

1. 「瓦様」と瓦範

—東大寺式軒丸瓦における同紋瓦・同範瓦の再検討—

中村亜希子・今井 晃樹・林 正憲・岩永 玲

要 旨

本稿は、東大寺式軒丸瓦と呼称される 6235 型式の瓦のうち、紋様が酷似する同紋異範の瓦について、三次元計測データから再検討するものである。同型式の中でも A・J・M 種は極めて紋様構成が似ており、目視観察では時に判別が難しいこともある。このことは、先学による型式分類の検討過程にもうかがうことができる。なぜこのような同紋異範の瓦が作製されたのだろうか。筆者らはその背景に「瓦様」と呼ばれたであろう瓦当紋様の下図の存在を想定する。この紋様下図の存在を検討するために、本研究では SfM-MVS の技術で取得した三次元計測データを用いて詳細な検証をおこなった。分析の結果、6235A・J・M 種の紋様は、蓮子や珠紋等で若干のズレが認められるものの、各紋様構成要素の平面的な位置関係はほぼ一致することが判明した。しかし、いっぽうで蓮弁や間弁の断面形態は同範といえるほどの一致度は認められなかった。

なお、瓦範は使用過程で彫り直し等の改変が加えられることがある。本研究では、改範前後で特徴が変わらない点を選びデータの位置合わせをおこなうことによって、同範瓦がどのように変化したかについても検討した。その結果、従来 6234Ab として認識されていた瓦片の多くが、6235A の改範が進んだ段階のものであることがあきらかになった。いっぽう、6234A は紋様が簡略化されているものの、6235A・J・M と紋様構成が一致する。したがって、6235A の紋様下図が 6234A の作範の際にも使用された可能性が高い。また、両者では範傷の出現場所も酷似するため、あるいは 6234A の瓦範の板材そのものが 6235A の瓦範の再利用だった可能性もある。その歴史的背景として、造東大寺司と造興福寺司の間で紋様下図や瓦範が移動していたことが想定できる。同じ紋様下図で作範された瓦範による瓦の研究は、紋様の型式学的研究というマクロな瓦研究と、範傷の進行の研究というミクロな瓦研究の間を結ぶ、新たな瓦研究の手法になると期待する。

キーワード：東大寺式軒丸瓦、6235 型式、同紋異範、同範、三次元計測

1. はじめに

東大寺式軒丸瓦と呼称される瓦の中には、同紋異範とされながらも紋様構成が酷似する瓦が複数存在する。目視観察による判別が極めて困難なものもあり、これまでの半世紀以上にわたる型式分類の変遷を紐解くと、先学の検討時における詳細な観察や分析の工夫に気づかされる。なぜ、このように判別がつきにくい同紋異範の瓦が生産されたのだろうか。本稿では、瓦当紋様を三次元計測し、データを比較検討することで、先学がその存在を意識しつつも言及することが少なかった瓦当紋様の下図の存在について考察する。

以下、第2章では、東大寺式軒丸瓦に係る研究史を、型式分類、系統と年代、瓦範の作成と製品の供給という項目ごとに整理し、従来の手法による型式認定の課題について論じる。第3章では、本研究で扱う軒丸瓦の三次元計測データの取得方法と分析方法について説明し、続く第4章において、取得データによる紋様復元の結果や、同紋異範瓦の紋様の比較、同範瓦の範傷の進行や彫り直しの過程について図を多用しながら考察する。ここまでの、東大寺式軒丸瓦には紋様下図を共有する複数の瓦範が存在することがあきらかになるが、さらに第5章では、瓦範に出現する範傷と紋様の位置的關係から、紋様下図を共有する瓦範がどのように作成されたかを復元し、瓦の出土遺跡との關係から、紋様下図や瓦範が造東大寺司と造興福寺司の間をどのように移動したかについて論じる¹⁾。

2. 東大寺式軒丸瓦の研究史

東大寺式軒瓦に関する研究の蓄積は厚く、これまで、瓦範の認定と彫り直しの段階による細かな分類以外に、製作技法と出土地の検討を踏まえた系統の整理、どの寺院・宮の所用であったか等、様々な観点から研究が進められてきた。ここではそれぞれの項目ごとに既存の研究の経緯をまとめた上で、本研究の目的を提示する。

2-1. 型式分類

軒丸瓦 6235 型式は、従来、軒平瓦 6732 型式と合わせて「東大寺式軒瓦」と呼称されてきた。この「6235」という型式番号については、『平城宮発掘調査報告Ⅱ』で「6235B」が使用されるのが初出であり（奈文研 1962 : 59 頁）、型式学的分類については岡本東三（1976）による東大寺式軒瓦の論考においてはじめて言及された。岡本は、軒丸瓦 6235 型式について「内区に複弁 8 弁蓮華文を配し、外区内縁に大きな珠文 16 をめぐらし外縁は素文となる。中房は大きく 1 + 6 の蓮子を配置する」（岡本 1976 : 2 頁）としており、以後、これが大筋の定義とされていく。その後、1978 年に発行された『平城宮出土軒瓦型式一覧』²⁾では 6235 型式の中に A ~ H の 8 種類が確認され（奈文研 1978b）、次いで刊行された補遺篇³⁾では I ~ K・M・N の 5 種類を追加したが（奈文研 1984）、蓮子が 1 + 6 以外に 1 + 5 のもの、珠紋は 16 以外に 17 もしくは 18 のものも含まれる。

1990年代後半には、平城宮に加え藤原宮で出土した軒瓦を集成した『平城京・藤原京出土軒瓦型式一覧』⁴⁾が刊行されたが、ここでは1984年以降にあきらかとなった新型式を追加するとともに、従来の型式の再整理がおこなわれた(奈文研1996)。6235型式については、O・P・Q種が新たに追加される一方、N種が欠番となっており、計15種類に細分されている⁵⁾。その後も、1989～1999年にかけて実施された東大寺防災施設工事に伴う発掘調査の報告書(奈良県教委2000)等において、101F2・101F3・101M2の各型式や、D種の彫り直しと思われる型式、G種に類似する型式など、散発的に新型式が報告されているが、現時点では型式の再整理がおこなわれていないため、前述の『平城京・藤原京一覧』における型式分類をひとつの到達点として扱う。

2-2. 系統と年代

上述のように、現状で15種以上の瓦範の存在が確認されている東大寺式軒丸瓦6235型式であるが、さらに、出土地や製作技法の特徴等によっていくつかの系統に分けられる。また、研究初期段階(奈文研1975a:15頁)において、大仏開眼会のおこなわれた天平勝宝四年(752)頃とされた製作年代についても、研究の蓄積によってより細かな変遷について論じられるようになってきた。以下では、軒丸瓦6235型式の系統と年代に関する先行研究の概要を記す。

出土地による東大寺式軒丸瓦6235型式の分類は、前述の岡本東三(1976)の論考に始まり、東大寺で出土したものを第Ⅰ類、他寺院等で出土したものを第Ⅱ類に大別後、前者を7種に、後者を平城宮出土のものと西隆寺・西大寺出土のもの2種に細別した⁶⁾。

これに対し、平城宮・京出土軒瓦全体の体系的な分類および分析をおこなった毛利光俊彦らは、6235型式を3群に大別する(毛利光・花谷1991⁷⁾:255-256頁)。毛利光は、弁や外縁の形態変化と、内外縁を分かち圏線の存否に着目し、弁が肉彫り風に盛り上がり外縁が傾斜縁でつくりが厚く、外区に内外縁を分かち圏線を持ち、中房の蓮子が1+6のものを第1群とする。これらはE・G種に該当する。いっぽう、第2群は、弁や外縁が第1群と共通するが、圏線が省略され蓮子も1+5のものが出現するとあり(B・F・J・M・N種が該当)、第3群は外縁が直立縁のものとする(C・D・I・K種が該当)。変遷は第1群→第2群→第3群の順と想定し、第1・2群は東大寺の造営が一段落する天平宝字元年(757)までの生産、第3群のうちC・I種は神護景雲元年から宝龜二年頃(767-771)までの生産、D・K種はそれ以降の生産と位置付ける。

さらに、山崎信二(2003)は岡本論考以降の研究成果を総括し、製作技法の所見を反映させて、東大寺式軒瓦を再検討した。山崎は東大寺式軒瓦の定義を狭義と広義に分けるが、狭義の東大寺式軒丸瓦を「奈良時代の東大寺出土例で文様の酷似した一群」に限定し、その特徴として、①複弁蓮華紋で8弁をもつこと、②外区内縁に珠紋を配し、内縁に珠紋16をもつこと(E・F・G・H・K・M種が該当、D種のみ珠紋18で例外)、③珠紋が興福寺例などと比べて大きいこと、④外区外縁は素紋で傾斜縁が多いこと(D・F・G・H・K・M種が該当、例外として圏線をめぐらすE種が存在)、⑤間弁が独立していること、⑥中房が大きく1+6の蓮子を配することを挙げる(山崎2003:161頁)⁸⁾。いっぽう、広義の東大寺式軒丸瓦は6235型式全体を示すが、これらは製作技法と出土地の違いによって、①紋

様が狭義の東大寺式で丸瓦端面を片刃状に加工する東大寺出土のD～M種、②紋様は狭義の東大寺式の特徴をもつが丸瓦端面を未加工とする興福寺出土のA・J種、③紋様が狭義の東大寺式とは異なり丸瓦端面も未加工のC種の3つに大別し、①の東大寺出土瓦と②の興福寺出土瓦の間に極めて密接な関係を主張するには躊躇すると述べる（山崎 2003 : 177 頁）。

その後、2016 年には奈文研で「東大寺式軒瓦の展開」をテーマとするシンポジウムが開催され、平城宮や平城京内の諸寺院、頭塔をはじめ、日本各地の遺跡で出土した東大寺式軒瓦について総合的な検討・議論がおこなわれた。この 2016 年のシンポジウムの発表内容は、刊行物として出版されている（奈文研 2018）。

2-3. 瓦範の作成と製品の供給

ここでは、上記の東大寺式軒丸瓦 6235 型式がどのように生産・供給されていたかについて、先学諸氏の研究の要点をまとめるとともに、それらを踏まえた本研究の目的を記す。なお、瓦の生産・供給については、一般的に同範瓦の出土状況や製作技法の差異等によって検討されるが、本稿ではさらに一歩進めて、同紋異範、すなわち紋様が酷似するものの異なる範で製作されたと考えられる軒瓦の検討をおこなってから、瓦範の作成に関する研究についても触れる。

2-3-1. 瓦の出土分布と生産地

東大寺式軒丸瓦の出土分布が種によって異なることは、1976 年の岡本論文で既に指摘があったが、近年の研究成果を踏まえた 2016 年のシンポジウム（奈文研 2018）によって、その傾向がより鮮明にわかるようになった。ここでは、6235 型式軒丸瓦のうち、東大寺所用瓦はD・E・F・G・H・K・Ma・Mb・Q種、平城宮所用瓦はB種、興福寺所用瓦はA・J種、元興寺所用瓦はO・P種、西隆寺所用瓦はC・I種、頭塔所用瓦はMb種と理解する。

各遺跡での出土分布の背景として、岡本（1976）は、①瓦の移動（造東大寺司造瓦所で製作した瓦を他寺院に運搬）、②範型の移動（造東大寺司所有の範型を他寺院に貸与）、③工人の移動（他寺院に派遣された造東大寺司工人が東大寺を模して作瓦）の3つの可能性を想定し（岡本 1976 : 14-15 頁）、東大寺で出土する第Ⅰ類については①の瓦の移動、第Ⅱ類については③の工人の移動と考えた。東大寺所用瓦のうちG・Ma種は新薬師寺でも高い比率で出土するが、製作技法の分析から製品そのものが造東大寺司から供給されたことが原田憲二郎（2018）によって検証されている。頭塔所用瓦であるMb種については、組み合う軒平瓦 6732F の分析から、やはり造東大寺司によって製作されストックされていた瓦が頭塔に用いられたと考えられている（岩永 2001）。いっぽう、山崎（2003）以降、東大寺出土瓦との製作技法の差異が注目されたA・J種の生産地について、今井晃樹（2018）は造興福寺司の造瓦所で製作した興福寺所用瓦と考察したが、製作技法には東大寺や平城宮所用瓦からの影響も認められるとする。

以上の状況をまとめると、6235 型式に限定すれば、概ねどの種ももとは決まった寺院の所用瓦として、造寺司付随の造瓦所で製作されたものであり、他の寺院で出土した瓦については、基本的には瓦のみが移動、すなわち運搬されたと考えられている。

2-3-2. 瓦工と「瓦様」

同じ紋様の瓦当を大量生産するにあたり、瓦範の存在は欠かせない。正倉院文書等の史料の分析によって、東大寺式軒丸瓦の生産母体である造東大寺司の造瓦組織については、ある程度状況が明らかになっている。すなわち、造東大寺司そのものの成立は天平二十年(748)頃と推定されるが、造瓦所に関する記載は天平宝字三年(759)の造東大寺司造瓦所解が初見であり、そこには将領と瓦工の記載がある。造東大寺司が深く関わっていた天平宝字四年(760)の阿弥陀浄土院の造金堂所解によると、瓦工には、生瓦作工・瓦焼工・玉瓦作工・瓦葺工(堂・垣)・瓦竈作工の区分があり、作業工程ごとに職務が細分されていたことがわかる。ただし、造瓦所において瓦範等の製作に係る工人についての記載はない。

では、瓦範の製作にはどのような工人が携わっていたのだろうか。瓦範の製作は仏工など彫刻意匠を担当していた工人が担当したとの指摘が古くからあるが(関野1928:46頁など)、これを体系的に整理したのは森郁夫(1976・1982)である。森は造東大寺司の「写書所食口帳」に着目し、天平勝宝八年四月(756)の記事に画師9人のうち3人が「瓦様」を作成したとの記載があることを指摘する(森1982:8頁)。この「瓦様」は瓦の下絵という意味であることから、造東大寺司では瓦当紋様の下絵を画工が描いたことが確実であり、その後、造仏所や木工所に下書きが渡され瓦範を作成したとする。ここで森は、瓦当紋様の決定と瓦範の製作は各造寺司や平城宮の造営官司がそれぞれおこなうものであり、瓦範作成における画工の関与は造東大寺司にとどまらなると判断した(森1976)。ただし、本稿で扱う6235型式のように「複数の造営官司の間で全く共通した瓦当文様が見られること」については、「他から一方へ瓦当範製作の依頼があった場合や、上部機関が瓦当範を管理した場合を考慮することができるが、にわかには決めがたい」(森1982:9頁)⁹⁾とする。森が「にわかには決めがたい」としたこの点こそ、本稿の研究を通じて今後あきらかにしたいと考えている課題である。

なお、この瓦の紋様下図については山崎信二(2003)も言及する。山崎は東大寺の防災施設建設に伴う調査で新たに出土した6235型式の新種とされる101F2・F3型式について、紋様と製作技法の検討から、天平勝宝八年に造東大寺司が興福寺三綱務所に依頼して興福寺瓦窯で生産し、東大寺に運ばれた瓦に相当すると位置付けた。造東大寺司が興福寺に瓦の製作を依頼する際、興福寺側は、

表1 東大寺式軒丸瓦の紋様分類

型式	グループ	蓮弁	蓮子数	珠紋数	種	主な出土地
6235	1	複弁8弁	1+5	16	C・I	西隆寺・西大寺・平城宮
6235	2	複弁8弁	1+5	17	B	平城宮・西隆寺他
6235	3	複弁8弁	1+6	16	A・E・F・G・J・ K・Ma・Mb	A・J:興福寺 E・F・K:東大寺 G・Ma:東大寺・新薬師寺 Mb:東大寺・頭塔・西大寺
6235	4	複弁8弁	1+6	18	D	東大寺
6235	5	複弁8弁	1+6	不明	O・P・Q	O・P:元興寺 Q:東大寺
6234	3	複弁8弁	1+6	16	A	薬師寺・東大寺・新薬師寺

大きさや紋様についての一定の「瓦の図」と標識見本としての現物を受け取り、それをもとに范型を作成したが、この范型で作られた軒丸瓦が興福寺の寺域内で出土しないため、製品とともに范型も東大寺に納品したと想定している（山崎 2003 : 297-298 頁）。

上述のように、東大寺で出土する軒丸瓦 6235 型式の各種瓦は、基本的には製品である瓦のみの移動と解釈されている。しかし、山崎（2003）が推定するような紋様下図を渡した上で、瓦の生産依頼がおこなわれていたとすれば、「瓦様」と記された瓦範製作用の紋様下図についても詳しく検討する必要がある。この紋様下図を共有する型式・種の存否とその特徴を検討することによって、当時の寺・宮を造営する官司の関係性の一端を明らかにすることができると思われるからである。

