

新規ヘアカラー剤染毛料の探求

和洋女子大学家政学部服飾造形学科 遠藤葉

【研究目的】

ヘアカラーは過酸化水素によって毛髪のメラニン色素を脱色しながら酸化染料を毛髪内部に入れる着色抜染である。これまでテキスタイル用染料による繊維の染色は大学の講義や実験などで学習してきた。ヘアカラーの染色の仕組みについて繊維の染色で学んだ専門知識の確認と耐シャンプー性について検討する。また日常のアウトバスカラートリートメント、インバスカラートリートメントに着目し、色持ちが短期間であるカラー剤の新規染毛料の可能性を検討した。

【実験】

試料: 1%ドデシル硫酸ナトリウム水溶液で処理した羊毛布(水系洗濯用標準梳毛織物、クロツツ・ベッケルト・ジャパン社製)を用いる。また、所定濃度の柿渋水溶液で羊毛布を予め処理した試料を作製する。

試薬: 酸性染料にC.I.Acrid Orange7(東京化成工業(株))を使い、中性塩に酢酸ナトリウムを使用する。天然染料にはログウッド染料液((株)田中直染料店)を使用する。

染色およびシャンプー方法: 酸性染料染色系、および天然染料染色系、その混合染色系(酸性染料/天然染料)で羊毛布を40°C振とう速度100rpmで30分染色処理する。染色後、蒸留水で水洗し、乾燥させる。シャンプー処理はパンテーン(P&G(株))を用いて40°Cで染色布を予洗い後、スバチュラ1匙分のシャンプーを取り、1分間シャンプー攪拌(揉み)、その後蒸留水で15秒すぎを2回繰り返し乾燥させる。これを1サイクルとして14回(柿渋染色布では7回)繰り返し処理する。

染色布の表面反射率測定: 分光色差計(SA-5500)を用いて染色布およびシャンプー処理布の表・裏の反射率を測定し、2回の測定値の平均を算出する。

【結果①】 繰り返しシャンプーによる染着量の変化

天然染料染色系、酸性染料染色系、およびその混合染色系の染料溶液で羊毛布を染色し、その染色布を1回~14回繰り返しシャンプー処理した羊毛布の表面反射率を測定し、耐シャンプー性について検討した。まず、酸性染料染色布(10%owf)のK/S-波長曲線は480nmを最大吸収波長とする曲線が得られ、天然染料染色布のそれは460nmを最大吸収波長、580nmを吸収波長とする曲線、混合系染色布のそれは480nmを最大吸収波長、580nmを吸収波長とする曲線が得られた。酸性染料10%owfの染色条件に天然染料を混合して染色した場合、主に酸性染料による染着が認められた。それぞれ染色した羊毛布を繰り返しシャンプー処理した羊毛布の反射率曲線およびK/S-波長曲線はシャンプー未処理布のそれと変化しなかった。各羊毛布の最大吸収波長におけるK/S値をシャンプー処理回数ごとにプロットした結果を図1に示す。図から明らかなように天然染料染色でのK/S値は酸性染料染色のそれより極めて低く、混合系の染着量は主に酸性染料であると言える。特に酸性染料系の染色布は3回までの染着量が徐々に増大する挙動がみられ、羊毛繊維表面に吸着した染料分子が処理によって繊維内部に移動すると考えられた。またシャンプー時の泡やシャンプー後の1回目のすすぎ液に染料の脱落がみられたことから羊毛の繊維表面に染料分子が吸着していたものと推察された。さらに7回以上の羊毛布は揉み作用による機械力で表面がフェルト化する様子が確認でき、フェルト化によって繊維密度が高くなり染料の脱落はあることが考えられるものの5回処理布の染着量と大きな変化は認められなかった。

