

### 3. その他の研究活動

#### 1. 科学研究費助成事業による研究一覧

研究種目	研究課題	研究代表者	頁
基盤研究B	諸先学の作品調書・画像資料類の保存と活用のための研究・開発—美術史家の眼を引継ぐ	田中淳	97
”	文化財修復材料の劣化と文化財に及ぼす影響に関する基礎的研究	早川典子	98
”	敦煌芸術の科学的復原研究—壁画材料の劣化メカニズムの解明によるアプローチ	岡田健	99
”	文化財展示収蔵施設の実状に即したカビ調査技術と制御に関する研究	木川りか	100
基盤研究C	文化財の被災履歴データベースによる脆弱性評価と保存計画策定への活用に関する研究	二神葉子	101
”	日本絵画材料の時代的変遷に関する調査研究	早川泰弘	102
”	大村西崖の研究	塩谷純	103
”	建築文化財における伝統的な塗装彩色材料の再評価と劣化防止に関する研究	北野信彦	104
”	政治的危機に瀕する『越境文化遺産』の保護と平和活用—国際政治・公共政策研究の貢献	原本知実	105
挑戦的萌芽研究	科学的原理に基づいたモノクローム資料写真からの色材分析	吉田直人	106
若手研究A	移動が困難な文化財のためのエックス線を用いた非破壊調査手法の構築	犬塚将英	107
若手研究B	染織技法の分業化の展開に関する基礎的研究—技法書・絵画資料・実作品の分析を通して	菊池理予	108
”	亜酸化窒素発生における土壌糸状菌の生態学的役割の解明	佐藤嘉則	109
”	寺院造営組織からみた平安前期彫刻の研究	皿井舞	110
”	アルメニアの完新世初頭における先史文化の考古学研究	有村誠	111
”	イラン、マルヴ・ダシュト盆地における新石器化の考古学的研究	安倍雅史	112
研究活動スタート支援	カンボジア北部山岳地域クメール寺院のインベントリー作成	佐藤桂	113
特別研究員奨励費	日本古代の彩色材料の歴史の変遷と呼称の変遷について	國本学史	114



## 諸先学の作品調書・画像資料類の保存と活用のための研究・開発—美術史家の眼を引継ぐ (4年計画の第3年次)

### 目 的

本研究は、東京文化財研究所および共同研究を行う諸機関が保管する美術作品に関わる資料（自筆調書、写真等）のテキストデータ化、画像データ化を推進する。情報資料の公開利用を見据えた整理だけを目的とするものではなく、それぞれの資料の調査・解析を通じ、その情報（調書・画像等）の収集者がどのような関心のもとで情報の収集が行われたか、それが個人的な関心に留まらず、その傾向がその時代の他の研究者にもあてはまる共時的なものであったのかどうか、また収集者が収集情報にもとづき行った研究により、その時代の美術史研究にどのように寄与し、今日の美術史研究にどのように引き継がれてきたかについての検証を行う。蓄積された情報を最大限利活用することによって情報収集を行った先行の「美術史家の眼」を継承し、今後のそれぞれの美術史研究、文化財にかかわるさまざまな研究において発展させることを目的とする。また、劣化の進行している原資料については適切な保存方法を策定しながら、蓄積したデータについては公開・活用をするための研究開発を行う。

### 成 果

上記資料のうち、「矢代幸雄氏収集西洋美術関係写真資料」のデータ入力6,034件・画像データ化3,375件を行うとともに、併せて、「梅津次郎氏研究資料」、「久野健氏研究資料類」、「田中一松氏研究資料」、「田中助一氏収集郷土史資料」の各史料の整理を行った。

また、2012年12月20日には、中間報告会として、江村知子「昭和の古画備考—田中一松資料を今後の研究に活用していくために」、皿井舞「久野健資料について」、三上豊（和光大学・当部客員研究員）「現代美術資料—画廊等のDM・目録等の整理と今後の課題」、中野照男（客員研究員）「柳澤孝資料について」、綿田稔「田中助一資料について」、田中淳「田中敏男資料について」と題して報告を行った。併せて、当研究所で運用中の書籍・展覧会カタログ、美術文献、写真原版などのデータベースと、田中一松・久野健・梅津次郎の各資料の基礎データを統合させたデータベース（総数約635,000件）を試作した。

### 研究組織

○田中淳、山梨絵美子、津田徹英、塩谷純、綿田稔、二神葉子、皿井舞、江村知子、中村明子、井上さやか、城野誠治、鳥光美佳子（以上、企画情報部）、相澤正彦、三上豊、森下正昭、吉田千鶴子、中野照男（以上、客員研究員）、勝木言一郎（文化遺産国際協力センター）、土屋貴裕（東京国立博物館）

## 文化財修復材料の劣化と文化財に及ぼす影響に関する基礎的研究

(5年計画の第2年次)

### 目 的

本研究は、修復に用いられた材料が引き起こした損傷について包括的調査を行い、その原因を科学的に究明することで、修復現場での材料使用時のリスクを軽減することを目的とする。

現在、劣化が問題となっている剥落止め材料について焦点を当て調査を行っており、調査対象はポリビニルアルコール（PVA）とアクリル樹脂である。両者は昭和20年代から剥落止めとして使用され始め、昭和30～50年代には盛んに使用されていた合成樹脂であるが、現在はこれらが使用された作品において、劣化した状況が指摘されることが多い。劣化は特にPVAにおいて顕著に確認され、白濁や再剥離などが生じており、作品鑑賞の妨げになる他、剥離による作品損傷も懸念されるが、現在のところ劣化したPVAが不溶化するため除去方法はなく、白濁する科学的な機構についても不明である。PVAの劣化原因と劣化機構を明らかにし、防除方法を開発する。また、アクリル樹脂においても、使用時の調製方法により、物性が変化することが確認されており、このような現象の原因について科学的に明らかにすることを目的とする。

### 成 果

本年度は、ポリビニルアルコールの除去に酵素を適用する研究を行った。大阪市立工業研究所の協力を得て、PVAを分解する酵素の提供を受け、再現試料などでこの酵素の適用を試みた結果、従来は不可能であったPVAの除去についての可能性が確認された。そこで、具体的にどの程度の除去が可能かについて詳細な検討を行った。ゲル濾過クロマトグラフィーを用いて適用後の分子量の低下を確認し、粘度の低下も確認した。また、昨年度までに得られた劣化条件でPVAを劣化させた試料にこの酵素を使用することで、紙のこわさが低下することも確認した。さらに、日本画も作成した後にPVAを塗布し、強制劣化させた試料に適用しても、酵素により除去が行いやすくなることが確認された。

