

奈良時代の鉛系白色顔料

成瀬正和

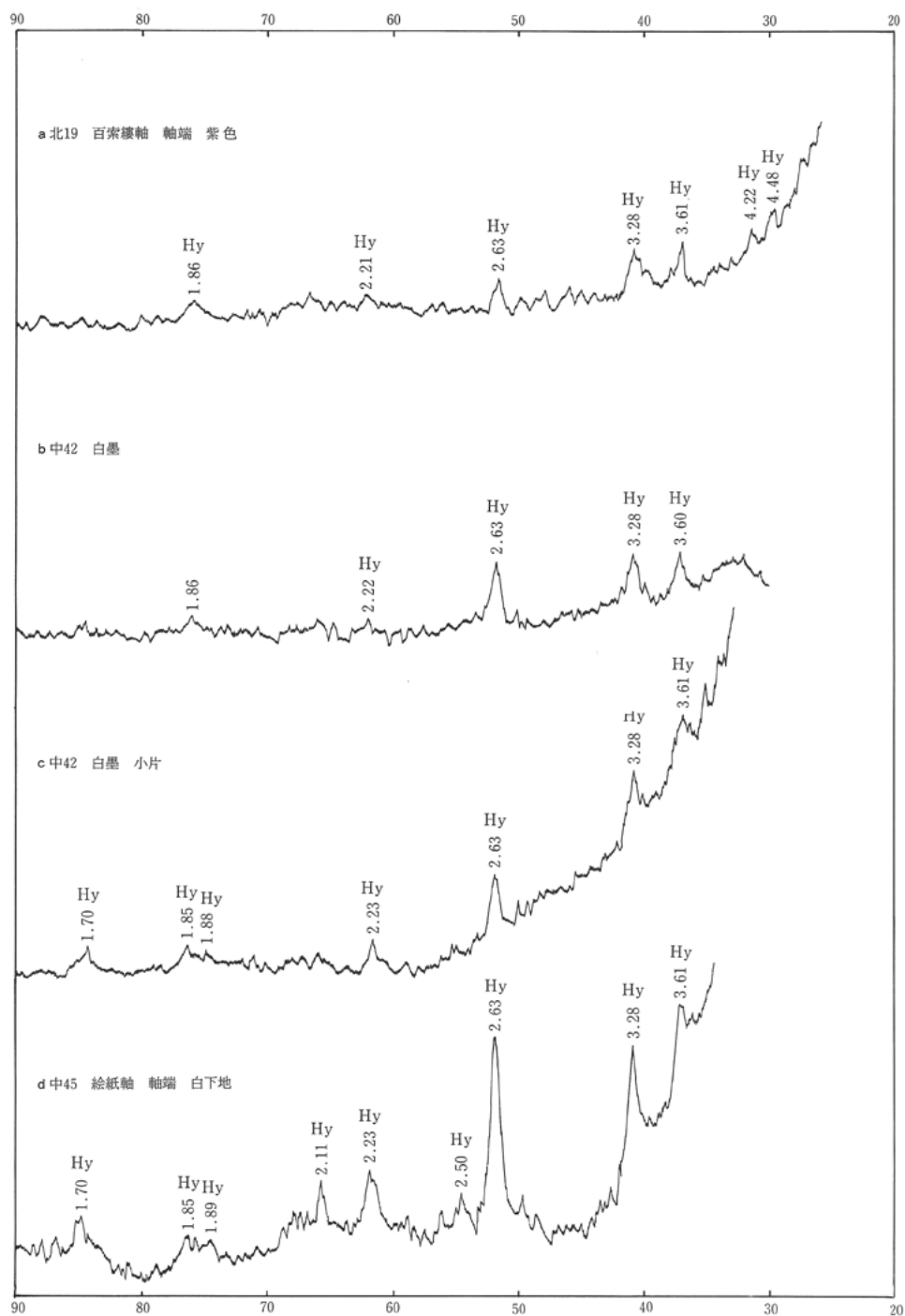
一 序

昭和五十八年より始まった正倉院宝物のX線分析(X線回折、蛍光X線分析)調査は、奈良時代に用いられた無機質の顔料について多くの知見をもたらした。特に白色顔料については、従来存在が確認あるいは確実視されていた鉛白(塩基性炭酸鉛(鉱物名=Hydrocerussite、化学式= $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$)、白土(白色粘土)のほかに、正倉院文書中に「石灰」とその存在を示す記載があるものの化学的に未確認であった炭酸カルシウム、あるいはその存在が予測されていなかったリン灰石、塩化鉛(鉱物名=Columbite、化学式= PbCl_2)、塩基性塩化鉛(鉱物名=Laurionite、化学式= PbClOH)、酸化塩化鉛(鉱物名=Bixite、化

学式= $\text{Pb}_2\text{Cl}(\text{O}, \text{OH})_{2-x}$ ($x \approx 0 \sim 0.32$)などが見いだされ、わが国奈良時代の白色顔料の多様性が明らかとなった。本稿ではこのうち塩基性炭酸鉛と三種の塩化物系鉛化合物に焦点を絞り、これらの化合物が確認された宝物を集成し、ついでこれらの化合物をめぐる顔料史的な問題を論じる。

二 実験方法

宝物のX線分析調査は当然のことながら非破壊で行った。X線回折は試料中の化合物の種類を明らかにするために、また蛍光X線分析は試料の化学成分を明らかにするために、実施した。X線回折による測定は本稿で触れる全ての宝物について試みたが、蛍光X線分析は一部



第1図 宝物に用いられた鉛系白色顔料のX線回折図形 (1)

回折角 (2θ CrKa)

(Hy; 塩基性炭酸鉛)

※ピーク上の数値はd値 (Å) をあらわす

の宝物について実施しただけである。詳しい実験条件は以下の通りである。

X線回折 (株)理学電機製文化財測定用X線回折装置を用い、X線管球Ⅱクロム対陰極、フィルターⅡバナジウム、印加電圧Ⅱ二五キロボルト、印加電流Ⅱ十ミリアンペア、検出器Ⅱシンチレーション計数管、発散および受光側スリットⅡ〇・三四度、照射野制限マスク(通路幅)Ⅱ四ミリメートル、ゴニオメーター走査範囲(2 θ)Ⅱ一〇〇〜一六〇度、ゴニオメーター走査速度Ⅱ四度毎分、フルスケールⅡ四〇〇CPS、時定数Ⅱ二秒、を一応標準的な条件として測定を行った。ただし、X線回折においてはできる限り低角度側の測定を実施する必要があるのは当然であるが、宝物の形状による制約のため三〇度(2 θ)以下の測定が不可能な場合も多かった。また場合によってはゴニオメーター走査速度、フルスケール、時定数などを変え測定を行った。

蛍光X線分析 (株)理学電機工業製蛍光X線分析装置を用い、X線管球Ⅱクロム対陰極、印加電圧Ⅱ三五キロボルト、印加電流Ⅱ十五ミリアンペア、分光結晶Ⅱフッ化リチウム、検出器Ⅱシンチレーション計数管、ゴニオメーター走査範囲(2 θ)Ⅱ一〇〇〜六五度、ゴニオメーター走査速度Ⅱ八度毎分、フルスケールⅡ二〇〇〇CPS、時定数Ⅱ〇・五秒、を一応標準的な条件として測定を行ったが、目的によっては印加電圧、印加電流、ゴニオメーター走査範囲、ゴニオメーター走査速度、フルスケール、時定数を変え、測定を行った。

三 実験結果

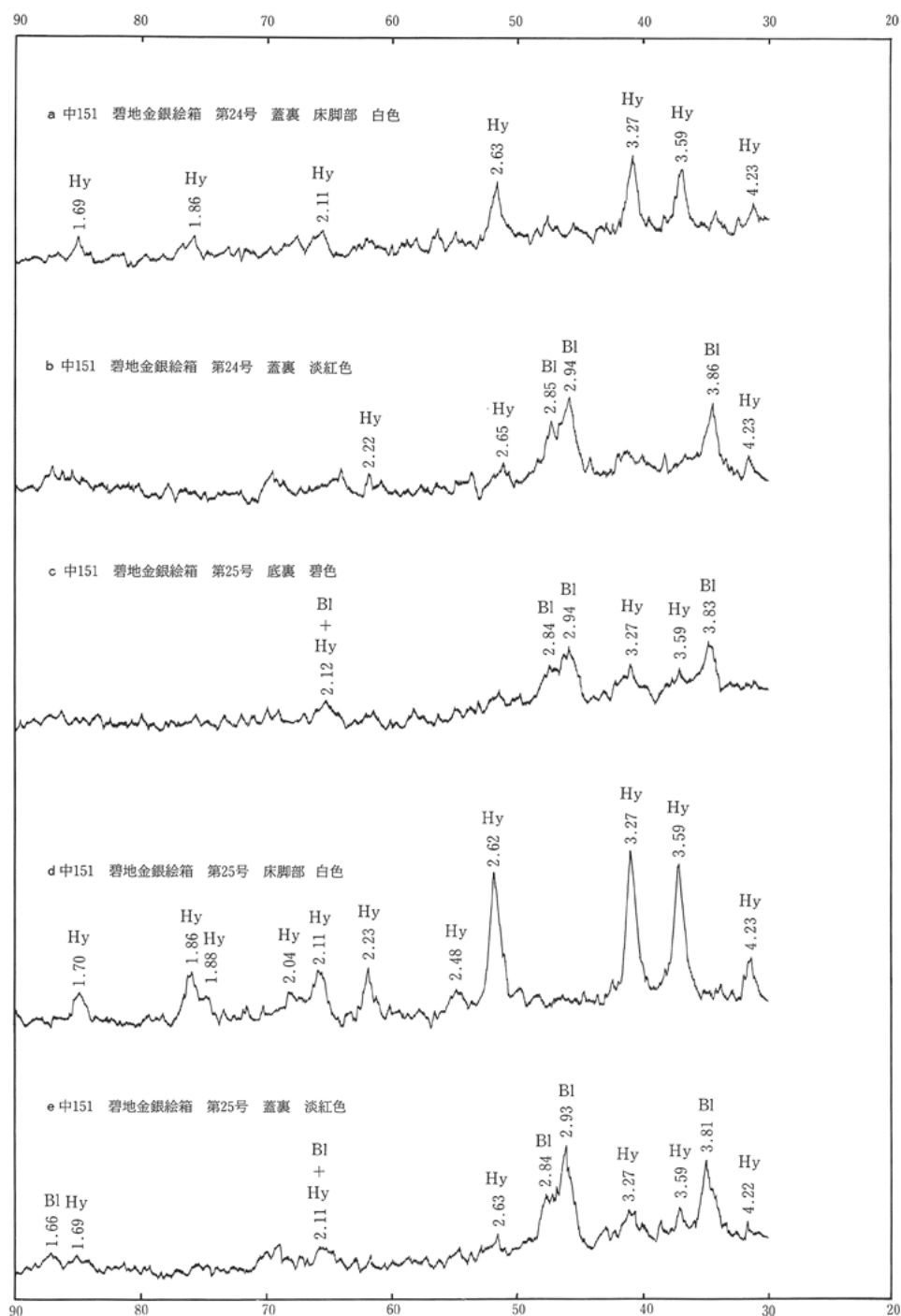
本章では鉛系白色顔料の用いられた宝物を集成し、個々の宝物について彩色状況を中心に説明を行い、この中で鉛系白色顔料に焦点を絞って測定結果を記述する。また文章の簡素化を計るため、X線回折によって検出された結晶性化合物は【】でくくってあらわし、同じく蛍光X線分析によって検出された元素は、◇でくくってあらわすことにする。また測定の結果は発色の原因となる顔料の主成分化合物あるいは主成分元素のみについてあらわし、発色の原因となる顔料に含まれる夾雑化合物あるいは副成分元素、およびその色の下地や周辺の各種顔料などに由来する化合物あるいは元素と判断されるものについては記していない。

