



近代製鉄における日本の夜明けは釜石から

Research and Development of Japanese Modern Iron- and Steel-making Technology Started from Kamaishi

日野光元 東北大学
名誉教授

Mitsutaka Hino

1 はじめに

本稿は、日本鉄鋼協会第176回秋季講演大会で「鉄の技術と歴史」研究フォーラムが開催したシンポジウム「日本の製鉄をリードしてきた東北の鉄の歴史にせまる」¹⁾で基調講演として発表した原稿をふえらむ編集委員会からの要請で加筆修正したものである。

シンポジウムで著者は、幕末から明治維新後の日本近代製鉄業設立当時の時代考証を行い^{2,3)}。当時、東北地方ではいかなる製鉄事情にあったのかを取り上げた。その理由は次の通りである。先に指定された、世界遺産「明治日本の産業革命遺産」^{4,5)}の構成遺産として以下の8遺産が取り上げられている。

1. 萩の工業化初期に時代の関連遺産と徳川時代の文化的背景
2. 集成館の先駆的工場群
3. 佐賀
4. 葦山
5. 橋野鉄鉱山と製鉄遺跡
6. 三菱造船所施設、炭坑の島、その他関連資産
7. 三池炭鉱、鉄道、港湾
8. 八幡製鐵所

この中で、日本の近代製鉄業設立に関連する直接的な遺産としては、「橋野鉄鉱山と製鉄遺跡」と「八幡製鐵所」が強調されているために、東北地方の貢献は如何にも「橋野鉄鉱山と製鉄遺跡」のみで、その後は時代に取り残された地域という印象を多くの人が抱いている。しかし、詳細に文献調査^{6,7)}してみると、実は、八幡製鐵所の設立のための基礎研究は釜石で行われ、これには北海道開拓使が大きく貢献していた。この事実を取り上げずに世界遺産「明治日本の産業革命遺産」を論ずることは極めて残念であることが判明したので、この点を講演で取り上げた。また引き続く時代、この分野における学産連携への貢献にも、東北、北海道の人材が多く寄与したので、この点も紹介したい。

2 大島高任による近代製鉄の幕開け⁶⁾

我国の近代製鉄の父と称される大島高任は1826(文政9)年 盛岡藩侍医大島周意高基の長男として盛岡仁王小路に出生した。当時の幕末日本は、1840(天保11)年 隣国清国ではアヘン戦争が勃発(～1842年)し敗北するなど、アジア各国で西欧列強による植民地化が進んでいた。従って、我国でも幕府は急ぎ海防を強固にするために鉄製大砲の製造が最大の関心事となっていた。そんな中、大島高任は、鎖国中の時代唯一外国の知識を得る手段として、1842(天保13)年、江戸日習堂で蘭学を学んだ。引き続き、1846(弘化3)年、盛岡藩の留学生として長崎に赴き、高島流砲術の皆伝を受け、更に兵学、採鉱、製錬についても学んだ。

当時の1849(嘉永2)年、盛岡藩では直営久子沢鉄山で湊逸兵衛が磁鉄鉱を使用し、たたら方式で鉄銑を生産したが大砲生産に失敗していた。その頃、大島高任は、1850(嘉永3)年、U. Huguenin 著「西洋鉄煩鑄造篇」を手塚謙蔵と翻訳業務に携わった。1853(嘉永6)年 M. C. Perry が来航し、開国を求めたため、これに対処すべく、幕府は、世界遺産「明治日本の産業革命遺産」で明らかにされているように、島津藩での集成館の先駆的工場群の建設から始まって、佐賀、伊豆葦山に反射炉を設置した。1856(安政3)年、水戸藩でも幕府の要請に応え那珂湊に反射炉を建造した。この時水戸藩は、大島高任がU. Huguenin 著「西洋鉄煩鑄造篇」の翻訳業務に携わっていた業績と彼の製錬学の知識と砲術免許皆伝を活かしてもらおうと、彼を水戸藩に招請し反射炉建造に全面的に協力を乞うた。しかし、反射炉完成後、鉄銑を溶解し大砲を鑄造したが、強度を満足するような大砲鑄造は出来なかった。当時、我が国では鉄の製造法としてたたら炉しか存在せず、那珂湊でも反射炉への投入原料鉄銑として出雲産砂鉄銑を使用したのだが、脆く良砲生産に失敗した。大島は、その原因を、U. Huguenin 著「西洋鉄煩鑄造篇」から得た知識から、たたら銑の使用であると断定し、欧州では既に使用されてい

た、岩鉄（鉄鉱石）銑であってこそ優れた西洋式大砲ができると確信した。そのためには鉄鉱石を製錬できる炉、西洋式高炉を築き柔鉄（鉄鉱石から製錬した銑鉄）を作りたいとの願望を抱くに至った。

大島高任は帰藩後、盛岡藩甲子村大橋御山に岩鉄試吹の高炉築造を、山田の給人・貫洞瀬左衛門と共に、荷担人として藩庁に願い出た。1857（安政4）年3月から築造作業を開始し、橋野に仮高炉1基を築造し、遂に12月1日（鉄の記念日：新暦1858年1月15日）に初出銑に成功した。次いで、幕末までに3基を設置した。1858（安政5）年、那珂湊に大橋銑を送付し、これを原料として反射炉で生産した銑鉄を利用し銑砲作業を進めたところ試射に成功した。そこで、盛岡藩は、1859（安政6）年3月から直営鉄山とし、高炉本格操業を開始し、新たに佐比内に2基設置した。

