

新企画繊維製品の品質評価

—感性的な特性が企画繊維製品の品質に及ぼす影響—

白須 寛子・今津 千竹

Quality Evaluation for the Newly Developed Textile Products

—Influences of the Sensual Characteristics over the Newly Developed Textile Products—

Hiroko SHIRASU and Chitake IMAZU

要 約

県内ニット製造業で一般的に扱われる7素材を平編み地、ゴム編み地に編成して、「着心地に関する品質項目」に基づいた、「風合い」に関する特性試験および機能評価を行った。その結果次のことが得られた。

- 風合い評価の結果は、KOSHIは0.89, NUMERIは-3.01, FUKURAMIは6.24となった。
- 編み組織により曲げ特性値に違いが現れ、平編みは7素材の平均がゴム編みの2.58倍の回復性を示した。
- 7素材の各編み組織における表面特性は、摩擦係数、摩擦係数の変動、表面凹凸の変動で高い値を示した。
- 圧縮剛さ、圧縮回復性および圧縮仕事量は、膨らみ感のある特性を示した。
- これらを総合的に判断すると、ニット編地は、風合い評価項目の中のFUKURAMIが強く表れ、品質としての特徴を示している。

1. 緒 言

近年経済環境は厳しい状況下にあるが、その中でニットの製造業は、アパレル会社の下請的性格が強く指示書通りに作る受け身の企業スタイルをとっている。繊維製品の品質は、材料特性、形態特性、縫製加工特性などの基本的な要素に加え、色柄、風合い、デザイン・ディテール、また個人の趣味嗜好や流行などに影響される人間の感性により評価されて決定される。下請け形態から脱却し総合的な企画を行うためには、繊維製品の特性をよく理解することが必要であるが、繊維の特性に関する評価は、一般的に、現場の経験から得られた知識による曖昧なものであった。

そこで、感性の評価に関わる「着心地」について、繊維の特性にもとづいた機能評価を行い、繊維製品を企画設計

する手法について技術的な検討を行った。

着心地の特性評価は、表1¹⁾に示す項目について検討した。

2. 実験方法

2-1 資料及び編成方法

編み地の編み組織および自動制御データの作成には、コンピュータ柄組自動制御システムを用い、表2に示すニット素材である一般的な7素材を、平編み、ゴム編みに各々編成した。

表2 使用素材とその混用率

素 材	混 用 率
ウール	ウール 100 %
メリノウール	メリノウール 100 %
アンゴラ	アンゴラウール 100 %
ウール,アクリル混紡	ウール 70 %アクリル 30 %
綿	綿 100 %
綿麻混	綿 50 % 麻 50 %
長繊維	ポリエステル 100 %

表1 着心地に関する品質項目

着心地	衛生機能—吸湿性 吸水性 通気性
	風 合 い—摩擦、荒さ、引っ張り せん断、圧縮弾性、 曲げ
	運動機能—伸長性 動的ドレープ性

2-2 風合い評価

「風合い」に関する特性評価は、KES風合いシステムを用いて、ニット高感度測定条件で行った。風合い評価²⁾(基本風合い値, HV; Hand Valueの算定式)は、KN-403-KT

(WINTER) をまた、総合風合い評価 (総合風合い値, THV; Total Hand Valueの算定式) は, KN-304-WINTER を用いて行った. 表3にニット高感度測定条件を, 表4にKESシステムの測定項目を示す.

表3 KES風合いシステムニット高感度測定条件

KES-FB1 せん断特性 最大せん断角度 せん断剛性 ヒステリシス せん断ウェイト 引張り特性 スピード 伸び感度 上限荷重	± 40° G (せん断角) 0.5 ~ 2.5° 2HG = 0° 5 gf/cm 0.1 mm/sec 50 mm / 10 V 50 gf/cm
KES-FB2 純曲げ特性 曲げ剛性 ヒステリシス	B (曲率) 0.5 ~ 1.5 cm K=1.0 cm
KES-FB3 圧縮特性 スピード 加圧面積 上限荷重 (Fm)	50sec/mm 2 cm ² 10gf/cm
KES-FB4 表面特性 スピード 初期張力	0.1 cm/sec 3gf/cm, 粗さ加圧 5gf

