

フレアースカートの揺動と裏地の効果

The Effect of Lining Fabrics which Influences on the Swinging Properties of Flare Skirts.

辻 啓 子・伊藤きよ子
Keiko Tsuji and Kiyoko Itoh

I. 緒 言

フレアースカートの美しさは着装時の外観効果に加え、動作時の揺動が大きく関与する。着装時の動態解析については上野ら^{1),2)}の、表地の物理的特性と揺動美については小林ら³⁾の、スカートの形態と揺動性については千葉ら⁴⁾の報告があり、スカートの形状および材料の物理的特性が揺動効果に関与するといわれている。

筆者らは、サーキュラースカート形状の表地に裏地を複合させ、垂下したときの静的な外観効果と材料の物理的特性の関係を検討し、曲げ剛さ、ドレープ係数の大きい裏地は表地の外観に及ぼす効果が大きいことを報告⁵⁾したが、佐藤ら⁶⁾も同様の結果を報告している。そこで、これらの結果を踏まえ、裏地が着装時の揺動に及ぼす効果を明らかにしたいと考えた。

フレアースカートは着用目的によって裾まわり寸法は様々で、それに複合させる裏地の形状も様々な方法^{7),8)}がとられている。そこで本報では、フレアースカートの形状を一定にしたときの、裏地の特性および裏スカートの形状差（裾まわり寸法の差異）と静的な外観効果、および動作時の揺動や着心地との関係を検討し、フレアースカートの裏地取り扱いに対する目安を得ることを目的とした。

II. 実験方法

1. 材 料

材料は、先の実験結果⁵⁾から、曲げ剛さ、ドレープ係数を考慮し、表地は混紡ブロード、ウールギャバジン、ウールジョーゼットの3種、裏地はキュプラデシン、レーヨンタフタ、ポリエステルデシンの3種を選定した。材料の諸元は表1に示した。以下表地をA、裏地をBの記号で記す。

表1 材 料 諸 元

試 料	表 地			裏 地		
	A ₁ 混紡 ブロード	A ₂ ウール ギャバジン	A ₃ ウールジョ ーゼット	B ₁ キュプラ デシン	B ₂ レーヨン タフタ	B ₃ ポリエステル デシン
組 織 織 維 組 成	平 織 ポリエステル 65% 綿 35%	斜 文 織 ウール 100%	平 織 ウール 100%	平 織 キュプラ 100%	平 織 レーヨン 100%	平 織 ポリエステル 100%
1. 密 度 たて (本/2.5cm)	105.8	83.6	86.4	155.6	103.4	129.2
よこ	56.6	58.2	62.2	102.2	70.6	89.6
2. 厚 さ (mm)	0.268	0.494	0.656	0.160	0.127	0.227
3. 質 量 (g/100cm ²)	1.763	2.462	2.561	0.783	0.720	0.662
4. 引 張 強 度 (kg)	87.4	40.3	31.6	30.3	28.8	52.6
5. 伸 長 率 (%)	20.8	32.5	48.0	15.8	17.5	54.1
6. 伸 長 弾 性 率 (%)	86.0	95.5	100.0	68.7	50.9	85.0
7. 曲 げ 剛 性 B (g·cm ² /cm)	0.022	0.037	0.035	0.009	0.012	0.015
8. 曲 げ ヒ ス テ リ シ ス 2HB(g·cm/cm)	0.020	0.012	0.018	0.005	0.012	0.011
9. せん断剛性 G (g/cm·degree)	1.450	0.550	0.550	0.105	0.200	0.245
10. せん断ヒステリシス 2HG5(g/cm)	3.763	1.050	1.288	0.045	0.285	0.628
11. ド レ ー プ 係 数	0.573	0.456	0.437	0.386	0.592	0.567
12. 防 し わ 度 (%)	75.1	85.6	87.4	79.5	68.5	89.0

