

## 古代たたら製鉄復元操業

山口県立宇部工業高等学校

指導教諭 伊藤 一・山根 巧

### 1. はじめに

本校は、大正9年12月、山口県立宇部工業学校として創立され、2年後には創立100周年を迎え、全日制課程の機械科、電子機械科、電気科、化学工業科と定時制課程の機械科が設置されている山口県下屈指の歴史と伝統を持つ工業高校である。

本校では、平成25年から毎年、文化祭で2年生の全科から有志を募り「たたら製鉄復元操業」を行っている。鳥根県奥出雲町から日本で唯一、日本古来の製鉄法「たたら吹き」で玉鋼を生産している「日刀保たたら」(奥出雲町)の村下(技師長)、木原明さんをお招きし、生徒達の指導をお願いしている。木原さんは本校の卒業生であり、長く株式会社日立金属安来製作所の工場に勤められ、昭和61年には国の選定保存技術保持者にもなっておられる。

昨年、山口県で第28回全国産業教育フェア山口大会(さんフェアやまぐち)が、10月20日(土)～21日(日)の2日間行われた。その会場である山口市の山口きらら博記念公園で、本校の2年生有志41名が古代たたら製鉄復元操業を実演した。過去5年間の経験を基に、公益財団法人日本美術刀剣保存協会(日刀保)の木原村下とともにたたら製鉄を行った。

たたら製鉄とは真砂土と粘土でつくった炉の中に砂鉄と炭を投入し鉄をつくる日本古来の製

鉄法である。日本刀の材料となる玉鋼たまがねと呼ばれる純度の高い鋼は、このたたら製鉄でしかつくることができないと言われている。アニメ映画「もののけ姫」でも取り上げられ、奥出雲地方では“やまたのおろち伝説”などとも関係する古来の製鉄法である。日本では、古墳時代後期から、大正まで日本の産業の発展を下支えしてきた。現在も、奥出雲町の公益財団法人日刀保で操業されている。日本のたたら製鉄は古代、中世、近代たたらとして発展してきた。この違いは、一代(1回)の操業で生産できる鉄の量が、段階的に増えていることである。本校の復元操業では、12時間の操業で50kg吹くことができたが、日刀保で行われている近代たたらは、3昼夜(72時間)で3トン吹くことができるように発展してきた。

たたら製鉄で生成される鉄の塊けらを鋸のこぎりといい、できた鋸は玉鋼、銑鉄、荒鉄に分けられる。玉鋼は、日本刀の原料となる鋼で、現在の最先端の製鉄技術を持ってしても作ることでできない伝統的技術なのである。銑鉄は、南部鉄器などの茶道具の鉄瓶などとして使用されている。また、荒鉄は農作業器具や包丁などに利用されている。

### 2. たたら製鉄の準備

さんフェアやまぐちでは、山口きらら博記念公園多目的ドーム側で約1か月前から準備を始

めた。まず、湿気を防ぐためにブルーシートの上にブロックを敷き、その上に真砂土を盛って作業土場を作る。たたら製鉄を行う作業施設を高殿と言う。今回は、屋外で実施したので風雨を避けるために足場を組んで管パイプ、防火テントなどで屋根を付けた。

1週間前から、炭割り作業、粘土ブロックを作る作業、下灰作業を始めた。炉に投入する炭は、松炭とたたら炭の2種類を使用する。松炭は、約5cm角、たたら炭は約7cm角の大きさに整える。



写真1 炭割り作業

たたら製鉄に必要なのは、「一に土、二に風、三に村下（技術長）」といわれる。この三条件がそろって初めて、純度の高い鉄ができるという。その土づくりから生徒の手で行っている。真砂と粘土を練った釜土をブロック状に固め、それを積み上げて炉を作っていく。



写真2 土を練っている様子

炭割り作業、粘土ブロックを作る作業と同時

に、他の班が下灰作業を行う。今回の復元操業では、たたら場の土台を作るのに約4トンの真砂土を相撲の土俵のように盛り、転圧した。この構造は極端に水分を嫌うたたら製鉄の特徴であり、さらに中央の本床の下には、下灰（カーボンベッド）を準備する。炉を作る前に土場に深さ35cmの穴を掘り、薪を燃やしてたたきつぶしていく。これを何回も繰り返し、灰が土の表面の高さ以上になるまで行う。この作業は、顔が炭で真っ黒になりながら、炎の熱さとの戦いであり、約1週間かけて行う。下灰は、炉の中に生成した鉬を保温するためのもので重要である。



写真3 粘土ブロックづくり



写真4 下灰作業

### 3. 炉作り

たたら製鉄の炉は、真砂と粘土を練った釜土をブロック状に固め、それを積み上げて作る。釜土は島根県からのものである。1,200kgの釜

土の全てをブロックにする。さんフェア1日目の朝から元釜の作製を始める。木原村下の他に二人の養成員の方に来てもらい、指導していただいた。その方々の指導のもと、作業のほとんどは生徒たちが行った。ブロックを一つずつ積み重ねて、全体の形を作っていく。元釜が出来上がったところで、炉内に風を送るためのホド穴をあける。次に、元釜の上に中釜を作製する。中釜まで完成したところで、一度乾燥させ、その上に上釜を作製する。朝から作業を始めて上釜が完成するのがその日の夕方ごろである。



