

東京藝術大学大学院 美術研究科 文化財保存学専攻

東京藝術大学創立 120 周年記念
**第 7 回 保存科学研究室
研究発表会内容梗概**

2007 年(平成 19 年) 10 月 12 日(金)

於：東京藝術大学 美術学部 大会議室

プログラム

【研究発表】

- 13 : 15~13 : 35 開会の挨拶および研究室紹介 教授 北田正弘
- 13 : 35~14 : 20 特別講演「日本画研究室における保存修復の研究」
保存修復日本画研究室 教授 宮廻正明
- 14 : 20~14 : 35 「江戸および明治の資料における鉛丹の変色」 教授 北田正弘
- 14 : 35~14 : 50 「江戸時代の浮世絵版画における材料と劣化について」
修士 2 年 貴田啓子
- 14 : 50~15 : 05 「日本画用紙の保存性に及ぼすにじみ止め処理の影響」
修士 2 年 伊藤奈々
- 15 : 05~15 : 20 休 憩
- 15 : 20~16 : 05 招待講演「地域の文化遺産を地域とともに未来へ
~オープン・リサーチ・センターとしての取組~」
東北芸術工科大学文化財保存修復研究センター長・教授 松田泰典
- 16 : 05~16 : 20 「江戸時代の唐棧布に使われた黄色系の金属化合物と構造」
修士 2 年 杉岡奈穂子
- 16 : 20~16 : 35 「高麗鏡の組成と金属組織、および光学的性質」
修士 2 年 崔 禎恩
- 16 : 35~16 : 50 「8 世紀頃にドイツで作られた剣の微細構造」
外国人教員 シュティファン・メーダー
- 16 : 50~16 : 55 閉会の挨拶 教授 稲葉政満

【懇親会】

- 17 : 00~18 : 00 懇親会 美術学部 小会議室(中央棟 1F、大会議室斜め横)



東京藝術大学大学院美術研究科
文化財保存学専攻 保存科学研究室

講演の概要

【特別講演】 日本画研究室における保存修復の研究

大学院美術研究科保存修復日本画研究室 教授 宮廻正明

日本絵画の元となる技法や素材は、中国大陸 朝鮮半島を経て千数百年前に伝承されてきました。そして、現在に至るまで基本的な部分においてはほとんど変化してきませんでした。しかしながら、脆弱な基底材に描かれているため作品が完成されたときから、劣化が始まっているといっても過言ではなく、日本画は修理を繰り返すことにより、描き写すことにより受け継がれてきました。

文化財保存学日本画研究室では、修復と模写を通して現状維持と芸術性の回復をめざしています。作家の視点、科学の視点、美術史からの視点を複合することにより東京芸術大学ならではの文化財研究とはどのようなものであるかをご紹介します。

江戸および明治の資料における鉛丹の変色

大学院美術研究科 ○北田正弘

【緒言】 鉛丹は酸化鉛からなる朱色の顔料で、時間の経過とともに黒色に変化する。この一因は酸化鉛以外の化合物に変化するためと考えられているが、前報の鼓銅圖録試料では黒色の原因となる化合物が検出されなかった。前報で用いた試料は比較的変色の少ないものであり、本研究では明治6年に発行された「小学入門」の変色が激しい部分から試料を採取し、黒色の原となる化合物の存在状態を調べた。

【実験方法】 発表者所蔵の「小学入門」の見返し頁(和本の表紙裏)に使われている赤色彩色の黒変した部分から試料を採取し、X線回折透過電子顕微鏡観察、電子線回折、EDXなどで結晶構造および組成を分析した。

【結果】 見返し頁の周囲が黒変しており、中央では赤色が残っている。この状況から、主な黒変反応は外部から侵入した気体元素によるものとみられる。和紙繊維の上に塗布された顔料層は微粒子が凝集した状態になっている。この層の中に複数の鉛化合物が検出された。ひとつは粒径が100-300nmの Pb_3O_4 (鉛丹:minium)であり、これは、塗布された鉛丹の主成分である赤色化合物である。ただし、 Pb_3O_4 粒子の数は少なく、塗布層の大部分を占めているのは、粒径が10-30nmの PbS である。 PbS は良く知られている黒色の化合物であり、これが本試料での黒色化の主因である。上述のように、頁周辺から黒色化が進むことから、Sの由来は空気中の H_2S あるいは $SO_2(H_2SO_3)$ と考えられる。このほか、少量であるが $PbSO_4$ とみなされる回折像が得られた。

江戸時代の浮世絵版画における材料と劣化について

大学院美術研究科 ○貴田啓子、北田正弘

【緒言】 多色摺り木版画の浮世絵は、江戸時代後期に発達した民衆絵画である。今日まで、彩色豊かな芸術的価値の高い作品が多く残されているが、環境条件や色材自体の物性により、変褪色を生じている作品もみられる。本研究では、本浮世絵試料のいくつかの色材のなかで多く使われている青色材料を同定し、保存環境の影響を検討した。

