



口絵1 飛鳥大仏正面



口絵 2 同左斜側面



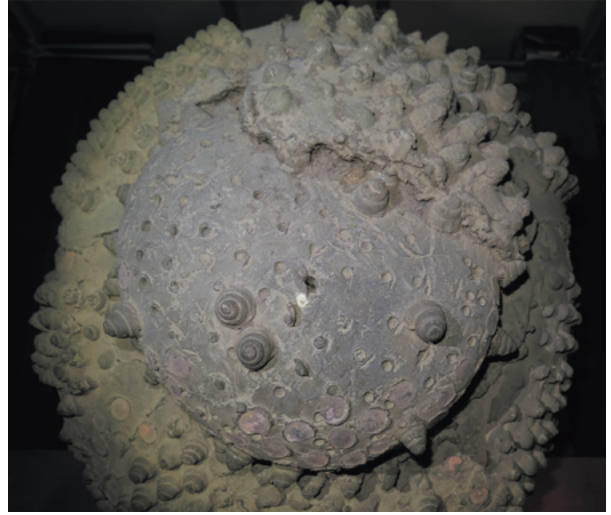
口絵 4 同右側面



口絵 3 同左側面



口絵6 同頭部正面



口絵5 同頭部上面



口絵8 同頭部右側面



口絵7 同頭部左側面



口絵9 同脚部



口絵11-2 飛鳥寺
伝光背断片(裏)



口絵11-1 飛鳥寺
伝光背断片(表)



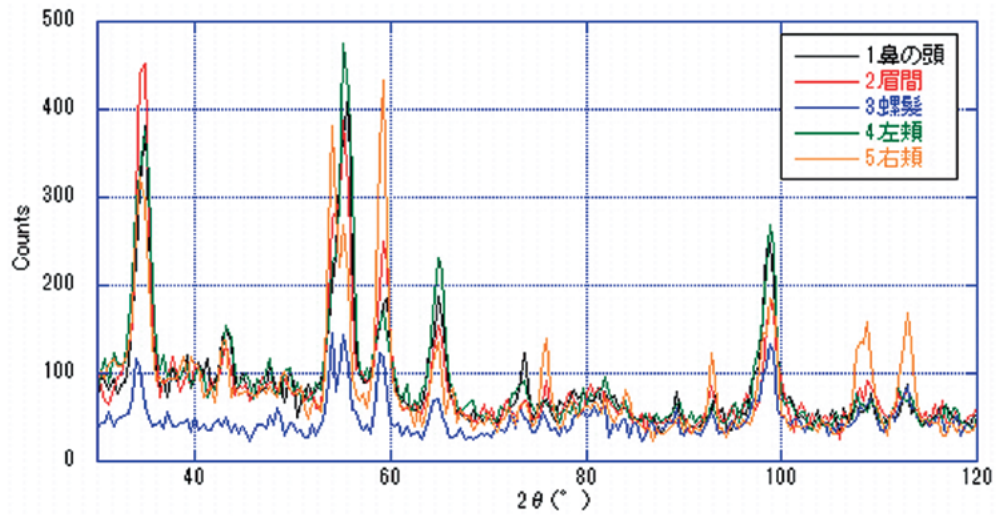
口絵10 同右手



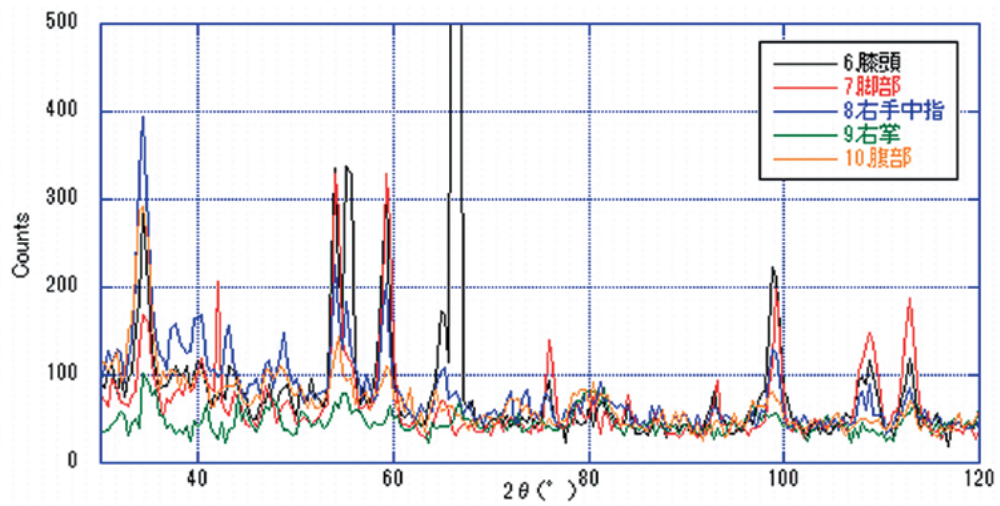
口絵12 飛鳥大仏像内



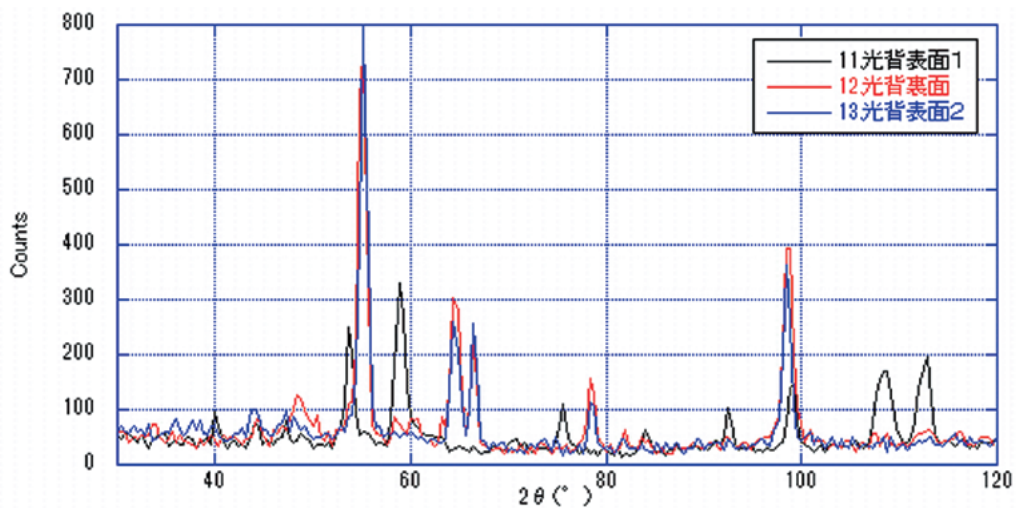
口絵13 飛鳥大仏像内（合成）



口絵14-1 頭部（測定箇所①～⑤）のX線回折スペクトル



口絵14-2 脚部、右手、腹部（測定箇所⑥～⑩）のX線回折スペクトル



口絵14-3 伝光背断片（測定箇所⑪～⑬）のX線回折スペクトル

飛鳥寺本尊 銅造釈迦如来坐像 (重要文化財) 調査報告

藤岡穰 (大阪大学) 犬塚将英・早川泰弘 (東京文化財研究所)
皿井舞・三田覚之 (東京国立博物館) 八坂寿史 (美術院国宝修理所)
関丙贊・朴鶴洙 (韓国国立中央博物館)

第1章 飛鳥寺本尊銅造釈迦如来坐像調査の経緯と概要

平成25年度～平成28年度の科学研究費補助金基盤研究(A)「5～9世紀東アジアの金銅仏に関する日韓共同研究」(課題番号:25244006、研究代表者:大阪大学教授 藤岡穰)(以下、本科研)の一環として、飛鳥寺本尊銅造釈迦如来坐像(以下、飛鳥大仏)の総合調査を行った。本報告はその成果に基づくものである。

平成26年2月14日(金)、飛鳥寺に赴き、御住職植島寶照氏に本科研の趣旨ならびに飛鳥大仏調査の意義について説明を申し上げた。その後、あらためて書面にて調査依頼を提出し、飛鳥寺関係者によるご検討をお願い申し上げた。そして同年5月29日(木)、再度飛鳥寺に赴き、調査について大筋のご了解を賜った。

平成27年2月16日(月)、本格的な調査の実施に向け、まずは予備調査⁽¹⁾の機会を得た。一般拝観時間終了後、土壇ならびに土製の台座に上がらせていただき、体部背面の穴、耳の孔の存在を確認し、体部背面の穴から像内観察を行うとともに、今後の調査の方法、体制等について検討した。

平成27年5月、調査の計画を策定し、2次にわたる調査についてご理解、ご承諾を賜るよう書面にて飛鳥寺をお願い申し上げた。調査は繁忙期を避け、一般拝観時間終了後に行うことが原則とされたが、その後、第1次調査を実施させていただいたのは平成27年8月19日(水)⁽²⁾であった。第1次調査では、第2次調査における足場の組み方の検討、体部の3次元計測、蛍光X線分析の予備調査を行った。なお、平成28年3月1日(火)、第2次調査における足場設営の図面作成のため、委託業者とともに飛鳥寺を訪問し、改めて現場の下見を行った。

第2次調査では、頭部等の調査のために足場を設営するとともに、平成27年度に東京文化財研究所が導入したX線回折器機による調査、蛍光X線分析の本調査、像内の観察と撮影、頭部を中心とする3次元計測、写真撮影を実施することを目標とした。拝観時間終了後の夜間に、足場の設営と撤去を含めて上記の調査を実施するには最低でも2日間を要すると判断し、2日間にわたる、しかも未明ないし深夜におよぶ調査のタイムテーブルを作成し、あらためて飛鳥寺に調査の実施についてご理解を賜るべくお願い申し上げた。そして、平成28年6月16日(木)・17日(金)の両日、第2次調査⁽³⁾を実施した。

平成28年9月30日(金)、東京文化財研究所において、X線回折の結果、蛍光X線分析の結果、像内観察に基づく技法の検討、以上の3つの課題について報告および検討の機会をもった。以上が飛鳥大仏に関する調査研究のこれまでのおよその経緯と概要である。

さて、本報告は以上の調査ならびにその検討の結果を報告することを目的としており、蛍光X線分析の結果、X線回折の結果、肉髻ならびに地髪部の製作技法に関する考察、像内観察に基づく製作技法に関する考察について、それぞれに1章を立てて論じることとする。また、3次元計測に基づく図面を使用し、撮影した図版を掲載することとする。(藤岡 穰)

〔1章 注〕

- (1) 予備調査の参加者は以下のとおり(所属はいずれも当時。以下、同様)。藤岡穰、鏡山智子、松本郁(以上、大阪大学)、加島勝、吉川華美(以上、大正大学)、皿井舞(東京文化財研究所)、岩井共二(奈良国立博物館)、木下亘(奈良県立橿原考古学研究所)、八坂寿史、森内明(以上、美術院国宝修理所)、山崎隆之、韓志仙(國立中原文化財研究所・学芸研究士)。
- (2) 第1次調査の参加者は以下のとおり。藤岡穰、鏡山智子、丹村祥子(以上、大阪大学)、早川泰弘、犬塚将英、皿井舞(以上、東京文化財研究所)、加島勝(大正大学)。3次元計測は(株)アコード。
- (3) 第2次調査の参加者は以下のとおり。藤岡穰、鏡山智子、丹村祥子、孫枝銀、竹嶋康平、王珏人(以上、大阪大学)、関丙贊、朴鶴洙、金惠瑗、申紹然(以上、韓国国立中央博物館)、早川泰弘、犬塚将英、皿井舞(以上、東京文化財研究所)、高妻洋成、降幡順子(以上、奈良文化財研究所)、加島勝(大正大学)、稲本泰生(京都大学)、岩田茂樹、岩井共二、山口隆介(以上、奈良国立博物館)、三田覚之(東京国立博物館)、外山潔(泉屋博古館)、寺島典人(天津歴史博物館)、奥健夫、川瀬由照、井上大樹(以上、文化庁)、神田雅章(奈良県文化財保存課)、木下亘、北井利幸、天野歩(以上、奈良県立橿原考古学研究所)、八坂寿史、水谷誠(以上、美術院国宝修理所)、山崎隆之、浅井和春(青山学院大学)、三船温尚(富山大学)、大河内智之(和歌山県立博物館)、采翠真澄(中部大学)。X線回折調査は東京文化財研究所メンバー、蛍光X線分析調査は韓国国立中央博物館、大阪大学メンバーおよび加島勝氏、像内撮影は美術院国宝修理所メンバーが主として行った。また、他の参加者とともに写真撮影を行い、技法や保存状態について検討した。なお、3次元計測は(株)アコード、足場の設営・撤去等は日本通運株式会社関西美術品支店にそれぞれ委託した。

第2章 蛍光X線分析

1. はじめに

この度の飛鳥大仏調査の目的は主に次の2つであった。1つは、先に櫻庭氏らによって報告された蛍光X線分析 (Fluorescent X-ray analysis、以下XRF分析) およびX線回折分析 (X-ray diffraction) の結果⁽¹⁾ (以下、櫻庭報告) の検証であり、もう1つは頭部、体部ともに複雑に継がれているように見える飛鳥大仏の保存状態と鑄造技法の解明に努めること⁽²⁾であった。

櫻庭報告の要点は以下のとおりである。これまで、飛鳥大仏は鎌倉時代初めに火災に遭って焼損し、当初部分は両眼の周囲と右手の指先の一部だけで、他の大部分は罹災後の再鑄造によるものとみられてきた。しかし、右手など9箇所についてXRF分析を行ったところ、これまで当初とされてきた部分と後補とされてきた部分のいずれもほぼ同様の金属組成であることが判明した。かつ後補とされてきた左膝部についてX線回折分析を行ったところ、高温下に置かれるなど強い酸化環境において生成されるCuO (テノライト) が主成分として検出された。すなわち、当該部分も火災に遭っていると考えられ、金属組成も額や右手と同様であることから、全容がほぼ当初のままに伝えられていると考えられる。櫻庭報告では以上の判断に基づき、さらに飛鳥大仏が失蠟法と分割鑄造法を併用している可能性を新たに指摘している。

櫻庭報告は、論理的には矛盾するものではないように思われる。しかしながら、これまで当初とされてきた目の周囲や右手の指と、後補とされてきた体部の作りには造形的にみて大きな質の違いがあり、その違いを無視し得るのだろうかという疑問を一方ではぬぐい去ることができない。しかも、頭髪部には当初部分と後補部分とが明らかに混在しており⁽³⁾、このことは飛鳥大仏を評価する際にきわめて重要だと思われる。後補の有無について先入観をもつことは許されないが、以下にXRF分析の結果について一定の解釈を試みたい。

2. 蛍光X線調査の結果と櫻庭報告との比較

平成27年8月19日の第1次調査および平成28年6月16日・17日の第2次調査においては、計137箇所を対象としてXRF分析を実施した(表1、図1~17)⁽⁴⁾。使用機器はDELTA Premium DP-6000 (Olympus Innov-X社製) で、測定条件はAlloy PlusモードでBeam 1 (管電圧40kV) を20秒間照射(ビーム径3mm) するというものであった⁽⁵⁾。

なお、今回の計測結果の検討のまえに、櫻庭報告の結果との違いについて触れておきたい。表2は櫻庭報告とのデータ比較のため、同じか近接した計測ポイントのデータを選んで対照させたものである。可搬式のXRF分析機を使用し、また非破壊を原則とした計測によって得られる定量値には種々の要因によって誤差が生じ得るが、両者のデータには「誤差」では解釈できないような違いも認められる。我々の計測では全般にSn (錫) が5%前後含まれているのに対して、櫻庭報告ではSn (錫) が含まれず、逆にCl (塩素)、K (カリウム)、Ca (カルシウム) が一定の比率をしめている。櫻庭報告にSn (錫) が含まれていないことに関しては、同報告では測定部位ごとにスペクトルのグラ

