

「産技研釉薬技術移転・実用開発事業」下絵具の調製（呉須）

窯業系チーム 岡崎 友紀, 橋田 章三, 田口 肇

要 旨

京焼・清水焼業界活性化の目的から、窯業系チームが保有する釉薬・素地・焼成のノウハウを業界に技術移転し、今後の製品開発に役立てるため、平成16年から京都陶磁器研究会^{注)}と共同で技術移転・実用開発事業を実施している。平成20年度から25年度は、当研究所が開発した無鉛フリットを用いた上絵付技法や楽焼技法の低火度無鉛技術を中心に事業を実施した。平成26年度は新たに「異なる釉薬による各種下絵具の発色について」と題し、コバルトを発色剤とした藍色の下絵具（呉須）を用いた染付技法を中心に発色に関するテストピースを作製してその結果を業界へ公開し技術移転を行った。年間7回開催、30社参加。

1. はじめに

染付とは、白素地に呉須などのコバルトを含み藍色に発色する顔料で絵付けを施し、その上に透明釉をかけて焼成する焼き物の技法を指す。別名「青華（せい か）」とも呼ばれる。この技法は日本や中国だけでなく、ヨーロッパにもみられ「ブルー&ホワイトウェア」として人々の関心を集めてきた。京都の陶磁器においても代表的な加飾技法の一つであり、今日もなお引き継がれている伝統技法の一つである。

本事業では近年の多様化するニーズに応えるため、呉須の発色の変化について、素地や釉薬による影響、また焼成の違いによる発色への影響について実験を行った。その実験方法と、今回作製した3294個のテストピースより得られた基礎的なデータを陶磁器業界へ公開した。

2. 第一実験、呉須の発色

第一実験として呉須の調合割合を変えると同時に、上掛け釉薬、焼成の違いによる発色の変化を検討し、その結果を提示した。

2.1 呉須の調製

京都で市販されている呉須、酸化金属を用い、それら原料の配分をいろいろと変え、混合を行った。(表1) 酸化金属を添加する3~7系は描画性を高めるためにカオリンを外割20%添加した。煮出したお茶と水を1:1で混合した水溶液を用い、自動乳鉢で15分程度湿式粉碎し、テストピースに絵付けを施した。(図1, p.119) まず細線、太線、濃いダミの輪郭線を描き、細線2本の

うち左側はもう一度上から重ね描きし、濃い目の細線とする。その後、濃いダミの濃さまでお茶と水の水溶液で希釈し、輪郭線内をダミした後、さらに希釈して薄ダミ部分を描いた。

表1 呉須の調合

系	組合せ	調合数
1	A呉須-D呉須-旧呉須	22
2	新呉須-D呉須-旧呉須	15
3	A呉須-Fe ₂ O ₃ -Cr ₂ O ₃	15
4	A呉須-Fe ₂ O ₃ -MnO ₂	10
5	新呉須-Fe ₂ O ₃ -Cr ₂ O ₃	15
6	新呉須-Fe ₂ O ₃ -MnO ₂	10
7	Co ₂ O ₃ -Fe ₂ O ₃ -MnO ₂	21

2.2 素地

京都で一般的に使用されている磁器坏土（日本陶料(株)製上石）を用いた。

2.3 釉薬

次の6種の釉薬を施釉した。(表2) 4系を写真1 (p.119) に示す。

表2 各釉薬の調合条件

記号	組合せ	比率
A	一号石灰釉	10
B	一号石灰釉:3号釉	10:3
C	一号石灰釉:3号釉:マグネサイト	10:3:1
D	一号石灰釉:3号釉:炭酸バリウム	10:3:1
E	一号石灰釉:3号釉:炭酸ストロンチウム	10:3:1
F	一号石灰釉:3号釉:亜鉛華	10:3:1

2.4 焼成条件

3つの焼成パターンを用いて電気炉で焼成した。(表3)

表3 ピースの焼成条件

焼成	焼成パターン	CO濃度
通常RF	1250°C21時間焼成15分保持	約4%
1220°C RF	1220°C21時間焼成15分保持	約4%
弱RF	1220°C21時間焼成15分保持	約2~3%