【実験方法】 同じ図柄で劣化度の異なる2枚の浮世絵(北田正弘所蔵)を試料とした。光学顕微鏡及びSEMによる観察、分光反射率の測定、EDX及びFT-IRにより化合物を同定した。

【結果・考察】 EDXによりFeを検出し、FT-IRによりCN結合の存在を確認したことから、本浮世絵の青色材料の一部にはプルシャンブルー($Fe_4[Fe(CN)_6]_3$)が使用されたと考えられる。劣化度の異なる浮世絵試料の図柄が同一部分では、含有元素のモル濃度は異なるものの、検出された元素は同じであった。それらのCN基を比較した結果、CN基自体は青色の発色変化には関与していないが、CN基の濃度減少により発色元素であるFeイオンに影響を与えているものと考えられる。また、可視反射スペクトルでは、分析箇所によりピークが異なり、劣化度に差異がみられた。

日本画用紙の保存性に及ぼすにじみ止め処理の影響

大学院美術研究科 ○伊藤奈々、稲葉政満、近藤 文

日本画用紙として用いられる麻紙は、にじみ止めとしてドウサ引きが行われる。しかし、ドウサはその成分であるミョウバンのため酸性で紙の劣化を引き起こすことが知られている。このため、最近では代替品として中性のサイズ剤が市販されるようになってきたが、紙に与える保存性については十分に評価されていない。

本研究では、ミョウバンドーサと中性のサイズ剤を取り上げ、これらのにじみ止めが麻紙に与える影響を検討した。また、pHの低下による強度低下や変色を抑制する目的で作製された大浜紙(楮+雁皮)についても同様に検討した。

中性のサイズ剤を塗布した紙はそのpHの低下が抑制され、紙の保存性は良好であった。一方、ミョウバンドーサを塗布した場合、アルカリ分を多く含む紙では劣化が抑制されたが、吸水性が高く酸への緩衝能が低い紙では劣化が顕著に確認された。

【招待講演】

地域の文化遺産を地域とともに未来へ

～オープン・リサーチ・センターとしての取組～

東北芸術工科大学文化財保存修復研究センター長・教授 松田泰典

東北芸術工科大学文化財保存修復研究センターは平成 17～21 年度文部科学省私立大学研究高度化推進事業「オープン・リサーチ・センター」(当初事業規模 8 億 7 千万円)に採択され、目下活動を推進中です。このプロジェクトは「地域文化遺産の循環型保存・活用システムの総合的研究」をタイトルに掲げています。地域のアイデンティティ確立や地域文化の再生が叫ばれるなか、各地域に受け継がれてきた文化遺産はその原動力として益々重視されてきています。地域文化遺産を未来の世代に伝える作業は、最終的には地域市民自らが取り組むべきですが、その方法論は未だ確立されていないのが現状です。本プロジェクトは、①地域社会(自治体・文化財施設・コミュニティ等)との密接な関係性を築き、②地域に埋もれている文化遺産を再発見・再評価し、また③来るべき様々な災害からこれらを守ることで、市民に文化遺産を取り戻し、市民が主役となって継承すると同時に新たな文化創造に寄与する持続的(循環型)な保存・活用システムを構築することを目的としています。そして当センターが東北地方の文化遺産の保存・活用研究拠点として機能していきたいと考えています。

江戸時代の唐棧布に使われた黄色系の金属化合物と構造

大学院美術研究科 ○杉岡奈穂子、北田正弘

【緒言】 唐棧は室町時代以前から輸入された綿の縞織物で、明治初期に一時期国産化されたが、明治中期には生産されなくなった。室町時代の古渡り、江戸時代中期までの中渡り品は貴重な織物として茶道具の仕覆(しふく)とよばれる袋などに珍重されている。糸色は赤、藍、黄、白などが使われているが、製造された時代および生産地など、不明な点が多い。本研究では、黄色系の金属化合物系染色剤について検討した結果を述べる。**【実験方法】** 発表者(北田)が所蔵している江戸時代末頃に輸入されたと推定される唐棧資料を用いた。糸の寸法測定、SEM による観察、分光反射光度計による色測定、蛍光 X 線測定、X 線回折、EDX で分析した。**【結果】** 用いた唐棧に使われている黄色系の太さは約 21 μm 、長さは約 27mm で、この寸法から判断すると海外産の綿糸である。分光反射率に現れた吸収端は 2.32eV($\lambda=536\text{nm}$)および 1.70eV($\lambda=730\text{nm}$)である。SEM で観察すると、糸の表面には長さが約 1~2 μm 、幅が約 0.2~0.7 μm の針状の粒子が付着している。この粒子の EDX 像からは Cr および Pb が検出され、糸内部からも Cr および Pb が検出された。X 線回折スペクトルを解析した結果、クロム酸鉛(PbCrO_4)が検出された。これはクロムイエローと呼ばれる黄色顔料であり、19 世紀初頭に欧州で合成された人工顔料である。古渡り唐棧はインド産などと推定されているが、19 世紀には欧州で開発されたクロムイエローが植物染料に替わる染色剤として南アジアで使われたものと考えられる。

