

官営八幡製鐵所の創立事業と野呂景義

清水 憲 一*

1. 官営製鐵所の創立事業

(1) 官営製鐵所創立の背景

維新後の岩倉使節団によって欧米の富強の根本が「石炭と鉄」という認識を深めた政府は、富国強兵・文明開化の基礎としての鉄の国内生産に取り組んだ。広島鉄山(1875～1905, 砂鉄精錬)・釜石鉄山(1873～82)・中小坂鉄山(1878～81)という3つの官営鉄山事業は、短期間に不調・放棄された。しかし軍需と鉄道レールを中心とする鉄鋼需要が高まり、その輸入が増大する一方であった。1880年頃、世界的には「鉄の時代」から「鋼の時代」に転換し、輸入も錬鉄材から鋼材に比重を変えていった。

「鋼の時代」に対応する製鉄所建設構想は、ドイツ留学(1885～89)から帰国し工科大学教授に就いた野呂景義が中心となった。「夫レ鉄ハ万業ノ母、護国ノ基礎ナリ製鉄ノ業起ラザレバ万業振ハズ・・・」⁽¹⁾と訴え、'91年に海軍省所管製鋼所案が帝国議会で提出された。第三議会予算委員会で、野呂は政府委員として議案の説明・答弁にあたるが、国内資源などの調査不足ということから否決され、製鋼事業調査会が設置された。翌'93年には臨時製鉄事業調査委員会へと継続し、日清戦争末に議会在議院が製鉄所建設を決議すると製鉄事業調査会が設けられ、「創立案」の策定へと進んだ。

野呂は、製鉄業の第一人者として、各調査会においてリーダー的役割を果たした。製鉄所建設に必要な調査と技術的試験は、そのほとんどが野呂の指導で行われた。原料鉄鉱の埋蔵量と鉱質、官営釜石失敗の原因、製造費・鉄材需用調査、屑鉄代替の粗製錬鉄を砂鉄を原料に製造する「新製鋼法」、レール・鋼板の製造と製品試験、コークス・炉材(耐火煉瓦)の製造試験と多岐にわたった。こうした成果を踏まえて野呂原案の「創立案」が策定された。「先づ小規模ヨリシテ漸次大規模ニ移ル」⁽²⁾を基本として、日産60トン高炉3基で

42,000トンの転炉用銑鉄生産、平炉用銑鉄は外部から購入し、原料屑鉄の代替として砂鉄を原料とする粗製錬鉄を製造し、兵器用鋼材はルツボにより、鋼材6万トンを生産するものであった。この創立予算409万円が、'96年の第9議会で承認されるが、この審議の最中に、野呂が顧問技師であった日本鑄鉄会社の東京市水道管不正納入問題が発覚し、この年の3月25日付で工科大学教授・農商務省技師を非職となった。官営製鐵所の建設は野呂ぬきで進むことになった。

(2) 創立事業

官営製鐵所の創立事業は、国家財政支出の「創立費」による事業期間(1896～1910)で、第一期拡張までが該当する。創立事業の経緯を要点で押さえておく。

創立案・創立費が議会の協賛('96)によって確定した後、製鐵所官制による長官(山内堤雲)・技監(大島道太郎)人事および八幡への立地と用地買収、開庁('97.6)によって建設工事が始まった。大島技監の欧米調査('96.10～'97.10)と和田維四郎二代長官の「意見書」('97.11)によって創立案を拡大する建設案と追加予算('98.5)によって建設工事が本格化した。原料鉄鉱石は赤谷鉱山を買収したものの中国大冶からの購入に転じた('99.4)。お雇い外国人技師は解雇されたが、外国人職工長のもとで技術者・職工は第一高炉火入れ(1901.2)など開業準備にあたり、作業開始式を迎えた('01.11.18)。製銑・製鋼・圧延作業による鋼材生産を進めるが、事業費の財政逼迫が生じ、長官が陸軍・中村雄次郎に交替し、製鉄調査会の設置('02.6)と高炉・転炉作業の中止('02.7.28)となった。

日露戦争が勃発するや('04.2)、第一高炉の第二次火入れを服部漸製銑部長のもとで急いだ。ハンキングと羽口・出銑口を鉱滓が塞いだことで、失敗に終わった。中村長官は野呂に作業再開を委ねた('04.5)。野呂は「鉬銑炉調査概報」によって作業方法の改善を図り、苦闘の末に高炉操業を再開

