1972年に産業考古学者 Neil Cossons が再版したものからとっている。この図は、当時の最も進んだ技術によって、1804年に建設されたベルパ地区の北工場 North Mill の内部構造の図解のうち、動力部分のものである。以上4枚の図を見ると明らかなように、ダーウェント川の水流に動力源を求め、川幅全体に重ねるようにダムをきづき、掘割を延々と掘って落差をつけ、各施設に動力を供給している。北工場の動力部分は、航空写真と配置図とをならべて見ると、川の方に向かって突き出た一角があるが、この部分で、水車の直径18フィート、幅23フィートの大きなものであった。この大型水車の動力によって、5階建、縦127フィート、横31フィート、高さ63フィートの北工場の各階に設置された、多数の紡績機を中心とする作業機類を動かし

ストラットが最初に建設した工場は、1778年のものであり、第2番目が1786年の北工場、ついで1795年の西工場 West Mill であった。当時、内部構造の建築材料の主たるものは、木材であり、多数の機械類には、各種の潤滑油が大量に用いられ、しかも、その機械類は頻繁にオーバー・ヒートしたので、この最初の北工場も1803年に焼失して、今は無い。そのため、ストラットは耐火建築の倉庫を初めて建築し、耐火構造はここから各地に伝播していくのであるが、1804年に新しく建設された北工場も、耐火に重点が置かれた。建物は、水流に平行に細長く建設され、一階までは石材、それ以上の階はレンガ、屋根はスレート、内部も鉄製の柱と梁およびレンガで構成された⁶⁾。

以上が、当時の最先進例であるストラットの工場であるが、S.D. Chapman は、1833年以前の数字を得ることの困難な時期に関して、国民的規模の綿工業における固定資本投資を、工場の火災保証書の評価額をもとにして数量的に明らかにする試みを行なっている。この論文は、1969年にシェフィールド大学で

6) John Butt and Ian Donnachie, *Industrial Archaeology in the British Isles*, London, 1979, p.78; R.S. Fitton and A.P. Wadsworth, *The Strutt and the Arkwrights 1758-1830, A Study of the Early Factory System*, Manchester University Press, 1958, pp.196-215.

開かれた、国民所得統計の手法をイギリス産業革命に適用しようとした研究会において、経済成長の最も重要な要因である投資率の算定を行なうために、各産業分野に関する同様の試みと並んで提唱されたものである。これについて以下では、本稿に関する限りでとりあげる。

Chapman の火災保険証書の評価では、ストラットの工場は、つぎのようになっている⁷⁾。

1779年のベルパ地区の工場	—3,000ポンド
1779年頃のミルフォード地区の工場	—5,000ポンド
1786年のベルパ地区の北工場	—5,600ポンド
1793年のダービィの工場	—15,000ポンド
1793年のミルフォード地区の倉庫	—5,000ポンド
1795年のベルパ地区の西工場	—15,000ポンド

Chapman は、火災保険証書の検討その他の根拠にもとづいて、18世紀の第4四半期に建設された工場を、以下のA、B、C型の3つに分類できるとしている⁸⁾。

A型は、梳綿機の動力に馬を用いる小規模なものである。同一の建物内に、手動のジェニー紡績機もしくはミュール紡績機が配置されていることが多い。さらに、このうえに時には、2-3台の織機までが置かれていることがある。梳綿工程の空間は6平方ヤード、紡績工程には60平方ヤードあれば十分であり、また、馬一頭につき紡績工4人という勘定であったので、この型の工場は、一家族の労働力に3-4人の手伝いを加えれば十分という規模のものであった。児童労働を得るといふ点からしても、他人の工場に働きに出すよりは、この規模の工場で、両親の目のとどくところで働かせる方が選択された。わずかの例であるが、馬のかわりに、蒸気機関が設置されたところもある。このA型の工場および機械類の評価は、蒸気機関を備えたところでも2,000ポンド以下、馬だけのところでは、どんなに高くても1,000ポンドにならなかった。

B型は、動力として水力のみを用い、たとえ蒸気機関が備えられているばあ

7) Chapman, *op. cit.*, pp. 105-06.

8) *Ibid.*, pp.61-3.

いでも、水車のための揚水に用いられている補助的手段にすぎないものである。Chapmanは、ペニン山系のフィールド・ワーク、工場を売りに出すための新聞広告、ボウルトン・エンド・ワット商会 Boulton and Watt Company の手稿のいずれによっても、この最初に綿工業への大規模な投資が行なわれた時期に建設された工場の非常に多数が、酷似していたとしている。すなわち、紡錘数1,000ばかりを備えるために、機能的に設計された3-4階建、縦70-80フィート、横25-30フィートの非常によく似た設計の工場が多く建設されたというのである。この型の工場が酷似している理由として、Chapmanはつぎの二つをあげている。すなわち、一つには、リチャード・アークライト Richard Arkwright が初めて建設し成功をおさめたモデルを、誰もかれもが、そのままそっくりまねたことである。もう一つの理由は、新式の木綿工場用の動力装置を、設計および建設できる技術者が、特定の人間に限られていたこと、すなわち、ひとつかみの特殊な新しい技術を修得したものが、多くの工場を建設したことである。

この型の火災保険証書の評価額は、3,000ポンドであり、非常に数が多い。また、この型の建物の長さの方を2倍にして、生産能力を2倍にした変型が見られるが、こちらの評価額は5,000ポンドである。

C型は、1790年代になって初めて建設されはじめた型で、建物はB型よりさらに高く、動力を蒸気機関によっているものが多い。この型についても、B型のはあいと全く同じ理由から、いずれの工場も酷似している。Athertonの工場を一例にあげると、紡錘数3,000、動力は30馬力の蒸気機関一台であった。しかし、この時期には、蒸気力を利用することは、水力を利用することよりもずっと高くついたので、建設例はそう多くない。30馬力の水車を動かさうる水流にめぐまれた地域では、動力を水力に依存してこの型の工場が建設された。

これらC型の工場は、火災保険証書の評価額を信じれば、最低でも建設費は10,000ポンドであった。

第1表は、Chapmanが火災保険証書その他の史料によって作成したリストをもとに、筆者が加工したものである。Chapmanのリストは、会社名、工場の所在地、火災保険証書の評価額、評価の行なわれた年、A、B、C型の別

イギリス産業革命における綿工業の動力（田中）

第1表 固定資本評価額による綿工場分布

評価額 (ポンド)	イングランド (ミドランドは除く) 1795年頃		ミドランド 1770—1803 年	オウルダム 1795年頃		ストックポート 1795年頃		スコットランド 1795年頃	
0 —499					3		33		
500			5		4		9		
1,000—			15		1		8		4
2,000—			20		2		3		4
3,000—			40		1	1	2		3 1
4,000—			11						5
5,000—	3	1	9				3 1		5
6,000—	3	4	5			1	1		3 1
7,000—	4	2	3				3		5
8,000—			1					1	5
9,000—		1							3 1
10,000—	1	2	4						3
11,000—	2	4							
12,000—			1						
13,000—		2							
14,000—									
15,000—	1	4	5						

（出所）S.D. Chapman, "Fixed Capital Formation in the British Cotton Manufacturing Industry", in J.J.P. Higgins and Sidney Pollard, *Aspects of Capital Investment in Great Britain, Report of a Conference held at the University of Sheffield, 1969*, London, 1971, pp. 92-107 より作成。
破線の左欄は、一つの工場のみの評価額、右欄は、二つの工場をあわせて評価した額である。表に記入されていない1企業3工場以上合計した評価額のものについては、イングランドは、1企業23工場の特別に大規模のものを除くと、5,000-80,000ポンドの8例、ストックポートには1企業3工場3,600ポンドの1例のみ、オウルダムおよびスコットランドには、1企業につき3工場以上合計して評価されている例はない。また、ミドランドは、梳毛糸を兼業するものの若干を含む数字である。

