

古文化財の X 線分析法による材質測定資料 II

金属—漆芸品—蒔絵材料 (2)

顔料—考古資料 (土器彩色など) (1)

顔料—建築彩色 (1)

江 本 義 理

測 定 方 法

測定は従来通り蛍光 X 線分析の非破壊的方法によるため、蛍光 X 線分析装置の大型試料台を用いて行なった。従って分析可能な元素は重金属領域の元素である。

測 定 条 件

装 置	理学電機 KK 製 蛍光 X 線分析装置 (大型試料台)
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

照射面積は必要に応じ、小部分に絞って測定を行なった。

また顔料の場合、剝落片を用いて測定を行ない、一部の試料については X 線回折分析、赤外線吸収分析などを判断の補助手段として用いた。

スペクトル線の強度の表現は、強、中、弱、微、? の五段階とし、そのうち微は微量ではあるが確実に含有されているもの、? は存在不確実のものとした。

測 定 結 果

金属—漆芸品—蒔絵材料

宝相華迦陵頻伽蒔絵壺冊子箱 国宝 平安時代 仁和寺蔵

銀粉：使用されている蒔絵粉は金、銀の二種類である。下地の地の粉などに由来する鉄や、装置からの銅、鉄のスペクトル強度を差引いてみても、銀粉には銅が不純物として含まれているように思われる。それに金は不純物としての金であるのか、平塵の部分が照射部分に一部入っているのか見究めるのが、仲々困難であるが、1 の場合は銀蒔絵で銀粉の集中した部分であるから不純物と見てよいと思われる。2 は銀粉の集中している部分をねらったのであるが平塵の金粉がまぎれているとも考えられる。

金粉：3 の迦陵頻伽の金蒔絵部分に代表される金粉はチャートの上からは 20% 近くのかなりの銀を含有する金のように結果が出ている。これも測定個所をよく観察して対象とすべき金

第1表 壙冊子箱 蛍光X線分析結果

	測定場所	元素判定に使用したスペクトル線 ()内は強度	検出元素
1	蓋, 葉 (銀粉)	AgK α (強) AgK β (中) CuK α , K β (微) AuL α , L β (微)	銀(Ag): 銅(Cu) 金(Au)
2	" , 平座 (銀および金)	AgK α (強) AgK β (中) CuK α , K β (微) AuL α , L β (微)	銀(Ag): 銅(Cu) 金(Au)
3	" , 迦陵頻伽 (金粉)	AuL α (強) AuK β (中) AgK α (弱)	金(Au): 銀(Ag)
4	" , ふち (無地)	FeK α (弱小) FeK β (微) AuL α (微) AgK α (微)	鉄(Fe) 金(Au) 銀(Ag)
5	身, 底 (無地)	FeK α (弱) FeK β (微) AuL α (微) AgK α (微)	"

粉なり、顔料だけをねらっても、X線束を絞っていると、そこに銀粉が2~3粒入っていてもかなり利いて来てしまう。蒔絵のような細かい模様などの場合、他の部分が測定箇所に入ってしまったたり、粉を蒔く時、粉が動いて金粉の部分に銀が混入することがあるなどのため、上述のような場合、判断の妨げになることがある。20%近い銀が入っていれば青金であり、外観はかなり白い筈であるが、この金蒔絵部分の外観は、どう見ても青金ではない。銀粉が混入していると解釈すべきであろう。この様な場合、他の金蒔絵部分を多く測定することが必要であるが、今回の場合、時間に制限があり、それが出来なかったのは残念であった。

底の無地の部分は赤味を帯びており、何か顔料を入れているのではないかとの判断から測定を行なった。その結果は他の個所に比しFeK α (鉄)の強度が幾分大であり、ベンガラ等の顔料による呈色とも考えられるが色漆ならもっと検出されてよいように思われたので顕微鏡下でベンガラを入れた色漆の膜と比較観察を行なった。その結果ベンガラの粒子は認められず(透過光でないので見きわめにくい)すき漆と判断した。

