

「黒漆花鳥密陀絵箔絵食籠」 復元模造手板製作及び科学調査報告

上江洲安亨*1 室瀬和美*2 鷺野谷一平*3 樋渡賢*4 早川泰弘*5 下山進*6 大下浩司*7 下山裕子*8

1. はじめに

黒漆花鳥密陀絵箔絵食籠復元模造手板制作は、平成28年2月17日～平成28年3月31日まで、目白漆芸文化財研究所内の修復施設において行われた。以下は製作内容を記録したものである。

なお、監督職員を上江洲安亨とし、調査・製作責任者を室瀬和美、調査解析を鷺野谷一平、加飾製作を樋渡賢、科学分析調査協力は早川泰弘、下山進、大下浩司、下山裕子が実施した。

2. 復元対象資料

黒漆花鳥密陀絵箔絵食籠 一合

3. 概要

八弁陵花形、二段重ね、印籠蓋造りの食籠。内側は朱漆塗り、懸子の裏面および底裏面は黒漆塗りで、中央に朱漆で「山」の印が入る。合口部分は箔を押し、透漆がかけられている。蓋甲は円形で一段高く、円内に椿に鳥と蝶を配す。側面は、高台から二本の椿が対となって側面全体に枝を伸ばし、各所に鳥と蝶を描く。地を箔粉梨子地とし、椿の幹や葉・花、そして鳥・蝶の輪郭は箔絵で、葉・花・鳥・蝶それぞれの輪郭線内を密陀絵で表す。

法量：高さ 29.6 幅 27.7 (cm)



- *1 一般財団法人 沖縄美ら島財団 総合研究センター 研究第三課長
- *2 目白漆芸文化財研究所 代表取締役、重要無形文化財保持者
- *3 目白漆芸文化財研究所 修復技術者 *4 目白漆芸文化財研究所 製作技術者
- *5 独立行政法人国立文化財機構 東京文化財研究所 保存科学研究センター 副センター長
- *6 学校法人順正学園 吉備国際大学大学院 文化財保存修復学研究科 特任教授
- *7 学校法人順正学園 吉備国際大学大学院 文化財保存修復学研究科 准教授
- *8 デンマテリアル株式会社 色材科学研究所 代表取締役 所長

4. 復元模造事業

琉球独特の加飾技法を知することは文化財を守るために重要なことのひとつである。そして本歌を残すことと同様に、その技法を後世に伝えることも必要である。そこで黒漆花鳥密陀絵箔絵食籠（以下、食籠と呼ぶ）の一部を対象とし、手板による復元模造製作を行うこととした。

今回の復元模造の方法としては、顔料を中心とした材料および技術の解明のため食籠の科学分析を行い、その分析結果を参考に部分的ではあるが、食籠の製作当初の状態を忠実に復元することを目的として、食籠の一部を選定し手板の製作を行うこととする。

5. 科学分析調査

復元箇所は事前に担当者と協議のうえで決定し、基本的にはそれと同部の各所分析を行った。

分析調査は拡大鏡による目視調査（拡大鏡等を用い、材料の色味、粗細、また筆跡、彩色法等を観察）のほか、塗りや加飾に使用された材料を同定する目的として 蛍光X線非破壊分析法および可視-近赤外反射スペクトル非破壊分析法により行った。蛍光X線非破壊分析は東京文化財研究所の早川泰弘氏に、可視-近赤外反射スペクトル非破壊分析はデンマテリアル株式会社 色材科学研究所の下山進氏に依頼した。

目視調査では拡大鏡等を用い、材料の色味、粗細、また筆跡、彩色法等を観察した。

6. 科学分析結果

蛍光X線分析は食籠全体の19箇所で行い、そのうちの12箇所は復元模造を行う部分で測定を行った。以下ポイントを列記する。

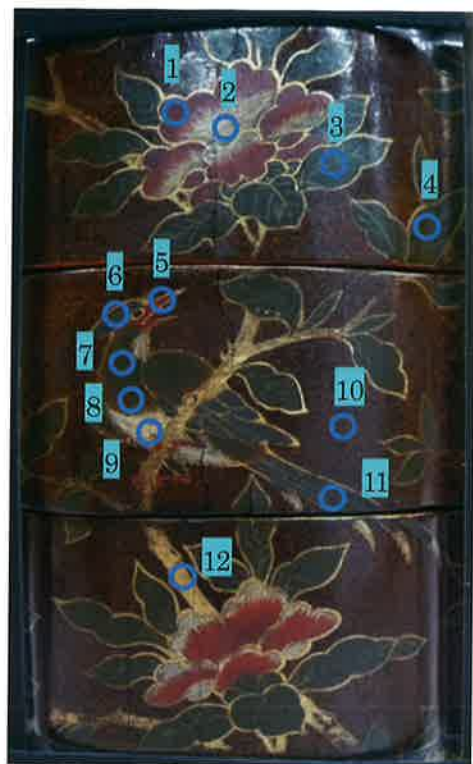
①食籠全体のほとんどの測定箇所からPbが検出された。当初の漆地も後補の漆地からもほぼ同量のPbが検出され、さらに合口、底裏の黒漆部からもPbが検出される。Pbが検出されなかったのは、身の中段上面の赤色漆部だけである。

②Pbの検出結果から同部を目視で観察すると、身の中段上面の赤色漆部は塗膜表面が劣化し艶が失われている状態であるのに対し、それ以外の部分は艶のある被膜が確認できた。

③食籠から検出されているFe量は、他の漆工品の漆塗膜から検出される量よりもはるかに大きい。

④多くの箇所からAuが検出されている。

⑤可視-近赤外反射スペクトル非破壊分析では、葉や鳥の首の緑色部分から藍が検出された。また鳥の頭や尾の灰色部分からは墨と緑青が検出された。この灰色部分を拡大鏡で観察すると所々に緑色の粗い顔料が確認できた(a)。また鳥の胴体・羽根の緑色部分は暈しの技法が用いられていた(b)。



分析結果の詳細については、「9. 黒漆花鳥密陀絵箔絵食籠」可視・近赤外反射スペクトル非破壊分析」(デンマテリアル株式会社 色材科学研究所 下山進、大下浩司、下山裕子)及び「10. 黒漆花鳥密陀絵箔絵食籠の蛍光X線分析結果」(東京文化財研究所 早川泰弘)参照。

7. 科学分析に基づく材料・技法解析

分析結果より、復元するにあたり以下のように材料・技法を導き出した。

①赤色部分からはHgが、白色部分からはPbが、黄色部分からはAsが、灰色部分からはCuがそれぞれ検出されたことから、材料としては各々順番に水銀朱、鉛白、石黄、緑青の可能性が考えられると判断した。

