

## 特 別 講 演

### 洋式製鉄と大島高任について\*

森 嘉 兵 衛\*\*

#### は し が き

わが国における近代鉄産業の先覚者大島高任がわが国において初めて洋式高炉による製鉄事業を初めてから今年で丁度百年になる。その創始地は岩手県釜石市橋野および大橋である。(昭和30年合併前は上閉伊郡橋野村甲子村に当り、藩制時代には南部藩閉伊郡大槌通橋野村、甲子村である)その遺跡は現在橋野に残されており、昭和32年6月、近代製鉄の発祥地として国の史跡に指定された。大島高任の創設したこの洋式製鉄遺跡はわが国製鉄史上如何なる意義をもつものであるか、また、その創設者大島高任の歴史的地位について、わが国産業経営史上の立場からのべることとする。

#### I. 製鉄経営史上における洋式高炉製鉄の意義

##### 1. 製鉄経営の発展

###### a. 中世前の製鉄経営

わが国は花崗岩が全国的に分布しているのに、砂鉄も全国的に豊富に分布していたが、金銀銅鉄石の分布は特定的であつた。したがつてその産業化も砂鉄は全国的に行われたが、金銀銅は最初から特産物的であつた。砂鉄はドバ鉄とマサ鉄に分けられたが、砂鉄の精錬はマサ鉄の多い伯耆、出雲、備後地方を中心に行われた。それは最も早く大陸殊に蒙古からこの地に精錬法が伝えられたためといわれている。「古事記」によると、八咫の鏡は天津麻羅を招いて作らせたことになつているが、その麻羅は蒙古語のテムレ(鉄の意)から訛つたもので、製鉄業者を意味し、ここでは出雲の製鉄業者をさしていると推定されている。彼らは出雲国能義郡比田に金屋子神(女神)を祀り、そのために製鉄業者を金屋というといわれている<sup>1)</sup>。奈良時代には常陸地方までその精錬方法が伝播していた。「常陸風土記」によると、

「慶運元年(704)国司采女朝臣トえて鍛治佐備太磨を率て、若松の浜の鉄を採りて剣を造りき、(中略)この湖にある砂鉄は、剣を造るに大きに利し、然れども

鹿島の神山なれば、輒く入りて松を伐り、鉄を穿ることを得ざるなり」

とあり、砂鉄精錬をし、それで刀剣を造るところまで進んできている。「延喜式<sup>2)</sup>」では公認された鍛冶屋として首都77,大和102,山城10,河内46,近江44,摂津58,播磨16,紀伊13,伊賀3,伊勢3,計372烟をあげているが、この頃はまだ近畿地方に集結している。弘仁の頃(810~23)には伯耆地方にも名刀工が現われ、円融帝の頃(970~84)には陸奥国にも名刀工が現われるようになり、鉄工業は漸次進展を見せている。しかし精錬方法はまだ幼稚であり、地を掘つて凹みを作り、平炉とし、砂鉄と木炭とを交互に入れて木炭火力で熔融還元し、鉄を炉底に集めて精錬する所謂野炉による方法に過ぎなかつた。したがつてその製鉄も粗悪であり所謂づく鉄であつたから、これを材料として鋳物を造つたり、刀剣を鍛えることはきわめて困難なことであつた。ことに原始的な野炉生産が長く続き、平炉を築いて生産するようになったのは文永3年(1266)に出雲国飯石郡菅谷村が最初といわれるくらいであるから、砂鉄精錬技術は遅々たるものであり、それだけ鋳鉄そのものはあまりいいものではなかつた<sup>3)</sup>。そのためか失敗が多かつたらしい。弘治2年(1556)に法隆寺のお抱え鋳物師が大釜の鋳造に失敗し請文を出している<sup>4)</sup>。

「今度ノ大釜、フシギニワレ申候アイダ、一書ヲツカマツリ候アイダ、イナヲシ申候テシンシャウ申候、万一マタモ三十年ノ内ニワレ申候ハハ、サウサウイナヲシ候テ、進上可申候、シセンイラン申候ハハ、大工職ヲメシハナサルヘウ候、仍後証御請文」

法隆寺の大工職なら当時一流の職人である。これが「不思議にわれ申候」などといつて誤証文を出し、製品保証を、職を賭していることはその技術の困難さを物語

\* 昭和32年10月12日本会第54回講演大会における特別講演

\*\* 岩手大学教授、経博

2) 「延喜式」巻34,木工寮

3) 日本鉄業発達史

4) 金沢文庫古文書,第7輯,5712

註 1) 山田新一郎:神代史と中国鉄山,歴史地理29巻~3,5,6.30巻~1,2

っている。したがって生産費が多くかかり、価格が高かったので簡単に買い得るものでなかつた。ことに農民の鉄製農具に対する需要は高かつたが購買力がこれにともなわず、結局金屋達は、砂鉄原鉱が全国的に散在していることを利用し、新しい需要をもとめて全国的に移動し製造販売した。丁度売業者、木地挽などと同様に「歩き筋」業者となつた<sup>5)</sup>。金屋業者は全国何処でも注文次第野炉生産をしなければならないから、そのところどころにおいて砂鉄を掘り、木を切つて炭を焼き、砂型を作つて加工しなければならないなかつた。これが自由にできなければ移動精錬はできない。そこでこれらの業者は、諸国において自由に精錬を許可されたという論旨または院宣をもつている。明かに偽文書であり、筆者はこの種のを十数種もつているが文意皆区々であり、誤写多く文意不通の箇所が多い。地方ごとに政治支配機構を異にする中世社会において、全国的に移動精錬に従事することの如何に困難であつたかを暗示している。

しかし文永の改革によつて精錬方法は進歩し、南北朝室町時代を通過するにつれて製鉄事業は発展し、戦国時代には刀槍はもちろん、装甲軍艦をさえ造るようになった。

織田信長が大阪の門徒を討伐するために、その部将九鬼義隆に命じて装甲艦を造らせ、その海戦に成功している。豊臣秀吉がこれにならつて諸大名に高10万石に1隻の装甲艦を造らせ、この海軍力をもつて朝鮮征伐を取行したのである。渡辺世祐博士に従えばヨーロッパにおいて初めて鉄甲艦をフランスが作った時よりも300年も早く造つており、鉄甲艦に関する限り世界に先鞭をつけたものとしている<sup>6)</sup>。

東北地方の製鉄の資料はきわめてとぼしい。奈良時代から行われたことは宮城県塩釜附近から古いノロがでることから推定されているが、文献的には安倍氏が厨川柵に立籠つたとき、から堀の中に鉄の屑や刀剣を立てて防禦したことが見え、相当製鉄の行われたことを推定できる<sup>7)</sup>。中世期になると伊達氏が足利氏に砂金を献上すると、向うからは刀剣が贈られ、金と鉄製品の交換が行われた程度しか明かでない。岩手県東磐井郡大籠の首藤文書によると中世の中頃に金屋を業としていたと称してい

