

# 18世紀前半のイギリス製鉄業の諸問題

## PROBLEMS OF THE ENGLISH IRON INDUSTRY IN THE FIRST HALF OF THE EIGHTEENTH CENTURY

熊澤喜章

YOSHIAKI KUMAZAWA

- I 問題の所在
- II 高炉数と産出量
- III 立地問題
- IV 燃料問題
- V 結語

### I 問題の所在

かつてコールマン(D. C. Coleman)は、「産業革命の起源」(The Origins of the Industrial Revolution)と題する学会報告において、次のような問題を提起した。すなわち、17世紀後半には(1)外国貿易の拡大・発展、(2)新しい工業の発展と株式会社の続出、(3)金融・国債制度の発展と保護主義的重商主義、(4)科学・技術の発達、(5)物価下落と生産拡張、というような工業化(industrialisation)へ向けての5つ兆候がみられたにもかかわらず、これらの好条件がそのまま産業革命へとつながらず、その開始までなお50年以上の期間を待たなければならなかったのはなぜであろうか、どうしてすべり出した好景気が18世紀前半の「準沈滞期」(near-stagnation)のなかに消えうせてしまったのだろうか、と。これが、コールマンが産業革命の起源を究明するための「問題の鍵」(key question)として指摘したものであった<sup>1)</sup>。たしかに18世紀前半には物価は低落傾向を示し、人口増加は停滞し、利子率は低下傾向をたどるといったように、不況の様相が色濃くみられるように思われる。

さて、コールマンは産業革命直前の時期である18世紀前半を「準沈滞期」としてとらえたのであるが、このようなとらえ方はイギリスでこそ一般的な見解<sup>2)</sup>のようにも思えるが、我が国ではほとんど注目を集めてはいないといってもよいであろう。それどころか、この時期は産業資本の発展を阻止してきた諸要因がとりのぞかれ、それによって産業革命のゴールへとまっしぐらに前進しつつある経済の成長期であったという、まったく逆の見解が支配的であるように思われる。代表的なものとして大河内暁男氏の見解をとりあげれば、この時期は「市民革命によって、それまで資本主義の自由な発展を阻んできたさまざまな政治的ならびに経済的諸条件が全機構的に破砕され、マニファクチャー

（「工場」、制度以前の産業資本の存在形態）は、ここにはじめて妨げるものなしに、のびのびと翹翼を拡げうる条件をあたえられて、いよいよ急速に成長し、一路かの産業革命に向かって、めざましい進展をとげることになる<sup>82)</sup> というのである。

このように18世紀前半のイギリス経済に関してはまったく相異なる見解が存在するのであるが、同じことはこの時期のイギリス製鉄業の研究についてもあてはまる。すなわち、アシュトン (T. S. Ashton)、マントー (P. Mantoux)、コート (W. H. B. Court)、らによって代表される衰退論と、フリン (M. W. Flinn)、ハマスレイ (G. Hammersley)、ハイド (C. K. Hyde)、ライデン (P. Riden) らによって代表される成長論とがそれである。アシュトンは17世紀後半以降産業革命までのイギリス製鉄業が衰退期にあったとし、マントーも「18世紀初期、この産業の没落はすでに明白だった」として両者ともその原因を森林資源の枯渇に求めた<sup>4)</sup>。コートは衰退の原因としては単に木材不足のみに求めず、主要な要因を木炭燃料費の増加に求め、その他運輸、水力等の複合的要因がイギリス製鉄業の衰退へと導いたと主張した<sup>5)</sup>。これらの衰退論は、いわば通説として長い間さまざまな論者によって支持されてきた。これに対してフリンは同時代の文献に依拠する通説の衰退論に反対し、1660-1760年の間に計43基の高炉 (blast furnace) の新設を確認して、この100年間に約10,000トン程度の産出量増加が見込まれるとした<sup>6)</sup>。また、ハマスレイは木材不足を全面的に否定し、高炉数の安定と製鉄能力の増大からこの時期のゆるやかな成長を確認している<sup>7)</sup>。ハイドとライデンもほぼハマスレイと同じ立場にたっていると思われる<sup>8)</sup>。

産業革命直前の18世紀前半のイギリス製鉄業は、はたしていかなる状態にあったのであろうか。かつてのエリザベス (Elizabeth I) 期の栄光を失い、燃料問題を解決すべき起死回生の新発明がなされるまで瀕死の状態にあったのであろうか。それとも来たるべき産業革命へ向けて着実な足どりで前進していたのであろうか。本稿では上記のような18世紀前半のイギリス製鉄業の盛衰に関する論争においてあらわれた諸問題のうちのいくつかをとりあげ、きわめて簡単に素描しようと思う。

## II 高炉数と産出量

18世紀前半のイギリス製鉄業がどのような状態にあったかを考察するにあたって、まずはじめにその数量的把握、すなわち高炉数と産出量からはじめることとしよう。というのは、従来の製鉄業の盛衰をめぐる諸見解がこの高炉数と産出量を中心として展開されてきたためである。しかし、イギリスの鉄産出量についての統計が作成されるようになったのは19世紀になってからのことであり、本稿で対象とする18世紀前半に関しては、各種の数字はなお推定の域を出ないものであることに注意しなければならない。したがって、おのおのの論者によって述べられるそれらの数字が、まちまちであるのはいたしかたないことであろう。問題となるのは数字そのものではなく、その数字によってあらわされたひとつの傾向である。

18世紀初頭のイギリス製鉄業の高炉数と産出量についての同時代の推定としては、1717年にサセックスの鋳砲業者 (gunfounder) ジョン・フラー (John Fuller) がマンマスチャーの製鉄業者 (iron-

master) ウィリアム・リー (William Rea) から受け取った製鉄所リスト、すなわち55基の高炉が18,190トンの銑鉄を生産していた(1高炉当り約331トン)という推定がある<sup>9)</sup>。表1が、このリストに示された州別の高炉数、鍛鉄所 (forge) 数とそれらの産出量、鍛造量 (稼動中のもののみ) を示したものである。また、たびたび引用されているもので、スクリヴナー (H. Scrivenor) が1740年頃 (実際には1720年頃) の推定産出量として述べている、59基の高炉が17,350トンの銑鉄を生産していた(1高炉当り294トン)という推定もある<sup>10)</sup>。しかし、これらのリストは、当時まだなお局地的に残存していた塊鉄炉 (bloomery) による生産量を省いていること、高炉から直接鍛造された製品の重量を含んでいないこと、多くの高炉や鍛鉄所がリストから抜けていること、等の欠点が指摘され、当時の鉄産出量はこれをかなり上回っていたと推測されている<sup>11)</sup>。このことはリーもすでに気付いており、1737年の下院での証言では、1718年頃の鉄産出量を銑鉄25,000トン、棒鉄18,000トンへと訂正している<sup>12)</sup>。