2-4. 本稿で扱う主な型式

軒丸瓦 6235 型式の 15 種は、前稿（中村・林 2018）でも表に示したように、蓮子や珠紋の個数によって 5 つのグループに分けられるが（表 1）、同じグループ内の種には、蓮子・珠紋の個数や位置が酷似するため判別が困難なものが複数存在する。本稿では、中房に 1 + 6 の蓮子、外区内縁に 16 の珠紋をめぐらし、山崎（2003）によって狭義の東大寺式とされた軒丸瓦 6235 型式のうち、奈文研が多くの資料を所蔵する A・J・M 種について検討する。M 種は東大寺所用瓦、A・J 種は興福寺所用瓦とされ、出土地とともに製作技法、ひいては生産地の違いが指摘されてきたが、紋様の特徴は極めて近く、後述するように種の認定が何度か見直された経緯がある。さらに、これらの種の分析過程で、複弁の表現が異なるものの蓮子・珠紋の個数が同じである 6234 型式 A 種にも共通性が認められたため、これも検討対象資料に加えた。以下ではこの 2 型式 4 種（図 1）について、これまでの瓦範の認定経緯について記す。

2-4-1. 6235 型式 A 種（図 1 - 3）

6235A という型式名および種は『平城宮発掘調査報告 VI』（奈文研 1975b）で初めて使用され、平城京東三坊大路の調査区において 6235B・D の 2 種とともに出土が報告された。それ以前では、『興福寺食堂発掘調査報告』（奈文研 1959）において第 9 型式¹⁰⁾として瓦当の写真が掲載されたのが 6235A の初見であろう。軒丸瓦第 9 型式が、現在の 6732E に相当する軒平瓦第 21・22 型式と組み合わせることを指摘し、さらに、軒丸瓦第 10 型式について「第 9 型式の範の崩れたもので、諸寺で同様の型式のものが報告されている」（17 頁）と記述する。この、第 10 型式が第 9 型式と同範瓦で、範傷や紋様の崩れが進行したものであるとみなす点は、特筆すべきである。

6235A の命名後も、当該型式・種の瓦を、報告や論文において異なる名称で記載する事例は散見される。前述した岡本（1976）の論文では東大寺式軒丸瓦第 I 類 A とされ、『興福寺防災施設工事・発掘調査報告書』（興福寺 1978）では範傷の崩れが進行した段階と思われる軒丸瓦を 16D として掲載する。また、藪中五百樹（1990）の「奈良時代に於ける興福寺の造営と瓦」では II 丸 A1 が 6235A に相当する。なお、このように 6235A は、興福寺の発掘調査で出土例が確認されていたが、岡本（1976）は主な出土地は東大寺であるとし、6235 型式のうち A～H 種を掲載した『平城宮一覽』（奈文研 1978b）では岡本の認識を踏襲、『平城宮発掘調査報告 X III』においても A 種は東大寺の創建瓦と認識した

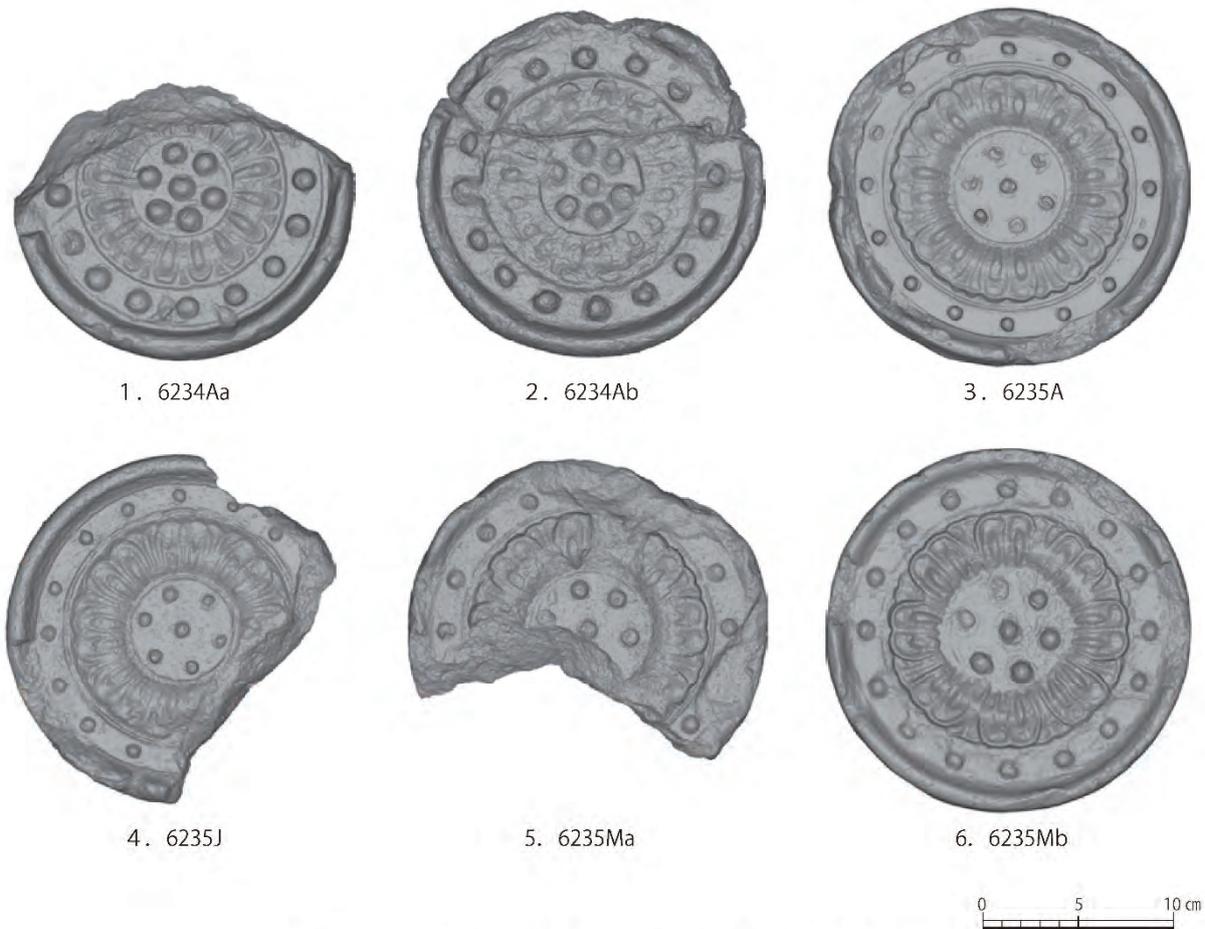


図1 本稿で扱う東大寺式軒丸瓦6235型式と6234型式

(毛利光・花谷 1991)。しかし、『東大寺防災施設工事・発掘調査報告書』(奈良県教委 2000)では東大寺境内におけるA種の出土例は報告されていない。

以上を踏まえ、6235Aを興福寺所用の東大寺式軒丸瓦と初めて明記したのは山崎信二(2003)の「東大寺式軒瓦について」である。山崎は、6235Aの製作技法上の特徴として、瓦当に接合する丸瓦端面を片刃状に切り取らないことを挙げ、東大寺所用瓦との違いを指摘した。今井(2018)が6235Aを再検討した結果、当該瓦は興福寺以外からほとんど出土していないことがあきらかとなり、さらに、瓦当裏面には興福寺式軒丸瓦に特徴的な布目押圧技法や、丸瓦先端に刻みを入れて瓦当に接合するなどの特徴が確認されたため、興福寺所用の軒丸瓦であることを改めて承認した。

2-4-2. 6235型式J種(図1-4)

6235Jの型式名は、1984年刊行の『平城宮一覧補遺篇』が初出である。岡本論考においてID種として初めて認識され、「蓮弁の反転が少なく瓦当面が平坦である」(岡本 1976)と表現される。藪中(1990)の分類ではII丸A2に該当し、「蓮弁の反転はなく、また弁の先端はなだらかに傾斜するように彫られる」と特徴づけられ、毛利光・花谷(1991)の分類では第2群に含まれる。他に、今井(2018)は、A・B種と同様に外区外縁と瓦当の地の部分との境目に段が見られる点や、J種の間弁の幅がA種よりも広い点を特徴として指摘するが、今回扱う他の種に比べ圧倒的に出土数が少ない種であ

ることもあり、既存の報告書や論文におけるJ種の記述内容は極めて少ない。

J種は、これまで興福寺旧境内からのみ出土しており、興福寺所用の瓦であると考えられている(石田2015:今井2018)。特に、後の一乗院から出土する割合が多い。一乗院出土瓦の検討をおこなった今井(2021)は、6235Jが6235Aとともに軒平瓦6732Eと組むこと、およびその出土状況から、天禄元年(970)の一乗院創設以前の基壇建物で使用した可能性があることを指摘する。ところで、先述の岡本(1976)は、ID種を東大寺のものと認識したが、同論文に掲載されているのは、現在瓦又¹¹⁾が所蔵する表採瓦の拓本であり、正確な採集地点は知られていない。東大寺においてJ種の出土が確認されていない状況を踏まえると、岡本(1976)が東大寺のものとして掲載した表採瓦も、興福寺旧境内で採集された可能性があるといえる。

2-4-3. 6235 型式M種 (図1-5・6)

6235Mが初めて記載されたのも、J種同様に1984年の『平城宮一覧補遺篇』である。ここではMa・Mbという範の彫り直しに関する記載はなく、1991年刊行の『平城宮発掘調査報告XⅢ』における毛利光・花谷(1991)の報告でも言及されない。いっぽう、同じく1991年に刊行された上人ヶ平遺跡の発掘調査報告書(京都府埋文1991)には6235Maの記載があることから、これがMa・Mbの区分をおこなった初めての報文といえる。

その後、1996年刊行の『平城京・藤原京一覧』ではMa・Mbの区分が用いられるようになるが、ここで注目すべきは、『平城宮一覧補遺篇』や『平城宮発掘調査報告XⅢ』で使用された種に欠番が認められ、かつてN種とされていた資料が『平城京・藤原京一覧』ではMa種に変更されている点である。岩永省三は、M種の認定時期は1978年の頭塔の第114次調査における大量出土の後であり、上人ヶ平遺跡で出土した範傷が少なく彫り直しが無い個体をMaとし、頭塔出土品をMbに変えたと考えるが(岩永2001:140頁)、上人ヶ平遺跡の出土瓦の検討によって、従来N種とされていたものがM種であることが判明したため、Ma・Mbの区分をおこないN種を欠番とするに至ったのであろう。

2-4-4. 6234 型式A種 (図1-1・2)

6234型式はA種のみで、やはり『平城宮一覧補遺篇』(奈文研1984)が初出である。この段階で範の彫り直しがあつたと認識された。これは奈文研が調査した薬師寺西小子房の調査(奈文研1978b:29-31頁)および東大寺祭器庫の建設にともなう調査(奈文研1980:35頁)の出土品の観察による。その後、『薬師寺発掘調査報告』(奈文研1987)で6234Abの詳細が報告され、『平城宮発掘調査報告XⅢ』(毛利光・花谷1991)では「大きくは東大寺系に属するが(中略)東大寺式のくずれた軒瓦」(262頁)とし、東大寺式軒平瓦6732D・Hと組むと考えた。『唐招提寺防災施設工事・発掘調査報告書』(奈良県教委1995)でも6234Abの出土例が報告され¹²⁾、『東大寺防災施設工事・発掘調査報告書』(奈良県教委2000)では6234Aaとともに6234Abも一定程度出土していることが報告された。また、『新薬師寺旧境内』(奈良教育大学2012)では、新薬師寺でも6234Aaが少量ながら使用されたことがあきらかになった。

2-4-5. 目視観察による型式判別から見えてきた課題

以上、6235 型式の A・J・M 種および 6234 型式 A 種の型式認定の経緯をまとめたが、これらに関しては型式・種を超えた判別の課題も存在する。まず、6235 型式 A 種と M 種の判別について述べると、A 種は岡本 (1976) の論文には東大寺で出土したと記載されるが、いっぽう 1991 年の『平城宮発掘調査報告書 X III』や 1996 年の『平城京・藤原京一覧』には、A 種は東大寺ではなく、興福寺からの出土として掲載される。この A 種の出土地に関する記載の変化の背景として、岩永は、かつて A 種と認識されていた東大寺出土品が M 種として見直された結果ではないかと推測する。理由として、A・F・J・M の各種は類似度が高く、それでも F・J 種の区別は可能であるが、A 種と M 種の違いは頭塔で M 種が多量に出土されるまで認識されなかったことを指摘する (岩永 2001:140 頁)。さらに、6235 型式 A 種と 6234 型式 A 種の区別も、范の彫り直しを重ねた段階では困難になる。今井 (2018) は 6235 型式 A 種が范傷と彫り直しの状態によって 3 つの段階に分けられることを指摘したが、このうち第 2 段階と第 3 段階の資料として提示した瓦は、従来 6234A として認識されていたものである。同范の根拠となった中房内を走る范傷は両方の型式に認められる特徴であるため、個別資料の型式判定にあたっては悉皆的に調査・検討する必要性が生じた。

このように、比較的研究が蓄積されている東大寺式軒丸瓦においても、目視観察による個別瓦当の型式判断には困難を伴う部分がある。本研究では 6235 型式 A・J 種と 6234 型式 A 種については悉皆的に、資料数が膨大な 6235 型式 M 種については、段階ごとに残存状況が良好な資料を選別して三次元計測し、そのデータを比較することで、これらの型式・種の同定に関して再検討し、なぜ高い類似性が認められるのか、その原因について考察する。

3. 研究の手法

既存の多くの瓦研究において、瓦という考古資料の観察はもっぱら目視によっておこなわれており、同范瓦かどうかについての判断も、比較する複数の資料を実際に並べて検討することが多い。胎土や色調によっては紋様の微細な凹凸が確認しにくい資料もあり、また、同范製品であっても乾燥・焼成時の収縮率の違いによって瓦当径に大きな違いが生じることもある。さらに、瓦の記録と所見の提示には、文章での説明以外に写真や拓本、実測図という手法が用いられてきたが、それらによって記録・表現できる情報には限りがあり、資料を実見できない第三者がその所見を検証することは非常に困難であった。

そこで、本研究では、資料を検討するにあたり、従来の目視観察に加え、三次元計測データを利用することにした。以下では、瓦当紋様の三次元計測の手法と、取得した三次元計測データを比較する手法について記す。なお、本研究における手法の検討段階の状況については前稿 (中村 2018: 中村・林 2018) に述べている。

表2 SfM-MVSによる瓦当面の三次元計測の流れ



3-1. 瓦当の三次元計測

今回の瓦の三次元計測には、デジタルカメラで撮影した複数の写真画像をパソコンソフトで解析し、三次元形態情報を取得するSfM-MVS (Structure from Motion and Multi-View Stereo) という技術を用いた。写真を撮影したカメラはミラーレスの一眼カメラ OM-D E-M1 Mark II (オリンパス社) であり、マクロレンズ (30 mm /F3.5) を装着した。写真は絞り優先モードで撮影し、F値を10前後、ISOは200に設定し、瓦当1点につき50枚程度を撮影した。画像の画素数は5,184×3,888pixelで、解析にはRAWデータをTIFFに現像した画像を使用した。

SfM-MVSの解析には、ソフトMetashape Professional (Agisoft社) を使い、写真のアラインメントを最高、高密度クラウド構築を最高でおこない、信頼度が低い (おおよそ2未満の) 点群をフィルタリング・削除した後、それをもとにメッシュ (ポリゴン数: 高) を構築して三次元モデルにする。最後に、三次元モデルのメッシュに4,096pixelのテクスチャーを貼り付け、ターゲットマーカールをもとにスケール情報を与えた。本稿で提示するデータを解析した時のMetashapeの最終バージョンは1.7.2である。生成したメッシュデータは.obj形式で書き出した¹³⁾ (表2)。

3-2. 三次元計測データの比較

取得した三次元データの比較には、オープンソースソフトウェアであるCloudCompare (バージョン2.11) を用いた。まず、瓦当の紋様面が平らに、かつ資料としての天地が合うように三次元モデルの傾きを調整し、正射投影表示 (Orthographic projection) にする。なお、三次元モデルは、色情報のあるテクスチャー表示 (図2-1) ではなく、サーフェス表示 (図2-2) にすることで、表面の微細な凹凸が観察しやすくなる。パソコンのモニター上で観察することもできるが、実資料と見比べながら確認する場合などは、等倍以上に拡大した画像として書き出すこともできる (Display>Render to File)。この画像をもとに、各型式・種の紋様構成を検討した。

次に、各型式・種の瓦が平面的・立体的にどの程度一致するかを検討したが、これにはソフト



1. テクスチャー表示



2. サーフェス表示

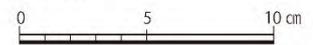


図2 三次元モデル (6235A) の表示

CloudCompare の位置合わせ機能 (Aligns two clouds by picking (at least 4) equivalent point pairs) を用いた。この位置合わせ機能は、選択した2つの三次元モデルそれぞれの上で、一致すると判断した任意の場所4か所以上に参照点を置き、それをもとにコンピューターで2つの三次元モデルの位置を合わせる機能である (図3)。2つの三次元モデルをコンピューターのICPアルゴリズムによってさらに厳密に位置合わせする機能 (Finely registers already (roughly) aligned entities (clouds or meshes)) も存在するが、そもそも、この機能は同じ型や設計で作られた工業製品が規格に合っているかを検査する際等に使われるものであり、乾燥や焼成によって収縮し、個体ごとの焼き歪みや欠損等が生じやすい出土土製品の比較においては、必ずしも適しているとはいえない。ましてや、古代においては、時に1つの瓦範を用いて1,000を超える瓦当に施紋したことが知られており、使用過程において、瓦範は摩耗したり傷が生じたり、時には彫り直しなど改範をおこなうこともある。目視観察により同範瓦の識別と先後関係を判断する際は、紋様の同じ箇所に共通する範傷が存在するか、範傷の進行具合と改範による紋様の変化が逆行しないかということ等に注目する。しかし、範傷の出現や進行、改範によって生じる紋様の変化は、コンピューターによる比較では、「異なる」特徴として認識され得る性格のものであり、「同じ」型による製品かどうかを判断するには適さない。

