

### 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	93
”	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	94
”	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	95
”	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	96
”	近江の古代中世彫像の基礎的調査・研究—基礎データと画像蓄積のために—	津田徹英	97
基盤研究B (海外学術調査)	西スマトラ州パダン歴史地区における文化遺産復興に関する総合的研究	亀井伸雄	98
基盤研究C	戦災を受けた歴史的建造物の復旧過程が文化財保護制度に与えた影響に関する研究	秋枝ユミ イザベル	99
”	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	100
”	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	101
”	インド・アジャンター石窟壁画消失メカニズムの解明に向けた微生物生態学的調査	佐藤嘉則	102
”	中世・近世日本絵画における白色顔料の利用に関する科学的調査研究	早川泰弘	103
”	螺鈿のアジア史—技術史と交流史を中心に—	小林公治	104
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	105
”	古墳壁画表面における含水量の非接触測定システムの開発	犬塚将英	106
若手研究B	寺院造営組織からみた平安前期彫刻の研究	皿井舞	107
”	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	108
”	自然共生型博物館における野外由来微生物の浮遊真菌濃度予測に関する研究	間瀬創	109

若手研究B	文化財保護法の成立過程に関する研究—日本における文化財概念と史跡名勝天然記念物—	境野飛鳥	110
”	絵画修復と絵画制作に使用される膠の物性に関する基礎的研究	楠京子	111
”	黒海周辺地域における中世組積造建築遺産の系譜と保存継承に関する研究	鈴木環	112
”	GISを用いた古代クメール都市発展史の復原的研究	佐藤桂	113
研究成果公開促進費（学術図書）	ベンガラ塗装史の研究	北野信彦	114
特別研究員奨励費	歴史的建築物におけるモザイクの現場保存とその対策	佐々木淑美	115
”	文化財の生物劣化モニタリング—超微量試料中のカビ、キノコ由来遺伝子の定性・定量—	和田朋子	116

## 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4年次)

### 目 的

美術作品の調査に際しては、調書が作成され、写真が撮影されるのが常である。しかしながら、作品の調査研究に際しては、作品そのものが研究対象となり、これまでに当該作品が誰の手によって調査されたかという調査履歴については、ほとんど残されることがなく、先行調書あるいは調査作成時に併行して撮影された画像資料も、作品調査時に反映される機会が少ないのが実情といえる。それは調書作成時に、参考とした先行調書類が、専ら先行研究者個人の取得情報として公開される機会が少なく、また、それらをまとめて蒐集・整理し、第三者の研究のために、どのような情報が必要であり、どのようなかたち情報提供が最善かという手法開発を含めて模索すらなされていなかったことに起因するところが大きい。東京文化財研究所では、かつて業務で使用した文化財関係資料や、元職員遺族などから寄贈された文化財調書や関係写真などを膨大に蓄積している。本研究では、それらを研究資料として保存するとともに活用の道を探り、従来の美術史研究では見過ごされてきた関連資料などについても将来的に積極的に活用できるようにすることを目的とする。対象とする資料は、刊行物のように分類・管理が容易なものばかりでなく、肉筆のメモやスケッチ、会議や研究会の配付資料、35mmスライド、16mmフィルムなど、実に多種多様なものを含んでいる。これらは整理が難しく、他の美術館・博物館や図書館、大学などでは敬遠されてきた資料でもあるが、稀少性の高いものも少なくない。これらを4カ年の計画で、逐次、近年のアーカイブの動向と公開を見据えて整理を進めるとともに、どのような公開の仕方が適切かについての研究をすすめる。

### 成 果

年計画の最終年次にあたる本年は4年間のまとめを視野に入れて、下記の資料について分担して調査・研究を行うとともに、資料ごとにデータベースが林立し、文化財アーカイブとしての全体像が見えにくいという問題を解決すべく、運用中の書籍・展覧会カタログ・美術文献・写真原板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、そのことで様々な形態で存在している文化財資料を一括して検索できるばかりでなく、複合的に進行している研究動向を浮き彫りにすることに努めた。

(1)矢代幸雄氏収集の文化財関係写真資料類の調査・整理、(2)黒田清輝宛書簡の調査・整理、(3)田中一松氏旧蔵の自筆調書・研究資料類の調査・整理、(4)高田修氏旧蔵の写真類、研究資料等の調査・整理、(5)久野健氏旧蔵の自筆調書類、紙焼写真類等、研究資料等の調査・研究、(6)秋山光和氏旧蔵の35ミリスライドの調査・整理、(7)田中助一氏収集の郷土資料（萩博物館蔵）の調査・整理、(8)田中敏男氏撮影の16ミリフィルム映像資料の調査、(9)現代美術資料—画廊等のDM・目録等の調査と整理

なお、本科研の成果のひとつとして次の資料紹介を行った。

- ・綿田稔「研究資料 御絵鑑—元禄十三年板の画法書—」『美術研究』408 pp.105-112 13.1
- ・江村知子「『昭和の古画備考』—田中一松資料について」『原本「古画備考」のネットワーク』 pp.407-430 思文閣出版 13.2

### 研究組織

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

## 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3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年代から剥落止め材料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、樹脂の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

昨年度までに酵素を用いたPVAの除去可能性が確認されたため、本年度はこの酵素の大量生産方法の確立と、現場での適用方法についての検討を行った。

大阪市立工業研究所により確認されたPVA分解酵素が、劣化したPVAの除去においても有効であることが昨年までに確認されている。しかし、この酵素は産生菌が凍結保存されていたため、今後、継続的に使用するためには菌の活性を評価する必要がある。本年度は、凍結保存されていた産生菌を寒天プレート上で繰り返し植え継ぐことで安定した生育を確認することができた。また、得られた菌からPVA分解活性も認められた。

また、博物館資料などに直接貼付されてしまったラベルの除去など、文化財周辺においてPVA酵素の適用を試みたところ、良好な結果を得ることができた。

### 発表

・岡田祐輔、川野邊渉、早川典子、中條利一郎、藤松仁、滝沢辰洋、平井利博「UV劣化PVAの水膨潤に及ぼす溶質の影響」日本文化財科学会第29回大会 京都大学 12.6.23

### 研究組織

○早川典子（保存修復科学センター）、本田貴之（客員研究員）、川野邊渉（文化遺産国際協力センター）

## 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3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。

### 成 果

平成24年度は、本年度経費と平成23年度からの繰越経費を合わせて使用し、8月、11月、1月の合計3回敦煌莫高窟第285窟での保存状態、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た。特に11月、1月は、第285窟に足場を組んで天井部の調査を実施した。1月の調査は、11月に予定していた調査に関して敦煌研究院の人員と機材が不在であることが直前になって連絡され、やむを得ず1月の実施となった。旅費がかさむ地域での調査であり、天井部の調査に若干の未完成部分が出た。

環境調査は、京都大学チームにより8月、1月の2回実施された。昨年度の調査から第285窟内部への光の侵入が壁画の劣化に及ぼす影響に関する研究を行う必要が認識されたため、照度の計測を中心に調査を実施した。

