

# 輸出漆器の修理材料の分析(1)

早川 典子・朽津 信明

## 1. はじめに

江戸時代を中心に日本から輸出された漆芸品は、海外の博物館の収蔵品という形で保存されているものも多い。このような漆芸品のうち損傷の顕著なものが在外日本古美術品保存修復事業の対象として、昨年度から修復措置を施されているが、これらの漆芸品の多くは既に輸出先でいろいろな材料や技法により独自の修理を施されていた。その材料や方法は、修理報告書等に記録されていない場合もあり、材料や技法を明らかにすることが事業上、強く求められている。この点について修復技術部の中長期計画により「近世輸出工芸品の実証的研究」として研究計画がたてられており、それに基づいて今回、二点の漆芸品の修理材料について分析を行ったので、ここに報告する。

## 2. 試料の採取

試料を採取した作品は以下の2点である。

### 2-1. 桜蒔絵器局（ケルン東洋美術館蔵 17世紀前半 H 42 cm W 55.2 cm D 28.3 cm）

#### (1) 器局背面板のクラック部分に使用されていた接着剤（試料A）（写真1）

白色半透明であり、試料Aが充填された上に黒色塗料が塗られていた。試料はエタノール、メタノール、アセトン、酢酸エチル、テトラヒドロフラン（THF）にすべて不溶である。物理的にかきとった粉末を分析試料とした。

#### (2) 器局金具と漆との間の充填塗膜（試料B）（写真2）

黄色味を帯びた透明なフィルム状の塗膜であった。金具を止める釘が本体自体の厚みより長かったため、金具と本体との間に隙間が生じており、そこに試料Bが充填されて金具が固定されていた。試料はエタノール、メタノール、アセトン、酢酸エチル、THFにすべて不溶であった。本体オリジナルの塗料が付着していない部分を分析試料とした。

#### (3) 器局角欠落部の盛り上げに使用されていた充填材料（試料C）（写真3）

試料Cでモデリングした上に黒色塗料により補彩されていた。試料は白色固体であり、希アンモニア水溶液に溶解する。試料表面にエタノールを塗布すると粘りが感じられる。表面層に近いところから2点（試料C-1およびC-2）、内部から1点（試料C-3）採取し、分析試料とした。

### 2-2. 鷲紋蒔絵螺鈿盆

（ピーボディ・エセックス博物館蔵 1801年 H 107 cm W 79.2 cm 6.3 cm）

#### (1) 盆の裏の盛り上げに使用されていた充填材料（試料D）（写真4）

試料Cに似た形態であり盆裏面のひびわれに、試料Dでモデリングした上に黒色塗料で補彩がなされていた。試料は白色固体で希アンモニア水溶液に溶解する。試料表面にエタノールを塗布すると粘りが感じられる。試料Dは、試料Cより薄く塗られているため、補彩部分を除去できたもののみ分析試料とした。

## (2) 表面仕上げ塗料 (試料E) (写真5)

蒔絵盆の裏全面に塗られていた褐色の透明塗料。99.5%エタノールに溶解するが、水や70%程度エタノールには不溶であった。99.5%エタノールにより表面から拭いとったもののうち、固体のままはがれた部分を分析試料とした。

## 3. 分析方法および結果

### 3-1. 分析方法

試料A～Eについて赤外線吸収スペクトル分析(株島津製作所製 SHIMADZU FT-IR 8500)をKBr錠剤法により行った。

また、試料CおよびDに関しては元素分析をX線分析顕微鏡(株堀場製作所製 XGT-2000)を用いて50 kV, 1 mAの条件で行った。試料Cについてはさらに鉱物分析を、マックスサイエンス社製のX線回折装置M18 XHF-SRAを用いて40 kV, 200 mAの条件で $\text{CrK}\alpha$ 線により行った。

### 3-2. 分析結果

#### (1) 試料Aについて

赤外線吸収スペクトル分析の結果、エポキシ樹脂と思われるスペクトルが得られた。 $1250\text{ cm}^{-1}$ にエポキシ環由来の吸収が見られた。また、 $1510\text{ cm}^{-1}$ にベンゼン核の伸縮振動による吸収が見られた(図1)。

#### (2) 試料Bについて

赤外線吸収スペクトル分析の結果、試料Aほど鮮明ではないが、やはりエポキシ環由来の $1250\text{ cm}^{-1}$ の吸収が見られた(図2)。

#### (3) 試料Cについて

試料Cに関しては赤外線吸収スペクトル分析を3回行った。

赤外線吸収スペクトル分析の結果、試料C-2およびC-3に $\text{C}=\text{O}$ 結合と思われる吸収が $1500\text{ cm}^{-1}$ 付近に大きくあらわれた。また、 $1000\sim 1200\text{ cm}^{-1}$ 付近に連続的な吸収も検出された(図3)。しかし、試料C-1においては $1500\text{ cm}^{-1}$ 付近の吸収は観察されず、 $1150\text{ cm}^{-1}$ 付近に大きな吸収が観察された(図4)。比較のため石膏のスペクトルも測定したが、よく似たスペクトルが得られている(図5)。

