

Title	19世紀前半ブラックカントリー製鉄業における技術改革の導入について
Sub Title	A study in the technological changes of the Black Country iron industry in the first half of the 19th century
Author	栗本, 慎一郎
Publisher	慶應義塾経済学会
Publication year	1971
Jtitle	三田学会雑誌 (Keio journal of economics). Vol.64, No.8 (1971. 8) ,p.713(199)- 732(218)
JaLC DOI	10.14991/001.19710801-0199
Abstract	
Notes	高村象平教授退任記念特集号 論説
Genre	Journal Article
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-19710801-0199">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-19710801-0199</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

結びにかえて

人口増大と定住地の拡大という「都市化の黄金時代」に、極めて多数形成されたデヴォンシャーの borough も、16世紀を迎えるまでの1世紀半の間に、近世都市へ脱皮しなければならなかった。15世紀の淘汰の過程で生き残り、16世紀半ば以降にも、都市的機能を維持しえたのは、デヴォンシャーの borough のうちの約半数に過ぎない。そして、都市として生き残ったものは、15世紀以降に抬頭して来る輸出産業、海運、漁業を中心とする新しい産業を基盤とするものであったし、かつての農村の中からも、これらの新しい産業の発展をふまえて、近世的な都市として新たに登場するものが現われて来る。中世都市から近世都市への過渡期ともいべき15世紀の都市の動向、殊に、旧来の都市の変質と新たな都市の登場の契機は、極めて重要な課題ではあるが、この時代の都市の発展は、近世に属することではあり、いずれ稿を改めて考察したいと思う。

英国史上最初の「都市化」の時代ともいべき13世紀に、西南イングランドに多数輩出した borough は、ドイツにおける中世都市のように、明確に農村と区別された存在であったとはいえないし、またそのうちの多くが、いわゆる“village borough”の域をどれほど越えていたかは疑問である。しかしながら、これらの borough の発展、就中、その成立の背景は、ヨーロッパ中世都市成立期の諸問題を多かれ少なかれ含んでいたとはいえないであろうか。その意味で中世デヴォンシャーの自生的都市、建設都市の形成史は、ヨーロッパ中世都市の草創期を窺う1つの材料となるのではあるまいか。

(本稿は、昭和45年度文部省科学研究費奨励研究Aの一部である。)

(桃山学院大学経済学部助教授)

注(11) 第IV表⑥欄を参照のこと。尚、同時代人の記述によれば、17世紀初頭のデヴォンシャーの市場町は、Exeterを除いて38である。W. Blake, "Hooker's Synopsis Chorographical of Devonshire", T. D. A., Vol. XLII, 1915, p. 335.

19世紀前半ブラックカントリー製鉄業における技術改革の導入について

栗本 慎一郎

〔1〕 地域及び製鉄工程の基礎概念

- (1) 地域
- (2) 製鉄工程の流れ

〔2〕 鍊鉄黄金時代に至るブラックカントリー製鉄業の技術的変革

- (1) 時代の背景と運河の役割
- (2) ギボンズの高炉改良と当該時点の典型的高炉
- (3) ニールソンの熱風とその影響
- (4) ホールの wet-puddling
- (5) 庄廷工程での改革の遅れ
- (付) 原料経済と廃棄ガス利用の試み

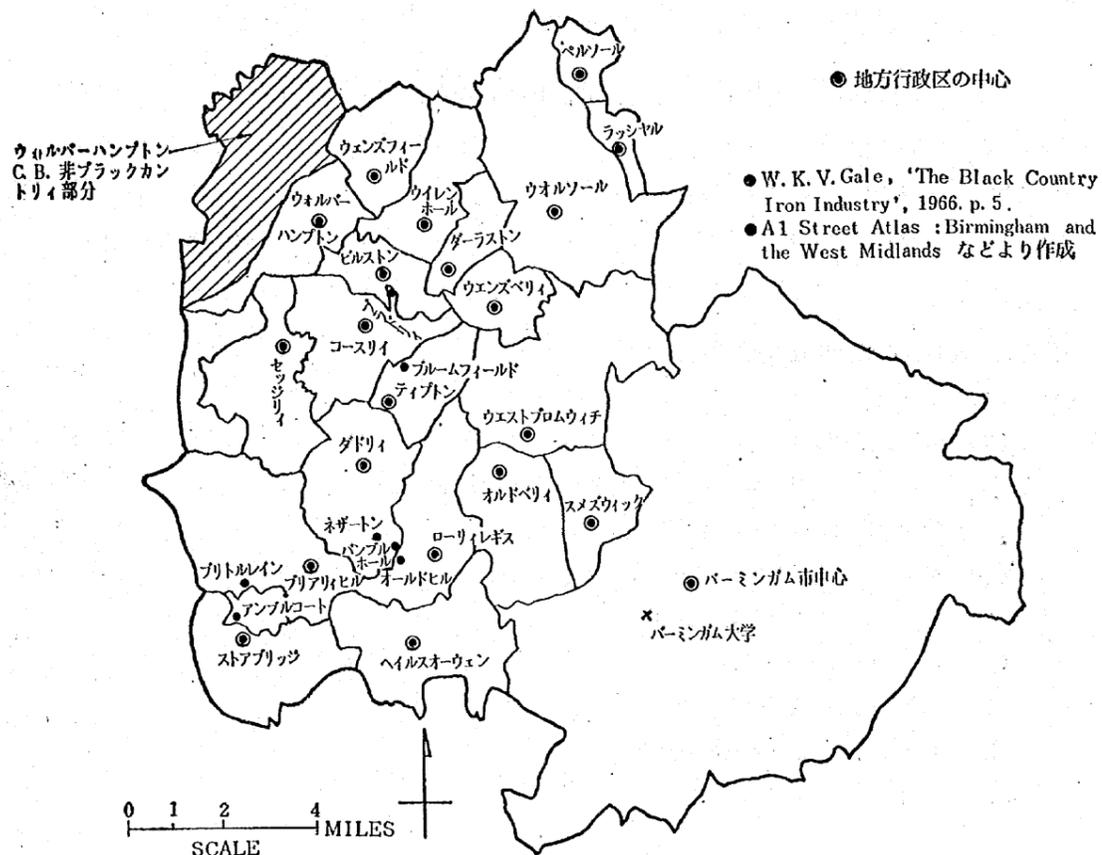
〔3〕 小 括

〔1〕 地域及び製鉄工程の基礎概念

(1) 地域

ブラックカントリー (the Black Country) とは自然的または政治的な画然たる境界線を持った地域ではない。そして広い範囲にも狭い範囲にも解釈されるのであるが、工業をその生計の中心に据える町、村落の総称であり、イギリスミッドランズ地方西部の大都市バーミンガム市の北西に隣接する郊外の地域である。その大部分はスタッフォードシャーの南部にあたり、また一部にはウースターシャーの北部を含んでいる。しばしば、バーミンガムとブラックカントリー (Birmingham and the Black Country) として統一的に考えられているが、これはむしろ新しい概念であって、バーミンガム市とブラックカントリーは結びついた発展を必ずしもして来なかった。図1に見るようにブラックカントリーは最大にとった場合20以上の地方行政地区に分かれるが、この中でも中心は、ウォールソール (the Country Borough of Walsall)、ウェンズベリオ (the Municipal Borough of Wednesbury)、ティプトン (the Municipal Borough of Tipton)、ダドリイ (the Country Borough of Dudley)、ブリア

図1 ブラックカントリーとバーミンガム主要図



リヒル (the Urban District of Brierley Hill), ストアブリッジ (the Municipal Borough of Stourbridge) の線を東北から西南に結ぶ地帯であって、バーミンガム市とその地帯の間は比較的遅い発展を示した。

10ヤード炭層 (10 yard coal seam) と呼ばれる石炭は平均30フィートの厚さを持って、ダドリイを中心にビルストン (the Municipal Borough of Bilston), ウェンズベリイ, オールドベリイ (the Municipal Borough of Oldbury), ヘイルスオウエン (the Municipal Borough of Halesowen), ブリアリイヒルに至るまで極めて豊富であった。この13-14世紀から既に掘られていた石炭が大きな役割を担った訳である。特にダドリイ城の麓付近などでは炭層が露出しているごく簡単な坑を作って掘ることが出来たと云われ、ダーラストン (Darlaston, the Urban District of Darlaston), ビルストン・ウェンズベリイでもそうした簡単な採掘が行われた。作業中のロスを計算に入れても1エーカーあたり2万トンほど出炭するといった状態であった。

鉄鉱石は石炭ほど豊富ではなかったが、石炭と同じ坑からしばしば出て至便であった。大体は30-40%の純度で、場合によると50%あることもあった。合理的な推定としてエーカーあたり1300トン