その他が載っているが、地域により、また史料により、必ずしも統一されていない。よって表の数字は正確なものではないが、1795年前後の綿工業における固定資本形成の概略を把握する助けにはなろう。

A型の工場の分布は、イングランドについては、5,000ポンド以下のものは史料に無いのでわからないが、その他の地域の数字から、大きな割合を占めていたことがわかる。C型は、10,000ポンド以上の欄に見られるとおり、例はそう多くはなく、散在している。これに対し、圧倒的に多いのはB型——すなわち大型水車を動力とする工場——であったことはこの表によっても明白である。

II

つぎに、19世紀の第2四半期に移る。大規模な固定資本投資が行なわれ、経済発展全体の中でも画期とされているこの時期について、まず、綿工業の顕著な集中を見たランカシャーに限られるが、V. A. C. Gatrell の論文をとりあげる。Gatrell は、主として、1841年の工場検査官の報告書による詳細な数字を根拠にして、この時期においては、小規模工場の比率が高く、しかも大規模のそれにくらべて、十分な存立条件のあったことを主張している。すなわち、F. エンゲルスより少数者の手への資本の集中という主張⁹⁾にはじまり、今世紀に入ってからの歴史家たちである J. Jewkes (1930年)¹⁰⁾、A. G. Taylor (1949年)¹¹⁾、M. M. Edwards (1969年)¹²⁾、S. D. Chapman (1972年)¹³⁾ 等

9) F. Engels, *The Condition of the Working Class in England*, Oxford, 1958, pp. 27-28, 334.

10) J. Jewkes, "The Localisation of the Cotton Industry," *Economic History*, II, 1930, p. 95.

11) Do., "Concentration and Specialisation in the Lancashire Cotton Industry, 1825-50", *Economic History Review*, 2nd. ser. I. 1949, pp. 120-21.

12) M. M. Edwards, *The Growth of the British Cotton Trade, 1780-1815*, Manchester, 1967, p. 236.

13) Stanley D. Chapman, *The Cotton Industry in the Industrial Revolution*, 1972, pp. 33-34.

の見解に対し、この数字を主たる根拠として、批判を加えている。彼の主張は、1830年代の最も融資の得やすい時期でさえ、新規参入者は、固定資本への出費のうち少くとも3分の1を自己資金でまかなわなければ、融資を得られなかったのであり、また、その固定資本の額が、建設費の安価な5馬力の力織機を備えるとしても、1,000ポンドをゆうに超えたのであるから、多くの手織機に依存していた人々が永久に消滅したこと、また、貧しい人々にとっての社会的流動性の主要経路の一つが、狭められたことは認めるとしながらも、紡糸、織布工程の企業の平均労働者数が、1841年のランカシャーにおいて260人であり、しかも、企業総数の4分の1は100人以下であって、この小さな規模で、好況期においても不況期においても、十分に競争に耐えた¹⁴⁾というのである。

S.D. Chapman は、綿工業の拡大における商人の資本の役割を証明し、綿工業の集中する地域への銀行の驚くべき集中を述べて、1790-1850年の綿工業の企業における資金面の問題を検討する、1979年に『経済史評論』に発表した論文¹⁵⁾の中で、このGatrellの主張を批判しているが、Gatrellの主張の当否は別にして、彼による1841年の数字は、まず信頼できるものと考えられる。

第2表は、Gatrellの詳細な数字の中から、本稿に関連するかぎり、そのごく一部を筆者が加工したものである。もとより、この数字は、いかに地域的な集中が顕著であったとはいえ、ランカシャーだけのものであって全国的なものではないし、また、当時の工場法の及ぶ範囲内のものであるから、漂白、染色、捺染その他の部門の企業は入っていない。この表の数字によると、20馬力未満（平均労働者数70人以下）の規模の小さな方の企業が、396（企業総数の41%）にもなり、また、さらに小規模の5馬力未満（平均労働者数21人）のものだけでも72（7.4%）を占めているのに対し、規模の大きな100馬力以上（平均労働者数609人）以上の企業は、86（総数の9%）にすぎない。しかし、逆にこの9%にすぎない企業が、すでにこの1841年の時点で、65,000人以上を雇

14) Gatrell, *op. cit.*, pp. 124-25.

15) S. D. Chapman, "Financial Restraints on the Growth of Firms in the Cotton Industry, 1790-1850" *Economic History Review*, 2nd. ser. XXXII, 1979, pp. 50, 66.

イギリス産業革命における綿工業の動力（田中）

第2表 綿工業の企業規模別の蒸気機関導入状況（1841年，ランカシャー）

個別企業の 動力馬力数	一企業あたりの 平均 労働者数	水車のみを動 力とする 企 業 数	水車と蒸気機関 の両方を動力と する企業数	蒸気機関のみを 動力とする 企 業 数
0— 4馬力	21人	31	—	41
5— 9馬力	37人	32	3	75
10— 19馬力	70人	24	28	161
20— 29馬力	114人	3	20	119
30— 49馬力	178人	6	19	161
50— 69馬力	271人	2	17	85
70— 99馬力	404人	2	9	51
100—149馬力	609人	—	7	41
150—199馬力	890人	—	5	12
200— 馬力	1012人	—	5	16
		100	113	762

（出所）V.A.C. Gatrell, "Labour, Power, and the Size of Firms in Lancashire Cotton in the Second Quarter of the Nineteenth Century"
Economic History Review, Second Series, Vol. XXX, 1977, pp. 30-39,
Appendix III より加工.

用していたのである。

また、この表の数字は、動力別の分布状況を明確に与えてくれている。すなわち、すべての規模の企業において、水車を動力とする企業数は、蒸気機関を動力とする企業数を下回っているが、この傾向は、規模が大きくなればなるほど、さらに極端になり、100馬力（609人）以上の大規模企業では、水車のみを動力とする企業は皆無、水車と蒸気機関の両方を動力とする企業が17であるのに対し、蒸気機関のみを動力とする企業は、69にもなっている。

第3表は、同様に Gatrell の数字の一部を筆者が工程別に整理したものである。この数字によると、1841年にランカシャーに存在した975の綿工業の企業のうち、粗紡工程の企業が半分近くあるが、これを馬力数で見ると、34%の比率にとどまっている。精紡工程のみを行なう企業は8.2%にのぼっており、また、織布工程のみを行なう企業が10.7%（104企業）にも及んでいる。さらに、紡糸、織布の両工程の企業は、32.9%（321企業）で、これを馬力数で

第3表 綿工業における工程別馬力総数（1841年，ランカシャー）

	水 車(馬力)	蒸気機関(馬力)	企 業 数
粗紡工程専業	1,698 (13%)	11,287 (87%)	470
精紡工程専業	87 (4%)	2,397 (96%)	80
織布工程専業	163 (11%)	1,214 (89%)	104
紡・織 兼 業	1,402 (7%)	19,612 (93%)	321
合 計	3,350	34,510	975

（出所）第2表と同じ。

見ると、55.5%にもなっている。また、水車によるものと、蒸気機関によるものとを比較すると、すべての工程において、蒸気機関が9割前後を占めており、この1841年の時点のランカシャーでは、ほぼ蒸気機関に移行していたことを示している。