試料C-2の元素分析の結果、カルシウムのみが顕著に検出され、硫黄などその他の元素はほとんど検出されなかった(図6)。

また、試料C-3の鉱物分析の結果、主成分として方解石が検出され、石膏と見られるピークもわずかながら検出された(図7)。

#### (4) 試料Dについて

赤外線吸収スペクトル分析および元素分析の結果、試料Cとほぼ同様の結果が得られた(図8, 図9)。

#### (5) 試料Eについて

赤外線吸収スペクトル法により、 $3400\text{ cm}^{-1}$ 付近にアルコール性O-Hによる吸収、 $1710\text{ cm}^{-1}$ 付近に $\text{C}=\text{O}$ 伸縮振動による吸収、 $1640\text{ cm}^{-1}$ 付近に $\text{-C}=\text{C-}$ による吸収がそれぞれ検出された(図10)。これはシェラックの吸収スペクトル<sup>1)</sup>とほぼ同様である。

#### 4. 考 察

試料AおよびBの分析結果から、器局の修理の一部にエポキシ樹脂が利用されていることが示された。文化財修復におけるエポキシ樹脂の利用は1970年代あたりから普及し始めており<sup>2)</sup>、試料Aの修理は1976年に行われているという記述<sup>3)</sup>とも年代的に合致する。試料Aは器局全体の構成からも目にとまりやすい亀裂部分に使用されているが、このような部分は上に漆を塗り違和感のないように仕上げる必要がある。エポキシ樹脂は他の合成樹脂に比べて、その上に漆を塗りやすいという特徴があり、その点を利用してエポキシ樹脂を用いたのだと思われる。しかし、エポキシ樹脂は硬化後、三次元架橋してしまうため、有機溶媒にはほとんど溶けることがなく、除去は物理的に掻き取って行われた。また、試料Bは、金属と、漆塗膜を含む本体との接着に利用されており、このような場合はエポキシ樹脂の使用はやむをえないことと思われる。

試料Cの分析では鉍物分析により方解石が検出されており、元素分析によりほぼ同様の結果が得られた。試料Dも同じCaCO<sub>3</sub>主体のものと推定される。したがって器局および盆の双方の欠損部モデリング材料には、CaCO<sub>3</sub>を主成分としたほぼ同様のものを用いられていることが示された。現在の市販モデリング材料にもジェッソなどCaCO<sub>3</sub>主体のものがあり、CaCO<sub>3</sub>を利用するのは欧米の一般的修理方法と思われる。試料CおよびDはエタノールにより粘りを感じる部分もあり、また、赤外線吸収スペクトル分析からも、吸収の同定はできないが、有機物と思われる吸収が1000~1200 cm<sup>-1</sup>付近に観察されたことからCaCO<sub>3</sub>に接着剤などの有機物を混ぜて用いていると推定される。

ところで、試料CのFT-IR分析は、試料C-1~C-3までの3回の測定を行ったが、そのうち試料C-1からは他の測定と全く異なるスペクトルが得られた。C=Oと思われる吸収が1150 cm<sup>-1</sup>付近にシフトしている。このスペクトルは石膏(CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O)に酷似している。また、試料C-3の鉍物分析からもCaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>Oと思われる微小ピークが検出されていることから、CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>Oが何らかの形で試料Cに含まれていたと推定され、特に試料C-1に関してはそのような成分が主体となっていた部分であったと思われる。第2項でも述べたが、試料C-1は補彩用塗料のすぐ下、表面近くのものである。このことから、大気中の硫酸酸化物と反応した可能性<sup>4)</sup>と、使用当初からモデリング材料の中に石膏が混ぜ込まれていた可能性とが考えられるが、この点については今後の検討が必要であろう。

試料Eの赤外線吸収スペクトルはシェラックのオーセンティックスペクトルと酷似しており、水の存在によって白濁する性質も併せ考えると試料Eはシェラックであると推定される。シェラックは天然物由来のものでもあり、修理材料としての可逆性もあることから、欧米の修理では多く使われており、この品に関しても同様の観点から用いられたのだと思われる。

#### 5. まとめ

在外美術品が海外で施された修理箇所の材質分析を行った。その結果、接着にはエポキシ樹脂、充填材にはCaCO<sub>3</sub>、表面仕上げにはシェラックが用いられていることが分析された。日本における伝統的な修理方法では天然材料を中心に扱っており、接着には膠、糊漆、麦漆など、充填材には木屎漆など、表面仕上げには漆などをそれぞれ使用している<sup>5)</sup>。今回分析された結果は、このような日本の伝統的材料を用いる修理方法と大きく異なることが示された。海外では日本で使用されている修理材料などもあまり手に入らず、日本と異なる材料を用いることも止むを得ないと思われるが、可逆性や経年変質の点から材料の選定に考慮すべき点はあると思われる。