るが、文献的に最も明確なのは宮城県登米郡狼河原村の「千葉弥左衛門勤功書上」である<sup>10)</sup>。これによると永禄年中(1558~69)に千葉土佐という者が、備中国吉備中山在木から千松大八郎・小八郎の兩人を招聘し、その弟子となつて砂鉄精錬を初めたのが、この地方に金屋の定着し初めた最初であるという。以来日常器具を初め軍用材料鉄を生産したといつている。それをもつて鋳や鎌を作るようになったのは慶長年中(1596~614)首藤相模が京都に上つてその製法を学び、大籠で製造するようになってからであり、それ以前は他地方から輸入したが、高価で入手が困難であつた。首藤が作るようになってから価格も安く、大量に供給したので、地方産業に大きな影響を与えたといわれている。

#### b. 近世期の製鉄経営

近世になると藩制が確立し、城下町が新たに武士を中心に建設され、農村は自給自足を建前として共同体村落を構成した。社会の安定につれて農村経済も安定し、鉄製品に対する需要の安定につれて、歩き筋的金屋業者も次第に定着を初め、それぞれ専門化し、たたら(精錬業者)鍛冶屋(刀鍛冶・野鍛冶)鑄物師などに分化した。たたら業者は砂鉄鉱と燃料の豊富な山林に定着し、鉄穴稼(かんなかせぎ)は砂鉄掘で、農民の副業となつた。

刀剣師は都市に、鑄物師、野鍛冶は精錬所と市場との中心的な宿駅に定着していつた。東北の例についていえば、九戸郡小軽米村上館は鑄物師だけの部落であるが、これは隣村大野村における大谷・大野鉱山の製鉄を使つて鍋釜を造り、これを二戸郡の宿駅福岡、浄法寺、一戸鹿角郡花輪町を通じて秋田藩に、また、軽米宿を通じて八戸藩の城下町八戸に出して大をなした。江刺郡羽田の鑄物は隣村の室根砂鉄山の鉄を利用し、黒沢尻・水沢・岩谷堂の市場を中心に大をなしている。東磐井郡大籠村の鉄製器具は周囲の東磐井・気仙・桃生・本吉郡地方から西磐井・栗原郡地方まで広く供給している。その製品が安価なので次第に声価を得、奥羽全体ばかりでなく、関東・中部地方まで供給されるようになった。丁度それは近畿地方の鉄の供給を出雲・伯耆・備後地方の製鉄が供給したように、関東・東北の鉄の供給は南部・仙台が行うようになった。佐藤信淵が「経済要録」の中で

「そもそも鉄は諸国に在りと雖も、今にあたつて多く産出する国は、但馬・因播・出雲・備中・備後・日向および奥州の南部・仙台なり」

といつていることと即応している。精錬業者が歩き筋か

註 10) 宮城県登米郡米川村誌、津谷川村、千早多聞文書「大籠炯屋旧記」

註 5) 柳田国男：「炭焼小五郎が事」

6) 渡辺世祐：「朝鮮後と我が造船の発達」史学雑誌、第46巻の5

7) 拙稿：「奥羽地方の製塩業の研究」社会経済史学8巻~1.2

8) 「陸奥話記」

9) 岩手県東磐井郡津谷川村、首藤文書「風土記」

ら定着するようになる、立地条件のいいところに定着したものは野炉生産から平炉生産となり、質量・価格ともに有利となり、大量生産となつて他の零細な手工業的家内工業製品を圧倒するようになったのである。関西地方の製鉄企業は出雲国仁多・飯石両郡の真砂鉦と、豊富な燃料と、購買力裕かな市場との結合によつて成立し、その経営者田部・糸原・桜井三家は出雲三名族と呼ばれるようになった<sup>2)</sup>。

東北地方においては北上山系の砂鉄鉦と、附近山林の豊富な燃料と、久慈・宮古・釜石・気仙沼などの良港を利用する市場との結合によつて、その製鉄企業も次第に大規模になり、九戸郡大野鉄山経営では元屋・橋屋が豪商化し<sup>3)</sup>、閉伊郡門村の金柀屋・岩泉村の丸石屋は野田通の砂鉄山の経営によつて大資本家になつて<sup>4)</sup>いる。仙台藩東磐井郡室根砂鉄山の経営者芦文十郎や大籠村の砂鉄山経営者首藤家も近世中期の大規模な経営によつて大きくなつて<sup>5)</sup>いる。南部藩においては近世において約86鉄山が経営されているが、寛政以前(1786)の鉄山は長くて20年、短いものは3~4年でやめているのは製鉄所が原鉦石と燃料をもとめて移動したためである。寛政以後になると製鉄所が固定し、大規模になり、原鉦石・燃料を運ぶようになった。したがつてそれを運搬するための牛馬・牛方・馬方を要し、精錬所が急速に拡大した。従来10人内外の小規模な経営であつたものが拡大し、文化9年(1812)の本吉郡北方築館村の金屋は107人の従業員をもち<sup>6)</sup>、岩泉の中村家は野田鉄山の経営に2百余人を擁し、門の金柀屋も百数十人を使用するようになった。これらの鉄山は資本家が出資し、分業制を採り、賃金労働者を使用し、営利主義的に経営され、一見マニユ的経営を行つていたように見える。

しかし厳密に見ると、表面は藩営形式をとり、その権力によつて労働を徴発し、低賃金労働者、または徴発労働者が含まれている。また藩有林等を無償払下げ等の補助によつて事業を奨励しながら、巨額の租税を徴発しそのために低賃金使用を認めている。ことに労賃は前払

賃金であり、その契約には中途解約を禁じ、違乱制裁文言を規定し、きわめて拘束的契約である。したがつてこの企業によつて、その従業員なり、村落に民富形成が増大されるようなものではなかつた。経営規模においてもその形態においても従来の徒弟制的家内工業ではない。しかし所謂ヨーロッパの資本主義的経営の先駆をなしたマニユ的経営になりきつてもいない。いうなれば、その中間的経営形態に進んできていた<sup>7)</sup>。

## 2. 鉄精煉技術の発展

古代における砂鉄精煉法は蒙古から伝来したと称されているが、その方法はいま明にすることはできない。天明4年(1784)の著といわれる下原重仲の「鉄山必要記事」によると、古代の砂鉄精煉方法は穴を掘つて今いう本床だけで炉を作らずに精煉したもので、床の側にも今の小舟というものもなかつた。これを「ふきたたら」といつていた。小船をとまなう床の精煉は中古から起つたといつて<sup>8)</sup>いる。この床焼から炉を築いて精煉するようになったのは前述のように文永3年以後とされている。ただこれらに共通な方法は、熔解エネルギーに木炭を使用し、砂鉄を原料としたことであつた。文永の改革以来、伯州流・出雲流・日野流が盛となり、全国的に流布され、これらの流義を一括して砂鉄精煉といえ中国流と称したくらいである。

東北地方でも中世末期に出雲流が入つて定着している。伊達藩砂鉄精煉の基礎を作つた本吉郡馬籠村の佐藤家もその1人であるが、その伝によれば、慶長年中先祖の佐藤十郎左衛門という者が支倉六右衛門とともにローマに使し、南蛮荒吹法を学び、それによつて製鉄法を改良し、慶長11年(1606)には1夜吹100貫前後のものが2代筑後の時は170貫前後に増し、3代十郎左衛門の時代(万治年中1660)には片炉吹上法の発明によつて300貫前後となり、4代弥四郎時代には470貫、5代孫四郎(元禄年中)が両炉吹上法の発明によつて500~1,000貫の生産に成功した。仙台藩はこれを寄特として褒賞し、その技法を他領に洩らすことを厳禁している<sup>9)</sup>。

