

# 高機能ハイブリッド構造織物の開発と快適性評価技術

古田正明\*<sup>1</sup> 服部安紀\*<sup>1</sup> 板津敏彦\*<sup>2</sup> 都筑秀典\*<sup>3</sup>

## Development of the High Functional Hybrid Fabric and Method Evaluating its Comfort Characteristics.

Masaaki FURUTA, Yasunori HATTORI, Toshihiko ITAZU, Hidenori TSUZUKI

Owari Textile Research Center, AITEC\*<sup>1\*2</sup>

Department of Industry and Labor\*<sup>3</sup>

模紗織の通気性・透湿性、平織の遮蔽性を兼ね備えたハイブリッド構造の夏向織物をつくるため、昨年度はその構造や規格を検討して、ハイブリッド構造織物を試作するとともに性能との関係を解析した<sup>(1)</sup>。そして、本年度は吸汗・吸湿性等に優れた異素材を組み合わせることで快適性を向上させることを試みた。糸の複合方法、組織、接結方法、密度等が快適性に及ぼす影響について研究した結果、通気性、遮蔽性、遮熱性、吸汗性等に優れた織物が得られた。併せて、夏向衣料素材の快適性を評価する新しい試験方法について検討した。

### 1. はじめに

昨今の夏向衣料には高い通気性や透湿性が要求されているが、従来のように多孔なだけの織物は肌が透けて好まれない傾向にある。昨年度は毛・ポリエステル混織糸を使用してハイブリッド構造織物の製造技術について研究した。そして、平織の遮蔽性、模紗織の透湿性を上回り、模紗織の通気性に近いハイブリッド構造織物を得た。しかし、夏向衣料は着用中の暑さ、汗に対する対策、その後のW&W性等も重要な要素である。そこで、本年度は異素材を組み合わせるとともに、組み合わせによる構造・規格上の問題点を解決しながら、高機能な織物を開発することにした。

### 2. 実験方法

#### 2.1 織物試作

##### (ア) 使用糸

表糸：経緯とも毛・PET混織糸 16.7tex(1/60)

裏糸：経緯とも綿・PET混織糸 16.4tex(36/1)

経緯ともPET混織糸 14.8tex(40/1)

<吸汗速乾タイプを50%含む>

経緯ともPET加工糸 16.7tex(150d)

<吸汗・速乾タイプ>

注)PET:ポリエステル

接結糸：ナイロンモノフィラメント 3.3tex(30d)

比較用の平織物、模紗織物：毛・PET混織糸

33.3tex(2/60) <表糸を双糸撚したもの>

##### (イ)組織

平二重：表裏とも平織の二重織(裏糸を使用)

市松二重：平織と模紗織を市松に配した二重織(裏糸を使用)

経緯二重：平織に模紗織を経緯に配した二重織(裏糸を使用)

(ウ)密度 経：94.5羽/10cm(24羽/in)×4本入

緯：通気性、遮蔽性を検討した打込数

(エ)仕上 洗絨 煮絨 乾燥 ヒートセット(セット幅は通気性・遮蔽性のバランスを検討しながら決定、黒色は各色の先染織物を反染) 蒸絨

#### 2.2 性能の評価試験

(ア)通気性：20、65%の環境でKES-F8-AP1通気性試験機を使用して通気抵抗(Kpa・s/m)を測定。値が小さいほど通気性が良い。

(イ)遮蔽性：白黒平板に織物を被せたり、白黒円筒の周囲に空間をもたせて織物を巻き付け、屋外(照度90,000ルクス以上の時)で各種角度から白黒の境界が判別できるか目視観察。

