

# 無鉛和絵具の耐アルカリ性向上

九谷焼技術センター ○木村裕之 高橋宏

## 1. 目的

九谷焼は、色鮮やかな上絵具を使用した装飾が特徴のやきものである。九谷焼に使用されている上絵具は、和絵具と呼ばれ独特の表面光沢と高い透明感を持っている。和絵具は、800℃前後の熱を加えることで熔融する着色ガラスで、「無鉛フリット(ガラス粉末) + 着色剤 + 添加剤」から作られている。ガラスは化学的に安定な物質と考えられているが、アルカリに対しては影響を受けやすいことが知られている。

近年、食器洗浄機が一般家庭へも普及するようになっており、これら機器に対応した製品が求められるようになってきている。食器洗浄機に対する和絵具の耐久性に関する研究において、九谷焼で食器用として使用されている耐酸和絵具(鉛含有和絵具)と無鉛和絵具について食器洗浄機に対応した耐久性試験を行った。その結果、耐酸和絵具と比較して無鉛和絵具は顕著に影響を受けることが明らかになった。本研究においては、無鉛和絵具の耐久性(耐食器洗浄機：耐アルカリ性)の向上のため、無鉛和絵具の主材料である無鉛フリット組成について検討を行った。

## 2. 内容

### 2.1 無鉛フリットの耐アルカリ性の検討

ガラスの耐アルカリ性を向上させる成分として、 $ZrO_2$ 、 $Al_2O_3$  が知られている。本試験では、工業試験場が開発し業界へ技術移転した低温型無鉛和絵具に使用している 3 種類の無鉛フリット(A, B, C)を基礎フリットとして使用している。A, B, C の性質としては、 $A > B > C$  の順でアルカリ金属成分の含有量が多く低温で熔融するが、耐久性もこの順で劣化し易い。各フリット組成に対して  $Al_2O_3$  2.0~7.0%、 $ZrO_2$  1.0~4.0%を添加したフリットを作製し、その添加効果について検討を行った。試験(絵付け)試料の試作工程を図1に示す。ここでは、試作フリットを使用して青(緑)絵具を作製し、絵付け及び上絵焼成を行い試験試料とした。

業務用食器洗浄機に使用する洗剤(JWS-10DHG) 0.3%溶液を 75℃に加温し、試験試料を 60 時間浸

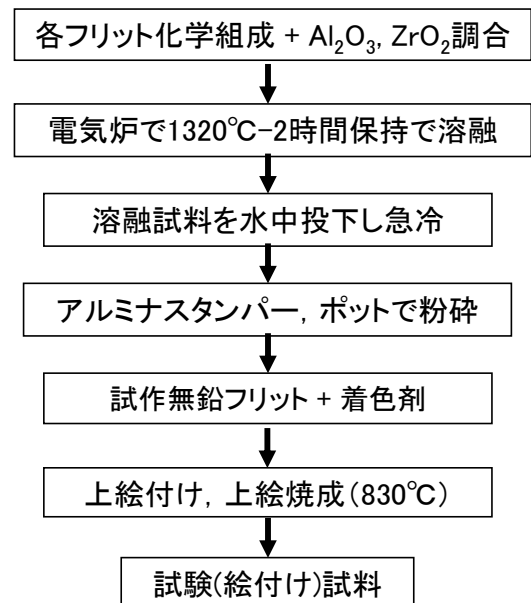


図1 試験試料の試作工程



図2 試作絵具の耐久性試験及び評価

漬させて耐久性試験を行った。なお、60時間の浸漬は、洗浄回数1200回に相当する。

耐久性の評価は、光沢度計(BYK Gardner 社製)を使用して試験後の絵付け試料の表面光沢度(測定角 60°)を測定して行った。一般的に、光沢度が60を下回ると目視でも光沢が失われたことが明確に認識できるようになる。このため、光沢度が60を下回った試料については表面光沢が失われたものと評価した。試作絵具の耐久性試験及びその評価方法を図2に示す。

耐久性試験の結果、3種類の基礎フリットのうち、B及びCフリットの系では、表面光沢度60を超える結果を得られなかった。これに対して、Aフリットの系では、 $Al_2O_3$  4.0~6.0%、 $ZrO_2$  1.5~3.5%の添加範囲で表面光沢度60を超える耐久性の良好なフリット組成範囲を得ることができた。

## 2.2 耐アルカリ性を改善した無鉛フリットを使用した無鉛和絵具の検討

Aフリット組成に対して $Al_2O_3$  6.0%、 $ZrO_2$  1.0~4.0%を添加した無鉛フリットを使用して青(緑)、黄、紺青、紫、透明赤絵具を調合した。図1に従い各色の無鉛和絵具で試験試料を作製した。耐久性試験での浸漬時間を60時間、100時間とした。100時間の浸漬は、洗浄回数2000回に相当する。

60時間浸漬では、試作した5色の何れにおいても光沢度60を超える耐久性の良好な結果を得た。100時間浸漬では、青及び紺青絵具については光沢度60を下回る結果となった。しかし、黄、紫、透明金赤絵具については光沢度60を超える耐久性の良好な結果を得た。従来の無鉛黄絵具では8であったが改良黄絵具では65、従来の無鉛紫絵具では22であったが改良紫絵具では63、従来の無鉛金赤絵具では10であったが改良金赤絵具では70の光沢度を保持する耐久性に改善することができた(図3)。

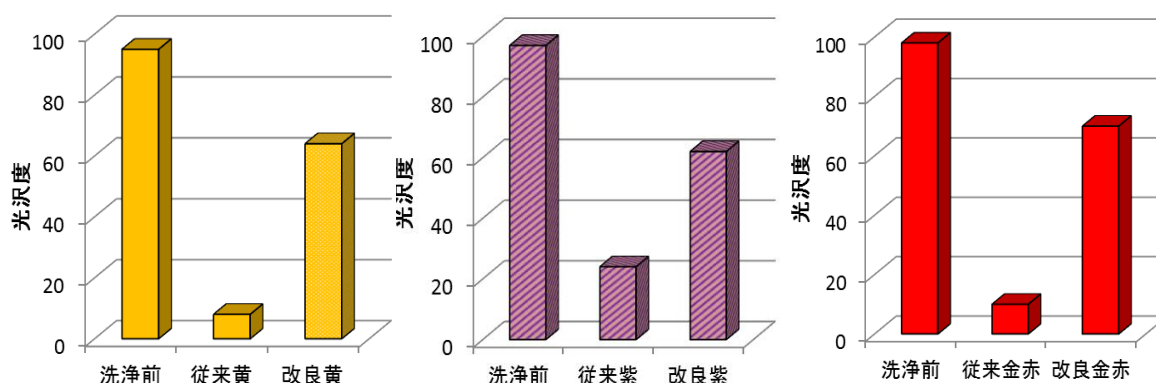


図3 耐久性試験(2000回洗浄)後の表面光沢度

## 3. 結果

無鉛和絵具の耐久性(耐アルカリ性)の向上のため検討を行った。無鉛和絵具の主材料として使用する無鉛フリット組成に $Al_2O_3$ 、 $ZrO_2$ 成分を添加することにより、食器洗浄機の洗浄回数2000回相当の条件においても光沢度を保持する耐久性に改善することができた。

今後は、本研究で得られた結果を活用し、耐久性を改善した無鉛和絵具の実用化研究に取り組んでいく。