状態調査は、第285窟天井のうち北面、南面について剥離、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。

分析調査は、引き続きハンディ型蛍光X線分析装置、光学顕微鏡による観察を続けるとともに、分光光度計による材質特性の把握に努めた。

美術史調査は、目視観察と分析調査を併用しつつ天井部禪定比丘、主室下段の葉叉像等の題材及び彩色の特徴を把握した。

### 研究組織

○岡田健、吉田直人、犬塚将英、(以上、保存修復科学センター)、皿井舞(企画情報部)、渡邊真樹子、鉾井修一、小椋大輔、津村宏臣、高林弘実(以上、客員研究員)、石松日奈子(清泉女子大学)



壁画の劣化状態調査(莫高窟第285窟天井)

## 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2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、及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

- ・被災文化財の保管・クリーニング作業施設の浮遊菌環境の現状把握：津波で被災した文書・紙資料の凍結乾燥、クリーニング、保管を実施している奈良文化財研究所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作業施設の状況を調査した。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、人体へのリスクの双方を検討する必要があるが、両方にリスクがあるカビとして、被災したのち濡れている時間が長かった紙資料については、スタキボトリス属のカビが広範にみられることがわかった。一方、さらに乾燥が進んだ状況では、ペニシリウム属のカビによる汚染が進んでいる場合もみられた。
- ・寺社等や古墳など、環境制御の難しい現場における対策についての検討：微生物にとっての環境要因の制御としての温湿度制御が実質不可能である、あるいは難しい現場においてカビなどの微生物の発生を抑制することは難しい課題であるが、寺社などにおける文化財の保存環境においては、温度を制御せず、湿度だけを制御することを目的に、既存のデシカント式除湿システムを低温環境でも稼働できることを目的として基礎的なシステムの検討を実施した。また、古墳環境などにおいて、有機物を使用しない紫外線照射などを使った方法での微生物制御を実施している現場で浮遊菌・浮遊粉塵測定を継続的に実施し、その有効性についてデータを集めている。
- ・パーティクルカウンター（PC）を用いた調査：文化財施設を想定した試験的閉鎖空間でPCと浮遊カビ数の相関性を経時的に調査検討した。その結果からパーティクルサイズ $0.5\mu\text{m}$ から $10\mu\text{m}$ 範囲のPC5水準についてエアサンピラーによるカビ数との相関性は粒径 $2\text{-}5\mu\text{m}$ で優位に相関している傾向が見られた。
- ・相対湿度とカビの発生の関係：昨年度より、試験試料として木材、紙本、繊維(天然素材)を用い、65-100%範囲で相対湿度条件を変えてカビ発生の度合いを調査している。RH 90%以上ではいずれも2か月以内にカビ発生を認めるが、90%以下では半年以上が経過して初めてカビ発生をみる状況になり、試料にばらつきがみられた。今後、このばらつきの要因を検討する予定である。

### 論文

- ・高鳥浩介、久米田裕子、佐藤嘉則、木川りか、高妻洋成「奈良文化財研究所における被災文書の保管・クリーニング作業場所の微生物環境調査」『保存科学』52 pp.159-166 13.3

### 研究組織

- 木川りか、犬塚将英、佐藤嘉則（以上、保存修復科学センター）、間瀬創、北原博之（以上、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）

## 近江の古代中世彫像の基礎的調査・研究—基礎データと画像蓄積のために—

(3年計画の第1年次)

### 目 的

滋賀県は、奈良・京都に次いで多くの国宝・重要文化財を含む古仏が所在し、日本彫刻史研究を進めるうえで等閑視できないエリアである。県下所在の仏像彫刻のうち、名品・名作と認知されながらも、基礎データ（法量・品質・構造・保存状態）や画像に限られる彫像、及び、かつて滋賀県下に所在したが今は県外に流出してしまった作例、あるいは滋賀県内所在の作例を考究していくうえで等閑視できない参考作例について、調書や研究を行ったうえで必要となる基礎的な写真（像本体の全図正面、両斜側面、両側面、背面、像底、頭部の正面、両斜側面、両側面の合計13カット）がないものを重点的に、地元教育委員会や博物館・美術館と連携して調査を行った。それら成果は、今後、日本彫刻史研究の基幹をなし、その発展に寄与し得るであろう。それと同時に、滋賀県下作品の技法・作風の独自性を、実査から明らかにすることを目的としている。

また、本調査を通じて得られた調書、及び画像類、関連情報は、所蔵者、地元の教育委員会や美術館・博物館、及び東京文化財研究所で共有し、利用希望者への提供の機会を広くひらき、地元における文化財保護・保存活動、博物館・美術館での展示活動に貢献することをあわせ目的としている。

### 成 果

1. 以下の作例の調査を行った。

- (1)長浜市・浄信寺木造阿弥陀如来立像、(2)MIHO MUSEUM所蔵弁財天坐像
- (3)大津市・善通寺阿弥陀三尊立像、(4)大津市・西福寺阿弥陀三尊立像
- (5)大津市・西教寺木造阿弥陀如来坐像の光背飛天、(6)長浜市・大聖寺不動明王坐像
- (7)野洲市・十輪院木造地藏菩薩立像、ほか

2. 以下の作例のX線透過撮影調査を行った。

- (1)大津市・園城寺地藏菩薩坐像、(2)米原市・菅山寺十一面観音立像
- (3)大津市・妙盛寺木造阿弥陀三尊立像、(4)大津市・西岸寺木造阿弥陀如来立像
- (5)大津市・浄国寺木造阿弥陀如来坐像、(6)大津市・大超寺木造阿弥陀如来立像
- (7)大津市・西勝寺木造観音菩薩立像、ほか

### 発表

・津田徹英「研究資料滋賀十輪院木造地藏菩薩立像」／寺島典人「快慶・行快の造った耳と長浜市浄信寺像について」企画情報部研究会 東京文化財研究所 1.29

### 研究組織

○津田徹英、皿井舞（以上、企画情報部）、犬塚将英（保存修復科学センター）、中村佳史（客員研究員）、井上一稔（同志社大学）、岩田茂樹（奈良国立博物館）

## 西スマトラ州パダン歴史地区における文化遺産復興に関する総合的研究

(3年計画の第1年次)

### 目 的

本研究は、2009（平成21）年9月に発生した西スマトラ沖地震により被災したインドネシア西スマトラ州パダン歴史地区を対象とし、建築、都市計画、社会学の学際的研究により、被災歴史地区の復興計画及び保存管理計画に資する総合的調査研究を行うことを目的としている。具体的には、地震直後にユネスコ及びインドネシア政府の要請により実施された2009年11月からの東京文化財研究所を中心とした専門家チームによる調査成果と包括的研究をもって、地域社会と歴史的地区の復興と協働を目指し、被災後の都市景観復旧、建造物修復・耐震技術、防災体制、保存活用の検討を試みる。

### 成 果

研究初年度である今年度は、パダン歴史地区を今後とも住民の生活の場として活かしながら文化遺産としても保存を図っていくという目標に向け、主に3班に分かれて基礎的情報の収集を行った。

