

「たたら体験」を10倍活用するプロジェクト（継続）

マテリアル工学科 森園靖浩

1. はじめに

マテリアル工学科のカリキュラムでは、実験・実習科目が1年次後期から3年次後期にかけて継続的に組み込まれている。その最初となる「実践！ものづくり」は、実際に材料作製を行う「ものづくり実習」と材料特性の評価法を学ぶ「測定技術実習」の2つから構成されている。前者においては、ものづくり創造融合工学教育事業の支援を受けて、この数年間“たたら製鉄”を実施している。たたらとは、粘土で築いた箱形の低い炉で、原料に砂鉄を用い、木炭を燃料とし、送風動力に竈（ふいご）を使用しておこなう日本古来の製鉄法で、千年以上の歴史をもつ。このたたらによる鉄（鋼）作りにチャレンジし、現在でもなお中心的な役割を担う鉄鋼材料を自らの手で作り出すことで、製鉄原理だけではなく、その歴史やおもしろさも理解してもらうことを目的としている。

本テーマは、1年次のたたらで得られたケラ（素鋼塊）などを2年次、3年次の実験・実習にも活用し、マテリアル工学に対する興味をより一層高めてもらう

ことを目指したものである。ここでは、3年次後期開講の「マテリアル工学実験（創造編）」を利用して、以下に示すような調査を行った。

2. 実施概要

平成19年度の「材料創造実習」（現「マテリアル工学実験（創造編）」）では、受講した3年生が1年生の時に得たケラを使って、(1) その中に含まれる炭素量や冷却速度の推定、(2) 市販の鋼材との比較を行った。酸化鉄である砂鉄は高温下で木炭によって還元され、さらに脱炭されてケラとなる。この中の炭素量は0.36%と推定され、市販の鋼材と全く遜色ないものであることを確認した。

しかしながら、最近のたたらではズク（銑鉄）が多く、なかなか思うようにケラが採れなかった。これは1年生に成功体験（ケラはハンマーでたたいても壊れない！）を味わってもらいたいと考える教職員側にとっては悩ましいところである。このような状況を鑑み、最近のズクやノロ（スラグ）を調査して、平成20年度のたたら実施に向けた改善策を提案することを目的とした。具体的な内容は、

- ①3年前に得られたケラの炭素量に関する再調査
- ②昨年得られたズク・ノロの組織観察

である。

①については、炭素量0.54%という値が得られた。平成19年度の調査よりも高い値となったが、これは試料を採取した場所の影響であり、砂鉄から炭素量の低い鋼が得られたことは確かである。また②のズク（実際に得られたものはノロに近いもので、ズクではなかった）やノロの中には還元された鉄の小さな塊が散在していたが、その量はわずかであった。結果として、最近のたたらにおいては溶融された砂鉄はほとんど還元されずに、そのまま炉床に溜まり凝固したようである。これは、たたらにおける炉内温度が不適切であったことが一因と考えられる。

3. まとめ

これらの成果は、「マテリアル工学実験（創造編）」の最後に行われるポスター発表会で報告した（図1）。また、平成20年度のたたらでは炉内温度の測定を実施し、良質なケラを得ることに成功した。

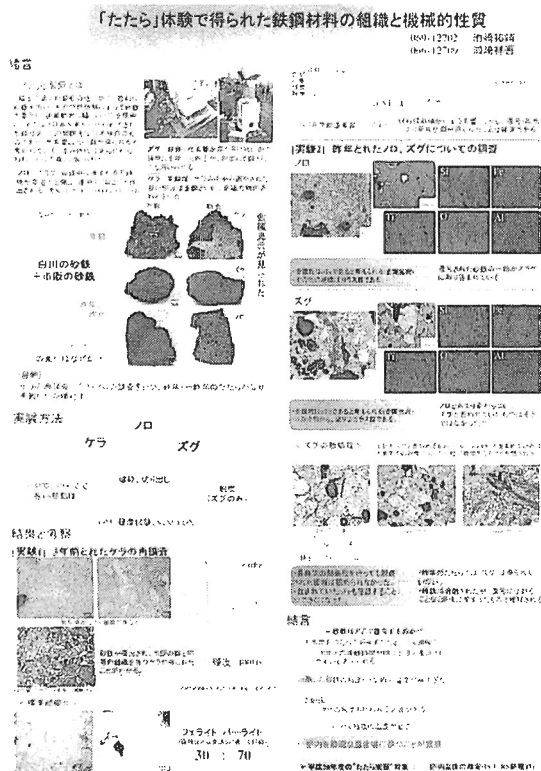


図1 マテリアル工学実験（創造編）で作成したポスター