(ウ)透湿性：JIS 1099 A-2法(ウォータ法)に準拠し、35、25%の環境で透湿度(g/m<sup>2</sup>・時)を測定。

(エ)吸水性：JIS 1907 パイレックス法で吸水速度(mm/10分)を測定。

(オ)水滴の蒸発性：20、65%の環境で、10cm×10cmのプラスチック板に0.1gの水滴を5カ所滴下し、板

\*1 尾張繊維技術センター開発技術室 \*2 尾張繊維技術センター応用技術室

\*3 産業労働部新産業振興課繊維生活産業室

と同じ大きさの織物を、裏面が水滴に接するように被せて放置し、30分後と1時間後の蒸発率を測定。

(f) 織物の温度上昇性：20℃、65%の環境で、150Wの白熱球を試料の真上に設置し(高照度：35,000ルクス、低照度：15,000ルクス)、定常状態になった後、表裏の温度を放射温度計で測定。

(g) 熱損失量

直射日光を受けた時、試作織物を着た人の暑さ、涼しさを調べるため、温度 20℃、湿度 65%、風速 80 cm / 秒の環境で、日光の代わりに、150Wの白熱球 2本(試料面で 8,000 ルックス)を試料の真上に設置し、サーモラボ 試験機で熱損失量(大きいほど涼しい)を測定。試験機と織物の空間を 5 mm、8 mmとし、熱や空気は風のあたる反対側から流出できるようにして、定常状態になった後に熱損失量 ( $W / cm^2$ ) を測定。

(h) その他の性能

ピリング：JIS L - 1076 A法 (ICI形法)

しわ回復率：JIS L - 1096 モンサント法

緩和収縮：JIS L - 1096 C法

洗濯収縮：JIS C - 9606 G法 (洗い方 103法)

(i) 縫製性

試作織物は通気性向上と目付低減のため、低密度な織物となっている。このため、縫製時の縫目スリップが危惧されることから、滑脱抵抗力試験 JIS 1096 縫目滑脱法 (B法、厚地(スラックスなど) 荷重 117.7 N) で縫目の最大孔の大きさを測定。なお、普通縫いで、3 mm以下を満足しないものは特殊縫いでも試験。

### 3. 結果及び考察

(ア) 通気性及び遮蔽性 (図 1 参照)

- ・試作織物は春夏向の一般的な平織、模紗織の目付と比べて軽いと同程度である。密度は二重織にしてはかなり粗である。
- ・平板と円筒に貼付ける方法で目視評価した結果、内部が完全に見えない織物は鼠・経縞二重及び黒・経縞二重である。平板で完全、円筒でほとんど見えないのは黒・市松二重である。
- ・通気性と遮蔽性には明白な相関が得られない。そして、同組織で各色と黒色を比較すると黒色の方が遮蔽性は良い。
- ・いずれの試作織物も平織と模紗織の中間的な通気性で、平織以上の遮蔽性が得られる(二重織の効果)。

(イ) 透湿性 (図 2 参照)

