

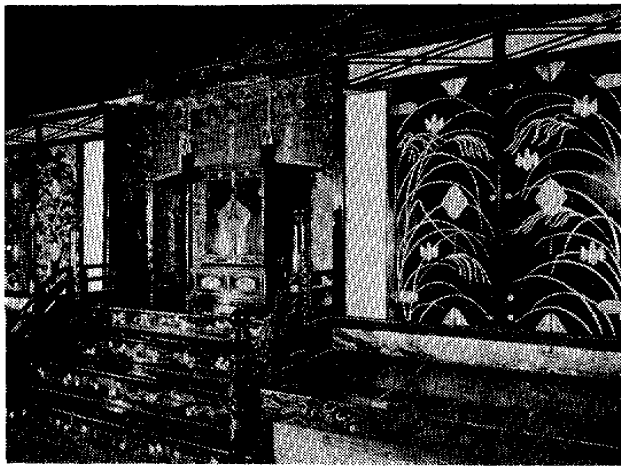
古文化財の X 線分析法による材質測定資料 III

金属—漆芸品—蒔絵材料

江 本 義 理

はじめに

今回は下記の漆芸品 2 点の蒔絵粉、金具類について報告する。高台寺蒔絵扉は、東京国立博物館に於て「東洋の漆工芸」展が昭和 52 年秋、開催され、出陳の際、参考資料として、漆芸技法、材質、X線透視等の基礎的調査が行われ、春日大社蒔絵箏は、工芸品模造に際しての事前調査が行われた際、材質調査を担当し、測定を行った。



図一 高台寺 霊屋内部（「高台寺蒔絵」より）

試料 1. 霊屋 蒔絵扉 重文 桃山時代 高台寺蔵¹⁾

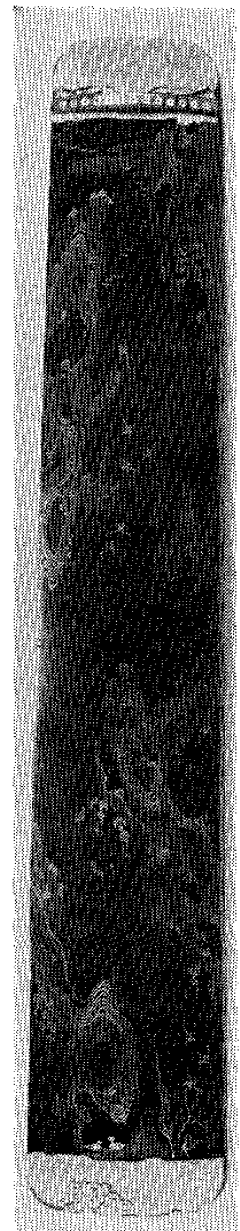
京都高台寺 霊屋内陣須弥壇上に、向って左側に高台院、右側に秀吉の像を納めた大きな厨子が安置されている。厨子扉には、秀吉像の方には表は芒に桐紋散らし、裏は楓と菊に桐紋散らし、高台院扉には表裏とも松と篠竹が描かれている。桃山時代を代表する豪華な金蒔絵である。秀吉扉の楓図下段の土坡の中に文禄 5 年（1596）の針書銘があり、文献²⁾によれば、霊屋は伏見御殿の北政所の館を移築したものとされている。

二枚折観音扉 高さ 151.4 cm, 八双止金具のついている左右の板幅 37cm, 中央よりの板幅 26 cm

試料 2. 蒔絵箏 国宝 平安時代 春日大社蔵³⁾

本宮御料古神宝類の中の一張である。

桐材を用いた十三絃の箏で、龍額・龍尾が二段入角の木瓜形、槽甲板は全面黒漆塗の淡蒔平塵地で、その中に墨流し風の山岳断崖を大きく配し、「雲をぬいて落ちて来る雁」「梅花に集う雀」「蔦にまつわる蝶」「岩窟に巢をいとなむ蜂」「岩間に憩う鴛鴦」などの小景をあしらって金銀研出蒔絵によって表わしている。龍額、龍尾および磯には、要所に琥珀