写真5 炉作り

その後、炉全体を乾燥させる。炉の中と外から薪を燃やし、しっかり乾燥させる。夕方の4時半から、夜中の11時までひたすら燃やし続けて乾燥させた。

#### 4. 操業、鋳出し

午前0時、たたら製鉄の守護神・<sup>かなやこ</sup>金屋子の神に安全を祈願する祝詞をあげ、火入れ式を行う。操業を開始し、炭を炉の中全体に満たし、炉内の温度を上げていく。その後、炭を2kgずつ投入していき、午前1時ごろ初種式を行う。これより、砂鉄を約2kgずつ投入していく。

砂鉄は、山砂鉄を7割、川海砂鉄を3割で混ぜたもので、炉の上から投入していく。炭も2kgずつはかり、投入する。かなり熱い作業であるが、手袋をつけずに肌で熱を感じながら作業を行う。炭を炉の上に盛るように投入し、そ



写真6 火入れ式



写真7 操業

れが燃えて沈んできたら、次の砂鉄、炭を投入していく。

炉内に風を送るために、手押しふいごを使用した。「押し引いて」の掛け声に合わせて、2台の手押しふいごで風を送った。手押しふいごから送られた空気が、ホド穴に付けられたキロ管と呼ばれる通風管から炉内に入る。

炉の内部では、炉の上から投入された砂鉄が炉の中で、炭や炉壁の土と化学反応を起こしながら下に落ちていく。そして、炉の下に鋳と呼ばれる鉄のかたまりができる。その中の一部が、日本刀の材料になる玉鋼である。炉内の温度が、どのように変化するかを熱電対を使って炉内の上部と下部の温度を30分おきに測定する。炉内の温度が、安定して高い温度を維持できると、順調に操業できる。夜が明ける頃から、ノロが出始める。ノロは、砂鉄に含まれる不純物と炉壁内部が侵食されたものが炉外に排出されるも

のである。正午過ぎ、投丁の儀を行い砂鉄、炭の投入を終了する。160 kg 以上の砂鉄と 240 kg 以上の炭を投入した。



写真 8 手押しふいご

午後 1 時半に行われる鋳出しは、約 1,000 人の観客に見守られる中で行われ、炉を壊して底から真っ赤な鋳を取り出すと、大きな歓声が上がった。苦勞して操業してきた生徒と来場者が一体となりたたら製鉄のフィナーレを迎えた。

本校のたたら製鉄は、できる限り高校生のみで実施している。操業 1 か月前の準備から鋳出しまで、その全てを高校生が行う。これは、他校では見ることができないものである。しかし、たたら製鉄には 1,000 年を超える伝統があり、村下でしかできない技術的などころがあり、その部分は専門家の力を借りて操業した。



写真 9 鋳出し

たたら製鉄の本操業は、島根県奥出雲町の日刀保で 1 月から 2 月にかけて、年 3 回行われる。そこで取り出された玉鋼は、日本全国の刀匠に日本刀の原材料として供給されている。また、毎年、島根、広島、岡山県において実施されるたたら製鉄の操業では、木原村下が自ら必ず出向いて、技術指導を行いながらデータを集めておられる。さらに、6 年前、本校の文化祭で行った古代たたら製鉄復元操業が、山口県で初めて木原村下が行ったたたら製鉄である。本校でのデータも、日刀保で活用されている。たたら製鉄は、今でも改善され進化したつづけ、本校の生徒の活躍が日本の伝統を発展させるためのものになっている。

## 5. たたら製鉄を行い始めてからの生徒の変化

本校でたたら製鉄を行い始めて以来、たたら製鉄がしたいと思って入学してくる生徒が多くなっている。

株式会社日立金属安来製作所への就職は、木原さんたちの時代以降途絶えていたが、たたら製鉄を行い始めて熱い志を持った 2 名の卒業生が入社した。

そのほかにも、就職試験の面接のとき、たたら製鉄のことを熱く語る者も多い。宇部工業高校でたたら製鉄を行ってきたことは、体験した生徒に良い影響を与えている。

## 6. おわりに

最後に、たたら製鉄を行うにあたり、株式会社日立金属安来製作所、株式会社安来製作所島上木炭銑工場および防長工友会（本校同窓会）に協力していただき、深く感謝いたします。

工業教育資料 通巻第 387 号  
(9月号)

2019 年 9 月 5 日 印刷  
2019 年 9 月 10 日 発行  
印刷所 株式会社インフォレスト

© 編集発行 実教出版株式会社

代表者 小田良次  
〒102 東京都千代田区五番町 5 番地  
- 8377 電話 03-3238-7777  
<http://www.jikkyo.co.jp/>