

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 21 日現在

機関番号：12606

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2013～2015

課題番号：25580038

研究課題名(和文) 古典彫刻彩色の蘇生研究

研究課題名(英文) Research into the traditional use of colors and the restoration of polychrome works of old sculptures

研究代表者

仲 裕次郎 (Naka, Yujiro)

東京藝術大学・大学院美術研究科・講師

研究者番号：00466997

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,200,000円

研究成果の概要(和文)：日本では、正倉院宝物をはじめ一千年を超える多くの貴重な彩色遺品が現代にまで伝世されており、その技法材料の解明は、継続的に求められてきた。本研究では、彫刻を主とした彩色遺産の精密な調査から得られた過去の彩色についての知見に基づいて、材料を推定し収集して、その発色法そして彩色工程を考察し、当初の像容を実際に復元する方法を用い古代の製作を追体験して、実証的に研究を進めていった。研究の工程では、多くの他分野との盛んな交流を通して成果の真正性を高め、学際的な研究モデルとなった。

研究成果の概要(英文)：In Japan countless precious polychrome works of art, including the treasures of Shosoin, the treasure house of Todaiji Temple in Nara, have been handed down from generation to generation for more than a thousand years, and the elucidation of the techniques and the materials used for those works has continuously been sought. On the basis of information and knowledge obtained from our detailed research into the colorings of sculptures mainly, we empirically presumed the possible materials and collected them and promoted our study considering methods for developing colors and for process of colorings of the polychrome works. We then empirically promoted our study actually experiencing for ourselves the old techniques to restore the works to their original state. The process of our study allowed us to have active interactions with many people in other fields, which enhanced the authenticity of our study and finally it has become an interdisciplinary model.

研究分野：日本古典彩色技法

キーワード：古典彩色技法 天平時代の彩色遺品 当初像容の視覚化 学際的な研究モデル

1. 研究開始当初の背景

古代、大陸よりもたらされた美しい鉱物顔料などの色料とその彩色技法は、それまで長く土製顔料によっていた彩色の世界を一変させて、その後の日本の美を大きく発展させていくことになる。その材料と技法は、日本伝統彩色の源となり時代による変遷をたどりながら現代に至るまで永々と伝承されていく。色料は、宝石のような岩石から精製された顔料や動植物から抽出されたきれいな染料であり、動植物からの膠を接着剤にして基底材に定着させていく。溶剤は、水である。この自然彩色法とも言える彩色技法は、中国やインドまた中東などアジア全域だけでなくかつてはヨーロッパやエジプトにも見られる技法であり、汎世界的な彩色法であった。日本においては、古代から近世までの千数百年余、絵画や彫刻などへ施された色彩はこの彩色の技法によってなされていたのである。日本の気候風土に良く合った技法であり、独特の豊かな質感を持ち、木や絹や紙など色を施す基底材もすべて天然素材である日本の彩色作品には、この自然の彩色法がとて優れていたのである。しかしこの彩色法は、今日では、世界そして東洋においても失われつつある技法であり、唯一日本では日本画の技法として良く残されているが、美術の分野においてもやはり一般的なものではなくなっている。明治からの近代化により西洋から新たな顔料が輸入され、その後のめざましい工業の発達により現代ではさらにさまざまなものが生まれ、この古代からの優れた伝統の彩色技法は見失われようとしている。

私達の現代は、あらゆる分野で長く伝承されてきた伝統の技が失われようとしている時代であるが、一方では、伝統が再評価され、新たな活用が求められるようになった時代でもある。美術の分野においても、現代まで千年を超える伝世により実証されているこの確かで美しい彩色技法が再び注目され、研究されるようになってきている。幸い、日本では正倉院宝物をはじめ古代からの貴重な彩色遺品が現代にまで多く伝世されており、その技法材料の解明は、これまでも継続的に求められてきた。しかし本研究がめざす立体の彩色においては、今はまだ専門技術者の口伝の域を出ない、また各分野ごとの個別の研究であり、組成材の詳細な調査を伴う具体的な彩色技法の検証については、先行研究も少なく、総合的な具体性をもった成果が待たれる分野となっている。

近年、この研究分野にこれまでにない新たな研究の方法が現れてきている。工学機器の発達による資料分析の進化や美術史研究の蓄積またコンピューター技術の登場などにより、これまで不可能であった現代ならではの調査仕様と考察法による研究が行なわれるようになったのである。この背景により、研究の進行が期待されるようになった。当研究室（東京藝術大学大学院文化財保存学保存