①百索縷軸(北一九)(写真1)

〔長さ三二・九cm、径六・四cm〕

中国では後漢の頃より端午の節句の日に邪気を払うため五色の糸を肘に付けるまじないを行った。百索縷軸はその糸を巻いておくための軸と考えられている。『国家珍宝帳』記載の品である。

ケヤキまたはクワと思われる環孔材を用いた挽き物で、全体を紡錘状にして、両端を撥形軸端風に削り出している。木口面と両端撥形部には、白色下地の上に各々暈縹彩色による文様が描かれている。



第2図 宝物に用いられた鉛系白色顔料のX線回折図形 (2)

回折角 (2θ CrK α)

(Hy; 塩基性炭酸鉛、Bl; 酸化塩化鉛)

※ピーク上の数値はd値 (Å) をあらわす

木口部は、中心から順に緑系暈縹による四弁花文、赤系暈縹による九弁花、先端が翻る六弁複弁花(花卉表—緑系暈縹、花卉裏—紫系暈縹)を描き、さらに最外周には木口の円形に沿っての緑系の暈縹彩色を施している。

両側撥形部には木口側の紫系暈縹帯と中心側の赤系暈縹帯に挟まれた緑系の暈縹帯地文様に緑系暈縹の花心、赤系暈縹の花弁をもつ五弁花を四箇描き、各暈縹文様の境には赤い輪郭線が描かれている。

紫色暈縹の紫色部分からは【塩基性炭酸鉛】が検出された(第1図a)。X線透過写真でも濃紫・紫・淡紫の部分が不透過を示すことから、これらの部分は有機色料を鉛白に混ぜ、紫の具とし、使用したものと考えられる。

白下地の部分では回折線が認められるが、化合物の種類については今のところ不明である。

②白墨 附小片(中四二)(写真2)

〔完形の一挺 長さ二六・九cm、径〇・九cm〕

〔小片 長さ二・九cm、径一・一cm〕

微かに黄味がかった白色の棒状の物質で、質は緻密で比重が重い。製造時の実長を保っていると考えられる一挺(現在四片に割れる)と、小破片の二者がある。黒墨と同様に硯ですり、経巻、文書などの誤字の訂正や、注記に用いられたものと考えられている。

両者とも、【塩基性炭酸鉛】であった(第1図b、c)。

③絵紙軸(中四五)(写真3)

〔長さ六三・七cm、径三・四cm〕

絵紙を巻き付けるための軸木であり、正倉院には二本が伝わる。X線分析を実施したのは四十枚の絵紙を巻いた方である。材はヒノキ様。両木口と軸の両端は白色顔料を塗って地とし、その上に暈縹彩色を施している。木口は中心を緑とし、周囲に紫系暈縹の四弁花に描く。また軸の両端は、白色地の上に緑系、青系、赤系、紫系の四系統の暈縹縹文様を描いているが、各暈縹帯の間には白色が塗り残されている。

白は【塩基性炭酸鉛】が検出され、純正の鉛白であることが明らかになった(第1図d)。鉛白を白下地風に用いる例は珍しい。

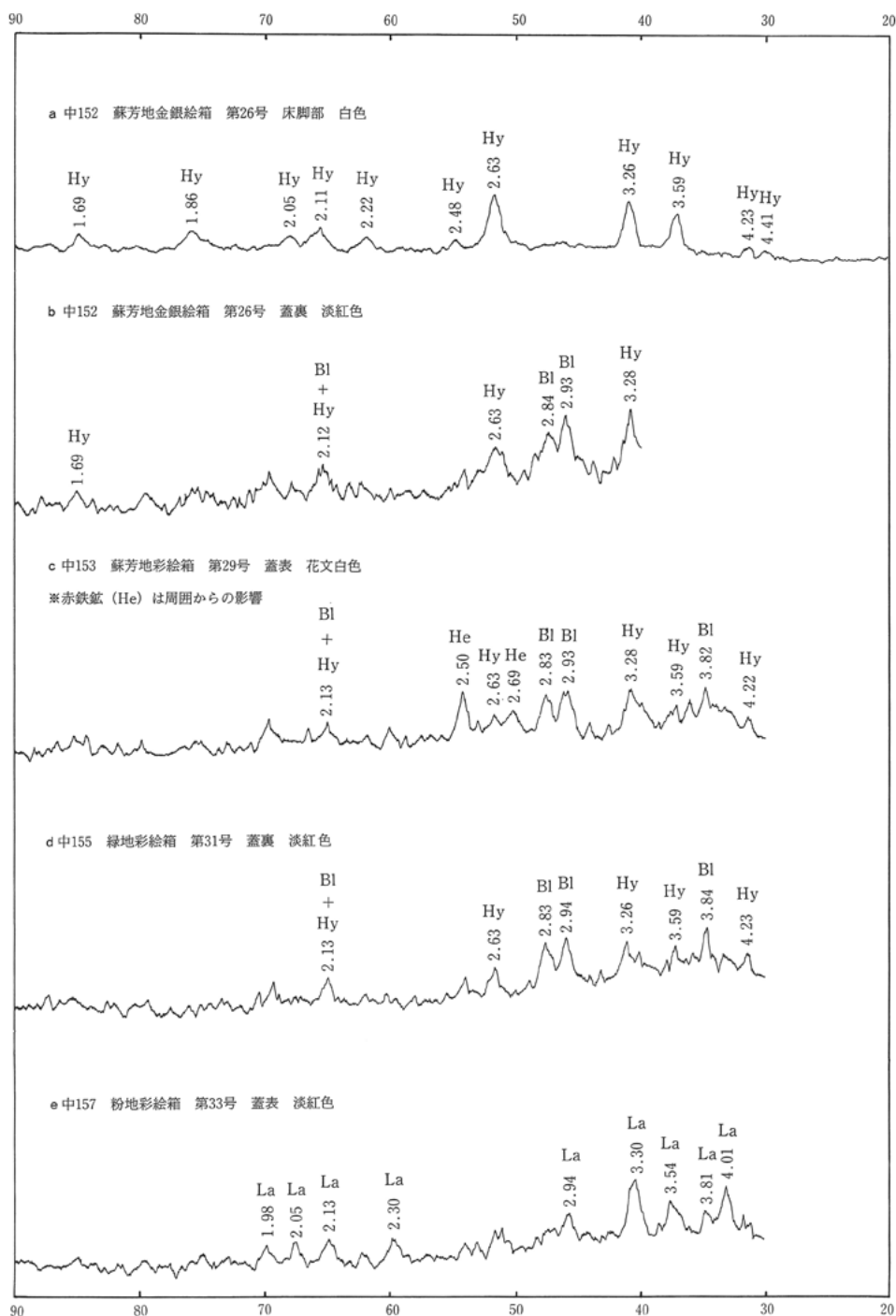
④碧地金銀絵箱 第二四号(中一五一)(写真4)

〔縦二七・九cm、横一七・五cm、高さ一〇・六cm〕

ヒノキ材。床脚付き印籠蓋造り。箱の底裏中央に「千手堂」の墨書銘がある。次の碧地金銀絵箱第二五号と対をなす箱である。

箱は外側(蓋表、蓋外側面、身外側面、身底裏)を各碧色に塗り、これを地としている。蓋表および身底裏とも岩群青【藍銅鉱】であり、蓋・身外側面も同様と考えられる。この地の上には金泥と銀泥で鳥、蝶、草花の文様を描いている。また蓋、身とも稜角は押縁を貼る代わりに蘇芳色で縁取り、その上に金による五弁花を配す。

床脚は白色を塗り、黒で縁取る。白色部分からは【塩基性炭酸鉛】が検出され、(第2図a)、また《鉛》が検出され、純正の鉛白を用い



第3図 宝物に用いられた鉛系白色顔料のX線回折図形 (3) 回折角 (2θ Crka)

(Hy; 塩基性炭酸鉛、La; 塩基性塩化鉛、Bl; 酸化塩化鉛、He; 赤鉄鉱)

※ピーク上の数値はd値 (Å) をあらわす

ていることが明らかとなった。

蓋裏および身の内面は淡紅色に塗る。蓋裏では【酸化塩化鉛および塩基性炭酸鉛】が検出された(第2図b)。おそらくこれらの白色顔料に有機系の赤色色料を混ぜ、淡紅色の具を作り、塗彩したものである。このことから、位置的には測定不可能であった身内面についても同様な顔料が用いられているものと推定できる。

⑤ 碧地金銀絵箱 第二五号(中一五一)(写真5)

〔縦二七・九cm、横一七・五cm、高さ一〇・六cm〕

ヒノキ材製、床脚付き印籠蓋造りの献物箱。底裏には「千手堂」の墨書銘がある。

箱は外側蓋表、蓋外側面、身外側面、身底裏を各碧色に塗り、これを地としている。このうち蓋表および蓋・身外側面は岩群青【藍銅鉱】であった。この地の上には金泥と銀泥で鳥、蝶、草花の文様を描いている。また蓋、身とも稜角は押縁を貼る代わりに蘇芳色で縁取り、その上に金による五弁花を配す。

