

陶土関連支援事業

天草酸処理陶石を配合した細工用陶土および鑄込成形用陶土の実用性評価

志波 雄三、寺崎 信
佐賀県窯業技術センター

前年度に引き続き、酸処理陶石を配合した陶土の実用性評価を行った。本年度は撰上クラスの細工用陶土の実用性評価を行い、昨年同様使用において問題ないことが分かった。また鑄込成形用陶土の泥しょうの粘度測定と事業遂行のため各組合との調整を行った。鑄込成形用の泥しょう特性は酸処理陶石の割合が高くなるとやや粘度が高くなることが分かった。

Support project for porcelain clay industry

Evaluation of the practicality of porcelain throwing and slip casting clay mixed to acid-treated Amakusa porcelain stone

Yuzo SHIWA, Makoto TERASAKI
Saga Ceramics Research Laboratory

In this project, we evaluated the practicality of porcelain clay produced from acid-treated porcelain stone to last year. This year, we evaluated the practicality of Amakusa second-grade clay for wheel throwing with acid-treated porcelain stone, and we measured viscosity of slip casting slurry with acid-treated those, moreover we performed the adjustment with each association for this project. It turned out that there was no problem in using Amakusa second-grade clay same as last year. It turned out that slip casting slurry became slightly high in viscosity if a ratio of acid-treated porcelain stone for the slurry rises.

1. はじめに

近年、天草 2 等石以上の高品位陶石の入手状況が採掘現場の諸事情などから悪化している。特に特上・撰上陶土の生産が危ぶまれ、酸処理陶石の利用を拡大することが望まれている。そのため酸処理陶石の高配合陶土の特性の把握・利用技術の向上、さらには酸処理陶石を使った陶土が問題ないことを窯業界へ広く認識してもらうため、酸処理陶石で試作した陶土を陶磁器業界の関係者に試用していただき、実用性を評価する事業を行ってきた。前年度は酸処理陶石の割合が 100%(特上陶土クラス)の細工用陶土を試作して、主に有田陶芸協会会員の作家の方々から実用性に問題ないという評価を得た¹⁾。また、これらの成果は地元窯業関係者が集まる見本市等で紹介し、多くの方から酸処理陶石を利用する必要性とその可能性について理解をいただくことができた。

本年度はまず昨年度、評価協力者から要望があった撰上クラスの陶土を試作して、実用性評価を行った。また有田焼量産の主流である鑄込成形についても、酸処理陶石

を配合した泥しょうを試作し、実用性を評価する事業を進めた。

2. 酸処理陶石高配合陶土(撰上クラス細工用)について

2.1 本年度の活動内容

前年度に試験を実施した酸処理陶石 100%で試作した陶土は特上クラスの白さを目指したものであったが、有田陶芸協会の会員より、撰上クラスの白さの陶土で実用性を試したいという要望があったため、本年度も肥前陶土工業協同組合の協力のもと試験陶土を製作した。

なお、試験陶土は酸処理陶石を 70%配合とし、細工用としての各種酸処理なしの陶石の割合は委託した陶土業者に一任した。製作内訳を表1に示す。

表 1 試験陶土の製作内訳

陶土種	単位(kg)	本数
手ロクロ用	15	25
機械ロクロ用	15	5
ローラーマシン用	15	5

また、成形性評価は昨年度と同様に設問形式のアンケートを各協力者をお願いして回答を得ることとした。なおアンケートの設問は以下のとおりであるが、昨年度の評価ではその回答において「現行陶土と変わらない」とする評価基準が、明確でなかった(評価 3 or 評価 5)ため、今回は現行陶土変わらなければ評価 3 とするよう明記した。

・評価アンケートの設問内容

この陶土は酸処理陶石を 70% 調合した陶土です。陶土として感じられる評価・ご感想を率直にお願いします。
各項目 5 段階評価 良い 5 ⇄ 悪い 1 および簡単な感想など(なお、現行陶土と変わらなければ評価は 3、現行より良いと感じられれば 4 または 5 として下さい)

