

ギャザリングに関する研究

—布の厚さとギャザー効果—

辻 啓子・伊藤きよ子

加藤 典子・西條 セツ

A Study on Gathering in Clothing Construction
—The Effect of Gathering according to the
Thickness of Fabrics—

Keiko Tsuji, Kiyoko Itoh,
Noriko Katoh and Setsu Saijoh

I. 緒 言

ギャザリングは布を縫いぢぢめ、美しいドレープを表現する技法であるが、それは素材の物性、ギャザー分量、長さによって外観効果は異なる。また実際に着用した場合には着用者の体型によっても異なり、被服をデザインする上でのギャザーの効果的な取扱いは難しい。

前報¹⁾では背にヨークをつけギャザリングする場合をとりあげ、ポリエステル布及びポリエステルと綿の混紡布を対象にギャザー分量、長さ及び素材の物性とギャザー効果の関係について検討し、曲げ剛性、せん断剛性、cover factor、ドレープ係数等の物性が大きな影響を与える要因であることを明らかにした。

一般にギャザー分量は布の厚さ²⁾によって決められているが、前報¹⁾の試料では厚さはドレーパリの外観効果に影響を与える要因とはならなかった。本報では前報¹⁾の試料に厚手の毛織物を加え、厚さが及ぼすギャザリングのドレープ効果について検討を重ねたので報告する。

II. 実験方法

1. 試 料

試料は剛さ、厚さを考慮し、表1に示す14種の素材について検討を試みた。

2. 実験試料の作製方法

1) ドレーパリの設定

既製衣料呼びサイズ³⁾成人女子身長 155 cm、胸囲 82 cm、背丈 37 cm を基準に、図1に示すようにヨーク丈を後衿ぐり中心から 10 cm とし、胴囲線から 18 cm のブラウス丈、28 cm のスモック丈、着丈 100 cm のワンピース丈の3種を設定した。従って実験に用いたドレー

表1. 試料諸元

試料	組成	組織	密度(本/2.54cm)		厚さ (mm)	重量 (g/100cm ²)
			↓	↔		
A ₁ ジョーゼット	ポリエステル 100%	梨地織	151.9	106.0	0.314	1.092
A ₂ ベンベルグデシン	キュプラ 100%	平織	132.0	89.4	0.171	0.905
A ₃ シルク	ポリエステル 100%	斜文織(4/1)	303.8	118.9	0.106	0.763
A ₄ タンテル	ポリエステル 100%	変化斜文織	123.4	93.5	0.405	1.775
A ₅ ポイル	ポリエステル 100%	平織	55.8	56.0	0.321	1.325
A ₆ ブロード	ポリエステル 65% 綿 35%	平織	142.7	72.6	0.217	1.162
A ₇ シーティング	綿 100%	平織	62.0	60.4	0.350	1.453
A ₈ ポプリン	ポリエステル 65% 綿 35%	平織	105.4	53.3	0.300	1.635
A ₉ ソフトデニム	ポリエステル 65% 綿 35%	斜文織(2/1)	83.3	57.9	0.373	1.763
A ₁₀ ツイル	ポリエステル 65% 綿 35%	斜文織(2/1)	75.2	57.9	0.340	1.867
A ₁₁ ウールボイル	毛 100%	平織	56.8	43.0	0.285	1.437
A ₁₂ ウールジョーゼット	毛 100%	梨地織	97.0	69.9	0.473	2.455
A ₁₃ ギャバジン	毛 100%	斜文織(2/1)	84.3	53.8	0.465	2.530
A ₁₄ フラノ	毛 93% ナイロン 7%	平織	42.4	32.8	0.798	2.716

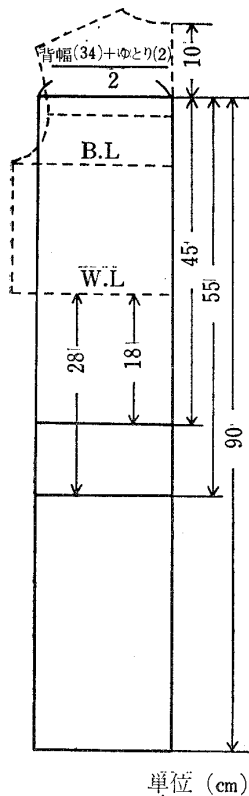


図1. ドレーバリの設定

1) パリはヨーク丈 10 cm を除いた 45, 55, 90 cm である。前報ではこの3種について検討したが、45 cm と 55 cm の間には大差はみられなかった¹⁾ので、本報では 55 cm (C₁), 90 cm (C₂) の2種について検討した。なお幅は前報同様 36 cm である。

2) ギャザー分量

1) ギャザー分量は前報同様幅 36 cm に対し 1.25 倍 (B₁), 1.5 倍 (B₂), 1.75 倍 (B₃), 2 倍 (B₄), 2.25 倍 (B₅) の5種である。

3) ドレーバリの作製方法

図2に示すように両端と上端に 2 cm の縫代をとり、上端の印の上下 0.2 cm のところを2本ミシン縫いし、ギャザーを均等に入れ、インサイトベルトの合印に合わせ縫合した。縫糸はソフト仕上げカタン糸 #60、針はO印 AH×11 を用いた。針目数は6目/cm⁵⁾である。

