

- 経常研究 -

食器洗浄機対応食器の開発

- 機能性釉薬の開発 -

陶磁器科 秋月俊彦・大串邦男
山口英次

1. はじめに

近年、食器洗浄機は、学校や病院の給食用、あるいはホテル・レストランなどの業務用に留まらず、家庭においても、その普及率は年々増加している。そのような中、食器洗浄機での洗浄を前提とした陶磁器製の食器には、従来とは異なる特性が求められている。

一般的に食器洗浄機用の洗剤には、食器の汚れを落とすために、珪酸塩等の研磨剤が含まれているが、これが逆に食器の釉表面を傷つけることになり、汚れが落ちにくくなる原因の一つとなっている。

そこで本研究では、洗剤に含まれる研磨剤に対して傷が付きにくい釉の開発を目的として、釉薬の高硬度化について検討を行った。さらに、釉薬の親水性と撥油性を向上させることで、食器表面と油汚れとの間に容易に流水が入り込み、汚れを落ちやすくする機能性釉薬の開発についても検討を行ったので報告する。

2. 実験方法

2.1 高硬度釉の開発

県内で高純度シリカ製造の副生成物として廃棄されている非晶質な微粒シリカ（図1）を、市販の石灰釉に添加して高硬度釉を調製した。素焼きした試験体に市販の石灰釉を施釉後、調製した高硬度釉をスプレーコーティングした。その後、SK10で還元焼成を行い、得られた焼結体について、JIS-A5209に準じて落砂式摩耗試験（図2）を行った。

2.2 釉薬の親水・撥油化試験

皿形状の試験体の半面に、市販の石灰釉を施釉し、残り半面には微粒シリカを添加した釉薬を直接施釉し、SK10で還元焼成した。得られた試験体について、赤インクで着色した水の中に入れ、取り出した

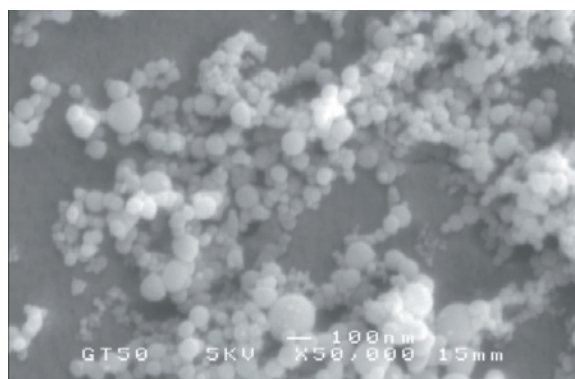


図1 微粒シリカのSEM写真



図2 落砂式摩耗試験

後、壁に立てかけ、目視による親水性の比較を行った。さらに、油性のインクで着色した市販の食用油を、試験体内面に均等に塗り、目視による撥油性の比較を行うと共に、一般家庭用の食器洗浄機（National製 NP-60SS5）にセットし、洗剤無しの水洗のみで4分間洗浄し、油污れ落ちの比較を行った。

3. 結果及び考察

3.1 釉薬の耐摩耗性

コーティング材の微粒シリカ添加量と、落砂式摩耗試験による摩耗量の関係を図3に示す。微粒シリカの添加により、摩耗量が低下し、試験の結果から、市販の石灰釉に高純度で微粒のシリカを添加することで、研磨剤に対する耐摩耗性が向上することが確かめられた。

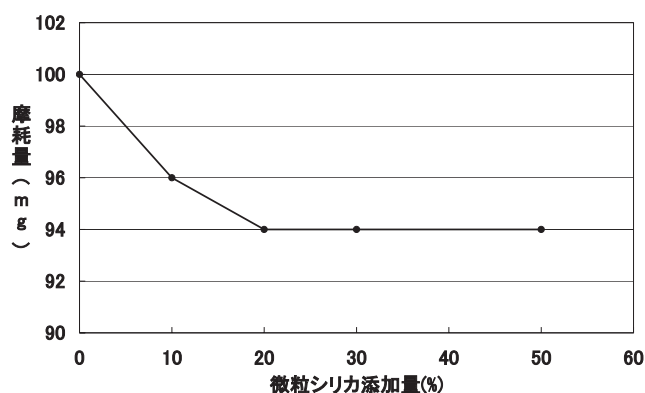
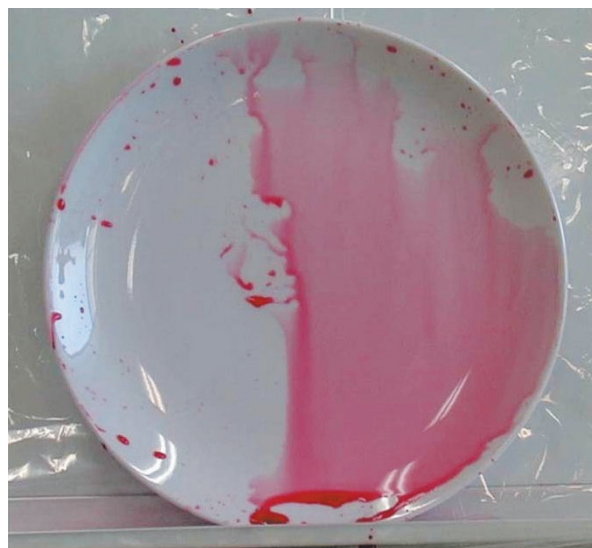


図3 微粒シリカ添加量と摩耗量の関係

3.2 釉薬の親水・撥油性

上記釉薬の高硬度化のために使用した微粒シリカは、平均粒径が1 μm以下のナノサイズであることから、釉薬表面がナノレベルの凹凸となり、親水性を示すことが予想された。そこで、市販の石灰釉に微粒シリカを内割で20%添加したものをコーティングして焼成後、親水性を確認した結果、図4に示すように市販石灰釉のみのものに比べ、シリカ20%添加したものは水の付着・残存が多く認められた。このことから親水性の向上に微粒シリカが寄与していることが示唆された。しかし、微粒シリカの添加によって必ずしも油污れが落ちやすくなる傾向は認められなかった。そこで、釉薬中の石英分を適正量、微粒シリカに置き換えたオリジナルの釉薬（開発釉）を用いることで、目視により撥油性の向上が認められた。そこで実際に、食器洗浄機にかけ、



市販石灰釉 100% ← | → 市販石灰釉80%
微粒シリカ20%

図4 着色インクによる親水性の試験結果



市販石灰釉 ← | → 開発釉

図5 着色した油による水洗試験後の試験体

洗剤無しで4分間水洗のみを行った結果、図5に示すように、市販石灰釉より油落ちが良好であることが確認できた。

今後、より油落ちの良好な配合の検討と共に、水や油との接触角の測定や表面の凹凸状態、組織の観察など、機能発現の原因についても検討を行っていく。

尚、本研究の内容については「機能性陶磁器」として特許出願したので併せて付記する。