

《資料紹介》熊本博物館収蔵品

金箔瓦の科学的調査成果

－資料点数の増加と今後の展望－

下高 大輔
坂本 直也

はじめに

金箔瓦は、屋根瓦に施金した我が国特有の瓦と言っても過言ではなく¹、主に 16 世紀後葉から 17 世紀前葉にのみ生産された瓦である。当館では、平野コレクション（寄託品）と山崎コレクション（寄贈品）と呼ばれる資料群に金箔瓦が含まれている²。

本稿執筆の経緯としては、当館収蔵品の資料的価値付けもさることながら³、令和 5 年度秋季企画展「清正から受け継いだ名城－加藤忠広と熊本城－」（開催予定）にて当館収蔵の金箔瓦を出品する上での詳細調査の実施に起因する。

本稿では、当館で収蔵している金箔瓦の科学的調査の成果報告と今後の展望について述べることとする⁴。（文責：下高）

1 調査対象資料

今回調査対象とした資料は写真 1・2 の通りである。これらは、肥後豊国廟跡⁵（熊本市）と伏見城跡（京都市）から出土とされる瓦である。いずれも瓦当部に肉眼で金を確認できる金箔瓦を含んでいる。

肥後豊国廟跡出土瓦は、平野コレクションの金箔三巴文軒丸瓦 1 点⁶と、丹辺コレクション（寄贈品）と呼ばれる資料群のうち、中心飾宝珠・唐草文軒平瓦と鬼瓦（鬼面）の各 1 点ずつ⁷合計 3 点である。

伏見城跡出土瓦はすべて山崎コレクションであり、軒丸瓦 3 点、軒平瓦 4 点、棟込瓦 2 点の合計 9 点である。このうち、肉眼で金を確認できたのは、金箔無文軒丸瓦⁸・金箔桐文軒丸瓦・金箔菊文軒丸瓦・金箔菊文棟込瓦の 4 点である。（文責：下高）

2 調査方法

(1) 赤外線写真による墨書有無の観察

金箔瓦の金箔は、主に軒瓦の瓦当部に施金されており、凹面に施金してあるもの、凸面に施金してあるもの、全面に施金してあるものが存在する。その金箔瓦を製作する工程の中で、墨書等による指示書きがある可能性を想定し、（株）浜松ホトニクス製の赤外線 TV カメラ C8800 を用いて、瓦当部の観察を行った。

(2) マイクロスコープによる拡大観察

調査対象となる瓦の金箔及び漆箔、瓦胎土の表面観察をおこなった。表面観察には（株）セルミック製の SE-MP-L を用いて、40 倍から 160 倍の倍率で拡大し、蛍光 X 線分析を実施する箇所及び金箔の可能性のある部分を観察、記録データとして保存した。

(3) 蛍光 X 線分析による成分分析

調査対象となる金箔瓦の漆箔、金箔、胎土（バックグラウンド）の定性分析には、エネルギー分散型蛍光 X 線分析装置（EDAX Eagle III XXL）を調査対象箇所に近接させ、大気下で分析した。

設定条件は以下の条件で行った。

管電圧：40Kv

管電流：500 μ A



豊国廟 1：金箔三巴文軒丸瓦



豊国廟 2：中心動宝珠・唐草文軒平瓦



豊国廟 3：鬼瓦（鬼面）



伏見城 1164：金箔無文軒丸瓦



伏見城 1161：金箔菊文軒丸瓦



伏見城 1168：金箔桐文軒丸瓦



伏見城 1167：金箔菊文棟込瓦



伏見城 1169：菊文棟込瓦

写真 1 調査対象資料①（縮尺不同）



伏見城 1162：中心飾上向五葉・唐草文軒平瓦



伏見城 1166：唐草文軒平瓦



伏見城 1170：唐草文軒平瓦



伏見城 1165：中心飾桐・唐草文軒平瓦

写真2 調査対象資料②（縮尺不同）

測定時間：100 秒
 測定雰囲気：大気
 測定範囲：φ100μm
 X線管球：Cr(クロム)

