

金沢は日本の金箔生産量の 99 % 以上を占める「金箔」のまち。

金沢箔技術振興研究所は、金箔をはじめとする金沢箔の振興を図るため、研究コーディネート、産地支援、アーカイブ、商品開発コーディネートの活動を行っています。

今号では、平成 29 年度委託研究の成果報告およびパリの美術館で紹介された金沢箔について報告します。

# 金沢箔技術 振興研究所 ニュースレター

Kanazawa-Haku Research Center  
News Letter 19  
2019.03.01 vol.19



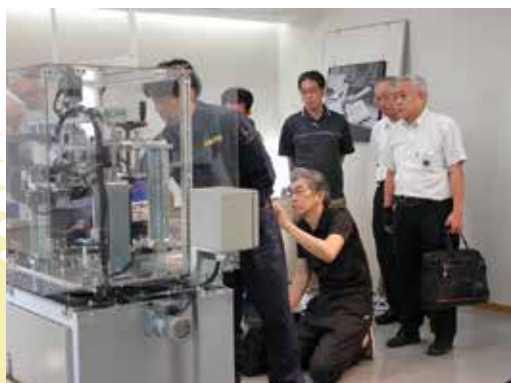
## 平成 29 年度研究成果報告会レポート

平成 30 年 8 月 24 日（金）に、金沢市立安江金箔工芸館において、平成 29 年度研究成果報告会を開催しました。今回は、平成 29 年度に大学等に研究等を依頼した 3 テーマについて、その成果報告が行われました。

龍谷大学の北野信彦教授、北陸先端科学技術大学院大学の村田英幸教授の発表（※）に続き、株式会社 D A I S E の大久保龍司社長からは、「箔裁断機の実用化に向けた試作機の開発」と題して報告がありました。

この箔裁断機は、職人の熟練した手作業で行われている断切箔の裁断工程を自動で行うもので、金沢大学の関啓明教授が開発した裁断方法が組み込まれました。自動裁断の実演後、参加者との質疑応答や意見交換も行われ、箔裁断機については、いただいた意見を元に改良を加えていくこととなりました。

※龍谷大学 北野教授、北陸先端科学技術大学院大学 村田教授の報告内容の概要については、中面をご参照ください。



平成二九年度 委託研究

# 文化財建造物に使用された 金箔に関する保存修復科学的な調査研究

龍谷大学文学部 歴史学科 文化遺産学専攻 北野信彦教授

**日** 本国内の文化財建造物には、漆箔や極彩色で荘厳されたものも多い。これらの修理には金沢の伝統金箔が使用されているが、一般にはあまり知られてこなかった。また、金箔使用の歴史についても不明な点が多い。今年度は、文献の調査とともに修理で発見された金箔の化学分析、さらには今後どのように修理に伝統金箔を使用するのか、それを検討するために試験を実施した。

## 文献史料の調査

本年度も、昨年度に引き続き日光東照宮に関する日光奉行御用の基礎調査を実施した。

- ① 寛政9年(1797)の『日光方 諸方本途』には、江戸城西之御殿の大広間・虎之間・遠侍間や、大奥新御殿の修理記録も含まれており、そこには、西丸御修復之節として焦箔、色吉、寛政元酉年(1789)の大奥新御殿其外の御修復絵方渡物御買上として、上焦四寸切抜箔を百枚で35匁、上焦砂子箔百枚を15匁5分で調達しており、ここでは焦箔は、切抜箔として記録されていた。
- ② 慶應元年(1865)の『増上寺有章院様惇信院様御霊前取繕御修復御用箔差出』(多聞櫓文書：国立公文書館蔵)には、増上寺の徳川家霊廟建造物の修理として三寸五分の惣箔が18,504枚調達されたことが記録されていた。
- ③『和漢三才図会』には、江戸時代中期頃の金箔は唐箔(おそらく中国産の輸入金箔)と国産箔があり、日本産の金箔の方が薄く仕上げられていたようである。これらは、上品と下品に分けられ4種類あったようである。



左：日光東照宮における手板曝露試験の様子

右：日光東照宮本殿入母屋屋根 破風板の懸魚部材直下の漆箔痕跡

(写真提供：(公財)日光社寺文化財保存会)