②葉および鳥の緑色部分はAs系黄色材料と青色染料の藍を併せて使用したと推測される。

③Feの検出に関しては、一般的な漆工品下地から検出される量よりはるかに大きいことから、下地以外の塗りに含まれている可能性が高い。さらに目視により茶色味のある漆が地塗りに使用されていることも併せ、弁柄(Fe_2O_3)と黒漆を調合した潤漆を用いたと考えられる。

④彩色についてはPbの検出結果から密陀絵と考える。ただし食籠の身の中段上面の赤色漆部以外の艶のある被膜部分の全箇所ではPbが検出されたことについては、後補により密陀油が身の中段上面以外の全面に塗布された可能性が考えられる。従って今回は文様部のみに密陀を用い彩色を行うこととした。

以上のことを踏まえ復元模造手板の製作を行うこととした。

8. 復元模造手板の製作

復元模造手板 1枚 寸法(mm):縦168 横119 幅11

木地は檜の桎目板を用い、木地固めを行った後に麻布による布着せを施した。その後布目揃え、布目摺りと順次行い、更に下地付け、切子付け、錆付けにより肌を整えて松煙蠟色漆塗りを施した。その後の塗りは、蛍光X線分析の結果より潤漆を選択し、乾固後に炭研ぎ、漆固めを施し、金箔粉地蒔きの作業を行った。金箔は青味のある四号色を用い、極細の目の篩に3回掛けて金箔粉を細かくし、砂子の要領で地蒔きを行った。乾固後、漆固めをしてから、素黒目漆を2回塗り込み、塗りの作業を終えた。手板に起こす図柄は、作品に薄い透明フィルムを当て写し取り、雁皮紙に転写して置目取りを行った。

加飾はまず図柄の輪郭線および木の幹の部分を箔絵で仕上げた。箔絵は朱合漆を用い蒔絵筆および面相筆で描き、金箔を押して乾固後、金箔の漆固めを施し、密陀絵の作業に入った。密陀絵に用いる密陀油は桐油をボイルしながら、硬化を促進させる目的で一酸化鉛(密陀僧)を油の量に対して5%程加え、冷まして使用した。次に、事前に行った喰籠の目視調査から作業工程を判断し、緑、白、赤の順で彩色を行った。葉や鳥の緑色部分は、分析調査の結果から石黄と藍を併せることとし、明度の調整のため松煙を加えた。また鳥の胴体・羽根の緑色部分は薄く暈しを入れた。その後、花びら・鳥の白色部分は鉛白、花びら・鳥の赤色部分は水銀朱を用いて彩色を行った。鳥の頭および羽根と尾の部分は、緑青・群青の顔料を粉筒で蒔き、地塗りと粉固めは膠を使用した。食籠は緑青・群青の上に墨が塗布されているが、この墨は後補である可能性が高く、担当者と協議のうえ、墨を塗布しないこととした。最後に密陀油と金箔を練り合わせた金泥で葉の葉脈を描く付描を施して完成とした。

作業工程

<下地工程>

1. 木地固め
2. 布着せ（麻布）
3. 布目揃え
4. 布目摺り
5. 下地付け
6. 切粉付け
7. 錆付け



<塗り工程>

1. 松煙蠟色漆塗り
2. 潤漆塗り



<加飾工程>

1. 金箔粉地蒔き
2. 塗込み（素黒目漆）
3. 置目取り
4. 箔絵・輪郭線、枝（金箔）
5. 金箔押し
6. 箔漆固め（素黒目漆）
7. 密陀絵・葉（緑）
8. 密陀絵・花（白）
9. 密陀絵・花（赤）
10. 密陀絵・鳥（緑透量し）
11. 密陀絵・鳥（白）
12. 密陀絵・鳥（赤）
13. 顔料蒔き・鳥（膠）
14. 顔料固め・鳥（膠）
15. 付描・葉（金泥）



完成



8. 製作場所

目白漆芸文化財研究所（新宿区下落合4-23-5）内の修理室で行った。

9. 黒漆花鳥密陀絵箔絵食籠の蛍光X線分析結果

【調査日時・場所】 2015年11月9日(月)・目白漆芸文化財研究所

【分析装置・条件】 装置 : BRUKER ハンドヘルドXRF S1 TURBO-SD
X線管球 : Pd (パラジウム)
管電圧・管電流 : 40 kV・17 μ A
X線照射径 : ϕ 7 mm
測定時間 : 60 秒
測定雰囲気 : 大気
装置ヘッド～資料間距離 : 約10 mm

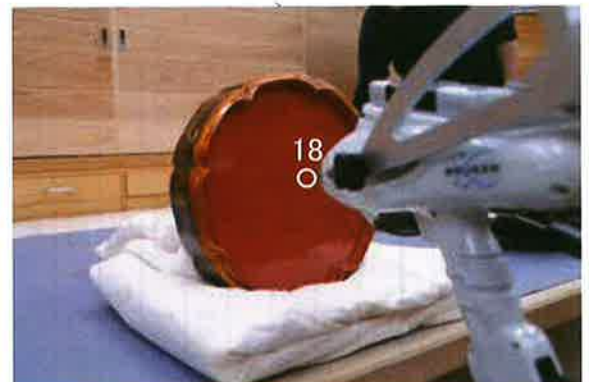
【分析結果】

別紙参照

- ・得られた蛍光X線強度を一覧表に示すとともに、分析結果をすべて添付した。
 - ・表中の「BRUKER」欄の数値は、XRF装置内での測定番号(連続番号)である。
 - ・今回の測定結果に関しては、下記の事項を十分考慮した上で、測定結果の解釈が必要である。
- (1) 蛍光X線分析では試料に含まれている元素を特定することはできるが、その構造(化学式)を知ることはできない。
 - (2) 今回の測定では、有機物(主元素C, N, O, H)や染料などの検出は行えない。
 - (3) 無機物であっても、軽元素(例えばAl, Si, S, Clなど)の検出は行えない。
 - (4) 得られた蛍光X線強度は表面からある深さまでの組成情報である。
(金属銅の場合: 数10 μ m程度)
 - (5) 単一部位の測定結果だけからは、複数の元素が混合されているのか。それらが層状に存在しているのかの判断はできない。
 - (6) 蛍光X線の検出効率はエネルギーによって大きく異なるため、元素間での蛍光X線の強度比は実際の濃度比とは一致しない。