なお、この測定は中里氏の調査の際分担したもので、箱の形体、蒔絵などの記載および写真は本号「平安時代漆芸資料 III」を参照されたい。

顔料—考古資料—土器彩色

東北大学文学部考古学教室 伊東信雄教授より、試料の借用および提供を受け、出土土器、木器などに施された、赤色の彩色顔料について測定を行なった。

試料

- | | | |
|-----|-----------------|---------------|
| 1. | 福島県会津若松大塚山古墳出土 | 赤色顔料塊 |
| 2. | " | " |
| 3. | " | 靱漆膜破片 |
| 4. | " | 人骨破片 (赤色顔料附着) |
| 5. | 青森県八戸市是川遺跡出土 | 朱漆土器破片 |
| 6. | " | 木器朱漆膜 |
| 7. | 宮城県栗原郡一迫町山王遺跡出土 | 漆器破片 |
| 8. | " | 漆膜 |
| 9. | " | 籠胎漆器破片 |
| 10. | " | 漆器破片 |

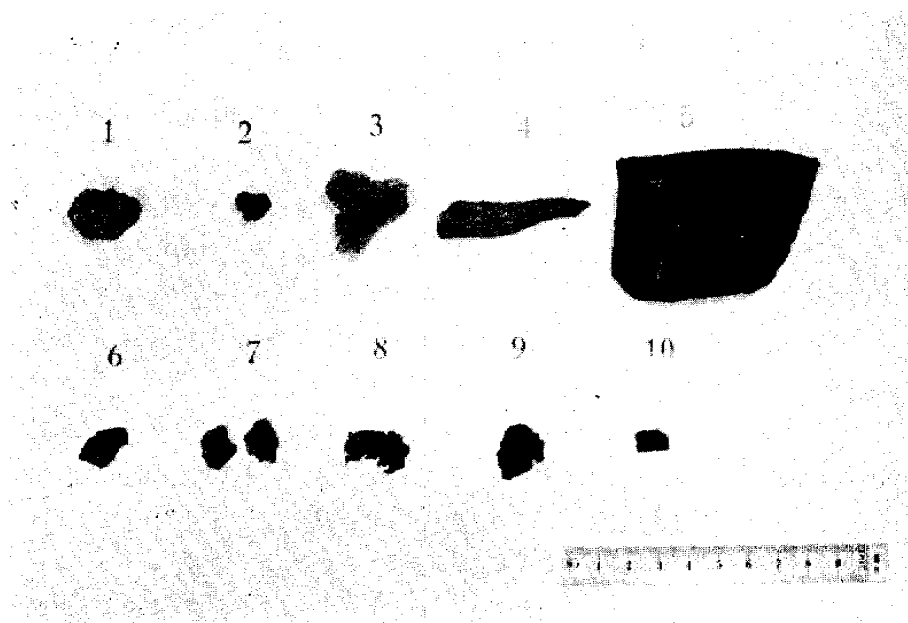


写真 1. No. 1~4 大塚山古墳 (福島県) No. 5~6 是川遺跡 (青森県) No. 7~10 山王遺跡 (宮城県) 出土の赤色顔料彩色塗膜などの破片