## 文化財建造物に使用された金箔の実態調査

日光東照宮本殿・拝殿や二荒山神社本殿の修理において、(公財)日光社寺文化財保存会と共同で金箔使用に関する調査を実施した。今年度の成果としては、まず二荒山神社本殿では、創建期の部材直上に金欄卷の痕跡が確認された。また日光東照宮本殿においても、寛永造替期と考えられる漆箔塗装の痕跡が検出された。

## 文化財建造物の塗装修理に使用する伝統的な漆箔復元手板試料の曝露実験

厳島神社工務所の協力を得て、伝統的な漆箔復元手板試料の曝露実験を実施した。厳島神社境内の荒胡子神社軒下、日光東照宮境内の下神庫軒下に引き続き、京都御所内の女御殿廊下の軒先において実験を開始した。これは文化庁参事官室(建造物担当)との協議の上で、今後、文化財建造物修理に使用する漆箔仕様の条件を選定するための基礎調査でもある。

## 金箔を使用した建造物金具鍍金の伝統技術に関する基礎調査

日光東照宮の江戸期修理に関する文献調査の結果、文化財建造物における金箔の使用は、金具荘厳のために漆箔や鍍金(の素材)として使用する場合もあったことがわかった。この点を考慮して金具鍍金の基礎調査を開始した。まずは日光東照宮で伝統的に行われていた各種工程の復元手板の観察を行った。

平成二九年度 委託研究

# 金属箔を用いた金属微粒子の作製と導電性インクへの応用

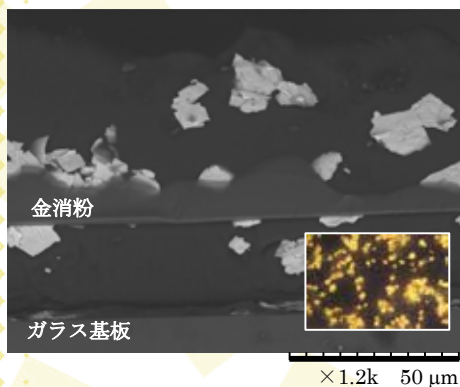
北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科 村田英幸教授

近年、柔軟なプラスチック基板上に電子デバイスを作製したフレキシブルエレクトロニクス分野への注目が高まっている。この分野では、導電性インクをインクジェットプリンターやディスペンサーなどを使って基板上に電子回路を直接描画することが試みられており、用いられる導電性インクは極めて重要である。

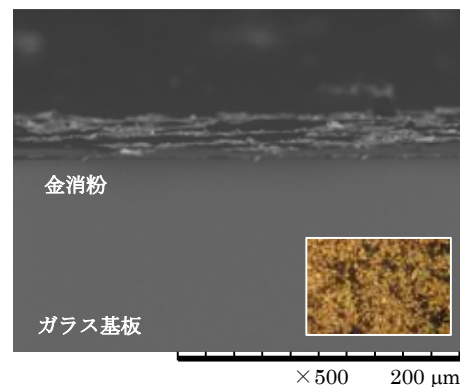
これまでに少量のバインダー高分子と導電性フィラーを溶媒と伴に混合して作製した導電性インクが報告されている。導電性フィラーとしては、ナノあるいはマイクロサイズの球状やフレーク状の銀微粒子が用いられている。球状粒子では、配線内でのフィラー間の接続は点接触となるため、大量のフィラーが必要となる。これに対して、フレーク状粒子では面接触となり、少ない添加量でも電気伝導性が向上しやすい。しかしながら、銀の表面は絶縁性の酸化膜で被覆されているため、十分な導電性を得るためには配線パターンの形成後に 120 度以上の加熱処理が必要となり、耐熱性の低いプラスチック基板は使用できないといった問題がある。

本研究では、金箔を原料とする金微粒子の作製と導電性インクへの応用について検討した。厚みが約 100 nm の金箔を微粒子化することでフレーク状の導電性フィラーとして利用できる可能性があり、安定な金の表面には酸化膜は形成されないため熱処理温度の大幅な低減も期待できる。今年度は市販の金箔微粒子である消粉について評価したところ、消粉はフレーク状の金微粒子であり導電性インクのフィラーとして極めて有望であることが分かった。

