

# 丹後ちりめんを使用した寝具の性能評価

小松亮介\*

井澤一郎\*\*

丹後ちりめんを基礎とした、より性能の高い寝具用生地の開発を行うにあたり、試作した生地  
の物性評価試験を実施した。その結果、シルク以外の素材をよこ糸に用いることで、シルクの特長  
である光沢感や手触りを残しつつ物性や風合いを変化させることが可能であることがわかった。

## 1 はじめに

丹後産地における和装用生地の生産量が減少する  
中で、丹後ちりめんを使用した小物(ストール、タオル等)  
やインテリア商材を開発・生産する企業が増えつつあり、  
さらに丹後ちりめんの高級感を活かした和装以外の用  
途展開も進めていく必要がある。

本研究では、日本遺産に認定され今後、丹後ちりめ  
んを体感する観光客も多く訪れることが予想されること  
から、丹後の旅館等の観光資源とタイアップすることを  
目的に、丹後ちりめんに身近に感じていただける寝具  
(シーツ等)に焦点を絞り、織物設計が与える性能評価  
を実施した。

## 2 試験方法

### 2.1 試料の作成

昨年度研究の成果から、五枚朱子組織に絞った織  
物での試作に取り組んだ。たて糸はすべて生糸で、よ

こ糸に生糸、綿糸、麻糸、ウール糸をそれぞれ使用した  
織物を試作した。(表1)

製織には津田駒工業株式会社製の広幅レピア織機  
(R200)を使用した。

### 2.2 試験内容

生地のも性質から性能評価するため、以下の試験を実  
施した。

#### 1) 寸法変化試験

JIS L 1096 G法(家庭用電気洗濯機法)による寸法  
変化を測定

#### 2) 表面特性試験

摩擦係数、表面粗さを測定

#### 3) 引張・せん断特性試験

引張・せん断剛性、引張・せん断エネルギー、引張・  
せん断による回復性を測定

#### 4) 通気性試験

表1 織物設計

No.	試料1	試料2	試料3	試料4
織り組織	五枚朱子			
たて糸	生糸26中×2本 平糸			
よこ糸	生糸21中×8本 強撚諸より糸 (下撚り3,300 T/m)	綿糸 EC 30 S/1	麻糸(リネン) 80 S/1 (麻番手)	ウール MC 80 S/2
通幅(cm)	128.1			
箆密度(羽/寸(鯨))	90			
引き込み(本)	4			
よこ糸密度(本/曲2分)	21.5	17.5		
よこ糸CF	16.0	13.4	13.7	15.1
生地表 拡大画像 (50倍)				

\* 技術支援課 主任 \*\* 主任研究員

試験生地の通気抵抗を測定

### 5) 熱特性試験

接触冷温感(q-max)を測定

(2)から(5)についてはカトーテック株式会社製の風合い測定装置(KES システム)を使用し、表 2 の測定条件で試験を実施した。

## 3 試験結果 (表 3)

### 3.1 寸法変化

JIS L 1096 G 法(家庭用洗濯機法)に沿って、試料のたて・よこの寸法変化率を測定した。シーツ類の必須物性基準に寸法変化率があり、その数値は±6 %以内である。

結果は、試料 1、試料 2 については、たて・よこどちらも基準値内であった。また、よこ糸に生糸以外の素材を用いた試料 2~4 についてはよこ方向への収縮は抑えられることがわかった。

### 3.2 表面特性

表面試験機(KES-FB4)を使用して、各試料のたて、よこ方向に対してMIU(摩擦係数)、MMD(摩擦係数偏差)、SMD(表面粗さ)をそれぞれ測定した。

結果は、それぞれの測定値における各試料間での差異はみられなかった。作成した試料の織物組織を五枚朱子組織に統一したことで、織物表面にたて糸(生糸)が多く露出したことが要因と考えられる。

### 3.3 引張・せん断特性

引張・せん断特性試験機(KES-FB1-AUTO-A)を使

用して、寝具用生地とする場合に重要な要素となる、LT(引張剛性)、WT(引張エネルギー)、RT(引張変形に対する回復性)、G(せん断剛性)、2HG(微小せん断に対する弾性)、2HG5(大きいせん断に対する弾性)を測定した。これらの数値は生地の引張・せん断変形に対する、かたさ、伸びやすさ、回復性を示す。

結果は、WT 値については試料 1 が最大であった。このことから生地の伸長が大きい特性があることがわかる。一方 RT 値については試料 1 が最も小さく、他試料と比較して引張変形に対する回復性が低いことがわかった。試料 2、3、4 については、試料 1 と比較して引張がたく回復性も高いことから、はりがある生地と言える。

### 3.4 通気性

通気性試験機(KES-F8)を使用して、各試料の通気性を測定した。通気性は、快適性を示す上で重要な要素であり、数値が小さいほど空気を通しやすいので、蒸れを防ぎ夏場の清涼感効果が期待出来る。逆に数値が大きいほど空気を保持しやすく保温効果が期待できる。