表1 1717年における各州の製鉄所数と産出量

州	高炉数	産出量 t	鍛鉄所数	鍛造量 t
Brecon	2	600	1	120
Berkshire	—	—	1	100
Carmarthen	1	100	4	170
Cheshire	3	1,700	4	420
Denbighshire	2	550	1	100
Derbyshire	4	800	4	400
Durham	—	—	1	120
Flint	—	—	1	150
Gloestershire	5	2,350	12	750
Glamorganshire	2	400	1	150
Herefordshire	3	1,350	5	890
Hampshire	1	200	2	240
Kent	2	300	1	40
Lancashire	2	1,000	1	200
Monmouth	2	900	8	1,310
Montgomery	—	—	1	180
Nottingham	1	200	4	490
Pembrokeshire	—	—	1	200
Shropshire	7	2,600	14	2,010
Staffordshire	3	1,450	14	1,780
Surry	—	—	3	160
Sussex	8	1,490	9	380
Warwickshire	2	700	5	520
Worcestershire	1	200	9	1,620
Yorkshire	4	1,300	8	800
計	55	18,190	115	13,300

E. W. Hulme, Statistical History of the Iron Trade of England and Wales, 1717-1750, *Transactions of the Newcomen Society*, Vol. IX, 1928-9, pp. 21-22 より作成。

表2 イギリスの高炉数の変遷

	ウィールド	その他	計
-1529	3	—	3
1530-9	6	—	6
1540-9	22	—	22
1550-9	26	—	26
1560-9	36	8	44
1570-9	52	15	67
1580-9	54	22	76
1590-9	50	32	82
1600-9	52	37	89
1610-9	47	32	79
1620-9	46	36	82
1630-9	41	38	79
1640-9	43	39	82
1650-9	42	44	86
1660-9	37	44	81
1670-9	24	47	71
1680-9	22	46	68
1690-9	23	55	78
1700-9	23	53	76
1710-9	21	61	82
1720-9	13	47	60
1730-9	12	43	55
1740-9	12	37	49

G. Hammersley, *The Charcoal Iron Industry and its Fuel, 1540-1750*, *Economic History Review*, 2nd Series, Vol. XXVI, No. 4, 1973, p. 595.

能力のほうは着実に増加していた。ハマスレイによれば、15世紀の末に大陸からウィールドに導入された高炉は、1日の出鉄量約1トン、操業期間10～15週という小型のものであったが、16世紀後半には操業期間30～35週、年間産出量200トン程度となり、以後18世紀中頃まで変化はなかったということである<sup>15)</sup>。不完全ではあるが前掲の表1より計算すると、サセックスとケント、すなわちウィールドの10基の高炉の平均が179トンであるのに対し、チェシャー、グロスターシャー、ヘリフォードシャー、ランカシャー、マンマスシャー、シュロップシャー、スタフォードシャーという西部地域一帯7州の25基の高炉の平均が454トンとなり、製鉄能力の増大が主として西部地域を中心としておこなわれたことがわかるであろう。したがって高炉数に変化がなくとも、またたとえ若干減少していても、産出量の着実な増加が十分に見込まれるのである。

このような論点をふまえたうえで、ごく最近、ライデンによってイギリス製鉄業の産出量統計が作成された。次に掲げる表3がそれである。この表から見るならば、1530—1570年にかけて産出量の急速な増加（高炉の普及期）がおこなわれたのち、1570—1750年にかけて産出量は安定した成長（製鉄

このような同時代の推定に対して、近年シュベルト (H. R. Schubert) による詳細な各地の高炉の実地調査<sup>16)</sup>にもとづいて、ハマスレイは次の表2のようにイギリスの高炉数の変化を示した。この表でみる限り、イギリスの高炉数は16世紀末から18世紀初頭にかけて、ほぼ安定した数を保持していたように思われる。アシュトンとは主として高炉数の減少から17世紀後半以降の製鉄業の衰退を述べているようであるが<sup>14)</sup>、アシュトンの見た事実は表のうちのウィールド (the Weald) の部分のみにほかならないであろう。しかし17世紀中頃以降、製鉄業中心地がウィールドを離れ、イギリスのその他の地域へと移動していたことを見のがしてはならない。18世紀前半ともなれば、もはやウィールドをもってイギリス製鉄業を語ることはできないのである。

さて、表2より、高炉数が比較的安定性を示していたことは理解できたと思われるが、その事實は、イギリス製鉄業が衰退こそしていなかったものの、この期間は概して停滞期であったという印象をぬぐい去ることはできないであろう。しかし、高炉数の安定に対して、高炉1基当りの製鉄

能力の増大期)をとげていたと思われる。

18世紀初頭、1720年頃の推定産出量としては、だいたい25,000トン前後がほとんどの論者の一致した見解であり、衰退論者のアシュトンもこの程度の産出量を推定している<sup>16)</sup>。それでは、なぜこのような同一の産出量を推定しながら、衰退論と成長論というまったく異なる見解が対立しているのであろうか。おそらくこれは、16世紀後半から17世紀前半にかけてのイギリス製鉄業の状態把握いかににかかわってくるであろう。成長論の立場をとる人々は17世紀前半の産出量をそれ程大きくはとらえていないが、衰退論の立場をとる人々は16世紀末から17世紀初頭にかけて、イギリス製鉄業がその絶頂期にあったという印象が強いように思われる。ダド・ダドリ (Dud Dudley) はその著書 *Metallum Martis* の中で17世紀初頭のイギリスの高炉数を約300とみなし、スクリヴナーもそれを引用して1720年頃の衰退ぶりを述べている<sup>17)</sup>。おそらくダドリは1612年に出版されたサイモン・スターテヴァント (Simon Sturtevant) の *Metallica* という著書の中で述べられていた800の“iron mills”という数字のうち、300が高炉で500が鍛鉄所であると理解したのであろうが、スターテヴァントが“iron mills”として数えあげたものの中には、かなりの小規模な塊鉄炉があったと思われる<sup>18)</sup>。また、ネフ (J. U. Nef) も市民革命前夜のイギリスの高炉数を100以上150以下、1高炉当りの年間平均産出量を200~250トンと見積もり、当時の総産出量を20,000トン以上43,000トン以下と推定してそれ以降18世紀前半までの衰退を主張している<sup>19)</sup>。たしかに16世紀後半から17世紀初頭にかけて高炉がウィールドー一带に急速に普及し、鉄産出量は飛躍的に上昇したが、その成長があまりにも急激であったからといって、それ以後を衰退期としてしまうことには多くの問題があると思われる。ダドリの述べた300基の高炉というのはまったく信憑性のない誇張にすぎないし、ネフの推定の根拠も非常に曖昧である。前掲の表2ならびに表3より、16世紀末から17世紀初頭にかけてが、高炉数の最も多かった時期であったことは認めるが、当時の製鉄能力を考えあわせるならば、市民革命前の時期にそれ程多くの鉄産出量を見積もることは、不相当であると思われる。