2.5 第一実験結果

焼成別による発色は、通常還元焼成が釉薬の熔けも良く呉須の発色も鮮やかになる傾向があった。

参加者から商品化へのアンケート調査を行った結果では4系のポイントNo.57に人気が集まった。(図2)

3. 第二実験 素地の種類

近年、京都の陶磁器業界において、従来使用してきた磁器坏土の他に、半磁器坏土や他産地の磁器坏土を用いて商品化する需要が高まっている。そこで、これまでの結果を基に、参加者から人気のあった下絵具の配合について、素地を変えた場合、従来下絵具の釉薬として使用されていた柞灰による釉薬を施釉した場合について、その結果を提示した。

3.1 呉須

第一実験の結果について参加者より商品化に応用したい調合についてのアンケートを行い、その中から以下に示す15種の呉須を用いて第二実験を行った。(表4)

表4 人気のあった下絵具の配合

No.	配合系統	下絵具(3~7系はカオリン20%外割添加)					
		色材	比率	色材	比率	色材	比率
22	1	A呉須	0	D呉須	0	旧呉須	100
32	2	新呉須	40	D呉須	0	旧呉須	60
37		新呉須	20	D呉須	0	旧呉須	80
43	3	A呉須	15	酸化鉄	75	酸化クロム	10
47		A呉須	15	酸化鉄	0	酸化クロム	85
53	4	A呉須	15	酸化鉄	75	酸化マンガン	10
57		A呉須	15	酸化鉄	0	酸化マンガン	85
62		A呉須	5	酸化鉄	10	酸化マンガン	85
66	5	新呉須	30	酸化鉄	70	酸化クロム	0
68		新呉須	15	酸化鉄	75	酸化クロム	10
81	6	新呉須	15	酸化鉄	15	酸化マンガン	70
102	7	酸化コバルト	20	酸化鉄	10	酸化マンガン	70
104		酸化コバルト	5	酸化鉄	70	酸化マンガン	25
107		酸化コバルト	5	酸化鉄	25	酸化マンガン	70
108		酸化コバルト	5	酸化鉄	10	酸化マンガン	85

3.2 素地

次の6種の素地を用いた。(表5) No.57を写真2 (p.119) に示す。

表5 各素地の条件

記号	素地	産地等	素焼温度
a	上石	日本陶料(株)製:京都	800°C
b	半磁器1	日本陶料(株)製:京都	800°C
c	日吉磁器	日吉原料工場製:京都	800°C
d	香田磁器	香田特上陶土:佐賀	900°C
e	SP-4 蛙目入	丸石窯業製:愛知	800°C
f	半磁器2	泉陶料製:京都	800°C

3.3 釉薬

次の6種の釉薬を施釉した。(表6) No.57を写真2に示す。

表6 各釉薬の調合条件

記号	組合せ	比率
C	一号石灰釉:3号釉:マグネサイト	10:3:1
F	一号石灰釉:3号釉:亜鉛華	10:3:1
H1	天草陶石:天然柞灰	6:4
H2	天草陶石:合成柞灰	6:4
H3	天草陶石:天然合成柞灰	6:4
H4	天草陶石:合成柞灰	5:5

※) 天然合成いす灰:天然樗灰(55):天然靱灰(45)

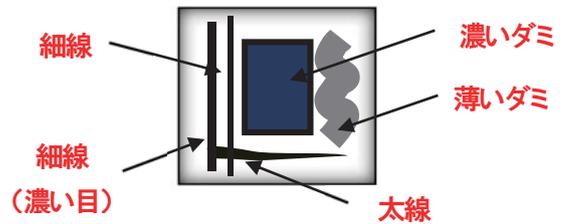


図1 下絵具の描画方法

3.4 焼成

2つの焼成パターンを用いて電気炉で焼成した。(表7)

