

「千体観音図」顔料分析結果

編集 長屋 菜津子

資料１・細部拡大画像表（カラー口絵 pp.9-10）

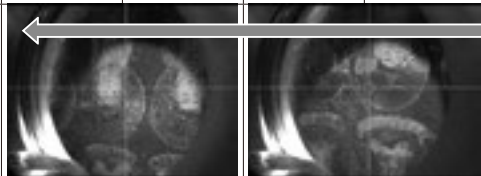
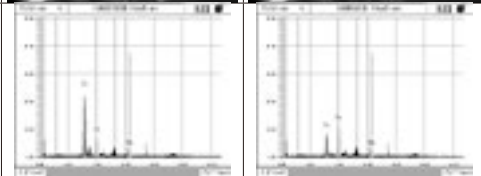
- ・正面絵画細部の拡大画像の一覧である。2017（平成29）年2月10日 背板から分離後、表打養生を外した直後に行われた。撮影は今田淳氏（（株）文化財保存）。
- ・グレー地の欄のみ分析を行い、その結果を記した。その他の欄は、修理技術者今田淳氏による観察結果である。今田氏が観察によって感じた色味が記されている。

資料２・蛍光X線分析結果表（pp.56-59）

- ・この蛍光X線分析は奈良国立博物館所有のセイコーインスツルメンツ（株）SEA200を使用し、2017（平成29）年2月3日、7日に奈良国立博物館 鳥越俊行氏・大江克己氏により行われた。
- ・測定条件は、コリメーター2mm 時間100min 電圧50Kv 電流200 μ A 大気環境。それぞれ1回のみの測定を行った。最下段のデータ番号は、絵画の修理報告書（カラー口絵p.8）にある測定ポイント番号に対応する。
- ・作品側の条件は背板からの分離後、表打養生を外した直後である。他所からの顔料の移動の可能性は高い。
- ・測定結果からの元素同定は鳥越氏が行った。
- ・「色味」「仮説」の欄は、修理技術者今田氏による分析前の観察結果である。今田氏が観察によって感じた色味、およびその経験から推測された色材名（仮説）が記されている。
- ・「分析結果」は鳥越氏の同定結果を基に、京都国立博物館 大原嘉豊氏、奈良国立博物館 鳥越氏 愛知県美術館 長屋3名が協議して結論づけた。全体の結果は、概ね今田氏による観察および推測

【例】

【例】 背板絵画の上から数えた時の段数

	1段目		2段目		3段目		4段目								
	色味	緑	橙		緑		赤茶								
	仮説	緑	鉛丹		緑青		こちら方向の比較はできない。柄								
	分析結果				緑青										
		修理技術者（今田氏）による 観察結果、および色材の推測				元素名		元素名	A (cps)						
						鉄	285	鉄	110						
						銅	91	銅	147						
						鉛	37	鉛	37						
	鳥越氏の同定結果を基に、大原氏、鳥越氏、 長屋が協議した結論 平成30年3月16日														
光背															
	部分名称（仮）														
	絵画の修理報告書 p.8の 分析ポイントの番号と対応					データ 34									
						データ 11									

と一致する結果となった。また一部、蛍光X線分析法では判断できない部分（以下、「一般事項（１）（２）（３）の項、参照）は、大原氏による美術史上の考察に依った。

- ・右に現在使用されている「砥の粉」の成分表を附した。下記の一般的事項にあるように、蛍光X線分析はある程度の深さまで測定されるため、裏面の「目留」もしくは「麦漆」の使用がある場合、砥の粉に含まれる鉄の影響は免れない。

【蛍光X線分析結果に関する一般的事項】

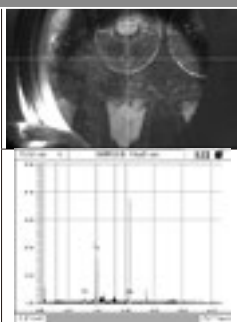
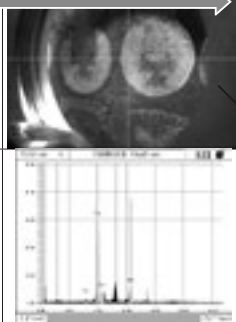
- ・ X線の照射場所は、試料像の十字線交点から右5mmの位置を中心とした直径約2mmの領域である。
- ・ 今回の測定結果に関しては、下記の事項を十分考慮し測定結果を解釈する必要がある。

- （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） 本分析では、有機物（主元素C, N, O, H）や染料などを検出することはできない。
- （３） 空気の影響により、無機物のうちの軽元素（例えばAl, Si, S, Clなど）は検出できない
- （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。（金属銅では数10μm程度の深さ）
- （５） 測定結果は直径約2mmの、ある程度の深さの範囲の平均値であるため、複数の元素が検出された場合は混合されているのか層状に存在しているのかを判断することはできない。
- （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。

砥之粉分析表

種別		白	黄	赤
化学名		ケイソウ土		
含有量		100%		
成分 (単位: %)	SiO ₂ シリカ	77.66	60.58	68
	Al ₂ O ₃ アルミナ	10.2	18.02	17.42
	Fe ₂ O ₃ 酸化第二鉄	3.17	7.9	5
	CaO 酸化カルシウム	0.22	0.22	0.22
	MgO マグネシア	0.95	2.06	0.95

