

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 16 日現在

機関番号：32626

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25370178

研究課題名(和文) 古典絵画における岩絵具粒子分布の検討とその芸術表現への応用

研究課題名(英文) Study of the distribution of mineral pigment particles in classical painting and its application in artistic expressions.

研究代表者

橋本 信(橋本弘安)(HASHIMOTO, Makoto(Kouan))

女子美術大学・芸術学部・教授

研究者番号：30189485

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：美術史的観点からの調査研究で室町時代前期の作と推定された曼荼羅図に使用された顔料<岩絵具>の藍銅鉱と孔雀石について蛍光X線、分光輝度計、光学顕微鏡で調査し同定し粒度分布を測定した。そのデータを再現模写に使用し模写における岩絵具の使用に目視でなく粒度分布を考慮して行うことについての研究資料とした。この調査研究から岩絵具を所定の3段階の粒子と限定して作品を11名が試作し日本画の芸術表現における顔料粒子の持つ意味が考察された。表現の様々な可能性という観点からは、今回、利用範囲としなかった細かい砂の粒子を加えたいと思う作者も多かった。

研究成果の概要(英文)：The azurite and malachite in pigments (mineral pigments) used in a Mandala-zue estimated to be from the early Muromachi period, by a research conducted from the history of art perspective, were studied and identified under fluorescent X-ray, spectral radiance meter and optical microscope, and their granulometry was measured.

In using mineral pigments to reproduce paintings, the data obtained were used as reference for referring to the granulometry, instead of relying on visual examination. Based on this study, the significance pigment particles hold in the artistic expression of Japanese paintings was examined, by having 11 people create test paintings, by limiting their use of mineral pigments to specified three sizes of particles. From the point of various expressive potentials, there were many artists who wanted to add a finer grain of sand, which was not in the range they were provided with.

研究分野：日本画制作、造形素材研究

キーワード：岩絵具 古典顔料 曼荼羅 天然顔料 色彩学 粉体 保存修復

### 1. 研究開始当初の背景

日本画の岩絵具の粒度などについての研究は、「日本画の着色材料に関する科学研究」昭和44年東京芸術大学紀要5号：東京芸術大学(故)小口八郎教授などで行われているが、制約も多く実際の作品から探求することは、行われていなかった。本研究の研究代表者は、2000年に「河鍋暁斎・暁翠展」及び「河鍋暁斎研究会」で作品からの顕微鏡写真をもとに粒子を計測し岩絵具を再現し発表している。それをさらに進めた形で本研究は、現代の芸術表現への応用も視野にする研究課題とした。

### 2. 研究の目的

現在、主に「日本画」といわれている絵画は、素材として「膠」「岩絵具」などの特色を持っているとされている。現在市販されている岩絵具は、粘土粒子から細かい砂の領域までを10段階程度に分けて製品として市販されている。この粗さの段階は、色名の調査から奈良時代3段階程度であったものが、明治時代以降細かく細分化され現在につづいていとされている。本研究では、実際の作品から岩絵具の粒子を計測し、その粒子の段階と再現模写とともに現代の表現に活かすことを目的とした。絵画作品<古典>から推定する岩絵具粒度分布の分析手法の確立と岩絵具の粒子段階の解明。再現した岩絵具による再現部分模写の実施。今回の歴史資料から検討された粒子段階での人造岩絵具の製造とそれによる創作。

### 3. 研究の方法

(1) 研究遂行にあたり絵具粒子の予備的な調査、顕微鏡での直接撮影、再現模写における熟覧の可能性などから、江戸時代を下るとも推定された「曼荼羅図」<のちの調査検討で室町時代前期の作品と推定された>を調査対象として進めていった。美術史的調査研究 再現部分模写のために、美術史的調査研究と連動して画絹を準備し上げ写しか

らはじまる一連の作業を試行テストと共に行った。また、岩絵具の粒子については、その岩絵具の再現研究を生かす方法で行われた。岩絵具の再現研究は、顕微鏡写真の収集からはじまり、蛍光X線による成分分析、分光輝度計による色彩分析から岩絵具の原材料を同定し藍銅鉱・孔雀石の光学顕微鏡で粒子径の測定が可能な範囲の粒子10μm以上について粒子の分布を計測するとともに、メッシュで細かい段階に分級し作成された藍銅鉱・孔雀石の岩絵具を制作した。

