

平成15年度～平成19年度私立大学学術研究高度化推進事業 （「学術フロンティア推進事業」）研究成果報告書概要（抜粋）

吉備国際大学文化財総合研究センター
学術フロンティア委員会

1. 研究プロジェクトの目的・意義及び計画の概要

これまで国内において、「文化財の保存と継承」は「文化財保存修復」と「文化財保存科学」に重点が置かれた研究が進められてきた。しかし日本をこれまで以上に質の高い経済活動に導くためには、文化財に凝集された先人の技術的発想を抽出し、科学的解釈を加えることによって現代社会に還元することが重要であると考えられる。

本研究プロジェクトは、先人の英知が凝縮されている文化財を対象にした「文化財技術文化史的研究」、「科学的調査研究」、「保存修復研究」、そして「デジタルアーカイブ研究」からなっている。これらの4分野の研究は単独、あるいは協力しあい上記の目的を達成する。これによって、文化財から先人の技術的発想を取り出し、それを新技術創出につなげることができれば、それは現代社会への大きな貢献となる。この文化財を対象とした科学解釈学的研究を体系的に整理構築することは、文化財に対する総合的な学際研究を推進できる点において意義がある。

計画としては、4つの各チームそれぞれの研究内容として(1)科学的な（特に非破壊分析科学による）調査研究、(2)(1)の研究によって得られる情報ならびに当該文化財の背景にある歴史・社会構造等にもとづく人文社会学的解釈研究、(3)文化財の保存修復研究と修復過程における文化財の構造や制作技法の解明研究、(4)文化財を画像資料として記録し、新しい観点からの解釈と活用するための方法の研究、(5)(1)～(4)の成果を統合することによる文化財科学解釈学の整備、(6)文化財科学解釈学の実践応用と実作業を通じた研究教育の実践を計画とした。

2. 研究成果

本プロジェクトでは、制作当時から現在にまで伝えられてきた伝世品を中心にそれらの制作技法・材質についてまずは、本センターが所在する地域を中心にある文化財を対象に調査・研究を行い、国内だけでなく海外にも展開した。個々の研究については、各研究チームあるいは研究テーマが詳細に報告しているが、それらを総論的にまとめあげることができる。研究対象とした文化財は、おかれた地域、制作された地域にとどまることなく、それらは、自然環境だけでなくそれらに携わる人間の文化が反映されていることがわかる。例えば、油彩画の額というものは、一般的にはあまり注目されておらず、館蔵品目録や図録などでは、写真からトリミングされてしまうことが多い。しかし、額装した人間の考えにおいて、日本古来の表装の概念を取り入れられている作品も見られる。交易による物資の交流だけではなく、文化の交流つまり制作技法や概念が交差し、そしてそれがお互いにうまく溶け込んでいる例といえよう。ほかにも、文化財の指定を受けないような、美術品とはいえないような、日本の近世印刷書籍（記

録資料）の紙の調査から、漉き返し紙（再生紙）であることがわかった。また、油彩画の張子額には、紙の材料を調べることにより、ヨーロッパの紙と日本の和紙の古紙をミックスして使用していたりすることがわかった。

これらの研究成果にたどり着くまでには、本プロジェクトの組織が、お互いに目で見て、肌で感じることができるよう実践的な助言を行うことで、より事実を確認・実証できる体制であったことを証明している。

2-1. 文化財を通しての技術文化史的研究（文化財技術文化史的研究チーム）

現存する実物資料の調査とその資料の制作過程を一貫して研究し、現代の技術では結び付けられない部分の解明を行うことを目的とした。対象資料は、ガラスビーズ、石切技法、考古資料である。技法解明には、国内だけでなく、海外調査も行い、必要に応じて、再現実験によりその技法の確認を行った。先人の知恵というものは、言葉では一言で現され、突然のひらめきからすべてができあがるわけではなく、身近にあるものをうまく工夫し、試行錯誤をくり返し、研ぎ澄まされたものが完成品となっていることが読み取れることと、海外において現存するにいたるだけの完成度が非常に高いこともわかった。技法の解明という目標を達成できるといえる。

調査結果が、技法の解明に直接結びついており、再現実験においてより不明な点が明瞭になることから、今後、同様の考古学的研究の前進が加速され、また、現代の工芸作家にも大きな影響を及ぼすと考えられる。

以下各資料についての研究の概要を述べる。いずれの資料も先行研究事例もほとんどなく、現在、同様の研究テーマを実施している研究者もいないので、他研究との接点が少ないが、調査と実験という事実によって、その解明の根拠が明確であることから、これらの研究は、オリジナリティとクリアな研究内容という点で、すぐれた研究成果といえる。

2-1-1. 岡山県下全博物館の調査に基づく「岡山県博物館総覧」の作成

技術文化史を極めようとするならば実物資料に当たるのが絶対に不可欠である。その実物資料を系統的に収集収蔵しているところは博物館である。そこで、誰もが調べやすいように県下の博物館総覧を作るために、岡山県下全博物館の総覧を作成した。岡山県には300館もの博物館があり、人口当たりからすれば全国ほぼトップであると考えられる。これらの館の収蔵品が、メディアにて多数引用されていることを考えると、縦横検索できる総覧の存在というものは、研究のみならず、公開という点で非常に有用であり社会に還元できるものでもある。

2-1-2. 古代鑄造ビーズ製作技法の研究

日本では、原始古代、古代のガラスで出来た装身用の小粒ガラス玉すなわち「ビーズ」の出土例は少なくない。ところが、そのビーズの製作具といえるガラス鑄造鑄型が出土するようになったのは、平城京跡からの例のように、わりと最近のことである。その製法に関しては日本独自のフィールドの中で色々なアプローチがなされてきたのであるが、必ずしも決定的なものではなかった。アフリカのガーナに日本のものとおどろくほど似たビーズ鑄型が、今でも使用されてビーズが作られていることを掴み、彼らの鑄型と製作技法をつぶさに調査し、日本のビ