表3 イギリスの高炉数と産出量

	高 炉 数	平均産出量 t	総産出量 t
1530-9	6	200	1,200
1540-9	22	200	4,400
1550-9	26	200	5,200
1560-9	44	200	8,800
1570-9	67	200	13,400
1580-9	76	200	15,200
1590-9	82	200	16,400
1600-9	89	200	17,800
1610-9	79	215	17,000
1620-9	82	230	19,000
1630-9	79	250	20,000
1640-9	82	260	21,000
1650-9	86	270	23,000
1660-9	81	270	22,000
1670-9	71	270	19,000
1680-9	68	300	21,000
1690-9	78	300	23,000
1700-9	76	315	24,000
1710-9	74	340	25,000
1720-4	77	350	27,000
1725-9	82	355	29,000
1730-4	77	360	28,000
1735-9	73	365	27,000
1740-4	71	370	26,000
1745-9	71	375	27,000

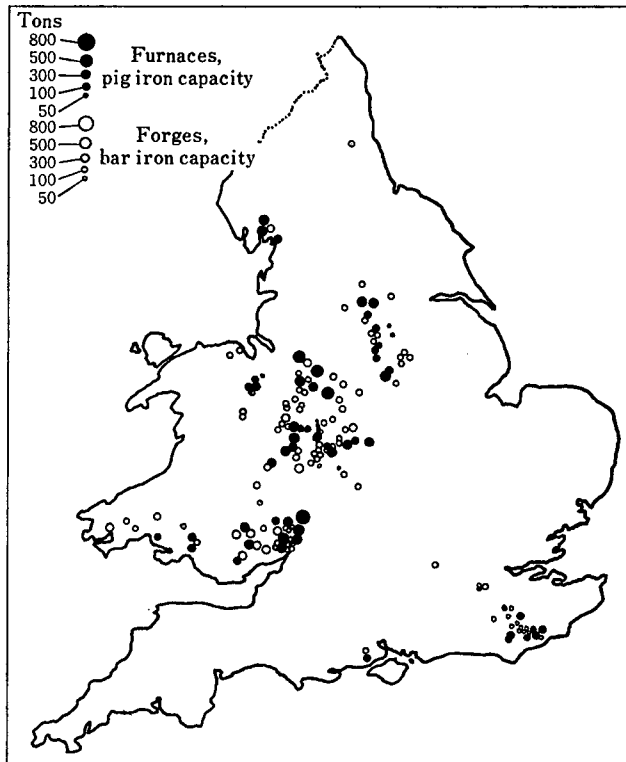
P. Riden, *The Output of the British Iron Industry before 1870*, *Economic History Review*, 2nd Series, Vol. XXX, No. 3, 1977, pp. 443, 448.

### Ⅲ 立地問題

前掲の表2から、17世紀中頃以降ウィールドの製鉄業中心地としての地位が急速に崩れていくのがみてとれるであろう。この事実こそ、17世紀後半から18世紀前半にかけてのイギリス製鉄業を衰退期としてとらえようとする論者たちがみた事実にはかならなかった。しかし、ウィールドの急速な衰退に対して、その高炉数の減少を埋め合わせるように、ウィールド以外の地域での高炉数の方は着実に増加していった。衰退論に立つコートでさえも、18世紀に「スタフォードシャー、シュロップシャーの高炉の産出量が下落したかどうかは疑わしい。それどころか、まるで西部ミッドランド（West Midland）の製鉄業者が旧製鉄地域に対して彼らがうちたてたところの競争上の地位を依然としてゆっくりと改善していったかのよう、この世紀の前半であってもある種の増大の兆候があった」<sup>20)</sup>と述べている。こうして18世紀初頭には、図1に示されるようにイギリスの製鉄業中心地はウィールドを離れ、西部ミッドランドおよびディーン森林地帯（Forest of Dean）へと移動してしまった。

このような製鉄所立地の変化は、従来の通説においては森林、鉄鉱石、水流等の自然的条件、とり

図1 1717年における製鉄所の地理的分布状況



B. L. C. Johnson, The Charcoal Iron Industry in the Early Eighteenth Century, *Geographical Journal*, Vol. CXVII, 1951, p. 168.

わけ森林の枯渇とその追求によって説明されてきた。すなわち、ウィールドでの製鉄業の発展がその森林破壊を引き起こし、製鉄所がしたいにイギリス各地の森林の残存している地方へ移動していったというのであった<sup>21)</sup>。さらに、ウィールドは夏の降雨量が少なく、水力不足から製鉄所は浪費的な遊休状態へと追い込まれ、製品の輸送にも不自由するという状態であった<sup>22)</sup>。その点、西部ミッドランドは森林、鉍石の品位、水流に恵まれ、製鉄業の立地する自然的条件は十分に備えていた<sup>23)</sup>。また、ディーン森林地帯も政府が造船目的のために森林を保護し、高炉導入が遅れたために多量の森林が残されていた<sup>24)</sup>、1653年に Parkend に新高炉の建設が計画されたときには、「それはこの国の中で最も水力に恵まれた高炉の1つとなるであろう」と水力面での有利性が強調された<sup>25)</sup>。しかし、このような条件は西部ミッドランドやディーン森林地帯のみが備えていたのではなく、イギリスのその他の地域にも同じような、あるいはそれ以上に有利な自然的条件を備えた地域が存在していた<sup>26)</sup>。それにもかかわらず、前述の二地域に製鉄所が集中したのはなぜであろうか。

