

保存科学研究室年報

第 14 号

2014 年(平成 26 年)度

第 14 回保存科学研究室発表会を開催(10 月 16 日)

第 14 回の保存科学研究室発表会を 10 月 16 日に開催しました。来演として、平等院神居文彰住職に当研究室も御協力させていただいた平成の大修理への熱き思いを「平等院鳳凰堂の修理の意味」と題してお話いただきました。当研究室から 11 名が発表しました。テーマは合板、古代鉄、染織品、陶磁器、合成顔料、江戸ガラス、土人形など多彩である。プログラムは以下に示すとおりで、講演概要は差し込みの冊子をご参照ください。

発表会には文化財関連の研究者や修復技術者を始め、日本技術士会や他分野の科学技術研究者の方から藝大フレンズ会員、一般の方々まで約 70 名の参加をいただき、終始活発な議論が行われました。

この発表会は私どもの研究成果を多くの方に知っていただくために毎年開催しております。現在、第 15 回の発表会に向けて準備を進めておりますので、多くの方々の参加をお待ちしています。



講演される平等院神居文彰住職

【プログラム】

13:00~13:10	開会の挨拶および研究室紹介	教授	桐野文良
13:10~13:30	「青梅大祭森下町『刺繍飾幕 緋色毛氈地蟠龍模様』の材料調査」	教授	稲葉政満
13:30~13:45	「膠の加熱処理による微生物の抑制効果の有無」	博士 3 年	橋本麻里
13:45~14:00	「木造建築用和釘中の非金属介在物の構造と役割」	博士 3 年	古主泰子
14:00~14:15	「江戸時代十手の制作技法に関する研究」	修士 2 年	奥住世界
14:15~14:25	休憩		
14:25~15:35	招待講演「平等院鳳凰堂の修理の意味」	宗教学者	平等院 住職 神居文彰
15:35~15:45	休憩		
15:45~16:00	「出光美術館所蔵イスラーム陶器片の生産と技法に関する自然科学的研究」	博士 1 年	村上夏希
16:00~16:15	「高鉛ガラスの鑄造時における変色要因について」	修士 2 年	西願麻以
16:15~16:30	「土人形の材料分析」	修士 2 年	大竹 悠
16:30~16:55	「Oddy テスト容器内の放散物質分析 (展示収蔵施設における材料評価への新たなアプローチ)」	准教授	塚田全彦
16:55~17:05	休憩		
17:05~17:20	「展示収蔵施設で用いられる合板のガス放散挙動」	博士 1 年	古田嶋智子
17:20~17:35	「国産合成顔料製造に関する一考察 -明治期切手の材料分析及び文献調査-」	修士 2 年	松丸美都
17:35~17:50	「桃山時代に制作された永楽銀銭の復元」	教授	桐野文良
17:50~17:55	閉会の挨拶	教授	稲葉政満

第 15 回保存科学研究室発表会(予告)

平成 27 年 10 月 22 日(木) 13:00~17:30

東京藝術大学 美術学部第一講義室

詳細はホームページをご覧ください。

<http://www.geidai.ac.jp/labs/hozon/top.html>

入試日程のお知らせ

大学院美術研究科 文化財保存学専攻
(保存科学研究領域)

願書受付(郵送のみ)

修士課程: 2015 年 8 月 7 日~19 日 済

修士課程(留学生): 2015 年 11 月 24 日~11 月 30 日

博士課程: 2015 年 11 月 24 日~11 月 30 日

入試日程

修士課程: 2015 年 9 月 19 日~21 日 済

修士課程(留学生入試): 2016 年 2 月 11 日~12 日

博士課程: 2016 年 2 月 11 日

詳細は学生募集要項参照、或いは教務係へ
教務係 TEL: 050-5525-2122

文化財保存修復学会・学会賞を受賞して

稲葉政満

昨年学会賞という大変大きな賞をいただきました。学会活動として大会実行委員、編集委員・幹事・委員長そして会計担当理事などをさせていただきましたので、いつかはいただけるのではと期待しておりましたが、現役のうちに受賞するとは夢にも思っておりませんでした。研究室では杉下龍一郎先生、新山榮先生のご指導のもと、同僚や多くの学生の協力、学会では諸先輩、同輩などに恵まれたおかげと感謝しております。