蛍光X線分析には各瓦の数か所を選定し、非破壊非接触での測定を実施した。

今回測定をおこなった肥後豊国廟跡及び伏見城跡の瓦の金箔には肉眼観察から発色の違いがみられたため、金箔に含まれていると想定される銀ないしは銅の含有が存在するかに着目した。また、金箔の種類に違いがあるのかどうかの把握、及び金箔の接着剤として用いられる漆箔に含まれる成分の分析を行い、材質の違いが存在するのかを科学的に調査した。

上記について、元素のピークの比較検討を行った上で、金箔部分の成分、漆部の成分、素地の成分を分けて考察を行った。

(文責：坂本)

3 調査結果

(1) 赤外線撮影による墨書等の有無

結果として、今回の調査では墨書等は確認することができなかった。

(2) 蛍光X線分析の結果

肥後豊国廟跡及び伏見城跡資料合計 12 点の調査を行った結果、次のようなデータを得ることができた。

① 金箔部について

調査対象とした瓦 12 点のうち 8 点からはいずれも Au(金)が検出され、金箔瓦であることが判明した(表 1、図 1~8)。このことは本調査前に金を肉眼で確認できた瓦が 5 点であったことから、金箔瓦と呼称して差し支えない瓦が 3 点増えたことになる。当館による既往の調査は「肉眼観察で金が確認できた資料に対する調査」であったが⁹、今回の調査は「出土地としての遺跡単位での悉皆的調査」をしたことで得られた成果と言える。

表 1 金箔瓦検出元素一覧

番号	瓦名称	調査ポイント	検出元素	備考：漆色調
資料番号：1 豊国廟1	金箔三巴文軒丸瓦	①-1 箔部分	Si、K、Ca、Ti、Fe、Au	暗赤褐色系
		①-2 漆部分	Si、K、Ca、Ti、Fe	
		①-3 胎土	Si、K、Ca、Ti、Fe	
資料番号：2 伏見城1164	金箔無文軒丸瓦	②-1 箔部分(破面)	Si、K、Ca、Ti、Fe、Au、Hg	暗赤褐色系
		②-2 漆部分	Si、K、Ca、Ti、Fe、Hg	
		②-3 胎土	Si、K、Ca、Ti、Fe	
		②-4 箔部分	Si、K、Ca、Ti、Fe、Au、Hg	
資料番号：3 伏見城1168	金箔桐文軒丸瓦	③-1 箔部分	Si、K、Ca、Ti、Fe、Au	黒色
		③-2 漆部分	Si、K、Ca、Ti、Fe	
		③-3 胎土	Si、K、Ca、Ti、Fe	
資料番号：4 伏見城1161	金箔菊文軒丸瓦	④-1 箔部分	Si、K、Ca、Ti、Fe、Au	暗赤褐色系
		④-2 漆部分	Si、K、Ca、Ti、Fe	
		④-3 胎土	Si、K、Ca、Ti、Fe	
		④-4 箔部分	Si、K、Ca、Ti、Fe、Au	
		④-5 漆部分	Si、K、Ca、Ti、Fe	
資料番号：5 伏見城1167	金箔菊文棟込瓦	⑤-1 箔部分	Si、K、Ca、Ti、Fe、Au	暗赤褐色系
		⑤-2 漆部分	Si、K、Ca、Ti、Fe	
		⑤-3 胎土	Si、K、Ca、Ti、Fe	
資料番号：6 伏見城1170	金箔唐草文軒平瓦	⑥-1 箔部分	Si、K、Ca、Ti、Fe、Au	暗赤褐色系
		⑥-2 漆部分	Si、K、Ca、Ti、Fe	
		⑥-3 箔部分(破面)	Si、K、Ca、Ti、Fe、Au	
		⑥-4 胎土	Si、K、Ca、Ti、Fe	
		⑥-5 胎土	Si、K、Ca、Ti、Fe	
資料番号：7 伏見城1162	金箔上向五葉・唐草文軒平瓦	⑦-1 箔部分	Si、K、Ca、Ti、Fe、Au	暗赤褐色系
		⑦-2 漆部分	Si、K、Ca、Ti、Fe、Au	
		⑦-3 胎土	Si、K、Ca、Ti、Fe	
資料番号：8 伏見城1166	金箔唐草文軒平瓦	⑧-1 箔部分	Si、K、Ca、Ti、Fe、Au	暗赤褐色系
		⑧-2 胎土	Si、K、Ca、Ti、Fe	
		⑧-3 漆部分	Si、K、Ca、Ti、Fe、Au	

