



## 銅コバルトブルーの XAFS 分析

兪 期天<sup>1</sup>, 太田 公典<sup>2</sup>, 東 博純<sup>2</sup>, 澤岡 織里部<sup>3</sup>  
 [1 上越教育大学, 2 科学技術交流財団, 3 てらや工房]

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。これまで微小部蛍光 X 線分析により断面の分布計測を行った結果、複数の元素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(図 1)の蛍光 X 線分析および XAFS 分析を行い銅の状態がコバルトブルーの発色にどのような関わりがあるかを明確にする。

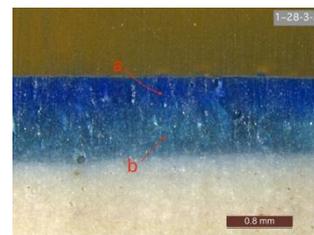


図 1 釉薬断面

### 2. 実験内容

銅を用いたテストピース作成を行い、そのうち釉表面の青色のところ（コバルトブルー色）の試料を選定し、あいちシンクロトロン光センターの BL5S1 のシンクロトロン光を用いて釉薬断面の蛍光 X 線分析によるマッピングおよび釉薬表面、中央部、素地（基板）付近の銅の XAFS による化学状態分析を実施した。また、銅の標準サンプル(Cu, CuO, Cu2O)についても測定し、銅の XAFS スペクトルの線形フィッティングを行って各部における銅 (Cu) の化学状態を評価した。

### 3. 結果および考察

蛍光 X 線分析によるマッピングの結果を図 2 に示す。銅は表面付近に濃度が高く、カルシウムおよびバリウムは釉全体にほぼ均一な濃度分布を示していた。一方、カリウムは釉表面付近は濃度が低くなっているのがわかった。図 3 は釉の表面付近(1283-2-a)と素地付近(1283-2-b)の銅の XAFS スペクトルである。表面付近は標準サンプルの CuO の XAFS スペクトルとほぼ一致し、素地付近は Cu2O の XAFS スペクトルに由来する 8982eV 付近にピークが確認されピークの立ち上がり位置についても Cu2O の XAFS スペクトルとほぼ一致した。

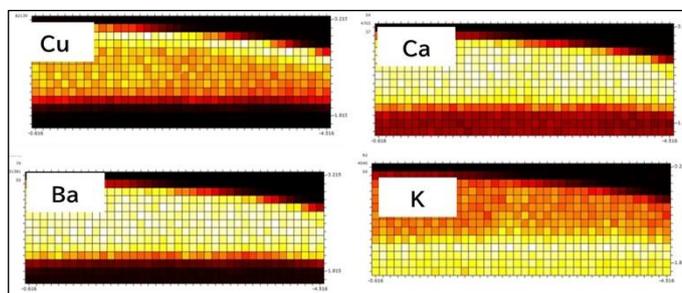


図 2 蛍光 X 線マッピング

この表面と素地付近の銅の化学状態のちがいについては透明釉薬として使用されている軽元素の影響が考えられ、今後、軽元素の分布および化学状態について検討する予定である。

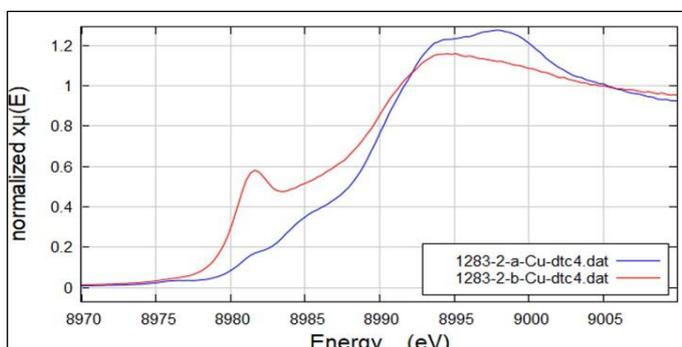


図 3 XAFS スペクトル

### 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