修復彫刻研究室）では、これまで研究室内の彫刻と彩色の担当者が密な連携研究を行なってきており、また近年では、美術史や工学など他分野の専門家と共同して学際的な総合研究を行ってきている。この研究において本研究代表者は担当する彩色分野について、日本の彩色遺品の新たな調査を行い、得られた新知見を作品の復元が可能なレベルにまで総合的に考察して、いまだ未解明な点の多い伝統彩色の材料と技法について研究を進めてきた。本研究では、この経験を活かして、日本の彫刻を主とした立体彩色の古典技法と材料についてさらに具体的に研究を進め、伝統の彩色法の継承と現代への活用のための助走的研究を提起した。

2. 研究の目的

古典立体彩色技法の蘇生を目的として、彩色材料および彩色工程の基礎研究を行うことを研究の目的とする。像造当初の彩色を残す彫刻文化財の調査を実施して得た知見を基に、平面および彫刻に彩色復元を行ない彩色遺品の制作過程を追体験して、彩色技法を検証していく。また、それら古典技法を現代に活用できるよう考察する。

彩色組成と彩色法の研究を行うにあたり、研究対象を古典とするのは、すでに永々と現代にまで伝世し実証されている確かな技法材料を対象としたいためである。特に、日本の彩色の源泉である古代（飛鳥・天平時代）の彩色遺品を研究の対象としたい。この時代は、大陸からの彩色法をよく伝えており、以降には見られなくなる多彩な技法と材料も認められ、その完成度は非常に高い。比較により中世・近世また近代・現代へも言及する基盤の資料となりうる。未だ未解明な課題も多く具体的な先行研究の少ない分野でもあり、日本彩色の源となった時代の古典立体彩色技法の研究を進めることを本研究の目的とする。

研究を進める上で、具体的に以下を目的とした。

古代から中世初期を主として、可能な限り立体の彩色遺品の詳細な調査を実施する。

調査から得られた情報と知見を基に、研究対象文化財に使用された彩色組成材と彩色法を考察して推定する。

推定した組成材を収集する。

推定した彩色法を検証する。

推定した技法材料を使用して、平面および彫刻に実際に彩色復元を行ない、研究対象彩色遺品の制作を追体験して、彩色工程を研究する。

彩色復元を行なうにあたり、現状ではなく像造当初像容の復元（完全復元）を目的とする。

上項は、同時に当初像容の具体的な視覚化を目的とすることになる。

当初の彩色像容を完全復元するには、現状では欠失している部位の精密な復元考察が

必要となる。そのためには類例の調査また広範な美術史的な情報が不可欠であり、その調査と情報資料の収集を行なう。

研究の体制として、他分野と協力しながら共同で研究を進めることは、成果の真正性を高める上で必須であり、必要な協力の体制を作ることも本研究の目的とする。

立体の彩色技法が研究対象であるため、彩色を前提とした彫刻の最表面の仕上げ法についての研究もおこなう。

本格的な彩色文化が始まる古代における研究を実証的に深めることで、日本彩色の技法材料史の形がより明らかになることも視野にいれ、研究を進める。

古代を主として研究を進めるが、比較として以降の時代の作品の調査も行なう。特に西洋からの技法材料が輸入され伝統の彩色法が大きく変遷する近代の彩色彫刻作品を対象としたい。

古典彩色法の現代への活用の考察として、現代の彫刻家へ研究の成果を教示・提供する。また、文化財の研究と修復の分野へ成果を提供する。

3. 研究の方法

彫刻を主とした彩色遺産の彩色層を可能な限り精密に調査して、得られた過去の彩色についての知見に基づいて、色料と接着剤を推定し収集して、その発色法そして彩色工程を考察して、当初の像容を平面図に復元しまた実際に彩色立体を模造する方法を用いて、実証的に研究を進めていった。調査と考察の過程においては、彫刻・工芸・美術史・工学・保存科学・撮影技術・コンピューター技術などの他分野の研究家と密接に協力して学際的に研究を進め、研究結果の真正性を高めていった。

研究の目的（前章に記述）に沿い、以下の方法により研究を行った。

古代から中世初期を主とした彩色彫刻の彩色層を可能な限り詳細に調査を行なった。調査方法は、近接観察調査・高精度撮影・赤外線撮影・紫外線撮影・X線撮影・蛍光X線分析・デジタルマイクロスコープ撮影などの全てあるいは一部を実施した。また比較として、近代の特徴的な彩色彫刻も同様に調査を行った。

観察調査・撮影資料・工学分析により得られた情報を基に、調査対象文化財に使用された顔料と染料・接着剤を推定した。また、推定した彩色組成材を使用した彩色法（基地固めの処置法・下地・接着剤と溶剤との混合法・発色法・転写法・彩色工程）を復元可能なレベルにまで考察して推定した。