4. 実験方法

1) 試料物性の測定

物性試験は次の 12 項目について JIS の試験法にもとづき行なった。ただし曲げ剛性, せん断剛性は風合い試験法 KES—F システムにより行った。

- | | |
|---|----------------|
| ① 密度 (本 /2.54 cm) | } cover factor |
| ② 織糸の太さ | |
| ③ 10 kg 荷重時の伸長率 (%) | |
| ④ 伸長弾性率 (%) | |
| ⑤ 圧縮率 (%) | |
| ⑥ 圧縮弾性率 (%) | |
| ⑦ 曲げ剛性 B ($\text{g}\cdot\text{cm}^2/\text{cm}$) | |
| ⑧ せん断剛性 G ($\text{g}/\text{cm}\cdot\text{deg}$) | |
| ⑨ 防しわ率 (%) | |
| ⑩ ドレープ係数 (%) | |
| ⑪ 厚さ (mm) | |
| ⑫ 重量 ($\text{g}/100\text{ cm}^2$) | |

各物性値の平均値, 標準偏差, 変動率は表 2 に示すとおりである。

表 2. 試料物性の平均値, 標準偏差および変動率

物 性	項 目	平 均 値	標 準 偏 差	変 動 率 (%)
cover factor		310.1	467.77	150.8
伸 長 率	(\leftrightarrow)	9.9	5.63	56.9
伸長弾性率	(\leftrightarrow)	92.3	13.00	14.1
圧 縮 率		9.1	2.78	30.5
圧縮弾性率		82.8	10.31	12.5
曲 げ 剛 性	(\updownarrow)	0.089	0.072	80.9
	(\leftrightarrow)	0.055	0.043	78.2
せん断剛性	(\leftrightarrow)	1.00	0.60	60.0
防しわ率	(\leftrightarrow)	73.1	12.64	17.3
ドレープ係数		45.6	8.36	18.3
厚 さ		0.351	0.164	46.7
重 量		1.634	0.602	36.8

2) ドレーパリの外観の観察

ドレーパリの外観効果を判断する因子としてドレーパリのヘム曲線をとらえ, 裾のひろがり寸法, ノード数, ノードの振幅をその因子とした。

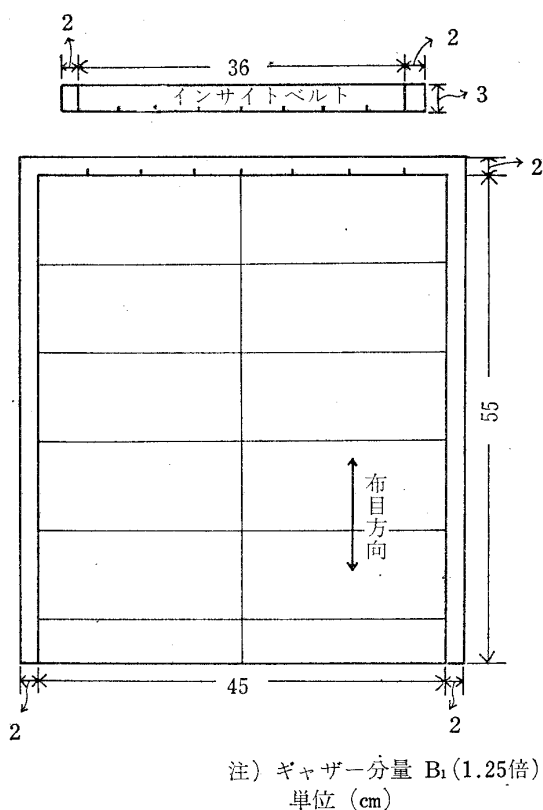


図 2. ドレーパリの作製方法

裾のひろがり寸法はドレーバリ作製 48 時間経過時に測定し、ノード数、ノードの振幅はドレーバリの下方からの写真をもとにヘム曲線の形状をとらえ測定した。ノード数はドレーバリの表面に形成される山の数とし、振幅はヘム曲線を 50 に分割し、分割線とヘム曲線の交点の値を読み、累計度数曲線を描き、その 5%、95% における値を読みとり、その差を最大振幅とした。

Ⅲ. 実験結果

1. 裾のひろがり寸法とヘム曲線の形状

ドレーバリの 3 因子すなわち裾のひろがり寸法、ノード数、ノードの振幅について試料、ギャザー分量、長さの 3 要因の分散分析を試みた。その結果は表 3 に示したが、3 要因ともに有

表3. 分散分析結果

要 因	自由度	分 散 比 (F ₀)		
		裾のひろがり寸法	ノ ー ド 数	ノードの振幅
試 料	13	7.77 **	17.40 **	6.42 **
ギャザー分量	4	37.97 **	183.54 **	48.15 **
長 さ	1	8.66 **	188.46 **	111.95 **
試料×ギャザー分量	52	0.78	2.06 *	1.41
試料×長 さ	13	0.98	3.29 **	2.01 *
ギャザー分量×長 さ	4	0.51	4.05 **	0.58
誤 差	52			
計	139			

**印 危険率 1% で有意差の認められたもの。

* 印 危険率 5% で有意差の認められたもの。

意差を、またノード数は各交互作用に有意差を認めることができた。そこで有意差の認められた要因について 5% における母平均の信頼限界を求め図に示した。

図 3 は試料、ギャザー分量、長さ と 裾のひろがり寸法 の 関係 を 示 した も の で あ る 。 試 料 別 で は ポリエステルのフィラメント織物 (A₁~A₅) は小さいが、A₇、A₁₀ の曲げ剛性の大きい素材は約 20% のひろがり を 呈 し、特に曲げ剛性、厚さが試料中最も大である A₁₄ は最大である。

ギャザー分量別では分量の増加にともない裾のひろがり は 大き くなり、特に B₁ と B₅ の差が大きい。長さ別では C₁ より C₂ のほうが大きい。

図 4 は試料、ギャザー分量、長さ と ノード数 の 関係 を 示 した。試料別にみると A₁~A₅ のポリエステルフィラメント織物、A₆~A₁₀ の綿とポリエステルの混紡、A₁₂~A₁₄ の毛織物の順にノード数は少なくなっている。