以上は、ランカシャーの、しかも綿工業のみの数字であったが、つぎに、A.E. Musson が1976年に『経済史評論』に発表した論文によって、これを他産業、連合王国全体に拡大して整理してみよう。

第4表、第5表および第6表は、Mussons が1839年、1850年および1857年の工場検査官報告より作成した数字を、筆者が加工したものである。第4表の数字によると、連合王国全体の綿工業においても、1838年にはすでに蒸気機関が78%を占め、蒸気機関への移行を示しており、1850年代になると、この傾向はさらに顕著になっている。また、1838年から1856年の18年間に、蒸気機関の総馬力数は、ほぼ2倍になっているのにくらべて、水車の方はかなりの減少が見られる。これを繊維工業全体に拡大した第5表の数字も、全く同様の傾向を示し、水車と蒸気機関を合わせた総馬力数は、同じ18年間に60%増加しているのに対し、水車の総馬力数は木綿のみのばあいほど顕著ではないが減少している。ここでも、蒸気機関の新しい建設が進んでいるばかりでなく、水車から蒸気機関への切り替えが見られる。第6表は、蒸気機関の導入の動向であるが、1838-56年のいずれの時点においても、木綿の総馬力数は、繊維工業全体の総馬力数の65%前後を占め、木綿、紡毛、梳毛、麻、絹のいずれの工業も総馬力数はこの18年間に2倍になっているが、やはり綿工業の占める位置の大きいこ

第4表 綿工業における水力と蒸気機関の馬力総数比較

(1838—56年, 連合王国)

	水 車 (馬力)	蒸気機関 (馬力)
1838年	12,977 (22%)	46,826 (78%)
1850年	11,550 (14%)	71,005 (86%)
1856年	9,131 (9%)	88,001 (91%)

(出所) A.E. Musson, "Industrial Motive Power in the United Kingdom, 1800-70" *Economic History Review*, 2nd ser. XXIX 1976, p. 424 の2つの表より加工.

第5表 繊維工業における水車と蒸気機関の馬力総数比較

(1838—56年, 連合王国)

	水 車 (馬力)	蒸気機関 (馬力)	合 計 (馬力)
1838年	27,989 (27%) (平均12.6馬力)	74,084 (73%) (平均24.3馬力)	102,073
1850年	26,104 (19%)	108,113 (81%)	134,217
1856年	23,724 (15%)	137,711 (85%)	161,435

(出所) 第4表と同じ.

第6表 繊維工業における蒸気機関の導入 (1838—56年, 連合王国)

	木 綿	紡 毛	梳 毛	麻	絹	合計(馬力)
1838年	46,826(63%)	11,526	5,863	7,412	2,457	74,084
1850年	71,005(66%)	13,455	9,890	10,905	2,858	108,113
1856年	88,001(64%)	17,490	13,473	14,387	4,360	137,711

(出所) 第4表と同じ.

とを示している。

Mussons は、さらに全産業における蒸気機関導入の状況を、連合王国全体について調べるために、マンチェスター統計協会の調査その他の散在する史料をひとつひとつ検討しているが、第7表は、この散在する数字の一部を筆者が一つの表にまとめたものである。この表によると、綿工業はやはり地域的な集

イギリス産業革命における綿工業の動力（田中）

第7表 産業別蒸気機関の導入（1830年代，連合王国）

	各地域の 馬力総数	綿工業の漂 白，捺染その 他の工程	綿工業の紡お よび織工程	
ロンドン (1805年)	1,355 (112台)		12 (0.9%)	運河，ドックなどの揚 水用のみで 496馬力 (25台)
グラスゴウお よびその近郊 (1825年)	6,406 (310台)	366 (5.7%)	1,590 (24.8%)	鉱山で1411馬力(22.0 %)，製鉄，機械製造 等で291馬力(4.5%)
ボウルトン (1833年)	2,102 (102台)	357 (17.0%)	1,013 (48.2%)	
同じく ボウルトン (1837年)	5,251 (308台)	929 (17.7%)	2,464 (46.9%)	
ベリ (1833年)	2,644 (115台)	244 (9.2%)	2,050 (77.5%)	
マンチェスタ ーおよびソー ルファッド (1837年)	9,924	1,277 (12.9%)	6,036 (60.8%)	機械製造，鑄造所など で734馬力(7.4%)
バーミンガム (1838年)	3,436 (240台)		0	各種金属加工で 2155馬力(62.7%)

(出所) A.E. Musson, *op. cit.*, pp. 425-34 より作成。

中が顕著である。1825年のグラスゴウおよびその近郊では、蒸気機関の3割近くが綿工業の動力用であり、1833年および1837年のボウルトン Bolton では3分の2、1833年のベリ Bury では86.7%が綿工業である。1838年のバーミンガムでは綿工業そのものは皆無で、各種金属工場で62%をも占めてはいるが、1837年のボウルトンの綿工業の馬力数にも及ばない。マンチェスターおよびソールファッド Salford については、綿工業の集中は言うまでもなく、極めて顕著であって、機械製造、鑄造所その他に、734馬力(7.4%)の蒸気機関が建設されていることもまた、このことを如実に示している。

III

つぎに、産業考古学の最近の著作の中から若干をとりあげて、I, IIで検討した問題を異なる方法によって整理する。この分野は、「産業考古学」Industrial Archaeology という言葉自体初めて論文で使用されたのが1951年¹⁶⁾という新しい分野で、産業革命によりつくり出された初期の遺物の研究の域をさして出ないものであろうが、とにかく、広範な市民運動の支えもあって非常にさかんになっている。Cossons も1975年の著作において、いろいろと議論をするよりも、まず運動を行ないその中で自然に、研究の対象にしても時期にしても、また独自の方法の確立にしても、形成されるほかない、と現状での一応の結論を下している¹⁷⁾。

さて、その Cossons は、18世紀の終り以降急速に繊維工業において発達した工場の起源として、1702年にダービー Derby のダーウェント Derwent 河岸に建設された Thomas Cotchett の3階建の絹紡績工場をあげている¹⁸⁾。Cotchett の事業は失敗し、現在では工場はほとんど消失してしまっているが、3階建の建物の中には各工程の機械類、動力用水車その他の施設を有し、多勢の労働者がその中で働いていた。ロンドンの富裕な絹商人トマス・ロム Thomas Lomb¹⁹⁾(1685-1739) およびジョン・ロム John Lomb (1693?-1722) は、これに注目し、数年後におそらくイタリアの絹工業の先進地を調査したうえで、Cotchett の工場のわきに、それよりずっと大きな工場を建設した。このロムの工場は過去に例のない大規模なもので、撚糸工程の棟のみで、長さ110フィート5階建、主に婦人と児童よりなる労働者300人以上を収容するものであった。大きな水車を動力とするこの工場は、各種繊維（もちろん綿工場も含む）工場の原型であり、20世紀に入ってさえも、この型が継承された¹⁹⁾。

16) 小松芳喬「イギリス産業考古学協会の会報」『産業考古学』第四号、昭和52年11月。

17) Neil Cossons, *The BP Book of Industrial Archaeology*, pp.15-22.

18) *Ibid.*, p.256-57.