図二 蒔絵箏槽面

(朱の伏彩色)を嵌めた螺鈿宝相華唐草文を、龍角は紫檀で平塵地に同様な螺鈿宝相華唐草文を鏤め、十三筒の通絃孔は螺鈿の花座で飾られている。しかし螺鈿の多くは散失し、底板も離れ破損している。

長さ 152 cm 幅 26.5 cm 厚 4.2 cm

測定方法

蛍光X線分析により、非破壊的に蒔絵材料の材質の分析を行った。試料が何れも1 m以上のものであるため、分析装置の大型試料台を木枠、合板で拡張し、試料を台上にのせ、薄葉紙、ふとん、発泡スチロールなどで養生して設置した。測定すべき蒔絵粉、金具部分を装置のX線照射口上にセットした。必要に応じて、鉛のマスクを用い照射部分を絞って非破壊的に測定を行った。従って重金属領域のみの元素分析である。蒔絵粉の測定の場合、文様の形、入りこみ具合などで他の粉が照射範囲に混入する場合があります、不純物の判定は困難である。

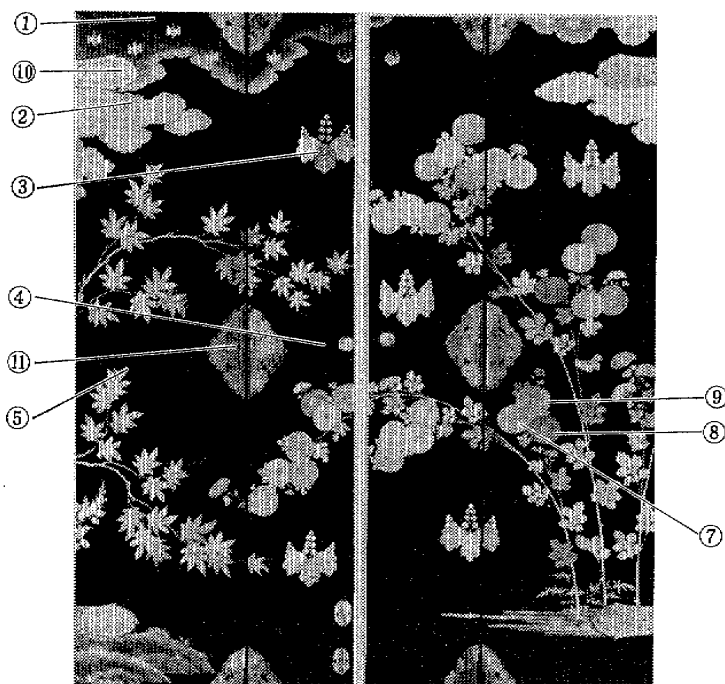
測定条件

| | |
|------|----------------|
| X線管球 | 白金対陰極 |
| 印加電圧 | 40 kV |
| 印加電流 | 20 mA |
| 分光結晶 | 弗化リチウム |
| 検出器 | シンチレーション カウンター |

スペクトル線の強度の表現は、強、中、弱、微、±の五段階とし、そのうち±極微量ではあるが、確実に含有されていると判断されるものとした。

測定結果

(1) 霊屋 蒔絵扉(重文)、桃山時代 高台寺蔵。



図—3 秀吉厨子扉(裏面)
数字は測定位置、試料番号に同じ(「高台寺蒔絵」より)

蒔絵金粉は、先平目粉、絵梨地粉、および蒔放し粉の三種類であり、いずれも金に、不純物として銀、銅が僅かずつ含まれている。三者の金粉の金含有量を、測定された金、銀の特性X線のスペクトル強度比 $AuL\gamma/AgK\alpha$ と、標準試料のそれと比較して算出すると、96~98%となった。このうち「蒔放し粉」は他に比して、幾分金位が高い傾向がうかがえる。上の計算では、銅は計算外で、銅のX線強度には、装置からのバックグラウンドが入っているので、それを差引いて検討すると、「平目粉」が他に比して、銅が幾分多く含んでいるように思われる。

金粉の材質は非破壊的方法による誤差を考慮すれば、三者とも余り差はなく、金粉を作る時の配合で、いわゆる「ロット」により多少差が出ることを示していると考えられる。金含有量は97~98%で、銀、銅は2~3%のものと判断される。