第 2 表 出土遺物の赤色顔料 蛍光 X 線分析結果

	試料	元素判定に使用したスペクトル線 () 内は強度	検出元素
1	大塚山古墳, 赤色 顔料塊	FeK α , K β (強)	鉄(Fe)
2	"	"	"
3	" 靱漆膜破片	HgL α , L β (強)	水銀(Hg)
4	" 人骨破片	CuK α (強) CuK β (中) HgL α , L β (強) FeK α (中) FeK β (微) PbL α , L β (弱) SrK α (微)	銅(Cu) 水銀(Hg) 鉄(Fe) 鉛(Pb) ストロンチウム(Sr)
5	是川遺跡 朱塗土 器破片	FeK α , K β (強) SrK α (微) ZrK α (微) RbK α (?) YK α (?)	鉄(Fe) : トロンチウム(Sr) ジルコニウム(Zr) ルビジウム(Rb) イットリ ウム(Y)
6	" 木器朱塗膜	FeK α , K β (強) HgL α , L β (微) MnK α (?)	鉄(Fe) : 水銀(Hg) マンガン (Mn)
7	山王遺跡 漆器破片	FeK α (強) FeK β (中) SrK α (微)	鉄(Fe) :
8	" 漆膜	FeK α (強) FeK β (中) SrK α (?)	鉄(Fe) :
9	" 籠胎漆器破片	FeK α , K β (強) MnK α (微) SrK α (微)	鉄(Fe) : マンガン(Mn)
10	" 漆器破片	FeK α , K β (強) SrK α (微) RbK α (?) YK α (?) MnK α (?)	鉄(Fe) :

測定結果

1 および 2 は会津大塚山古墳, 南棺東端から 1 m のところにあった。赤色顔料である。検出元素は鉄で, ベンガラ系の顔料である。

3. 同大塚山古墳 南棺出土の靱破片。鱗部に直弧文のある黒漆塗でその膜上に塗られた赤色顔料。

検出元素は水銀で朱である。凹みにごく少量残っている顔料を集めて X 線回折分析をどうにか行なった結果も硫化水銀（辰砂）であり、朱であることを確認した。

4. 同大塚山古墳 南棺内、二神二獣鏡の下から出土。幾分緑色がかった部分がある人骨破片に附着していた赤色顔料で、骨ごと測定した結果、銅、鉄、鉛が検出され、緑色がかった部分は鏡のさびが附着していることを裏付けるものと判断される。そのほか水銀がかなり強く認められ、これはこの赤色顔料が朱であることを示している。ストロンチウムは骨の主成分のカルシウムの随伴元素であるため検出されていると考えられる。

5. 青森県八戸市是川遺跡出土。朱漆塗といわれる土器の破片。最も強く検出されているのは鉄で、後のストロンチウム、ジルコニウム、ルビジウムなどは土器を構成している粘土成分の微量成分である。粘土成分の主成分である珪素、カルシウム、アルミニウムは、軽元素のため重元素領域の測定であるこの測定法では検出されない。

6. 同是川遺跡出土 漆器の赤色被膜 検出された元素は鉄と水銀で、X 線強度は鉄が圧倒的に強く、水銀は微である。何か下地のようなものがついているので、表と裏を測定したが、鉄の強度は変わらず、水銀の強度は下地のついている側の裏では強度が減少した。色調から見るとベンガラ系のように見えるので、塗膜は二層になっており、表面に朱が施されているのかも知れない。この試料についてはもう一度詳しく検討するつもりである。表よりマンガンが検出されている。

7. 宮城県栗原郡一迫町山王遺跡出土漆器破片。検出されたスペクトルは、鉄以外は極く微量のストロンチウム、マンガンであった。マンガンは随伴する元素であり、ストロンチウムは附着している僅かの泥から検出されたものか、ベンガラそのものが赤土を焼いて用いていると考えられ、その土の中にも含まれている微量成分である。

8. 同山王遺跡出土の漆膜片 赤漆塗膜の破片で、その赤色顔料はベンガラであることを示す鉄のスペクトル線が最も強く検出され、そのほかはストロンチウムが極く微量検出されている。

9. 同山王遺跡出土 籠胎漆器破片 赤く塗られている籠胎漆器の破片で、検出元素からベンガラによる赤で、微量成分としてストロンチウム、マンガン、イットリウムなどが含まれている。

10. 同山王遺跡出土 漆器 これも赤色漆塗りの破片で上の3点と同じくベンガラで粘土に含まれているストロンチウム、ルビジウム、マンガンなどが検出されている。

以上 10 点の赤色顔料および漆塗膜と考えられている試料から、大塚古墳に 2 点、是川遺跡に 1 点、朱を使用しているものがあり、ほかはベンガラであることが判明した。