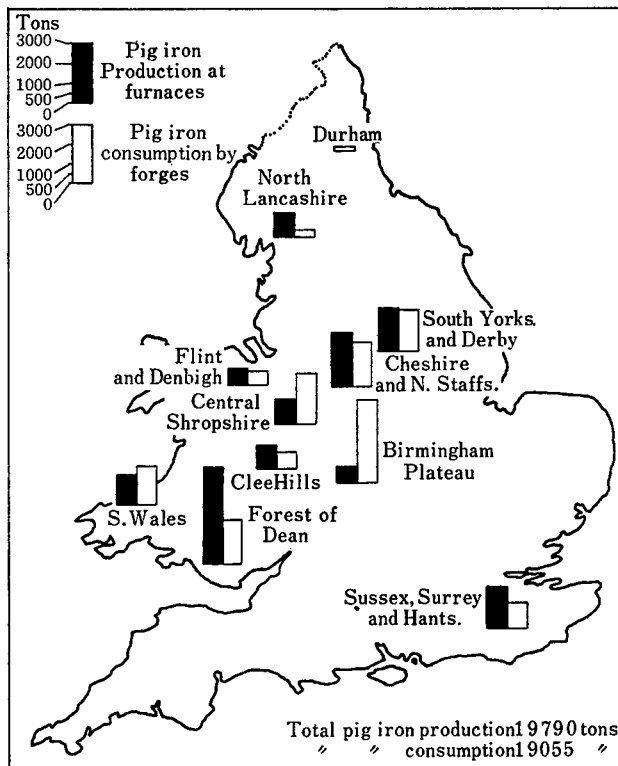
15世紀の末に大陸から導入された高炉が16世紀後半にウィールドに急速に普及したのは、そこが森林の豊富な地域であったからであるのはもちろんのことであるが、主要な理由のひとつは当時イギリス第一の鉄加工業地として繁栄していたロンドン市場への棒鉄の供給のためであり、もうひとつは大砲を中心とする武器製造のためであった。当時の土地所有者の多くが製鉄所を所有し、武器や農具を製造していたことは、アシュトンやマントーの指摘するとおりである<sup>27)</sup>。ところで、17世紀初頭までイギリス随一の繁栄を誇っていたロンドンの鉄加工業も、その後バーミンガムの鉄加工業の進出に出会い、18世紀初頭には昔日の面影をまったく残さない程にまですっかり衰退してしまった<sup>28)</sup>。これにより、ウィールドの製鉄業はその棒鉄の販路を失い、以後は武器をはじめとする鑄造品の製造に専門化することとなる<sup>29)</sup>。しかし、当時の鉄製品のほとんどは棒鉄を加工して作られたものであり、鑄造品の占める割合は非常に小さなものであった。したがって、高炉で生産された銑鉄のほとんどは、鍛鉄所で棒鉄へと転換されていたのであった。ここにウィールド製鉄業の限界が存在することとなるのである。これに対して、西部ミッドランドの製鉄業はバーミンガムの鉄加工業という拡大しゆく市場に規定されてイギリス第一の製鉄地域へと成長していった。一方でロンドンの鉄加工業の衰退とウィールドの製鉄業の衰退、他方でのバーミンガムの鉄加工業の成長と西部ミッドランドの製鉄業の成長、この二つの事実の同時併発こそ、当時の製鉄業がきわめて市場指向的の立地をしたことを示すものに他ならない<sup>30)</sup>。

同様のことは、製鉄業内部での高炉、鍛鉄所、圧延截鉄所 (rolling and slitting mill) の立地の違いにも明瞭にあらわれている。すなわち、おのおのの立地に関して高炉が最も分散性を示し、次に鍛鉄所、そして鉄加工業地の最も近くに圧延截鉄所が立地したという状況である。高炉においては、なお燃料としての木炭への依存、さらには動力としての水力の利用ということから必然的に山奥に立地しなければならなかった。鍛鉄所は市場としての鉄加工業地域に近接していることが有利であったが、精練・鍛造工程で約28%の重量ロスが生じるため、輸送費等の面から高炉と市場の中間に立地した<sup>31)</sup>。ここまでの工程では燃料として木炭を用いなければならず、また動力源としての水力も確保し

なければならぬため、必然的にこのように立地しなければならなかった。しかし、圧延截鉄所では燃料としてすでに石炭が利用できたため、この部門では水力が確保される限り、市場に近接している方が有利であった。

このような立地形態は、西部ミッドランドとディーン森林地帯という当時の二大製鉄地域の発展内容の差異によって具体的に示されるであろう。1717年の地域別の銑鉄産出量と銑鉄消費量（すなわち鍛鉄所での銑鉄需要量）を示すと図2のようになる。図より、ディーン森林地帯ではかなりの銑鉄余剰が生じ、鉄加工工業地であるバーミンガム地方では多量の銑鉄不足が生じていることがわかるであろう。ジョンソン (B. L. C. Johnson) によれば、1717年にはシュロップシャー中部やバーミンガム地方、スタフォードシャー南部のような鉄加工工業地の近隣では、3,990トンの銑鉄不足が生じていたのに対し、ディーン森林地帯やスタフォードシャー北部、チェンシャー等の鉄加工工業地からやや離れた地域では、3,191トンの銑鉄余剰が生じており、この加不足が地域間の鉄交易によって相殺されていたということである<sup>32)</sup>。また、圧延截鉄所に関しては、その正確な工場数の把握が困難なのではあるが、当時の国内のおよそ20前後の工場のうちの2/3近くが、バーミンガムを中心とする鉄加工工業地の近辺に立地していたようであった<sup>33)</sup>。こうして、バーミンガム地方の鉄加工工業という製鉄業の市場に