宝暦から天明頃の(1751~84)中国流の精煉方法を見ると、本床の広さ3,5~7尋(1尋=53寸)深さ1丈位水が湧けば時には16尺位まで掘つて、中に栗丸太を簀子のように並べ、柴・蘆を布き、その上を2尺位土で堅めその上に大石を並べ、粘土で堅め、4隅に竹を立てて

註 1) 拙稿「陸奥鉄加工工業の研究」歴史学研究 8~2, 3

2) 小野武夫博士：「出雲の三名族」日本兵農史論所載

3) 九戸郡軽米町、元屋文書、同郡大野村、晴山吉三郎文書、東北大学現蔵

4) 岩手郡小川村、佐藤文書、岩手大学現蔵、下閉伊郡岩泉町、中村文書

5) 東磐井郡浜民村、芦文書

6) 東磐井郡浜民村 金文書

註 7) 釜石製鉄所編、「近代鉄産業の成立」

1) 日本科学古典全書、第10巻

2) 大槻文彦著「金城秘鑑補遺」「磐水存響」乾、本吉郡誌、299~302頁

地下の湿気を抜く装置をした。その床の上に深さ53寸、巾32寸、長さ9尺の長方形の炉を作り、内部を耐火粘土で塗り上げ、炉の上に甲(覆)をかけ中央に煙出の穴をつけていた。燃料は木炭を用い、栗・松炭を最良とした。番子によつて3昼夜吹き続け(これを1よという)720貫前後を生産した。その木炭の使用割合は「各鉄の涌、不涌に依而入用大小違也、銑の1駄涌間に木炭三駄位入用有物也、また、粉鉄吹突なければ、木炭百十貫目より百廿貫目も入用有物也、銑1駄に、木炭百廿貫目以上入用有ては鉄山に利なし」といつていた<sup>3)</sup>。特にこの方法で注意すべきは、すでに砂鉄を炉に投入する以前に一度焼鉍処理をしているということである。この方法によつて年間およそ80吹として6万貫前後の生産が普通であつた。

東北地方でもたとえば岩泉村の中村が経営した松倉鉄山では文政6~12年(1823~9)では炉2基を交互に運転し、年間10万貫前後の生産をあげるようになっていく。割沢鉄山では1夜平均540貫前後の出産率になっている。鞆は天秤を使つているが、その大部分は番子によるもので、まだ水車は使っていない。熔媒剤に木炭を使用しているが、この地方では炉に耐火粘土的なものを特に使用したか否かは砂鉄精煉に関する資料が多いのにほとんど見えていない<sup>4)</sup>。この炉では1夜ごとに修理しなければならない欠点があつた。その生産能率は荒鉄1万貫を得るのに砂鉄鉍8万貫を木炭5.5万貫で熔解しなければならなかつた。すなわち砂鉄の12.5%しか鉄にならなかつた<sup>5)</sup>。

こうして作られた鉄は銑(づく)といわれたが「銑」字の用法は必ずしも一定していなかつた。「鉄山必要記事」では「銑」をづくと読ませており、南部藩では「鉏」といい、仙台藩は「荒鉄」といつているが、今の「づく」鉄とは違い鈍鉄に近い質のものと言われる。鋼は「刃鉄」と書いて「はがね」と読ましており、仙台藩で「延鉄」南部藩で「鍛鉄」といつているのは今の「銑鉄」のことをさしているようである。しかしその「鍛」の段階では「刃鉄」所謂鋼と称し得るものもあり、その差は必ずしも明かでないが、鍛鉄は多く鍛冶屋で作られた。

### 3. 幕末における新鉄需要の原因

幕末になるにしたがつて南部・仙台の製鉄業者は他を押し、奥羽地方はもちろん、広く関東・中部地方まで販売されるようになった。したがつてその経営規模も拡大しマニユ的形態に近いものとなつていつた。それだけ鉄産業と農業・漁業との摩擦も増加した。燃料採取による山林の荒廃・水害の増加、鉍毒による淡水漁業の衰亡、密銭鑄造によるインフレーションの進行、労賃の高騰による名子抜、農村奉公人の欠乏、貨幣経済の発展による賃金収入だけの生活の可能などが起り、土地の低位生産力を基礎としていた山村は鉄産業の勃興、拡大によつて村落構造を変え、牛馬を交通機関に転用し、急速に交換経済化していつたり。そこへ政治的変革が起つた。すなわち、ロシアを初めヨーロッパの新興勢力が期せずしてわが国に訪れ、開国貿易を要求し初めた。家康以来鎖国政策を根本として来た幕府はこの世界の最新情勢に如何に処すべきか、重大な岐路に立つた。国論もまた、これがために沸騰した。開国か鎖国かの外交問題は勤皇か佐幕かの政治問題とからんで複雑な情勢を展開した。国内問題はとにかくとして、外交問題を有利に展開するには、侵透する外国と少なくとも対等の国防力をもつていなければならない。ところがそれまでのわが国は陸軍だけであつて対外的に、外敵を防禦する何等の設備ももつていなかつた。ここにおいて国防的見地から要塞砲・大砲・小銃・弾薬の整備が要求された。すなわち国防の膨大な鉄の需要が起つてきた。しかもその要求する鉄は従来の「づく」鉄ではなく銑・鋼鉄でなければならなかつた。そのために洋式製鉄方法の導入が考えられ、それを最初に実行したのが鍋島藩であつた。彼は嘉永3年(1850)ヒュギーニンの鑄造理論によつて反射炉の建設に着手した。しかもその建造は容易でなく失敗すること4回、5回目に漸く成功し、大砲の鑄造を初めたが、これまた失敗をかさね、嘉永6年によく内鋼外鉄の混合砲に成功した。しかし純鉄製砲はついにできなかつた。とにかく内部は銅であつても外見鉄製であり、これを三門造つて品川台場に設置する運びとなつた<sup>2)</sup>。山口藩もこの成功を模倣して反射炉の築造に着手したが1回失敗すると巨大な経費の浪費に再建を放棄している。

3) 前掲「鉄山必要記事」72~3頁, 75頁, 85頁112~3頁, 204頁

4) 岩手県, 下閉伊郡岩泉町, 中村文書

5) 岩手県, 東磐井郡大東町, 芦文書「陸中国磐井郡東山大原村山口山井, 中川村大林山伯州流炯屋にて日数百日二十五仕廻吹方入料積左に申上候」

註 1) 拙稿, 「陸奥鉄産業の社会経済史的意義」農業経済研究, 第14巻1号, 2号, 拙稿「南部藩橋野熔高炉建設の経済史的意義」社会経済史学, 第23巻2号

2) 江頭恒治: 幕末における佐賀藩の洋式工業, 経済史研究, 13巻~4号

薩摩藩も嘉永6年反射炉の築造に成功し、これによつて鑄造砲事業が始つた。安政4年に至つて反射炉・熔鋳炉・大小砲開鑽台・硝子製造炉・水雷製造所等を包含して集成館と称する洋式工業に関する総合的な研究・作業機関ができ上つたが、その重点は軍事工業に置かれていた<sup>3)</sup>。