表4 KES風合いシステムの測定項目

特性ブロック名	特性項目	特性値の内容 引張り特性の線型性
引張り	LT WT RT	引張り仕事量 引張りレジリエンス
曲げ	B 2HB	曲げ剛性 曲げヒステリシス
せん断性	G 2HG 2HG5	せん断剛性 せん断角度 0.5° におけるヒステリシス せん断角度 5° におけるヒステリシス
圧縮	LC WC RC	圧縮特性の線型性 圧縮仕事量 圧縮レジリエンス
表面	MIU MMD SMD	摩擦係数 摩擦係数の変動 表面の凹凸の変動
形態	T W	厚さ 単位面積当たりの重量

2-3 ドレープ性評価

編み地のひだの形成やその美しさに直接関係するドレープ性は, 布の曲げ特性, せん断特性, 自重などによって決まる³⁾. ドレープ性の特性評価は, 図1に示すドレープ投影図により測定し, JIS1096一般織物試験方法からドレープ係数を測定して求めた. ドレープ性は, 単に量的な試験評価

のほかにドレープの美しさに関する評価としても重要な要素である. また, ドレープの外観の美しさは, 布のひだの数 (ノード数) やノードの形状が関係³⁾ すると考えられる. そこで, ドレープの主観評価をするためシェープ係数とノード数を測定した.

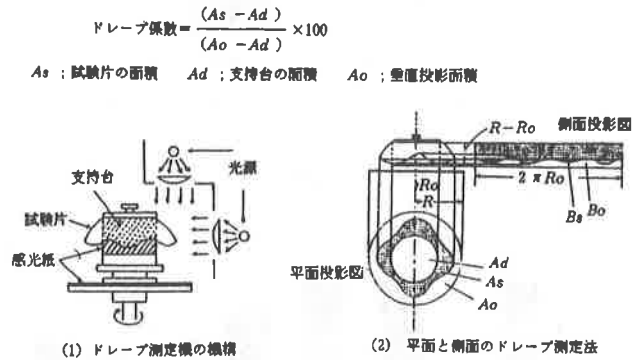


図1ドレープ係数による測定法

2-4 通気性評価

通気性に関するの特性評価は, JIS L 1018 (メリヤス生地試験方法) に基づきKES-F8-AP1通気性試験機を用いて定常流差圧測定方式で行った. 表5にその測定条件を示す.

表5 通気性試験測定条件

項目	測定条件
ピストン速度	2 cm/sec
圧力差	2 Pa (1 g/cm ² = 98.07Pa)
通気抵抗	0.05 KPa·s/m

3. 結果及び考察

3-1 風合い特性評価

せん断角度0.5° におけるヒステリシス (2HG) は, 値が大きくなるほど初期せん断変形の回復性が低くなることを表す. 図2は, 編み組織とせん断回復性との関係を示す. 全体的にゴム編み組織は平編み組織に比べ回復性が悪い.

引張りレジリエンス (RT) は, 値が100に近くなるほど回復性が良くなることを表す. 図3に, 素材と引っ張り回復性の関係を示す. これよりウール素材が回復性のよいことが分かる.引っ張り仕事量 (WT) は, 値の大きいほど伸び易いことを表す. 図4に編み組織と引っ張り仕事量との関係を示す. これよりゴム編みの伸びやすさは平編みの約1.6倍であることが分かる.

