

研究論文

寝装用織物の快適性評価技術に関する研究

池上大輔*1、平石直子*1

Study on Evaluation Technology for Comfort of Fabric for Nightclothes

Daisuke Ikegami*1 and Naoko Hiraishi*1

Mikawa Textile Research Center*1

綿織物、キュブラ織物を作製、収集して、これらの表面特性(摩擦係数、表面粗さ)、及び接触冷温感の物性評価試験を実施した。また、織物の手触りと寝心地に関する官能評価試験、及び脳波測定を実施して、相関性について検討した。その結果、脳波とSD法による寝心地評価との間に相関性が認められた。また、脳波と摩擦係数との間にも相関性が見られた。脳波が寝装用織物の快適性評価の新たな指標となることが示唆された。

1. はじめに

愛知県三河地域は綿織物の産地であり、寝装用織物の企画・製造・販売を行う企業が多く立地している。しかし最近では海外からの安価な製品の流入があり、特に織物業界は危機的状況に陥っている。このような中で、綿スフ織物業界においては、差別化を図るための新製品開発が求められている¹⁾。

地元企業の製品開発の一助として、我々は寝装用織物に求められる「快適性」を備えた夏用寝装織物の開発を行ってきた。繊維製品の快適性は、素材、構成によって決まる温冷感、風合い、透湿、通気等の物性値だけではなく、人間が使用して評価する官能評価(手触り、寝心地)と関連が深いと考えられる。そこで本研究では、意識調査、物性評価、及び官能評価を解析し、相互の関連性などを評価した。

2. 実験方法

2.1 アンケートによる意識調査

消費者の寝装用織物の購入時に対する意識調査を実施した。概要は以下の通りである。

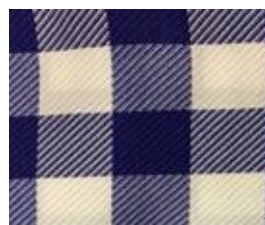
- ①調査期間 平成28年9月から11月まで
- ②調査方法 留置調査及び集合調査によるアンケート選択式
- ③回答人数 128名

2.2 寝装用織物の作製及び収集

綿糸及びキュブラ糸を用いて、織物規格(密度、組織)を検討して、試織した。また、地元企業で作製した生地及び注目されているサンプルを収集して試料とした(表1、図1)。

表1 作製、収集した織物サンプル

No	素材	番手	密度(本/inch)		組織
			たて	よこ	
1	キュブラ	30/2	60	60	変化綾
2	綿	40/1	120	120	平二重
3	綿	—	—	—	—
4	綿	30/2	60	60	千鳥格子



No.1



No.2



No.3



No.4

図1 作製、収集したサンプルの外観

2.3 寝装用織物の物性評価試験

自動化表面試験機(KES FB4)を用いて、表面特性のパラメータである摩擦係数(MIU)と表面粗さの平均偏差(SMD)を測定した。また、精密迅速熱物性測定装置(KES FB7)を用いて、接触冷感(Q_{max})及び保温率を測定した。

*1 三河繊維技術センター 製品開発室

2.4 寝装用織物の官能評価試験

各生地の手触り及び実際の寝心地の官能評価試験を実施した。手触り及び寝心地の官能評価はSD法による10項目について5段階評価で実施した²⁾。

また、寝心地の試験として、(株)脳力開発研究所製アルファテック4Sを使用して表2の条件で脳波を測定した。

表2 脳波測定条件

	条件
布団	敷布団、掛け布団ともにポリエステル製
温湿度	20℃、65RH
試験時間	10分
測定脳波の種類	ミッドアルファ(Mα)波

3. 実験結果及び考察

3.1 アンケートによる意識調査

3.1.1 睡眠に関する調査

睡眠に対する満足度、改善に向けた取組状況について意識調査を実施した。睡眠についての満足度を調査したところ、約58%が満足、やや満足していると回答し、約42%がやや不満、不満という結果となった(図2)。