また、各瓦の金箔部の色味が異なることから、A g (銀)やC u (銅)を含有しているものと想定していたが、対象資料からは銀や銅といったピークは検出されず、いずれも純度の高い金箔を使用して施金されている可能性が高いことが分かった¹⁰。

さらには、肥後豊国廟跡と伏見城跡という各遺跡における金箔部のピークの違いを確認できなかったことから、現状では遺跡単位での金箔の種類の違いはないのではないかと考える。これについては、既往の調査成果を改めて集成・精査する必要があることと¹¹、共通の調査手法・目的を持った複数の遺跡を対象とした成分分析調査が必要であると考えられる。

次に、金箔瓦資料 2・6 の瓦当部には、一部破面の上から漆塗り、施金がなされていたことから後補の可能性も視野に入れて測定をおこなった。しかし、破面ではない別箇所での測定結果と同様のピークであったため、後補ではなくて瓦製作直後に施金された可能性が高い。金箔瓦製作時に瓦当部が破損していても、大きな損傷がなければ施金していた可能性が高いと推測する。

なお、今回使用した蛍光X線分析装置の特徴から、瓦当部の凹部に近接させての測定が困難であったため、今後の課題とした。

② 漆膜に含まれる成分について

漆は瓦当部に金箔を張り付けるのに、接着剤としての役割を果たしている。その漆には赤漆と黒漆が存在し、赤漆には主成分が鉄のベンガラを混ぜたもの、黒漆には炭素を混ぜたものが存在し、その使用区分は不明である。

今回の測定では暗赤褐色系漆と黒色漆を目視で確認できる資料があることから、漆に含まれる成分にも注目した。

測定結果として、暗赤褐色系漆と黒色漆による成分の違いは確認することができず、金箔部、漆部、素地のいずれにもF e (鉄)が検出され、一様にベンガラを混入した漆を使用していると言い切れない結果となった。一方で、伏見城跡の金箔無文軒丸瓦(金箔瓦資料 2)の赤漆部の測定箇所からはH g (水銀)が検出されたことから、漆に水銀を主成分とする朱(辰砂)を混入していることが判明した。水銀を検出できたのは、当該資料のみであり、これが色調の変化をつけるためのものか、瓦が葺かれた場所による違いなのか、あるいは時期差なのか等は今後の検討課題となる。(文責:坂本・下高)

おわりに

以上の調査から、大きく二つの成果を得ることができた。

- ・当館収蔵の金箔瓦が5点から8点に増加
- ・漆に水銀を主成分とする朱(辰砂)を把握

上記のうち特に漆材に水銀が使用されているという点は、今後の金箔瓦に関する調査・研究においてあらゆる可能性を秘めていると考えている。つまり、金箔の接着剤としての漆には朱(辰砂)とベンガラの少なくとも二種類が存在することとなり¹²、ベンガラよりも高価な水銀をわざわざ使用した理由やその背景などにも言及できるようになるということである。

また、本科学分析の前後で、層位情報を持つ瓦の資料集成¹³をもとに瓦当文様における同文資料を検索して、当館収蔵の伏見城



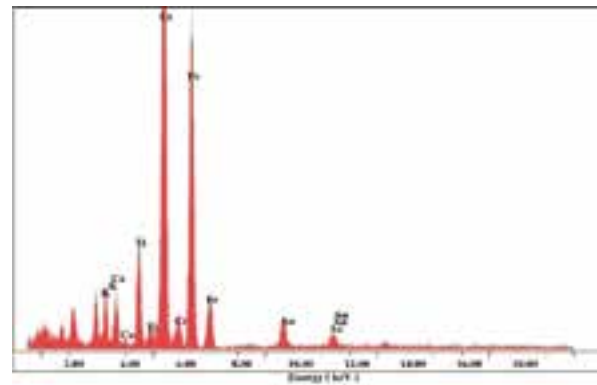
調査ポイント



復元想定図



金箔拡大観察(1-1)



蛍光X線分析結果(1-1)