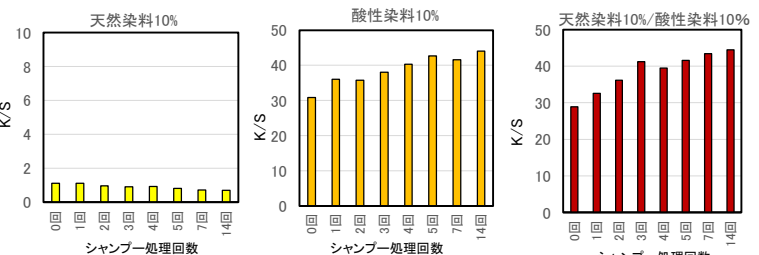


図1 シャンプー処理羊毛布(0回~14回)の染着量変化

【結果②】 酸性染料0.5%owf染色布の繰り返しシャンプー処理

結果①に示すように酸性染料10%owfで得られる染着量は30~40と数値が高かった。そこで、酸性染料濃度を0.5%owfにして同様に染色した羊毛布の繰り返しシャンプー処理による染着量の変化を検討することとした。酸性染料濃度の低い条件では天然染料を酸性染料溶液に混合して染色した場合、酸性染料による染着(480nm)と天然染料による染着(460nm・580nm)の2つの染料が羊毛布に染着する挙動が確認できた。各羊毛布の最大吸収波長におけるK/S値をシャンプー処理回数ごとにプロットした結果を図2に示す。天然染料染色系の羊毛布ではシャンプー1回処理で明らかにK/S値が低下し、2回以降は染料濃度が高い場合、徐々に低下したが、染料濃度が低い場合、14回処理までのK/S値に大きな差は見られなかった。このことから天然染料は繊維との相互作用が弱く、脱着するものと考えられる。

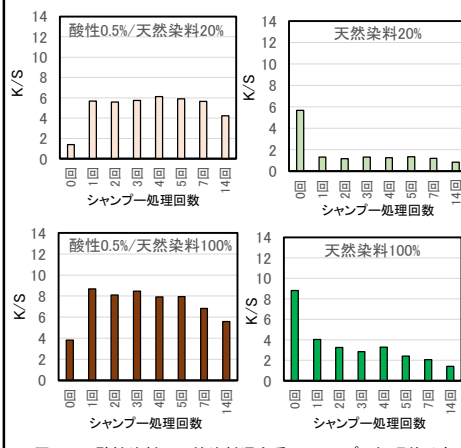


図2 0.5%酸性染料/天然染料混合系のシャンプー処理羊毛布(0回~14回)の染着量変化

それに対して酸性染料/天然染料混合系の染色布では1回処理で染着量が増大しており、繊維表面に吸着した染料分子が処理により繊維内部に移動したと考えられた。

【結果③】 柿渋前処理布を用いた繰り返しシャンプー処理

結果②に示すように天然染料は羊毛との相互作用が小さくシャンプー処理により染料分子が脱着したため、羊毛布に予め柿渋を吸着させ同様に染色・シャンプー処理を行った。2%柿渋溶液で5回処理した羊毛布を酸性染料0.5%owf/天然染料混合系で染色した染色布とそのシャンプー処理布の染着量を図3に示した。染色布は柿渋前処理していない染色布と比べるとよく染まっており、シャンプー4回処理までは染着量の減少がみられず、染着した染料が繊維と相互作用し、繊維内に留まっていることがわかる。しかし、5回処理でK/S値が若干低下しており染料分子が脱着することが確認できた。

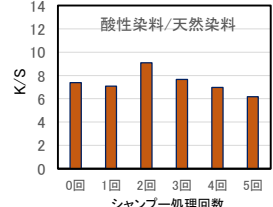


図3 柿渋前処理布のシャンプー処理

【まとめ】

柿渋処理により、酸性染料および天然染料が繊維内部に収着する時、柿渋と相互作用しながら繊維に吸着した結果、染料/柿渋分子全体の分子容積が大きくなり、染料が繊維内部に留まり脱落しなかったものと考えられる。色持ちの短いヘアカラー剤においても天然化合物と繰り返し使用することで色持ちが向上することが考えられた。