研究室では同僚、院生に加えて多くの修了生が受賞を祝ってくれました。賞をいただいた以上にうれしいものでした。

「これで上がりと思わず、更に仕事を」とある修了生に言われましたことを胸に、和紙に関する研究をまとめていきたいと考えております。

ご講義を賜った先生方(2014年(平成26年)度非常勤講師)

保存科学は幅広い学問領域である特徴を有することから、最先端で研究しておられる多方面の先生にお願いして講義していただいた。今年度の講師の先生とご講義いただいた題目を以下に紹介いたします。御指導いただいた先生方にこころより御礼申し上げます。

- 神居 文彰 (平等院) 「平等院鳳凰堂の修理の意味」
- 神庭 信幸 (東京国立博物館) 「博物館資料の臨床保存学」
- Donna Strahan (フリーアー美術館) 「Asian Art Conservation in American Museums」
- 鈴木 稔 (帝京大学 山梨文化財研究所) 「文化財測定学」
- 二宮 修治 (東京学芸大学大学院) 「文化財測定学」

(敬称略 五十音順)

集中講義の風景



Donna Strahan 先生(フリーアー美術館)
 講義名 「Asian Art Conservation in American Museums」
 米国におけるアジア美術の保存、修復に関する活動全般について、多くの具体例を交え、同館東洋絵画保存責任者の Andrew Hare 先生とともに講義していただいた。

神庭信幸先生(東京国立博物館)
 講義名 「博物館資料の臨床保存学」
 東京国立博物館における保存活動について、その考え方と方法を実際の現場である博物館において講義していただいた。

特別講演会



木村 実 先生(元国立印刷局理事)
 講義名 「お札の美 -紙と印刷の科学と歴史-」
 お札は紙上に料額が印刷されているものの、素材価値はないので、お札の流通には”価値の保障”と”本物である保障”が必要不可欠となります。歴史にお札の発行は為政者と偽造犯との戦いの歴史でもあり、現代における世界のお札ではいかにバランス良く偽造防止技術をデザインするかということに重点が置かれています。この講義を拝聴した方々の印象はいかに…

社会貢献



被災資料の安定化処理に関するワークショップを開催

被災資料の安定化処理に関するワークショップを「津波により被災した文化財の保存修復技術の構築と専門機関の連携に関するプロジェクト」実行委員会と当研究室との共催で開催しました。被災文化財の処置の実際を学んでいただいた。

日本科学未来館イベント『リアルラボ』を実施



今回で3回目となる日本科学未来館のイベント『リアルラボ』を2015年3月23日に実施しました。25人の参加を得て参加者に実験を体験していただくのを中心にして保存科学を紹介した。皆さん真剣に取り組んでおられたのが印象的でした。最後に、総合討議を行ない、活発な意見交換がおこなわれました。

研究室の構成(2015年(平成27年)08月現在)

教員

稲葉 政満	教授	文化財測定学
桐野 文良	教授	美術工芸材料学
塚田 全彦	准教授	美術工芸材料学
貴田 啓子	非常勤講師	文化財測定学
蔵品 真理	非常勤講師	文化財測定学
勝亦 京子	非常勤講師	文化財測定学
大野 直志	非常勤講師	美術工芸材料学
田口 智子	教育研究助手	美術工芸材料学
水本 和美*	非常勤講師	考古科学

* : 発掘調査団

客員研究員

劉 洪麗	客員研究員	敦煌石窟の環境管理
------	-------	-----------

学生と研究テーマ

佐々木 彩乃	D 2	油彩画の色彩劣化
村上 夏希	D 2	イスラーム陶磁器の科学
古田嶋 智子	D 2	展示用木材と発生ガス
加瀬谷 優子	D 1	酸化劣化した紙の修復
鍾 佳榮	D 1	竹紙の保存性
奥住 世界	D 1	金属工芸の伝統技法
杉山 智昭	D 1	木材の生物劣化
大橋 有佳	M 2	接着材の保存性
朱 非清	M 2	修復に用いる糊の添加物
岡地 智子	M 2	肥前陶磁の材料研究
薦田 梓	M 2	日本画の材料学
荒川 理佐	M 1	紙の湿度による強度変化
沈 靈	M 1	壁画の漆喰について
韓 知佑	M 1	和紙の湿潤強さ
久保 直弘	M 1	船釘の製作技法