今後はこれらの成果をもとに、実際の現場での適用条件などを検討していく予定である。

論文：・ Mechanism for Ultraviolet Light Irradiation - induced Whitening of Poly (vinyl alcohol) Film (Yusuke Okada, Wataru Kawanobe, Noriko Hayakawa, Sachiko Tsubokura, Riichiro Chujo, Hitoshi Fujimatsu, Tokihiro Takizawa, Toshihiro Hirai) 『マテリアルライフ学会誌』24[1] pp.27-33

2012.2・“Whitening of polyvinyl alcohol used as restoration material for Shohekiga” (Y. Okada, W. Kawanobe, N. Hayakawa, S. Tsubokura, R. Chujo, H. Fujimatsu, T. Takizawa, and T. Hirai) , Polymer Journal 43 (1) , pp.74-77

発表：・早川典子、酒井清文、岡田祐輔、藤松仁、坪倉早智子、川野邊渉「絵画修復に用いられたポリビニルアルコールの除去における酵素の利用可能性について」文化財保存修復学会第33回大会 奈良県新公会堂 11.6.4・岡田祐輔、川野邊渉、早川典子、坪倉早智子、中條利一郎、藤松仁、平井利博「顔料剥落止めとして使用されたポリビニルアルコールの白化に対する顔料や他の樹脂の影響について」文化財保存修復学会第33回大会 奈良県新公会堂 11.6.4・岡田祐輔、川野邊渉、早川典子、坪倉早智子、中條利一郎、藤松仁、平井利博「紫外線照射したPVAフィルムの白化とそのメカニズム」マテリアルライフ学会第22回研究発表会 北陸先端科学技術大学院大学 東京サテライト 11.7.7

### 研究組織

○早川典子、本田貴之（以上、保存修復科学センター）、川野邊渉（文化遺産国際協力センター）、藤松仁（信州大学）

## 敦煌芸術の科学的復原研究—壁画材料の劣化メカニズムの解明によるアプローチ

(4年計画の第2年次)

### 目 的

本研究は、劣化の進んだ敦煌莫高窟、特に第285窟の壁画について、制作時の色彩、構図、主題、壁画を生み出した歴史的・文化的背景にまで及んで復元的に考察しようとするものである。これは、従来の復元的考察が、現状で見えているものからの形態認識の上に、劣化後の壁画を構成している顔料の分析研究と現代の絵画制作者の経験則を重ねて描き出したものであったのに対して、理化学分析調査とともに壁画の状態調査の成果を活用し、壁画の劣化がどのような材料的特性、環境的要素によって発生、進行し、現在の状態を生んだのかという観点から、長年にわたって壁画に発生してきた様々な物理的・化学的変化のメカニズムについて、各種調査の結果に連動した数値シミュレーションを用いた研究を行い、自然科学的に可能な限りの復原を行って、壁画本来の姿に迫りつつ、上記テーマへの考察を行おうとするものである。

### 成 果

平成23年度は、8月に敦煌莫高窟第285窟に足場を組んで天井部の保存状態、環境、分析、美術史に関する各班合同による現地調査を実施し、平成24年3月までに調査結果の整理と分析を行い、研究成果取りまとめを行う、という計画を立てた。しかし敦煌研究院より、分析調査を11月に実施することを求められ、さらにその直前になって敦煌側分析調査者が対応できなくなり、合同調査の日程を変更せざるを得なくなった。このため、8月に京都大学チームによる環境調査を実施し、11月に東京文化財研究所チーム（保存科学・修復技術・美術史）による状態調査・美術史調査を実施した。残された調査については2月までに経費の繰越申請を行い平成24年度への日程変更が許可された。

環境調査は、第285窟の石窟内環境を数値シミュレーションによって評価することを目的とし、洞窟内部の温湿度情報（変化と分布）を収集し、塩分晶出等の実際の状況を肉眼観察によって把握する作業を実施した。

状態調査は、第285窟天井のうち東面、西面について剥離、亀裂等に関する詳細な観察・記録作業を実施した。同時に保存状態を計量的に解析するための準備作業として、シート上に手書きで記録した状態に関するデータを引き続きデジタル化する作業を進めた。

### 研究組織

○岡田健（文化遺産国際協力センター）、銚井修一、小椋大輔（以上、京都大学）、津村宏臣（同志社大学）

## 文化財展示収蔵施設の実状に即したカビ調査技術と制御に関する研究

(3年計画の第1年次)

### 目 的

文化財の生物被害のうち、カビによる被害は高松塚古墳壁画のカビによる劣化の問題を契機に非常に深刻な課題として認識されている。わが国の文化財は絵画、工芸品など大変に繊細なものが多いが、カビによる被害はその美観を損ね、また物理的、化学的な劣化をも促進することからきわめて重要な問題であり、その予防と制御が望まれる。しかし、実際の文化財展示収蔵施設の実状をみると、必ずしも理想的な条件が整備されているところばかりではなく、重要な文化財がカビなどの微生物被害に遭う例が後を絶たない。このような状況を鑑み、本研究では、文化財の展示収蔵施設におけるカビの被害の原因と問題点の実状を明確にした上で、カビの生理的性質に基づいたカビの制御、また被害の早期発見のための調査法、および施設の環境整備のあり方についても研究を行うことを目的としている。

### 成 果

- ・文化財展示収蔵施設の現状把握および有効なカビ調査法の検討

カビの問題へ関心が高いいくつかの文化財展示収蔵施設と協力して浮遊菌濃度、浮遊菌の種類、付着菌などについて施設の状況（清掃状況、温湿度の状況）などとあわせ、調査を実施した。浮遊菌調査とあわせ、パーティクルカウンターによる粒径分布別の粉塵調査を組み合わせることにより、それら調査の相関について現在詳細に検討を行っている。とくに、被災文化財においてカビが発生しているもののクリーニングを実施している現場では、資料へのリスクの高いカビ、人体へのリスクのあるカビ双方について調査を進めており、クリーニング方法、環境管理についてより望ましい方法を策定するための検討を行っている。