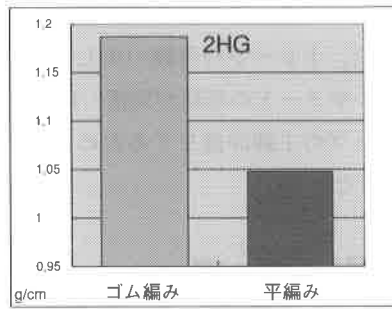


図2 編み組織とせん断回復性の関係

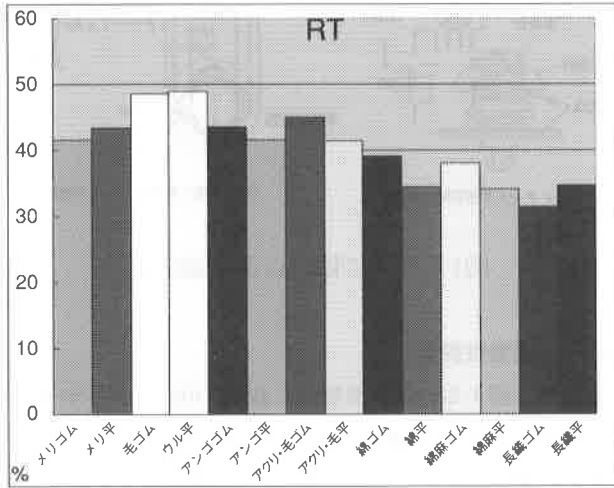


図3 素材と引っ張り回復性の関係

曲げヒステリシスでは、値が大きいほど回復性が悪いことを表す。図5に、編み組織と曲げヒステリシス（2HB）との関係を示す。これより平編みの回復性はゴム編みの約2.5倍高いことが分かる。

