



## 銅コバルトブルーの XAFS 分析

兪 期天, 太田 公典, 東 博純, 澤岡 織里部

キーワード：銅顔料, コバルトブルー, XAFS 分析

### 1. 背景と研究目的

陶磁器でコバルトブルー色に発色する顔料は、コバルト以外の存在は確認できていないが、中東発掘と言われている陶片から銅を多く含むコバルトブルー色が見つかっている。これまで釉の表面から測定していたため、釉薬表面からの場合、ビーム光が釉薬の奥深くまで到着していない可能性があるとの指摘があり、微小部蛍光 X 線分析装置により断面の分布計測を行った結果、Co、Cu、Fe、Mg などが層状になっていることが分かった。本研究では、銅を多く含むコバルトブルー色の断面を基に銅がどのような状態でコバルトブルーの発色にかかわっているかを明確にする。

### 2. 実験内容

サンプル陶片 (A6、A13、A9、A5、A8) の釉断面の青いところ (コバルトブルー色) から、BL5S1 の蛍光マッピング測定で場所を特定し、XAFS 線形フィッティングを行って銅 (Cu) の化学状態を評価する。蛍光マッピング測定では Co がもっとも多い場所と Cu がもっとも多い場所を特定する。また、銅の標準サンプル (Cu, CuO, Cu<sub>2</sub>O) の XAFS 測定結果を参考に、線形フィッティングによる解析を行う。

### 3. 結果および考察

①陶片ごとの銅リッチ層にある銅の化学状態の違い、②各陶片についての他の金属リッチ層内にある銅の化学状態の比較で、①では A13 の陶片の立ち上がり最も低エネルギーになっており、Cu の状態であると思われる。A13 以外については 8981 eV から 8982 eV 付近に Cu<sub>2</sub>O に特徴的なピークが観察される。

(図 1)

BL5S1 で実施した XAFS スペクトルの線形フィッティングの結果は、8990eV 付近の初期ピークのエネルギーが Cu、Cu<sub>2</sub>O、CuO で微妙に異なっており、フィッティングはその影響が大きく出ている。今回の解析では、A6 のみが CuO が

わずかに存在し、他の陶片はほとんどが Cu<sub>2</sub>O というフィッティング結果になった。

### 4. 参考文献

1) 日本学術振興会基盤 (C) 16K02320 「ペルシャ陶器と有田染付陶器のシンクロトロン光分析による呉須の比較 2016 年～2018 年

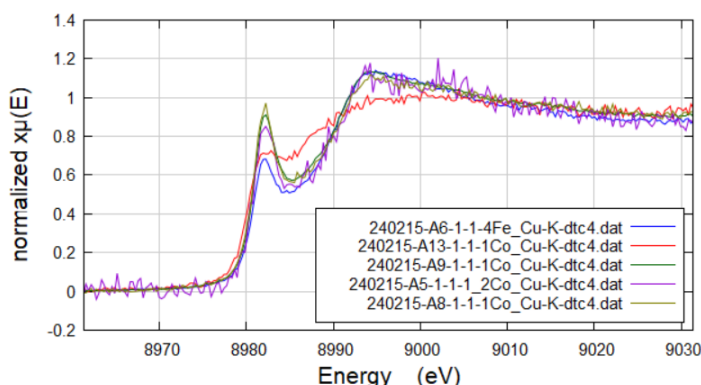


図 1 各陶片の各金属元素中の銅 (Cu) の XAFS スペクトル