

伝統的笠間焼釉薬の研究

常世田 茂* 久野 亘央* 佐藤 茂* 吉田 博和**

1. はじめに

笠間焼は昭和 30 年代から外からの人材を受け入れ、活気と多様性に富んだ製品を産み出す産地となった。一方消費者の中には「産地の品物」に判り易い特徴を求めている意見が産地組合・販売店などを通じて多く寄せられている。そこで特徴を出す手段として「伝統的工芸品の指定の申し出書」に基づく伝統的な釉薬(柿釉・並白釉・黒釉・青地釉・飴釉・糠白釉・ナマコ釉・イラボ釉)について研究を行った。

2. 目的

今年度は柿釉と黒釉について研究を行った。その配合は表1の「伝統的工芸品の指定の申し出書」に記載されているが使用単位が重量%ではなく容積のため極めて不正確で、現在使用していない原料も多い。このため①古い釉薬の再現と②使用されていた原料の検証を行う事を目標とした。

表1 伝統釉薬配合表

釉薬名	配合			
柿釉	馬廻砥石 90	土灰 10		
黒釉	馬廻砥石 7 又は柿釉8	手越砂鉄 3	糠白釉 5	
並白釉	手越戸山土 1斗	藁灰 5升	灰汁2斗5升	アラヌカ灰2斗5升
青地釉	長石 1斗	木灰 1斗2升	藁灰3升	マンガン3升
飴釉A	手越戸山土 1斗	木灰 1斗	藁灰3升	マンガン3升
飴釉B	馬廻砥石 3升	手越戸山土 1斗	木灰1斗	赤土 8升
糠白釉	寺山・戸山混合物 1斗	木灰2斗5升	藁灰1斗	アラヌカ灰2斗
白化粧土	寺山土 80	手越戸山土 20(安達粘土・磁器土でも可)		
ナマコ釉	長石1斗	藁灰3升	木灰1斗～1斗2升	呉須15匁
イラボ釉	手越戸山土 2	土灰 10	黄土 1	

3. 実験方法

3.1 使用素地

使用素地は笠間焼協同組合で生産されている「笠間Bブレンド」を使用した。

表2 使用原料の元素組成

	lg.loss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅
笠間Bブレンド	6.19	67.31	19.66	2.53	0.57	0.02	0.34	0.42	1.82	1.12	0.03

3.2 使用原料の元素分析

試験で使用した原料の分析結果は以下の通り。

表3 使用原料元素分析表 (%)

試料名	馬廻砥石	芦沼石	箱田石	大橋石
灼熱減量	4.57	3.87	4.19	2.32
SiO ₂	69.61	65.93	67.68	75.12
Al ₂ O ₃	12.43	13.62	12.39	12.44
Fe ₂ O ₃	4.92	5.77	5.78	2.98
TiO ₂	0.70	0.63	0.72	0.57
MnO	0.04	-	0.11	0.08
CaO	0.40	3.83	0.83	0.17
MgO	1.78	1.64	4.16	1.20
K ₂ O	2.87	1.85	2.59	3.19
Na ₂ O	2.36	2.46	1.24	1.79
P ₂ O ₅	0.16	0.15	0.11	0.07

3.3 焼成条件

試験体は電気炉による酸化焼成(1250℃)で昇温

100℃/1hr, 1時間保持である。

3.4 粉碎条件

土石による釉薬試験はジョークラッシャーで粗粉碎処理後、フレットミル(中工精機製)で粉碎し80メッシュを通した。その後10リットル用磁製ポットミルに4kgの乾粉で4kgの磁製玉石と一緒に入れ3hr・60rpmで湿式粉碎した。

3.5 元素組成分析

元素組成は、粒度分布と同様に乾燥後の試料を縮分後、下記に述べる方法により測定用試料を調整し、蛍光X線分析装置(島津製作所製)により分析した。

試料は、縮分後105℃で24時間乾燥した試料を800℃で煅焼し、煅焼前後の重量から灼熱減量(Ig. loss)を算出した。煅焼試料約0.5g及び融剤として蛍光X線分析用四硼酸リチウム(和光純薬製)約5.0gを混合し、白金製ビード皿上で1050℃に加熱し均一に熔融した後、平板状なるように冷却して蛍光X線分析試料とした。

4. 結果及び考察

4.1 笠間焼伝統釉の開発

4.1.1 柿釉の開発

表1にある柿釉と黒釉は加飾技法として、重ねて施釉する例が多くあった。配合表からも解る様に主原料を同一とする調合が行われていた。これらの主原料となる土石は表3にある馬廻石(まめぐりいし:茨城県笠間市馬廻地区の産出)を用い、明治期以降は芦沼石(あしぬまいし:栃木県益子町芦沼地区の産出)を粉碎して使用した。現在ではどちらも枯渇あるいは採掘困難であるため入手できない。そこで元素組成を基にゼーゲル式に置き換えたものを現在入手可能で比較的安価な窯業原料に置き換えた。

表4 芦沼石の配合とゼーゲル式

柿釉			
福島長石(白)	32	KNaO	0.33
ドロマイト	9	CaO	0.42
鼠石灰	2	MgO	0.25
蛙目粘土	21	Al ₂ O ₃	0.75
珪石	36	SiO ₂	6.6
弁柄	6	Al/Si	8.8

表1の配合表では土灰を入れているが、焼成後古い笠間焼の釉調と比較した結果、柿釉と呼べる発色が得られた。施釉厚0.8mm以上によってピンホールがわずかに出た。また焼成条件を変えた場合(1230℃)の場合に「ゆず肌」と呼ばれる質感が現れた。