圧縮特性の直線性は、値が1に近いほど圧縮剛さが高いことを表すが、総じて高い圧縮剛さを示した。図6は、素材

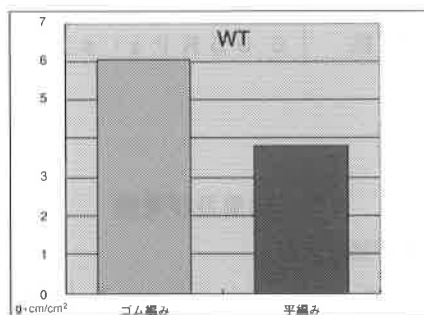


図4 編み組織と引っ張り仕事量の関係

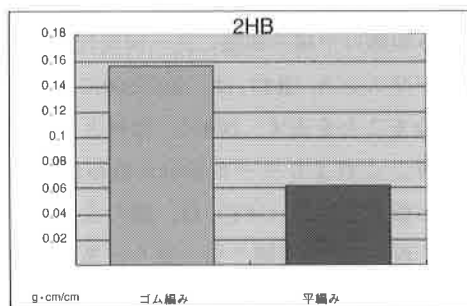


図5 編み組織と曲げヒステリシスの関係

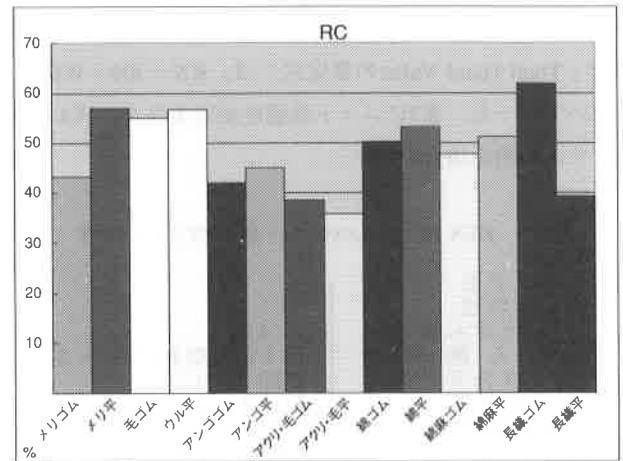


図6 素材と圧縮レジリエンスの関係

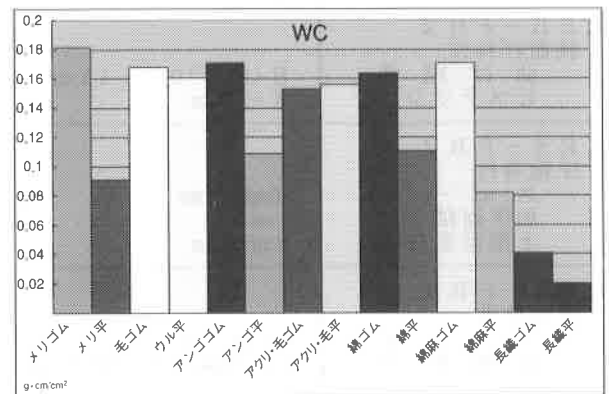


図7 素材と圧縮仕事量の関係

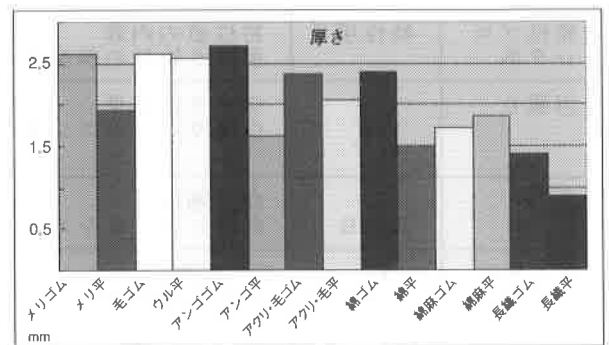


図8 素材と編の厚さの関係

と圧縮レジリエンス（RC）との関係を示す。圧縮レジリエンスは値が100に近いほど回復性が高いことから、結果は総じて高い回復性を示している。

図7に、素材と圧縮仕事量（WC）との関係を示す。これは長繊維のWC値が、最も低い値を示している。図8に、素