(2) 歴史資料から検討された粒子段階での人造岩絵具の製造とそれによる創作研究は、主に(1) - の結果を検討し、3段階の粒度分布を持つ原材料を選定し、女子美術大学で研究・開発された方法で岩絵具を作成し作品を創作した。制作者と美術批評の立場の研究分担者で討議を重ねた。これら(1)(2)の一連の研究成果を女子美術大学1900ギャラリーで発表しギャラリートークを行うとともにリーフレットを制作し招聘した講師とともに検討会を実施した。

### 4. 研究成果

(1) 美術史的考察を担当された研究分担者の稲木吉一は、有賀祥隆(東京芸術大学客員教授)松田光(古美術鑑定家)の協力を得て、資料として選定し研究の起点とした曼荼羅図2点は、共に両界曼荼羅のうちの九会曼荼羅とも呼ばれる金剛界曼荼羅の図像で室町時代の同一の金剛界曼荼羅から切り取られたものと推定された。このことは、肥瘦のある柔らかな描線、オレンジ系の鉛丹を用いた色使い、本曼荼羅の画絹に比較的絹目の粗い「足利絹」が用いられていることから応永年間(1394 - 1427)以前、15世紀前半を降らない室町前期の作と推定され、今回の研究課題に対応できる資料とされた。

(2) 研究代表者の橋本弘安は、キーエンス

VHX900顕微鏡を用い曼荼羅図から顕微鏡写真を撮影し焦点深度と共に、その写真をA4用紙に出力して粒子の検討が可能であるかという観点から400倍の倍率で撮影することとした。また、同時に藍銅鉱・孔雀石・辰砂と推定される部分の写真と共にその粒子の状況を顕微鏡下で観察し撮影を行った。その結果、粒子の測定が可能な10 $\mu$ m以上の粒子を多く含む、比較的単色と思われる部分（藍銅鉱と孔雀石）について粒子の測定に入った。方法は、対象箇所の顕微鏡写真を撮影する。顔料粒子の平面形状をトレースする。用意された篩の目開きでトレースされた顔料粒子の平面形状（総数2692個）が容易に通過するかしないかを目視で判定して平面形状からの個数の粒度分布として整理し孔雀石2種・藍銅鉱1種を得た。

それぞれの粒度分布を目開きの割合から質量の比率に変えた。また、研究協力者の尾藤一泉によりリガク製携帯型蛍光X線成分分析計で資料の分析を行い、銅の鉱物であることを確認した。

(3) 研究代表者の橋本弘安は、藍銅鉱と孔雀石からジョークラッシャーミル、転動ボールミルを用い粉碎した材料をおよそ10 $\mu$ m間隔で用意したニッタル社製ナイロンメッシュ(1-200 $\mu$ m)を超音波洗浄機なども使い分級して藍銅鉱・孔雀石それぞれ23種類の段階の岩絵具とした。現在市販されている岩絵具がおよそ10段階程度であり、それより精密に粒度の異なる試料が篩によりつくられた。



制作された23種類の段階の岩絵具

(4) 研究分担者の坂田勝亮は分光輝度計(PR-650 SpectraScan, PhotoResearch社製)とマクベスジャッジ比色ブース(X-rite社製)を用いて非接触で分光測色を行い、そのデータの分光分布特性から色材を分析した。古典作品の場合、経年変化による退色やよごれなどにより制作時の色の特徴が判別しにくくなるが、経年変化を経ても基本的特性が変化していないと考えられる分光反射率特性を有する部位が曼荼羅図において確認された。分析の結果、青色の部位、緑色の部位がそれぞれ藍銅鉱と孔雀石であると推定された。また、この曼荼羅図は主として5つの色材からなることが推定された。色材の分光反射率特性による着彩分析の試みは、古典絵画のみならず広い範囲に応用が可能であると考えられた。

(5) 研究分担者の岸野香と研究協力者の藤井聡子は、(1)から(4)までの研究成果を活かす形で曼荼羅図の部分再現模写に取り組んだ。「足利絹」に近い絹を探し砧打ちを施した6種類の絹の中から曼荼羅図に近いものを選定した。その絹を張り込みドーサ引きをする一方で、原寸大の写真を用い薄美濃紙に上げ写しを行った。現状の上げ写しのあと、室町前期の制作された当初の図様を描き起こす作業を行い再現模写を行う下図とした。これを用意された絹に透き写し彩色作業に入った。彩色作業における岩絵具で緑青と群青に関しては(3)で作られた細かい段階に分級された岩絵具を(2)のデータをもとに配合し使用する再現用の岩絵具として、それを使用した。彩色が終了後、「きりかね」を施し完成させた。「きりかね」の図は、剥落も多く、接写写真や顕微鏡写真を利用することで再現が可能となった。仕上げられ、制作当初を偲ばせる煌びやかで且つ絵具の美しさが効果的に表現された再現模写となった。通常、目視により選定されている岩絵具