- ・相対湿度とカビの発生の関係、修復材料とカビの発生の関係についての予備実験の実施

文化財展示収蔵施設においては、特に湿度が高く、カビが恒常的に発生しているような場所を除き、好乾性のカビが検出されることが多い。

このような好乾性のカビであっても、60%RH未満では、生育しないことが知られているが、最近の猛暑、高温多湿の状況のなか、梅雨の間や夏季を通じて、60%RH未満に相対湿度を保つことは実際にそう簡単なことではない。場所によっては、65%RH、70%RHの環境条件になる場合もあり、数年のうちには、カビが発生することも少なくない。そこで、60%RH、65%RH、70%RH、75%RH、80%RHなどの環境条件で、文化財展示収蔵施設で多くみられたカビが生育するには、実際にどのくらいの期間がかかるのか、これまでに検出されたカビの中から、好乾性カビををはじめ、重要と考えられるカビを選定し、予備実験を開始した。また、糊などなんらかの修復材料が添加された場合についても、そうでない場合と比較して、どの程度、カビの発生の速度が早くなるのかについて予備的な検討を開始した。

### 研究組織

○木川りか、犬塚将英、石崎武志、佐野千絵、佐藤嘉則、早川典子（以上、保存修復科学センター）、間瀬創（客員研究員）、高鳥浩介（東京農業大学）、久米田裕子（大阪府立公衆衛生研究所）

## 文化財の被災履歴データベースによる脆弱性評価と保存計画策定への活用に関する研究

(3年計画の第3年次)

### 目 的

本研究では、地理情報システム（GIS）を利用した国指定文化財の被災履歴データベースの構築と、諸外国の文化財データベースの活用事例に関する調査の2つの研究テーマを融合することにより、日本での文化財空間情報データベースの文化財保護へのより効果的な活用方法を提案することを目的とする。データベースの活用事例について検討するにあたって、日本だけでは文化財保護についての活用事例は少ないため、文化財のデータベース構築の長い伝統があるヨーロッパ諸国を対象として、活用事例の調査を行うことで、より活用しやすいデータベースを構築する。

### 成 果

#### (1) 現地調査（イタリア）

2011年11月にラクイラでの調査を実施した。ラクイラでは2009年4月に発生した地震により建造物に大きな被害が生じたが、旧市街地ではほとんど復興が進んでいなかった。建造物の修理は足場を組んだり、応急的に亀裂の入った柱にベルト状の補強を巻きつける程度で、復興計画が決まっていないため本格的な修理に取り掛かれない状態であった。また、日本の技術協力により免震装置を設置する予定との情報があった建造物も、技術に対する理解が得られず、装置の設置は見送られたとのことであった。危険度評価や現状調査の、修理や復興への活用については知ることができなかった。

#### (2) 地震対策と地震危険度評価の認知度についてのアンケート調査

文化財の地震防災の検討にあたり、地震対策の進捗状況や、対策を妨げているのは何か、必要とされている情報が何かを知る必要がある。そこで、国の地震危険度評価を実際の文化財保護へ活用する可能性を検討する手段の一つとして、国宝文化財建造物の地震対策に関するアンケート調査を、国宝文化財建造物所有者および管理責任者である地方自治体の担当部門に対して実施した。

その結果、地震対策は15%の国宝文化財建造物でしか行われておらず、実施を妨げる最大の要因は経済的要因であった。地震対策の手法や地震自体に関する情報不足も、費用に次ぐ主要な原因である。所有する文化財建造物のある場所で想定される揺れについての知識の有無は、地震対策をすでに施している所有者では「ある」と答えた割合が高く、行っていない所有者では低かった。一方、確率論的地震動予測地図の存在は、地震対策を行っている回答者のほうが行っていない回答者よりも知っている割合は高いものの、全体に認知度が低かった。しかし、確率論的地震動予測地図などの地震と地震動に関する情報は、文化財の地震防災に対しては有効であると考えられる回答者が多数で、課題は残るものの、確率論的地震動予測地図に対する期待が文化財所有者にあることが示唆された。文化財の地震対策を行うにあたり所有（管理責任）者が最も知りたいのは、地震対策の手法に関する情報であった。地震発生後のアプローチのタイミングとして、地震直後に被害状況の問い合わせがほしいとの意見が最も多かったことにも関連するが、所有（管理責任）者は、指導・助言を行う国や地方行政組織からの今以上に緊密な働きかけを求めていると考えられた。この結果は、二神葉子・隈元崇（2011）：『国宝文化財建造物の地震対策の現状と課題—地震動予測地図との連携の可能性—』『地震ジャーナル』52、pp.42-56）に発表された。

### 研究組織

○二神葉子（企画情報部）

## 日本絵画材料の時代的変遷に関する調査研究

(3年計画の第3年次)

### 目 的

近年、文化財の材質調査技術は大きく向上し、材料や彩色に関する科学的調査が積極的に行われるようになってきた。東京文化財研究所では、資料が存在しているその場で、非破壊で材質や彩色を調査することができるポータブル蛍光X線分析装置を平成11年度に開発し、さらに平成14年度にはバッテリー駆動のハンディー蛍光X線分析装置の導入を図った。これらの装置を用いることで、従来は困難であった屏風絵や大型絵画などの材質調査が可能となり、これまで目視のみに頼って行われてきた絵画の彩色材料や技法の評価について、客観的な調査結果に立脚した議論を行うことができる状況が提供されつつある。蛍光X線分析で検出できるのは主として金属や無機化合物であるが、蛍光X線分析で検出が困難な有機化合物の調査を目的に、可視光反射分光測定や高精細蛍光画像撮影などの手法を取り入れ、褪色や変色の著しい染料などに対してもその存在を見出し、いくつかの染料については物質同定も可能となっている。

本研究では、これらの機器を用いて、各時代を代表する絵画を科学的に調査し、その作品が持つ材料的な特徴を顕在化させるとともに、それらの材料についての時代的な変遷を明らかにすることが目的である。

### 成 果

平成23年度は本研究課題の最終年次として、できる限り多くの絵画を調査して日本絵画材料の変遷について考察し、まとめを行った。特に、白色顔料については室町期から桃山期にかけて、鉛白から胡粉への転換が行われてきたことが明らかになりつつあり、これらの時代の絵画作品を中心に材質調査を実施した。また、平安期から鎌倉期に至る時代の絵画についても積極的に調査を実施し、彩色材料に関するデータをできる限り蓄積した。今年度の成果は以下の通りである。