金、銀、銅以外に検出された水銀、鉄は、蒔絵技法に関連するものである。蒔絵粉の下に朱又はベンガラおよび両者を混ぜた地塗りが施されているためであり、その上に蒔かれた金粉の量すなわち、金が厚くまかれたか、薄く蒔かれたかにより水銀（朱）や鉄（ベンガラ）の強度が異なっている。このことは、左右両扉について、同じ技法の部分を1個所づ

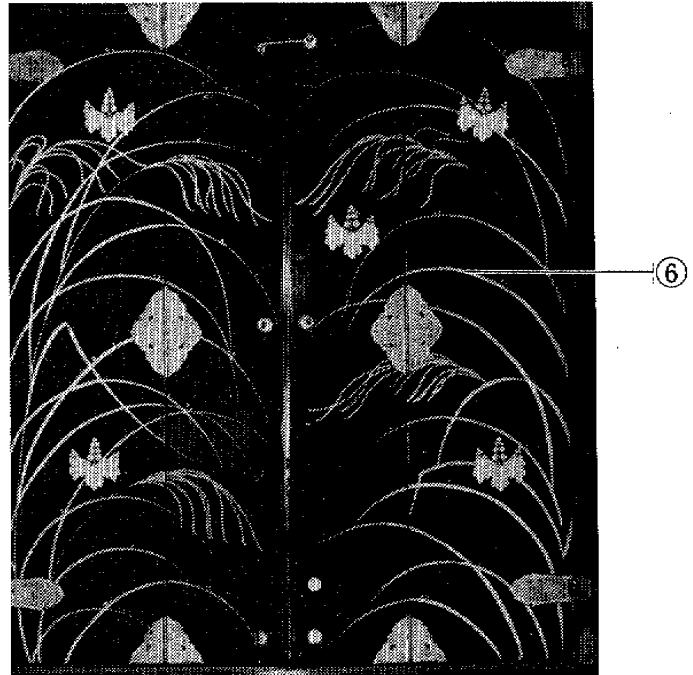


図-4 秀吉厨子扉（表面）

⑥は測定位置試料番号に同じ（「高台寺蒔絵」より）

表-1 蒔絵扉 蛍光X線分析結果

| 場 所 | 元素判定に使用した特性スペクトル線 ()内は強度 | 検 出 元 素 | 金含有量 |
|----------------------------|--|--|------------|
| 裏面：かえで文様面 | | | |
| 1 左上部, 雲 (先平目地) | AgK α (中) HgL α , L β (中) AuL γ (中) AuL α , L β (強) CuK α (弱) FeK α (中) | 金(Au): 銀(Ag) 銅(Cu) 水銀(Hg) 鉄(Fe) | 97% |
| 2 " " (絵梨地) | AgK α (微) HgL α (微) AuL γ (弱) AuL α , L β (強) CuK α (弱) FeK α (強) | 同 上 | 96% |
| 3 右上部, 桐紋, 葉部 分 (蒔放し金地) | AgK α (微) HgL α (微) AuL γ (中) AuL α , L β (強) CuK α (弱) FeK α (強) | 同 上 | 100% 近い |
| 4 中央部, 漆下地 | CuK α (微) FeK α (中) | 鉄(Fe) 銅(Cu) | — |
| 5 中央飾金具の左下, かえで葉(先平目地) | AgK α (弱) HgL α (中) AuL γ (中) AuL α , L β (強) CuK α (弱) FeK α (中) | 金(Au): 銀(Ag) 銅(Cu) 水銀(Hg), 鉄(Fe) | 100% 近い |
| 表面：すすき文様 | | | |
| 6 中央部, すすき葉 (蒔放し金地) | AgK α (微) HgL α (微) AuL γ (弱) AuL α , L β (強) CuK α (中) FeK α (強) | 同 上 | 97% |
| 裏面：菊文様 | | | |
| 7 中央飾金具の右下, 菊花 (先平目地) | AgK α (微) HgL α (中) AuL γ (中) AuL α , L β (強) CuK α (弱) FeK α (弱) | 同 上 | 98% |
| 8 " 菊花 (絵梨地) | AgK α (微) HgL α (弱) AuL γ (弱) AuL α , L β (強) CuK α (弱) FeK α (強) | 同 上 | 98% |
| 9 " (蒔放し金地) | AgK α (微) HgL α (弱) AuL γ (中) AuL α , L β (強) CuK α (微) FeK α (強) | 同 上 | 100% 近い |
| 金 具 (かえで文様面) | | | |
| 10 上 部, 八 双 金 具 | AgK α (弱) AsK α (弱) HgL α (弱) AuL α (中) CuK α (強) FeK α (微) | 銅(Cu); 金(Au) 銀(Ag) 砒素(As) 水銀(Hg) 鉄(Fe) | |
| 11 中 央 部, 飾 金 具 | 同 上 | 同 上 | |