2014年(平成26年)度外部資金導入状況

- ◎文部科学省科学研究費
 - Fe系陶磁器釉薬の発色機構の解明
 - 耐久性に優れた楮紙の製造方法の開発
- ◎藝大プロジェクト
 - 金属の美術着色の機構解析に基づく新着色技法の開発
- ◎受託研究等
 - 木材に朱を塗布した顔料の耐候性(平等院)
 - 鈴木長吉作『十二の鷹』の調査(国立近代美術館工芸館)

2014年(平成26年)度大学院博士課程修了者

- 橋本麻里 「膠の保存性」
- 古主泰子 「建築用和釘における非金属介在物及び酸化膜生成への過飽和酸素の影響」

2014年(平成26年)度大学院修士課程修了者

- 加瀬谷優子 「劣化した紙資料に対するアルカリ溶液の影響」
- 奥住世界 「江戸時代十手二種の制作技法について」
- 鍾佳榮 「者熟剤の違いによる竹紙の保存性への影響」
- 西願麻以 「江戸期紫ガラスの材料や技法が発色に及ぼす影響-江戸期の紫ガラスの発色の製造時の変色について-」
- 大竹悠 「東北の土人形に用いられた材料の研究-色材の検討を中心に-」
- 松丸美都 「国産合成顔料に対する一考察-明治期切手の材料分析と文献調査より-」

新入生の紹介



入学記念：教員と新入生

(後列左から、大野、桐野、加瀬谷(学生)、稲葉、塚田、水本、奥住、田口、蔵品、貴田、鍾、前列左から沈、韓、荒川、久保、杉山(学生))

新任教員

- 田口智子
(教育研究助手)



退任教員

- 正保五月
(教育研究助手)

客員研究員

- 劉 洪麗
(敦煌研究院 中国)
石窟内の環境管理
滞在期間 2014.10~2015.9



博士公开发表



橋本



古主

修士公开发表



奥住

松丸

加瀬谷

鍾

西願

大竹

2013年(平成25年)度の主な学外発表

《学術論文》

- Donna Strahan, Masahiko Tsukada, "Measuring mercury emissions from cinnabar lacquer objects", *Studies in Conservation*, **59**(2014) no. S1, pp.S137-S140.
- 稲葉政満、山口佳奈、高木彰子、坪倉早智子：挿入法による紙劣化試験(V) —市販のアルカリ性保存用紙の試験—、*文化財保存修復学会誌*、**57**(2014)、pp1-5.
- 李 壘、稲葉 政満：経年劣化紙資料の加速劣化試験 —懸垂法により求めた初期物性値と常温での劣化速度指標—、*紙パルプ技術協会誌*、**68**(2014)、pp191-204
- 田口智子、大住雅之、桐野文良「光学的手法および表面微細構造解析による江戸時代貨幣『丁銀』の色彩の検討」、*日本色彩学会誌* **38**(2014) pp. 394-403.
- 田口智子、大野直志、桐野文良「江戸時代貨幣『豆板銀』及び『丁銀』に使用された色揚げ処理技法」、*文化財保存修復学会誌*、**58**(2015)、pp. 1-8.
- 桐野文良、北田正弘：奈良時代に製作された和同開珎の表面腐食層の微細構造、*日本金属学会誌* **79**(2015) pp57-63.
- 桐野文良：文政一朱金の表面微細構造、*東京藝術大学美術学部紀要* **52**(2014) pp5-16.