表2 DELTAによる分析結果と櫻庭報告との比較

測定部位			Cu	Sn	Pb	As	Fe	Au	Ti	Mn	Zn	Cl	K	Ca	Total
9	鼻先	DELTA	93.2	4.6	1.1	0.8	0.3	0	0	0	0	-	-	-	100
	左鼻梁	櫻庭報告	91.6	-	2	-	1.1	-	0.2	-	-	2.1	0.9	2.2	100.1
12	上唇 (鉸留め銅板)	DELTA	97.5	0.6	0.1	1.4	0.3	0	0	0	0	-	-	-	99.9
	鼻下	櫻庭報告	90	-	1.7	-	2.7	-	0.3	-	-	-	1.9	3.4	100
62	右手第3指爪	DELTA	87.8	4.9	4	1	2.1	0	0	0.1	0	-	-	-	99.9
	右手第2指甲	櫻庭報告	79	-	4.3	-	2.8	-	0.6	-	-	-	3	10.4	100.1
80	內衣左襟	DELTA	92.8	4.4	0.6	1.2	1	0	0	0	0	-	-	-	100
	左襟	櫻庭報告	89.2	-	1.7	-	1.3	-	0.3	-	-	2.2	1.4	3.9	100
83	左脛前	DELTA	92.8	3.6	0.6	1	2	0	0	0	0	-	-	-	100
	左膝前鑄境 (下から約20cm)	櫻庭報告	92.7	-	1.6	-	1.4	-	0.3	-	-	-	1.4	2.7	100.1
91	左膝上	DELTA	89.9	6.4	0.4	1	2.2	0	0	0.1	0	-	-	-	100
	左膝上	櫻庭報告	78.3	-	-	2.2	-	0.5	-	-	-	-	2.8	16.2	100
92	左膝前	DELTA	93.9	4.3	0.2	0.6	1.1	0	0	0	0	-	-	-	100.1
	左膝 (下から26cm)	櫻庭報告	89.1	-	4.7	-	1.4	-	0.3	-	-	-	1.4	3.2	100.1
111	伝光背断片表	DELTA	78.9	0	3	0	7	9.6	0.9	0.1	0.5	-	-	-	100
	伝光背断片 (表・金色が見える箇所)	櫻庭報告	62.6	-	1.1	-	10.2	4.1	1.2	-	-	-	3.7	17.1	100
112	伝光背断片裏	DELTA	99.9	0	0	0	0.1	0	0	0	0	-	-	-	100
	伝光背断片 (裏)	櫻庭報告	92.8	-	-	-	0.4	-	0.3	-	-	5.8	0.4	0.4	100.1

表3 Geochemistry モードとの比較

測定部位		Mode	Cu	Sn	Pb	As	Fe	Au	Ag	Zn	Al	Cl	K	Ca	P	S	Si	Total	
28	眉間	Alloy Plus	94.1	4.3	0.7	0.6	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99.9
		Geochemistry	76.1	2.2	0.3	0.2	0.5	0.2	0.1	0.2	1.2	13.6	0.5	0.9	0.2	1.2	2.6	100	
16	右頬	Alloy Plus	98.3	0	0.1	1.1	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99.9
		Geochemistry	79	0.1	0.1	0.5	0.4	0	0.1	0.2	1.2	11.4	0.6	0.9	0.1	1.1	4.1	99.8	

表4 DELTAとX-METとのデータ比較対照表

測定部位			Cu	Sn	Pb	As	Fe	Au	Ti	Mn	Ni	Zn	Ag	Sb	Se	Zr	Total	
2	左額	DELTA	93.4	4.4	1.3	0.3	0.3	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	100.0
		X-MET	94	3.7	1.1	0.4	0.6	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	99.9
6	左上脛 (嵌金)	DELTA	99.3	0	0.1	0.4	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.0
		X-MET	99.4	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	99.9
42	右手第3指末節	DELTA	87.8	5.2	3.5	1.9	1.1	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	99.9
		X-MET	88.5	4.4	2.8	1.7	1.9	0	0.2	0.1	0	0.1	0.2	0.1	0	0	0	100.0
63	右掌下部	DELTA	90.4	1.8	1.2	2.9	3.2	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	100.0
		X-MET	89.8	1.7	1.2	3.4	3	0	0.2	0	0	0.1	0.3	0.2	0	0	0	99.9
107	伝光背断片表	DELTA	99.3	0	0.1	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99.9
		X-MET	98.1	0	0.6	0.1	0.9	0	0	0	0	0.1	0.2	0	0	0	0	100.0
108	伝光背断片表	DELTA	99.7	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.0
		X-MET	95.7	0	0.3	0	0.9	2.7	0.1	0	0	0	0.2	0	0.1	0	0	100.0
109	伝光背断片表 (鍍金部)	DELTA	51	0	0.2	0	0.8	47.1	0	0	0.1	0.4	0.5	0	0	0	0	100.1
		X-MET	90.5	0	0	0	1.3	7.8	0	0	0	0	0.3	0	0.1	0	0	100.0
110	伝光背断片表	DELTA	99.8	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.0
		X-MET	98.5	0	0	0	1.1	0	0.1	0	0	0.1	0.2	0	0	0.1	0	100.1
111	伝光背断片表	DELTA	78.9	0	3	0	7	9.6	0.9	0.1	0	0.5	0	0	0	0	0	100.0
		X-MET	80.1	0	0.9	0.1	4.3	13.7	0.4	0	0	0	0.3	0	0.1	0	0	99.9
112	伝光背断片裏	DELTA	99.9	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.0
		X-MET	98.7	0.3	0.1	0	0.6	0	0	0	0	0.1	0.2	0	0	0	0	100.0
114	伝光背断片裏	DELTA	99.7	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.0
		X-MET	95.3	0.1	0.2	0	3.6	0	0.4	0	0	0.1	0.3	0	0	0	0	100.0
115	伝光背断片裏	DELTA	97.4	0	0.2	0	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.0
		X-MET	95.2	0.1	0.2	0.1	3.7	0	0.3	0	0	0.1	0.3	0	0	0	0	100.0
116	伝光背断片側面	DELTA	90.7	1.3	1.3	0	5.9	0	0.5	0.1	0	0.3	0	0	0	0	0	100.1
		X-MET	97.6	0.3	0.3	0	1.3	0	0.1	0	0	0.1	0.2	0	0	0	0	99.9

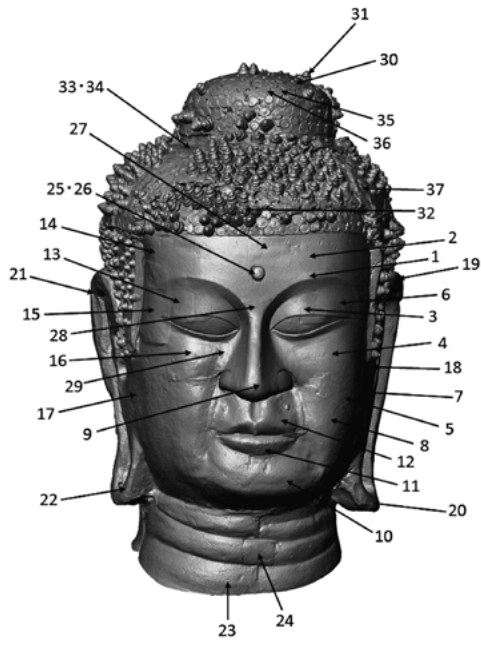


图 1

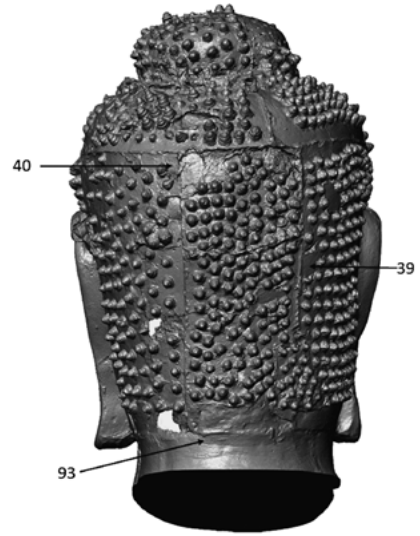


图 2

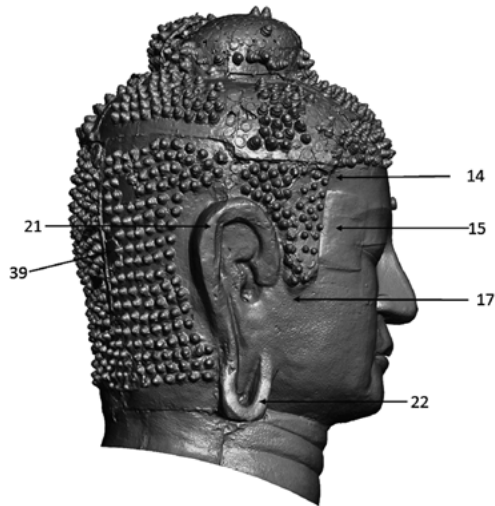


图 3

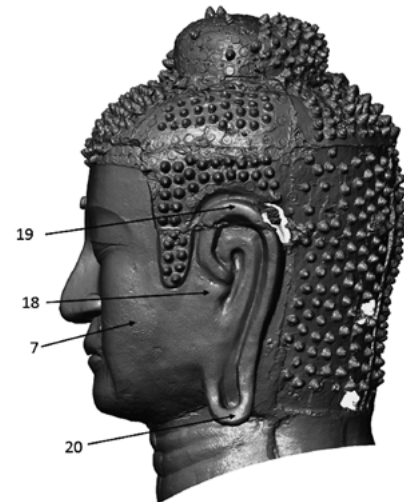


图 4

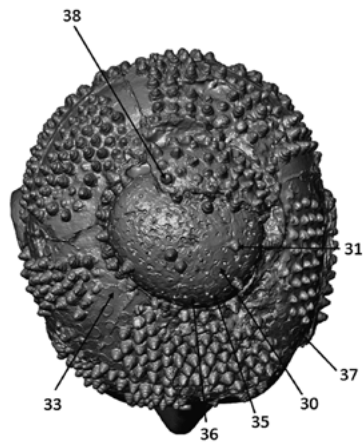


图 5



图 6

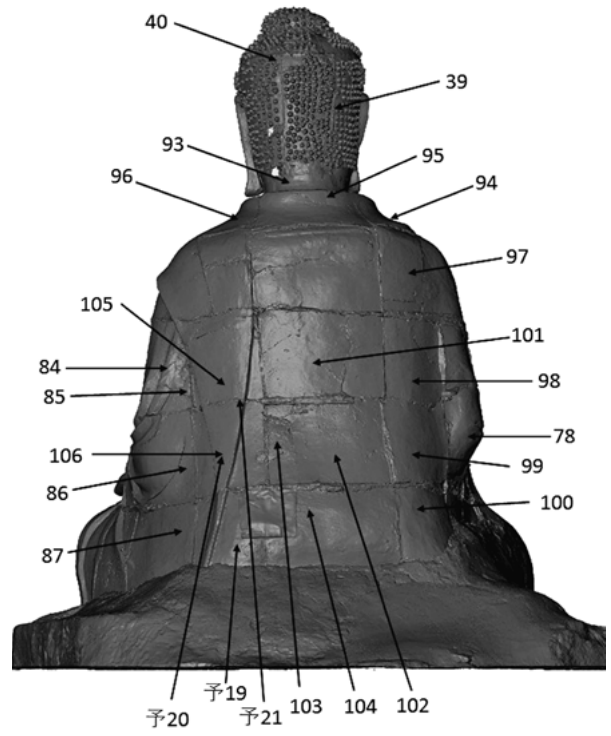


图 7

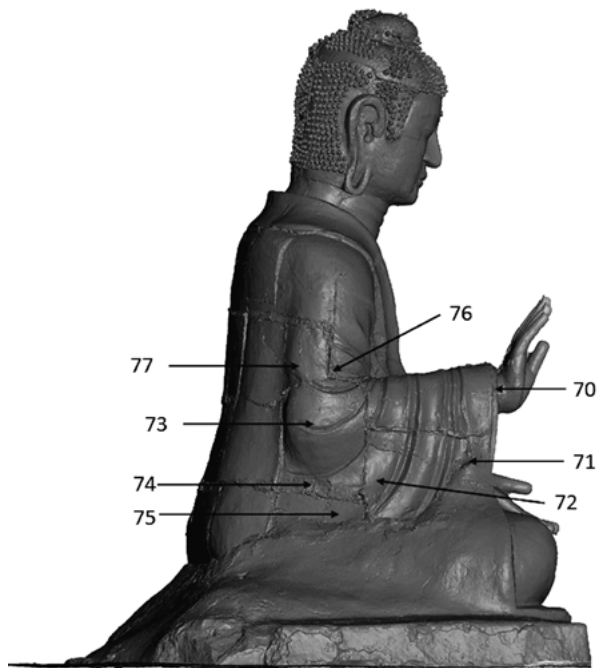


图 8

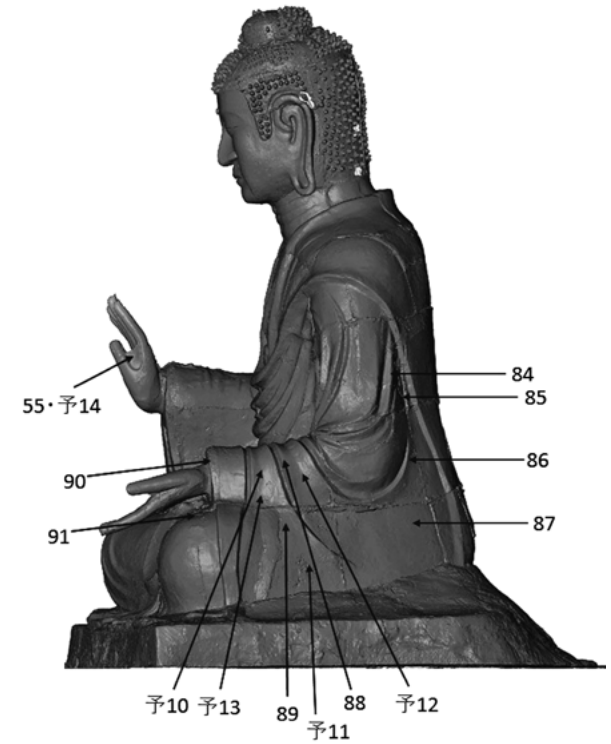


图 9

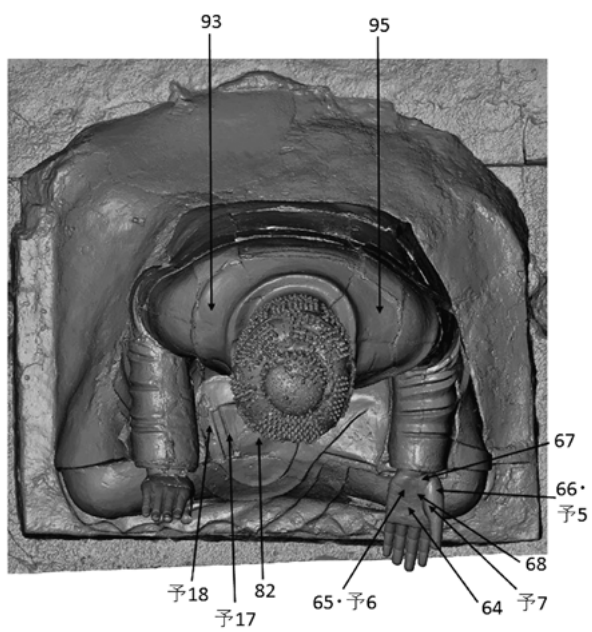


图10

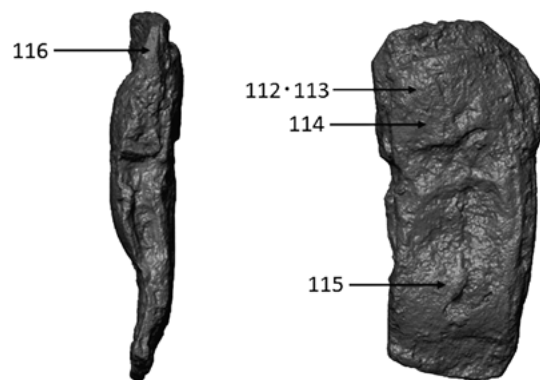
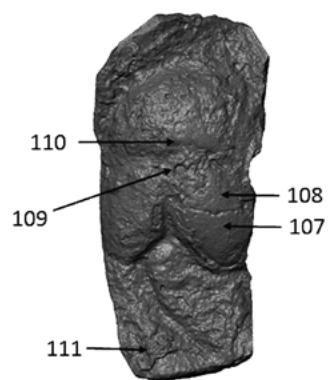