黒漆花鳥密陀絵箔絵食籠の蛍光X線分析結果

No.	BRUKER	分析箇所	色	蛍光X線強度(cps)						Pb	コメント
				Ca	Fe	Cu	As	Au	Hg		
1	3983	花びら	赤		59.8				756.1	39.7	主に検出されるのはHgとPb
2	3984	花の中心	白		46.1				395.1	498.1	Pb強度大。Pb系白色顔料の利用
3	3985	葉	緑	9.3	197.5		271.7	15.8		85.3	As強度大。青色染料との混色か。下層に金箔
4	3986	葉(後補)	緑		65.3		493.7	46.9	53.9	35.3	No.3と検出元素に違いは見られない
5	3987	鳥の嘴	赤・金	8.2	220.3			32.1	42.6	61.4	Hg系赤色材料(辰砂)
6	3988	鳥の頭	灰緑	10.7	273.0	763.2		24.1		196.3	主として検出されるのはCu。Cu系顔料の利用か
7	3989	鳥の首	緑	10.2	215.5		417.4	10.7		92.7	As強度大。青色染料との混色か。下層に金箔
8	3990	鳥の身体	淡緑	10.0	227.6		458.9	12.8		116.5	As強度大。青色染料との混色か。下層に金箔
9	3991	鳥の腹部	白		52.5			6.5		876.7	Pb強度大。Pb系白色顔料の利用
10	3992	漆地	茶・金	14.7	381.5			9.4		147.2	漆地からもPb検出。密陀油由来か
11	3993	鳥の尾羽	灰青	7.6	187.9	567.2		12.1		171.3	主として検出されるのはCu。Cu系顔料の利用か
12	3994	樹木の幹	金	8.1	174.5			17.4		69.7	金箔なのでAu強度大きくない。ここからもPb検出。
13	3995	蝶の羽根	灰緑	5.4	122.8	1314.7		9.4		250.8	Cu強度大。Cu系顔料の利用か
14	3996	漆地	黒茶・金	6.2	102.3			4.9		41.2	漆地からもPb検出。密陀油由来か
15	3998	漆地(後補)	茶・金	1.2	144.5			34.8		45.0	後補の漆地からもNo.14と同量のPb検出
16	3999	合口(身)	茶	3.5	288.9		725.9	162.6		61.2	As強度大。地塗りが黄色か？合口からもPb検出
17	4000	身の底部	黒	7.0	163.9					32.9	底部の黒漆からもPb検出
18	4001	身・中段上面	赤		4.9				1394.1		Hgのみ検出。ここからPbは検出されない
19	4002	枝	金	6.5	161.2			7.7		51.1	金箔なのでAu強度大きくない。ここからもPb検出。

<分析結果に関するコメント>

ほとんどの測定箇所からPbが検出された。資料全体に塗布されていると考えられる密陀油に含まれる密陀僧(一酸化鉛)に由来している可能性が高い。

No.14,15を比べると、当初の漆地も後補の漆地からもほぼ同量のPbが検出されている。

No.16合口、底部の黒漆部からもPbが検出される。

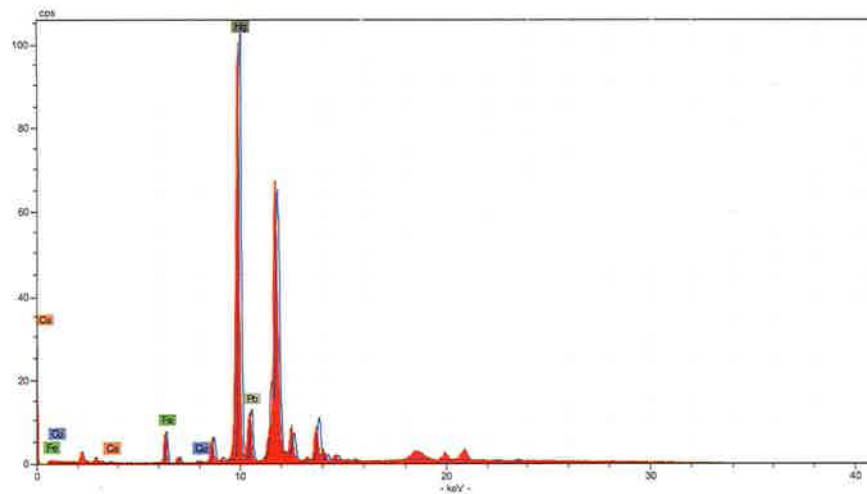
Pbが検出されなかったのは、No.18身の中段上面の赤色漆部だけである。

多くの箇所からAuが検出されている、図像の下層に金箔が存在している可能性がある。

赤色材料としてはHg系顔料(辰砂)、白色材料としてPb系顔料(鉛白)、黄色材料としてAs系顔料(石黄)、緑色顔料としてCu系顔料(緑青)が見出された。

樹木の葉の緑色については、As系黄色材料と青色染料の併用であると推測される。

1 3983 花びら 赤

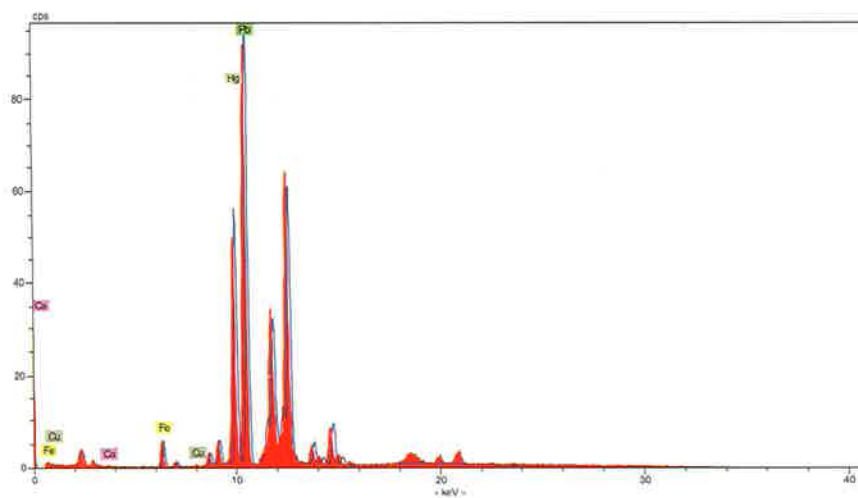


Element	Net	Conc.
Ca	153	
Fe	3589	
Cu	184	
As	4646	
Au	16814	
Au	173	
Hg	45365	
Hg	414	
Pb	2383	
Pb	70	