江川太郎左衛門は伊豆の非山に反射炉の建設を初めたが、これも成功せずに死去し、その子が継承しているが実際に鑄造までに到らなかつた。この外九州・山口諸藩は汽船の建造を初める等、洋式工業は急激に勃興した<sup>4)</sup>。この機運において水戸斉昭も大砲の鑄造を計画し、その建設を大島高任(南部藩士)島津藩士竹下清右衛門矩方熊田嘉門(三春藩士)の3人に委嘱した。大島はその技師長格となり、安政2年水戸藩内中の湊に建造した。着手してからか15カ月にして1度で成功し、世人を驚かしたり<sup>5)</sup>。さらに鑄砲にも成功した。しかし彼は他藩の鑄鉄砲かほとんど失敗している原因を知つていたのか、反射炉ができると同時に<sup>6)</sup>、

「反射炉を造候而も柔鉄無之候ては其詮無之、柔鉄ありて後炉あり、炉ありて後鉄ありと申ものにて、一を欠候ては其用を成さず候」

と極論し、直に百日の休暇をもらつて釜石に帰り、ここに柔鉄精煉を初めたのである。これがわが国最初の洋式高炉による柔鉄生産である。大島が特にこのような発言をして洋式高炉を初めたことは注意しなければならない。彼はこれまでの各藩の反射炉工業の失敗の原因が何であるかを知つていたのである。洋式反射炉は鉄鉄を材料として鑄造する炉なのに、それに使つた材料鉄は出雲鉄すなわち、つく鉄だつたからである。しかも出雲鉄は最も優秀な鉄である。鈍鉄に近い鉄であつたから、それで反射炉工業を行うことは一工程飛び越えたこととなる。それに気がつかないで鑄造をくり返したから失敗したのである。大島は爛眼にもこの点に着目し、洋式反射炉工業を行うには柔鉄が不可欠の要件であるとし、その生産に着手したのである。この場合の柔鉄はつく鉄に対して鉄鉄と見るべきであろう。柔鉄を精煉するには洋式高炉によつて磁鉄鋳を精煉することが最も効果的であるとし、わが国唯一の鉄鋳石生産地である釜石地区を最初の洋式高炉精煉所に選定したのである。大島が反射炉

鑄造に當つて急遽釜石に来て柔鉄精煉を計画したのも上述のようなわが国鉄精煉段階に対する批判が含まれていたのではないかと考えられる。

## II. 橋野高炉設営とその構造

### 1. 橋野高炉設営事情

大島高任は安政3年8月水戸藩から南部藩に帰り、釜石地区の岩鉄精煉事業を藩に申言した。藩はその重要性を認めたが、資金に窮していたので藩営は困難であつた。しかし釜石地区は享保12年(1728)阿部友之進によつて磁鉄鋳が発見され、貴重な鋳石なのでその発掘を禁止していた。大島はこれを洋式高炉で精煉しようとしたのである。大島は八戸藩久慈の鉄山師中野作右衛門の出資によつて、同4年5月甲子村大橋に洋式高炉の建設を初め、同年11月26日完成し、12月1日初出鉄を見ることができた。これわが国における洋式高炉による岩鉄精煉に成功した最初である。大島がこの時の情況をつぎのように報じている<sup>7)</sup>。

「当月朔日(12月)吹試候処、岩鉄存寄通致鎔解、最上の鑄鉄出来仕候得共、万事初発之義にて、手都合悪く御座候処、昨十日夜には一体に二百貫目、今日はまた二百五十貫出来候て、万事存寄通り十分と大慶仕り罷在申候、御高枕被成下度願上候……」

「存寄通り鎔解」といい「御高枕被成下度」といい、自信と成功の喜びを端的に表現しており、初めて洋式高炉による岩鉄精煉の成功を報じた歴史的書簡である。この成功によつて従来精煉不能と考えられていた岩鉄の精煉に成功し、かつ砂鉄精煉では得られなかつた柔鉄を生産することが出来、さらに反射炉工業が初めて企業として成立つこととなつたのである。それはオランダ人ユ・ヒュギーニンの著書「鉄貢全書」の智識に負うところが多かつた<sup>8)</sup>。この成功によつて大島の智識・技能は初めて高く評価され、藩でもこの新技術によつて死蔵していた鉄鋳資源を開発し、国防を強化するとともに財政救済に当てようとし、勘定奉行星合治太夫の申言に基いて勘定所試験炉(仮高炉)を大槌通橋野村(現釜石市橋野)に建設することとなつた。これ安政5年の初である。同年5月19日係官が発令され、大島高任は大槌から招集されその建設に着手し、その年の12月1日基完成し、生産を開始した<sup>9)</sup>。しかるにこのときは中央政界は情勢一変

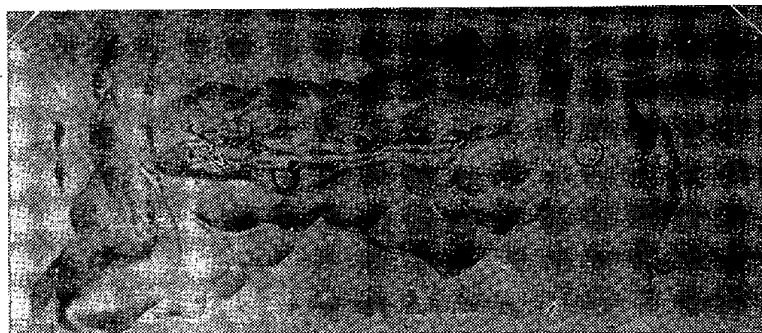
- 3) 境江保蔵：「幕末の軍事工業」経済史研究、第19巻5号、同氏：「山口藩における幕末の洋式工業」経済論叢、第40巻1号
- 4) 大島信蔵編「大島高任行実」佐久間貞介著「反射炉製造秘記」日本科学古典叢書第9巻
- 5) 前掲「反射炉製造秘記」

- 註 1) 前掲、大島高任行実
- 2) 日本科学古典叢書、第11巻、前掲「反射炉製造秘記」
- 3) 南部家文書「雑書」

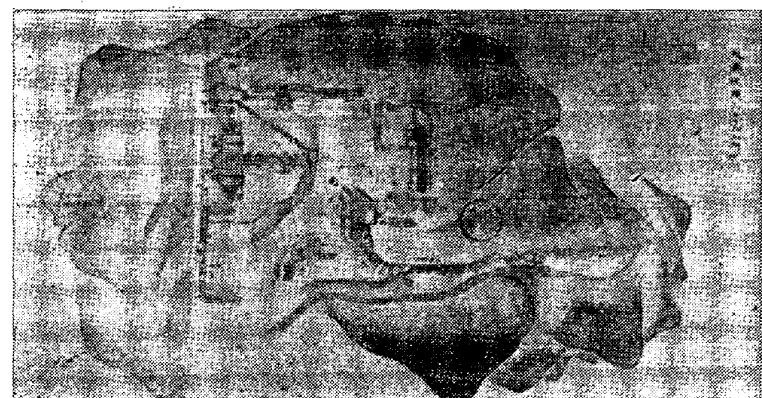
し、水戸斉昭一派の強硬派は謹慎を命ぜられ、神奈川条約が締結されて開国方針が決定し、国防よりも西欧文化経済との交流が問題となった。したがって製鉄に対する需要も一時停滞した。この時に南部藩では年間10万貫も生産する能力をもつ洋式高炉2基をもっていたのであるから、生産過剰気味であつた。そこで安政6年2月係官会議を開いて、橋野高炉の存否について検討を加えた。しかし先行の有望を結論したので、さらに拡大することになり、大橋は2基連座式高炉を、橋野は単座式2



