

## 和紙繊維を用いた夏用機能性素材の開発と 気化熱をはじめとする性能評価

(和洋女大院・総合生活)○玉利舞花, 鬘谷要, (浅野燃糸) 浅野雅己,  
(タキヒヨー・総合企画室)中嶋正樹, 片倉浩

### 1. 緒言

猛暑の中に東京オリンピックが開催されることとなり、また近年地球温暖化の影響が日本でも年々平均気温が上昇しており熱中症による犠牲者が心配されている。

一方、我々の身の回りで温度を下げるという行為は、冷蔵庫やエアコンをはじめ、汗をかいて体温を下げることで、ほぼ全てが気化熱の利用によって実現されている。

そこで、本研究では気化熱を利用する衣料品の開発を目指し、布帛及び糸の気化熱特性の計測について検討を行った。素材については綿と和紙繊維を評価した。

### 2. 実験

2-1. 試料 綿を標準とし通常の綿糸と SuperZero<sup>®</sup> (水溶性糸を用いた特殊撚糸技術で構造的に均一な空隙を形成した糸) の綿糸、対象として標準的な方法で作った和紙繊維を用いて評価を行った。

2-2. 方法 布帛単位での気化熱の測定は、KES-F7-II サーモラボ II 型 (カトーテック社製) を使用した。22°C60%の人工気候室内で、40°Cに保たれた熱板の上に 10cm×10cm の試料布を設置、90° 方向 0.2m/s の気流下で測定した。試料布の中央一点に正確に 500μL の水を吸水させ、熱板の温度を一定に保ちながら完全に乾燥するまでに要した電気エネルギー量を測定した。要した電気エネルギー量が気化熱量に相当すると考え、吸水から乾燥までの熱量の変化を比較した。

糸単位の気化熱測定方法は、織る前の糸または、布帛組織から引き抜いた糸を試料とし、糸一本における水分気化挙動を高精度電子天秤で経時的に測定した。5cm 程度のスパンでどこにも接触しないように固定した試料糸に 2.20 μL (2.20μg) の水を吸水させ、天秤で質量の減少を監視しながら 2.00μL (2.00μg) に達したところで記録を開始、時間と質量を連続的に記録した。30 秒ごとの質量をプロットしその変動から、2.00μL (2.00μg) の水を気化させるのに必要な時間を求めた。測定環境は 25°C40%とした。

### 3. 結果および考察

標準的な綿糸と SuperZero<sup>®</sup> の綿糸では SuperZero<sup>®</sup> の綿糸に、布帛でも糸でも大きな気化熱が観測される傾向が認められた。和紙は綿に比べ単位時間あたりに観測された気化熱がおよそ 2 倍で、乾燥速度は半分であった。これは布帛と糸のどちらで測定してもほぼ同様の結果が得られた。和紙は吸水時の水の拡散性が綿よりも明らかに優れており、蒸発促進に有効に働いたと考えられる。糸の吸水拡散性を評価したところ、綿よりも和紙の方が有意に大きいことが分かった。このことは和紙が吸汗速乾に優れ、気化熱効果でより冷却できる (=より涼しく感じられる) ことを示している。

一方課題として、和紙繊維から作成した布帛では吸水時に大きく変形し測定中に熱板から布帛が剥離する現象が観察され、誤差を生じさせることが認められた。また、布帛での測定では、観測される気化熱量が布帛の組織構造に大きく依存することが分かってきた事と、同時に異なる素材で全く同一の組織構造をもつ試料を作成することが極めて困難であることから、糸一本単位での測定が重要になると考えられた。

さらに現在、水分蒸発時の風の影響を評価する方法の検討を行っている。

---

Development of functional materials for summer using Japanese paper fiber and performance evaluation including heat of vaporization, Maika TAMARI, Kaname KATSURAYA, Masami Asano, Masaki NAKAJIMA, Hiroshi KATAKURA : Graduate School of Wayo Women's University, 2-3-1 Kounodai Ichikawa Chiba 272-8533, Japan, Tel&Fax: +81-47-371-2482, E-mail: tamari@wayo.ac.jp