

ノート

金属分散液を用いた繊維への金属吸着性向上法

木村 千明* 長野 龍洋** 榎本 一郎*** 沖田 美明**** 杉谷 寿一****

Improvement of Metal Adsorption in Textiles with Metals Dispersing Solution

Chiaki Kimura*, Tatsuhiro Nagano**, Ichiro Enomoto***, Yoshiaki Okita****, Toshikazu Sugitani****

キーワード: 繊維, 金属, 吸着, プラチナ, ゲルマニウム

Keywords: Textiles, Metal, Adsorption, Platina, Germanium

1. はじめに

繊維に金属を吸着させることにより新たな機能性の付与が期待できる。繊維への金属付与技術はいくつかある⁽¹⁾が、本研究では、金属分散液の浸漬法による金属吸着率向上について検討した。

繊維への効率的な金属吸着を得るために、金属液の性状分析、金属吸着条件および洗濯耐久性の向上を検討した。

2. 実験方法

2.1 試験布 染色堅牢度試験用添付白布(JIS L 0803)の綿および毛を用いた。

2.2 金属分散液 株式会社セラテック製のプラチナ液(20ppm)およびゲルマニウム液(1250ppm)を原液のまま使用した。

2.3 試料の調整 金属吸着は、繊維重量に対して40倍の金属液(浴比1:40)に、約25×25cmの布4枚を30℃で30分間浸漬した後昇温し、処理温度で(70℃あるいは95℃)20分間保った(図1)。

その後最高回転数3000rpmで、遠心脱水を30秒間行い風乾した。

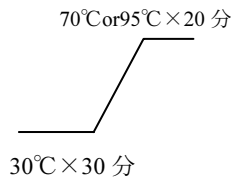


図1. 金属吸着処方

表1. 使用加工剤と試料名

加工剤名	主成分	イオン性	濃度	試料名
パンテックス ES-38	自己架橋型アクリル系樹脂	ノニオン 疑似アニオン	3%	アクリル系
パンテックス U-800	ウレタン エマルジョン	カチオン		ウレタン
DB-21	特殊反応性 シリコン樹脂	弱カチオン		シリコン
加工剤なし	-	-		加工剤なし

上記金属吸着布に市販加工剤(伸葉株式会社製)を用いて樹

* 八王子支所
 ** 福祉保健局健康安全室(前東京都立産業技術研究所)
 *** 墨田支所
 **** 大東紡寝装株式会社

脂加工を行い、洗濯耐久性試験の試料とした。加工剤名と試料名を表1に示す。加工方法は、いずれも加工剤を3%燥を80℃×3分間後、130℃×3分間熱処理した。

2.4 金属量の確認 蛍光X線装置(リガク製 RIX1000 X線管電圧50kV X線管電流50mA)を用い、試料は4枚重ねとしX線強度(kcps)を測定して、金属量を確認した。

2.5 金属分散液の分析

(1) ゼータ電位測定 レーザーゼータ電位計(大塚電子製 ELS-8000)で電気泳動光散乱法により測定した。測定温度は25℃、測定回数は2回とした。試料は原液を約5分間超音波分散し、その後約1時間放置した上澄み液を使用した。

(2) マウスに対する急性毒性試験(経口LD₅₀) Ddy系、雄マウス10匹を使用し、投与液は原液を用いた。投与に際してはマウスを投与前4時間絶食させ、経口ゾンデ針を用いて胃内に1回強制投与した。

2.6 洗濯耐久性 洗濯処理方法はJIS L 0217-1995 繊維製品の取り扱いに関する表示記号およびその表示方法105法(中性洗剤使用)に準拠した。

3. 結果

3.1 金属吸着条件の検討

(1) 処理温度 両金属液について、綿を70℃と95℃で処理して金属量を求めた結果を図2および図3に示す。処理温度の高い方がX線強度の増加が認められた。

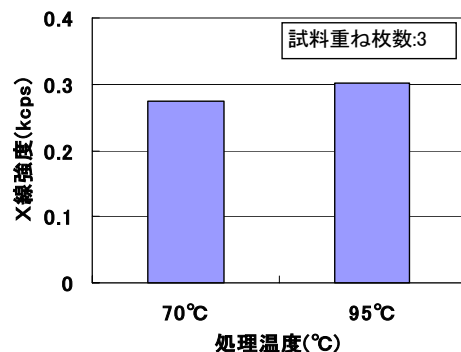


図2. 処理温度と金属吸着量(プラチナ)

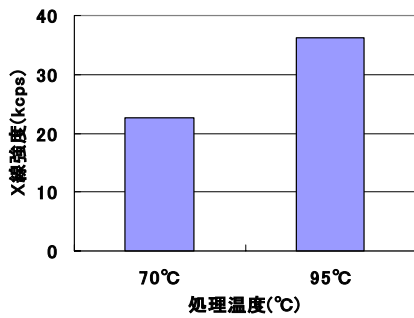


図3. 処理温度と金属吸着量(ゲルマニウム)

