

5. 考察

本調査では、これまで部分的にしか明らかになっていなかった飛鳥寺塔心礎出土のガラス玉の全貌を明らかにすることができた。ここでは、既往研究 (Oga and Tamura 2013) を参考にしつつ、これらのガラス玉の生産地や流入経路について考察してみたい。

Group PI の紺色カリガラス小玉については、製作技法や化学組成が類似するガラス小玉の分布から、現状では南インド産の可能性が最も高いと考えている (Oga and Taumra 2013)。

ソーダガラスについては、Group SIIIB、Group SIIIB、Group SIIIC、Group SIV のそれぞれで生産地が異なると考えている。Group SIIIB は、高 Al_2O_3 低 CaO という化学組成の特徴から、製品の分布が濃密でガラス小玉の生産遺跡も発見されている南～東南アジア地域が生産地と考えられる。Group SIV は、コバルト原料が Group PI と共通し、日本列島における流通時期も Group PI と重なることから、南インドもしくは東南アジアで生産された可能性が高い。

一方、植物灰ガラス (Group SIIIB、Group SIIIC、重層ガラス玉、勾玉の素材) は、メソポタミア地域ないしは中央アジア地域で生産されたガラスの特徴とされる (Lankton et al.2006、Liu et al.2012 など)。この

うち、通有の引き伸ばし法で製作された Group SIIIB の植物灰ガラスは、MgO と K₂O の含有量に変異が大きいのに対し、今回まとまった数の分析を実施することのできた Group SIIIC は、分布の凝集性が高く、MgO > K₂O の傾向が顕著であることから、Group SIIIB とは製作技法だけでなく基礎ガラスの系譜も異なる可能性が高い。植物灰ガラスの中でも MgO > K₂O となるのはメソポタミア産の特徴と考えられている。今回、錫酸鉛で着色された黄色不透明の Group SIIIC に帰属するガラス片（その他 58）について、鉛同位体比分析（日鉄住金テクノロジーに委託）を実施した（表 3）。その結果、ガラス製遺物では、地中海周辺産と推定されるナトロンガラス（Group SI）（コバルト着色）（Tamura and Oga 2016）と比較的類似の値を示した。さらに、イラン産の鉛鉱石にも比較的類似した鉛同位体比を持つものが報告されている（Stos-Gale 2004）（図 4）。錫酸鉛を用いた着色技法は、Group SIIIC に先行して Group SIIIB に認められる着色技法で、日本および韓国で出土した 5～6 世紀の錫酸鉛で着色された黄色および黄緑色の Group SIIIB の鉛同位体比は、タイの Song Toh 鉱山の鉛鉱石などから設定された領域 N に一致することが知られているが（平尾 2013）、本研究により Group SIIIC の着色に用いられた錫酸鉛の原料はイラン産の可能性が高いことが明らかとなった。すなわち、黄色不透明の Group SIIIC は、メソポタミア産の植物灰ガラスにイラン産の鉛原料から製造された錫酸鉛を添加して着色したものと考えられる。

以上、飛鳥寺塔心礎出土のガラス玉にはインド～東南アジア産と考えられる小玉（Group PI、Group SIIIB、Group SIV）、メソポタミア～中央アジア産と考えられる植物灰ガラス小玉（Group SIIIB、Group SIIIC、重層ガラス玉）、およびこれらのガラス小玉やその破損品を素材とし、鋳型を用いて再生したガラス小玉など、二次的に生産されたガラス玉から構成されていることが明らかとなった。なお、勾玉は、未加工の植物灰ガラス素材から製作したと考えられる。いずれの種類についても、古墳時代後期末までに日本列島に流入したガラスである（肥塚ほか 2010、Oga and Tamura 2013 など）。すなわち、飛鳥寺塔心礎出土のガラス玉類は、創建時に埋納可能な種類から構成されており、すべて創建当初の埋納物であると判断される。具体的な流入経路が問題となるが、近年、飛鳥寺との関係性が指摘される韓国王興寺址から類似の形態と化学組成の特徴を有するガラス小玉が出土している（国立扶餘文化財研究所 2009）。また、詳細な形状は不明であるが、錫酸鉛が着色に用いられた黄色不透明を呈する植物灰ガラス小玉が北周武帝孝陵出土品において確認されている（成備・張建林 2011）。百済では 6 世紀後半に中国北朝との関係が強まったことが指摘されており（窪添 2010）、流入経路を解明する手掛かりとなる。一方で、東南アジアにおいてまとまった量の Group SIIIC の出土事例が確認できないことなどを考慮すると、メソポタミア地域で生産されたガラスが内陸ルートを経由して東アジアへ流入したと考えられる。さらに、東アジアにもたらされたこれら西方のガラス小玉は、6 世紀後半ごろに百済にもたらされ、最終的に『日本書紀』にみえる百済国から献られた仏