図2 1717年における各地の銑鉄産出量と銑鉄消費量



B. L. C. Johnson, *op. cit.*, p. 168.



近づくにつれ、鍛造部門ならびに圧延鉄部門の比重が大きくなるというように、市場の存在に規定されて各工場が立地したのであった。

これまで、18世紀初頭のイギリス製鉄業に対してはその分散性に特徴があったといわれてきたが<sup>34)</sup>、実際には分散性の中にも図1ならびに図2に示されたような西部ミッドランドとディーン森林地帯という新たな製鉄業中心地が形成されることとなった。その要因は、森林や水流が豊富であることはもちろんのことであるが、それよりもむしろ市場の存在であり、バーミンガム地方の鉄加工業という市場の発展に規定されてウィールドから西部ミッドランドへの製鉄業中心地の移動がおこなわれ、ここに製鉄業と鉄加工業両者の緊密な市場関係を基礎としたイギリス最大の鉄工業地域が形成されることとなったのであった。

#### IV 燃料問題

アシュトン「産業革命がどうしてもっと早くやってこなかったか」と設問し、それに対して自ら「……主要産業のいずれにもそれ以上の発展が可能になる前には除去されていなければならない幾つかの障害が、今日の言葉によればボトル・ネックがあった」と答えた<sup>35)</sup>。製鉄業においては、それは適切な燃料の不足であった。18世紀前半までの製鉄業で一般に使用されることのできた唯一の燃料は木炭であったが、この木炭を作るための木材不足・森林枯渇こそ、この時期のイギリス製鉄業の衰退を主張する主要な理由とされてきた<sup>36)</sup>。イギリスに高炉が導入されて以来、それは多量の鉄生産を約束したが、同時に多量の木材消費をも意味したのであった。

ところで、木炭にかわって石炭を原料とするコークスによる鉄溶解法は、アシュトンによれば早くも1709年にダービー I 世 (Abraham Darby I) の手によってコールブルックディール (Coalbrookdale) で発明されている<sup>37)</sup>。ところが燃料問題があれ程論議されていたにもかかわらず、その普及には以後50年近くの歳月を待たなければならなかった。この普及の遅れの背影にはいかなる理由が存在していたのであろうか。

ジョンソンの研究によれば、コークス銑と木炭銑の燃料費は、前者がトン当たり 2,475 ポンドであったのに対し、後者は 3,704 ポンドであり、両者の間に 1 ポンド以上の差があったということである<sup>38)</sup>。燃料費の点でこれ程の優位に立ちながらもその普及が遅れた理由について、アシュトンは次の 4 点をあげている。すなわち、(1) ダービーが自己宣伝を好まなかったこと、(2) たびたび不良品の鉄「スカル」(sculls) ができてしまい、ダービーにとっては完全な成功とは明言できなかったこと、(3) 溶解に適した石炭、すなわち clod coal はどこにでも多量にあるというわけではなかったこと、(4) 銑鉄しか製造することができず、当時最も需要の多い棒鉄は生産できなかったこと、の 4 点である<sup>39)</sup>。これに対してハイドは、当時の製鉄業者たちはすでにダービーの発明を知っていたこと、溶解に適・不適の石炭があったとすれば、同じシュロップシャーの製鉄業者がコークス溶解法を取り入れなかったことや、1750年以降のコークス溶解法の普及が説明できないこと、コークス銑は高温溶解のためにケイ素分が高かったが、この高ケイ素銑鉄は棒鉄へ転換できないものでも、品質が劣っているものでもな

く、単に棒鉄への転換により多くの費用がかかったにすぎないとの反論を提出している<sup>40)</sup>。彼はコークス溶解法の普及の遅れを、銑鉄1トン当りの生産費ならびに棒鉄への転換費の違いから説明している。彼にとって新発明の普及とは、経済的合理性の追求にはかならない。コークス溶解法は燃料費こそ前述のように木炭溶解法よりもすぐれていたが、その他の労働費や高炉の維持費、減価償却費等すべてを含めた銑鉄1トン当りの総費用でみる場合、18世紀中頃までなお木炭溶解法の方が若干低費用であり、さらに棒鉄への転換費でコークス銑は木炭銑よりもトン当たり2ポンド以上も多く費用がかかったのであった<sup>41)</sup>。したがってコークス溶解法がイギリス全土へと普及するには、コークス銑の価格が木炭銑の価格をかなり下回り、棒鉄へ転換した場合でも相当の競争力が持てるようになるか、または鑄造性にすぐれていたコークス銑が十分に活用されるような鑄物に対する需要が増大するまで待たなければならなかったのである<sup>42)</sup>。

1720—1750年の間に、イギリスの製鉄業ではコークス高炉は1基も建設されずに22基もの木炭高炉が新たに建設された<sup>43)</sup>。このことは木炭溶解法の有利性を示すものであろうが、同時に、通説において述べられていた木材不足・森林枯渇がそれ程深刻な事態ではなかったことをも暗示しているように思われる。ジョンソンは「ディーン森林地帯でも南ヨークシャーでも、雑木は鉄工所(ironworks)に木炭用の木材を規則正しく供給するように時間をあけて伐採されており、この当時〔18世紀初頭——引用者〕製鉄業全体ではこの国の森林資源の深刻な蚕食など起こしていなかったようである。……高炉の遊休が明らかに木炭不足のためであったようなことは、まったくまれなことであった<sup>44)</sup>と述べている。アシュトンは「木炭の供給は最上の条件の場合でも等差数列的にしか増加しないが、工業上の需要は等比数列的に増大した<sup>45)</sup>と述べているが、一般に、製鉄用の木炭を作るための木材は樹齢20年前後の雑木林からとられたため、建築や造船を目的としたより年輪を重ねた樹木と競合することはなく、密集した植林とその後の間引きという森林管理の必要上、製鉄所と森林とは相互依存関係にあった<sup>46)</sup>。さらに、製鉄用樹木の増産によって木材の供給が需要をはかるに上回った場合さえあった<sup>47)</sup>。

ハマースレイは、1トンの銑鉄ならびに棒鉄を生産するのに必要とされる木炭量、その木炭の製造に使われるコードウッド(cordwood)の量、さらにはそのコードウッドの採取に必要とされる森林面積を詳細に調査し、樹木の成長等も考慮したうえで、1基の高炉と1つの鍛鉄所を永久的に維持できる森林面積をおよそ13,000エーカー(木炭の経済的な輸送距離は当時作業場から5マイル以内とみられていたが、半径5マイルの領域とは約50,000エーカー程の面積であり、必要なのはその1/3以下の面積にしかならない)と見積もり、イングランドとウェールズの全地表の2%にも満たない650,000エーカーとうわずかの森林で、18世紀前半のイギリスの全木炭高炉と鍛鉄所の生産能力を最大限に発揮した場合の最大産出量(35,000トンの銑鉄と27,000トンの棒鉄)を永久に維持することができたと述べている<sup>48)</sup>。また、燃料価格の上昇に関して、高炉および鍛鉄所での燃料消費量の低減、すなわち燃焼効率の上昇により、さしたる打撃を与えることはなかった<sup>49)</sup>。彼によれば、当時木炭不足に苦しんでいるような製鉄所などなかったために、ダービーの発明は冷たい対応を受けざるを得なかった