・試作織物は模紗織と同様、高い透湿性がある。このため、真夏の発汗時でもむれ感が少ない(素材複合の効果)。

また、吸湿性は、公定水分率の大きい綿や毛の混率が多いものが良い。

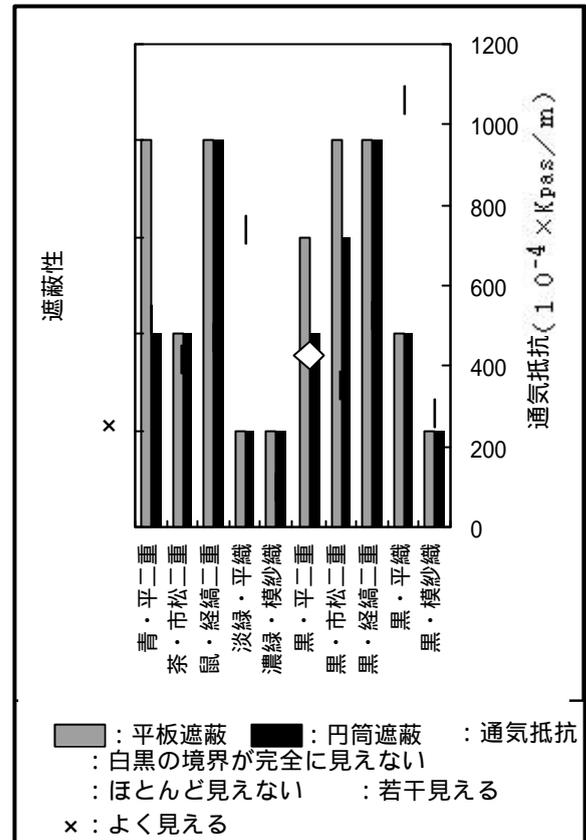


図 1 通気性、遮蔽性

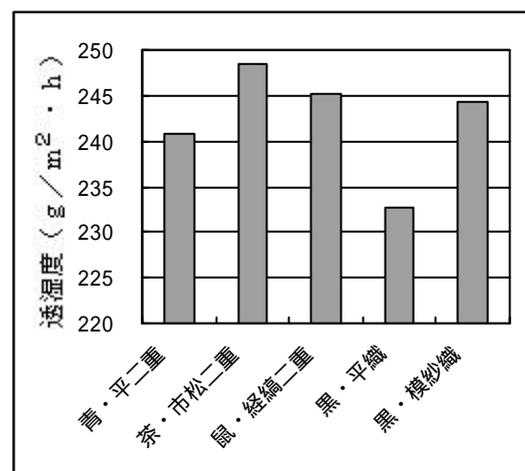