ーズとガラス鑄型を比較し、実験し検討をすれば、かならずや正確な製法のヒントが浮かび上がるのではないかと思ひ、西アフリカのガーナ及びブルキナファソに調査に出かけた。結果、これまで各人が考えてきた色々な技法とはかなりかけ離れていた。またガーナで使う素材で、日本にないものは日本の素材を使うしかない。例えばビーズの紐を通す穴を作るためにたいていの人針金であると思っていたが、ガーナでは燃えてしまうキャッサバの葉柄であった。日本にキャッサバは無い。多くの素材で実験した結果最適なものを突き止めた。また型からビーズを剥がす剥離剤にしてもガーナでは特殊な粘土を使っていたが、これも実験した結果、これも江戸時代に有田焼で使っている技術に系譜を持つ墨が品質の良さと技術的に最適であることをつきとめた。

2-1-3. 日本の石切技法の原点を探る

日本では中世末期から近世初頭における城郭建築に伴って初めて、石を切って積み上げる技法が登場した。石を人間の思い通りに直線的に切る技術はそれまでなかった。この技術のおかげで、城郭建築の石垣はもちろん、橋梁、地形石、鳥居に至るまで飛躍的な発展を遂げた。ところがこの石切技術がどこからもたらされたかは不明である。そこで、古代エジプト王朝時代から長尺物を切り出してきたエジプトの石切技術等の中から日本の石切技術の原点を探った。マヤ、アステカ、インカなど旧大陸とは全く隔絶していた新大陸でも巨大ピラミッドを構築しているが、そこには同じ技法があるのかどうか。大きな興味と関心を抱いている。中南米には中南米の全く独特の石切り技法がある。一般的にインカなどの石切り技法については、自明の理のように「鉄器がないのに何故あのような精密な加工が出来たのか」と云われ尽くされているが、このことに関しても現実に調査してみると「製鉄は知らないか鉄器の道具を使っている」という重大なことが判明した。彼らは鉄をどの様にして手に入れたのか。おおよそのことが判明した。

2-1-4. 特殊器台の透かし文様の起源に関する研究

弥生時代末期から古墳時代中期の吉備国といわれる一帯の遺跡からは特殊器台が出土している。吉備国の特殊器台はどの地域よりも早く誕生し、次に隆盛を持って国家統一を果たした大和政権にも影響を与え、今日、日本の古墳時代における埴輪の母体となっていったと考えられている。その器台の主たる文様である直弧文（ちょっこもん）および透かし文様の意味やルーツは未解明なままである。20年前には、台湾やフィリピンの博物館には器台の文様とよく似た巴形（渦巻）文様円盤が所蔵されており、また、14年前には台湾の一部少数民族は、鋸歯文とセットの肩帯（チェンタイ）（带状襷：飾帯）なるものを所持していた。そこに施された文様と日本の特殊器台の透かし文様の関係に着目し、台湾少数民族であるパイワン（排湾）族、ルカイ（魯凱）族、ペイナン（卑南）族との比較研究のために現地調査（平成17年度）、パプアニューギニアにおける重要な貝文化と、それと密接に関係した文様の関係、あるいはシェルマネー等の実情を調べた（平成18年度）。これらの研究から、特殊器台の透かし文様と台湾の肩帯、パプアニューギニアのシェルマネーに使われるイモガイの螺塔部の裏の文様と関連があることがわかった。

2-2. 文化財の非破壊分析調査にもとづく技術的背景と現代技術との比較研究（文化財科学調査研究チーム）

非破壊分析法を駆使して文化財に使用された素材を解明するため日本古来の絵馬や国宝“琉球国王尚家紅型衣裳”等の染織物、さらに浮世絵版画等を対象とした分析調査を実施し、それぞれの文化財に使用された色材を明らかにした。そして、その調査研究の過程においては、新たな非破壊分析法を確立する一方、得られた分析データから色材固有の特性を新たな機能性として捉え現代に活かすことができた。

2-2-1. 日本古来の絵馬に使用された色材の同定

RI蛍光X線非破壊分析法および三次元蛍光スペクトル非破壊分析法によって天和2年（1682年）に奉納された日本古来の絵馬「羅生門図」を彩色している色材を同定し、そこには16世紀のヨーロッパで広く使用された人造の青色顔料「スマルト」が使用されていることを明らかにした。

2-2-2. 国宝“琉球国王尚家紅型衣裳”の染色に使用された色材を解明

文化庁の国庫補助を受けて那覇市が実施した“尚家関係資料総合調査事業”に特別調査委員として参画し、尚家伝承品である紅型衣裳の染色材料について現地非破壊分析調査を実施した。その結果、琉球王家の紅型の染めには、植物由来の染料（有機物）ではなく、石黄や朱などの顔料が使用されていることを明らかにした。

2-2-3. 浮世絵版画史上における人造顔料“プルシャンブルー”導入時期の確定

ヨーロッパで1704年にドイツの化学者デースバッハが発見した人造顔料のプルシャンブルー（ペロ藍）が浮世絵版画に導入された時期を特定することによって当時の歴史的背景や社会構造を考察することができる。本研究チームでは、RI蛍光X線非破壊分析法、三次元蛍光スペクトル非破壊分析法、可視および可視—近赤外反射スペクトル非破壊分析法等を駆使して製作年代が特定できる1810年から1830年まで128点の浮世絵版画を非破壊分析し、浮世絵版画の青色着色料がそれまで使用されていた「藍（インジゴ）」から「プルシャンブルー」に移行する時期を天保元年（1830年）の後半と決定することができた。

2-2-3. 浮世絵版画に使用された青色着色料の新たな非破壊分析法の確立（2-3の研究過程において、可視—近赤外反射スペクトル非破壊分析法による浮世絵版画に使用された青色着色料「露草」「藍」「プルシャンブルー」の識別同定法を確立）

浮世絵版画に使用された青色着色料は、時代の経過とともに植物由来の有機染料「露草（コンメリニン）」から同様に植物由来の有機染料「藍（インジゴ）」へ、次いで人造の無機顔料「プルシャンブルー」へと移行していくことが判り、それぞれの青色着色料は可視—近赤外領域の反射スペクトルのパターンから識別できることを見出した。

