

博 士 学 位 論 文

内容の要旨および審査結果の要旨

| | |
|---------------|---|
| 氏名・（本籍地） | 柳 成煜（韓国） |
| 博士の専攻分野の名称 | 博士（文学） |
| 学 位 記 番 号 | 甲第16号 |
| 学 位 授 与 の 日 付 | 令和2年3月19日 |
| 学 位 授 与 の 要 件 | 学位規則第4条第1項 |
| 学 位 論 文 名 | 古代アジアにおける彩色顔料の変遷 ーモンゴル出土顔料の科学的研究ー |
| 論 文 審 査 委 員 | 主査 奈良大学 教授 今津節生 副査 奈良大学 名誉教授 西山要一 副査 東北芸術工科大学文化財保存修復研究センター 客員教授 成瀬正和 |

【論文内容の要旨】

先ず本論文の目次を示し、次に論文内容の要旨と成果を記載する。

1. 序論
2. 研究目的及び背景
3. 東アジアの顔料研究史及び先行研究
 - 3.1 日本の顔料研究
 - 3.2 韓国の顔料研究
 - 3.3 中国の顔料研究
 - 3.4 シルクロードの顔料研究
 - 3.5 モンゴルの顔料研究
4. 化学組成から見た古代顔料の種類

- 4.1 赤色顔料
- 4.2 白色顔料
- 4.3 緑色顔料
- 4.4 青色顔料
- 4.5 黄色顔料
- 4.6 黒色顔料
- 5. 本研究の調査方法
 - 5.1 実体顕微鏡
 - 5.2 走査型電子顕微鏡 (SEM-EDS)
 - 5.3 蛍光 X 線分析 (XRF)
 - 5.4 X 線回折分析 (XRD)
- 6. モンゴルの地理的特性と歴史
 - 6.1 モンゴルの地理的特性
 - 6.2 モンゴルの歴史
- 7. 時代別の顔料分析結果
 - 7.1 匈奴時代
 - 7.2 鮮卑時代
 - 7.3 柔然時代
 - 7.4 突厥時代
 - 7.5 ウイグル時代
 - 7.6 モンゴル帝国時代
 - 7.7 モンゴル帝国以降
- 8. 古代モンゴル顔料の歴史
- 9. 総括

第1章

本論文では、古代のアジアで使用された顔料の種類を歴史的観点から考察した。研究の中心となる地域は、モンゴルで、古代アジア大陸において大きな影響を及ぼした国である。東アジアの日中韓では歴史学、考古学の研究に加えて、自然科学を用いた顔料の研究が進んでいることに対し、モンゴルでは、人文学的な研究に集中されて、自然科学的な調査は非常に少ない状況である。本研究では、東アジアの各国で行われた顔料の研究を総合して、古代アジアの顔料の歴史を比較した。また、現在までに研究が進んでいないモンゴル出土顔料の分析を通じて、古代モンゴルで使用された顔料を時代的な変遷に応じて分けて分析した。

第2章

アジア文化での顔料の重要性、モンゴルの歴史が占める位置、現在モンゴルで進んでいる研究の方向、現時点でモンゴル顔料の研究が持つ意味を述べた。彩色顔料は、建築物や

工芸品など様々な分野で、古代から使用されており、東アジアの各国も共通点と相違点を持って使用してきた。顔料に関する研究は、東アジア各国で主体的に進められており、一部では、国際的な視野で交流史を研究する試みも始まっている。しかし、現在、このような研究は日中韓に集中しており、モンゴルで出土している顔料研究は各国と同水準には達していない状況である。

モンゴルは様々な民族が広大な領土で移動しながら文化を形成していた国である。13世紀にはモンゴル帝国を建て、単一の帝国では、世界最大の領土を保有し、東西の交流を促進させ、様々な新しい文化を発達させた。現在のモンゴルでは、これらの古代の遺跡の考古学的及び歴史的な調査が進められている。しかし、遺跡から出土している遺物の自然科学的調査研究は不足している状況である。特に顔料の調査は、研究者や分析装置などの不足により研究が進んでいない。彩色顔料を含む遺物は、モンゴルの乾燥な気候により急速に破損が進むので、適切な保存処理や保管が必要である。この過程で、着色顔料の遺物が持っている情報を解釈するのは、他の分野の基礎資料としても大きな意味を持つと考える。