《学会発表》

11th International Conference on Indoor Air Quality in Heritage and Historic Environments (Prague, 2014)

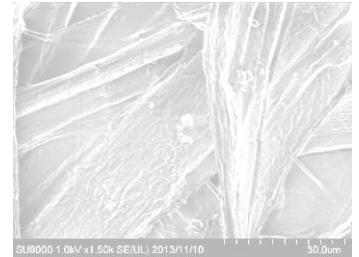
- Masahiko Tsukada, "Quantitation of target compounds in Oddy Test Vessels with SPME-GCMS"

IIC 2014 Hong Kong Congress (Hong Kong, 2014)

- Donna Strahan, Masahiko Tsukada, "Measuring mercury emissions from cinnabar lacquer objects"

第36回文化財保存修復学会研究発表大会(東京、2014)

- 稲葉政満、桐野文良、瀬田愛子、岡田宣世、大崎綾子、齊藤昌子、丸塚花奈子
青梅大祭森下町「刺繍飾幕 緋色毛氈地蟠龍模様」の材料調査
- 内田優花、稲葉政満、半田昌規、長谷川聡、江前敏晴「煮熟強度の異なる薄美濃紙の保存性」
- 貴田啓子、稲葉政満、早川典子「和紙の結晶化度について」
- 田口智子、桐野文良「江戸時代貨幣に用いられた色揚げ処理を再現したAg-Cu合金表面層の腐食挙動」



日本金属学会春季講演大会(東京、2014)

- 桐野文良、大野直志、田口智子、根津暁充、横山亮一「桃山時代に制作された永楽銀銭の制作技法」

日本金属学会秋季講演大会(名古屋、2014)

- 桐野文良 受賞記念講演 「文化財と情報記録の材料研究の接点」

日本金属学会中国四国支部 第31回若手フォーラム(岡山、2015)

- 田口智子、桐野文良「江戸時代のAg-Cu合金貨幣「丁銀」の製作技法」



第11回SPRING-8産業利用報告会(姫路、2014)

- 桐野文良、西願麻以、横山和司「XANESによる江戸ガラスの発色機構の解析」

《講演》

- 稲葉政満、桐野文良「平成26年度アーカイブスカレッジ資料管理学研修会-保存科学」(東京 2014.09)

《監修》

- 稲葉政満：「和紙の手帖 (改訂版)」全国手すき和紙連合会 (2014)
(執筆 稲葉政満：和紙と洋紙は、どう違いますか p6-7+口絵)



《表彰》

- 桐野文良 第11回日本金属学会学術貢献賞 日本金属学会(2014.09)
- 貴田啓子 奨励賞 第9回文化財保存修復学会奨励賞(2015.06)

《記事》

- 稲葉政満：ずいひつ「和紙の世界」百万塔、**148**(2014)、59-60.
- 稲葉政満：奉書紙生産高の推移 和紙文化研究、**22**(2014)、111-112
- 稲葉政満：世界で評価される和紙の技術 りぶる、**34**(2014)、58
- 稲葉政満：強くて薄くて高い保存性 和紙 しんぶん赤旗 日曜版

《TV出演》

- 稲葉政満：WAC スゴイ！和紙の底力 1300年の伝統技術とその可能性 ガリレオX (BSフジ 2015.1.25)
- 桐野文良：TV朝日「報道ステーションサンデー」4月12日 17:00~17:15 文化財にかけられた油状物質について

【編集後記】

この一年は大雨に地震、火山噴火など自然災害の多い年度であった。人を災害から守るのはもちろん、人類の貴重な財産である文化財も同様に普段からの備えが大切である。東京に直下型地震がくると言われて久しいが、被害を最小限にとどめる手立てを早急に講じておく必要がある。『災いは忘れたころやってくる』の格言に学びたい。(F.K)

東京藝術大学大学院美術研究科
文化財保存学専攻

保存科学研究室年報
第14号

発行：2015年09月07日 発行責任者：稲葉政満

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 保存科学研究領域
〒110-8714 東京都台東区上野公園12-8

TEL：050-5525-2285 FAX：03-5685-7780

HP：http://www.geidai.ac.jp/labs/hozon/top.html

＜第14回保存科学研究所発表会内容梗概＞

青梅大祭森下町「刺繍飾幕 緋色毛氈地蟠龍模様」の材料調査

○稲葉政満、桐野文良、瀬田愛子、岡田宣世*、大崎綾子*、齊藤昌子**、丸塚花奈子**
(東京藝術大学大学院、*女子美術大学、** 国立女子大学)