ギャザー分量別ではギャザー分量が 1 ピッチ (0.25 倍) 増加するごとにノード数 1 の割合で

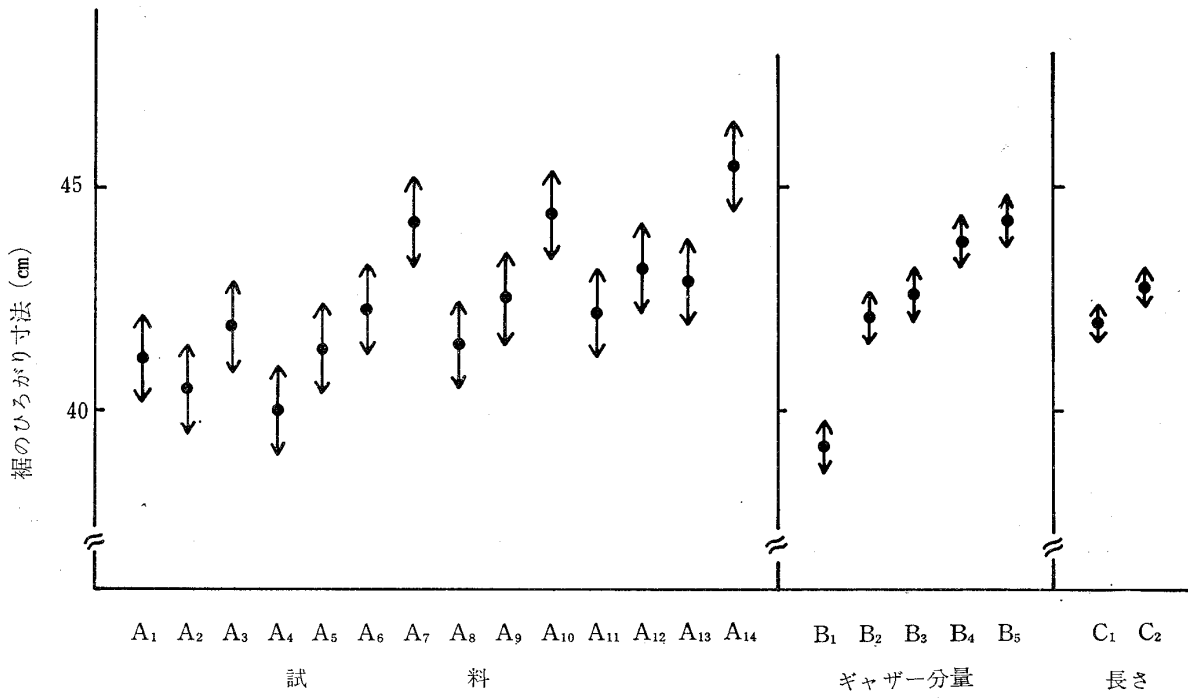


図3. 試料, ギャザー分量, 長さ と裾のひろがり寸法の関係

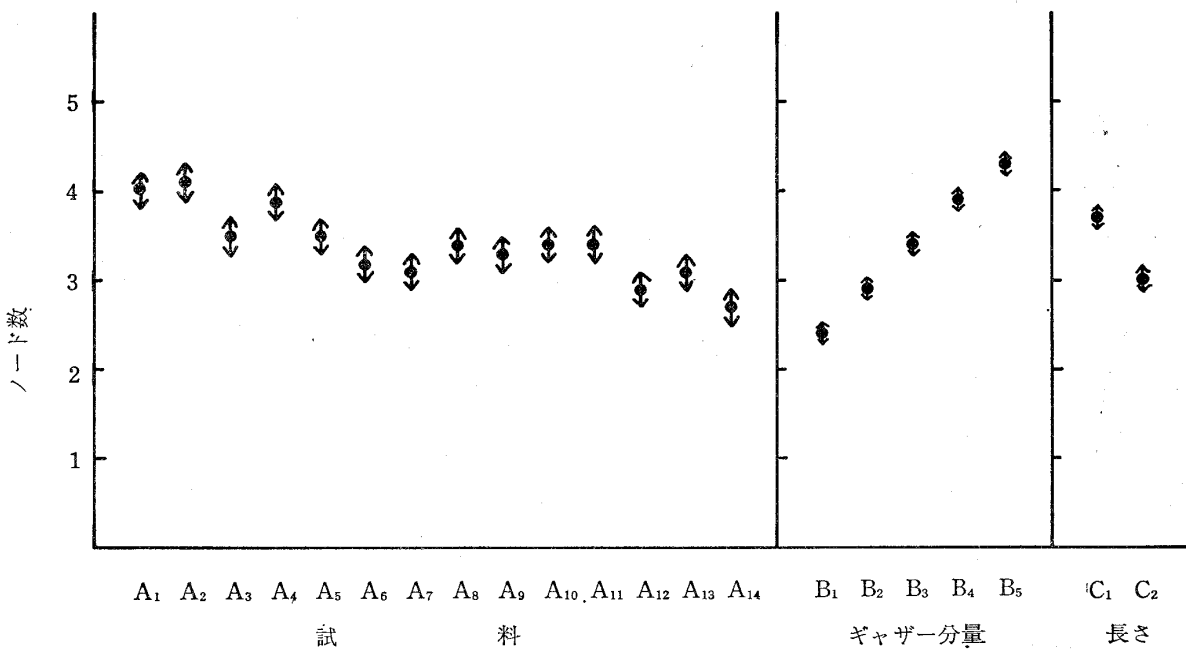


図4. 試料, ギャザー分量, 長さ とノード数の関係

増加している。長さ別では長さが大になると減少する傾向にある。

図5は試料, ギャザー分量, 長さ と振幅の関係について示した。試料別では A₁, A₂ は小さく, A₆, A₇ は大きい。ギャザー分量別ではギャザー分量の増加にともない大きくなるが, 特に裾のひろがり寸法同様 B₁ と B₂ の差は大きい。長さ別では C₂ は C₁ より大きい。