当時の操業⁶⁾では、原料こそ露天掘りの磁鉄鉱石である塊状の鉄鉱石を使用した点は西洋式近代製鉄法と同じであるが、送風は水車を利用した木箱轆を利用し、燃料と還元剤としては木炭を利用していたので、西洋式近代製鉄法とは全く異なっていた。その時の木炭と塊状の鉄鉱石の配合比率は66%（木に換算すると330%）：34%であった。これに鉄鉱石の媒溶剤としての石灰石を6%配合していた。従って、塊鉄鉱石を使用して、種焼竈で薪炭を用い煨焼し硫黄などの不純物を除去し、同時に酸化焙焼してマグネタイトをヘマタイトに酸化して利用したことは現代製鉄法に通じて大変革的であるが、送風はもう既に産業革命が進行して蒸気機関を利用した機械的送風方法を採用していた西洋近代製鉄法と大きく異なっていたことが判る。これは当時日本が未だ鎖国中であつたため、英国などで革新されていた高炉法の操業方法の知識が輸入されていなかったので致し方ないことであつたろう。また原料と燃料・還元剤の配合比率から判るように、製鉄所周囲の森林は伐採されて全山禿山になったことは容易に想像できる。

その後、大島は引き続き、1862（文久2）年、蝦夷地で幕府お雇い米国人R. Pumpelly, W. P. Blakeに従い、探鉱調査、発破法を学んだ。同時に私塾「日進堂」を創設し後進の育成にも当たった。また、尾去沢や小坂鉄山の開発にも着手した。

3 盛岡藩直営鉄山⁷⁾

盛岡藩では、1863（文久3）年、橋野鉄山に3座（橋野三番高炉と呼称）完成させた。さらに、1865（慶応元）年、砂子渡に1基、1867（慶応3）年には栗林に1基新たに設置した。結局最終的には、この地域では、1887（明治20）年までに、後述する官営釜石鉄山に対抗して、表1に示すように、合計10基の操業を継続した。

明治初期における岩手県内他所での砂鉄原料からのたたら炉による銑鉄生産量は、上記5鉄鉱山からの生産量の15%程度に過ぎなかつたので、大島高任が開発した近代製鉄の先駆けであつた釜石地区鉄山における出銑量が如何に膨大であつたかを慮ることができる。たたら炉では、砂鉄100に対して木炭を70配合し、製品としての銑鉄は15の割合で生産されていた。炉壁としては粘土を使用していた。一方、洋式高炉操業を採用していた盛岡藩直営鉄山では、岩鉄100に対して木炭を160配合して、銑鉄を50生産する高効率の操業であつた。これは砂鉄に比較して高品位の岩鉄を使用し、たたら炉では人力であつた動力を水車動力の轆を使用することにより実現した高温操業に起因していると考えられる。なお炉壁としては高温操業に耐えられるように耐火煉瓦を使用した。

4 官営釜石製鉄所の建設^{7,8)}

維新後の1872（明治5）年、工部省一行は釜石を調査し、本鉱山は製鉄地としては非常に有益であると報告した。これを受けて、明治政府は1874（明治7）年、官営大橋鉄山設置を決定した。同年5月、工部省鉱山助に任じられていた大島高任は御雇技師Byankhiらと現地調査し、釜石の将来像を政府に提言した。大島高任は大只越に小規模高炉5基建設を主張した一方、Byankhiは鈴子（現釜石製鉄所）に動力送風装置を備えた、当時英国で操業していると同様式の大規模高炉2基の建設を主張した。工部省はByankhi案を採用した。その結果、大島高任は以後官営製鉄所に関わることなく小坂鉄山に転勤し、阿仁銀山、小坂銀山、佐渡金山などの開発に尽力した。

明治政府はByankhiの提言を実現すべく、1875（明治8）年1月官営釜石製鉄所の建設に着手した。建設規模は、25t高炉2基から成る高さ18.3mの製銑工場、錬鉄工場、大橋から釜石栈橋までと小川口から分岐して小川木炭山に至る計23kmの鉄道敷設に取り掛かつた。この年には国内では西南戦争が勃発するという未だ政治的には混乱期であつた。そこで、1880（明治13）年9月に高炉1基の片肺で第1次操業を開始した。しかし大型高炉を建設したにもかかわらず、木炭消費

表1 釜石地区洋式高炉一覧表⁷⁾

| 所在地 | 座数 | 開業年 | 年間出銑量（明治5年） |
|-----|----|------------|-------------|
| 大橋 | 3 | 1857（安政4）年 | 937トン（25万貫） |
| 橋野 | 3 | 1858（安政5）年 | 675トン（18万貫） |
| 佐比内 | 2 | 1859（安政6）年 | 375トン（10万貫） |
| 砂子渡 | 1 | 1865（慶応元）年 | 不明 |
| 栗林 | 1 | 1867（慶応3）年 | 375トン（10万貫） |

量が当初予想の1日18.75t (5千貫) の倍 (大橋高炉の約75%の燃料消費) にも達し、燃料供給不足になり12月に操業を中断した。政府は、1882 (明治15) 年に木炭山を拡張し、2月に第2次操業を開始した。しかし木炭質の悪化により出銑量が減少した。そこで次に、木炭に変えてコークスを使用し高温操業を狙ったが、研究不足により炉内火力不足となり、炉内銑滓が凝固状態に陥り、9月に高炉の火が止まってしまった。その結果、1883 (明治16) 年2月、官営釜石製鐵所は廃業に追い込まれてしまった。

