



「染付・呉須絵の発色原因物質の解明と再現顔料・新規顔料の開発」

Study of the causative agents of white and blue color pattern, Gosu, for new pigment and reproductive pigment on synchrotron light measurement.

太田公典
Kiminori Ohta

梅本孝征
Takayuki Umemoto

佐藤文子
Humiko Sato

愛知県立芸術大学美術学部
Aich University of The Arts

1. 測定実施日

2014 年 10 月 31 日 10 時 – 18 時 00 分 (2 シフト) , BL 5 S 1

2014 年 11 月 26 日 10 時 – 18 時 00 分 (2 シフト) , BL 5 S 1

2. 概要

14 世紀、中国で始まった染付（青花）は、西アジアから青いコバルトガラスを粉末にした顔料（スマルト）が中国に伝えられ、後に中国産のコバルト鉱石などが使われるようになり、各々の時代的特徴のある染付が製作されるようになった。元時代（14 世紀）の初期染付の陶片などをシンクロトン光を用いて分析し、西アジア由来の顔料の特徴とそれ以後のコバルトとの差異、また日本等とのコバルトの差異について、研究した。その結果、中国、日本の染付磁器陶片の呉須に含まれるコバルト、マンガン、鉄が一定の割合で含まれることがわかった。また、14 世紀、17 世紀の中国の陶片にはヒ素、鉛が微量ながら存在することがわかった。

3. 背景と研究目的

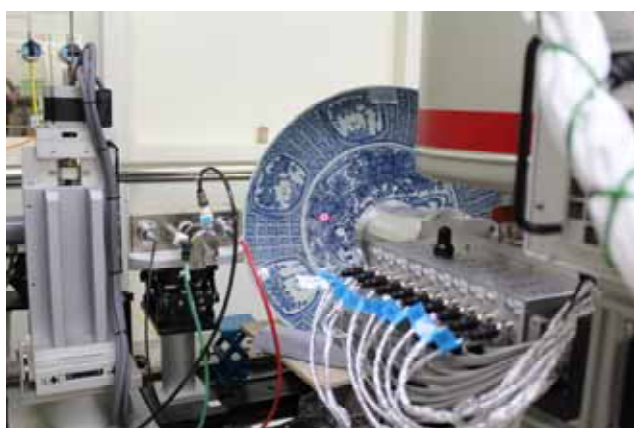
いままでの染付における科学的研究は、試験体の切り取りや紛体化などその負担が大きく、価値の高い資料について分析をおこなうことができない。シンクロトン光利用によって、試験体への負担を抑制することができるうえ、呉須の構成元素や化学状態等の有用な情報が得られ、歴史的染付作品の再現や新規顔料の開発に有用な基礎データの収集をおこなえる。中国、日本の古い染付陶片を試料とし、その発色と原因物質の関係性を分析する。結果、産業界にお

いて本研究データを活かした名品の呉須が再現でき、新しいコバルト顔料の事業化・実用化を可能にすると共に新たなブランドとしてあいちの伝統工芸品である瀬戸染付焼の活性化を目的とする。

4. 実験内容

4-1 測定試料

14 世紀から 17 世紀にかけて作製された中国における染付磁器陶片 10 個、明時代の民窯で制作された大皿 1 点、17 世紀鍋島様式の日本染付磁器陶片 1 個、を X 線吸収微細構造 (XAFS) 分析に供した。



染付大皿の分析
(中国明時代、民窯)
愛知県立芸術大学資料館所蔵

4-2 X 線吸収微細構造 (XAFS) 分析

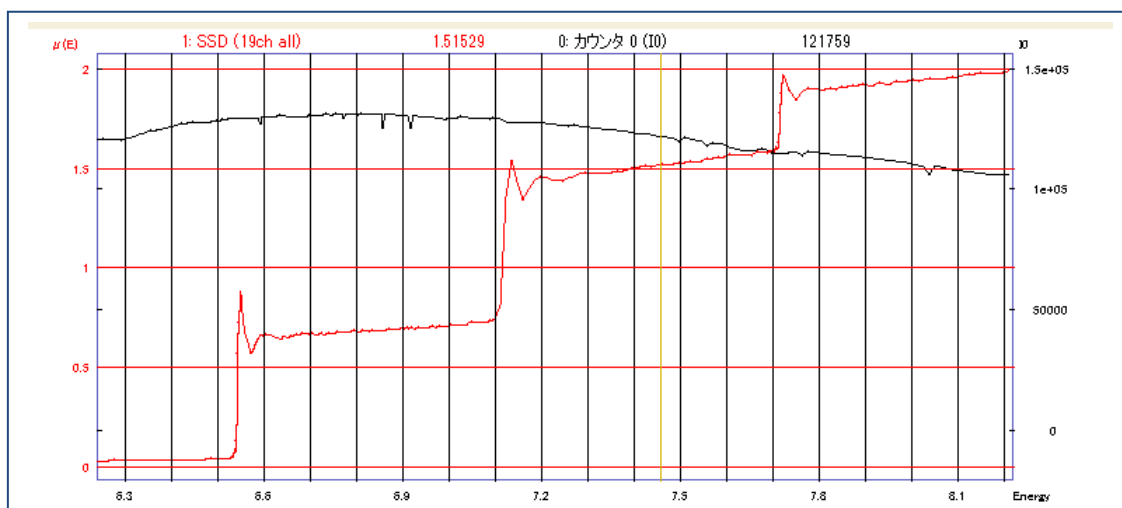
呉須の主要元素であるコバルト、マンガン、鉄の含有比率およびヒ素と鉛の含有比率を評価するために XAFS 分析を行った。手法としては蛍光 XAFS 法を用いた。シンクロトロン光の照射方法、測定箇所、試料配置、検出器については測定試料となる磁器陶片を粘土で固定、明時代の民窯大皿は皿立てに載せた上で測定したい部分をあらかじめシンクロトロン光と光軸を合わせた半導体レーザーで確認し、約 45° に傾けてシンクロトロン光照射した。ビームサイズは 0.5mm×3mm とし、絵付け部、白磁部の組成分析を行った。検出器はシンクロトロン光に対して 90° 位置に配置した。尚、コバルト、マンガン、鉄の XAFS 測定では、シンクロトロン光のエネルギーは 6keV~8keV、ヒ素と鉛の測定では、11keV~14keV とした。