白・黄・赤砥之粉分析表

5段目		6段目		7段目	8段目	9段目	10段目	11段目					
緑		橙		緑	赤茶	緑	赤茶	緑					
緑青		鉛丹		緑青	代赦・弁柄	緑青	代赦・弁柄	緑青					
緑青		こちら方向の比較には意味が見いだせる。		元素同定結果表（鳥越氏による）									
元素名													
鉄	22	鉄	23										
銅	222	銅	382										
鉛	22	鉛	80	ターゲットは十字線交点よりやや右にずれる。									
													
データ 17		データ 23											

謝辞 本資料の整理に関しては 元奈良国立博物館 大江克己氏（現 国立アイヌ民族博物館設立準備室）に多大なるご尽力を頂いた。ここに記して謝意を申し上げる。

資料2 《黑漆厨子》螢光X線分析結果表

大原嘉豊氏・奈良国立博物館 鳥越俊行氏・愛知県美術館 長屋菜津子 の協議による分析結果
2017(平成29)年2月3日、7日 奈良国立博物館 鳥越俊行氏、大江克己氏 測定および同定

[illegible]

糸詰 (襷)	色味 仮説	赤 朱	赤 朱	赤 朱	赤 朱	赤 朱	赤 朱	赤 朱	赤 朱	赤 朱	赤 朱	赤 朱	赤 朱
	分析結果												
衣	色味 仮説	白 鉛白 桃	白 鉛白 桃	白 鉛白 桃	白 鉛白 桃	白 鉛白 桃	白 鉛白 桃	白 鉛白 桃	白 鉛白 桃	白 鉛白 桃	白 鉛白 桃	白 鉛白 桃	白 鉛白 桃
	色味 仮説												
	分析結果												
前掛	色味 仮説	緑 緑青	緑 緑青	緑 緑青	緑 緑青	緑 緑青	緑 緑青	緑 緑青	緑 緑青	緑 緑青	緑 緑青	緑 緑青	緑 緑青
	分析結果												
腰布	色味 仮説	緑 緑青	緑 緑青	緑 緑青	緑 緑青	緑 緑青	緑 緑青	緑 緑青	緑 緑青	緑 緑青	緑 緑青	緑 緑青	緑 緑青
	分析結果												

現状の見え方では緑味が
感じられないが、重色の
可能性は考えられる。

1段目		2段目	3段目	4段目	5段目	6段目	7段目	8段目	9段目	10段目	11段目
色味 仮説 分析結果	白	白	白	白	白緑	白	白	茶	白	白	白
	鉛白	鉛白	鉛白	鉛丹 (水銀は他所のものか?)	緑青	鉛白	鉛丹	?	鉛白	鉛丹	鉛丹
			鉄 銅 鉛	鉄 銅 鉛	鉄 銅 鉛	鉄 銅 鉛	鉄 銅 鉛				
			32 31 44	41 23 158 28	60 154 33	30 27 98 27					

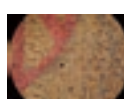
蛍光X線分析箇所



右側面



左側面（裏面）

	1段目	2段目	3段目	4段目	5段目	6段目	7段目	8段目	9段目	10段目	11段目
光背	緑 	橙 	分析結果 緑青 	分析結果 紫土 	分析結果 緑青 	分析結果 鉛丹 	緑 緑青 	赤茶 代紋・弁柄 	緑 緑青 	赤茶 代紋・弁柄 	緑 緑青 
髪飾り	黄 	黄 	黄 	黄 	黄 	黄 	黄 	黄 	黄 	黄 	黄? 
髪	黒～青 	黒～青 	分析結果 群青 	分析結果 群緑 	黒～青 	分析結果 判断保留 	黒～青 	黒～青 	黒～青 	黒～青 	黒～青? 
顔	白 	白 	分析結果 白土か 	分析結果 白土か 	白 	白 	白 	白 	白 	白 	白 
条帛(襷)	赤 	赤 	分析結果 朱 	分析結果 朱 	分析結果 判断保留 	分析結果 判断保留 	赤 	赤 	赤 	赤 	赤 
衣	白 	白 	白 	白 	白 	白 	白 	白 	白 	白 	白 

前垂れ	桃	桃	分析結果 資料2参照	桃	桃	桃	桃	桃	桃	桃	桃	桃
	緑	桃	緑	分析結果 緑青	分析結果 緑青	分析結果 緑青	分析結果 緑青	分析結果 緑青	分析結果 緑青	分析結果 緑青	分析結果 緑青	緑？
腰布			分析結果 緑青									
	緑	緑	分析結果 緑青									
裳（裙）	白	白	分析結果 紫土	分析結果 鉛丹	分析結果 緑青	分析結果 資料2参照	茶	白	橙	橙	橙	橙
連肉（足元）	緑	緑	分析結果 緑青	分析結果 緑青	分析結果 緑青	分析結果 緑青	緑	緑	緑	緑	緑	？
連弁	赤	赤茶	分析結果 朱	分析結果 群青	分析結果 紫土	分析結果 朱	赤茶	赤	黒～青	黒～青	？	

背景	分析結果	群緑	背景の顔料が認められない部分	背景（周囲）	分析結果	緑 群青	背景と背景周囲を区分する線