(1) ほどであったと思われる。

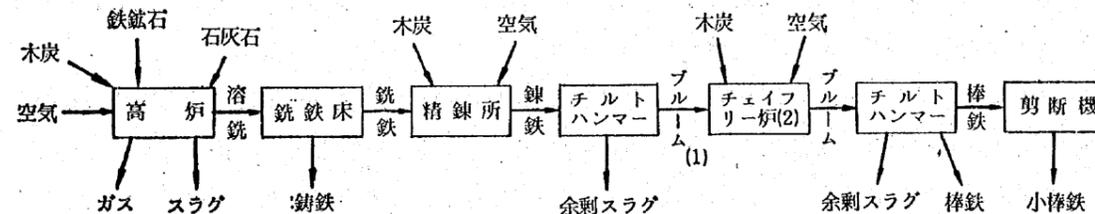
石灰石は石炭と鉄鉱石よりも限定された地域に産し、ダドリイカースル (Dudley Castle) からウレンズネスト丘陵 (Wrens Nest hills) に集中し、あとは部分的にダドリイポート (Dudley Port), ダーラストン・ウォルソール地方に産した。

製鉄業もこうした地帯に初期であればあるほど密着していたのでブラックカントリーとバーミンガムとは総合された地域として必ずしも足どりを共にして来た訳ではないのである。バーミンガムはブラックカントリーの製鉄業に金融及び信用を供給するものとしてあったと思われる。バーミンガムとブラックカントリーは、そうした商業的な基盤等も含めて考えられた統一的概念である。

(2) 製鉄工程の流れ

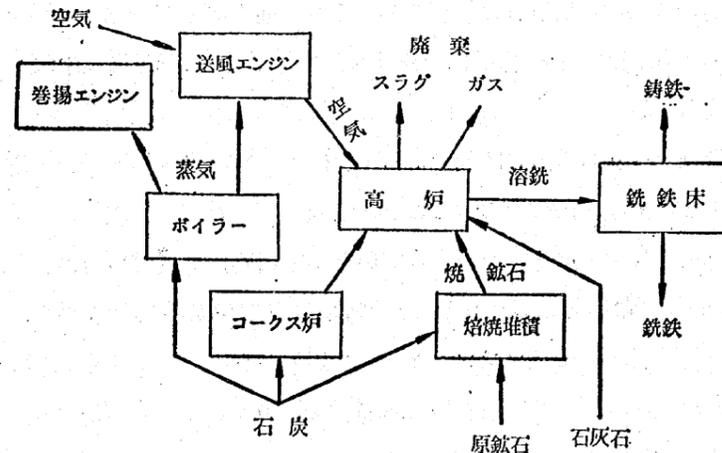
19世紀中葉の製鉄業の工程は大別すれば、(1)製鉄工程 (高炉), (2)精錬工程 (パドル炉), (3)圧延工程 (圧延機) と考えることが出来る。ところがこれはあくまでも大別であって、これ以外にも鑄鉄へ

図2 木炭による製鉄工程



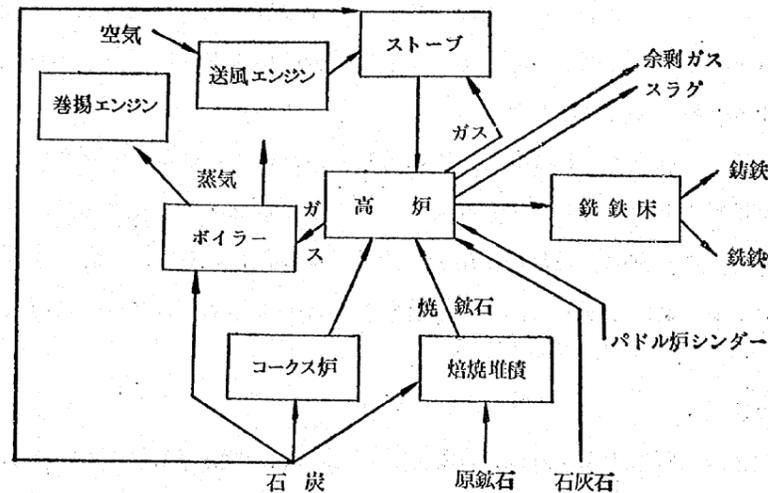
注 (1) bloom; 角形にされた錬鉄塊。  
(2) chafery: ブルームを熱し、最終工程に備える炉。

図3 冷風、コークス、炉頂開放炉による製鉄工程



注(1) S. Bailey, 'The Economic Value of Various Measures of Coal and Ironstone in the South Staffordshire Coal-field', in 'Birmingham and the Midland Hardware District' ed. by S. Timmins, 1866, p. 33.  
(2) 拙稿「鑄鉄への転換点におけるイギリス製鉄・鉄鋼業の一分析」(以下「転換点」) 三田学会雑誌63巻1号78頁。高橋哲雄「第一次大戦前のイギリス鉄鋼業(2)」『甲南経済学論集1巻3号37頁。森恒夫「イギリス鉄鋼業における株式会社の形成過程」明治大学・経営論集11巻2号180-181頁など参照。

図 4



の工程 (foundry) があつたり、鉄鉱石から直接錬鉄を作る工程 (bloomery) があつたりするが、3工程に分けて考えることが製鉄業史を考える上で構造の特質を理解するに至便である。最も典型的な流れであり、最も量の多い流れだからである。

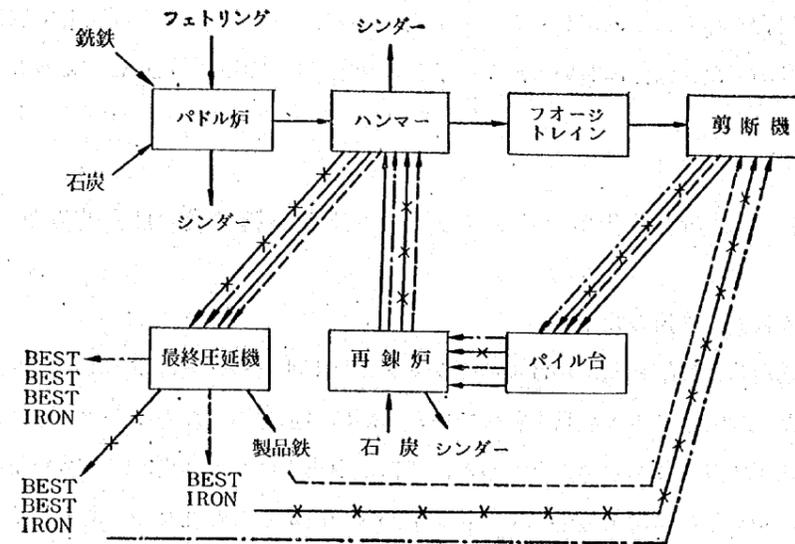
3工程を頭に入れた上で、製鉄業の工程の原料及び製造のフローチャートを書くと図2-5の<sup>(3)</sup>とおりである。図2は木炭を燃料とする鉄 (charcoal iron) の生産を参考までに掲げたものである。木炭時代は16c後半から続き、1780年代にダービー (Darby) の鉄石燃料熔融の方法がうちたてられるまで続いた。18c中では木炭鉄の生産も続行されたが世紀末年までにはその重要性を失った。<sup>(4)</sup>これはブラックカントリーにとって製鉄業の第一期でもある。ここではパドル炉ではなく精錬炉 (finery) が中心となっている。ここから出された鋳鉄が熱せられる前と後2度、水力で動かされるチルドハンマー (Tilt Hammer) で鍛えられて棒鉄になる。銑鉄床 (pig bed) が高炉から出る熔鉄 (molten iron) を受けるのは後と変わらない。

第二期は冷風炉及びコークス熔融の時代であつて、時期的には多少第一期の末尾と交錯する。この場合、高炉の頂上部は閉鎖されておらずここから装填を行つたり、放熱も行つた。動力も水力の代りに蒸気機関が導入された。炉頂が閉鎖されていなかった為、廃棄ガスの再利用、熱経済と云ふ点で問題が残つた。(図9参照) 木炭鉄に比して、高炉能率を高める為、様々の高炉周辺の工夫がされた為、ボイラー、巻揚機、送風エンジン、コークス炉等が高炉を取り巻くことになり、高炉設備が複雑、大型化したのである。銑鉄は精錬炉 (finery) の代りにパドル炉 (puddling furnace) に送ら

注(3) W.K.V. Gale, 'The Black Country Iron Industry', 1966, (以下, 'The Black……', と略), pp. 140-141, 及び Appendix 2, a 図より作成。

(4) 19c に入つても完全になくなった訳ではなかったことは記録にも見える。Royal Commission on Coal in the United Kingdom (以下RCC と略), 1871, Appendix, Table No. 140. Details of Blast Furnaces in Blast and of the Make of Pig Iron in the Year 1869, J.C. Carr & W. Taplin, 'A History of the British Steel Industry', 1962, p. 50.