青梅市森下町所有の「刺繍飾幕 緋色毛氈地蟠龍模様」の修理を女子美術大学で行った。その際に龍の爪の材料分析を行い、その結果に基づいて既存部の処理の仕方と、複製する際の材料を決定した。また、金属糸は銀糸であった。森下町の山車は嘉永2(1848)年に神田三河町四丁目目が制作したものであるが、本山車幕の来歴ははっきりしていない。そこで、本幕の製作時期を推定する目的で、毛氈地の染料分析を実施した。その結果毛氈地の赤は合成染料の可能性が高いことが明らかとなった。また、黄色の糸も刺繍本体と刺繍を止めている糸では染料が異なっていた。よって、本山車幕は明治以降の作であることが明らかとなった。

膠の加熱処理による微生物の抑制効果の有無

東京藝術大学大学院 ○橋本麻里、稲葉政満

【緒言】日本画にて用いられる膠を沸騰溶解すると滅菌効果が得られることを福田らが示唆する結果を得た。現在一般的には接着力が落ちるので、沸騰させてはならないとされている。そこで溶解時の温度および時間条件によって膠液の微生物劣化が抑制できるかを検討した。

【方法】膨潤させた飛鳥膠を60℃10分、80℃60分、沸騰60分、オートクレーブ(121℃)60分で処理し、それぞれ外部から微生物の侵入がない状態で30℃恒温で12日間保管した。経時で粘度変化、ATP量変化を観測した。

【結果】滅菌を期して処理したオートクレーブ試料は微生物不活性を示し、保管期間中粘度も一定を保った。対して加熱処理試料は沸騰60分の試料を含め、3日目までに高い微生物活性を示し、それに伴い腐敗臭を発生し、粘度も急激に低下した。しかし、12日間を通じて緩やかに粘度低下する試料も各熱処理条件試料の一部にみられ、これは高い微生物活性を示しながらも腐敗臭を伴わなかった。以上から、福田が示唆した効果がある場合もあることがわかった。

木造建築用和釘中の非金属介在物の構造と役割

東京藝術大学大学院 ○古主泰子、永田和宏

【緒言】和釘は、砂鉄を木炭で還元する『たたら製鉄』と『大鍛冶』の脱炭工程からなる日本古来の製鉄法で作られた包丁鉄から作られ、組織がフェライト単相であること、酸素が過飽和であることにより高耐食性を示すことを明らかにしてきた。和釘の内部には、加工の流れに沿った非金属介在物が確認できる。これは包丁鉄に残存した製錬滓及び鍛錬鍛冶滓が、造釘作業の際に、軟化又は一部が融解し、加工に沿って流れ、再凝固したものである。本研究では非金属介在物の構造解析と、その役割を明らかにする。

【実験方法】供試材には、備中国分寺と鎌倉時代の奈良西大寺三門の和釘を用いた。微小領域の構造解析を実施するため、物質・材料研究機構(NIMS)微細構造プラットフォームに木造建築用和釘の構造解析をテーマ登録し、試料作製及び電子顕微鏡技術代行申請により実施した。和釘を輪切り方向に切断して断面観察を実施した試料から、観察部位を収束イオンビーム加工で切り取り、和釘の軸方向薄膜試料を用いて透過電子顕微鏡像、電子線回折像及び元素分布観察を実施した。

【結果及び考察】非金属介在物の組成はウルボスピネル及びファイヤライトを主体とする製錬工程から鍛錬工程を経てウスタイト及びファイヤライト構造に変化する。備中国分寺の和釘の製造温度はファイヤライトの融点1205℃以上であり、奈良西大寺の和釘は、シリケートの融点1150℃以上、ファイヤライトの融点1205℃以下であったことを確認した。ファイヤライトやシリケートは造釘作業時に溶融することで、ウスタイトの移動による加工歪を緩和する。HV100~150硬さのフェライト単相組織中に、ビッカース硬さHV400程度のウスタイトが加工の流れに沿って残存することにより、木材の節をよけて打ち込める適度な硬さを釘にもたらすとした。

