

飛鳥池遺跡出土遺物の材質

飛鳥藤原宮跡発掘調査部

飛鳥池遺跡の発掘調査によって、ガラスおよび漆工・金工等に関する工房が発見され多数の遺物が出土した。これらの遺物については、理化学的分析と保存科学的処理が求められており、順次その作業を進めていく予定でいる。出土遺物の中でもガラス工房関連の遺物は、原料素材、埴塼および蓋、ガラス小玉鋳型などで、古代におけるガラス製作技法を解明するうえでも貴重なデータを提供するもので、今回はその一部について行った、材質・技法の復元研究について報告しておく。

ガラス工房関連の遺物

1. ガラスの主原料と考えられるものに鉛鉱石および石英がある。鉛鉱石は方鉛鉱で顕微鏡観察から閃亜鉛鉱および少量の黄銅鉱、黄鉄鉱を伴うものであることが判明した。石英はペグマタイト中のもので、比較的広範囲に分布しており、たやすく採集可能なものである。以上の事は、この遺跡ではカレットからでなく主原料を用いて原料から鉛ガラスの製造をおこなっていた事実を示す。(鉛鉱石および鉛ガラスの鉛同位体測定により、日本産と確認された。)
2. ガラス埴塼内壁に残存するガラスは、緑色系、赤褐色系、黄褐色系の色調でいずれも鉛ガラスである。酸化鉛 $[PbO]$ 含有量は45～70%前後で二酸化珪素 $[SiO_2]$ 含有量は45～25%前後である。ばらつきが大きいのは埴塼壁からの混入物や風化の程度による。鉛、珪素以外に検出した元素は着色剤としての銅、鉄、マンガンで、他にアルカリおよびアルカリ土類元素がある。
3. ガラス埴塼に残存する白色物質（銀化しているものも含める）の成分は主として炭酸鉛 $[PbCO_3]$ でいずれも $PbCO_3$ 含有量は70%以上で、 SiO_2 含有量は25%以下である。透明なガラス本体に比べて二酸化珪素は減少し、酸化鉛の量が見かけ上増加している。
4. ガラス埴塼には、ガラスとその風化物である炭酸鉛以外に黑色粒状物質の付着するものがある。これは、硫化鉛 $[PbS]$ （方鉛鉱）であり、黑色粒状物質の分析値は PbS が50～70%、 SiO_2 は45～25%前後であり、このうち SiO_2 は石英によってもたらされたものである。以上の事実は、この黑色粒状物質は熔融前のガラス原料素材である可能性を示すものである。正倉院文書「造物所作物帳」から復元される方法では黒鉛から鉛丹（ Pb_3O_4 ）を製造したのち鉛ガラスを製作するものと考えられている。一方、当遺跡から鉛丹は検出していない。鉛丹が変質して硫化鉛となった可能性は少なく、鉛丹が炭酸鉛（白色物質）になったならば石英粒も伴うはずである。また、当遺跡からは金属鉛片も出土しており、ガラス埴塼の底部に残存した可能性があるが、いずれにしても、これらの関係については今後実験的に再現する必要もある。
5. ガラス小玉の鋳型と考えられていた1つには、孔の中心部分の細孔に径約0.8mmの灰緑色のガラス片が残存していた。分析の結果、鉛ガラスではなく、ソーダ石灰系のガラスである可能性がある。いずれにしてもガラス小玉の鋳型であることが科学的に証明できた。当遺跡ではソー

ダ石灰ガラスの製造がなされていたのかは不明であるが、少なくとも加工していたことは事実である。

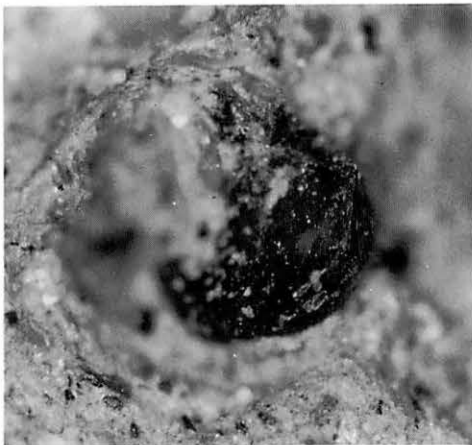
6. 赤色系ガラス中より、銅板切屑を発見した。従来から赤色系および緑色系ガラスの着色剤としては銅イオンの存在が確認されている。この銅イオンの供給物質としては文献史料などから銅鉱石である孔雀石（塩基性炭酸銅）が考えられていたが、今回の発見により屑銅板の碎片もしくは、錆びた銅板碎片を利用した可能性も十分に考えられるようになった。

7. ガラス坩堝の胎土の鉱物組成から、坩堝が加熱された温度を推定した。これは、坩堝の製作時に受けた熱によるものか、ガラス溶解時の温度かは確定できないが、少なくとも耐火温度を知る手がかりになる。分析の結果、鉱物組成としては、石英、ムライト、クリストバライトで胎土に含まれている長石類は完全に溶解してガラス化していることが観察できた。以上のことからガラス坩堝は少なくとも1,100度以上に加熱され、またこの程度の温度には充分耐えられるように製作されたものであったと考えられる。鉛ガラスの製造にはこの程度の温度環境と長時間の高温環境が必要であったと推定する。

金属製品

当遺跡から出土した金属製品は鉄、銅製品および鍍金製品であり順次分析調査を進めている。なかでも特記すべきは、銅－銀合金の遺物が見つかったことである。これは正確には化合物というより不均一な混合物と言って良く、100 μ m径のマッピング分析では銀含有量は90～30%で1cm程度の範囲でみればおよそ60%前後を示す。また銅含有量は微少領域の分析では7～68%で1cm程度の範囲でみればおよそ40%前後であり、微少領域ではかなり不均一な物質である。分析値から考え得るに銀蠟の溶接棒の可能性はある。ちなみに、飛鳥寺西北方に位置し、7世紀中頃と考えられる水落遺跡出土の小銅管の銀蠟部分は銀含有量は55～70%、銅含有量は45～30%前後である。これは、古代の金工技術の解明にはきわめて重要な発見である。

(肥塚隆保・川越俊一・西口寿生)



ガラス鑄型に残存するガラス



坩堝片に残存するガラス原料