第3章

東アジアの各国で進んでいる顔料の研究を総合した。現在までどのような研究が蓄積されているか、また、東アジア各国はどのような顔料の歴史を発達させたかをまとめた。5つの分野に分けて、日本、韓国、中国、シルクロード、モンゴルの顔料の研究を調べた。

日本の顔料を代表する古代文化財として、九州の装飾古墳、奈良の高松塚、法隆寺金堂壁画、正倉院の宝物の4分野に分けて、紀元後3世紀から8世紀までの顔料をまとめた。九州の装飾古墳では、赤色（酸化鉄）、黄色（黄土）、黒色（炭素系、マンガン系粘土）、白色（白土）、緑色（緑土）、青色（青灰色系粘土）が確認された。奈良の高松塚では赤色（酸化鉄、株）、黄色（黄土）、緑色（岩緑青）、青色（岩群青）、白色（不明、下地は漆喰）、金色（ゴールド）、銀色（銀）、黒色（墨）が確認された。法隆寺金堂壁画では赤色（朱、鉛丹、酸化鉄）、白色（白土、胡粉）、黄色（黄土、密陀僧）、緑色（岩緑青）、青色（岩群青）、黒色（墨）などが検出され、以前の時期に比べて、赤色の鉛丹、黄色の密陀僧などの鉛系顔料と白色の炭酸カルシウム系顔料の確認が注目される。正倉院宝物の調査では約20種の無機顔料が確認された。白色は塩基性炭酸鉛系の鉛白（Hydrocerussite）と塩化物系鉛化合物である塩化鉛（Cotunnite）、水酸化塩化鉛（Laurionite）、酸化塩化鉛（Blixite）、硫酸塩系鉛化合物である硫酸鉛（Anglesite）、オキシ硫酸鉛（Lanarkite）、カリウム硫酸鉛（Plamierite）、炭酸カルシウム系のカルサイト（Calcite）などが検出された。また、シュウ酸カルシウム2水和塩（Weddellite）、リン灰石（Apatite）と白土（Kaolinite）の構成鉱物で石英（Quartz）、クリストバライト（Cristobalite）、白雲母（Muscovite）を検出した。ここで注目すべきことは、炭酸カルシウム系の顔料で石灰岩や大理石由来だけでなく、貝殻由来の白色顔料も検出された点である。赤色の顔料の場合は、朱、鉛丹、酸化鉄が検出されており、酸化鉄の場合は、磁赤鉄鉱（Maghematite）を伴うこともあった。黄色顔

料の場合は、石黄 (Orpiment)、黄土 (含水酸化鉄) などが検出された。緑色の顔料の場合は、塩基性炭酸銅系の岩緑青 (Malachite)、塩基性塩化銅系の緑塩銅鉱 (Atacamite)、パラアタカマイト (Paraatacamite)、緑土はセラドナイト (Celadonite) または海緑石 (Glauconite) が検出された。青色の場合は、岩群青 (Azurite) のみ確認され、ラピスラズリは検出されなかった。そのほか、金 (金箔、金泥)、銀 (銀箔、銀泥) が確認された。