ということである<sup>50)</sup>。

イギリスはたしかにスウェーデンやロシアと比較して森林が豊富であるというわけではなかった。しかし、森林資源の枯渇を理由にこの時期のイギリスの製鉄業を衰退期とみなしてしまうことには、非常な無理があるといわざるを得ない。ハマーレイの見解は単純計算にすぎないが、たとえこの時期に燃料不足が生じたとしても、おそらくそれは局地的で一時的なものにすぎなかったであろうし、イギリスの製鉄業全体に深刻な打撃を与えるものではなかったであろう。

## V 結 語

以上の考察により、これまで通説として述べられてきた18世紀前半のイギリス製鉄業の状態とはかなり違った局面が明らかにされてきたと思う。たしかに、イギリスに高炉が普及した16世紀後半から17世紀前半、ならびにコークス溶解法が急速に普及した18世紀後半以降にはさまれた17世紀後半から18世紀前半にかけての一世間は、相対的に停滞性を示す。しかし、これを単に衰退期ないしは停滞期としてとらえてしまうならば、それはおそらくこの時期のイギリス製鉄業の特徴をあやまって把握してしまうことになるであろう。この期間、産出量は安定的増加を示し、立地面でも以前の多分に軍事目的的な立地から、パーミンガムの鉄加工業という拡大しゆく確固とした市場に立脚した立地へと変化していった。パーミンガムの鉄加工業という磁石は、まさしく鉄を引きつけたのであった。そこには、産業革命へ向けて製鉄業がしっかりとイギリス資本主義の枠内に組み込まれていく道程があった。この時期にイギリスはたしかに国内で消費される半分近くの棒鉄を海外、とりわけスウェーデンからの輸入にたよっていたが<sup>51)</sup>、輸入量の増加は単に国内供給量を上回る需要が存在していたことを示すものでしかないであろう。しかも、輸入棒鉄に対しては高額の保護関税が課せられており、国内市場は手厚い保護のもとにあった。通説によって展開された衰退論においては、この時期に盛んに議会の内外で論議されていたアメリカ植民地からの自由無関税棒鉄輸入に関するパンフレット類における主張が無批判に受け入れられてしまったように思われる。このような史料の無批判的な取り扱いの注意に関しては、すでにフリンが指摘済みである<sup>52)</sup>。

しかし、この期間にイギリス製鉄業が成長していたといっても、そこにはおのずと限界が存在する。ここに、この時期を「準沈滞期」とみなす一抔の真理が存在する。すなわち、製鉄業の市場が主として鉄加工業にあるかぎり、製鉄業は資本主義的再生産構造上における第一部門として確立することができないということである。この当時の主要工業（繊維工業）における資本の有機的構成の低位性のために、製鉄業は鉄加工業における棒鉄需要以外に主たる市場を持つことができなかった。鉄加工業は、これまで述べてきたようにかなりの発展を示して、マニュファクチュア時代の製鉄業を牽引してきたが、それはなお産業革命を牽引していく産業ではなかった。繊維工業における工場制度の成立によって資本の有機的構成は飛躍的に高度化され、そこに鉄製の機械等に対する無限ともいえる市場が展開されることとなる<sup>53)</sup>。それは同時に、鉄工業内部で棒鉄から鋳鉄への、鉄加工業から製鉄業および鋳造業への、そして消費財から生産財への主導交替がおこなわれる時期にはかならない。そこ

に至ってはじめて、ダービーの2つの発明、すなわち生型鑄造法とコークス溶解法が正当な評価を受けることとなるのである。このような産業革命期のイギリス製鉄業に関しては、ここで取り扱う余裕がないので、後日の課題としたいと思う。