江戸時代十手の制作技法に関する研究

東京藝術大学大学院 ○奥住世界

【緒言】十手は江戸時代の捕物道具として広く認知されている半面、文献の少なさも相まってこれを対象とした研究はほとんど見られない。今回は材料科学の観点から、同心・目明しの二種類の十手を分析し、その制作技法、またそれぞれの差異を明らかにすることを目的とした。

【方法】同心十手においては光学顕微鏡による金属組織及び柄皮クロスセクションの観察、柄皮のSEM-EDXによる分析、ビッカース硬度計による棒身部の硬度測定などを行った。目明し十手においては内部の残留応力測定などを行った。

【結果】金属組織観察では主にフェライトが観察され、結晶粒径から炭素濃度が0.1%程であると推定される。また鉤においては曲がり部分における粒径のアスペクト比に偏りが見え、冷間加工の跡が見て取れる。柄皮の漆塗布層は2層からなることが観察されたが、これは後の修理による塗り直しの結果だと考えられる。ビッカース硬度計測定では先端・中部・取手部のうち先端部のみわずかに硬度が高かった。応力測定からは棒身では周方向に引張応力、軸方向に圧縮応力が観測された。取手では、周・軸両方向に圧縮応力が観測された。

謝辞：試料の内部応力測定を行っていただいた(株)リガク根津暁充氏ならびに横山亮一氏に深謝いたします。

【招待講演】

平等院鳳凰堂の修理の意味

宗教法人平等院 住職 神居文彰

1000年の建物を修理するということはどういうことか。そして、そこに何が、何をどう表現していたのか。宇治の語源は、「うち」であり境界を意味する。場の問題と和様の完成をキーワードに、近時の庭園・美術工芸品(彫刻・絵画・漆藝)・建造物等、様々な修理の過程で判明した最新知見を紹介する。

今回の鳳凰堂修理概要は大きく4点である。1 塗装 2 瓦の葺き替え 3 建築装飾の金色復元 4 木部小修理

修理内容

① 塗装

I 外装色(赤色系)を創建以来の古色に復旧する。 II 顔料は、調査結果に準じ、「丹土」(黄土を焼き赤色系に整えたもの)を用いる。 III 保存のため建物下部まで塗装を行う。 IV 顔料の復旧にあわせ、斗栱木口部分の黄土塗り、瓦座の墨塗を丹土塗に戻す。 V 中堂隅の垂木先と翼廊垂木先のみ黄土塗りに復旧する。

② 軒瓦の文様を変更し、瓦色は古色とする。

I 発掘に成果による河内山系の古代瓦の瓦頭文様を復元する。 II 文様の復旧に伴い、修理前に数種類混在した瓦寸法・形式を平安時代に整理する。 III 瓦色は、燻銀を用いない古色とする。

③ 鳳凰・露盤宝珠、軒先金物等、金工に関する建築装飾を金色にする。

I 科学調査により創建当初より鳳凰・露盤宝珠・垂木先金物には鍍金が施されていたことが確認。 II 塗装の復旧に合わせて、金工品には金箔押し、鍍金を行う。

おそらく、花燈窓や格子・懸魚、六葉まで赤色の丹土塗りを施している建物などあまり見たことはないであろう。連子もマラカイトから実際に砕いた緑青を精製し、中堂西面白壁は、宇治産の白土を用いている。白土による壁塗りは、近畿では、1世代前で技法の継承が無いとされている。平安の建築金物が露座で現用され残るは平等院だけである。今回、これらの視点を中心に、鳳凰堂修理の「意味」を浮かび上がらせたい。

出光美術館所蔵イスラーム陶器片の生産と技法に関する自然科学的研究

東京藝術大学大学院 ○村上夏希、二宮修治

【緒言】本研究の目的は、胎土や釉薬の材質分析により、試料の類似性や独自性を科学的な見地から明らかにすることである。材質に関する情報は、考古学的情報に乏しいイスラーム陶器について、生産地の推定や年代観の再構築を行なうための基礎的かつ極めて重要な情報となる。今回は出光美術館が所蔵するエジプト・フスタート遺跡出土イスラーム陶器片 21 点について行った胎土分析の結果について報告を行う。