これらのベンガラはおそらく赤鉄鉱、褐鉄鉱の鉱石を砕いたような純粋のものでなく、赤土を焼いて作ったものと考えられる。このことは土器の上に塗ったものをそのまま測定した試料では何とも云えぬが、塗膜のみを測定した際に粘土に含有されるストロンチウムやルビジウムが検出されていることから知ることができる。また以上の試料については行なわなかったが、次に述べる加曾利貝塚出土の試料について赤外分光吸収を測定した結果からも上のことを裏付ける結果を得ている。

加曾利貝塚出土赤色彩色土器

試料

試料番号	発掘地点	土器形式
1. NCP 40	北貝塚 第三キサゴ破砕層 -149.5 cm	加曾利 E 式
2. " 42	" " -165 cm	"
3. " 53	" 第5層	"
4. " 56	" 混貝土層 -224 cm	"

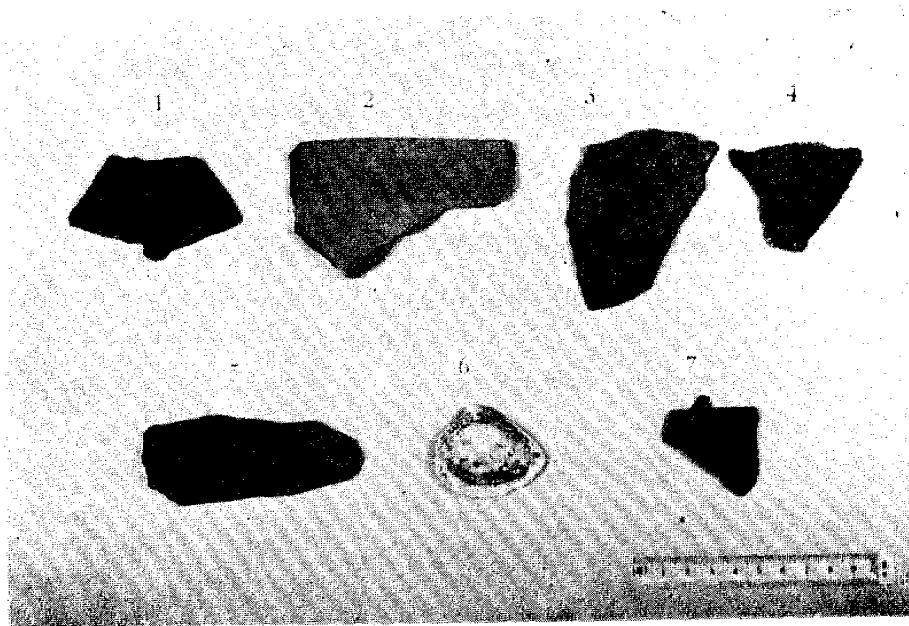


写真 2. 千葉市加曾利貝塚出土の赤色彩色土器破片 (但し No. 6 はしおふき)

第 3 表 加曾利貝塚出土土器などの赤色顔料 蛍光 X 線分析結果

試料	年代	元素判定に使用したスペクトル線 () 内は強度	検出元素
1 NCP40 加曾利 E 式	縄文中期	FeK α , K β (強) MnK α (微) SrK α (弱) SrK β +ZrK α (弱) RbK α (微) YK α +RbK β (微) ZrK β (微)	鉄(Fe): マンガン(Mn) ストロンチウム(Sr) ジルコニウム(Zr) ルビジウム(Rb) イットリウム(Y)
2 " 42 "	"	FeK α , K β (強) MnK α (微) SrK α (微) SrK β +ZrK α (微) RbK α (微) YK α +RbK β (微)	"
3 " 53 "	"	"	"
4 " 56 "	"	"	"
5 " 61 "	"	"	"
6 NCC 50 しおふき (貝)		FeK α , K β (強) SrK α (中) SrK β (微) ZrK α (?)	鉄(Fe) ストロンチウム(Sr)
7 カP 14 安行 1 式	縄文後期中頃	FeK α , β (強) FeK β (中) HgL α , L β (強) HgL γ_1 (微) SrK α +Hg L γ_2 (微) ZrK α (微) YK α (?)	水銀(Hg): 鉄(Fe) ストロンチウム(Sr) ジルコニウム(Zr)