#### 1. 都市計画調査

パダン歴史地区の町並みの位置づけを明確化するための比較調査として、8月27日～9月7日の日程で、インドネシア国内の他の歴史地区の町並み調査を実施した。具体的には、ジャワ島のスラバヤ、スマラン、ジョグジャカルタ、バンドン、ジャカルタの各市における歴史的街区の全体構成や保存状況等を現地調査した。あわせて、パダン市においてこれまでも行ってきた、町並みを構成する建物の立面構成や空間利用に関する調査の補完的作業を実施した。

#### 2. 建築学調査

パダン歴史地区を構成する建物のうち、特にショップハウスの建築史的評価を行うため、8月28日～9月9日の日程で調査を行った。交易経路等を通じてパダンとも交流があったムラカ、クアラルンプール（以上、マレーシア）、メダン、ジャカルタ（以上、インドネシア）を訪問し、各都市におけるショップハウスの形式等を調査したほか、パダン、パリアマン、プキティンギ等でミナンカバウ族の独立住居及びショップハウスの簡易実測を含む調査を行った。

#### 3. 社会学調査

9月2日～14日にかけて、ジャカルタでのインドネシア文化観光省歴史考古総局との打ち合わせに続き、パダン市での資料収集、同歴史地区における住民への聞き取り調査等を行った。

さらに、11月25日～12月8日には、ロンドンの大英図書館、オランダ・ライデン大学及び文化遺産研究所、王立熱帯研究所にて植民地時代の地図・図面等の関連資料収集作業を行った。

以上のうち、パダン及びその周辺地域での調査は、インドネシア文化観光省歴史考古総局及び同バトゥサンカル支局の協力を得ながら実施した。また、調査成果の一部については、従来の研究成果と合わせて、日本建築学会大会（東海）等において報告を行った。

### 研究組織

○亀井伸雄（所長）、友田正彦、佐藤桂（以上、文化遺産国際協力センター）、田代亜紀子（奈良文化財研究所）、竹内泰、本馬奈緒（以上、宮城大学）、脇田祥尚、中尾謙太（以上、近畿大学）、カエルニサ（大阪大学）

## 戦災を受けた歴史的建造物の復旧過程が文化財保護制度に与えた影響に関する研究

(3年計画の第2年次)

### 目 的

本研究は、戦災から復旧された国の歴史的建造物を対象に、文献及び現地調査に基づいて、戦災直後の応急措置や修復プロセスを文化財保護の観点から考察する。戦争により被害を受けた歴史的建造物の復旧過程が被災国の文化財保護制度の成立または変遷に与えた影響、復旧が制度の変遷において担ってきた役割を明らかにすることが目的である。

本研究では20世紀前半期を時系列的に網羅し、複数の国・文化圏が関与した大戦と、ひとつの文化圏において起こった地域戦の両者を検討するため、ベルギー、イギリス、日本、韓国において戦災を受けた歴史都市を対象として調査を行う。これらの都市は戦争によって大きな被害を受け、その後歴史的建造物の大規模な復旧を行った歴史的経緯がある。

対象地域における当該文化財建造物の復旧過程について調査を行い、その特性及びその後の保護制度の展開を比較し、各国の共通点と相違点を明らかにする。

文化財建造物の戦争による被害・復旧事例を通して、歴史的建造物の価値とその扱いという抽象的になりがちな研究対象について、具体的な考察を行う。

### 成 果

平成24年度は、現地調査としてイギリス及びベルギーにおける被災前後の史料収集、復旧当時の行政文書、図面・写真資料収集など、現地調査を行った。イギリスではロンドン及びコヴェントリー中心に、第二次大戦後に復興された教会及び市街地区を視察し、RIBAの図書室などで戦後の復興と都市計画についての史料調査を行った。ベルギーではブリュッセル、ルーヴァン、イーブル、リエージュなどを中心に、各地の歴史的市街地区を視察し、王立アーカイブ、王立図書館をはじめ、それぞれの都市のアーカイブ、図書館など関係資料を所蔵する機関において、史料調査を行った。

### 研究組織

○秋枝ユミイザベル (客員研究員)、 額原澄子 (千葉大学)、 金銀眞 (東京大学)

## 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2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や彩色が施されていた。しかし建築文化財の外観塗装材料など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。さらに、近年の塗装彩色修理では、真実性を重視して過去の材料や技術を調査する必要性も認識されつつある。これまでの文化財建造物の塗装彩色材料に関する基礎調査では、歴史のもしくは伝統的な材料は問題が生じても除去は容易であるばかりでなく、乾性油や、膠に対する明礬の使用など、それぞれの環境に適応した技術や材料が存在したことがわかってきた。その一方で、変・退色が著し有機染料系の材料の劣化メカニズムには不明な点が多い。本研究ではこの点を考慮に入れて、伝統的な塗装彩色材料の正当な再評価を行う。そのうえで、これらを修理作業に使用した場合でも、これらの長所を生かした新塗料開発に向けての基礎データの蓄積を図ることを主目的とする。

### 成 果

- 平成24年度は4年計画の第2年目として、(1)幾つかの建造物（文化財建造物）の外観塗装及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、(2)伝統的な塗装彩色材料である膠・ドーサ・乾性油系塗料及びこれらと合成樹脂をブレンドした手板試料の作成と曝露試験の開始、(3)特に三次元形状であるため保存・修復・管理に苦慮することが多い木彫彩色の保存活用方法の試考、などを実施した。
  - 以下の建造物（文化財建造物）部材の塗装彩色材料に関する基礎調査を行った。
    - 瑞巖寺本堂欄間木彫の塗装彩色材料・豊国神社唐門木彫の塗装彩色材料・平等院鳳凰堂の塗装材料・巖島神社本社本殿及び客神社拝殿などの塗装材料・巖島神社撰社荒胡子神社本殿の塗装彩色材料・伝伏見城欄間木彫である詩仙堂所蔵欄間木彫の彩色材料
  - 伝統的な塗装彩色材料の評価手板を作成し、曝露実験を実施した。手板は、顔料として赤色塗装を想定して市販の弁柄（放光堂）を使用し、以下の20種類の膠着材料に混ぜた塗料を作成して曝露試験台に固定した。曝露試験台は、当初は平等院鳳凰堂の南に位置する南橋の欄干東外側、その後平等院鳳凰堂南正面池須浜に移動して据え付けた。なお曝露試験自体は7月8日に開始し、3ヶ月評価とした。

1	膠のみ	6	膠2+プライマル1	11	プライマルのみ	16	膠1+プライマル2
2	膠+明礬	7	桐油1+プライマル2	12	日光法 膠+明礬	17	桐油2+プライマル1
3	膠+明礬+プライマル	8	膠・明礬1+桐油1	13	日光法 膠+明礬+プライマル	18	日光法 膠・明礬1+桐油1
4	膠+明礬+硼砂	9	膠+桐油	14	日光法 膠+明礬+硼砂	19	桐油のみ
5	膠+硼砂	10	桐油1+プライマル2.5~3	15	膠+桐油+硼砂	20	桐油+硼砂