5 フライベルク鉱山科学技術大学への留学による人材育成^{2,3,9-11)}

1868 (明治元) 年に明治維新があったにも拘らず、上記のように1875 (明治8) 年には西南戦争が勃発するなどまだ世の中は混乱期にあった。この間でも、明治政府は西洋化を目指した新国家建設のため種々新政策を実行した。釜石を離れた大島高任は、1870 (明治3) 年、民部大輔に「坑学寮」創設を提案している。その結果、1871 (明治4) 年に工部省内に工学寮が設立された。当時「寮」とは「部局」を意味し、技術官僚養成学校が設立されたことを意味している。この工学寮は、その後、工学校、工部大学校と変遷し、1874 (明治7) 年には文部省に移管され、翌年の1875 (明治8) 年の帝國大学設立に当たっては、工科大学になっている。

工学寮が設立された1871 (明治4) 年に、明治政府は幕末の混乱期に成立していた不平等条約改正を目指すのと同

に、西洋の近代化事情視察のため、岩倉具視遣外使節団を欧米に派遣した。この時、大島高任は一員として随行し、欧米を視察した。彼は一行に先んじて1872 (明治5) 年12月にドイツフライベルクへ単独調査に入ったところ、フライベルクの製鐵所で一見した操縦法は大島を唖然とさせた。「1860年までの製鐵法は廃業している。当今の方法は、ここ三年ばかりの間に開発されたものである。もちろん、未だ書籍にその新方法を著したものは無い。よって私に2ヶ月の滞在をこのフライベルクの地に許していただきたい」と上申している。全権副大使の伊藤博文はこれを認めた。遣外使節団一行は1873 (明治6) 年初頭に帰国したが、大島高任の帰国は延期され、ヨーロッパ最古の鉱山大学フライベルク鉱山科学技術大学に留学し、西洋の最も新しい製鐵法を身につけて同年6月25日に帰国した。当時、欧州での製鐵事情を我が国との比較で言えば、表2のようになり、現代の製鐵製鋼法は既に発明されておりドイツでは実機化に取り組んでいる最中であった。

帰国後、彼は日本の鉱山開発にフライベルク鉱山科学技術大学の卒業生の力を借りることを建言し、同年にCurt Nettoの来日を実現させ、工部省と契約し、鉱山技師として採用した。また、フライベルク鉱山科学技術大学への留学生派遣も建言し、早速、同年、第1期留学生今井巖の派遣を実現させた。以後、同大学には1935 (昭和10) 年まで、大正から昭和初期を除き、毎年1名ないしは2名、合計44名の国費留学生が派遣された。

Curt Nettoはその後、小坂鉱山の開発に従事し、2年後、小坂鉱山は旧南部藩に払い下げられ、工部省に復帰した。その

表2 幕末から明治維新にかけての我国及び欧州での近代製鐵事情^{2,3,9)}

| 年 | 製鐵事情俯瞰 |
|---------------------------|--------------------------------|
| 1709 (宝永 6) 年 | Abraham Darby コークス高炉操業成功 |
| 1765 (明和 2) 年 | Bergakademie Freiberg 創立 |
| 1769 (明和 6) 年 | James Watt 蒸気機関の実用化 |
| 1783 (天明 3) 年 | Henry Cort パドル法と圧延法の特許取得 |
| 1840 (天保 11) 年 | アヘン戦争勃発 (~1842) |
| 1850 (嘉永 3) 年 | 佐賀藩日本初の反射炉実証炉建設。洋式砲鑄造 |
| 1853 (嘉永 6) 年 | Matthew C. Perry 来航。伊豆ヶ山に反射炉設置 |
| 1856 (安政 3) 年 | Bessemer 酸性転炉法 |
| 1857 (安政 4) 年 | 薩摩藩反射炉完成・運用 |
| 1858年1月15日 (安政4年12月1日) | 大島高任釜石大橋高炉操業の成功 |
| 1864 (元治元) 年 | Siemens & Martin 平炉法 |
| 1868 (明治元) 年 | 明治維新 |
| 1871 (明治 4) 年 | 岩倉具視3年間の遣外使節団 (大島高任同行) |

後、1877(明治10)年-1885(明治18)年には東京大学理学部採鉱冶金学外国人教師として雇用され、我国に冶金学を定着させた。また、母校フライベルク鉱山科学技術大学へ日本人留学の道を拓いた。当時、フライベルク鉱山科学技術大学には、後に学長に就任するAdolf Ledebur教授が1874年にGroeditz製鋼工場より鉄冶金、岩塩学教授として招聘され、最新の鉄冶金学及び概論、一般及び特殊金属加工学、製鉄設備、鉄分析試験法、造塩工学の講義を行っていて、世界中から多くの学生達が聴講に留学していた。日本の留学生中で彼の講義を聴講した学生は19名おり、彼らは、帰国後、例えば、大島道太郎(製鐵所技監、東大教授)、向井哲吉(製鐵所技監)、今泉嘉一郎(製鐵所勅任技師、日本鋼管設立者)等のように我国の製鐵会社の創設や、今井巖(帝國大教授、住友別子銅山技師)、長谷川芳之助(三菱技師長)、渡邊 渡(工科大学長、佐渡鑛山局長)、大島専次郎(細倉鑛山社長)、内田清太郎(尾去沢鑛山技師)等のような鉱山開発者、野呂 影義(製鐵所囑託、帝國大教授)、渡邊芳太郎(東大教授、九大教授)、山田邦彦(京大教授、筑豊鑛山學校長)、横堀治三郎(京大教授、秋田鉱専校長)、俵 國一(東大教授、東大工學部長)、齋藤大吉(京大教授)、末広忠介(東大教授)等の帝國大学や鉱専での鉄冶金学講座の設立者となった。なお大島道太郎と大島専次郎は大島高任の長男と次男である。このように、大島高任は、釜石を去ったが、明治維新において、日本の工学教育の黎明に大いに貢献したのであった。その後、大島高任は、1890(明治23)年日本鑛業会初代会長に就任するなど、我国の鑛業界に大いに貢献し、1901(明治34)年、東京市本郷で逝去した。1873(明治6)年には工学校も開校され、伊藤博文の努力により、教師は全員英国のGlasgow大学から招聘された。

