

金沢箔技術振興研究所では、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、令和3年度の研究成果報告や、今年度の研究所の取組等について報告します。

令和5年3月31日発行



金箔の新しい魅力発信プロジェクト 「はくのり」が完成！ ～まちなかを走る金沢箔～

金沢の伝統工芸「金沢箔」の若手職人達が主体となり、金沢市公共シェアサイクル「まちなり」に金箔を貼った特別車の制作を企画しました。

まず、令和4年8月6日、金沢市立安江金箔工芸館で制作体験イベントを開催し、市民や観光客ら100名がまちなりパーツへの箔貼りに参加し、気運を醸成しました。(裏面にも掲載)その

後、石川県箔商工業協同組合やまちなり事務局と連携して制作・仕上げを行い、同年10月8日、「KOGEIフェスタ!」の開幕に併せて、完成披露会および試乗体験を開催しました。

限定5台の「はくのり」は、伝統製法の縁付金箔1号色を1台あたり約200枚使用し、相性の良い漆黒のボディで仕上げました。「金箔のインパクトが最高!」「豪華な雰囲気観光気分も盛り上がる」など、試乗者からもとても好評でした。

運行を開始した「はくのり」は通常の「まちなり」よりも乗車率が高く、さらに全国メディアで紹介されるなど大きな反響があり、今後もまちなかを走る金沢箔としてその魅力を発信する役割が大いに期待されます!

令和3年度

研究成果報告会レポート

令和4年9月12日に、金沢市立安江金箔工芸館において、令和3年度研究成果報告会を開催しました。

今回は、令和3年度に大学等に研究を依頼した3テーマについて、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、金沢大学の山岸忠明教授より成果報告が行われ、石川県箔商工業協同組合や関係者の皆様にご参加いただきました。

※研究内容の概要については、中面をご参照ください。



文化財建造物に使用された金箔の 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

令和3年度の委託研究では、**1 文献史料および文化財資料**（鎌倉市長谷寺周辺出土鍍金馬具と鳥羽離宮跡出土孔雀金具、安土城跡・指月伏見城跡・京都新城出土の金箔瓦など）を用いた**金箔生産技術に関する基礎調査**、**2 文化財建造物に使用された金箔の実態調査**（具体的には彦根井伊神社権現造社殿・比叡山根本中堂などの金箔使用状況の把握）、**3 文化財建造物の金具の塗りなおし修理に使用する伝統的な縁付箔による漆箔技法**（塗漆・焼付漆・金沢三号色・復元焦箔・1篇押・2篇押・3篇押）の**各種銅板の手板作製**を実施した。以下、調査結果を簡潔に纏める。

1 資料は少ないが、古い年代の資料として鎌倉市内の長谷寺周辺出土の鍍金馬具の金位は91%前後、鳥羽離宮跡出土の須弥壇周りの孔雀金具では96%前後とそれぞれ異なっていた。金箔の箔打ち前の金素材が中期までは砂金であると考えられるため、それぞれ入手した砂金の金含有純度の差が反映されたものであろう。とりわけ、鳥羽離宮跡は鳥羽上皇や後白河上皇との関係が深い資料であり類似資料は唯一、平泉金色堂の中央須弥壇周りの孔雀金具である。先行研究では平泉金色堂の金箔の金位が95%前後とされているので、傍証資料からこれらの金箔の砂金素材は奥州平泉が候補にあがる。

しゅみだん くじやくめつき
鳥羽離宮跡出土須弥壇周り孔雀鍍金金具の金箔



(写真提供:京都市埋蔵文化財研究所)



2 これまでの北野の調査では、江戸時代に使用されていた金箔には色吉箔・焦箔・常色・青色箔の金銀配合比率の違いにより4種類の金箔が存在したことがわかっている。それ以前の桃山文化期の出土金箔瓦の分析調査では、織田信長築城の安土城出土金箔瓦の金：銀配合比率（金位）は91%程度であった。しかし豊臣秀吉時代の聚楽第周辺武家屋敷跡・指月伏見城・徳川家康時代の木幡山伏見城武家屋敷跡（浅野邸）・京都新城・室町殿跡出土金箔瓦の場合は、金：銀配合比率（金位）は96～98%で統一されており金の純度は高かった。これは、ヨーロッパから導入された金アマルガム技法の発達により金の回収率が上がったためと推察されるとともに、金原材料と金箔製作が一元化されたことを意味しよう。