図 5



注 フォージトレイン (Forge Train): パドル炉された錬鉄塊を第一次圧延をする機械。  
 フェトリング (Fetling): パドル炉の内装の再装修理のこと。そのうち、内装材料自身の名称にもなった。  
 再錬炉 (Mill Furnace): 再熱してパイル、ピレットなどを錬成する。パドル炉と似た構造でより大きい。ボール炉とも呼ばれる。  
 W.K.V. Gale, 'The Black Country Iron Industry: 1966, pp. 140-141. Appendix 2 より作成。

れることになった。

第三期はスチームハンマーによる圧延と、製鉄工程においては熱風送風の全面的採用に特徴づけられる。ガス利用も重要な特徴であつた。第三期は1850年代以降の時代であつて、本稿は第一期から第二期を越えて展開する技術の発展期に焦点に合せている。それは丁度ブラックカントリーが錬鉄業の黄金時代を迎えようとし、製鉄業産業資本の確立期にあたる。1830年代から20-30年間が錬鉄業黄金時代への上昇期、第二期の展開期であつた。

第二~三期の高炉には、各付属設備にも燃料としての石炭を装填することになったのだが、時代を追つて銑鉄生産1トンあたりの石炭は減少し、特に第三期の特徴の一つである炉頂を閉じて炉頂ガスを利用すること、温度の上昇と相俟つて1860年代には銑鉄1トンあたり全国平均石炭3トン程度で済むようになって<sup>(5)</sup>いる。

図5は wet-puddling の過程を示した。完成鉄製品 (marchant iron) は、更にその上に最終圧延の工程をハンマーで鍛えられた後に通過させられる度に、「最良質鉄 (BEST IRON)」から「最良質鉄 (BEST BEST IRON)」、「最良最良質鉄 (BEST-BEST BEST IRON)」までの等級に区分される。

注(5) 19c 初めでは銑鉄1トンあたり石炭7トン以上。18c 末では石炭9トン程であつた。cf. J.C. Carr, op. cit., p. 52. H.G. Roepko, 'Movements of the British Iron and Steel Industry 1720-1951', 1956, p. 37.

19世紀前半ブラックカンツリー製鉄業における技術改革の導入について

このフローチャートは鉄の取引が最盛時に達した段階のものである。四つの等級の鉄は同一の工場  
で生産される場合もあったし、ブラックカンツリーに特徴的な特化傾向を反映して別個の工場で行  
われることも多かった。大体において通常の零細圧延業者は「最良質鉄」を越えることは稀であ  
たと云われる。

〔2〕 鍊鉄黄金時代に至るブラックカンツリー製鉄業の技術的変革

(1) 時代の背景と運河の役割

18世紀終末期から19世紀初頭にかけてのブラックカンツリー製鉄業は極めて活発な生産拡大をし  
た時期であった。1796年に生産活動を行っていた高炉は14基であったのに、1801年には20基に増え  
しかも更に7基が建設中であつた。<sup>(6)</sup>ところが、19世紀中葉にかけては更にペースを早め、1823年ま  
でに合計84基、1830年には炭坑地帯に123基を下らない高炉が存在したのである。そして、5基が  
更に2年以内に建設された。<sup>(7)</sup>

この非常な発展は南ウェイルズ以外のどの地域においても類例を見出すことの出来ないものであ  
つた。表1は19世紀初頭から大不況前半期までのブラックカンツリーの鉄鉄生産及び高炉の表で  
あるが、高炉の建設は世紀初頭から1830—40年代までの時期が比率においても増加絶対数におい  
ても最も大きかったことが知られる。同じ表から高炉の生産量も改善され続けたことが知られるが、  
同等の重要性を有するものは鉄鉄に対する熱烈な需要を示した市場の存在であつたと言える。<sup>(9)</sup>

ナポレオン戦争は鉄に対する需要を更に拡大しながら、バルト海を通じる貿易による鉄の輸入を  
ストップしてしまつたことによりそれに拍車をかけた。有名なウィルキンソン (Wilkinson) とその  
後継者達がコークス熔融による鉄 (coke smelted iron) の信頼性と多種に亘る用途を宣伝して歩いた  
結果、各種の工業生産に木材に代つて鉄が用いられるようになり、所謂「鉄狂気」(iron craze)なる  
ものを現出した時代であつた。1820年代はこれにより実に様々な用途、例えば塀、ポーチ、屋根他  
の一般建築にも鉄使用が普及していった時代であつた。

さて、この段階のブラックカンツリーの高炉の発展は主としてダドリイ、パーミンガム、ネザート

注(6) D.B. Evans, 'The Iron and Steel Industry in South Staffordshire from 1760-1950', (unpublished thesis  
Geographical Dept. of University of Birmingham) p. 58.

(7) H. Scrivenor, 'History of the Iron Trade', 1854, p. 97 et. seq.

(8) 他地域の高炉数は1806年南ウェイルズ45基 (35基稼動)、スコットランド27基 (18基稼動) で1839年に前者127基 (122  
基稼動)、1840年に後者60基 (54基稼動) であつた。それ以外は問題にならなかつた。—A. Birch, 'The History of  
the British Iron and Steel Industry 1784-1879', 1967, pp. 124-144.

(9) 1780年ロシアから輸入された鉄鉄はトンあたり11ポンド、スウェーデン鉄鉄はトンあたり12ポンド10シリングであ  
つた。そして1796年にはこれらの価格は30%も上昇した。その上、1796—98年には棒鉄の輸入関税がトンあたり1ポンド  
上つたので19世紀に至る20年間に価格水準はかれこれ50%ほども上昇してしまつた。国内の良質の鉄鉄を求める需要も  
急増する訳であつた。D.B. Evans, op. cit., p. 58.

19世紀前半ブラックカンツリー製鉄業における技術改革の導入について

表1 ブラックカンツリーの高炉数と鉄鉄生産の推移<sup>(10)</sup>

年 度	鉄鉄生産(トン)	高 炉 合 計	高 炉 稼 動	高 炉 遊 休	一基当り年間鉄鉄生産(トン)
1806	59,006	42	32	10	1,563
1823	133,590	84			
1827	216,030	95			
1828	219,492				
1830	211,604	123			
1839	346,213	120	106	14	3,266
1840	407,150	135	116	19	3,510
1842	346,840	129			
1843	300,250				
1846	500,760	146			
1847	320,320				
1852	725,000	159	127	32	5,709
1854	743,600	175	145	30	5,128
1855	754,000	178	146	32	5,164
1856	777,171	171	147	24	5,287
1857	657,295	180	153	27	4,296
1858	597,809	186	147	39	4,067
1859	475,300	184	123½	60½	3,849
1860	409,500	181	108½	72½	4,327
1861	395,650	182	114	68	3,471
1862	412,220	192	107	85	3,853
1863	691,157	200	110	90	6,283
1864	628,793	172	104½	67½	6,017
1865	692,627	172	114	58	6,076
1866	532,625	167	112	55	4,756
1867	515,638	177	91½	85½	5,635
1868	532,234	172	89	83	5,980
1869	569,562	164	95	69	5,995
1870	588,540	171	114	57	5,163
1871	725,716	163	118	45	6,150
1872	673,470	145	107½	37½	6,265
1873	673,397	142	99	43	6,802
1874	452,400	154	81	73	5,585
1875	470,540	155	76¼	78¼	6,171
1876	465,946	147	65	82	7,168
1877	238,276	146	57	89	7,514
1878	392,947	147	55	92	7,145
1879	325,780	140	44	96	7,404
1880	384,556	137	46	91	8,360

ン(Netherton)を結ぶ運河によって地理的に規定されていた。<sup>(11)</sup>運河の近くのブラドリイ(Bradley)に  
最初の「原型炉」(mother furnace)が建設されたのに続いてペンソネット(Pensnett)、クラドリイ  
(Cradley)盆地の高炉群が建設され更にネザートン村の東のバンブルホール(Bumble Hall)にも高炉  
群が建設された。<sup>(12)</sup>先に見た炭坑、鉄鉱石地帯と共に先ず運河が大きな役割を果たしたことは、原料消

注(10) A. Birch, op. cit., p. 133. の表から作成。

(11) D.B. Evans, op. cit., p. 59.

(12) D.B. Evans, ibid., p. 60.

