

低融機能性絵画用無鉛絵具の製品化研究

京都府中小企業技術センター 矢野秀樹
ナカガワ胡粉絵具株式会社 中川晴雄

酒井硝子株式会社 森 秀次
京都府特別技術指導員（京都工芸繊維大学名誉教授） 大田陸夫

1 はじめに

日本画絵画用絵具においては、環境汚染ガスによる変質、廃棄物の環境汚染等の問題で無鉛化が急務となっている。絵画用絵具の無鉛化、製品化については、関連特許取得後、無鉛絵具の製造技術の内、成形方法については、ロータリ圧縮成型機を用いた連続高速圧縮成形法(R法)による無鉛絵具の製造技術を確立した。次いで、同方法による無鉛絵具の製品化に関する量産技術の改善研究を行った。

平成22年度の当センターの新製品研究では、量産化技術が確立できた一部の絵画用無鉛絵具の製品化を行い、今回、新規に製品化された絵画用無鉛絵具試料(製品(京上岩絵具)、6色系統60件)と比較用のビスマス系無鉛硝子を用いた試作絵具試料(2色系統20件)について、それらの加飾特性、環境汚染ガスに対する耐久性等について検討した。

2 実験方法

2.1 研究試料(フリット及び絵具)

当研究で用いた絵具試料(6色系統60件)の媒溶剤には、酒井硝子(株)が作成した無鉛硝子粉末(特許フリット)を使用した。また鉛系硝子と化学的特性が比較的類似したビスマス系無鉛硝子粉末(無鉛フリット)を新たに試作して20種類の絵具を作成し、発色・加飾性状等を比較検討した。

当研究では、表1に示す8種類の呈色を示す研究絵具試料を用いた。表1のNO.1~6はこれまでの研究成果により製品化された試料であり、NO.7, 8はビスマス系無鉛硝子フリットを用いた比較用の試作絵具試料である。

表1 研究絵具試料

NO.	試料	絵具	呈色	備考
1	A	カナリア黄	黄	製品絵具(60試料、京上岩絵具) (特許無鉛硝子フリット)
2	B	トルコブルー	空色	
3	C	呉須	黒	
4	D	黄口緑青	緑	
5	E	松葉緑青	緑	
6	F	緑青	緑	
7	G	群青1(ビスマス)	緑	試作絵具(20試料) (ビスマス系無鉛硝子フリット)
8	H	群青2(ビスマス)	紺	

2.2 混合ガス耐久性試験評価用試料

研究試料の製作にはロータリ圧縮成型機を用い、無鉛フリット及び顔料粉末の連続高速圧縮成形を行い、絵具の母体となる溶融塊(無鉛新岩)を作成した。この溶融工程では、前記の成形体を、焼成炉を用いて最高加熱温度約800~850℃で約20分間焼成した後、自然放冷して作成した。次いで、完成した溶融塊を粉砕して水簸し、10階調に絵具粒度を分級した。当研究では上記で完成した絵具粉末試料を用い、伝統的日本画の手法(膠使用)により2cm角の和紙上に描画し、それらをアクリル板に貼付して耐ガス評価用試料とした(図1の①に示す)。

2.3 混合ガス耐久性試験

製品及び試作無鉛絵具描画試料に対する環境汚染混合ガス処理試験については、山崎精機研究所製定流式フロー形ガス腐食試験装置(GH-180形)を用い、混合ガス処理条件として、硫化水素ガス濃度 5 ppm、亜硫酸ガス濃度 10 ppm、二酸化窒素ガス濃度 10 ppmの濃度であり、試料の処理は、温度 30℃、湿度 90 %RH、雰囲気送気流量 1000 l/hr.、雰囲気換気回数 5 times/hr.、処理日数(時間)は、4日間(96h)であった。

3 実験結果

3.1 研究絵具の環境汚染ガス耐久性について

本研究における無鉛絵具描画試料に関する混合ガス未処理、処理後の外観を図1に示す。今回試験した絵画用無鉛絵具(製品A~F)

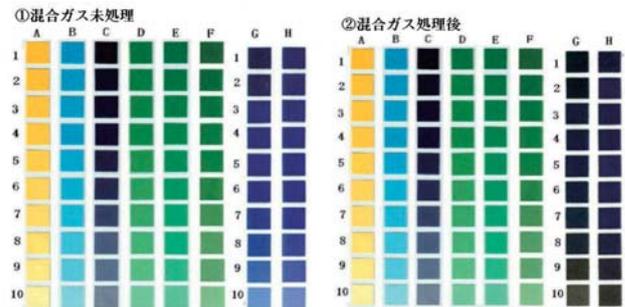


図1 研究絵具描画試料の混合ガス処理による変化

描画試料全体(60種類)の色差変動(絶対値)は、 ΔL が0.5、 Δa が0.5、 Δb が0.6、 $\Delta W(Lab)$ が0.6であり、総体的には肉眼識別可能範囲外にあり、図1からも明らかなように肉眼的には混合ガス処理で殆ど変色が認識されず、環境汚染混合ガスに対する耐久性は良好であることが認められた。一方、ビスマス系硝子を用いた試作絵具描画試料(G,H)の場合、描画試料全体(20種類)の色差変動(絶対値)は、 ΔL が2.9、 Δa が13.5、 Δb が35.4、 $\Delta W(Lab)$ が13.9と相当大きく現れ、また、図1から明らかなように肉眼的に明らかな変色が認識でき、両者とも色度が大きく変動し黒色に変色する傾向にあった。このことから、今回試験したビスマス系硝子試作絵具(描画)試料については、環境汚染混合ガスに対する耐久性に問題があることが分かった。

3.2 研究絵具試料の色差変動の要因

混合ガス処理において大きく変色したビスマス系硝子試作絵具試料の場合、混合ガス処理後のXRD回折線からは、黒色のビスマス化合物(Bi_2S_3 , Bi_2O_3 等)やイオウの生成が推定された。おそらく環境汚染混合ガスにより絵具を構成するビスマス硝子構造が崩壊して、ガラス中のビスマスと混合ガス中のイオウ成分とが反応して黒色で微細なビスマス化合物(Bi_2S_3)やその中間化合物が多量に形成したものと思われる。

4 まとめ

研究無鉛絵具試料(製品(京上岩絵具)、ビスマス系無鉛硝子絵具試料)の加飾性状としては、各絵具(描画)は、いずれも肉眼的には良好に発色した。また両絵具とも、絵具の粒度を分級することによって、10階色の色分けが可能であり、伝統的日本画作製の手法によって、通常の日画の描画が可能であった。しかし、絵具描画試料に関する環境汚染混合ガス処理における外観の変化については、製品無鉛絵具(京上岩絵具)描画試料について肉眼的には殆ど変色が認識されず、環境汚染混合ガスに対して良好な耐久性を示すことが認められたが、ビスマス系硝子絵具描画試料では、肉眼的には明らかな変色(黒化)が確認でき、環境汚染混合ガスに対する耐久性が不良で、発色に問題が発生することが分かった。

【お問い合わせ先】

京都府中小企業技術センター
基盤技術課 材料・機能評価担当

TEL:075-315-8633 FAX:075-315-9497
E-mail:kiban@mtc.pref.kyoto.lg.jp