6 釜石鑛山田中製鐵所の立ち上げ^{7,8)}

1883(明治16)年、官省御用達商人(前薩摩藩御用商人)田中長兵衛は8月、廃業した官営釜石製鐵所の敷地1,000坪、鉱石、木炭の払い下げを受けた。官営釜石製鐵所は大型高炉を建設したにもかかわらず、研究不足により高炉の火が止まってしまったので、田中長兵衛は先ず、1884(明治17)年、大島高任時代のレベルに相当する月産能力4~5tの小型高炉2基を大野鉱山に新設した。高炉操業は、大島高任に習い、燃料と還元剤としては木炭を、送風法としては水車動力の木製鞆を再び採用した。試行錯誤を重ねた結果、1886(明治19)年10月16日、操業49回目ですべて初出鉄に成功した(釜石製鐵所はこの日を創業記念日としている)。残念なことに、この高炉は取り壊されて残っておらず、跡地である旧釜石鑛山事務所前に、図1のように記念碑が建立されているだけである。

この操業復興の成功を受けて田中長兵衛は1887(明治20)

年2月に大蔵大臣松方正義に官山及諸器械の払下願を提出したところ、5月に旧釜石鑛山付属地建物其他諸機械等払下が認可され、7月に釜石鑛山田中製鐵所を創立した。製品は必須需要があった大阪砲兵工廠へ砲弾用銑鉄として納入された。

この小型高炉における操業成功を受けて、1893(明治26)年、官営時代の英国型高炉1基を改修し、復活させることに成功した。この時、地道な技術開発に貢献したのが、フライベルク鉱山科学技術大学で近代製鉄法の理論を学んできて、顧問職を引受けてくれた工科大学教授の野呂景義^{12,13)}と、工科大学での野呂景義の門下生であった技師長の香村小録^{12,14)}である。彼らは官営釜石製鐵所で操業不能に陥ってしまった高炉と熱風炉の設計上の欠陥を修正し、鉱石焙焼炉を新たに設置した。この間、彼らは御雇外人に代わる日本技術者の育成を行い十分に成長させた。その結果、生産量は年間8,000tにも達した。翌年の1894(明治27)年7月には日清戦争が勃発し、1895(明治28)年3月まで継続した。このような時代背景の下、鉄鋼の増産が強く求められた。そこで、もう既に英国を中心に実施されている、最新のークス高炉操業を推進し、ついに1894(明治27)年8月、石炭を焼成したークスを用いて、国内初のークス銑生産に成功した。

惜しいことに旧田中製鐵所関連の製鉄設備は全て解体され



図1 田中製鐵所大橋高炉跡大島父子顕彰碑

何も残存していないと言われていたが、極最近、日本製鉄(株)釜石製鉄所構内の地中から田中製鐵所時代のもので推定されるコークス炉の一部が旧形態のまま埋没した形で発見されたという情報¹⁵⁾がある。現在、設置年代確認のための調査が行われているようである。

このコークス銑生産の結果、生産量は年間13,000tに大幅に増産され、この年、国内での高炉銑生産量は砂鉄銑生産量を初めて上回ることができた。この理由は、図2に示すように、製鉄操業温度の上昇に従って、生産される銑鉄の溶銑率が上昇し、コークス高炉では全量溶銑として生産することが可能になり、生産効率が急増したためである。その後、田中製鐵所では、1903(明治36)年3月に塩基性5トン平炉2基の操業を開始し、現代製鉄法では常態となっている鉄鋼一貫体制を確立することに成功した。供給されたコークス用石炭は北海道夕張炭であった。これに携わった人物が我国の近代製鉄業設立に深く係わり合ったという逸話は余り知られていない。北海道では、1869(明治2)年7月8日から1882(明治15)年2月8日まで開拓使¹⁶⁾が設置されて、新生日本の西洋化を目指す殖産興業のため、盛んに炭銑等の銑山開発が行われた。実は明治維新の折、姻戚同士の榎本武揚と山内堤雲は、1868(明治元)年11月の箱館戦争に参加し、開陽丸に乗船して江差沖で座礁沈没してしまった。両人は、その後、1869(明治2)年5月に五稜郭の戦いに敗れてしまい、囚われの身になってしまった。1870(明治3)年5月から12年間開拓使次官・長官であった黒田清隆の尽力で榎本武揚は1872(明治

5)年3月、山内堤雲は1870(明治3)年4月に放免された。黒田は榎本を1972(明治5)年に開拓使の四等出仕に任官し、山内を1871(明治4)年開拓使の五等出仕に任用した。開拓史は1878(明治11)年、夕張地方の幌内炭銑¹⁷⁾開発に取り掛かり、当時ロシア公使であったにも拘らず、榎本に外国人技師選考を委嘱し、山内には煤田開採事務掛事務長を担当させた。図3に示すように遺構が現在も保存されている、幌内炭銑の例でいえば、1873(明治6)年、銑脈探索が開始され、開坑・採炭が行われた。採炭された石炭を本州に運送するために1882(明治15)年に幌内鉄道¹⁸⁾が施設された。これに先立ち、幌内鉄道は小樽・手宮から札幌まで1880(明治13)年11月28日、日本で3番目に開通した。ここにも面白い逸話がある。釜石を訪問すると、釜石鉄道が小川木炭山～小川口～大橋～釜石棧橋間で1880(明治13)年2月17日軽便鉄道として開業されて、日本で3番目の開業であると謳われている。両者の違いは、開業時期は釜石が9ヶ月先んじているが、釜石鉄道は木炭並びに銑鉄輸送用であり、幌内鉄道は乗客並びに石炭輸送用であって、客車を走らせているのを鉄道と呼称すべきであると、北海道では主張している。