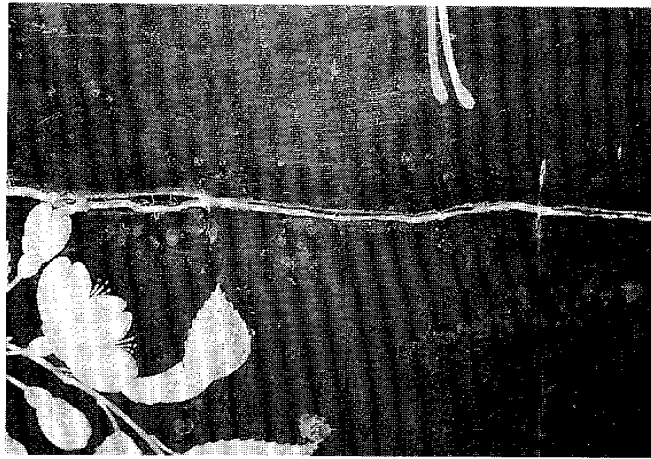


写真1 試料Aが充填されている亀裂

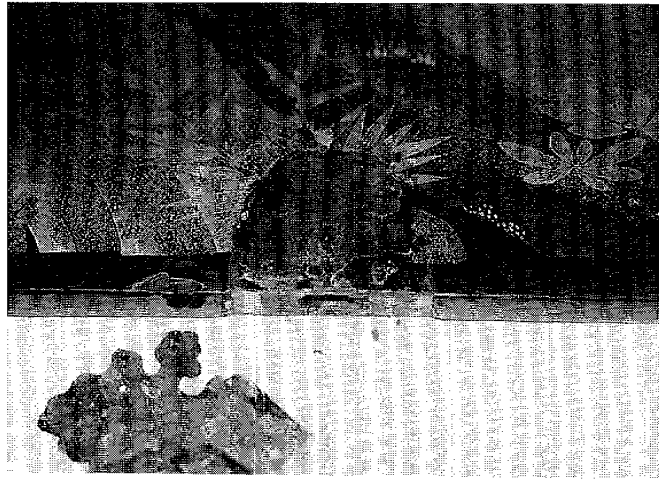


写真2 金具を外してあらわれた試料Bの塗膜

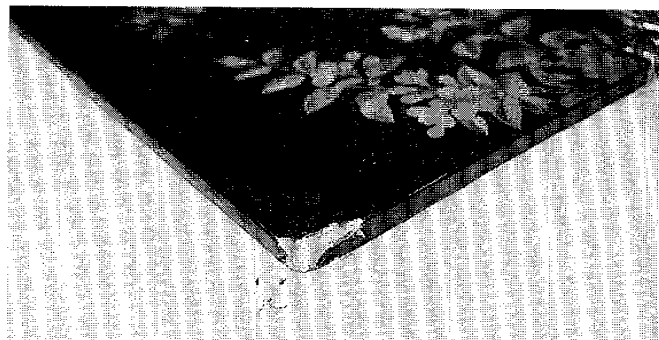


写真3 試料Cによりモデリングされていた扉の角

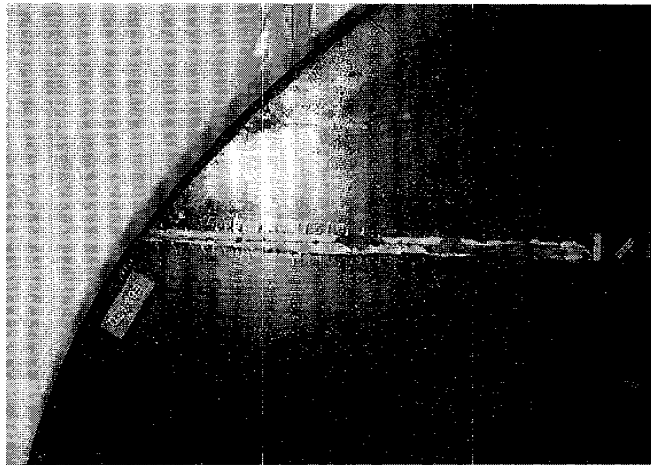


