

博士論文審査の結果の要旨

氏名	YAN, JIAWEI
学位名	博士（工学）
学位番号	甲 第 821 号
論文題目	Study on wicking property of silk filament yarns considering interlacing (交錯を考慮したシルクフィラメント糸の吸水性に関する研究)
論文審査委員	主査 ZHU CHUNHONG 森川 英明 高寺 政行 坂口 明男 水谷 千代美（大妻女子大学）

(博士論文審査の結果の要旨)

本論文は織物の吸水特性の予測を目指し、織物のたて、よこ糸の交錯状態を再現した糸の吸水性能に関する影響要因の検討に関するものである。

第 1 章では繊維製品の吸水に関する用語の定義や、繊維、糸、生地に関する先行研究について記し、研究の背景や、本研究の目的と論文の構成についてまとめている。研究背景として、繊維製品の吸水性は繊維製品の快適性に大きく影響しているが、その吸水性を評価するためには製品（特に布地）が作製しなければ評価できない現状について論じている。布地が糸から構成されたネットワークとみなして交錯している糸から吸水性の予測をできないかという視点か独自性がある。

第 2 章では糸や布地の吸水に関する計測方法をまとめている。布地に関してバイレック法や滴下法、センサー法などをまとめている。糸の吸水性の計測方法について抵抗変化法やバイレック法などの方法をまとめている。

第 3 章では織度の異なる 6 種類のシルクフィラメント糸を用いて、バイレック法に基づいた自作の装置で交錯なしの単糸の 10 分間吸水実験と交錯状態でのたて糸、よこ糸の 10 分間の吸水実験を行い、単糸と交錯状態のたて、よこ糸の吸水長さには線形的な関係を有する結果を示している。この結果から、10 分間吸水後、単糸から交錯状態のたて、よこ糸の吸水長さを予測できることが示唆された。また、繊維の面積や繊維間の空隙が単糸の吸水に大きく影響していることを明らかにしている。

第 4 章では第 3 章をベースに、異なる撚り数や織度の 13 種類のシルクフィラメント糸を用いて吸水実験を行い、撚り数の影響を検討している。また、測定開始時刻から交錯点までのたて、よこ糸における水移動時間を調べ、よこ糸への移動時間がたて糸より長いことを示した。これは、糸の撚り数と交錯面積が影響することを明らかにした。これによって交錯糸の吸水長さの予測や水の移動時間の影響要因を明らかにした点で、学術的意義に加えて布地の設計上にも参考できると言える。

第 5 章では本論文を総括している。

本論文は、シルクフィラメント糸を用いて織物におけるたて、よこ糸の交錯状態を再現し、糸の織度、撚り数、交錯面積が単糸や交錯状態の糸の吸水特性に及ぼす影響を明らかに示したものであり、織物の吸水モデルを予測するためのパラメータの検討や基礎的なデータを取得した点でも学術的な意義がある。以上のことから、本論文は学位論文として十分に認められるものと判断した。

(公表主要論文名)

1. Jiawei Yan, Chunhong Zhu, Jian Shi, Hideaki Morikawa. Effect of silk yarn parameters on the

liquid transport considering yarn interlacing. *Textile Research Journal*, 92(19-20), 3808-3815, 2022.

2. Jiawei Yan, Vijay Kumar, Tianshuo Gao, Jian Shi, Icksoo Kim, Hideaki Morikawa, Chunhong Zhu. The wicking performance of interlaced silk yarn focusing on yarn parameters. *Fibers and Polymers*, 25, 703-711, 2024.