身底裏は蓋表、身・蓋外側面同様碧色であるが、それらの箇所 비해若干白味が強く、【酸化塩化鉛および塩基性炭酸鉛】が検出された(第2図c)。これらの鉛化合物は本来白に近い色なので、これにおそらく藍などの有機系の青色色料を混ぜ、碧色の具を作り、塗彩したものと推定できる。この点は前述の碧地金銀絵箱第二四号と異なっている。

床脚は白色を塗り、黒で縁取る。白色部分からは【塩基性炭酸鉛】

が検出され(第2図d)、純正の鉛白を用いていることが明らかとなった。

第2図dは塩基性炭酸鉛の典型的なX線回折図形である。

蓋裏および身の内面は淡紅色に塗る。蓋裏では【酸化塩化鉛および塩基性炭酸鉛】が検出された(第2図e)。おそらくこれらの白色顔料に有機系の赤色色料を混ぜ、淡紅色の具を作り、塗彩したものである。このことから、位置的には測定不可能であった身内面についても同様な顔料が用いられているものと推定できる。

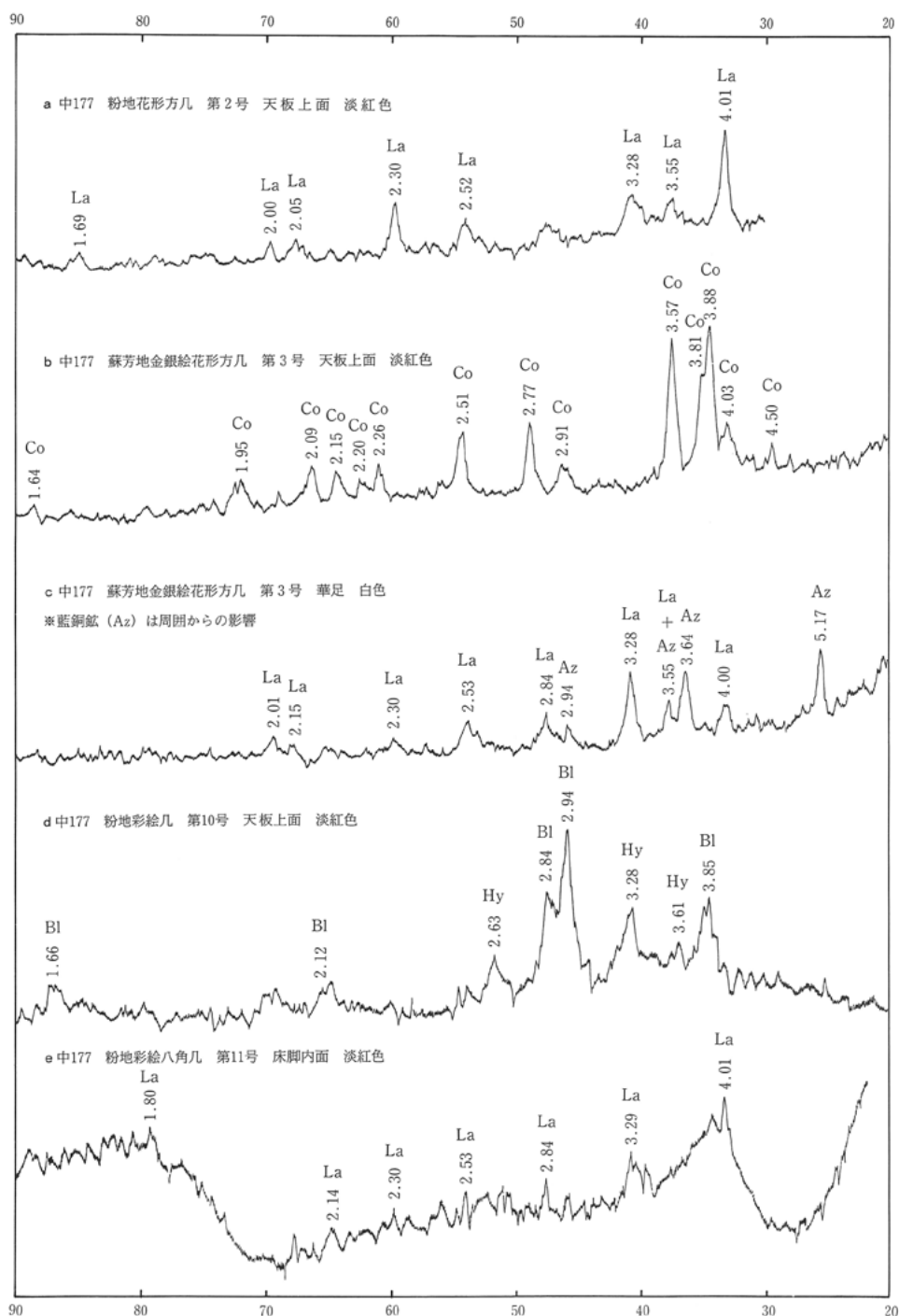
この献物箱で興味あるのは、底裏の碧色塗彩および、蓋裏および身内面の淡紅色塗彩に酸化塩化鉛(＋塩基性炭酸鉛)を具の用材として用い、これに対し床脚の白色彩色には純正の鉛白を用いることである。

⑥ 蘇芳地金銀絵箱 第二六号(中一五二)(写真6)

〔蓋の縦三〇・三cm、蓋の横二一・二cm、総高八・三cm〕

サクラ材製、床脚付き被印籠蓋造りの献物箱。畳摺裏には「東小塔」の墨書銘がある。

箱外面はスオウ色を塗って地をつくり、蓋表および側面には金銀泥で文様を描く。蓋表は画面中央部に踊る童子と奏楽する童子を表し、周囲に宝相華文様を配す。側面は宝相華文を主文様として表す。床脚および畳摺は白色塗りで、外側面は金泥により、花葉文や花文を表す。畳摺裏面の白色からは【塩基性炭酸鉛】が検出され(第3図a)、純正の鉛白を用いていることが明らかとなった。



第4図 宝物に用いられた鉛系白色顔料のX線回折図形(4)
 (Hy; 塩基性炭酸鉛、Co; 塩化鉛、La; 塩基性塩化鉛、Bl; 酸化塩化鉛、Az; 藍銅鉍)
 ※ピーク上の数値はd値(Å)をあらわす

回折角(2θ CrKα)

内面は蓋、身とも淡紅色に塗り、白色の四弁小花を配す。蓋裏の淡紅色部分からは【酸化塩化鉛および塩基性炭酸鉛】が検出された(第3図b)。おそらくこの白色顔料に有機系赤色色料を混ぜ、淡紅色の具を作り、塗彩したものであろう。

⑦蘇芳地彩絵箱 第二九号(中一五三)(写真7)

〔縦三八・五cm、横三五・一cm、高さ一四・三cm〕

スギ材製。床脚付き印籠蓋造りの献物箱で、箱の稜角には押縁をめぐらす。

蓋外面、身側面は褐色を塗り、これに橙、白、緑の細粉を吹き付け下地とする。

この地の上には濃赤、赤、橙、濃紫、淡紫、緑、縹、黄、白などの諸色で複合花葉文を描く。白については【酸化塩化鉛および塩基性炭酸鉛】が検出されている(第3図c)

蓋や身の押縁には全て金箔を貼り、赤と黒で斑文を描き玳瑁に擬している。また床脚・畳摺の外側面には金箔を貼り墨線で忍冬唐草と忍冬繫文を全面に描き、文様の地となる部分には黄ないし薄茶色を塗り、透かし彫り金銅金具風に仕上げている。身底裏、床脚削形および内側面、畳摺上面および内側面は橙色塗りである。

⑧緑地彩絵箱 第三一号(中一五五)(写真8)

〔縦三八・五cm、横三五・二cm、高さ一四・二cm〕

スギ材製。床脚付き印籠蓋造りの献物箱で、箱の稜角には押縁をめぐらす。

法量・構造等から蘇芳地彩絵箱第二九号(中一五三)と対をなす箱であると考えられている。

蓋表、側面は淡緑色地で、この上に、濃赤、赤、橙、濃紫、淡紫、縹、緑、黄、白、などの諸色で複合花葉文を描く。また白については発色の原因となる化合物の回折線を得るには至らなかったが、その箇所のX線透過写真が不透過を示すことから鉛系白色顔料の使用が推定できる。

蓋や身の押縁には全て金箔を貼り、赤と黒で斑文を描き玳瑁に擬している。また床脚・畳摺の外側面には金箔を貼り墨線で忍冬唐草と忍冬繫文を全面に描き、文様の地となる部分には黄ないし薄茶色を塗り、透かし彫り金銅金具風に仕上げている。身底裏、床脚削形および内側面、畳摺上面および内側面は橙色を塗る。