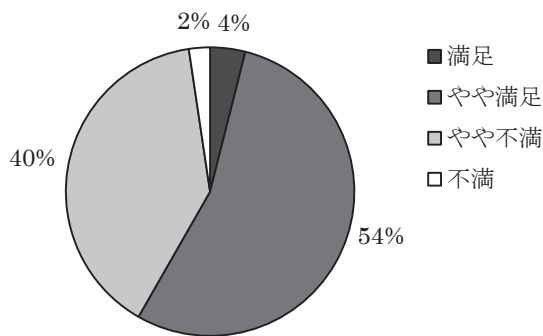


図2 睡眠に対する満足度

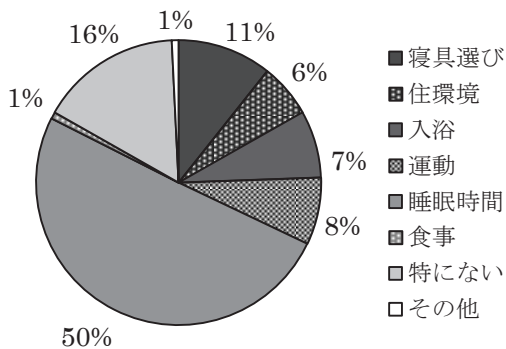


図3 睡眠改善のために取り組んでいること

次に睡眠改善のために取り組んでいることについて調査したところ、睡眠時間が約50%、特にないが約16%、寝具選びが約11%の順番となった(図3)。このことから、睡眠改善に向けての寝具選びに対する位置付けが低いことが分かった。寝具を開発して消費者に上手にPRすることにより、消費者の寝具に対する意識が向上する可能性が示唆された。

3.1.2 寝具及び寝装用製品の使用状況に関する調査

寝具の使用状況に関する意識調査を実施した(図4)。その結果、約65%がベッドを、約26%が布団を使用していると回答した。また、約8%がベッドと布団の両方を使用していると回答した。低反発性などの機能性を高めたベッドが開発されており、ベッドの使用状況が高くなっていると考えられる。次に、寝装用製品の使用状況について調査を実施した(図5)。シーツを使用しているが約40%、敷パッドを利用しているが約30%、両方使用しているが約28%という結果になった。この結果から、シーツ、敷パッドともに需要があることが確認できた。

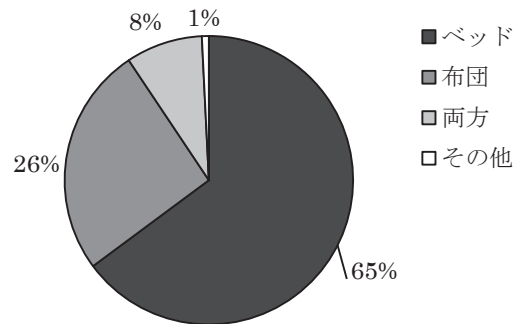


図4 寝具の使用状況

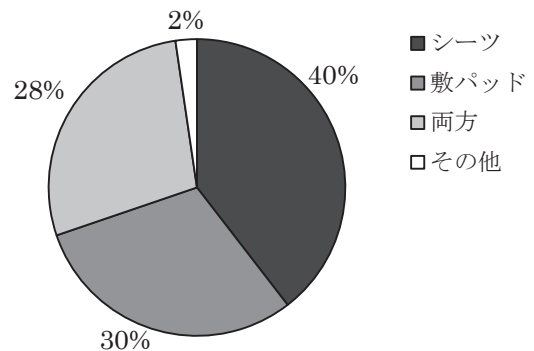


図5 寝装用製品の使用状況

3.1.3 寝具購入時に関する調査

寝具を購入する時に重視している項目について調査を実施した(図6)。手触り、素材、デザイン、色彩の順番となった。消費者が寝具を購入する傾向としては、手で触った感覚を最も重視して、素材やデザインを見て

購入していることが分かった。また、どの素材が一番好きかを調査したところ、綿が圧倒的に多かった（図7）。なじみがあり、柔らかさや吸水性が良いためであると考えられる。この結果から、綿素材を用いて手触りが良い寝装用製品を開発すれば産地振興に十貢献できることが示唆された。