#### (1) 初期洋風画の調査

初期洋風画は桃山期から江戸初期にかけて、イエズス会の指導のもと洋風表現を学んだ日本人が描いた絵画で、遠近法や陰影法といったそれまでの日本画にはない表現が使われているのが特徴である。製作時期は日本絵画の白色顔料が鉛白から胡粉に切り替わる時期に近く、その彩色材料を調査することは日本絵画史を研究する上で重要である。これまで初期洋風画の彩色材料調査が行われたことはほとんどなかったが、今年度は重要文化財泰西王侯騎馬図屏風（サントリー美術館・神戸市立博物館所蔵）、重要文化財洋人奏楽図屏風（永青文庫美術館所蔵）、万国絵図屏風（宮内庁三の丸尚蔵館所蔵）といった初期洋風画の代表作を調査することができた。その結果、これらの絵画に使われている白色顔料の中心は鉛白であるが、泰西王侯騎馬図屏風と万国絵図屏風では作品の一部に胡粉が使われていることが見出された。一つの絵画作品の中に鉛白と胡粉が使い分けられている例はほとんど報告されておらず、重要な調査結果を得ることができた。

#### (2) 平安・鎌倉期絵巻物の調査

平安期を代表する国宝信貴山縁起絵巻（朝護孫子寺所蔵、奈良国立博物館寄託）と、鎌倉期を代表する春日権現験記絵巻（宮内庁三の丸尚蔵館所蔵）について蛍光エックス線分析による彩色材料調査を実施した。信貴山縁起絵巻については、これまでに調査済みの国宝源氏物語絵巻（徳川美術館、五島美術館所蔵）や国宝伴大納言絵巻（出光美術館所蔵）といった平安期の代表的絵巻との類似性や相違が明らかになることが期待される。また、春日権現験記絵巻については、これまでに鎌倉期絵画に関する科学調査例が少ないため、その代表的データとなることが期待できる。

### 研究組織

○早川泰弘（保存修復科学センター）、城野誠治（企画情報部）

## 大村西崖の研究

(3年計画の第3年次)

### 目 的

本研究は、明治期において美術批評に健筆をふるい、またその後半生には東洋美術史学の発展に大きく貢献した東京美術学校教授の大村西崖（明治元年～昭和2年）を対象とする。

西崖については、同じく美術批評や東洋美術史に大きな足跡を残しながらもその見解や手法を違えた岡倉天心と対峙する存在と目されているものの、全集等の完備した天心に比べれば、その研究は緒に就いたばかりといえよう。今回の研究分担者である吉田千鶴子は、すでに「大村西崖の美術批評」（『東京藝術大学美術学部紀要』26）および「大村西崖と中国」（『東京藝術大学美術学部紀要』29）で、西崖の著作を洗い出して本研究の礎を築いている。

本研究の大きな目標として、大村西崖遺族より東京藝術大学美術学部教育資料編纂室が譲り受けた資料の整理・目録化がある。これは西崖の蔵書・草稿・日記・書簡・写真といった段ボール箱40箱分の一次資料の類で、日記についてはその一部が研究分担者の吉田により紹介されている（「西崖日記」『近代画説』8）ものの、あとは全く未整理の状態にある。これを3年かけて整理・目録化し、情報を研究者間で共有できるようにする。その上でこれらの一次資料に基づき、西崖研究の更なる進展を図ることとする。

### 成 果

10月18日に研究会を東京文化財研究所にて開催した。また上記資料の目録、および資料中の西崖宛中国語書簡の翻刻、研究会の発表内容を収載した報告書『大村西崖の研究』（A4判 全300頁）を編集・刊行した。同書の構成は以下の通り。

〔概要〕 資料の寄贈と資料研究の経緯／西崖資料研究の淵源／参考 大村西崖略年譜

〔目録篇〕 大村西崖資料目録 吉田千鶴子・大西純子監修

〔資料篇〕 大村西崖宛 中国語書簡集 村田隆志・尾川明穂編

〔論文篇〕 大村西崖と朦朧体 塩谷 純／大村西崖著『支那美術史彫塑篇』について—新収の資料から—  
大西純子

### 研究組織

○塩谷純、皿井舞（以上、企画情報部）、吉田千鶴子、大西純子（以上、東京藝術大学）

## 建築文化財における伝統的な塗装彩色材料の再評価と劣化防止に関する研究

(4年計画の第1年次)

### 目 的

建造物は常に白木のままであったわけではなく、多くの場合は部材の表面保護や装飾のために何らかの外観塗装が施されていた。しかし建築文化財の外観塗装材料は常に紫外線や雨風の劣化に曝されるため、建物の保存修復作業時に従来の塗装材料をある程度除去してから新たに塗り替え作業を行う場合が多く、修復記録もほとんど現存しない。そのため、現存の建築文化財では創建当初の状況やその後の修復履歴を確認することはきわめて困難である。ところが、それぞれの建造物に使用された塗装彩色の色調は、建造物自体のイメージを大きく左右するため大切である。本年度は、4年計画の第1年目（初年度）として、いくつかの建造物（建築文化財）の外観塗装および彩色材料の性質や色相、年代的塗装材料の変遷などに関する基礎調査を実施するとともに、特に、これまで行ってきた歴史的な木造建造物の塗装彩色材料のうち、ベンガラ塗装に関する基礎的調査の成果を纏めて一冊の報告書を作成した。

### 成 果

1. 平成23年度は以下の建造物（建築文化財）部材の塗装彩色材料と出土資料に関する調査を行った。
  - 1) 瑞巖寺本堂（国宝）の塗装彩色材料に関する調査、2) 都久夫須麻神社本殿（国宝）の塗装彩色材料に関する調査、3) 荒胡子神社本殿（重文）の塗装彩色材料に関する調査
2. 報告書『歴史的な木造建造物のベンガラ塗装に関する基礎的調査 ー応用編ー』194p.を作成した。

序 章：歴史的な木造建造物のベンガラ塗装に関する調査

第1章：元興寺五重小塔（国宝）の取り外し部材

第2章：海龍王寺五重小塔（国宝）

第3章：平等院鳳凰堂（国宝）の取り外し正面扉

第4章：浄瑠璃寺本堂（国宝）

第5章：三佛寺奥院（投入堂）（国宝）の取り外し部材

第6章：海住山寺五重塔（国宝）の内陣柱

第7章：島田神社本殿（重要文化財）

第8章：元興寺極楽坊（国宝）の取り外し部材

第9章：巖島神社摂社大元神社本殿（重要文化財）

第10章：興福寺東金堂（国宝）ほかの取り外し部材

第11章：三十三間堂（国宝）

第12章：初期の日光社寺建造物群（国宝）

第13章：浅草寺二天門（重要文化財）

第14章：白山神社（重要文化財）境内廃棄の紀年銘墨書部材

第15章：弁柄窯元・旧片山家住宅（重要文化財）

第16章：巖島神社社殿（国宝）

第17章（附章1）：銀閣寺観音殿（国宝）の伝統的な塗装材料

第18章（附章2）：旧岩崎家住宅（重要文化財）室内壁紙の西洋顔料

終 章：結論

### 研究組織

○北野信彦、吉田直人（以上、保存修復科学センター）、本多貴之（客員研究員）

## 政治的危機に瀕する『越境文化遺産』の保護と平和活用—国際政治・公共政策研究の貢献

(3年計画の第1年次)

