



金箔技術振興研究所では、金箔をはじめとする金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30年度の研究成果や、今年度の研究所の取組等について報告します。

令和2年1月20日発行



## 平成30年度研究成果報告会

令和元年8月1日(木)に、金沢市立安江金箔工芸館において、平成30年度研究成果報告会を開催しました。

今回は、平成30年度に大学等に研究を依頼した2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より成果報告が行われました。報告会には、石川県箔商工業協同組合や関係の皆様にも多数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。

令和2年  
1/21(火)～  
2/1(土)

パリ市での企画展

### 【告知】

一般財団法人自治体国際化協会パリ事務所では、平成25年度からパリ市にて、日本の地方に根付いた伝統産業技術が、現代の生活にモダンに取り入れられている事例や先端産業に利活用されている事例などを展示する企画展「伝統と先端と～日本の地方の底力～」を開催しています。

今年度は、金沢市から初めて同企画展に出展する運びとなり、石川県箔商工業協同組合や各事業所のご協力をいただき、金沢を代表する伝統工芸の一つである金箔を用いた工芸品を出展することになりました。来場者は展示品を購入することもでき、金箔のPRや、金箔工芸品のテストマーケティングにも繋がります。

企画展は、令和2年1月21日(火)～2月1日(土)の期間、パリ日本文化会館において開催されます。なお、1月31日(金)、2月1日(土)の2日間は、箔職人の津田朝喜氏、箔貼り職人の寺本健一氏に箔うつし・箔貼りの実演を披露していただきます。企画展への出展及び実演の実施に当たり、ご協力いただきます関係の皆様へ改めて感謝を申し上げます。 ※写真は、昨年度の企画展の様子です。

第7回  
伝統と先端と  
～日本の地方の底力～  
へ初出展



平成三十年度

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

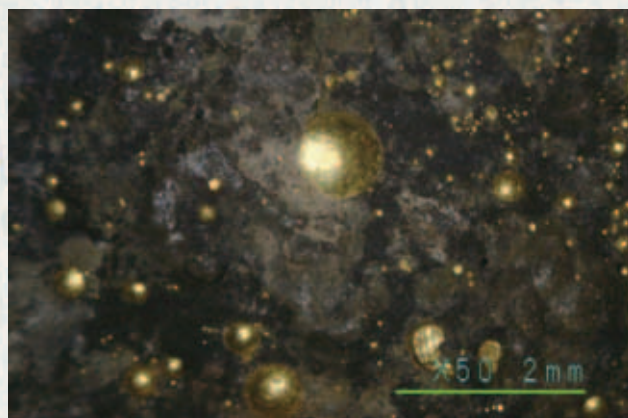
日本国内の文化財建造物には、漆箔や極彩色で荘厳されたものも多い。これらの修理には金沢の伝統金箔が使用されているが、一般にはあまり知られてこなかった。また、金箔使用の歴史についても不明な点が多い。今年度も、文献の調査とともに修理で発見された金箔の科学分析、さらには修理に使用する伝統金箔を検討するための試験を実施した。

### 文献史料および文化財資料による 金箔生産技術史に関する基礎調査

本年度も、昨年度に引き続き文献史料の基礎調査を実施した。さらに、江戸時代以前の状況を知ることが目的とし、(公財)京都市埋蔵文化財研究所の協力を得て京都市中を中心とした調査を実施した。

- ① 平安時代には京都市中の七条及び八条エリアで金箔作りが行われており、中世期の『東寺百合文書』にはこの地区には「箔屋」の工人集団がいたこと、ここで作成された金箔を仏像修理などに調達していたこと、などが記録されていた。
- ② 京都七条及び八条エリアは、平成期の京都駅周辺再開発に伴う発掘調査が行われ、改めてこれら出土資料群の再調査を実施した結果、文献史料の記載と符合するように鍍金用の水銀粒や金の球状粒子が内面に付着した小型碗型の土製坩堝片などが確認された。
- ③ 安土桃山期の金箔使用を知るための良好な資料群として伏見城跡及び伏見城下の武家屋敷跡出土金箔瓦の85点の金箔分析を実施した。調査の結果、現在使用している金沢1号色金箔に近い金の含有比率が高いものが多いことがわかった。

- ④ 明治20年の『実業應用絵具染料考』には、①金箔は銀の含有比率により4等別の種類(濃色、色好、仲色、常色)があること、②金目2分5厘で小箔100枚を打つこと、③金箔には大箔(三分箔)と小箔(三寸四方)があること、などが記録されていた。また、明治35年の小泉栄次郎の『工業業全書』は、①本邦の金箔は金沢・大阪・宮城・石川・福島 of 諸県で生産されていること、②特製の西ノ内紙に挟み、さらに皮にて包み、石砧上にて槌展すること、③黄金3匁から方三寸三分の金箔100枚を打つこと、などを記録していた。このうちの箔打紙に楮紙が使用されていた点は、今日の澄打紙と同じである。