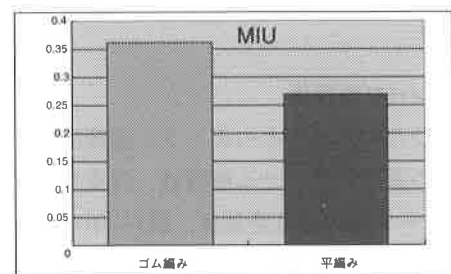


図9 編み組織と表面摩擦係数の関係

材と編み地の厚さとの関係を示す。これより、圧縮仕事量が素材の厚さに、影響されることがわかる。

編み地は、摩擦係数 (MIU) 値が大きくなるほどすべりにくい。図9に、編み組織と摩擦係数との関係を示す。ゴム編み組織が平編み組織より高い値を示している。摩擦係数の変動 (MMD) は、滑らかさの度合いを表し、その値が大きくなるほど滑らかさがなくなる。図10に素材と摩擦係数の関係を示すが、素材のかさ高さにより滑らかさの度合い

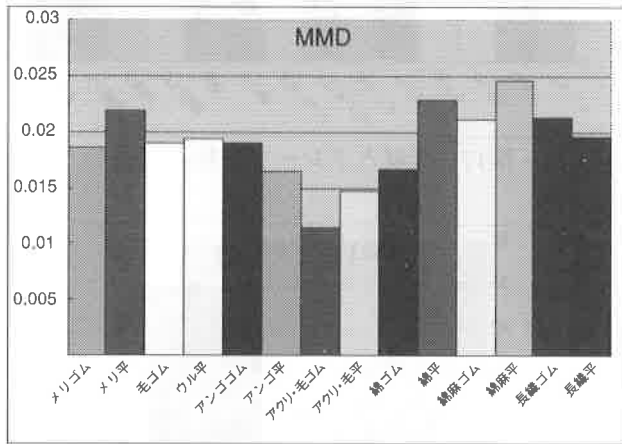


図10 表面係数変動による素材の比較

に差が表れていることが分かる。つまり、長繊維、綿麻素材で、高い値を示している。また、綿素材の場合、編み組織によっても違いが表れている。表面凹凸変動 (SMD) は、値が大きくなるほど表面の凹凸も大きくなることを表すが、綿麻素材、長繊維、綿素材のゴム編みにおいて、特に高い値を示している。