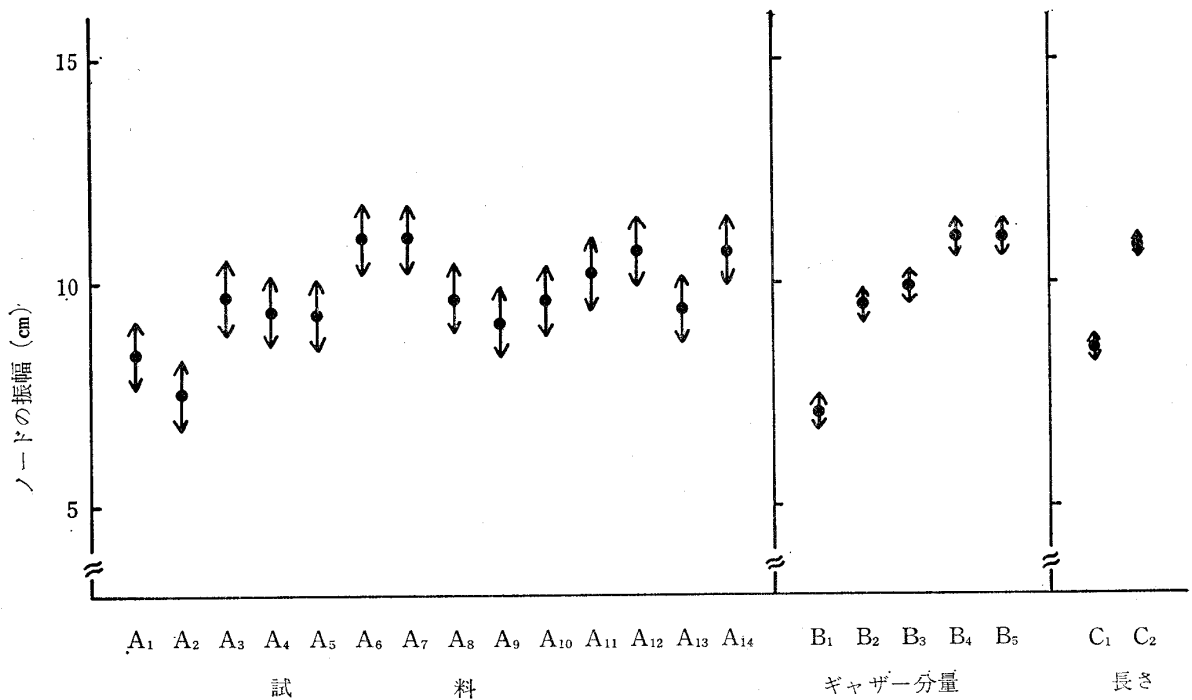


図5. 試料, ギャザー分量, 長さ と 振幅 の 関係

以上の結果を要約すると, ギャザリングによるドレーパリの外観はギャザー分量, 長さが大になると裾のひろがり寸法, ノードの振幅は大となるが, ノード数は長さが大になると減少する傾向にある。またそれらは素材によって異なる結果がみられた。

2. 試料物性とヘム曲線の形状

ドレーパリの外観は素材によって異なることが明らかにされたが, いかなる物性と深い関係にあるかを検討してみた。

表4は試料の物性値とドレーパリのヘム曲線の3因子との相関係数行列表である。この表から裾のひろがり寸法とノード数, ノード数と振幅の間には高度に相関がみられる。すなわち, 裾のひろがり寸法の大きいものは, ノード数は少なく, 振幅は大きいといえる。

次にドレーパリのヘム曲線の3因子と物理特性との関係を見るために, サーストンの完全セントロイド法⁶⁾により因子分析を行ない, 第3因子まで求め, 直交回転後の因子負荷量を表5に示した。

第1因子では cover factor, せん断剛性, ドレープ係数が大きな負荷量を有し, 布の柔軟性, ドレープ性を示している。第2因子では圧縮率, 圧縮弾性率, 防しわ率の負荷量が多い。また第3因子では曲げ剛性, 厚さ, 重量, 伸長弾性率の負荷量が多い。ドレーパリのヘム曲線の3因子と物理特性の関係については, 第1因子の cover factor, せん断剛性, ドレープ係数に関係が深く, 第3因子の曲げ剛性, 厚さ, 重量などの特性とも関係を持つ。しかし第1因子で負荷量の大きい物性は第3因子で負荷量の大きい物性とは異なり, それらは互に独立した

表4. 物性値とドレーパリの3因子の相関係数行列表

	1. cover factor	2. 伸長率 (↔)	3. 伸長 弾性率 (↔)	4. 圧縮率	5. 圧縮 弾性率	6. 曲げ剛性 (↔)	7. せん断 剛性 (↔)	8. 防しわ率 (↔)	9. ドレープ 係数	10. 厚さ	11. 重量	12. 裾の ひろがり 寸法	13. ノード数	14. 振幅
1. cover factor		-0.216	-0.322	0.023	0.177	-0.524	-0.612	0.094	-0.769	-0.415	-0.536	-0.609	0.722	-0.503
2. 伸長率 (↔)			-0.214	-0.285	0.231	0.153	0.060	0.272	0.123	0.407	0.187	0.224	-0.160	0.074
3. 伸長弾性率 (↔)				-0.112	0.319	0.365	0.207	0.708	0.409	0.448	0.470	0.371	-0.512	0.498
4. 圧縮率					-0.839	0.098	0.035	-0.396	-0.138	0.021	-0.121	-0.047	-0.001	-0.207
5. 圧縮弾性率						-0.046	-0.245	0.649	-0.049	0.069	0.208	-0.001	-0.053	0.141
6. 曲げ剛性 (↔)							0.537	0.100	0.725	0.867	0.846	0.823	-0.749	0.393
7. せん断剛性 (↔)								-0.333	0.723	0.308	0.306	0.762	-0.484	0.400
8. 防しわ率 (↔)									-0.092	0.373	0.421	-0.123	-0.060	0.078
9. ドレープ係数										0.472	0.582	0.874	-0.772	0.587
10. 厚さ											0.889	0.607	-0.621	0.354
11. 重量												0.593	-0.696	0.382
12. 裾のひろがり寸法													-0.830	0.623
13. ノード数														-0.812
14. 振幅														