图11

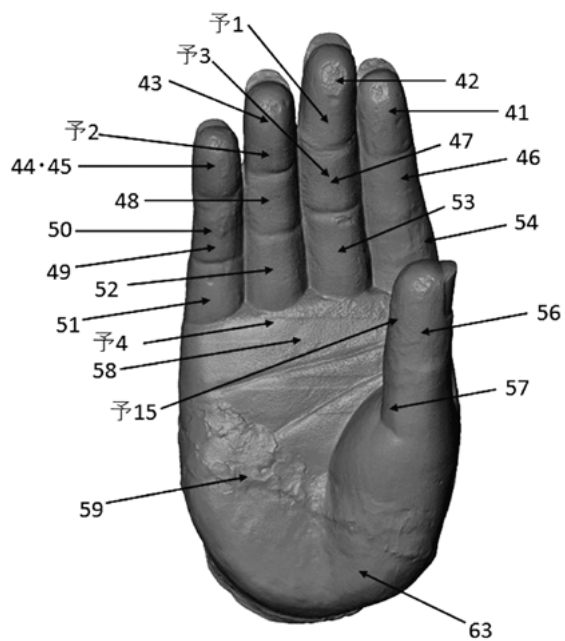


图12

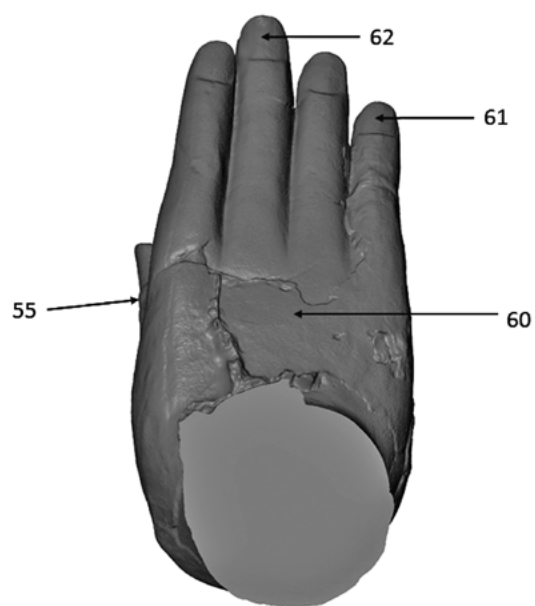


图13

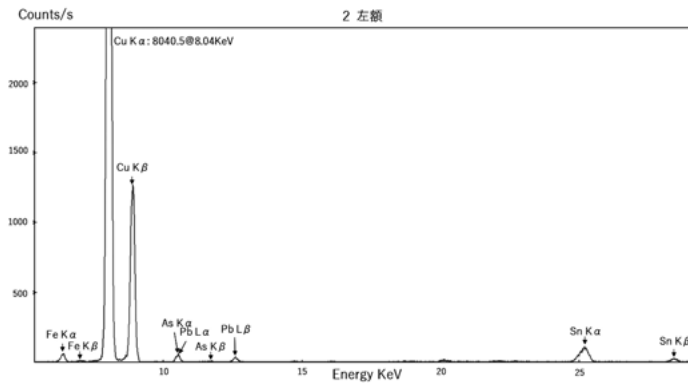


図14

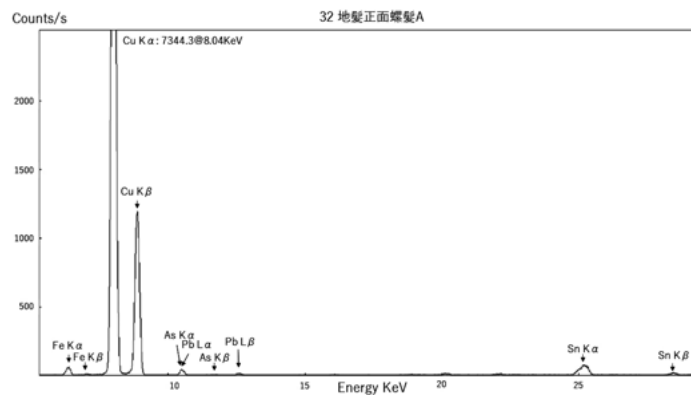


図15

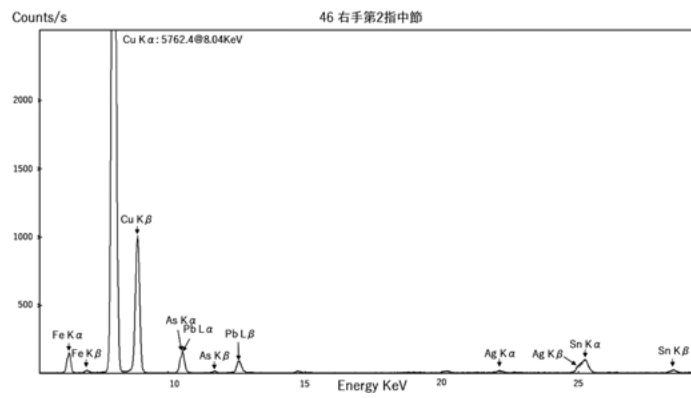


図16

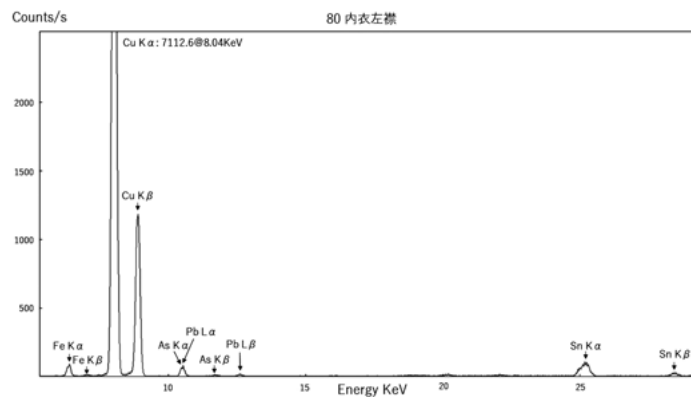


図17

フがしめされているものの、グラフは20keVまでで切れており、 $K\alpha$ のピークが25.3keV、 $K\beta$ のピークが28.5KeVのSn(錫)は、そもそも信号の有無が不明である。いずれにしろ、結果としてSn(錫)を除いた元素の合計を100%として含有率を算出しているとみられる。一方、我々の計測データにCl(塩素)等の軽元素が含まれないことについては、次のような事情がある。今回、XRF分析はAlloy Plusモードで行ったが、実はこのモードではCl(塩素)、K(カリウム)、Ca(カルシウム)は検出対象元素に含まれていない。ただし、DELTA Premium DP-6000の場合、Geochemistry(地球化学)モードのBeam 2(管電圧10KV)ならばこれら質量の軽い元素も検出対象となっている。今回の調査では2箇所のみながら、Alloy Plusモード(Beam 1で20秒)とGeochemistryモード(管電圧40KVのBeam 1で15秒、Beam 2で20秒)でダブル計測を行った(表3)。GeochemistryモードであればCl(塩素)、K(カリウム)、Ca(カルシウム)なども検出されている。しかし、青銅の標準試料の分析ではAlloy Plusモードの方が実際の組成に近似する値をしめすことを確認しており、Alloy Plusモードによる結果の方が信頼性は高い。

3. 蛍光X線分析の結果に基づく考察

3-1. 面部の嵌金

表1は、測定部位ごとに定量値をしめしたものである。まず、Cu(銅)のデータに着目すると、面部および頸部の鑄懸けないし嵌金とみられる部位では、平均すると98.3%ときわめて高い値となっている(図18)。すなわち、ほぼ純銅とみられることから、これらは嵌金である可能性が高い。両眼周辺の嵌金は、概して表面もなめらかで、丁寧に嵌め込まれている。両眼周辺が、従来から指摘されているように当初のものだとすれば、この嵌金についても当初のものである可能性が高いだろう。やや浮き上がっているのは、火災時に高熱を受けたことによるものと考えられる⁽⁶⁾。左眉の嵌金からAu(金)が検出されていることも、これらが当初の嵌金である可能性をしめしていると思われる。一方、右こめかみ、右頬、鼻下から上唇にかけての嵌金(当金ないし覆金というべきか)は、表面に滑らかさがなく、かつ各々2本の鉸を打って留めている。また、三道の正面中央にみられる嵌金も表面には滑らかさがなく、これには鉸はなく、像内の対応する位置は鑄懸けたようにも見えるという⁽⁷⁾。これらについては後補の可能性が高いと判断した。なお、これらの嵌金のデータをあらためて比べると、両眼周辺の滑らかな嵌金(嵌金A)に対して、右こめかみ、右頬、鼻下の嵌金(嵌金B)はAs(砒素)がやや高い値をしめしており、僅かな差ながら、As(砒素)の比率が

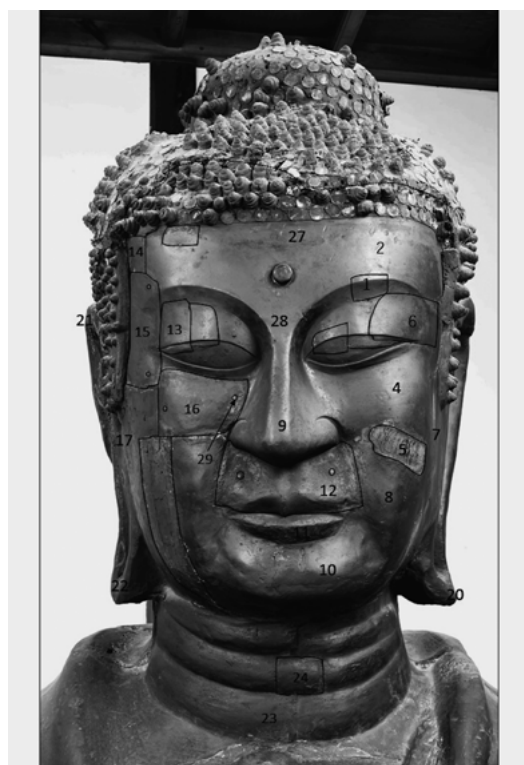


図18

当初と後補とを区別する指標となるのかも知れない。

3-2. 伝光背断片

この他、Cu (銅) の値が高いのは、表末尾の伝光背断片である。平均すると99.3%であり、ほぼ純銅とみてよい。だとすれば、伝光背断片については⁽⁸⁾ 鑄造ではない可能性も考えられよう。ただし、飛鳥時代後期の金銅仏のなかには、鑄造ながらほぼ純銅とみられる作例もあることから、鑄造の可能性も否定はできない。なお、側面ではFe (鉄) その他が検出されるが、付着物等の影響と思われるため、平均値の算出からはこれを除外している。また、表面の中央付近に残る金色はAu (金) だが、Hg (水銀) は検出されず、必ずしもアマルガム鍍金とは言えない。

3-3. 右手

さて、本体の定量値で注目されるのは右手のデータである。右手だけは鉛の比率が平均で4%を超えており、他では1%前後であるのと大きな違いを見せている。また、As (砒素) も2%近く含まれ、僅かながらAg (銀) が検出されているのも特徴的である。右手は面部とともに当初と見なされてきたが、面部の値とも明らかに異なっており、少なくとも本体とは別製であると判断せざるを得ない。

右手については、これまで第2～4指が当初とされてきた。しかしながら、今回計29箇所計測したところ、第1指の付根、第1・2指間の縷網相、第5指基節、掌の上半では第2～4指とほぼ同様のデータが得られた。⁽⁹⁾ すなわち、これらの部位も当初のものとするべきであろう。右手の以上の部分は造形的にも優れており、わずかに爪を長く表す点は法隆寺金堂釈迦三尊とも共通する。なお、Sn (錫)、Pb (鉛) とも5%前後の値をしめすのは飛鳥時代の金銅仏としては珍しいが、この傾向は飛鳥時代のなかでは例外的な止利派の作例に通じることが注目される。

3-4. 肉髻・地髪・螺髪

第4章で述べるように、頭髪部については造形と技法から当初部分と後補部分とを見分けることができる。すなわち、肉髻の前方4分の3ほど、地髪部正面の髪際付近、これらに植え付けられた別鑄の螺髪、その他地髪部の螺髪の一部が当初部分と判断される。しかしながら、XRF分析の結果では、両者に必ずしも有意な差は認められなかった。

3-5. 本体

右手を除く本体については、当初とみられてきた面部も後補と目されてきた体部も、その金属組成はきわめてよく似たデータをしめしている。面部と体部の各元素の平均値をみても、とりわけ青銅の主要3元素とも言うべきCu (銅)、Sn (錫)、Pb (鉛) の比率はほぼ一致しており、櫻庭報告よりもむしろ高い近似性をしめしていると言えるかも知れない。

ただし、微妙な差異ながらも、Pb (鉛) は面部では1%前後の値 (平均値は0.9%) をしめすのに対

して、体部ではほぼ1%未満（平均値は0.7%）であり、As（砒素）とFe（鉄）は面部では0.5%前後（平均値はAsが0.5%、Feが0.3%）であるのに対して、体部では1%前後（平均値はAsが1%、Feが1.4%）の値をしめしている。つまり、Pb（鉛）の比率については僅かに面部の方が高く、逆にAs（砒素）とFe（鉄）の比率については僅かに体部の方が高くなっている。この差異に意味を認め得るかどうかは問題となる。

そこで、試みにPb（鉛）、As（砒素）、Fe（鉄）の3元素の含有率の間の相対比を見るために、3角ダイアグラム（Ternary Diagram）を作成したところ、面部（および右手）と体部では明確に異なる分布をしめすことが確かめられた(図19)。つまり、平均値は一定の傾向を反映したものと考えられる⁽¹⁰⁾。

もっとも、たとえば飛鳥時代の他の金銅仏の金属組成と比べたならば、この面部と体部とのデータの差異はきわめて小さく、データだけを見た場合にはこれを有意なものともみなすことは躊躇されるかも知れない。あるいは、有意ともみなす解釈とみなさない解釈の両方を認めるべきなのかも知れない。しかし、先に記したように、面部と体部には造形的な質の差異があることは間違いなく、こ

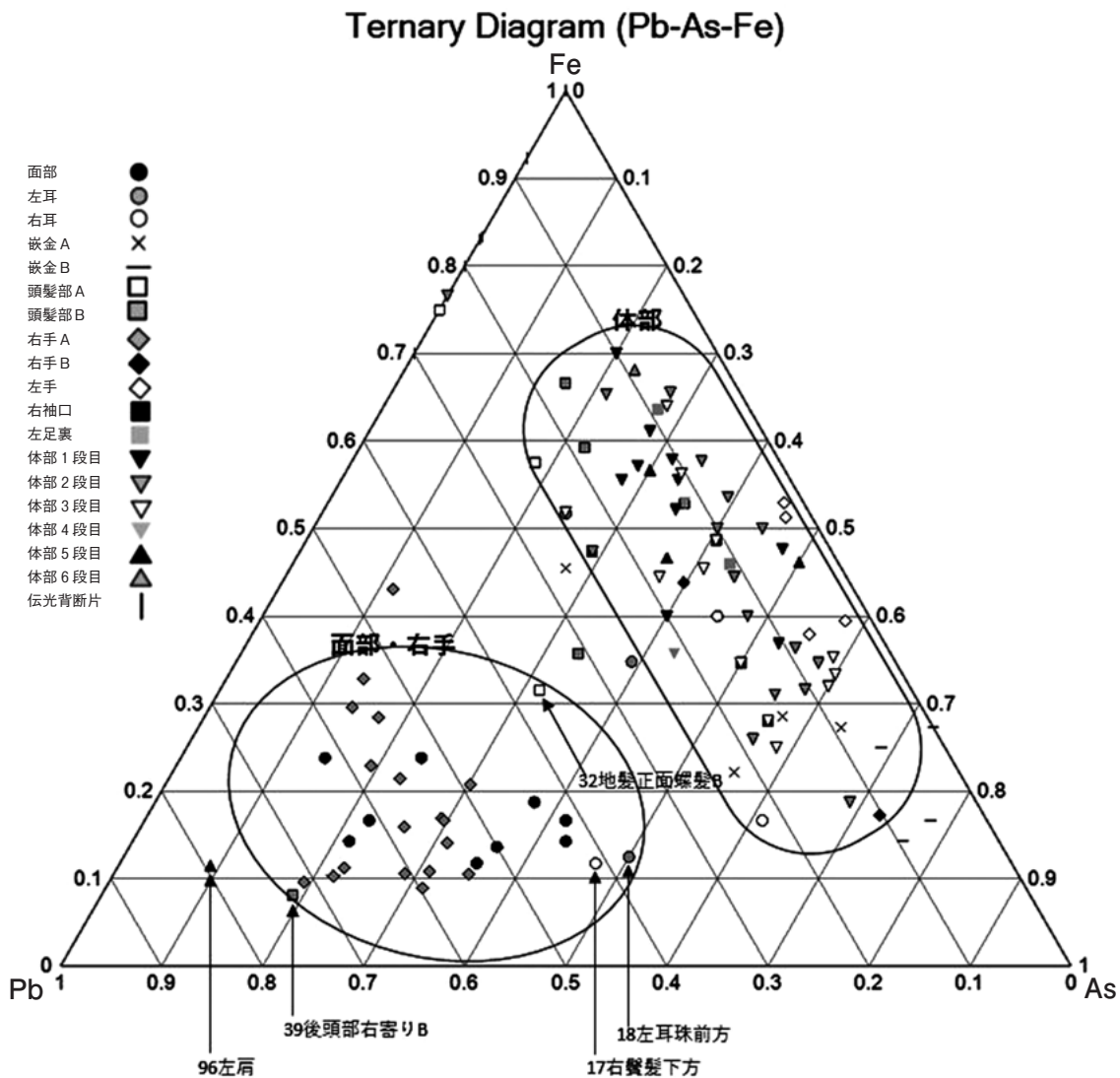


図19

のデータがそれを体現している可能性はやはり認めるべきであろう。だとすれば、面部については頬や顎も含め、従来の見解よりもさらに広範囲に当初部分が残っている可能性が導かれる。