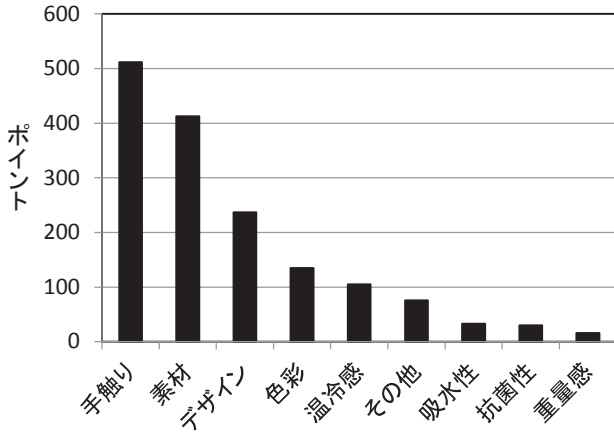


図6 寝具を購入する時に重視している項目

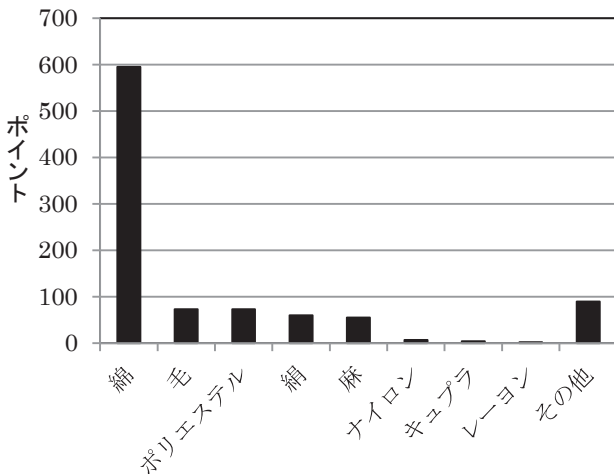


図7 好きな素材

3.2 寝装用織物の物性評価試験

物性評価結果を示す（表3）。MIUでは、あまり差が見られなかったが、SMDはNo.2が高い結果となった。二重織構造のため、表面の凹凸が大きくなったためと考えられる。熱特性のパラメータである Q_{max} については、No.1の試料が最も高くなった。これは素材がキュプラであるためと考えられる。保温率はNo.2が高い結果となった。二重織構造のため、織物が厚くなったためであると考えられる。

3.3 官能評価試験と脳波

3.3.1 SD法による官能評価

各試料の手触り及び寝心地のSD法による官能試験を実施した（図8、図9）。やわらかさ、あたたかさ、軽さ、総合評価については同じ傾向が見られた。しかし、なめ

表3 物性評価試験

		No.1		No.2		No.4	
		たて方向	よこ方向	たて方向	よこ方向	たて方向	よこ方向
表面特性	MIU	0.180	0.165	0.192	0.181	0.222	0.201
	SMD	3.545	3.125	6.507	6.841	3.698	4.458
熱特性	Q_{max}	0.188		0.134		0.106	
	保温率(%)	15.9		23.4		19.8	

No.3は未測定

らかさ、肌のなじみ、気持ちよさ、落ち着きについては差が見られた。手触りによる瞬間的な評価と一定時間寝た場合とで、感覚的な差が生じたためと考えられる。ただ、総合評価において、ほぼ同じような傾向が見られたため、手触りを基準として寝装用織物の開発する優位性は確認することができた。

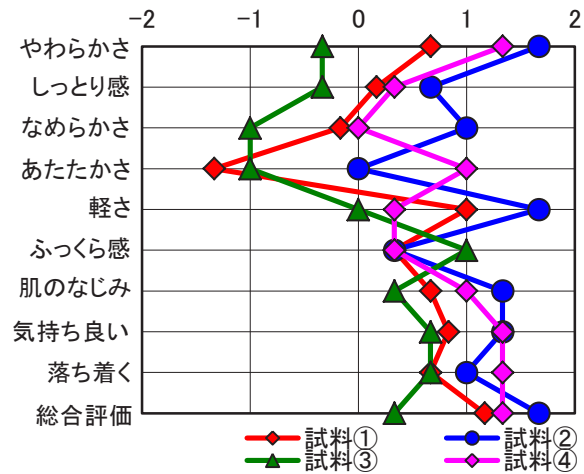


図8 SD法による官能試験結果（手触り）

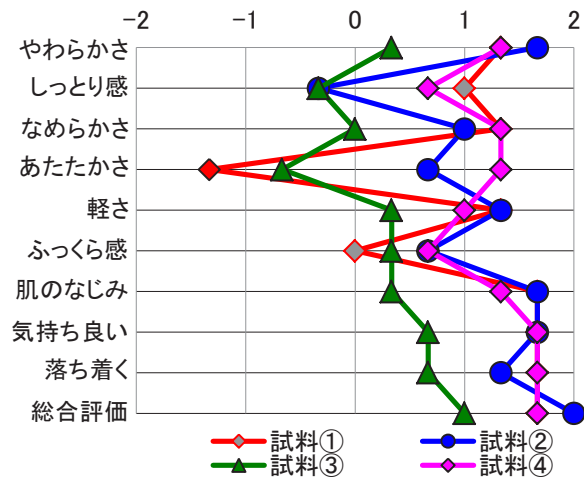


図9 SD法による官能試験結果（寝心地）

3.3.2 脳波計測定

各種脳波の種類から、今回はリラックスして理想的な状態時に多く発生する $M\alpha$ 波に着目して、 $M\alpha$ と官能評価及び物性評価との間の相関解析を実施した (図10、11、12、13)³⁾。脳波と手触り、寝心地は少し相関性があり、脳波と MIU は相関性がある可能性が分かった。また、脳波と Q_{max} は相関性が低い可能性が示唆された。しかし、測定点数が少ないことから、今後更なる検証が必要である。