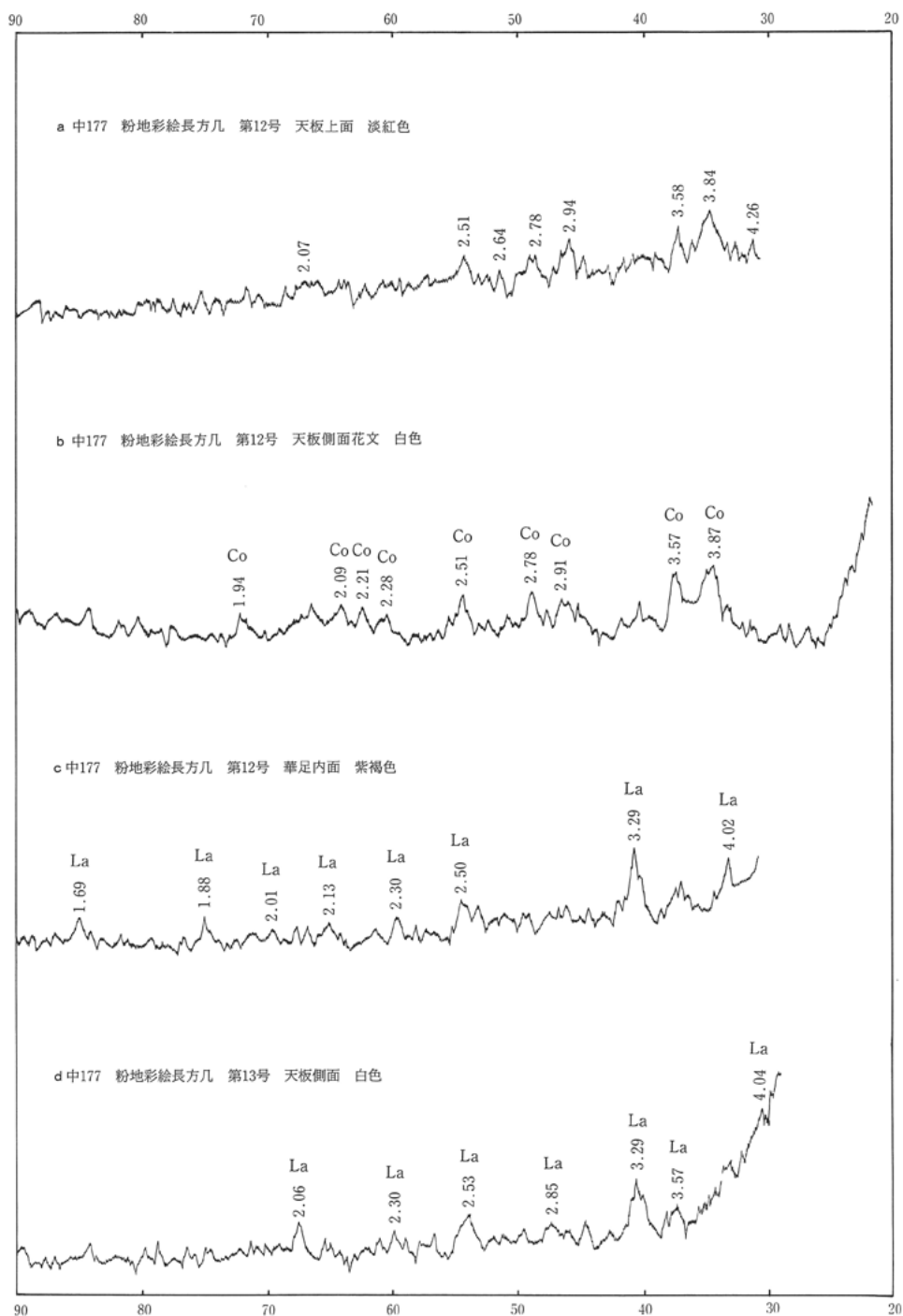
蓋裏、身内面は淡紅色に塗るが、【酸化塩化鉛および塩基性炭酸鉛】が検出されている(第3図d)ので、この白色顔料に赤色系有機色料を混ぜて淡紅色の具をつくり用いたものと考えられる。

⑨粉地彩絵箱 第三三号(中一五七)(写真9)

〔縦二八・四cm、横二二・四cm、高さ九・二cm〕

ヒノキ材製。床脚付き印籠蓋造りの献物箱。

外面は底裏を除き、淡紅色に塗って地をつくり、白、黄、橙、赤、濃赤、深緑、緑、縹、淡紫、灰などの諸色を用い、花文、花卉文などの文様を描く。淡紅色からは【塩基性塩化鉛】が検出され(第3図e)、



第5図 宝物に用いられた鉛系白色顔料のX線回折図形 (5)

回折角 (2θ CrK α)

(Co; 塩化鉛、La; 塩基性塩化鉛)

※ピーク上の数値はd値 (Å) をあらわす

また《鉛》も検出されている。

床脚は緑系暈縹で彩り、畳摺はスオウ色に塗る。

蓋と身の内面は淡緑色で、このうち蓋内面には緑色、紫色、淡紫色、黒色で五弁花文を描く。

⑩粉地花形方几 第二号（中一七七）（写真10）

〔天板縦三七・五cm、横四二・〇cm、総高九・五cm〕

ヒノキ材製。十二花形の天板を持ち、四隅に華足を付す（うち一隅の華足は現在新補）献物几。

天板は縁辺を除けば、上面を白味の強い淡紅色、裏面を萌黄色に塗り、上面縁辺から側面を経て裏面縁辺をスオウ色で縁取る。淡紅色からは【塩基性塩化鉛】が検出された（第4図a）。

第4図aは塩基性塩化鉛の典型的なX線回折図形である。

華足は二段に象り、上段部分は中心を赤系暈縹、周囲を青系暈縹で彩り、下段部分は中心を赤系暈縹、周囲を緑系暈縹で彩る。中心と周囲の異なる暈縹帯の境には赤線が描かれる。

華足の裏面および天板裏板は萌黄色である。

⑪蘇芳地金銀絵花形方几 第三号（中一七七）（写真11）

〔天板縦三八・二cm、横四一・二cm、総高一〇・〇cm〕

ヒノキ材製。十二花形の天板を持ち、四隅にホオノキ材の華足を付ける献物几。天板上面は本来全面を淡紅色に塗るが、現在顔料の残りは少なく、木肌が見える。この白色部分からは【塩化鉛】が検出され

た（第4図b）。

第4図bは塩化鉛の典型的なX線回折図形である。

天板側面はスオウ色に塗り、金、銀で飛鳥文や花卉文を描く。天板裏面は萌黄色に塗る。

華足は二段に彫り出しており、上段は葉脈を金色に彩り、葉は青を基調としその縁辺を白色に暈す。下段はやはり葉脈を金色に彩り、赤紫を基調としその縁辺を白色に暈す。白からは【塩基性塩化鉛】が検出された（第4図c）。

華足の裏面は天板裏面同様、萌黄色を呈す。

⑫粉地彩絵几 第十号（中一七七）（写真12）

〔天板縦三四・〇cm、横三八・五cm、総高九・二cm〕

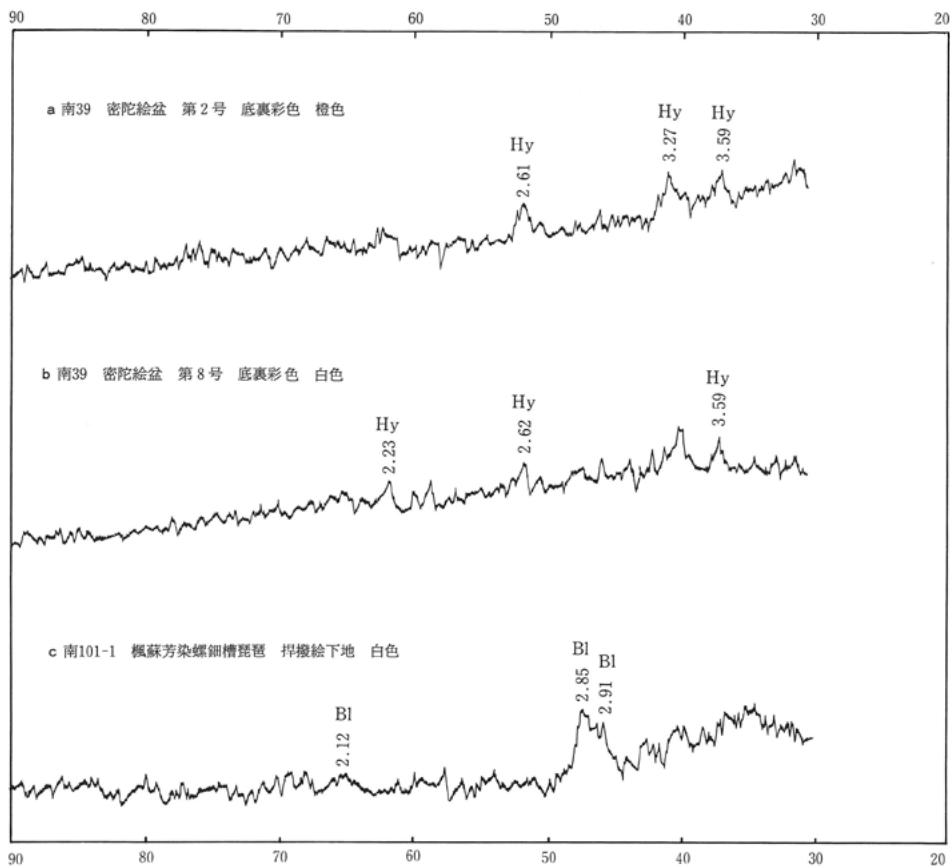
ヒノキ材製。長方形の天板をもち、四隅に華足をつける献物几。裏面に「千手堂」の墨書銘と貼紙銘がある。この几には褥が付属している。

天板は上面、側面、裏面とも赤味の強い淡紅色に塗って地を作り、側面に赤色の梅花形五弁花文を描く。天板上面・天板下面の淡紅色地からは【酸化塩化鉛および塩基性炭酸鉛】が検出された（第4図d）。

華足は二段につくり出し、上段を青系暈縹、下段を緑系暈縹、赤系暈縹、橙系暈縹で飾る。

⑬粉地彩絵八角几 第十一号（中一七七）（写真13）

〔天板長径四一・〇cm、短径三八・六cm、総高九・三cm〕



第6図 宝物に用いられた鉛系白色顔料のX線回折図形(6)

回折角(2θ CrKα)

(Hy; 塩基性炭酸鉛、Bl; 酸化塩化鉛)

