

# 伝統工芸と地域資源活用の融合 ～中高生向け鋳造体験のための火山灰配合鋳型の開発～

土岩 寛侑

鹿児島大学大学院理工学研究科技術部

表1 水分量と結果

水分量[%]	成型のしやすさ	焼結後の強度
3%	問題なし	非常にもろい
6%	問題なし	問題なし
9%	問題なし	問題なし
12%	問題なし	問題なし

## 1. はじめに

鹿児島大学理工学研究科技術部では、夏期に公開講座「ものづくり体験教室」を開催している。来年度は、テーマの一つである「鍛造チャレンジ!」について、年々上昇する気温による熱中症リスクの増加を考慮し、代替テーマの企画が必要となった。そこで、室内で実施可能で鍛造と同じ機械系のテーマとして鋳造の体験教室を提案した。

## 2. 鋳型の素材の検討

企画の核心は鋳型の選定である。本学が保有する実習用鋳砂は、型として使用するには1週間程度の乾燥期間が必要であり、日帰りでの型作りから鋳込みまでの実施は不可能である。そこで、短時間で乾燥可能かつ入手が容易な素材として、屋上清掃等で得られた火山灰をオーブンで焼結することを試みた。しかし、実験の結果、火山灰単独では形状維持が困難であることが判明した。

この問題を解決するため、火山灰をベースとしつつ結合剤として小麦粉(薄力粉)を添加することを検討した。以下、その検討結果を報告する。

## 3. 鋳型試作の実験結果

### 3.1 予備実験

予備実験として、小麦粉に水を加えて練った鋳型を製作した。焼結後に膨張し鋳型性能に難があったものの、鋳の鋳込み時に表面が軽度に焦げる程度で、素材として問題ないことを確認した(図1)。

### 3.2 配合比率の検討

火山灰と小麦粉の最適な質量比を検討した結果、火山灰:小麦粉=9:1が最適であることが判明した。小麦粉の割合が多いと粘性が強くなり、作業性が低下し、焼結時に膨張する傾向が見られた。

### 3.3 水分量の検証

水分量の検証結果を表1に示す。評価基準は鋳型製作時の成形のしやすさと焼結後の強度とした。

実験の結果、6%~12%の範囲で水分を加えることが適切であることが判明した。準備の簡便性を考慮し、最終的に10%の水分添加を採用した。

### 3.4 考察

当初、小麦粉粘土の水分量に近い3%が最適と予測していたが、実際にはその倍以上の水分が必要であった。これは混合物内の火山灰が大部分を占めており、小麦粉による水分吸収量を過小評価していたためと考えられる。

## 4. まとめ

中高生向け鋳造体験教室の鋳型素材として、火山灰に小麦粉を加えた混合物を開発した。この素材により、地域色を出しつつ、短時間で十分な鋳型製作が可能となった。今後は、当日のイベントスケジュールなどの詳細な企画を進める予定である。

## 参考文献

- [1] 飯塚尚彦.新編 機械工作学.産業図書株式会社,2010
- [2] 金沢大学."金属の鋳造実験(油粘土の型にとけたスズを流して固めよう)金沢大学公開講座".  
<https://www.lib.niigata-u.ac.jp/wp-content/uploads/2023/10/reference2022.pdf>. (最終閲覧 2025/02)
- [3] 内閣府防災情報."火山灰の特徴について".  
<https://www.bousai.go.jp/kazan/kouikikouhaiworking/pdf/20181207siryo2.pdf>. (最終閲覧 2025/02)