* 九州国際大学名誉教授

The Establishment of the State-Owned YAWATA Steel Works and Kageyoshi Noro; Norikazu Shimizu (Emeritus Professor, Kyushu International University, Kitakyushu)

Keywords: the state-owned steel works, founding project, the launch plan, operation of the blast furnace, kageyoshi noro

2023年3月3日受理[doi:10.2320/materia.62.430]

させた('04.7.23)。翌'95年2月には第二高炉も改造の上で火入れし、連続操業を達成した。製鐵所は、日露戦時の臨時事件費による設備の充実に踵を接して、第一期拡張(1906-8年度、'09年度完成)に取り組み、創立事業の目標であった鋼材18万トン生産体制を達成した。

以上の経緯における留意点について、簡条書きで言及しておく。

1) 製鐵所の八幡立地は、'97年2月の「公示」より5ヶ月程前の'96年9月25日に「確定」⁽³⁾した。立地については、当時の技術では、鉄1トンに4~5トンの石炭を要するため、石炭立地が選択され、国内最大の産炭地の筑豊周辺が第一候補であった。筑豊炭田と積出の筑豊鉄道・若松築港に深く関わっていた当時の日銀総裁岩崎弥之助＝三菱と炭鉱主・若松社長安川敬一郎たちは、その人脈を活用して、若松港＝洞海湾拡張計画によって八幡村への誘致を実現した。

2) 原料鉄鉱石は国内・赤谷鉄山から大冶へ替わった。赤谷鉄山は三菱が買収していたものを買い取った('99)。その直後、製鐵所和田長官は漢陽製鐵所＝盛宣懷との間に鉄鉱石購入契約を結んだ('99.4)。中国での外国資本による製鐵業進出を回避する狙いをもっていた。その後、漢冶萍に対する相次ぐ借款供与(1904~)によって長期安定的に確保することになる。

3) 「創立案」を変更・拡張した「和田意見書」(第一期鋼材9万トン、第二期18万トン)の達成が創立事業の目標であった。また、野呂原案の「創立案」は銑鋼一貫および鍊鉄・鋼材生産の側面で不十分・不完全であったが、大島・和田の建設案は鍊鉄・坩堝鋼をなくして「鋼の時代」の銑鋼一貫製鐵所という画期的な性格をもっていた。

4) 創立費は当初計画では賠償金500万円を予定していた。しかし、政府が対露軍備拡張を優先したために製鐵所創立費は公債支弁事業に転じた。しかも国内経済の不振から内国債発行が困難となり、英国債(四分利付英貨公債、邦貨9,763万円)＝外資導入('99)によって財源が確保された(製鐵所創立費1,862万円)。

5) 当初409万円で出発した創立費は、設計変更による追加予算、日露戦時の臨時事件費による設備拡充費、第一期拡張費と膨張し、最終的には10倍増の4,122万円となった。作業会計は初期段階には巨額の損失を累積した。製鐵所は、官営事業であるがために、多様な国内鋼材需要と軍事需要に対応していくために「少量多種生産の不利益」⁽⁴⁾と「軍需が経営圧迫」⁽⁴⁾という経営体質を抱え込みながら、「軍需と経済」⁽⁴⁾の両立が求められた。こうした中で、1910年度、製鐵所は作業会計上の欠損を脱却して黒字を記録すると、その後短期間で収益事業へ転換していった。

6) 創立事業の完成によって、1910年には鋼材18万トンの生産体制を実現したが、鋼材の国内自給率は3割程度でしかなかった。「我国における造船、建築、橋梁用諸鋼材の一大供給源」⁽⁵⁾には達していなかった。製鐵所拡張の継続と国内民間製鋼企業の勃興へと展開していく。

2. 官営製鐵所創立事業と野呂景義

非職後の野呂は、'98年に農商務省から兵器鋼材製造の欧米調査を委嘱され、'99年5月に帰朝した。また、1901年11月の作業開始式にも臨席した。官営製鐵所とのこうした関わり以外は、“Consulting Engineer”の肩書きで、民間製鐵所の事業に従事した。釜石田中製鐵所では顧問として、わが国初のコークス高炉を成功させた('94.8)。真幸鉱山('98)、仙人鉄山(1900)、日本製鐵栗木鉄山('07)などの木炭高炉の設計・指導、北海道炭鉄道輪西製鐵所では顧問としてコークス工場を設計・操業し、20トン高炉を設計した。この時、製鐵所中村長官から高炉操業の立て直しを依頼された。