写真4 試料Dによりモデリングされていた鶯紋蒔絵螺鈿盆背面



写真5 試料Eの塗られた表面（中央部に四角く見えるのは試料Eをエタノールによりふき取った部分）

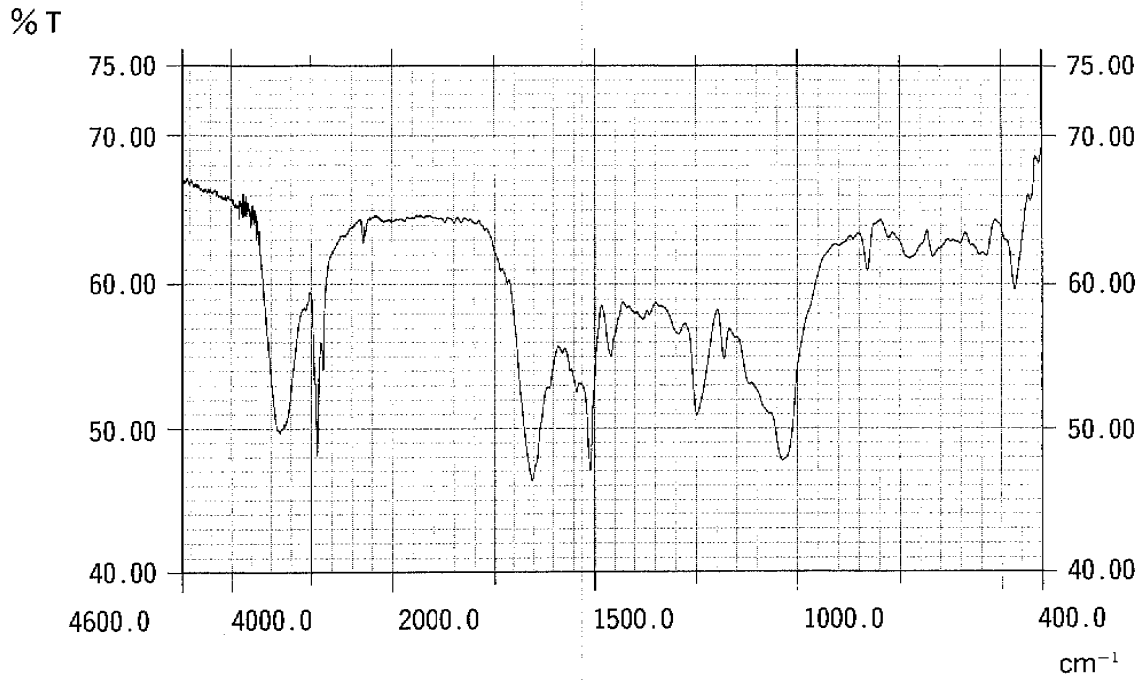


図1 試料AのFT-IRスペクトル

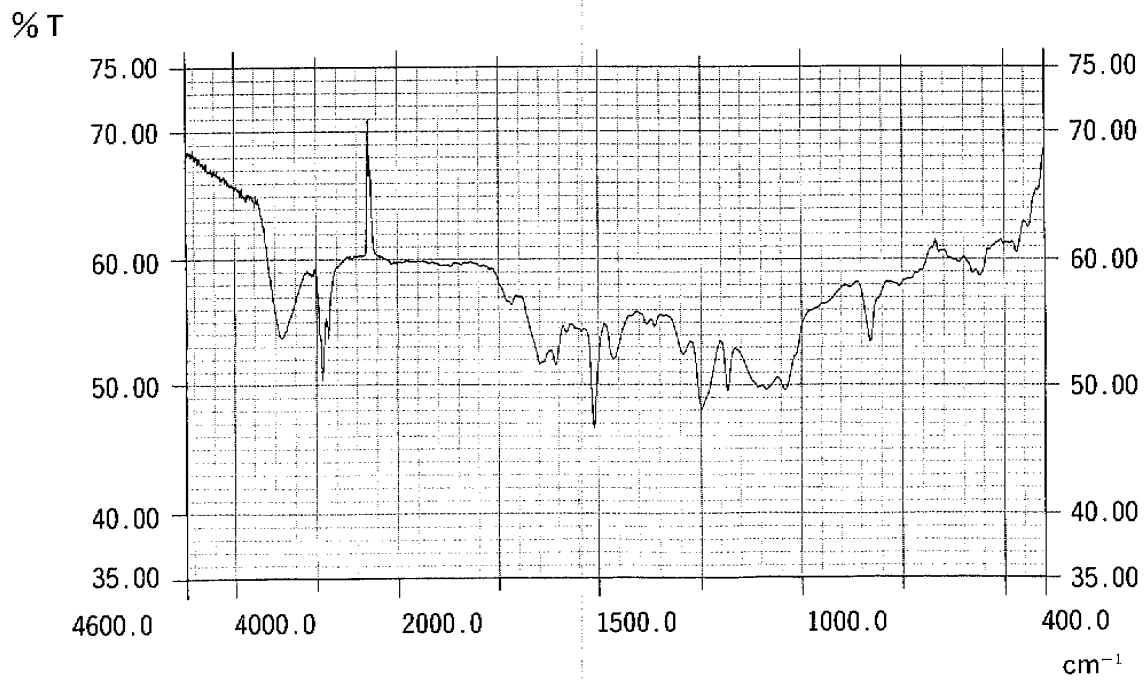


図2 試料BのFT-IRスペクトル

(2400 $\text{cm}^{-1}$ 付近の凹みは、バックグラウンド測定の際との状態の違いによるもの。)

