

伝統的な伊賀焼土鍋の機械的強度の向上に関する研究

窯業研究室伊賀分室

○真弓 悠、岡本康男、西川 孝

1. はじめに

伝統的な伊賀焼土鍋素地は多孔質であるため、優れた蓄熱性などを有するが、強度は高くなく、高強度化は難しい。

➡ 昨年度、食器用多孔質素地に対して、マグネサイト(MgCO_3)を30 wt%添加することで、素地の緻密化を伴わずに20 %の高強度化を達成。(15.7 MPa → 20.0 MPa (1180°C還元焼成))

2. 目的

伊賀焼土鍋素地は緻密化させることで高強度化できるが、素地の多孔性を損なうため、土鍋の長所である耐熱衝撃性が低下する。他方、 MgCO_3 添加による高強度化は、素地の緻密化を伴わない。

➡ MgCO_3 添加で、耐熱衝撃性の低下を抑制、強度向上を目指す！

3. 実験

試料作製

図1の試料作製フローに従い、
試料作製を行った。

※素地:粘土質土鍋素地(市販品)

MgCO₃:マグネサイト(市販品)

急冷試験

試料を所定温度に加熱して、
水中急冷し、熱衝撃を与えた。

(JIS R1676を準用)

評価

吸水率、熱膨張係数測定(室温- 600°C)、XRD、

3点曲げ強度(※耐熱衝撃性の評価には、急冷試験未実施試料に対する急冷試験実施試料の強度比を使用。)

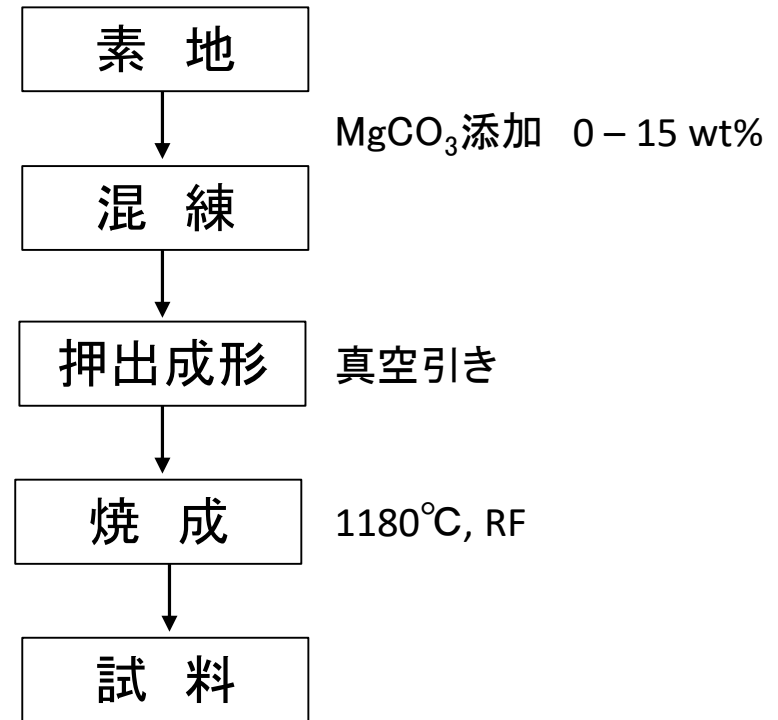


図1 試料作製のフロー

4. 結果・考察

1) 吸水率および曲げ強度

- ・吸水率は $MgCO_3$ 添加量にほとんど影響を受けない。
- ・曲げ強度は $MgCO_3$ 添加量の増加に伴い、高くなった。
(急冷試験無しの場合)