2-2-4. 浮世絵版画史上に新たな風景画ジャンルを確立した葛飾北斎「富嶽三十六景」および「諸国瀧廻り」の青の色材を解明

浮世絵版画に使用された青色着色料の新たな非破壊分析法として確立した可視—近赤外反射スペクトル非破壊分析法によって、浮世絵版画史上に新たな風景画ジャンルを確立した葛飾北斎「富嶽三十六景」(全36図) および「諸国瀧廻り」(全8図の内4図) を分析調査した。その結果、北斎は浮世絵版画の輪郭線と画名や絵師の名を摺り出す“主版(おもはん)”に植物由来の有機染料「藍(インジゴ)」を使用し、遠近感を表現するために空や水面などの広い面積を摺る“色版(いろはん)”には清涼感のある青色の人造顔料「プルシャンブルー」を使い、それぞれ色感と物理化学的な性質を使い分けて使用していることを明らかにした。

2-2-5. 文化財の彩色に使用された日本古来の染料「紅花赤色色素」とヨーロッパでは古くから使用されている赤色染料「コチニール赤色色素」の相乗効果(蛍光特性)によって新たな化粧品(口紅)の商品化を実現

日本古来の紅花赤色色素とヨーロッパのコチニール赤色色素が共存することによって生じる新たな赤色の発光現象を文化財の非破壊分析法として開発した三次元蛍光スペクトル非破壊分析法によって解析し、この現象を新たな色彩的機能性として活かして現代の化粧品「口紅」の開発につなげた。

2-2-6. 有機・無機同時非破壊分析法の開発研究

これまで無機物と有機物を同時に分析できる非破壊分析装置は無かった。しかし、ラマン分光法であればその可能性が高いことから平成16年度産学官連携技術シーズ育成事業(事業管理法人:財団法人 中国技術振興センター)に「可搬型ラマン分光非破壊分析装置の開発」を研究テーマとして応募、採択を得て年4回研究会を開催した。その結果、文化財の現地非破壊分析からカーボンナノチューブや有機ELなどの最先端材料の研究開発に応用することができる「可搬モジュール型高分解能ラマン非破壊分析装置」の骨格を描くことができた。尚、その後の研究開発に応募したが残念ながら不採択となった。しかし、この研究会を通して、文化財を対象とした分析方法についての知見や事業の展開方法などのノウハウを得ることができ、今後の産学官連携事業に生かせるものと実感している。また、モニター分析の機会を利用して、従来の顕微ラマン分光装置によるサンプルを測定し、基礎データの蓄積を行った。

2-2-7. 天然色素染料の蛍光特性研究(天然色素を色材として使用した文化財の三次元蛍光スペクトル非破壊分析法から得られた天然色素の蛍光特性を研究し、新たな機能性を発見)

これまで文化財の彩色に使用された各種天然色素の蛍光特性を解明してきた。特に二種の天然色素固有の蛍光特性によって引き起こされる発光現象については、未知な部分が多く今後の大きな研究テーマである。これまでの成果について述べれば、ベニバナ赤色色素とクチナシ黄色色素の両者が共存することによって引き起こされる蛍光(発光)強度の増加現象、また可視光領域には蛍光を放出しないコチニール赤色色素がベニバナ赤色色素に加わることによって引き起こされるベニバナ赤色色素の発光現象変化(ベニバナ赤色色素の蛍光波長が20~30nm長波長側にシフトする)等について確認した。そして、これらの現象は、新たな機能性として現代の商品(化粧品)に活かされている。

2-2-8. 米国ボストン美術館との浮世絵版画に使用された色材共同調査

ヨーロッパの芸術家たちに大きな影響を与えた浮世絵版画においては、同一作品であっても保存状態の良いものは当時の色彩が残されているが、多くの浮世絵版画は変退色し当時の色彩を推定することも困難な作品が多い。現在（H19年度）、浮世絵版画に使用された色材について、（社）東京倶楽部および（財）文化財保護・芸術研究助成財団から助成を受け、米国ボストン美術館との共同調査を実施している。具体的には、浮世絵版画の黄金期を切り開いた重要な絵師でありながら、主要作品の殆どが海外の美術館に所蔵されているため調査が不十分であった鳥居清長の作品に重点を置き、米国ボストン美術館が所有するスポルディング・コレクションならびにビゲロー・コレクション、そして国内の美術館（特に保存状態の良い作品を所蔵する山口県立萩美術館・浦上記念館および千葉市美術館）が所蔵する同一作品について現地非破壊分析調査を実施し、調査結果を相互に検討している。

2-3. 文化財制作技術の解明と修復技術の創出（文化財保存修復研究チーム）

文化財の制作技術を東洋美術品と西洋美術を比較したところ東洋の表装と西洋の額装の類似点を確認することができた。

2-3-1. 近世印刷書籍の修復調査

江戸期印刷本（版本）について、その制作技術や構成素材の変遷を調査・分析することにより、時代による版本の意味あるいは役割の変化について分析を行うことを目的として、江戸期版本の製本技術および素材の製造法に関する基本文献の収集と、現存する漉き返し紙の製法の調査を行った。江戸後期刊行のサンプルの入手を行った。

約100点の江戸後期版本について修復の機会をえて、製本形態（綴じの構造、綴じの各部の寸法）、表紙紙（装飾紙）の種類等について記録を作成し、またその一部について本文紙の紙質分析を行い、繊維原料および添料などの種類とその有無により、版本本文紙の抄紙法について大まかな分類を試みた。他に入手したサンプルなどの、可能なものについては表紙芯紙（主として漉返し紙）のサンプリングを行い、原料の調整法および抄紙法などの推測を行った。さらに、その対象を江戸中期および明治以降の版本にまで拡大し、製本技術や素材の製造法の変遷について調査を行った。江戸後期版本の調査に基づき、素材としての紙、表紙、表紙芯紙、本文紙（特に漉返し紙を中心に）について、復元抄紙を行いその再現の可能性を探った。