推定した組成材（顔料・染料・接着剤）は、今では入手できない物もあった。可能な限り近い素材を収集し、また自身で製作・精練・抽出を行い推定した全ての素材を整えていった。

推定した彩色法を、整えた組成材を使用し

て、紙片・手板また彫刻の部分復元に試験して、検証していった。

推定し整えた彩色材料を使用し検証した彩色法を用いて、研究対象彩色遺品の像造当初像容の復元（完全復元）を彩色復元図また復元立体模造として、実際に製作し具現化する方法を用いて、古典彩色法を実証的に研究していった。

国内の作品以外にも日本の彩色に影響を与えた国外の類例作品の資料も収集した。

本研究を進めるにあたり、研究室内の彩色・彫刻・コンピューター技術の各分野の専門家と密に連携を取ると共に、他の多くの分野の専門家とも協力する体制を整えた。

彩色を前提とした彫刻の最表面の適切な仕上げ法について、特に日本彫刻の仕上げに多く用いられる漆塗膜（錆漆）の仕上げ法について、また数種の木地仕上げについて、経年劣化条件下の接着力の研究を工学試験により行った。

日本の立体彩色における時代による技法材料の変遷を視野に入れて研究を進める上で、特に以下に注目した。

基地固めの方法・白色下地の顔料・顔料の純度（精練度）による発色の差異・同系色異材料の発色と質感また劣化状況の差異・染料の原材料による発色の差異・染料の使用法・接着剤の種類・接着剤の溶き方と使用法・配色原理

本研究の成果を現代の造形家に提供・教示する。また、他分野に成果資料を提供する。

4. 研究成果

以下に成果を具体的に記述する。

古代から中世初期を主として、以下の彫刻の彩色調査を行なった。

東大寺法華堂 執金剛神立像

東大寺法華堂 持国天像

東大寺戒壇堂四天王像

正倉院 漆金薄絵盤（香印座）；蓮弁

東大寺 伎楽面；酔胡王

法隆寺 伎楽面；吳公

東京国立博物館 法隆寺館蔵伎楽面

正倉院 伎楽面；昆崙・婆羅門

室生寺金堂 中尊・地藏菩薩 他；光背

滋尊院 弥勒仏座像；蓮台

他に、平安・鎌倉期の複数の彩色彫刻

近代の彩色彫刻として特徴的な以下の作品の彩色調査を行った。

高村光雲 米原雲海 作 三宝荒神立像・三面

大黒天立像・聖観音立像

竹内久一・平櫛田中・森川杜園・佐藤朝山

他 彩色彫刻

研究対象作品の彩色調査により、古代に使用された顔料は、非常に純度の高い（精練度が高く不純物が少ない）ものであることが確認された。このことは、作品の彩色が非常に彩度の高い色面で構成されていることを示している。また染料を使用して多くの色彩を表していることが観察され、古代の彩色層に

は鮮やかな顔料と巧みな染料の使用法が認められた。比して、中世や近世の色料の純度はやや低くなり、古代には見られない色料も観察された。また近代の作品にはそれまでの千年余にはない西洋からの顔料の使用が見られた。現代はさらに多様な彩色材が使用されている。

研究対象作品の白色下地には、鉛白と白土の使用が認められた。色料の接着剤としては水性となる膠が推定されるが、油性彩色が考察される部位も観察された。文様の転写法として、形の写しとなる刻線のあるものとなないものが認められ、考察課題となる。また形取りの工程として、金箔地彩色と白色地彩色により方法が異なること、括り線の色と描法が異なることが観察され、興味深い考察課題となった。さらに、塑土地・漆地・木地などの支持体の相違があり、それぞれに彩色工程が考察され、今後の課題となる。

組成材の準備において、群青・緑青の鉱物顔料は、観察調査された色相に可能な限り近似したものを収集しさらに不純物を除いて準備した(図1)。朱・白土は観察調査された色相・品質に近似したものを、鉛白・鉛丹は彩度の高いものを準備した。染料は、蓼からの藍・ラック貝殻虫から抽出の臙脂・高品質の藤黄を整えた(図2)。墨は古法による松煙墨を収集。接着剤については、膠は牛皮と魚による二種を準備して溶き方を研究した。また密陀油を作り準備した(図3)。

