

炔器用釉薬（第3報）

島村 修 浅井 邦雄 長谷川龍三*

Stoneware Glaze (III)

by

Osamu SHIMAMURA, Kunio ASAI and Ryuzo HASEGAWA

炔器用釉薬第1報及び第2報の研究成果をもとに、基礎釉6種類に発色剤5種類を添加して、発色試験を実施した。発色剤は Cr_2O_3 、 MnO_2 、 Co_3O_4 、 NiO 及び CuO を使用し、基礎釉に対し1, 3, 5, 7, 9, 11及び13%添加し、釉見本を作成するとともに釉性状を評価した。また釉の発泡や結晶析出による光沢不足についても原因を究明した。

1. まえがき

第1報¹⁾及び第2報²⁾の成果を基に、常滑地区の炔器質素地に施釉可能で、1100～1200℃焼成用釉薬について発色を中心とした試験を実施し、釉組成別及び焼成温度別に釉薬組成の標準化を図った。

2.2 発色試験

基礎釉は表1に示す6種類で、第2報と同じ釉組成で基礎釉1～6とする。

調合は各基礎釉に5種類の発色剤を1, 3, 5, 7, 9, 11及び13%添加し30種類の発色試験を実施した。このうち代表的な着色釉5種類について報告する。なお、 Co_3O_4 は添加量が1/10である。

2. 試験方法

2.1 使用原料

基礎釉に用いた原料は第2報²⁾と同様とし、このほか発色剤は Cr_2O_3 、 MnO_2 、 Co_3O_4 、 NiO 及び CuO の5種類を用いた。 Cr_2O_3 は融点が高く、高温釉に用いられる発色剤で釉中にほとんど溶解しないで分散し、不透明緑になる。 MnO_2 及び CuO は代表的な媒溶剤で MnO_2 は褐色や紫の、 CuO は青や緑の呈色をする。 NiO は Cr_2O_3 と同様に融点が高く、紫、青、黄などを呈色する。

3. 試験結果及び考察

3.1 Cr_2O_3 の添加効果

いずれの基礎釉に添加した場合も、1100～1150℃焼成でマット～不溶となり、1200℃焼成では光沢釉になる。一方No.5及び6基礎釉は、1100～1200℃焼成で著しい発泡状態になった。色調はNo.2及び3基礎釉は緑色を呈したが、 ZnO の配合されている基礎釉は肌色を呈した。

3.1.1 Cr_2O_3 着色釉(1)

図1にNo.1基礎釉に Cr_2O_3 を添加した時の性

表1 基礎釉のモル数

						(モル)				
No.	KNaO	CaO	ZnO	BaO	MgO	Al_2O_3	SiO_2	B_2O_3	ZrO_2	TiO_2
1	0.25	0.33	0.30	0.12		0.27	2.80			
2	0.30	0.40		0.30		0.35	3.50	0.15		
3	0.30	0.40		0.10	0.20	0.35	3.50	0.30		
4	0.30	0.40	0.10	0.10	0.10	0.30	3.00	0.15		
5	0.30	0.40	0.10	0.10	0.10	0.27	2.70	0.30	0.20	
6	0.30	0.40	0.10	0.10	0.10	0.27	2.70	0.30		0.15

* 商工部工業振興課

状を示す。色調は1100℃焼成で白味茶を呈し、マット～不溶になる。これは長石と珪石が熔融不十分で釉中に残留するためである。1200℃焼成では肌色がかった緑色を呈し、釉性状は長石と石英の熔融が進みガラス化するため光沢良好となる。なお石英の一部はクリストバライト化して残留する。また色調が肌色～茶色を呈するのは、釉組成中のZnOの影響である。

3.1.2 Cr₂O₃着色釉(2)

図2にNo.5基礎釉にCr₂O₃を添加した時の性

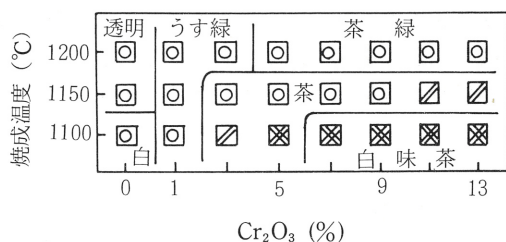


図1 Cr₂O₃ 釉(1)の性状

□ 光沢良好 ⊗ 不 溶
 ▢ マット

状を示す。色調は全体に灰緑色を呈しCr₂O₃着色釉(1)と同様にZnOに影響される。釉表面は著しい発泡状態を示すが、これは釉組成中のB₂O₃、Cr₂O₃及びZrO₂・SiO₂の三成分が共存する場合に発生しやすい。この現象は約940℃で釉の表面に小気泡が生成し、温度の上昇とともに生長し、1100～1200℃焼成冷却後はそのままの状態に残留する。この発泡状態を温度別に観察したものを図3に示す。なおこの時のCr₂O₃添加量は5%である。

3.2 MnO₂の添加効果

No.2～6基礎釉は、添加量に応じてうす褐色～濃褐色となり、釉性状は光沢良好である。ただし10%以上添加すると、結晶が析出し表面光沢が悪くなる。

No.1基礎釉は発泡が認められた。この気泡は約1000℃で発生し焼成温度が高くなるに従い生長し1130℃前後で破裂し、焼成後は気泡痕として残留する。この状態を温度別に観察したものを図4に示す。なおこの時のMnO₂添加量は7%である。