費量が多めで運搬の容易さが立地条件を決する大きなポイントであったことを証明している。

水路は更に迅速なペースでブラドリイの南東部からティプトンに伸長した。1830年までにはダラストン (Urban District of Darlaston) とウエンズベリイの西からウォルソール地域まで繋ぐ運河が、スメズウィック (Country Borough of Smethwick) の西とバーミンガムの運河と結合し、より一層輸送に便利になりこれまた大きな促進剤となった。製鉄業者はビルストン (Bilston) —ウエンズベリイ—ティプトン—スメズウィックをはじめあらゆるブラックカントリーの地域に充分な運河の便を持ったのである。<sup>(13)</sup>

ところでクラドリイとベンスネットの盆地はストア河 (the Stour) とその支流の切り込んだ谷で、運河の合流作業には甚だ不適であったので、高炉はその中でも有利な場所に集中し、ネザートンの背斜面の近くでストア川の支流に面する丘の斜面パンプルホール付近に集中すると云うことになった。

かくの如く初期の高炉の建設は先ず原料及び製品の輸送に便利な運河付近になされた。これらの運河を多数のポート、舟幅の狭いはしけがいっぱいに石炭や鉄石、石灰石を積んで往来したのである。

## (2) ギボンズの高炉改良と当該時点の典型的高炉

1830年代は製鉄業の技術革新の前夜にあった。高炉の改良でこの時期に第一に重要なものはジョン・ギボンズ (John Gibbons) の仕事である。ギボンズ家はブリアリイヒルのレベル (Level) 高炉、キングスウィンフォード (Kingswinford) のケトリイ (Ketley), ミルフィールドズ (Milfields) の各高炉を経営したことのある製鉄業者中の名門である。ジョン・ギボンズが高炉の仕事に携った時は、ブラックカントリーの高炉は小さく1世紀前と大して変っていない状態であった。型は四角形で高さは40—50フィートであった。<sup>(14)</sup> 4年から5年毎の高炉の内装替にギボンズは充分構造について検討することが出来、その折伝統的な四角形の横断面が猛烈な火力によって丸くされてしまっているのに気が付いた。<sup>(15)</sup>

これがギボンズにとって最も重要な経験となり、改良の工夫を盛った高炉を1832年コービンズホール (Corbyn's Hall) に建設した。改良は横断面を丸くすることと、シャフトの傾斜をきつくし、高炉の内容積をこれまでの2,700立方フィートから4,850立方フィートに拡げたことであった。高さも45フィート以上50フィートになり内部の炉のサイズは3フィート平方から4フィート平方になった。炉に送風される風圧は1平方センチあたり1ポンド (1lb/in<sup>2</sup>) から2倍になり、同時に炉頂の

注(13) D.B. Evans, *ibid.*, pp. 60-62. 運河は少くとも1840年までには全くあらゆるところに通じていた。

(14) D.B. Evans, *ibid.*, p. 67. W.K.V. Gale, 'The Black……', p. 57.

(15) 川幅及びボッシュ (シャフトの下方傾斜部) は4—5年、スタック (煙突) は12年ほどの寿命であった。その場合、正常な生産に復帰するのに数ヶ月かかったと云われる。

短い煙突が拡大されたのである。これによって、高炉1基の週間鉄生産量は75トンから100トンにまで改良された。<sup>(16)</sup>

高炉内部を丸くすることはギボンズ以前にもかのアブラハム・ダービー三世 (Abraham Darby III) がコールブルックデイル (Coalbrookdale) でも18世紀に試みたとも云われているがギボンズの改良は汎く採り入れられるだけでなく、上昇気運にあったブラックカントリー製鉄業に刺激を与え次々と改良が成され始めた。この点後述する J. B. ニールソン (Neilson) の熱風がなかなかブラックカントリーに採り入れられなかったのと対照的であるが、ギボンズはスタッフォードシャー人で、しかも代々有名な製鉄業者の家の出であったことが無関係とは言えないであろう。

ギボンズに続き、1838年彼の協力者でもあったオークス (T. Oakes) は内炉径8フィート、高さ60フィート、風圧4lb/in<sup>2</sup>の高炉を3基、チトリイに建設した。熱風が6つの羽口から高炉に送られたのである。この高炉は当時としては前代未聞の週間鉄生産量236トンになったことが報告されている。何の特許も取られなかったので改良はすぐに汎まった。<sup>(17)</sup>

ギボンズの改革は高炉の型にとどまらず更に製鉄の精錬工程における廃棄物の利用による原料経済に及んだ。即ち、当時のブラックカントリーはパドル炉から出るシンダーが酸化鉄を豊富に含んでいるのに山と積まれて放置されていた。図3では、図4のようにパドル炉シンダーを工程内に利用していなかったのである。ギボンズはこのパドル炉シンダーを高炉での装填原料として利用することを試みた。この実験は大成功であった。効用は大きく、ある時は原料の半分がこれで賄われ、ある時には三分の二にも及んだ。<sup>(18)</sup>

この改良により鉄生産の方法に次の二種類の分化が見られた。<sup>(19)</sup>

- (1) 全鉄石法 = all-mine; 原料をすべて鉄鉄石によって行う方法。
- (2) シンダー混入法 = part-mine 又は cinder pig; パドル炉シンダーを鉄鉄石に混入して高炉原料とする方法。

シンダー混入法は大きな原料経済であったし、一部のブラックカントリー産出の鉄鉄石よりも良質の鉄鉄を生産した。

1830年代末までにはギボンズの仕事はブラックカントリーに汎く知られ、大部分の新設高炉がこ

注(16) 1830年代に至るまで個々の高炉の生産量は高炉数の場合に較べて目ざましい増大を示してはいなかった。既述したように運河網の網羅を通じて高炉の建設は進んだのであり、ブラックカントリーの総生産量の増大は生産者数、高炉基数の増大によるものであって技術の進展によるものではなかった。高炉1基あたりの週間鉄生産量は1756年に30トンであり、1825年に42トンが典型と報告されている。1796年には早くも性能の良い教基の高炉が週50トンを達成していたのであって、結局それからかなりの間40—50トンという時代が続いたのであった。——D.B. Evans, *op. cit.*, pp. 62-63. W.K.V. Gale, 'The Black……', p. 56.

(17) W.K.V. Gale, 'The Black……', p. 58.

W.K.V. Gale, 'The British Iron and Steel Industry', (以下, 'The British……', と略) 1967, pp. 59-60.

(18) W.K.V. Gale, 'The Black……', p. 59.

(19) W.K.V. Gale, 'The British……', p. 60.

図6 10世紀30~50年代に典型的なブラックカンツリーの高炉立面図(鑄鉄小屋 Cast House は除いてある)

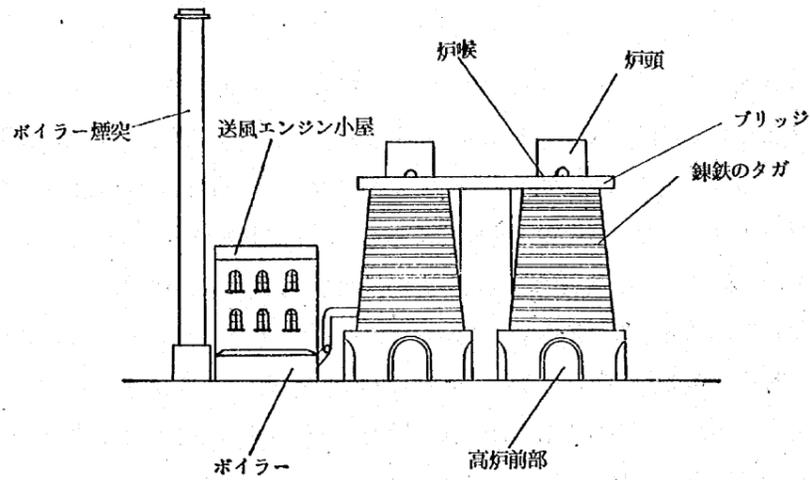
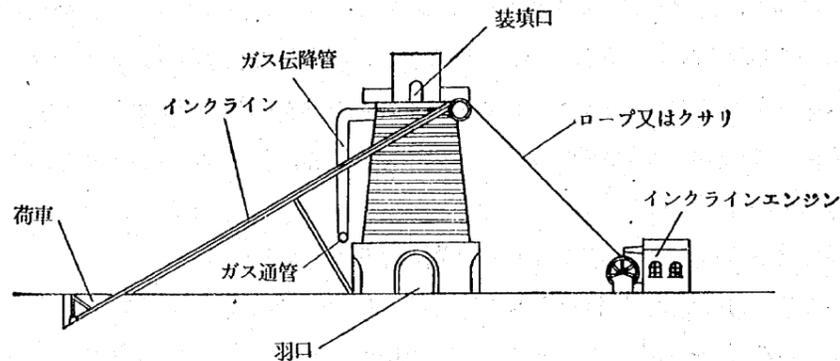


図7 高炉側面図(二基の間を覗いたもの)



れを導入した。そして高炉が大きくなったため、鋼鉄板と鋼鉄柱を使用するに至るまではこれまでの石材に代ってレンガが材料として用いられるようになったのである。良質の赤レンガ (rod work) が高炉の構造を作るため用いられ、内容には耐火レンガ (white work) が用いられた。

図6~9はこの段階に典型的な二連の高炉の立面図、側面図、平面図、内部断面図である。ただ図8平面図に見られるようにこれでは熱風と冷風の混合になっている点、最も先進的なものとは違っている。(熱風の導入については次節参照)