19) Jennifer Tann は、1973年に産業用建築物一般について、産業考古学の成果をまとめているが (Jennifer Tann, "Building for Industry", in Brian Brace-

産業革命の初期においては、主たる動力は水車であり、蒸気機関は技術革新をつづける水車の発展の補助者であった。水車は繊維工場の動力としてはもとより、各種の鉱山、炭坑の揚排水、各種金属の炉および加工の動力その他に、非常に広範に用いられた²⁰⁾。水車は安価でかつ建設が容易であり、また、初期の非回転式蒸気機関では不可能であった機械類の動力となりえた。18世紀の中期においては、水流の得られないばあいに水車の揚水用に建設された。1757年セヴァン Severn 河畔のアイアンブリッジ Ironbridge の Bedlam の溶鉱炉では、2つのふいごの動力となる上射および下射式の車輪を動かす水を、川からくみあげるためにニューコメン型機関が用いられた。一方、1820-50年の回転式蒸気機関の確立後でさえ、100馬力をこえる高出力の水車はのほとんどすべてが開発、建設されている²¹⁾。水車の技術革新については、ジョン・スメートン John Smeaton(1724-92)の貢献に、注目がなされている²²⁾。スメートンは、各種の水車のモデルを製作して実験を行ない、最も効率の高い車輪を開発しようとした。彼は、下射式の車輪のブレードを水流が打つばあいに、かなりの損失が発生すること、よって、上射式ないし前掛式（第5図）の水受けに

girdle, *op. cit.*, 182-86)、それによると、この初期の絹工場から、綿工業では1771年に建設のアーカライトの工場に引きつがれる各種の工場の特徴は、機械類は新式であったが、建物の建築法自体は伝統的なものであったということである。レンガで円錐形の構造物をつくることは、すでに金属やガラスの炉の建設に広く用いられていたし、何階建もの建物は、すでに17世紀に多くの倉庫などが建てられていた。

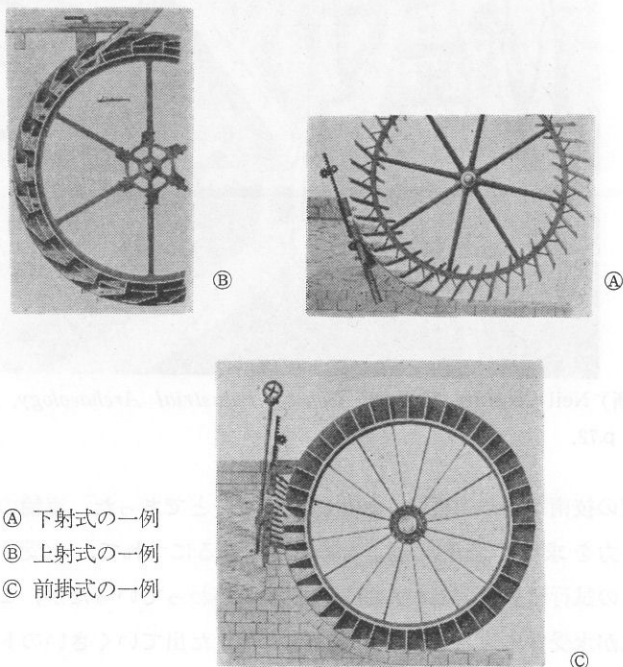
18-19世紀に使用された作業機類の重量を支えることは、木材の梁でも十分可能であった。工場の建築材料が木材から鉄材にかえられた理由は、強度ではなく耐火であった。初期の工場は幅30フィートが一般的であって、十分に一本の木材の梁で横にわたすことが出来たし、ミュール機が採用されて建物の幅を広くとるとなるように、中間に支柱が使用された。1792-93年をはじめとするストラットの耐火方式による、この伝統的な建築方法は、19世紀の後半まで一般的であった。

20) Rex Wailes, "Natural Sources of Power", in Brian Bracegirdle, *op. cit.*, pp.86-106.; John Butt and Ian Donnachie, *op. cit.*, pp.34-41.

21) Cossons, *op. cit.*, p.70.

22) A. Rees, *Rees's Manufacturing Industry*, London, 1819-20, Vol. V, pp.338-66; W.F. Greaves and J. H. Carpenter, *A Short History of Mechanical Engineering*, Second Edition, London, 1978, p.52; Cossons, *op. cit.*, p.71.

第5図 19世紀初期に開発された各種の水車



- ① 下射式の一例
- ② 上射式の一例
- ③ 前掛式の一例

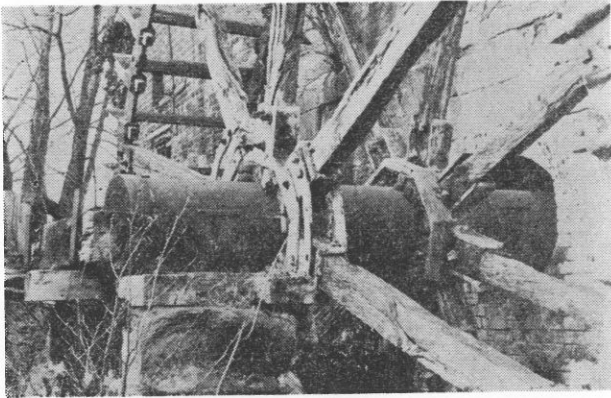
(出所) A. Rees, *Rees's Manufacturing Industry*, London, 1819-20, (1972年, Neil Cossons により再版), Volume Five, pp.365-66.

水を満たし、水流の打撃よりは水の重力による仕事量に重点を置くことによって、より高い効率を得る方式を確立した。スメートンは、下射式の効率が23%にすぎないのに比較して、上射式は60%になると計算している。

以下に産業考古学の成果をふまえて、水車の技術革新を Cossons が整理したもの²³⁾に従って、簡単に整理する。スメートンは、スコットランドのキャロン製鉄所 Carron Ironworks の溶鋳炉用の水車のために、1769年に最初の鑄鉄製シャフトを導入したが、このことは、高出力の水車を開発するうえで、大きな技術上の前進となった。第6図は、アームは木製であるが、シャフトは鑄鉄製の車輪の残存例である。水車の部品の材質を木材から金属に切り替えて

23) *Ibid.*, pp.66-78.

第6図 Rossett Mill の水車（铸铁製シャフトと木製アーム）



（出所） Neil Cossons, *The BP Book of Industrial Archaeology*, London, 1975, p.72.

いく一連の技術革新の過程は、19世紀初期のことであった。車輪のサイズが、より高出力を求めて直径、幅ともに大きくなるにつれて、水受けが木製からいろいろの試行錯誤を経てわん曲した鉄板にかわっていったが、このことは同時に、水が水受けに入るさいのエアロック、また出ていくさいのトラブルの増大を生じさせた。この問題は、ウィリアム・フェアベイン William Fairbairn (1789-1874) が部分的修正をほどこすことによって解決した。18世紀の終り以降、工場用動力のために高出力の大型水車がつぎつぎと開発されたが、このことは同時に作業機に力を伝える機構の革新を必要とした。100馬力にもおよぶ高出力の水車の建設が一般的になり、当時のシャフトは鉄製でさえ、水車に発生する力を伝えることは出来なかった。この問題は、第13図にあるように、水車の端にとりつけられた一つの铸铁製大型歯車から、より小さな歯車を経て第2のシャフトに力を伝える方式によって解決された。この方法によって、水車の本体のシャフトは自重を支えるだけの強度でこと足り、また、スポークも軽量ですむようになった。この車輪の開発は、Thomas Cheek Hewes (1768-1832年) によって行なわれたが彼は、ダービィのストラット William Strutt (1756-1830年) とともに仕事をしていたマンチェスターの繊維機械の製造業者で、Iのところでも述べたストラットの西工場 West Mill の旧式になった水車