(1) 製鐵所高炉第三次操業の成功と連続操業の実現

(a) 第一次操業は「失敗」か？

1901年2月に初めて火入れされた東田第一高炉は、11月の作業開始式以降も不調で、このために'02年7月に操業中止に追い込まれたとする見解がある。悪質コークスの使用が高炉作業の「命取り」になった。また「1901年11月から約8ヶ月後の1902年7月に炉内のコークス還元反応は不調で炉内を高温に維持することができずに装入物が固着して操業停止となった」⁽⁶⁾。

しかし、作業開始後の高炉操業は、「不調ではないが順調でもない」⁽⁷⁾状況が続いた。'02年2月が最悪で、「骸炭ノ粗悪ナルコト」⁽²⁾で高炉内はハンキング(棚掛または生鉱降り)で不良状況を招いた。「善良ナル骸炭ノ製造」⁽²⁾が急務であった。しかし、この頃がボトムで、その後'02年3月には生産能力日産160トンに比して100トンを記録し、高炉作業中止命令の7日も日産100トンであった。設備能力の8割である。なお、野呂によって「炉況ノ佳良」⁽⁸⁾になった'04年8月中旬の銑鉄日産は80~100トンであった。

転炉および圧延作業なども動力の瓦斯・蒸気が不足し、分塊・軌条工場の操業に集中して、他の工場は昼間のみの作業になり、交代で操業するような状況であった。最新の機械設備も、その操業を支える燃料・運搬など補助部門との有機的な連関が整って初めて機能する。こうした機械設備の不完全さを生み出している資金不足から製鐵所は創立費の補足を求め続けた。しかし、追加予算案は議会で否決され、'02年4月に第三代長官に陸軍中將中村雄次郎が就くと、政府は製鐵所運営の根本的再建策を検討するために製鐵事業調査会を設置した。と同時に、銑鉄の在庫が3万トンに達すると、'02年7月、政府は「作業経済上」の理由から、高炉・転炉作業の中止を命令した。そして熔鉱炉職工600人が解雇された。

「熔鉱炉及転炉ノ操業ヲ中止セシムル全ク本所作業経済上ヨリ打算シタルモノニシテ三十五年七月末ニ於ケル銑鉄ノ現在高ハ積ンテ三万余噸ニ上リ尚進ンテ之ヲ生産スルハ徒ニ資本ヲ固定セシムルニ過キスシテ経済上不利ナルヲ認メタルニ依リ茲ニ一部ノ事業ヲ中止シ以テ資本停滯ノ弊ヲ防遏スル」⁽²⁾という銑鉄在庫にともなう作業資金の圧迫にあった。

(b) 野呂による第一高炉の操業の定着

1904年5月1日付で野呂は「熔鋳炉調査ヲ囑託ス」⁽²⁾として、第一高炉の操業再開を託された。「第一鑄鑪爐吹止ニ至ルノ原因ヲ調査セントスルニ爐床全部ハ既ニ取崩シアルヲ以テ充分ノ取調ベヲナスコト能ハ」⁽²⁾なかったために、第二次操業にあたった大学の教え子の製鉄部長服部の「熔鋳炉休風顛末報告」にもとづいて「鑄鋳炉調査概報」をまとめた。不結果の原因は、「決して世人の想像するか如き大問題にあらず」⁽⁹⁾、①羽口の径と炉内突出が過大、②不良なる骸炭、③装入物の調合を誤り、鋳滓が塩基過ぎることが原因であり、鋳滓を酸基(硅酸40%以上)に、良質の骸炭を使用し、小径の羽口に変更することを改善策とした。とくにコークス製造については、野呂による操業前の4月に碎炭工場と洗炭工場が作業を開始し、6月にはコッパー炉が製造を開始した(8月にはハルデー炉稼働)。第二次操業での三池製コークス使用による失敗から配合技術の重要性を、野呂は指摘していた。