※膠は「飛鳥」（旭陽化学工業）を使用 ※「プライマル」は水性アクリル樹脂

※各塗装手板とも、右半には防黴剤（ミラクルローレル）を塗布

### 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2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。

今年度は主に国家主体間における文化遺産の所有と保護を中心に研究を行った。特に戦後の和平において戦中の文化遺産が果たす役割、戦後の所有問題などを、第二次世界大戦でのアジア太平洋地域について焦点をあてて分析した。この成果はワシントンD.C.で開催された学会において報告し、アメリカ側の研究者と意見交換を行った。

### 発表

- ・ WWII and ancient city of Kyoto- safeguarding national treasure in political context, LCCHP 2012 Annual Conference “From Plunder to Preservation: The Untold Story of Cultural Heritage, World War II, and the Pacific”, Washington D.C., 12.11.8

### 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）

## インド・アジャンター石窟壁画消失メカニズムの解明に向けた微生物生態学的調査

(3年計画の第1年次)

### 目 的

インド共和国マハーラーシュトラ州北部に位置する仏教石窟寺院の一つであるアジャンター石窟寺院は、紀元前2世紀から後6世紀の間に描かれた壮麗な壁画群を有し、歴史学、美術史学などをはじめ多分野において世界的な注目を集めている。しかし、これらの壁画群は、経年による物理化学的な要因、モンスーンなどによる気候要因、過去の修復作業による人的要因、生物的要因など多くの要因が複合的に重なり損傷を受けている。そのなかでも、石窟内部で広く確認され、コウモリの排泄物に起因するとされている黒色物質は、壁画上に粘着して、壁画が描かれている土壁そのものを溶解して消失させるという深刻な被害をもたらすことで大きな問題となっている。本研究は、アジャンター石窟壁画を消失させている黒色付着物質に対して、微生物群集構造を解明して、構成する菌群の代謝様式や生理学的性質から壁画消失のメカニズムを明らかにすることを目的としている。

### 成 果

平成24年度は、現地調査及び試料採集を行った。現地調査から、黒色物質の分布はかつてコウモリが生息していたとされる位置と一致していることが観察された。また、壁画層下地の土壁では、現在でも植物材料が分解されずに存在しているが、劣化が進行している黒色物質の付近では周囲より植物材料の分解が進行しているように見受けられた。一般的なコウモリの糞には、昆虫の原表皮（キチン、タンパク質）の未消化分が80%を占め、窒素化合物（アンモニアと硝酸）が10%、リン酸が7%、残りは鉄や硫黄などの微量金属化合物で構成され、尿では70%が尿素で構成されている（S. Paine, *The Conservator*, 17, 3-10, 1993）ことから、窒素含量の少ない植物材料の分解を窒素源の豊富なコウモリの排泄物が促進していることも予測された。採取した黒色物質の予備的な実験では、光学顕微鏡にて直接観察したところ、膨大な数の微生物群が確認された。これは、黒色付着物質が微生物バイオフィームと同一であり、土壁の分解は微生物に起因した生物劣化であることを示唆している。バイオフィームとは、ある基質に付着した微生物が細胞外に多糖類などを分泌することで形成される粘性のある微生物集合体（菌膜）であり、紫外線や乾燥などの環境変化や化学物質からの細菌群集の保護、物質運搬経路の役割を果たす構造体である。また、バイオフィームでは、微生物の生息密度の高い閉鎖的な環境が形成され、恒常性が保たれるため、非常に微生物活性が高くなることでも知られている。このことは、アジャンター石窟壁画表面のような温湿度変化の激しい環境において黒色付着物質が安定して存在し、壁画を損失していつている現象を裏付けるものと考えられる。現在、黒色物質の微生物群集構造を明らかにするため、培養法及び非培養法による解析を進めている。

### 研究組織

○佐藤嘉則、木川りか（以上、保存修復科学センター）、島津美子、鈴木環、山内和也（以上、文化遺産国際協力センター）

## 中世・近世日本絵画における白色顔料の利用に関する科学的調査研究

(3年計画の第1年次)

### 目 的

日本絵画に使われる彩色材料の中で、白色顔料は古代から中世にかけては鉛白が中心だが、近世の絵画では胡粉が主として使われている。そこで本研究では、白色顔料の転換点に近いと考えられている室町期から江戸期の日本絵画を中心に、彩色材料に関する非破壊・非接触の科学調査を実施し、用いられている白色顔料の種類とその利用方法を明らかにすることが目的である。さらに、鉛白から胡粉への転換点とその転換の理由を科学的に見出すための調査データの蓄積も目的とする。

### 成 果

平成24年度は本研究課題の第一年次として、できる限り多くの絵画を調査して日本絵画の白色顔料に関するデータを集積し、その解析を行った。特に、鉛白から胡粉への転換は室町期から桃山期にかけて行われた可能性が高いと考えられているため、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、これらの時代に前後する平安～鎌倉期、あるいは江戸初期～後期の絵画についても積極的に調査を実施し、白色顔料の時間的・地域的な変遷について考察した。

#### 1. 桃山期絵画の調査

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。これらの作品については、その作者や製作年代が明らかになっておらず、桃山期と断定することはできないが、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り、描かれている図像からも西洋の影響が強く感じられることから、イエズス会の影響が及ぶ時代であろうと考えられている。洋人奏楽図屏風から検出された白色顔料は鉛白だけだったが、万国絵図屏風では白色顔料のほとんどは鉛白であるが、一部において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、やはり桃山期の作例と考えられている初期洋風画の一部で見いだされており、白色顔料の転換点を考えていくうえで、重要な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）について彩色材料調査を実施した。信貴山縁起絵巻、春日権現験記絵巻ともに白色顔料としては鉛白だけしか検出されなかった。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についても当初の彩色部分からは鉛白以外の白色顔料が見いだされることはなく、少なくとも鎌倉期以前の絵画における白色顔料は鉛白が中心であることは間違いない。

#### 3. 江戸期絵画の調査

江戸初期に狩野派によって製作されたと考えられている重要文化財名古屋城障壁画（名古屋市所蔵）について彩色材料調査を実施し、その結果について解析した。白色顔料としては胡粉だけしか検出されなかった。鉛白から胡粉への転換は、狩野派が関与しているとする説も有力であり、狩野派が製作した絵画に関する調査が今後重要な鍵になると考えられる。

### 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）

## 螺鈿のアジア史—技術史と交流史を中心に—

(3年計画の第1年次)

### 目 的

螺鈿とは、貝の光沢を装飾に利用した技術と器物の総称であり、メソポタミア文明と中国殷代にそれぞれ最古の事例が知られている。その後おそらく唐代以降に東アジア、東南アジア各地にその技術が伝わり、各地独自のスタイルを造りながら現代まで伝えられて来たと推測される。