を新型のものと入れ替えるさい、水車 2 つ（どちらも、直径 21.5 フィート、幅 15 フィート、ほとんど鑄鉄と練鉄で出来ている）を設計している²⁴⁾。この型の車輪の現存するもののうちで、最も保存状態の良いものは、Hewes が 1826 年にアバディーン Aberdeen の Woodside Mill のために製作したもので、エジンバラのスコットランド王立博物館 Royal Scottish Museum に保存されているものである。この車輪は、直径 25 フィート、幅 21 フィート、出力 200 馬力以上、12 の鑄鉄製部品からなる連動装置によって力を伝え、ベンチレーターをついた 48 の木製水受け、車輪の両側面には直径 2.5 インチの練鉄製スポークに、鑄鉄製のシャフトは a feathered shaft として知られている型の一つである。この他にも 2-3 残存しているが、19 世紀の後半中には、蒸気機関との競争に負けて、工場動力用として開発されたこの完成度の高い型の水車は、現在ではそのほとんどが残存していない。

18 世紀の終りから 19 世紀のはじめにかけて、綿工業がランカシャーに集中した理由は、もともとは動力源の水流を求めたことであつたが、蒸気機関の工場用動力としての確立後も、ランカシャーの平野に多くの工場が建設され、綿工業によって都市が生まれた。これらの都市には、現在もなお多くの工場が保存状態の良し悪しは別にして、残存している。Cossons は、この蒸気機関を動力とする初期の工場のうち、最も重要な残存例の一つとして、ストックポートの Orrell's Mill 構内の一例²⁵⁾をあげている。この工場は、1830 年代の中頃に、マンチェスターの著名な技師フェアベイン²⁶⁾の建設した 6 階建、中心部の紡糸工程用の部分は、縦 280 フィート、横 50 フィートである。第 7 図は、1829 年にマンチェスターのユニオン・ストリート Union Street の蒸気機関に

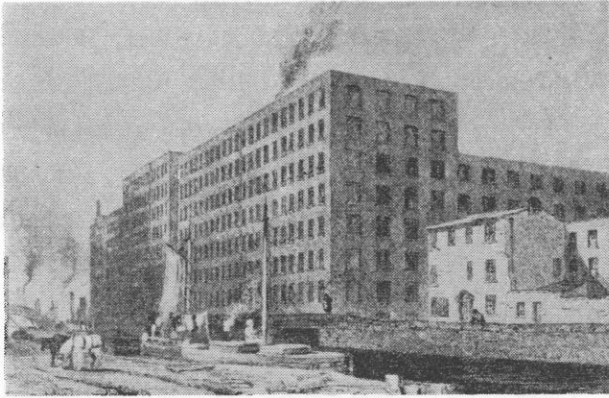
24) Fitton and Wadsworth, *op. cit.*, p.207.

25) Cossons, *op. cit.*, p.266.

26) 同時代のスイスの製鋼業者フィッシャー J.C. Fischer は、1794-1851年の間に、イギリスを 9 回旅行して多くの記録を残しているが、1825年にマンチェスターを訪問したさい、フェアベインにも会い、工場も見学している。この時点ですでに、フェアベインは 60-70 人の労働者を雇傭する各種の機械類の製造業者であつた。W.O. Henderson, *J.C. Fischer and his diary of Industrial England, 1814-51*, London, 1966, p.63.

第7図 マンチェスターの綿工場群

(1829年、絵画に描かれたユニオン・ストリート)



(出所) Francis D. Klingender, *Art and the Industrial Revolution*, First Published in 1947, Edited and revised by Arthur Elton, London, 1972, 182; Edward Baines, *History of the Cotton Manufacture in Great Britain*, First edition 1835, Second edition with a Bibliographical Introduction by W.H. Chaloner, London, 1966, p. 395.

よる木綿工場の活況を描いたものである。最初の工場検査官の調査が行なわれた1834年の時点では、すでに連合王国の木綿工場で用いられている動力の3分の2は蒸気機関になっていたが、同時に、19世紀の前半を通じて、多くの大型水車が建設されており、最大出力の点では、蒸気機関が水車を抜くのは、1840年代に入ってからであった²⁷⁾。

Cossons は、1800年時点での動力について、バーミンガム参考図書館 Birmingham Reference Library 所蔵のボウルトン・エンド・ワット商会の完全な記録を根拠に、ワット機関の産業別分布、地理分布その他の状況を以下のように示している²⁸⁾。1800年は、ワットとボウルトンのパートナーシップの終了と、コンデンサーの分離という特許が満期になった年でもあるが、この時点までに、496台のワット機関が製造されており、そのうち、308台が回転式であった。このほとんどは、出力15~20馬力であって、当時広く用いられていた水

27) Cossons, *op. cit.*, p. 77.

28) *Ibid.*, pp. 91-93.

車の出力以下であった。石炭消費の効率というワット機関の利点は、炭坑では導入の誘因とはならず、一例をあげると、ノーサンバランドからダラムの炭田では、すでに1769年において57台のニューコメン機関が使用されていたが、ワット機関のほうは、1800年時点でもわずか6台にすぎなかった。それでも、木綿、羊毛、麻の各種の繊維工場、およびその仕上げ工程、溶鉱炉、鑄造場、各種金属の製造所、製陶所、ガラス工場、穀物の製粉所、醸造および火酒蒸溜所、運河および各種の給水装置、これらはすべて、一定程度であるが、ワット機関を使用していた。しかし、308台の回転式機関のうち114台は繊維工場、またそのうち92台は木綿工業であった。つぎに、製鉄および鉄工所37台、鋳山等で33台という順であった。これら地理的分布にひきなおしても、55台がランカシャー、すなわち綿工業への集中を示している。ただし、Cossons の用いた史料は、1800年以前でさえ広範に行なわれていた特許を無視した蒸気機関製造²⁹⁾が、計算に入っていない。

第8図の下の写真は、1788年に開発され、遊星歯車、遠心调速機、および木製のビームによって完成する低出力、低圧力の初期の蒸気機関であり、ロンドンの科学博物館に保存されている³⁰⁾。また、第8図の上は、同様に、ビーム機構による初期のワット機関のスケッチで、1840年まで使用されていた。このビーム機構の機関は、1800-1860年の間は、工場の作業機類の動力として最大の普及を示した³¹⁾。現在では、揚水用を除いては、ほとんど稼動している例はないが、多くの保存が行なわれている³²⁾。

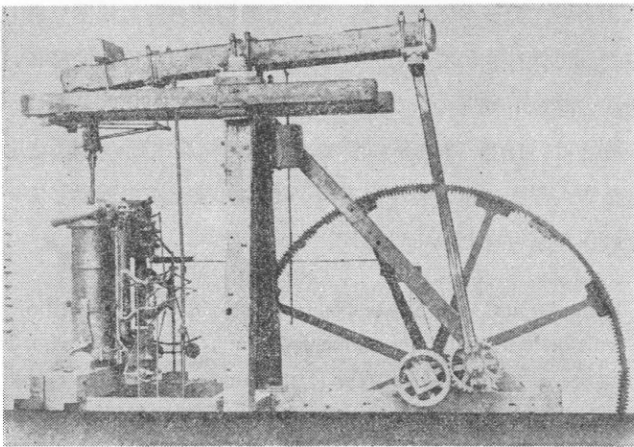
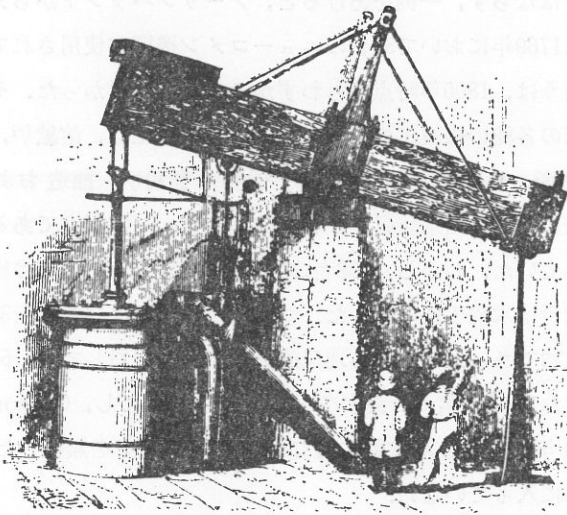
29) John Lord, *Capital and Steam Power 1750-1800*, First edition in 1923, Second edition with a bibliographical introduction by W. H. Chaloner, London, 1966, p. 174-75; G. N. Von Tunzelman, *Steam Power and British Industrialization to 1860*, Oxford University Press, 1978, p. 106; Musson, *op. cit.*, pp. 415-16.