高炉の中はギボズ改良により円形で(図8)、高炉の煙突 (stack) を強くなる意味も持っていた。図6でわかるように高炉の外壁は錬鉄のタガ (wrought iron hoops) で囲まれており、タガを引っかけるためにレンガの端が規則的に突き出していた。そして重い鎖がタガが弾き跳ぶのを押さえ込んでいた。この丸型の高炉は作る際の手間はるかに従来の角型より省け、軽くも出来たのであった。高炉の内部は坩堝以外は丸いが、坩堝だけは角型で長方形で稀には正四角形であった。

図8 高炉平面図

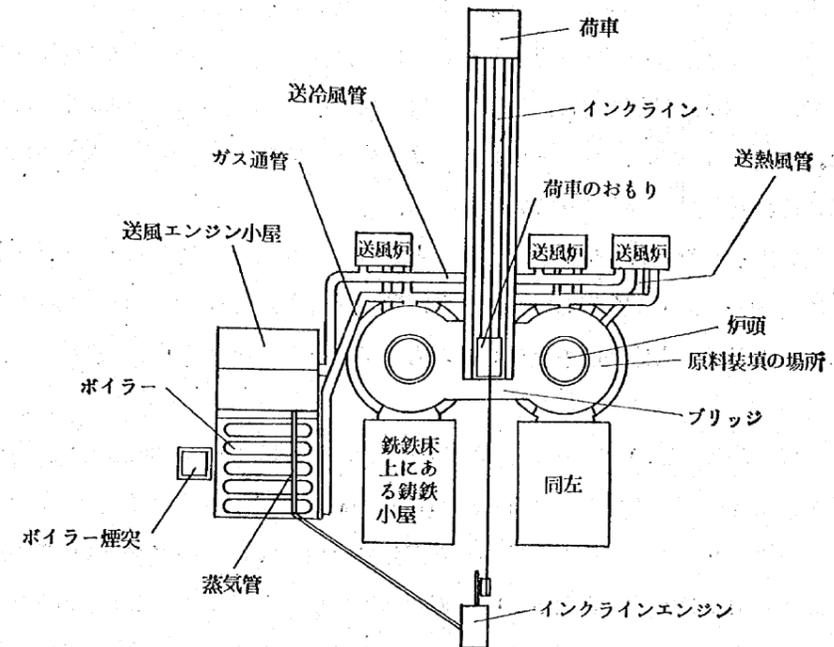
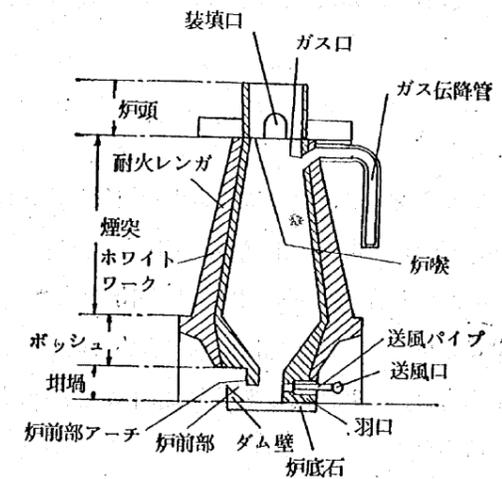


図9 高炉断面図(開炉頂であることが明らか)



注 W.K.V. Gale, 'The Black Country', pp. 145-146, Appendix 5.

高炉のボッシュは大変狭く高さは6~7フィートが普通で時折りは8フィートで、直径は最大にして10~11フィートであった。煙突はボッシュから上で27~32フィート、炉喉 (throat) の部分で5~10フィートの直径であった。坩堝部が7フィートほどで高炉の全高は既述のように40~50フィート<sup>(20)</sup>といたところであった。この図には見られないが、ブラックカントリーにはスタッフォドジャー型羽口と云って、2つの先端を断った円錐形から成る羽口の型があって、この2つの間に冷却水が引かれていた。これに対して、スコットランドではスコッチ羽口と呼ばれる鑄鉄製の円錐形パイプで冷却水を引き込む型の羽口が使われていた。

高炉への原料装填は木製のインクライン (傾斜板) と鉄の支えの上に2本のレールが敷かれ、そこを小さな荷車 (charging wagon) が上下して行われた。荷車を巻き上げるインクラインエンジンが傾斜板の反対側にある訳だが、大体噴出エンジン2馬力程でブリッジの上でドッグクラッチによって操作をした。<sup>(21)</sup>

装填は手によって行われ、12時間交替の労働で20~40回、普通は1交替30回前後の装填回数であった。1回の装填量は3~4クイントル (quintal=112lb=ewt.) で時には6クイントルにもなる焼かれた鉱石、5~6クイントルのコークス、鉱石の三分の一程度 (1~2クイントル) のフラックス (熔媒) であった。そこで1日24時間となると中規模の高炉で14 $\frac{1}{2}$ トンのコークス、16トンの鉱石、6 $\frac{3}{4}$ トンのフラックスとしての石灰石が消費される。<sup>(22)</sup> 週7日 (日曜半日を休みとして) 94 $\frac{1}{2}$ トンのコークス、104トンの鉱石、43 $\frac{7}{8}$ トンの石灰石の消費と云うことになる。これは装填を1交替30回として、つまりフル生産には少しく余裕を持った数値だからこの程度の稼働であったらおそらく50~60トンの週間鉄生産だと思われる。<sup>(23)</sup> なお図7、図9にガス伝降管が見えるがこれはなくても標準的であった。

### (3) ニールソンの熱風とその影響

さて高炉の技術改良においてギボンズの改良に次ぐ重大な技術的变化はジェームス・ニールソン (James B. Neilson) の熱風 (hot blast) であって上述の高炉にも実は熱風が採用されてもいたのである。高炉の羽口 (tuyere) から1820年代まで唯一用いられた冷風の代りに熱せられた空気を送り込むのである。ニールソン以前は送風は冷たければ冷いほど良いと信じられていて、場合によっては冷水を通したりすることさえあった。これに対し熱風を高炉内に送ることは様々な利点を持っていた。それらは次のようにまとめられる。

注(20) W.K.V. Gale, "The Black……", p. 61.

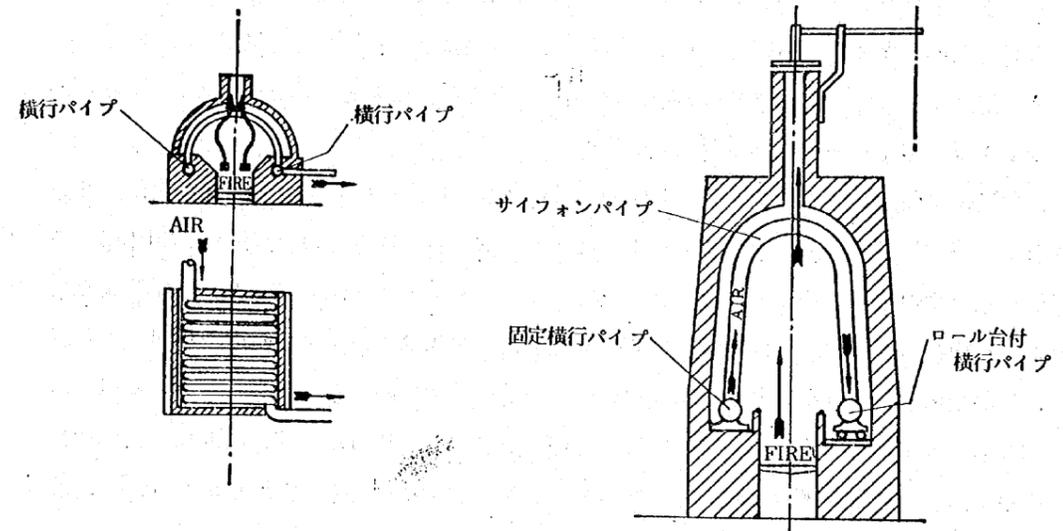
(21) W.K.V. Gale, *ibid.*, pp. 62-3.

(22) W.K.V. Gale, *ibid.*, pp. 62, 113-114.

(23) 週間あたりの計算で燃料について言えばコークス94トンは石炭換算約140トンで、鉄生産1トンあたり石炭3~3.5トンぐらいと推算される。技術改良の点で「典型的」な高炉の例の推算なので、ブラックカントリー全体はもう少し平均値が落ちるかも知れない。

図10 1832年型のニールソンの熱風送風型式

図11 1840年の改良型スタッフォドジャーオープン



W.K.V. Gale, "The Black……", pp. 147-149. Appendix 6.