なお、面部と体部との成分の近似については、火災によって溶解した青銅を再利用したとの解釈が成り立つのではないだろうか。⁽¹¹⁾ Fe (鉄) が多いのは再利用にあたって土等に含まれた鉄分が混入した可能性があり、Pb (鉛) が若干少ないのは火災に際して、あるいは再鑄造時にPb (鉛) が気化した可能性、いわゆる鉛抜けの可能性⁽¹²⁾があるのではないだろうか。また、As (砒素) が多いことについては、面部の嵌金についても後補部ではAs (砒素) が多い傾向がみられたこともあり、人為的に混入させた可能性が想定されるだろう。

4. まとめ

以上、XRF分析の結果から決定的な結論は得られないが、面部の嵌金のうちAs (砒素) が少ない部分については当初からの嵌金である可能性があること、右手は別製であったとみられること、また右手の当初部分は掌の一部や第1・2指間の縷網相や第5指基節にも及ぶこと、そして従来指摘されてきたように面部は当初の可能性が高く、体部は後補と考え得ること、面部の当初部分は頬や顎、左耳珠付近まで広がる可能性があることなどが示唆されていると言えよう。

(藤岡穰・関丙賛・朴鶴洙)

〔2章 注〕

- (1) 櫻庭裕介「飛鳥寺本尊丈六釈迦如来坐像について」(『奈良美術研究』14、2013年)。大橋一章「飛鳥大仏の制作と火難」(同前)。櫻庭裕介「飛鳥大仏のX線分析と制作技法について」(『奈良美術研究』15、2014年)
- (2) 飛鳥大仏の保存状態については、これまで以下のような見解があった。
 - ①石田茂作『飛鳥時代寺院址の研究』(聖徳太子奉賛会、1936年。同復刻版、第一書房、1977年)では、材質によって(1)銅製、磨きのかかっている部分—顔面、左耳、右手の第2～4指、(2)銅製、鑄放しの部分—背全部、左腕、胸辺、(3)銅の上に粘土で皴を作り墨を塗った部分—膝、右手掌、螺髪、(4)木製さし込みの上に墨を塗った部分—左手、の4種に分け、このうち(1)を当初とし、さらに螺髪にも当初のものが相当に残るとする。
 - ②町田甲一「元興寺本尊飛鳥大仏」(『国華』942、1972年)では、額と目のあたりの顔の一部と左耳および右手の中央3指を当初とする。
 - ③長谷川誠「飛鳥寺本尊・山田寺仏頭の実測調査と推定復原」(『奈良国立文化財研究所年報』1973年)では、髪際線および両眉から鼻梁に連なる稜線、両眼瞼の刻線などを当初とする。
 - ④久野健「飛鳥大仏論(下)」(『美術研究』301、1976年)では、右膝から右袖下および右背面にかけては土製、右手掌の中央より下半分、第1指と第2指の約半分ほどと第5指は木製で後補、頭部も鼻の中央部より下は後補とするが、左手掌の銅製の一部、左足裏と指の一部は当初と思われるとする。
 - ⑤松山鉄夫「薬師寺金堂薬師三尊像調査報告—その構造と鑄造技術を中心に—(上)」(『国華』1016、1978年。同『日本古代金銅仏の研究 薬師寺篇』所収、中央公論美術出版、1990年)は、飛鳥大仏の頭髪部の一部、すなわち螺髪を植付ける柄孔がある額から連続する地髪部と肉髻前面部が当初であり、鑄銅製の螺髪にもかなり当初のものが残存することを指摘している。
- (3) 前掲注(3)⑤松山論文。なお、この頭髪部の問題については本報告第4章で詳説する。
- (4) 表1の測定部位欄の番号は、図1～13、18の計測ポイントをしめす番号と一致している。表1の各元素の含有比率は、定量値の生データの小数点以下2桁を四捨五入した数値であり、そのため必ずしも合計が100%とはなっていない。また、元素ごとに一定の基準—Cu (銅) は97%以上、Sn (錫) は9%以上、Pb (鉛)

は3%以上、As(砒素)とFe(鉄)は1%以上—を設定し、該当するデータに網掛けをほどこしているが、この基準自体には特段の意味はなく、あくまでも見やすさに配慮したものである。XRF分析のデータについては、本来はすべてスペクトルを掲出すべきであるが、あまりに煩瑣なため、本報告では2左額、32地髪正面螺髪、46右手第2指中節、80內衣左襟の4箇所(図14~17)に限った。

- (5) 同機は、日ごとの使用にあたり標準試料でキャリブレーションを行うことが始動条件となっている。ただし、定量値については、計測対象や使用モードによってデータに差異が生じる点は注意を要する。同機の場合、金銅仏等の金属製品に対してはAlloy Plusモードが最適とされ、同モードにより標準試料に近似する値が得られることを確認している。なお、今回の調査では、全体のうち13箇所において、参考のためにX-MET7000(Oxford Instruments社製)でも計測を行った(metal_fpモード、照射時間20秒、ビーム径9mm)。表4は、両機による計測結果を対照したものである。X-METではAg(銀)が検出され、As(砒素)、Fe(鉄)の比率がやや高く、逆にCu(銅)、Sn(錫)、Pb(鉛)の比率が低い傾向が見受けられるものの、各元素の比率は概して同じ傾向をしめしている。現行のXRF分析ではエネルギー帯によって感度差が生じるため、携行式XRF分析機にはメーカーや機種ごとにそれを補正し、定量値を算出するための独自のソフトが組み込まれている。両機の僅かな傾向の違いはそれに起因するものとみられる。なお、伝光背断片の測定データのうちAu(金)が含まれるデータについては、金の含有量に大きな違いがみられるが、これは両機のビーム径の相違が要因だと思われる。
- (6) 純銅の嵌金は青銅の本体よりも融点が高いため、火中した金銅仏でも嵌金だけは焼けただけず、少し浮き上がった状態で残っていたり、あるいははずれて失われたりしているのをしばしば見かけるが、本像もそうした状況だと想像される。
- (7) 本報告第5章を参照のこと。
- (8) 伝光背断片は、表面には宝珠形ないし花弁形と思しき造形が表されており、金も残るが、背面にはそうした造形は認められない。加えて、薄く長方形を呈する形状、ほぼ純銅であることを勘案すると、嵌金が脱落したものではないかと思われる。ただし、光背断片としては文様が小さく、あるいは脇侍菩薩の装身具の一部といった想定が可能であろうか。以上は、三田覚之氏の教示による。
- (9) 右手は、第1指の大半、第5指半ばより先は木製である。定量値ではFe(鉄)100%だが磁石反応はなく、スペクトルでは種々の元素が検出されていることが確かめられる。これらの後補部付近では、青銅部分であっても定量値ではSn(錫)、Fe(鉄)がやや多く検出され、スペクトルで見るとやはり種々の元素が検出されている。表面の補修剤の影響とみられる。
- (10) Pb-As-Feの3元素の3角ダイアグラムは、各々の含有率の相対比をしめすもので、主要元素であるCu(銅)、Sn(錫)およびその他の元素の含有率は考慮されない。しかし、飛鳥大仏に対するXRFの結果をみると、面部と体部は、後補部、修補部、嵌金などの部位を除けば、概ねCu(銅)が90%余り、Sn(錫)が4~5%前後の値を安定的にしめしており、他の元素はほとんど含まれていないことから、Cu(銅)、Sn(錫)に次ぐ含有率であり、主要な微量元素とも言うべきPb(鉛)、As(砒素)、Fe(鉄)の比率を、平均値としてだけでなく分布として視覚化することには一定の有効性があると考えた。なお、第5章で指摘されているとおり、体部については下から順に6段階にわけて鑄造された可能性が高く、段ごとに青銅の組成が異なる可能性が考えられたが、少なくともPb-As-Feの含有率の相対比には顕著な違いは認められなかった。筆者は、はじめはPb(鉛)とAs(砒素)の値にしか注意を払っておらず、Cu-Pb-Asの3元素の3角ダイアグラムを作成していたが、鳥越俊行氏よりFe(鉄)の値にも注目すべきとの助言を得て、Pb-As-Feの3元素の3角ダイアグラムを作成したところ、測定部位による成分比の分布の相違がより明確になった。
- (11) 鎌倉時代初期の火災では、飛鳥大仏は本体のみならず、光背や台座、あるいは脇侍像も溶解したと考えられ、たとすれば本体を再制作する分量の青銅は十分に確保できたであろう。
- (12) 火災時あるいは再鑄造時に鉛抜けした可能性については鳥越俊行氏にご教示いただいた。

第3章 X線回折

1. はじめに

飛鳥大仏は、少なくとも鎌倉時代初期に一度火災に遭っていることが知られており、当初の部分がどこに相当するかについては諸説提示されているのが現状である⁽¹⁾。

この問題を飛鳥大仏表面の化学組成という側面から調べるために、2013年に早稲田大学のグループによってX線回折分析による材質調査が実施されている。同グループの櫻庭裕介によるX線回折の分析結果^(2, 3)によると、テノライト (CuO) がキュープライト (Cu₂O) よりも多く主成分として検出されていることから、飛鳥大仏が強い酸化環境にあったこと、すなわち飛鳥大仏が火災等に遭ったことを示す可能性のあることが指摘されている。櫻庭らによる測定箇所は、左膝頭と脚部 (表5で示す測定箇所⑥と⑦) であったが、これまでの美術史研究においては後補だと判断されていた箇所であった。

2016年6月16日と17日の2日間にわたり、科学研究補助金基盤研究 (A) 「5～9世紀東アジアの金銅仏に関する日韓共同研究」 (研究代表者：藤岡穰) の一環として、飛鳥大仏の保存状態や製作技法に関する大規模な調査が実施された。この時に著者らに課せられた役割は、東京文化財研究所が2015年度に導入した可搬型X線回折分析装置を用いて、飛鳥大仏表面の材質を調査することであった。

そこで著者らは櫻庭ら^(2, 3)の指摘の妥当性を検証するために、美術史学の研究から当初の部分と考えられる箇所を含む10箇所についてX線回折分析及びデータ解析を行った。造立当初のオリジナルを残している箇所は少ないと考えられてきた飛鳥大仏について、当初部分とみなされている箇所の分析結果をより理解しやすくするために、キュープライトとテノライトに起因するピークの強度比を算出して比較を行った。

また、飛鳥大仏に付属していたとされる伝光背断片の表面の金色箇所 (測定箇所⑩) については、櫻庭らが行ったX線回折分析^(2, 3)によってテノライトが主成分として検出されたことが明らかにされた。この分析結果から櫻庭は、伝光背断片が強い酸化環境にあったこと、すなわち火災等に遭った可能性を示唆している。本研究では、この指摘の妥当性の検証も行うために、伝光背断片の他の箇所についてもX線回折分析及びデータ解析を行った。

本稿は2017年3月に独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所が発行した『保存科学』第56号に掲載された論文⁽⁴⁾に基づき、修正を行ったものである。

2. X線回折分析

今回の調査で行ったX線回折分析の原理を図20に示す。調査の対象に角度を変えながらX線を照射し、ブラッグの条件を満たした時にX線の反射強度が高くなることを利用して材質の結晶構造⁽⁵⁾を調べることが調査の目的である。

調査で用いた可搬型X線回折分析装置 (理研計器社製、「ポータブル複合X線分析装置XRDF」) は測定

部、制御部、制御用PCから構成される。図21は測定部の写真である。測定部はX線管球、X線検出器、それらの角度を制御するためのゴニオメータから構成されている。

X線管球にはCrのターゲットが用いられており、分析中の管電圧と管電流はそれぞれ35kVと0.8 mAである。今回の調査では分析条件として、 θ のステップ角度 $\Delta\theta$ を 0.2° 、各ステップの計測時間を2 s、 2θ の測定範囲を $30^\circ \sim 120^\circ$ と設定して分析を行った。

従来のX線回折の分析方法

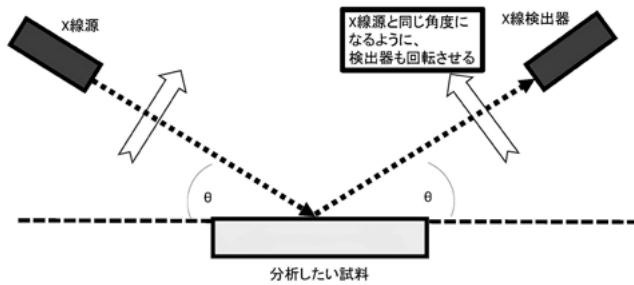


図20 X線回折分析の原理

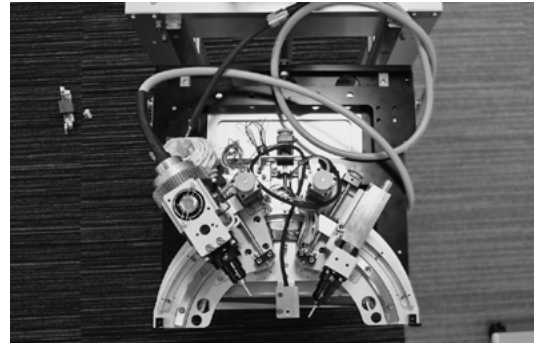


図21 可搬型X線回折分析装置

3. 銅造釈迦如来坐像（飛鳥大仏）の材質調査

今回の調査では、飛鳥大仏の周りに堅牢な足場が設置されたことにより、脚部や腹部だけではなく、面部や頭部（地髪部正面の螺髪）などの高所に至るまでの10ヵ所におよぶ測定が可能になった。これらの測定箇所を図22と表5に示す。なお表5には、各測定箇所が、美術史学における現時点の見解として、当初と見なされているか、後補とみなされているかといった点についてもあわせて記載した⁽¹⁾。

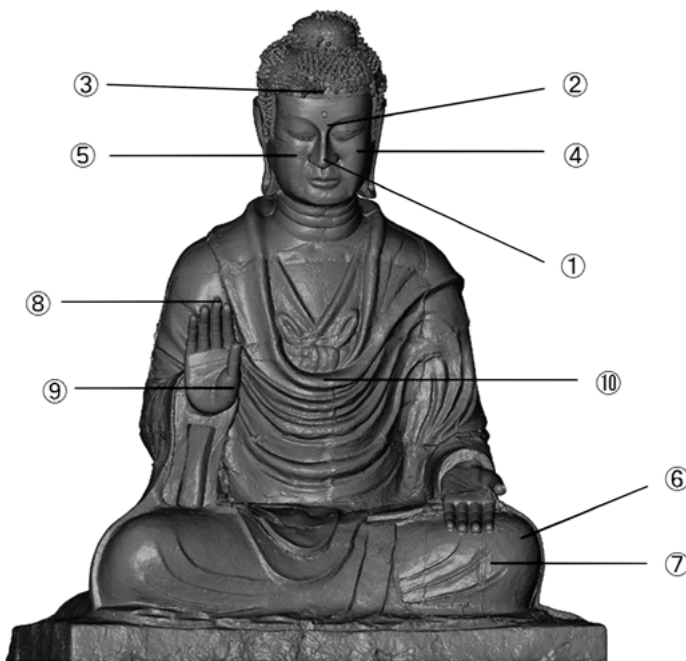


図22 可搬型X線回折分析装置を用いた測定箇所（3D画像の計測：株式会社アコード）

また像本体だけではなく、飛鳥大仏に付随していたとされる伝光背断片についても、表5に示す通り、3ヵ所において測定を実施した。

測定箇所①～⑬における調査の様子を図23～35に示す。

表5 可搬型X線回折分析装置を用いた測定箇所

	測定箇所	当初・後補
飛鳥大仏	①鼻先	後補
	②眉間	当初
	③螺髪	当初
	④左頬	当初
	⑤右頬	後補
	⑥左膝頭	後補
	⑦脚部	後補
	⑧右手中指	当初
	⑨右掌下方部	後補
	⑩腹部衣文線	後補
伝光背断片	⑪表面金色部分	—
	⑫裏面茶色部分	—
	⑬表面黒褐色部分	—