※ピーク上の数値はd値(Å)をあらわす

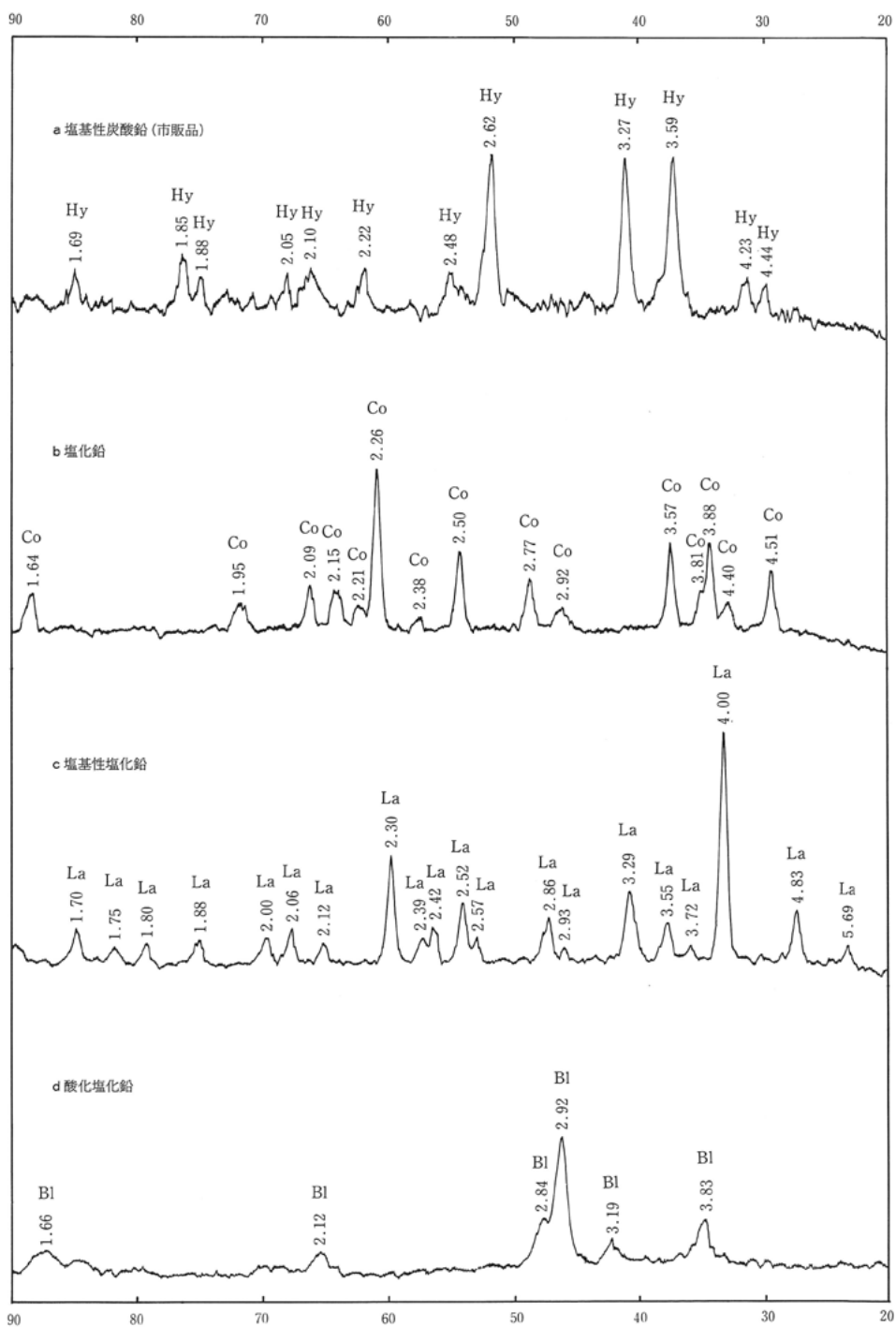
ヒノキ材製の献物几。天板は正八稜形に象り、各稜の下には刳形のある床脚を付し、八稜形の畳摺を巡らしている。

彩色は几の全ての表面に施されているが、文様は、天板の側面、床脚の表、畳摺の上面と外側面に施し、他は単色塗となっている。文様は外郭線を赤線でくくっている。

天板は上面を緑色、裏面を萌黄色に塗り、側面上面は青系量綱の地文様に緑系量綱、赤系量綱、紫系量綱の覗花文と四弁花文を描き、側面下面は赤系量綱の地文様に、緑系量綱の花文を描く。

床脚表は、刳形に沿って赤線を引き、緑系量綱地文様の中に青系量綱、赤系量綱、紫系量綱による小花文を描いている。また床脚側面は赤、裏面は萌黄色に塗っている。

畳摺上面は紫系量綱の地文様に、赤系量綱、青系量綱、緑系量綱で覗き花文を描く。欠き込み面は橙色に塗り、畳摺外側面は緑系量綱の地文様に、青系量綱、紫系量綱、赤系量綱で覗き花文を描く。畳摺内側面は萌黄色に塗



第7図 鉛系白色顔料のX線回折図形
(Hy; 塩基性炭酸鉛、Co; 塩化鉛、La; 塩基性塩化鉛、Bl; 酸化塩化鉛)
※ピーク上の数値はd値 (Å) をあらわす

回折角 (2θ CrK α)

表2 塩化鉛のX線回折データ
Cotunnite (JCPDSカード 26-1150)

d	I/I ₁	hkl
5.84	1	110
4.523	14	020
4.057	35	011
3.890	75	120
3.810	40	200
3.579	100	111
3.512	2	210
2.953	6	121
2.915	20	201, 220
2.802	5	130
2.776	55	211
2.510	45	031
2.453	2	221
2.446	2	310
2.385	5	131
2.364	4	230
2.267	25	002
2.261	25	040
2.214	25	320
2.168	8	140
2.152	35	311
2.096	40	231
2.027	2	022
1.992	2	321
1.959	18	122
1.948	14	202
1.944	13	240, 330
1.905	6	400, 212
1.865	1	410
1.789	5	222
1.7629	1	132
1.7566	1	401, 420
1.7243	2	411
1.6889	3	340
1.6806	2	051
1.6405	12	151
1.6365	8	232
1.6105	1	430
1.6010	6	042
1.5844	13	322

表1 塩基性炭酸鉛のX線回折データ
Hydrocerussite (JCPDSカード 13-131)

d	I/I ₁	hkl
7.80	5	003
4.47	60	101
4.25	60	012
3.61	90	104
3.29	90	015
2.715	20	107
2.623	100	110, 009
2.491	30	018
2.261	10	021
2.231	50	202
2.120	30	024
2.099	20	1010
2.046	30	205
1.884	20	027
1.856	30	119
1.690	40	1013
1.649	20	214, 0210
1.613	30	125
1.584	20	0015
1.576	10	1112
1.562	10	2011
1.530	30	217
1.513	20	300
1.485	20	303, 128
1.388	10	2110
1.353	10	2014, 1115
1.340	10	1211
1.309	30	309, 220
1.292	30	223
1.251	30	312, 2113

り、裏面は淡紅色を塗っている。

天板側面、床脚側面の量綱彩色中にみられる白色についてはX線回折によって、明瞭な回折線を得るに至らなかった。⁽¹⁾

また床脚裏の赤味の強い淡紅色からは【塩基性塩化鉛】が検出された(第4図e)ので、これに有機系赤色色料を混ぜた赤の具を塗彩したものと考えられる。

⑭粉地彩絵長方几 第十二号(中一七七)(写真14)

「天板縦三〇・五cm、横五三・八cm、総高九・七cm」

ヒノキ材製。長方形の天板を持ち、四隅に華足をつける(三隅の華足は現在新補)献物几。

彩色はいずれも白下地の上に施している。白下地は天板側面についてX線回折を試み、第5図aに示すようなX線回折図形を得た。酸化塩化鉛および塩基性炭酸鉛に基づく回折線あるいは、塩化鉛に基づく回折線が重なっている可能性も

表4 酸化塩化鉛のX線回折データ
Blixite (JCPDSカード 12-542)

d	I/I ₁	hkl
6.39	40	004
5.53	30	011
3.88	80	112
3.18	50	008
2.93	100	116,200
2.83	60	020
2.59	10	210
2.40	10	214
2.21	10	216
2.15	50	208
2.12	60	0012
2.04	60	220
1.933	10	301,224
1.884	10	1112,225
1.820	10	0014,312,2110,034
1.786	20	132
1.715	50	2012,034
1.700	10	0015,0212
1.668	40	
1.660	80	
1.591	20	
1.522	10	
1.467	40	
1.435	10	
1.418	10	
1.336	20	
1.295	40	
1.278	40	
1.256	20	
2.214	10	
1.182	20	
1.164	40	
1.114	40	
1.096	20	
1.079	30	

表3 塩基性塩化鉛のX線回折データ
Laurionite (JCPDSカード 31-680)

d	I/I ₁	hkl
5.7	25	110
4.88	12	020
4.01	100	120
3.71	6	011
3.56	40	200
3.33	30	210
3.30	55	111
2.93	2	130
2.87	25	220
2.84	20	121
2.66	3	201
2.57	20	211
2.51	25	031
2.43	5	040
2.39	10	230
2.34	3	221
2.30	50	310,140
2.13	20	320
2.06	20	231
1.995	16	
1.875	14	
1.794	10	
1.748	5	
1.695	10	
1.621	10	
1.556	14	

ある。⁽²⁾天板上面は縁辺に、緑味を帯びた紺色で花喰い鳥を旋回させるように描き、その内面はスオウ色にて全面に木理文を埋めている。

天板の側面には、オミナエシ様花卉をもつ五弁花を配列している。花卉の色は白、淡紅、赤、赤紫、橙、緑、紺などがあり、不規則な配列となっている。ただし花心には、いずれの場合も花卉の上に赤紫色のシベを描いている。花卉の白は【塩化鉛】であることが明かとなった(第5図b)。

天板裏面は、白下地の上に緑味を帯びた紺色で花喰い鳥、花卉文等を全面に描いている。

華足は三段重ねの葉形に象り、上段を緑系暈縹、中段を赤系暈縹、下段を青系暈縹で彩り、三段を通して中心を走る稜線には細い金箔を押している。

華足裏面の彩色は、先端部を赤系暈縹で飾り、中央部と基部には紫系暈縹によ

る花卉形を二段に重ねる。紫系暈網彩色中の紫褐色の部分からは【塩基性塩化鉛】が検出された(第5図c)。

⑮粉地彩絵長方几 第十三号(中一七七)(写真15)

〔天板縦三七・〇cm、横五八・八cm、総高七・七cm〕

ヒノキ材製。長方形の天板を持ち、四隅にホオノキ材の華足をつける(三隅の華足は新補)献物几。

天板の表裏は単に白色を塗るが、四側面は白の上にさらにカラフルな花卉文を描く。天板側面の白地には【塩基性塩化鉛】を用いていることが明らかとなった(第5図d)。

天板側面は、白地の上に、花卉文を並べている。花卉文は桃色系の四弁花に緑系の二葉を持つものと、橙色系四弁花に青系の二葉をもつものの二種類を交互に並べている。

華足は上下二段重ねの葉形を象り、上段は緑系暈網で彩色を施し、下段は全面を黒紫に塗り、太い葉脈を金色であらわし、葉の縁辺の細い葉脈を黒線で放射状に描く。脚の裏面は、周を淡緑に塗り、中は白下地の上に黄、橙、赤、茶で熱帯産の花を思わす文様を描いている。