CamView 3983



2 3984 花の中心 白

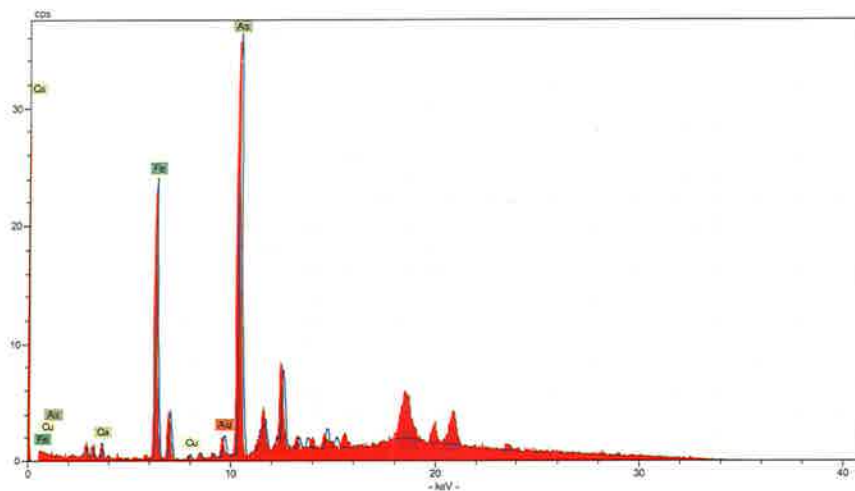


Element	Net	Conc.
Ca	115	
Fe	2767	
Cu	58	
As	27339	
Au	7456	
Au	11	
Hg	23707	
Hg	436	
Pb	29883	
Pb	573	

CamView 3984



3 3985 葉 緑

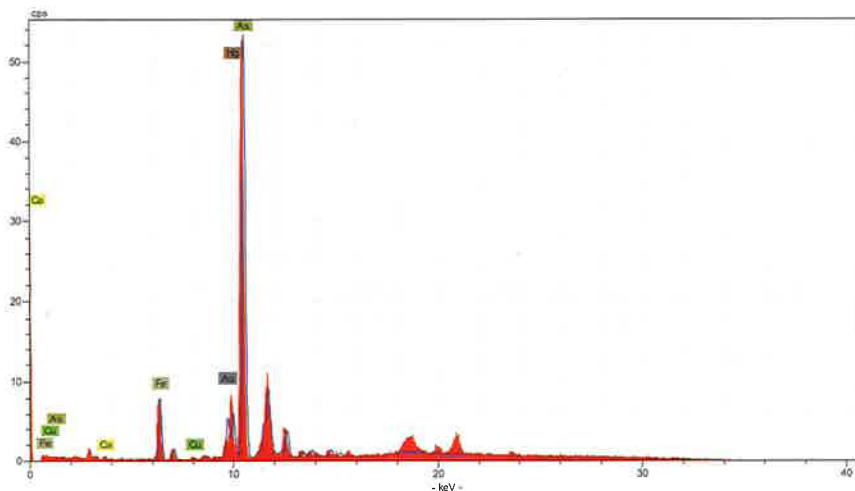


Element	Net	Conc.
Ca	559	
Fe	11850	
Cu	222	
As	16301	
Au	949	
Au	33	
Hg	243	
Hg	25	
Pb	5118	
Pb	24	

CamView 3985



4 3986 葉(後補) 緑

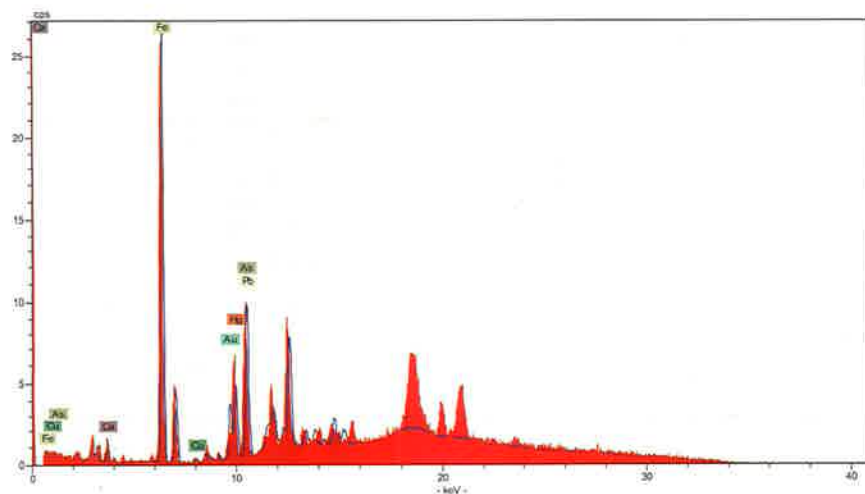


Element	Net	Conc.
Ca	143	
Fe	3919	
Cu	128	
As	29624	
Au	2812	
Au	6	
Hg	3235	
Hg	36	
Pb	2119	
Pb	9	

CamView 3986

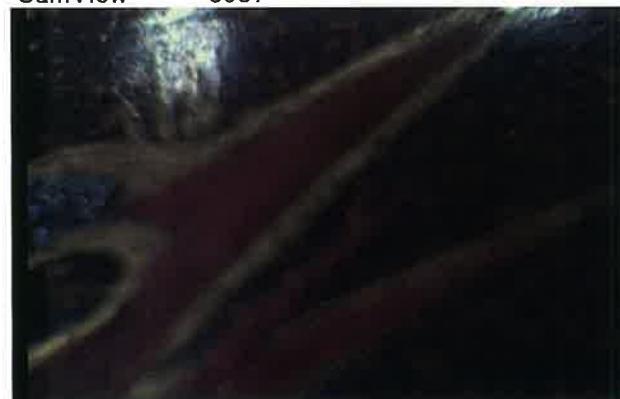


5 3987 鳥の嘴 赤・金

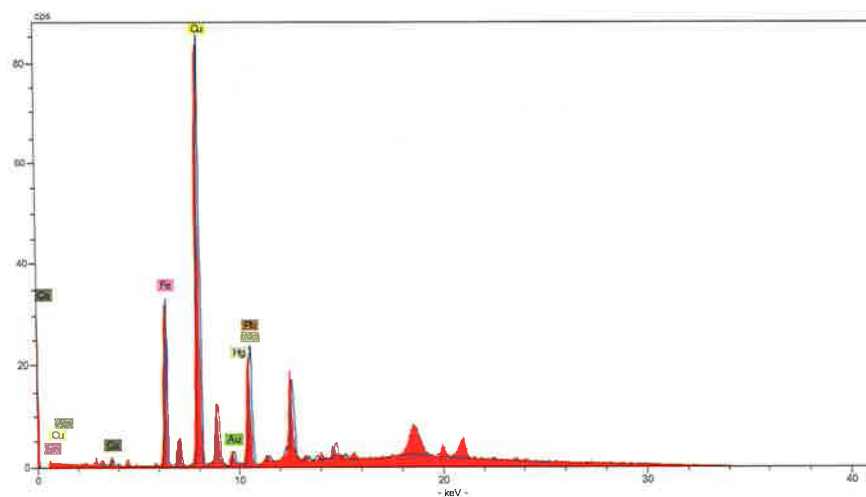


Element	Net	Conc.
Ca	491	
Fe	13219	
Cu	125	
As	1837	
Au	1927	
Au	68	
Hg	2553	
Hg	66	
Pb	3685	
Pb	26	