30) Cossons, "Power from Steam", p.109; Eugene S. Ferguson, "The Steam Engine Before 1860", in Melvin Kranzberg and Carroll W. Pursell, Jr. (eds.), *Technology in Western Civilization*, Vol. I, Oxford University Press, 1967, pp. 252-57.

31) Cossons, *The BP Book of Industrial Archaeology*, p. 92.

32) Butt and Donnachie, *op. cit.*, p. 46.

第8図 初期のビーム機構機関

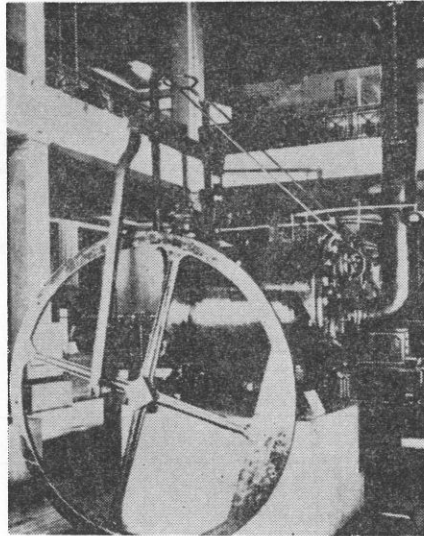


（出所）上の絵画は、W.F. Greaves and J.H. Carpenter, *A Short History of Mechanical Engineering*, Second Edition, London, 1978, p. 128.

下の写真は、Eugene S. Ferguson, "The Steam Engine Before 1830", in Melvin Kranzberg and Carroll W. Pursell, Jr. (ed.), *Technology in Western Civilization*, Vol. I, Oxford University Press, 1967, p. 255.

第9図 トレビスシックの高圧機関

（1803—08年建設，整速輪の直径9 フィート）



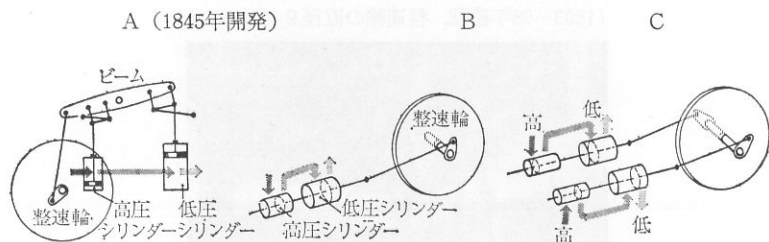
（出所） Neil Cossons, “Power from Steam”, in Brian Bracegirdle (ed.), *The Archaeology of the Industrial Revolution*, London, 1973, p. 118.

第9図は、1803-08年に製作されたトレビスシック Richard Trevithick (1771-1833) の高圧式機関である。1796-97年に開発が始まったこの機関は、機関車、蒸気船への道をひらいた。また、ピストンが水平に往復する横置式機関の開発は1830年以降であるが実際に非常に広範に使用されるのは、1850年代以降であった³³⁾。しかし、以上2種類の開発の端緒をも吸収して、Cossonsが最も重要な発展としているものは、2つ以上のシリンダーをもつ機関の導入である³⁴⁾。すでに1781年に Jonathan Hornblower (1753-1815) が、この型の特許をとっているが、当時はその重要性を認められなかった。1804年には、Arthur Woolf (1776-1836) が、高圧機関を用いてこのアイデアを復活させたが、これも広く用いられるところとはならなかった。しかし、1845年に、グラスゴウの William Mcnaught が開発したこの型の機関（第10図のAであ

33) Cossons, *op. cit.*, p.110.

34) *Ibid.*, pp.111-12.

第10図 繊維工場用に開発された機関



(出所) Neil Cossons, *The BP Book of Industrial Archaeology*, London, 1975, p. 96, Fig. 9 および p. 98, Fig. 10 より加工.

第8表 綿布輸出の地域別動向（1820—1896年）（%）

	1820年	1850年	1896年
ヨーロッパ	58.2	19.7	7.2
アジア	5.7	31.4	57.8
インド	—	23.2	39.1
中国	—	5.4	10.4
アメリカ	32.1	34.2	17.3
U. S. A.	9.6	7.7	10.1
ラテン・アメリカ	21.3	23.9	15.7
アフリカ	0.7	2.2	5.0
レバント	3.2	11.5	8.1
輸出総量の指数 (1820年=1)	1	5.5	18.2

(出所) D.A. Farnie, *The English Cotton Industry and the World Market 1815-1896* (Clarendon Press, Oxford, 1979), p. 91, Table 5 より加工.

る)は、大きな成功をおさめた。1860年代までには、この型の多様なモデルが開発され、広く採用された。第10図のBおよびCは、綿工場用に開発されたモデルである³⁵⁾。

19世紀の終わるまで、ランカシャーおよびヨークシャーの大規模な繊維工場は、アジア、アメリカを中心とする大きな海外市場（第8表）と、アメリカ合

35) *Ibid.*, p.98.

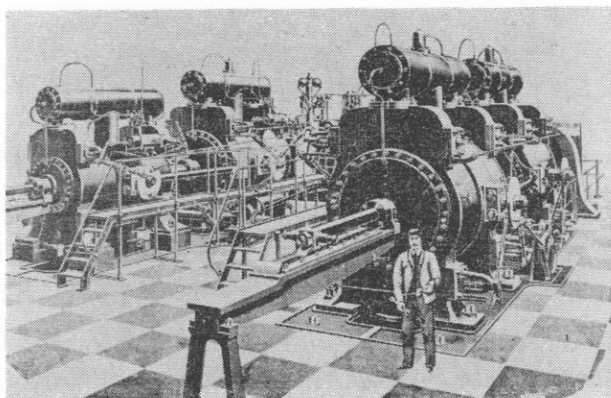
第9表 原綿輸入の地域別動向（1784—1856年）（%）

	1784-86	1794-96	1804-06	1814-16	1824-26	1834-36	1844-46	1854-56
U. S. A.	—	5.4	42.0	39.2	65.0	76.8	84.3	77.9
西インド諸島	51.2	44.1	32.7	19.5	3.4	0.5	0.2	2.0
ヨーロッパ経由	38.4	35.4	14.6	4.9	1.4	0.6	0.5	0.2
ラテン・アメリカ	—	15.6	7.3	28.6	12.6	7.1	3.2	2.4
シリア・エジプト から近東経由	10.3	8.7	0.3	0.1	6.6	0.6	1.7	3.2
ア ジ ア	—	1.4	2.3	6.7	10.9	13.7	9.9	15.8
アフリカ	—	—	—	—	—	0.4	—	—
輸入総量の指数 (1784-86=1)	1	1.6	3.5	5.1	11.1	22.2	37.3	56.9

（出所）Ralph Davis, *The Industrial Revolution and British Overseas Trade* (Leicester University Press, 1979) p. 41, Table 26 より加工。

第11図 綿工場用に開発された高出力機関

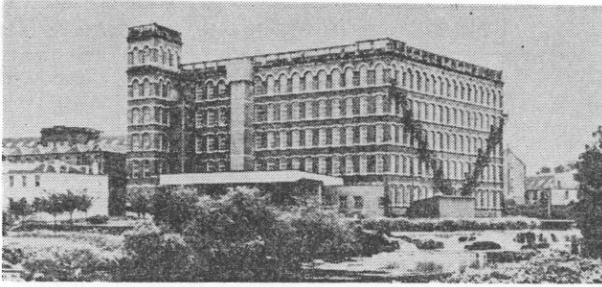
(Hick, Hargreaves and Co. Ltd, Bolton, 3000馬力)



（出所）Neil Cossons, *The BP Book of Industrial Archaeology*, London, 1975, p. 114, Fig. 14.