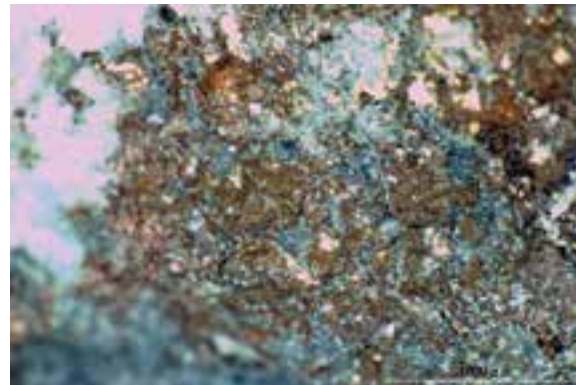
図1 金箔瓦資料1：金箔三巴文軒丸瓦 [豊国廟1]



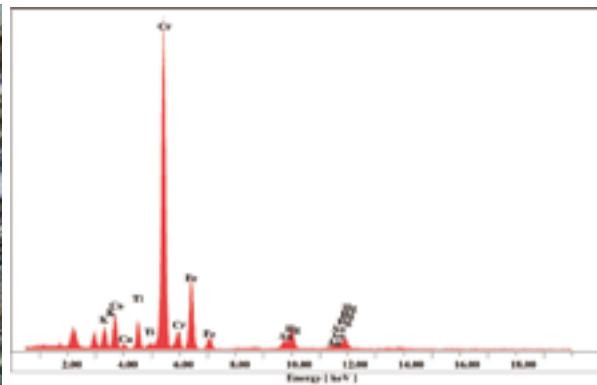
調査ポイント



復元想定図



金箔拡大観察(2-1)



蛍光X線分析結果(2-1)

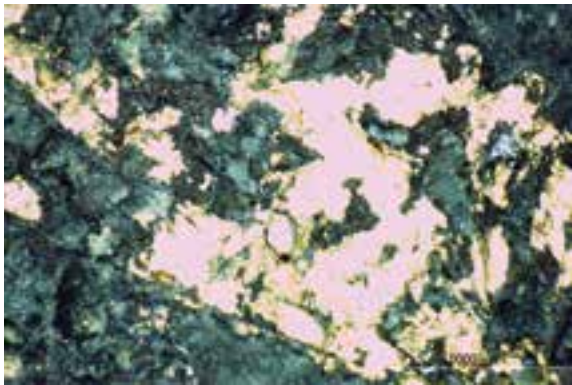
図2 金箔瓦資料2：金箔無文軒丸瓦 [伏見城 1164]



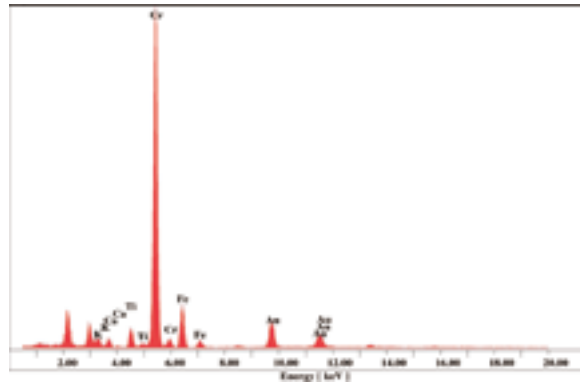
調査ポイント



復元想定図



金箔拡大観察(3-1)



蛍光X線分析結果(3-1)

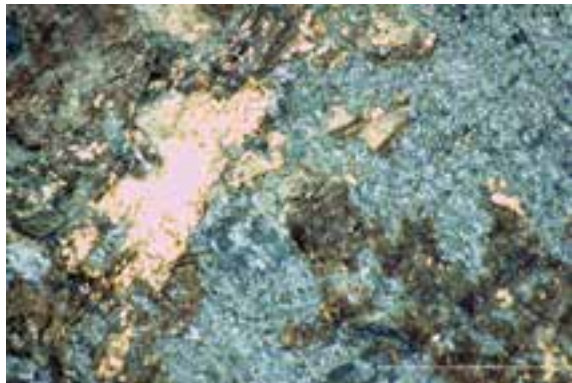
図3 金箔瓦資料3：金箔桐文軒丸瓦 [伏見城 1168]



