

氏名（本籍）	チャン 張	テ 大	ソク 石（大韓民国）
学位の種類	博士（文化財）		
学位記番号	博美第121号		
学位授与年月日	平成15年3月25日		
学位論文等題目	論文 東アジア産青花白磁の釉層における組成と色に関する研究		
論文等審査委員			
（主査）	東京芸術大学	教授（美術学部）	北田正弘
（論文第1副査）	〃	〃（〃）	宮廻正明
（副査）	〃	〃（〃）	竹内順一
（〃）	〃	助教授（〃）	稲葉政満
（〃）	〃	〃（〃）	桐野文良

（論文内容の要旨）

研究目的

東アジアを中心に発展した青花白磁はシルクロード文化圏における交易並びに文化交流を示す美術工芸品である。コバルト顔料¹⁾が用いられた青花白磁に関する研究は考古学や美術史の他、美術工芸材料としてのコバルト利用の歴史や着色技術の変遷を知る上で重要である。しかし、青花白磁の分析手法などの問題点から、コバルト顔料による青花白磁の着色特性と時代変遷に関する材料学的研究事例は殆ど見当たらない。本論文の研究目的は、東アジア産青花白磁におけるコバルト顔料の特性や着色技術の変遷を色と組成の定量化によって明らかにすることである。

研究方法

産地の異なるコバルト顔料の分析、コバルト顔料による釉の着色特性を検討した。さらに、東アジア産青花白磁の色や組成の新たな定量化を図った。色の定量は、分光測定値から彩度を示す刺激純度（ P_e 、%）や、可視部のエネルギーを示す主波長（ λ 、nm）で表した。コバルト顔料部の定量は、切り取った試料の一定量をガラスビードに成形し、波長分散型蛍光X線分析装置を用いる分析手法により行なった。

研究結果

以下に主な研究成果をまとめる。

- (1) 産地によるコバルト顔料および着色特性において、中国産の「呉須」はマンガンを主成分とするアズボライトであり、少量のコバルトを含む。砒化物である西アジア産の「回青」はコバルトを主成分とするエリスライトであり、微量のマンガンを含む。砒素は高温焼成による青花白磁では分解され易く、エリスライトのコバルトによる着色力は高い。この組成特性から、合成コバルト顔料の出現する近代以前まで、西アジア産の「回青」の重要性は常に高

いものであったと考えられる。一方、青花白磁の青色は微量のコバルトが主な着色要因となり、400nmおよび700nm付近の色成分の混合による。また、コバルト顔料による釉の着色はコバルト含有量に大きく依存し、共存する遷移元素との含有比によって異なる。即ち、コバルト含有量の増加により P_e は高く、 d は短波長にシフトする。さらに、コバルトに対する鉄、ニッケル、銅含有量の増加により P_e は低くなり、 d は長波長にシフトする。

(2) 東アジア産青花白磁の着色特性において、まず P_e の平均値は、中国産 ($P_e = 12 \pm 0.5\%$) が東アジア地域のなかで最も高い。日本産と朝鮮産は $P_e = 9 \pm 0.5\%$ 前後を示す。 d の平均値は、中国産が $470 \pm 1 \text{ nm}$ 、朝鮮産が $480 \pm 1 \text{ nm}$ 、そして、日本産が $485 \pm 1 \text{ nm}$ の順に長波長側に分布する。また、朝鮮と日本産ともに、初期より後期の試料が高い P_e 値を、 d は短波長域を示す。つまり、東アジア産青花白磁の各地域における青色の特徴は異なるが、時代による着色特性の変化は朝鮮産と日本産で共通する。

(3) 組成について絵付け部の主成分であるシリカの平均含有比 ($\text{SiO}_2 / \text{Al}_2\text{O}_3$) でみると、中国産が1.15、朝鮮産が1.20、そして、日本産が1.30の順に高くなる。アルカリの平均含有比 $\{(\text{CaO} + \text{K}_2\text{O}) / \text{Al}_2\text{O}_3\}$ は、朝鮮産が0.30、中国産が0.45、そして、日本産が0.50の順である。このうち、 P_e 値を増加させるカリウムは共通して初期より後期のほうが高い。また、東アジア産青花白磁の平均コバルト含有量において日本産では $0.18 \pm 0.05 \text{ mass}\%$ 、朝鮮産では $0.20 \pm 0.05 \text{ mass}\%$ 、そして、中国産では $0.48 \pm 0.05 \text{ mass}\%$ の順に高い。さらに、初期から後期になるにつれコバルト含有量の増加が共通して見られる。コバルトに対する遷移元素比においては、マンガンの平均含有比 (MnO / CoO) は日本産が4.6、中国産が3.4、そして、朝鮮産が0.9の順であり、日本産が最も高い。鉄の平均含有比 ($\text{Fe}_2\text{O}_3 / \text{CoO}$) は、中国産が3.1、朝鮮産が3.2、そして、日本産が3.5の順に高い。この他、ニッケルや銅の含有比においても、日本産と朝鮮産は中国産に比べて高い傾向が共通に見られる。つまり、中国産の青花白磁はコバルト含有量が高く、コバルト着色に影響を及ぼす鉄やニッケル比などが低い。

以上のように、朝鮮および日本産青花白磁に比べて P_e が高く、青色の $d = 476 \text{ nm}$ より波長の短い色を示す。これはコバルト顔料による釉の着色特性の検討結果とも一致する。さらに、朝鮮産と日本産は $d = 476 \text{ nm}$ より長波長側の色を示し、初期より後期の方が共通して P_e が高く、 d が短い。これらの色と組成から朝鮮産と日本産青花白磁の着色特性は類似関係を示すものと考えられる。

結 論

東アジア産青花白磁の青色絵付け部の色と組成の定量化により、コバルト顔料の特性や着色技術の変遷が明らかになった。これらによって、青花白磁資料の系統的な分類方法の基礎が見出され、東アジア地域におけるコバルト顔料や青花白磁の時代分類に関する基礎的な知見が初めて得られた。本研究の成果はシルクロード文化圏全般におけるコバルト顔料利用の歴史や着色技術の変遷を明らかにするのに非常に役立つものと考えられる。

注 1) 本論文ではコバルトを含有する陶磁器用の青色着色剤の意味として用いる。