### 目 的

本研究では、特に複数の政治主体間でその所在や所有権を巡る対立の対象とされ、保護のためには政治主体間の物理的・心理的な境界の克服を必要とする「越境文化遺産」に対して、専ら技術的な視点からの保護・保存の議論からは回避ないし無視されがちであった国際政治の視点を導入し、越境文化遺産が抱える真相の問題にまで斬り込み、保護と平和構築への政策的含意を導き出す。

### 成 果

本研究では越境性を有する文化遺産をめぐる複数の政治主体（国家主体、非国家・準国家主体）の、越境文化遺産に関する所有と保護に関する政治主体間の行動を、概念的に類型化を行い、さらにそれぞれに適合する具体的な事例を取り上げて、現地調査研究を基に進めていく。今年度は、越境文化遺産が、所有・保護に消極的な主体の内部に存在するが、外部には所有・保護に積極的な政治主体が存在する場合の事例として、コソボの教会群を対象に調査を中心に進めた。

コソボでは、世界遺産の教会群である、デチャニ修道院、ペチ総主教修道院、グラチャニツァ修道院を訪問して神父から実際の状況と、セルビアとの関係などを聞き取るとともに、コソボ政府の文化省を訪問し、コソボ政府としての当該教会群保護に対する姿勢や対応などについて聞き取りを行った。また、国際文民事務所の文化遺産担当者などからも、紛争以降の文化遺産を取り巻く状況について話を聞いた。セルビア正教会の背景にはセルビア政府の支援があり、コソボとセルビアの関係改善はこの遺産のあり方にも大きく影響することが確認された。また、情勢の安定化に伴い、観光資源としての重要性も増加する中で、遺産を保護し平和構築に結びつけるための分析が求められていることが改めて認識された。

### 研究組織

○原本知実（文化遺産国際協力センター）、星野俊也（大阪大学）

## 科学的原理に基づいたモノクローム資料写真からの色材分析

(2年計画の第1年次)

### 目 的

本研究は、モノクロームで撮影された彩色文化財の銀塩資料写真を対象に、撮像の科学的原理に依拠した画像分析を行うことにより、被写体に使われた色材を特定する方法論の構築を目指す、前例のない試みである。これは、災害や戦乱などによって消失した絵画等の色材について、自然科学的根拠を持つ情報を得ることにより、美術史的研究や復元などに大きく寄与することを主眼としたものである。モノクロ資料写真の撮影技法は、銀塩写真技術が確立された初期の段階で定型化していたという事実に着目し、絵画のような平面資料であれば、彩色部分の相対的な明暗は、(条件1:色材の光反射特性)、(条件2:光源の波長特性)、(条件3:レンズの光透過特性)、(条件4:感光剤の光感度特性)というそれぞれ独立した4つの条件から成る、次のように単純化した式で表されうること考えた。

$$\text{相対明暗度} = \text{条件1} \times (\text{条件2} + \text{条件3} + \text{条件4}) \quad (\text{式1})$$

本研究の目的は、色材の種類に依存する“条件1”を特定する方法を見出すことであるが、そのためには撮影条件である条件2～4に応じた補正を行った上で、資料写真と彩色サンプルのモノクロ写真の相対明暗度を比較することにより、実資料に用いられた色材を高い確度で同定することが可能と考えた。

### 成 果

初年度である本年は、その端緒として、資料写真の撮影技法に準じた色材撮影を行い、写真の濃淡データを検討することにより、本研究の可能性を検討した。感光特性の異なる2種類のフィルム、また2種類の光源で浮世絵を撮影した結果、白黒の濃淡に相違があることを見出し、さらに日本画で使用される色材色見本を撮影し、濃淡を数値化したうえで比較した。その結果、赤色や橙色色材ではフィルムの違いが、青色色材では光源色が濃淡に大きく影響することが判明した。従って、モノクロ資料写真から色材を推定するには、何よりも撮影条件を記録などから可能な限り特定することが不可欠であり、それにより近い感光材料や撮影環境のもとで、色見本を撮影し、両者の写真の濃淡をマッチングして、元資料の色材を絞り込むという手順が必要になると判断した。

### 発表

- ・吉田直人、鷹野佳世子、平論一郎、松島朝秀「モノクローム写真をもとにした絵画の色材推定に関する基礎的検討」文化財保存修復学会第33回大会 奈良県新公会堂 11.6.4

### 研究組織

- 吉田直人 (保存修復科学センター)、鷹野佳世子 (東京藝術大学大学院)、松島朝秀 (高知大学総合教育センター)

## 移動が困難な文化財のためのエックス線を用いた非破壊調査手法の構築

(3年計画の第3年次)

### 目 的

文化財の科学調査では、資料採取が許されず、非破壊・非接触を大前提とした手法を要求されるケースが多いことから、X線を用いた調査方法は保存科学の歴史の中で重要な役割を担ってきた。例えば文化財の内部構造を調べるためにX線透過撮影が行われてきたが、①調査用の機器は一般に大型、複雑かつ高価である、②よって、移動が困難な文化財の現地調査が難しい、③管電圧、管電流、照射時間、照射距離などのX線照射条件は文化財を構成している物質に大きく依存するが、照射条件に関する定量的な情報は十分に整理されていない、などのように改善の余地が残されていると考えられる。

これまでに本研究と関連して、移動が困難な文化財を現地において非破壊調査をすることを目的として、信号増幅の主要な部分にガス電子増幅フォイルを用いた新しいX線検出器の開発を行ってきた。本年度は、昨年度購入し動作試験を行った管電圧を200kVまで上げられるX線管球と専用固定具を用いた現地調査と、コンピューターシミュレーションを用いたX線透過撮影のための最適条件を導き出す手法の開発を行った。