物性試験は、1～6、11、12の項目は JIS L 1096に、7～8の項目は KES-F 計測システムによった。なお、4～6、12の項目はたて、よこの平均値、7～10の項目は表、裏のたて、よこの平均値である。

2. フレアースカートの作製条件

フレアースカートのパターンは、成人女子の標準寸法⁹⁾である胴囲62cm、腰囲90cm、腰丈19cmを用い、図1に示すタイトスカート原型を作図し、裾まわり寸法の1/4が80cm(全長320cm)になるよう展開し、ドレープが美しく表現されるといわれている4枚はぎ¹⁰⁾のスカートとした。スカート丈は上野ら^{1),2)}の結果から揺動観察のしやすい膝関節から5cm下がった長さとし、今回は歩行実験の被験者に合わせベルト下から60cmとした。なお、ベルト幅は3cmである。

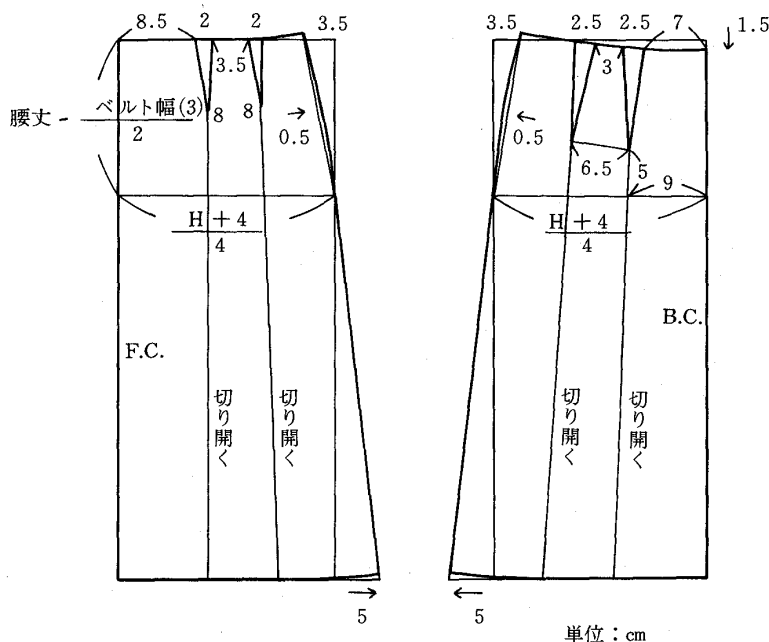


図1 タイツスカート原型の作図

図2に、裁断方法を示した。表地は各パーツの中心にたて地を通し、縫い代は前・後中心、脇ともに1.5cm³⁾とし、裾は裁切りのままとした。裏地は裾まわり寸法の差の効果を検討するために、表スカートと同型(C₁), 15%減(C₂), 30%減(C₃)の3種を設定した。但し、C₃は腰囲に着用に必要最低ゆとり量4cmを加えたものである。裁断方法は、裏地の性質(例えばバイアス方向の垂れ下がり)、縫製のしやすさ等を考慮し、前・後中心は“わ”とし、図2に示すように布目を通した。脇の縫い代は1cmである。