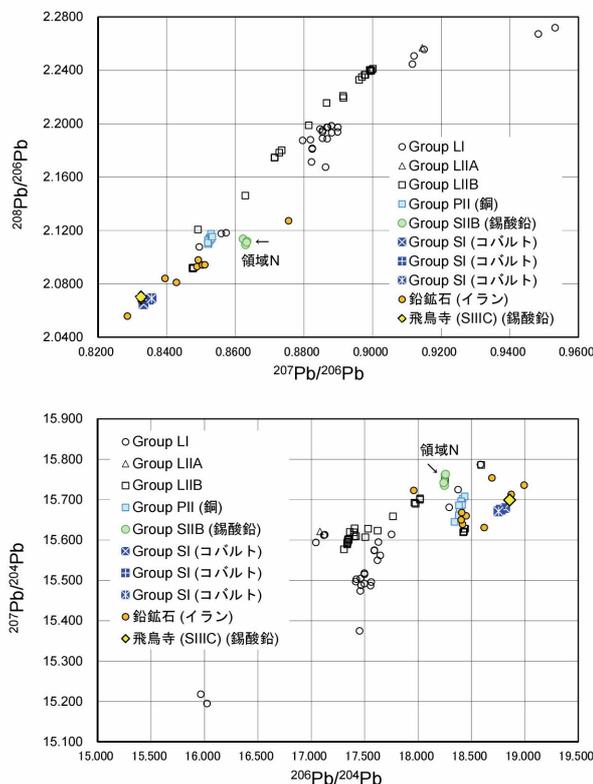


図 4 Group SIIIC（錫酸鉛着色）の鉛同位体比
（上：A 式図、下：B 式図）

表 3 Group SIIIC（黄色不透明）（その他 58）の鉛同位体比

分析 No.	基礎ガラス	着色剤	²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb	²⁰⁸ Pb / ²⁰⁶ Pb	²⁰⁶ Pb / ²⁰⁴ Pb	²⁰⁷ Pb / ²⁰⁴ Pb
その他 58	Group SIIIC	錫酸鉛 (PbSnO ₃)	0.8325	2.0704	18.858	15.699

舍利に伴って飛鳥寺に到達したというルートを想定することができるかもしれない¹³⁾。さらに、メソポタミア産のガラス小玉が日本列島にもたらされるその経路上のいずれかの地点で南～東南アジア産のガラス小玉と合流しており、どのような経緯で産地の異なるガラス玉が飛鳥寺の塔心礎と一緒に埋納されたのかについても、解明すべき重要な課題である。本研究がこれらの問題をはじめ、古代のユーラシア大陸の東西を結ぶモノや人、文化や技術の流れを解明する端緒となれば幸いである。

註

- 1) 古代においては銅-銀合金も利用されており、日本列島でも7世紀中頃の水落遺跡（奈良県明日香村）で出土した小銅管で銀蠟（銅-銀合金）が確認されている（肥塚ほか 1993）。本資料も銅-銀合金の可能性は否定できない。
- 2) 微細な破片資料を含めて網羅的に調査したが、鉛系のガラスは検出されなかった。このうち、表面が白色化しているもの（その他 32-3 など）はカルシウムを主成分としており、真珠の可能性があると考えているが、これについては現在調査を継続中である。
- 3) これらの中には、 K_2O の測定値が少ないものがあるが、風化の影響によると思われる。
- 4) 以下、化学組成による基礎ガラスの分類は（Oga and Tamura 2013）に依拠する。
- 5) 2点（No.3-099 および No.3-163）のみ 0.14 – 0.15% の PbO が検出された。
- 6) この色調のものは、破片になりやすく、破片を含めると本来の存在数はさらに増加する。
- 7) 硫黄（S）などが代表的な還元剤であるが、本調査では装置の特性上硫黄の多寡を比較することができなかった。
- 8) 完形品も劣化が進んだものが多く、破片を含めると本来の存在数は増加する可能性がある。
- 9) 報告書では銅コロイド着色による「赤色不透明ガラス小玉」が 39 個出土したと記載されており、今回調査した第 1～6 連および個別保管資料以外にも所在が確認できていない資料が存在する可能性がある。
- 10) このグループは化学組成に変異が大きく、一部に上記の基準値を逸脱するものがある。特に、No.1-478 および No.2-314 は、 CaO が少ない領域に外れており、今後帰属判断を変更する可能性を残す。
- 11) 個別保管の紺色透明を呈する 17 点については定量分析を実施していないが、定性分析により同質のソーダガラスであることを確認している。
- 12) $MgO-K_2O$ 含有量にばらつきが大きく Group SIIB の変異と重複することと、 PbO 含有量が少ないことから、色調の共通する Group SIIC が素材となった可能性は低いと考えている。
- 13) なお、この後の 7 世紀から 9 世紀にかけて、特に関東から東北部の太平洋側で大量に流通する Group SIIC のガラス小玉については、異なる流入経路を想定している。