4.1.2 黒釉の開発

柿釉と同様の手法を用い黒釉も検討を行った。黒釉

*工芸技術部門

**材料技術部門

の特徴としてシリカ分が高い特徴に注目した配合試験を行い、良好な黒釉を得ることが出来た。

表5 黒釉の配合とゼーゲル式

黒釉			
福島長石(白)	37	KNaO	0.34
ドロマイト	10	CaO	0.41
鼠石灰	2	MgO	0.25
蛙目粘土	4	Al ₂ O ₃	0.44
珪石	47	SiO ₂	6.7
弁柄	6	Al/Si	15.2

これら柿釉と黒釉を重ねた結果、両者とも混ざり合わずに熔け、昔ながらの加飾性能を得ることが出来た。

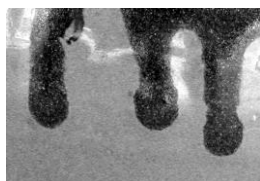


図1 柿釉と黒釉

4.2 笠間焼伝統素材の調査

4.2.1 土石原料の調査

馬廻石・芦沼石の採掘跡からサンプル採取を行ったが、現在採掘ができない。ゼーゲル式による原料の置換も現実的な手段ではあるが「産地の品物」と呼ぶには疑問もある。そこで笠間市内を調査し大橋地区と箱田地区の碎石場を調査した。

碎石場では建設現場などで用いる固い火成岩の採掘を行っているが、柔らかく碎石には向かない土石が出る。通常これらは品質を問われない埋立材などとして用いられるが、これらの中で鉄分を多く含む層からサンプルをそれぞれ「箱田（はこだ）石」「大橋（おおはし）石」と呼び採取した。元素分析の結果は表3の通り。箱田石は MgO、馬廻石は KNaO、芦沼石は CaO がやや多い特徴があるほかは非常に似通った成分となった。大橋石は SiO₂ 成分がやや多く、鉄分が少なく、他の3種比べ特徴がすくない事がわかった。

①箱田石・②大橋石は共に笠間市内から採取したものであるが①は砂岩・②は変成岩で、同様に採取した③馬廻石が粘板岩・④芦沼石が凝灰岩とそれぞれ石質に違いがあった。

④ 芦沼石 ① 箱田石 ③ 馬廻石 ② 大橋石

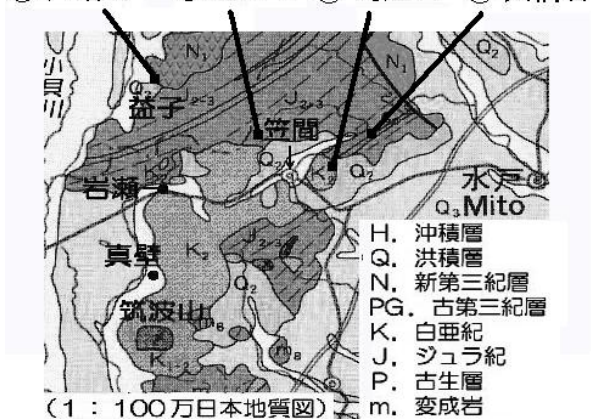


図2 笠間市周辺の地質図

採掘地点を地質図で確認してみると、笠間市周辺は多様性に富んだ地質であることがわかる。

南側には白亜紀に花崗岩を作った地質があり、北部はジュラ紀層と第三紀層が入った地質、中央には笠間粘土を含んだ第四紀堆積盆がある。こうした地質の違いから窯業原料として埋蔵量が多く、柔らかく粉碎しやすい性質を考慮すると①の箱田石が有力となった。この箱田石を粉碎条件 3.4 により処理し、同様な処理を施した馬廻石、芦沼石と焼成条件 3.3 により釉調を比較した。



図3 3土石の釉調の比較

それぞれ単味で十分な柿釉の発色を示したが、箱田石は茶紫、馬廻石は茶緑、芦沼石は茶赤と少しずつ違う発色が得られた。芦沼石は益子焼の原料としても使用されて笠間よりも周知されていることから、釉薬に笠間焼の特徴を出していくならば箱田石を使用する事が望ましいと考えられる。

4.2.2 その他の原料調査

黒釉には手越（てごし）又は穴戸（ししど）地区の砂鉄と、口伝ではマンガンも使用していたとされ、それぞれ調査を行なった。

図2の東側の友部丘陵地域の第四紀洪積層からは昭和40年代まで砂鉄鉱床が稼動していた。この手越から北山公園南端～友部駅北側にかけた丘陵地帯の中腹、海拔50m地帯を歩くと砂層の中に砂鉄層が筋状に入っているのが確認できる。この砂鉄を精製することで黒浜とも呼ばれる酸化鉄を得ることが可能であることを確認した。

また笠間市の日草場（ひくさば）地区では昭和40年代までマンガンを採掘しており廃鉱後を調査しバラ輝石のサンプルを得た。笠間市に隣接する城里町の廃鉱跡からは鉄マンガン重石を採取し元素分析を行い、鉄・マンガンを各11%前後含み窯業原料として有用である事がわかった。

表6 城里鉄マンガン重石の元素組成

	lgloss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅
鉄マンガン重石	4.35	67.23	4.13	10.37	0.21	11.81	0.15	0.36	1.09	0.00	0.13

5. まとめ

今回の研究によって「産地の品物」の特徴を出すことが可能な柿釉・黒釉のゼーゲル式を得ることが出来た。この原料を産地窯元と話し合いながら笠間焼の新しい「伝統」づくりの支援を今後の課題としたい。