



銅コバルトブルーの XAFS 分析

兪 期天¹, 太田 公典², 澤岡 織里部³, 藤井 茉弥⁴, 東 博純²

1 上越教育大学, 2 科学技術交流財団, 3 てらや工房, 愛知県芸術大学, 4 東京藝術大学

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

本研究は 2016 年科研の呉須の着色金属であるマンガ、鉄、コバルトの陶片釉中での組成比を比較研究中、西アジアの陶片の中に目視によるコバルトブルー色絵付けに表面からの分析でコバルトを含まず、銅を多く含む陶片があった。1) 一方、同じ陶片の異なる部分ではあるが断面部分を微細蛍光 X 線分析で調べたところ釉薬と素地界面付近にコバルトがわずかに存在していることが判った。そこで、今回、同じ陶片の釉薬断面の XAFS 分析を行い、釉薬内で銅、コバルト、鉄がどのような状態で存在しているのかを評価した。

2. 実験内容

陶片断面にキャピラリーで $\phi 25 \mu\text{m}$ に絞ったシンクロトロン光を垂直に照射し、釉薬表面と釉薬の素地近辺の銅、コバルト、鉄の蛍光 XAFS 分析を行った。検出器としてはシリコンドリフト検出器(SDD)を用い、銅、コバルト、鉄の比率、化学状態の評価を行った。XAFS 測定にあたり金属元素の釉薬内の分布を蛍光 X 線分析で行い、金属元素が含まれる部分についての XAFS 分析を行った。

3. 結果および考察

図 1 に XAFS の測定結果を示す。今回の釉薬断面の測定では金属元素が検出される位置を表面としているため、表面と記しているが透明釉薬より内側の表面付近の XAFS スペクトルであり、素地付近と記している部分は素地と釉薬の界面付近の XAFS スペクトルである。鉄については素地付近と表面付近でほとんど同じ量の鉄が検出され化学状態もほとんど変わっていない。一方、コバルトは素地付近には全く存在しておらず、鉄とは異なる挙動を示している。銅については素地付近のほうが表面付近より量が少なくスペクトルが高エネルギー側にシフトしており酸化状態にあることがわかった。

表面からの XAFS 分析ではわからなかった釉薬断面での金属元素の状態が評価でき、これをもとにこの陶片がどのように焼成されていったのか検討する要諦である。

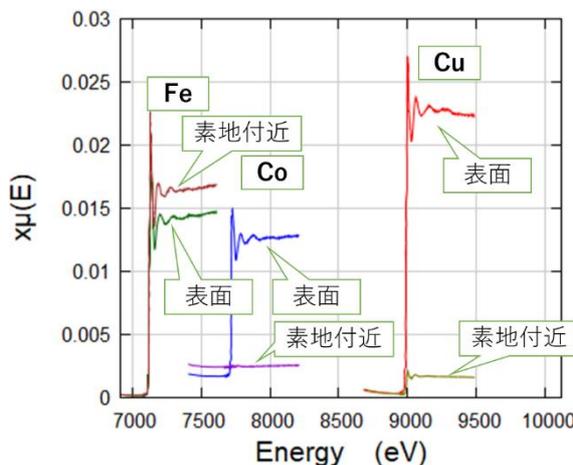


図 1、釉薬断面の XAFS スペクトル

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