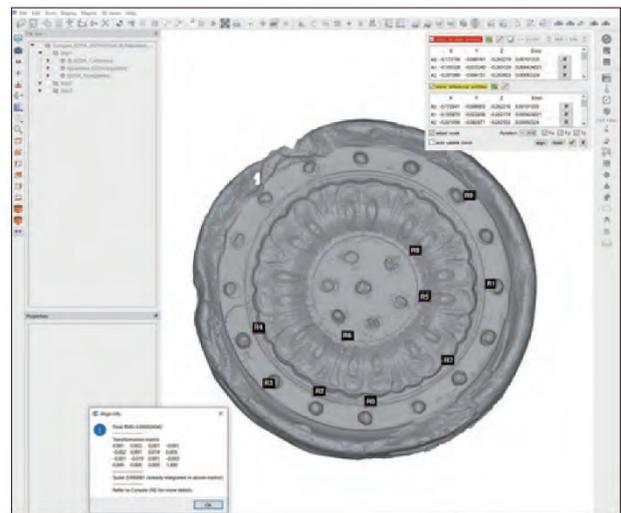


図3 三次元モデルの位置合わせ

上記の点を踏まえ、本研究では、①三次元計測した瓦当の表面情報 (サーフェス画像) を目視で観察

し、瓦範の紋様や劣化・範傷の状態を確認・分類、②同紋異範と考えられる複数の三次元モデルを位置合わせし平面や断面を比較検討、③同範と考えられる複数の三次元モデルを範傷の状態や彫り直しの段階が近いと考えられるものから順に位置合わせし、平面や断面を比較検討する、という手順を踏んだ。

位置合わせの際に指定する4点以上の参照点は、③のうち瓦範の劣化・彫り直しが近い段階と考えられる資料の比較をおこなう際には、瓦当の地の面のうち紋様の始点やくびれ部分に接する場所に置いたが(図3)、異範製品のデータと考えられる②や、同範でも大きく改範した前後と考えられる瓦のデータを比較する際には、残存する珠紋と蓮子全点の中心に置くものとした¹⁴⁾。なお、同範瓦であっても、収縮率の違いにより紋様面の大きさが異なることが多い。そのため、位置合わせの際は、瓦範の劣化・彫り直しが少ない段階で、かつ紋様面が完形に近い資料の三次元データを基準データ(Reference)とし、比較・位置合わせする方のデータ(Aligned)の大きさを適宜拡大・縮小する(adjust scale)よう設定した。

4. 分析結果と考察

本章では、まず、各型式・種の瓦当のサーフェス画像から紋様構成について考察する。その際、破片資料しか残存していない型式・種に関しては、上記の方法で複数の三次元モデルの位置合わせをおこなうことで、できるだけ完形に近い紋様を復元する。次に、同紋異範と考えられる6235A・J・Mと6234Aの平面および断面形態を比較し、型式・種間の差異をあきらかにする。その上で、各型式・種の瓦範がどのように劣化し改範されたかについて検討する。

4-1. 各型式・種の紋様構成

4-1-1. 6235 型式A種

図4-1は6235Aの資料のうち、残存状況が極めて良好で、範傷が少ないもの1点分の三次元モデルのサーフェス画像である。この三次元モデルは、図4に示した丸瓦の取り付け位置(矢印が指す方向が天の向き)に従って天地の表示をおこなった。前述したように紋様は8弁複弁蓮華紋で、蓮弁間をY字形の間弁でつなぎ、内区中房に1+6の蓮子を配置する。蓮弁の外側には圏線を1条めぐらせ、外区外縁の立ち上がりの境目にも段が認められる。外区内縁には16の珠紋を配置する。ここで、向かい合う2つの複弁の中心線を結び、その延長線上に位置する外区の2つの珠紋を通る補助線を引くと、赤線で示したように、そのうち1本が中房で中央蓮子を含む3つの蓮子を通ることがわかる。これを紋様の基準線とする。

基準線で分けると、6235Aの紋様はおおよそ左右対称の関係になるが、中房の中心の蓮子と外側の蓮子の距離は左上側に比べて右下側がやや長い。蓮弁および間弁の輪郭線は強めに線状に強調され、子葉の高く盛り上がった部分の両隣りが盛り上がり、間弁の輪郭線が曖昧になる部分もある。外区の珠紋は小さく、ほぼ均等に配置される。

4-1-2. 6235 型式 J 種

図 4-2 で提示した 6235J の紋様は、残存状況が良好な資料(図 1-4) の三次元モデルを基準に、瓦範の状態が近いと判断した 2 点分の資料の三次元モデルの位置を合わせ、復元したものである。6235J の資料が少なかったため、今回は紋様全体を復元できなかった。上記の手法で補助線を引くと、6235J にも 6235A と同様に基準線が設定できる。6235J の丸瓦の取り付け位置は、確認できたものでは基準線と並行している。

内区から順に紋様の特徴を観察する。中房の蓮子の配置は基準線を中心にほぼ左右対称であるが、基準線の右側下方に位置する蓮子は他に比して中房端部に寄る特徴がある。中心の蓮子と周囲の蓮子との距離には大きな差がなく、周囲の蓮子と中房の輪郭線の距離が 6235A に比べると近い。蓮弁や間弁はなだらかに盛り上がり、立体的に表現される。蓮弁の周囲を圏線が 1 条めぐり、その外

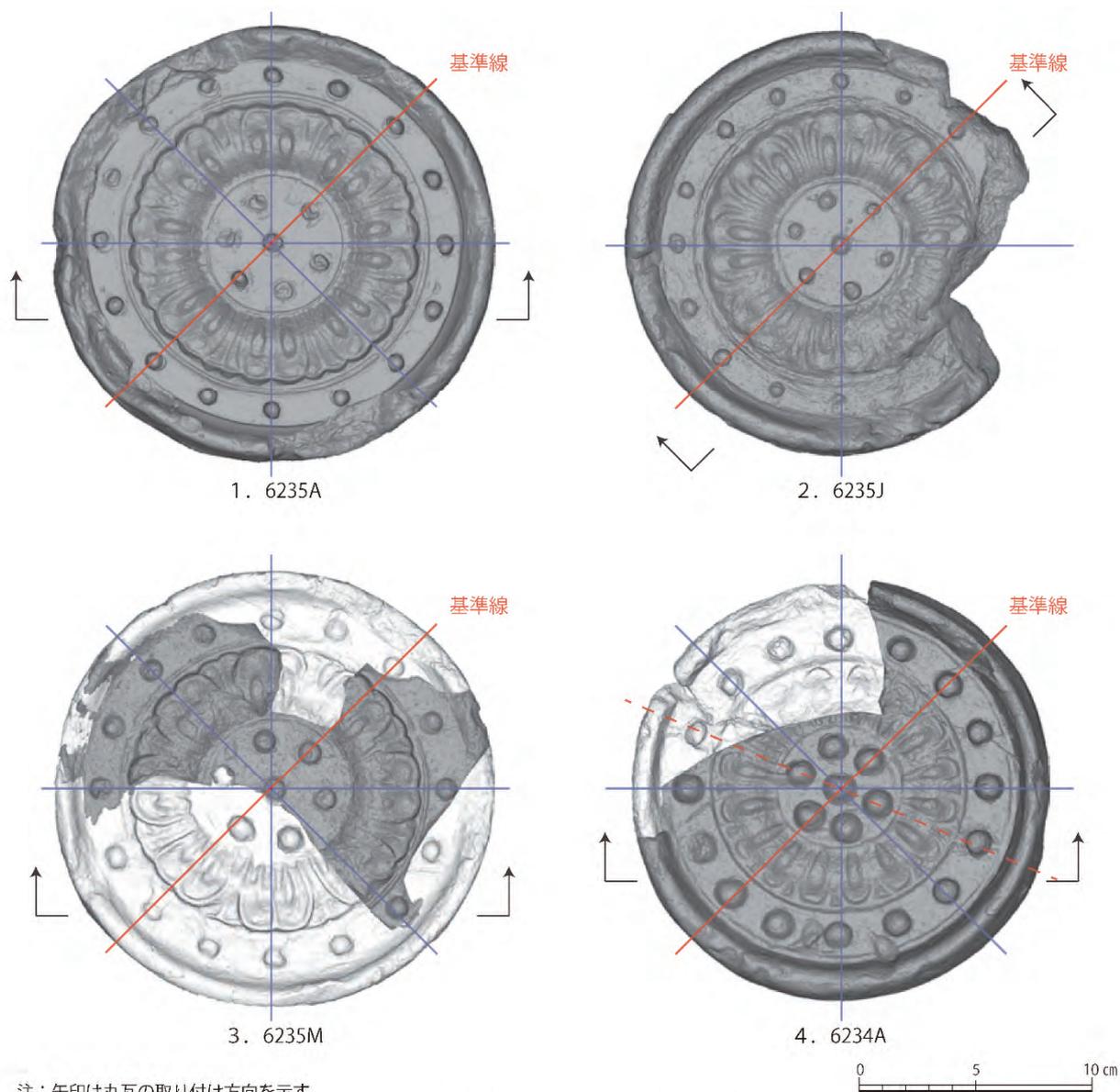


図 4 6235型式A・J・M種と6234型式A種の紋様構成

側の外区には小ぶりの珠紋が配されるが、間隔は場所によってややばらつきが認められる。外区外縁の立ち上がりには、A種同様に段がある。

4-1-3. 6235 型式M種

図4-3は、図1-5で提示した6235Maの三次元モデルに、同図-6で提示した残存状況が良好な6235Mb1点の三次元モデルを位置合わせし、復元したものである。奈文研が所蔵する6235Maの資料は極めて少ないため、紋様の全容を理解する助けとして、6235Mbの資料のデータで補った。なお、両者は彫り直しの段階が異なると判断される資料のデータであるため、図4では、改範後と思われるMbのモデルを表示した部分を淡色で示した。

6235MにもA・J種と同様の紋様基準線が設定できる¹⁵⁾。内区の蓮子の大きさはA・J種に比べると大きい。中房の輪郭線は、改範前のMaの三次元モデルで比較的明瞭に観察できる。基準とした6235Maの資料は既に瓦範の劣化が進んだ段階のものと思われ、蓮弁の子葉部分付近が盛り上がり、蓮弁や間弁の輪郭が曖昧になっている。なお、M種の蓮弁や間弁の表現はJ種よりA種に近い。外区の珠紋はA・J種に比べると大きく、おおよそ等間隔に配置される。

4-1-4. 6234 型式A種

6234Aは6235型式の各種とは異なり、間弁と蓮弁中央の輪郭線の見分けがつきにくく、単弁蓮華紋のような表現をとる。6234Aも改範前のAa段階の資料が少ない。図4-4は、図1-1で提示した6234Aaの基準資料の三次元モデルに、もう1点分のAa段階の資料の三次元モデルと、図1-2で提示したAb段階の三次元モデルの位置を合わせて復元した画像である。Ab段階の紋様部分は淡色で表示した。紋様基準線は赤の実線で示したもの以外に、それを反時計回りに約112.2度回転させた赤の破線も候補として挙げられるが、本稿では実線で図示した線を基準線とした場合の分析結果を示す。

6234Aの中房の蓮子は、6235型式の各種のものに比べると、改範以前においてすでに極めて大きい。そのため、蓮子間の距離が近い。蓮弁と間弁が前述のように同化しており、単弁蓮華紋のような印象を受ける。また、蓮弁を外周する圏線は蓮弁の先端と接しており、一体化している。外区をめぐる珠紋も蓮子同様に巨大であり、その間隔は場所によって若干ばらつきが認められる。

表3 各型式・種の瓦当の半径と中央蓮子一珠紋間の距離

型式・種	段階	主な使用図版	A (瓦当半径) 単位: cm				A平均	B (中央蓮子・珠紋間) 単位: cm				B平均	C (B/Aの値)				C平均
			-X	+X	-Y	+Y		-X	+X	-Y	+Y		-X	+X	-Y	+Y	
6234Aa		図1-1	8.8	9.2	9.1	-	9.0	6.5	6.5	6.3	-	6.4	0.73	0.70	0.70	-	0.71
6234Ab		図1-2	9.1	9.1	9.0	9.2	9.1	6.6	6.7	6.6	6.7	6.7	0.73	0.74	0.73	0.73	0.73
6235A	0	図1-3、図8-1-1	-	9.6	9.5	9.5	9.5	7.4	7.5	7.3	7.3	7.4	-	0.78	0.77	0.77	0.77
6235A	1	図8-1-2	9.1	9.4	9.2	-	9.2	7.2	7.4	7.1	-	7.2	0.79	0.79	0.77	-	0.78
6235A	2	図8-1-3	8.8	-	9.1	-	9.0	7.1	7.2	7.3	-	7.2	0.80	-	0.80	-	0.80
6235A	3	図8-1-4	-	9.2	-	8.5	8.9	-	7.1	-	6.9	7.0	-	0.78	-	0.81	0.79
6235A	4	図8-1-5	-	-	-	9.4	9.4	7.0	-	-	7.0	7.0	-	-	-	0.74	0.74
6235A	4	図15-2	9.1	-	8.7	-	8.9	6.8	7.3	7.0	-	7.0	0.75	-	0.80	-	0.78
6235J		図1-4	9.3	-	-	9.3	9.3	7.0	-	-	7.1	7.1	0.75	-	-	0.76	0.76
6235Ma		図1-5	9.5	9.4	-	-	9.4	7.5	7.4	-	-	7.4	0.79	0.79	-	-	0.79
6235Mb	4	図1-6	9.6	9.6	9.5	9.6	9.6	7.4	7.5	7.5	7.4	7.4	0.77	0.78	0.78	0.77	0.78
6235Mb	7	図11-3	9.6	-	-	9.5	9.6	7.5	-	-	7.5	7.5	0.78	-	-	0.78	0.78

なお、6234A は 6235A・J・M に比べ、紋様面がやや小さい。図 4 の各型式・種の三次元モデルの大きさは、それぞれ基準とした資料のものであり、補完するために位置合わせした資料の三次元モデルは基準資料に合わせて拡大・縮小されている。表 3 に、本稿で扱った個別資料の計測値を提示するので適宜参照されたい¹⁶⁾。

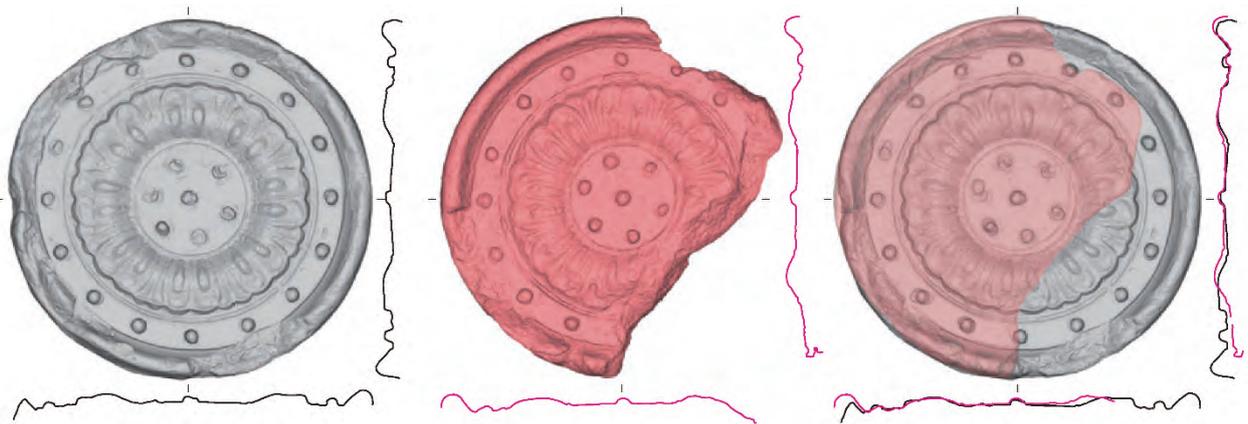
4-1-5. 各型式・種の紋様の重複関係と断面形態の比較

このように、6235A・J・M および 6234A の瓦当紋様は、蓮子や珠紋、蓮弁の数が同じであることに加え、同様の位置で紋様基準線が設定でき、各紋様構成要素の相対的な位置関係が極めて類似することがわかった。次に、6235A の三次元モデルを基準とし、6235J・M と 6234A の三次元モデルそれぞれの大きさと位置を合わせ、両者の紋様の重複関係と細部の断面形態を比較する。