「此時余か最も困難を覚へたるは第一高炉の始末是なり。第一高炉は当年4月吹止後直ちに修繕を加へ再び吹立の準備既に整ひ居るも、其構造は前に述るか如くにして成功の見込甚だ覚束なき故に、余は其吹立に従事することを好まず。然れども大金を投じて修繕したるものを更に改築するか如きは不経済なるのみならず、目下鉄材の供給に迫られ居る場合なれば、失敗を覚悟の上にて吹立呉れとの当局者の懇談もあり、已むを得ず余は此高炉に付ては責任を有せすとの条件を以て、(6月1日より鑄鋳炉乾燥ニ同11日より付属熱風炉ノ乾燥及加熱ニ着手シ7月18日より21日迄ニ鑄鋳炉ノ填充ヲ了リ23日午前9時点火ヲ行ヒ25日送風ヲ開始ス)37年7月下旬と云ふ高炉の火入には最も不適当なる期節に於て吹立を施行したるに果せるかな大なる失敗を来し余は為に3週間殆んど安眠を貪る暇なかりし。其原因は炉床の冷却と骸炭の悪質にありて炉底は漸く高まりて終に羽口に達せり。茲に於て救済の方法として鋳滓を極めて酸基(硅酸40%以上)となし供給の許す限り良質の骸炭を使用し、小径の羽口を急製する等、種々なる手段を施したる結果炉底の固り追々溶解し、其溶下するに随ひ出鉄高も漸次増加し80頓となり100頓となり、…」⁽⁸⁾。こうして第一高炉の第三次操業は、'04年7月23日から1910年6月2日まで2,140日間に、31万トンを出鉄する連続操業を実現した。

(2) 製鐵所高炉操業定着後の技術的課題

第一高炉の操業定着後に第二高炉の操業も始まった('05.2)。しかし、製品の鋼材に不純物が含まれており、レール製品は規格外が多く、製品寿命も短いという重大な欠点を持っていた。鋼材原料の鉄質の改善とそのための操業方法を検討することになった。'09年5月19日付で野呂は「製鋼及製品事業ノ調査ヲ囑託」⁽²⁾された。こうした製鐵所事業の技術的課題と大正初期の日本製鉄事業の現状について、野呂は日本鉄鋼協会誌『鉄と鋼』の連載「本邦製鉄事業の過去及将来」に記録を残している。野呂は結局、創立事業の達成に深く関わったことを示している。創立事業達成後の官営製鐵

所の現状について、野呂の言及を整理しておく。

高炉原料では、鉄鋳石の下級大冶鋳は磷が多くベッセマー鉄の原料には適さず、上等は含岩石が少なく鋳滓が少なく流動が難しい。このため、磷分・礬土(明礬)少なく、応分の硅石を含有する鋳石と併用、つまり「赤谷鋳石を併用」⁽⁸⁾を指摘している。また、朝鮮の赤鉄鋳(安岳)・褐鉄鋳(載寧・殷栗)を使用するようになったが、大冶と半々が望ましいとした。

コークスについて、副産物回収式ソルベール炉の導入('07)によって新たに化学工業との結合を生み出したが、原料石炭の炭質が充分堅硬ならざると灰分の多きことは、依然として改良が必要である。

製鉄技術とその経済性は面目を一新し、堅実に展開している。鉄産額が増進し、技術進歩の指標である高炉容積1m³に対する24時間の出鉄も向上している。しかし、その品質においては、硅素量を減少せしめているが、ベッセマー転炉用鉄としては硅素・磷が過多なので、混鉄炉を増設してベッセマー鉄と平炉鉄を区分して製造することが望ましい。なお、鉄製造費は、'09年にトン当たり28円で米国鉄と大差ない水準となった。コストの大きな比重を占める鋳石代が米国の14.6円に比して11.8円と安価であった。また、高炉操業にともなう副産物・鋳滓とガスの利用が進歩し、経済的にも貢献している。