衆国南部の原綿供給（第9表）に支えられておびただしい数の機械の動力として、つぎつぎとより高出力の蒸気機関を需要しつづけ、これに応じて特殊な型の機関が開発された。そのほとんどは横置機関で、出力4000馬力のもの（第11図）まで建設されている。一例をあげると、1906年に建設された Dee 機関

第12図 ペイズリ Paisley にある綿工場のひとつ（1899—1900年に建設）



（出所） Jennifer Tann, “Building for Industry”, in Brian Bracegirdle (ed.), *The Archaeology of the Industrial Revolution*, London, 1973, p. 187.

は、直径42インチの低圧シリンダー2つと、18インチの高圧シリンダー2つを持つ巨大なもので、現在も保存されている³⁶⁾。グラスゴウ近郊のペイズリ Paisley には、19世紀の終りごろに建設された巨大な工場³⁷⁾が数棟あるが、第12図は、そのうち1899-1900年に建設されたもので5階建レンガ造り、2つの塔を持つものである。

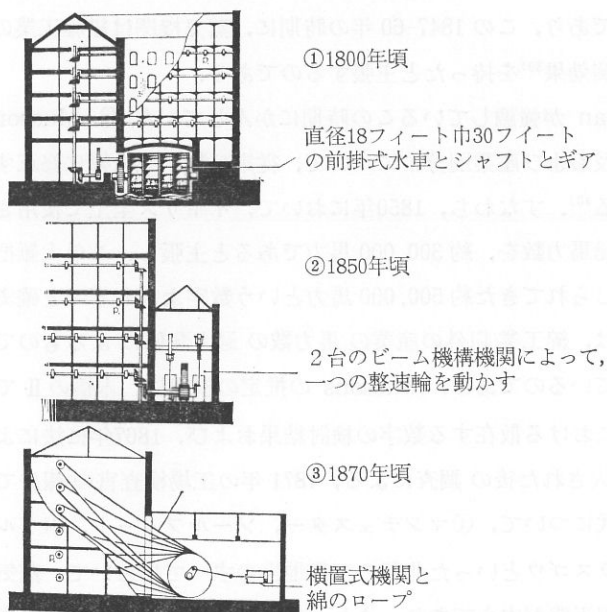
むすびに

第13図は、動力および伝導機構の発達と工場の建物の、それに対応する変化に関して、Cossons が、1800年頃、1850年頃、1870年頃の3つの時点に分類して大雑把な図式化を行なったものである。これによる第①期の1800年頃の工場は、本稿のⅠにおいて検討した時期（18世紀の第4四半期）に対応するもので、すでに見たように、水車を動力とする、Farnie の言う“綿工業の生産が量的に拡大した時期”のものである。第②期の1850年頃の工場は、本稿のⅡで検討した時期（19世紀の第2四半期）に対応するもので、Farnie の言う“綿工業が経済全体の質的転換に重要な影響を与えるようになった時期”（1830-60年）である。Cossons の図では、2台のビーム機構の蒸気機関によって1つの整速輪を動かす方式が最も一般的なものとして示されているが、この時期

36) *Ibid.*, p.113.

37) Tann, *op. cit.*, p.187.

第13図 動力と伝導装置



(出所) Neil Cossons, *The BP Book of Industrial Archaeology*, London, 1975, p.268. Fig. 30 より.

にはⅡでも検討したように、綿工業を中心とする繊維工業に圧倒的な数の蒸気機関が建設された。

G.N. von Tunzelman は、1978年に出版された蒸気機関と工業化に関する著作において、技術的な発明の時点ではなく、その発明の普及の時点に目を移すと、1860年以前のどの発明についても、正確な数量的情報が極端に少ないという史料の不十分さを補うために、水車および各種の蒸気機関の動力コストの計算を試みている。この数字を根拠に Tunzelman は、高圧の回転式蒸気機関が本格的に普及した時期として、1847年の不況以降を強調している³⁸⁾。すなわち、本稿のⅡでも検討したように、綿工業が蒸気機関の最大の需要をなしたことは明らかであるが、Tunzelman は高圧式の蒸気機関の普及は、動力

38) G.N. von Tunzelman, *Steam Power and British Industrialization to 1860*, Oxford University Press, 1978, p.209-45.

コストの最初の大きな低減と関連しており、ひいては機械化の一層の拡大を意味するものであり、この1847-60年の時期に、蒸気機関は繊維工業の拡大に重大な前方連関効果³⁹⁾を持ったと主張するのである。

Tunzelman が強調しているこの時期にかんして、A. E. Mussons は、蒸気機関の普及および産業別分布について、従来の数字を大幅に修正する推計を行なっている⁴⁰⁾。すなわち、1850年において、イギリス全土で使用されていた蒸気機関の総馬力数を、約300,000馬力であると主張し、この大雑把な推定でも、従来信じられてきた約500,000馬力という数字よりもずっと確実であり、従来の推計は、綿工業以外の産業の馬力数の過大評価によるものであるとして、排斥しているのである。Mussons の推定の根拠は、本稿のⅡでとりあげた1830年代における散在する数字の検討結果および、1867年に法による規制が全産業に拡大された後の調査による、1871年の工場検査官の報告である。彼は、1830年代について、①マンチェスター、ソールファッド、ボウルトン、ペリおよびグラスゴウといった北部の工業地帯のすべてにおいて、蒸気機関による機械化は綿工業が中心であり、また、②機械工業、炭坑、化学工業に蒸気機関が採用されて拡大を見ているのは、主として、綿工業の拡大に依存して拡大したものであることが明らかになったとしている。また、Mussonsによれば、1871年の工場検査官の報告の最も衝撃的な特徴は、1870年になっても全産業に用いられた総馬力数（水力も含む）の2分の1⁴¹⁾以上が繊維工業、とくに紡糸、織布工程が多く、なかでも綿工業のみで全体の3分の1近いことであって、その他の多いところでも、製鉄、鋳造および機械工業を合わせても全体の

39) アルバート・O・ハーシュマン著、小島清監修、麻田四郎訳、『経済発展の戦略』巖松堂出版、昭和36年。

40) Musson, *op. cit.*, pp.434-36.

41) A.E. Musson, *The Growth of British Industry*, London, 1978, pp.166-67. John W. Kanefsky は、この1871年の数字の史料批判を行ない、Musson の製造業の馬力総数の2分の1以上が繊維工業であったという結論は、再考を要するとしている。John W. Kanefsky, "Motive Power in British Industry and the Accuracy of the 1870 Factory Return", *Economic History Review*, 2nd. ser., XXXII, 1979, p.373-74.