高麗鏡の組成と金属組織、および光学的性質

大学院美術研究科 ○崔 禎恩、北田正弘 東北大学大学院 平賀賢二

【緒言】 金属鏡は古代中国および古代エジプトなどが起源といわれる。朝鮮では中国から伝えられたものと考えられており、古代のものを高麗鏡と呼んでいる。一般には中国鏡あるいは和鏡に比較して形や紋様が地味である。これまで、漢鏡等の中国鏡については多くの研究があるが、高麗鏡についての研究はきわめて少ない。本研究では、高麗鏡の組成、金属組織、機械的性質、光学的性質について検討した結果を述べる。**【実験方法】** 試料には発表者(北田)が所蔵している高麗鏡を用いた。円鏡で、直径は 17.4cm、内部平面の厚さは 2.3~3.2cm、縁の厚さは 6.7cm、紐部分の厚さは 1.03cm である。光学顕微鏡および SEM による観察、X 線回折、EDX 分析で観察した。光学的性質は分光反射率で、機械的性質はビッカース硬度計で評価した。**【結果】** 平均組成は Cu-75.0mass%、Pb-15.2mass%、Sn-9.3mass%、S-0.5mass% である。漢鏡、鎌倉~室町時代の白銅鏡に比較してきわめて Pb 含有量が多く、また、江戸時代鏡の高 Pb 濃度鏡(Pb が 14~19mass%) とほぼ同等である。鑄造組織は初晶の αCu 、 $\delta\text{Cu}_{11}\text{Sn}$ 、 Cu_9S 、Pb 粒よりなる。Pb の寸法は 10~200 μm で、Pb の粒子が比較的大きい。Pb 粒子が比較的大きいのは高 Pb 濃度と鑄造時の低冷却速度などのためと推定される。 α 相の中心部は 7.8mass%Sn、端部は 13.8 mass%Sn である。その他、 Cu_9S 粒子が存在し、製錬工程の残留物とみられる。研磨試料の可視光領域における反射率は Cu の約 55% で、波長が約 570nm(2.05eV) に吸収端が認められ、黄色がかかった色を呈する。表面からはメッキ元素である Ag あるいは Sn およびアマルガム用の Hg は検出されない。ビッカース硬度は 47~81 で組織に依存する。

8 世紀頃にドイツで作られた剣の微細構造

大学院美術研究科 ○シュティファン・メーダー(Stefan Maeder)、北田正弘、中條広一郎

【緒言】 鉄鋼を用いた刀剣は世界の各地で使われ、現在では貴重な遺産となっている。これまで日本刀の微細構造と機械的性質について研究を進めているが、世界各地の刀剣研究のために、欧州、アジアなどの刀剣についても研究を広げている。本研究は南ドイツで出土した 8 世紀頃と推定される古代刀のマクロおよび微細構造等を明らかにし、刀剣の幅広い金属組織学的基礎データを得ることが目的である。**【実験方法】** 試料は発表者の一人(Stefan Maeder)が所蔵している両刃の発掘刀片である。刃の長手方向に垂直な断面、長手方向と棟に平行な断面、側面に平行な断面切り出し、マクロ組織、光学顕微鏡および SEM 等で組織を観察し、非金属介在物の組成を EDX 等で求めた。硬さはビッカース硬度を測定した。**【結果】** 断面試料のマクロ組織からは、いくつかの異なる組織が観察され、複数の鋼が鍛接されている。両刃の刃金は、それぞれ少なくとも 2 片の鋼が鍛接されている。これらを繋ぐ芯金には、肉眼でも認識できる非金属介在物が存在する。芯金端の一部には、皮金と推定される中炭素鋼領域が観察される。刃金の非金属介在物は芯金より小さく、鍛錬度が高い。刃金は焼入れされておらず、微細なパーライト組織である。先端から芯金の向きに炭素濃度は低くなっている。組織から判定した芯金の炭素濃度は αFe 領域から 0.3mass%C であるが、炭素濃度の異なる鋼を数枚重ねているようにみえる。結晶粒径は 30~200 μm である。鍛接部は帯状の地と異なる腐食像を示し、酸素などの不純物濃度が高い可能性がある。

東京藝術大学大学院美術研究科
文化財保存学専攻

**第7回保存科学研究室
研究発表会内容梗概**

発行：2007年10月12日 発行人：北田正弘
発行所：東京藝術大学大学院美術研究科文化財保存学専攻
保存科学研究室

〒110-8714 東京都台東区上野公園 12-8
TEL：050-5525-2285 FAX：050-5525-2505

HP：[http://www.geidai.ac.jp/labs/hozon/Laboratory/Conservation% 20science.html](http://www.geidai.ac.jp/labs/hozon/Laboratory/Conservation%20science.html)