ともあれ、この時代、1904(明治37)年2月には日露戦争が開戦し、1905(明治38)年9月まで継続した。また欧州では、1914(大正3)年7月、第1次世界大戦が勃発し、富国強兵が益々求められる世情になってしまった。そこで、1917(大正6)年、田中製鐵所は田中鑽山(株)釜石銑業所として新出発し事業拡大して従業員数は6,046名にも達した。この間、香村小

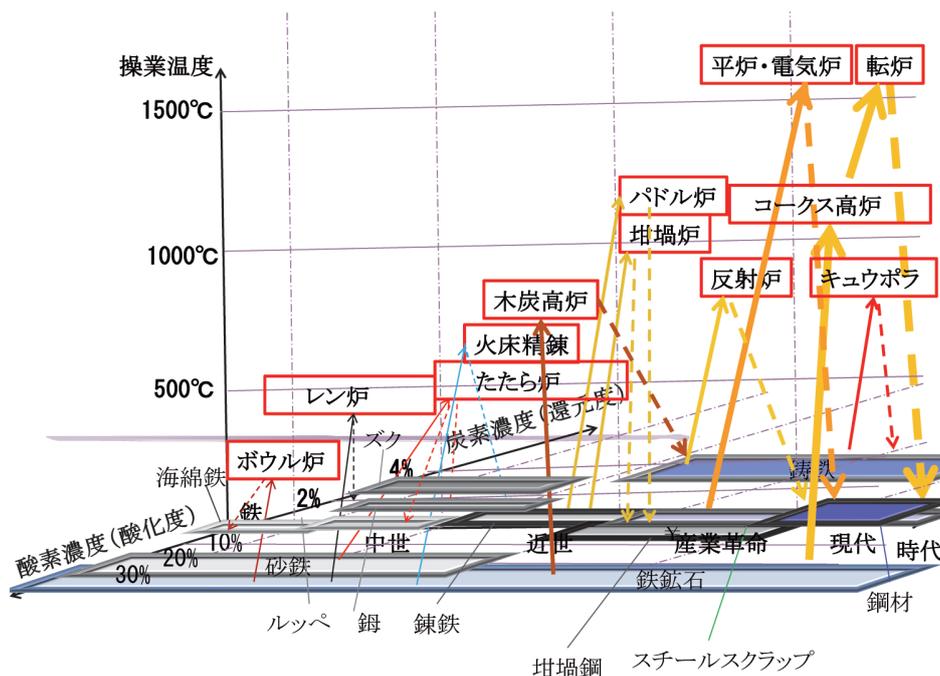


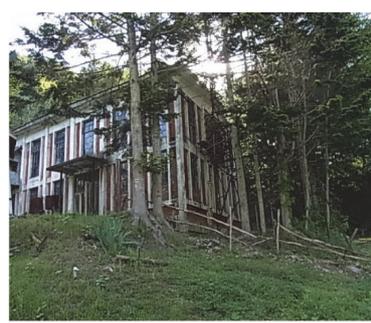
図2 製鉄技術の変遷



幾春別錦坑口跡
1920(大正 9)年建設



旧幾春別炭鉱錦杭立杭櫓
1920(大正 9)年建築



幌内炭鉱幌内変電所
1919(大正 8)年建築

図3 幌内炭鉱遺構(現存する最古の北海道内立坑櫓と巻上機)

録は野呂景義らの呼びかけに呼応して1915(大正4)年2月、日本鉄鋼協会を創立した。1920(大正9)年には、製鐵所囑託・帝國大教授・野呂景義、製鐵所勅任技師・日本鋼管設立者・今泉嘉一郎に次いで、日本鉄鋼協会の第3代会長の重責を担い、我が国における近代製鉄業発展のために大いに貢献した。

しかし、1918(大正7)年11月に第1次世界大戦が終結すると、戦後の反動で大恐慌に見舞われ、1919(大正8)年11月には、労働争議が勃発し、1920(大正9)年には従業員数が4,000名を割ってしまった。さらに追い打ちを掛けるように、1923(大正12)年9月には関東大震災が起き、経営が苦しくなり、遂に1924(大正13)年7月三井鑛山へ譲渡されて、釜石鑛山(株)として新スタートすることになってしまった。田中製鐵所で我が国における近代製鉄法確立に大いに貢献した香村小録は中央に転身することなく、取締役として釜石鑛山に留まった。

7 官営八幡製鐵所の設立^{19,20)}

釜石鑛山田中製鐵所の近代高炉操業の成功を受けて、明治政府は工部大學校第一期生である小花冬吉に官営製鐵所設立案を作成させ、1891(明治24)年に第二回帝國議會に上程した。この案では、鋼材年産量18,000トン为目标とし、形式は未定ながら製鋼炉5基、鍊鉄炉4基を購入し、銑鉄生産量15,000トンというもので、鉄鉱石は釜石、中小坂、仙人山、松尾、山越内、広島産を利用するというものであった。この場合、まだ銑鋼一貫生産という概念は欧州でも未発達で、冷銑鉄は反射炉、キューボラ、平炉で溶解し、転炉で精鍊するという案であった。国内需要の不足鋼材60,000-80,000トンは輸入するとした。しかしこの案は準備不足ということにより帝國議會で否決された。

