

染色加工における超微細気泡の利用

○榎本 一郎*¹⁾、古田 博一*²⁾、増子 富美*³⁾、美谷 千鶴*³⁾

1. はじめに

機械部品類の脱脂洗浄や水質浄化、ノロウイルスの不活化、造影超音波診断への応用など、広範囲の分野で、超微小気泡(マイクロバブル)を利用した技術が活用または研究されている。繊維産業においても、羊毛の防縮加工や綿織物の漂白処理でその効果が報告されている。染色加工においてマイクロバブルを利用する最大の利点は、薬剤使用量の低減と処理時間の短縮または省エネルギー化であるが、これらに関しては報告されていない。

本研究では、羊毛の染色加工、特に精練と染色において、マイクロバブルの効果を検討した。

2. 実験方法

試験布には、羊毛ニット(ミラノリブ編み、編地厚さ:1.25mm、編地質量:260g/m²)を使用した。マイクロバブル発生装置は、株式会社シンワ製のPROGRESS750を使用した。羊毛の精練は、非イオン界面活性剤と消泡剤を併用し、マイクロバブルを発生させた浴槽を60℃に加熱して30分行った。羊毛の染色は、通常の方法で精練・漂白した生地を使用し、マイクロバブルを発生させた浴槽を段階的に80℃まで加熱して30分行った。染料は、3種類の酸性染料(Kayacyl Sky Blue R、Kayanol Blue N2G、Kayanol Milling Blue BW)を用いた。

3. 結果・考察

羊毛の精練において、従来の方法とマイクロバブルを利用した方法で、界面活性剤の使用量の違いを調べた。結果を表1に示す。羊毛布約5gをエタノールで1時間抽出したところ、油脂分の抽出量が未精練で1.0%、界面活性剤(2.0 g/L)使用で0.76%となった。これらに対して、マイクロバブルを利用したところ、界面活性剤の量を従来の1/5、1/10に減らしても従来法とほぼ同じ抽出量(0.75%)となった。この実験により、マイクロバブルを利用することで、界面活性剤の使用量を大幅に減らせることが確認できた。

羊毛の染色において、3種類の酸性染料を使用してマイクロバブルの効果を調べたところ、染色にマイクロバブルを利用することで、従来法より短時間で均一に羊毛布を染色することができた。しかし、染料Kayanol Milling Blue BWは他の2種類の染料と異なる挙動を示し、染料がマイクロバブルと共に水面へ運ばれた。これは、マイクロバブルがマイナスの電荷を持っているため、同じくマイナスの電荷を持つ酸性染料と浴槽中で反発するが、分子量の大きいKayanol Milling Blue BWでは、染料構造中のマイナスの電荷を持った部位がマイクロバブルと離れた位置取りをし、中性の部分がマイクロバブルと結合したためと考えられる。塩を加えることでこの現象は解消され、他の2種類の染料と同じ挙動を示す。

表1. 界面活性剤の使用量と処理法の関係

項目	未精練	従来法	マイクロバブル①	マイクロバブル②
界面活性剤 (g/L)	---	2.0	0.4 (従来の1/5)	0.2 (従来の1/10)
油脂分抽出量 (%)	1.00	0.76	0.75	0.75

4. まとめ

染色加工にマイクロバブルを利用することで、羊毛の精練時に使用する薬剤の量を減らすことができ、染色時にも染色時間を短縮できることが確認できた。

*1) 繊維・化学グループ、*2) 墨田支所、*3) 日本女子大学