図 5 は 6235A を基準に、赤表示した 6235J の三次元モデルの大きさ・位置を合わせ、比較した図である。紋様の重複関係が分かるように、6235J の三次元モデルは図 5-3 では欠損部分を除去し、透過度を下げて表示した。全体を示す図 5-3 では蓮子や珠紋、中房輪郭線等でズレが若干確認できるが、蓮弁や間弁、圏線の位置が基本的に一致しており、紋様の重複関係は極めて良好といえる。同図-4 で示す左上部分を拡大して表示・比較したものが同図-5～7 である。平面では、中央の蓮子と下から 2 番目の珠紋を結ぶ線上で紋様のズレが大きく、間弁の形態や大きさも一致しない。断面は、①間弁の中心、②複弁蓮華紋の中心、③子葉の中心を通るように 3 か所で切断したが、それぞれ立ち上がり方の特徴に若干の違いが認められる (図 5-7)。

図 6 では 6235A を基準に、6235Ma の三次元モデル (赤) を位置合わせ・比較した。後者の欠損部分が大きいので、比較できるのは紋様の半分にも満たないが、蓮弁や間弁の形態、珠紋の間隔は図 5 よりも一致度が高い。蓮子は、6235Ma の方が相対的に大きく、位置も全体的に若干のズレが生じている。右上部分 (図 6-4) を拡大した図 6-5～7 でも、蓮子のズレと大きさの違いが目立つ (図 6-7)。断面形態も比較的特徴が似ているが、Ma の方が全体的に輪郭線を太く彫っていることがうかがえる。

図 7 では 6235A を基準に、6234Aa の三次元モデル (赤) の位置・大きさを合わせた。表 3 の C で示したように、この両者は瓦当径に対する紋様面の比率が異なるため、蓮子と珠紋に参照点を置いて紋様の位置合わせをおこなうと外区外縁の位置が大きくズレる。図 7-4 で示す右下部分を拡大すると、6234A は 6235A に比べ蓮子や珠紋の相対的な大きさが 2 倍近くあり、外区外縁下の段の位置が大きくズレる。いっぽう、蓮弁と間弁が紋様面に占める割合は同程度であり、中房の輪郭線の位置もおおよそ一致するが、蓮弁の外側をめぐる圏線は、6234A では蓮弁に一体化しており 6235A と同じ場所には認められない。こうしてみると、筈傷の無い段階の 6235A と 6234A の紋様の一致度はさして高くないように思われる。しかし、瓦筈が劣化し彫り直しを経ると、両型式の製品の紋様は極めて類似し、見分けがつきにくくなる。それを示すために、次に、複数の同筈瓦の分析から、それぞれの型式・種の瓦筈がどのように劣化し改筈されたかを検討する。



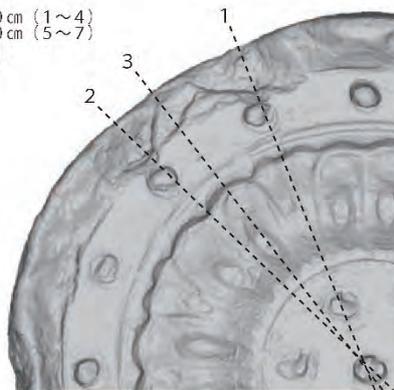
1. 6235A (基準)

2. 6235J

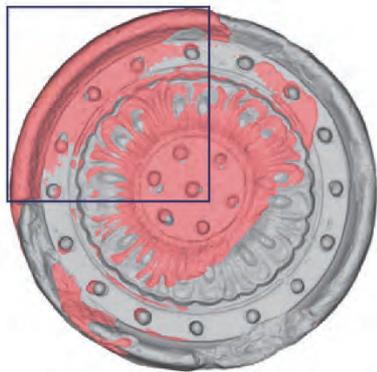
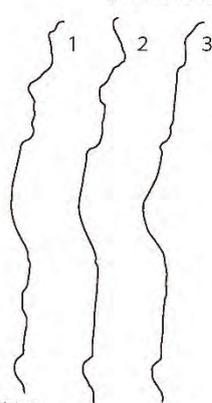
3. 6235A・Jの位置合わせ
(6235Jは欠損部除去)



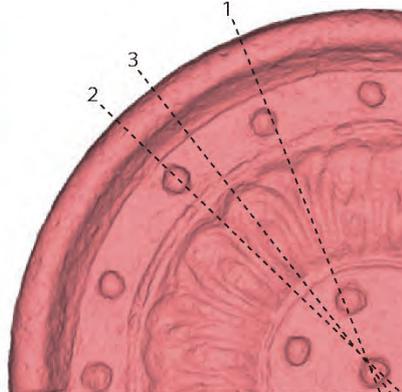
注: スケールは1・5が基準



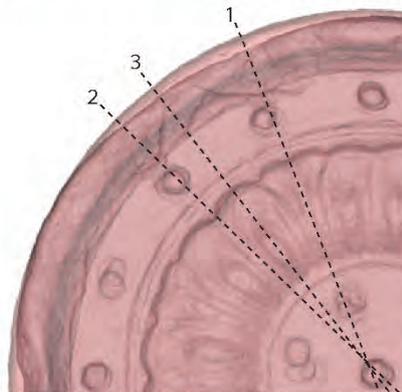
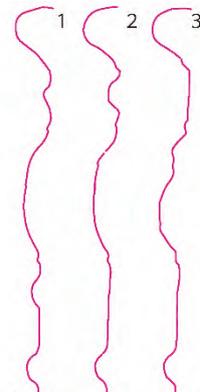
5. 6235Aの部分1と断面



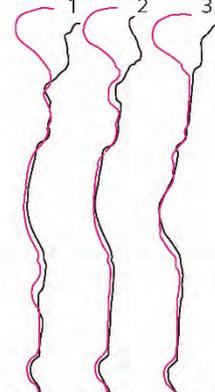
4. 6235A・Jの位置合わせと部分1



6. 6235Jの部分1と断面



7. 6235A・Jの部分1の位置合わせと断面



部分断面1: 間弁断面
部分断面2: 蓮弁中央断面
部分断面3: 子葉断面

図5 6235型式A・J種の紋様比較

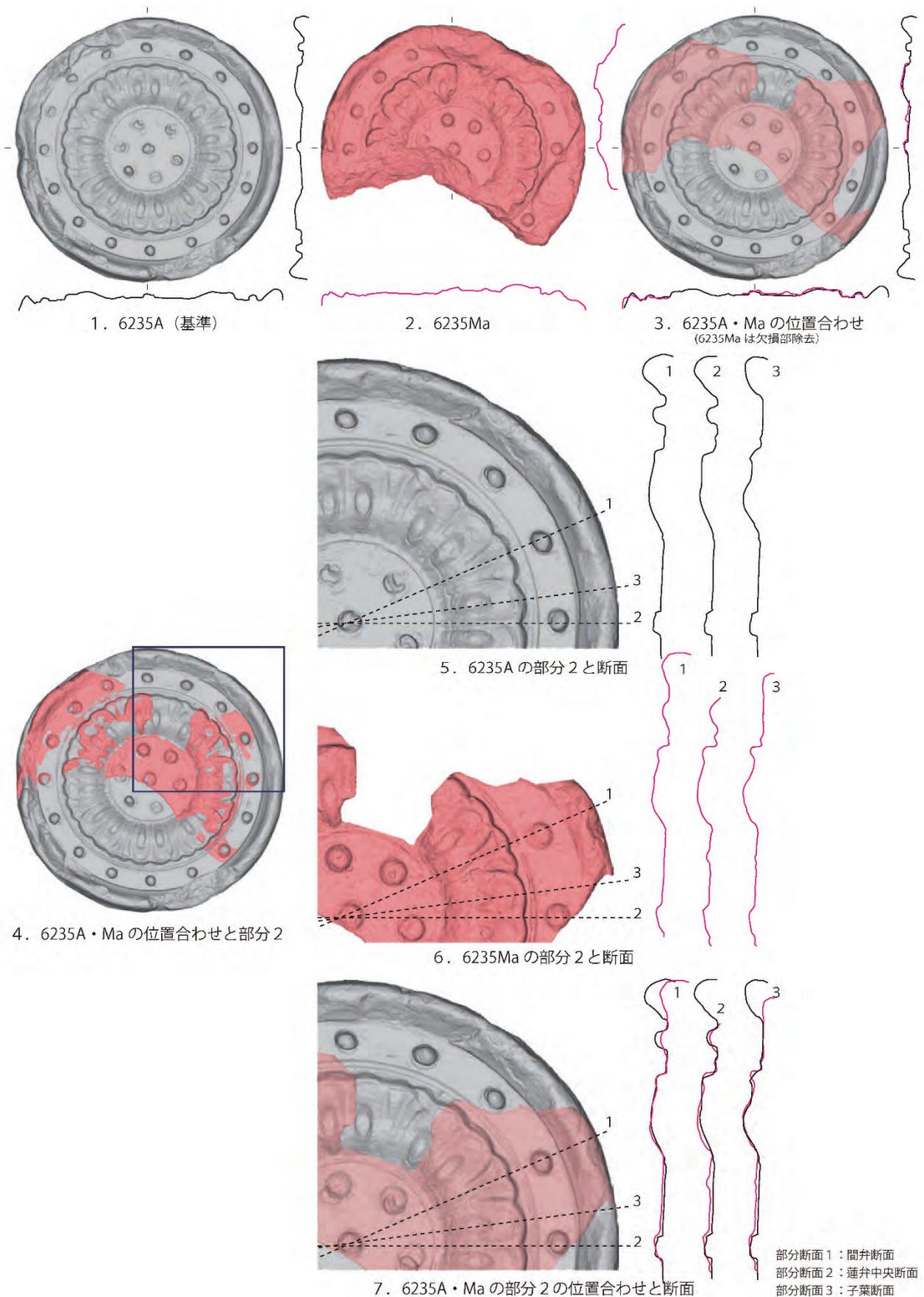


図6 6235型式A・M種の紋様比較

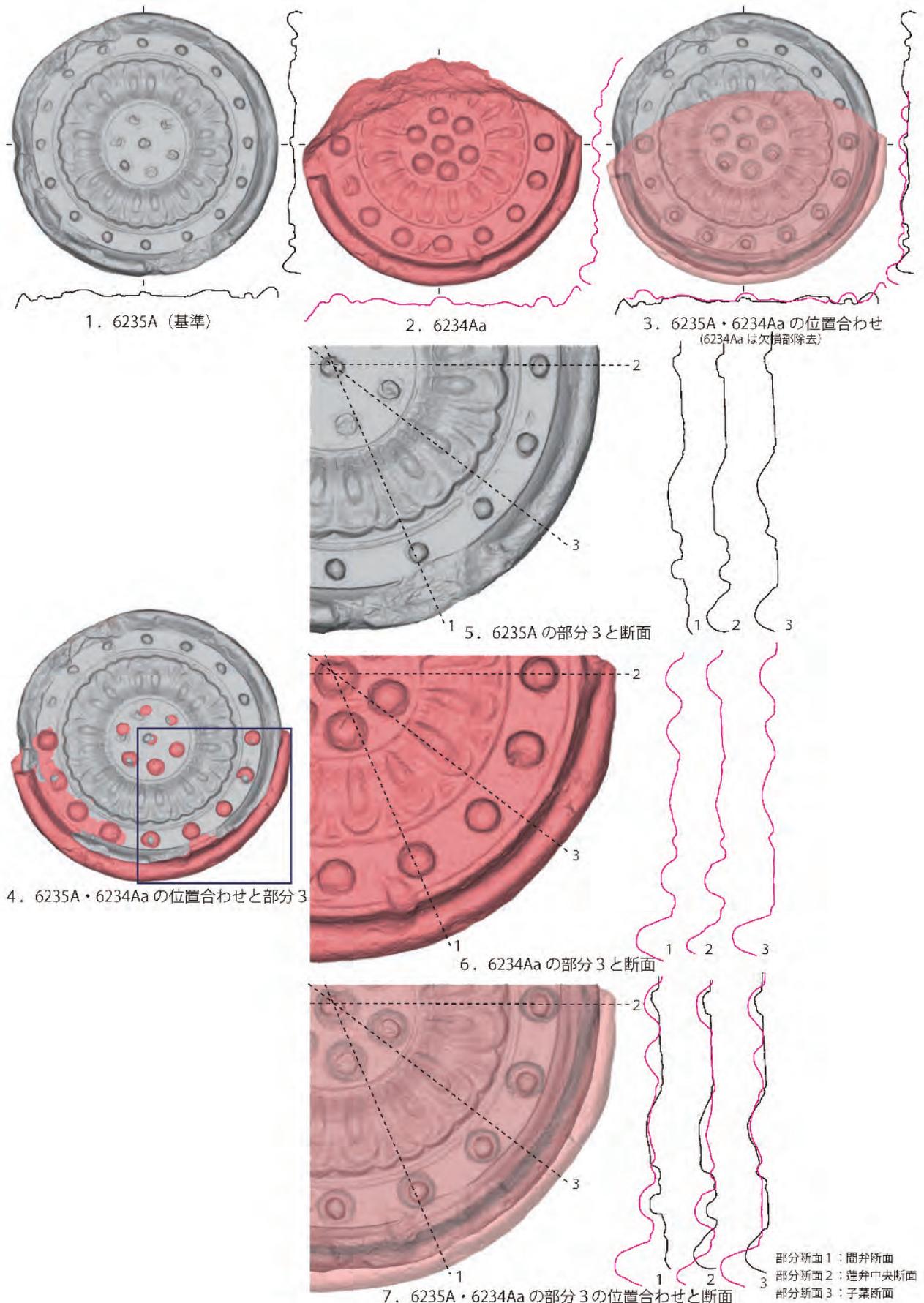


図7 6235型式A種・6234型式A種の紋様比較

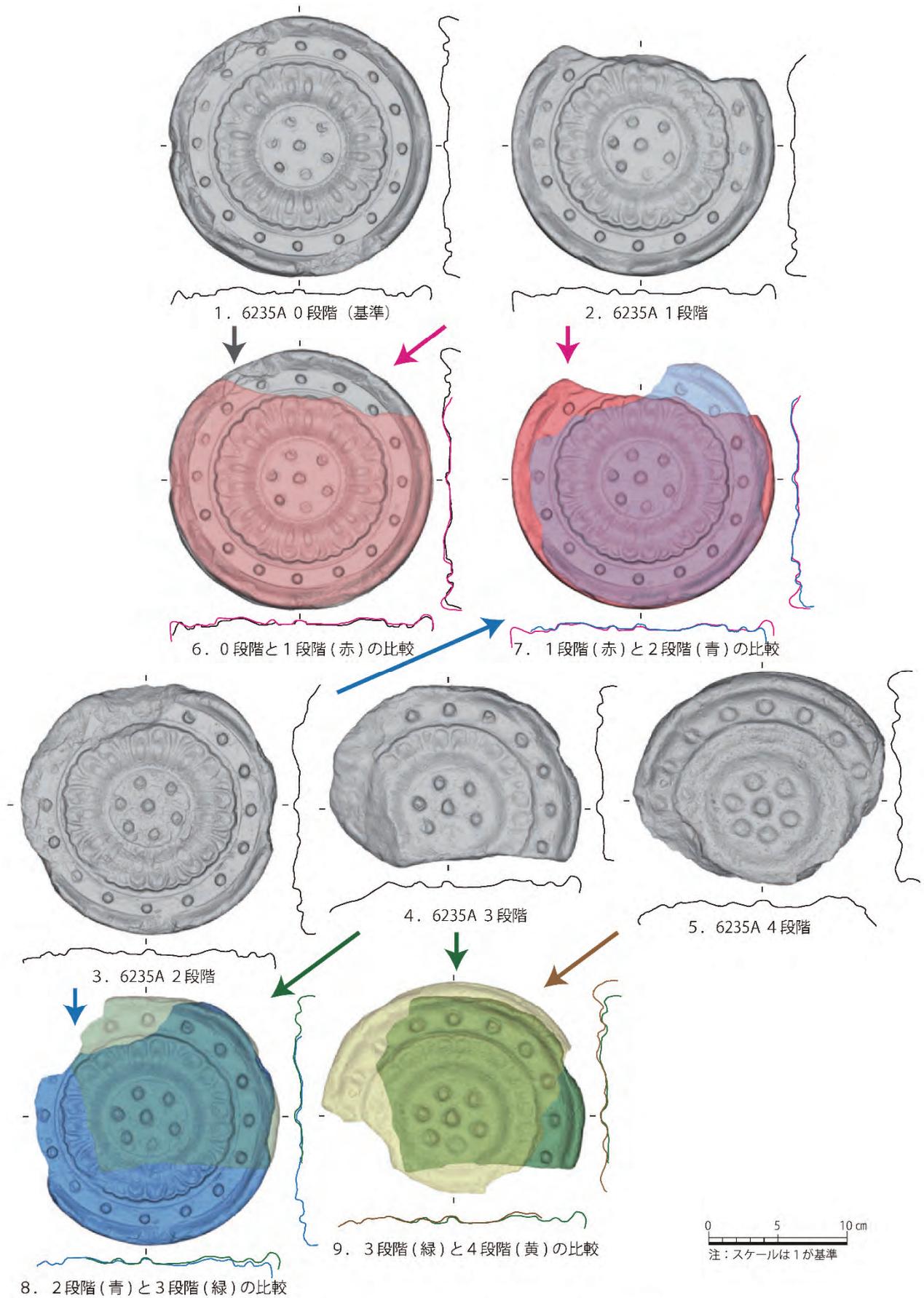


図8-1 6235型式A種の瓦範の変化 (全体その1)