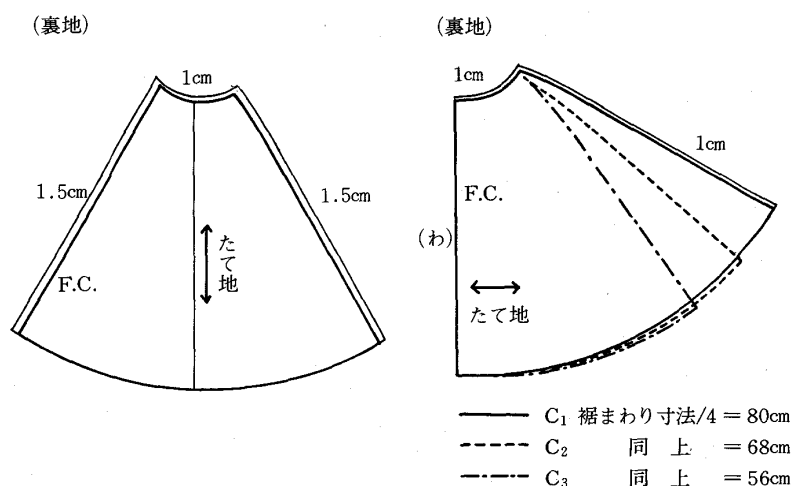


図2 表地および裏地の裁断方法

以上、A、B、Cの3要因を組合わせ、27枚のスカートを作製した。縫糸はポリエステルスパン糸#60を用い、針目数は5目/cmとした。また、表スカートと裏スカートの脇縫目には

“とじ”をいれた。

3. 実験内容および方法

フレアスカート の裏地の効果を総合的にとらえるため、次の3種の実験を行った。

1) 静的外観効果の観察

スカート を人台に着用させ、温度 $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $55 \pm 5\%$ の部屋に保管し、1週間経過時のへム曲線を写真にとり、実物の1/2に現像した。この写真をもとに、次に示す6つの形状因子を設定し、検討の資料とした。なお、H、L、Wは実物大の寸法に換算した。

- (1) ノード数：個
- (2) 山の高さ (H) の平均：mm
- (3) 山間の角度 ($\angle\theta$) の平均：度
- (4) 山の高さの変動率：%
- (5) 山間の角度の変動率：%
- (6) シルエット指数=L/W

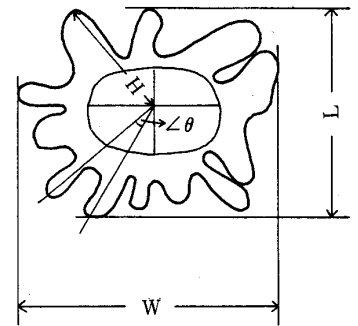


図3 静的外観効果の形状因子

2) 歩行によるノードの揺動観察

一定歩行したときのスカートの外観をビデオカメラで撮影し、ダビングした後、2台のテレビ(14型)に同時放映し、表地別に裏地の種類、裏スカートの形状差により、揺動の大きさに違いを感ずるか否かを一対比較法¹¹⁾による官能検査を行った。以下、実験の条件を記す。

(1) 歩行実験の条件

- ①被験者：女子短大生1名(身長164cm、胴囲60cm、腰囲90cm)。
- ②歩行条件：80m/minの速度¹²⁾でトレッドミル上を歩行。
- ③撮影条件：SONYビデオカメラを用い、被験者の正面からスカート1種につき20秒間撮影。
- ④環境条件：温度 25.5°C 、湿度64%。

(2) 官能検査の条件

- ①パネル：2点比較法¹¹⁾による判定能力の検定に合格した女子短大生5名。
- ②官能検査の組み合わせ数：表地1種に36通り、計108通り。
- ③結果の整理：シェッフェの一対比較法中屋変法¹³⁾による解析。

(3) 歩行による着心地の官能検査

歩行時の着心地について、パネルに女子短大生10名(歩行実験の被験者に体格が近似の者)を選び、図4に示す「まわりつき」、「軽重感」、「揺動感」、「歩きやすさ」の4項目を設定し、

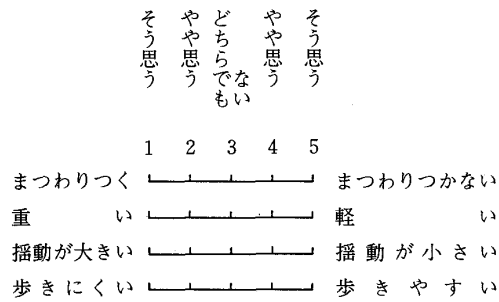


図4 着心地の評価項目と基準

平面歩行，階段を昇降したときの感じを5段階評価させた。なお，着衣の条件は一定にし，パネルにはパンティストッキング，ナイロン製スリッパを着用させ，その上に実験用スカートを着用させた。環境条件は温度 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ，湿度50~60%である。