- (1) 炉内の燃焼温度を高め、迅速な熔融を促進する。
- (2) 炉内の温度上昇により、硫黄がスラグの中に硫酸カルシウムとして入り込んで分離することが可能になる。このため、もはや硫黄を含まないコークスを使う必要がなくなる。またコークスでなくて生の石炭を使っても良くなる。
- (3) 燃焼が集中的になり廃棄ガスがよりうまく排出出来る。
- (4) 燃料経済が進む。
- (5) 燃料が少なくて済めばフラックスも少なくて済む。
- (6) 燃焼が速かになり、そのため高炉内に以前より多量の原料を装填可能になった。そのため高炉の機構が不変でも生産能力が高まる。<sup>(24)</sup>

このように明快な効果があるにも拘らず、ニールソンの熱風はギボンズの高炉改良に較べてブラックカントリーへの導入が極めて遅いペースであったのは何故であったのか。ニールソンの熱風は先ずスコットランドのクライド製鉄所 (Clyde Iron Works) に導入された。特許は1828年であった。熱風導入以来のクライド製鉄所のそれによる成果は大変目ざましいものであった。1829年から1833年までの間に、燃料は70%以上節約され (鉄生産1トンあたり)、鉄生産性能は2倍以上になったのであった。<sup>(25)</sup> この成果を目のあたりに見たスコットランド製鉄業者達はニールソンの熱風を採り入れるようになった。ところが、ブラックカントリーでは成果を充分目で確認することが出来ず、また執拗に熱風炉による鉄の質を業者達は問題にしたのである。冷風炉に対する信奉が広く行き渡り、それを熱風にするには「改良」と云うより「革命」に近い正反対のものであった以上ある

注(24) W.K.V. Gale, "The Black……", p. 72. D.B. Evans, *op. cit.*, pp. 67-68. A. Birch, *op. cit.*, pp. 185-186.

面ではブラックカントリーの製鉄業者のとまどいも理解できる。

1839年のブラックカントリーの高炉の状態は、126基の高炉中稼働しているのは106基(84%)であるが、稼働基数の72%にあたる76基がまだ冷風炉であり、11%の21基のみが熱風炉で、残り6基が熱風冷風兼用炉であった。(図8参照)。熱風の効用を認めても、漸進的にしか採り入れていかなかったブラックカントリーの特色ある形態であった。<sup>(26)</sup>

しかし、熱風炉が使用されるのは時間の問題であって1840年代中には、主な製鉄所は大體熱風炉を採り入れた。これが、1869年と云う段階を見ると南スタッフォードシャーの全高炉164基中僅かに5基の冷風炉を見出すのみになるのである。<sup>(27)</sup>ところでブラックカントリーは、ニールソンの熱風の採用に遅れたにも拘わらず、送風炉には独自の改良を施した。図10はニールソンの1832年型の送風炉であるが、当該地域ではこれをより効率良い熱風能力を持つ、図11のスタッフォードシャー型(スタッフォードシャー・ロング・オープンとも云う)に改良した。これは、1837年の第1次改良の次の1840年型で、この年代では最も効果の良いものであった。サイフォンパイプの端が卵型になり、表面積が増えたからであったが、耐久性に欠けたのである。

(4) ホールの wet-puddling

パドリング工程の最大の発展は、ティプトンの人、ジョセフ・ホール (Joseph Hall) によってもたらされた。彼もブラックカントリーの人間でありそのプロセスはすべての同地域の製鉄業者に用いられた。またすべてのイギリスの大製鉄業地帯の主要技術となったのである。

ホールは、1811年頃既にこの問題に取り組み始め、当時の彼の雇用労働者が古いスクラップ鉄を精錬所での使用のためにとっておくのに注目した。彼は精錬工程において実に多量のスクラップ鉄

注(25) クライド製鉄所の高炉3基に関する数値

期 間	送風と燃料	3基による週間鉄生産量平均	鉄1トンあたりコークス消費(又はコークス換算)
1829年 1月7日~8月19日	冷風とコークス	110tons 14cwt. 12qrs.	8ton 1cwt. 1qr.
1830年 1月6日~7月30日	熱風とコース	162tons 2cwt. 2qrs.	5tons 3cwt. 1qr.
1833年 1月9日~7月30日	熱風と石炭	245tons 0cwt. 0qrs.	2tons 3cwt. 1qr.

D.B. Evans, op. cit., p. 68.

原料費も画期的に(4割)節減になった。R.H. Campbell, 'Investment in the Scottish Pig Iron Trade', Scottish Journal of Political Economy, Vol. I, 1954, pp. 234-235

(26) W.K.V. Gale, 'The Black……', p. 71.

(27) R.C.C. Appendix, Table No. 140. Details of Blast Furnace in Blast and of the Make of Pig Iron in the Year 1869.

ダドリーのニューネザートン高炉、ウェンズベリーのウェンズベリオーク (Wednesbury Oak): ユニオン(Union)の高炉。経営は2経営のみである。

が出る不経済さを何んとかしなくてはいけないと思っていたので大きな興味を持った。1816年、パドル炉の労働者がその使用する道具をつけて冷やす水タンク (puddlers' bosh) にあるシンダーが多量の鉄を含有していることを見つけると、彼はこれを節約することに着手した。

ホールがこのシンダーをパドル炉に装填してみると、驚いたことに爆発的燃焼が起こり、四方八方にシンダーは飛び散ってしまったのである。終って覗いてみると、ちゃんと鉄の塊が残っていた。そしてこの鉄はこれまでにない良質のものだったのである。

結局、彼の用いたシンダーは小さい鉄の片で構成されていて、良質の酸化鉄と混ぜ合わされていたのである。従って熱せられると、酸素は鉄に含まれる不純物と激しく結合し、良質の錬鉄を残すのであった。これまで、パドル炉のフラックスについて様々なことが言われて来たが、ホールが理想的なものを見つけたのである。<sup>(28)</sup>

1830年、ホールはトーマス・レーヴィス (Thomas Lewis) とパートナーシップを結んでティプトンのブルームフィールド (Bloomfield) に小さな土地を購入し、小さな製鉄所を建てた。彼はここで自ら発見した方法を推し進め、後にレーヴィスに代って、ウィリアム・バロー (William Barrow) とリチャード・ブラドリィ (Richard Bradley) をパートナーに迎え、極めて大きな製鉄所を建てたのである。このバロー・ホール商会 (Barrow and Hall) は、当時のブラックカントリー最大の企業であって、そのブランドBBHは全国でも最も良質の鉄として高名であった。<sup>(29)</sup>

ホールは更に炉の底部を成す鑄鉄が不都合であることを見つけた。ボッシュシンダーによって浸蝕されるのである。そこで彼はパドル炉シンダーを焼いて、ブルドッグ (bulldog) と通称されるパドル炉底を作った。これは生のままのシンダーより浸蝕されにくく、鑄鉄の底を保護する役割を持った。ブルドッグは1838年に特許をとったが、これを以ってホールの方法は完成されたのである。炉の内装やブルドッグの金属が次第に溶けると、それも鉄の内部の炭素と化合するようになるのである。反応は強烈で30分程も金属が燃え続け、炭素の泡を形成し、青い小さな炎 (これをパドラーのローソク, puddlers' candle と云う) を出す。泡を出して沸騰することから、この方法は wet-puddling (又は pig-boiling) と呼ばれる訳である。<sup>(30)</sup>

コート (Cort) のプロセス dry-puddling は、鑄鉄1トンを作るのに鉄鉄40cwt.が必要とされたのに、wet-puddling では無駄がなくなった結果26~27cwt.になつたのであった。<sup>(31)</sup> (33~35%の節減)。

ホールの wet-puddling は他に有利な点を多く持っていた。それは炉底が酸化物で出来ることになったので、炭素の除去に必要な酸素の供給が保証されること、珪素の量が鉄鉄に付着している砂

注(28) W.K.V. Gale, 'The Black……', pp. 66-67.

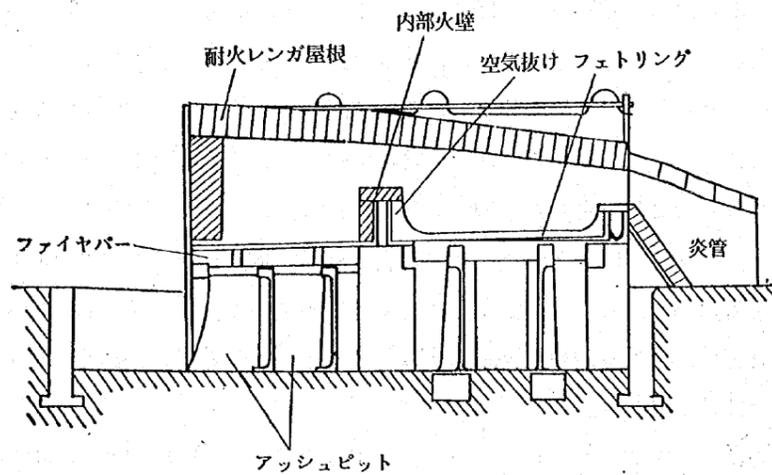
(29) Cf. Minutes of Evidence before the Select Committee on the Oxford, Worcester and Wolverhampton Railway and Oxford and Rugby Railway Bills, 1845. (以下 O.W.W.R.) the table presented by Richard Smith.