図 2 透湿性

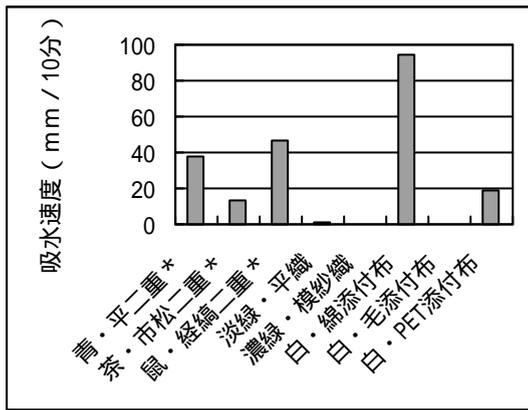


図3 吸水性

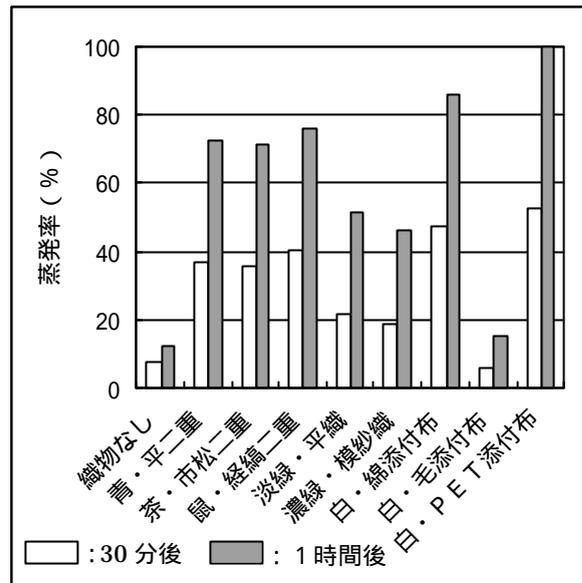
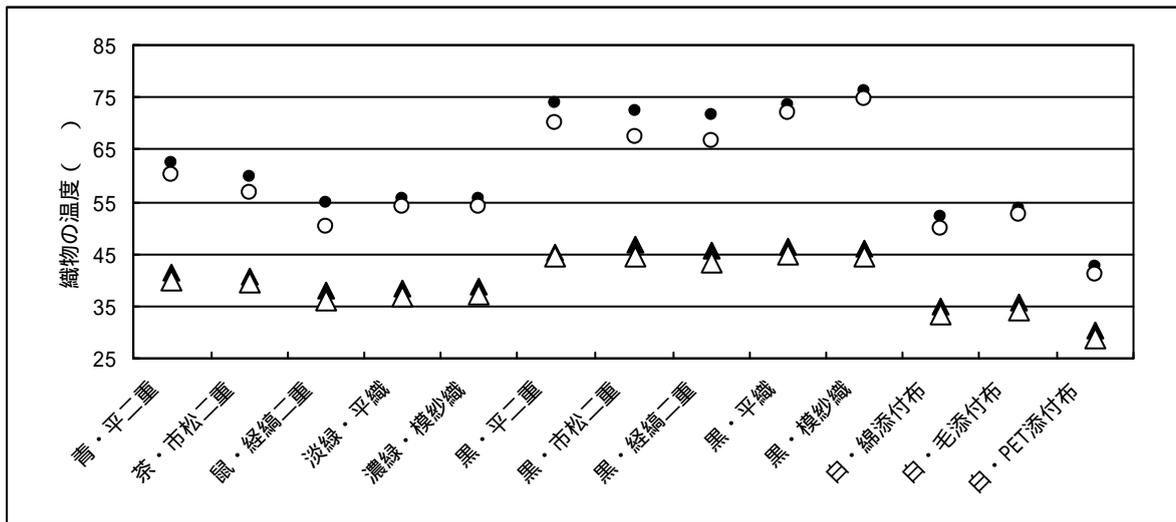
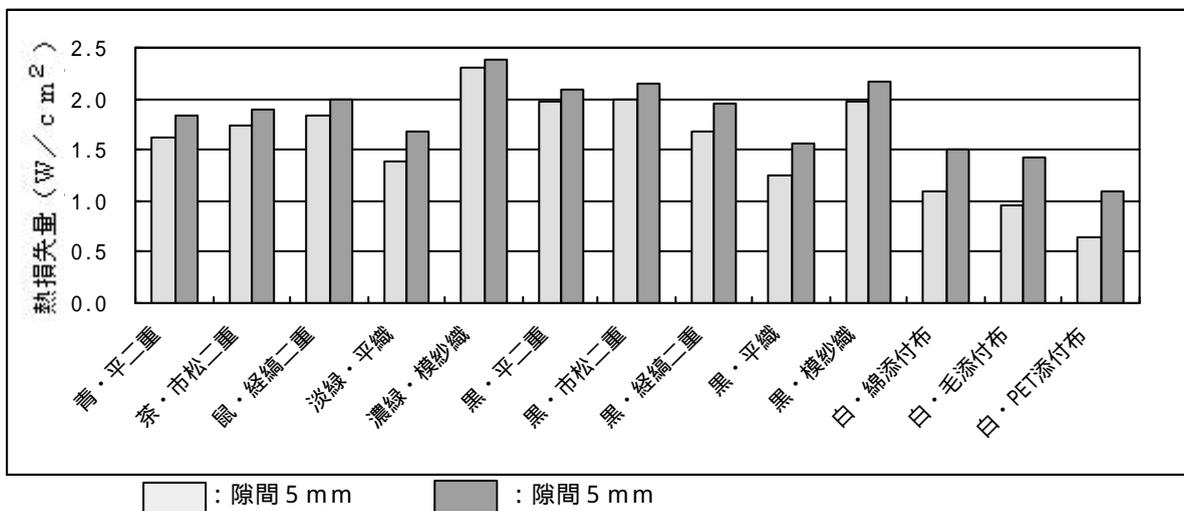