各調査により得られた情報に基づき、代表的と考えられる4種類の本文紙の復元抄紙、漉返し紙による表紙芯紙の再現、製本に使用されたと考えられる道具の復元とそれを利用しての製本などを行うことにより、江戸版本の制作の合理性（素材と構造の調和による耐久性）と大量生産化への技術の進化などが明らかとなった。これら江戸メディアの技術革新が、明治維新後の近代情報化社会への急速な転換のポテンシャルとなったと考えられる。

2-3-2. 絵画の保存修復過程において得られた情報と歴史的考察研究（東洋美術）

東洋美術（膠絵・書蹟）の保存修復における過程で修復家はさまざまな文化財情報をえることができる、なぜなら作品（本紙）が描かれた当時の状態まで解体を行うからである。また、作品の裏側は、保存修復のときだけ調査できる。例えば、絹に描かれた作品であれば絹の裏側

から塗られた絵具の状態（裏彩色）やその時代ごとの絵画技法が分かりしいては作品の固有性、真正性をも得られ歴史的考察研究に役に立つ。

2-3-3. 岸駒筆「蚕食婦人図」の保存修復とその歴史的考察

江戸時代後期に江戸の文晁・京都の岸駒と名声をはせていた岸駒が初期に用いた画名「岸矩」で描かれた作品が修復調査過程（赤外線・X線の撮影）で岸駒時代の作品であることが判明した。円熟期の作品をあえて初期の作とする「号」の書き換えを行った不思議な事実から世代交代の波が押し寄せ始めた安永末期から天明初期における京都画壇の歴史的考察研究を行った。

2-3-4. 吉田初三郎鳥瞰図修復についての一考察

大正の広重と称された吉田初三郎の描いた鳥瞰図（昭和5年）の絵具は日本画絵具ではなく、昭和初期に普及し始めた不透明水彩絵具のガアッシュの可能性があり、さらに絵絹の耳（両端）に伸子張りの跡が見られる事から伝統的な日本画の絵画技法で描かれたと思えないなど日本最初の商業画家の絵画技法の変容について研究を行った。その結果、京友禅師から油彩画家、そして日本初期の商業画家さらにはデザイナーおよびデザインプロデューサーへと変貌していった奇才吉田初三郎（大正の広重・昭和の源内）の使用した絵具や絵画技法の変化応用およびその志までも考察できた。

2-3-5. 李朝屏風の様式と構造

奈良時代に中国様式の屏風を輸入してからが始まりとされている（東大寺献物帖）屏風の歴史は古い。しかし、前後自在に折りたたむことが出来る屏風は、南北朝時代に韓国で紙の蝶番技法が発明されて日本に伝わったとされている。李朝屏風の修復調査研究を行うことにより、日本と韓国の紙蝶番技法の違い、紙の漉き方の違い、屏風の使い方の違いなどが分かる。これらを通して韓国美術および韓国文化の理解に役立つと思われる。

2-3-6. 絵画保存修復過程で得られた情報（西洋美術）

研究を目的に作品を修復することは出来ないが、やむを得ず作品を修復していく中で思わぬ発見に出会うことがある。そのような事象や情報に出会った時、それを科学的に解釈して研究を行ない、そこから新たな知見が得られることがある。

今回は、紙製の張子額に出会ったことで始まった研究、そして真夏の民家に所蔵していたがために起こってしまった現代美術の絵具層の剥離という、2点に的を絞って研究を行なった。

2-3-7. 張子額の修復および研究

成羽町美術館（岡山県）所蔵の児島虎次郎作の油彩画作品の修復中に見つかった児島虎次郎が使用した張子による額縁の修復を通して、張子額の変遷の研究を行った。児島の使用した張子額としては、大原美術館に所蔵されている児島作品の内19点に張子額が発見されたが、その後高松市美術館で開催されたベルギー「ゲント美術館展」において、かつて児島がベルギーに留学していたのと同時期のベルギーの女流作家（ジェニー・モンティニー）が児島の使用している額と非常に似た額を使用していたことが確認された。さらには日本における児島の大親

友であった画家吉田苞の作品にも張子額が発見された。これらの事実を踏まえて、大原美術館及びゲント美術館における兎島コレクションを徹底的に調査・研究した結果、元来ベルギー周辺部に存在した紙製の張子額に興味を覚えた兎島がその製法を日本に持ち帰り、額縁業者に作らせたであろうことが判った。しかしながら何故紙製の張子額に興味を覚えたのかはいまだ不明である。

2-3-8. 剥落原因の研究

台湾人現代美術作家「劉生容」の油彩画作品「焼金No.10」の修復を通して白色部の剥離の原因の研究を行なった。キャンバスに油彩絵具で描かれた縦130.3cm、横97.0cmの作品のほぼ全面に絵具層の激しい剥離が起こっていた。剥離の直接の原因は夏時の温湿度の急激な変化であると考えられるのであるが、特に激しく反って剥離を起こしている白色絵具はチンクホワイトであることが分析の結果判明した。この作品のみならずチンクホワイトを使用した作品にはしばしば絵具層の剥離が確認されるが、これはチンクホワイトと温湿度の変化に密接な関係があると推測した。なお、この白色部の大きな剥離は作品の裏面、つまりキャンバスの裏側から部分的に熱を加えて（約80℃）さらに絵具層側からも同様に熱を加え、サンドイッチ状に加熱しながらプレスし接着を行うことにより、反りを生じた白色絵具層は平坦化されキャンバス地に納まった。

2-4. 記録資料の保存活用方法の研究（文化財デジタルアーカイブ研究チーム）

記録資料としての写真の保存方法について考察し、今後、記録写真として多く残っている資料の保存・活用についての方向性についても考察した。加えて、水害にあった写真の保存処置についても研究をおこなった。