第10表 動力の産業別導入状況
(1870年, 連合王国)

	蒸気機関 (馬力)	水 車 (馬力)
織 維	513,335 (52.5%)	35,062
金 属	329,683 (33.7%)	7,570
化 学	21,400 (2.2%)	362
製 紙	27,971	8,412
食 品 加 工	22,956	1,185
建 築 お よ び 木 材 加 工	17,220	923
皮 革	2,658	97
雑	41,717	2,009
合 計	976,940 (100%)	55,620

(出所) A.E. Musson, *The Growth of British Industry*, London, 1978, p. 167.

4分の1から3分の1にすぎず
(第10表), これ以外の分野はほとんど手労働によって支えられていたと主張している。

これによって, Mussons はつぎのような評価に導いている。以上の1830年代, 1850年, 1871年の各々の数字は, 産業革命の初期の段階における綿工業の重要性を再度強調するのみならず, 19世紀中期以降についても, 綿工業の重要性を強調するものである。との評価を行なっているのである。すなわち, 綿工業以外の産業分野における発展をも同時に強調する見解と, 相反するものであることを強調している。

BIBLIOGRAPHY

Armytage, W. H. G.

1961 *A Social History of Engineering*. London.

Baines, Edward

1966 *History of the Cotton Manufacture in Great Britain*. 1st. ed. 18-35; 2nd. ed. with a Bibliographical Introduction by W. H. Chaloner. London.

Blaug, M.

1961 "The Productivity of Capital in the Lancashire Cotton Industry during the Nineteenth Century." *Economic History Review*, 13:3.

Bracegirdle, Brian (ed.)

1974 *The Archaeology of the Industrial Revolution*. London.

Butt, John and Donnachie, Ian

1979 *Industrial Archaeology in the British Isles*. London.

Chapman, Stanley D.

1971 "Fixed Capital Formation in the British Cotton Manufacturing Industry." In J. P. P. Higgins and S. Pollard (eds.), *Aspects of Capital Investment in Great Britain 1750-1850*. London.

1972 *The Cotton Industry in the Industrial Revolution*. London.

1979 "Financial Restraints on the Growth of Firms in the Cotton Industry, 1790-1850." *Economic History Review*, 32:1.

Cossons, Neil

1974 "Power from Steam." In B. Bracegirdle, *op. cit.*

1975 *The BP Book of Industrial Archaeology*. London.

Davis, Ralph

1979 *The Industrial Revolution and British Overseas Trade*. London.

Dodd, William

1968 *The Factory System Illustrated in a Series of Letters to the Right Hon. Lord Ashley*. 1st. ed. 1842; A New Edition with an Introduction by W. H. Chaloner. London.

Edwards, Michael M.

1967 *The Growth of the British Cotton Trade 1780-1815*. Manchester.

Engels, F.

1958 *The Condition of the Working Class in England*. Oxford.

Farnie, D. A.

1979 *The English Cotton Industry and the World Market 1815-1896*. Oxford.

Fitton, R. S. and Wadsworth, A. P.

1958 *The Strutts and the Arkwrights 1758-1830, a Study of the Early Factory System*. Manchester.

Ferguson, Eugene S.

1967 "The Steam Engine Before 1830." In Melvin Kranzberg and Carroll W. Pursell, Jr. (eds.), *Technology in Western Civilisation*, Vol. 1. Oxford.

- Gatrell, V. A. C.
1977 "Labour, Power, and the Size of Firms in Lancashire Cotton in the Second Quarter of the Nineteenth Century." *Economic History Review*, 30:1.
- Greaves, W. F. and Carpenter, J. H.
1978 *A Short History of Mechanical Engineering*. 2nd. ed. London.
- Haber, L. F.
1958 *The Chemical Industry during the Nineteenth Century, a Study of the Economic Aspects of Applied Chemistry in Europe and North America*. Oxford.
- Henderson, W. O.
1966 *J. C. Fischer and His Diary of Industrial England 1814-51*. London.
- Higgins, J. P. P. and Pollard, S. (eds.)
1971 *Aspects of Capital Investment in Great Britain 1750-1850, a Preliminary Survey, Report of a Conference held at the University of Sheffield, 5-7 January 1969*. London.
- Hirschman, A. O. (アルバート・O・ハーシュマン)
1961『経済発展の戦略』小島清監修, 麻田四郎訳, 巖松堂出版.
- Holmes, G. M. (G. M. ホームズ)
1979『英・米比較経済史』矢口孝次郎監訳, ミネルヴァ書房.
- Hutchins, B. L. and Harrison, A. (B. L. ハチンズ=A. ハリソン)
1976『イギリス工場法の歴史』大前朔郎(他)訳, 新評論.
- Hyde, Charles K.
1977 *Technological Change and the British Iron Industry 1700-1870*.
- Jenkins, J. Geraint
1969 *The Welsh Woolen Industry*.
- Kanefsky, John W.
1979 "Motive Power in British Industry and the Accuracy of the 1870 Factory Return." *Economic History Review*, 2nd. ser. 32.
- Klingender, Francis D.
1972 *Art and the Industrial Revolution*. 1st. ed. 1947; Edited and revised by Arthur Elton. London.
- Komatsu, Y. (小松芳喬)

- 1977-78 「イギリス産業考古学協会の会報」『産業考古学』第3・4・5・6・7号.
- Kranzberg, Melvin and Pursell, Carroll W., Jr. (eds.)
1967 *Technology in Western Civilisation*. Vol. 1, Oxford.
- Lord, John
1966 *Capital and Steam-Power 1750-1800*. 1st. ed. 1923; 2nd. ed. with a Bibliographical Introduction by W. H. Chaloner. London.
- Musson, A. E. (ed.)
1972 *Science, Technology, and Economic Growth in the Eighteenth Century*. London.
1976 "Industrial Motive Power in the United Kingdom, 1800-70." *Economic History Review*, 29:3.
1978 *The Growth of British Industry*. London.
- Pollard, Sidney
1965 *The Genesis of Modern Management, a Study of Industrial Revolution in Great Britain*. London.
- Riden, Philip
1977 "The Output of the British Iron Industry before 1870." *Economic History Review*, 30:3.
- Rees, Abraham
1819-20 *Ree's Manufacturing Industry*. London.
- Smelser, Neil J.
1959 *Social Change in the Industrial Revolution, an Application of Theory to the Lancashire Cotton Industry 1770-1840*. London.
- Tann, Jennifer
1974 "Building for Industry." In B. Bracegirdle, *op. cit.*
— and Breckin, M. J.
1978 "The International Diffusion of the Watt Engine, 1775-1825." *Economic History Review*, 31:4.
- Taylor, A. J.
1949 "Concentration and Specialisation in the Lancashire Cotton Industry, 1825-50." *Economic History Review*, 2nd. ser. I.
- Timmins, Samuel (ed.)

1967 *The Resources, Products, and Industrial History of Birmingham and the Midland Hardware District: A Series of Reports, Collected by the Local Industries Committee of the British Association at Birmingham, in 1865.* London.

Trinder, Barrie

1974 *The Darbys of Coalbrookdale.* London.

Tunzelman, G. N. von

1978 *Steam Power and British Industrialization to 1860.* Oxford.

Wailes, Rex

1974 "Natural Sources of Power." In B. Bracegirdle, *op. cit.*

Yoshioka, A. (吉岡昭彦編著)

1968 『イギリス資本主義の確立』 御茶の水書房.

