

綿セルロース布のアセチル化改質による速乾性の付与

(Gunze(株)、東大院・農) ○小野寺 悟、(Gunze(株)) 田中 千晶、(東大院・農) 磯貝 明

1. 緒言

近年、多様な機能や快適性を有する繊維素材や肌着の開発が求められている。その多くはポリエステルをはじめとする合成繊維が用いられるが、石油系原料であるため CO_2 排出による地球温暖化や海洋マイクロプラスチックの要因という環境面での課題がある。一方、天然素材である綿繊維は親水性が高く風合いの良い素材として肌着に利用されるものの、多量の水分を吸収すると繊維内部まで水分を取り込み乾燥に時間がかかるなど機能面での課題も挙げられる。そこで速乾性のような合成繊維で発現されてきた機能を綿繊維に付与することが出来れば、機能性肌着分野における合成繊維の代替素材としての綿の利用が期待できる。そこで本研究では、綿繊維構造物(綿布)の部分アセチル化による速乾性付与の可能性を検討するため、3方法の固相系によるアセチル化反応を行った。

2. 実験

綿布試料には、精練・漂白処理済みの綿 100%フライスニットを使用した。 $\text{Ac}_2\text{O}/\text{H}_2\text{SO}_4/\text{toluene}$ 系では、 30°C で 30 分間の氷酢酸による処理の後、5.5%owf 硫酸含有酢酸溶液により 30°C で 1 分間の浸漬処理を行った。得られた綿布を無水酢酸/トルエン混合溶液中、 30°C で 10 分~18 時間アセチル化処理を行なった。 $\text{Ac}_2\text{O}/\text{H}_2\text{SO}_4/\text{AcOH}/\text{water}$ 系では、2.3%owf 氷酢酸水溶液により 25°C で 1 時間の浸漬処理の後、無水酢酸/硫酸/酢酸/水混合溶液中で 40°C あるいは 80°C で 30 分~6 時間のアセチル化処理を行った。 $\text{Ac}_2\text{O}/\text{AcONa}$ 系では、10~550%owf 酢酸ナトリウム水溶液により 25°C で 15 分間浸漬処理したのち、 120°C で 3 分間の加熱処理にて水分を除去した。得られた酢酸ナトリウム含有綿布を無水酢酸に 20 秒間浸漬および圧搾後、 $80\sim 120^\circ\text{C}$ で 4~8 時間の熱処理を行い、水洗、熱水洗浄、水洗にて精製した。得られたアセチル化綿布について、置換度、収率、重合度、吸湿率を測定し、吸水速乾性を常法により評価した。またアセチル化による吸水速乾性の変化要因を分析するため、X 線回折測定、顕微 FT-IR 測定を行った。

3. 結果と考察

得られたアセチル化綿布は、置換度の増加に伴い 20°C 、65%RH 下での平衡吸湿率が低下する傾向が得られたことから、アセチル基の導入による綿繊維への疎水性の付与が示された。次に、アセチル化綿布の置換度と、0.6mL の水を吸収させたのち、 20°C 、65%RH 条件で 10%水分含有率に低下するまでの乾燥時間(吸水速乾性)との関係を図 1 に示す。 $\text{Ac}_2\text{O}/\text{H}_2\text{SO}_4/\text{toluene}$ 系では、未処理布の乾燥時間 114 分に対し置換度 0.06 では 66 分まで短縮し、 $\text{Ac}_2\text{O}/\text{H}_2\text{SO}_4/\text{AcOH}/\text{water}$ 系では置換度 0.14 以下で乾燥時間が最大 60 分まで短縮した。また $\text{Ac}_2\text{O}/\text{AcONa}$ 系では置換度 0.26 で乾燥時間が 81 分まで短縮したことから、100%合繊維の乾燥時間(58min)には至らないものの、綿布のアセチル化改質は一定の速乾性向上の効果があることが示された。アセチル化綿布の X 線回折測定を行ったところ、置換度 0.4 以下において結晶化度、結晶幅はともにほぼ一定であり、吸水速乾性の値との相関は見られなかった。一方、アセチル化綿布の繊維断面におけるアセチル基分布を顕微 FTIR-ATR により分析したところ、 $\text{Ac}_2\text{O}/\text{H}_2\text{SO}_4/\text{toluene}$ 系および $\text{Ac}_2\text{O}/\text{AcONa}$ 系では繊維表面と内部で不均一な分布である一方、 $\text{Ac}_2\text{O}/\text{H}_2\text{SO}_4/\text{AcOH}/\text{water}$ 系では均一な分布であることが分かった。以上の結果を踏まえると、アセチル化綿布の吸水速乾性には結晶化度など分子構造の変化よりも、綿繊維中のアセチル基量およびその分布が速乾性変化の要因になっていると考えられる。

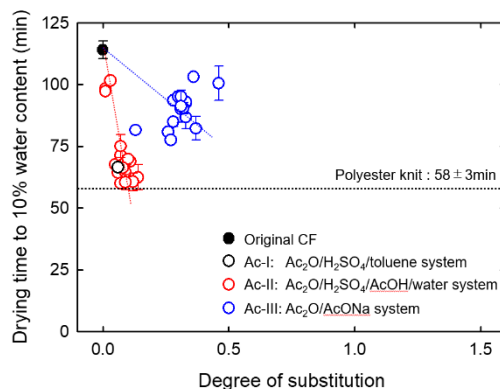


図 1 アセチル化綿布の置換度と吸水速乾性の関係

Acetylation of Cotton Fabrics for Improved Quick Drying after Water Absorption, Satoru ONODERA, Chiaki TANAKA, and Akira ISOGAI: Gunze Limited Co., 1 Ishiburo, Inokurashin-machi, Ayabe, Kyoto 623-8512, Japan, and Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo, Tokyo, Tel: 0773-42-3187, Fax: 0773-42-0036, E-mail: satoru.onodera@gunze.co.jp