つしか測定していないが、それぞれ同じ傾向を示しており、以前、高台寺椀の調査の際も、同様の手法が用いられていることを明らかにした⁴⁾。

先平目地部分に検出された水銀のX線強度は、他の部分に比して大きく、先平目粉を蒔く時は、地塗りに主として朱が用いられると判断される。

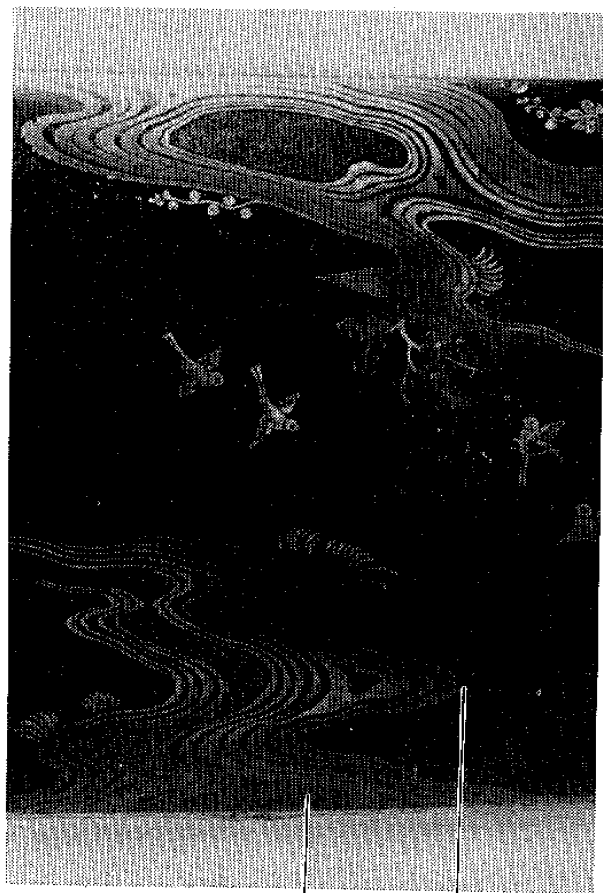
金 具

「かえで」面、上部八双金具および中央部飾金具について測定を行った。検出元素を検討すると、これらの金具は、銅に砒素、銀を含んでいるので、いわゆる山金に、アマルガム鍍金を施したものである。銀は、銅板、金の不純物として含まれている。

(2) 蒔 絵 等

表一2 蒔絵等 蛍光X線分析結果

| | 測 定 場 所 | 元素判定に使用した特性スペクトル線 () 内は強度 | 検 出 元 素 | 金含有量 |
|---|-----------------------|---|-----------------------------|-------|
| 1 | 中央、墨流し部分 雀の右側「赤い粉」 | AgK α (土), AuL α , L β (微), AuL γ (微) CuK α (強), CuK β (強), FeK α (微) | 銅(Cu); 金(Au) 銀(Ag) | |
| 2 | ” 「銀粉」 | AgK α (強), AuL α , L β (弱), CuK α (微) | 銀(Ag); 金(Au) 銅(Cu) | |
| 3 | 中央部 蝶のいる「金粉」 | AgK α (微), AuL α , L β (中), CuK α (微) FeK α (微) | 金(Au); 銀(Ag) 銅(Cu) 鉄(Fe) | 95.3% |
| 4 | ” 「青金」 | AgK α (弱), AuL α , L β (中), AuL γ (微) CuK α (微) | 金(Au); 銀(Ag) 銅(Cu) | 82.5% |