そんな中、1893(明治26)年に日清戦争が勃発してしまう。

翌1894(明治27)年、我国は勝利し、下関で講和条約を締結した。ところが一週間も経たないうちに、「極東の平和を脅かす」との理由で、遼東半島の放棄を強要する、あの有名な露仏独の三国干渉が起き、戦争で疲弊した日本は止むを得ずこれを受け入れざるを得なくなった。我国は砂を噛む思いに駆られ、軍備の増強を目指すことになった。このような時代を背景として、明治政府は急ぎ帝國大学教授・野呂景義に命じて新たな官営製鐵所設立建議案を作成させ、1895(明治28)年第八回帝國議會に上程させると三国干渉に立腹していた世論の熱狂的な支持を得て、2月2日に設立建議案は圧倒的多数で可決された。同年3月直ちに農商務省(大臣は先に開拓使で活躍していた榎本武揚)に製鐵事業調査会が設置された。翌1896(明治29)年3月、第九回帝國議會は製鐵所設立予算を協賛し製鐵所管制を發布し、4月には候補地未定のまま製鐵所組織を発足させた。その結果、候補地としては、大阪から博多までの土地を検討し、八幡村、柳ヶ浦(現在の門司区大里)、阪村(広島県安芸郡)の3か所とした。ここで釜石製鐵所は、製鐵所位置撰定特別委員会が設けた選定基準に合致せず、候補地から外れてしまった。

調査委員会は、1896(明治29)年10月、勅命による随意契約の権限付与を官営製鐵所初代技監大島道太郎に与え、製鐵所立地場所未決定のまま、製鐵所建設実行計画の策定と機器購入のため1年に亘り欧米に長期出張させた。同月、先に榎本武揚と同時期開拓使で活躍していた、官営製鐵所初代長官山内提雲は、主に石炭の供給と運搬に最適の位置として、製鐵所の位置を当初有力であった柳ヶ瀬ではなく八幡村に決定した。大島道太郎は、コークス製造・耐火煉瓦製造はドイツとベルギーが優れており、溶鉄炉技術はドイツが優れていると判断した。製鋼工場はアメリカが優れているが、アメリカは一つの品種を大量に生産し、平炉製鋼法を主にしている。一方、ドイツは品種構成が日本の計画と類似しているという

ことで、ドイツ方式で計画策定した方が良いと結論したとの
 申報書を出張先の欧州から送付してきた。この申報書に基づ
 き、官営製鐵所はドイツの技術を導入することに決定した。
 当時のドイツの製鐵業事情を示すと、既にその40年前には
 Bessemerにより酸性転炉法、32年前にはSiemens & Martin
 により酸性平炉法、18年前にはThomasにより塩基性転炉
 法、16年前には塩基性平炉法が発明されていたが、英国では
 工業化されず、ドイツでいち早く工業化された。その結果、
 ドイツでは、溶銑が年々急速に増産され、1880年は銑鉄生産
 量が欧州第2位であったが、1900年には溶銑率がフランスの
 58%、パドル法と坩堝法が製鋼法の主流であった英国の57%
 を追い抜いて80%に到達し、1905年には溶銑率は92%、銑鉄
 生産量が1千万トンに到達し、英国を抜いて欧州1位になっ
 ていた。すなわち、品質が安定した溶鋼を大量生産していた
 欧州一の鉄鋼生産国の地位を構築していたということがドイ
 ツ方式を採用した決定的な要因であったと思われる。

このような日本を取り巻く世界情勢の急変、近代製鐵製鋼
 法の革新技术の開発を背景にして、1896 (明治29) 年、第九
 回帝國議會の協賛を得て採用された大島道太郎による増強
 案を、否決された海軍製鋼所案、先に承認された野呂景義案
 と対比すると、大島道太郎案は、日清戦争などの社会情勢急
 変を反映した戦後の急激な鋼材需要増加、輸入量増加への対
 処案であり、平炉操業では、国内からの屑鉄供給量はまだ殆
 ど期待できる時代ではなく、高炉による溶銑供給量も十分で
 はないので、主に輸入銑鉄と鉄鉱石を原料として操業するこ
 とを想定していた。また、官営八幡製鐵所では、使用鉄鉱石
 中のりん濃度がミネット鉱より低値と想定し、Bessemer酸
 性転炉を購入した。これが後年、鉄鉱石のりん濃度が漸増し、
 対策に苦勞する一因となった。

従って愈々建設されることになった、1901 (明治34) 年当
 時の官営八幡製鐵所の鋼材年産計画量は、当初計画の6万ト
 ンから9万トンに引上げられた。設備としては、高炉60トン
 3基の当初計画から160トン2基、製鋼炉としては、低珪素塩
 基性平炉銑の購入を必須と前提して、冷銑鉄、鉱石法を想定
 したSiemens塩基性平炉15トン4基、並びに酸性転炉・塩基
 性平炉併用法を想定したBessemer酸性転炉7トン2基とい
 う当初計画から、冷銑鉄・屑鉄法を想定したMartin塩基性
 平炉25トン4基とBessemer酸性転炉10トン2基に引上げて
 操業を開始することにした。因みに、冷銑鉄を使用せずに溶
 銑を用いて平炉法の操業が開始された実績は1910 (明治43)
 年からであった。また、Bessemer酸性転炉の操業を止め、
 Thomas塩基性転炉に全面的に移行したのは1927 (昭和2)
 年であった。