第1図 橋野第3番高炉遺跡



第2図 橋野高炉全景（南部家絵巻による）  
写真に向つて右から第1，第2，第3高炉



第3図 大橋高炉全景（南部家絵巻による）

基を増設するとともに藩営から民営に移した<sup>4)</sup>。大橋は盛岡の商人高須清次郎、橋野は南部藩紫波郡日詰町住井筒屋権右衛門（京都に本店をもつ近江商人）の出資によつて経営されることとなつた<sup>5)</sup>。しかし表向は藩営であり、安政6年大橋は大島・広瀬・工藤の3人が主務官となり、橋野は田鎖仲・田鎖源治の両人が監督し、2座新築した。文久1年6月には、前に星合治太夫の計画で大島が建設し仮高炉と称していたものを修理し、これを第3高炉として稼行せしめた。その遺跡の全景が第1図

である。田鎖の新設した高炉が第1，第2高炉で、この3座が現在現地に残され昭和32年6月国から史跡の指定を受けたのである。（第1図）（第2図）

大橋の全配置図は第3図のごとくであるが、その遺跡は今大橋鉦業所の事務所および大橋小学校庭になつて全く原形をとめていない。わずかに山神碑を校庭の端に残しているのみである<sup>6)</sup>。

文久1年12月に日詰町の井筒屋権右衛門が橋野鉦山の支配人となり、出資をし、経営権を握っている。恐らく第3高炉の改修費は小野（井筒屋）の出資によると見られる。その修理は最も大規模で、吹子を動かす水車が下掛式から上掛式に変わり、スケールも大きくなつている。そのプロフィールが第4図である。

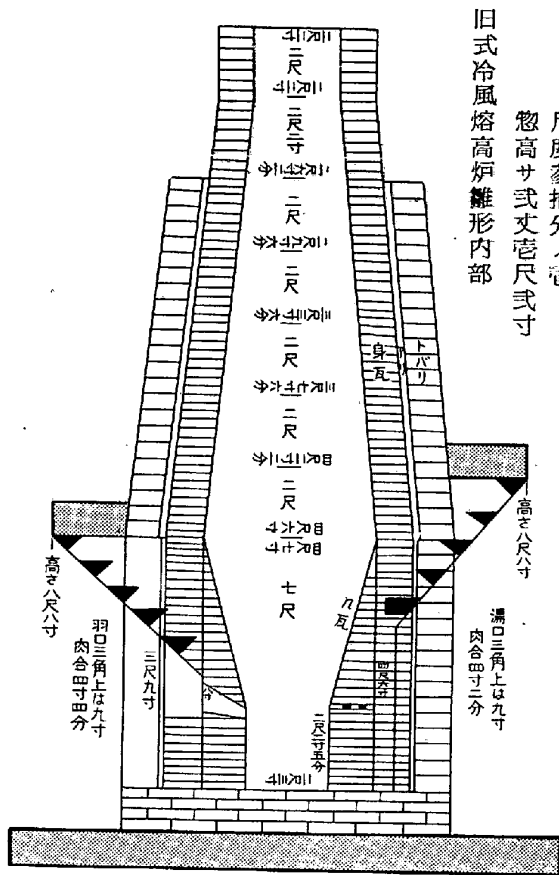
文久2年には大橋3基・橋野3基で年間約50～60万貫の良質の鉄を生産し初めた。このことは忽ち世上の注目を浴び、仙台藩では東磐井郡泷民村の芦文十郎が全く同じ理論によつて鳥海村の文久山鉄山に1基、中川村の京津畑山に1基を建築して稼業を初めている<sup>7)</sup>。函館の武田斐三郎が安政3年に函館に洋式高炉を建設したが失敗し、大島の成功を聞いてその指導を受けている。南部藩内においても、さらに砂子渡に1基、佐比内村に2基、栗林村に1基、計10基が建造され、慶応末年にはその生産量は70～80万貫に達したといわれる。（第5図）

この洋式高炉生産が行われるまでは南部藩ではその出鉄はすべて砂鉄を原料とし、下閉伊郡・九

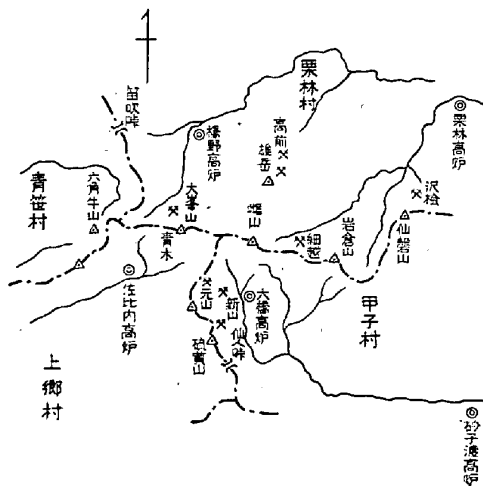
- 4) 栃内礼二文書「南部藩日誌」前掲「雑書」
- 5) 岩手県文書「橋野鉄鉦山書上」前掲「雑書」
- 6) 昭和32年7月16日実地調査
- 7) 前掲、芦文書



明治廿六年九月騰写之



第4図



第5図 釜石地区高炉並鉄鉱石採掘分布図

戸郡下でその大部分を生産していた。釜石地区に洋式高炉 10 基が活動するようになると、南部藩の産鉄地図は一変し、釜石地区が全体の約 87% を占めるようになった<sup>8)</sup>。

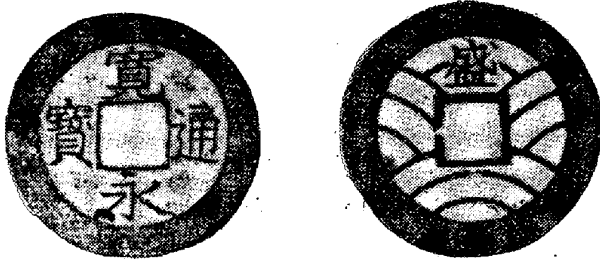
これらの洋式高炉生産地帯は従来のたたら式経営とは異り、経営資本における固定資本すなわち高炉その他の生産設備費が巨額を占めるようになった。しかしそれは