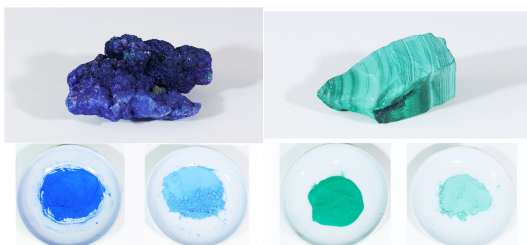


図1 純度を高めた顔料 群青・緑青

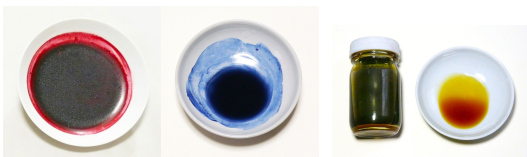


図2 染料 臙脂・藍 図3 密陀油

本研究では、接着剤への着目は非常に重要であり興味深い課題となった。

彩色における膠は、現代は牛皮からの物のみが使用されるが、古来、多種類の動植物からの膠が知られている。本研究では、牛皮膠数種と魚由来の膠を準備し検証した。魚膠は、浸透性・透明性また接着も強く有用だった。しかし経年の安定性など不明であり、多種類の膠の使い分けや混合しての使用法、また溶き方や保存処置法など、今後の興味深い課題となる。

これまで日本の彩色は膠彩画法とされる

ことが一般であったが、古代においては油彩法も推定された。使用材は密陀油であり、現在は失われた画材である。製法も明確でないが研究して作り使用法を検証した。結果、膠彩・油彩の混合技法が非常に有用であり、復原制作の各工程において重要な効果が表れた。また油性彩色と鉛白下地との関係が考察され、非常に興味深い研究課題となった。しかし、彩色技法としてまだ完成したものではなく、今後研究すべき重要な残された課題となる。

推定し整えた彩色材料を使用し検証した彩色法を用いて、研究対象彩色遺品の一部あるいは全体を平面また彫刻に完全復原して彩色工程を追体験し、古典彩色法を実証的に研究していった。

以下の彩色遺品を復元した。

- 東大寺法華堂 執金剛神立像；全容各部計十三図(図4)
- 東大寺法華堂 持国天像；部分
- 正倉院 漆金薄絵盤(香印座)；蓮弁各段一枚、計四枚
- 東大寺 伎楽面；酔胡王(図5)
- 法隆寺 伎楽面；吳公
- 正倉院 伎楽面；昆崙・婆羅門



図4 東大寺法華堂 執金剛神立像 胸甲部彩色復元図



図5 正倉院 漆金薄絵盤(香印座)蓮弁復元模造

研究対象となった日本の古代彩色彫刻の国外の類例作品として特に以下の資料を収集し参照した。

敦煌仏像 絵画・加彩踏鬼天王木俑 他

本研究は立体彩色を対象とするため、造形や表面の仕上げについては古典彫刻の研究分野との密接な意見・技術の交換が不可欠であった。また移動を可能にした最新の機器による分析計測・高精細の画像撮影などの研究者・技術者との協力により、前代までにはありえなかった最新の情報の収集を行なうことができた。また美術史分野との協力により、研究対象作品の広範な類例資料の参照と時代性の把握を深めることができた。さらに3Dを含むコンピューター技術による画像処理の専門家の協力により新たな方法での考察が可能になるなど、これら他分野との協力の体制を得られたことは、本研究成果の確度を上げ、完全復元模造の真正性を高めることとなった。この体制は、協力の他分野にとっても単独ではできない研究を進める方法となり、学際的研究体制のモデルとなった。

彩色を前提とした彫刻の最表面の仕上げ方について、工学試験を行なった(橋本麻里氏による)。木地に複数の仕上げ法により漆塗膜面(錆漆)を作り、古典彩色法を用いて白色下地に緑青彩色層を施した手板試料を用意し、工学的に経年劣化させた後、彩色層付着力の測定試験(プルオフ法、クロスカット法)・色測定・湿度サイクル試験を行った。また木地仕上げとして調査研究対象作品の彫刻材であった桐・楠・檜材に拭き漆を施した手板試料にも同様の試験を行った。結果は、彩色直後には見られなかった付着力の差が、劣化後には、漆箔地のように磨いたものから蒔地や刷毛目を残したものの間にやはり付着力の差が見られ、木材の種類によっても差が認められた(詳細な報告は、橋本氏の論考発表を待つ)。さらに、彩色前の基地固めの処置方法により彩色層の劣化度に差が生じると考えられ、この試験結果と共に合わせて考察される今後の課題への有用な資料となった。

色料において、以下のような時代による変遷が観察された。

立体彩色の白色下地には、古代から中世には鉛白また白土が使用され、近世以降には現代まで胡粉が多く使用されるようになる。鉛白・白土の使用例では比較的彩色層は薄く、胡粉使用例では厚くなり、彩色層の劣化の状態も異なる。鉛白・白土使用の彩色法は胡粉使用より比較的堅牢であり、造形の鋭敏さも活かされている。下地に鉛白・白土を使用した時代の作品と胡粉を使用した時代の作品とでは彫刻の造形も異なる。