表5. 因子行列表

特性 (i)	因子 (j)	I	II	III	hi ²
1. cover factor		-0.785	0.065	-0.242	0.679
2. 伸 長 率		0.091	0.317	0.268	0.181
3. 伸長弾性率		0.231	0.475	0.507	0.536
4. 圧 縮 率		-0.248	0.587	0.595	0.760
5. 圧縮弾性率		0.033	0.859	0.020	0.739
6. 曲 げ 剛 性		0.479	-0.190	0.796	0.899
7. せん断剛性		0.704	-0.236	0.197	0.592
8. 防しわ率		-0.332	0.684	0.488	0.813
9. ドレープ係数		0.853	-0.073	0.359	0.863
10. 厚 さ		0.214	0.053	0.921	0.897
11. 重 量		0.349	0.107	0.833	0.826
12. 裾のひろがり寸法		0.818	-0.097	0.457	0.889
13. ノード数		-0.760	0.017	-0.509	0.839
14. 振 幅		0.690	-0.197	0.225	0.566
$\sum aj^2$		4.194	2.040	3.843	10.079

因子であることを示している。すなわちドレーパリの外観効果は布のドレープ性と布の剛さ、厚さ等の二面の特性によって決まるといえる。第2因子の圧縮特性との関係は小さい。

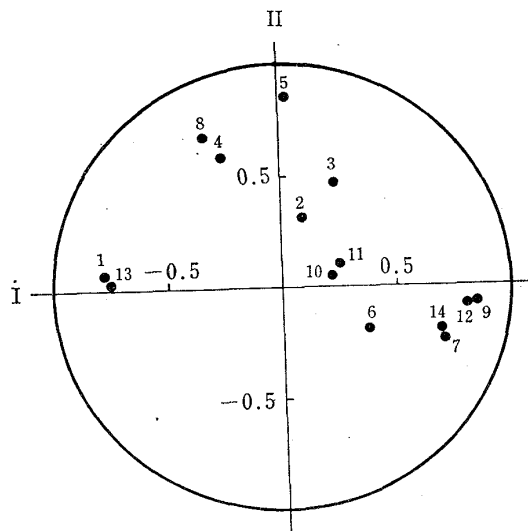


図6. 第1因子と第2因子の関係

図6は第1因子と第2因子の関係を示したが、ドレーパリの3因子は cover factor, せん断剛性, ドレープ係数等の物性と深い関係にあることが分る。

3. 布の厚さとギャザリングの効果

前報の比較的小さい素材 (A₁~A₁₀) の場合には、ドレーパリの3因子と厚さの間に相関はみられなかったが、毛織物を加えて検討した結果、厚さと裾のひろがり寸法及びノード数との間には有意な相関がみられた。図7は厚さと布重量の積と裾のひろがり寸法 ($r=0.645$) 及びノード数 ($r=-0.683$) の相関図を示したが、いずれも有意な相関がみられ