⑯密陀絵盆 第二号(南三九)(写真16)

〔直径三八・二cm、高さ五・四cm〕

円形の浅い盆。ケヤキの一枚板を轆轤挽成形し、内外面とも縁に布着せをし、全面に黒漆を塗る。内面はさらに全面に白色を塗り、黄土色(一部白色)で樹下人物を描く。外面は黒漆地上に花文(現在橙色に見

える)が描かれ、油状のものが全面に塗られている。

内面の白色の地部分はX線回折では顕著な回折線を得るに至らなかったが、多量の《鉛》が検出され、鉛系白色顔料の使用を確認した。外面の現在橙色を呈す文様の箇所は、【塩基性炭酸鉛】が検出され(第6図a)、さらに《鉛》が検出された。

⑰密陀絵盆 第八号(南三九)(写真17)

〔直径三八・三cm、高さ四・七cm〕

円形の浅い盆。ケヤキの一枚板を轆轤挽成形し、内外面とも縁に布着せをし、全面に黒漆を塗る。内面はさらに全面に白色を塗り、黄土色で写実的に花・鳥・蝶などを描く。外面は黒漆地上に花文(現在黄色に見える)が描かれ、油状のものが文様部のみに塗られている。

内面の白色の地部分はX線回折では顕著な回折線を得るに至らなかったが、多量の《鉛》が検出され、鉛系白色顔料の使用を確認した。外面の現在白色を呈する文様の箇所は、X線回折によって明瞭な回折線を得るに至らなかったが、数本の回折線は塩基性炭酸鉛のそれと一致する(第6図b)。また《鉛》が確認されているので、鉛化合物が用いられていることは間違い無い。

⑱楓蘇芳染螺鈿槽琵琶(南一〇一一)(写真18)

〔全長一〇〇・三cm、腹板幅四〇・二cm〕

長梨形の胴と曲がった頸をもつ四絃の琵琶。「東大寺」の刻銘を持つ。彩色は捍撥と落帯に施されている。

表 5

A 塩基性炭酸鉛のみ

所属番号	宝 物 名	部 位	色
北19	百索縷軸	軸端彩色	紫色
中42	白墨		白色
中42	白墨 小片		白色
中45	絵紙軸	軸端白下地	白色
中151	碧地金銀絵箱 第24号	床脚部	白色
中151	碧地金銀絵箱 第25号	床脚部	白色
中152	蘇芳地金銀絵箱 第26号	床脚部	白色
南39	密陀絵盆 第2号	底裏彩色	橙色
(南39	密陀絵盆 第8号	底裏彩色	白色)

B 塩化鉛

所属番号	宝 物 名	部 位	色
中177	蘇芳地金銀絵花形方几 第3号	天板上面部	淡紅色
中177	粉地彩絵長方几 第12号	天板側面花文	白色

C 塩基性塩化鉛

所属番号	宝 物 名	部 位	色
中157	粉地彩絵箱 第33号	蓋外面、身外面	淡紅色
中177	粉地花形方几 第2号	天板上面	淡紅色
中177	蘇芳地金銀絵花形方几 第3号	華足	白色
中177	粉地彩絵八角几 第11号	床脚裏彩色	淡紅色
中177	粉地彩絵長方几 第12号	華足	紫褐色
中177	粉地彩絵長方几 第13号	天板側面	白色

D 酸化塩化鉛(+塩基性炭酸鉛)

所属番号	宝 物 名	部 位	色
中151	碧地金銀絵箱 第24号	身内面、蓋内面	淡紅色
中151	碧地金銀絵箱 第25号	身裏面	碧色
中151	碧地金銀絵箱 第25号	身内面、蓋内面	淡紅色
中152	蘇芳地金銀絵箱 第26号	身内面、蓋内面	淡紅色
中153	蘇芳地彩絵箱 第29号	蓋表花葉文	白色
中155	緑地彩絵箱 第31号	身内面、蓋内面	淡紅色
中177	粉地彩絵几 第10号	天板上面	淡紅色
(南101-1	楓蘇芳染螺鈿槽琵琶	枳撥絵下地	白色)

埴撥は皮に白色の下地を施し、赤、橙、緑、青、黒などの諸色をもつて、画面下半に、近景として、白象に乗って奏楽舞踊する胡装人物および童子達の姿を描き、また画面上半に、遠景として、高い崖、崖上に生える樹木、溪流、溪流から飛び立つ鳥の群れ、遠山、落日などを描いている。

白色地部分では顕著な回折線を得るに至らなかったが、その何本かは酸化塩化鉛および塩基性炭酸鉛に基づくピークに一致するように見える(第6図c)。

落帯は赤色を地とし、緑、青、赤、橙などの諸色を用い、双鳥、宝相華唐草文などを描く。

以上からわかるように、これまでの調査で、鉛系白色顔料として塩基性炭酸鉛(鉱物名=Hydrocerussite、化学式= $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$)の他に、塩化鉛(鉱物名=Columbite、化学式= PbCl_2)、塩基性塩化鉛(鉱物名=Laurionite、化学式= $\text{PbCl}(\text{OH})$)、酸化塩化鉛(鉱物名=Bixite、化学式= $\text{Pb}_2\text{Cl}(\text{O}, \text{OH})_{2-x}$ ($x=0\sim0.32$))が確認された。

このうち三種の塩化物系鉛化合物については、実験室での簡略な合成実験により、鉛(II)イオンの存在する溶液のPH条件をコントロールし、塩素イオンを加えることにより簡単に生成することを確かめた。すなわち酸性では塩化鉛が、中性では塩基性塩化鉛が、アルカリ性では酸化塩化鉛が生成する。またこのような方法で合成した酸化塩化鉛

は不安定で、時間の経過と共にその一部が塩基性炭酸鉛へと変化することも確かめている。実際の宝物についてもX線回折においては塩化鉛、塩基性塩化鉛はそれぞれ単独で検出されるが、酸化塩化鉛については塩基性炭酸鉛を伴って検出される場合が多い。特に酸化塩化鉛に基づく回折線が高い場合、必ずといってよいほど塩基性炭酸鉛も確認される。よって酸化塩化鉛と塩基性炭酸鉛が共存するのは、両者を意識的に混合し用いた結果ではなく、変質生成物としての塩基性炭酸鉛を含む酸化塩化鉛を用いた結果と考え差し支えないであろう。

各宝物に用いられた鉛系白色顔料のX線回折図形と比較するため第7図に市販の塩基性炭酸鉛および合成実験によって得られた三種の塩化物系鉛化合物のX線回折図形⁽⁴⁾を示し、また表1から表4にJCPD Sカード記載のそれぞれの化合物のX線回折データ(格子面間隔d、相対強度I/I₁、ミラー指数hk_l)を示しておく。

次章に移る前に鉛系白色顔料を、A塩基性炭酸鉛のみ、B塩化鉛、C塩基性塩化鉛、D酸化塩化鉛(+塩基性炭酸鉛)、の別に分類し、これを軸に同定結果を整理し表5に示した。

四 考察

表5を見て明らかなことは、純正な鉛白(塩基性炭酸鉛)の検出数よりも、疑似鉛白とも名付けるべき塩化物系鉛化合物―特に塩基性塩

化鉛あるいは酸化塩化鉛(十塩基性炭酸鉛)の検出数のほうが多いということがある。

ただしこれは宝物を総体的に見た場合の傾向であり、多少同定に問題が残る楓蘇芳染螺鈿槽琵琶を除けば、塩化物系鉛化合物の検出されるものは献物几、献物箱の類に限られる。宝物の製作地を推定するのは困難を伴う場合が多いが、ここに挙げた献物几・献物箱については美術工芸史的観点から従来特に国外からの将来品とする意見はでない。

ジョーン・ウインターは米国フリーアー美術館所蔵の十二〜十六世紀にかけての日本の絵画二十七点と中国の絵画十三点、朝鮮の絵画三点について、用いられてる鉛系白色顔料の種類を主にX線回折法により調査し、そのうち日本のものはほとんどが、塩基性塩化鉛あるいは酸化塩化鉛を用い、塩基性炭酸鉛はむしろ少ないことと、同時に中国、朝鮮の試料には塩化物系鉛化合物はみられないことから、それが日本独自の特徴であることを明らかにした。⁽⁵⁾正倉院宝物についての分析結果は、J・ウインターが明らかにしたわが国の鉛系白色顔料の特殊性を八世紀に遡り確認し、またJ・ウインター未確認の塩化鉛の存在を新たに明らかにしたという点で意義を持つ。

J・ウインターらは塩化物系鉛化合物が塩基性炭酸鉛の変成物である万が一の可能性を懸念し、この点について最大限の注意を払っている。⁽⁶⁾前章で述べたように碧地金銀絵箱第二四号(中一五一)、同第二

五号(中一五一)、蘇芳地金銀絵箱第二六号(中一五二)、蘇芳地金銀絵花形方几第三号(中一七七)、粉地彩絵長方几第十二号(中一七七)は同一宝物の別部分から異なる鉛化合物が検出される。この中にはある一種が箱の内部、別の一種が箱の外部という例もあるが、碧地金銀絵箱第二五号(中一五一)では先に述べたように白色の床脚から塩基性炭酸鉛が、底裏の碧の具からは酸化塩化鉛(十塩基性炭酸鉛)が検出されている。いずれも箱の外側であり周囲の環境から受ける化学的影響は等しいはずである。正倉院宝物にみられるこのような状況は塩化物系鉛化合物が塩基性炭酸鉛の変成物として生成したものでないことを示すなよりの証拠と考えられる。

この様にわが国の鉛系白色顔料の様相が従来考えられていたほど単純なものではないことが明らかになると、改めて従来のデータの見直しが必要となる。すなわち従来化学定性分析による鉛の検出、あるいはX線透過像の不透過、を根拠に白色顔料を鉛白と推察した事例については、これを今後鉛白ではなく鉛系白色顔料として読みかえる必要がある。⁽⁷⁾このことをふまえるとわが国の古代では鉛系白色顔料として

確実に鉛白が確認されたといえる例はほとんどないことに気が付く。この様な意味で正倉院宝物中、鉛白が見いだされたことは当時わが国で確かに鉛白も使用されていたことを示す証拠として重要であろう。