坩堝資料内面に残存した金の球状粒子の拡大観察  
(写真提供: (公財)京都市埋蔵文化財研究所)

### 文化財建造物に使用された 金箔の実態調査

今年度も二荒山神社本殿の修理現場において、(公財)日光社寺文化財保存会と共同で過去の金箔使用に関する現地調査と分析調査を実施した。今年度の調査成果では、二荒山神社本殿において黒漆の上に金箔を施す寛永造替期と考えられる漆箔塗装の痕跡がいくつか検出された。



二荒山神社本殿東妻入破風束の金箔痕跡  
(写真提供: (公財)日光社寺文化財保存会)

平成三十年度

共同研究

# 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

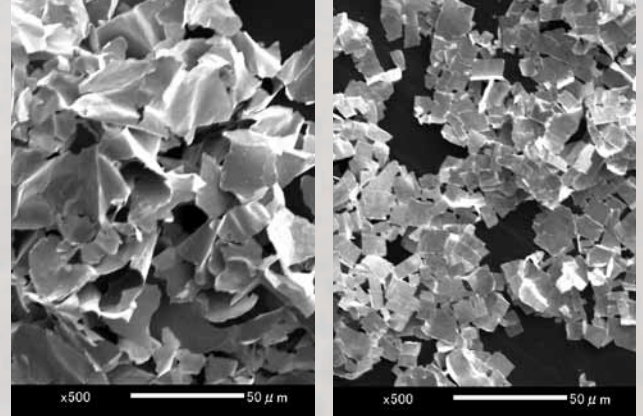
近年、柔軟なプラスチック基板上に電子デバイスを作製したフレキシブルエレクトロニクス分野への注目が高まっている。この分野では、導電性インクをインクジェットプリンターやディスペンサーなどを使って基板上に電子回路を直接描画することが試みられており、用いられる導電性インクの開発は極めて重要である。

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。

本研究では、金箔を原料とする金微粒子(消粉)の導電性インクへの応用について検討した。平成29年度の研究では、市販の金箔微粒子である消粉について評価し、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を報告した。今年度は、消粉の種類および添加量を変えて作製した導電性インクを評価した。その結果、金消粉を溶液中に0.5 wt%程度添加することにより、シート抵抗率が顕著に低下し導電性が向上することが分かった。さらに、2 wt%まで添加することで非常に低いシート抵抗( $< 1 \Omega/\text{sq}$ )を実現した。このことから、金消粉は導電性フィラーとして機能することが分かった。

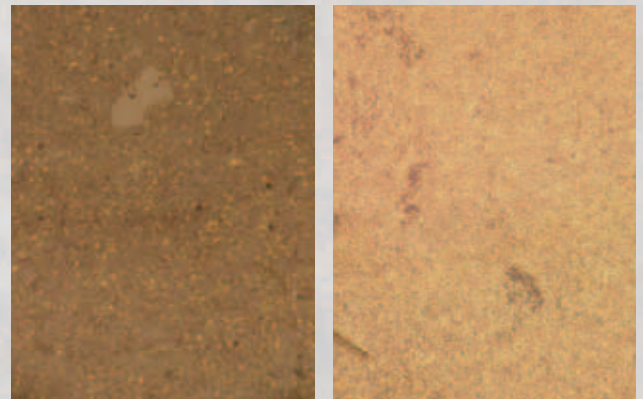
さらに、真空蒸着法で作製した金薄膜を原料として作

製した金微粒子と金箔を原料とする金消粉の形状をSEM像観察したところ、蒸着膜を原料とした金微粒子は、不揃いな形状であるのに対して、金消粉は均一な方形をしておりサイズも小さいことが分かった。



蒸着膜を原料とした金微粒子(左)と金消粉(右)の電子顕微鏡写真  
(写真提供:北陸先端科学技術大学院大学)

これらの金微粒子を添加して作製した導電性フィルムの光学顕微鏡写真を比較すると、蒸着膜を原料とした金微粒子を用いた場合には、全体として暗く反射率が低いものに対して、金消粉を用いた場合には、明瞭な金属光沢が見られた。これらの違いは、金消粉を添加した膜では金微粒子が膜面と平行方向に水平配置していることを示している。



蒸着膜を原料とした金微粒子(左)と金消粉(右)を添加して作製した導電性膜の光学顕微鏡写真  
(写真提供:北陸先端科学技術大学院大学)