表6にニット高感度条件、風合い評価基準の基本風合い

表6 基本風合いの定義と着用性能
基本風合い：STANDARDIZED PRIMARY HAND

風合い	定義	衣服着用性能
KOSHI (Stiffness)	触って得られる可撓性。半発性、弾力性、弾性のある充実した感覚。例えば、弾力性のある繊維や糸で構成されている、また適度に高い糸密度の布の持つ感覚である。	弾力性、衣服が身体にまとわりつかず、適度の空間を作る。形態の保持性、動的な美しさ。
NUMERI (Smoothness)	細くて柔らかい羊毛の繊維からもたらされる触ってのなめらかさ、しなやかさ、柔らかさの混じった感覚。例えばカシミヤから得られる感覚で、専門語では、毛質の良さからくる柔らかさをいう。なめらかさ、なめらかな曲げの手触り、すなわち、転びの良さ、そして、曲げにおける弾力的な性質によって判断する	肌触りの良さ、ソフト感、皮膚を痛めない快適感に大きく関与する。
FUKURAMI (Fullness and softness)	かさ高でよくこなれたふくよかな布の感覚である。圧縮に弾性があり、曖昧を伴う厚み感である。	空気の保有と流れ、伸びやすさ、肌触り。

(HV; Hand Value) の定義と、衣服着用性能⁴⁾について記述する。

KOSHIは、主にせん断特性、曲げ特性に影響を与える。

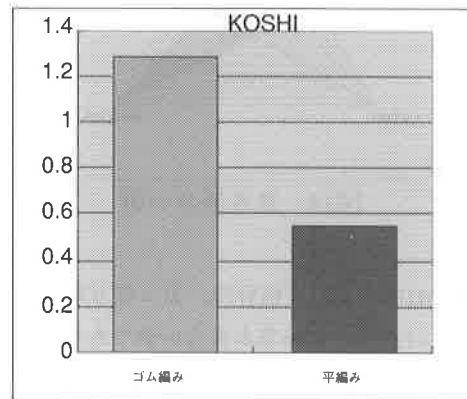


図11 編み組織とKOSHIの関係

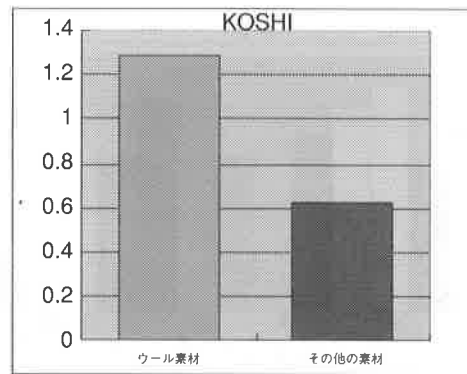


図12 ウール素材およびその他の素材とKOSHIの関係

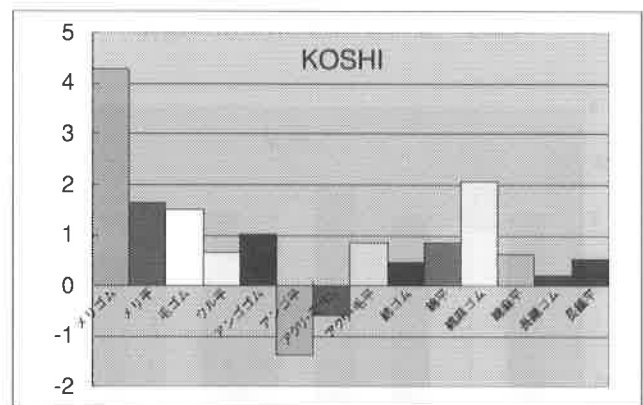


図13 素材とKOSHIの関係

図11に編み組織とKOSHIとの関係を示す。平編みがゴム編みの約2.4倍のKOSHIの強さを示している。図12に、ウール素材およびその他の素材とKOSHIとの関係を示す。ウール素材の平均値は、他の素材の平均値の2.1倍のKOSHIの強さを示している。また、図13に、それぞれの素材のKOSHIの強さを示す。アクリル毛混紡が際だって低い値を示している。