導電性インクを乾燥して得られた薄膜断面の電子顕微鏡画像  
挿入写真：ガラス基板から撮影した薄膜裏面の光学顕微鏡画像（40倍）



左：導電性に劣る導電性インク。  
消粉が基板に垂直に立って分散している。



右：導電性に優れた導電性インク。消粉は基板に水平に配向し、積層している。

導電性ポリマー溶液にフィラーとして市販の消粉を約 2.0 wt% 添加して導電性インクを作製したところ、乾燥後のシート抵抗値が消粉を加えない場合に比べて約 1/10,000 まで低下（導電性は向上）した。さらに、既存の銀微粒子を用いた導電性インクと比較して、消粉の添加量を下げても同程度の導電性が得られた。このことから金の価格の高さを低濃度化によって相殺できる可能性が示唆された。また、金箔を原料とした金微粒子化技術についても検討し、独自技術を用いて金箔から金微粒子を作製することに成功した。この方法では、導電性フィラーに適した金微粒子作製の手掛かりが得られただけでなく、金微粒子の作製に必要な処理時間を大幅に短縮できる可能性がある。

なお、本研究成果は、イノベーションジャパン 2018(科学技術振興機構主催、2018年8月30日-31日、東京ビックサイト)にて展示した。



# パリの 金沢金箔

金沢の金箔がパリのチェルヌスキ美術館で紹介され、多くのパリっ子の関心を集めました。日仏友好160周年にあたる今年、フランスでは「ジャポニスム 2018」の記念事業が催され、その一環として俵屋宗達の「風神雷神図屏風」をはじめ尾形光琳らの名品を集めた「京都の宝—琳派 300年の創造」展が同美術館で開催されました（10/26~1/27）。

その多くが金箔を貼った屏風絵であることから金箔そのものを紹介したいという美術館の要請に応えたものです。提供した金箔は1号色・4号色・三色色および銀箔の4種類。さらに製造工程を紹介する約3分のVTRも提供しました。資料の提供にあたっては石川県箔商工業協同組合のご協力を得ました。

打ち紙シリーズ 最終回

## 日本の 打ち紙

打ち紙シリーズの最後として日本を取り上げます。我が国の金箔製造は「澄工程」と「箔工程」に別れ、それぞれ異なった打ち紙を使うのが特徴です。

金を千分の一ミリの薄さに打ち延ばす澄工程では、「澄打紙」と「ハترون紙」を使い分けます。澄打紙は稲藁に楮を混ぜた手漉き和紙を水で濡らし空打ちしたもので、澄打ち職人が調整します。工場生産されるハترون紙は調整不要です。工程の前半でハترون紙を、後半で澄打紙を使います。

千分の一ミリの澄を一万分の一ミリまで打ち延ばす箔工程では、特殊な泥を混入した手漉きの雁皮紙を灰汁づけ・機械打ちを繰り返して調整した「箔打紙」を使います。箔打職人は仕事の半分以上をこの調整に当てます。紙の出来不出来が箔の品質を大きく左右するからです。「箔作りは紙作り」と言われる所以です。この紙で打った伝統金箔（縁付箔）は、国選定保存技術に指定されたほか、ユネスコ無形文化遺産への登録が目下申請中です。ただ生産量は20%で多くはありません。

澄を箔にするには、「カーボン紙」と言われる別の紙があります。この紙は元々銀箔用に使われていたもので、急増する需要に応えるために1970年前後から金箔にも転用されるようになりました。今ではこの紙で打った金箔（断切箔）が生産量の80%を占めています。原紙は工場生産のグラシン紙で、松脂の煤にミルクカゼインやアルミ粉末などを混ぜたカーボンを塗ります。混ぜる割合や塗り方など試行錯誤を経て、断切箔は縁付箔に匹敵する品質になりました。

日本の特色は数種類の打ち紙を併用して合理化を図りつつも伝統を残しているところにあります。ただし伝統の保持は容易ではありません。澄打紙や箔打紙の原紙そのものの確保が困難になっているからです。

（所長 川上明孝）

金沢箔技術振興研究所

〒920-0831 石川県金沢市東山1丁目3番10号 金沢市立安江金箔工芸館3階 Tel 076-225-8941 Fax 076-225-8942

E-mail kanazawa-haku@wind.ocn.ne.jp ホームページ <http://www.kanazawahaku-giken.jp>

2019年3月1日発行 印刷 株式会社橋本清文堂