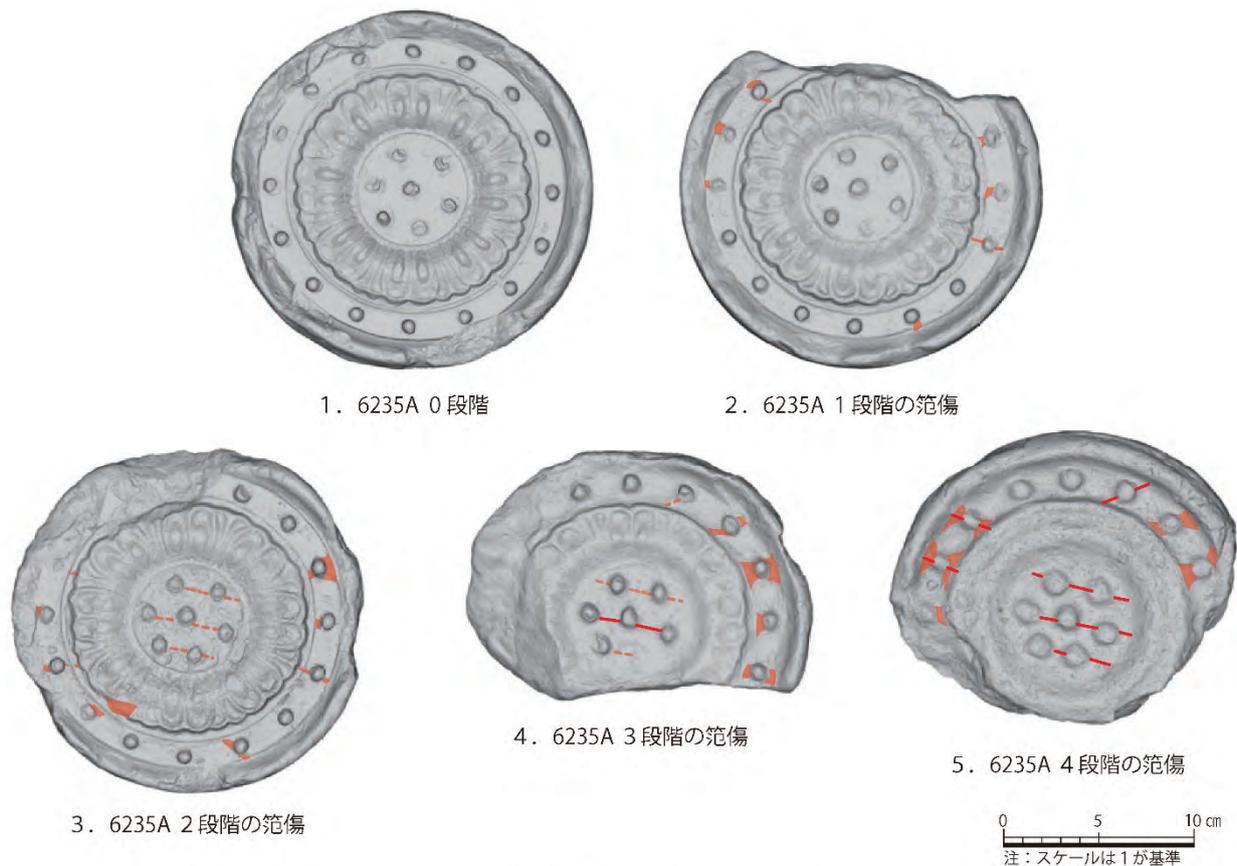


図8-2 6235型式A種の瓦範の変化（全体その2）

4-2. 瓦範の劣化と彫り直し

4-2-1. 6235 型式A種

6235A は破片資料を含む計 26 点（すべて興福寺出土）¹⁷⁾ を計測し、範傷の進行状況から 0～4 の計 5 段階を設定した（図8・9）。図8-1では、連続する二つの段階の紋様がどのように重複するか、瓦当紋様全体を図示する。図8-1のうち、1～5では各段階の資料の三次元モデルを灰色で示し、6以降では、1段階を赤、2段階を青、3段階を緑、4段階を黄色に変え、連続する二つの段階の三次元モデルのサーフェス画像を重ねて表示した。この時、後の段階の画像の透過度を下げることによって、紋様の重複関係を確認できるようにした。なお、6235A の位置合わせの基準は0段階の資料(1)であり、他の段階の三次元モデルの大きさは、位置合わせに伴い適宜拡大縮小されている。

この図8-1と、範傷の場所を赤で着色した図8-2を参考に、6235A の範傷進行について説明する。0段階は傷のまったくない段階（1）。中房の圏線、蓮弁、間弁の輪郭、外区内縁内側の圏線などが鮮明である。1段階は外区内縁の珠紋に傷が生じる（2）。2段階は珠紋の傷がさらに増加するほか、中房の蓮子の間に線状の傷が生じる（3）。3段階になると、すでにあった珠紋の傷の範囲が拡大するほか、蓮子間の傷も明確になる。また、蓮弁の子葉部分から基部にかけての摩滅が進行する。中房の圏線、外区内縁内側の圏線、珠紋帯外側の段差もみられない（4）。蓮弁と間弁の端部は一部連続しているようにも見え、彫り直しの可能性も考えられるが、この段階の良好な資料が極

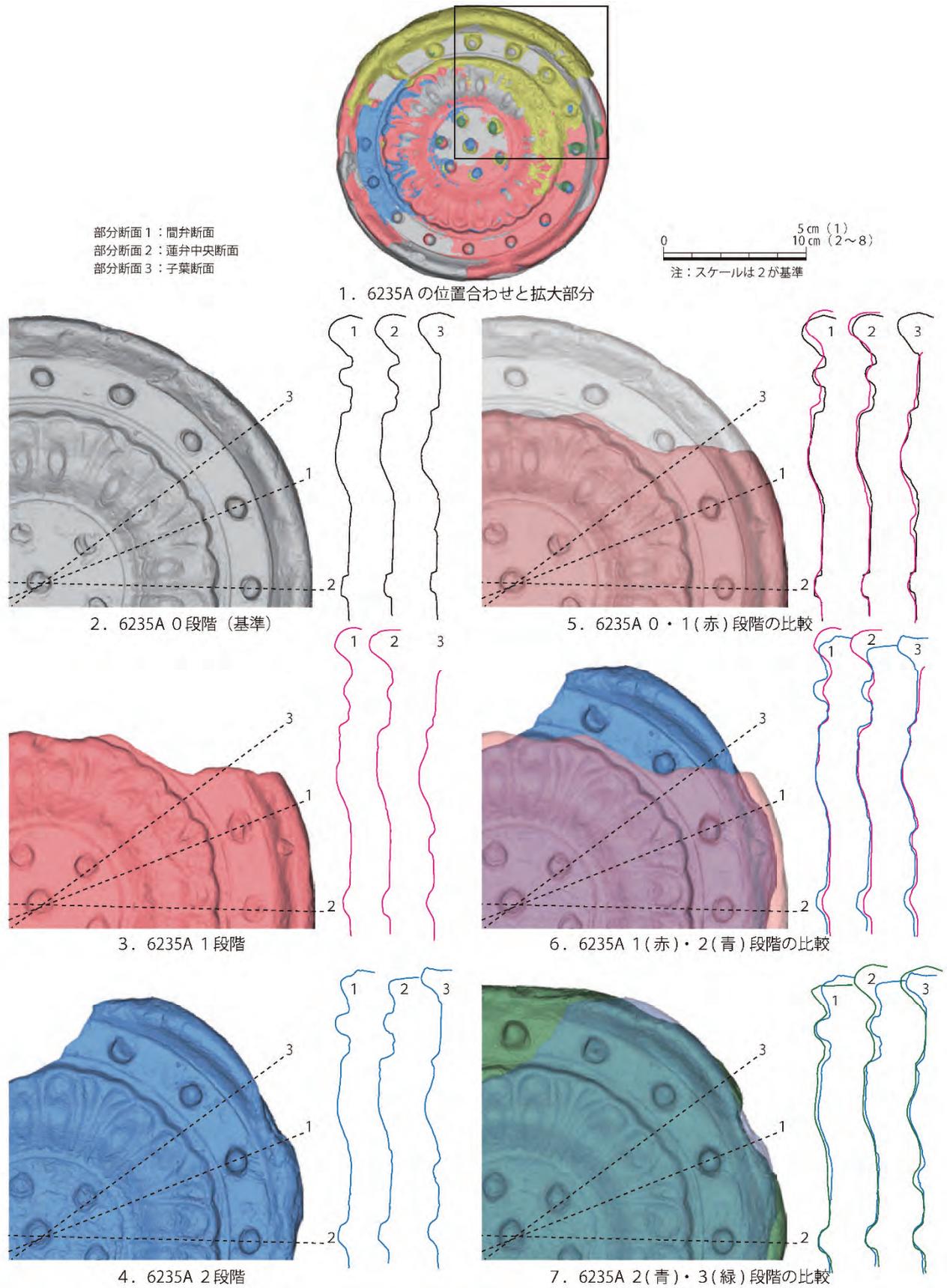


図9-1 6235型式A種の瓦範の変化 (部分その1)

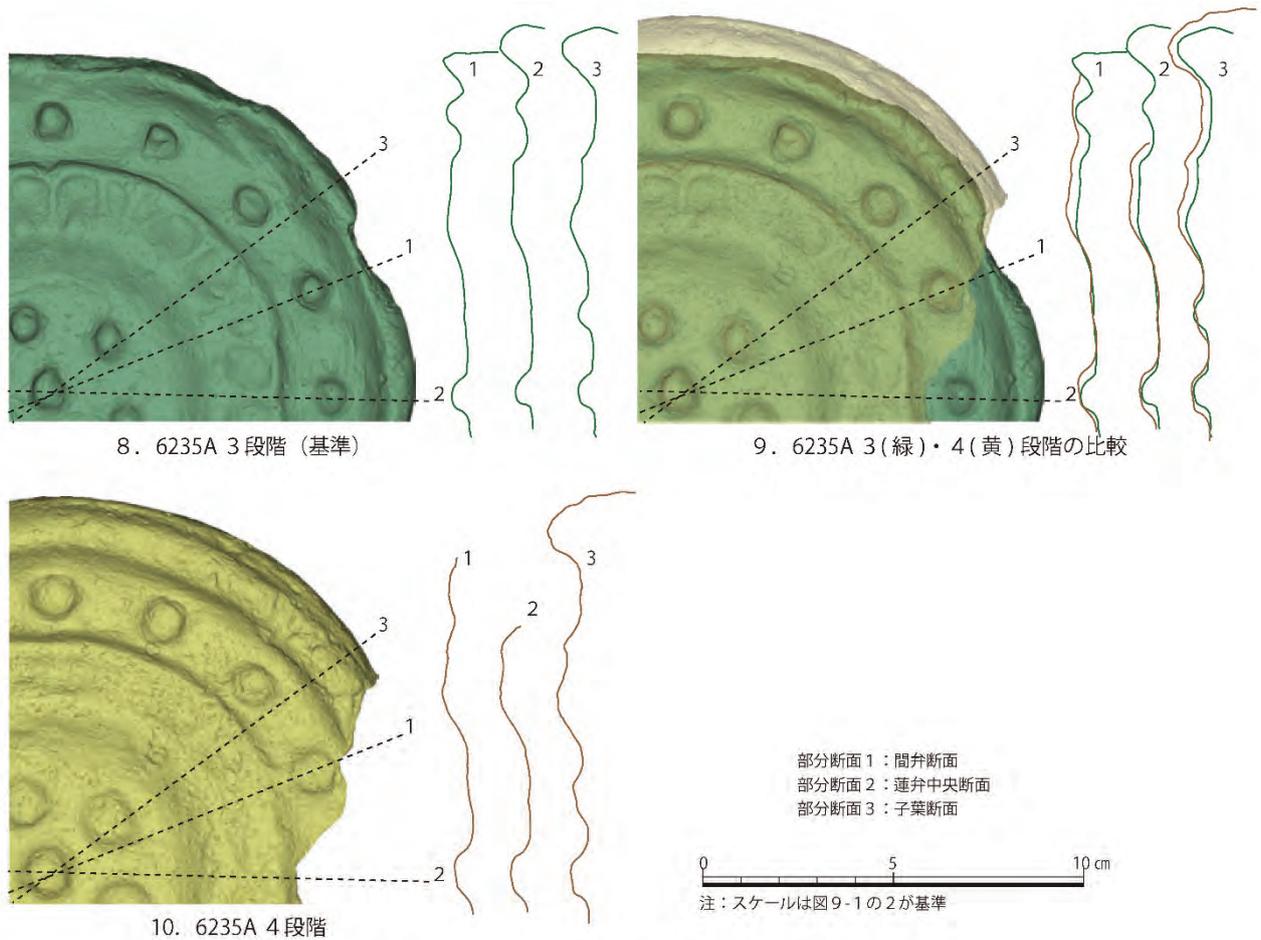


図9-2 6235型式A種の瓦範の変化（部分その2）

めて少ないため、彫り直しの有無は今後の資料の増加を待って判断したい。4段階は蓮子間の傷がさらに目立ち、珠紋の傷の数も範囲も増大する（5）。この段階では蓮子、蓮弁と間弁、珠紋を彫り直していることが明確である。

図9-1・2は、紋様の重複関係および断面形態を部分的に拡大して表示・比較したものである。なお、瓦は焼成した土製品であり、同範品であっても粘土の詰め方や瓦範の外し方、乾燥・焼成時の収縮や変形、その後の欠損等の影響を受けるため、形態や大きさに個体差が生じやすい。しかし、連続する二つの段階の同範瓦の紋様の重複関係は、同紋異範瓦の比較結果（図5～7）に比べ格段に一致度が高く、歪みの少ない資料の部分的な比較では、蓮弁や間弁、蓮子や珠紋といった各紋様で目立ったズレが認められない。また、サーフェス画像では範傷の進行具合を表現しやすいため、従来は見落とされがちであった微細な凹凸も観察しやすくなった。図9の紋様細部の断面形態の比較では、0～2段階では欠損・潰れが確認できる部分等を除いて、大きな差は見いだせない。しかし、3段階では中房の輪郭線や外区外縁下の段差が明瞭に観察できず（図9-1-7）、4段階では蓮子や珠紋が大きくなり、蓮弁や間弁も深く彫り直したことが見て取れる（図9-2-9）。

4-2-2. 6235 型式 J 種

6235J は、前述のように現状では残存状況が良好な破片が 3 点しかなく、明らかに目立つ範傷や彫り直しの痕跡は確認していない。いずれも興福寺の出土である。今後、データの増加を待って検討したい。

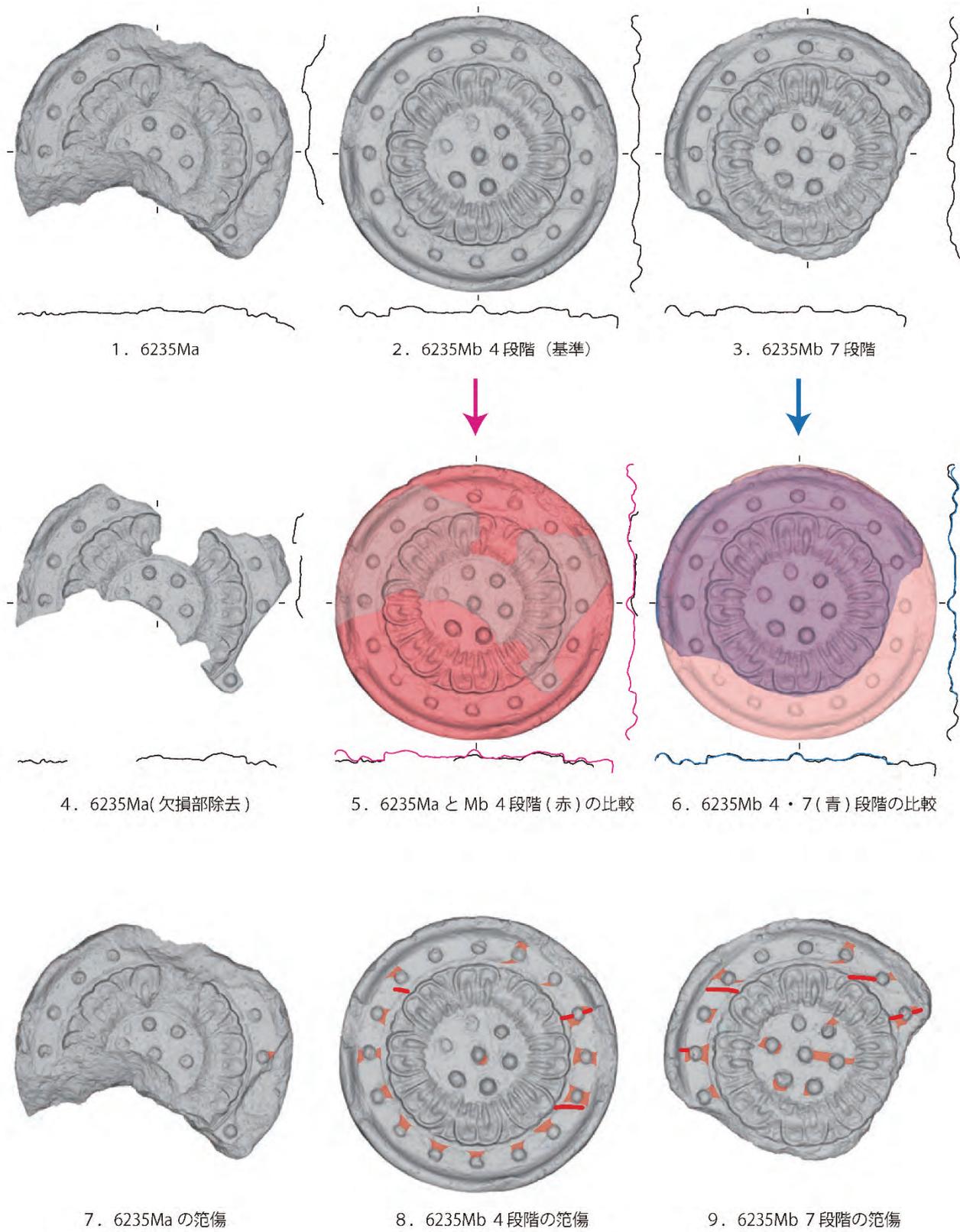
4-2-3. 6235 型式 M 種

6235M については、これまで岩永省三 (2001) によって詳細な分類がおこなわれてきた。岩永によると、6235M は a・b を通じて範傷の進行を 10 段階に区分することができるという (図 10)。範傷はいずれも外区に現れ、段階を経るごとにその数を増していくことが説明される。全ての範傷がほぼ平行線状に生じていることから、木目に沿って現れていることがわかる。