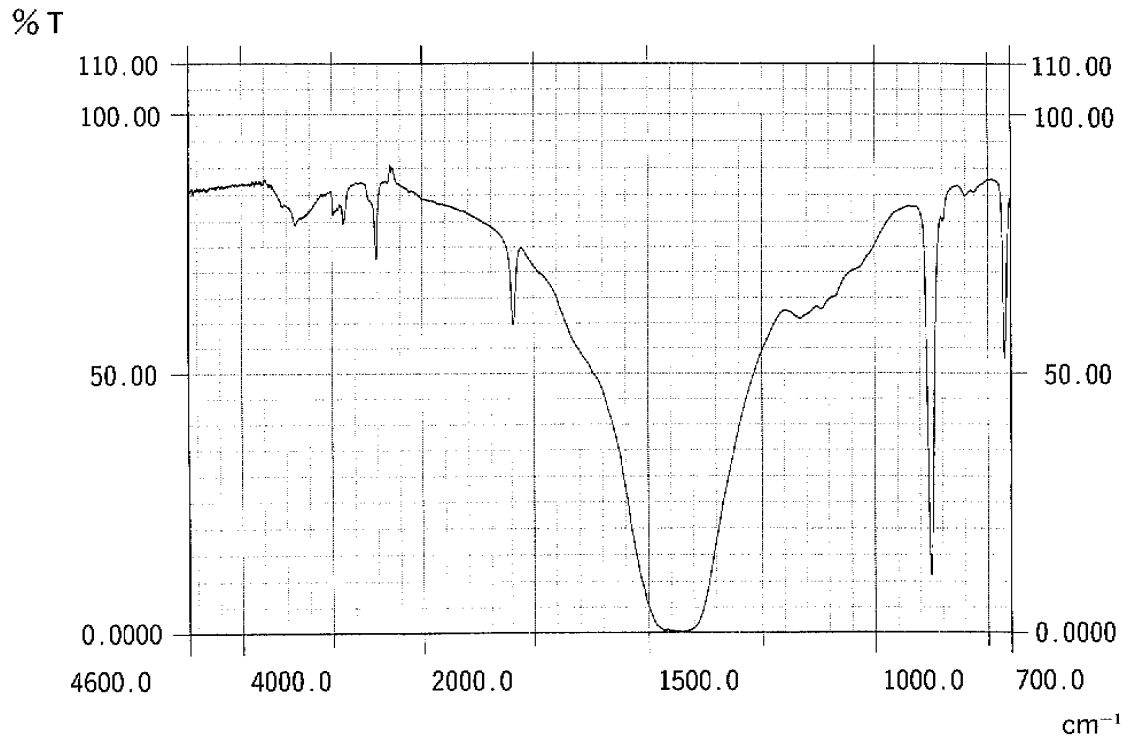


図3 試料C-2のFT-IRスペクトル

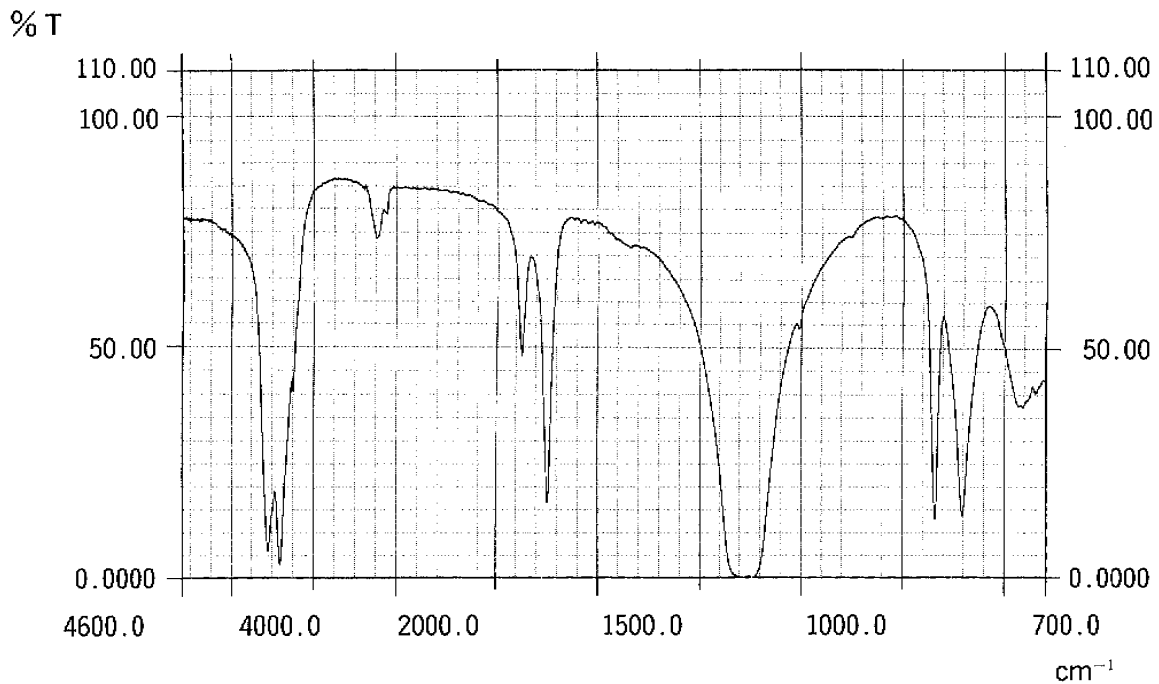


図4 試料C-1のFT-IRスペクトル

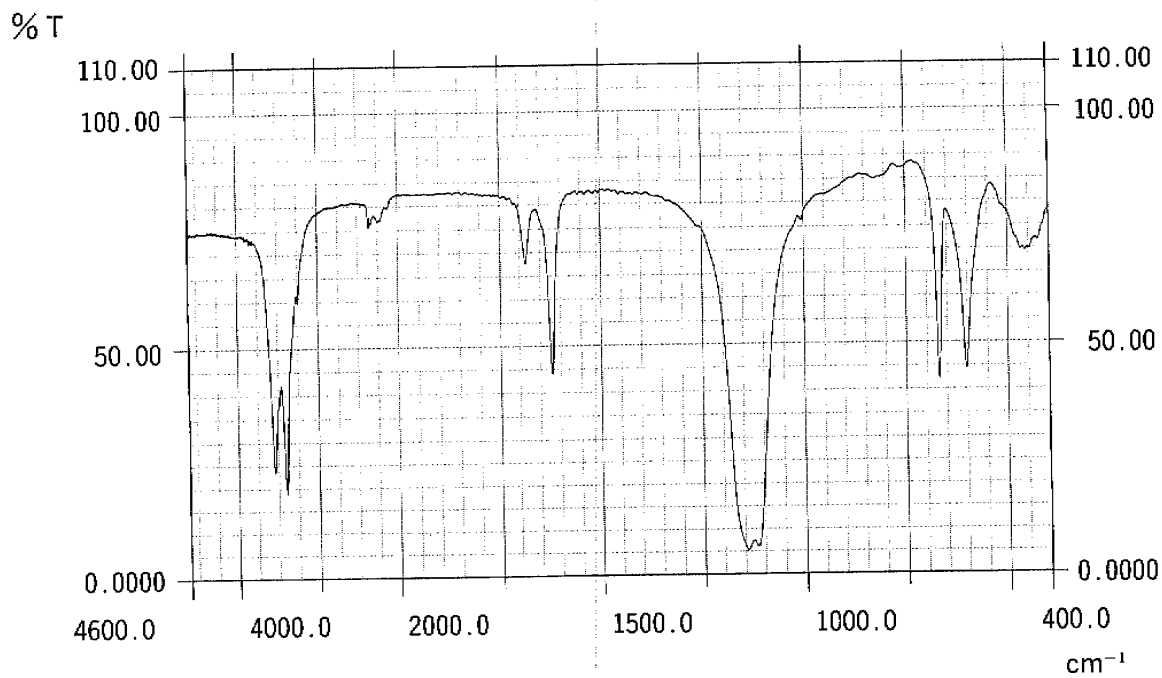


図5 石膏のFT-IRスペクトル

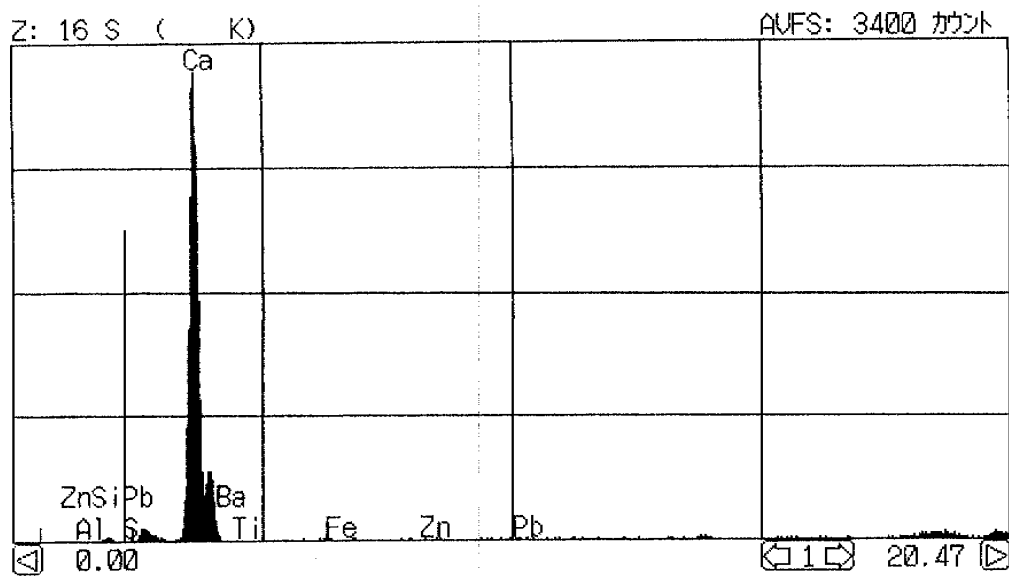


図6 試料C-2のXRFスペクトル



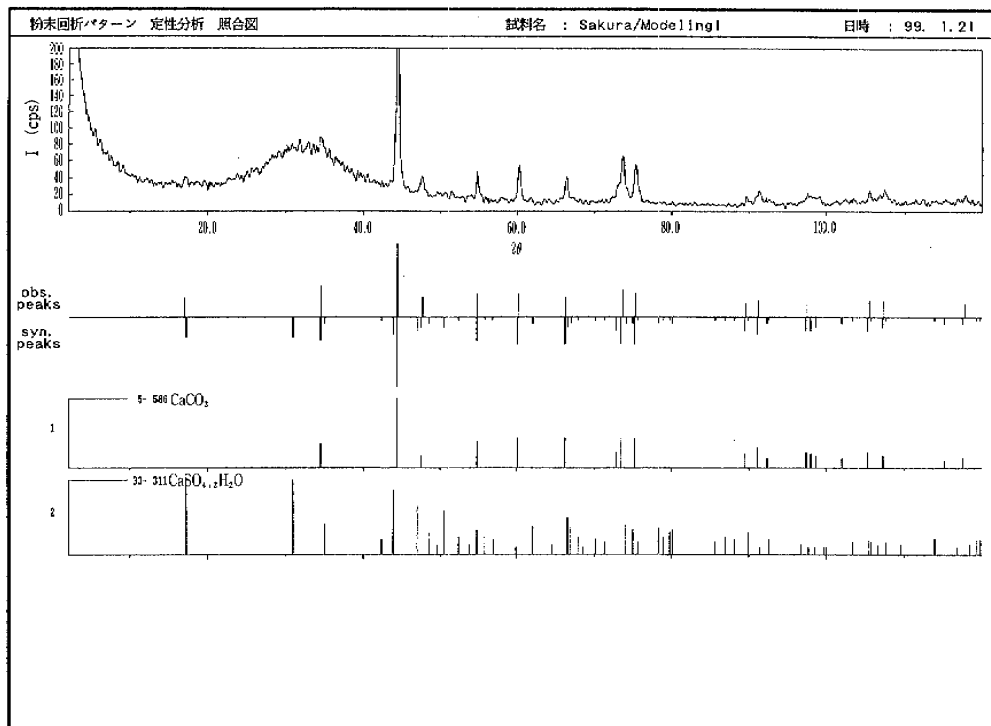


図7 試料C-3のXRDスペクトル

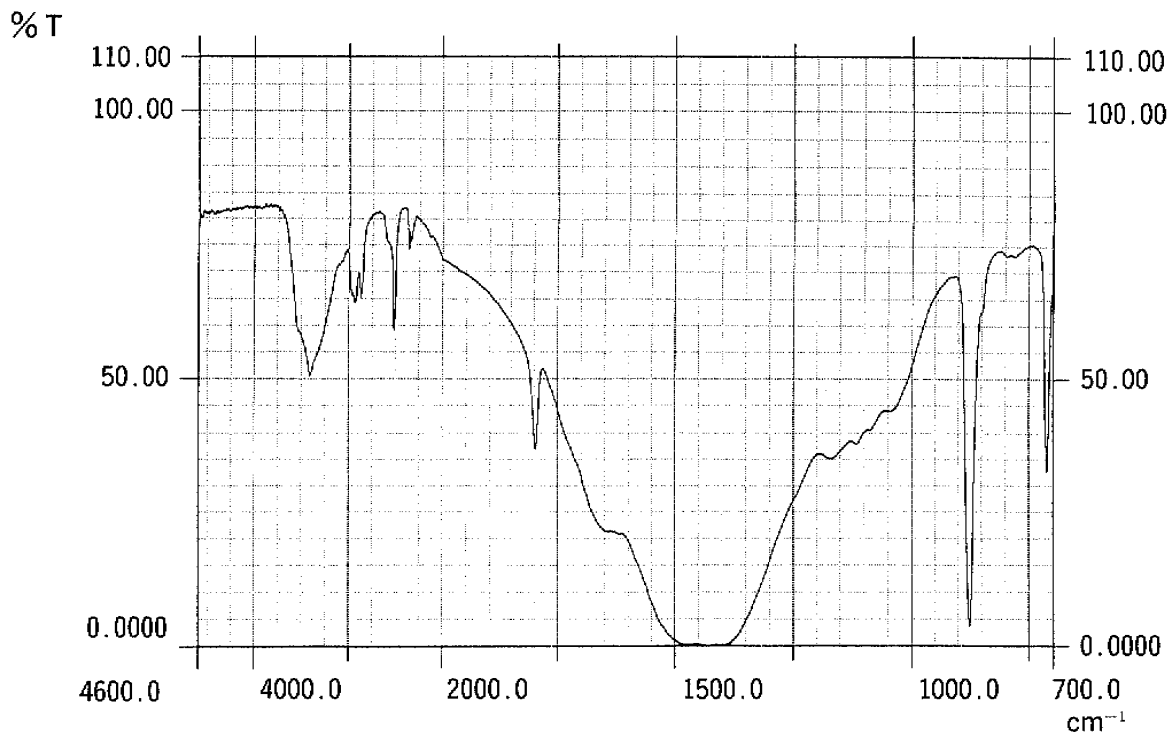


図8 試料DのFT-IRスペクトル

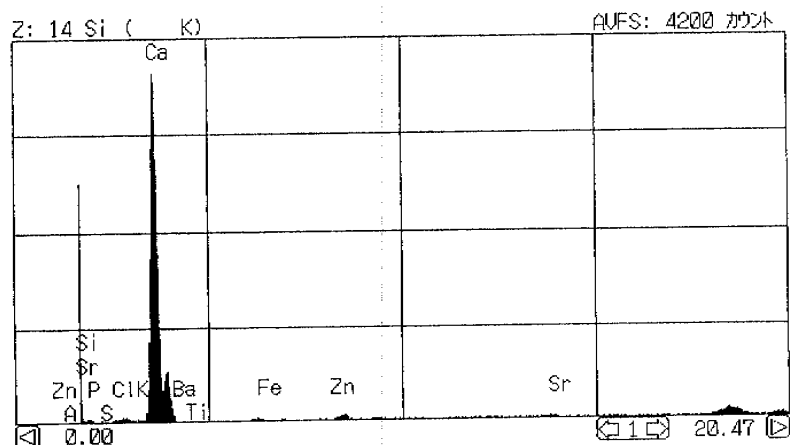


図9 試料DのXRFスペクトル

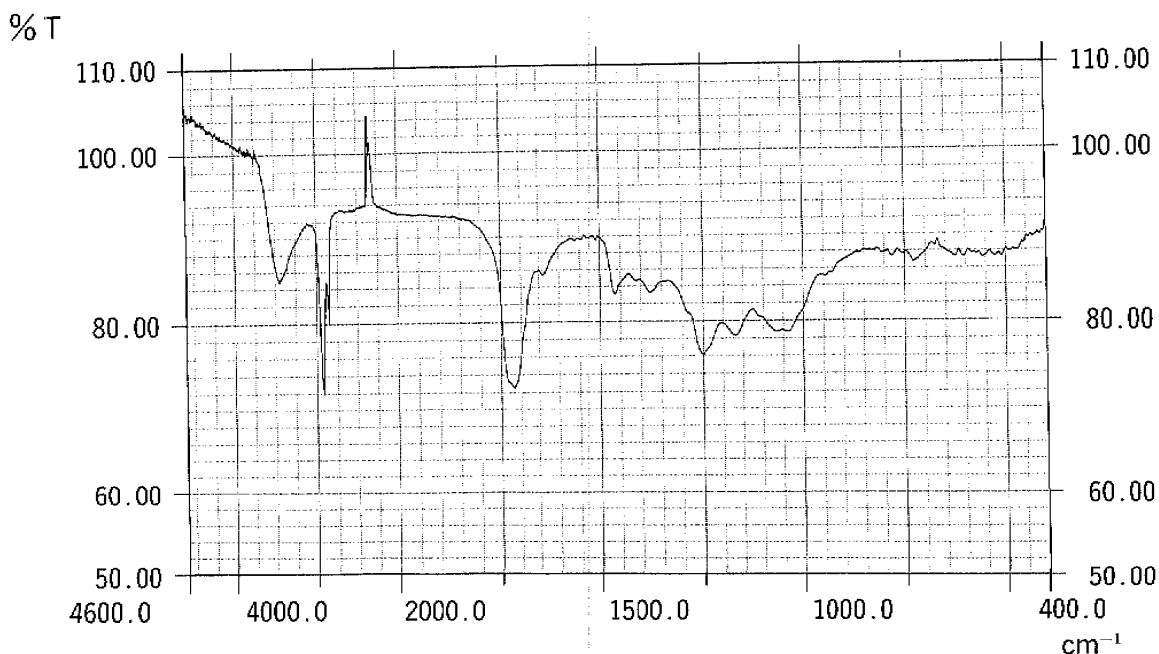


図10 試料EのFT-IRスペクトル