Ⅲ. 結果ならびに考察

1. 静的外観に及ぼす裏地の効果

へム曲線の形状因子について繰り返しのない3元配置の分散分析を行い，その結果を表2に示した。表地はノード数と山の高さの平均に，裏地は山の高さの平均に危険率1%で有意差が認められた。図5に，ノード数とA×Bの交互作用の関係を示した。A₂，A₃の表地は複合された裏地の効果は小さいが，A₁は曲げ剛性B，ドレープ係数の大きい裏地を複合させるノード数はやや多くなる傾向にあった。図6に，スカートのひろがりを示す山の高さの平均と表地，裏地の関係を示した。表地では質量が大で，ドレープ係数の小さいA₃は小さく，裏地で

表2 へム曲線の形状因子の分散分析結果

要因	φ	F ₀ (F'₀)				
		ノード数	山の高さの平均	シルエット指数	山の高さの変動率	山間の角度の変動率
A (表地)	2	18.44**	38.45**	0.50	2.44	1.79
B (裏地)	2	0.37	31.56**	2.60	1.47	2.89
C (形状)	2	0.37	5.25*	0.25	0.05	2.49
A × B	4	6.94*	0.27	0.81	0.70	0.52
B × C	4	6.37*	1.60	1.47	1.12	1.03
A × C	4		2.79	0.03	1.42	2.05
E	8					
T	26					

** : P < 0.01

* : P < 0.05

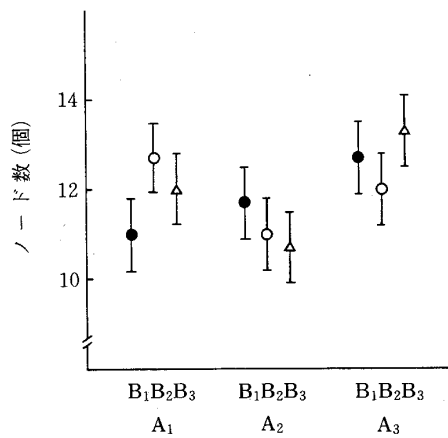


図5 表地別にみた裏地とノード数の関係

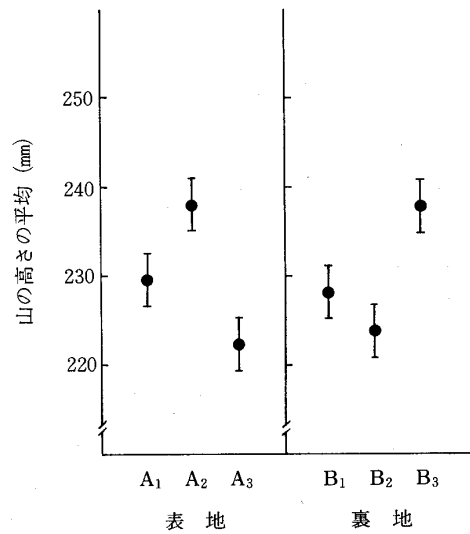
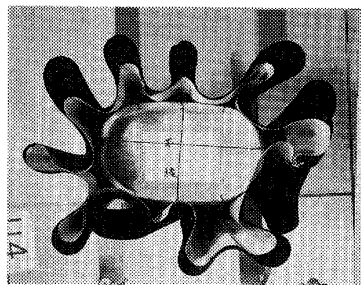
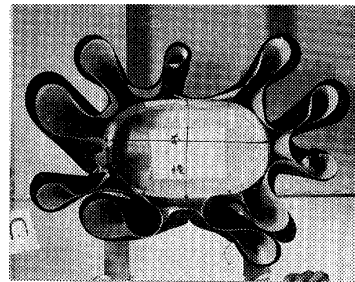


