

水系洗濯対応アパレル素材の特性評価研究

野田 隆弘

Abstract

With recent environmental problem, water treatable apparel materials and their sewing technology have been developing actively. Beside of responding to the consumer view and our students' education, the aim of this study is to consider some basic characteristics of the water treatable apparel materials. First, I prepared two kinds of water treatable apparel materials and one conventional dry cleanable apparel material for dry cleaning. Next to the apparel materials, I decide to test them with two kinds of water treatable fusible interlinings, two laundry methods (dry cleaning and home laundry) and two kinds of press processing (pressed and without press). Each apparel material and fusible interlinings were laundered after adhering of the fusible interlinings to the apparel material. After adhering, laundering and press process, the characteristics of each material were estimated by measuring the dimensional change rate, surface observation, adhesion test and nine kinds of feeling characteristics.

As a result, I found out that the effect of laundering on characteristics of conventional apparel material (with and without water treatable fusible interlining materials) was remarkable. On the contrary, water treatable apparel material (with and without water treatable fusible interlining materials) does not show a significant change after laundering. From the results, beside of concluding that the water treatable materials were enough stable in laundering process, I could obtain a suitable material to teach to my students.

1. 緒言

我々にとって衣服の着用は不可欠であり、着用中の汗、皮脂外界から煤塵などの飛散物などが衣服への付着により、衣服は時間経過に伴い、「汚染」されてくる。このため、古来より洗濯は不可欠な日常業務の1つであった¹⁾。しかし、この洗濯は毎日行うこと、かなり重労働であることなどから、いつの時代でも簡素化へのニーズは高く、それぞれの社会背景を反映して新技術が開発されている。その1つにノーアイロン技術がある^{2) 3)}。ノーアイロンの端緒はサンフォライズ加工であり、我が国には1950年頃導入された。その後、W&W(ウォッシュ・アンド・ウェア)技術が開発され、かなりの消費者に受け入れられた。さらに10年ほど前には「形状記憶」あるいは「形態安定」と呼ばれ、これまでの欠点を改善したノーアイロン技術が開発された。一方、ウォッシュャブル技術⁴⁾~¹²⁾も開発された。昭和48年から53年頃間に数度のオイルショックが我が国を襲い、昭和50年代半ばには省エネルギー志向の製品開発が求められた。加えて合繊各社ではポリエステルなどのアパレル素材の新規需要開拓として「ウォッシュャブルスーツ」、「丸洗い出来る背広」の企画・開発・商品化がなされ、当時は消費者のクリーニング代の節約志向とうまく適合し、かなりの反響を呼んだ。

ところで、これまで長らく羊毛製品は洗濯時における収縮・

型くずれを防止するためにドライクリーニングが行われてきている。商業ドライクリーニング洗濯では石油系溶剤、フロン、HCFC-225、1,1,1-トリクロロエタン、テトラクロロエチレンなどの有機溶剤が使われてきていた。しかし、これらの有機溶剤は揮発性によるオゾン層の破壊、地下への漏水による地下水汚染など地球環境に対して「負」に作用するようになってきた。このために使用の停止・禁止・制限などにより従来のように安易に使用できなくなってきた。このような背景より、ドライクリーニングからウェットクリーニングへの転換が求められ、水でも洗浄できる衣服作りの研究が、この数年急速に行われてきており、ウェットクリーニング商用化のためのガイドラインも報告されている¹³⁾。研究対象として洗浄時に機械力を受けても安定性を有する表地の開発、裏地、副資材の加工方法、デザイン・パターン、縫製機器・縫製技術および洗浄装置などの開発が行われてきている^{14) 15)}。これらの数多くの要因の精査により水系洗濯対応可能なアパレル製品、特に羊毛を主体とした紳士スーツが実用化されてきている¹⁶⁾。

本研究はこのような時代の潮流を基盤とし、水系洗濯の基本的な開発課題を明確にし、かつ学生への教育・指導の観点に立ち、推進した。本来ならば表地・裏地・副資材、縫製仕様・縫製条件、洗浄条件などの多くの要因を考慮して実施す

べきであるが、時間・設備・周辺環境その他の諸事情を考慮して、要因とその水準を可能な限り簡素化し、かつ所期の目的は達成できるよう配慮した。要因として表地3種類・副資材として接着芯地2種類を選択、洗濯方法で2水準を設定し、洗濯結果を寸法変化、表面観察、はく離強さ、風合い特性値で評価した。その結果、水系洗濯における表地・接着芯地の性能の確かさを明らかにし、学生指導用資料とすることができた。以下に概要を述べる。

2. 実験方法

2.1 供試試料

本実験を遂行するために選定した表地は3種類、接着芯地は2種類である。それぞれ表地の内、試料名称「1」、「2」双方とも水系洗濯に対応可能な生地で、BAP加工（羊毛の防縮・防しわ加工で重亜硫酸ナトリウムで付加ポリウレタンで繊維を固定するものであり、ザ・ウール・マーク・カンパニーの開発による）がなされている。そして試料名称「S」は最も一般的な生地の1つであるウールギャバジンを比較用として選定した。表1-1に各表地の諸元を示す。一方、接着芯地は2種類の水系洗濯に対応可能な織物接着芯地を選んだ。表1-2に諸元を示す。