た。特に厚さと重量の積が 1.0 以上の素材はギャザリングによって形成されるノード数は少ない。

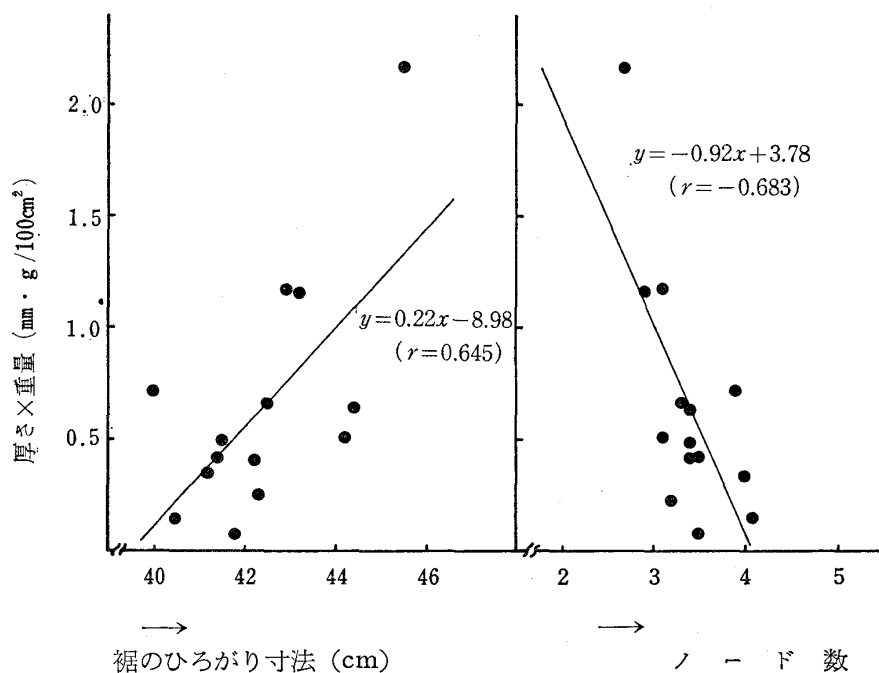


図7. 厚さ・重量の積と裾のひろがり寸法及びノード数の関係

表6. ギャザー分量, 長さ別にみたドレーパリの3因子の比

ギャザー分量	項目 試料	裾のひろがり寸法			ノード数			振幅		
		A ₁ (ジョーゼット)	A ₈ (ポップリン)	A ₁₄ (フラノ)	A ₁ (ジョーゼット)	A ₈ (ポップリン)	A ₁₄ (フラノ)	A ₁ (ジョーゼット)	A ₈ (ポップリン)	A ₁₄ (フラノ)
B ₁	C ₁	1.0	1.0	1.1	1.0	0.7	0.5	1.0	1.6	1.4
	C ₂	1.0	1.0	1.1	1.0	0.7	0.7	1.6	1.9	1.6
B ₂	C ₁	1.1	1.1	1.2	1.3	1.2	0.7	1.1	1.6	2.4
	C ₂	1.1	1.1	1.1	1.0	0.8	0.8	2.0	2.5	2.3
B ₃	C ₁	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.0	1.6	1.8	2.0
	C ₂	1.2	1.1	1.2	1.2	1.0	0.8	1.9	2.2	2.9
B ₄	C ₁	1.0	1.2	1.2	1.8	1.5	1.2	1.7	2.2	2.2
	C ₂	1.1	1.1	1.3	1.3	1.0	1.2	2.3	2.5	2.7
B ₅	C ₁	1.1	1.1	1.2	1.8	1.8	1.3	1.9	1.6	1.8
	C ₂	1.2	1.0	1.3	1.5	1.3	1.0	2.1	2.1	2.5

(注) 試料 A₁, ギャザー分量 B₁, 長さ C₁ をそれぞれ1とした場合の比を示した。

表6は厚さの異なる3試料の裾のひろがり寸法, ノード数, 振幅について, 試料 A₁ (ジョーゼット), ギャザー分量 B₁ (1.25倍), 長さ C₁ (55 cm) を1とした場合の比を示したものである。厚さが大になると裾のひろがり寸法よりもノード数及び振幅の差が大になることが分かる。またそれは図8に示したヘム曲線の形状からも明らかである。

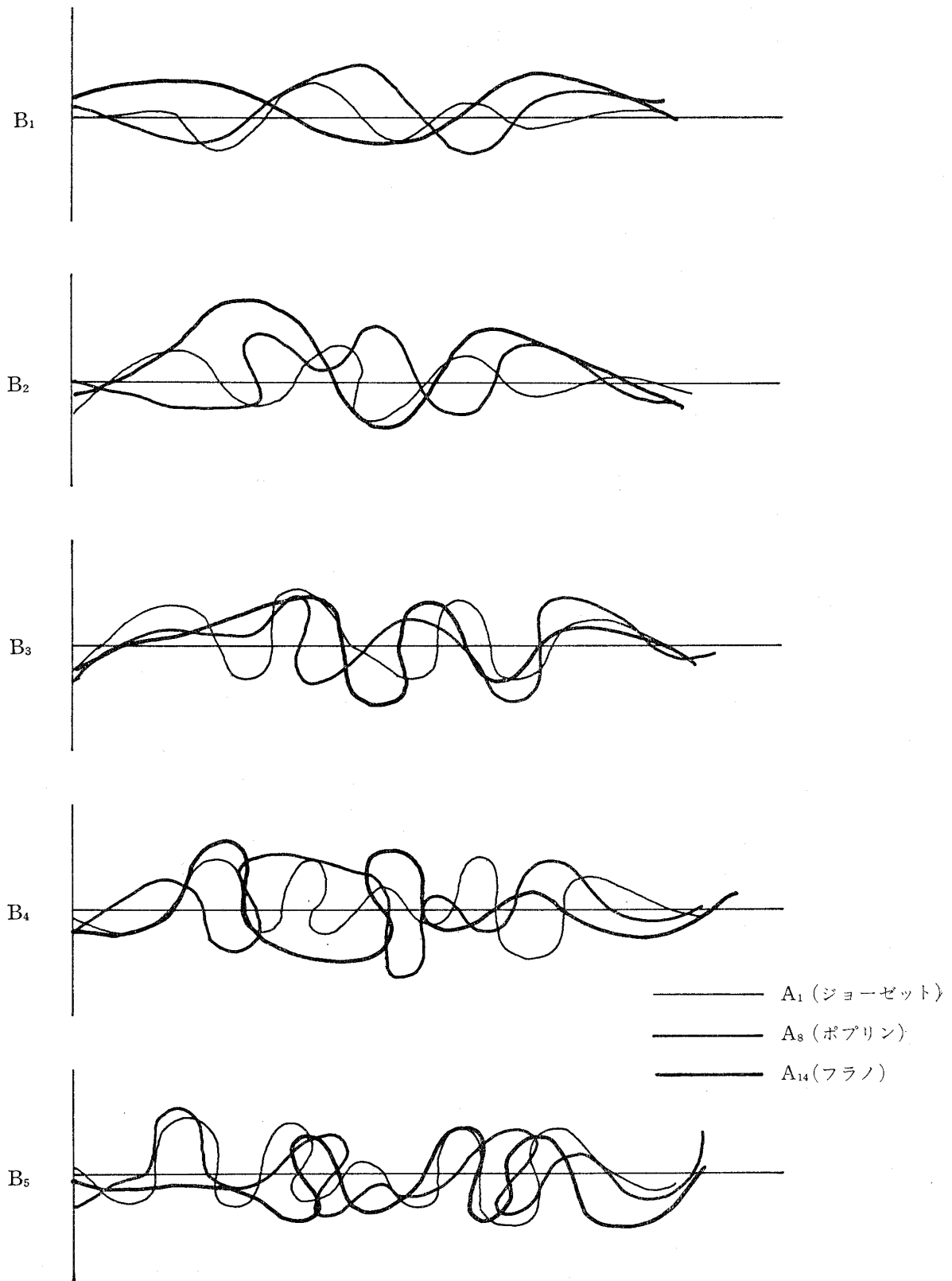


図8. ヘム曲線の一例 (長さ 55 cm の場合)