2-4-1. 高梁市内に残る古写真の調査

高梁市内中心部には人口に対して写真館の数が多い。現在、以前写真館を営んでいたようなところには、当時の写真が残されていることもあるので、市教育委員会と連携してその調査を行ったところ、サーカットカメラと呼ばれる360度撮影可能なカメラで撮影されたフィルムが存在することがわかった。写真の保存方法を探索しつつ、フィルムに写っている画像についても、歴史的、地域的な点に着目して考察できるのではないかと考え、保管状態を調査したが、早急に保存処置が必要であることがわかった。

2-4-2. 昭和50年代の考古記録写真の調査

古典技法と呼ばれる造影技術を使用した古写真は、文化財の指定を受け、支持体、乳剤、画像が保存されてきているが、記録写真と呼ばれ分類される写真は、劣化の一途をたどるばかりである。幸い、記録写真は、第三者が理解できるように構図やライティングがほぼ規定され、撮影されているので、画像が残っていれば、撮影者が「何を何のために」撮影したのか理解できる。しかしながら、劣化してしまった写真では、画像の解釈ができなくなってくる。そこで、劣化した場合は、再撮影が行われるが、埋蔵文化財の資料写真の場合は、不可能である。その点に注目し、比較的点数が多い考古記録写真を対象とした記録写真を調査した。モノクロネガ

フィルムの劣化はほとんどないがカラーネガは、すべて劣化している。カラーリバーサルフィルムについては顕著である。印画紙に焼き付けられた画像も色の退色が起きている。アルバムに使用されている紙質（酸性紙）および物理的要因（密閉状態・急激な温湿度のある場所での保管）などが原因として考えられ、アルバムの構造にも問題があると考えた。紙の代わりポリプロピレン製のフォルダに入れることにより解決すると考えられる。

2-4-3. 台風被害にあった記録写真の保存方法の研究

家屋の浸水や雨漏り、水漏れといった原因で水没という被害にある記録写真は多い。とくに、個人で所蔵しているアルバムは、そのような対策を講じることができないため、あうことが多い。被害にあった写真をいかに救済するかについて、保存方法と修復保存処理について研究を行った。結論として、水浸した写真は迅速に処置することに限る。脱水には、アルバムを1ページずつ開いて、綿棒やティシュペーパーのような紙に水を吸い取らせる方法やアルバム全体を真空乾燥機に入れて乾燥する方法を検討した。写真を保存しているアルバムの状態・材質を考慮しなければならないことがわかった。

2-5. 研究成果の公開・活用

2-5-1. 研究成果のWebページへの活用

2-5-1-1. インターネット研究教育支援システムe-Learningコンテンツ「文化財情報学」の制作と配信

われわれが、あらたに文化財に科学解釈を加え、それを現代の新技术創出につなげるというプロセス、文化財情報学を学習するための教材として、インターネット研究教育支援システムe-Learningコンテンツ「文化財情報学」を制作した。全研究チームが、分担制作し、文化財保存修復活用に関わる総論的な部分を学習できるようになっている。高大連携により高校での出前講義や学内での一般向け公開授業で運用した。動きのある教材であるため聴講側からの評価が高かった。

2-5-1-2. インターネット活用オンデマンド授業コンテンツ「文化財から学ぶ歴史と科学—文化財を探るサイエンス—」の制作と配信

このコンテンツは、X線や紫外線、可視光線、赤外線などの光に対する物質の応答から文化財に使用されている素材を解析する文化財非破壊分析法の原理を学び、具体的な分析事例を通して、その分析結果から文化財が制作された当時の歴史を考察し、さらには現代に活かすことができる科学的な情報が文化財から得られることを学ぶ11回の講義からなる研究教育コンテンツである。このコンテンツは、平成16年後期に本学から早稲田大学の正規授業として配信された。

2-5-1-3. デジタルアーカイブ「文化財修復技術」の制作（文化庁から委託を受けた平成16・17年度「全国の博物館・美術館等における収蔵作品デジタルアーカイブ化に関する調査・研究事業」）

文化庁は、総務省と連携し、国や地方の有形・無形の文化遺産に関する情報を積極的に公開

することを目的とし、インターネット上におけるポータルサイト“文化遺産オンライン”の公開を進めている。本プロジェクトでは、文化財の修復技術を広く公開し文化財の適切な保存活用を推進するため、文化庁より平成16年度および平成17年度の調査・研究事業として委嘱を受けた文化財修復技術のデジタルアーカイブを制作し報告した。このアーカイブでは、文化財（作品）が収蔵されている現地での調査、作品の梱包と修復研究施設への移送、修復研究施設（収蔵庫）における受け入れ、そして適切な修復計画を立案するために必要となる科学的な非破壊分析調査、異なる修復技術をとまなう「西洋美術作品」「東洋美術作品」における修復作業等をデジタルハイビジョンでそれぞれ撮影記録し、それをDVDに編集した上で文化庁に提出した。

2-5-2. シンポジウムの開催

本プロジェクトの成果だけを発信するのではなく、文化財保存活用とは何かを理解していただくために、コンセプトを掲げ、シンポジウムを開催した。構想調書における開催予定年度、平成16年度、17年度、18年度、19年度となっているが、平成15年度に2回、16・18・19年度（予定）は、各1回で予定も含め、5回と回数では当初の目標達成している、シンポジウムの内容については、構想調書段階での予定年度および場所に変動があるが、国内外の共同研究機関を含めたシンポジウムも行った。

平成15年度は、12月に「文化財修復と情報」として、倉敷市で開催した。本プロジェクトの骨子となる、文化財修復から得られる情報について、学芸員・修復技術者・行政の立場からそれぞれ、発表があり、また、パネルディスカッションでも西洋美術品保存修復を例に上げ、情報の公開の大切さが確認できた。

平成15年度3月には、海外・地域・文化財保護をキーワードに「文化財からひもとく未来への道」と題し、そしてそれらを総括するパネルディスカッションを取り入れたシンポジウムを高梁市で開催した。講演者は、日本にて東洋美術修復の技術を修得した、ライデン国立民族博物館 フィリップ・メレディス氏の海外にある日本の文化財の現状。大原美術館理事長大原謙一郎氏の地域の文化活動と文化財について。九州国立博物館準備室長三輪嘉六氏の残された文化財の活用についての三人の基調講演を行った。そして、開催にあたり、共催者の高梁市教育委員会教育長 長船勝巳氏と本プロジェクトの白井洋輔がパネラー加わり、同じく本プロジェクトの下山進がパネラー・コーディネーターとして、それぞれディスカッションに参加した。このシンポジウムを通して、文化財のある場所、そしてそれを取り巻く環境を考えて、活用していくが大事であること確認できた。