①

②



③

④

図一5 蒔絵粉測定箇所 ①「赤い粉」②銀粉

図一6 蒔絵粉測定箇所 ③金粉 ④青金粉

使用されている蒔絵粉は、金、銀、青金の他に赤味を帯びた粉が用いられている。この粉の周囲の漆は変色をしており、従来知られている金、銀、錫およびそれらの合金の粉とは、粉の状態も異っている。

墨流し文様の部分は1本の幅が細い部分で1~2 mm、太い部分で5~10 mm 程度である。照射部分を直径8~10 mm 程度に絞り、各蒔絵の太い部分をねらい測定を行った。照射口から蒔絵部分までの距離、曲面により、照射面積が異っている。

「赤い粉」の測定結果は主成分は銅で、他に金が微量、銀が極微量検出されている。これは照射範囲に金粉、銀粉が、蒔絵の粉を蒔く時や研ぎの工程でまぎれ込んでいる場所があり、それらから検出されたものと判断される。銅粉の不純物としても金、銀が含有されている筈であるが、この場合不明である。

「銀粉」：金が検出されているが、銀、金のスペクトル比から、判断するとかなり純度のよい銀を用いている。

「金粉」：金の含有量を前述の手順 ($AuL\gamma/AgK\alpha$ の比を標準試料と比較) で算出した結果、95.3%となった。銀、銅を不純物として数%含んでいる金粉である。他の2ヶ所でも測定を行ったが、89.5%およびそれ以下の金含有量で、銀粉の混入が認められたので表から除いた。

「青金」：銀のスペクトル強度から10数%の銀が配合された金合金の粉で、金の含有量は82.5%と算出された。他に銅が不純物として認められた。

この蒔絵筆の蒔絵粉の測定から、「銅粉」が検出された。従来、銅粉の存在は明らかにされていなかった。以前、藤田美術館蔵国宝の花鳥蒔絵挾紙に白鑲(錫)が平研出蒔絵粉として用いられていることを見出したが、今回銅粉の使用が新たに確認され、平安時代の蒔絵粉に金、銀、錫以外に銅が用いられていることを明らかにすることができた。

尚、蒔絵粉としての銅粉の使用は例がなく、年春来日されたドイツ連邦共和国バーデンヴルツテンベルク州、フライブルク文化財保存局長、ヴォルフガング・シュトゥップフェル氏が持参された、ラシュタット城、室内装飾の「漆絵」(江戸末~明治初)の粉蒔き部分に銅粉が用いられていることを蛍光X線分析により確認したのが、春日大社蔵、蒔絵筆以外の唯一の例である。

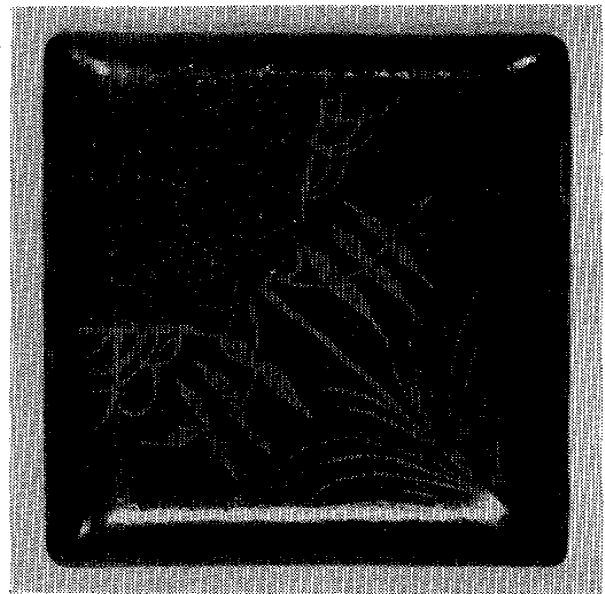


図-7 ラシュタット城室内装飾「漆絵」

文 献

- 1) 吉村元雄：高台寺蒔絵概説「高台寺蒔絵」京都国立博物館 (1971)
- 2) 山州名跡志
- 3) 井上 正：春日神筆考 国華 883,5 (1965)
吉野富雄：春日大社の金銀蒔絵筆に就て 大和文華 1,10 (1951)
- 4) 江本義理：古文化財のX線分析法による材質測定資料 I, 保存科学 4,51 (1968)

X-ray Analysis Data on Materials of Ancient Cultural Properties III

Yoshimichi EMOTO

This report is concerned with one of the series of X-ray fluorescence analysis data by non-destructive investigation of metal powders (*maki-e* powder) used in two pieces of lacquer ware.

