

随 想

大島高任の高炉と
ヒュゲニン著「大砲製造法」

芹 沢 正 雄

わが国の鉄鋼業の発展に関連して、幕末における洋式高炉製鉄法の導入について述べるものは、かならず南部藩士大島高任によつてはじめて成功した大橋高炉の操業開始のことに言及する。そしてまた、大島が修得した高炉技術を伝えてきたのが、蘭書『Het Gietwezen in 'sRijks Ijzer-Geschutgieterij te Luik』（ロイク王立鉄製大砲製造所の製造法。「製造法」と略称する）であることもよく知られている。ここでは、新たな見解を加えて、大島高任と「製造法」との関わり合いから、高炉製鉄法の導入過程を追い求め、ついで、それにもとづく炉操業の様相をのぞいてみたいと思う。

蘭書「製造法」の伝来

「製造法」の著者ユ・ヒュゲニン(Ulrich Huguenin)はオランダの砲兵少将、少年時代より軍人となり、同国がフランスに敗れてバタビヤ共和国に革まると、祖国を去つてプロシヤに移り、ついでロシア、フランスの軍に属して転戦し、ナポレオンの敗退によつて故国にネーデルランド王国が成立すると、兵站指揮官になつた後、壊滅状態にあつたロイク(現在ベルギーのリュージュ)の王立大砲製造所の所長に任命され、その復興にあつた。このとき、従業員のために技術指導書の必要を痛感して執筆したのがこの書、1826年要望によつて出版された

のであつた。

「製造書」は元来、反射炉などによる大砲製造製作の参考書であり、序文、緒言、本文20章、および付図13葉とその解説からなる。その中で高炉製鉄法に関する部分は冒頭の5章が鉱石とその処理、高炉の構造、火入操業、高炉製錬、鑄鉄の項からなり、付図第1図において炉の側面図を記載しているのみである。緒言の中で、鑄造に従事するものは製鉄の知識を持たねばならないと述べているのを見ても、高炉関係の内容は初心者向けの解説にすぎず、本書の付けたり部であるともいえる。

本書の最初の伝来は砲術家でもあつた長崎会所取締の高島二郎太夫秋帆の注文によるものと思われる。その時期は秋帆がざん訴によつて捕われたときの押収蔵書目録と、オランダ資料の輸入年表から推定すれば、天保7年(1836)になる。その後「製造法」は輸入の数を増し、弘化、嘉永の間に翻訳が進み、折から海防備砲の急務が叫ばれるとき、その筆写本は各地に大砲鑄造のための反射炉築造をうながすのであつた。

「製造法」の翻訳本には、手塚謙蔵の「西洋鉄燗鑄造篇」、伊東玄朴らの「燗鉄全書」、金森錦謙の「鉄燗鑄鑑」がある。これらの内容は筆写本によつて知るのだが、現存するものは巻き欠き、完本は一、二にすぎない。版本としては、「鉄燗鑄鑑」の図と図解篇が残っている。

大島高任の「製造法」解説

大島高任は弘化3年(1846)長崎に遊学したとき「製造法」に接する機を得た。そして、手塚謙蔵と「西洋鉄燗鑄造篇」の訳出にあつた。嘉永5年(1852)再びの江戸出府中、伊東玄朴の象先堂に入塾していた頃、「燗鉄全書」が目に触れていたであろう。同6年水戸藩の大砲鑄造反射炉計画に迎えられると、その築造に従事し、ついで、同反射炉に鑄造用銃鉄を供給すべく志し、釜石



大島高任胸像(釜石製鉄所資料館蔵)



ヒュゲニン肖像画(ハーグ肖像画ビューロー蔵)

釜山地内の大橋に高炉を建設して操業に着手した。この間に大島が手にしていたのは「鑄鉄全書」であつた。大島の高炉建設の着想と執念は、宿年の「鑄造法」から得た知識と自藩内産の磁鉄鉱が結びつき、たまたま、水戸反射炉に関与したことによつて、換起助長された、ということができよう。

「鑄造法」は鉄鉱石を形状や色相によつて分類し、磁鉄鉱が黒灰色結晶質で磁性を有し、不純物の混じらない上品であると記し、銑鉄を帯微灰白白銑、結晶質白銑、灰色銑、黒灰色銑、帯黒点白銑に分ち、炭素含有量によつて剛軟があり、灰色銑は炭素を適当(4%)に含み、柔軟で溶解しやすく、大砲鑄造に用いられると説く。

