



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, 藤井 茉弥

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ン、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コバルトを含まず、銅を多く含む陶片があった。1) 現在、銅由来のコバルトブルー陶磁器顔料は存在しない。銅の色は多様に変化するが大気中で硫酸銅・藍銅鉱はトルコブルー・群青色、酸化銅は赤色と黒、炭酸銅はグリーンと酸素などとの結合によって様々に変化することが知られている。今後、陶磁器における表現の可能性を広げるための「新表現をもたらす新 陶磁器顔料として銅由来のコバルトブルー色下絵具の開発」と何故銅コバルトブルー色顔料を使ったのか、その表現の奥にある意味を知るための「西アジア（エジプトを含む）における絵付け顔料の文化史・技術史 査研究」である。陶磁器顔料として銅由来のコバルトブルー色の下絵具の開発を目的としてテストピースを作製し、色と化学状態の関係を明確にするために XAFS 分析を行った。

2. 実験内容

焼成時に銅原子が釉中で拡散、対流し、釉薬表面の焼成雰囲気や陶片素地との反応が予測される。今回の実験では紺色と青色を有するテストピースの断面について表面と素地付近の銅の化学状態の分析を行なった。シンクロトロン光ビームはキャピラリを用い $\phi 0.02\text{mm}$ まで集光し、Cu の XAFS 分析を行った。

3. 結果および考察

紺色のテストピース oh1O と青色のテストピース s1C の表面 MS と素地付近 ML と比較として Cu_2O と CuO の XAFS スペクトルを図 1、吸収端プリエッジ付近のスペクトルを図 2 に示す。 CuO のプリエッジ (8986eV 付近) についてはどちらのサンプル、どの位置もほとんど同じような状態を示していましたが、紺色のテストピース (oh1O) は表面付近 (-S) のエネルギー 8983eV 付近の Cu_2O のプリエッジが小さいのに対し、青色のテストピースの特に表面 (-MS) では比較的高いプリエッジが観察された。これらのことより、釉薬の化学状態としては CuO に近い状態であるが、青色のテストピースは紺色のテストピースより Cu_2O が多く存在していることが推測される。尚、ここには示していないが酸化銅と今回のテストピースの銅の XAFS スペクトルの動径分布関数を比較すると銅の第一近接の酸素位置についてはほとんど同じであったが、第二近接の原子位置およびピーク高さは大きく異なっていた。

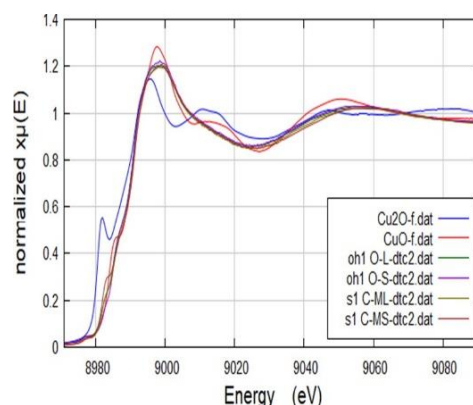


図 1、XAFS スペクトル

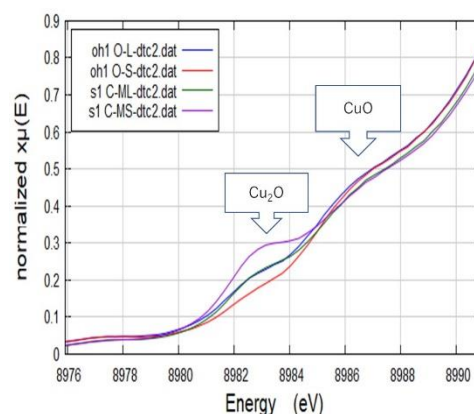


図 2、プリエッジ付近の拡大

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