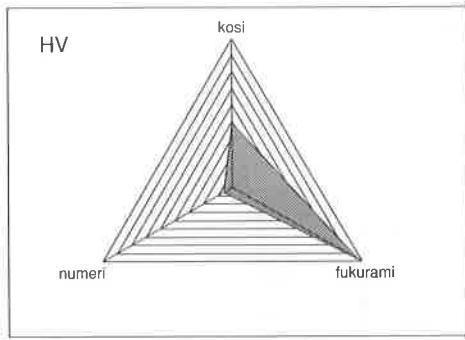


図14 基本風合い値

FUKURAMIは、主に圧縮特性、引っ張り特性に影響を与える。図14に7素材全体の基本風合い値である風合いチャートを示す。FUKURAMIは風合い評価3項目の中で最も高い値を示し、ニット素材の風合いの評価値を押し上げている。図15は、各素材とFUKURAMIとの関係を示す。長繊維が最も低い値を示した。したがってニット素材の特徴であるか

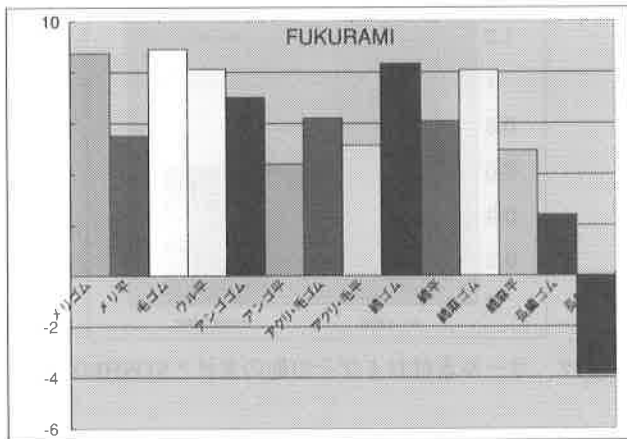


図15 素材とFUKURAMIの関係

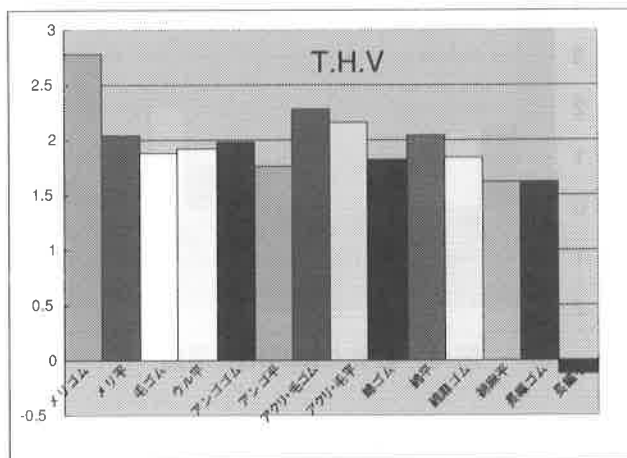


図16 素材と総合風合い値の関係

さ高感がニットのFUKURAMIの値を高くする要因となることが分かる。

NUMERIは、主に表面特性に影響を与える。アクリル毛混が、低い値を示した。NUMERIは図14の風合いチャート

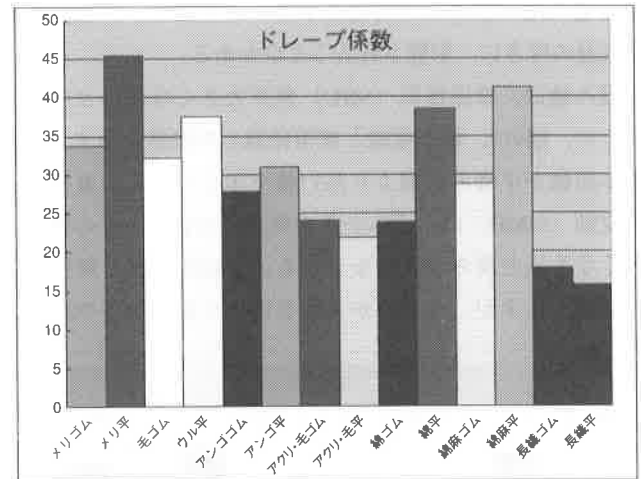


図17 素材とドレープ係数の関係

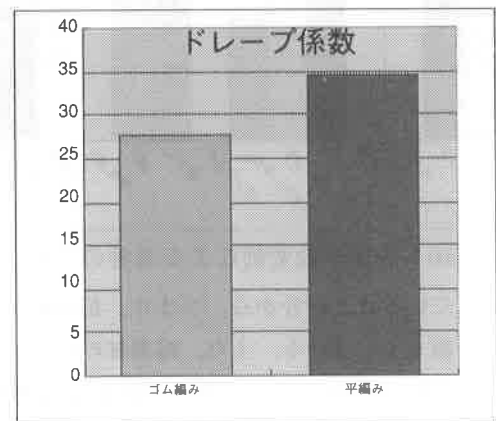


図18 編み組織とドレープ係数の関係

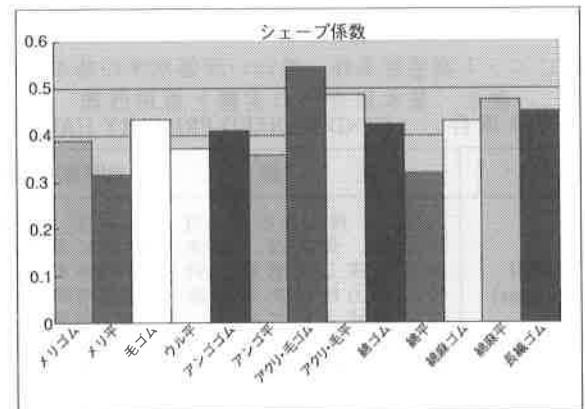


図19 素材とシェープ係数の関係

で示すように、風合い評価3項目の中で最も低い値を示し、ニット素材の風合いのマイナス要因となっている。

図16、に素材とTHV（総合風合い評価）の関係を示す。ニット素材の特徴を表すFUKURAMIの評価値の極端に低い長繊維が、総合的に低いTHV値を示した。

3-2 ドレープ性評価

図17に編み組織とドレープ係数の関係を示す。ドレープ係数が小さいほどドレープ性は良いと解釈⁵⁾されている。編み組織でのドレープ係数は平編みがゴム編みに比べ高い値を示した。図18に平編み地とゴム編み地のドレープ係数の