表7 ピースの焼成条件

焼成	焼成パターン	CO濃度
通常RF	1250°C21時間焼成 15分保持	約4%
通常OF	1230°C16時間焼成 15分保持	—

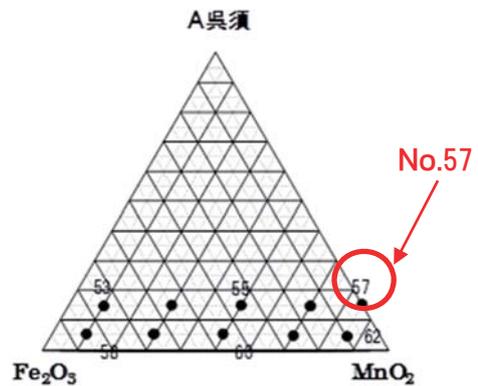


図2 呉須の調製(例:4系 調合数:10ポイント)
No.57の配合: A呉須(15), MnO₂(85)

3.5 結果

Cの釉薬は全体的に黒みがかかり、Fは鮮やかな藍色に呈色する傾向があった。柞灰の種類による変化はそれほど大きく無かった。しかし、柞灰の割合が多いH4の釉薬は熔けが良く呉須が滲んだ表情になり安南手風の釉薬として使用できる事が分かった。また、今回素地による比較を行った結果、素地色味と呉須の色味が互いに干渉する事で見え方に影響してくる事が分かった。同じ素地でも呉須が鮮やかだと素地が白く感じたり、dのSP-4素地やeの香田磁器素地など白さの際立つ素地を用いると、余白の白さが呉須の色味の見え方に影響を及ぼし、目の錯覚により他の素地に比べ呉須が鮮やかに見える事が分かった。(写真3)



写真1 6種の釉薬を施釉(例:4系 通常還元焼成)
左図上から釉薬:A, B, C
右図上から釉薬:D, E, F

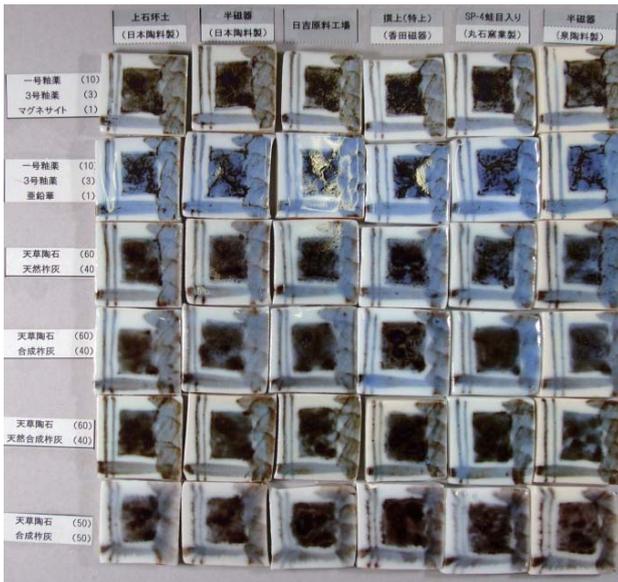


写真2 6種の素地・釉薬を使用した実験 No.57 (還元焼成)

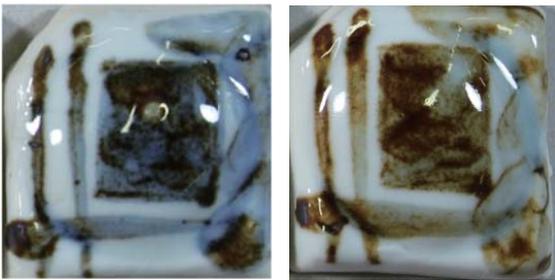


写真3 呉須の色味で 素地の色味の印象が変わる
磁器坏土 (日本陶料(株)製上石)
釉薬F (4系 左No.57, 右No.62)

4. 今後の展開について

本事業は次年度も継続して行う。H27年度のテーマは引き続き「下絵具の調製」とし、銅を色剤とした下絵付け技法である「釉裏紅」を中心に行う予定である。

注) 京都陶磁器研究会は、京都における陶磁器産業 (工業陶磁器, 窯業関連企業 (原材料・炉メーカー等) 含む) の発展を期し, 会員相互の協力により技術の研究を行い, 会員の事業の発展を図る事を目的に, 昭和27年に設立された。



写真4 例会風景