- 設問① 土をこねた時の状態はいかがでしたか？
設問② 陶土の伸びはいかがでしたか？
設問③ そのほか成形時の感触はいかがだったでしょうか？
設問④ けずりの感触はいかがだったでしょうか？
設問⑤ 陶土としての総合評価をお願いします。

2.2 試験陶土の評価結果

現時点での主な結果を述べる。

- ・試験陶土の配布先……10 箇所
- ・アンケート回答数……6 窯元(うち制作品提出者 4 窯元)
- ・評価内容……回答者全員が使用感について「現行陶土と変わらない」という感想であった
- ・陶土の主な特性……耐火度:27+、中心粒径:4.0 μ m、酸化鉄含有量:0.49%

評価協力者の制作品の一部を以下の図1～3に示す。



図 1 手ロクロ制作品①(協力者:奥川俊右衛門 氏)。



図 2 手ロクロ制作品②(協力者:庄村 健 氏)。



図 3 ローラーマシン制作品(協力者:(有)平川製陶所)。

評価のなかには、「土こねの感じはよい」、「ヘラでうすく伸ばしても作り腰は強かった」などのコメントがあり使用において特に問題ないと思われる。

3. 鋳込成形試験について

3.1 本年度の活動内容

現在、有田焼量産の主流は鋳込成形であり、その中でも圧力鋳込での製造法が多勢を占めている。よって鋳込成形における生地に着肉性や離型性などを業界技術者により検証してもらうことは大変重要と思われる。

事業を始めるにあたって、酸処理陶石の影響を十分調査することを踏まえ、まず肥前陶土工業協同組合と協議を行った結果、少なくとも酸処理陶石の配合割合は 3 段階

変化させて試験することが望ましいという意見があり、配合割合 50%、70%、90%の泥しょうを作製することにした。この 3 段階の陶土を製作するためにはスタンパーを用いた、陶石ベースでの調合方法では 100kg 程度の少量単位の製作は困難である。そこで酸処理陶石を高配合した陶土と低配合した陶土を製作し(例えば 100%陶土と 50%陶土)、泥しょうベースで 2 種の陶土を混合し、酸処理陶石が目標の割合になるよう試験陶土を調製することにした。

なお泥しょうの最適な調製条件を調べるため、回転粘度計(DVH-B II、トキメック製)を用い、解膠剤(水ガラス、ディーフ)添加量における粘度変化を観察した。

3.2 鑄込用泥しょうの粘度特性

図 4 に各泥しょうの水ガラス添加量と粘度の関係を示す。酸処理陶石 50%および 70%配合の泥しょう特性について 50%配合はガラス添加率が約 0.15%で、70%配合は約 0.20%で粘度が約 400 mPa・s となり水ガラス添加率がさらに増えてもほぼ変化はなかった。90%配合は 0.22%程度で粘度が低くなるが添加率が増えても他の 2 種よりやや高い粘度であった。