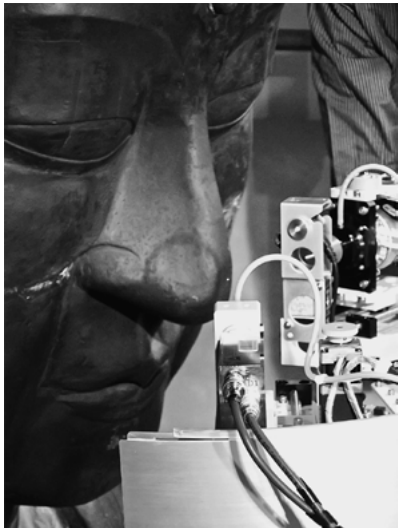


图23 鼻尖

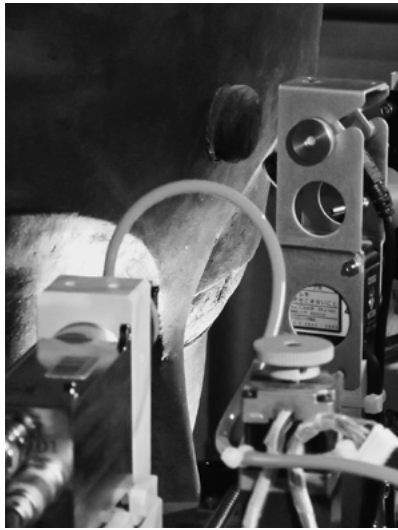


图24 眉間



图25 螺髮



图26 左頬

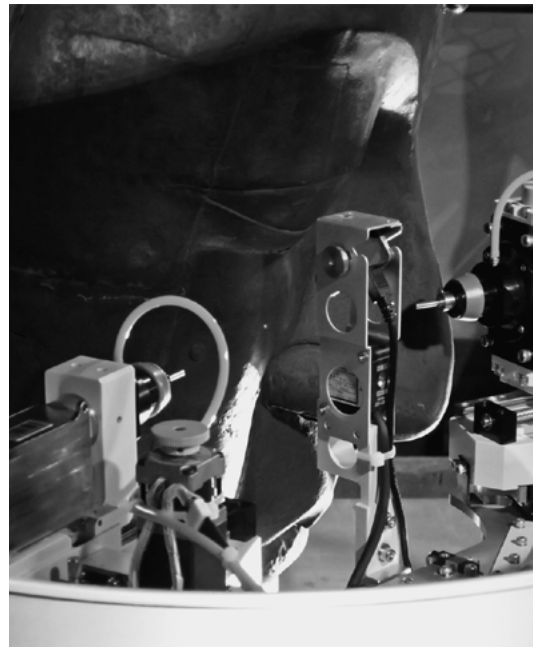


图27 右頬



图28 膝頭



图29 脚部

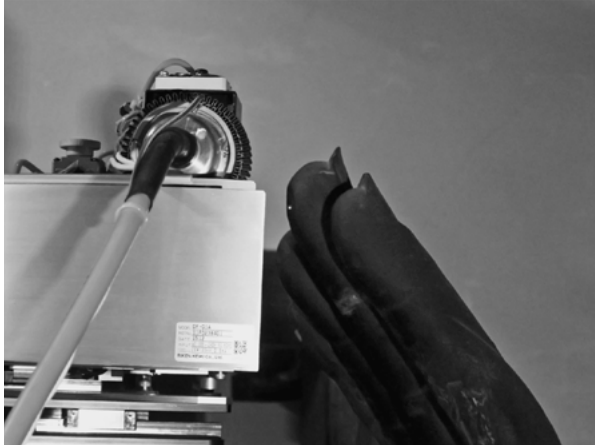


图30 中指



图31 右掌

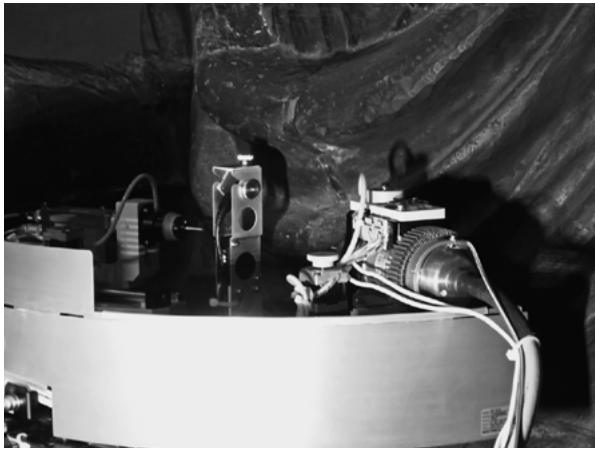


图32 腹部



图33 伝光背断片の表面



图34 伝光背断片の裏面



图35 伝光背断片の表面

4. 分析結果

4-1. X線回折スペクトルと検出された化合物

口絵14-1は飛鳥大仏の測定箇所①～⑤について、口絵14-2は飛鳥大仏の測定箇所⑥～⑩について、口絵14-3は伝光背断片の測定箇所⑪～⑬についての、 2θ を横軸とした強度を示す。

測定箇所⑨と⑩では、X線の強度が十分ではなく、スペクトル上で鮮明なピークを得ることができなかった。このことは、分析装置に対して測定箇所の面が平行でなかったことにより十分なX線強度が得られなかったからだと考えられる。したがって本研究では、測定箇所⑨と⑩を除いた①～⑧および⑪～⑬の計11ポイントについてデータ解析を行うこととした。

まず各測定箇所から得られたスペクトルから、測定箇所に存在する化合物を同定するために、X線回折分析用のデータベース「PDF 2」に含まれているレファレンスデータとの照合を行った。

飛鳥大仏における測定箇所①～⑧では、いずれもキュープライトとテノライトが主成分として検出された。なお、測定箇所によっては微量成分ではあるが、ナントカイト (CuCl) と良い一致が見られる回折パターンも含まれていた。また、低角側に見られる大きなピークはプロカンタイト (Cu₄SO₄(OH)₆) の回折ピークと類似するところがあり、この化合物が存在する可能性はあるが、高角側では必ずしも良い一致が見られなかった点については留意しておきたい。

次に伝光背断片の測定箇所⑪～⑬の測定結果を見てみよう。測定箇所⑪は金が認められるため伝光背断片の表面に相当すると考えられるが、ここではテノライトが主成分であり、キュープライトも微量に検出された。一方、裏面における測定箇所⑫では、キュープライトが主成分であり、テノライトも微量に検出された。しかし、表面における測定箇所⑬では、測定箇所⑪よりも測定箇所⑫と類似したX線回折スペクトルを示した。

以上の分析結果にもとづいて、各測定箇所から検出された化合物の種類の一覧を表6に示す。

表6 各測定箇所から検出された化合物の種類

測定箇所	X線回折分析で検出された化合物
飛鳥大仏 ①鼻先	キュープライト、テノライト、(プロカンタイト)、ナントカイト
②眉間	キュープライト、テノライト、(プロカンタイト)
③螺髪	キュープライト、テノライト、(プロカンタイト)
④左頬	キュープライト、テノライト、(プロカンタイト)、ナントカイト
⑤右頬	テノライト、キュープライト、(プロカンタイト)、ナントカイト
⑥左膝頭	銅、キュープライト、テノライト、(プロカンタイト)
⑦脚部	テノライト、キュープライト、(プロカンタイト)
⑧右手中指	テノライト、キュープライト、(プロカンタイト)、ナントカイト、セルサイト
伝光背断片 ⑪表面金色部分	テノライト、キュープライト
⑫裏面茶色部分	キュープライト、銅、アタカマイト、テノライト
⑬表面黒褐色部分	キュープライト、銅

4-2. キュープライトとテノライトの強度比

各測定点におけるキュープライトとテノライトに起因するピークの強度比を参考文献⁽⁴⁾に記した手順に従って算出した。このように算出したピークの強度比と測定箇所との比較を行った結果を図36

に示す。

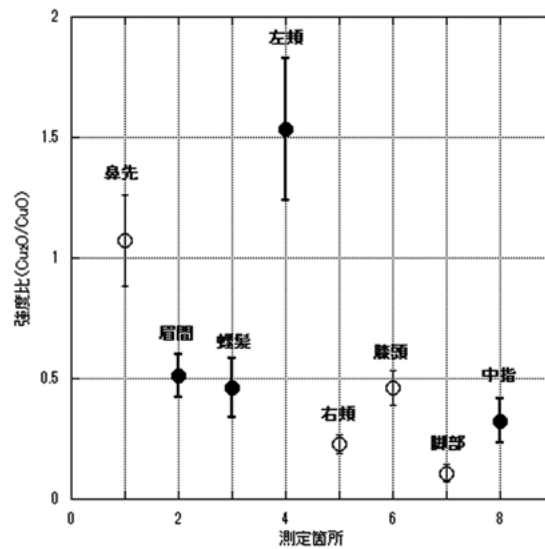


図36 飛鳥大仏の測定箇所とキュープライトとテノライトの強度比との関係。
図中の●と○はそれぞれ当初、後補と考えられている測定箇所を示す。

4-3. 蛍光X線分析との比較

本調査においては、大阪大学と科研のメンバーである韓国国立中央博物館の関丙贊氏、朴鶴洙氏⁽⁶⁾ほかにより、X線回折分析の測定箇所(表5)を含む合計137カ所に及ぶ蛍光X線分析が行われた。図36に示すように、銅の酸化物の比率によって当初かどうか判断しようという試みは、材料組成が同一であるということが前提になっており、ここでの蛍光X線分析の結果は本研究でも十分に参照させていただいた。飛鳥大仏表面における構成元素の比率とX線回折分析から得られる結果を比較するために、図37ではキュープライトとテノライトの強度比と、蛍光X線分析から得られたSn、Pbの含有率との相関を示す。

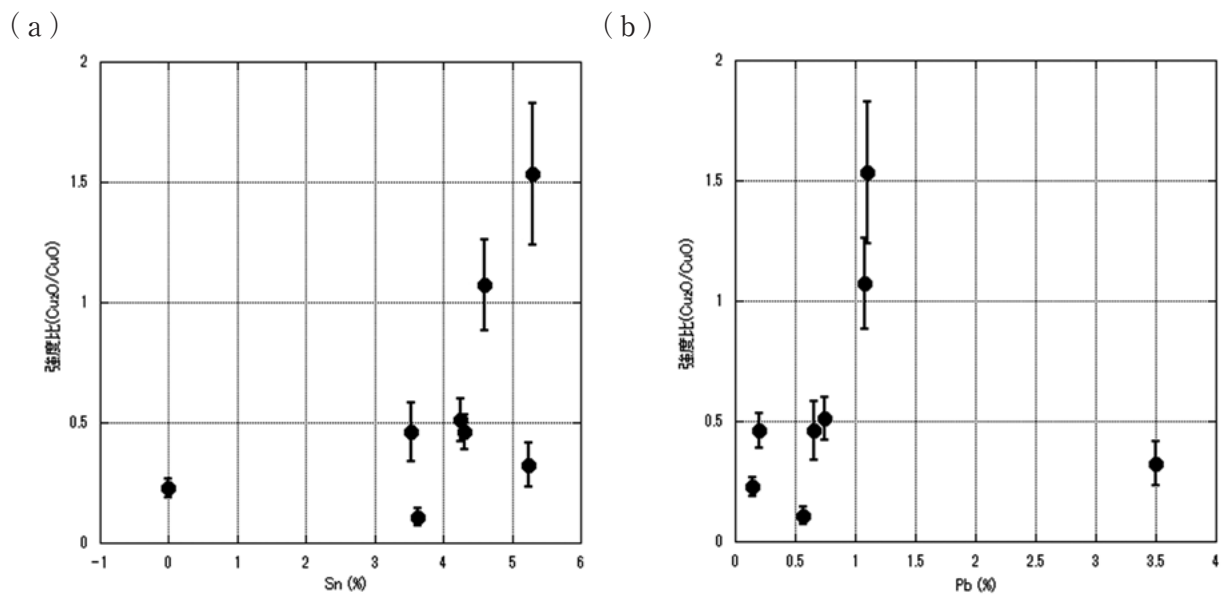


図37 キュープライトとテノライトの強度比と蛍光X線分析から得られた
(a) Snと (b) Pbの含有率との関係。

5. 考察

5-1. 飛鳥大仏

先にも述べたとおり、飛鳥大仏のX線回折分析調査はすでに櫻庭によって実施されており、飛鳥大仏の左膝頭と脚部の分析結果が公表されている^(2, 3)。測定箇所⑥と⑦は、この櫻庭の測定箇所と同箇所を測定したもので、いずれもテノライトが主成分として検出されており、口絵14-2に示したX線回折スペクトルは櫻庭による分析結果をよく再現しているとは言える。

4-2では、X線回折スペクトルからキュープライトとテノライトに起因するピークを選択し、それらの強度比を算出して、測定箇所との比較を行った(図36)。従来、後補と考えられてきた測定箇所①と当初と考えられている測定箇所④ではキュープライトの強度が高かったのに対し、その他の測定箇所は全てテノライトの強度が高いという結果が得られた。しかし、図36と表5の右列を見比べてみても、キュープライトとテノライトの強度比と当初・後補の区別との間に明瞭な関係性を見出すことはできなかった。

また、当初・後補の区別との関係性に加えて、測定箇所の材料組成と表面酸化物との関連を検討するために、蛍光X線分析から得られたSnとPbの含有率と、キュープライトとテノライトの強度比との相関を調べた(図37)。すると、Pbの含有率が高くなるとテノライトの比率が相対的に低くなる傾向が若干見られた。蛍光X線分析においては、当初とみられてきた部位の方が後補とみられてきた部位よりもPbの割合がわずかに低い⁽⁶⁾という結果が得られており、この傾向については今後さらに検討していく必要がある。

5-2. 伝光背断片

先述のように、本研究では飛鳥大仏に付属していたとされる伝光背断片についても3カ所のX線回折分析を実施した。そのうち表面の金色箇所(測定箇所⑪)^(2, 3)については、櫻庭が行ったX線回折分析によってテノライトが主成分として検出されたことが明らかにされていたが、本研究でも同様の結果は確認された。

一方、裏面の測定箇所⑫では、⑪とは逆に、キュープライトが主成分であり、微量にテノライトが検出された。この2点の測定結果からは、少なくとも金属片の表裏で検出される主成分に違いのあることがわかった。ところが測定箇所⑬は、⑪と同じ表面の別の箇所を測定したもののだが、裏面の測定箇所⑫と類似したX線回折スペクトルを示した。つまり、測定箇所⑪と⑬の結果から、同じ面であってもキュープライトとテノライトの比率が一樣ではないということが明らかとなった。

この結果から、テノライトを指標としてただちに酸化環境の有無、あるいは当初か後補かを判断することができないことがわかった。

6. まとめ

飛鳥大仏は日本で最初の丈六像として重要な作品であるが、鎌倉時代初期に火災に遭ったため、当初の部分がどこに相当するかについては諸説提示されている。2016年6月16日と17日に実施され

た大規模な調査時に著者らは、可搬型X線回折分析装置を用いて、飛鳥大仏表面の材質調査を実施した。

飛鳥大仏が鎌倉時代初期に火災に遭ったことと当初・後補と考えられる箇所との関係性を調べるために、当初の部分と考えられる箇所も含めてX線回折分析を行い、キュープライトとテノライトの強度比を算出した。この分析の結果、当初・後補とされてきたいずれの箇所においてもテノライトとキュープライトの比率には明瞭な差がないことがわかった。また、蛍光X線分析から得られたSn、Pbの含有率との比較も行ったが、測定箇所の材料組成と表面酸化物との間にも強い相関を認めることはできなかった。

さらに、飛鳥大仏に付属していたとされる伝光背断片についても同様にX線回折分析を実施した。分析結果から、少なくとも金属片の表裏で検出される主成分に違いのあること、同じ面であってもキュープライトとテノライトの比率が一樣ではないということが明らかになった。つまり、酸化環境の有無をテノライトを指標として判断することについては、慎重な判断が求められることがわかった。

(犬塚将英・早川泰弘・皿井舞・藤岡穰)

謝辞

本研究はJSPS 科研費 JP25244006の助成を受けたものです。調査の準備段階で、可搬型X線回折分析装置に関する技術的な内容について、理研計器株式会社の藤原秀二氏と石崎温史氏から多くのご助言をいただきました。ここに記して感謝致します。

[3章 注]

- (1) 『上宮太子拾遺記』所引「泉高父私記」に「建長(ママ)丙辰六月十七日亥時。為雷火令炎上了。寺塔無残。但仏頭與手残。云々」とあり、暦仁元年(1238)頃成立の『聖徳太子伝私記』に「建久七年丙辰六月戌時雷火烧了」とある。これにより、建久7年(1196)6月17日に飛鳥寺は火災に遭い、大仏は顔と手を残して焼失したことが知られる。これらの史料および現存する飛鳥大仏の観察から、従来、目から額のあたりと右手の第2～4指に当初部分が残るとされてきた。ただし、当初部分の見立ては研究者によって若干異なり、左耳も当初する意見(町田甲一「元興寺本尊飛鳥大仏」『国華』942、1974年、『上代彫刻史の研究』所収、吉川弘文館、1977年)や左足先が当初である可能性を指摘する意見(久野健「飛鳥大仏論(下)」『美術研究』301、1975年)もある。また、今回の調査に先立ち、山崎隆之氏より螺髪(頭髪部)の一部に当初部分があるとのこと教示を得た。
- (2) 櫻庭裕介：飛鳥寺本尊丈六釈迦如来坐像について、『奈良美術研究』14号、59-69(2013)
- (3) 櫻庭裕介：飛鳥大仏のX線分析と制作技法について、『奈良美術研究』15号、99-104(2014)
- (4) 犬塚将英、早川泰弘、皿井舞、藤岡穰：可搬型X線回折分析装置を用いた銅造釈迦如来坐像(飛鳥大仏)の材質調査、保存科学、56、65-75(2017)
- (5) B.D.Cullity(松村源太郎訳)：『新版カリティX線回折要論』、アグネ承風社(1980)
- (6) 藤岡穰、関丙賛、朴鶴洙：本報告第2章

