

表5に示した係数A1, b1, A5, b5の値と繊維形態との関係を検討した結果、係数A1とA5については繊維の形態と有意な相関は認められなかった。係数b1はクリンプ率と相関係数 $r=0.77$ で5%レベルで有意であり、クリンプ率の大きい繊維を用いたふとんは第1サイクル1回圧縮後の厚さの変化比が大きい傾向が示された。また、係数b5と繊維直径との相関係数は $r=0.75$ で5%レベル有意であった。クリンプ率との相関係数は $r=0.66$ で有意な相関はみられなかったが、繊維直径が大きくクリンプ率の大きい繊維はb5の値が大きい、すなわち第5サイクル1回圧縮後のふとんの厚さの変化比が大きい傾向が捉えられた。前述のように第5サイクルにおける厚さ変化はほぼ平衡に達しているため係数A5の値は小さく、b5の値の実験式(2)における寄与が大きくなっている。そこで、ふとんの性能設計のためのより実用的な実験式を得るために、係数b5について繊維直径とクリンプ率の2変量で線形回帰を行い次式を得た。

$$b5=0.0102D+ 0.0026C+ 0.079(r=0.87) \quad (3)$$

ここでDは繊維直径(μm)、Cはクリンプ率(%)である。以上のように繊維直径が大きくクリンプ率の大きい羊毛繊維を用いたふとんは、b5の値が大きく、ひいては着用後のふとんの厚さの変化比が大きく厚さが減少しにくい傾向が捉えられた。

6. 総括

寝心地に関わる敷ふとんわたの基本性能である圧縮特性に着目し、繰り返し着用による性能変化を評価した。市販敷ふとんの標準寸法の0.15倍寸法のモデルふとんについて、5サイクル合計51日間の繰り返し着用による形態変化の実態を厚さの変化として捉え、以下の結論を得た。

- 1) 羊毛ふとんの51日間着用による厚さ変化は、初期厚さに対する着用後の厚さの変化比が0.4~0.5の範囲にあり、ほぼ半分に減少した。比較試料として用いたPETふとんの厚さの変化比は羊毛ふとんのうち厚さの減少しにくいものと同程度、木綿ふとんの厚さの変化比は羊毛ふとんのうち厚さの減少しやすいものと同程度であった。また、羊毛や木綿とPETを混合することによりふとんの形態保持性が向上する傾向が認められた。
- 2) 羊毛ふとんと木綿ふとんの含水率はほぼ0~4%の範囲であり、室内の湿度変化に対応して変化した。ふとんが回復する時の室内の湿度が相対的に低い時はふとんの含水率が低下し、ふとんの厚さも回復した。放湿に伴う厚さの回復は羊毛ふとんより木綿ふとんにおいて顕著であり、ふとんの形態保持性の評価のためには湿潤状態での物性試験の必要性が示唆された。
- 3) ふとんの厚さ変化に及ぼす羊毛繊維の形態特性の影響が観測された。同一中わた重量のモデルふとんの初期厚さについては、クリンプ率の小さい繊維ほど低圧縮変形下での厚さは大きい、就寝時の平均圧力を想定した圧縮変形下での厚さは小さい傾向が示された。繰り返し着用によるふとんの厚さ変化については、繊維直径が大きくクリンプ率の大きい繊維を用いたふとんは厚さの減少が少ない傾向が捉えられ、繊維直径とクリンプ率からふとんの厚さ変化を予測する実験式を導いた。
- 4) 繰り返し着用によるふとんの厚さ変化挙動は、本実験の範囲では、初期厚さに対する圧縮後の厚さの変化比と圧縮日数の対数値との直線関係で表されることがわかった。第1サイクルにおける変化速度係数の値は0.10~0.25の範囲で、繊維組成による差は明確でなく、第5サイクルでは変化速度係数は0.01~0.03になり、厚さの減少がほぼ平衡に近づいた。比較試料として用いたPETふとんは第5サイクルにおける変化速度係数が羊毛や木綿ふとんより大きい傾向がみられた。第5サイクルの実験結果より繰り返し着用51日以降の厚さ変化の予測式を導いて、91日着用後の厚さ変化の実測値と予測値を対応させたところ、両者によい一致がみられ、予測式の実用性が示唆された。

謝辞

本研究の一部はベストワーククラブならびにニュージーランド羊毛公社の支援によって行った。関係各位に深謝いたします。また、実験にご協力頂きました奈良女子大学原田佳代子さん(現ダイニク)に感謝します。

文献

- 1) 前川泰次郎；織消誌、25、20(1984)
- 2) ふとんについての調査報告書、奈良県第二生活科学センター(1992)
- 3) 中島朝子；織消誌、18、242(1977)
- 4) 多田千代；民族衛生、45、170(1979)
- 5) 小原二郎；臨床科学、3、832(1967)
- 6) 安田武ほか；織消誌、3、310(1962)
- 7) T.Matsuo；Proceedings of the 23th Text. Res. Symp. at Mt. Fuji, P.89(1994)
- 8) H.Yokura, M.Niwa；Text. Res. J., 60, 194(1990)
- 9) H.Yokura, M.Niwa；Text. Res. J., 61, 1(1991)