(2) pHによる影響 両金属液について、pH調節による吸着金属量の変化を求めた結果を図4および図5に示す。素材に影響されず、pHによってX線強度に違いが認められた。プラチナ処理ではpH4でゲルマニウム処理ではpH7において最大となった。

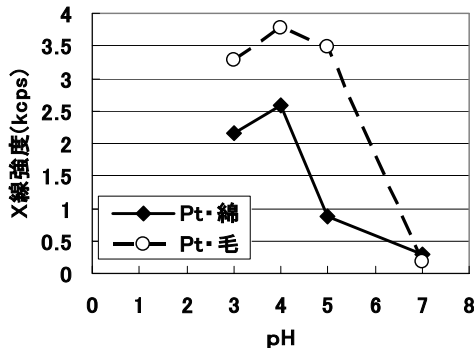


図4. pHと金属吸着量(プラチナ)

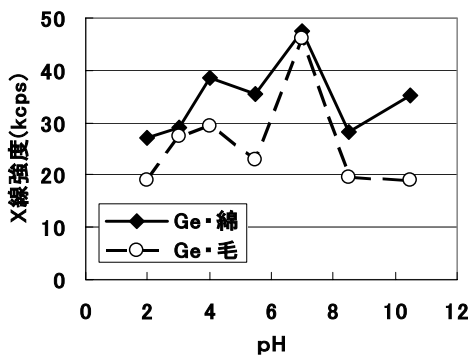


図5. pHと金属吸着量(ゲルマニウム)

3.2 金属分散液の分析

(1) ゼータ電位 測定結果を表2に示す。ゼータ電位は、プラチナ液の方がpHによる違いが大きかった。水中の金属酸化物コロイドの分散・凝集は溶液のpHによる影響が知られている⁽²⁾。このことは素材に関係なく処理後の金属量がpHによって異なった前述の結果の一因と考え

表2. 金属分散液の分析

		プラチナ液	ゲルマニウム液
ゼータ電位(mv)	pH4	-7.62	-21.86
	pH7	-26.64	-25.92
	pH11	—	-33.71

られる。

(2) マウスに対する急性毒性試験 両分散液の急性毒性試験の結果はLD₅₀=25ml以上/kgであり、死亡率はゼロであった。

3.3 洗濯耐久性 両分散液の綿に対する洗濯耐久性を図6と図7に示す。繰り返し洗濯によりすべてX線強度の低下が認められるものの、10回後も金属確認は可能であった。ゲルマニウム処理は、今回使用したどの加工剤を用いても1回目の洗濯でX線強度の低下率が著しかった。プラチナ処理は加工剤を用いる事により、金属低下抑制が認められた。

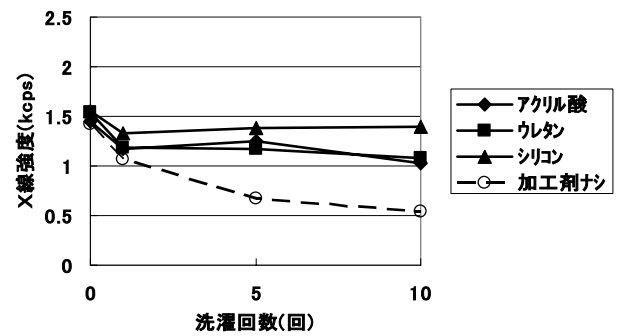


図6. 綿の洗濯耐久性(プラチナ)

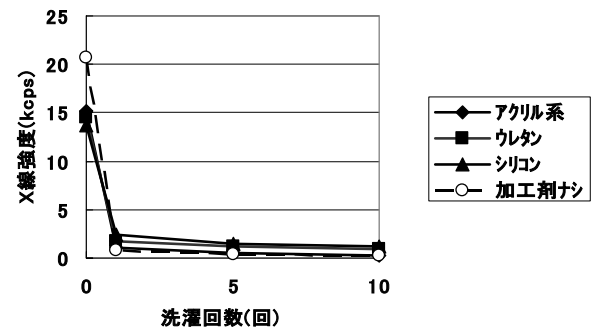


図7. 綿の洗濯耐久性(ゲルマニウム)

4. まとめ

金属液の性状分析を行い、繊維への金属付与や安全性について知見を得ることができた。効率的な金属吸着条件としては、処理温度およびpHが関与していることがわかった。特にプラチナ液についてはpH4で処理することにより著しくX線強度が高くなった。また同液で処理した添付白布の洗濯耐久性は、繊維加工剤を用いることで金属量低下の抑制が可能であった。

(平成18年10月23日受付, 平成18年12月19日再受付)

文 献

- (1) たとえば, 中尾幸道:「金コロイドによる染色法」, 繊維加工, vol.40, No.10 451(1988)
- (2) 日本化学会編:コロイド科学:東京化学同人, 166 (1995)