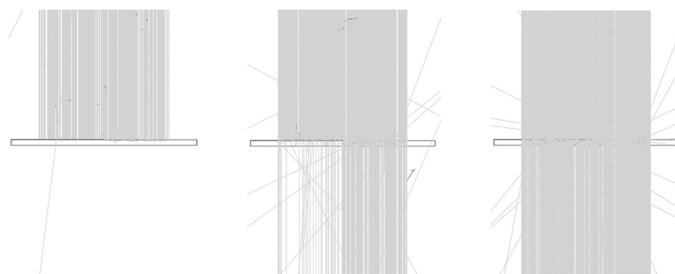
### 成 果

調査対象である文化財が比較的小さく、輸送が可能であれば、X線透過撮影のための設備を有する機関に持ち込むことにより、その文化財の内部構造を調べることができる。しかし、例えば塑像や建造物など、美術工芸品などと比較すると物質が大きく、かつ移動が困難な調査対象も想定される。昨年度は管電圧を200kVまで上げることができる可搬型X線照射装置を購入し、専用の固定具を製作したが、本年度はこれらの器材を用いた基礎実験を重ねた上で、仏像や大型の動物標本などの内部構造の現地調査を行った。

また、X線透過撮影を行って文化財の内部構造を調査する場合、X線管球の管電圧などの最適条件は被写体の大きさや材料の種類に大きく依存する。今年度も引き続き、材質に応じたX線照射条件を調べるために、シミュレーションソフトウェアGEANT4を用いて、X線の透過率を定量的に導き出すことによって、文化財を構成している材料に応じたX線透過撮影のための最適条件を定量的に導き出す手法の研究を行った。例えば、内刳りを有する木彫像や顔料を塗ったしっくい板などを想定し、コンピューター上で疑似的な実験を行った。顔料を塗った板に様々なエネルギーのX線が入射した時の透過X線の分布を調べた例を下図に示す。このようにして、X線透過画像のコントラストを定量的に予測する方法の開発を行った。この結果については、日本文化財科学会第28回大会にて成果報告を行った。

### 研究組織

○犬塚将英（保存修復科学センター）



顔料を塗った板に10keV（左）、30keV（中）、（右）のX線を入射させた時のX線の透過量

## 染織技法の分業化の展開に関する基礎的研究—技法書・絵画資料・実作品の分析を通して (3年計画の第2年次)

### 目 的

本研究は今日までさまざまな発展を遂げてきた染織技法が具体的にはどのように継承され、受け継がれてきたのかを「分業化」を通じて明らかにすることを目的としている。

現在に受け継がれてきた染織品は、それぞれの時代、それぞれの技法により制作されてきた。そして、これらの染織技法が、分業という基盤に支えられてきたことは確かであろう。染織における分業体制は現在まで引き継がれ、応仁の乱以降の染織産業の中心地であった京都の西陣だけでなく、結城紬や越後上布などの地方染織産業においても見られるものである。染織品の制作には繊維から糸を紡ぐ技術、染める技術、織る技術、箔を摺る技術、刺繍の技術等、多くの工程があり、現存遺品を見る限り、専門的な技法・道具を用いることなくしては施すことのできない高度な技術が一領の作品の中に複数確認できる。これは、分業化こそが、技術・技法の継承に大きく関わっていることを示している。中世以降の絵画資料や江戸時代の版本等を元に染織品関連の職種を概観すると、描かれる染織技法は時代の変遷とともに増加することがうかがえるが、これは染織品制作の分業化と軌を一にするものと推察される。これら絵画資料と文献資料に見られる染織技法を整理することで、現在まで語られてきた染織技法史の再考を試みる。

### 成 果

平成23年度は、主に平成22年度に引き続き本研究の基礎的作業である染織関連の文献資料の整理を行った。

染織関連の文献資料は、地誌、浮世草子、小袖模様雛形本、随筆、口伝書、辞典、女子往来物などに分けられる。『日本染織文献総覧』（後藤捷一、昭和55年）は、これら資料の目録であり、現在、同書所収の資料は凌霄文庫として徳島大学付属図書館に保管されている。しかし、図書館に収められる以前に、これらの資料は散逸しており、すべての資料にあたることができない。昨年度は、これら資料の公刊、活字の状況、所蔵先の情報の整理を重点的に行った。本年度は、公刊されている資料の整理を重点的に行い、その内容把握に努めた。本年度調査した資料のうち、名所図会の類や、諸国名産品を記している書物などはそれぞれの地域における染織関連商品の状態（糸・生地など）が記され、当時の分業の様子を窺うことができる好資料である。これらからは江戸時代後期における染織技法の分業の体制の地域差も理解できる。

公刊されている資料を概観していくと、技術を解明する鍵として「分業」の大切さを再認識するとともにそれぞれの技術の担い手が職人であるか、農業従事者であるか、また、主婦であるかなどの違いが多いに関わることが理解できる。次年度以降は、技術の担い手にもその研究対象を広げつつ、分業化について検討することが重要であると考えられる。

最終年度へ向けて、更に調査対象資料を増やしながらか、染織技法の分業化について検討していきたい。

### 研究組織

○菊池理予（無形文化遺産部）

## 亜酸化窒素発生における土壌糸状菌の生態学的役割の解明

(3年計画の第3年次)

### 目 的

本研究は、温室効果ガスである亜酸化窒素（以下、 $N_2O$ と省略）を生成する土壌糸状菌のデータベース構築を行うものであり、従来、細菌グループが専ら担っていると考えられてきた窒素循環（硝化、脱窒）に果たす糸状菌の生態学的役割を再検証することを目的としている。そのデータベースは農耕地からの亜酸化窒素発生を制御する持続型の土壌管理技術開発に向けた基盤的知見の提供になることが期待される。具体的には、次の3項目に関して調査研究を進めている。1)  $N_2O$ 生成活性を有する土壌糸状菌の網羅的な解析：畑地土壌からの糸状菌分離株コレクションを体系的に作製し、 $N_2O$ 生成活性と関係づけたデータベースを構築する。また、代表的な菌株について、培養環境条件が $N_2O$ 生成活性に及ぼす影響を明らかにする。2) 新規 $N_2O$ 生成経路の解明：土壌糸状菌分離株コレクションから、有機体窒素およびアンモニウムイオンから $N_2O$ 生成活性を有する菌株をスクリーニングする。さらに、代表的な菌株を用いて $N_2O$ 生成経路の特定を目指す。3)  $N_2O$ 生成糸状菌に内生する細菌と $N_2O$ 生成との関係の解明：研究代表者らが扱ってきた細菌内生糸状菌について、内生する細菌が $N_2O$ 生成に関わるかどうかを明らかにする。