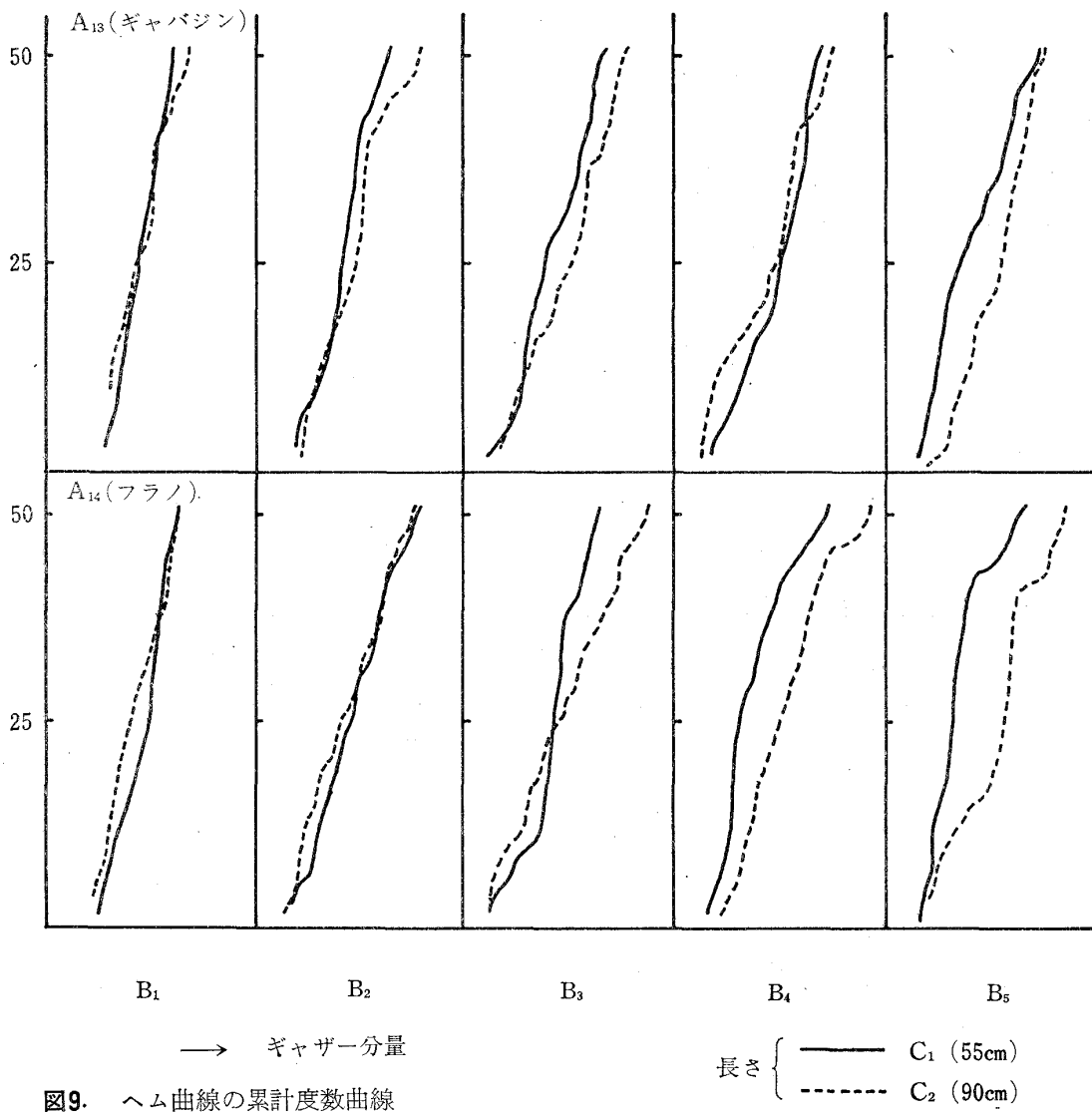


図9. ヘム曲線の累計度数曲線

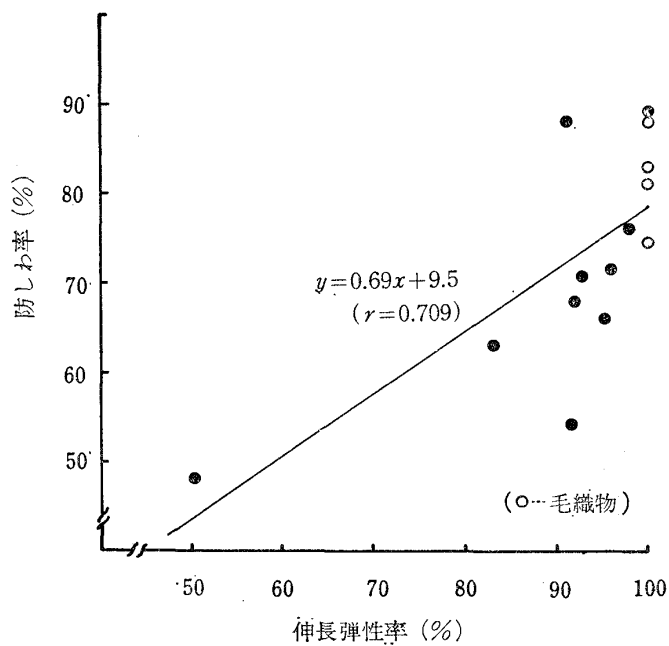


図10. 伸長弾性率と防しわ率の相関図

図9は厚さの大である A_{13} (ギャバジン) 及び A_{14} (フラノ) のヘム曲線の形状を検討するためにヘム曲線を累計度数曲線で表わしたものである。ギャザー分量が B_1 , B_2 では累計度数曲線は直線に近似であり、ヘム曲線のノード形状は均一であることを示しているが、ギャザー分量の増加にともないその形状はくずれることを示している。図10は伸長弾性率と防しわ率の相関図を示したが、毛織物はいずれの特性にも大きな値を有し、これら特性はヘム曲線のノード形状が均一であることに関与しているといえる。