これまでの螺鈿史研究は美術史的視点から中国、日本、韓国などで造られ伝世した優品を対象として主に研究が進められてきたこともあり、理解が進んでいない時代や地域がかなりある。

本研究ではこうした点を鑑み、従来の美術史的視点に加え、技術や地域間交流といった視点を中心に、原始から近現代に至るアジア各地の様相を踏まえた総合的螺鈿史の構築と地域間交流関係の解明を行うと共に、螺鈿史を通じたアジアと欧米との新たな関係史の解明を目指すものである。

### 成 果

本年度は、高麗時代螺鈿器を中心とした朝鮮半島螺鈿漆器の調査を日本国内の所蔵諸機関（東京国立博物館・高麗美術館・大和文華館・奈良国立博物館・北村美術館）及び個人宅で、琉球螺鈿漆器及び製作技術に関する調査を沖縄県内各地で（浦添市美術館、沖縄県工業技術支援センター、首里城公園、古美術店、工房2か所）、室町時代螺鈿鞍の調査を豊川市兎足神社にて、日本の近世輸出螺鈿漆器に関する調査を国内諸機関（南蛮文化館・逸翁美術館・岐阜市歴史博物館）及び個人宅にて、また海外ではスペイン・ポルトガルの各国内諸機関・個人宅にて、また中国の清代螺鈿家具類の調査をシンガポール・マレーシア国内諸機関にて、さらにカンボジア及びタイの螺鈿漆器及びその伝統的製作技術に関する調査をカンボジア及びタイ国内の諸機関・諸工房で実施した。

こうした調査で得られた成果の一部については、ドイツ・ミュンスターの漆工芸博物館（Museum für Lackkunst）で開催された朝鮮半島螺鈿漆器特別展に合わせて刊行された図書『Korean Lacquer Art — Aesthetic Perfection』（Hilmer Verlag GmbH社刊）に、Turban Snails and Abalone Shells —The technique of mother-of-pearl inlay on the Korean peninsula—という題名で論文発表した（pp.72-83 12.10）。また昨年度までの科学研究費による調査成果を「唐代螺鈿鏡・平脱鏡制作技術に関する検討—螺鈿史研究の視点から—」『技術と交流の考古学』（同成社刊 pp.74-85 13.1）として論文発表した。

### 研究組織

○小林公治（企画情報部）



沖縄螺鈿漆器工房での調査風景



カンボジア国立博物館での調査風景

## 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2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

前年度までに、絵画資料写真技法に準じた条件下での色材撮影実験から、感光剤や光源特性がモノクロ写真の相対的明暗に大きく関わることを実証した。本年度は、この知見を活かし、第二次大戦で所在不明となった琉球王朝国王肖像画(御後絵)の配色と色材推定を、鎌倉芳太郎氏により大正末期に撮影されたモノクロ写真をもとに実施した。まず、現存資料から作った彩色見本の撮影実験結果などから、感光剤などの条件を特定した。その上で、同時代の琉球や中国絵画、また有職故実や歴史的見地などをもとにして推定した衣裳や装飾品など凶像各箇所の彩色見本を複数作成し、同様の条件で撮影した上で、鎌倉氏の写真との明暗比較を行いながら候補を絞り込んだ。この結果は、さらに人文学的検討を経て、最終的な決定に至り、全体の復元模写に繋げた。この一連のプロセスにより、資料写真の再現撮影という方法論の完成をみた。

### 発表

- ・吉田直人 「琉球王朝第18代尚育王御後絵復元模写研究報告“鎌倉芳太郎写真をもとにした彩色推定について”」 首里城公園友の会記念講演会 12.6.9
- ・吉田直人、鴈野佳世子、平論一郎、石井恭子 「日本絵画の保存修復におけるモノクロ写真からの色彩想定と復元模写の試み(1)」 文化財保存修復学会第34回大会 日本大学 12.7.1

### 研究組織

○吉田直人(保存修復科学センター)、鴈野佳世子(日本学術振興会特別研究員)、松島朝秀(高知大学総合教育センター)

## 古墳壁画表面における含水量の非接触測定システムの開発

(2年計画の第1年次)

### 目 的

本研究は、高湿度環境下にある古墳壁画の壁面含水量とその時間的変化を測定するための非接触による手法を開発し、国内外の古墳の壁画で実践的に運用し、そのシステムの有効性を評価することを目的とする。古墳壁画は季節や一日の環境変化による影響を受けて含水量が複雑に変化をきたし、カビの発生などの重大な劣化現象が進行する場合がある。劣化現象を誘因・促進する壁面表面の含水量の変化を定量的に把握することによって、劣化現象の原因解明・抑制等に有用なデータを提供することができる。本研究で開発する手法をより簡便なものとするにより、全国の壁画古墳・装飾古墳においても、日常的な調査と管理が可能となり、文化財保護の分野において大きな波及効果が期待できる。

### 成 果

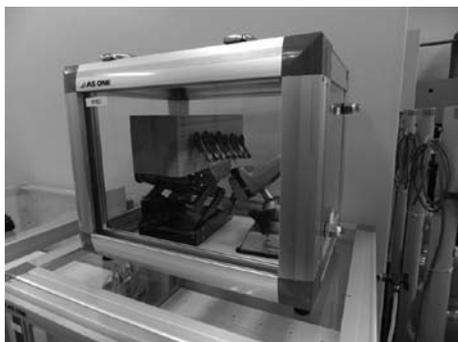
壁面の含水量及びその時間変動を非接触な手法により調べるために、2種類の測定原理に基づいた自動計測システムの具体的な方法を考案し、開発を進めてきた。

ひとつ目の方法は調査対象となる壁面の前に複数個の温湿度測定器を設置して、温度と相対湿度から計算される絶対水分量の勾配を調べることにより、壁面における水分の時間変動を調べる方法である。ここでは、超小型温湿度データロガーを利用することにより、簡便さと小型さを追求し、現場でも活用することが容易な測定システムの構築を目指した。この測定システムの評価のために、東京文化財研究所にて基礎実験を行ってから（写真左）、装飾古墳を模したレプリカの石材を用いた試験的な測定（写真右）と中国陝西省の古墳壁画における測定を開始した。さらに、高湿度環境下において温湿度データロガーよりも堅牢であるセンサーを組み込んだ測定システムの開発も行っている。

ふたつ目の方法は、小型の赤外線照射装置と赤外線センサーを組み合わせて、赤外線の反射率を観測することにより、壁面における水分量の時間変動を調べる測定方法である。赤外線センサーから出力されるアナログ信号をデータロガーなどの信号読み取り専用の装置に接続して自動計測を行う。また、壁面に対する長時間の赤外線照射は劣化を招く危険性があるので、赤外線照射装置は制御装置と接続することにより、照射時間のプログラム制御を行う。本年度は、このような測定システムを構成する各装置の選定、測定システムの構築、測定システムの動作の評価をするための基礎実験を行った。

### 研究組織

○犬塚将英（保存修復科学センター）



測定システムの基礎実験



レプリカ石材を用いた試験

## 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3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総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24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地蔵菩薩立像について、研究成果を公表した（「研究資料 京都・神光院地蔵菩薩立像」『美術研究』408 pp.171-179 13.1）。

