

微気孔生成技術による高機能軽量白色磁器の開発

磁器の高強度化にアルミナ粒子の添加が有効であることが発表されて以来、磁器の強度向上に利用されてきました。

瀬戸地域の磁器には、原料に地元産の粘土と砂婆と称する石英・長石原料を古くから使用されています。この素地では曲げ強さ70～90MPa程度だったものが、10～35%のアルミナ粒子添加で曲げ強度150～250MPa前後となり、強化磁器食器として生産されています。

これら強化磁器食器が、近年、給食用食器として、アルマイト製やポリカーボネート製の給食器に替わって使用され始めています。

一方、このアルミナを添加した強化磁器は、従来の陶磁器に比べて、高強度になるものの、重量が増すとか、熱伝導性に関しても、熱いスープ等を盛った時に、持つ手が熱く感じられるため、通常の陶磁器と同程度の重量と断熱性を有した磁器素地が望まれています。

瀬戸窯業技術センターではアルミナを添加した白色強化磁器中に微細な気孔によって軽量化と断熱性の向上を検討しました。気孔

形成材としては、メラミン樹脂をはじめ、くるみ殻、PET樹脂の粉碎物のような廃棄物を利用しました。

強度と気孔率との関係はいわゆるトレード・オフの関係であるため、**図1**に示すように実効体積の減少から曲げ強さは小さくなります。有効な気孔の増加を図りながら、強度の低下をアルミナ粒子添加によって高強度を維持する特性を利用することにしました。アルミナ粉末添加の高強度化の効果については、**図2**に示すように、気孔率の小さい領域では、アルミナによる強度向上は大きくなりますが、気孔率の増加にともない添加の効果は小さくなるというものです。

また、断熱性は気孔の増加とともに、熱伝導率は低下すると言われていました。今回の場合も**図3**に示したように気孔率の増加にともない、熱伝導率は直線的に減少しました。以上のように、気孔形成材を添加することで、希望する熱伝導率の管理が可能となりました。しかし、人間の感覚との関係は今後の検討が必要と思われます。製品化の検討のため、**写真**に示す食器プレートを製作しました。

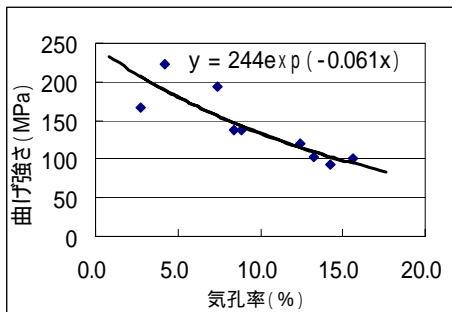


図1 強化磁器の気孔率と強度の関係

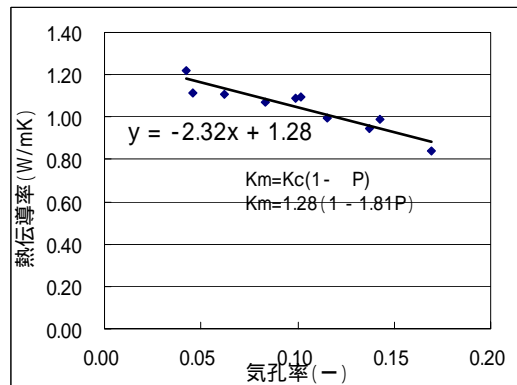


図3 熱伝導率と気孔率の関係

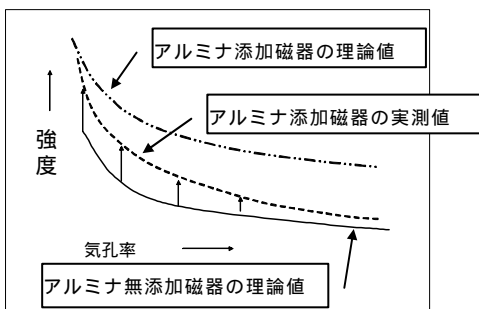


図2 気孔を包含した磁器素地のアルミナ添加による強度変化のモデル



写真 試作プレート



瀬戸窯業技術センター 水野 修

研究テーマ：気孔制御による耐衝撃性磁器素地の開発

指導分野：セラミックス