今回、計測・検討し 6235M と判断した資料は、a・b 合わせて 10 点である。出土地は東大寺が 2 点 (Ma)、頭塔が 8 点 (Mb) である。このうち、図 11・12 には 1 段階ないしは 2 段階と考えられる 6235Ma の資料 (図 11-1・4・7 ; 図 12-2) と、範傷の位置から 6235Mb の 4 段階と目される資料 (図 11-2・8 ; 図 12-3)、7 段階と目される資料 (図 11-3・9 ; 図 12-4) を提示した。適宜、4 段階目は赤、7 段階目は青で図示する。なお、範傷の少ない 6235Ma の資料の残存状況が良くないため、位置合わせ・大きさの基準は 6235Mb の 4 段階の資料とする。図 11-4~6 では、欠損部分の三次元モデルを除去し、各段階の紋様全体の重複関係を図示した。蓮子や珠紋、蓮弁や間弁といった各紋様の位置関係の一致度は極めて高く、あきらかなズレは確認されない。同図 7~9 では範傷の位置を赤で着色したが、従来の分類で明記されていたうち直線的で太い傷を実線で示し、それ以外に観察できた範傷を透過度の低い赤で着色した。4 段階では、珠紋の内側および外側に向かってハの字状に広

1		東大寺	6		上層頭塔 下層頭塔
2		上人ヶ平遺跡	7		上層頭塔
3		上層頭塔 東大寺	8		上層頭塔
4		上層頭塔 東大寺	9		上層頭塔
5		上層頭塔 東大寺 下層頭塔	10		上層頭塔

図10 6235型式M種の範傷進行 (岩永2001 のFig.41を引用)



0 5 10 cm
注：スケールは2が基準

図11 6235型式M種の瓦範の変化 (全体)

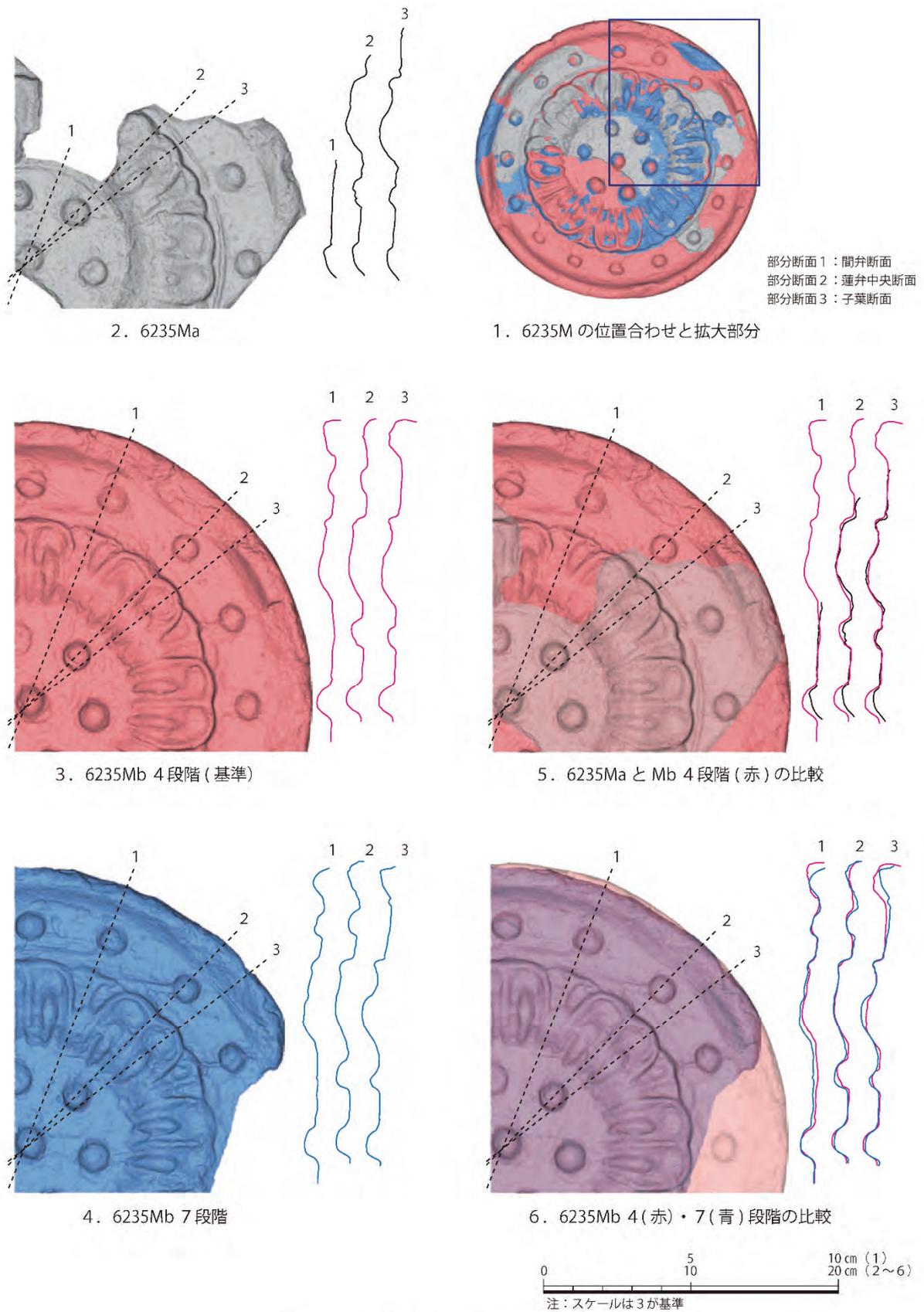


図12 6235型式M種の瓦筈の変化 (部分)

がる範傷が確認でき（図 11-8）、7 段階では、それに加え、中房の蓮子付近に直線状の低い盛り上がり認められる（図 11-9）。

図 12 では瓦当の右上部分（図 12-1）を拡大して平面・断面を表示するが、段階が進むに従い中房の輪郭線および蓮弁外の圏線が不明瞭になっていき、範傷が増えていく様子があきらかである。Ma と Mb の段階の間で瓦範の彫り直しが指摘されてきたが、図 12-2 から 3 に至るまでに蓮弁の輪郭線や子葉がやや太く彫られたことが、平面・断面の比較からも首肯できる。

なお、今回は、従来の範傷 10 段階の進行すべてを三次元計測データから検討することはかなわなかった。しかし三次元計測によって、これまで観察が困難であった微細な範傷も確認できるようになったため、今後、悉皆的な調査をおこなうことによって、範傷の進行過程をさらに具体的・可視的に検討することができるようになるのではないかと考える。

4-2-4. 6234 型式 A 種

6234A は小片を含む 9 点を計測した。出土地は東大寺が 6 点 (Aa・Ab)、薬師寺が 3 点 (Ab) である。小片が多く Aa・Ab の判断ができない資料や、Aa・Ab の間の段階である可能性がある資料も存在するが、出土資料総数が少ないため本稿では細分せず、6234Aa（図 13-1）と、彫り直しを経た Ab（図 13-2）という従来の分類に従う。

図 13 は 6234Aa のデータを基準とし、6234Ab の三次元モデルの位置と大きさを合わせ取得した画像である。図 13-5 に示すように、Aa の段階で中房の蓮子間に傷が生じている。Ab は蓮弁全体を深く彫り直しており、Aa 段階よりも紋様が盛り上がっていることが断面から見て取れる（図 13-4；図 14-5）。また、珠紋外側の圏線が消滅している（図 14-3）。蓮子の傷は数と範囲が増大し、一部、蓮弁上にまで及ぶ。また、珠紋の傷が増え、蓮弁の摩滅も著しい（図 13-6）。今後、資料が増加すれば、さらに細かな範傷進行があきらかになるだろう。

4-2-5. 瓦範の劣化と彫り直しの特徴

ここで、6235A・M および 6234A の瓦範の劣化と彫り直しの特徴を比較する。それぞれの型式・種の瓦のうち、劣化が進んだ段階の状況を確認するために、まずは劣化が進んだ段階の複数の破片資料の三次元モデルを統合し、瓦当紋様と範傷の位置関係を復元した。図 15 に 6235A の 4 段階の紋様復元の方法を示すが、1 の資料の三次元モデルを基準とし、それに 2 でオレンジ色に示した別の資料の三次元モデルの位置を合わせ、不要な重複部分を削除した後に（3）、ひとつの三次元モデルとして統合した（4）。図 16-3 で示した 6235Mb の三次元モデルも、同様の手法で、6235Mb の 4 段階の三次元モデルを基準とし、それに 7 段階のモデルの位置を合わせて取得したものである。

図 16 は、各型式・種の紋様基準線と範傷の位置関係が分かるように図示したものである。いずれの型式・種の瓦にも、並行して直線的に走る範傷の存在が確認できるが、それらは紋様基準線と X 字状に交差する。その出現の特徴から、瓦範の素材となった木材の木目に従って生じた範傷と考えられる。なお、これら線状の範傷は、中房では複数の蓮子を繋いで伸びるが、特に 6235A（図 16-2）と 6234A（図 16-1）ではその角度や出現する位置が酷似する。6235A は彫り直しを経ることによって蓮子や珠紋が大きくなり、蓮弁と間弁が繋がり環状の高まりとなってめぐることとも 6234Ab と共

通するため、破片では目視観察による型式の識別が非常に困難となる。

また、線状に長く伸びる範傷以外に、外区内縁の珠紋周辺にはハの字形に広がる範傷が出現することも指摘できる。これらは瓦範の劣化が進むとほとんどの珠紋周囲で生じ、瓦当の中心に向かって、もしくは反対に外縁に向かって広がる傾向があるが、上部中央左側のように比較的生じにくい部分もある。上述の線状の範傷と同じ位置に重複して生じることもあるが、こちらは瓦範の割れというより使用中の摩耗によって生じ広がったものと考えられる。

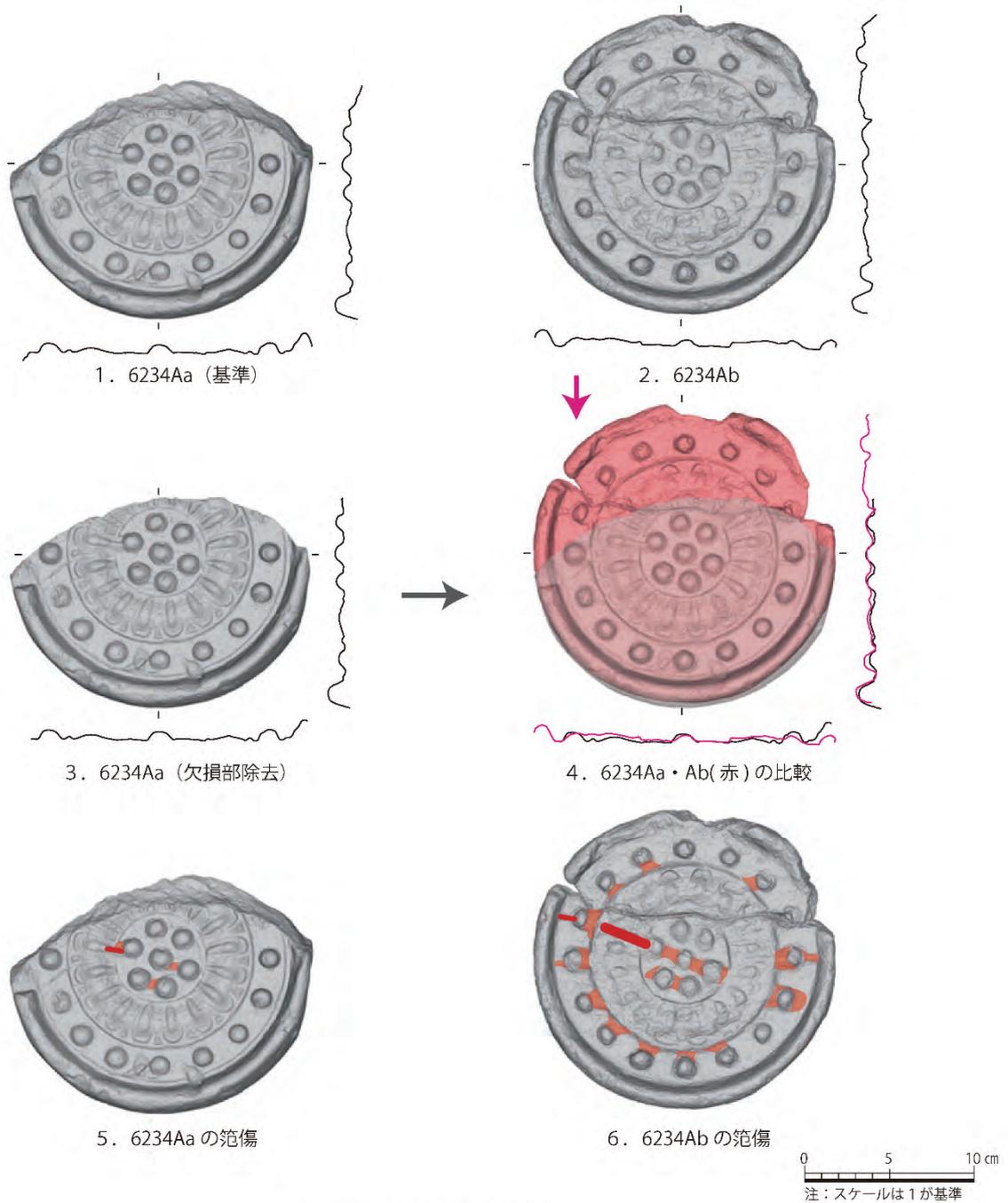


図13 6234型式A種の瓦範の変化（全体）

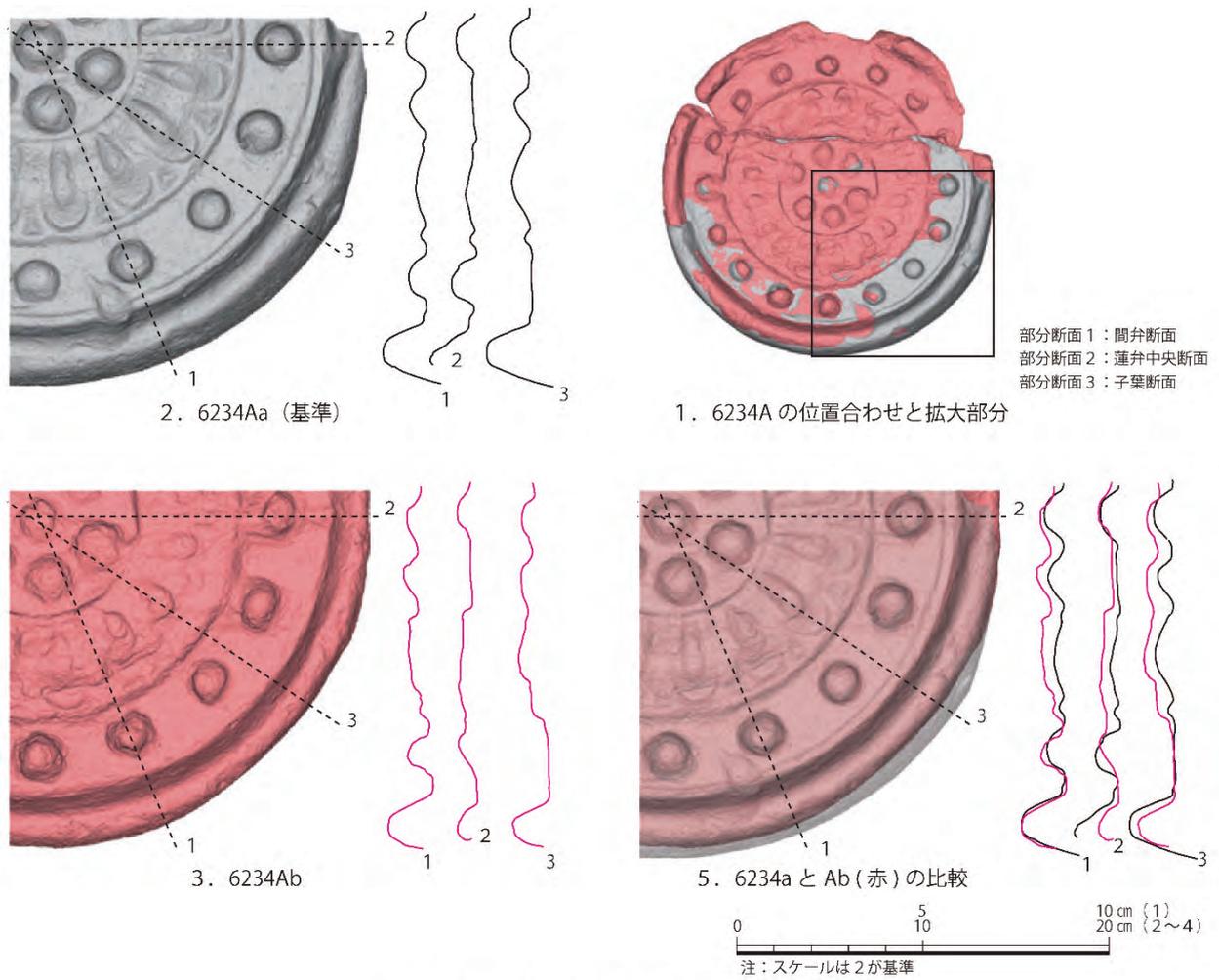


図14 6234型式A種の瓦范の変化 (部分)