Operating conditions of X-ray spectrometer

X-ray tube : Pt anode tube, 40 kV, 20 mA

Analyzing crystal: LiF

Detector : Scintillation counter

1. Maki-e doors

Doors of the *zushi* (shrine) decorated with *maki-e*. Important cultural property, Momoyama Period, owned by Kodai-ji (Temple), Kyoto.

At the back within the *nai-jin* (inner hall or sanctuary) of a Mausoleum of the Kodai-ji temple in Kyoto is the *shumidan* (alter dais), on which are placed two *zushi* (shrines), the right one housing the statue of Hideyoshi Toyotomi and the left one that of Kodaiin, wife of Hideyoshi. The dais and doors of the shrines are embellished with brilliant ornaments executed in *maki-e* work representative of the Momoyama Period. The door of Hideyoshi's shrine have miscanthus plants on the front and maples, chrysanthemums and scattered paulownia crests on the back.

| Maki-e powder | Measured Portion | Results |
|------------------|---|---|
| Back | | |
| 1. Golden powder | Cloud (<i>sakihirameji</i>) | Gold containing silver and copper as impurities |
| 2. Golden powder | Cloud (<i>e-nashiji</i>) | " |
| 3. Golden powder | Paulownia crest (<i>maki-hanashi</i>) | " |
| Front | | |
| 4. Golden powder | Leaf of a miscanthus (<i>maki-hanashi</i>) | Gold containing silver and copper as impurities |
| 5. | Lacquered ground | Iron and copper contained in the fired soil and lacquer used for the ground |
| Back | | |
| 6. Golden powder | Flowers of chrysanthemums (<i>saki-hirameji</i>) | Gold containing silver and copper as impurities |
| 7. Golden powder | Flowers of chrysanthemums (<i>e-nashiji</i>) | " |

| <i>Maki-e</i> powder | Measured Portion | Results |
|----------------------------|--|---|
| 8. Golden powder | Flowers of chrysanthemums (<i>maki-hanashi</i>) | Gold containing silver and copper as impurities |
| Metal ornaments | | |
| 9. <i>Hasso</i> -ornaments | Upper portion | } Amalgamated gold on copper plate which contains a small amount of arsenic and silver. |
| 10. Metal fitting | Center portion | |

Gold *maki-e* powder used there include three types ; *saki-hiramefun*, *e-nashijifun* and *maki-hanashifun*, all of which contain very small amounts of silver and copper impurities. From the ratio of the characteristic X-ray spectra of AuL γ /AgK α radiations, the gold content was calculated using the standard sample. The result showed the silver content was 97 to 98% and the copper content was 2 to 3%.

Maki-hanashifun powder contains more gold than others and *Saki-hiramefun* powder contains slightly more copper than others.

For the ground of the *maki-e* portion are used cinnabar and red ochor mixed with *jinoko*.

2. KOTO (a chinese form of harp) decorated in *maki-e* with landscape motifs. National Treasure, Heian period, Owned by Kasuga-taisha (shrine), Nara.

This KOTO is one of the votive objects dedicated to the sanctuaries of Kasuga-taisha. (length 152 cm)

Judging from the style of the decorative design and *togidashi maki-e* technique, it is probably a work at the end of the 10th or in the first half of the 11th century.

| <i>Maki-e</i> Powders | Measured Portions | Results |
|-----------------------|---|---|
| Reddish powder | Central portion, <i>maki-e</i> work representative in the <i>suminagashi</i> decorative technique | Copper powder |
| Silver powder | " | Good quality silver |
| Golden powder | " | Gold containing silver and copper impurities. 95.3% Au |
| Whitish golden powder | " | Gold containing 10-odd percent silver and a very small amount of copper. 82.5% Au |

It was earlier discovered that tin powders were used in the *maki-e* of the arm rest in the Heian period, but it is the first time that copper powders were detected from the *maki-e* powder. Copper powders are rarely found in the *maki-e*. The only work the author knows of is the decorative lacquer painting in the room of Rastatt castle (end of the 19th century, latter half of Edo period) in Baden, Württemberg, West Germany.