実は中国においても唐代の白色顔料について化学的な分析を通して化合物の種類が明らかにされた実例はきわめて少ない。敦煌莫高窟の壁

画彩色については、十六国から清朝に至るまでの多くの洞窟で用いられている各種顔料がX線回折によって調査された。⁽⁸⁾このうち唐代の作品に用いられている白色顔料は基本的には白土の類であった。このほか時期は遡るが、秦始皇帝陵出土の陶俑の彩色に用いられた白色顔料はX線回折によって鉛白であることが明らかにされている。⁽⁹⁾

いずれにしても今後わが国および周辺地域でのデータの再蓄積が望まれるところである。

J・ウインター、エミール・ジョエルは鉛同位体比法⁽¹⁰⁾による研究によって日本の彩色関係試料に用いられた鉛系白色顔料の鉛同位体比は塩化物系、塩基性炭酸塩いずれも日本産鉛鉱石の領域内に収まり、特に塩化物系鉛化合物についてはその領域内でもさらに小さなまとまりを示すと主張した。⁽¹¹⁾しかしわが国出土の青銅製品の原料産地同定を、同法を用い精力的に推し進めている馬淵久夫・平尾良光が示したデータにJ・ウインターらのデータを重ね合わせると、むしろ塩化物系鉛化合物の大部分は日本領域に属し、また塩基性炭酸鉛は日本領域に属さず、大部分は中国領域に属するものと読みかえ可能なように思える。⁽¹²⁾この点に関しては専門家の議論を期待するところであるが、いづれにせよこの中でわが国八世紀の大神若経(葉師寺経)軸端に塗彩された塩基性塩化鉛の鉛同位体比はこのように読み変えても、日本領域内に収まると考えられることは、正倉院宝物に直接関連することとして注目に値する。

当時にあつて国外産の鉛鉱石あるいは金属鉛がわが国に持ち込まれ、顔料が作られることはあるいはあつたかも知れない。ただし逆に日本産の鉛鉱石あるいは金属鉛が国外に運ばれ、そこで白色顔料が作られ逆輸入されたというような事情はきわめて考えにくい。鉛同位体比の結果の解釈についてはこの点についても留意すべきであろう。

次は正倉院宝物に用いられた鉛系白色顔料の奈良時代の名称を考察する。従来多くの研究者により正倉院文書等に見える「胡粉」なるものの正体は、鉛から作る白色顔料すなわち「鉛白」であろうと言われてきた。晋代の張華『博物志』に「焼鉛錫成胡粉」と説明されていることなどが根拠である。「胡粉」を鉛の白色化合物とする意見には賛成であるが、わが国については今後「鉛白」でなく、「鉛系白色顔料」と広義の名称に言い替えるべきであろう。

ところで正倉院文書には単なる「胡粉」のほか「唐胡粉」、「倭胡粉」の細分名がみられる。これについてJ・ウインターは前者が鉛白、後者が塩化物系鉛化合物をさすものではないかと考えた。⁽¹⁴⁾結論から言えば私もこの考えを支持したいと思うが、実際に史料を示し、その様に考える根拠について述べておく。

ア「写書所雑物請納帳」(大日本古文書十二二三八―二四二頁)には天平勝宝四年(七五二)、写経所が下部組織である厨子画所の六宗厨子の製作に要する日毎の雑物を上部組織である造東大寺司

に請求した際のもので、閏三月十七日から四月四日までの出納品目が記されている。この中で閏三月二三日(写真19)には「金青」「白青」「烟子」「丹」「緑青」「白緑」「石灰」などの各種色料とともに「胡粉 倭」、「唐胡粉」が見え、また同二七日にも「胡粉 唐」が見える。

イ「東大寺政所符」(大日本古文書四ノ二六二〜二六三頁)は天平宝字二年(七五八)三月三日、造東大寺司政所が下級組織である絵所に大仏殿廂の天井ならびに須理板の彩色作業に要する雑物を与えたことを記すもので、「白緑」「同黄」「丹」「銀薄」「金薄」「烟子」「金青」「藍」「白青」「朱沙」などの各種色料とともに「胡粉 唐」がみえる(写真20)。

ウ「画所解案」(大日本古文書三ノ六二二〜六二三頁)は具体的な年月日を欠くものの、文書の前後の貼継ぎ関係および内容から、「東大寺政所符」同様、大仏殿廂彩色作業に関わる文書と考えられており、年代も天平宝字二〜三年(七五八〜七五九)と推測されている。⁽¹⁵⁾画(絵)所がおそらく彩色作業を終え、それに要した雑物および労働力を詳しく報告したものの一で、これには「同黄」「烟子」「緑青」「白緑」「丹」などの各種色料とともに「胡粉」がみえ、胡粉の使用総量とその入手先(政所、藤原仲麻呂、知識)毎の使用量が、「倭胡粉」「唐胡粉」別に記載されている(写真21)。

エ「造金堂所解」(大日本古文書一六ノ二七九〜三〇五頁)はやは

り年月日を欠くものの、関連文書との関係から法華寺阿弥陀浄土院の造営にかかわる文書の一部であり、天平宝字三〜四年(七五九〜七六〇)に記載されたものと推測されている。このなかで「雑丹」(顔料類の実際の購入量と購入価格が記されている箇所があり、「唐胡粉」が「白青」「緑青」「白緑」「紫土」などともにみえる(写真22)。これによれば「唐胡粉」五斤を総額一貫十文で購入したことがわかる。

正倉院文書中に見える胡粉は単に「胡粉」と書かれる場合のほうはるかに多いのであるが、胡粉以外に「唐」「倭」の区別を設けている顔料は見あたらない。⁽¹⁶⁾

当時の顔料の流通実態を考えれば、「続日本紀」文武天皇二年(六九八)の条には国内の鉱山開発関係の記事が多くみえ、「朱沙」「雄黄」「金青」「緑青」などの産出地があげられており、国産の鉱物質顔料が利用されていたことは確実である。いっぽう天平勝宝四年(七五二)の一連の「買新羅物解」(新羅との交易品目を示す文書)には「朱沙」「胡粉」「黄丹」「金青」「雌黄」「白青」などの顔料名がみえる。この場合直接の交易相手は新羅人であるが、交易品については、顔料とともに記載されている香葉などの産地から考えると、この中には唐で生産された、または唐を経由した文物がかなり含まれていたと推測されている。⁽¹⁷⁾産地はもとより確定できないとしても、当時輸入品の顔料にも多くを頼っていたことだけは、また確かであろう。

以上から、当時胡粉以外の鉱物質顔料についても確実に国産品・輸入品の両者が用いられたと考えられるが、正倉院文書に現れる「唐」「倭」の区別は胡粉のみに見られるのである。

胡粉は輸入品と国産品に価格の違いがあり、しかも彩色作業に必要な量を賄うためには両者を購入せざるを得なかったため、このような区別が必要であつたのではないかと疑念も生じるが、それなら顔料の直接入手に携わるものだけが両者の別の意識すればよいわけである。「写書所雑物請納帳」は彩色作業に従事する現場側の要求に基づくものであり、彼らが両者を別物と認識すべき理由があつたことを示す証拠となろう。したがって両者には品質の上で、あるいは使用上何らかの違いがあつたとみるほうが自然ではなからうか。じつさい正倉院の献物几・献物箱における鉛系白色顔料の使い方をみると、純白の塗彩箇所には鉛白、また具の用材には塩化物系鉛化合物、というような使い分けの傾向が窺える。

胡粉における「唐」「倭」のほかに、当時は同一顔料を区別する名称として丹・朱に「上」「中」「下」の別がみえ、また緑青には「緑青」「白緑」、群青には「金青」「白青」の別があつた。山崎一雄は化学分析によって正倉院の丹は「上」「中」「下」の順に四三酸化鉛の含有量が少なくなること明らかにした。⁽¹⁸⁾このことから当時顔料における「上」「中」「下」の違いは品質の違いに基づくものであつたことがわかる。緑青・群青についてのそれぞれの区別は現在の日本画顔料のそ

れと基本的に同じで(名称についていえば現在群青を「群青」「白群」とする違いはある)、顔料粒径の違いに基づく濃淡の違いに対応している。胡粉の区別を主として「唐」「倭」としているのは、⁽¹⁹⁾胡粉の質の違いが、中国と日本の製法の違いに基づくという理解があつたためであろう。

「日本書紀」持統天皇六年(六九二)閏五月の条には「戊戌、賜沙間觀成、純十五匹・綿三十屯・布五十端、美其所造鉛粉。」とみえ、この記事は従来わが国における鉛白製造の開始を表すものと解釈されてきた。しかしJ・ウインタールも暗に言うように、⁽²⁰⁾この記事はあるいはわが国で疑似鉛白(＝塩化物系鉛化合物)をはじめて作つたことを表しているのかも知れない。

唐代に中国で行われた胡粉の製造法について、直接これを記す史料はない。しかし時代はかなり降るが、明末の宋応星の『天工開物』⁽²¹⁾には、「凡造胡粉。每鉛百斤鎔化。削成薄片。卷作筒。安木甌内。甌下甌中。各安醋一瓶。外以鹽泥固濟。紙糊甌縫。安火四兩。養之七日。期足啓開。鉛片皆生霜粉・・・」と「オランダ法」に近い鉛白の製造法が紹介されており、一般的にはこの方法が中国の伝統的な鉛白製造法と考えられている。ところが『太平御覧』引用の紀元前約四百年の『計倪子』には「黒鉛之錯化爲黃丹、丹再化之成水粉」とあり、製法についての詳細を欠くものの、道筋としては鉛をいったん黄丹(鉛丹)とし、これから水粉(鉛白)を製造したことを示している。

当時の塩化物系鉛化合物の製造法を記す史料はもちろんない。先に示した実験室レベルでの三種の塩化物系鉛化合物の合成を当時入手可能な材料で実現するためには、鉛鉱石あるいは金属鉛を加熱・酸化することにより得られる一酸化鉛を酢に溶かし、これに食塩を加えれば一応目的は達せられるわけである。鉛(II)イオンが溶存する酢の溶液に灰汁などを加えれば、溶液は中性にもアルカリ性にも調整できよう。もしこの様な道筋に沿って顔料が製造されたとすれば、鉛をいったん酸化物に変え、そののち白色顔料を得るという点において、『オランダ法』より『計倪子』記載の方法に近いものといえる。

