

簡易炉によるたたら製鉄の再現

山鹿市立米野岳中学校 2年 伊東 陽介 古閑 暖人
星子 喬介 増田 海翔

1 研究の動機・目的

理科の授業中にたたら製鉄についての話を聞き、興味を持ったので実際に挑戦してみたいと思った。

簡易炉で砂鉄を高温で加熱して本当に鉄のかたまりができるかを調べる。また、そのときのポイントやより効率的な方法などについて考える。

2 研究の方法

1回目の製鉄結果や気づきをもとに最も効率が良く、純度が高いものを作る方法を以下のように考案した。

- 高温の中で純粋な砂鉄、鉄鉱石を炉で溶かす必要があると考えた。たたらでは砂鉄を用いる。歴史的資料を調べてみると、その砂鉄は主に水辺で摂取していたと思われる。
- たたら製鉄の仕組みは、鞴（ふいご）にて炉に空気を送り炉内を高温にし、木炭と砂鉄を交互に入れて溶かし製鉄することである。つまり最も効率がよく、純度が高いものを作る方法は、強力な風力、燃えやすい繊維の木炭で高温に耐えられる素材（耐火煉瓦、粘土等）により作られた炉で製鉄する必要があると考えた。そして、純度の高いものを作る場合はノロと言われる不純物を取り出し、質の良い（真砂鉄）を使用する必要があると考えた。

【追加実験方法】

①簡易炉の作成

高熱に耐えるために以前よりも耐火モルタルを厚く塗り作成した。

②送風機の取り付け

空気の流れを一定にすることで効率よく酸素を送り込み、高温を目指した。（図1）

③還元

一度に鉄くぎを8kg入れるのではなく、8度に分けて投下した。

また、すべての鉄くぎを投下した後も送風機で空気を送りながら木炭を入れ高温の状態を保った。（図2）

④解体

ハンマーを使って簡易炉を解体し、生成物を取り出した。金属光沢は見られるか、磁石に引き寄せられるか、色は何色かなどを調べた。

3 研究の結果

高温で加熱途中に鉄くぎがドロドロに溶けていく様子が見られた。（図5）大きなかたまりが2つ見られ、削ると金属光沢があり、磁石に引き寄せられた。見られた生成物は、くすんだ黒色であった。溶けきれていない鉄くぎもいくつか見つかった。



図3 使用した鉄くぎ



図4 解体の様子



図5 鉄くぎが溶ける様子



図6 生成物



図1



図2

4 研究のまとめと今後の展開

今回の研究で、実際にたたら製鉄を実践することができた。

温度の変化（炭の数による変化）や砂鉄の敷き方（平らに敷くか、積もらせるか）、空気を人工的に送るか送らないか、囲いを造って製鉄するか、しないか、砂や土、泥と一緒に砂鉄を投入した場合、炭と砂鉄を交互に入れた場合、ノロ（不純物）を出した場合と出さない場合についても考え、様々な視点から製鉄を考えることができた。その中でも、実践が難しいと感じた製鉄途中でのノロ出し（不純物の排出）は今後の課題となってくると感じた。また、投入された砂鉄や鉄くぎなどが半溶で終わらないようにしっかりと高温を長時間保つことが必要とされる。そのために炉内の構造や空気の流れについての研究も行っていく必要があると考えられた。