2.2 寸法変化率の測定

消費者の立場に立ち、ドライクリーニングもしくは節約志向から家庭洗濯を行うことを想定し、洗濯による寸法変化を求めるために寸法変化率を測定した。表地に接着芯地を接着させ、次にこれらの試料の洗濯（商業洗濯と家庭洗濯）を行った。乾燥後、家庭でのアイロンかけを想定し、再び接着した際と同じプレス機でプレスした。それぞれの工程における試料の寸法をデジマチックキャリパ（CD-30C：ミツトヨ製）で100分の1mmまで直読した。一般織物試験方法の寸法変化測定法（JIS L 1096の8.6.4.4）に準じて未処理の段階で一辺が25cmの正方形の大きさの試料を準備した。この正方形内に一辺が20cmの「田」のラインを引き、その長さを最初の測長区間の長さとした。たて方向、よこ方向とも3ヶ所ずつ測定した。さらに接着芯地に付着している樹脂の割合を付着樹脂比率とし、1)式で求めた。

付着樹脂比率(%) =

$$(\text{樹脂の質量} / \text{全体の質量}) \times 100 \quad 1)$$

なお、接着芯地と接着することなく表地のみで接着プレス機で接着（いわゆるカラプレス）、洗濯、プレス（カラプレス）も行った。寸法変化率は繊維製品の寸法変化率測定法（JIS L 1909）に準じて2)式で求めた。

寸法変化率(%) =

$$(\text{工程後の長さ} - \text{最初の測長区間の長さ}) / \text{最初の測長区間}$$

の長さ×100

2)

2.3 接着条件

表地と接着芯地をプレス収縮試験機（バイテック製：VF-3A）で接着した。洗濯後のアイロン掛けを想定して、洗濯後にも再びプレスを行った。この試験機では上コテは内蔵ヒーターで加温され、下コテはプレス時に上コテで加温される。プレスを行う前に5回のカラプレスを行い、下コテの表面を加温させ、なじませてから、接着を行った。接着条件を以下に示す。

- ・上コテヒータ温度：140℃
- ・下コテヒータ温度：100℃
- ・プレス圧：196kPa
- ・プレス加圧時間：20秒
- ・スチーム時間：10秒
- ・バキューム時間：10秒

2.4 洗濯条件

実際の使用状況を想定してドライクリーニングと家庭洗濯を行った。その詳細を下記に示す。

(1) ドライクリーニング

- ・溶 剤：テトラクロロエチレン
- ・処理方法：試料をネットに入れ、他の被洗物と一緒に洗濯する。
- ・処理時間：洗い（8分）→乾燥（15分）
- ・温 度：溶剤（18℃）／乾燥（55℃）
- ・処理回数：5回
- ・業務委託先：クリーニング専門業者

(2) 家庭洗濯

使用した洗濯機は三洋電機製二槽式洗濯機<SW-350F 2 (H)>、洗濯条件はJIS L 0217の103「繊維製品の取扱い」に準じて行った。洗濯時の水量は24L、浴比は1:30とした。なお、洗濯時にはランドリーネットに試料を入れ、洗濯・脱水・すすぎを行った。水は水道水を用い、水温は15℃、使用した洗剤はアタック（花王株式会社製）である。洗剤の使用基準に準じ、洗剤の質量を決定した。洗濯は「洗濯（5分）→脱水（2分）→すすぎ（2分）→脱水（2分）→すすぎ（2分）」のサイクルで5回繰り返した。

2.5 表面観察

接着後、洗濯後およびプレス後における各試料の表面を冬の晴天の日における午前中の南向き廊下で写真撮影した。使用したカメラは「MINOLTA α7700i」でAF35-105のズームレンズを使用し、ズーム位置95mm前後で撮影した。なお、被写体とカメラ面までの距離は110cm、使用したフィルムはFUJICOLOR ISO400である。

2.6 はく離強さ

接着され、それぞれ処理された試料を接着しん試験方法（JIS L 1086の7.19）に準じ、はく離強さを求めた。使用した装置は東洋ボールドウィン製自記記録計付万能試験機、試料幅2.5cm、引張速度は100mm/分、はく離長さは5cmと

表1-1 表地の諸元

	目付 (g/m ²)	密度 (本/cm)		厚さ (mm)	糸番手		織組織	組成	試料 名称	備考
		たて	よこ		たて	よこ				
1	146.0	33.3	29.0	0.345	1/51.2 × 31.6D 2/14.6	1/58.0 × 40.3D 124.5D × 2	変化 組織	毛 74.8 % ポリエステル 25.2 %	1	BAP 加工
2	207.9	30.7	22.1	0.410	2/17.1 2/13.8	2/17.5	$\frac{2}{1}$ ↗	毛 100 %	2	同上
3	221.8	35.0	28.1	0.460	2/31.3	2/31.7	$\frac{2}{1}$ ↗	毛 100 %	S	比較用