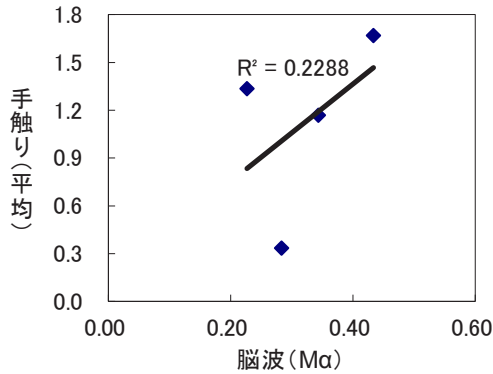


図10 脳波 ($M\alpha$)と手触りの相関関係

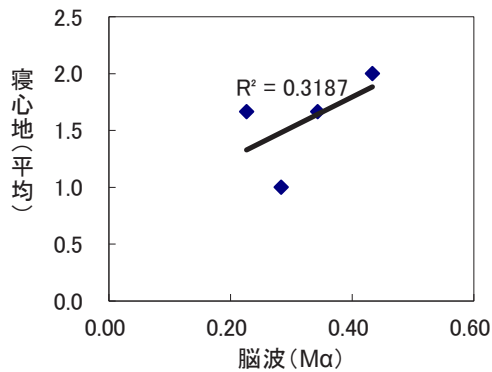


図11 脳波 ($M\alpha$)と寝心地の相関関係

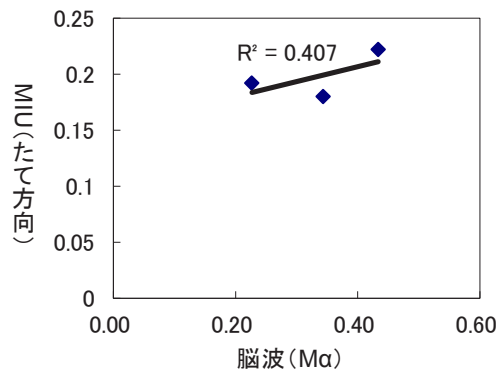


図12 脳波 ($M\alpha$)とMIUの相関関係

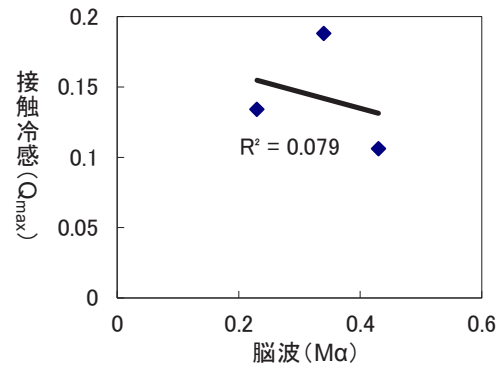


図13 脳波 ($M\alpha$)と Q_{max} の相関関係

4. 結び

- (1) 寝装用織物の意識調査を実施した。睡眠改善の取組や使用状況から、寝装用織物を開発することで産地振興に貢献できることが示唆された。
- (2) 寝装用織物を作製、収集した後、物性評価試験及び官能評価試験を実施して相関性を検討した。脳波を測定することにより、人がリラックスできているかどうかを脳科学の観点から検証する新たな評価方法を提案した。今後、測定点数を増やすなどして、本評価方法の妥当性を検証する必要がある。

謝辞

本研究にあたり、寝装用繊維製品の意識調査並びに脳波計測に関する技術に関してご協力頂きました椋山女学園大学生生活環境学部の今井様に厚くお礼申し上げます。

文献

- 1) 平石直子, 池上大輔: あいち産業科学技術総合センター研究報告, **5**, 156(2016)
- 2) 西松: 最新テキスタイル工学 I, 50(2014), 繊維社
- 3) 脳力研究開発所ホームページ
<http://www.alphacom.co.jp/>