- 注 1) *The Origins of the Industrial Revolution, Past and Present*, No. 17, 1960, pp. 71-81. このコールマンの問題提起をいち早く取り上げ、紹介したものとして、角山栄『産業革命の起源』をめぐる問題点『経済理論』60号、1961年、がある。さらに氏は、「イギリス18世紀前期は不況期か」『経済理論』62号、1961年、においてコールマンの問題提起に則しつつ、1650-1750年代を15世紀、19世紀末～20世紀初頭とならぶ歴史上の「三大不況期」とみなし、この時期は初期資本（氏のいうところの「ジェントリ」的資本）が平均的利潤率低下の事態に陥った構造的行詰まり＝危機の時代であるとした。また、角山氏と同じような問題意識を持ちつつも、川北稔氏は「17・8世紀英国の経済成長——物価史的アプローチ——」『西洋史学』67号、1965年、において、不況期を1730-40年代に限定している。なお、角山氏とは異なった角度からこの時期のイギリス経済の「構造的危機」を明らかにしようとするものとして、山之内靖『イギリス産業革命の史的分析』青木書店、1966年、も参照のこと。
- 2) たとえば、T. S. Ashton, *An Economic History of England: The 18th Century*, 1955; G. E. Mingay, *The Agricultural Depression, 1730-1750*, *Economic History Review* (以下、*Ec. H. R.* と略記), 2nd Series, Vol. VIII, No. 3, 1956 等を参照。
- 3) 大河内暁男「市民革命以後におけるマニュファクチャーの成長」大塚久雄・高橋幸八郎・松田智雄編著『西洋経済史講座』Ⅱ、岩波書店、1960年、167頁。イギリスにおいても、この時期の輸出不振、および物価の長期低落と実質賃金率の上昇を認めつつも、なおここに経済成長を認めようとする見解がジョン(A. H. John)らによって提出されている。彼によれば18世紀前半のイギリスは、大陸から導入されたかぶらやクローバーが広く普及して農業生産性は向上し、穀物価格は低落傾向をみせる。このような状態では収入のうちの大部分を食料の購入に費やすような人々に貨幣の余剰が発生し、ここに工業製品に対する有効需要が形成されることとなる。こうした国内市場の展開に支えられて、工業活動は沈滞どころか活発であったというのである。この当時の国内市場にそれ程多くのことを期待するには多少疑問があるが、彼はこの期間に顕著な発展を示したものとして鉄加工業をあげている。詳しくは、A. H. John, *Aspects of English Economic Growth in the First Half of the Eighteenth Century*, *Economica*, New Series, vol. XXVIII, No. 110, 1961; do., *Agricultural Productivity and Economic Growth in England, 1700-1760*, *Journal of Economic History*, Vol. XXV, No. 1, 1965; E. L. Jones, *Agriculture and Economic Growth in England, 1660-1750: Agricultural Change*, *Journal of Economic History*, Vol. XXV, No. 1, 1965; 船山栄「18世紀前半の英国経済をめぐる最近の研究動向」高橋幸八郎・安藤良雄・近藤晃編『市民社会の経済構造』有斐閣、1972年、を参照。
- 4) T. S. Ashton, *Iron and Steel in the Industrial Revolution*, 4th Ed., 1968, pp. 13-17; P. Mantoux, *The Industrial Revolution in the Eighteenth Century*, 1928, pp. 279-280, 287-289. (マントー著、徳増栄太郎・井上幸治・遠藤輝明訳『産業革命』東洋経済新報社、1964年、371-372頁、384-385頁)。なお、アシュトンが製鉄所による乱伐が森林破壊へと導いたと主張しているのに対して、マントーは開墾と牧場の拡張を森林破壊の原因としている。
- 5) W. H. B. Court, *The Rise of the Midland Industries 1600-1838*, 1938, pp. 78-79.
- 6) M. W. Flinn, *The Growth of the English Iron Industry 1660-1760*, *Ec. H. R.*, 2nd Series, Vol. XI, No. 1, 1958.
- 7) G. Hammersley, *The Charcoal Iron Industry and its Fuel, 1540-1750*, *Ec. H. R.*, 2nd Series, Vol. XXVI, No. 4, 1973.
- 8) C. K. Hyde, *Technological Change and the British Iron Industry, 1700-1870*, 1977; P. Riden, *The*

- Output of the British Iron Industry before 1870, *Ec. H. R.*, 2nd Series, Vol. XXX, No. 3, 1977.
- 9) E. W. Hulme, *Statistical History of the Iron Trade of England and Wales, 1717-1750, Transactions of the Newcomen Society*, Vol. IX, 1928-9, pp. 12, 21-22.
  - 10) H. Scrivenor, *History of the Iron Trade*, 2nd Ed., 1854, p. 57. アシュトンはこのスクリヴナーのリストが実は Mushet, *Papers on Iron and Steel*, p. 43 からとられたものであるとし、スクリヴナーが1720年頃と書かれていた年代をなんの理由もなく1740年頃にかえてしまったとしている (T. S. Ashton, *Iron and Steel*, p. 235)。また、ヒュームはこのリストを前掲のリー＝フラー・リストの不注意なコピーであると述べている (E. W. Hulm, *op. cit.*, pp. 13-14)。
  - 11) T. S. Ashton, *Iron and Steel*, p. 235; M. W. Flinn, *op. cit.*, p. 145.
  - 12) T. S. Ashton, *Iron and Steel*, p. 235; C. K. Hyde, *op. cit.*, p. 214.
  - 13) H. R. Schubert, *History of the British Iron and Steel Industry from c. 450 B.C. to A.D. 1775*, 1957, Appendices V, pp. 354-392.
  - 14) T. S. Ashton, *Iron and Steel*, p. 13.
  - 15) G. Hammersley, *op. cit.*, pp. 599-600.
  - 16) T. S. Ashton, *Iron and Steel*, pp. 235-236.
  - 17) H. Scrivenor, *op. cit.*, p. 57.
  - 18) J. U. Nef, Note on the Progress of Iron Production in England, 1540-1640, *Journal of Political Economy*, Vol. XLIV, 1936, p. 400.
  - 19) *Ibid.*, p. 401. ネフがこのような見解をとることは、彼の初期産業革命 (Early Industrial Revolution) 論を考慮すれば当然のことと思われる。彼によれば、1540-1640年は1760-1830年の古典的産業革命に匹敵する程の工業上の変革、大規模産業の生成があったということである。したがって、その間にはさまれた1640-1760年の間は、停滞期ないしは沈滞期として特徴づけられることとなる。前出の角山栄氏の見解は、このネフの影響を強く受けていると思われる。ネフの初期産業革命論に関しては、さしあたり、J. U. Nef, *The Progress of Technology and the Growth of Large-Scale Industry in Great Britain, 1540-1640, Ec. H. R.*, 1st Series, Vol. V, No. 1, 1934; 角山栄『イギリス絶対主義の構造』ミネルヴァ書房、1958年、等を参照。
  - 20) W. H. B. Court, *op. cit.*, p. 170.
  - 21) T. S. Ashton, *Iron and Steel*, p. 15; do., *The Industrial Revolution, 1760-1830* (Oxford Paperbacks University Series), 1968, pp. 30-31 (アシュトン著、中川敬一郎訳『産業革命』岩波書店、1953年、42-43頁) ; P. Mantoux, *op. cit.*, pp. 287-288. (前掲書邦訳、384-385頁)。
  - 22) M. W. Flinn, *op. cit.*, pp. 150-151.
  - 23) W. H. B. Court, *op. cit.*, p. 78.
  - 24) H. R. Schubert, *op. cit.*, p. 183.
  - 25) M. W. Flinn, *op. cit.*, p. 150.
  - 26) 小杉毅「イギリス木炭製鉄業の地理的分布と立地条件(-)」『関西大学経済論集』第14巻、第3号、1964年、を参照。
  - 27) T. S. Ashton, *Iron and Steel*, pp. 4-5; P. Mantoux, *op. cit.*, p. 279. (前掲書邦訳、371頁)。
  - 28) W. H. B. Court, *op. cit.*, pp. 133-139. を参照。
  - 29) トムリンソン(H. C. Tomlinson)によれば、17世紀後半から18世紀の第三四半期までのウィールドの製鉄業の存続条件は、ひとえに政府との大砲生産の契約にあったということである。18世紀前半までは、ウィールドはなおイギリスの大砲生産の主要地であったが、その後スコットランドのキャロン製鉄所 (the Carron Company) の挑戦を受けてこれに敗れ、ここにウィールドの製鉄地域としての生命が終わることとなるのであった。詳しくは、H. C. Tomlinson, *Wealden Gunfounding: An Analysis of its Demise in the Eighteenth Century, Ec. H. R.*, 2nd Series, Vol. XXIX, No. 3, 1976 を参照。