第4章 頭髪部

1. はじめに

先行研究において、頭髪部の保存状態についてはほとんど言及されてこなかった。しかし、この度の調査に先立ち、山崎隆之氏から「当初とみられる螺髪が多く残存している」との助言を受けていたことから、足場を組んだ第2次調査においては、頭髪部の観察を重点項目の一つとした。以下にその所見を記すことにする⁽²⁾。

2. 螺髪

はじめに結論を言えば、肉髻部の大半(左後方を除く部分)、そして地髪正面髪際付近は当初部分とみられ、そこに残る螺髪も概ね当初のものとみられる。今回の調査で実施した蛍光X線分析の結果からは、必ずしも明確に当初部分と後補部分とを区別することはできなかったが、頭髪部については、むしろ技法の特徴から、とりわけ螺髪の固定方法によってそれを判別することができる(図38・39)。

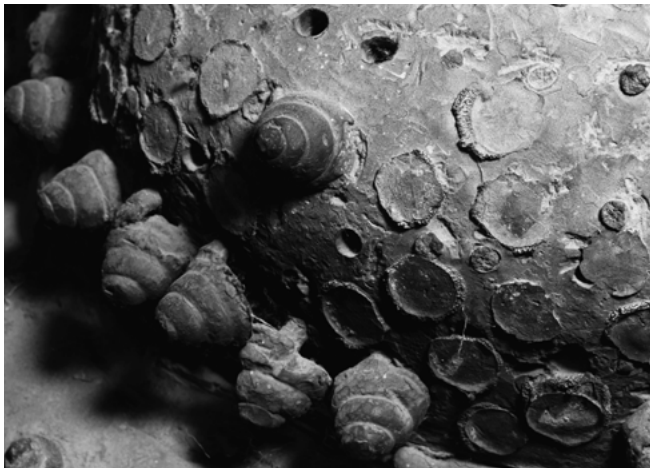


図38



図39

さて、当初とみられる螺髪は、火災により酸化膜が剥がれた痕跡が多く認められる。各螺髪はふっくらとした円錐形を呈し、高さ約2cm、底部の径は約2.5cmを計る。鑄造製で内部は中空である。左旋し、

毛筋の重なりは4段から5段をなし、形が明確である。注目すべきは、底部の一端から丸柄が伸びていることで、これをあらかじめ肉髻に穿たれた孔に差し込み、柄のある外側から鑿で打ち叩き、かしめ留めをしている。こうした螺髪の固定方法は松山鉄夫氏が指摘するように、薬師寺金堂薬師如来像と共通する⁽³⁾。大型造像ならではの工夫と言えるだろう。一部の螺髪は頂部がつぶれ気味であり、上から打ち叩いて孔に差し込んだ痕跡とみられる。柄ごと螺髪が外れた地髪部の孔をみると、縁が抜き勾配をもって隆起しており、蠟原型の段階で棒状の工具を用いて穿ったものではないかと

推察される。また螺髪本体が失われながらも、柄だけが折れて残っている部分も認められる。こうした状況から考えて、肉髻自体も当初のものであると判断される。

ところで、頂上部から俯瞰して興味深いのは、肉髻に穿たれた孔がきれいな同心円を描いていないことである。これでは整然と螺髪を植え付けることはできなさそうだが、ここにおいて底部の一端から伸びた柄が役立つのだと考えられる。螺髪は中空であるため、構造的にも柄は端に設けざるを得ないのだが、そのことがかえって奏功し、端にある柄を回転軸として螺髪をぐるりと動かすことができる。鑄造製の螺髪が必ずしも均一の規格でないことからすれば、植え付ける段階で隙間が大きく開いたり、反対に詰まりすぎたりしてうまく収まらない場合もあるだろう。しかし、螺髪の可動域を大きくとっておけば、微調整が可能となる。また、かしめ留めるために鑿を入れた方向に注意してみると、おおむね孔よりも肉髻頂側に鑿が入れており、肉髻基部から頂部に向かって螺髪を固定する作業を進めていったようである（肉髻前半では右側から進めた作業が頂部を超えて少し左側に及んでいる）。このように底部の端に柄を設けることで遊びをもたせ、最終的に帳尻を合わせるといふ当初の螺髪の作りには、古代工人の知恵を垣間見ることができる。

3. 肉髻

次に肉髻本体に対する所見だが、肉髻の基部にそって、深さ数ミリ程度の溝が切られている、もしくは段差が設けられていることが注目される（図40）。多くは後補の鑄懸けによって埋もれてしまっているが、左右の側面で観察することができる。この溝ないし段差の用途は明徴に欠けるが、別鑄の肉髻を地髪部に固定するための仕様ではないだろうか。頭部の内面の状況が確認できないため推測にとどまるが、肉髻を本体と別に鑄造し、頭頂部に蓋をするように被せ、この溝に対して地髪部の周囲から鑿を入れることでかしめ留めたか、あるいは段差を利用して固定したのではないだろうか。

肉髻を別鑄していたとすれば、地髪の頂部に肉髻の平面と同大同形の開口部を設けることができる。金銅仏の鑄造に際しては、蠟型であれ土型であれ、外型と中型がずれないように固定する必要があるが、この開口部をハバキとすることができたはずである。像底部に加えて頭頂部に



図40

もハバキがあれば、外型と中型の固定は相当に堅固になるだろう。肉髻本体の保存状況が良好であることも、この部分が本来別鑄であり、罹災に際しては建築材の落下等によって衝撃を受けてはズれたために溶解を免れたという経緯を想起させる。先述のとおり、薬師寺金堂薬師如来像も肉髻は本体とは別鑄とみられるが、その先駆的例として飛鳥大仏を位置づけることができる。

4. 後補部

次に後補部についてだが、肉髻には先述のように左背面部に鑄懸けが施されている(図41)。損壊した部分を覆うようになされたもので、当初の螺髪が内部にもぐり込んだ部分も認められる。この後補は極めて稚拙なもので螺髪は突起状をしているのみである。

地髪部についてみると、頭の鉢より上部は正面・側面左右・後頭部左右というかたちで外型を5つに分割したとみられる鑄張り線が認められ、その下方は側面左右、後方左右、背面というかたちで外型を5分割しているようである(図52~56参照)。こうした外観から、地髪部は土の分割型による鑄造と判断される。なお、正面髪際付近の地髪(図42)には螺髪を留めるための孔が開けられ、造形的に優れた当初の螺髪が集中していることが観察される。この部分は額部から鑄境なく連続しており当初部分と判断される。

ところで、この分割鑄造された地髪部の螺髪だが、大粒で旋毛形(左旋)に表されるもの、大きさは類似しながら荒く崩れたもの、やや小粒で円錐形のもが混在している(図43)。大粒で旋毛形の螺髪は脱落していた当初の螺髪を鑄込んでいる可能性があり、荒く崩れたものは、あるいは当初の螺髪の踏み返しかも知れない。また地髪の分割線周囲には鑄造段階で螺髪が表わされておらず、

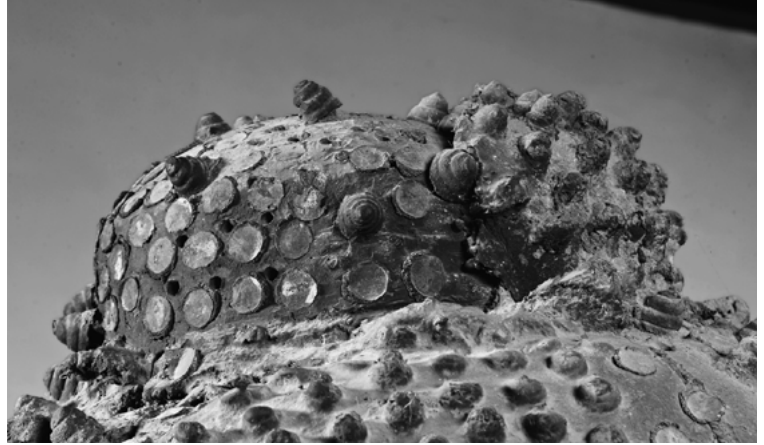


図41

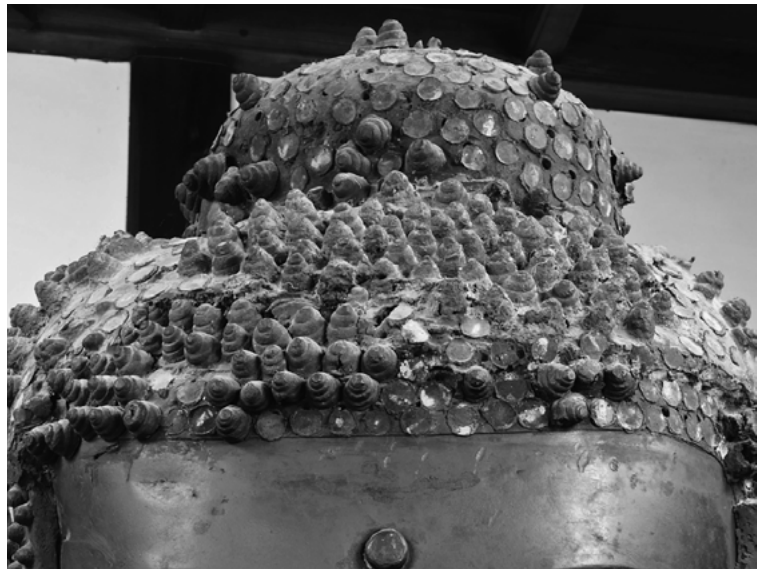


図42



図43

漆と思われるペースト状の物質で螺髪を貼り付けた痕跡が認められる。同様の痕跡は肉髻部正面にも複数認められるが、短時間で観察した限りでは、この補修で用いられた螺髪を見出すことができなかった。ただ明るい茶褐色の土が一部に残存していることからすると、土製の螺髪であった可能性がある。

5. まとめ

以上、頭髮部についての所見をまとめたが、今回の調査における大きな成果として、肉髻の大半、地髪部のうち正面髪際付近および優れた造形の螺髪が当初のものと認められ、あわせて螺髪の固定方法が明らかとなったことがあげられる。また、肉髻は別鑄された可能性があると判断されたことも、日本古代における丈六級の金銅仏の鑄造技法に関する研究のうえで有意義であると言えよう。

(三田覚之・藤岡穰)

[4章 注]

- (1) 螺髪に当初のものが含まれるとの指摘は石田茂作氏が早くに行っていた。その後、松山鉄夫氏が薬師寺金堂薬師如来像との比較において飛鳥大仏の頭髮部に当初部分があることを指摘している。第2章注2参照。
- (2) 櫻庭報告に掲載された図(櫻庭2013の図3)においては、特に判断の理由は示されていないが、肉髻部が「木・石による補修部分」とされている。
- (3) 薬師寺像のほか、岡山・安養寺の仏立像には、頭髮部の全面に径0.2~0.3センチの小孔が0.1~0.3センチ間隔で穿たれている。孔内には土が詰まるものが多いが、一部は土が抜けて像内に貫通し、一部には銅片が詰まっている。この小孔にはもと螺髪を差し込んでいたと推量され、一部に詰まる銅片はその螺髪の柄が残存したものであろう。孔の縁にはまくれが認められるものが多いが、柄を打ち込んだ際にできたものかと思われる。ただし、螺髪大きさは底面で径0.3センチ程度だったとみられることから、飛鳥大仏の螺髪のように中空だったわけではなく、柄の位置も端に偏っていたというより、中心に設けられていた可能性が高いと思われる。以上の所見は、2015年9月30日に岡山県立博物館主任学芸員の和田剛氏が主宰された調査に参加した際に得たものである。
- (4) 第2章注(2)松山論文。

第5章 像内観察

1. はじめに

像背面左下（像安置の土層表面より高さ約80センチ）には、像内観察が出来そうな方形の窓が大小2つ並んでいた（左窓：7×11センチ、右窓：6×3センチ）⁽¹⁾（図44）。この度の総合調査では、この窓を利用して像内の状況の把握に努め、鑄造技法について検討した。



図44 左腰背面の穴

像内調査で最も期待されたことは、頭部内の観察である。飛鳥大仏は面部に複雑な鑄継ぎないし嵌金がみられるが、これを裏面より観察し、鑄継ぎの状態や部位ごとの風合いの違いが確認できれば、その鑄造技法や、場合によっては部位ごとの時代差の有無についても大きな手がかりが得られることになる。また、体部の鑄造の技法についても、あらためて像内から観察することによって、櫻庭報告が指摘した「土型鑄造法（削り中型法）」に対する再評価も可能になるはずである。

2. 予備調査

そこで、平成27年2月に予備調査が行われた際、像内に小型デジタルカメラを手持ちで差し入れて撮影を試みたところ、撮影画像により次のことがわかった。

- ①中型土は概ねきれいに除去されている（口絵12）。
- ②頭部内は空洞だが、中央が円筒形状の空洞になっている。頭頂方向には銅地金のような面が見えているが、面部、両耳、後頭部の像内面は円筒形の内面が壁となって見えない（図45）。
- ③重さ10～20キロ程かと思われる、花崗岩とみられる石が腹下付近に集積されている。石は大小あわせて15個程を数えるが、用途は定かではない。鑄造原型作成時に使われたか、あるいは鑄造後、脚部にかかる重量を受けるために腹下に置かれたものであろう（口絵13）。
- ④鑄境とみられる分割線が上下に4段、各段とも全周にわたり横方向に走っている。像外から観察される横方向の分割線と一致するが、像外で観察される縦方向の分割線は像内には認められない。この分割線には特徴がある。上の段が下の段に被さり、所々に



図45 頭部内（正面）

銅が垂れている部分も見られる(図46)。襟の高さまでを5段に分け、下から順次に鑄造を繰り返していった工程が考えられる。奈良時代以前の丈六坐像で「削り中型法」の採用の可能性が指摘される他の作例は、溶銅の流し込み工程を1回で終わらせる「一鑄」による



図46 像内腰背面部

とみられており、本像のように像内に分割線が観察される例はない。1段ごとに鑄造する工程が採用された理由は不明ながら、1度に溶かす銅の量が少なくて済むことや、鑄造アクシデントが少なくなる利点はあるだろう。また、段ごとに溶銅を作ることから成分比には個性が出ることも考えられる。

- ⑤現在、飛鳥大仏は、土壇上に高さ10センチ程土層を盛り上げ(平面は蒲鉾型を呈する)、その上に安置されている。また、側面から背面にかけては、土層をさらに高く盛り上げ、像の地付きまわりを覆っている。像内は、像底が開口しているため土層表面が露出する。土層表面は概ね平らであるが、両側から脚部前方にかけてやや落ち込んでいて、像の外側の土層のレベルに相応している。土層表面には小石、植物葉、古銭等が一面を覆うように薄く広がるが、その下は均一な白灰色の土層になっているように見える。苟が入っているのか、表面に干割れは見当たらない。この土層は鑄造時の鑄型の一部が残存したものなのか、土層の一部を後に盛り上げたものなのか、またその造作の時期も不明であるが、一部を採取できれば、放射性炭素C14年代測定法



図47 像内左膝～腹部

により年代の特定ができるかもしれない(図47)。

- ⑥像内の首から下には多数の方形の型持痕が見られる。貫通している型持痕の多くから直接銅厚を観察することができ、目視ではあるが、平均して5ミリ程と判断された。現代の鑄造所で作られる一般的な丈六坐像も銅厚は5ミリ程で、重量は約800キロだそうである。近年、重量計測の機会があった奈良時代以前の金銅丈六坐像のうち蟹満寺像は約2200キロ、薬師寺旧講堂三尊仏中尊は2651キロであった。本像の型持痕は方形の穴状に貫通しているものもあるが、銅が流れ込んで完

全に塞がり少し凹んでいるもの、その凹みに土が入っているもの、塞がり切れていないものと様々であるが、型持は像表面に走る縦分割線を挟んで2つずつ配されている事が多いようである。型持は全て土型持と思われるが、置いたか削り出したかはわからない。また、像内調査に役立った背面左下の窓も型持痕である。これら型持痕のうち、貫通して窓状の穴となっているものには補鑄等で塞がれた痕跡がないが、三道中央の型持痕1箇所だけは補鑄で塞いでいるのが像内から観察される(図48)。