であるが、(2)(3)の方法で制作された岩絵具も違和感なく再現模写のなかで調和したものとなった。



現状写真



再現模写

(6) 研究協力者の宮島弘道は、(2)の結果を受けて、女子美術大学で研究・開発されている人造岩絵具の製造方法で、コーティングのための担体としてふさわしい3種類の原材料を選定した。この(2)により選定した原材料は、現在市販されているガラス質の人造岩絵具の粒子の幅より狭く、粗い領域の粒子は含まれていない。これに、曼荼羅に目測で見える近い色を試作としてコーティングにより製造した。研究に参加した10名の本学の大学院生は、試作的な量でつくる本学で研究・開発された方法については熟知しており各自が好きな色をその3種類の原材料から作り宮島と共に制作にあたった。院生の感想は様々であるが岩絵具の粒子そのもののマチエールを表現として重要視するもの

には、その幅のなさが物足りないようであった。

(7) 研究協力者の北澤憲昭は、美術評論の立場から研究協力者の宮島弘道と実験制作された作品を前に対談を行い創作研究としての今回の研究をまとめた。曼荼羅のような古典作品と現在の岩絵具による絵画の状況を比較し、現在、岩絵具として市販されている粗い絵具のマチエールとしての意味、また、表現において拡大された粒子の範囲から来る効果を利用した表現が意識されているようであるとか、その粒度による色彩の変化をうまく使い分けることで工夫されてきた現在の岩絵具の表現について、それぞれの制作者が確認し新たな視点を獲得対談となった。

(8) この研究は、(1)から(5)までの資料と成果、(6)(7)の創作研究部分をまとめて、2015年11月25日から12月11日まで女子美術大学相模原校舎1900ギャラリーにおいて展示を行い多数の来場者に公開した。また、会期中、ギャラリートークとして研究の解説を40人程度の来場者の中実施した。また、3月にはリーフレットを発行し、東京国立博物館研究員の神庭信幸氏を特別講師としてリーフレット、資料を使い20名程度の参加者の中、今回の研究方法などについて討議しこの報告にも示したようなこととなった。リーフレットは本学図書館、研究室に収蔵され関係資料も研究室に収蔵している。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 件)

〔学会発表〕(計 件)

〔図書〕(計 件)

〔その他〕

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

橋本 弘安 (HASHIMOTO, Kouan)  
女子美術大学・芸術学部・教授  
研究者番号：30189485

### (2) 研究分担者

稲木 吉一 (INAGI, Yoshikazu)  
女子美術大学・芸術学部・教授  
研究者番号：40232508

北澤 憲昭 (KITAZAWA, Noriaki)  
女子美術大学・芸術学部・教授  
研究者番号：60296217

坂田 勝亮 (SAKATA, Katsuaki)  
女子美術大学・芸術学部・教授  
研究者番号：40205745

岸野 香 (KISHINO, Kaori)  
女子美術大学・芸術学部・教授  
研究者番号：80282812

宮島 弘道 (MIYAJIMA, Hiromichi)  
女子美術大学：芸術学部・教授  
研究者番号：40710299

### (3) 連携研究者

( )

研究者番号：

### (4) 研究協力者

尾藤 衡己 (一泉)

(BITO, Hideki (Issen))

藤井 聡子 (FUJII, Satoko)

座間 綾乃 (ZAMA, Ayano)

藤原 宇希子 (FUJIWARA, Ukiko)

尾身 晴香 (OMI, Haruka)

慶野 智子 (KEINO, Tomoko)

川畑 里枝 (KAWABATA, Satoe)

芦垣 詩織 (ASHIGAKI, Shiori)

飯島 香 (IJIMA, Kaori)

近藤 ひかり (KONDO, Hikari)

中村 風香 (NAKAMURA, Fuuka)

溝口 まりあ (MIZOGUCHI, Maria)

横山 芙実 (YOKOYAMA, Fumi)