- 30) 大河内曉男『近代イギリス経済史研究』岩波書店、1963年、165-168頁、小杉毅「イギリス木炭製鉄業の地理的分布と立地条件(二)」『関西大学経済論集』第14巻、第4号、1964年、を参照。
- 31) B. L. C. Johnson, *The Midland Iron Industry in the early Eighteenth Century*, *Business History*, Vol. II, No. 2, 1960, p. 70.
- 32) *Ibid.*, pp. 69-70. 西部ミッドランドとディーン森林地帯で生産された銑鉄には材質上の違いがあった。ディーン森林地帯では hematite 鉱石を使用してリン成分の低い tough 銑鉄を生産していたのに対し、西部ミッドランドをはじめ、イギリスのほとんどの製鉄地域では Coal Measure 鉱石を用いてリン成分の高い cold-short 銑鉄を生産していた。前者は良質の棒鉄へ転換されて高価格で取り引きされたが、後者は棒鉄へ転換された場合、材質的にもろく低品質のものであった。通常、釘やその他の鉄製品を製造する鉄加工業で使用された棒鉄は、両銑鉄を鍛鉄所で混ぜ合わせて作られた (B. L. C. Johnson, *The Charcoal Iron Industry in the early Eighteenth Century*, *Geographical Journal*, Vol. CXVII, 1951, pp. 167-170; C. K. Hyde, *op. cit.*, pp. 16-17)。
- 33) H. R. Schubert, *op. cit.*, p. 311.
- 34) T. S. Ashton, *Iron and Steel*, p. 22.
- 35) T. S. Ashton, *Industrial Revolution*, p. 46. (前掲書邦訳、61-62頁)。
- 36) 注 21) を参照。
- 37) T. S. Ashton, *Iron and Steel*, pp. 28-30. この1709年発明説の根拠は、(1)1709年のコールブルックディール社の会計簿に石炭の購入が定期的に示されていること、および木炭の購入が比較的少量であること (*Ibid.*, pp. 29-30)、(2)1775年にエイビア・ダービー (Abiah Darby) によって書かれた手紙の中に、コールブルックディールでコークスを用いたダービー I 世の初期の活動が述べられていること (*Ibid.*, p. 250)、(3)1712年7月12日付のダービー I 世からウィリアム・ローリンソン (William Rawlinson) への手紙の中で、すでに発明のことが述べられていること (W. H. Chaloner, *Further Light on the Invention of the Process for Smelting Iron Ore with Coke*, *Ec. H. R.*, 2nd Series, Vol. II, No. 2, 1949) の3点であった。このアシュトンの見解は発表以後多くの論者によって支持されてきているが、フリンは会計簿の中にあらわれている“coles”とは当時“charcoal”を意味したのであり、石炭を指す場合には必ず“pit-coal”, “stone-coal”, “sea-coal”という言葉を用いたこと、エイビア・ダービーの手紙によればダービー I 世の高炉での燃料使用は、木炭、未加工の石炭、コークスの3段階となるが、この3つの段階をわずか6カ月たらずで経過したというのは期間的に短かすぎること、またコールブルックディールの森林が6カ月程度で枯渇してしまったとは考えられないこと、ローリンソンへの手紙の中で述べられていることは、ダービー I 世がファーニス (Furness) 地方で新事業をおこなおうという意味であることと反論し、発明の時期を1709-1717年の間、おそらく1713年頃と推定している (M. W. Flinn, *Abraham Darby and the Coke-smelting Process*, *Economica*, New Series, Vol. XXVI, No. 101, 1959)。このフリンの反論に対して、当時の炭田地帯ではもはや“cole”といえは石炭を指すのが普通であったとモットは指摘している (R. A. Mott, “Coles”: Weights and Measures, with Special Reference to Abraham Darby and the Coke-smelting Process, *Economica*, New Series, Vol. XXVI, No. 103, 1959)。
- 38) B. L. C. Johnson, “Midland,” p. 73.
- 39) T. S. Ashton, *Iron and Steel*, pp. 33-34.
- 40) C. K. Hyde, *op. cit.*, pp. 23-28.
- 41) *Ibid.*, pp. 29-39.
- 42) コークス溶解法で得られた溶湯は温度が高く、炭素・ケイ素とも高かったために湯流れがよく、鑄造には好適であった。ダービーの作った1ガロンポットは木炭銑で作ったものの半分の6½ポンドしか重量がなく、しかもこの半分の重量の製品は通常のものよりも高く売れたのであった。この時期にダービーのみがコークス溶解法を利用できたのは、1708年に彼が取得した鑄造技術の特許によるこのような鑄物の製造によるものであった (*Ibid.*, pp. 40-41)。

- 43) *Ibid.*, p. 29. 以上注 40)–43) に関しては、C. K. Hyde, The Adoption of Coke-Smelting by the British Iron Industry, 1709–1790, *Explorations in Economic History*, Vol. X, No. 4, 1972–73 も参照のこと。
- 44) B. L. C. Johnson, “Charcoal,” p. 174.
- 45) T. S. Ashton, *Iron and Steel*, p. 17.
- 46) 47) M. W. Flinn, “Growth,” pp. 148–149.
- 48) G. Hammersley, *op. cit.*, pp. 603–606.
- 49) *Ibid.*, p. 610.
- 50) *Ibid.*, p. 612.
- 51) 18世紀初頭のイギリスは、スウェーデンから毎年16,000–20,000トンの棒鉄を輸入していたようである。詳しくは、K. G. Hildebrand, Foreign Markets for Swedish Iron in the 18th Century, *Scandinavian Economic History Review*, Vol. VI, No. 1, 1958 を参照。
- 52) M. W. Flinn, “Growth,” pp. 145–146.
- 53) 山之内靖「イギリス産業革命研究の課題と方法——毛織物工業史研究の動向を中心とする一考察——」『土地制度史学』第16号、1962年、65–66頁、71–72頁を参照。

(博士後期課程55入学)