官営八幡製鐵所設立は決定したが、実は原料面からみると、
 石炭は十分に国内供給できる見通しであったが、鉄鉱石

供給に問題を抱えていた。当初、鉄鉱石は釜石鑛山からの購
 入と赤谷鑛山の開発を計画していたが、釜石鑛山は民間会社
 で、購入のための資金が不足し、赤谷鑛山は未開発だったた
 め資金を投入する余裕がなく断念せざるを得ない状況に陥っ
 てしまった。そこで1899 (明治32) 年、和田維四郎第2代製
 鐵所長官は、大島道太郎技監と上海に赴き、当時アジア一の
 生産量を誇っていた、1894 (明治27) 年運転開始の清国漢陽
 鐵廠政局の督弁盛宣懷との間で、日本からの石炭とコークス
 の輸出との交換で、年間5万トン以上の大冶鉄鉱石を15年間
 購入するという買入契約書を締結した。その2年後の官営八
 幡製鐵所操業開始年の1901 (明治34) 年での実績を見ると、
 大冶から60%、岡山県津山近郊の柵原から31%、釜石から
 6%の供給となっている。このようにして、1901 (明治34) 年
 愈々官営八幡製鐵所が操業を開始し、釜石製鐵所は我国の近
 代製鐵所の中心的地位から逸脱してしまった。

8 日本製鐵を経て新日本製鐵 までの系譜^{7,8)}

時代は進み、1930 (昭和5) 年に昭和恐慌が起き、翌年の
 1931 (昭和6) 年9月には満州事変が勃発し、1933 (昭和8) 年
 5月まで続いた。そのような国情を反映して、1934 (昭和9)
 年2月、釜石鑛山(株)は官営八幡製鐵所、輪西製鐵(株)と合同経
 営することになり日本製鐵株式会社を発足させた。西洋式製
 鐵法を確立した香村小録は取締役の職席に就いた。1937 (昭
 和12) 年7月には日中戦争が開始され、1939 (昭和14) 年9月
 には第2次世界大戦が欧州で勃発し、1945 (昭和20) 年9月
 まで続いた。日本でも1941 (昭和16) 年12月に太平洋戦争を
 開始して、1945 (昭和20) 年8月まで継続した。この間、釜石
 製鐵所では、1944 (昭和19) 年10月、鉱石輸送強化のため釜
 石 - 大橋間に国鉄釜石東線を開通させ事業拡張を図ったが、
 1945 (昭和20) 年7月と8月に艦砲射撃を受け、主要設備の
 80~90%が壊滅状態になってしまい、8月15日に終戦を迎え
 た。この間、最隆盛期に14,000名を数えた従業員数は、終戦
 時には職場が壊滅状態になってしまったので4,000名まで激
 減してしまった。

その後、釜石では、終戦後の1948 (昭和23) 年5月に高炉
 操業を再開したが、1950 (昭和25) 年3月に過度経済力集中
 排除法により日本製鐵は解散させられた。同年6月に朝鮮動
 乱勃発し特需景気が訪れまた増産態勢に入った。1969 (昭和
 44) 年には国産初連続鑄造設備を設置するなど特筆すべき活
 動がみられ、1970 (昭和45) 年3月に新日本製鐵(株)が発足し
 た。しかしその後の設備集約に伴い、1989 (平成元) 年3月、
 釜石製鐵所では遂に最後の第1高炉が休止され、今日に至っ
 ている。

9 産学官連携体制の創設 3.9.21-23)

上記のような慌ただしい世情の中、日本国内には産学連携体制の確立の必要性が強く要望された。当時、大きい学会としては日本鉱業会と建築学会の2つがあったに過ぎなかったが、1914（大正3）年6月、日本における近代製鉄法の基礎技術を釜石鑛山田中製鐵所と官宮八幡製鐵所で指導確立した野呂景義は、門下生の今泉嘉一郎（日本鋼管取締役）、香村小録（釜石鑛山田中製鐵所）、俵國一（東京帝國大学教授）、服部漸（製鐵所技監）へ呼掛け、1915（大正4）年2月6日に日本鉄鋼協会を創立した。創立以来数年間振るわなかった講演会を隆盛させようと、協会からの正式講演依頼状等の他に、時の理事の方々は東京市内の関係官庁会社等へは自ら足を運ばれ、地方へは自筆の手紙で講演を懇請し、この努力で今日の講演大会の基礎ができたとのことである。

引き続き、俵國一は1934（昭和9）年に日本学術振興会製鋼第19委員会と、1943（昭和18）年に同製鉄第54委員会を創設した。俵國一の鉄冶金工学への最大の功績は、1932（昭和7）年に東大を停年退官された後の方が大きかったと先生を知る多くの人々が書き残されている。製鋼第19委員会は、創設当初は、大学関係者4名、陸海軍関係者4名、会社関係者6名の総勢14名で発足し、特殊鋼材の欠陥、特に白点の研究に始まったものであった。俵國一の信条信念は“工学とは総合的な科学としての技術学であり、自然科学は勿論、人文科学も

互いに交流し、理論と実践を結びつけた共同研究を行わないといけない“ということであった。俵國一は工学研究者のあり方について、“単に学者の興味を満足させるだけのために行われてはいけないのは勿論のことであるが、更に一企業一団体の閉鎖的な研究成果に終わらしめるべきではなく、国家的見地から研究成果の活用ができるように心掛けたい”と言いつづけたとのことである。従って、製鋼第19委員会と製鉄第54委員会の創設に当たって、理論物理・化学の導入に着目し、化学冶金学以外の専門家の東北帝國大学の金属材料研究所から本多光太郎、物理冶金学講座から村上武次郎や、東北帝國大学金属工学科の大石源治が同大学理学部から招請し、その後、北海道帝國大学の金属化学研究室を設立した柴田善一や、同大学理学部から茅誠司、東京帝國大学の宗宮尚行等の理学系の先生方の参加もお願いした。現在でも両委員会は継続されており、これほど成功している産学連携体制はないという評価され続けている。俵國一は上記の信念の下、委員各位、特に大学の教官には生産現場で長期実習することを強く勧めたということである。俵國一初代委員長は1950（昭和25）年、79歳という高齢を理由に、製鋼第19委員会委員長職を東京大学田中清治に、製鉄第54委員会委員長を東北大学の場幸雄に引き継いだ。的場幸雄は俵國一の進言に感服し、助教授の鶴野（旧姓鶴瀨）達二や大学委員を長期間、富士製鐵輪西製鐵所に何度も派遣し、高炉操業について熱心に産学共同研究を推進し、製鉄第54委員会に報告し、操業結果の考察を協議したとのことであった。鶴野達二はその後北海道大学工学部に転出し、鉄冶金学講座の創設に携わった。これ以降の両委員会では、俵國一の信念は現在もおお強く継続されている。