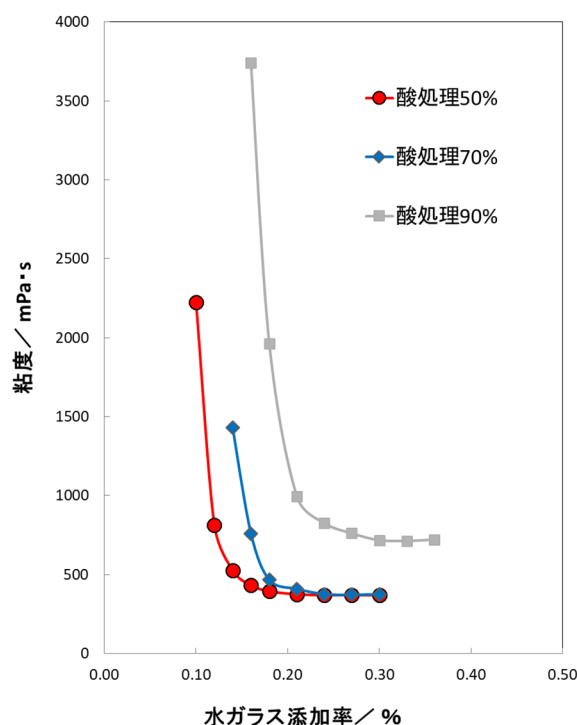


図 4 酸処理各泥しょうの粘度曲線

90%配合分についてさらに粘度を低くするため、水ガラス 0.2%を加えた後、ディーフを少量加えた結果を図 5 に示す。

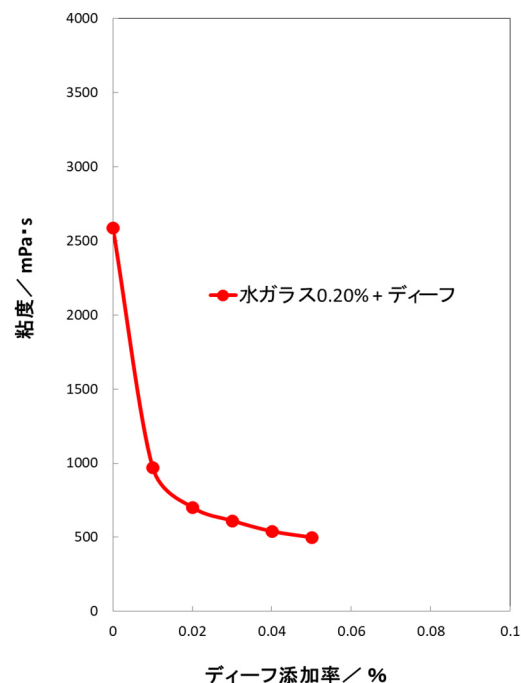


図 5 酸処理 90%泥しょうの粘度曲線

このように水ガラスとディーフを組み合わせることで、粘度を約 500 mPa・s まで下げることができ、泥しょうの状態を改善できることが分かった。

これらの結果を参考にして泥しょうを調製することにした。

鑄込試験を評価していただく業界従事者の選定については佐賀県陶磁器工業協同組合および肥前陶土工業協同組合を通じて生地業数社を紹介していただいた。また試験で使用する成型型は有田焼窯元数社のご厚意により提供いただいた。現在、図 6、7 に示すように当センター所有の圧力鑄込装置を使い、泥しょう調製、生地業との試験実施に向けた日程調整等行って成形試験を進めているところである。



図6 圧力鑄込装置



図7 生地業者の作業風景

どの各種データや生地業からの評価・感想を収集する予定である。なお、本事業の成果については積極的に広報し、酸処理陶石の利用拡大に続けていきたい。

参考文献

- 1) 志波雄三,寺崎信, 平成 29 年度研究報告書・支援事業報告書, 8-11 (2018).

謝辞

本事業にご協力いただいた肥前陶土工業協同組合、有田陶芸協会、佐賀県陶磁器工業協同組合の各会員の皆様、ならびに協力いただいた方々に深く感謝申し上げます。

4. まとめ

前年度に続き酸処理陶石を配合した陶土について以下の実用性評価を行った。

- (1) 細工用陶土の試作およびその評価
- (2) 鑄込み成形における泥しょうの特性評価

(1)では酸処理陶石を 70%配合した撰上程度の細工用陶土を試作し、有田焼作家や窯元関係者から、「現行陶土と変わらない」との評価を受けた。

(2)では肥前陶土工業協同組合と協議により試験条件を決定し、酸処理陶石の割合を変えた泥しょうの特性評価を行った。また試験実施のため佐賀県陶磁器工業協同組合および肥前陶土工業協同組合へ協力依頼や評価をいただく生地業との打合せなどを行った。

今後は、撰上クラス陶土についてはさらに評価数を増やしていき、また鑄込成形試験については成形体重量な