5. 結果および考察

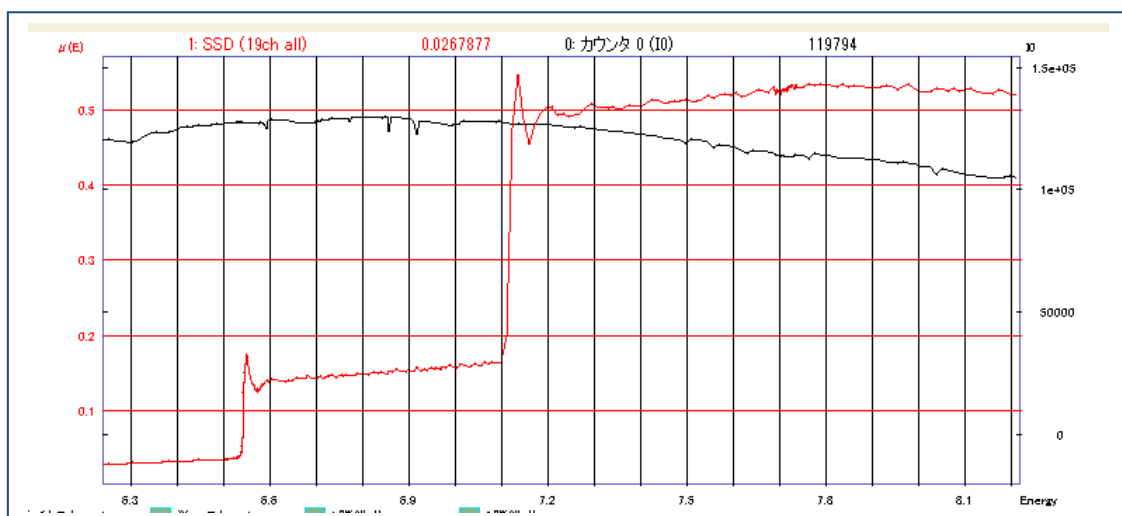
2014 年前期事業の研究における蛍光 X 線分析でのデータから呉須の特徴を捉えている試料と砒素や鉛をもつ試料に絞り XAFS 分析をおこなった。その結果、中国、日本の染付磁器陶片の絵付け部（呉須部）データ、No.29ban、No.31ban、No.33ban、No.35ban、No.37ban、No.49ban、No.51ban、No.53ban、No.55ban、No.57ban、

No.59ban、白磁部データ、No.30ban、No.32ban、No.34ban、No.36ban（明、民窯大皿）、No.38ban、No.50ban、No.52ban、No.54ban、No.56ban、No.58ban、No.60ban において呉須に含まれるコバルト、マンガン、鉄の存在を確認し、その割合を比較するためのデータを得ることができたことは呉須顔料の再現に欠かせない貴重なデータを得ることとなった。また、砒素、鉛について分析した中国の染付磁器陶片では、データNo.39ban、No.43ban、No.45ban、No.47ban（明、民窯大皿）、No.61ban、No.63ban、No.65ban、No.67ban、No.71ban、では砒素、鉛の存在が微量ながら明確に確認できた。また、No.41ban、No.69ban では、鉛のみが確認でき、No.73ban では砒素のみが確認できた。このことも呉須顔料の再現において貴重なデータとなる。

◆データNo.35、染付大皿絵付け部



◆データNo.36、染付大皿白磁部



6. 今後の課題

上記、結果と考察から呉須顔料の再現について、その可能性を確認することができた。今後、このデータを活かして過去に造られた染付作品の釉薬と呉須の再現に向けた研究を重ねてゆく中で新たな再現試料の分析と本研究の分析の比較を重ねていくことが重要であることがわかった。再現試料の制作は今回得た分析結果や過去の研究^{1) 2)}をベースにして進める予定であるが、呉須試料と釉薬試料の組合せを考えると膨大な試料制作が予想され、効率的な研究計画を立てる必要がある。また、データの数値による比較としてコバルト、マンガン、鉄の比率をグラフ化し、その特徴を分析することで過去の染付作品における制作年代や生産地などの特定を可能にすることが出来ると考えており、今回中国、明時代の大皿を計測できたことで博物館に所蔵されている重要な遺物の計測を安全に行なえるシンクロトロン光の新たな利用が可能となる。このことにより過去の名品で使われている呉須顔料を再現し、新規顔料の開発に繋げていくことができる。

7. 参考文献

- 1) 劉 楨ほか:景德鎮伝統釉灰の製法とその工芸原理, 論叢第18巻1号, P.44-55
- 2) 芝崎靖雄ほか:瀬戸産“呉須”(磁器染付用顔料), 窯業協会誌 92,1984, P.195-199