製鋼作業も進歩した。'10年から第一製鋼工場(屑鉄法・平炉)に鋳鉄供給が始まり、鉄鋼一貫操業の実質的なメリットを実現した。

ベッセマー酸性転炉では、原料鉄の硅素が過多のために、吹製時間が長くなっている。創業当時に比して時間を短縮し、産額を増進しているが、吹製回数は「未だ満足なる成績を得ること能はず」状況である。この改善のためには、原鉄の硅素量を減少させることが必要で、混鉄炉で適量の鉄鋳石または屑鉄を投入する方法と高炉で低硅素鉄を鑄製するという二方法がある。第一の場合は、八幡の混鉄炉は旧式で「直ちに之を實行し難」⁽⁸⁾く、第二の場合は、硅素を減らすと硫黄・磷の増加促すので、低磷鉄を原料にする必要があり、現状では対応できない。良質の鋼材を得るためには、「酸基ベスメルを塩基に変更するか、或は転炉を全廃し平炉法のみによるべきか此事たるや将来本邦製鋼業に関し重大なる問題」⁽⁸⁾になっている。

なお、野呂は'10年に第一高炉で低硅素鉄の試験を実施した。官営八幡製鐵所で低硅素鉄が製出できるようになるのは、野呂死後の1924年頃であり、1927年に転炉は廃止された。

塩基性平炉による製鋼作業は、「最初は冷鉄と古鉄を用ふる普通の方法にして、明治三十八年の頃までは其成績未だ好しからざりしか、其後種々改良を施すに伴れ漸次に良結果を現はし、殊に近時に至り著大なる進歩をなした」⁽⁸⁾。転平炉合併法を採用('08)し、転炉で吹製した鋳鋼を平炉に移して残留する磷・炭素を除去することで軟鋼をえている。

圧延作業による製品については、とくに製造費において欧

日本鉄鋼業の産業組織としては、製鉄業を保護奨励(奨励策と保護関税)すべきである。官営製鐵所は尋常の製品を造っているので、民業に移すのが至当だが、官業のみが長足の進歩をし、民業になれば独占となるので、時期尚早である。民業を圧迫する製造容易な品目＝細物を民業に譲るべきである。また民業は、①鋼材の種類を特定專業とし、輸出にまで至るようにし、②製鋼所はなるべく大規模にし、製銑を自給＝銑鋼一貫が望ましく、③自製材料で副業＝多角化(造船・橋梁・鉄骨・機械類)をはかるべきである。

官営製鐵所の創立事業(1896～1910)への野呂景義の関わりは、①官営釜石鉄山(「鉄の時代」の製鉄所)に替わる官営製鉄所設立の「創立案」策定、②非職によって一端離れるが、作業を中止していた第一高炉の操業再開を成功に導き、③第

その後、野呂は大学時代の教え子たちと日本鉄鋼協会を設立し、鉄鋼自給への道を模索していった。また、関東大震災直後の1923年9月に亡くなるまで、官営製鐵所の「嘱託」として技術指導に当たっていた。

- (1) 鉄考：大蔵省，(1892).
- (2) 製鐵所文書(九州国際大学所蔵マイクロフィルム).
- (3) 大隈重信関係資料(早稲田大学古典籍総合データベース).
- (4) 第26回帝国議会議院委員会議録：東京大学出版会，(1987).
- (5) 三枝博音・飯田賢一：日本近代製鉄技術発達史，東洋経済新報社，(1957).
- (6) 沖森麻佑巳：金属，**89**(2019)，81-85.
- (7) 八幡製鐵所の設備・技術の変遷 1 高炉，原料処理設備，北九州産業技術保存継承センター，(2008).
- (8) 野呂景義：鉄と鋼，**1**(1915)，**2**(1916).
- (9) 堀切善雄：日本鉄鋼業史研究，早稲田大学出版部，(1987).

野呂景義遺蔵資料(清水保管).
 長野暹編：八幡製鐵所史の研究，日本經濟評論社，(2003).
 長島 修：官営八幡製鐵所論，日本經濟評論社，(2012).
 飯田賢一：IE, 1-30(1979-81).
 清水憲一：九州國際大學經營經濟論集，17-1(2010).
 同 同：静岡大學經濟研究，16-4(2012).



★★

1977年 立命館大学大学院経済学研究科博士課程満期
退学

略歴 九州国際大学長、文化庁世界文化遺産特別委員

2017年4月 現職

専門分野：近代日本経済史

◎当時の新日鉄八幡製鐵所と大学が共同で製鐵所文書をマイクロ化したことをきっかけに、官営製鐵所の創立期研究を始めた。現在は、製鐵所と地域社会の変貌について、官営企業都市の視点から整理中である。

★★