



東京国立博物館本館に使われた鉄釉窯変調瓦の製造技術の解明

川角 久子 かわら美術館の瓦談話会

背景・経緯



愛知県高浜市内に残る伝承「博物館（上写真1：現在の東京国立博物館本館、昭和13年竣工時は東京皇室博物館、関東大震災被災で建て替えたので復興本館ともいう。重要文化財）の瓦を焼いた」をもとに調査した結果、独特な製造方法の痕跡から、鬼瓦を除くほとんどの釉薬瓦は市内の土管坂地区で製造されたことを解明した。それは、土管製造用製管機を使い筒型に押出成形し、釉薬をかけて焼成後に瓦を縦方向に割った跡が、博物館に所蔵されている瓦と一致した事による。このような独特の製造方法を採用しなければならなかった理由は、要請された瓦が、大寺院なみの大型本葺瓦であり、かつ単色ではない斑模様に入った高温焼成の鉄釉瓦であったためである。この鉄釉の窯変調瓦がどのように製造されたのかを、高浜市内に残されている焼成後の製品の分析から解明出来ないかと考え応募した。

結果

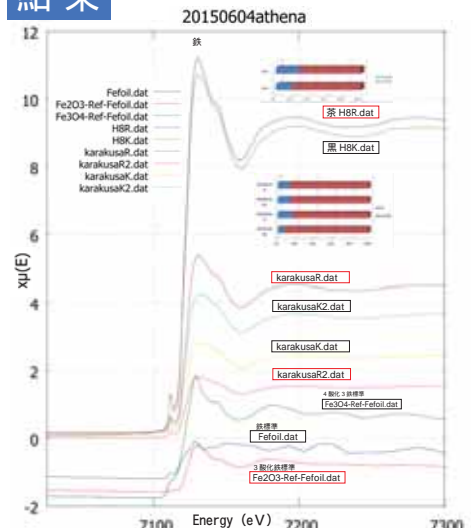


図1：瓦釉薬の鉄元素のXANES解析結果 あいちSRセンター

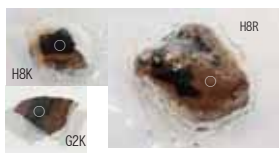


写真2：H8K・G2K・H8R測定試料

元素	釉の茶色部分	釉の黒色部分
C	8.02	11.72
O	38.96	37.79
Na	0.27	0.27
Mg	0.13	0.15
Al	2.69	2.62
Si	28.48	26.54
Cl	0.02	0.04
K	2.17	2.02
Ca	7.38	6.14
Mn	0.43	0.51
Fe	8.61	9.64
Cu	0.28	0.24
Os	2.57	2.33
合計	100.01	100.01

図2：釉薬の茶色と黒色部分のEPMA
あいち産業科学技術総合センター



写真3：karakusaR・K2・K・R2測定 あいちSRセンター

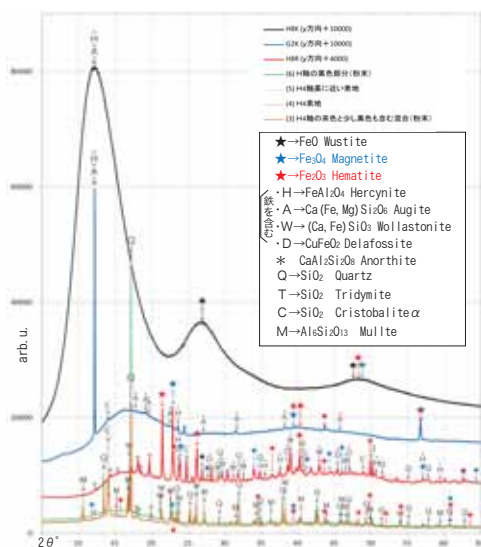


図3：釉薬の茶色と黒色部分のXRD (λ=1Å) あいちSRセンター

瓦釉薬表面の茶色部分と黒色部分の鉄含有量と酸化度を調べるため、XAFS測定を行った。一部の試料については遷移金属のマンガン・コバルト・銅・亜鉛も調査した。鉄と銅の酸化度判定は「ATHENAの線形結合フィッティング」で行った。判定はXANES領域とした。

図1は結果の一部である。H8RとH8Kでは、目視による釉の茶と黒の差は明らかだが、色の決め手と考える鉄の含有量と酸化度の差は小さい。測定部分の断面を顕微鏡観察(写真4)した結果、調査試料を顕微鏡で調べ各色の釉片を厳密に選択する必要があると判明した。また、釉の黒色部分の酸化度が低いのは不思議に感じた。これは、測定が釉表面のいかなる深度にフォーカスするのか等、非破壊層厚調査の難しさを認識させる結果でもあった。

以上、今回のXAFS解析は状況を正確に測定してくれているものの、試料の雑な選定で想定した結果が得られなかったものと推測される。

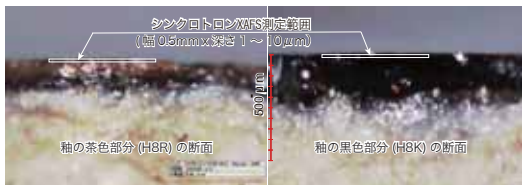


写真4：釉薬の茶色部分と黒色部分の断面写真
あいち産業科学技術総合センター・マイクロ撮影

期待される効果・社会的インパクト

シンクロトロン光装置の利用はトライアル・レベルで、試料作成の失敗もあり、結果は十分とは言えないが、東博本館釉薬瓦の斑模様は、「釉薬の焼成過程で出来るガラス中の酸化鉄分子の酸化状態の揺れと熱エネルギーによる変質」を利用したものと考えられる。陶磁器の釉薬製造研究は精力的に行われている。だが、出来あがった製品からその特徴を知る資料や研究は比較的少ない。したがって今回の分析結果の妥当性を判断することさえ困難な点があるが、一応前掲の仮説が考えられる。東京皇室博物館復興本館の実施設計担当者であった宮内省技師の御子息から、「父は芸大を出ているので建物の形と色にはうるさい、単色は使わない。茶色い釉に緑の斑模様が流れたものが所望であった」とお聞きした。昨今の陶器瓦は100%近く均一に焼くことはできる。しかしそれでは単調なので数種類の色を混ぜ書きしたりしている。またアクセントをつけるために吹付け等を施している場合もある。いつの時代にも屋根が単調にならないよう苦労してきた。特別な施釉調整や還元焼成を行わずに、一枚の瓦の内での色の変化を出して瓦葺き屋根の趣きを醸しだしている博物館の瓦には学ぶべきものがある。今後、研究を深めて東博本館屋根瓦の再現や高級で興味く趣きのある屋根を造るために利用できるものと考えられる。(引用・参考文献は省略)



写真5：磁石と釉の黒色と茶色部分