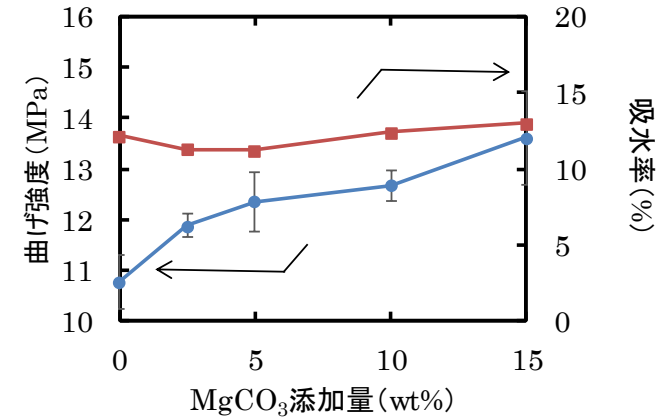


図2 $MgCO_3$ 添加量と吸水率および曲げ強度の関係

2) 急冷試験後の曲げ強度

- ・熱衝撃温度差の増加に伴い、強度比率は低下。
- ・ $MgCO_3$ 添加量10、15 wt% 試料(M10、M15)の場合、250°Cで強度比率が低下。

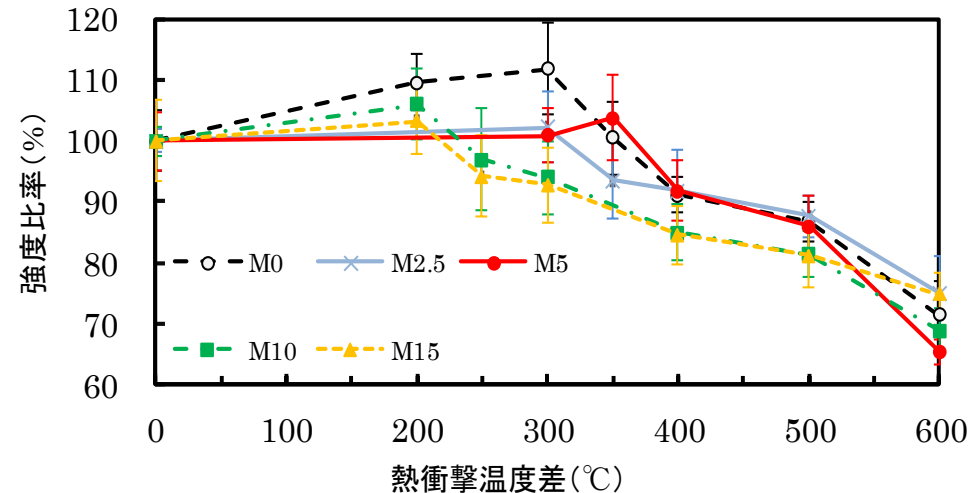


図3 熱衝撃温度差と曲げ強度比率の関係

3) 熱膨張係数

・MgCO₃添加量にあまり影響されない。

➡急冷試験でMgCO₃添加量10、15 wt%の試料の強度が、250°Cで低下した原因は、熱張係数以外であると考えられる。

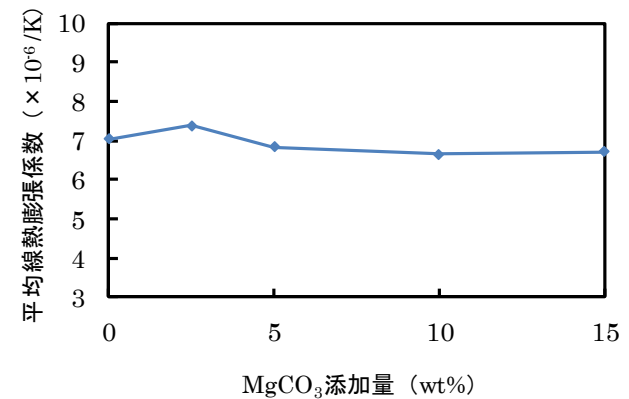


図4 MgCO₃添加量と熱膨張係数の関係

4) XRD

・マグネシアは、MgCO₃添加量が5 wt%以下の試料(M0、M2.5、M5)に確認できないが、MgCO₃添加量10 wt%以上の試料には確認された。

➡急冷試験でMgCO₃添加量10、15 wt%の試料の強度が250°Cで低下した一因と考えられる。

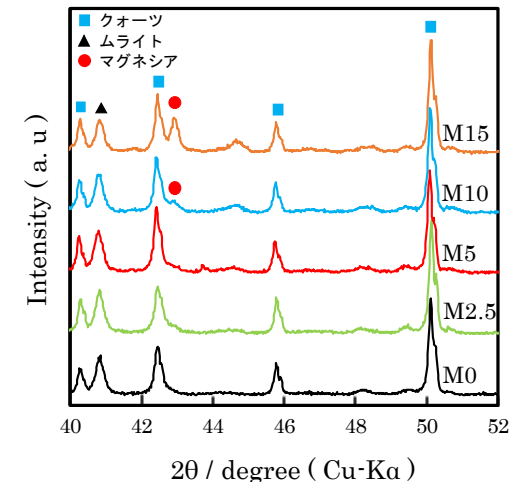


図5 MgCO₃添加量が異なる試料のXRDパターン

5. まとめ

- ・MgCO₃添加量増加に伴い強度は向上し、吸水率は大差なかった。
- ・MgCO₃ 5 wt%添加で耐熱衝撃性を維持し、10%高強度化を達成！