実地調査としては、福井県小浜市の賀茂神社千手観音立像、滋賀県近江八幡市の大嶋・奥津嶋神社地蔵堂地蔵菩薩立像を行った。これらの調査で得たデータについては、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）

## 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2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・ダシュト盆地周辺を対象に、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

今年度は、2009（平成21）年、2011（平成23）年にテヘラン大学が発掘したラハマタバード遺跡から出土した資料と2012年にテヘラン大学が発掘したカッスル・アハマト遺跡から出土した資料の分析を行った。昨年度の研究の結果、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ていた。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。今年度の研究は、昨年度のこの見通しを裏付けるものとなった。

### 研究組織

○安倍雅史（文化遺産国際協力センター）

## 自然共生型博物館における野外由来微生物の浮遊真菌濃度予測に関する研究

(3年計画の第1年次)

### 目 的

本研究では、自然共生型博物館における定量的な野外微生物の施設内への流入・拡散について、微生物モニタリングで得られる野外微生物の浮遊真菌濃度と菌叢を、気流測定を用いた室内濃度予測に組み込むことにより、双方の利点を生かした浮遊真菌濃度予測手法の確立を目的とする。

文化財の保存において微生物（主にカビ）による被害の防止は重要な項目の一つである。博物館等でのIPM実施では、微生物の「発生源回避と経路遮断」が求められるが、自然環境との共生を目指す「自然共生型博物館」では、微生物の大きな発生源のひとつである野外の植生（里山や鎮守の森等）の人為的な制御（発生源回避）や、これをフィールドとした施設内外での博物館活動を妨げること（経路遮断）は難しい。

本研究による自然共生型博物館内における浮遊真菌濃度予測が確立されれば、野外を由来とする微生物の施設内への流入と拡散の定量的な予測が可能になり、施設内の汚染許容区画と清浄維持区画の相互関係の把握と明確な区分による、従来よりも正確性の高いゾーニングの実施や、多様な博物館活動へ対応した微生物管理が可能になる。

### 成 果

3年計画のうち第一年次である本年度は、自然共生型博物館の施設内において検出される微生物のうち、里山などからの野外由来微生物の判別を可能にするため、野外での浮遊真菌測定を継続的に行い、博物館を囲む野外微生物環境のモニタリングと標準化を行った。

野外浮遊真菌測定を行う地点として、自然共生型博物館を目指す①現在再生中の新三重県立博物館里山、里山同様に「人が管理する雑木林」である三重県津市内神社の②鎮守の森、人の手が加わっていない山間部の③森林、モデル施設とする新三重県立博物館は比較的海に近いため、その影響を判断するための④海岸及び参考地として博物館の最寄の⑤市街地の計5地点を選定し、これらの地点において年間を通じた浮遊真菌測定を毎月行った。コロニー数とサンプリング容量から浮遊真菌濃度を算出し、各地点の浮遊真菌濃度の推移について相関係数を算出し比較を行った。また捕集されたカビについて単離・培養し、形態観察による属レベルの菌種同定を行い、各地点の菌叢の比較を行った。この結果、①新博里山⑤市街地、②鎮守の森③森林、及び④海岸の3タイプに分類された。現在再生中の新博里山は、海岸からの影響は少ないものの、市街地の影響を強く受けているが、次第に鎮守の森や森林に近似した微生物環境へ遷移していくものと推察される。ただし、培養に適さない菌種も多く捕集されていることから、より再現性の高い標準化のためには、浮遊真菌濃度算出や菌種同定の手法を含め引き続き検討が必要である。

次年度以降は、引き続き野外微生物環境の標準化を行い、並行してモデル施設内での野外由来微生物の浮遊真菌濃度（実測値）と気流測定による浮遊真菌予測濃度（計算値）の比較・評価、実際の博物館活動が行われている状況での検証を行う予定である。

### 研究組織

○間淵創（客員研究員）

## 文化財保護法の成立過程に関する研究—日本における文化財概念と史跡名勝天然記念物— (3年計画の第1年次)

### 目 的

日本の文化財保護法は、第2次世界大戦前に施行されていた国宝保存法、史蹟名勝天然記念物保存法、重要美術品等ノ保存ニ関スル法律を統合し、新制度として1950年5月30日に公布、同年8月29日に施行されたものである。この法律は、従来、別々の法律で保護されていた有形文化財と史跡名勝天然記念物を一つの法律の下で保護対象としたことや、無形文化財を新たに文化財として定義したことなど、日本の文化財概念の形成に多大な影響を与えたものであったことが知られている。本研究は、日本の文化財保護法について、これまで二次史料に基づいた概説的叙述が広く受け入れられていた状況を踏まえ、日本の文化財概念の成り立ちを一次史料に基づき改めて実証的に検証するものである。特に、未だ調査されたことのない「国家記念物保存法案」等の史料の調査を通じて、文化財保護法の起草過程において史跡名勝天然記念物が保護対象とされるまでの歴史的背景を分析・考察する。

### 成 果

本年度は「国家記念物保存法案」とその関連史料の調査を行った。同史料は『日本の史跡—保護の制度と行政—』（仲野浩、名著刊行会、2004年）においてその存在が言及されてはいるものの、これまで系統立てて分析はされてこなかったものである。そこで、まず、同史料を詳細に調査し、18点の草案の作成時期、相違点などを分析した。その結果、文化財保護法の初期の草案の時点で記念物のみを対象とする全く別の草案が検討されていたことが明らかとなり、その内容と後に成立した文化財保護法における記念物の規定との相違点を検証した。これらの史料は文化財保護法の成立過程を明らかにする上での基礎史料の一つとなると考える。

また、文化財保護法成立当時の国際機関や他国の状況を調査し、当時の日本の文化財概念を相対的に理解するために、パリのUNESCOアーカイブズにて、資料調査を実施した。特に、日本の史跡名勝記念物の保護に関連するものとしては、1962年に採択された、景観保護を目的とするユネスコの初めての国際規則である「風光の美と特性の保護に関する勧告」の作成過程に関する資料を収集した。

さらに、「国家記念物保存法案」等の史料が占領期に成立したことを踏まえ、国立国会図書館所蔵の『GHQ/SCAP文書』を調査し、史跡名勝天然記念物と国立公園をめぐる議論に関連する文書を収集した。

その他、来年度の調査に向けて国内外の関係者へのヒアリングを実施した。

### 研究組織

○境野飛鳥（文化遺産国際協力センター）

## 絵画修復と絵画制作に使用される膠の物性に関する基礎的研究

(3年計画の第1年次)

### 目 的

本研究は、絵画修復における剥落止め材料として、また絵画制作の絵の具固着材として用いられる膠の物性について調査研究を行うものである。

修復の対象となる絵画は、掛け軸、屏風、板絵等様々な形態をしており、また損傷状況も様々である。そのような絵画の形態や損傷状況によって剥落止め材料に求められる性質は異なってくる。また、絵画制作においても、表現技法に応じて、求める膠の性質が異なってくる。近年では絵画修復や制作を目的としたいくつかの膠が研究開発されており、それらを含めた膠の物性を把握するとともに、絵画形態や損傷状態、使用状況に応じた使い分けについて言及することを目的としている。