CamView 3987



6 3988 鳥の頭 灰緑

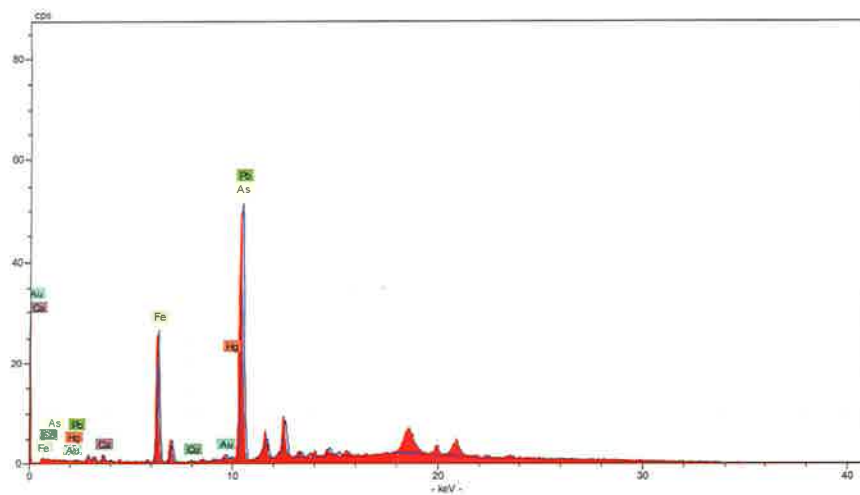


Element	Net	Conc.
Ca	644	
Fe	16382	
Cu	45792	
As	1899	
Au	1448	
Au	35	
Hg	276	
Hg	34	
Pb	11779	
Pb	72	

CamView 3988



7 3989 鳥の首 緑

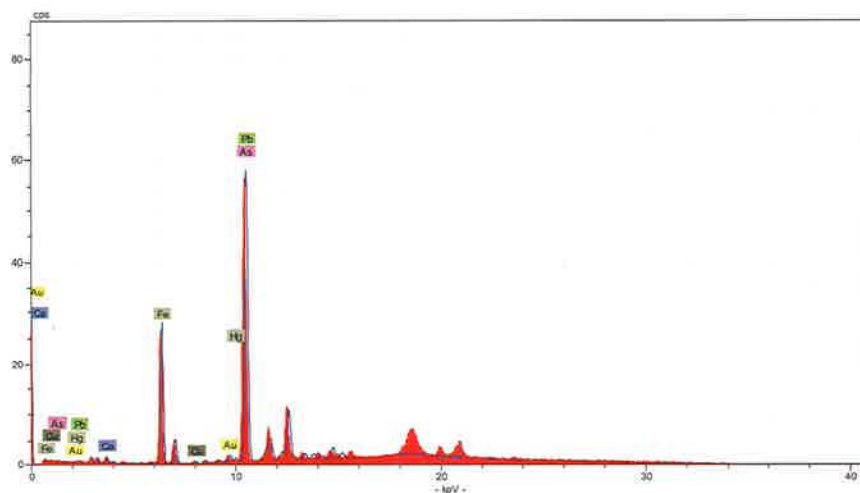


Element	Net	Conc.
Ca	613	
Fe	12930	
Cu	127	
As	25042	
Au	644	
Au	3	
Hg	374	
Hg	16	
Pb	5560	
Pb	23	

CamView 3989



8 3990 鳥の身体 淡緑

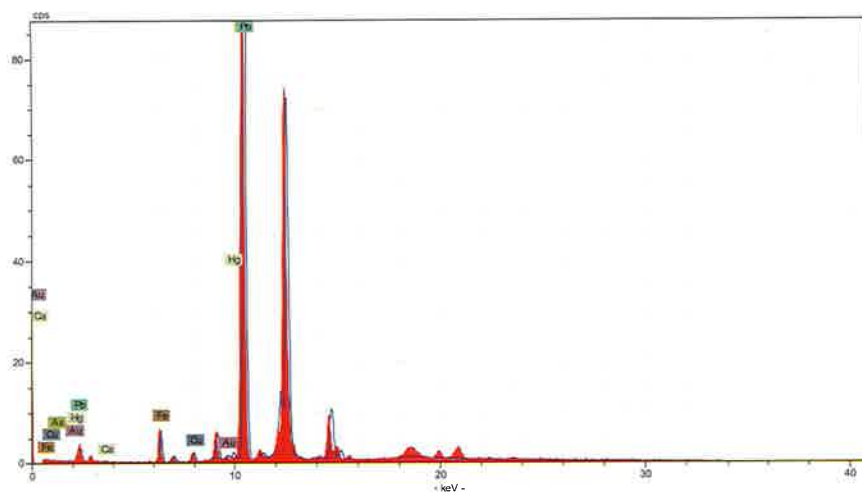


Element	Net	Conc.
Ca	602	
Fe	13653	
Cu	201	
As	27534	
Au	767	
Au	32	
Hg	364	
Hg	33	
Pb	6988	
Pb	48	