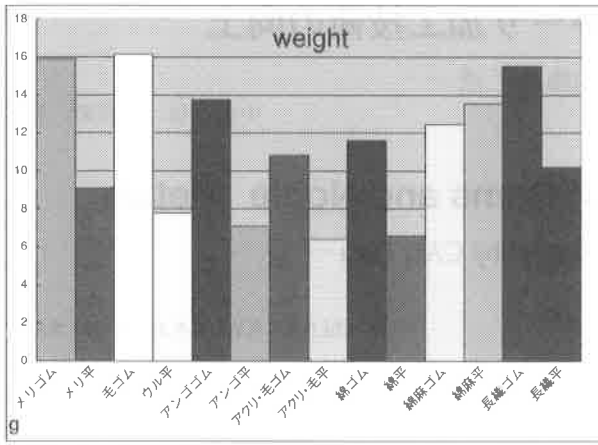


図20 素材とその重さ

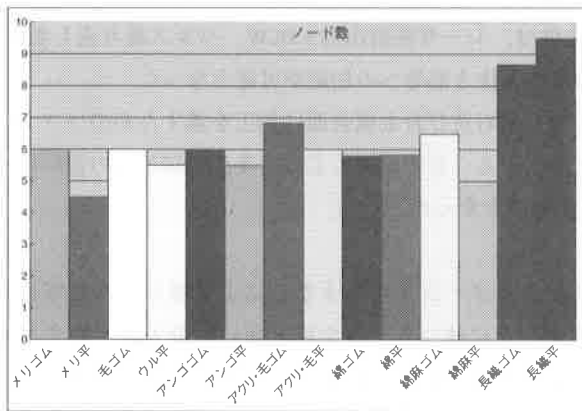


図21 素材とノード数の関係

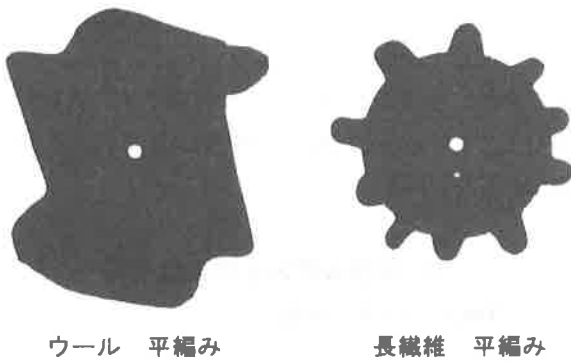


図22 ドレープの形状

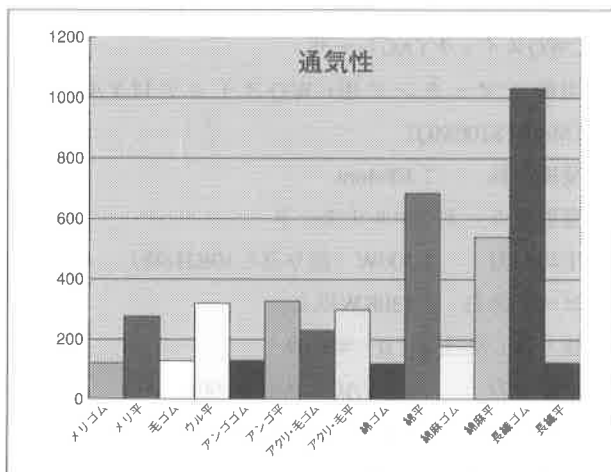


図23 素材と通気性の関係

平均を、図19にシェープ係数の測定結果を示す。基本的にドレープ係数が小さいものはシェープ係数は大きくなる。また図20はそれぞれの試料片20cm²の重さの比較を示す。適度な重さがドレープ性に影響するが、素材によってばらつきが見られる。図21に素材とノード数の関係を示す。ノード数はウール素材が低く、長繊維は高い結果となった。また、図22に平面ドレープ測定法によるドレープ形状の比較を示す。長繊維素材が一様に均一なドレープ形状を示しているのに対し、ウール素材のそれは反りやはねにより偏ったものになっている。後者は編み地が、編み組織の方向によって反りやはねをおこす特徴があることを示している。ウール素材は他の素材より編み組織による反りやはねの現象が起きやすく、それらが、ノード数の低下や、ドレープの形状の不均一につながりドレープ性の悪くなる要因となっている。

3-3 通気性評価

図23に素材と通気性の関係を示す。通気性はニット素材の構造により、布帛に比べ高いが、編み組織による値に差がでている。しかし、長繊維では、ゴム編み組織が平編み組織を上回る値を示しており、このことは素材自体の構造による特徴が表れたものと考えられる。

4. 結 言

着心地に関する評価項目を基に特性評価を行った。その結果、次のことが明らかとなった。

- 1) ニット素材の風合いをよくする要因は、FUKURAMIであることがわかった。そのFUKURAMIの特性がよく表れるのは、組織ではゴム編み組織、素材では、ウール素材である。
- 2) ニット素材の、風合いを悪くする要因は表面特性に影響されるNUMERIである。
- 3) ドレープ性は、編み組織に影響を受けるため、FUKURAMI感のある素材の方が低い評価となった。

参考文献

- 1) 繊維工業構造改善事業協会：アパレル消費科学
- 2) 川端季雄，丹羽雅子：客観的手法による衣料用高品質布地の風合い分析と高性能布地材料への応用，科学研究費補助金研究成果報告書p125，(1988)
- 3) 日本衣料管理協会：繊維製品試験（第2版）
- 4) 川端季雄：風合い評価の標準化と解析，第2版，日本繊維機械学会，第1版（1975），川端季雄：日本ゴム協会誌，63，158（1990）
- 5) 日本繊維製品消費科学会編：繊維製品消費科学ハンドブック