図48 像内三道正面部（\正面）

3. 頭部内

以上、2月の予備調査だけでも像内のおおよその状況を判断することができたが、頭部内の様子はよくわからなかった。頭部内の状況をより詳細に把握するためには、頭部空洞内にカメラを入れるか、できるだけ近づける必要があった。本調査に備え、背面左下の窓の位置、頭部下までの高さ約2メートル等の諸条件を模した模擬像内を作り、機材の選択、操作方法の検討を行った。像内調査にはファイバースコープ（オリンパスIV-635A）と小型デジタルカメラ（SONY DSC-TX5）を使用し、ファイバースコープの先端位置や向きの観察のために、像底の土層上に小型CCDカメラを設置してモニターする等いくつかの工夫が必要であったが、頭部直下での安定した操作が難しく、機材の挿入高は安全を考慮し、首直下までとした。調査本番では、動画撮影にファイバースコープ、写真にデジタルカメラと使い分けたが、調査後の考察には前回同様デジタル写真が主力となった。写真観察によれば、頭部内の空洞は比較的きれいな円筒形になっていて、内径は20センチ程で、右耳上方の位置付近から黒い角材のような突起物が見える。また、炭が付着しているようで全面が黒い。円筒形は土で出来ているようにも見えるが、両肩部の地金から繋がっているようにも見え、写真からだけでは断定はできないが、銅製の可能性が高いように思われる。頭部鑄造の工法を考える上でこの円筒形の空間の説明は必須である。円筒形の内面から像表面までの厚みは10センチ前後あり、その間が銅の無垢とは考えられない。後頭部の型持痕とみられる方形の孔に赤味のある中型土が見えているように、間には土の層があり、その外で何らかの造作をしているはずである。結局、頭部の鑄造工程は不明と言わざるを得ないが、他に例のない特異なものである。また、頭部空洞の頂部は、3次元計測図と背面調査穴からの実測寸法とを照らし合わせると、肉髯部の内面とみられる。見えている面には前後に走る線と、平盤状の道具で突いたような痕跡が見て取れる。中型土がそのまま残っているのか、地金が直接見えているのか判断はつかないが、いずれにしても像内の他の場所とは風合いの違いを感じる面である。先述のとおり、円筒形空洞内には右耳の上方付近から方形の突起物のあることが観察される。炭化した木材のようにも見えるが、写真からでは材質等の詳細はわ

からない。しかし、この突起物は、反対側の左耳上方に開く方形の穴から直接観察することができ、これを目視した調査関係者全員が「炭化した角材の一部」であろうと判断した。写真では、空洞下方の三道の位置にも角材があったようなはっきりとした凹みが見える。この炭化木材の用途は具体的には不明ながら、この位置に残っている以上、鑄造工程に関わるものであることは間違いあるまい。だとすれば、炭化物は放射性炭素C14年代測定法を用いることによって炭化した年代を推定できることから、これによって鑄造年代を推定することも可能なはずである⁽²⁾。

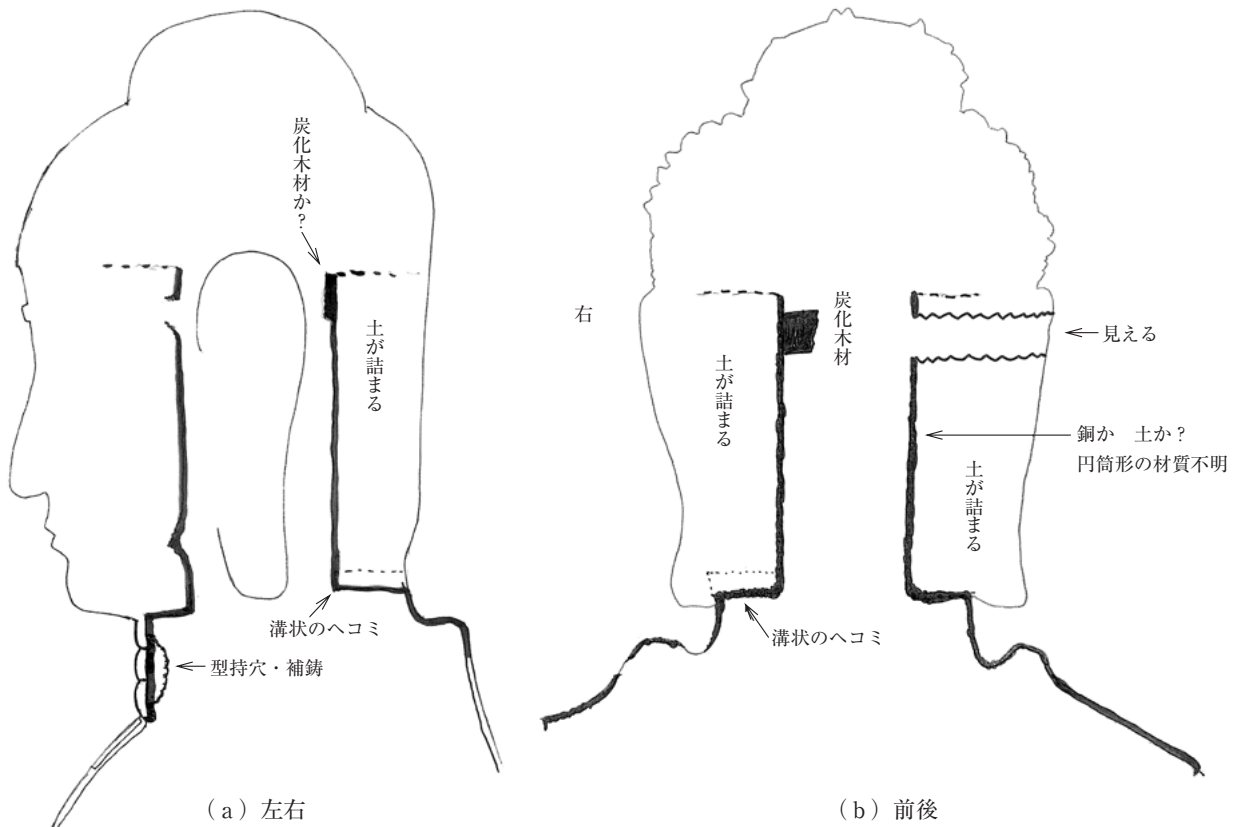


図49 頭部断面見取り図

4. 右前腕部

図50は像内の右前腕部の内部写真である。図51はこれに対応する部分の外見をとらえた写真である。右前腕部中ほどよりやや後方から先の内部は空洞ではなく何かが詰まっている。上と下では明らかに色が違い、材質の違いがありそうに見える。上方は赤味のある土に灰褐色の層が混じり合っている。あるいは地金が絡んでいるようにも見え、あるいは数枚の瓦片が挟まっているようにも見える。前者であれば、鑄造時に度々起こるアクシデントの一つである「湯差し」や「水蒸気爆発」によって中型が「型破れ」を起こし、流れ込んだ溶銅と土とが混ざり合った状態なのかもしれない。一方、下方は黄土色と灰色のごりごりとした塊が詰まり、土と溶解した銅が混ざり合っているようにも見える。また、内部写真を見ると、前腕部の上方に亀裂が走っているのが確認できる。湯が回りきらないなどの「鑄損じ」であろうか。外側からこの位置を見ると、手首から肘にかけて広く「鑄



図50 像内右脇腹～右前腕部

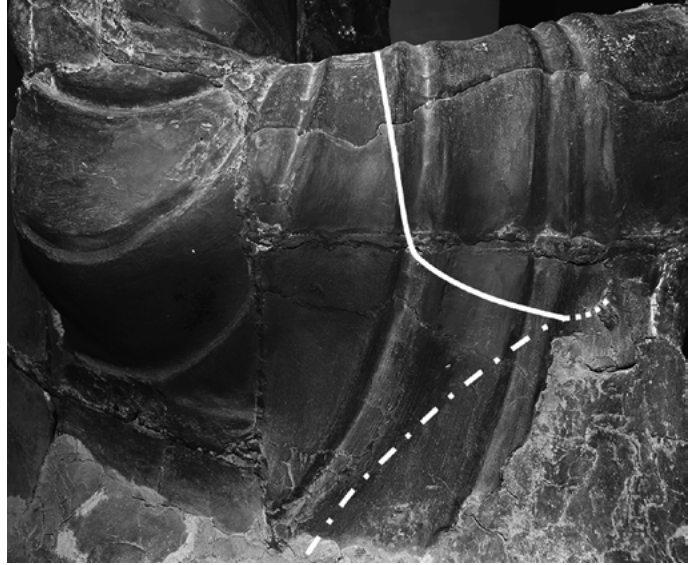


図51 右前腕部外側
(白実線と白鎖線はそれぞれ内部の上下の土層の範囲、白点線はその境界の想定線をしめす)

かぶせ」で補鑄されている。これらは、鑄込みの際、やはり溶銅の多くが中型土へ逃げて上方が塞がらなかったのではないだろうか。鑄かぶせ補鑄が終わった後、中型土を取り除いた際に、銅と絡む土は出せなかったことが考えられる。像内の中型土がほほきれいに除去されているのとは比べ、対照的である。この右前腕部の鑄造工程で「鑄損じ」を起こした理由は、風合いの違う右手首部と繋がる部分だけに、頭部内同様よく考える必要がある。重く体積もある、すでに造られていた右手部分を鑄造原型にはめ込んでの鑄造となれば、そうでない場合と違い、溶銅を流し込む際の難易度は格段に上がる可能性も指摘しておきたい。(八坂寿史)

〔5章 注〕

- (1) この窓は調査前までは和紙が貼られ塞がれていた。飛鳥寺ならびに山崎隆之氏によると、かつてこのような窓状の穴は像の各所に散在していて、尊容を整えるため、主にFRP樹脂を用いてその大半を塞ぐ手当をしたが、当該の2つの窓については将来の調査等の利便性に鑑み、和紙を少量の糊で貼り付けるだけの措置に留めたとのことであった。
- (2) 頭部空洞内の炭化木材自体は非破壊の原則に照らして採取不可であるが、実は像内写真をよく見ると土層表面に炭化木材片らしき黒い塊が2個見える。これが頭部空洞内の炭化木材の断片か否かはもとより特定できないものの、その可能性は十分にあるだろう。像内調査時の取り出しは控えたが、簡便な作業で可能である。鑄造年代特定に繋がる有力な炭化木材片が像内の上下にあることを指摘しておきたい。

第6章 総括

飛鳥大仏については、これまで多くの研究が積み重ねられてきた。⁽¹⁾その研究は、『日本書紀』や『元興寺伽藍縁起』所収「露盤銘」「丈六光銘」などの解釈から飛鳥寺(元興寺)の創建事情にせまる、あるいは中・近世史料によってその伝来をたどる文献史学的研究、伽藍の発掘に基づく考古学的研究、そして飛鳥大仏自体の様式や技法、保存状態から評価しようとする美術史学的研究に分けられる。あらためてこれらを参照しつつ、今回の調査結果について総括を試みたい。

1. 建久7年火災以降の来歴と蛍光X線(XRF)分析、X線回折(XRD)分析の結果

建久7年(1196)年6月、飛鳥寺は落雷による火災によって大きな被害を蒙った。その被災ならびにそれ以降の来歴について、これまでの研究のなかでとりあげられてきた史料を以下に確認しておきたい。

『上宮太子拾遺記』所引「泉高父私記」には、「^(ママ)建長丙辰六月十七日亥時。為雷火令炎上了。寺塔無残。但仏頭與手残。云々」とあり、『聖徳太子伝私記』(暦仁元年=1238頃、顕真著)には、「建久七年丙辰六月戌時雷火烧了」とあり、建久7年(1196)6月、飛鳥寺は雷火により堂塔が焼失し、仏像も頭部と手を残して損壊したことが知られる。なお、東大寺尊勝院に伝来した『本元興寺塔下掘出御舍利縁起』(水木文書)は、翌建久8年に東大寺の権大僧都弁暁が塔心礎から掘り出した舍利100余粒、金銀器物等の由来を記した注進状の草案とみられるもので、これによりこの時再建が企てられたことがうかがえる。その後、飛鳥寺の様子を伝える史料は室町時代まで知られない。『太子伝玉林抄』(文安四-五年=1447-8、訓海著、以下『玉林抄』)には、「丈六尺迦像ハ今本元興寺在之、愚僧去年文安四年丁卯十月ノ比尋本元興寺之旧跡之処、伽藍形一切無之、丈六尺迦像バカリ在之、彼処ノ人ノ云、近キ頃マテハ一聞四面ノ瓦フキノ堂アリケルヲ只先ノ武家入りノ時永享八年ナリ堂舎ハ破リテ仏ハカリ御ノコリ、□ヲモ上ニ四方ニ小柱ヲ立テ仏ノヌレ玉ハヌヤウニワラニテフケリ云云、言語道断イタマシキ風情也、彼処ノ人云此仏ハ金ニアルトテ盗人カ有ル夜、フイ皮ヲ以テ御背ヲフキヤブリケレバ、御仏高声ニ尺迦殺ス奴ト御トヨミアルニヨリオドロキ捨去リヌトイヘリ、ミレバ誠ニ御腰ノ□トフキヤブリタルアトアリ」(『大和志料』)とあって、文安4年(1447)頃、飛鳥大仏は藁葺き堂に放置され、腰背面に破れがあったという。さらに、『安居院来由記』によれば、寛永八年(1631)春3月、富井夫婦が本堂を寄進したと伝えられ、天和元年(1681)条には「銅仏釈迦尊像二手以木而増両膝以土而補」と記され、両手が木で、脚部前面が土で補われたことが知られる。現在、確かに右手の第1指、第5指中節より先、左手掌半ばより先は木材によって、左脛から右大腿部にかけては塑土によって補われており、この修理は天和元年になされたものとみて間違いあるまい。

さて、これらの史料からは、建久7年火災後の再興の状況を具に知ることはできないものの、頭部と手だけが残ったとする史料があり、頭部と手(右手だけだが)にはそれ以外の部分とは異なる造形的特徴が見いだされることはやはり看過できない。今回、XRF分析の結果において、面部と体部との間には僅かな差異しか認められなかった。その僅かな差異を有意なものともみなすか否かは、そ

のことだけを問題にすればいずれの解釈も可能であろう。しかし、さらに史料と造形の問題も含め総合的に判断するならば、やはりこれを有意とみなす解釈が優先されるのではないだろうか。

ところで、『玉林抄』によれば、文安4年頃に腰背面に破れがあったとされるが、果たしてこの破れは現在も背面左下方にある2つの穴を指しているのであろうか。近年、この型持痕とみられる破れについて、『玉林抄』にいう破れではなく、その後15世紀末～16世紀前半の戦乱、地震、一揆に際して大破するような被害を蒙った後の再鑄造にかかるものではないかとの見解が提示されている⁽²⁾。その最大の理由は、現在の体部の鑄造が建久7年火災後、文安4年にいたる間の造作とは思えないという点にあるようだ。第5章において指摘したように、体部は上下5段に分け、下から上へと順次に鑄造したと想定されるが、内外に鑄張りが残り、また右前膊には鑄造欠陥が生じているなど、確かに精巧な鑄造とは言えない。しかし、これが建久7年の火災後間もなくに企てられたとみられる再興時の造作ではないと断じることはできないと思われた。詳細は明らかにし得なかったものの、頭部の複雑な鑄造技法は面部や肉髻などの当初部分を最大限再利用するための工夫であったと想像され、そうした意識を強く持ち得たのは、やはり建久7年の火災から間もなくの時期だったからではないだろうか。そして、頭部と体部とは違和感なく連続しており、別の時期の鑄造とは考え難いからである⁽³⁾。

今回の調査で試みたXRD分析の結果において、面部と体部との間でCuO（テノライト）とCu₂O（キュープライト）との成分比に明確な差異は見出されなかった。しかし、たとえば伝光背断片では部位によって成分比が異なるという結果が得られたように、どのような環境下、条件下にあればCuO（テノライト）の比率が高くなるのかという基本的な問題になお不明な点がある。また、飛鳥大仏は建久7年の火災後間もなくの再興であったとしても、さらにその後に罹災し、再び強い酸化環境におかれた可能性も否定できない。つまり、XRD分析の結果のみからはほぼ全容を当初のものともみなすのは、少なくとも現時点においては困難と思われる。

2. 創建事情をめぐる問題と右手の組成

飛鳥寺の創建については、本章の冒頭に記したように『日本書紀』や『元興寺伽藍縁起』所収「露盤銘」「丈六光銘」が基本史料とされる。表7はその記事を年表にまとめたものである。飛鳥寺の創建に関して、これらの史料とともに重要なのは、1956年から翌年にかけて行われた飛鳥寺の発掘調査の成果である⁽⁴⁾。周知のとおり、塔を中心とする1塔・3金堂式の伽藍であることが明らかになり、かつ中金堂と塔がともに高い1重基壇で、地覆石は粗く仕上げた花崗岩を並べるのに対して、東西金堂は上成基壇が乱石積、下成基壇が玉石を並べる2重基壇であることが明らかになった。ただし、史料にしろ、発掘の成果にしろ、その解釈には諸説あって、ここで結論を得ることはできない。