金箔瓦と漆箔貼りの状態



安土城跡出土

指月伏見城跡出土

(写真提供:東近江市教育委員会) — (写真提供:京都市埋蔵文化財研究所)

3 日光東照宮陽明門とほぼ同じ時期に造営された比叡山延暦寺根本中堂内々陣上の板墓股周囲には寛永創建期の金箔痕跡が修理段階で確認された。この金箔資料も金：銀配合比率（金位）は96%前後であり、豊臣期の金箔瓦資料や、徳川家光が造替に関係する日光東照宮陽明門、本殿・拝殿の寛永期金箔とほぼ同じ結果であった。

比叡山延暦寺根本中堂内々陣上の板墓股周囲の金箔痕跡



(写真提供:比叡山延暦寺)

手打ち用箔打紙



金沢大学
理工研究域 物質化学系
山岸 忠明 教授

金箔の製造技術は時代とともに変化している。その変化の一つが「手打ち」から「機械打ち」へ変わったことであろう。これに伴い、用いられる箔打紙の性質も変化していった。近年、昭和の時代に作られていた薄い金箔（優れた金箔）が打てなくなった。これは、打紙の影響が大きいと言われている。本研究では紙仕込みに着目した。和紙を打紙として機能させるためには、紙仕込みが必要である。紙仕込みの

方法は昭和の時代と大きく変化していないと考えられるため、昭和の技術を知る手がかりとなる。金箔職人が紙仕込みを行う過程で、和紙がどのように変化して打紙となるか、紙仕込みにおける灰汁処理を職人にお願ひし、打紙の変化を詳細に観察した。

(表1) 熱重量測定から求めた500℃における打紙の炭化率(%)

	Sample	500℃での炭化率
① 和紙を水に湿らせ、その後に乾燥させた。	和紙1	59%
② 灰汁処理を1回行った。	和紙2	35%
③ 2回行った。	和紙3	58%
④ 3回行った。	和紙4	49%
⑤ 4回行った。	和紙5	61%
⑥ 上がり前	和紙6	55%
⑦ ほし上がり	和紙7	60%
紙仕込み前の和紙について、新旧を比較するため、上述の試料と合わせて測定した。		
⑧ 現在渡かれている和紙	和紙0	53%
⑨ 40年前に渡かれた和紙	和紙old	56%

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が注目されている。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導電性の配線を直接描画することが試みられており、そこに使用される導電性インクは極めて重要である。本研究では、金箔の新しい用途開拓を目指して、金箔を原料とする金微粒子(消粉)を導電性インクの導電性フィラーに応用することを検討している。これまでに、金含有率の異なる金箔(四号色、三步色、定色)の消粉を導電フィラーとして用いて評価したところ、低い添加濃度(0.25 wt%以下)において金の含有率が低い三步色と定色を原料とした消粉の方が、四号色の消粉よりも優れた電気伝導性を示すことが分かった。そこで令和3年度は、三步色と定色の消粉が低濃度領域で優れた電気伝導性を示す原因を明らかにするために ① 消粉の形状、② 消粉のガラス基板上での被覆状態、③ 導電性フィルム中での消粉の配向状態について調査した。

① 消粉の形状評価

我々が開発した消粉製造法を用いて得られた消粉は、長辺5.4μm×短辺3.7μmの方形状をしており、サイズ分布にも明確な違いは見られなかった。(表1)すなわち合金組成は消粉の形状と大きさに影響しないことが分かった。

(表1)

金箔	消粉サイズ	
	長辺 (μm)	短辺 (μm)
四号色	5.32 ± 1.48	3.74 ± 1.23
三步色	5.24 ± 1.90	3.68 ± 1.34
定色	5.62 ± 2.37	3.86 ± 1.63