5. NCP 61	北貝塚	第三層下部	-164 cm	加曾利 E 式
6. NCC 50	"			貝 (しおふき)
7. カP-14	南貝塚東西隅	第一貝層		安行 1 式

北貝塚の貝層断面から採取された縄文中期の加曾利 E 式の土器表面に塗られた赤色顔料と、しおふきの内外に附着していた赤色顔料および両貝塚から出土した土器安行 1 式 (縄文後期中頃) に附着していた赤色顔料について、同じく蛍光 X 線分析を行なった。前述のごとく、土器と共にそのまま非破壊的に測定したので、粘土成分である鉄、ストロンチウム、ルビジウム、ジルコニウムなどが検出されているが、それらを差引いて顔料の主成分が何であるかを判断した。

結果は南貝塚の安行 1 式の土器の赤色顔料の 1 点のみ朱で水銀が検出され、あとはすべてベンガラであった。土器自体の鉄の含有量は安行 1 式や裏面に顔料のついていない土器の鉄のスペクトル強度を目安とした。スペクトル強度はベンガラの塗ってある試料は明らかに鉄の強度が強く、判別が可能であった。

これらのベンガラの試料につき X 線回折分析を試み、赤鉄鉱の存在を確かめようとしたが、試料があまり採取できないので、赤外分光分析によることにした。この方法だと X 線回折法より試料の量が少なくてすむので、臭化カリ法により 3 点について測定を行なった。

赤外分光分析の結果は、赤鉄鉱、褐鉄鉱などのはっきりしたピークは認められず、いずれの試料も 1100 cm^{-1} を中心とするブロードの吸収が認められ、珪酸塩の存在が判明した。したがって、これらのベンガラは前の東北大の試料と同様に赤土などを焼いたものであろう。

今回報告分以外に赤色顔料に関する試料が手許に集まりつつあるので、適当な数がまとまったら、以上の結果も加えて赤色顔料に関する知見を検討し考察を加えて見たいと思っている。

顔料—建築彩色

ここに報告する建築彩色に使われている顔料の材質調査は、剝落防止処置を施す際に、清掃の段階などで、くもの巣にかかっている小片、剝落した小片が他のはがれて浮いた部分に、重なって入り込んでいる状態になっている場合などに採取した試料の提供を受け、分析を行なうもので、数ある色彩の一部である場合が多い。

浄瑠璃寺 三重塔初層内部彩色 国宝 平安時代 京都府

隅柱には樹木と花鳥、中柱の上部は護世八方天、扉は釈迦八相、四隅の板壁には十六羅漢が描かれている。長押、組物は天井には小花文の極彩色が施され、平安時代の装飾絵画を知る上に貴重な資料と云われている。しかし、扉、板壁などは剝落がひどく図柄のはっきりしない部分がある。

試 料

1. 東面北中柱の下部 下塗 白
2. 乾隅柱 上部 白
3. 南面 長押下端 下塗 (白) に緑
4. 東面 扉内面 漆塗上の彩色 下塗に緑
5. 東面 長押下端 下塗 (白) に緑
6. " 南上板壁 白
7. 天井裏 天井板 白