図6 山の高さの平均と表地・裏地の関係



A₂-B₃-C₃



A₂-B₃-C₁

図7 裏スカートの形状差とヘム曲線

は曲げ剛性B, 伸長弾性率および防しお度の大きいB₃を複合させた場合にひろがりは大きかった。

図7に, A₂の表地にB₂の裏地で, C₁, C₃の形状を組合わせたときのヘム曲線を示したが, 裏地の山の高さは異なるが, それを複合させた表地の山の高さは変わらず, 分散分析の結果からも明らかなように, 裏スカートの形状差は静的外観効果へのかかわりは小さいといえる。

2. 歩行時の揺動に対する官能評価

20秒間の連続歩行を観察したとき, 裏地の種類, 裏スカートの形状差により, スカートの揺動の差が視覚的に感じられるか否か一対比較法による官能検査を行い, その分散分析結果を表3に示した。いずれの表地も主効果に有意差が認められた。図8に, A₂, A₃の尺度図を示したが, A₂ではB₁-C₃, B₃-C₁を複合させたものが他のスカートとの間に有意差が認められ, 揺動が大きいと判定された。また, A₃ではB₃-C₁>B₂-C₂, B₂-C₁, B₃-C₂の関係がみられ, A₂同様B₃-C₁を複合させたものは揺動が大きいと判定された。すなわち, 裏地は曲

表3 一対比較法の分散分析結果

要因	φ	F ₀		
		A ₁	A ₂	A ₃
主 効 果	8	12.23**	12.25**	9.22**
主 効 果 × 個 人	32	1.05	1.05	1.31
組 合 せ 効 果	28	1.31	0.87	1.57
誤 差	112			
総 平 方 和	180			

** : P < 0.01

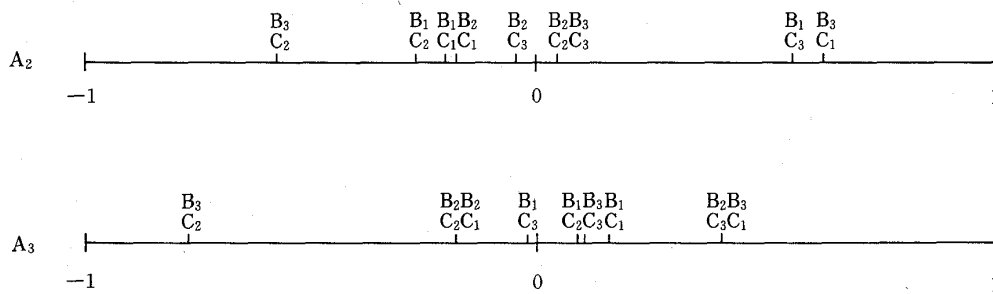


図8 スカートの揺動に関する官能検査結果

げ剛性B, 伸長弾性率および防しわ度の大きいB₃で, 裏スカートの形状は表スカートと同型のC₁を複合させたスカートは揺動が大きいといえる。

3. 歩行時の着心地と裏地の関係

各歩行条件における着心地の評価得点にパネル間の差があるか否かを変動率を求め検討した

表4 評価得点の分散分析結果

要因	φ	F ₀ (F'0)							
		軽 重 感		揺 動 感		歩 き や す さ			
		平面	階段(昇)	階段(降)	平面	階段(昇)	階段(降)	平面	階段(昇)
A (表地)	2	37.40**	20.12**	46.19**	13.89**		19.43**	19.86**	
B (裏地)	2	31.50**	22.32**				14.57**	14.93**	
C (形状)	2			21.12**	10.56**				
A × B	4								
B × C	4								
A × C	4				9.03**				
E	8								
T	26								

