

ナノ粒子等を利用した新規染色技術の開発 ーフミン酸を利用した染色ー

化学・環境部 村田博司*, ○向吉郁朗, 古川郁子
鹿児島大学 松田美幸, 浦嶋あゆみ, 馮西寧, 早川勝光
(元 * (財)かごしま産業支援センター)

1. はじめに

フミン酸は、古代植物の堆積物であり長い年月の間に化学反応や微生物学的反応により生成しており、化学構造から金属イオンとのキレート結合による強い相互作用が期待される。また、そのネットワークはアルキル鎖と芳香環から形成されているので疎水性と親水性を併せ持ち、繊維との親和性も期待できる。したがって、金属イオンの媒染作用を利用することによって、フミン酸は天然染料として利用できる可能性を秘めている。

本研究では、フミン酸を染料として利用することを目的として、金属イオンとフミン酸の相互作用を利用した天然繊維への染色を試みた。

2. 実験方法

2. 1 フミン酸パウダーによる染色

水1 L当たり、フミン酸パウダー10 g、炭酸ナトリウム1.5 g入れた溶液を95°C以上で1時間抽出し、1日放置した。絹布染色用は酢酸でpH5に調整したものを、綿布染色用はpH未調整(pH約9.5)のものを染色液とした。染色液は、上澄みを使用した。染色液1 Lに絹布(5 gのものを2枚)または綿布(7.5 gのものを2枚)を入れ、95°C以上に昇温後、時々ガラス棒で攪拌しながら1時間染色した。水洗して脱水後、室温において媒染剤溶液1 Lに10分間浸漬し、90°Cで熱風乾燥した。以上の工程を3回繰り返した。

なお、硫酸第一鉄5 g/L、酢酸銅3 g/L、酢酸アルミニウム3 g/Lでそれぞれ媒染した。

比較のため、カッチによる染色も同様に行なった。染色液の濃度は5 g/Lで、硫酸第一鉄5 g/Lで媒染した。

2. 2 測色方法

染色布の表面色の測色方法は、染色布を二重折りにし、ミノルタ(株)製のCM-3600dを用い、L*a*b*表色系の数値を求めた。測定条件として10度視野で第一光源:(D65)を使用した。また、(株)島津製作所製のUV-2500を使用して粉末染料の吸光度を測定した。

2. 3 染色堅ろう度試験

以下の日本工業規格に従った染色堅ろう度試験を行った。

(1) 洗濯試験(JIS L 0844-1997)

試験の種類はA-1号で、添付白布は絹と綿で試験した。

(2) 汗試験(JIS L 0848-1996)

試験は、酸性とアルカリ性で、添付白布は絹と綿で試験した。

(3) 摩擦試験(JIS L 0849-1996)

試験は、摩擦試験機Ⅱ形を用いた乾燥試験を行った。

(4) 耐光試験(JIS L 0842-1996)

紫外線カーボンアーク灯光による試験を行った。

3. 結果

表1に各染色における測色値及び各堅ろう度試験の結果をしめす。

表1 各染色における測色値及び各堅ろう度試験結果

被染物		絹布					綿布						
染色法		未媒染	硫酸第一鉄	酢酸銅	酢酸アルミニウム	カッチ(比較)	未媒染	硫酸第一鉄	酢酸銅	酢酸アルミニウム	カッチ(比較)		
測色値	L*	59.1	52.5	52.9	54.4	25.5	60.4	48.6	58.1	62.7	52.6		
	a*	9.4	9.0	6.2	11.1	4.5	6.7	7.8	6.4	6.9	5.3		
	b*	25.1	22.5	20.1	25.9	4.3	16.1	18.1	15.5	16.3	8.0		
	C*	26.8	24.2	21.0	28.2	6.2	17.4	19.7	16.8	17.7	9.6		
洗濯試験	変退色(級)	4	5	4	5	5	4-5	4-5	4-5	5	4-5		
	汚染	絹(級)	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
		綿(級)	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
汗試験	酸性	変退色(級)	5	5	4-5	5	5	4-5	4-5	4-5	5	4-5	
		汚染	絹(級)	4-5	4-5	4-5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	5	5
			綿(級)	4-5	4-5	5	5	5	4-5	4	4-5	5	5
	アルカリ性	変退色(級)	5	5	4-5	5	5	5	4-5	4-5	5	4-5	
		汚染	絹(級)	4-5	4-5	4-5	4-5	5	5	4-5	5	5	5
			綿(級)	3-4	3-4	3-4	3-4	5	4	3	4-5	4	5
摩擦試験(級)		3	3	3	3-4	2	4-5	4-5	5	5	4-5		
耐光試験(級)		4	3	6以上	4	4	4	6以上	6以上	4	3		

3. 1 媒染剤別のフミン酸染色の測色値

一般の草木染めは、媒染剤の種類によって色が多様に変化するが、フミン酸による染色では、絹布綿布ともに、L* (明度)、a*、b* (色度)、C* (彩度) の測色値に差があまり見られず、媒染剤による色の変化が小さいことが分かった。

3. 2 フミン酸染色の堅ろう度について

カッチによる染色に比べて、汗試験では全体的に若干劣るものが見られた。逆に摩擦試験では優れており、また耐光試験では、絹布の硫酸第一鉄媒染以外は優れており、絹布の酢酸銅媒染、綿布の硫酸第一鉄媒染と酢酸銅媒染では6級以上と著しく高いことが分かる。

4. おわりに

フミン酸による染色を行ったところアルカリ抽出で茶褐色に染色することができた。染色堅ろう度では、他の天然色素と比較しても同等程度かそれ以上であり、特に耐光堅ろう度は媒染剤によって6級以上と著しく高い堅ろう度を示すことがわかった。さらに、フミン酸抽出液を10ヶ月間室温に放置してもカビの発生も腐植も観測されなかった。これは草木染めに較べて大きな特徴である。フミン酸は染料として十分に機能するものと考えられる。