### 成 果

これまでに、 $N_2O$ 生成活性を有する糸状菌の分離と同定についての解析を行った結果では、茨城大学フィールドサイエンス教育研究センター陸稲連作体系無施肥区土壌（以下、FSCと省略）および九州沖縄農業研究センターの家畜スラリー連用土壌（以下、NARCと省略）を供試して、FSC試料では、糸状菌株を54株分離して同定を行ったところ、*Mortierella elongata*に近縁な種が40%と多く検出され、 $N_2O$ 生成活性を測定した結果、分離株の77%が硝酸からの $N_2O$ 生成活性を示した。一方、NARC試料では糸状菌を46株分離し、同定を行ったところ、*Cheilymenia stercorea*に近縁な種が63%と多く検出され、 $N_2O$ 生成活性では、分離株の44%が硝酸からの $N_2O$ 生成を示した。亜硝酸からはほぼ全ての分離株が $N_2O$ 生成活性を有していた。新規 $N_2O$ 生成経路については、各種阻害剤を用いて次の3つを経路の推定を試みた。なお、供試菌株は*Metarhizium*属分離株を代表株とした。①硝化反応によって、有機体窒素が硝酸イオンに酸化され、続いて脱窒反応により硝酸イオンから $N_2O$ を生成する経路。②硝化過程から副産物として $N_2O$ を生成する経路。③アルギニンから一酸化窒素を生成し、さらに一酸化窒素から $N_2O$ を生成する経路。現在までに、一酸化窒素生成酵素の阻害剤の実験から、阻害剤を加えた場合でも $N_2O$ 生成が認められたため③の経路である可能性は低い。今後①および②に関してさらに解析を進める必要がある。一方、内生細菌保有糸状菌の $N_2O$ 生成機構の解明では、 $N_2O$ 生成糸状菌で内生細菌を保有する菌株*Mortierella elongata*について詳細に検討した。単孢子分離法から内生細菌を保有していない株の選抜に成功した。保有株、非保有株について $N_2O$ 生成活性を検討したが、どちらの株からも同程度の $N_2O$ 生成が認められた。また、保有株のDNAを抽出し、脱窒関連遺伝子の検出を試みたが陰性だったため、糸状菌の $N_2O$ 生成における内生細菌の関与の可能性は低いと考えられた。3ヵ年の研究成果として畑地土壌から分離した亜酸化窒素生成糸状菌の分類学的性質に基づくデータベースの基盤を構築することが出来たが、今後さらなるデータベースの拡充が求められる。内生細菌保有糸状菌の $N_2O$ 生成機構の解明についてさらに解析を進める必要がある。

### 研究組織

○佐藤嘉則（保存修復科学センター）

## 寺院造営組織からみた平安前期彫刻の研究

(4年計画の第2年次)

### 目 的

本研究は、平安時代前期の造寺組織について再考すること、また制作背景などについて複数の説が併存する平安前期主要彫刻の再検討を行うことを主要な目的とするものである。

平安前期彫刻史の様式展開については、現存遺品が真言宗寺院に偏在しているため、宗派的な枠組みを重視した叙述がなされることが多く、また造営組織についても、官営の造東寺司から発展したとされる寺内工房の存在が、ことのほか重視されてきた。しかしながら、真言宗寺院に伝来する重要作品は、諸点からみて「官営工房」によってつくられたとみるのが妥当なものが多い。すなわち、研究の現段階にあって、宗派の枠組みを重視する視角からでは、平安前期彫刻史全体の整合的な叙述は難しいものになっている。現存作品は「官営工房」との関連で再検討される必要がある。しかし、その「官営工房」の実態については、これまで正面から検討されてきていない。本研究ではこの点に着目し、平安前期彫刻史の展開を考えるにあたっては、宗派の枠組みを離れた視角をあらためて設定する必要があるという視点にたち、当該期の彫刻作品の再検討を行おうとするものである。

### 成 果

平成23年度は、一昨年度に調査を行った京都・神光院に所蔵される薬師如来立像について、その制作年代や制作背景について知られた成果を発表した。また同じく地藏菩薩立像について、成果公開をめざしてデータの整理を行っている実地調査としては、関連作品として、兵庫・香雪美術館薬師如来立像、京都・西遊寺天部形立像の調査を行った。

これらの調査で得た画像・データについては、閲覧室において保管・管理できるよう整理した。

### 研究組織

○皿井舞（企画情報部）

## アルメニアの完新世初頭における先史文化の考古学研究

(3年計画の第2年次)

### 目 的

大コーカサス山脈の南側に位置する南コーカサス地方は、農耕文化の拡散という人類史における興味深いテーマを研究するうえで重要な地域である。それは、この地が初期農耕文化の一大センターであった西アジアに接し、西アジアから初期農耕が広がる際に、最初に影響を受けた地域と考えられるからである。実際どのようなプロセスを経て農耕文化は世界中に拡散していったのか追究できる地域といえる。

本研究は、アルメニアにおいて完新世初頭の遺跡を調査することにより、農耕牧畜という新たな生業が到来し拡散していく過程で、南コーカサスの先史時代の人々がどのような対応戦略をとったのか明らかにすることを目的とする。

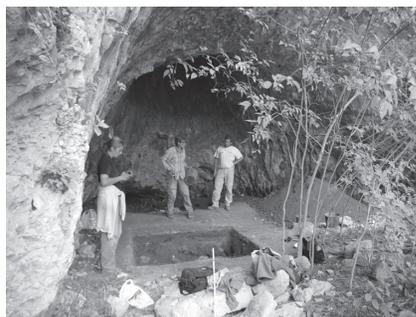
### 成 果

本年度は、昨年の調査により先史時代遺跡の存在が明らかとなったアグステフ Agstev 渓谷とその周辺で考古学調査を実施した。アグステフ渓谷の周辺には、東西方向へと走る渓谷がいくつもあることから、古代においてアルメニア側の山岳地帯からアゼルバイジャン側の盆地へ抜けるルートであった可能性が高い。昨年の調査に引き続き考古学踏査を実施したところ、黒曜石製石器を採取できる河岸段丘上の地点や洞窟をいくつか発見した。アゼルバイジャン国境近くまで踏査を実施したが、この地域にはテル型遺跡はまったく発見されなかった。