さて、今回の調査の結果、右手だけは他と組成が異なっていた。すなわち、面部や体部では1%弱の含有率であるPb（鉛）が平均値で4.3%となり、Sn（錫）についても平均値で5.3%と、面部や体部では4%台であるのに比べて高い値をしめした。これによって、右手がもとより別鑄であったことが明らかになった。また、第2章で記したように、Sn（錫）とPb（鉛）がともに5%前後の値をしめ

表7 元興寺（飛鳥寺）創建に関わる年表

和 暦	西暦	月日	事 項	出 典
崇峻天皇元年	588		百濟から仏舎利が献じられ、工人らが来日。 飛鳥衣縫造の祖樹葉の家を壊して寺を造り始める。	日本書紀
崇峻天皇3年	590	10.	山に入って寺の材をとる。	日本書紀
崇峻天皇5年	592	10.	法興寺の仏堂と歩廊をたてる。	日本書紀
推古天皇元年	593	1.	仏舎利を塔の刹柱の礎石のなかに納め、刹柱を建てる。 この頃、露盤銘を記す？	日本書紀
推古天皇4年	596	11.	法興寺を造り終わる。 意奴彌首名辰星ら、金人（仏像を／工人が）造り終える。	日本書紀 露盤銘
推古天皇13年	605	4. 4.8	止利に命じて、銅・繡の丈六仏を造り始める。高句麗が 金300両を献じる。 銅23000斤で銅・繡丈六釈迦、脇侍を造る。	日本書紀 丈六光銘
推古天皇14年	606	4.8	銅・繡丈六仏が完成。止利の活躍で金堂に無事安置。推 古17年の誤りか？	日本書紀
推古天皇17年	609	4.8	元興寺を造り終わる。この頃、丈六光銘を記す？	丈六光銘

すのは、飛鳥時代の金銅仏ではほぼ止利派の金銅仏に限られていることも注目されることである。

右手と他の部位の金属組成が異なることについては、各々が別鑄であればあり得ることであろう。しかし、各々別鑄である面部と肉髻、螺髪、かつ後補とみられる体部の組成が近似していることから—それゆえ体部は火災で溶解した青銅を再利用した可能性が想定された—、なぜ右手だけが異なるのかという疑問が生じる。

無論、別鑄だからという理由でも説明はつく。しかし、右手のデータだけが異なる理由として、あくまで一つの可能性に過ぎないが、右手を他像から転用したと考えることもできるのではないだろうか。飛鳥寺創建をめぐる諸説のうち、発掘調査後に毛利久氏がしめした見解によれば、現飛鳥大仏は推古天皇4年（596）に完成した中金堂本尊であり、推古17年（609）に止利仏師によって造立された銅丈六仏は東西金堂いずれかに安置された⁽⁵⁾という。すなわち、この説によれば飛鳥寺には2体の銅丈六仏があったことになり、そのうち1体が止利仏師によるものであった。だとすれば、現飛鳥大仏は基本的には中金堂像でありながら、右手だけが推古17年に止利仏師によって造立された像のものという仮説が理論上は成り立つのではないだろうか。

毛利説に対しては後にさまざまに異論が出されている。町田甲一氏は推古天皇4年に完成したのは塔のみで、現飛鳥大仏は推古17年に完成した止利仏師による像であると⁽⁶⁾し、久野健氏は中金堂には百濟から将来の石仏が安置された⁽⁷⁾と想定する。また、そもそも建久7年の火災時の記録からは飛鳥寺に銅の丈六仏が2体あったと読み取ることができない。しかし、このように毛利説には種々問題はあるものの、完全に否定されたわけではない。右手だけが他の部分と金属組成を異にし、しかもその組成が止利派の作例に共通することに注目するならば、その当否が再検討されてもよいだろう。

3. 当初部分について

最後に、今回の調査に基づき、飛鳥大仏の保存状態についてまとめておきたい。

第4章で述べたとおり、頭髮部については螺髪（らうぱつ）の作り、固定方法によって当初部分と後補部分を区別することができた。繰り返しになるが、当初の螺髪は旋毛形（せんもうがた）で全体としては円錐形を呈し、内部は中空で、底部の1箇所（ひとかたまり）に丸柄（まるがら）を作りだし、これを頭髮部の孔（あな）に差し込んで固定するという仕様である。頭髮部は、この螺髪を固定するべく孔（あな）をうがつパーツが当初とみられ、肉髻（にくせき）の大半（後方部を除く）、地髪（ぢがみ）の正面髪際（かみぎ）付近（螺髪2～3段分）が該当する。また、後補とみられる地髪部の螺髪は、およそ3種類に分類されるが、そのうち旋毛形に表されたものは当初の螺髪を転用している可能性がある。ただし、これら頭髮部については、XRF分析では当初か後補かを区別することはできなかった。

面部については、XRF分析の結果に基づけば、すなわちPb（鉛）、As（砒素）、Fe（鉄）の含有率の僅かな差異（あるいは相対的な含有率の差異）によって当初か後補かを判断することができるとすれば、額から眼にかけての辺りだけでなく、鼻、頬、顎（あご）を含む大方が当初の姿を伝えていると判断される。一方、当初の可能性が指摘されていた左耳については、左頬に面部とそれより後方の部分との銕（くわ）継ぎがあるように見え、組成も体部の値に近いものの、表面の状態は明らかに後補とみられる部分に比べると滑らかであり、当初か後補かの判断は保留したい⁽⁸⁾。なお、面部には多くの嵌金（あき）が認められるが、そのうち鋳留（あき）めされた右こめかみ、右頬、鼻下から上唇にかけての嵌金は後補とみられるものの、その他は当初の可能性が高いと判断された。

右手は、第2～4指だけでなく、第1指付根、第5指基節についても、そして掌も少なくとも上半まではSn（錫）、Pb（鉛）を一定量含む特有の組成であることが確かめられた。面部との関係については不明ながら、これが飛鳥時代の手であることは確かだろう。

一方、細かく分割鑄造された地髪（ぢがみ）の大半、体部については、概ね火災後の再興にかかるものと考えられる。左手の一部や左足裏が当初ではないかとされたこともあったが、XRF分析では当初であることをしめす結果は得られなかった⁽⁹⁾。

当初部分の判定、特に頭部の保存状態については、今後さらにX線透過撮影などによって内部構造が確認できればより明確になるだろう。（藤岡穰）

[6章 注]

(1) 飛鳥寺の創建や飛鳥大仏に関する主な参考文献は以下のとおり。

- ① 福山敏男「飛鳥寺の創立」（『史学雑誌』45、1934年、『日本建築史研究』所収、墨水書房、1968年）。
- ② 石田茂作『飛鳥時代寺院址の研究』（聖徳太子奉賛会、1936年）。
- ③ 藤沢一夫「所謂止利仏師と元興寺造仏に就いて」（『古文化』1、1952年）。
- ④ 奈良国立文化財研究所学報第5冊『飛鳥寺発掘調査報告』（1958年）。
- ⑤ 水野清一「飛鳥大仏について」（『仏教芸術』33、1958年）。
- ⑥ 毛利久「飛鳥大仏の周辺」（『仏教芸術』67、1968年）。
- ⑦ 町田甲一「元興寺本尊 飛鳥大仏」（『国華』942、1972年、『上代彫刻史の研究』所収、吉川弘文館、1977年）。

- ⑧フランソワ・ベルチエ「飛鳥寺問題の再吟味—その本尊を中心として—」(『仏教芸術』96、1974年)。
⑨久野健「飛鳥大仏論(上・下)」(『美術研究』300・301、1975・1976年)。
⑩大橋一章「飛鳥寺の創立に関する問題」(『仏教芸術』107、1976年)。
⑪今城甚造「飛鳥大仏をめぐる二、三の問題」(『和歌森太郎先生還暦記念 古代・中世の社会と民族文化』、1981年)。
⑫松木裕美「飛鳥寺創建過程」(『日本史学論集(国学院大学)』、1983年)。
⑬中野聰「飛鳥寺の丈六光銘について」(『早稲田大学大学院文学研究科紀要』45-3、1999年)。
⑭神谷麻理子「飛鳥大仏の再興に関する一考察—建久焼亡以降を中心に—」(『名古屋女子大学紀要』46(人・社)、2000年)。
- (2) 前掲注1-⑭。
(3) 仮に神谷氏の説のように15世紀末~16世紀前半に再度罹災したと想定すると、その折にも奇しくも頭部と手だけが焼け残ったということになる。やはりそうした想定は難しいのではないだろうか。
(4) 前掲注1-④。
(5) 前掲注1-⑥。毛利氏の説は、その後前掲注1-⑧フランソワ・ベルチエ氏の説に発展的に継承される。
(6) 前掲注1-⑦。町田氏の説は、その後前掲注1-⑩大橋一章氏の説にも継承される。
(7) 前掲注1-⑨。久野氏の説は、その後前掲注1-⑫松木裕美氏の説にも発展的に継承される。
(8) 左耳の保存状態については、耳朶の形状からも考える必要がある。耳朶を環状とするのは、中国の作例では原則的には隋時代以降とみられるからである。ただし、管見では、四川省成都万仏寺址出土の梁代の仏頭が本来は耳朶環状とみられ、韓国国立中央博物館の江原道出土の仏立像も耳朶環状である。これらは例外的な作例ではあるものの、もし左耳が当初であれば、逆に飛鳥大仏には南朝ないし朝鮮半島由来の造形が受容されているとみなすことができ、興味深い。
(9) 前掲注1-⑨。

謝 辞

本研究は平成25年度~28年度 JSPS 科学研究費補助金基盤研究(A)「5~9世紀東アジアの金銅仏に関する日韓共同研究」(課題番号:2524006、研究代表者:藤岡 穰(大阪大学))の研究成果である。

調査にあたっては、飛鳥寺御住職 植島寶照様、同寺役員の方々より格別のご高配を賜った。記して感謝申し上げる次第である。

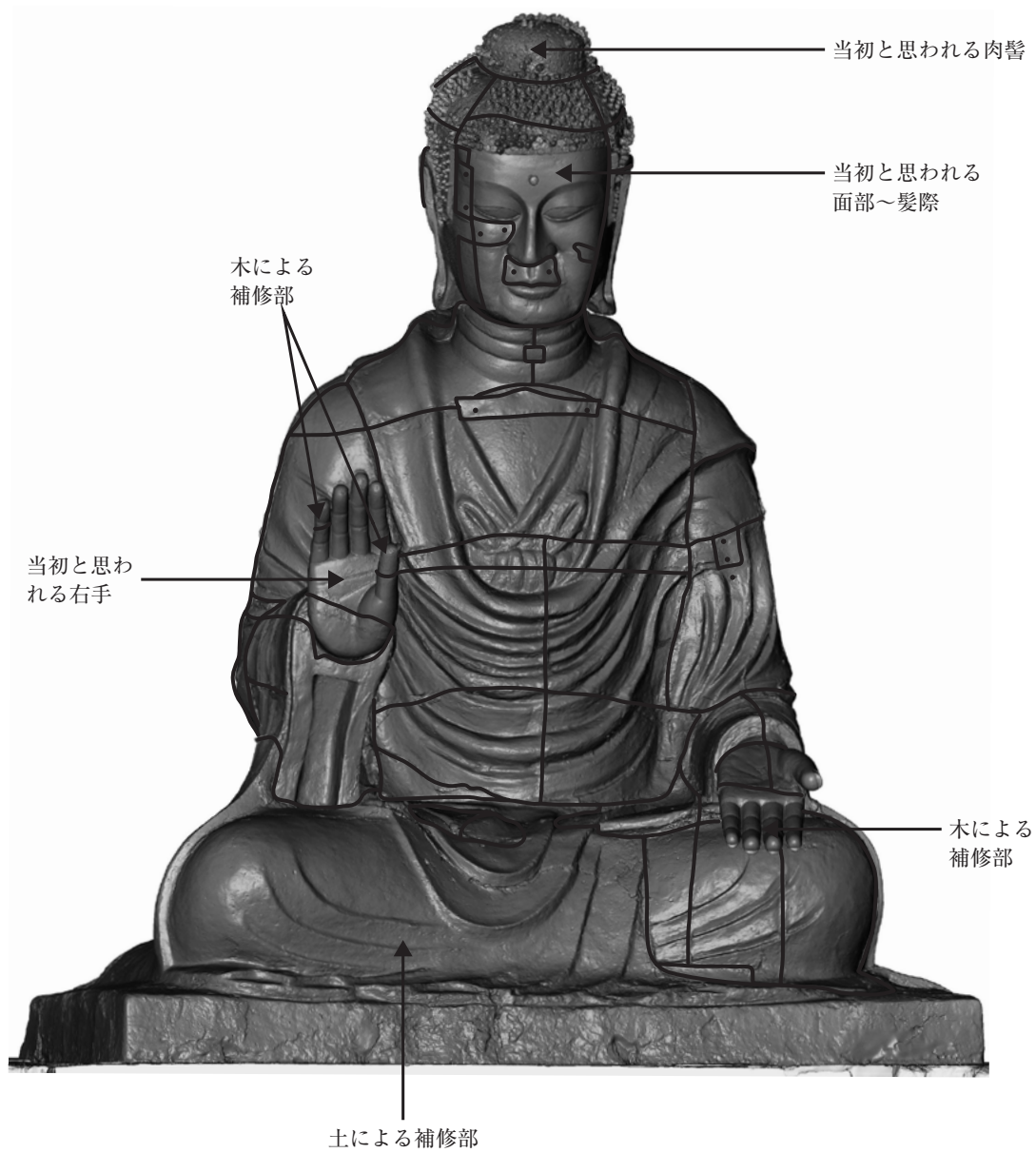


図52

図52～56の分鑄見取図は調査時の観察に基づきおおよその分鑄線をしめしたものである。細部の分鑄、鑄掛け等については洩れがあり、鑄張り等を分鑄線と見誤っている恐れもあり、あくまでも目安として提示する次第である。



图53



图54



图55

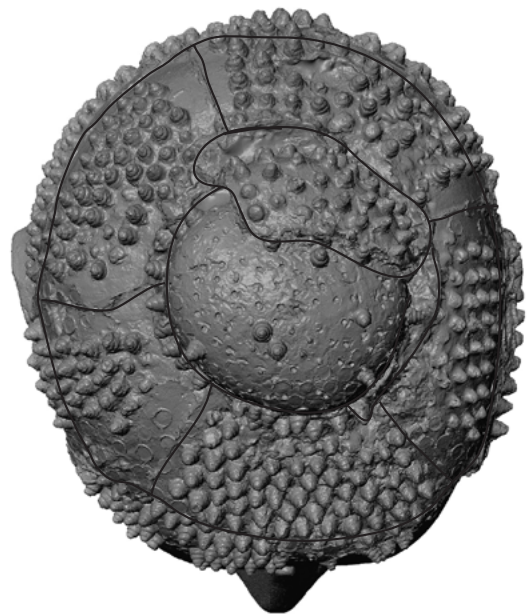


图56

九号(表紙写真解説) 十月

・『第六十八回 正倉院展』特別展図録(作品解説) 奈良国立博物館 十月

・「雲鳥背円鏡」(天平の至宝) 作品解説) 読売新聞社朝刊 十月三十日

・「四点の刀剣展示」(奈良博手帖) 読売新聞社朝刊 十二月十三日

②調査・講演・教育等

・「八世紀の鏡」(サンデートーク) 於…奈良国立博物館講堂 二月二十一日

・「正倉院展親子鑑賞会」 於…奈良国立博物館講堂 十月二十三日

・奈良トライアングルミュージアムズ東京セミナー「冬の奈良と奈良国立博物館の楽しみ―工芸品を中心に―」 於…奈良まほろば館 十二月四日

③その他

・メトロポリタン東洋美術研究センター研究助成「八世紀に制作された鏡の画像の意味―法隆寺献納宝物海磯鏡を中心に―平成二十八年年度

堀内 しきぶ (企画室研究員・国際交流担当)

①執筆物

・「三か国語の音声案内」(奈良博手帖) 読売新聞朝刊 四月十二日

③その他

・ ICOMミラノ大会視察 七月三日～十一日

・ 2019 ICOM京都大会 COMCOL連絡担当者

奈良国立博物館研究紀要

鹿園雑集

第十九号

平成二十九年七月三十一日発行

編集発行 奈良国立博物館

〒六三〇・八二二三

奈良市登大路町五〇番地

印刷・製本

株式会社天理時報社
天理市稲葉町八〇番地