【実験方法】試料胎土について ICP 発光分光分析法を用いた定量分析を行った。定量された元素存在量はクラスター分析を行い、さらに特徴的な挙動を示す元素について元素濃度分布図を作成し、クラスター分析による分類結果に検討を加えた。

【結果】組成の違いから胎土を 5 つに分類した。本結果より、原料や調合の違いによって数種類の胎土が存在することが示唆された。胎土の分類は「アルカリ釉」「鉛釉」といった釉薬の材質に応じてまとめ、胎土と釉薬の材質には相関関係が認められた。さらにこの分類結果が製作年代とほぼ一致することが判明した。また釉下彩陶器には化粧土が施されていることを確認した。現在は X 線回折法による結晶構造の解析を行っており、結晶構造の違いによる分類と上記分類との比較、並びに焼成温度の推定を進めている。

高鉛ガラスの製造時における変色要因について

東京藝術大学大学院 ○西願麻以、林 佳美

【緒言】平成 24 年度に高鉛ガラスを用いて文祢麻呂骨蔵器のホットキャスト法による製造実験を行ったところ、緑色透明のガラスが部分的に茶褐色不透明に変色した。その変色の様子は経年劣化による変色と考えられていた文祢麻呂骨蔵器の茶褐色部と類似していた。新たに製造時の変色の可能性が示唆されたため、本研究では文祢麻呂骨蔵器がどちらの要因で変色したかを考察するにあたり、まず製造時の変色要因の考察を試みた。

【方法】エネルギー分散型 X 線分析装置を用いて、変色が生じた実験制作品の元素組成分析を行った。

【結果】ガラスと鑄型の着色遷移金属イオンの移動がみられた。緑部分で検出された Cu^{2+} が茶褐色部分で減少しており、また、鑄型部分からは鑄型には含まれていない Pb^{2+} が様々な濃度で検出された。これらの結果から、着色遷移金属イオンの移動要因として製造時の高温によるガラスと鑄型の融着が考えられる。

土人形の材料分析 ～可搬型 X 線分析装置の立体物への応用例～

東京藝術大学大学院 ○大竹 悠

【緒言】土人形は、江戸時代に京都の伏見を発祥とし、全国各地で製作され、庶民に親しまれた郷土人形である。しかし科学的分析がこれまでにあまりなされておらず、彩色顔料、素地組成などの知見を得るために、今回は岩手県花巻で製作された 3 体の花巻土人形についての材料分析を行った。また立体物の非破壊分析の方法を検討した。

【方法】花巻人形 3 体に対して、赤外線写真、紫外線写真、可搬型蛍光 X 線分析、ラマン分光分析、可搬型 X 線回折分析による測定を行い、顔料の特定を試みた。

【結果】現時点ではラマン分光分析により、立体物の平面部分への応用性を確認し、赤色、青色に関してピークを得られた。平滑面以外ではラマン光の検出が困難である。更に可搬型蛍光 X 線・X 線回折分析により、赤色が鉛丹、青色がウルトラマリン、緑色が花緑青、金色が真鍮であると同定した。紫外線写真より赤色に関して、鉛丹以外に染料が同時に使用されている可能性がある。

Oddy テスト容器内の放散物質分析（展示収蔵施設における材料評価への新たなアプローチ）

東京藝術大学大学院 ○塚田全彦

Oddy テストは展示ケースや収蔵容器に用いる材料の評価方法として博物館等の文化財展示収蔵施設で広く用いられている。この試験は材料を金属片とともに試験容器に密閉して高温・高湿の条件下に保ち、金属片に生じる腐食に材料から放散される物質が与える影響を評価する加速腐食試験で、材料が放散するすべての物質の影響を総合的に評価でき、安価に行える簡単な試験方法であるが、一方で様々な欠点があることも指摘されている。本発表ではその欠点の一つ、どのような物質がどの程度放散しているのかという点を検討するために、試験容器内の気中の有機物質をマイクロ固層抽出法で採取し、ガスクロマトグラフ質量分析計を用いて分析する手法について報告する。