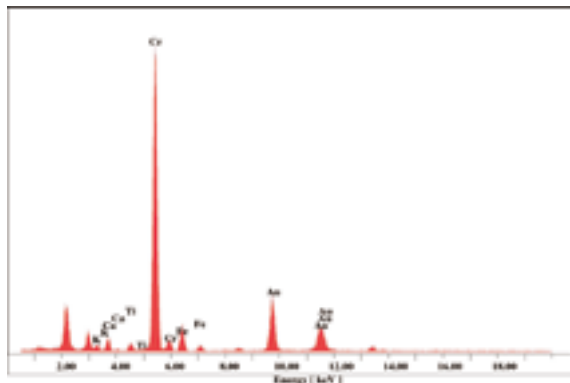
調査ポイント



復元想定図



金箔拡大観察(4-1)



蛍光X線分析結果(4-1)

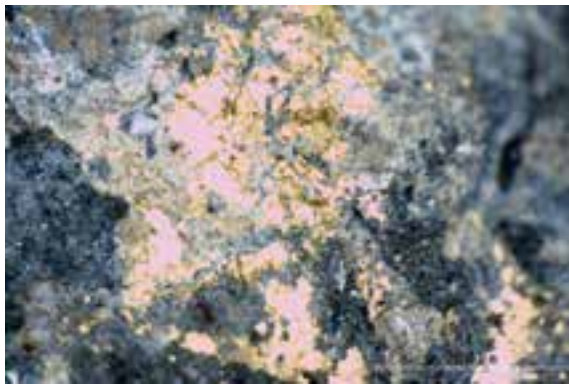
図4 金箔瓦資料4：金箔菊文軒丸瓦 [伏見城 1161]



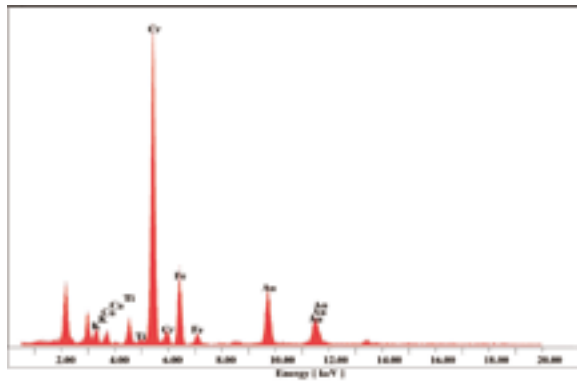
調査ポイント



復元想定図



金箔拡大観察(5-1)



蛍光X線分析結果(5-1)

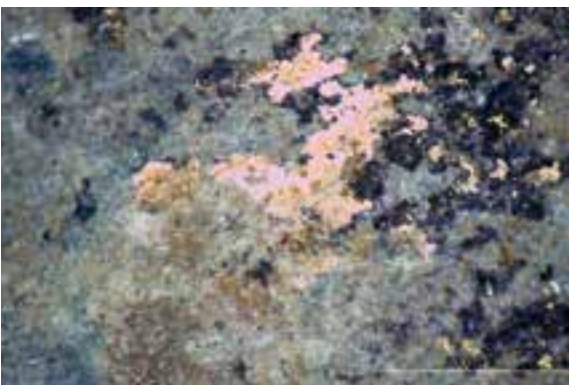
図5 金箔瓦資料5：金箔菊文棟込瓦 [伏見城 1167]



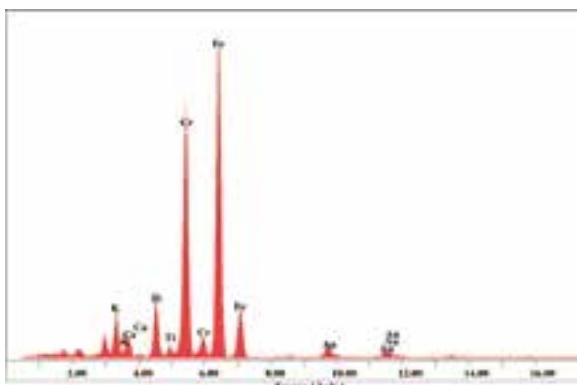
調査ポイント



復元想定図



金箔拡大観察(6-1)



蛍光X線分析結果(6-1)