平成16年度は、同時期に開催した修復展に関連するテーマで、「よみがえる文化財—油彩画の場合」と題し、油彩画の修復にしほり、修復する側、所蔵する側から基調講演とパネルディスカッションを行った。基調講演は本プロジェクトから大原秀行氏、成羽町美術館学芸員渡辺浩美氏、三重県立美術館田中善明氏で行い、パネルディスカッションにはさらに、守田均、本プロジェクトから下山進がパネラーとして、白井洋輔がコーディネーターとして参加した。油彩画一つを異なる視点から保存修復への問題点や保存修復への倫理が確認できた。

平成18年度は、より広く一般に向けて発信するために、本プロジェクトの研究成果を「文化財科学解釈学的研究と展望」と題し、東京・田町で開催した。修復過程において得られた情

報および非破壊分析結果の考察などの研究成果を発表した。発表後パネルディスカッションには、大原美術館理事長大原謙一郎氏から、講評を得、さらに地域文化・地域文化財の活用などについてパネルディスカッションを行った。会場外にはポスター展示も行い、活動紹介も行った上で、発表や研究内容についてのアンケート実施し、参加者から評価を受けた。ほとんどの参加者が何らかの文化財に関する知識をもつことから、その評価は信頼性のあるものでもある。

平成19年度は、本プロジェクト最終年度でもあることから、各チームの研究成果の概要を発表し、会場参加者から意見や提案を取り入れ、研究内容を評価する自由討論の場を設けたプログラムのシンポジウム開催を東京・田町で開催した。

2-5-3. 展覧会の企画

平成16年度11月に「よみがえる文化財—美術作品の修復現場から」というテーマで西洋美術品、東洋美術品および文書・典籍の修復技法、文化財非破壊分析についての展覧会を倉敷市の加計美術館において開催を企画した。修復作業・分析風景を展示し、さらに動きのある部分をDVDに収録し、放映し、展示内容をギャラリートークにて来館者に詳細な説明、修復作業の実演もおこなった。なお、この展覧会には会期中4,000人の入館があった。

2-5-4. 研究会の開催

研究会の目的は、プロジェクトに直接触れる内容ではなく、プロジェクトを俯瞰的にみたり、あるいはプロジェクトの副次的効果を探ったりするためである。そのため、発表内容も多岐に渡っている。そして、研究会で得た知見を具現化した例として、エルダーホステルの学習プログラムがある。平成16年度修復展の時期に加計美術館のある倉敷美観地区を訪問ルートにして、学習の場として提供した。また、文化財総合研究センターの施設見学や本プロジェクトの研究者が学習プログラムの講師として、参加した。そのほか、高梁市の文化行政についての研究会のあと、同市教育委員会との連携事業が円滑に進めることができた。

2-5-5. 出版刊行物（Webページによる公開）

平成15年3月に文化財総合研究センター紀要「文化財情報学研究」を創刊し、毎年度3月に発行している。紀要の構成は、本プロジェクトで開催した、研究会・シンポジウムの内容・様子、投稿論文と活動概要としている。印刷と同時にPDF形式による電子化を行い、Webページ上で自由に閲覧できるようにしている。

修復展の展示内容を収録した図録、放映内容を収録したDVDの刊行企画をおこなった。

3. 優れた成果があがった点

文化財科学解釈学をわかりやすく、成果としてまとめあげるために、DVD、Web、e-learning教材を使用した。発表や論文では伝わりにくいことや一般公開によって評価を受けるとき等には、より正確に相手に伝えることができるという点に着目し、活用した。各チームのより精細な研究成果により、今まで文化財というキーワードに結びつかなかったものが、文化財解釈学という手法を用いて、結びつき、それが、文化財の保護・活用という活動の基盤になると

いう点において成果があがった点といえる。

- 1) 全チーム共同で制作したe-learningコンテンツ「文化財情報学」は、学外向けに試験配信した結果、自習学習に最適であると高い評価を受けた。
- 2) 制作DVD教育映像作品「色彩文化遺産スペシャル“先人たちとの対話—文化財保存修復に懸ける—」は、第45回科学技術映像祭にて「文部科学大臣賞」を受賞した。そして、平成16年4月から一年間全国15会場で上映された。文化的なテーマを中心に据えながら科学的な分析手法をわかりやすく解説したところが高く評価された。
- 3) 展覧会「よみがえる文化財—美術作品の修復現場から」は、保存修復の過程を、一般公開に近い形で実現し、実体験をとおして、理解してもらえたと評価している。
- 4) 文化財技術史的文化的研究から「岡山県内博物館総覧のための県下全博物館調査研究成果である『岡山の宝箱』（日本文教出版）は、広く活用されている。そして「古代鑄造ビーズ制作技法の研究」では、考古学上の大きな謎を解き明かしただけでなく、その研究過程で全く新しいガラスの性質を発見した。これは工業的に新たな展開が期待できる。同時にまた、ビーズ製作途中で素晴らしい臭い吸着材料の存在を偶然発見した。家庭用の冷蔵庫で試した結果抜群の効果があつた。『謎を秘めた古代ビーズの再現』（吉備人出版社）が出版され、日本経済新聞文化欄、読売新聞、山陽新聞の文化欄に取り上げられた。一般の人にもわかりやすく作り方を公開しているので、ガラス工芸作家にも大きな影響を及ぼすことであろう。「特殊器台の透かし文様の起源に関する研究」では、弥生時代の最大の謎である特殊器台の文様の起源に迫ることが出来て、大きなサゼッションとなり、日本の歴史や文化のことを例えそれが考古学的領域であったとしても、これからは広い国際的な視野と交流を考える必要があるということに関して考古学的前進が期待される。「日本の石切技法の解明」では、直線的石材加工技術史の研究で大きく幅が出来た。また将来への展望であるが、日本への技術移入についてもおおよその仮説が固まりかけてきた。そしてエジプトから開始したと思われる矢穴による石切り技法がどの様なルートと時間を経て世界に行き渡っていくのかの世界で初めての地図作りを目指したいし、それは近い将来出来るだろう。日本へは技術移入が2波に分かれているらしいことも分かり掛けてきた。エジプト式から云えば、亜流としての中南米<マヤ・インカ・アステカ>の石切技法は、人間にとって技術というものが、必用に迫られた時、どのように生まれるかという問題として、そしてそれが「同時発生」と捉えられている技術史の中の諸問題、それぞれのケースを考える上で隔絶しているが故に素晴らしい材料を提供していると云える。
- 5) 非破壊分析法を駆使して文化財に使用された素材、特に文化財に使用された色材の調査において、下記の優れた成果が得られた。
 - 5-1) 日本古来の染色材料は、植物由来の染料（有機物）であり、文化圏の異なる沖縄（琉球国）においても同様と言われていたが、予想に反して顔料（無機物）が使用されていた。
 - 5-2) 浮世絵版画史上における人造顔料“プルシャンブルー（ベロ藍）”の導入時期を明らかにした。
 - 5-3) 浮世絵版画史上に新たな風景画ジャンルを確立した葛飾北斎「富嶽三十六景」の青色着色料は、これまで全て人造の「ベロ藍」であるとされていたが、この定説は誤り

