

令和4(2022)年度経常研究 県内産原料を用いた耐熱土及び耐熱釉薬の試作開発

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

土鍋やご飯鍋などの耐熱製品は、消費者から一定のニーズがあり季節を問わず販売されている。しかし製陶事業者は産地の特長を生かした製品を製造したいと望みつつも、製造技術、高価な原材料、安全性の問題から製造を敬遠している。

そこで、本年度は県内産原料である益子すいひ土を用い、ペタライトを配合した安全な耐熱粘土及び、モミ灰を原料に用いた安価な耐熱粘土を検討した。



リチア系耐熱粘土で作製した鍋形試験体を用いて強火で水を沸騰

研究目標と結果

研究目標

- ペタライトを配合した直火で割れない安全な耐熱粘土の開発
- モミ灰を配合した安価な耐熱粘土の開発

実施内容

① ペタライトを用いたリチア系耐熱粘土の開発

ロクロ成形、タタラ成形に適した配合を検討した結果、益子すいひ土30%・木節粘土30%・ペタライト(#80)40%の調合で、可塑性が益子すいひ土に近く、最適であった。

温度を変えた焼成試験を行い、熱衝撃試験の結果、最適な焼成温度域は、1200℃～1220℃であることが分かった。熱膨張係数は、一般的な耐熱陶器の値 ($3.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以下)を満した。

また、X線回折試験の結果、1180℃～1220℃においてペタライトの配合による、低熱膨張結晶 β -Spodumene 固溶体の生成を確認できた。

焼成温度の違いによる各種試験結果

焼成温度 (°C)	鍋形試験体		試験テストピース				
	割れ・歪み	熱衝撃試験*	乾燥収縮率(%)	焼成収縮率(%)	全収縮率(%)	吸水率(%)	熱膨張係数 ($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)
1180	なし	○	3.5	3.1	6.5	8.1	2.3
1200	なし	○	3.5	3.6	7	5.4	2.6
1220	なし	○	3.5	4.1	7.5	3	2.5
1250	なし	△	3.5	4.6	8	1.7	2.9
1280	底にブク有	×	3.5	3.6	7	0.8	3.9

* 熱衝撃試験 ○変化なし △小さなひび割れ ×割れ

② モミ灰シャモットを用いた

非晶質シリカ系耐熱粘土の開発

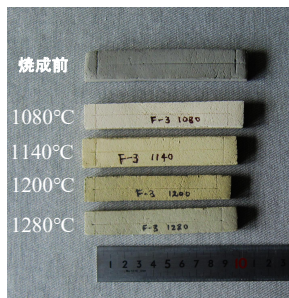
モミ灰を直接坏土に加えると可塑性がなくなり成形できない。このため木節粘土をバインダーとして加えて練り上げ、750℃で煨焼後、粉碎し、シャモットにした。

このモミ灰シャモットを坏土に配合した結果、可塑性が低く、成形が困難であった。

温度を変えた焼成試験において、モミ灰の影響により、焼成収縮が大きく、変形が見られた。

耐熱粘土として用いるためには、可塑性、焼成収縮率の改善が必要である。

適切な焼成収縮率
吸水率を持つ
温度域がない



焼成温度の違いによる収縮

焼成温度の違いによる試験結果

焼成温度 (°C)	乾燥収縮率 (%)	焼成収縮率 (%)	全収縮率 (%)	吸水率 (%)
1080	3.0	6.2	9.0	25
1140	3.0	9.3	12.0	16
1200	3.5	14.0	17.0	6.4
1280	3.5	膨化	-	13.1

まとめ

- 県内産原料を用いた益子すいひ土に近い可塑性、焼成呈色を持つ、耐熱粘土の開発に成功した。
- モミ灰を用いた耐熱粘土においては、可塑性、焼成収縮の改善が必要である。

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

- 土鍋等、耐熱製品用の坏土として利用可能です。
- 県内産原料の特徴を持たせた、安全な耐熱製品の商品化が期待されます。