第4表 浄瑠璃寺 三重塔初層内部彩色 蛍光X線分析結果

	試料	色	元素判定に使用したスペクトル線 () 内は強度	検出元素
1	東面北中柱の下部下塗	白	CuK α (強) PbL α , L β_1 , L β_2 (弱) FeK α (?)	銅(Cu) 鉛(Pb) 鉄(Fe)
2	乾隅柱上部	白	PbL α , L β_1 , L β_2 (強) PbL γ (微)	鉛(Pb)
3	南面長押下端	白の上 に緑	CuK α , K β (強) PbL α , L β_1 , L β_2 (弱)	銅(Cu) 鉛(Pb)
4	東面扉内面漆塗上の彩色	"	"	"
5	東面長押下端	"	CuK α , K β (強) ZnK α (微) FeK α (弱)	銅(Cu) : 亜鉛(Zn) 鉄(Fe)
6	" 南上板壁	白	CuK α (弱小) PbL α , L β_1 , L β_2 (弱)	銅(Cu) : 鉛(Pb)
7	天井裏にあった天井板	白	"	"

1. 表面褐色がかかったよごれた白, 下塗は緑がかかった白である。検出元素は銅, 鉛, 鉄で, 銅は表面に塗ってあった緑青が浸み込んでいるためと思われる。そのため下塗が緑がかっているであろう。鉄は微量で不純物ないし汚れからくるであろう。

鉛については後に記す。

2. 黄色ないし淡褐色がかかった白で, 鉛が強く検出され, 鉛白と推定される。

3~5. 緑色はいずれも銅が検出されているので岩緑青と考えられる。5は亜鉛, 鉄が極く微量検出されているが, これは緑青か下地の不純物であろう。

6. 1および2と同じく汚れた白である。よく見ると銅は緑青の粉がまじっていたためであった。

7. 蛍光X線分析では重金属領域にはあまりはっきりしたスペクトルは認められなかった。この試料は量がかなりあり, X線回折分析が行なえる程度であったので, 測定を行なったところ Calcite—方解石型炭酸カルシウムの回折線が認められ, 胡粉と断定した。この天井板がいつの頃のものか判明しないが, 外観は白土と判定されていたものであるが胡粉であった。

以上7点の試料の下塗の3点を含め白色顔料のうち2は鉛白, 7は胡粉と判明したが, 7を除きすべてに鉛が検出されている。そのため次のような実験を行なった。

胡粉, 白土(この場合カオリン)に2割程度鉛白を加えた試料を作り, 上述の測定した各試料と同じ位の量をとって測定したところ, 彩色顔料を測定した時認められた鉛のピークより, ずっと強度が強かった。

したがって試料1, 6はじめ3, 4, 5の白色顔料は鉛白とは認められず, 7と同じく胡粉ではないかと考えている。しかし判定はできないのでX線回折を試み, さらに検討を加えるつもりであるので, 次回にその結果を記したいと思う。鉛については, 彩色をし直したとすれば, 当初鉛白であったのが, その上に胡粉または白土を用いて彩色をしたという解釈をしている。この建物は, 移築, 補修などが行なわれているため, これらの試料の時代がはっきりせず, 時代と使用顔料の関係も明らかにすることはできなかった。柱の彩色が他の部分と感じが異なっている事で, 試料の採取に当たった中里技官は, あるいは密陀絵の技法を用いているのではないかと指摘もある。これらの試料の外に, 奈良国立文化財研究所からも試料の提供を受けているが, 各色が混っているので, これらを整理しサンプリングを行って上述の問題を解明したい。

大崎八幡 拝殿内部彩色 国宝 桃山時代 仙台市

豪華な桃山時代建築の特色を表わす内部装飾は木部は漆塗、または彩色を施し、壁には装飾を描き、組物間には彫刻を入れ、各所に金具を打っている。

分析に供した試料は拝殿下記のものである。

- a 拝殿 北面 東板壁 牡丹に唐獅子の図柄
- a-1 牡丹の葉 下塗(白)の上に緑色
- 2 牡丹の花 " 赤色
- 3 地塗 " 黄色
- 4 獅子の尾 " 褐色
- 5 獅子の後脚 " 青色
- b. 南面 楓間 びわ板彫 向って右かえる股の唐草
下塗白に緑色
- c. 南面 長押 中央部 "
- d. 向拝柱 下地 茶色かかった白に青色, 金泥, 緑色