であることを明らかにした。

5-4) 浮世絵版画等に使用された青色着色料「露草」「藍」「プルシャンブルー（ベロ藍）」を非破壊的に識別することが出来る新たな可視—近赤外反射スペクトル分析法を確立することができた。

5-5) 日本古来の色材「赤色ベニバナ色素」とヨーロッパで広く使用された「赤色コチニール」の共存下における蛍光特性を明らかにし、この機能性を現代の化粧品に蘇らせた。

4. 研究成果の副次的効果

コチニール赤色色素を用いた口紅などは、化粧品として実用化されている。古代鑄造ビーズの製作の再現実験でも、アフリカでは日本にない植物を重要な要素技術の一部に用いているが、日本にある植物でも、その工程を再現できたことから、今後の様々研究成果が活用できるのではないかと考えられる。

特に、文化財の色素研究から、日本古来の「色」（ジャパンカラー）を文化財から抽出し、その心理的な効果、「色」の主体となる顔料や染料の構造や組成と発色の関係などを先端科学によって解析し、そこから新たな機能性を見出し、あるいは付加し、さらに産学官連携で取り組んでいる「ミクロものづくり岡山創生事業」の研究成果を活用して、「心の豊かさ」に結びつけた「品格」の高い世界の一流品となる新製品の開発とそれを起業する人材の育成を目指すという課題を提案し、平成19年度科学技術振興調整費「地域再生人材創出拠点の形成」に本プロジェクトの一部の研究者が参加し応募したが、採択されなかった。しかしながら、この応募に際して、連携機関・企業との調整会議をもったが、その会議では、本プロジェクト研究成果が外部から興味をもたれていることも認識できた。

5. 研究成果の公開状況

(研究会)

平成15年10月4日（土） 文化財総合研究センター第1回研究会

場所：吉備国際大学11号館デジタルアーカイブ室

発表：

- 1) 「吉備国際大学学術フロンティアの目指すもの」 白井洋輔
 - 2) 「画像資料の研究とその可能性」 安田震一
 - 3) 「近世書物製作技術の周辺」 鈴木英治
 - 4) 「文化人類学・文化財・博物館」 新田文
 - 5) 「文化財の非破壊分析から得られる情報を活かす」 下山 進
- ディスカッション

平成15年11月8日（土） 文化財総合研究センター第2回研究会

場所：吉備国際大学11号館デジタルアーカイブ室

発表：

- 1) 「文化財記録関連画像資料の現状と課題—保存と活用へむけて—」山内利秋
- 2) 「文化資源活用を目指したエルダーホステル事業」大社 充氏（エルダー旅倶楽部）
ディスカッション

平成16年1月23日（土）文化財総合研究センター第3回研究会

場所：吉備国際大学11号館デジタルアーカイブ室

発表：「文化財と環境問題」高木秀明

ディスカッション

平成16年2月21日（土）文化財総合研究センター第4回研究会

場所：吉備国際大学11号館デジタルアーカイブ室

発表：

- 1) 「データベースを中心とした文化財の情報化に関わる技術的展開」内田智尚氏（インフォコム株式会社）
- 2) 「文化財のフィールドで機能する画像ファイルの新しい技術」岡本 明氏（株式会社 寿限無）
- 3) 「3次元写真計測によるオルソ画像の文化財への応用と問題点」山本 実氏（倉敷紡績株式会社）

ディスカッション

平成16年4月24日（土）文化財総合研究センター第5回研究会

場所：吉備国際大学13号館文化財共同研究室

発表：「高梁市における文化財保護の取り組み」森 宏之氏（高梁市教育委員会）

ディスカッション

平成16年4月24日（土）文化財総合研究センター第6回研究会

場所：吉備国際大学13号館文化財共同研究室

発表：「『茶の湯』の記録にみる史料の情報化」谷 晃氏（野村美術館 学芸部長）

ディスカッション

平成18年11月17日（金）文化財総合研究センター第7回研究会

場所：吉備国際大学13号館文化財共同研究室

発表：「博物館・美術館の管理委託における現状と問題点」稲垣正宏氏（国際航業株式会社文化事業部 主任研究員）

ディスカッション

（シンポジウム）

平成15年12月6日（土）学術フロンティアシンポジウム「文化財情報と修復」

場所：国際学術交流センター（倉敷市）

発表：

- 1) 「修復時に蓄積された文化財に関わる情報、修復技術の情報」馬場秀雄
- 2) 「修復記録と情報の公開—図書資料を中心として—」鈴木英治
- 3) 「文化財修復と行政—情報はどのように扱われるか—」臼井洋輔
- 4) 「修復情報はいかに活用されるべきか」守田 均

