



機能性釉薬中の遷移金属 Cu の局所構造評価

辛 韵子, 竹本 直矢, 白井 孝
名古屋工業大学 先進セラミックス研究センター

キーワード：釉薬, 遷移金属, 局所構造

1. 背景と研究目的

釉薬とは陶磁器表面に施されるケイ酸塩の混合物であり、焼成後は釉と呼ばれ主に非晶質で構成される。陶磁器表面を覆うことによる耐水性の向上に加え、主成分のアルミナ、シリカの量比によって透明釉(非晶質)や不透明なマット釉(結晶質)などの意匠性に富んだ外観を示す。さらに遷移金属酸化物などの着色剤の添加によって様々な発色を示す。また近年では機能性を付与させた釉薬の開発が行われており、当研究室では異なる遷移金属元素を含む市販釉薬が緑茶に多く含まれている茶カテキンが反応することを報告した^[1]。添加された遷移金属元素の種類によって反応挙動に差が見られたことから釉の中の遷移金属元素の化学状態が茶カテキンの構造変化に起因していることが示唆された。

本研究では、遷移金属 Cu が添加された機能性釉薬中 Cu の化学状態およびその局所構造について明らかにすることを目的とした。

2. 実験内容

本研究では、釉の骨格となる Al_2O_3 と SiO_2 のモル比が異なる基礎釉(0.3A2S/0.4A3S/0.7A7S)をゼーゲル式から計算して調整し、各基礎釉に Cu_2O を 1/5/10 wt. % 添加して試料を作製した。各試料を酸化焼成後に微粉化し、計算した適量の BN 粉末と混合しペレットを作製した。 Cu_2O 濃度が低い試料は蛍光収量法と透過法同時測定で行い、それ以外の試料については透過法で Cu-K 端の XAFS 測定を行った。

3. 結果および考察

本実験で得られた XANES 測定結果を Fig.1 に示した。すべての試料において Cu_2O の吸収端が高エネルギー側にシフトしたことが確認された。この結果から原料として添加した Cu_2O は一部酸化され、配位状態が変化していることが考えられる。また、Linear Combination Fitting により試料中の Cu_2O および CuO の存在割合を求めた結果、0.3A2S と 0.4A3S では Cu_2O 添加量の増加によって $\text{CuO}/\text{Cu}_2\text{O}$ 比が増大し、基礎釉骨格中 Cu_2O の酸化が促進されたことがわかった。一方、0.7A7S の場合は Cu_2O 添加量の増加に伴って $\text{CuO}/\text{Cu}_2\text{O}$ 比が減少し、異なる基礎釉骨格構造によって Cu_2O の酸化が抑制されたことが示唆された。この結果から基礎釉の化学組成およびその骨格構造が Cu の化学状態に影響することがわかった。

今後、Cu が釉骨格中に存在する化学状態に及ぼす茶カテキンとの反応性とそのメカニズムの解明について明らかにする。

4. 参考文献

1. Y. Xin, et al., *Sci. Rep.*, **13**, 10507 (2023).

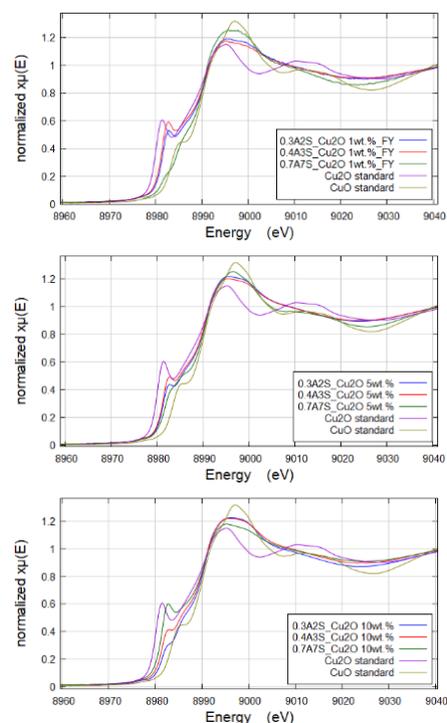


Fig. 1 Cu-K edge XANES spectra of altered samples.