昨年発見したイジェバンの北にあるゲタホビット Getahovit 洞窟で試掘調査を行った(写真左)。表土直下から深さ40cmほどで、ピットや炉跡からなる中世の居住層が確認された。さらに、中世の居住層の下からは、白い層で覆われた厚さ10cm程度の粘土層が発見された。この粘土層に伴い柱穴の痕跡も複数も発見されたことから、先史時代の住居の床であることが確認された。また、床上の白い層は、洞窟内の壁に生じているトラバーチンを採取し、敷きつめたものである可能性が考えられた。この居住層からは、黒曜石やフリントの石器(写真右)と土器片が数点出土するのみで、時期決定の指標となるような考古遺物の出土がなかった。しかし、幸いにも数点の炭化物を採取したので、放射性炭素年代測定法で測定したところ、前5千年紀前半の値が得られた(BETA-306022: 5490±30 BP または 4360-4320 cal BC)。ゲタホビットは、アルメニアでも類例のほとんどない銅石器時代の洞窟遺跡ということになる。来年度は、発掘区を拡大しこの銅石器時代の居住層の範囲を確認するとともに、下層により古い時代の居住層が存在するか掘り下げる予定である。

### 研究組織

○有村誠(文化遺産国際協力センター)



ゲタホビット洞窟



ゲタホビット出土石器

## イラン、マルヴ・ダシュト盆地における新石器化の考古学的研究

(2年計画の第1年次)

### 目 的

「肥沃な三日月孤」は農耕・牧畜の起源地として知られ、多くの調査団が発掘を行ってきた。発掘調査は、長年、政局が安定した肥沃な三日月孤の西翼を中心に行われ、結果、農耕・牧畜はこの西翼に起源したとする学説が形成された。対照的に、肥沃な三日月孤の東翼をなすザグロス山脈の調査は不安定な政局を受け停滞し、この地域が新石器化に果たした役割は小さいと考えられてきた。しかし、近年の遺伝子研究は、農耕・牧畜はザグロス山脈でも独自に開始された可能性があることを示し、この地域における考古調査が求められている。本研究は、ザグロス山脈最大の盆地マルヴ・ダシュト盆地を対象に、研究の空白地域であったザグロスにおける新石器化を研究する。

### 成 果

事業の初年度は、2009年、2011年にテヘラン大学が発掘したラハマタバード遺跡出土の考古資料の分析を行った。分析の結果、ザグロス地域に続旧石器時代以降連続と続いた細石刃・細石器伝統が、土器新石器時代後半のジャリ期に、終焉したことが判明した。細石刃・細石器伝統は明らかに狩猟と結びついており、ジャリ期に本格的に灌漑農業、ヤギ・ヒツジ飼育が開始したことにより、この伝統が終焉したと予想された。

### 研究組織

○安倍雅史（文化遺産国際協力センター）



ラハマタバード遺跡

## カンボジア北部山岳地域クメール寺院のインベントリー作成

(2年計画の第2年次)

### 目 的

カンボジア北部山岳地域に残る古代クメール寺院群の発展過程と宗教的ネットワークに関する包括的理解を目的として、基礎資料としての遺跡インベントリーの作成手法と今後の展開について検討した。中でもシヴァ信仰の一大拠点として発展したプレア・ヴィヒア寺院をめぐる建築史的再評価のため、その立地条件を含む造営及び増改築の過程について、周辺の自然環境や衛星寺院との関係の中で俯瞰的に捉えることを目指した。

### 成 果

本年度の活動と成果は以下のように要約される。

#### 1) 遺跡インベントリーの手法検討

本研究目的を達成するために作成する遺跡インベントリーに格納すべき情報とそれらの記録及び分類方法について検討し、サンプルをGIS上で試験的に作成した。

#### 2) 現地調査

平成23年12月にプレア・ヴィヒア寺院を対象として現地調査を実施した。安全上の理由から実測等の詳細調査は不可能であったが、既往研究において指摘されていた増改築の痕跡等の確認と建築装飾の記録を中心に行った。

#### 3) 既存資料のデジタル・データ化

遺跡インベントリーに供するためフランス極東学院が所蔵する1920-30年代の遺跡調査資料及びガラス乾板写真資料についてデジタル・データ化を行った。

#### 4) 最終報告書の作成

上記成果をもとに最終報告書を作成している。

### 研究組織

○佐藤桂（文化遺産国際協力センター）

## 日本古代の彩色材料の歴史的変遷と呼称の変遷について

(3年計画の第3年次)

### 目 的

多数ある日本の色がどのような契機で誕生し、理解され利用されてきたのか、歴史的・文化史的背景は十分明らかになっていない。本研究は、色の成立時期より色名と彩色材料の変遷を辿り、日本の歴史上古代期に成立してより現代まで用いられた彩色材料・名称が、時代的な変遷に伴ってどのような変化を遂げたのかを追うことで、日本文化における色の役割・意義・機能について明らかにすることを目的とする。また、同名異材・異名同材によって様々な混同・誤認が生じている彩色材料や色名称について、分類・整理を行う。

### 成 果

本年度も継続して、様々な文献資料に残る彩色材料と色名について調査・研究を行った。昨年度論文にまとめた紫色の展開に続き、青色の展開について論文をまとめた。また、引き続き色材と色名の歴史的展開に伴う誤認や混同について調査・研究を続けた。特にかさね色目について、平安期に画一的に成立したのではなく、複数の史料に記述される内容が段階的にまとめられたものであることを指摘しつつ、文献によって色材・色名の混同が生じる問題をまとめ、日本色彩学会第42回全国大会にて口頭発表を行った。

さらに古代期の色名成立過程の情報として、奈良時代資料、特に正倉院文書に見られる彩色語彙について、作業者の協力の下データベース的な彩色関係語彙の収集を行い、東京文化財研究所企画情報部ホームページにおいて、「彩色関係資料データベース」として公開している。

加えて本年度は、色名が、調査・研究・保存修復の場において誤認されたり、一般的な認識が混乱したりする原因の一つとして、日本近代の色材・色名の急激な展開があったことに注目した。江戸期から明治期に移り変わる背景の中、古代から伝えられてきた色材・色名に輸入材という新材・新色名の追加、新しい洋画技法の流布に伴う新色材の調達と開発、外来の色に対する和名色名の充て方の工夫、といった要素があり、それがどのように関連して色材と色名の複雑化が進んだのかについてまとめ、日本色彩学会第43回全国大会において調査・研究の成果を発表する。

### 論 文

・日本の青色について—青の歴史的変遷— 『芸術世界』 18 pp.85-92 12.3

### 発 表

・かさね色目形成における美術・文化的背景について 日本色彩学会第42回全国大会 千葉大学 11.5.15

### 研究組織

○國本学史（日本学術振興会特別研究員）