IV, 考 察

薄地のベンベルグデシンから厚手のフラノまで布の剛さ、厚さの異なる 14 種の素材を選びギャザリングによるドレーパリの外観効果と素材の物性との関係を検討した。

ドレーパリの外観効果はギャザー分量の増加にともない裾のひろがり寸法、ヘム曲線のノード数、ノードの振幅は大となり、ドレーパリの長さが大になると裾のひろがり寸法、振幅は大となるがノード数は減少するという結果が得られた。このように外観効果はギャザー分量、長さの変化によって異なるが、それらに加え素材の物性も大きく関与することが明らかとなった。

外観効果に関与する特性としては因子分析からも明らかなように、cover factor, せん断剛性、ドレープ係数などの特性があげられる。すなわち cover factor の大きい、せん断剛性及びドレープ係数の小さい素材は裾のひろがり寸法は小さく、ヘム曲線のノード形状は均一で、しかもノード数は多く、美しいドレープを現出する。さらにこのドレープ特性に加え、曲げ剛性、厚さ、重量などの物性も外観効果に関与する。

布の厚さは相関係数行列表からも明らかなように曲げ剛性、重量との間に有意な相関が認められ、厚さの大きい素材は曲げ剛性、重量も大きい。さらに厚さは裾のひろがり寸法、ノード数との相関も高い。また前報¹⁾で報告したように曲げ剛性、重量はドレーパリの外観効果に影響を与える要因であった。従って曲げ剛性、重量との相関の高い厚さは当然その要因の一つと考えられる。しかし前報¹⁾で報告した $A_1 \sim A_{10}$ の素材すなわち厚さが 0.45 mm 未満の素材では厚さとドレーパリの外観効果を判断する 3 因子との間に有意な相関は認められなかったことから考えると、外観効果に影響を与える厚さの限界は 0.45 mm 以上で、しかも曲げ剛性の大きい素材の場合と考えられる。

厚さの大きい素材の外観効果には曲げ剛さの力、自重により垂下しようとする力、縫いちぢめることによる布のひずみの吸収の困難さ等の要因が働くために、ギャザー分量が 1.25 倍と少ない場合には形成されるノード数は 1.5~2.5 と少なく、薄地のジョーゼット (ポリエステル 100%) の約半数であり、ドレープ効果は小さい。しかし毛織物は弾性が大で、反撥性、柔らかさ、腰がある等⁷⁾の特性を有するために、ヘム曲線のノード形状は均一でふくらみを持つ。一方ギャザー分量が 2 倍以上になると厚みがあるためにひずみの吸収が困難となり、図8に示

すようにヘム曲線のノード形状は不均一で、ノードの振幅は大となる。

被服をデザインする上でギャザー分量は布の厚さによって決められる場合が多く、²⁾ 厚い素材は少なく、薄い素材は多くとるのが一般的である。しかしギャザリングによるドレープ効果には厚さ以外の物性が大きく関与することをまず考える必要がある。また厚さの大きい素材はギャザー分量が少ないとドレープ効果は小さく、逆に多いと美しい均一なドレープを形成しない点を考慮し、用途と素材に適した、美しいドレープ効果を表現できるギャザー分量を設定しなければならない。

V. 要 約

背にヨークをつけギャザリングする場合をとりあげ、厚さの異なる 14 種の織物を対象にギャザー分量、ドレーパリの長さを変化させ、厚さとギャザー効果の関係を検討した結果、次のように要約することができる。

1. ギャザリングによるドレープ効果には素材の物性すなわち cover factor, せん断剛性, ドレープ係数, 曲げ剛性, 伸長弾性率, 重量等の物性が関与し, 厚さもその要因の一つである。
2. 厚さが 0.45 mm 以上の素材は曲げ剛性, 重量も大きく, 縫いぢぢめることによるひずみを吸収しにくい等の要因が働くために, 裾のひろがり寸法は大きく, 形成されるヘム曲線のノード数は少ない。従ってギャザー分量が1.25倍と少ない場合にはドレープ効果は小さい。一方ギャザー分量が2倍以上になるとヘム曲線のノード形状は不均一となる。

本研究にあたりご指導いただきました愛知県尾張繊維センター技術部長志満津発司氏に深謝申し上げます。

文 献

- 1) 辻 啓子, 伊藤きよ子, 西條セツ: 家政誌, 30, 622 (1979)
- 2) 例えば高橋春子: 洋裁の基礎知識, p. 85, 家政教育社, 東京 (1965)
- 3) 日本規格協会: 既製衣料呼びサイズ JIS L 0102 (1975)
- 4) 豊間和子: 家政誌, 18, 233 (1967)
- 5) 石毛フミ子, 岡田陽子, 菅原由紀子: 家政誌 20, 509 (1969)
- 6) 清水利信, 斎藤耕二: 因子分析法, 日本文化科学社, 東京 (1976)
- 7) 北田総雄: 被服材料要論, p. 213, コロナ社, 東京 (1975)