10 おわりに

東北地方の状況に焦点を当てて、幕末から明治維新以降にかけて我が国で急速に進展した近代製鉄業設立事情の時代考証を試みてみた。その結果、実は、世界遺産「明治日本の産業革命遺産」の構成遺産の一つである日本の近代製鉄業設立に関連する主施設としては橋野鉄鉱山と製鉄遺跡、並びに八幡製鐵所が指定されているが、この両者を橋渡しする我が国における近代製鉄法の技術開発と、その後の世界一に昇りつめた技術開発を担った人材の多くは東北釜石地域で係わっていたことが明白となった。大変誇らしいことである。

付記

我が国における明治から昭和初期に建設された近代製鉄遺産は第2次世界大戦で艦砲射撃や空爆により、残念ながらほとんど壊滅的に被災した。しかし、海外にまで目を向ける



図4 太原製鐵所2号高炉

と、国内では知られていない遺産が存在するので、今後これらの遺産にも注目して、遺産が消失する前に、近代製鉄の歴史を研究していくことが早急に望まれる。著者は2018(平成30)年6月、太原製鉄公司太鋼博物館を訪問する機会を得たが、敷地内に、図4に示した、1940(昭和15)年11月1日に日本が火入れした炉容287m³の太原製鉄所2号高炉と熱風炉が保存されていた。博物館内には、1945(昭和20)年日本が降伏した際に、日本軍から同高炉を国民党政府第二戦区司令官閻錫山へ譲渡した譲渡契約書や設備設計書等も綺麗に保存されていた。同設備は1949(昭和24)年共産党政府が太原を制圧し、共産中国の国営製鉄所になり、“西北鉄工廠”の名称が復活され使用され続けた。

謝辞

著者は、東北大学植田滋准教授並びに東京工業大学小林能直教授より、「ふえらむ」に本稿を投稿するよう勧誘を頂いた。そこで、「日本の製鉄をリードしてきた東北の鉄の歴史にせまる」シンポジウム主催者である東北大学高橋禮二郎元教授の御許可を頂いて投稿したものであることを記して、各位に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 日本の製鉄をリードしてきた東北の鉄の歴史にせまる, 日本鉄鋼協会第176回秋季講演大会「鉄の技術と歴史」研究フォーラムシンポジウム論文集, 仙台, (2018)
- 2) 日野光元: ふえらむ, 23 (2018) 1, 43.
- 3) 日野光元: ふえらむ, 23 (2018) 2, 90.
- 4) 加藤康子監修, 世界遺産 明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼, 造船, 石炭産業, 「明治日本の産業革命遺産」世界遺産協議会発行, (2015)
- 5) 「鉄の技術と歴史研究」フォーラム, 第26回フォーラム講演会「なぜ, 明治期日本の製鉄・製鋼遺産が世界文化遺産候補になったか」論文集, 日本鉄鋼協会, (2014)
- 6) 橋野高炉跡 - 日本近代製鉄の先駆け -, 釜石市教育委員会編, (2012)
- 7) 北の鉄文化, 岩手県立博物館編, (1990), 152.
- 8) 炎とともに - 新日本製鉄株式会社十年史, 新日本製鉄.
- 9) 矢島忠正著, 日野光元監修: 官営製鉄所から東北帝國大學金属工學科へ, 東北大学出版会, (2010)
- 10) 佐々木正勇: フライベルグ鉱山学校の日本人留学生, 研究紀要, 日本大学人文科学研究科, (1985) 31, 26.
- 11) 松尾展成: ザクセンにおける日本人 (1), 岡山大学経済学会雑誌, 29 (1998) 4, 187.
- 12) 表彰奨励名鑑, 日本鉄鋼協会
- 13) 飯田賢一: 鉄と鋼, 73 (1987) 7, 751.
- 14) 的場幸雄: 鉄と鋼, 69 (1983), 7, 874.
- 15) 齋藤公児: 私信, 『釜石における』石炭との関わり方の歴史とその証明, 第11回還元研究会資料, (2019)
- 16) 「開陽丸21世紀」新聞, 開陽丸青少年センター・開陽丸友の会発行, 19 (2012), 3月31日発行.
- 17) 駒木定正: 北海道三笠市の幾春別炭鋳錦鋳遺産について, 日本建築学会大会学術講演梗概集, (2014), 591.
- 18) 小樽市総合博物館講師区ガイドブック「鉄道と歩んだ街小樽」ここから始まった北海道の鉄道史, 小樽市総合博物館監修, (2013)
- 19) 北九州産業技術保存継承センター 「北九州市産業技術史調査研究 八幡製鉄所の設備・技術の変遷」第1-4分冊, (2008-2010)
- 20) 史料が語る八幡製鉄所の歴史, 新日鐵住金編, (2013)
- 21) 日野光元: ふえらむ, 19 (2014) 1, 15.
- 22) 創立100周年日本鉄鋼協会史, 日本鉄鋼協会, (2015)
- 23) 俵國一先生を偲ぶ, 日本鉄鋼協会内俵先生記念出版委員会, (1959)

(2019年4月25日受付)