中国における鉛白の製法との比較にこだわるのは、わが国で独自の鉛系白色顔料が生み出されるに至った背景としては、鉛白の製法が日本に誤って伝わったためか、あるいは本来の鉛白の製法に日本独自の工夫が加えられたことによるためで、いずれにせよ中国の鉛白製造法をその土台としているのではないかと推測しているからである。

ただし以上はあくまでひとつの可能性を示したものであり、実際の製法の説明は今後の重要な課題となろう。

これまでに本稿で詳しく取り上げた鉛系白色顔料はいずれも、X線回折によって化合物の種類が明らかにされたものである。このほか正倉院宝物においては蛍光X線分析によって、白色部分が鉛を主成分とすることが確認されているにもかかわらず、X線回折では化合物の種

類を明らかにするに至らないものも少なくない。これは油状のものに表面を覆われた顔料の測定、あるいは油状のものを混ぜたような顔料の測定の際よく経験する。すなわち密陀絵盆第二号(南三九)、同第八号(南三九)の内面白色彩色はその典型例である。また白墨(中四二)もおそらく純粹の鉛白であるにもかかわらず、その回折線は全体的に低く、この様な例に近いものといえよう。これは文化財測定用X線回折装置による非破壊測定の限界とも考えられる。

次にX線回折によって鉛系化合物以外の白色顔料が確認されたにもかかわらず、同じ測定箇所では蛍光X線分析により鉛が検出される場合がある。『相模国』タイプ⁽²³⁾の伎楽面は、X線回折によって、リン灰石を主体とする白色顔料が用いられるという共通の特徴を持つことが明らかになったが、伎楽面木彫第十五号(南二)、伎楽面木彫第七八号(南二)、伎楽面木彫第二九号(南二)の顔面部(いずれも白色)では多量の鉛も検出されている。また同じグループの伎楽面木彫第二三三号(南二)あるいは伎楽面木彫第一〇一号(南二)は白色の白目部および歯列部に限って、リン灰石とともに鉛が検出される。⁽²⁴⁾このほか『瀬戸内タイプ』の伎楽面⁽²⁵⁾の一部、あるいは伎楽面第九七号(南二)についても同様な現象が確認できる。このうち鉛が多量に検出されるケースについては、鉛化合物の併用を推定すべきであるが、X線回折でその化合物が確認できない原因については今の所不明である。あるいは結晶性の低い鉛化合物の存在を考えるべきなのかもしれない。また鉛が少量の

場合はX線回折装置の検出限界の問題などから当然ともいえるが、ただしこの場合鉛が果して顔料に由来するのかという点については改めて問題となろう。

正倉院宝物以外で、少量の鉛が含まれる同様な事例は、七世紀末の奈良県明日香村高松塚古墳⁽²⁶⁾および奈良県高取町東明神古墳⁽²⁷⁾の漆喰壁、十一世紀の京都府宇治市平等院鳳凰堂の壁画および扉絵彩色の白土下地にも見られる⁽²⁸⁾。

いずれもその由来は明かではないが、少量の鉛系白色顔料の使用、あるいは油の乾燥促進剤としての鉛化合物の使用などの観点から、今後注意すべきと考えている。

五 要約

1 正倉院宝物に用いられた鉛系白色顔料は、塩基性炭酸鉛より塩化物系鉛化合物(塩化鉛・塩基性塩化鉛・酸化塩化鉛)が多く見いだされる。

2 これら塩化物系鉛化合物は塩基性炭酸鉛の変成物ではない。

3 三種の塩化物系鉛化合物を用いた宝物には献物几・献物箱など美術工芸史的見地から日本製と考えられる宝物が多い。J・ウィンターらの鉛同位体比法のデータによっても塩化物系鉛化合物の鉛原料の産地はほとんど日本である。したがって現在のところ塩化物系鉛化合物

を用いた宝物は日本製である可能性が高い。

4 わが国古代の「胡粉」とは塩基性炭酸鉛および三種の塩化物系鉛化合物など鉛系白色顔料の総称である。

5 正倉院文書にみえる「唐胡粉」「倭胡粉」の区別は単に産出地の違いに基づくだけでなく、顔料の種類の違いに基づくものと考えられ、さすれば前者は塩基性炭酸鉛、後者は塩化物系鉛化合物に対応する可能性が高い。

本稿をまとめるにあたって、古文化財科学の各方面で活躍中の山崎一雄先生には格別の御教示、御援助を賜わった。また正倉院の同僚諸氏および江本義理、肥塚隆保、沢田正昭、馬淵久夫、の諸先生にもお世話になりました。この場を借り御礼申し上げます。

最後に私事にわたり恐縮であるが、父宣三が平成二年四月九日他界した。本稿に関わる化学的専門事項について種々教示を受けていただきに、ようやく供養とすることができる。

註

(1) 年報第十一号年次報告ではこれを塩基性塩化鉛と報告したが訂正する。

(2) 年報第十一号年次報告では酸化塩化鉛のみが検出された旨記載しておいたが、詳細に検討すると必ずしもそう言えないことが明らかに

なった。酸化塩化鉛および塩基性炭酸鉛に基づく回折線と塩化鉛に基づく回折線は位置的にはほぼ重なる場合も多い。高くてかつ本数の多い回折線が得られる場合問題はないが、この場合は微妙である。

- (3) 天板上面・裏面についてもX線回折による測定を試みているが、塩基性塩化鉛の回折線は得られなかった。あるいは他の種類の顔料が用いられているかも知れない。

- (4) 測定条件は宝物と同一であるが、試料は粉末をメノウ乳鉢で300メッシュ以下に細粉化し、これをガラス試料板に充填し測定に供した。また市販の塩基性炭酸鉛には和光純薬製化学用を用いた。

- (5) J. Winter 1981 'Lead White' in Japanese Paintings, *Studies in conservation* 26

- (6) 1 (5)に同じ。

2 ジョン・ウインター、エミール・ジョエル 一九八八 日本の絵画におけるいわゆる鉛白(II) 古文化財の科学三三

- (7) 山崎一雄先生は過去の分析結果について、いち早くそのように訂正している。

山崎一雄 一九八七『古文化財の科学』思文閣出版

- (8) 徐位業・周国信・李雲鶴 一九八三 莫高窟壁画、彩塑無機顔料的X射線剖析報告 敦煌研究創刊号

- (9) 李亜東 一九八三 秦俑彩絵顔料及顔料史考 考古与文物一九八三

二三

- (10) 鉛の同位体には ^{208}Pb 、 ^{207}Pb 、 ^{206}Pb 、 ^{204}Pb の四種があり、鉛鉱石中

におけるそれらの割合は産地によって異なる。この性質を利用し、試料中の鉛の同位体比を質量分析計で測定することにより、鉛の産地を推定する方法を「鉛同位体比法」という。

- (11) (6)・2に同じ。

- (12) 馬淵久夫・平尾良光 一九八七 東アジア鉛鉱石の鉛同位体比 考古学雑誌七三・二

- (13) この点については馬淵久夫先生からも同様な見解を得ることができた。

- (14) (5)に同じ

- (15) 熊谷公男 一九八三 古文書の調査 正倉院年報五

- (16) 同時代の史料上での例外は「太安寺資財帳」記載の丹で、一部のものについて「唐」と注記されている。

- (17) 東野治之 一九七七 鳥毛立女屏風下貼文書の研究―買新羅物解の基礎的考察―『正倉院文書と木簡の研究』塙書房

- (18) 山崎一雄 一九五五 丹『正倉院薬物』植物文献刊行会

- (19) 例外として丹裏文書に「上胡粉」と見える。丹裏文書は造東大寺司が文書の反故を再利用してこれを丹の包み紙にあてたもので、本来の文書の文章のほか、丹の等級(上・中・下)、および天平勝宝四年六月十五日にその内容を検定した際の各重量などが記されている。文書の記載内容が確認されたもののうち、「上胡粉」とあるのはただ一例で、それとて「中丹」の墨書と併記されている。あるいは記載上の誤りとも考えられる。

(20) (5)に同じ

(21) 宋応星(藪内清訳注) 一九六九『天工開物』平凡社

(22) オランダ法とは周知のように、鉛の薄板を底に酢酸の入った二重底のルツボに入れ、さらにルツボをタンニン樹皮の入った密閉室の中に置き、酢酸蒸気、タンニンの発酵による二酸化炭素ガス、タンニンの発酵熟などの作用により、鉛白を生成させる方法である。

(23) 『正倉院の伎楽面』で分類された第八類のことを指す。

毛利久 一九七二『正倉院伎楽面の分類』『正倉院の伎楽面』宮内庁正倉院事務所編 平凡社

(24) X線回折は化合物の種類を直接明らかにしてくれる便利な方法であるが、顔料の同定にあたってはX線回折のみに頼るのは危険であることを承知すべきである。

(25) 『正倉院の伎楽面』で分類された第七類のことを指す。

(26) 山崎一雄・安田博幸・江本義理 一九七三 顔料等の組成『高松塚壁画古墳調査報告』

(27) 安田博幸・土井礼子 一九八五『物理化学的分析による考古学研究(第14報)奈良県高取町東明神古墳の漆喰の化学分析と出土骨片の Pb 含有量について』武庫川女子大学紀要三三

(28) 山崎一雄 一九四七 鳳凰堂壁画顔料の化学的研究 美術研究一四四

参考文献

上村六郎 一九二六 密陀僧について―附胡粉のこと―仏教美術一

R・J・ゲッテンス、G・L・スタウト(森田恒之訳) 一九七三『絵画材料辞典』美術出版社

桑原利秀・安藤徳夫 一九五三『顔料及び絵具』共立出版

関根真隆 一九八三 正倉院古文書 物名索引(筆、墨、顔料項) 正倉院年報五

朱晟 一九七八 我国古代關於鉛的化學知識 化學通報一九七八―三

武谷琢美 一九四四『日本化学の黎明』増進堂

永嶋正春 一九七八 粉地彩絵八角几の彩色『正倉院の木工』宮内庁正倉院事務所編 日本経済新聞社

野間清六 一九四一 正倉院文書に見ゆる六宗厨子の彩色 建築史三一五

武者小路穂 一九八一『天平芸術の工房』教育社

米沢嘉圃 一九五六 中国古代における顔料の産地 東洋文化研究所紀要十一

要十一

福山敏男 一九四三『日本建築史の研究』桑名文星堂