労賃・燃料などの流動資本が少なくなつたのではなくして、従業員数は 10 倍以上に膨脹し、橋野鉄山は千人余牛馬 200 余頭を擁し、銭座を兼営した大橋も従業員数 800 人余、牛馬 140 余頭となつた。経営は巨大な資本を投じて建設された高炉を中心に行われたから、原鉱も燃料もすべて運送され、交通能力の如何が経営に大きな影響を与えた。そこは釜石港と内陸部の遠野・花巻市場との交通路にも当つていたので、牛馬が交通機関として重要な機能を發揮することとなつた。労働者の大部分は附近農民によつて充足されたが、その賃金は農村の作手間賃金の 5~6 倍に達し、その賃金だけで民富形成が可能な程高賃金が支払われるようになった。その大部分はなお前払賃金であつたが、その中に来高払賃金制が加えられ、後払運賃制が加えられた。その商品化に当つても商人間に巨額な為替制度が利用されるようになった。経営者であり、出資者である豪商等は純粹に営利的観点からこの企業を初め、十数種から二十数種に上る分業的職階制を用い、所謂マニユ的経営方法が全面を支配する傾向を見せるようになった。ことにその高賃金のためにそれだけで生活する自由労務者が発生するようになったことが注意される。それは多く名子・水呑・添人等の隷属百姓や、零細農であり、これらを対象とする小商品生産の成長、無尽金融の成長も見られるようになり、この経営を通じて、近代的産業の成立を見るようになった。

しかし洋式高炉によるこのような成功は、膨大な銑鉄を供給することとなつた。しかも供給増加が起つた時は幕府の政治情勢は激変して、急に国防を厳にする必要がなくなり、鉄の需要は停滞した。したがつて銑鉄の供給増加は生産過剰となり、生産業者を圧迫することとなつた。藩当局はこれを打開するために幕府に申請してその買上を願つたり、あるいは幕府から、3万兩借受けて加工工業を起そうとしたり、仙台藩の銭座に売込を策したり、いろいろと努力したが、年々生産過剰となつた。そこで慶応1年幕府に願出て、藩内通用の鉄銭の鑄造を計画した。これは幸にして許可され、慶応1年(1865)稗貫郡大迫村大倉掛に鑄銭座を設営し、釜石地区の産鉄を材料とし、大規模の鑄銭工業を開始した。その鉄種は寛永通宝で、裏に盛岡の「盛」の字を刻した所謂「背盛字当四文銭」であつた。ところが銭座は、これでは藩内だけしか通用しないので忽ちインフレーションを起し、企業が行詰るために、裏に「盛」の字のない四文銭すなわち無背銭を多数に密造し、藩外に売出し、巨利を博した。したがつて最初は、大倉掛銭座だけで製造していたものを、他の鉄山にもそれぞれ大倉掛銭座の分座として鑄

8) 前掲「近代鉄産業の成立」

銭を初め、明治2年(1869)には高炉10基全部が銭座を兼営するようになった。栗林銭座のごときは初めから鑄銭をするために高炉を建造する程であった。



しかるに明治2年新政府から鑄銭禁止令が下り、強制的に銭座が破壊された。高炉生産はふたたび急に需要を失って経営に窮した。このときその指導者であつた大島高任はとくに抜擢されて明治新政府の官吏に任用され、鉱山権正の高官並びに大学大助教としてその技術を指導することとなつた。大島は維新の高官等と洋行して先進諸国の鉱山行政、経営を視察し、帰国すると直ちに新鉱山政策を立案し、重要鉱山を官営として経営することとなつた。その内鉄山は、わが国最初の洋式高炉生産を行つた釜石地区を国営とすることに決定し、明治7年種々調査を行つたが、結局大橋地区を官営として買収し、新工場を今の釜石製鉄所地区に設営することとした。他は従来通り民営を認めることとなつた。明治8年国費250万円の資本を投じて英国から25t高炉2基を輸入し、近代的製鉄業を開始することとなつた。大橋一鈴子間に鉄道を布設して鉱石および木炭の輸送に便し、釜石港を整備して、製品販売に便した。ここにわが国における重工業の国営化の第1号が釜石製鉄所の開業によつて初められたのである。ところがこの事業は明治13年から操業を開始されたが、精煉技術未熟のためか、経営拙劣のためか、出鉄意のごとくならず、開業2年にして同15年官業廃止となり、17年田中長兵衛に払下げられ、今日の釜石製鉄所の前身を形成することとなつたのである<sup>9)</sup>。

## 2. 橋野高炉の構造

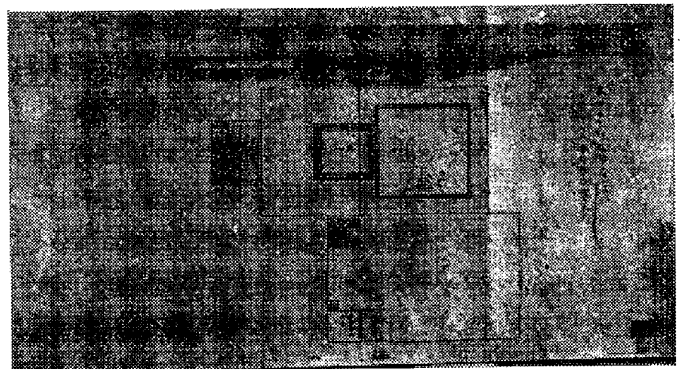
釜石地区に建築された洋式高炉は幕末までに10基を数えるが、現在その遺跡をとどめ、測定に耐えるものは橋野3座だけである。その内最も精密に調査測定されたのは第3高炉である。

第3高炉は最初安政5年に大島高任によつて建造されその後文久1年に田鎖によつて改造されたものである。田鎖も製鉄技術は大島の弟子であり、同一技術の成果と

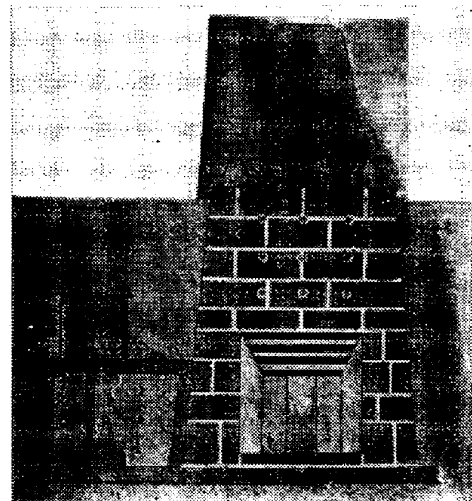
見て差支ないであろう。また大橋はもちろん大島の手になるものであり、他の佐比内・砂子渡・栗林も同一理論によつて、その弟子等によつて建設されたものである。したがつて橋野第3高炉を中心にその構造を述べる。

橋野第3高炉の現存遺跡の構造を見るに、基壇は二段蒲鉾型の水気抜2個がついている。炉底に花崗岩をしきその上に5層の耐火煉瓦を積んでいる。文久1年の改修の時の湯大工小原基五兵衛の設計したプロヒールによると、炉の総高は約23尺、湯口は東側、(3基共東側にあるのは、当時の慣例と考えられる)炉の外壁は角型および長方形の花崗岩で囲んであり、その1部が現存している。吹子座は仮高炉の時は南側にあり、改修後は北側となり、6.9尺×7.7尺の広さをもっている。したがつてこれを動かす水車の位置も変つているが、杵石面から約7尺下に水車場の底部があり、大体直径15~18尺前後の水車が回転しており、その軸に三枚弁の爪があり吹子を動していたと考えられる。この吹子は倒立している。