第5表 大崎八幡拝殿内部彩色 蛍光X線分析結果

	試料	色	元素判定に使用したスペクトル線()内は強度	検出元素
a	北面東板壁 牡丹に唐獅子の図柄			
a-1	牡丹の葉	白の上に緑	CuK α , K β	銅
a-2	牡丹の花	" 赤	PbL α , L β_1 L β_2 (強) HgL α , L β (弱小)	鉛(Pb) 水銀(Hg)
a-3	地塗	" 黄	CuK α , K β (弱)	銅(Cu)
a-4	獅子の尾	" 褐色	CuK α , K β (微)	"
a-5	獅子の後脚	" 青	表 CuK α , K β (強) ZnK α (弱) FeK α (弱小) PbL α , L β_1 L β_2 (微) 裏 CuK α (強) CuK β (弱) ZnK α (微)	銅(Cu) : 亜鉛(Zn) 鉛(Pb) 鉄(Fe) 銅(Cu) 亜鉛(Zn)
b	南面楓間びわ板彫 向って右かえる股の唐草	白の上に緑	CuK α , K β (強) ZnK α (弱小) FeK α (弱) PbL α , L β_1 L β_2 (微)	銅(Cu) : 亜鉛(Zn) 鉄(Fe) 鉛(Pb)
c	南面長押中央部	"	CuK α , K β (強) PbL α L β_1 L β_2 (微)	銅(Cu) : 鉛(Pb)
d	外向って右向拝柱下地	白に青, 金 泥, 緑	CuK α , K β (強) AuL α , L β (微) HgLa, L β (微) PbLa, L β (微)	銅(Cu) 金(Au) 水銀(Hg) 鉛(Pb)

a-1. 銅のみ検出され、色調から緑青と判断される。

a-2. 黄色がかかった赤で鉛が強く検出され、ほかに水銀が検出されているので鉛丹の上に朱が塗り重ねられているのであろう。

a-3, 4. 装置からの元素スペクトルを差引くと、両者とも銅が僅かに検出されるだけである。顔料層はうすく、色調から黄土とベンガラないし朱土と考えられるので鉄が検出されてよい試料であるが不明である。

a-5. 表面は主成分として銅、不純物として亜鉛、鉛、鉄が検出されている。顔料の粒子は

粗く色調から群青と判断される。割合に大きい試料であったので、下塗の白色顔料の裏面を測定したが、銅と存在不確実の亜鉛が検出されているだけであった。白色顔料の極く小粒に稀塩酸を加えると、発泡したので胡粉と思われる。これらの白は皆胡粉のように思われる。

b, c. 共に鮮かな緑で緑青の主成分の銅の外に不純物として鉛、亜鉛などを含んでいる。

d. 茶色がかった白色の所に、青、緑、金泥などがルーペの下で観察され、銅が最も強く、さらに金、鉛、水銀が検出されている。

おわりに今回の調査にあたり、試料を提供、およびお貸し下さった東北大学 伊東信雄教授、千葉市加曾貝塚博物館 後藤和民氏、および調査に御協力下さった文化庁、美術工芸課 鈴木友也技官、当部 中里寿克技官に深く感謝の意を表します。

Résumé

Yoshimichi EMOTO: X-ray Analysis Data on Materials of Ancient Cultural Properties (II)

This report gives the results of X-ray analysis on the metal filings used on lacquerware objects, on the red pigments used on excavated relics (earthenwares, wood work objects, etc.), and on the pigments used in painting for architectural decoration.

Analysis was made chiefly by non-destructive fluorescent X-ray spectrometry, aided partly by X-ray diffraction analysis and infra-red spectrometry.

Operating condition;

Apparatus: Rigakudenki Co., Ltd. X-ray Fluorescent Spectrometer.

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

Crystal: LiF.

Detection: Scintillation counter.

A. Lacquerware

Box for scriptures decorated in *maki-e* lacquer with design of *hōsōge* flowers and *karyōbinga* (man-birds) Heian Period. Owned by Ninna-ji. Registered as National Treasure.