(2400 $\text{cm}^{-1}$ 付近の凹みは、バックグラウンド測定の際との状態の違いによるもの。)

### 謝 辞

この分析を行うにあたって、試料の提供をして下さり、ご教示を賜りました東京国立文化財研究所修復技術部第一修復技術研究室長 加藤寛氏、およびそれぞれの漆芸品修復を担当された奥窪聖美氏、田口善明氏に深く感謝申し上げます。

### 引用文献

- 1) 日本塗料検査協会：「塗料用樹脂の赤外吸収スペクトル集」, pp.88 (1987)
- 2) 例えば岩崎友吉, 中里壽克：建造物等の修復における合成樹脂処置一覽, 保存科学, 13, 85-108 (1974)
- 3) Masako Shōno-Sladek: THE SPLENDOR OF URUSHI-The Lacquer Collection at the Museum of East Asian Art, Cologne Inventory Catalogue with Reflexions on Cultural

History, Stadt Köln, pp.414-415, (1994)

- 4) 朽津信明：微小部X線回折による文化財試料の分析，保存科学，**36**，95-97（1997）
- 5) 小西暲也：漆工の修理を手がけて，漆芸品の鑑賞基礎知識，至文堂，247-250（1997）

## Analyses of the Materials for Restoration of the Exported *Urushi ware*

Noriko HAYAKAWA and Nobuaki KUCHITSU

The Japanese cultural properties stored abroad are normally restored with materials available there. Because such materials for restoration were not so familiar here in Japan, they need to be analyzed before this restoration. In this study, such materials used for the restoration of *urushi ware* tea cabinet (in Museum for Oriental Arts, Koln, Germany), and *urushi ware* tray (in Peabody Essex Museum, Salem city, U. S. A.) were analyzed. As the result of the analyses by FT-IR, XRF, and XRD, epoxy resin was found from the samples taken from adhesive agent and modeling materials of the cabinet. Calcium carbonate was detected from the modeling materials of both the cabinet and the tray. And, shellac was detected from the tray. The materials identified in this study are different from those used in Japan.