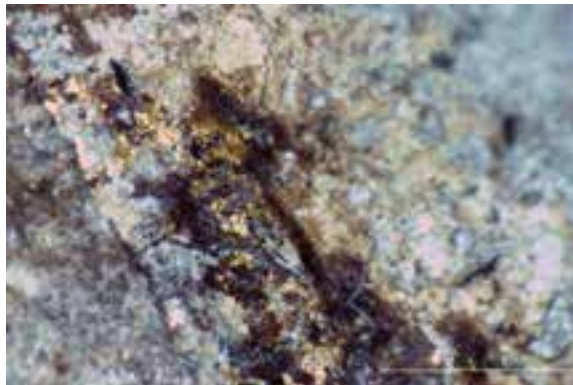
図6 金箔瓦資料6：金箔唐草文軒平瓦 [伏見城 1170]



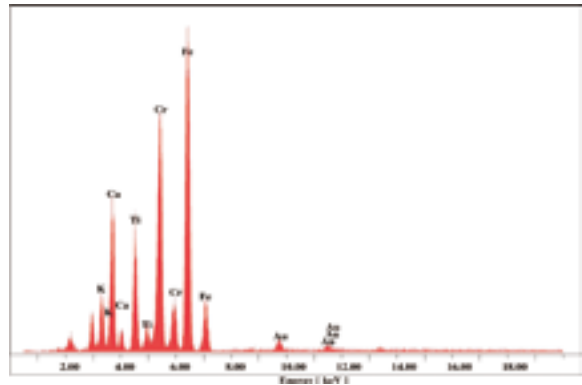
調査ポイント



復元想定図



金箔拡大観察(7-1)



蛍光X線分析結果(7-1)

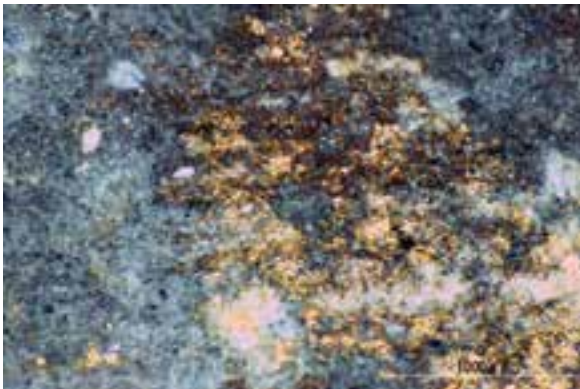
図7 金箔瓦資料7：金箔上向五葉・唐草文軒平瓦 [伏見城 1162]



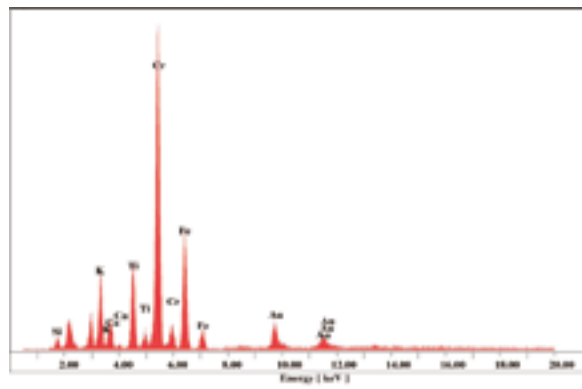
調査ポイント



復元想定図



金箔拡大観察(8-1)



蛍光X線分析結果(8-1)

図8 金箔瓦資料8：金箔唐草文軒平瓦 [伏見城 1166]

跡の瓦に関する具体的な出土地や時期についての検討でも一定の成果を得ている。伏見城については既往の調査・研究において、太閤隠居所（Ⅰ期）・指月城（Ⅱ期）・豊臣期伏見山城（Ⅲ期）・徳川期伏見山城（Ⅳ期）に大別されている¹⁴。これらのうちで当館収蔵資料は慶長元年（1596）に築城される伏見城Ⅲ期以降の大名屋敷に伴う資料の可能性が高いことがわかった。

今後、当館収蔵の金箔瓦資料の価値を高めるためには、出土地点や層位、年代観がはっきりとした他城郭等の金箔瓦資料の科学

的調査やその比較検討が必要と考える。さらには、考古分野と保存科学分野での調査方法や観察視点の相互理解・共通認識を構築した上で、共同で検討・考察することが不可欠となろう。（文責：下高・坂本）

《謝辞》

本調査にあたって奈良大学文学部文化財学科（保存科学）教授 魚島純一先生には機材の利用を始め、様々なご指導・ご配慮をいただいた。末筆ではありますが、記して感謝申し上げます。