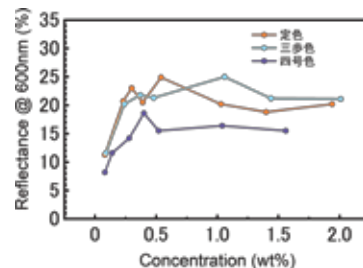
和紙の主成分は、セルロースであり、500℃以上に加熱すると熱分解してわずかに炭化物が残る。名塩の打紙に含まれる泥(粘土鉱物)はスメクタイト、カオリナイト、少々のイライトと石英がある。これらは、500℃以上に加熱しても熱分解することなく残るため、500℃以上に加熱して残った物体がほとんど泥の成分と考えられる。したがって、500℃での残留物の重量(炭化率)が和紙に含まれる泥の量を示すことになる。熱重量測定の結果を表1に示す。いずれの試料においても、紙仕込みを行っても炭化率は50~60%とほぼ一定であり、泥はしっかりと打紙の中に残っていることが確認された。

和紙0と和紙oldを比較しても、炭化率のちがいが見られず、これまでに調べた泥の成分評価と合わせて考えると、和紙の泥の量に関する新旧のちがいはあまりないと考えられる。

表1の結果より、灰汁処理をすることで和紙の中の泥が流れ出ることはなく、紙仕込みの工程においても泥は和紙の中に存在することになる。どうして、泥が流れ出ないのか、その理由を知るため、和紙の

② 消粉のガラス基板上での被覆状態

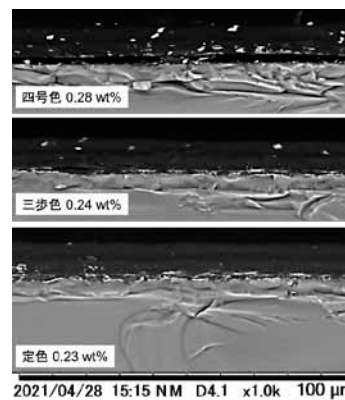
消粉の添加濃度を変えて作製した導電性フィルムの反射スペクトルから求めた反射率の消粉濃度依存性を図に示した。消粉の添加量の増加とともに反射率は増加し、0.5wt%付近で反射率が最大値を示した。低濃度において三步色と定色を用いた試料の反射率の最大値が、四号色よりも高いことから、これらの消粉がより均一な膜を形成していることが示唆された。



各種の消粉を添加した導電性フィルムの反射率の消粉濃度依存性

③ 導電性フィルム中での消粉の配向状態

導電性フィルム中における消粉の配向状態を評価するために、導電性フィルムの断面を走査型電子顕微鏡(SEM)によって観察した。約0.25wt%の消粉を添加した導電性フィルムのSEM画像を図に示した。すべての試料でガラス基板(灰色)と高分子媒体層(黒色)の境界付近に消粉が偏在していた。四号色の消粉を添加した試料では、ガラス表面から離れた高分子媒体層中にも消粉が数多く分散していた。これに対して、三步色や定色では高分子媒体層には消粉がほとんど存在しておらず、ガラス基板面と平行に水平配向して堆積していることが分かった。四号色に比べて銀の含有量が高い定色は、ガラス基板との相互作用が大きいためガラス表面に堆積したと考えられる。これらの結果は、反射率の消粉濃度依存性の結果ともよく一致した。このような配向状態を取る三步色と定色では、消粉間の接触が低濃度においても良好となるため低い優れた電気伝導性を示したと結論付けた。