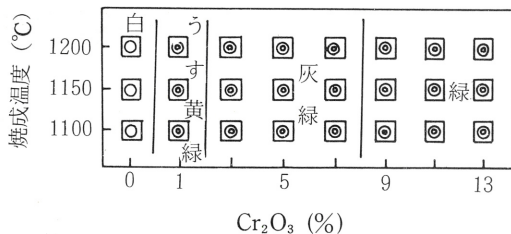


図2 Cr₂O₃ 釉(2)の性状

□ 光沢良好 ⊗ 発泡

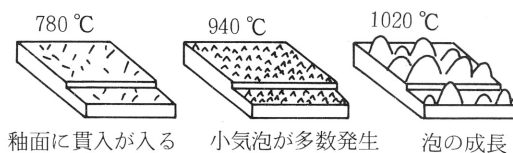


図3 Cr₂O₃ 釉の発泡

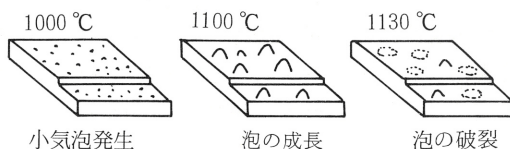


図4 MnO₂ 釉の発泡

3.2.1 MnO₂着色釉

図5にNo.4基礎釉にMnO₂を添加した時の性状を示す。色調は添加量3～9%でうす褐色～褐色、11～13%で濃褐色になる。1100℃焼成では光沢不足になるが、これは釉面に小気泡が多数残留するためである。1150～1200℃焼成では、これらは消滅し光沢は良好になる。

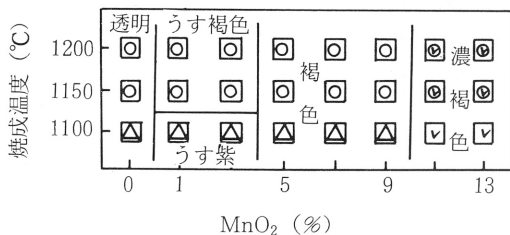


図5 MnO₂ 釉の性状

□ 光沢良好 ▢ 結 晶
 ▢ 艶 不 足

結晶は添加量が11～13%で析出し、光沢不良になる。この結晶は1100℃焼成品では、クリストバライト、 Mn_2O_3 、 $\text{MnO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ 等であり、焼成温度が高くなるに従い減少した。

3.3 Co_3O_4 の添加効果

No. 1～6基礎釉はすべてが添加量に応じて、うす青～濃紺に呈色し釉性状も良好であった。このうちNo. 5及び6基礎釉に添加した場合、鮮やかなヨバルトブルーを呈した。

3.4 NiOの添加効果

いずれの基礎釉に添加した場合も、マット～不溶となる着色釉が多く、光沢釉は少ない。このうちNo. 1基礎釉で1200℃焼成した着色釉のみが光沢良好となった。

3.4.1 NiO着色釉

図6にNo. 1基礎釉にNiOを添加した時の性状を示す。添加量1～3%で褐色、5～13%で黄緑を呈する。釉性状は1100℃焼成でマット～不溶、1150℃で光沢～マット、1200℃で光沢良好になる。マット～不溶になるのは、長石が熔融不十分で釉中に残留するためである。

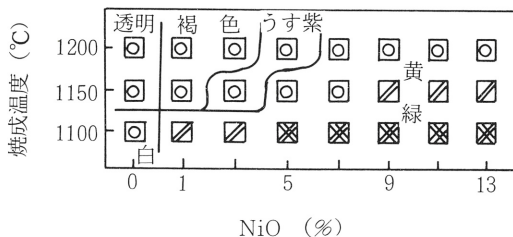


図6 NiO 釉の性状

□ 光沢良好 ⊗ 不 溶
 ▨ マ ッ ト

3.5 CuOの添加効果

No. 1～6のいずれの基礎釉に添加した場合も光沢良好となる着色釉が多く、添加量に応じて青～緑色を呈した。特にNo. 5及び6基礎釉は1%で鮮やかな青色を呈した。なおCuOの添加量が多くなるといずれの着色釉も黒緑色の結晶が析出した。

3.5.1 CuO着色釉

図7にNo. 4基礎釉にCuOを添加した時の性状を示す。色調は3～5%の添加量で緑色、7

～13%の添加量で濃緑色を呈する。釉性状は1～5%の添加量で光沢良好であるが、それ以上では結晶の析出により光沢不良になる。結晶は9%の添加量で1100℃焼成した着色釉では、0.1～0.2 mmφの円盤状のテノライト(CuO)でそのまわりはガラスマトリックスである。釉表面より10 μm内部を断層撮影し観察すると、約0.05 mmφの円盤状の結晶が認められこれが熔融時に表面に移動しつつ成長するものと思われる。

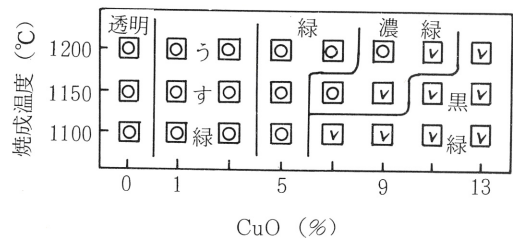


図7 CuO 釉の性状

□ 光沢良好 ⊗ 結 晶

4. まとめ

- (1) 基礎釉6種類に発色剤5種類を添加して1100、1150及び1200℃の温度別に焼成し、釉性状を評価するとともに、釉見本を作成した。
- (2) 発泡が認められる Cr_2O_3 及び MnO_2 着色釉について温度別に熔融状態を観察した。
- (3) 釉面の結晶析出状態を観察し、結晶物質を同定した。

謝辞

本研究実施にあたり、御協力いただいた本センター線習生中川正人氏に深く感謝します。

参考文献

- (1) 島村ほか：愛知県常滑窯業技術センター報告，No.11 23～27（'84）
- (2) 島村ほか：愛知県常滑窯業技術センター報告，No.12 7～10（'85）