パネルディスカッション

パネラー：発表に四氏・大原秀之

コーディネーター：下山 進

平成16年3月13日（土） 学術フロンティアシンポジウム「文化財からひもとく未来への道」

場所：高梁市文化交流館 中ホール

主催：吉備国際大学文化財総合研究センター

共催：高梁市教育委員会

後援：文化庁、岡山県教育委員会、文化財保存修復学会、全日本博物館学会、全国大学博物館学講座協議会

講演：

- 1) 「文化財—文化の多様性をつむぎだすもの—」

Philip Meredith 氏（ライデン国立民族学博物館東洋文化財修理センター所長）

- 2) 「地域の文化活動と文化財」大原謙一郎氏（財団法人大原美術館 理事長）
- 3) 「残された文化財を活用していくには」三輪嘉六氏（九州国立博物館（仮称）準備室長）

パネルディスカッション

パネラー：講演の三氏・長船勝巳氏（高梁市教育委員会教育長）・臼井洋輔

コーディネーター：下山 進

平成16年11月23日（火） 学術フロンティアシンポジウム「よみがえる文化財—油彩画の場合」

場所：国際学術交流センター（倉敷市）

発表：

- 1) 「油彩画修復の倫理—児島虎次郎作品修復を通して—」大原秀之
- 2) 「児島虎次郎の質感表現—東京芸術大学所蔵品を中心に—」田中善明氏（三重県立美術館 学芸員）
- 3) 「美術館活動における絵画修復」渡辺浩美氏（高梁市成羽美術館 学芸員）
- 4) 「修復情報はいかに活用されるべきか」守田 均

パネルディスカッション

パネラー：発表に三氏・守田 均・下山 進

コーディネーター：臼井洋輔

平成18年9月2日（土） 学術フロンティアシンポジウム「文化財科学解釈学的研究と展望」

場所：キャンパスイノベーションセンター東京地区国際会議場（東京都港区）

発表：

- 1) 「李朝屏風様式と構造」馬場秀雄
- 2) 「額縁からみる児島虎次郎」大原秀之
- 3) 「浮世絵版画に見られる青」下山 進

パネルディスカッション

パネラー：発表に三氏

ゲストパネラー：大原謙一郎氏（財団法人大原美術館 理事長）

コーディネーター：白井洋輔

平成19年12月1日（土） 学術フロンティアシンポジウム

場所：キャンパスイノベーションセンター東京地区国際会議場（東京都港区）

発表（予定）：

- 1) 文化財技術文化史的研究
- 2) 文化財科学調査研究
- 3) 文化財保存修復研究

総合討論

（産学官連携研究会（シーズ育成事業））

平成16年7月22日（木） 第1回シーズ育成事業研究会

場所：吉備国際大学大学13号館文化財共同研究室

平成16年10月7日（木） 第2回シーズ育成事業研究会

場所：高梁学園教育交流センター（岡山市）

平成16年12月22日（水） 第3回シーズ育成事業研究会

場所：高梁学園教育交流センター（岡山市）

平成17年2月21日（月） 第4回シーズ育成事業研究会

場所：吉備国際大学大学13号館文化財共同研究室

平成17年8月1日（月） 第5回シーズ育成事業研究会

場所：吉備国際大学大学13号館文化財共同研究室

（制作・配信）

「インターネット研究教育支援システムe-learningコンテンツ『文化財情報学』（平成15年度）
コンテンツの構成： 導入部（はじめに）／第一章 文化と文化財／第二章 文化財の修復と
は／第三章 文化財の科学的分析調査／第四章 東洋美術（膠絵）の修理から（装_技術）／第

五章 西洋美術—油彩画及び現代美術の修復から—／第六章 文化財との対話／第七章 文化財修復から得られるもの／終章

DVD教育映像作品「色彩文化遺産スペシャル”先人たちとの対話—文化財保存修復に懸ける—”」（第45回科学技術映像祭文部科学大臣賞受賞）

文化財修復技術のデジタルアーカイブ（西洋美術品の修復技術・東洋美術品の修復技術・文化財科学分析調査）」（平成17年3月31日 文化庁提出）

「文化財修復技術のデジタルアーカイブ（西洋美術品の修復技術・東洋美術品の修復技術）」（平成18年3月31日 文化庁提出）

（企画）

平成16年11月3日（水）～平成16年11月28日（日） 展覧会「よみがえる文化財—美術作品の修復現場から—」

場所：加計美術館（倉敷市）

展示解説：

11月3日 大原秀之・馬場秀雄・下山 進・鈴木英治

11月13日 大原秀之

11月20日 鈴木英治

11月27日 馬場秀雄

デモンストレーション：

11月6日 下山 進「文化財非破壊分析」

11月20日 鈴木英治「文書・典籍の修復」

図録「よみがえる文化財—美術作品の修復現場から—」（平成17年3月10日発行）

DVD「よみがえる文化財—美術作品の修復現場から—」（平成17年3月10日発行）

（新聞連載）

「よみがえる文化財”美術品修復の現場から”」毎日新聞（平成17年～18年）

第1回（8月20日）、第2回（8月27日）、第3回（9月3日）、第4回（9月10日）：臼井洋輔

第5回（10月1日）、第6回（10月8日）、第7回（10月15日）、第8回（10月22日）、第9回（10月29日）、第10回（11月5日）、第11回（11月12日）：下山 進

第12回（11月19日）、第13回（11月26日）、第14回（12月3日）、第15回（12月10日）、第16回（12月17日）：大原秀之

第17回（1月14日）、第18回（1月21日）、第19回（1月28日）、第20回（2月4日）、第21

研究成果報告書概要（抜粋）

回（2月11日）：馬場秀雄

第22回（3月4日）、第23回（3月11日）、第24回（3月18日）、第25回（4月8日）、第26回（4月15日）：鈴木英治