

第一次大極殿の瓦の製作

―瓦の色と表面調整方法―

はじめに

第一次大極殿の復原研究を進めるなか、大極殿正殿に葺かれた瓦については、これまで様々な考察が加えられている¹⁾。現在、大極殿正殿は復原工事が進行中であるが、奈良時代前半の大極殿に葺かれた瓦はどのように復原されるのか、また、今回実際に施工される瓦は、どこまで忠実に復原研究を反映できるのかということが重要であり、とくにその色の再現が課題であった。そこで、瓦を実験的に製作することで、研究および施工両側面からの解決を図った。

瓦の色を決定する要因は、①胎土の成分、②表面調整方法、③炭素の吸着度合、④焼成温度などが考えられる。今回の試作では、このうち表面調整方法と色の関係の解明を主な目的とした。第一次大極殿所用出土瓦は、平城山丘陵採集の粘土を用い、1000℃前後の比較的低温で焼成し、表面に炭素皮膜が吸着していることが報告されている²⁾。しかし、今回は、実際に復原建物で使用する瓦の試作を兼ねることから、使用する粘土や焼成方法が限定され、出土瓦と異なる仕様で製作することとなった。また、この結果は、復原建物に使用する瓦の仕様を検討する資料ともなった。

基本仕様

瓦の製作は、(株)山本瓦工業の協力を得、以下の基本仕様でおこなった。

- ①出土瓦で使用された平城山産ではなく、現在入手が可能な三河産粘土を基本としたブレンド粘土を使用する。
- ②土練機(非真空)にて荒地をつくり、数日乾燥させた後にプレス型で成形し、表面調整を施し、乾燥させる。
- ③焼成にはガス窯を使用する。焼成温度は約1140℃³⁾で28時間焼成し、いぶし飛ばし⁴⁾とする。

検討方法

(1) 表面調整と色の関係を調べるために、表面調整方法のみを変えた瓦を製作した。製作した瓦の種類は以下の通りである。

[平瓦]

- ①表面調整なし(プレス成型のまま手を加えず乾燥)。
- ②布目…布を瓦の凹面に当て、タタキ棒で叩いて布目をつける。

つける。布目のほか、同時にタタキ棒の圧痕が残る。

③布目+ナデ(工具ナシ)…布目を②と同様の方法でつけた後、手の腹で布目を消すようになる。

④布目+ナデ(工具使用:ナデ板)…③と同様に布目をつけた後、工具でなでる。

⑤ケズリ(金ベラ)…凹面側辺部を金ベラで削り取る。

⑥ミガキ1(半乾燥:金ベラ・木ベラ)→プレス成型後3日間乾燥させ、半乾燥の状態ですべての工具を使って粘土表面が滑らかになるようにこする。

⑦ミガキ2(乾燥後:金ベラ・木ベラ)→粘土が十分に乾燥した状態(素地)で、工具を使って表面が滑らかになるようにこする。

[丸瓦]

⑧表面調整なし。

⑨タタキ…縄目を再現するために、縄を巻きつけた棒状の工具でたたく。瓦には縄目が残る。

⑩タタキ+ナデ(工具ナシ)…⑨と同様の方法で縄目をつけ、手の腹で縄目を消すようになる。

⑪タタキ+ナデ(工具使用:金ベラ・木ベラ)…⑩と同様に縄目をつけた後、工具でなでる。

⑫ミガキ1(半乾燥:金ベラ・木ベラ)…⑥と同じ。

⑬ミガキ2(乾燥後:金ベラ・木ベラ)…⑦と同じ。

以上の瓦を焼成後、表面の色を測定し、それぞれの色差を検討した。測定機材はMINOLTA SPECTROPHOTOMETER CM-2022である。測定は、自然光を遮断し、人工照明を最低限に保った室内でおこなった。色度はL*a*b*表色系⁵⁾で表示する。

(2) 復原建物で使用する瓦の検討のために、(1)で製作した瓦と、第一次大極殿出土瓦との色を比較した。なお、奈良時代初期の6284C-6664Cを第一次大極殿の瓦の色の基準となる試料とし、計測した数値の平均を、大極殿使用瓦の色と仮定した。

このほか、大極殿使用瓦の色に近い色を得るために、瓦の表面にベンガラ、丹土、淡路産粘土を水に溶いたものを塗布した瓦も製作し、それぞれの色を測定した。

[塗布]

表面調整をせず、素地段階(窯入れ直前)で表面に塗布する。

⑭ベンガラ(ベンガラ:水=1:5)

⑮ベンガラ(ベンガラ:水=2:5)

⑩丹土（丹土：水＝１：５）

⑪丹土（丹土：水＝２：５）

⑬淡路産粘土刷毛土…淡路産の粘土を水で溶いたものを、刷毛で乾燥させた焼成前の瓦の表面に塗る。

結 果

測定結果を表４に示す。

表面調整と色の関係 製作した瓦のL*（明度）は、表面調整方法にかかわらず46～50の範囲であり、a*b*（色相および彩度）は差がほとんどなかった。これは、肉眼での観察でも、色差を確認することはできない程度の僅かな差であった。

出土瓦との比較 色差（ΔE*ab）を見ると、平均して14.745の差が見られた。特にL*は、平均して14.693の差が見られるが、a*b*は、出土瓦が青、緑色、試作瓦が赤、黄色寄りという違いはあるもののその差は僅かであり、試作瓦と出土瓦の色差は、主に明度の差と考えることができる。

塗布瓦の色調 出土瓦と塗布を施した瓦の色差は、ベンガラを塗布した瓦が平均10.147、丹土を塗布した瓦が9.066となり、塗布を施さない瓦よりも、色差が小さくなった。ただし色相は、より赤味、黄味が強くなる。配合比と色差の関係は、ベンガラ、丹土ともに、水に対しての割合が高い方が色差が小さい。淡路産粘土刷毛土の場合、色差はベンガラ・丹土を塗布したものとはほぼ同じであるが、色相と彩度はより出土瓦に近くなった。