古代の顔料の純度は高く、色面は高い彩度で構成されていた。比して中世の顔料純度は低く、おだやかな色面を採っており、顔料また色面の様子からも時代の変遷が窺える。

青を表す染料の藍は古くは蓼から抽出された蓼藍であり今はインディゴである。赤を表す臙脂は、多種類が知られている。主として、古くはラック貝殻虫からの抽出であり近世以降はコチニール貝殻虫を用いている。原

材料また使用法によってもそれぞれに色合いは異なり、染料においても時代を見る。

本研究の成果を本学(東京藝術大学)大学院保存彫刻の学生に提供し教示して、復元模造を体験してもらう。古来の彩色法を新たな技法として体感的に経験し深い関心と共に技術を習得した。これまでの修了生には、この技法を作品制作に活用する者が出ている。

本研究の成果である立体彩色伝世品を完全復元するための研究工程と像造当初の像容を視覚化した研究結果の作品資料は、他分野にとってまた次代の研究者にもこれまでにない新たな先行研究資料となった。

天平の時代を主とした古代の彩色遺品に見られる色料はきわめて高品質であり、その彩色技法は多様でしかもすでに高度に完成されている。日本の彩色の源泉であり、作品は千年を超えて現代にまで伝世され、今なお美しい。古代は本研究対象としてふさわしい時代であった。本研究では、その稀少性のため技法材料の研究対象となりにくいこの時代の貴重な伝世文化財の調査と情報を基に研究を進め深めることができた。研究の成果は、比する形でそれよりの後世また現代との差異を明らかにする資料となり得ている。研究の工程では、多くの他分野との盛んな交流があり学際的な研究モデルとなった。研究の手法として用いた研究対象作品の制作工程を再現し追体験して考察課題を検証し、研究成果を実際に具現化する“復元模造”は、斬新な研究法として評価を得た。また当初像容を視覚化した本研究資料は、他分野また次代の研究者への新鮮な先行研究資料となっている。当初、古典彩色技法の調査から始まった本研究課題は、彩色意匠の時代による変遷、配色原理の解明、彩色を前提とした彫刻の仕上げ法の研究などへと発展している。また、調査においては、西洋からの輸入顔料による彩色が認められる近代彩色彫刻の色料分析も行なわれて、伝統彩色技法との差異が明らかに示され、現代の彩色へと繋がる興味深い研究課題が追加された。本研究により蓄積された資料は、古典彩色技法の継承と共に古文化財の保存修復にも資するものとなっており、さらに、現代と次代の造形家への活用が期待されている。しかし、立体素材の多様や時代の変遷による技法材料の差異また東洋諸外国の遺品との比較など、研究課題の広範なことは、当初より自明であり、本研究はその助走的研究である。残された課題は本研究により整理され、研究の方向性と手法が確かとなった。次代の研究者により、さらに研究の進むことが期待される。

美術作品の技法材料は、当然にそれを必要とする表現意識により現れたものである。古代の彩色遺品の技法材料の研究を進めることは、古代の社会意識や精神性を研究することでもある。それは、千年を超えて現代に伝世し実証された“美の力”の研究でもある。そ

の力の蘇生と継承そして現代への活用への考察は、本学（東京藝術大学）ならではの研究となった。

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）

〔図書〕（計 4 件）

1. 東京藝術大学大学院美術研究科文化財保存学専攻保存修復彫刻研究室 『年報 2015』
2016 年 8 月発行予定
2. 『東大寺の新研究 1 東大寺の美術と考古』
法蔵館、2016 年 3 月発行。618P(313～349)
3. 東京藝術大学大学院美術研究科文化財保存学専攻保存修復彫刻研究室 『年報 2014』
2015 年発行 234P
4. 東京藝術大学大学院美術研究科文化財保存学専攻保存修復彫刻研究室 『年報 2013』
2014 年発行 163P

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.tokyogeidai-hozon.com>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

仲 裕次郎(NAKA YUJIRO)

東京藝術大学・大学院美術研究科・講師

研究者番号：00466997

(2) 研究分担者

藪内 佐斗司(YABUUTI SATOSHI)

東京藝術大学・大学院美術研究科・教授

研究者番号：10376931

並木 秀俊(NAMIKI HIDETOSHI)

東京藝術大学・学内共同利用施設・講師

研究者番号：00536461

(3) 連携研究者

なし

(4) 研究協力者

入江 啓(IRIE KEI)