韓国の顔料は、三国時代 (高句麗、百濟、新羅、伽耶)、統一新羅と渤海、高麗、朝鮮時代に分けて調査を実施した。高句麗時代には多数の壁画古墳が築造され、一部の壁画に対して顔料調査が実施された。現在までに確認された顔料は、赤色 (酸化鉄、朱)、黄色 (黄土)、緑色 (岩緑青、緑土)、青色 (緑土、墨)、黒色 (墨)、白色 (鉛白、方解石、アラレ石)、金色 (金) である。百濟の壁画古墳の顔料は、宋山里古墳と陵山里古墳の2箇所のみ発見され、一部が分析されて、白色 (鉛白)、赤色 (朱) が確認された。新羅の顔料は、天馬塚障泥の天馬図から白色 (鉛白)、赤色 (朱)、黒色 (墨) が確認された。伽耶の顔料は、古衙洞壁画古墳で赤色 (朱)、緑色 (岩緑青)、白色 (鉛白、白土) が確認された。高麗時代の仏画は分析例が非常に少なく、一部赤色 (朱)、緑色 (岩緑青)、青色 (岩群青) が確認されただけである。朝鮮時代には寺院と宮殿の彩色に顔料が多く使用されていた。朝鮮時代後期の寺院壁画の顔料を分析した結果、赤色 (辰砂、鉛丹、酸化鉄)、白色 (鉛白、白土、胡粉)、緑色 (岩緑青、靑緑)、黒色 (墨) などが主に使用されたことが確認された。

中国の顔料は敦煌石窟壁画に使用された顔料を中心に調査した。緑色 (緑塩銅鉱、岩緑青)、青色 (岩群青、ラピスラズリ)、赤色 (朱、酸化鉄) 橙色 (鉛丹)、黄色 (酸化鉄系)、黒色 (墨、硫化銅、酸化鉛)、白色 (鉛白、自土) が確認された。

シルクロードの顔料は、緑色 (クリンコラ、岩緑青、緑土)、青色 (岩群青、ラピスラズリ)、赤色 (酸化鉄、酸化鉛、水銀朱 (Vermilion))、濃茶色 (酸化鉛の変色)、白色 (石膏、白土)、黄色 (黄土、雄黄)、黒色 (墨、黒銅鉱 (Tenorite)) が確認された。

第4章～第6章

本研究においての基本的な情報となる古代顔料の種類と顔料の分析方法、モンゴルの歴史について述べた。

第7章

モンゴルで発見された彩色顔料の遺物から試料を取集して、分析した結果を述べた。匈奴時代、鮮卑時代、柔然時代、突厥時代、ウイグル時代、モンゴル帝国の時代、モンゴル帝国以降の時代に分けて分析した。

匈奴時代の遺跡では、朱を用いた遺物や、赤色や黒色の漆を使用した碗や皿などが多く発掘されている。今回の研究では、匈奴時代の3ヶ所の遺跡より試料を取集して分析を実施した。分析の結果、漆に酸化鉄 (Hematite) を混ぜてつくったと考えられるものと、朱 (HgS、Cinnabar) の2種類の赤色顔料が確認できた。また、天然の藍銅鉱と孔雀石と考えられるものが確認できた。

鮮卑時代の試料を分析した結果、赤色は朱、酸化鉄、青色は岩群青、緑色は岩緑青また

は緑塩銅鋼、白色は炭酸カルシウム系であると考えられる。鉛(Pb)系の赤色顔料は発見されず、水銀、鉄成分の赤色顔料のみが検出されたことから、この時代は鉛丹などの鉛系の顔料は使用していなかったと推定した。柔然時代の顔料分析は、現在彩色顔料がある試料の収集が難しいため、試料の数に限りがあった。分析した結果、赤色は酸化鉄系(Hematite, Fe_2O_3)の顔料、黒色は炭素系(Carbon, C)であると推定した。突厥時代の顔料を分析した結果、赤色顔料は朱(Cinnabar)、鉛丹(Red Lead, Minium)、酸化鉄系(Hematite)が検出され、白色顔料は炭酸カルシウム系(Calcite, Aragonite)、炭酸鉛(Cerussite)などが確認できた。褐色はマンガンを含む酸化鉄系、黒色は炭素系の顔料(Carbon, C)が確認でき、緑色は岩緑青(Malachite)、緑土(Celadonite)、黄色は酸化鉄系の顔料、ピンク色は鉛丹と炭酸鉛の混合物、朱黄色は朱と炭酸鉛の混合物が確認された。この時代で注目する事は、以前まで確認出来なかった鉛系の顔料の出現である。