** : P < 0.01

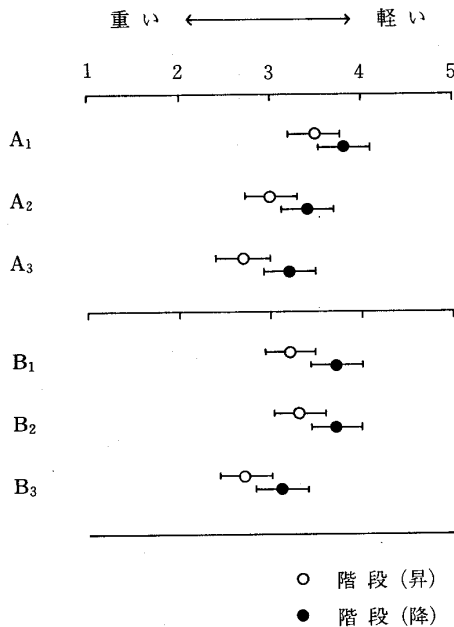


図9 軽重感と各要因の関係

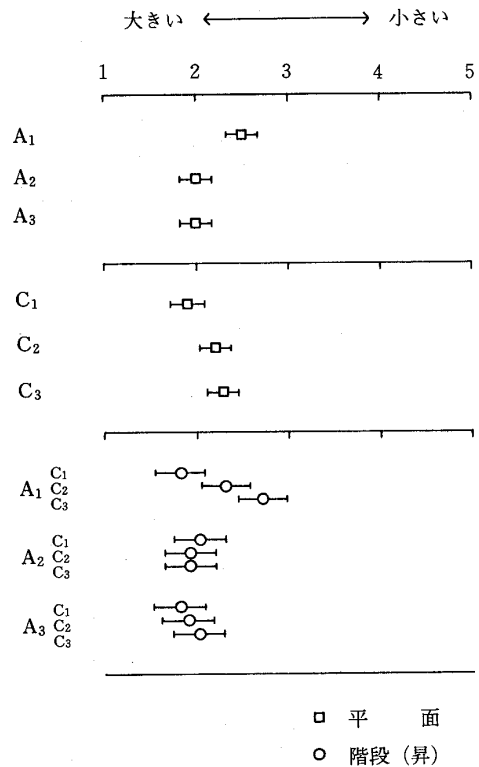


図10 揺動感と各要因の関係

結果, 「まつわりつき」は40%以上の変動率を示し, パネル間の差が大きかったことから, それを除外して検討した。

A, B, Cの3要因と評価得点の関係をみるために, 各評価項目別に分散分析を行い, その結果を表4に示した。「軽重感」は階段の昇・降時のA, B要因に, 「揺動感」は平面歩行時のA, C要因に, 階段昇時のA, C, A×C要因に, 「歩きやすさ」は階段の昇・降時のA, B要因に, 危険率1%で有意差が認められた。

図9に, 「軽重感」と各要因の関係を示した。A要因では質量の小さいA₁を, B要因はB₁, B₂を複合させたスカートを「やや軽い」と答えている。図10に, 「揺動感」と各要因の関係を示した。A要因では質量の大きいA₂, A₃を, C要因では表スカートと同型のC₁を複合させたスカートを揺動が大きいと答えている。また, A×Cの交互作用では, A₂, A₃は裏スカートの形状差による揺動感の評価の差は小さいが, A₁はC₁を複合させた場合に揺動が大きいと答えている。

総合的に評価される「歩きやすさ」は分散分析の結果から階段の昇降時のA, B要因に有意差が認められたが, 他の評価項目との関係をみるために, 評価得点の相関係数を求めてみた。結果は表5に示したが, 「まつわりつき」, 「軽重感」との間には正の有意な相関が認められたが, 「揺動感」との間には認められなかった。このことは, 軽くて, まつわりつきの小さいものは歩きやすいが, 揺動は歩きやすさとのかわりが小さいことを示している。

表5 歩きやすさと他の項目の相関性 (r)