(30) W.K.V. Gale, 'The British……', pp. 63, 73, 'The Black……', p. 66.

ヘンリー・コート (Henry Cort) のプロセスは反応がより遅く dry-puddling と呼ばれる。

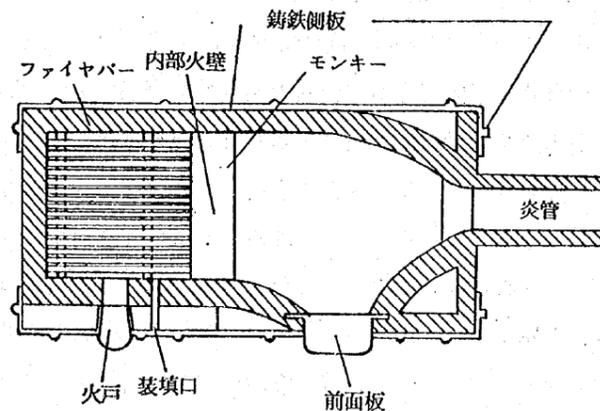
(31) T. Turner, 'Metallurgy of Iron', 1900, p. 272. 1900年の段階では 21 cwt. の鉄鉄で 1 トンの鑄鉄を生んだ。

図12 バドル炉立面図



W.K.V. Gale, 'The Black...', pp. 152-153. Appendix 9.

図13 バドル炉平面図



注 モンキー (Monkey): 火壁上に更にバドル工に対して火がとんでこないように避けるため置んだレンガ。

に含まれるものと鉄自身含有するものだけに限定されたので珪酸を含有するスラグが出来なくなったことである。このため、スラグは酸化状態のままであって、不純物を除去するのに容易になった。燃焼の激化により時間も短縮され手間も少なくなった。

wet-puddling から最高品質の BEST BEST BEST IRON の製造までの工程図を図5として前に示した。図12~13はバドル炉の構造を示したものである。

(5) 圧延工程での改革の遅れ

圧延工程は多く精錬工程と同一の工場に設置されていたのであるが、この精錬圧延工程において精錬所 (refinery) がバドル炉に代った以外の設備は19世紀中葉にそれ程大きな変化はなかった。圧延仕上工程は様々に分かれていたからでもあり、統一的な技術改良の要求の出にくい状況にあった。各種のサイズの製品を作り出すための圧延機の形、剪断機が備えつけられていたのである。

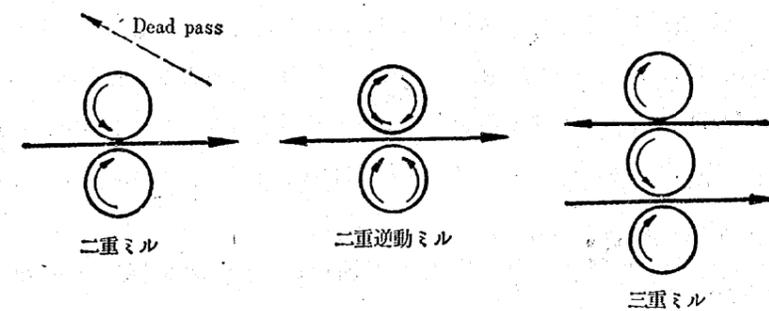
1830年代の当該地域の圧延所の週100~150トンを生産する標準的装備は次のとおりであった。

- (1) 1~2基のヘルプハンマー<sup>(32)</sup> (helve hammer)
- (2) フォージトレイン2連
- (3) 14インチ棒鉄用の圧延機2組
- (4) 10インチ棒鉄用の圧延機2組
- (5) 7インチ棒鉄用の圧延機2組
- (6) 8インチの砲身、金輪などの最終仕上用圧延機1組
- (7) 2~3組の剪断機
- (8) 全工場を動かす80~85馬力のエンジン<sup>(33)</sup>

以上のとおり、個々の用途別にサイズだけ違えた機械を何組か持たねばならず、従って用途別特化も極めて容易であり、生産トン数にもかなり差があった。例えば1845年の場合、ダドリイのウッドサイド圧延所 (Woodside) の週20トンの完成製品生産から、ウェストプロムウィッチのアルビオン製鉄所 (Albion Ironworks) の週250トンまでの差があった<sup>(34)</sup>。

圧延機は二重ミル (two-high mill) から三重ミル (three-high mill) にブラックカントリーではかな

図14



注(32) この段階のブラックカントリーに標準のハンマー。チルトハンマー (tilt hammer) に代って用いられた。チルトは木の柄と鉄のハンマーヘッドを持ち水力で動かされた。ヘルプは、カムによって動かされ初期は水力だったが後に蒸気力によるハンマーでカムの反対側に鍛えられた鋳鉄のハンマーヘッドを持っていた。1分間60回打つことが出来た。  
 —W.K.V. Gale, 'The British...', pp. 24-25, pp. 75-76.  
 (33) Dufrenoy, 'Élie de Beaumont, Costo, et Perdonnet, "Voyage Métallurgique en Angleterre," 1837, 39, Vol. 2 pp. 53-54., cited by Gale, 'The Black...', p. 81.  
 (34) O.W.W.R. Evidence of William Matthews.

り早くから移行していたと言われる。<sup>(35)</sup>二重ミルは片方から反対側に鉄板が圧延された後、元へ戻るのが全く無駄な動き (dead line) になるので、二重逆動ミル (two-high reversing mill) が発明されたのだが三重ミルの場合には無駄な製品の流れをなくすことに成功したものである。

しかし、唯一圧延工程全体に大きな意味を持った技術改革と言え、1850年代以降になるジェイムス・ネイスミス (James Naysmith) のスチームハンマー<sup>(36)</sup>の導入である。そもそもブラックカントリーにおいて製鉄工程、精錬工程、圧延、完成品工程のピークは10年ずつずれてやって来ている。圧延所のピークは1880年代大不況期にずれ込んでおり、従って圧延工程に関しては大不況期中の鉄工業の生存形態の分析の中に含めて稿を改めたい。

世紀前半のパドル炉と圧延機の対応比率は6:1と云われる。<sup>(37)</sup>これは、大不況直前1869年のデータによる総合6:1と全く変りはなく内容の変化はかなり遅れていることが判るのである。<sup>(38)</sup>

#### (付) 原料経済と廃棄ガス利用の試み

1830年代半ばまではブラックカントリーの石炭及び鉄鉱石は不安感を与えずにいたため、原料の経済についての関心は薄かった。しかしこれ以降、原料の不足は決定的な要因となった訳ではないが表面化し、その節減が課題として取り上げられるようになったのである。既に述べたギボンズ等の高炉改革、またニールソンの熱風の導入は原料経済に大きく貢献したわけであるが、それらに次いで高炉の廃棄ガス利用の試みが行われた。この試みの成果は主として世紀後半に入って顕著化したものではあるが、1840年代にも活発な取り組みが行われた。

記録に残る企業別の試みは先ず1834年にウェンズベリーのオールドパーク高炉 (Old Park, Lloyds Fosters and Co. の経営でブラックカントリーの名門高炉の1つ) で高炉ガスの利用が実験されたというものだが、これは失敗に終わったという。<sup>(39)</sup>

難しさの原因は炉頂からどうしてガスを取り出すかであった。しかし、ともあれ1834年オールドパークでの実験に参加したバド (J. P. Budd) が1845年特許を取るところまで漕ぎつけた。このバドの方法は、ガスを利用するというより高炉熱の余剰を利用するといったもので、炉頂に熱風ストーブ<sup>(40)</sup>を置いてそこに熱とガスを導入することにより熱経済を行おうとするものであった。

注(35) W.K.V. Gale, 'The Black……', pp. 52-53.

1857年アメリカのジョン・フリッツ (John Fritz) が原理を発明したと云われる以前に既に1810年代からその原型は使われていたと云う。

(36) 最初の導入は丁度1850年、ヒングリ父子商会 (N. Hingley and Sons) が経営するネザートン製鉄所であったと云われるが、記録として残っておらず、少くとも50年代中葉が採用のピークであったと思われる。—W.K.V. Gale, *ibid.*, pp. 90-91.

(37) W.K.V. Gale, *ibid.*, p. 90.

(38) RCC より。拙稿「転換点」三田学会雑誌63巻1号。92頁第14表参照。1869年は南スタッフォードシャーの場合、一工場あたりパドル炉15.6基対圧延機2.6台で丁度6:1となっている。

(39) T. Turner, *op. cit.*, p. 26.

(40) W.K.V. Gale, 'The Black……', p. 84.