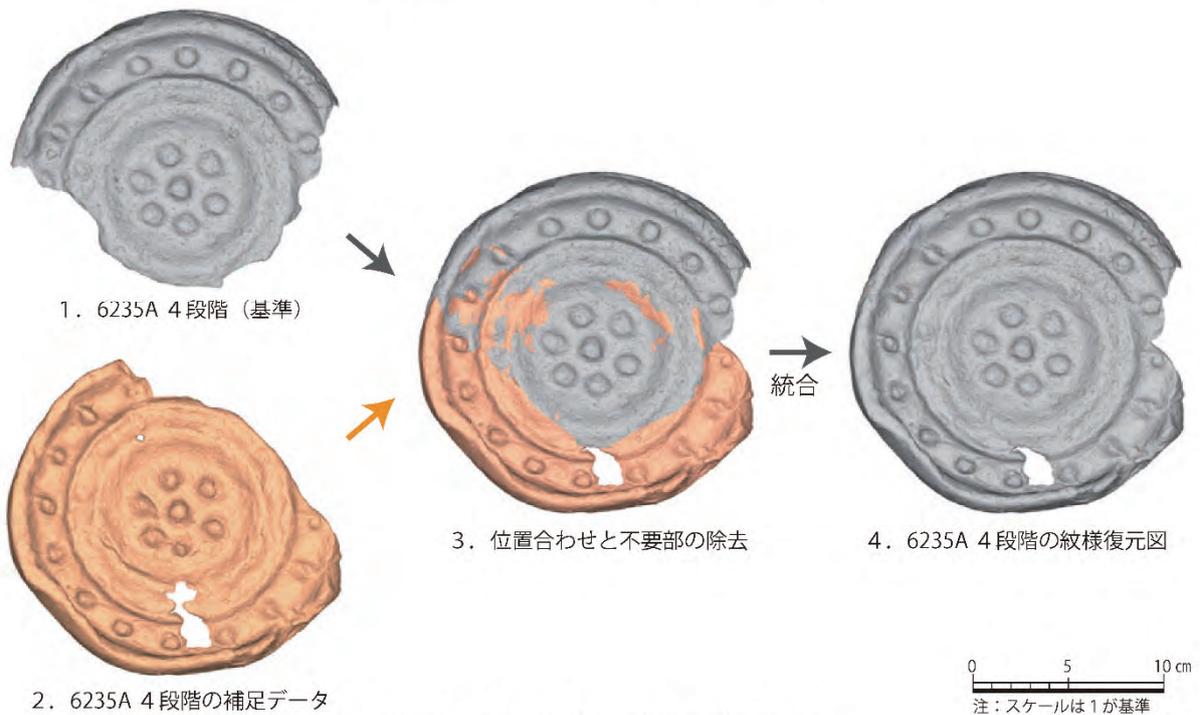


図15 6235型式A種 4段階の紋様の復元

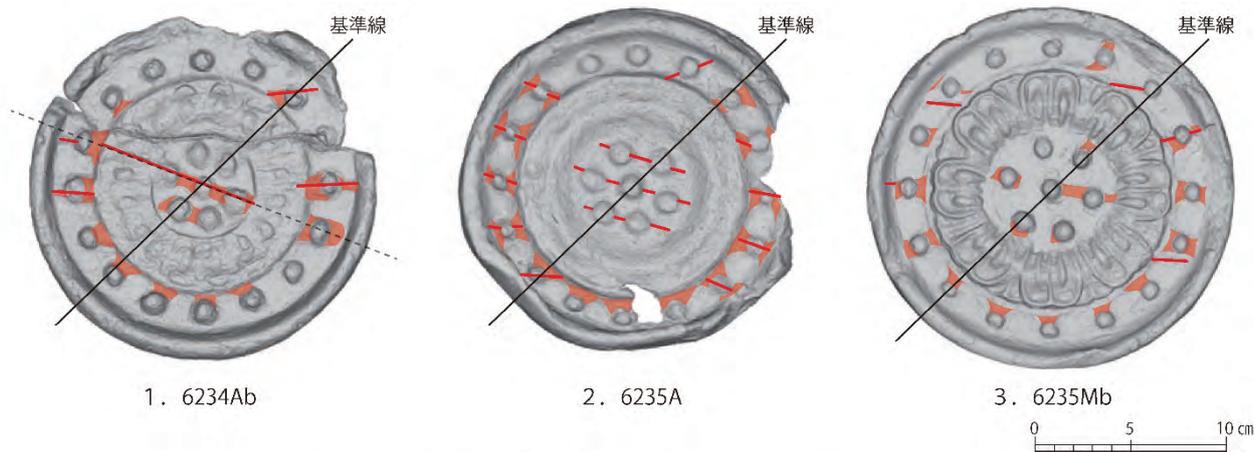


図16 6235型式A・Mb種と6234型式Ab種の範傷と基準線の関係

5. 東大寺式軒丸瓦の瓦範の作成と供給、その背景

5-1. 瓦範の作成

ここまで見てきたように、6235A・J・Mは同範瓦ではないものの、紋様構成が極めてよく似ており、その背景として、紋様下図を共有したのではないかということがうかがわれる。6235A・Mと6234Aでは、紋様基準線と、木目方向に由来すると思われる線状の範傷の方向がX字状に交差すること、丸瓦を接合する際の下端ラインと紋様基準線の角度が約45度であること(図4)等を踏まえると、瓦範の素材である板材上に置かれた紋様下図の設置の向きは同じであったと考えられる。おそらくは、図17で示すように、正方形の紙の斜めに向き合う二つの角を合わせて折った線が紋様基準線になっており、紋様下図の辺と板材の辺が並行になるように設置して瓦範の下絵を転写したのではないだろうか。6235A・Mと6234Aに関していえば、丸瓦の設置位置は図1で示した向き、もしくはそれを180度回転した向きに限られていることから、瓦範の形態は長方形であったと目される。

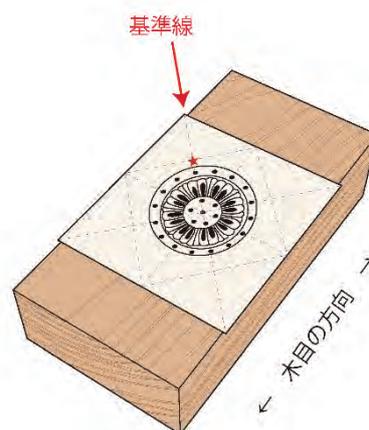


図17 紋様下図を用いた瓦範の作範

さて、紋様の一致度から6235A・J・Mは、比較的近い時期に作範されたと考えられるが、6234Aの作範時は状況がいささか異なったようである。6234Aは前述したように複弁の中心線と間弁の表現がほぼ同じである。また、中房で3つの蓮子を通る紋様基準線の候補が2本存在するが、図4-4および図16-1において破線で示した線は、複弁の中心線を通る他の基準線とは異なり、間弁の中心線を通る。また、この破線の補助線を採用すると、線状の範傷と紋様基準線の向きの関係や丸瓦の取り付け位置が6235A・Mとは異なることになる。以上のことから、6234Aの紋様基準線は実線で示した線である蓋然性が高いと考える。この6234Aの紋様は、彫り直し前の段階であるAaにおいて

既に蓮子や珠紋が 6235A の 4 段階と同様もしくはさらに大きく、蓮弁を外周する圏線は蓮弁や間弁に一体化しているなど、紋様としてデフォルメされた印象がある。さらに、6235A と 6234A の範傷の出方が極めて類似することを考えると、あるいは 6234A の瓦範は 6235A の瓦範を全面的に彫り直して作りかえたものである可能性も排除できない。

図 18 は復元した 6235A の 4 段階の三次元モデル (1) に 6234Aa (2)・Ab (5) の三次元モデルの位置を合わせ、紋様 (3) および範傷の位置 (6) を比較した図である。図 18-3 では左上方向の蓮子 2 つに若干のズレが認められ、6234Aa の外区の珠紋が全体的に 6235A のそれに比べ外側に向かって大きくなっているが、紋様構成はおおよそ一致している。ただし、断面を見ると、6234Aa では蓮子と珠紋の彫りが深いのに対し、蓮弁は 6235A の 4 段階に比べて浅い。また、両者では外縁の位置や大きさが大きく異なる。いっぽう、範傷の位置を比較した図 18-6 を見ると、完全とは言わないまでも、範傷の位置・方向ともかなり一致することがわかる。仮に 6235A の 4 段階の瓦範を彫り直して 6234Aa に改範したとすると、一度紋様の地の面をある程度平らに均した後、新たに紋様を彫り、外縁部分については作り直す必要があったのではないだろうか。

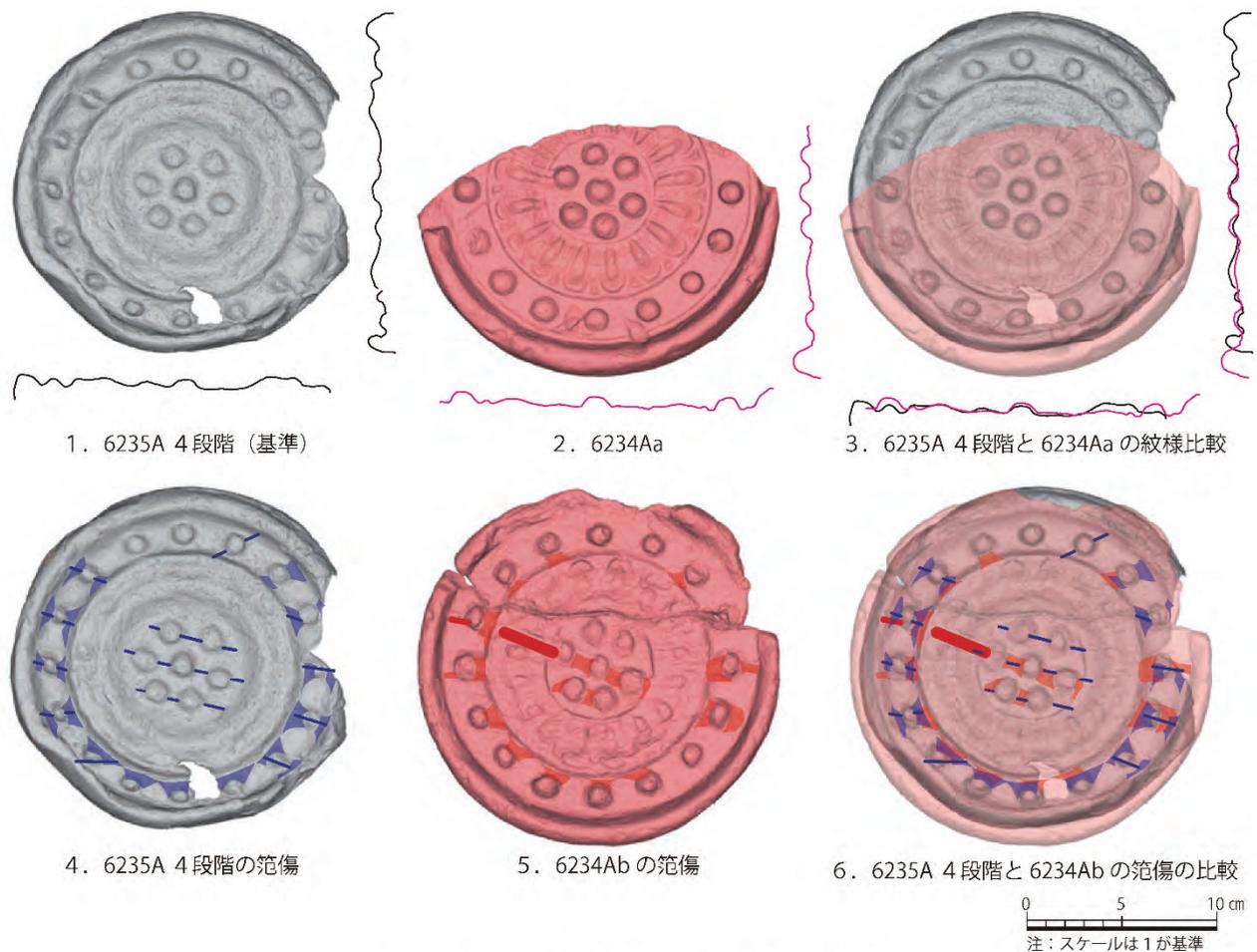


図18 6235A 4段階と6234Aの紋様と範傷の比較

それでは、これらの瓦範を作成するのに用いられた紋様下図や瓦範は、どのように各寺の工房を行き来したのだろうか。最後に、当時の歴史的背景を踏まえながら紋様下図の移動について考察する。

5-2. 紋様下図の移動の歴史的背景

5-2-1. 6235Ma と 6235J

本稿で取り上げた東大寺式軒丸瓦のうち、最も初期に製作されたと考えられるのは 6235Ma である。6235Ma において最も範傷の少ない段階のものが東大寺より出土することから、造東大寺司の管轄のもとに製作されたと考えてよい。すなわち、6235Ma の製作にあたっては、造東大寺司に属する画師や木工によって紋様下図および瓦範が製作されたといえる。そして、瓦範の使用が進んだある段階で、瓦範を彫り直して 6235Mb となり、東大寺のほか、頭塔に供給されたのは先学が指摘する通りである。

この 6235Ma と瓦範を異にしながらも、共通のデザインをもつものが 6235A・J である。6235A・J が興福寺所用の東大寺式軒丸瓦であることは先に触れたが、その製作技法は 6235M とは異なるため（山崎 2003：今井 2018）、造東大寺司の手によるものではなく、やはり造興福寺司の所管する瓦工房で作られたと考えられる。その一方で、6235A・J と 6235M を三次元計測データに基づいて詳細に比較すると、瓦範を異にするものの、紋様の類似度が極めて高いことから、同一の紋様下図を元にして作られたと推定される。以上のことを踏まえ、6235M の紋様下図が造東大寺司から造興福寺司へもたらされ、それをもとに 6235A・J の瓦範が作られたと考える。

奈良時代後半の平城京において、東大寺式軒瓦が平城宮ならびに京内寺院の軒瓦に大きな影響を与えていたことは言うまでもないが、これら諸寺院の造寺司が製作する東大寺式軒瓦は、あくまで製品の模倣と考えられている。6235A・J のように紋様下図の共有が認められるケースは、少なくとも現段階では、極めて稀な事例となっている¹⁸⁾。そうであるとすれば、ここからは造東大寺司と造興福寺司の関係の深さをうかがい知ることができる。

造興福寺司は奈良時代前半から存続しており、壮大な伽藍に多くの瓦を供給していたことから、相当規模の瓦生産体制を有していたと考えられる。そのため、天平勝宝八年（756）に東大寺が 3 万枚の瓦製作を依頼するに当たって、興福寺を頼ったことは自然なことであった。その際、造東大寺司から紋様下図と見本製品が造興福寺司へもたらされ、それらをもとに軒丸瓦 101F2・F3 型式が製作されたのち、製品とともに瓦範が東大寺へと持ち運ばれたと考えられている（山崎 2003）。これとほぼ同じ流れで 6235M の紋様下図が造興福寺司にもたらされ、6235A・J の創出へと至ったのではなかろうか。