この炉全体に覆屋があり、炉口の横に鉱石・木炭を投入する口を設け、そこまで梯子がかかつていた。人夫が



第6図 2番高炉平面図(南部家絵巻より)



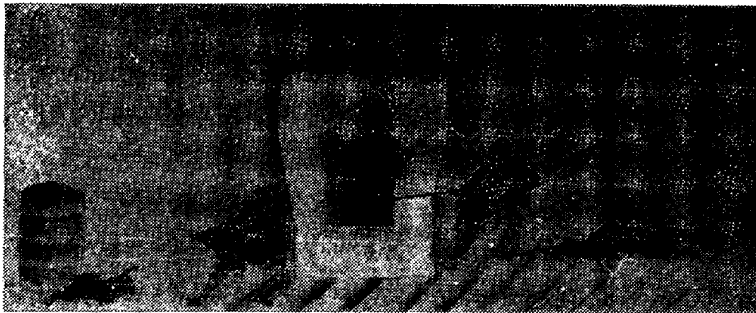
第7図 2番高炉図(南部家絵巻より)

9) 前掲「陸奥鉄加工工業の研究」「近代鉄産業の成立」



鉍石・木炭を背負上げている。(第8・9図)花崗岩は現地がその産地であり、それを使用している。高炉の耐火煉瓦は最初水戸から輸入したのではないかと考えられるが、その大部分は南部藩稗貫郡湯口村松倉土と台村の陶土とを練合せて耐火煉瓦を造り、これを使用している。仙台藩東磐井郡の文久山、京津畑鉄山の高炉もこの煉瓦を使用している。この煉瓦およびメヂにはジャモットを利用しているが、煉瓦の大部分は耐火度低く、優良とはいえない。しかし中には現在のそれと比較して遜色のないものもあり、当時としては相当進歩した耐火煉瓦を使用したと考えられる。

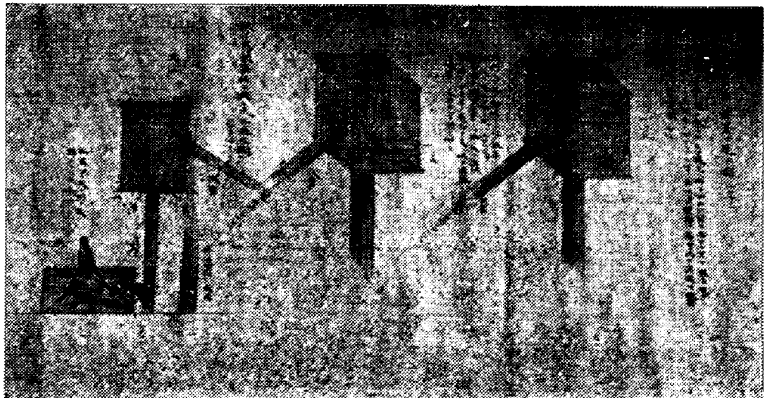
1番、2番高炉共基壇が一段で、今かなり動いているが、3番高炉は二段であり、その下にザリがぎつり詰



第8図 高炉上働の図(南部家絵巻より)



第9図 原鉍運搬の図(南部家絵巻より)



第10図 橋野洋式高炉に使用した立吹子(南部家絵巻)

めてあり、基壇は少しも狂っていない。吹子は最初円筒形のものを使用している。これは鉄貢全書の指導と見られるが効率が悪いので、地元で角形の吹子(立吹子といっている)を発明し効果をあげている。(第10図)現在この吹子2個残っている。その大きさは3.8尺×3.4尺である。これによつて番子による送風が改善され、能率が上るとともに人件費を節約している。

鉍石は細かに砕かれ投炉前に1度焼鉍されている。熔媒剤として石灰石が用いられ、鉄鉍石よりもやゝ大き目に砕かれ、鉄鉍石1貫目に対して常に180目の割合で投入されている。その生産鉄は、分析の結果で見ると、Mnの含有量が低く、本炭銑としてはやゝPの含有量が高いが、かなり優秀な銑鉄であるといわれている。その出鉄量は1基年間10万貫を目標とし、大島もそう推算しているが実際は9万貫位で1経営体で3基を交互に運転して年間25~6万貫となつている。それでも、以前の中国流の生産能力に比較すると大きな発展を示している。今両者の特徴を概観すると大体次のようになるであろう。

たたら吹 高炉吹

- | たたら吹                                             | 高炉吹                                                    |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1. 高さ5尺の長方形の平炉で1夜(3昼夜)ごとに炉を修理する。                 | 高さ22~3尺の円筒形の高炉で長期の使用に耐える。                              |
| 2. 耐火煉瓦を使用しない。                                   | ジャモットを利用した耐火煉瓦を使用する。                                   |
| 3. 天秤吹子を輪番制の番子で送風する。                             | 立吹子を水車で動かして送風する。                                       |
| 4. 熔媒剤として木灰を使用する。                                | 熔媒剤として石灰を一定の割合で使用する。                                   |
| 5. つく鉄を主として生産する。                                 | 主として銑鉄を生産する(柔鉄あるいは糯鉄)                                  |
| 6. なお原鉍石・燃料を追うて移動する傾向がある。                        | 高炉建設地に固定して原鉍石・燃料を運ぶ。                                   |
| 7. 砂鉄精煉を主とする。                                    | 砂鉄は勿論鉄鉍石の精煉に主力を注ぐ。                                     |
| 8. 封建的権力を利用した徴発労働力を使用する場合があつた。                   | 自由契約による労務利用を主とする。                                      |
| 9. 前払賃金を主として一般に高くなりつゝあつたがまだ賃金だけで生活し得る程度にまでは至らない。 | 前払賃金を基礎としているが、能率給の後払賃金後払運賃制も行われ、高賃金となつて、賃金だけで生活が可能となる。 |
| 10. 専門的分科が起り職階制が複雑となる傾向を生じた。                     | 職階制がいよいよ複雑となり、さらに加工業を加えた一貫作業にまで進んだ。                    |
| 11. 生産力は年間5~6万貫。                                 | 生産力は7~8万貫。                                             |

このように洋式高炉生産力は従来のたたら吹生産力よりはるかに高く、画期的な発展を示すこと

註 1) 前掲、近代鉄産業の成立

となつた。勿論洋式高炉生産においても燃料は木炭であり、送風は冷風であつた。勿論大島はコークス精煉を計画し、コークスを作つて反射炉の燃料に使つているが、石炭が粗悪なために所期の効果をあげることができなかつた。釜石における精煉の場合でも九戸郡下の石炭を利用しようとしているが、常磐炭よりもさらに粗悪であつたために、その使用を断念している。大島はその理論を知つていたが、釜石地区は不幸にして石炭の立地条件を欠いていたために、木炭燃料精煉の段階を脱することができたかつたのである。大島が幕末北海道に渡り、火薬をもつて石炭採掘を試みたのも、その根柢にはコークス精煉を計画していたためと考えられる。また送風についても蒸気機関を利用して熱風送風を試みようとしているが、それに附随する科学工業が未発達なために実現を見るに到らなかつた。しかし安政5年山口藩の科学者中島治平が、洋式高炉の経営について「死力を尽して早々習熟いたし候よう努力」しているが成功しなかつたことを歎じている<sup>2)</sup>。大島はその1年前にすでに成功しているのである。もつて如何に大島が洋式精煉法において偉大な先覚者であつたかを知るべきである。

