

目的 羊毛の弾力性と綿の吸湿・吸水性を兼ね備えた、高性能布地のための基礎的研究として、羊毛と綿の交絡系の実用性能を明らかにする。本報では、羊毛と綿の混率を変化させた交絡系の伸長応力緩和特性の測定を行い、系の応力緩和特性の湿度依存性について検討し、また、伸長ひずみ依存性についても検討する。

方法 試料は、羊毛繊維直径 $22\mu\text{m}$ の単一繊維から成る $20\text{tex}$ の羊毛糸と $10\text{tex}$ きざみに $20\sim 80\text{tex}$ の太さの異なる綿糸との組み合わせにより羊毛の混率を $25.3\%\sim 77.2\%$ に変化させた交絡糸と、綿と羊毛各 $100\%$ の単糸を用いた。これらの試料は、羊毛繊維の太さ及び糸の撚りの影響を除外して糸の粘弾性的性質を確認するため、全て同一の撚り係数 $2800$ である。実験は、温度 $25^\circ\text{C}$ で湿度を $35, 65, 90\text{RH}$ の異なる条件下で $24\text{hr}$ 調湿後、伸長ひずみ $1.5\%$ でそれぞれ緩和測定を行い、また、 $25^\circ\text{C}, 65\text{RH}$ の条件下で伸長ひずみを $1.5\%, 3\%, 5\%$ の場合についての緩和測定を行った。

結果 伸長後 $0.1$ 秒時の伸長荷重 $F(0.1)$ を基準にして伸長荷重 $F(t)$ を $F(t)/F(0.1)$ として規格化し、時間の対数値に対してプロットすると、 $1000$ 秒以内では直線関係を示した。この傾きを緩和係数とすると、湿度 $35, 65, 90\text{RH}$ において、綿 $100\%$ の緩和係数はそれぞれ $0.0921, 0.1189, 0.2008$ 、羊毛 $100\%$ の緩和係数はそれぞれ $0.0600, 0.0688, 0.1268$ となり、湿度が高くなるほど緩和速度が早くなり、これらの糸の伸長応力緩和特性には湿度依存性が大きいことが認められた。また、伸長ひずみ $5\%$ 以下ではひずみ依存性がほとんどないことがわかった。交絡糸の緩和係数 $R$ を羊毛 $100\%$ の糸及び綿 $100\%$ の糸の緩和係数 $R_w, R_c$ を用いて $R = a^N \cdot R_c + (1-a)^N \cdot R_w$  ( $a$ は羊毛の混率、 $N$ は定数) の式で示される複合則に当てはめると、 $35, 65, 90\text{RH}$ における $N$ 値はそれぞれ $1.13, 1.14, 1.05$ となり、湿度を変化させても羊毛と綿の伸長応力緩和特性の複合則は、ほぼ等しいことが示された。