

令和7(2025)年度経常研究
低温焼成可能な坯土及び釉薬に関する研究(第2報)

担当部所： 栃木県産業技術センター 窯業技術支援センター

背景

県内製陶事業者の大半を占める益子焼産地では、成形方法はロクロ成形が主流であり、また伝統的な坯土や釉薬を用いた場合の本焼成温度は1250～1280℃が一般的である。このため、ロクロ成形に適した可塑性を有しつつ、より低い温度(1200℃)で焼成可能な坯土及び釉薬を開発できれば、県産商品の多様化・焼成コストの低減が期待される。そこで本研究では、益子水ひ土に釜戸長石及びドロマイトの2種の原料を混合し、ロクロ成形性を維持しながら1200℃での焼成に対応可能な坯土の開発を試みた。さらに、この坯土に適合する釉薬の配合についても検討を行った。



益子焼

研究目標と結果

研究目標

●ロクロ成形性を有し、焼成温度1200℃(SK6a)焼成に対応した坯土、釉薬の開発

実施内容

① 低温焼成用坯土の配合検討

ロクロ成形性を有し、焼成温度1200℃に対応した坯土の配合を検討するため、釜戸長石及びドロマイトの2種の原料を益子水ひ土に混合し、1200℃で焼成した坯土成形体の吸水率を測定した。さらに成型性評価と物性評価を行った。

●吸水率測定 ※吸水率指標：5%(1250～1280℃焼成益子水ひ土と同程度)

表1 配合条件(益子水ひ土+釜戸長石6%+ドロマイト) ※配合は内割

ドロマイト(%)	0	5	6	7	8	9
釜戸長石(%)	6	6	6	6	6	6
益子水ひ土(%)	94	89	88	87	86	85

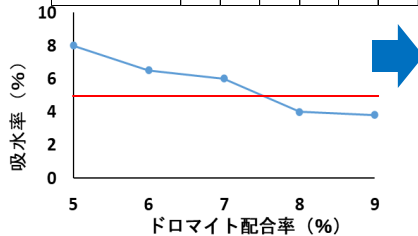


図1 吸水率試験結果
(益子水ひ土+釜戸長石6%+ドロマイト)

益子水ひ土に対し釜戸長石6%
+ドロマイト配合8%以下で
吸水率5%以下

●成型性評価

電動ロクロで成形

湯吞が
成形可能



●物性評価結果

表2 物性評価結果(全収縮率、吸水率、曲げ強度)

試料	全収縮率 (%)	吸水率 (%)	曲げ強度 (MPa)
釜戸長石6%・ドロマイト8%配合坯土(1200℃)	10.4	4.0	21.8
益子水ひ土(1250℃)	11.7	6.5	22.1
益子水ひ土(1280℃)	12.2	5.5	22.8

益子水ひ土(焼成温度1250℃、1280℃)との比較
→全収縮率が低く、曲げ強度はほぼ同等

益子水ひ土に釜戸長石6%・ドロマイト8%配合坯土(試作坯土)を焼成
温度1200℃焼成に対応した低温焼成用坯土として選定

② 低温焼成用釉薬の検討

試作坯土に適した釉薬を見出すため、試作坯土に6種の益子焼伝統釉(並白釉、飴釉、糠白釉、糠青磁釉、柿釉、黒釉)を施釉し、1200℃焼成に適用が可能か検討した。



図2 益子焼伝統釉の焼成テストピース
(左から:並白釉、飴釉、糠白釉、糠青磁釉、柿釉、黒釉)

並白釉及び飴釉が1200℃で溶解したため、並白釉及び飴釉に低火度原料を添加し、既存の伝統釉の外観・色調に近く、貫入が発生しない配合条件を検討した。

●並白釉

伝統釉の基本配合に炭酸ストロンチウム及び焼タルクを添加した試作釉は、貫入が少なく、並白釉(伝統釉)に似た色調となった。



表3 試作釉の焼成試験結果(並白釉)

大谷津砂	鼠石灰	天草陶石	炭酸ストロンチウム (外割)	焼タルク (外割)	ゼーゲル式			外観評価 並白釉(伝統釉)との比較
					アルカリ	Al ₂ O ₃	SiO ₂	
60	18	20	5	5	0.16KNaO 0.54CaO 0.14MgO 0.16SrO	0.31	2.87	細かい貫入あり よく溶けている 並白釉(伝統釉)に似た黄色味 弁柄の2本線が良好に発色

●飴釉

並白釉の配合に二酸化マンガンを6%添加した試作釉は、配合が最も飴釉(伝統釉)に似た色調となった。



表4 試作釉の焼成試験結果(飴釉)

大谷津砂	鼠石灰	天草陶石	炭酸ストロンチウム (外割)	焼タルク (外割)	二酸化マンガンを (外割)	ゼーゲル式			外観評価 飴釉(伝統釉)との比較
						アルカリ	Al ₂ O ₃	SiO ₂	
60	18	20	5	5	6	0.16KNaO 0.54CaO 0.14MgO 0.16SrO	0.31	2.87	細かい貫入あり 色は飴釉(伝統釉)に最も近い

まとめ

- 益子水ひ土に釜戸長石6%・ドロマイト8%配合した坯土はロクロ成形可能かつ1200℃(SK6a)で焼成可能。
- 釉薬(並白釉及び飴釉)は、既存の益子焼伝統釉の配合に炭酸ストロンチウム及び焼タルクを添加した配合が試作坯土に適していると考えられた。

ご来場の皆様へ

問い合わせ先: 栃木県産業技術センター 窯業技術支援センター TEL 0285(72)5221

- 1200℃(SK6a)焼成用の坯土、釉薬として利用が期待されます。
- 窯業分野での脱炭素化・カーボンニュートラルへの取組、環境配慮型商品への活用が期待されます。