これらの膜の電気伝導性を比較すると、金消粉を用いた場合には、シート抵抗率が $1 \Omega/\text{sq}$ 程度であるのに対して、蒸着膜由来の金微粒子を用いた場合には $12 \Omega/\text{sq}$ と12倍ほど抵抗値が高いことが分かった。これらの差異は金微粒子の形状の違いが粒子間の接触に影響したためと考えられた。すなわち、粒子のサイズが小さく、形状が均一で粒子の凝集がみられない金消粉の方が、導電性に寄与する粒子間ネットワーク形成が良好であるために低いシート抵抗率(高い導電性)が得られたと考えられる。

## 1 ユニークな金箔オブジェを設置

平成31年3月に、金沢箔を用いたユニークなオブジェを金沢市立安江金箔工芸館の1階各所に設置しました。デザインは、金沢美術工芸大学の学生の皆様と、当研究所のスタッフミーティングで何度も打合せを重ねて決定しました。

オブジェのテーマは、「猫のいたずら」。猫が花瓶等を倒して水をこぼす様子をイメージし、こぼれた水を金箔で表現したもので、金箔の猫の足跡を配置し、館内各所に設置されたオブジェに誘導する仕掛けとなっています。

来館者の皆さんに大変好評で、オブジェや足跡を写真に撮り、SNSなどにより金沢箔の魅力を発信していただいています。



ぜひご来館いただき、ユニークなオブジェをご覧ください。なお、制作に当たっては、金沢美術工芸大学、石川県箔商工業協同組合のご協力をいただきました。

の金箔（金沢伝統箔）が使われています。ひときわ目立つ「なぎさの舞台」の展示により、企画展との相乗効果で、来館者の皆様に金箔の魅力と可能性を発信することができました。



## 4 断切箔裁断機の試験運用を開始



平成24年度から実施してきた断切箔の裁断工程の自動化研究を具現化するため、平成29年度から進めてきた裁断機の実用化に向けた試作機の開発が、この程、完了しました。

これを受けて、令和元年8月21日（水）に裁断機

を石川県箔商工業協同組合会館に搬入し、同組合員の皆様を対象とした操作説明会を開催しました。

開発に携わっていただいた一般社団法人石川県鉄工機電協会青年部会所属の株式会社DAISE 大久保龍司社長、川畑慎也工場長にお越しいただき、実際に金箔を裁断しながら操作手順を確認しました。

今後、裁断機を一定期間、同組合会館に設置し、実用化に向け、組合員による試験運用を行っていきます。



## 2 「箔職人の仕事場見学と金箔貼り体験」を開催

令和元年5月26日（日）に、金沢市民芸術村の金沢職人大学第2実習棟に併設された金沢箔作業場において、「箔職人の仕事場見学と金箔貼り体験」を開催しました。



これは、毎年開催されている金沢職人大学の授業参観・作品展示バザーと連携し、今年度初めて開催したもので、たくさんの皆様にご来場いただきました。



会場では、職人による箔の製造工程の説明や、箔打機のデモンストレーションなどが行われ、来場者の皆様は、箔が出来上がるまでのたくさんの工程や、職人の長年の経験による手技にとっても驚いていました。金箔貼り体験では、極限まで打ち延ばされた金箔の美しさや薄さを体感し、箔への関心を深めていただきました。なお、開催に当たっては、石川県箔商工業協同組合のご協力をいただきました。

## 5 展覧会「世界の金箔」を開催



令和元年11月1日（金）～12月15日（日）の期間、金沢市立安江金箔工芸館1階多目的展示ホールにおいて、展覧会「世界の金箔」を開催しました。

これは、平成8年から平成12年にかけて金沢美術工芸大学美術工芸研究所が実施した「世界の金箔総合調査」の収集資料の一部を、解説や映像を交えて展示を行ったもので、会場にはインド、ミャンマー、タイ、中国、韓国、ドイツ、フランス、イタリアの8か国、約100点の収集資料が並びました。

展覧会を通して、来館者の皆様に各国の金箔の製法・文化を広く紹介するとともに、2階展示室で紹介している金沢箔の製法・文化について、それらと対比する形で理解を深めていただく絶好の機会となりました。なお、開催に当たっては、金沢美術工芸大学のご協力をいただきました。



## 3 「なぎさの舞台」を展示

石川県立伝統産業工芸館における企画展「GOLD」の開催に合わせ、令和元年6月11日（火）～7月16日（火）の期間、同館1階ロビーに金箔オブジェ「なぎさの舞台」を展示しました。

「なぎさの舞台」は、金沢箔のPRのために、石川県箔商工業協同組合と当研究所が平成24年度に制作した金箔オブジェで、2,000枚