項目 組合 わせ	階 段 (昇)			階 段 (降)		
	まつわりつき	軽 重 感	揺 動 感	まつわりつき	軽 重 感	揺 動 感
B ₁ C ₁	0.820**	0.579**		0.788**	0.608**	
B ₁ C ₂	0.581**			0.646**	0.624**	
B ₁ C ₃	0.650**	0.808**		0.641**	0.621**	
B ₂ C ₁	0.762**	0.577**		0.629**	0.616**	
B ₂ C ₂				0.709**		
B ₂ C ₃				0.650**	0.581**	
B ₃ C ₁	0.580**	0.498**		0.526**		
B ₃ C ₂		0.840**		0.544**	0.567**	
B ₃ C ₃	0.546**	0.628**		0.679**	0.573**	

** : P < 0.01

着用時の揺動感について要約すると、表地の特性と裏スカートの形状が関与し、曲げ剛性B、伸長弾性率、質量の大きい材料は裏地にかかわりなく揺動感は大きく、せん断剛性G、ドレープ係数の大きい材料は裏スカートの形状が関与して揺動感が大きくなるといえる。

以上3種の実験を総合すると、静的外観効果では曲げ剛性B、伸長弾性率および防しわ度の大きいB₃の裏地を複合させるとスカートのひろがりは大きくなり、歩行時の揺動に対する視覚評価においてはB₃の裏地で表スカートと同型の裏スカートを複合させるとその効果は大きく、また、着用した時の揺動感にも裏スカートの形状が関与することが明らかにされた。従って、揺動効果を大きくするためには、今回の裾まわり寸法320cmのスカートでは裏地の特性を考慮し、表スカートと同型の裏スカートを複合させると効果が大きいといえる。

IV. 要 約

フレアスカートの揺動に及ぼす裏地の効果をみるために、3種の表地に物理的特性の異なる3種の裏地を用い、3種の裾まつわり寸法の異なる裏スカートを作製して複合させ、静的、動的な外観効果および着心地の面から検討した結果は次のように要約される。

1. スカートを人台に着用させたときの静的な外観効果には、曲げ剛性B、伸長弾性率、防しわ度の大きい裏地を複合させると裾のひろがりは大きくなるが、裏スカートの形状差の影響は小さい。

2. 歩行時の揺動の大きさを視覚判定させた結果、揺動が大きいと判定されたスカートは、ウールギャバジン、ウールジョーゼットの表地に表スカートと同型のポリエステルデシンの裏地を複合させたスカートであった。

3. 着用実験による「揺動感」に対する官能評価では、平面歩行時の表地と裏スカートの形

状に有意差が認められ、表地ではウールギャバジン、ウールジョーゼットを、裏スカートの形状では表スカートと同型のものを複合させたスカートを「揺動感」が大きいと評価している。

最後に、本研究にご協力いただきました愛知県保健センターおよび学生諸姉に感謝の意を表します。

引用文献

- 1) 上野清一郎, 江幡敏夫: 織消誌, 17, 43 (1976)
- 2) 上野清一郎, 江幡敏夫, 大洞良子: 織消誌, 18, 301 (1977)
- 3) 小林昇二, 熨斗秀夫: 織機誌, 33, 304 (1980)
- 4) 千葉桂子, 樋口ゆき子: 家政誌, 39, 1289 (1988)
- 5) 辻 啓子, 伊藤きよ子: 家政誌, 36, 417 (1985)
- 6) 佐藤悦子, 小林茂雄: 家政誌, 36, 299 (1985)
- 7) 柴田圭子: 裏地と芯地, 13, 衣生活研究会, 大阪 (1977)
- 8) 五十島一美, 柴田圭子: 裏地と芯地, 44, 衣生活研究会, 大阪 (1978)
- 9) 日本規格協会: 日本人の体格調査報告書, 日本規格協会, 東京 (1984)
- 10) 須田紀子, 大平通泰: 織消誌, 20, 148 (1979)
- 11) 日科技連官能検査委員会: 新版官能検査ハンドブック, 日科技連出版社, 東京 (1978)
- 12) 佐藤方彦: 人間工学概論, 光生館, 東京 (1977)
- 13) 野呂影勇: 工業技術者のための官能検査入門, 日本規格協会, 東京 (1976)