CamView 3990

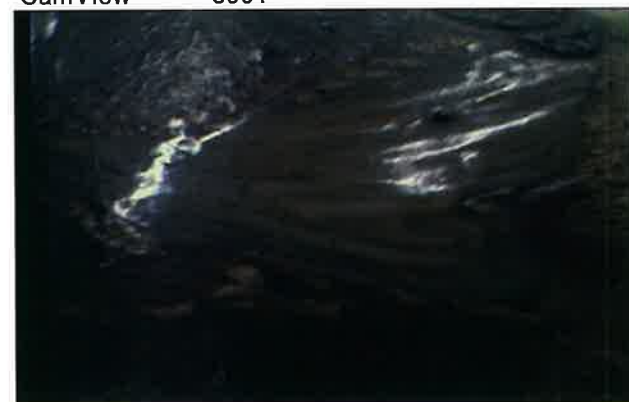


9 3991 鳥の腹部 白

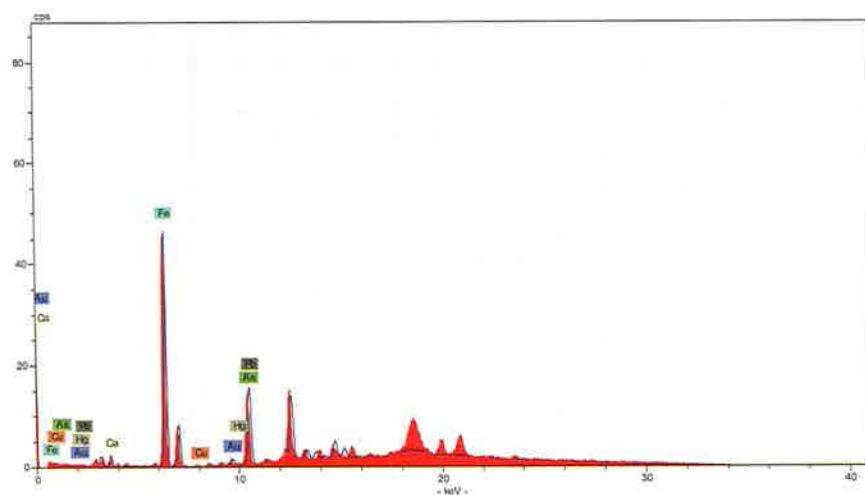


Element	Net	Conc.
Ca	156	
Fe	3151	
Cu	985	
As	14212	
Au	387	
Au	2	
Hg	746	
Hg	108	
Pb	52601	
Pb	604	

CamView 3991



10 3992 漆地 茶・金

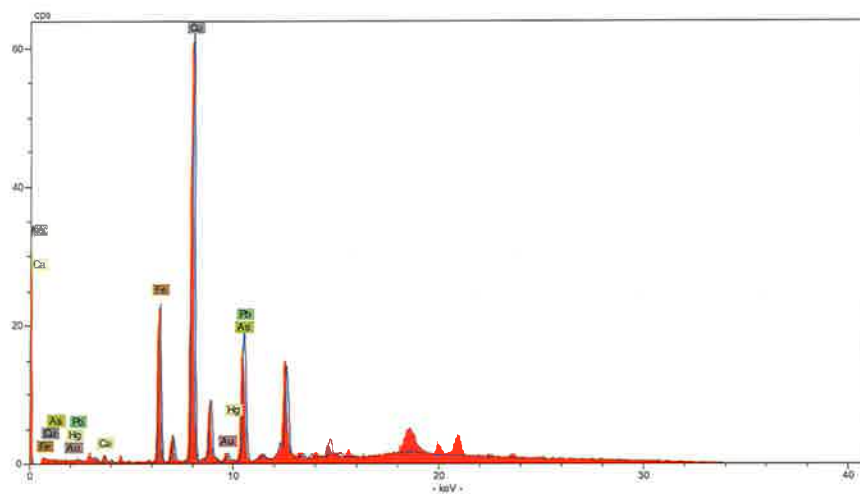


Element	Net	Conc.
Ca	884	
Fe	22891	
Cu	149	
As	1	
Au	566	
Au	31	
Hg	126	
Hg	22	
Pb	8832	
Pb	18	

CamView 3992



11 3993 鳥の尾羽 灰青

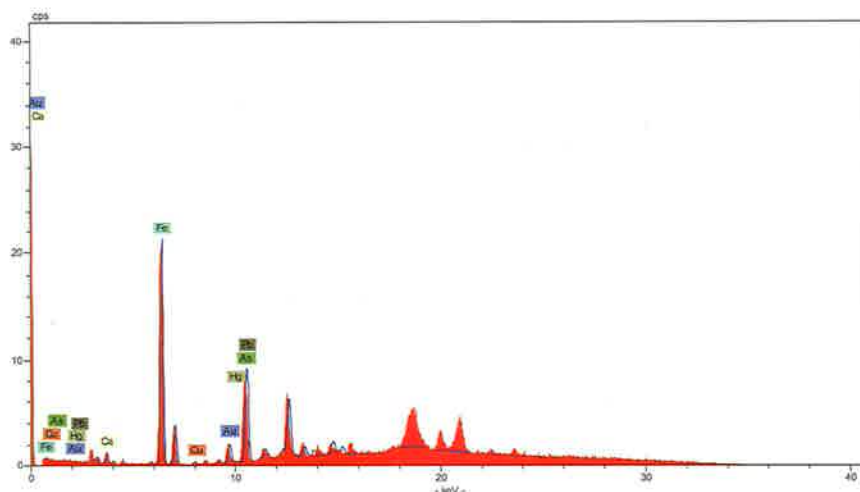


Element	Net	Conc.
Ca	456	
Fe	11271	
Cu	34029	
As	666	
Au	723	
Au	22	
Hg	152	
Hg	22	
Pb	10277	
Pb	54	

CamView 3993



12 3994 樹木の幹 金

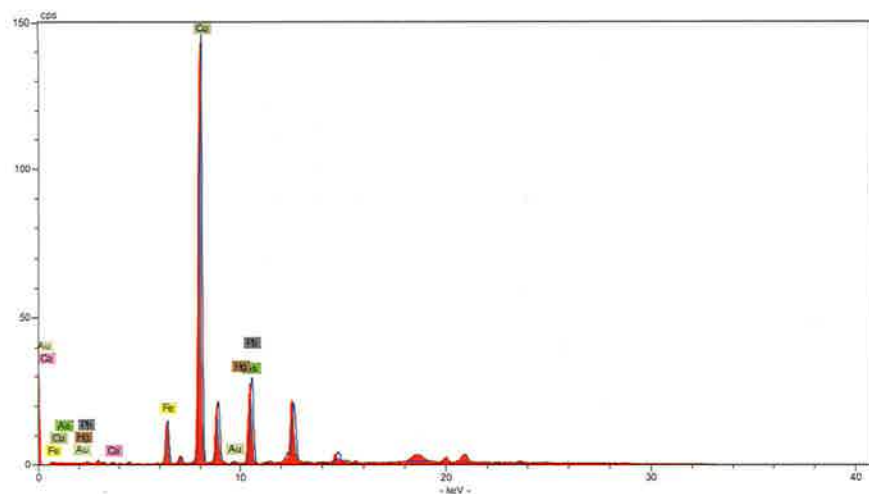


Element	Net	Conc.
Ca	485	
Fe	10472	
Cu	112	
As	1056	
Au	1042	
Au	21	
Hg	73	
Hg	15	
Pb	4182	
Pb	6	