### III. 大島高任の事蹟

わが国の製鉄業、いな産業の近代化の指導者となつた大島高任の経済史的意義を述べたが、さらに要約すると彼は文政9年5月(1825)南部藩蘭医周意の長男として盛岡に生れ、17才の時江戸に出て蘭学を学び、21才の時(1846)長崎に留学した。藩命は医学研究であつたがむしろ採鋳冶金、西洋砲術を学んだ。彼はユ・ヒュギーニンの鉄貢全書の1部を訳したり、西洋砲術を実験したりしていたが、嘉永5年(1852)上京して伊東玄朴に入門している。伊東は長崎台場の築造に参加しており、反射炉築造にも関与していたから、鍋島藩の反射炉工業の成立事情を知ることができたと考えられる。ここまでが彼の修業時代である。しかるに同6年彼の洋学に対する造詣・鉄精煉に関する智識が認められ、水戸に招聘され、反射炉の築造・鉄製大砲の鑄造が行われた。すなわち安政1年(1854)8月水戸藩中の湊に反射炉を築造し同2年11月完成。同3年3月鉄製大砲の鑄造に成功した。しかし彼は反射炉による良質の鑄砲を行うためには出雲鉄では不可とし、柔鉄でなければならぬとし、優秀な磁鉄鉱を産する釜石地区に来て、わが国最初の洋式高炉生産をはじめ、見事に成功し、この地区の近代的産業確立に大きな貢献をしたことは既述のとおりである。彼はこ

れらの洋式生産工業を行いながら最も痛感したことは、これらの経営に従事する者の自然科学的智識と技術の欠乏であつた。如何に洋式技術を導入し、経営しても、これを運用する職人が、その考え方に習熟していなければ真の成果をあげることができないとし、その技術者を養成するために、南部藩に申言して自然科学専門の学校日新堂を設立し、その育成に当つた。これらの技術者は従来親方が子分を使いながら指導する方法を主とした徒弟制教育であつた。これを学校教育法に改めたところに産業教育の近代化があつた。

彼のこのような洋学に対する智識技能および識見は幕府にも知られ、その囑託として函館に出張し、北海道の防衛計画、坑師学校(鉱山学校)の設立、探鉱等に従事している。それは単に地方的学者・技師ではなく、その時代の代表的指導者として、藩政から近代社会への転換期の指導者となつたのである。木炭精煉を唯一の方法としていた時代にコークス精煉を考えたり、石炭からコークスを造る際に発生するガスを誘導してガス燈を利用したり、鉱石を採掘するのに火薬の爆発力を利用したり、当時のわが国にとつてはきわめて画期的な技術を産業開発に応用して見せた。恐らくわが国産業史上これ程画期的な産業技術を一時に導入した例はきわめて異例といふべきであろう。

大島の偉大さはしかし決してこのような産業技術の優れていた点だけではない。彼の産業改革論は当時の経済学者達のどの議論よりも経済学的であり、近代的である点にある。彼は文久3年(1863)藩に意見書を出しているが、それによると、筆を外交問題から起し、幕府の開国政策を支持し、攘夷論の愚かなことを指摘し、一刻も早く富国強兵の道を講ずべしとした。そのためには、学校教育を振興し、全国に小学校、中学校を置いて普通教育を普及し、大学を起して和漢洋学の真髓を考究すべしとした。軍制を改革して陸海軍制を起し、徴兵制度を施行すべしとした。経済政策としては、自給自足的共同体的生活では、結局その範囲の生活しかできない、良港を造り、産物を商品化し、それから税金をとるようにしてはじめて国民も国家も富むとし「凡て良き港あれば商人富み、また富商あれば其港繁昌して領主の勝手も弥増富み可申、かつ産物相開き候へば、其座元には莫大なる利潤ありて多分の税金相納候のみならず、其国出入の荷物も莫大と相成、其役金もまた増加して上下一統益富盛と相成可申候、是に由て唯農を勧め儉を守候へとも、商を勧め産物を開かされば決して国家富盛と相成申ましく候」と論じ、mercantilism と manufacture との結合に

註 2) 前掲「山口藩における幕末の洋式工業」

よつて富国強兵を計らうとした。そのための基礎産業として製鉄の拡大を計り、年間少なくとも南部藩だけで200万貫を生産する必要がある。そのためには蒸気力で吹子を働かす必要があると論じている。それは当時の情勢でも実現可能な方法であつた。また、慶応年中(1865~7)の意見書中にも新たに発明した者には永久に利潤の1割を支給すべきを論じ、新発明を奨励するとともにその特許権を認めてその権利を保護しようとしており、最も近代的な企業経営を教えたものであつた。

このように彼は単なる技術家ではなく、経済家であり政治的経綸をもつた先覚者であつた。それゆゑに明治新政府の成立とともに抜擢されて鉱山行政の枢機に参画することとなり、また、大学大助教となつてその科学を指導することとなつた。南部藩は維新の政変に反新政府の立場にあつたために、明治新政府の樹立に当つてきわめて不利な条件に置かれたが、それにもかかわらず大島は特に抜擢され、新政策の枢機に参画するようになったことはその偉大な人材によるものと見なければならぬ。彼は明治4年木戸・大久保一行と欧州に出張し、その鉱山行政を視察し、帰朝後、釜石鉱山の実業化、佐渡・阿仁鉱山の経営等、終始維新当初のわが国鉱業行政および経営の指導者として活躍し、わが国産業の近代化の礎石を作つた功績は長く記念さるべきである。

## む す び

これを要するにわが国の製鉄史は大島高任が釜石地区に洋式高炉生産を行うまでは、砂鉄をたたら吹の平炉で精煉し、所謂「づく鉄」を造つていた。幕末になつて急に反射炉による大砲鑄造の必要にせまられたが、「づく鉄」では反射炉鑄造に適せず、改めて銑鉄(柔鉄)の生産を行う必要に着目し、釜石における洋式高炉生産が始められ、近代的科学・経営によつて見事に成功したことは、封建社会の中にあつて近代的産業を確立したものであつた。これが基礎となつて明治新政府によつてわが国最初の英国式25 t 高炉を中心とする製鉄企業が成立することとなり、明治以後のわが国産業発展の基礎となつたのである。近代の工業立地条件として最も不利な釜石がわが国近代産業の礎石となつたばかりでなく、封建社会の中においてあらゆる不利を克服し、近代産業の基礎を確立することのできたのは、大島高任の科学的・経営的・政治的材幹のもたらしたところに負うところが多い。その意味において大島高任はわが国近代産業発展の父であるといふことができるであらう。

なお本論の詳細を希望せられる方は釜石製鉄所編纂の「近代鉄産業の成立」を通読されたい。本論はその要約である。

註 1) 前掲「大島高任行実」「反射炉製造秘記」  
「近代鉄産業の成立」