

連続高速圧縮成形法(R法)による絵画用無鉛絵具に関する研究(Ⅱ)

(京都府中小企業技術センター)○矢野秀樹、(酒井硝子)森秀次、
(ナカガワ胡粉絵具)中川晴雄、(京都府特技、京都工繊大名誉教授)大田陸夫

1 はじめに

日本画等の絵画絵具においては、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。上記に対応する絵画用無鉛絵具については、平成20年度のJST(独)科学技術振興機構)の地域二一即応型研究事業によりロータリ圧縮成型機を用いた連続高速圧縮成形法(R法)を確立した。平成21年度は、R法により経産省(全国中小企業団体中央会)ものづくり中小企業製品開発等支援事業補助金で導入された焼成炉等を用いて量産試験用の絵画用無鉛絵具を多数(200種類)作成し、成分、組成、加飾特性及び描画試料に関する環境汚染ガス(硫化水素ガス、亜硫酸ガス、二酸化窒素ガスの3種類)耐ガス特性などを研究評価した。

2 実験方法

当研究では、無鉛絵具の媒溶剤として表1の無鉛硝子粉末(特許、無鉛フリット)を使用した。同フリットは無鉛の硼珪酸硝子であり、フッ素(F)を2mass%含有している。当研究では、表2の20種類の顔料を用いて200色の無鉛絵具を作成した。連続高速圧縮成形(R法)用の装置としては、JSTの資金で導入したロータリ圧縮成型機(菅原精機(株)製の400-1P-8H)を用いた。試作絵具試料の環境汚染耐ガス試験は、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、処理条件は硫化水素ガス濃度5ppm、亜硫酸ガス濃度10ppm、二酸化窒素ガス濃度10ppmの混合ガスを用い、試験温度30℃、湿度90%RH雰囲気、処理日数4日間、96hrである(図1)。

表1 絵画用無鉛硝子粉末(フリット)の組成(mass%)

成分	SiO ₂	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	CaO	ZnO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Li ₂ O	F	SUM
mass%	61.8	3.8	15.0	1.9	3.8	0.3	0.7	9.7	1.2	2.0	100.0

3 実験結果

今回は、20種類の顔料から200種類の絵画用無鉛絵具試料が得られたが、当研究ではその内の半数(100種類)の無鉛絵具試料を環境汚染混合ガス試験に供した。上記の無鉛絵具試料(粉末)を用いて、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2 無鉛絵具描画試料の外観



図1 環境汚染混合ガス試験装置及び処理条件
 ・試験内容 3種混合耐ガス試験【H₂S+SO₂+NO₂】
 ・試験装置(株)山崎精機研究所 定流量フロー形ガス腐食試験装置GH-180形
 ・試験条件
 試験ガス・濃度 H₂S=5ppm、NO₂=10ppm、SO₂=10ppm
 試験温度・湿度 30.0℃・90%RH 試験日数・時間 4日間【96h】

表3 絵画用無鉛絵具描画試料(100種類、量産試験)の色差(絶対値)

項目	色差(未処理→処理後、絶対値)			
	ΔL(明度)	Δa(色度)	Δb(色度)	ΔV(彩度・白度)
平均値	0.8	0.6	0.9	0.7
最大	6.0	3.7	4.3	5.4
最小	0.0	0.0	0.0	0.0
σ	0.8	0.7	0.8	0.8

表2 絵画用無鉛絵具試料

NO.	絵具試料	色名
1	A-1	黄色
2	B-1	黄色
3	C-1	濃黄
4	D-1	白濁
5	E-1	赤茶
6	F-1	赤茶
7	G-1	ピンク
8	H-1	桃
9	I-1	白濁
10	J-1	白濁
11	K-1	白濁
12	L-1	白濁
13	M-1	白濁
14	N-1	白濁
15	O-1	白濁
16	P-1	白濁
17	Q-1	濃グリーン
18	R-1	淡グリーン
19	S-1	淡グリーン
20	T-1	グリーン

今回試験した絵画用無鉛絵具描画試料全体(100種類)の色差変動(絶対値)は、ΔL(明度差)が0.8、Δa(色度差)が0.6、Δb(同)が0.9、ΔV(Lab、ハンター白度差)が0.7であり、総体的には肉眼識別可能範囲外にあり、一部を除き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する耐久性は良好であった(図2、表3)。なお、今回の試作絵具試料の一部には混合ガスによる色差変動のやや大きい試料が認められ、その中でも特に変動が大きい試料の混合ガス処理前後における各XRDデータを比較したが、両者の回折ピークに明確な変化は認められず、混合ガス中の成分と無鉛絵具とは殆ど反応していないことが推定できた。

4 まとめ

今回試作した量産試験用のR法絵画用無鉛絵具は現用絵具のように10階色に分級でき、またその全ての試作無鉛絵具試料において伝統的日本画の手法(膠使用)により日本画描画試料が作成でき、各絵具試料とも良好に発色した。R法試作絵画用無鉛絵具の環境汚染ガス耐久性については、今回作成した絵画用無鉛絵具描画試料全体(100種類)の色差変動は、総体的には変色の肉眼識別可能範囲外にあり、一部を除き殆ど変色せず、研究絵具試料の環境汚染混合ガスに対する耐久性が確認できた。

(参考資料)

- 1) 矢野他、京都府中小企業技術センター技報 NO.38-2010 P.7-25 etc.
- 2) JST平成20年度第一期「地域二一即応型」研究補助事業報告(2009.4)
- 3) 全国中小企業団体中央会(経産省)平成21年度ものづくり中小企業製品開発等支援事業補助金受託研究報告(2010.3)
- 4) 矢野他、日本セラミックス協会関西支部学術講演会講演予稿集 P.8 (2009.7)

【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