CamView 3994



13 3995 蝶の羽根 灰緑

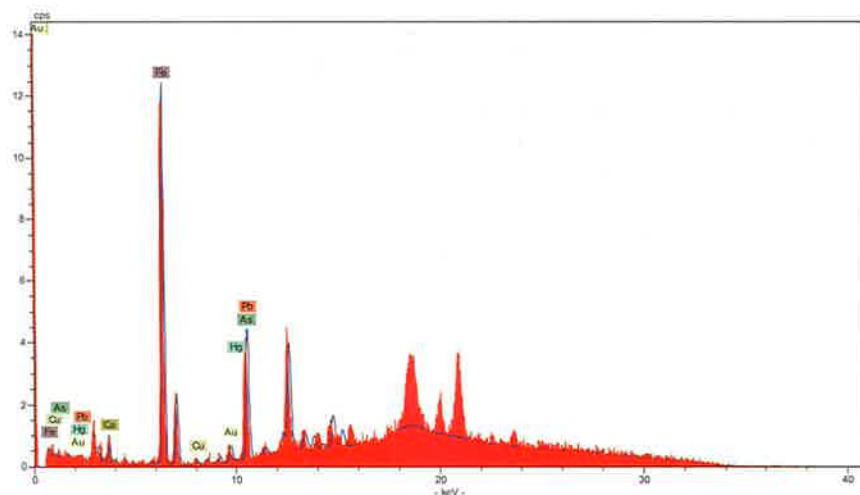


Element	Net	Conc.
Ca	322	
Fe	7366	
Cu	78881	
As	2147	
Au	563	
Au	20	
Hg	208	
Hg	33	
Pb	15046	
Pb	85	

CamView 3995

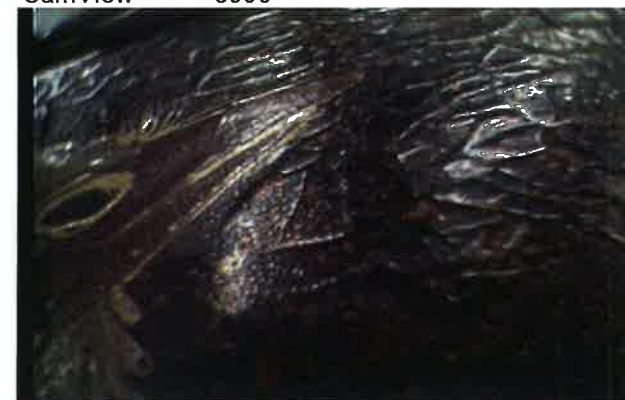


14 3996 漆地 黒茶・金

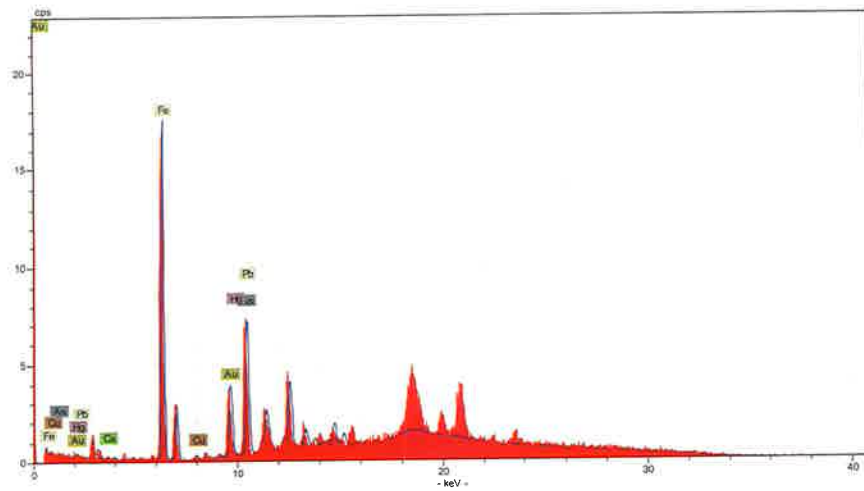


Element	Net	Conc.
Ca	370	
Fe	6135	
Cu	79	
As	1	
Au	293	
Au	16	
Hg	44	
Hg	15	
Pb	2469	
Pb	9	

CamView 3996



15 3998 漆地(後補) 茶・金

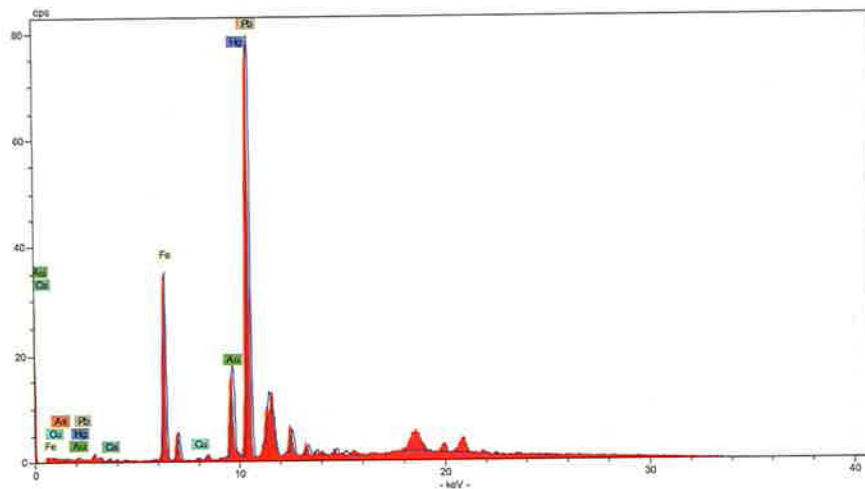


Element	Net	Conc.
Ca	69	
Fe	8667	
Cu	125	
As	1362	
Au	2088	
Au	51	
Hg	65	
Hg	31	
Pb	2701	
Pb	11	