ウイグル時代の試料を分析した結果、赤色は酸化鉄系の顔料(Hematite)、白色は炭酸カルシウム系の方解石(Calcite)、緑色は岩緑青(Malachite)、青色は岩群青(Azurite)とラピスラズリ(Lazurite)、黒色は墨(Carbon)が確認できた。この結果より注目することは、ラピスラズリの使用である。

モンゴル帝国時代の 5 箇所遺跡からの試料を分析した結果、赤色顔料は、鉛丹、朱、酸化鉄系の顔料が確認できた。また、白色顔料は方解石系の炭酸カルシウム、緑色顔料は岩緑青、黒色は墨、金色は金が確認できた。ここで注目することは、鉛丹の使用が多く、地理的に離れている遺跡でも発見される事である。

モンゴル帝国以降の遺跡である 16 世紀の Ugunhid 寺院の壁画の試料を分析した結果、赤色は朱(Cinnabar)、鉛丹(Minium)、酸化鉄(Hematite)の 3 種類が確認できた。白色は、炭酸カルシウム系の顔料(Calcite)と白雲母(Muscovite)が含まれた白土の 2 種類が確認でき、緑色は緑塩銅鉱(Atacamite)が確認できた。今回の研究では、時代を問わず、石黄など砒素系の黄色顔料は検出されなかった。黄色に見える顔料は酸化鉄系の 1 種が確認された。紀元後 2～3 世紀の鮮卑時代には黒色顔料としてグラファイトも使用したことが今回の研究より確認できた。また、白色顔料は鉛白(塩基性炭酸鉛)の存在は確認されず、炭酸鉛のみ検出された事も特徴的だと言える。

第 8 章

モンゴルで発見された彩色顔料分析結果を総合した。本研究は、モンゴルの顔料についての初の本格的な研究として意味を持つ。しかし、まだ、試料の収集の限界により、この資料が、モンゴルのすべての顔料の歴史を代表するとは言い難い。以降、長期的な研究課題として、試料の補充と分析方法の追加を介して、より客観的で信頼性の高いデータを蓄積して、アジア各国を含む東西交流の究明をしたい。

【審査の要旨】

本論文の基礎となった研究業績は査読論文 3 本を含む 4 本の論文（いずれも筆頭論文、英文論文 2 本を含む）、本論に関係する学会発表 8 本（国際学会の研究発表 5 本を含む）である。

本論文は古代のアジアで使用された顔料を科学的に同定し歴史的観点から考察した論文である。研究の中心地域はモンゴルである。モンゴルは古代のアジア大陸において常に大きな影響を及ぼした地域でもある。すでに日中韓の各国では歴史学、考古学の研究に加えて自然科学を用いた顔料の研究が進んでいるが、モンゴルはこれまで人文的な研究に集中し、自然科学的な調査は少ない状況であった。本稿では XRF による元素分析と XRD による結晶質化合物の確認、最後に SEM による顔料粒子の形状確認を通じて最終同定を行っている。その結果、本研究はモンゴル国の古代顔料についての初の本格的な研究として評価できる。

本研究の意義は、これまで研究が進んでいなかったモンゴルの顔料の科学的な分析を通じて、古代モンゴルで使用された顔料の変遷を明らかにしたことである。

以上のように、本論文の成果は、古代アジアの顔料史研究に多大な貢献を果たす有用性の高い研究に発展することが期待できる。本論文の新規性・有用性も高く評価できる。

【最終試験結果の要旨】 1

柳 成煌の論文博士最終試験については、審査委員会の今津節生（主査）、西山要一（副査）、成瀬正和（副査）の 3 名が令和 2 年 2 月 14 日、本学大学院棟において実施し、学位請求論文と参考論文（発表済の学術論文）および英文論文・英文要旨をもとに口述試問の形で行った。本論文は研究内容の新規性・有用性・完成度等に留意して審査した。

その結果、博士の学位を受けるに十分な学識を有することを確認した。

【審査結果】

審査委員会は、学位請求論文の審査結果および最終試験の結果から、本論文は博士（文学）の学位を与えるに相応しい業績と判断する。