Metal filings	Analyzed part	Result
Silver	Cover: leaves	Silver containing copper and gold as impurities.
Gold & silver	Cover: <i>heijin</i> ground	Impurities in the gold and silver are unknown, as the analyzed parts were spots where gold and silver filings are mixed. Copper has been detected.
Gold	Cover: <i>karyōbinga</i>	Gold containing silver as impurity.
Plain	Cover: rim	Slight amount of iron, gold and silver was detected.
"	Receptacle: bottom	Unlike other plain parts, this part shows a reddish color suggestive of red ochre, but the existence of red ochre was not detected.

B. Red pigments used on excavated relics

Samples from	Objects	Result
1 Ōtsukayama Tumulus (Fukushima)	Red pigment mass	Red ochre
2 "	"	"
3 "	Red lacquer coat on quiver	Cinnabar as coloring agent.
4 "	Fragments of human bone	Because the bone was unearthed from under a bronze mirror, it had been stained with green of the rust of the mirror. The red pigment adhering to the bone was cinnabar.
5 Korekawa Site (Aomori)	Fragment of earthenware painted with red lacquer	Coloring in red ochre.
6 "	Red lacquer film on wooden object	Coat of red lacquer with red ochre as the coloring agent.
7 Sannō Site (Miyagi)	Lacquerware fragment.	Coat of red lacquer with red ochre as the coloring agent.
8 "	Lacquer film.	"
9 "	Fragment of lacquerware with bamboo casketwork core.	"
10 "	Lacquerware fragment.	"

C. Red-painted pottery fragments from shell heap at Kasori, Chiba-shi, Chiba

Objects	Result
Nos. 1-5. From North Shell Heap. Red pigment painted on fragments of Kasori E Type pottery, excavated from various different shell layers between 150 and 224cm. underground.	Red ochre
No. 6. From North Shell Heap. Red pigment adhering to the inner and outer surfaces of <i>Macra veneriformis</i> .	Red ochre
No. 7. From South Shell Heap. Red pigment adhering to fragments of Angyō I Type pottery (Late Jōmon Period) excavated from Shell Layer 1 at the east and west corners.	Cinnabar

D. Painting for architectural decoration.

D-1. Painting inside the first story of the Three-storied Pagoda, Jōruri-ji, Kyoto. Buddhist subjects are painted on the pillars, door-leaves and other interior parts.

Analyzed part	Result
1 East side, lower part of northern middle pillar: White priming.	Lime white. Tinged faint green due to malachite paint over the priming. Copper detected was from the malachite.
2 Northwest corner pillar, upper part: white.	White lead.
3 South side, under surface of <i>nageshi</i> timber: green over white priming.	Malachite.
4 East side, coloring on lacquered surface of door leaf: green over white priming.	Malachite.

5 East side, under surface of <i>nageshi</i> timber: green over white priming.	Malachite.
6 East side, wooden wall in the upper south part: white.	Lime white.
7 Ceiling board found from in the ceiling: white.	Lime white.

D-2. Painting in the interior of Worship Hall, Ōsaki Hachiman Jinja, Miyagi.

Analyzed part	Result
a) Painting of peonies and lions on the eastern wooden wall of the north side.	
1 Peony leaves: green over white priming.	Malachite.
2 Peony flowers: red over white priming.	Red lead, and then cinnabar.
3 Ground coating: yellow over white priming.	Not clear, as the thin pigment layer did not present clear spectrum. The color tones suggest yellow ochre and red ochre.
4 Lions' tails: brown over white priming.	
b) Floral scrolls in the openwork panel of <i>kaerumata</i> in the <i>ramma</i> , south side: green over white priming.	Malachite.
c) Middle part of <i>nageshi</i> timber, south side: green over white priming.	Malachite.
d) Pillars supporting <i>gohai</i> (projection from front eaves): blue, green, gold, etc. over white priming.	Chiefly copper; also gold, lead and mercury. Slight amounts of malachite, azurite and gold powder were observed adhering over lime white.