### 成 果

本年度は、日本国内で製造されている膠を収集するとともに、絵画書籍の修復を行っている修復工房の協力を得て、修復現場で使用されている膠についての情報収集を行った。工房では、これまで使用してきた三千本膠、粒膠（共に牛皮由来）の製造元の廃業や縮小に伴い、新規の製造元の膠の使用テストを行っており、各種膠の使用感や使用方法の詳細についての情報提供を受けた。また、収集した膠について、JIS規格K6503に定められている手法で化学的組成、水分、灰分、油脂分、不溶解分、の測定を行った。同様にして膠水溶液の粘度、融点、凝固点、pHの測定も行った。

今後、紙本、絹本、板絵などの絵画サンプルを作製し、接着力や水への再溶解性、膠が乾燥して塗膜となった後の収縮度合、柔軟性などについて試験を行う予定である。

### 研究組織

○楠京子（文化遺産国際協力センター）



収集・分析を行った膠

## 黒海周辺地域における中世組積造建築遺産の系譜と保存継承に関する研究

(3年計画の第1年次)

### 目 的

バルカン半島からトルコ、コーカサスにいたる黒海南岸諸国には、東方キリスト教の教会・修道院建築遺産が数多く分布している。社会主義政権の崩壊以降、多様な民族・宗教が混在する各国では文化面でのアイデンティティの確立が求められ、文化遺産の位置づけが極めて重要な意味をもつ。本研究では、我が国では研究の蓄積が希薄である黒海周辺地域の中世建築を対象に、建築技術の視点で広域的なフィールド調査を行い、その系譜と今日までの継承過程を宗教・民族・イデオロギーに偏らない視点で再構築することを目的とし、またその成果を文化遺産の保存と活用へ還元することを旨とする。

### 成 果

#### 1. Balkan Heritage Field School (BHFS)と連携した調査活動

ブルガリアのBalkan Heritage Field Schoolは、2007年より中世の教会・修道院建築と壁画のドキュメンテーション活動「Fresco Hunting Photo Research Expedition to Medieval Balkan Churches」を実施している。この活動と連携し、ソフィア～ドラゴマン地域一帯（ブルガリア・セルビア国境付近）に分布する組積造教会建築と壁画を包括的・横断的に調査し、同時に将来的な保存修復にむけた基礎資料の整備を目指した調査を実施した。2012年5月の調査では、(1)カロティナ教会（1331-34）、(2)チェパルネツィ教会、(3)バルシャ教会、(4)マロマロヴォ教会、(5)ベレンデ教会（14C）を主な対象とした。現地・海外のボランティアと連携し、建築の実測調査（簡易測量、写真測量）と壁画の写真撮影を実施し、最新の現況図面を作成した。次年度のフィールドスクールでは、より詳細な建築と壁画の劣化状況の調査を実施する予定である。

#### 2. 組積造教会・修道院建築の調査（ブルガリア、セルビア、コソヴォ、アルメニア）

12世紀～15世紀頃の教会建築を中心にフィールド調査（写真撮影、簡易実測）を行い、また各国の研究機関・アーカイブにおいて、図面史料、古写真、絵図等の収集を行った。次年度もフィールド調査を継続し、建築計画、技術、構法、材料、装飾を包括的に分析する。ビザンチンの伝統的な形式とロマネスク・ゴシック・イスラーム・コーカサスの多様な外来様式が折衷してゆく、中世の技術交流のダイナミズムを解明する。

### 研究組織

○鈴木環（文化遺産国際協力センター）



カロティナ・聖ニコラエ教会外観



教会内部壁画の調査状況

## GISを用いた古代クメール都市発展史の復原的研究

(3年計画の第1年次)

### 目 的

本研究は、紀元1世紀頃から15世紀にかけて、インド及び中国文明の影響を受けながらも、独自の発展を遂げた古代クメールの都市・都城史を通史的・広域的視座より再考察するために、リモートセンシング及びGISを用いて、歴代王朝が築いた都市・都城の立地条件や自然環境に関するデータを総合的に考察し、その発展史を復原的に研究することを目的としている。

とりわけ、踏査がまだ困難である遠隔地域や、周辺諸国との紛争地帯にもなり得る国境線近傍に関しては、衛星画像や数値標高モデル（DEM）といったリモートセンシングのデータ利用が、一つの有効な研究手段となり得る。本研究では、往時のクメール帝国の最大版図を対象とし、現在のカンボジアのみならず、タイ、ベトナム、ラオス、マレーシアを含むマクロな視点から、古代都市の環境の変遷と帝国興亡に関する復原考察を試みる。

### 成 果

平成24年度は、国内で入手可能な有料無料の地図、衛星画像（ALOS）、DEMデータ（SRTM）を収集するとともに、ArcGISのソフトを購入し、研究環境の整備を図った。並びに、現地調査としてアンコール及びプレア・ヴィヒア寺院を訪れ、遺跡の現状を調査したほか、同地で遺跡管理を行うカンボジア政府アプサラ機構及びプレア・ヴィヒア機構のスタッフとも意見交換を行い、GISの整備状況、利活用に関する情報を得た。

### 研究組織

○佐藤桂（文化遺産国際協力センター）

## ベンガラ塗装史の研究

（1年計画の第1年次）

### 目 的

本書では「文化財建造物における外観塗装材料の創建当時の色調や歴史の変遷、さらには伝統的な材料や技法を正当に評価して今後役に立つ基礎研究」がほとんど行われていない点に着目して、古くから汎用性が高いベンガラ塗装について、各種ベンガラの性状、文化財建造物の塗装来歴に関する基礎調査結果を基礎編と応用編の二部構成で通史的に纏めた。特に部材に僅かに残存する塗装痕跡を分析することで、創建当時や塗装変遷を復元することが比較的可能であること、同じベンガラでも原材料や製法が異なる7種類が存在し、建造物の性格や塗装箇所、創建期・修復期など、時と場所に依じた塗り分けが為されたことがわかった。

この成果を纏めて刊行することは、今後同様の調査や塗装修理の施工方法を考える上で意義深いと考えた。本書では、これまで歴史的な木造建造物に関する研究ではほとんど注目されてこなかったにもかかわらず、それぞれの建物自体のイメージを大きく左右する外観塗装材料、とりわけ古くから多用されてきた各種ベンガラ塗装について基礎研究の成果を328ページにオールカラー図版入りで纏め、(株)雄山閣から出版した。以下、本書の目次を掲載する。