次に、軒丸瓦とセットをなす軒平瓦の側面から見てみよう。6235M と組み合う軒平瓦は 6732F であり、これは 6732G・H・J とともに東大寺で創出された（山崎 2003）。一方、6235A と組み合う軒平瓦 6732E も、紋様から見ると「東大寺系（古）」として 6732F・G・H・J と同一のグループに位置づけられるが（毛利光・花谷 1991：288 頁）、製作技法は、東大寺で創出された一群がブロック状の粘土で成形

されるのに対し、6732E は粘土板成形であるなど、大きく異なっている（山崎 2003）。したがって、軒平瓦 6732E は軒丸瓦 6235A・J 同様に造興福寺司の手によって独自に製作されたものと考えられる。

これを紋様下図の観点から見てみると、軒平瓦 6732E と F も紋様の類似度が高い。軒平瓦の瓦当紋様は同範瓦であっても平瓦部分の曲率の違い等によって歪みが生じやすく、軒丸瓦の瓦当紋様に比べ比較が難しい。本稿執筆時にはまだ検証を終えていないが、今後の検討課題としたい。なお、興福寺では軒平瓦 6732E 以外に、東大寺所用の 6732F も、東面回廊（平城第 308 次調査）と西室（第 516 次調査）から 1 点ずつ出土している。このことから、6732E は造東大寺司が製作した 6732F の製品を模倣して、造興福寺司によって創出された可能性も考えられる¹⁹⁾。

5-2-2. 6235A と 6234A

上述のように、造興福寺司において創出された 6235A であるが、本稿の分析および検討の結果から、さらに、東大寺所用として新たに製作された 6234A とともに紋様下図を共有していた、もしくは 6234A が 6235A の瓦範を再利用して製作された可能性があることがあきらかとなった。6234A は古段階に当たる Aa が東大寺僧房北方において使用され、かつ Ab に改範してまで使い続けられていることから、基本的には造東大寺司による製作と見てよい²⁰⁾。したがって、今度は造興福寺司から造東大寺司へ、紋様下図（あるいは瓦範そのもの）が移動したことがわかる。これは、先に述べた 6235M から 6235A・J や 101F2・F3 へという紋様下図の動きとは逆方向の移動であるが、101F2・F3 の製品とは移動の方向が同じであるため、造東大寺司と造興福寺司の間では、紋様下図（と瓦範）、そして製品とが相互に移動していた状況がうかがえるのである。しかも、6235A・J や 101F2・F3 が製作されていた 750 年代だけではなく、6234A が製作された 760 年代後半においても、その関係は続いていたことがわかる²¹⁾。

最後に、6234A についてもセットとなる軒平瓦を見ておこう。使用場所である東大寺僧房北方での瓦の出土状況から、これまで軒丸瓦 6234A は 6235D・K とともに軒平瓦 6732D・H と組み合わせることが想定されてきた（毛利光・花谷 1991）。軒丸瓦 6235 と軒平瓦 6732 の組み合わせは典型的な東大寺式軒瓦の組み合わせではあるが、その中で 6234A はやや異質と言わざるを得ない。

そこで、注目したいのが薬師寺における軒丸瓦と軒平瓦のセット関係である。6234A は東大寺において Aa と Ab が使用されているが、薬師寺では Ab のみが出土する。点数もさほど多くないことから、薬師寺内建物の補修用として東大寺から製品が運ばれたものと考えられる。いっぽう、組み合わせると考えられる 6732 型式の軒平瓦は、食堂北方で出土した 6732C の 1 点のみであり、他に同地区では 6763B が出土する。この軒平瓦 6763B は、6732 型式の紋様をデフォルメして作られたと考えられ、軒丸瓦 6235 型式と 6234A の関係との共通性が見いだせる。しかも、この 6763B は東大寺防災施設工事に伴う発掘調査において、6234A と同地区で出土したことが確認される（奈良県教委 2000）。したがって、軒丸瓦 6234A と組み合わせるのは軒平瓦 6763B であり、薬師寺にもセットとして持ち込まれたことがわかる。6235A から紋様を改変して作られた 6234A には、同様に 6732 型式の紋様をデフォルメして作られた 6763B が組み合い、共に造東大寺司の所産であったと考えられるのである²²⁾。

6. おわりに

本稿では、東大寺式軒丸瓦 6235 型式の A・J・M 種および 6234 型式 A 種の三次元計測データの分析から、従来同紋異範とされてきた瓦と、同範とされてきた瓦について検討をおこなった。その結果、紋様の平面および断面の比較から、同紋異範とされてきた当該型式・種の瓦範は、同じ紋様下図を使用して作範されたであろうことをあきらかにした。その中でも、6235A・J・M の範は比較的近い時期に作範されたと考えられるのに対し、6234A の瓦範は、表現される紋様の単純化や蓮子や珠紋の巨大化が進んでいるため、作範の時期が遅れると考えられる。さらには、6235A と 6234A では、瓦範の劣化とともに出現する範傷の場所と方向の一致度が極めて高いため、6235A の瓦範を全面的に彫り直して 6234A の瓦範が作成された可能性もある。瓦範の素材として用いられた板材の木取りと範傷の出現の関係性については、今後さらなる検討をおこなう必要がある。

今回、同紋異範の東大寺式軒丸瓦の検討によって、同型式の瓦当紋様の下図が、造東大寺司と造興福寺司の間を移動していたであろうことがあきらかになった。東大寺式軒瓦の中には、今回検討した軒丸瓦 6235A・J・M および 6234A 以外にも紋様下図を共有する瓦範によって製作された瓦群が存在する可能性が高い。また、このように同じ紋様下図を用いて複数の瓦範を作成するという現象は、東大寺式軒丸瓦に限られた事ではないだろう。紋様の重複関係の可視化や断面形態細部の比較は、実測図や拓本、写真といった従来の記録法では困難であったが、三次元計測を用いることでより容易に検討することが可能となった。今後、同一の紋様下図によって作範された兄弟姉妹範の関係性とその製品の出土分布状況を明らかにすることで、諸寺・宮を造営した官司の関係性をもあきらかにできるのではないだろうか。なお、先学(武者小路 1981 等)による指摘があるように、「瓦様」の「様」は「様(ためし)」であり、今回明らかとなった紋様下図のように平面的な「様」以外に、雛型・模型のような立体的な「様」の存在も考慮する必要がある。今後は後者のような「瓦様」の存在も射程に入れ検討していきたい。

これまでの瓦研究は、主に、紋様・製作技法の類似性とその変化の方向による型式学的研究というマクロな瓦研究と、範傷の進行具合の検討というミクロな瓦研究によって構成されてきた。紋様下図の検討や、彫り直しの具体的な検証とといった、瓦範の性格を明らかにする本研究の手法は、従来のマクロな瓦研究とミクロな瓦研究を結ぶ新たな研究方法のひとつとなり得るのではないかと考える。

謝 辞

本研究に用いた SfM-MVS による瓦当の三次元計測データの取得は、中村の指導のもと、北野智子・三好佑佳・松島隆介の三氏がおこなった。また、研究を遂行するにあたり、瓦の観察においては奈良文化財研究所考古第 3 研究室関係諸氏のご協力を、三次元データの取得と分析においては同遺跡・調査技術研究室関係諸氏のご教示を賜った。記して謝意を示したい。

なお、本研究は JSPS 科研費 19H01355 「3 次元データによる瓦の同範認識技術の基礎的研究」(代

表：林正憲) の助成を受けたものである。

註

- 1) 本稿は、東大寺式軒丸瓦全体の研究史について林正憲が執筆し、各型式・種の認定背景の整理や紋様の観察所見は、6235A と 6234A を今井晃樹、6235J を岩永玲、6235M を林が担当した。三次元計測とデータ分析については中村亜希子が担当し、範傷の進行や彫り直しの検討は、各型式・種の担当者の所見を踏まえて中村が図化・執筆した。特に、今井が担当する 6235A と 6234A の比較の中で、瓦当紋様の変化と範傷の出現の仕方に両者に共通する特徴が確認されたことにより、紋様下図を用いた作範過程の復元に至ったが、その歴史的背景については林が考察した。なお、文体等を統一するため、中村が論文全体を編集している。
- 2) 以下、『平城宮一覽』とする。
- 3) 以下、『平城宮一覽補遺篇』とする。
- 4) 以下、『平城京・藤原京一覽』とする。
- 5) 奈文研による瓦当の型式名は、数字が大別の型式名であり、大文字のアルファベットが瓦範の違い、小文字アルファベットが瓦範の彫り直しによる段階を示す。
- 6) 岡本の分類は奈文研の型式設定とは一致しない。双方の対応関係は、岡本ⅠA=A種、岡本ⅠB=F種、岡本ⅠC=E種、岡本ⅠD=J種、岡本ⅠE=G種、岡本ⅠF=H種、岡本ⅠG=D種、岡本ⅡA=B種、岡本ⅡB=C種と考えられる。
- 7) 以下、『平城宮発掘調査報告XⅢ』とする。
- 8) 山崎論文では紋様の「紋」に「文」の字を使用するが、他の参考文献の記述とともに、本稿では引用箇所以外は「紋」に統一する。
- 9) なお、この指摘を最初に行ったのは武者小路穰(武者小路 1981: 168 頁)であり、森も武者小路の研究成果を引用している。
- 10) 整理番号 607。
- 11) 瓦又(かわらまた)は奈良市奈良阪町に所在する株式会社瓦道(がどう)の造瓦技術集団。
- 12) 本研究の手法で再検討したところ、唐招提寺出土資料は 6235A である可能性が高いことが判明した。
- 13) 複数資料の三次元データを比較する場合、メッシュデータよりも点群データを用いる方が、より厳密に形態を比較することができる。しかし、今回は、分析ソフトにおけるデータの扱いやすさと、比較結果の提示しやすさを考慮し、メッシュデータを使用した。なお、メッシュの素材となった高密度点群が十分な密度で存在することは確認している。
- 14) 瓦範の劣化の痕跡が少ないものから多いものへと順に三次元モデルの位置合わせをすると、比較データ数が多い場合、範傷の大きさの違いや瓦範の彫り直し等によって小さな差異が積み重なる。そのため、瓦範の彫り直しを経るなど、同範でも状態が大きく異なる段階の三次元モデルを比較する際には、機械的に参照点を設定し、位置合わせをおこなうことにした。
- 15) 図 4-3 の紋様基準線は中房の外側の蓮子の中心を若干外れるが、当該部分は改範後の 6235Mb のデータであるため、今後、残存状況が良好な資料のデータでも検討したい。
- 16) 表 3 では、中房中央の蓮子中心から、左方向の距離を -X、右方向を +X、上方向を +Y、下方向を -Y として瓦当の半径を示した(A)。改範が進んだ段階の資料は外区外縁がなだらかに立ち上がることが多いため、紋様区の厳密な範囲を判断しにくい。そのため、表 3 では中央蓮子から外区外縁外端までの距離(A)を 1 とした場合の、中央蓮子から外区珠紋中心の距離(B)の比率を参考値(C)として示す。
- 17) 計測した資料の中には、これまで 6235J や 6234A と判断されてきた資料が複数存在した。
- 18) 6235M については、平城宮所用の 6235B のモデルとなっている可能性も指摘されている(岩永 2001: 139 頁)。

- ただし珠紋を16から17へ、蓮子を1+6から1+5へと改変していることから、紋様下図の共有ではなく、製品を元にした模倣と考えられる。なお、蓮子・珠紋の数が6235A・J・Mと同じである東大寺出土の6235 E・K・F・G種に関しては、紋様下図の共有関係がある可能性がある。今後の検討課題としたい。
- 19) 同様の現象が想定されるのが、元興寺所用軒平瓦の6732Uである。元興寺では、奈良市第7次調査において東大寺の所用瓦である6732Fbが1点出土しており（原田2018：79頁）、6732FbがUの創出の際のモデルとなった可能性がある。
- 20) 製作技法から見ると、101F2・F3型式と同じく丸瓦端部を加工していないことから、これらと同様に興福寺から東大寺へもたらされた可能性は残る。しかし6234Aの製作時期は、組み合う軒平瓦の年代等から760年代後半と推定され、その時期に丸瓦端部を加工する軒丸瓦がほぼ認められないことから、必ずしも造興福寺司の所産とは言えない。
- 21) 造東大寺司は、設置された段階（748年頃か）で、既に造興福寺司と深い関係にあった可能性が高い。かねてより指摘されていることであるが、もともと造興福寺司の荒池瓦窯は、東大寺の造営が開始されるにあたって造東大寺司の所管となった（堀池1964など）。これも他の造寺司間では見られない現象である。
- 22) この6763型式は6732型式同様、興味深い分布を示す。6763Bについては東大寺・薬師寺で見られるが、6763Aは平城宮に、そして6763Cは興福寺に分布が集中するのである。これは、6732A・Cが平城宮に、6732Eが興福寺に見られるのと同様である。なお、6763型式の中でBが最も大型であることから、A・Cはそこから派生して成立した可能性が高く、分布の背景とも矛盾しない。

引用文献

- 石田由紀子 2015「興福寺旧境内の調査—第539次 瓦磚類」『奈良文化財研究所紀要2015』：206。
- 今井晃樹 2018「西大寺・西隆寺・興福寺の東大寺式軒瓦」『古代瓦研究Ⅷ』奈良文化財研究所、55-72頁、奈良。
- 今井晃樹 2021「昭和38年一乗院調査出土の軒瓦—第17-1次」『奈良文化財研究所紀要2021』：180-183。
- 岩永省三 2001「屋瓦」『史跡頭塔発掘調査報告書』奈良国立文化財研究所、126-140頁、奈良。
- 岡本東三 1976「東大寺式軒瓦について—造東大寺司を背景として—」『古代研究』9、元興寺仏教民俗資料研究所考古学研究室、1-22頁、奈良。
- 興福寺 1978『興福寺防災施設工事・発掘調査報告書』、32頁、奈良。
- 京都府埋蔵文化財調査研究センター 1991『上人ヶ平遺跡』、167頁、向日。
- 関野 貞 1928「飛鳥時代」『考古学講座 瓦』雄山閣、43-75頁、東京。
- 中村亜希子 2018「瓦当紋様の三次元計測データを用いた研究法」『文化財の壺』6：38-41。
- 中村亜希子・林正憲 2018「「同范瓦」と「異范瓦」—東大寺式軒瓦の三次元計測と検討—」『奈良文化財研究所紀要2018』：76-78。
- 奈良教育大学 2012『新薬師寺旧境内』、49-50頁、奈良。
- 奈良県教育委員会 1995『唐招提寺防災施設工事・発掘調査報告書』、102頁、奈良。
- 奈良県教育委員会 2000『東大寺防災施設工事・発掘調査報告書 発掘調査編』東大寺、318・320-321頁、奈良。
- 奈良国立文化財研究所 1959『興福寺食堂発掘調査報告』、17頁、奈良。
- 奈良国立文化財研究所 1962『平城宮発掘調査報告Ⅱ』、59頁、奈良。
- 奈良国立文化財研究所 1975a『奈良国立文化財研究所基準資料Ⅱ 瓦編2 解説』、15頁、奈良。
- 奈良国立文化財研究所 1975b『平城宮発掘調査報告Ⅵ』、34頁、奈良。
- 奈良国立文化財研究所 1978a『奈良国立文化財研究所年報1978』、29-31頁、奈良。
- 奈良国立文化財研究所 1978b『平城宮出土軒瓦型式一覧』、20-21頁、奈良。
- 奈良国立文化財研究所 1980『奈良国立文化財研究所年報19』、35頁、奈良。

- 奈良国立文化財研究所 1984『平城宮出土軒瓦型式一覧<補遺篇>』、10-11 頁、奈良。
- 奈良国立文化財研究所 1987『薬師寺発掘調査報告書』、79 頁、奈良。
- 奈良国立文化財研究所 1996『平城京・藤原京出土軒瓦型式一覧』、35-39 頁、奈良。
- 奈良文化財研究所 2018『古代瓦研究Ⅷ 東大寺式軒瓦の展開 飛雲文軒瓦の展開』、1-171 頁、奈良。
- 原田憲二郎 2018「新薬師寺・元興寺の東大寺式軒瓦」『古代瓦研究Ⅷ』奈良文化財研究所、73-92 頁、奈良。
- 堀池春峯 1964「造東大寺瓦屋と興福寺瓦窯址」『日本歴史』197：14-40。
- 山崎信二 2003「東大寺式軒瓦について」『古代瓦と横穴式石室の研究』、161-178 頁、東京、同成社。
- 武者小路穰 1981『天平芸術の工房』、168 頁、東京、教育社。
- 森 郁夫 1976「平城京における宮の瓦と寺の瓦」『古代研究』8、元興寺仏教民俗資料研究所考古学研究室、1-19 頁、奈良。
- 森 郁夫 1982「瓦当文表の創作」『MUSEUM』376：4-10。
- 毛利光俊彦・花谷浩 1991「屋瓦」『平城宮発掘調査報告ⅩⅢ』奈良国立文化財研究所、251-369 頁、奈良。
- 藪中五百樹 1990「奈良時代に於ける興福寺の造営と瓦」『南都佛教』64：17-51。

図版出典

図 10 は岩永（2001）の Fig. 41（127 頁）を引用。他の図表は中村が作成。