しかし他地方と同様にブラックカントリーでも地域内部の大企業は採用に二の足を踏んでいた。最初に実際に導入したのは、1849年これも先のオールドパーク高炉であった。ここでは最初に高炉の装填口から12フィート下方に3つの穴を開け、レンガの管をボイラーまでつないだ。ところが、レンガ管は空気圧に耐えられなかったので、鋳鉄管を用いたがこれも失敗した。そこで、経営者のロイドは、鋳鉄管を炉頂から降ろしたが内部からのガス圧に耐えずこれも駄目であった。結局、世紀前半の試みは全部失敗に終り、ブラックカントリーでの成功は、同じオールドパークのロイドが、南ウェイルズのブランボ高炉 (Brymbo) での成功を真似て1/2インチのボイラー鉄板による中央管を導入してやっと1857年に完成させたのであった。<sup>(41)</sup>

#### [3] 小 括

技術導入の問題を語る場合、それを採り入れる側 (製鉄業者) の「先進性」「保守性」が問題となることがある。<sup>(42)</sup>しかしこれらは果たしてどの程度の意味を持ったのであろうか。19世紀前半の場合、ブラックカントリー製鉄業者は高炉の技術改良においてギボンズの改良はスムーズに採り入れながら、ニールソンの熱風には迅速に対応しなかった。そのみならず、暫くの間冷風による銑鉄生産に固執していた。これは所謂「保守性」と云うことになる。

しかし、一方においてはニールソンの熱風送風形式を更に発展させ、より効率の良い型のもの (図10, 11参照) をブラックカントリー独自に生み出してもいたのであり、スタッフォードシャー型羽口をも創意し、自らの手で成功はしなかったが南ウェイルズでの成功を視察して直ちに採り入れたロイドの廃棄ガス利用のような積極的な例もあった。

つまるところ、技術改革の導入の採否、遅速はある意味で偶発的であり、一貫した法則がないようにも思われる。「保守性」として見られる多くの場合もあるが、その反対の例もあるのである。

表1を見ると、世紀前半の高炉稼働の実態は必ずしも十分に知られていないことが判るが、不況によってそれ程極端な潮の満干があったとは見られない。一方、完成品生産の実態は、既述のようにかなり細分化された要求に応じる形であった。そして、企業の所有者が高炉の運転・経営に直接タッチする例が少なかった。例えば、ウォード卿 (ダドリョ伯)、ジェイムズ・フォスターの例が挙げられる。<sup>(43)</sup>つまり、現在20世紀の意味で言い得る「経営者」なるものは、企業所有者と運転操業者に

注(41) W.K.V. Gale, *ibid.*, p. 86.

パドル炉余剰熱の利用の方は、高炉ガスよりもやや早く1827年に、ジョン・レイストリック (John Urpeth Rastrick) が彼自身の工夫による型のボイラーを導入したことが知られている。レイストリック型ボイラーは現在もまだ一部では使用されているが、垂直で円筒形のボイラーで中央に小煙突を持ち、四つの放射状の管が中央部にガスを誘導していた。これは、熱の変化に弱くかなり初期には爆発事故を招いたが、コストの節約となり廃棄熱利用の手段として一応有効の位置を獲得していた。Ibid., pp. 70-71. 'The British……', pp. 66, 99.

(42) 筆者も1860年代の製鉄等について、業者の「保守性」を述べた。拙稿「転換点」。

分化している形態である。操業者は賃貸借者であることも多かったし、またパートナーシップは、この運転操業者と金を出す人間の結合という形も多かった。本稿に述べたバロー・ホール商会は一つの例であり、後にベッセマー(H. Bessemer)にしても、1816年のジェームズ・フォスターとボイラー改良者 J. U. レイストリック (J. U. Raistrick) とのパートナーシップもそうであったし、例は多い。

そして、高炉等の労働も2~3の親方的労働者にその作業の責任を任せる形であった以上、技術の改革及び導入は所有者と技術者が一致した場合には迅速であり、そうでない場合には遅れるということになるのである。1843年の週間85トンの銑鉄を生産する高炉の労働者は、高炉関係だけで成人22人、少年8人の計30人であった例が報告されている(表2)。この高炉労働者のうち、せいぜいキーパー、炉橋管理者 (bridge stocker)、銑鉄床管理者 (stocktaker) といった2~3種(4~5人)だけが、所有者から賃金を受け取っていた。彼等が少年労働者をはじめ下請労働者を雇って賃金を払っていたのである。彼等は銑鉄の出来高払いの場合もあり、将に技術者の役割をも持っていた<sup>(45)</sup>。彼等は従ってある意味で一本立ちのフリーの技術者であり、実際ブラックカントリーからスコットランド、又はその逆とかの移動もした<sup>(46)</sup>のである。

表2 1843年のブラックカントリー高炉の労働者

高炉関係	成人	少年	高炉関係	成人	少年
キーパー	2		鍛冶工	1	1
原料装填工	2		大工	1	
コークス運搬工	2		鉄石運搬工	1	
石灰石破碎工	1		コークス炉清掃工		1
コークス炉工	2	1	見張り	1	
炉橋管理者 (bridge stocker)	2	2	技師	1	1
鉄石燃熱工	2	1	雑役	1	
シンダー運搬工	1	1	機械工	1	
銑鉄床管理者 (stocktaker)	1		合計	22	8

W.K.V. Gale, 'The Black……', p. 65. D.B.Evans, op. cit., p. 93.

以上のような製鉄業の状態が技術の導入に対し個々の反応を示した一因であり、また需要の多様な性格、好不況の固定資本破壊更新の波の強烈な寄せと返しが当該地域に見られなかったことも原因である。従って製鉄業者の「保守性」と云う観点はより突っ込んで見た場合、経営上の技術的向上努力をも含めた「経営者」の性格が全般的には存在しえなかったことに求められるのではなかろうか。

(天理大学教養部専任講師)

注(43) 拙稿「19世紀中葉イギリス工業の問題点」三田経済学研究3号, O.W.W.R. evidence and table by R. Smith. W.K.V. Gale, 'The Black……', p. 100. A. Birch, op. cit., p. 150.

(44) A. Birch 博士は著書中多分同一の事例をひいて40人とされているが、誤りではなかろうか? A: Birch, ibid., p.256.

(45) 労働者の役割、名称他については、W.K.V. Gale, 'The Black……', pp. 63-64. 'The British……', p. 181.

(46) A. Birch, op. cit., pp. 256-8.

## 報徳社運動のクロノロジー\*

—19世紀後半における経済的变化への農民の対応—

齋藤修

1

日本思想史の研究は、その多くは思想家の研究かあるいは思想・学説そのものの分析というかたちで進められてきている。後者の場合、いくつかの学派・思想の間の歴史的関係を説明しようとする時に、論理的分析、対象である思想の論理を追求し、その結果何が含意され何が含意されないかという手法に重点がおかれているように思われる<sup>(1)</sup>。また経済思想の分野では、徳川幕府や明治政府の経済政策との関係も論じられてきている。しかし、これらの諸研究において、経済行為の背後にある価値パターン・経済倫理にかんしては言及されることが案外少なかったのではないだろうか。思想の推移を説明するときに「経済」がしばしば deus ex machina としてあらわれることはあっても、経済的因子と価値パターンとを組合せたモデルを構成しようとする試みはほとんどみられなかったように思われる。その意味では、R. N. ベラーの論文は<sup>(3)</sup>(前提としての進化論的歴史解釈と実証的な面とを別とすれば)大きな意義をもっていたといえよう。

本稿では遠州地方において展開した報徳社運動を取り上げる(ベラーも『日本近代化と宗教倫理』のなかで、農民の経済論理を論ずる際に言及している)。二宮尊徳の思想の当然の帰結、あるいはそれによって論理的に含意されるものとして農民の経済的行為パターンを析出させる、というよりも、むしろその contextual interpretation を行なうことによって、経済的因子と価値パターンとを含んだモデル構成のための第一歩としたい。すなわち、幕末期から明治中期までの社会経済史的な文脈のなか

\* 本稿は、1970年1月に提出した私の修士論文の一部を書きあらためたものである。審査にあたって有益なコメントをいただいた島崎隆夫、小池基之、速水融の3教授、資料閲覧など便宜を図っていただいた大日本報徳社の小野仁輔氏、小野氏へ紹介していただいた中鉢正美教授に、ここで御礼を申し上げる。

注(1) そのもっとも優れた成果として、丸山真男『日本政治思想史研究』(1952)をあげることができる。

(2) もちろん、丸山のような優れた研究者にはあてはまらない。前掲書、あとがき、p.5.

(3) 『日本近代化と宗教倫理——日本近世宗教論』(堀・池田訳, 1966), 「近代日本における価値意識と社会変革」(武田清子編『比較近代化論』1970, 所収), 彼の歴史解釈についてはさらに'Religious Evolution' (Amer. Soc. Rev., Vol. XXIX No. 3, 1964)を参照。

(4) したがって、報徳社運動がなぜ遠州地方で定着したのか、ということの社会経済史的研究ではない。なお、明治年間におけるその運動の指導者であった岡田良一郎の行動と思想については、伝田功『近代日本経済思想の研究——日本の近代化と地方経済』(1922), 第2部第1章ですでに詳しく論じられているので、報徳主義の原文を引用しての説明は省かせていただく。