図4 水滴の蒸発率



○ : 高照度・表面    ● : 高照度・裏面    △ : 低照度・表面    ▲ : 低照度・裏面

図5 織物の温度



□ : 隙間 5 mm    ■ : 隙間 5 mm

図6 熱損失量

- (ウ) 吸水性と水滴の蒸発性 (図 3、4 参照)
- ・吸水性のある綿や毛管現象のあるポリエステル混率が大きい織物は吸水性が良く、撥水性のある毛の混率が大きい織物は吸水性がない。試作織物は綿や吸水ポリエステルを使用されている裏面に吸水性がある。
  - ・試作織物は水滴の蒸発が速い。すなわち、発汗して肌がぬれてもべとつき感が少ない(素材複合の効果)。
- (I) 織物表裏の温度上昇性 (図 5 参照)
- ・試作織物の裏面は、高照度の時、表面よりも 4 ほど低い。すなわち、夏の炎天下でも遮熱性がある(二重織の効果)。
- (オ) 熱損失量 (図 6 参照)
- ・白熱電球で照射する手作り装置により、熱損失量で夏用服地としての快適性を評価した結果、試作織物

は平織よりも熱損失量が大きく、黒色では模紗織と同程度の熱損失量が得られた。熱損失量が大きいほど、放熱性が高く、夏の炎天下でも涼しい(二重織、素材複合の効果)。

- (カ) その他の性能 (表 1 参照)
- ・試作織物のピリング性は全て 5 級と良好である。
  - ・試作織物のしわ回復率は黒・平二重のよこ方向が若干悪いが、他は全て 85% 以上と良好である。
  - ・試作織物の緩和収縮は ±0.5% 以内であり、洗濯収縮も小さく家庭洗濯機での洗濯が可能である。
- (キ) 縫製性 (表 2 参照)
- ・試作織物は、密度がかなり小さいため、滑脱抵抗力が悪い。特に糸表面が滑らかなポリエステル加工糸を使用した経縞二重は縫製が困難と思われる。紡績糸の方が望ましいようである。

表 1 ピリング、しわ回復、緩和収縮、洗濯収縮

	ピリング (級)		しわ回復率 (%)		緩和収縮 (%)		3 回洗濯収縮 (%)		8 回洗濯収縮 (%)	
	たて	よこ	たて	よこ	たて	よこ	たて	よこ	たて	よこ
青・平二重	5	5	87.7	86.7	0	0.5	-0.5	0	-1	0
茶・市松二重			91.7	92.1	0	0	0	0	-1	0
鼠・経縞二重			90.4	86.4	0	0	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
黒・平二重			85.2	82.4	0	0	-0.5	0	-0.5	0
黒・市松二重			87.1	90.8	0	0	0	0	-0.5	0
黒・経縞二重			91.3	85.3	-	-	-	-	-	-
黒・平織			92.2	92.1	-	-	-	-	-	-
黒・模紗織			92.3	93.4	-	-	-	-	-	-

表 2 滑脱抵抗力

	たて(mm)	よこ(mm)
青・平二重	2.8	3.4 ( 2.6 )
茶・市松二重	3.8 ( 2.7 )	2.5
鼠・経縞二重	4.5 ( 2.0 )	測定不可 ( 1.9 )
黒・平二重	2.6	3.5 ( 2.6 )
黒・市松二重	2.6	1.5
黒・経縞二重	3.7	測定不可
黒・平織	0.4	0.9
黒・模紗織	2.7	2.3

縫製条件

普通縫 : 縫い代 1 cm

特殊縫 : 縫い代 2 cm

特殊縫 : 接着芯地 + 縫い代 2 cm

特殊縫 : 布端から 1.5 cm を本縫い (5.5 針 / cm) + 縫い代 2 cm + 両面接着テープ

## 4. 結び

糸の複合化、組織、接結方法、密度等について検討しながら、夏用のハイブリッド構造織物を試作し、新しい方法も含めて評価した結果、通気性、遮蔽性、遮熱性、吸汗性等に優れた織物が得られた。

## 文献

- 1) 古田、服部、山田; テキスタイル&ファッション, 18, 2, 60 (2002)