CamView 3998



16 3999 合口(身) 茶

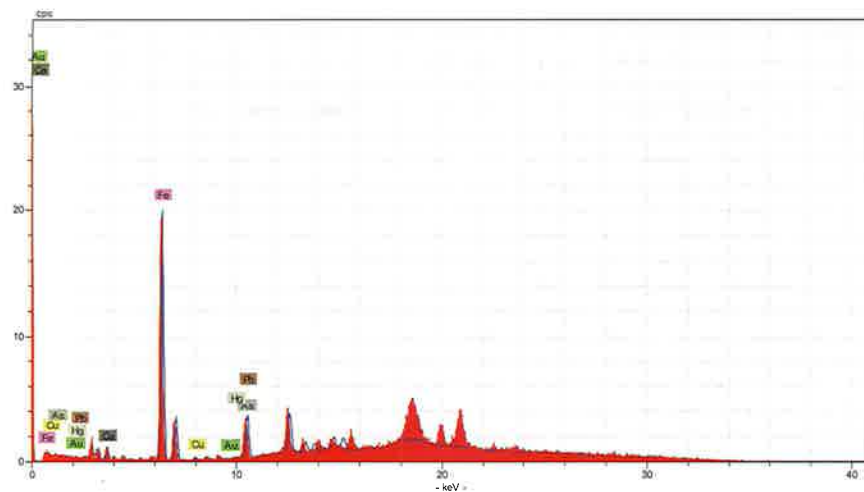


Element	Net	Conc.
Ca	209	
Fe	17333	
Cu	237	
As	43553	
Au	9754	
Au	117	
Hg	438	
Hg	56	
Pb	3673	
Pb	4	

CamView 3999



17 4000 身の底部 黒

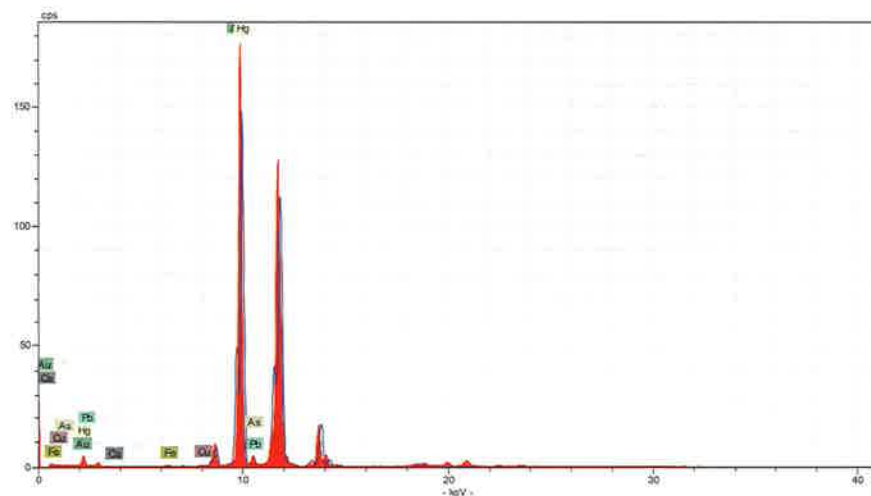


Element	Net	Conc.
Ca	419	
Fe	9833	
Cu	111	
As	1	
Au	15	
Au	26	
Hg	54	
Hg	18	
Pb	1971	
Pb	8	

CamView 4000



18 4001 身・中段上面 赤

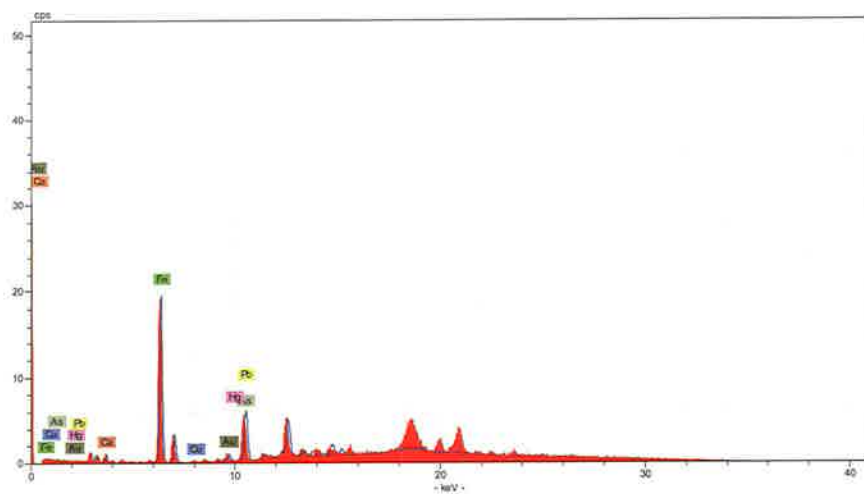


Element	Net	Conc.
Ca	33	
Fe	292	
Cu	126	
As	1788	
Au	26894	
Au	201	
Hg	83646	
Hg	693	
Pb	215	
Pb	18	

CamView 4001



19 4002 枝 金



Element	Net	Conc.
Ca	390	
Fe	9670	
Cu	117	
As	379	
Au	460	
Au	5	
Hg	51	
Hg	10	
Pb	3068	
Pb	3	

CamView 4002



10. 「黒漆花鳥密陀絵箔絵食籠」可視－近赤外反射スペクトル非破壊分析
 黒漆花鳥密陀絵箔絵食籠(MD)



資料名： 黒漆花鳥密陀絵箔絵食籠

測定点 (部位 目視色)	測色 Munsell SCE			R f peak & up (nm) 可視-近赤外反射スペクトル特性	3 D F Em/Ex (nm) 三次元蛍光スペクトル特性	XRF 蛍光X線 検出元素	赤外線画像解析 赤外線吸収or反射	分析結果
	色相	明度	彩度					
001 葉 緑	8.4Y	3.56	2.60	500⇔650 small peak 700 up 藍	ND	Fe As Pb	反射	藍と石黄による緑
002 鳥 首 赤みの緑	1.9Y	2.34	0.56	500⇔650 small peak 700 up 藍	-	Fe As Pb	反射	藍と石黄による緑
003 鳥 尾羽 青みの黒	6.1YR	2.20	3.21	380⇔1000 反射率 15%以下 墨	-	Fe Cu Pb	吸収	墨と緑青
004 鳥 腹 白	4.4Y	4.74	2.05	ND	-	-	反射	ND
005 地 茶・金	4.9YR	2.14	1.50	ND	-	-	反射	ND
006 葉 緑	6.1YR	2.67	2.15	500⇔650 small peak 700 up 藍	-	-	反射	(藍と石黄による緑)
007 枝 金 (剥離)	-	-	-	ND	ND	-	反射	ND

備考)
・測定点の測色については、漆面と測色計積分級窓の密着が不完全なため参考値とする。漆面の測色方法については今後の課題として検討する。
・鳥の尾羽の部分 (003) には、可視-近赤外反射スペクトルから「墨」の存在が推定され、また銅 (Cu) 元素が存在して赤外線写真で黒化していることから「緑青」の存在も推定された。(緑青は、墨と同様、赤外線を吸収し赤外線写真では黒化して写る。)