

台湾で製鉄実験

8月下旬に台湾での製鉄実験に参加した時の様子を紹介する。

今回台湾で行った製鉄実験は、台湾新北市立十三行博物館と日本の愛媛大学、当館の3者共同プロジェクトである「台湾鉄器文化研究に伴う製鉄炉復元実験」である。参加者は十三行博物館のスタッフのほか、愛媛大学から村上恭通教授、当館からは東主幹、留野主任主事と私の3人が参加した。このほか、村上教授の知人で鉄の研究を行っているフランス人のブライス氏が参加した。

今回の製鉄実験で作る炉は、高さ1 m程の円筒形竪形炉である。日本の製鉄炉と大きく異なる点は、炉体に粘土だけでなく円礫を使用した点にある。これは、台湾の十三行遺跡や漢本遺跡で検出している石組炉を元に復元したためである。しかし、石組炉では、炉内の温度を上げることが不可能であるため、石を骨材として粘土で覆う構造を想定した。遺跡で検出される石組炉は、操業後に鉄を取り出すために一部が破壊され、又、土に埋もれている間に粘土が土化したために認識されなかったものと思われる。

今回使用した礫は、長さ15~20 cm程度の手のひらサイズの川原石である。実験で作った炉は、下から粘土ブロックと、この川原石を垂直方向に交互に積んでいった。ただし、今回は時間的な制約から、鉄の生成に大きな影響を与えない炉の上部30~40 cmについては、鉄板を粘土で被覆する簡易な構造とした。

炉内に風を送る送風装置については、送風管とブロワーを使用した。

今回使用した原料は砂鉄である。当初は現地の浜砂を使用する予定であったが、砂鉄の含有量が低かったため、採取した浜砂に純度99%の砂鉄を混ぜて使用した。混ぜた砂鉄は粒子が細かいため、炉内に投入する際に空気中に飛散する可能性があるため、若干湿らせて使用した。

燃料となる炭は、遺跡からはアカシアの木炭がみついているが、代わりにマングループの炭を使用した。



写真1 礫を使用した築炉の様子



写真2 完成した炉の全景



←写真3 半分に断ち割った炉の様子

↑写真4 炉の底部付近の様子

以上のような炉と原料を用いて実験を行ったが、結果としては、実験は失敗に終わった。砂鉄投入から3時間ほどが経った時点で、スラグの塊が送風孔を塞ぎ、炉の内部に風を送ることができなくなったためである。このスラグとは、鉄原料から分離した不純物のことをいうが、今回の送風孔上部をふさいだのは溶けた粘土に含まれていたガラス質のものが固まったものである。これは炉に使用した粘土の耐火性が低いことが原因と考えられる。終了後に炉を解体して中の確認を行ったところ、砂鉄が溶けて鉄になりかけたものが、炉の底部付近で見つかった。これは、炉壁が落下したことにより、炉内でできかけていた鉄が崩落したためと思われる。

以上の実験の結果を受けて、主な課題として次の2点が指摘された。

- ・炉の作り方は問題ないが、粘土の耐火性が低い。
 - ・砂鉄の粒子が細かい。(純度 99%の砂鉄は粒子が細かく、送風により飛散してしまう)
- 次回の実験では、これらの点について、改善を行っていくこととなった。

今回の実験を通して、製鉄炉というと、粘土のみで作るというイメージがあったので、今回のように炉全体に礫を組み込んだものは新鮮であった。今回は失敗してしまったが、最後まで操業できた場合、礫があることにより、炉の強度や鉄の生成にどのような影響を与えるのか興味があり、次の実験が楽しみである。

なお、次回の実験は、12月1日・2日に、十三行博物館付近で一般に公開する形で行われる予定である。

(加藤 徹)