展示収蔵施設で用いられる合板のガス放散挙動

○古田嶋智子、呂俊民*、佐野千絵*、稲葉政満（東京藝術大学大学院、*東京文化財研究所）

【緒言】博物館・美術館といった展示収蔵施設で用いられる展示ケースは、展示物の保護を目的として気密性を高くしているものが多い。しかし一方で、展示ケースなどを構成する内装材料からガス放散があった場合には、ケース内でガスが滞留し、展示物が汚染ガスに暴露される危険性がある。そのため、あらかじめガス放散が小さい材料を用いることが望まれる。本発表では、内装材料の中でも使用頻度が高く、使用面積が大きい「合板」からのガス放散について調査した結果を報告する。

【方法】合板試料は、日本国内と海外による製造品、また接着剤種により区分した。ガス捕集には JIS A1901 に準じた小型チャンバー法を用い、捕集ガスはイオンクロマトグラフにより成分分析をおこなった。対象ガスは酢酸、ギ酸、アンモニアである。試験は放散挙動を確認するため、試験開始から 35 日の間、一定の間隔でサンプリングを実施した。

【結果】酢酸は試験開始から 7 日目以降、試料による放散速度のばらつきは収束し定常状態となるが、ガス放散は継続した。接着剤からのガス放散が予測されたアンモニアは、今回の試料では放散速度は小さかった。

国産合成顔料製造に関する一考察 -明治期切手の材料分析及び文献調査-

東京藝術大学大学院 ○松丸美都

近年の諸研究により、江戸～明治期における外国産の合成顔料・染料の輸入状況と使用例が確認されてきたが、国産の合成顔料製造の全貌は明らかではない。本研究で着目した印刷局（旧紙幣寮）発行の明治期の郵便切手・印紙類は、お雇外国人のアンチセル、キョッソネーにより印刷法・色材・用紙が改良された例として知られ、今回、XRF、XRD、FTIR、ラマン分光法などの材料分析および文献調査を行った。その結果、切手に使用されたクロムイエローやプルシャンブルーは、印刷局にて合成された国産顔料であると示唆された。国産合成顔料製造が開始された背景には、明治政府主導の新技術開発の方針と、郵便制度導入に伴う切手発行の必要性が相俟った時代性が認められる。顔料合成技術が民間の工場へ伝播された事実も裏付けられ、当時のインキ・顔料開発技術は転換期を迎えたことが推測された。本研究の意義は、明治期の顔料流通に関する研究に新知見を与えた点にある。

桃山時代に制作された永楽銀銭の復元

○桐野文良、大野直志、田口智子、根津暁充*、横山亮一*（東京藝術大学大学院、*（株）リガク）

【緒言】豊臣秀吉が九州、小田原あるいは朝鮮出兵で武勲のあった戦国武将に恩賞として授けたと伝えられる『永楽通宝』と銘のある貨幣型の試料が現代に残されている。試料は鑄造および打製で制作されたと伝えられるがその詳細は不明である。この制作技法を材料学的な視点より検討するのが本研究の目的である。

【実験方法】試料の外観を可視光像ならびに紫外線蛍光像、赤外線像で観察した。表面の状態を光学顕微鏡ならびに走査型電子顕微鏡により観察した。貨幣内部を X 線透過像撮影により調べた。組成をエネルギー分散型 X 線分析計 (EDS) で調べ、X 線回折法により結晶構造を解析した。また、内部応力を X 線回折プロファイルの $\sin^2\psi$ による解析により求めた。

【結果】桃山時代に製作されたと伝えられる『永楽通宝』銀銭のうち、鑄造品は Ag-Cu 系合金で、樹枝状の金属組織が観察され、X 線透過像撮影により内部に鬆が見られる。凝固収縮による圧縮応力が観測され、鑄造後に熱処理などは行われていないことがわかる。これに対して、打製品は Ag が用いられ、内部に鬆が見られず、表面に皺などが観察される。また、内部応力はほぼフリーである。このことは制作後に熱処理されていることを示唆する。表面の文字や表面状態の観察から定鋳打ちにより形成したと考えられ、この技法により復元制作すると、応力がフリーの銀板に定鋳で打つと圧縮応力が生じる。これを熱処理すると応力が緩和される。このことから、打製品は定鋳で制作後に熱処理を施したと考えられる。