結果は、試料 1 が最も通気性を示す数値が小さく、試料 4 が最も大きかった。

### 3.5 熱特性

熱特性試験(KES-F7)を使用して、各試料の表裏の接触冷感を測定した。接触冷感(q-max(熱流量ピーク値)△T=20℃)で表され、数値が大きいほど人間が触れた瞬間に「冷たい」と感じることを示す。

表 2 KES 測定条件

特性ブロック	特性項目	単位	特性項目の内容	標準測定条件	備考
表面特性	MIU	-	摩擦係数	移動速度 0.1 cm/sec	大きいほど滑りにくい
	MMD	-	摩擦係数の変動	移動距離 2 cm	大きいほど滑らかさの度合いが低い
	SMD	micron	表面の凹凸の変動		大きいほど表面の凹凸が大きい
引張特性	LT	-	引張り特性の直線性	最大荷重 500 gf/cm	1に近いほど引張り剛い
	WT	gf・cm/cm <sup>2</sup>	引張り仕事量	引張り速度 0.2 mm/sec	大きいほど伸びやすい
	RT	%	引張りレジリエンス		100に近いほど回復性が良い
せん断特性	G	gf・cm・deg	せん断剛性	せん断ずり速度 0.417 mm/sec	大きいほどせん断剛い
	2HG	g/cm	せん断角0.5°におけるヒステリシス	荷重 10 gf/cm	大きいほど初期回復性が悪い
	2HG5	g/cm	せん断角5°におけるヒステリシス		大きいほど回復性が悪い
通気特性	R	KPa・s/m	通気抵抗		小さいほど通気性がよい
熱特性	q-max	W/cm <sup>2</sup>	冷温感評価値	△T=20℃	大きいほど冷たく感じる

表3 試験結果

試料名		試料1	試料2	試料3	試料4
よこ糸		生糸	綿糸	麻糸	ウール
寸法変化 (たて方向/よこ方向)	(%) ※数値は収縮率	4.6/4.6	5.6/1.2	6.6/0.7	8.4/1.7
表面特性	MIU(摩擦係数)	0.21	0.19	0.19	0.19
	MMD(摩擦係数の変動)	0.012	0.009	0.013	0.011
	SMD(表面の凹凸の変動)	2.56	1.60	2.43	2.35
引張特性	LT(引張特性の直線性)	0.55	0.72	0.75	0.62
	WT(引張仕事量)	12.3	4.8	3.3	5.1
	RT(引張レジリエンス)	51.1	64.1	76.6	74.4
せん断特性	G(せん断剛性)	0.25	0.29	0.25	0.31
	2HG(せん断角0.5°におけるヒステリシス)	0.42	0.55	0.34	0.52
	2HG5(せん断角5°におけるヒステリシス)	0.56	0.98	0.53	0.73
通気性	通気抵抗	0.065	0.131	0.100	0.299
熱特性	生地表 q-max(冷温感評価値)	0.20	0.19	0.20	0.20
	生地裏 q-max(冷温感評価値)	0.22	0.21	0.20	0.19

接触冷温の代表的な基準値は  $q\text{-max}=0.2$  以上と言われており、数値がこれ以上あれば接触冷感がある生地と言える。本試験の4試料の表裏はすべて基準値相当であったと言える。

#### 4 まとめ

- 1) 試料1においては、生地の伸長は大きい、引張に対する回復性が悪い。このことから寝具として使用した際に、身体にフィットする特性があるが使用を重ねるうちに生地が伸びきってしまうことが懸念される。通気性が良く、接触冷感数値も高いことから夏向き素材と言える。
- 2) 試料3においては、引張剛性、引張に対する回復性の数値から全試料の中では最もほりがある生地と言える。通気性もよく、シルク、麻ともに吸湿性、放湿性がある素材なので清涼感がある夏向き素材と言える。
- 3) 今回作成した試料間において、表面特性について大きな差異は見られなかった。つまり、よこ糸に生糸以外の素材を使用することで、シルク特有の光沢感や肌触りを損なうことなく、張りかたさや変形に対する回復性を付与することが可能となる。綿、麻、ウール

それぞれの特徴を活かしたシルク風合いの素材を開発することができた。

- 4) シルク風合いを残しつつ、よこ糸にシルク以外の素材を使用することで、原料コストの削減にも繋がると考える。

今後の課題として、寝具として商品化を考えた場合、耐洗濯性やピリングなどの消費性能が求められるので、それらを含めた総合的な評価も必要である。また実際にシーツとして使用した際のモニター調査も実施していく必要がある。

そして本研究で得られた知見は、寝具開発の他にもベビー用品など、消費者の肌に直接触れる商品の開発にも応用可能であり、丹後織物の用途展開に繋げていきたい。

#### 参考文献

- 1) 「風合い評価の標準化と解析」, 川端季雄(1980)
- 2) 繊維製品品質基準 2007 改訂版, 財団法人日本繊維製品卸検査協会(2007), P346
- 3) 京都府織物・機械金属振興センター研究報告, 小松ら(2017)