各種の消粉を添加した導電性フィルムの断面の走査型電子顕微鏡写真

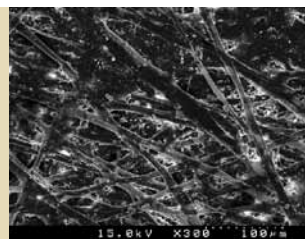


図1. 紙仕込み前の和紙の表面

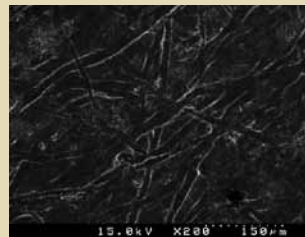


図2. 灰汁処理を4回行った和紙の表面

表面状態を電子顕微鏡観察により評価した。図1は紙仕込み前の和紙の表面、そして、図2は灰汁処理を4回行った和紙の表面の観察結果を示す。紙仕込み前の和紙では、泥は表面に浮き出ているのではなく、繊維と繊維の間に閉じ込められている。灰汁処理をすると、和紙を打ち続けることによって、繊維が潰され平坦となっていく過程で、繊維の中に泥が埋もれていくようになる。灰汁処理後の和紙表面には泥の存在は観察されなくなる。紙仕込みでは、和紙の表面を平滑にするばかりでなく、泥を和紙の奥に閉じ込める作業を行なっていることになる。

1 「はくのり」の制作体験イベントの開催について

令和4年8月6日、金沢市立安江金箔工芸館にて「はくのり」の制作体験イベントを開催しました。

会場では、「まちなり」のパーツに金箔を貼る体験コーナーとともに、各製造工程の体験ブースや箔裁断機を展示しました。実際の職人技を体感できる貴重な機会とあって、100名もの市民・観光客にご参加いただきました。参加者からは「金沢でしかできない貴重な体験ができた」「実際に箔を扱うのはとても繊細で難しかったが、職人の皆様が親切に指導してくれて楽しかった」「伝統や技術を若手職人が一生懸命に引き継いでいることに感動した」などの声を多くいただきました。



2 フランスでの企画展 第10回「伝統と先端と～日本の地方の底力～」に出席

令和4年11月2日～19日の期間、フランスパリ市のパリ日本文化会館において開催された企画展「伝統と先端と～日本の地方の底力～」にて、金箔工芸品を展示・販売しました。また、同年11月25日～12月2日の期間、モンペリエ市国際交流会館、また令和5年2月22日～3月5日は、リヨン市のリヨン国際美食館にて、それぞれ展示販売会を開催し、フランス国内にてPRを継続して展開いたしました。同展は、一般財団法人自治体国際化協会パリ事務所が開催する企画展で、金沢市からは4年連続での出展になります。

金沢箔工芸品の売上げは毎年好調で、フランスにおける金箔箔及び金箔工芸品のPRに繋がりました。過去の出展実績からも、フランスではきらびやかな「金」に対する需要が高いと考えられ、引き続き、同国をはじめ海外での需要開拓に向けた取組みを展開していきます。



3 たちきり 断切箔裁断機の活用・普及

令和5年2月9日、石川県箔商工業協同組合会館にて、調整を進めていた断切箔裁断機が再度披露され、組合の皆様にも実際に操作してもらい、操作感や裁断の仕上がりについて確認を行いました。今後、業界内で受注受付を開始するとともに、技術研修等のため金沢箔作業場での設置も検討していくなど、裁断機の活用・普及に向けて引き続き取り組んで参ります。



4 工芸作家向けの金箔実践講座を開催

工芸品の制作において金箔箔の使用を促進するため、金箔などの金箔箔を工芸品の制作に取り入れたい工芸作家を対象に、金箔の取り扱いなどを実践的に指導する講習会を開催しました。

箔職人の津田朝喜氏を講師とし、令和4年9月3日には金工作家6名、また、同年10月13日には金沢美術工芸大学工芸科の学生16名が参加し、金箔の裁断や箔貼りなどを直接指導しました。

受講生から実践的な技術指導を受け、「今まで自分で箔貼りを実践して何度やってもうまく行かなかった所等の疑問が解けた」「地元の作り手が金沢の箔を用いた表現を取り入れるきっかけになれば良い」といった声があがりました。大変に好評だったため、令和5年度以降も継続して取り組み、新たな金箔作品の制作を後押しして参ります。



5 ぶらさんぽをデジタルブック化

金沢箔を紹介するパンフレット「ぶらさんぽ」をデジタルブック化しました!

スマートフォンやパソコンからも閲覧できるので、より多くの世代に届けることが可能になりました。