### 成 果

- 1：本書の目的
- 2：本書の調査方法
- 3：本書の構成

#### 本論：基礎編（第Ⅰ部）

第1章：赤土ベンガラ・・・文献史料に登場する「赤土」に関する基礎的調査、第2章：丹土ベンガラ・・・いわゆる「丹土」と称されるベンガラに関する基礎的調査、第3章：赤泥ベンガラ・・・豊後国風土記に記された「赤湯泉（あかゆ）」の赤泥状沈殿物に関する基礎的調査、第4章：パイプ状ベンガラ・・・パイプ状ベンガラの生産と使用に関する基礎的調査、第5章：鉄丹ベンガラ・・・「鉄丹」と称される人造ベンガラの製法と生産関連出土資料に関する基礎的調査、第6章：ローハベンガラ・・・「礬紅」もしくは「弁柄」と称される人造ベンガラの性状と製法に関する基礎的調査、第7章：現代のベンガラ・・・塗装修理材料としてのベンガラ顔料の再評価に関する基礎的調査

#### 本論：応用編（第Ⅱ部）

第1章：元興寺五重小塔の取り外し部材、第2章：海龍王寺五重小塔、第3章：平等院鳳凰堂の取り外し正面扉、第4章：浄瑠璃寺本堂、第5章：三佛寺奥院（投入堂）の取り外し部材、第6章：海住山寺五重塔の内陣柱、第7章：島田神社本殿、第8章：元興寺極楽坊の取り外し部材、第9章：厳島摂社大元神社本殿、第10章：興福寺東金堂ほかの取り外し部材、第11章：三十三間堂、第12章：初期の日光社寺建造物群、第13章：浅草寺二天門、第14章：白山神社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、第16章：厳島神社社殿

#### 結論：本書のまとめ

第1節：歴史的な木造建造物の塗装に使用された赤色顔料、第2節：英文要旨：Outline of this Study (Traditional View on Bengala pigment (Hematite,  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) coating on wooden Architectures in Japan

### 研究組織

○北野信彦（保存修復科学センター）

## 歴史的建築物におけるモザイクの現場保存とその対策

(3年計画の第1年次)

### 目 的

本研究では、ハギア・ソフィア（トルコ、イスタンブール）をはじめとする歴史的建築物においてモザイクが現場保存される場合の、①劣化とその要因を下地モルタルと金テッセラとに分けてそれぞれ明らかにすること、②劣化への対策と保存方策について、歴史学研究と分析化学研究の両視点から論究すること、を目的としている。

### 成 果

初年度は、①基礎史料及び基礎データの整備、②これまでの現地調査の継続作業及び新規計画の予備調査を行った。特に下地モルタルの劣化要因の解明に向けた調査・研究を中心に実施した。

建築躯体及び下地モルタルにおける水分移動は、建築躯体からモルタルを剥離・剥落させるだけでなく、モルタルからのテッセラ剥落も生じさせ、モザイクそのものの損失や損傷を引き起こす。本研究は、1. 材料・技法史的観点からみたモルタルの時代別特性と劣化程度との関係を明らかにする、2. レンガやモルタルの組成分析と水分特性分析、析出塩の元素同定を行い、水分移動に起因する劣化機構を明らかにする、の2点から、現場保存するにあたっての劣化対策と保存方策を立案し、将来的な保存計画立案のための基礎的知見としてこれを提示する。

まず、受入機関において、前年3月から析出塩の同定（「ハギア・ソフィア大聖堂内壁の析出塩類の調査」保存科学51号で報告）と、併せてモルタルの組成と水分浸透率及び吸湿性をもとめ、モルタルの水分特性と塩の由来を明らかにするため、分析を進めている。これら分析結果は、6月に日本文化財科学会での口頭発表ならびに保存修復学会でのポスター発表として、公表した。

8～9月には、ハギア・ソフィア大聖堂での現地調査を実施し、壁内含水率の計測や建築内外の温湿度計測、塩ならびにモルタル、金テッセラのサンプル採取を行った。またこの時、比較研究対象としてアヤ・イリニ聖堂の外壁の劣化について予備調査を行い、2013年度から新規調査を開始するための準備を進めた。

8月には、イタリアのオスティア・アンティカ遺跡の床モザイクの調査にも参加した。床モザイクの現場保存については、すでに研究・実践の成果が多く、本研究の参考になる有意義な知見が得られた。

3月には、アメリカのダンバートン・オークス図書館に保管されている1930～60年代に実施されたモザイクの修復作業に関する資料から、修復履歴と当時使用した材料・技法の詳細を確認した。

### 研究組織

○佐々木淑美（日本学術振興会特別研究員）、石崎武志（副所長）

## 文化財の生物劣化モニタリング—超微量試料中のカビ、キノコ由来遺伝子の定性・定量—

(3年計画の第1年次)

### 目 的

文化財は非常に貴重であることからサンプルはごくわずかな量しか得られない場合が多い。そこで、申請者が確立した超微量試料からの定性・定量手法を用いて、文化財中に存在するカビ・キノコなどの糸状菌を超微量試料から特定し、さらにこれらの菌の量比について明らかにする。これらの結果から文化財と加害する菌について検討を行い文化財の保護に役立てることを目的とする。

### 成 果

研究方法は以下の項目の通り実験方法を設定している。また、本研究の遂行にあたっては(3)～(5)の項目をより深めることを計画している。

- (1)文化財から超微量試料のサンプリング
- (2)Phi29 DNA ポリメラーゼによる非特異的増幅
- (3)PCR→ターゲットとする遺伝子の検討
- (4)次世代シーケンス解析→新技術の導入
- (5)定性、定量→加害菌の検討

(3)では、モデル実験系においてハウスキーピング遺伝子や糖質加水分解酵素遺伝子などについて検討を行い、特定の遺伝子配列を用いることで定量解析や菌の特性を反映した分類ができる可能性について示した。本内容は第28回日本木材保存協会年次大会において発表した。本年度はリボソームRNA 遺伝子のみターゲットを絞り解析を行ったが、来年度以降は上記の遺伝子が文化財試料に適用可能であるかについて検討することを予定している。

(4)では、本年度歴史的建造物から得た試料に次世代シーケンス技術を取り入れた。新技術を導入することで、塩基配列データを高速、ハイスループット、低コストで取得することが出来た。銅板の有無の違いによる菌の繁殖抑制効果について考察し、International Symposium on the Conservation and Restoration of Cultural Property 2012において発表した。また、銅板の有無の違いによる菌叢の違いについては来年度国際学会において発表することを予定している。

(5)では、文化財試料中に存在する菌について定性を行った結果を考察し、津波被災掛軸については保存科学52の報告で、津波被災文書については文化財保存修復学会第34回大会 in 東京で発表を行った。また、上述のように原因となる菌が特定できた場合は菌の加害メカニズムに基づいて適切な対処を行うことが可能になると考えられる。この考えに基づき壁画の汚損原因菌への対処法の一つとして提案したものについて検討を行った結果を、『保存科学』52の論文、第12回糸状菌分子生物学コンファレンス、International Symposium on the Conservation and Restoration of Cultural Property 2012において発表した。来年度以降は定量性についての議論が可能となるような手法の導入の検討を予定している。

### 研究組織

○和田朋子（日本学術振興会特別研究員）