釜石釜山の鉄鉱石は磁鉄鉱である。当時スウェーデンの磁鉄鉱が称揚されていた。大島は磁鉄鉱を原料とした銑鉄を柔鉄と呼び、どんな鉄ともねり合いがよいとして、もち米にたとえ、大砲鑄造には柔鉄でなければならないという。銑鉄をもち米にたとえるのはいかかと思われるが、その思考はまさに「鑄造法」から感得した表現であり、強調である。かくて、大島の“磁鉄鉱を原料とした洋法による銑鉄”が不可欠とする固執は山陰地方のたたら炉銑の使用を拒否する。だが、「鑄造法」はチタンを鉱石中の不純物の一つにとりあげているにすぎない。文久2年南部藩に提出した備砲鑄造に関する建白書の中で“砂鉄は西洋でチタン酸鉄といい、その酸気が鉄性を脆弱にする”と述べる大島の砂鉄に対する認識は、後に入手した輸入書によるものであろう、もちろん、大島の座右には化学書や辞典があつた。大橋山中に居たとき、借用中のそれらが水戸から返却を求められていた。

水戸藩より早く操業を開始した佐賀藩の反射炉は砂鉄銑を使用した。当時の鑄鉄製大砲は爆破しやすかつた。「鑄造法」もそのことを述べている。大橋銑の真価は、水戸反射炉が完成間もなく中止されたため、確かめることはできない。大橋高炉は鉄鑄鑄造に販路を求めて生きのび、釜石釜山の周りに高炉の乱立を招くことになる。

大橋高炉の操業開始

大橋高炉は安政4年(1857)12月1日に火入が行われ、10日夜にいたつて200貫目、11日に250貫目の出銑を見た。大島はその出銑状況を水戸に知らせる書簡の中で、“万事存じ寄り通り十分で大慶仕りまかりあり”と書いている。この出銑量は「鑄造法」が言う1回の出銑量ネーデルランドの900~1000ポンド(1ポンドは約266匁)に相当する。大島の喜びこそいかに大きかつたことであらう。

火入後の初出銑までの操業状況を示唆する当時の記録に「安政5年大橋高炉日記」がある。6月から7月の間のものだが、これを見ると、「鑄造法」に準じて、原燃

料の装入、吸入通風時の炉床内灰出し、炉床保熱処置、吹子送風開始などの吹入操業が行われているのがわかる。火入後初出銑まで大体3日間、失敗の場合もある。原書ではこの間が24時間である。現在「鉄の記念日」になつている12月1日をもつて初出銑の日とする記述を見ることがあるが、それは何となくそう書いたのだから。

同日記に装入物の配合を記した日がある。そこで気づくことは、石灰石の鉱石に対する配合添加率が当初18%であつたのが、後日になつて12%に減量されている操作である。この量でもなお過多の感がなくもない。得てして添加物は多き目に加えたくなる。石灰石の過量配合のため操業が失敗した例は、田中製鉄所(釜石製鉄所前身)や八幡製鉄所の創業第1高炉の場合にもあつたことを想い出す。「鑄造法」は鉱滓の成分について、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO の割合を3:1:1にするように説く。明治初期の釜石地区木炭高炉の鉱滓を分析すると、まさに SiO_2/CaO が2~3である。きわめて酸性な酸性鉱滓操業が行われていたことになる。技術的にはなお不安定な時代、炉寿命は半月に満たなかつたように見られる。

大橋高炉の最初の炉高は約2丈、6mである。オランダ南方地区の高炉の22~30フィートにくらべると、その範囲の小さいものに属する。初物に対する常識的処置であろう。岩手大学蔵の大橋第1高炉の絵図を見ると、原図にはない排ガス対策構築が炉頂部に行われている。これは新たな工夫の一つであろう。原書に準拠して不調をまねいたものが送風吹子、鑄鉄製円筒型が後に内容積の同じ木製箱型に取り換えられた。この地方伝統の木工技術が失敗を救つたわけである。

終わりに

以上簡単に大島高任の大橋高炉と蘭書「大砲鑄造法」との関係の一端に触れてきたが、この間に興味を覚え、感銘をうけることは、武人ヒュージェニンが高炉のない鑄造所において、従業員指導のために仏独の文献を引用しつつ、高炉製錬について敷衍した鑄造法書を執筆して所の復興にあたり、やがて、大島がこのような解説書の翻訳をたよりに、未知未見の新設備を建立して高炉操業に成功し、もつて本邦製鉄業勃興の端緒をひらくにいたつた経緯、経過である。ここに技術革新とその進展の一つのあり方を見る。

最後に、新技術の取得や新設備の採用にいたる間の〈いきさつ〉をこそ記録しておくことの大切さを強調したい。ややもすると、それは秘密化され、やがて置き去りにされ、忘れてしまう。〈いきさつ〉は新旧を結ぶ貴重な資料となるはずである。利するところも大きいであらう。