まとめ

今回、表面調整方法と色の違いについて、明確な差を得ることはできなかった。中国黒色磨研瓦では、ミガキ調整と色に関係があることが示されており⁶⁾、今後ミガキの手法について検討の必要がある。また、当時の焼成方法が現在と異なる可能性が指摘されており、いぶし以外（塗布など）の可能性も含めて、中国や韓国の瓦の調査、分析が求められよう。

一方、復原大極殿に葺く瓦は、出土瓦の色にできるだけ近づくことが要求される。試作後におこなわれた検討の結果、実際の施工では淡路産粘土を塗布する方法が採用された⁷⁾。

（大林 潤）

注

1) 清野孝之「大極殿の屋根の色」『紀要2004』、島田敏男「古代建築の棟」『紀要2005』など。

2) 奈文研「特別史跡平城宮跡第一次大極殿院地区 復原整

備に関する軟弱地盤等調査検討業務－平城宮跡出土瓦の理化学的分析－ 調査検討報告書」2004年

3) 焼成時の窯内温度は、その位置にかかわらずほぼ一定である。

4) 通常の焼成工程の後、窯の温度が下がった段階で再度焼させ、瓦表面のいぶし銀膜を焼き飛ばす方法。

5) L*a*b*表色系では、明度をL*、色相と彩度を示す色度をa*、b*で表わす。L*が小さいほど明度が高い。また、a*は赤方向、-a*は緑方向、そしてb*は黄方向、-b*は青方向を示し、数値が大きくなるに従って色あざやかになる。異なる2つの数値の色差（ΔE*ab）は、

$$\Delta E^*_{ab} = \{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2\}^{1/2}$$

と計算される。

6) 今井見樹「中国黒色磨研瓦の調査」『紀要2005』

7) 下津健太郎「奈良県 特別史跡平城宮跡第一次大極殿正殿－瓦の仕様決定経緯－」『文建協通信』no. 82、2005年

表４ 出土瓦と試作瓦の色度と色差

瓦種類	番号	表面調整	L*	a*	b*	dL*	dE*	dE*平均
6284C			34.660	-0.200	-1.065			
6664C			31.160	-0.260	-0.365			
平均			32.910	-0.230	-0.715			
平瓦	①	なし（上段）	47.975	0.810	1.490	15.065	15.261	14.745
	②	布目	46.815	0.830	1.755	13.905	14.162	
	③	布目+ナデ（工具なし）	49.165	0.825	1.505	16.255	16.440	
	④	布目+ナデ（ナデ板）	47.795	0.805	1.675	14.885	15.111	
	⑤	ケズリ（金ベラ）	47.865	0.845	1.535	14.955	15.161	
	⑥	1 ミガキ1（半乾燥：金ベラ）	47.510	0.785	1.365	14.600	14.782	
	⑦	2 ミガキ1（半乾燥：木ベラ）	47.540	0.790	1.360	14.630	14.812	
	⑧	1 ミガキ2（乾燥後：金ベラ）	48.775	0.855	1.680	15.865	16.081	
	⑨	2 ミガキ2（乾燥後：木ベラ）	48.470	0.805	1.360	15.560	15.732	
	⑩	なし	47.220	0.720	1.515	14.310	14.514	
	⑪	タタキ	46.970	0.750	1.355	14.060	14.245	
	⑫	タタキ+ナデ（工具なし）	47.355	0.680	1.010	14.445	14.576	
	⑬	1 タタキ+ナデ（木ベラ）	46.635	0.805	1.530	13.725	13.946	
丸瓦	⑭	2 タタキ+ナデ（金ベラ）	46.670	0.785	1.315	13.760	13.946	10.147
	⑮	1 ミガキ1（半乾燥：金ベラ）	47.140	0.715	0.740	14.230	14.335	
	⑯	2 ミガキ1（半乾燥：木ベラ）	46.645	0.755	1.160	13.735	13.897	
	⑰	1 ミガキ2（乾燥後：金ベラ）	47.270	0.835	1.605	14.360	14.585	
	⑱	2 ミガキ2（乾燥後：木ベラ）	46.530	0.735	1.485	13.620	13.830	
	⑲	ベンガラ 1：5	42.570	1.630	2.535	9.660	10.360	
塗布	⑳	ベンガラ 2：5	42.420	1.460	1.605	9.510	9.934	9.066
	㉑	丹土 1：5	41.755	1.475	3.480	8.845	9.937	
	㉒	丹土 2：5	40.125	1.530	2.750	7.215	8.195	
	㉓	淡路産粘土刷毛土	42.885	0.085	0.615	9.975	10.068	

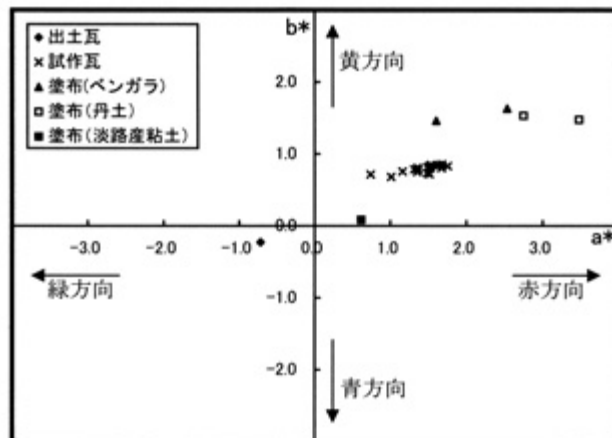


図21 出土瓦と試作瓦の色相及び彩度