¹ 金箔瓦を創出し、城郭瓦として採用したのが織田信長であることは周知の事実となっているが、金箔瓦がなぜ創出されたのかという点について特に明確な説は長らく存在しなかった。ところが、近年、金箔瓦は明の紫禁城などに葺かれていた黄釉瓦の発想から誕生し、信長居城の安土城（滋賀県近江八幡市）に葺かれたとする説が提示された（清水昭博 2016「金箔瓦の誕生」『きらめく瓦 かがやく城—金箔瓦と豊臣郡山城—』（第19回 こおりやま歴史フォーラム 大和郡山市・帝塚山大学連携企画）レジュメ 大和郡山市教育委員会・帝塚山大学考古学研究所、同 2017 シンポジウム報告書）。これを受けて、安土城下町遺跡において黄釉瓦の試作品と考えられる施釉瓦が出土していることが指摘されている（畑中英二 2018「金箔瓦の濫觴をめぐる二、三の憶説」『淡海文化財論叢 第十輯』同刊行会）。金箔瓦はその後、大坂城・聚楽第・伏見城・江戸城等の政権中枢の城下における大名屋敷や主要な寺院等へも展開していく。

² 両コレクションについては、美濃口紀子「熊本博物館所蔵の楽浪・高句麗の瓦埴について～山崎正董・平野流香古瓦コレクション～」『熊本博物館館報No.9』、1997年を参照されたい。

³ 同様の目的で、平野コレクションの金箔三巴文軒丸瓦については科学分析調査結果を踏まえた資料紹介がなされている（美濃口紀子 2009「肥後豊国廟跡出土の金箔瓦について」『東アジア瓦研究』第1号 東アジア瓦研究会）。この時の調査は、肉眼で金が確認できる金箔瓦に対して、金の成分を理科学的に確認するというものである。

⁴ 本稿は、考古資料を対象とした科学分析という点から、当館考古担当学芸員である下高と保存科学担当学芸員である坂本による共同調査・研究成果報告となる。なお、本稿における文責は各章末に記載した。

⁵ 本来であれば、「肥後豊国廟」ではなく、「肥後豊

国社」と歴史的には呼称すべきと考えるが（前掲註3文献）、本稿では当館での収蔵資料登録名である「豊国廟」とする。

⁶ 前掲註3文献で紹介された資料である。

⁷ ただし、今回調査対象とした丹辺コレクション瓦2点は、資料そのものに注記がなく、収蔵箱内に「立田山豊国廟跡」ラベルとともに収蔵されているだけで、しかも別遺跡出土瓦も同一の箱に収蔵されているため、直ちに肥後豊国廟跡出土瓦とするには注意を要する。今回は、その可能性がある瓦ということで調査対象とした。

⁸ 一部の発掘調査報告書で、当該文様を「日輪文」と報告するものがあるが、軒平瓦でも同様に無文の瓦当が存在するため、無文の軒丸瓦だけを特殊化せず、本稿では無文軒丸瓦とする。

⁹ 前掲註3に同じ。

¹⁰ この調査結果と同様の内容がすでに提示され、解釈が加えられている。北野信彦『天下人たちの文化戦略 科学の眼でみる桃山文化』吉川弘文館、2023年 p124-127 に本稿も依拠したい。

¹¹ 金箔瓦が出土した発掘調査報告書において、科学的調査成果を併せて報告している事例が増えてきている。

¹² こうした事例はすでに存在している（北野信彦 2021「指月伏見城跡出土金箔瓦の分析調査」『指月城跡・伏見城跡発掘調査総括報告書』京都市文化市民局）。

¹³ 織豊期城郭研究会編『全国織豊期城郭瓦基準資料集成』、2018年。市川創「伏見城跡出土の瓦」『伏見城跡立入調査報告』大阪歴史学会、2022年。

¹⁴ 日本史研究会編『豊臣秀吉と京都—聚楽第・御土居と伏見城—』文理閣、2001年。大阪歴史学会編『伏見城跡立入調査報告』、2022年。なお、本稿で使用している「伏見山城」という呼称については、谷徹也「伏見城は「木幡山」にあったのか」『日本歴史』第847号 日本歴史学会、2018年に基づく。