表1-2 接着芯地の諸元

	目付 (g/m ²)	付着 樹脂名	樹脂の付着ポ イント数 (p/inch)	付着樹脂 比率(%) ①	組成	試料 名称	備考
1	106.8	ポリアミド	30	31.5	ポリエステル 100 %	B	水系対応
2	106.3	ポリアミド	20	18.4	たて：ポリエステル 100 % よこ：ポリエステル 65 % レーヨン 35 %	G	同上

した。

2.7 風合い計測

各工程後における試料の風合い量の変化を知るために「曲げ」、「せん断」そして「引張り」各試験を行い、曲げ特性、せん断特性、引張り特性を求めた。それぞれの実験条件と求めた風合い特性値をそれぞれ下記に示す。

(1) 純曲げ試験

- ・使用機器：「KES-FB2 PURE BENDING TESTER」
- ・測定条件：SENS「2×1」、試料幅20cm
- ・求めた曲げ特性は曲げ剛性 (B : g・cm²/cm)、曲げヒステリシス (2HB : g・cm²/cm) である。

(2) せん断試験

- ・使用機器：「KES-FB1 TENSILE & SHEAR TESTER」
- ・求めたせん断特性はせん断剛性 (G : g/cm・degree)、せん断角 0.5° におけるヒステリシス (2HG : g/cm) およびせん断角 5° におけるヒステリシス (2HG5 : g/cm) である。

(3) 引張り試験

- ・測定機器：「KES-FB1 TENSILE & SHEAR TESTER」
- ・測定条件：SENSは「5×5」、試料幅20cm、チャック幅5cm
- ・求めた引張り特性は引張り特性の直線性 (LT)、引張り仕事量 (WT : g・cm/cm²)、引張りレジリエンス (RT : %) そして引張りひずみ (EMT : %) である。

2.8 各試料の工程

各試料は図1に示すような工程で処理し、上記で述べた各方法で実験を行い、特性値を求め、比較・考察した。各工程番号と処理された試料の略称を表2、試料の略称の付し方を注1に示す。

3. 結果と考察

図2-(1)～(3)は各試料の寸法変化率の結果を示す。よこ軸にそれぞれの工程、たて軸に寸法変化率を示す。この図で凡例のそれぞれは次のように定めた。各凡例の3桁の数字の内、左1番は表地の種別 (1, 2, S) を表し、右2文字はドライクリーニング (DC)、もしくは洗濯 (HL) を示す。全体の傾向として未処理→接着後→洗濯後→プレス後と工程が進みにつれて寸法変化率が增大していくことを示している。特に表地「S」の場合には「SDC」も「SHL」もその変化が著しいことが分かる。

図2-(1)は表地のみの結果である。ここで表地「S」は家庭洗濯およびプレスの工程を経ると寸法変化率が特に著しい。しかし、他の表地「1」、「2」および「S」のドライクリーニングでは比較的僅かである。図2-(2)は接着芯地に「B」を使用した場合を示す。同様に「S」の家庭洗濯 (SHL) の寸法変化が顕著であり、同様にその変化量も大きい。他の表地の寸法変化はほぼ前述の結果と同じである。図2-(3)に接着芯地に「G」を示す。双方とも「S」の家庭洗濯 (SHL) の寸法変

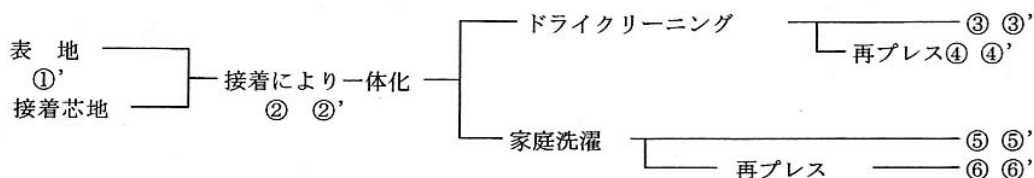


図1 表地・接着芯地の処理の流れ

表2 各工程番号と処理された試料の略称

名称 芯地の色 工程	1		2		S	
	黒色	灰色	黒色	灰色	黒色	灰色
②	1BST	1GST	2BST	2GST	SBST	SGST
③	1BD1	1GD1	2BD1	2GD1	SBD1	SGD1
④	1BD2	1GD2	2BD2	2GD2	SBD2	SGD2
⑤	1BH1	1GH1	2BH1	2GH1	SBH1	SGH1
⑥	1BH2	1GH2	2BH2	2GH2	SBH2	SGH2
①'	1ST		2ST		SST	
②'	1STP		2STP		SSTP	
③'	1SD1		2SD1		SSD1	
④'	1SD2		2SD2		SSD2	
⑤'	1SH1		2SH1		SSH1	
⑥'	1SH2		2SH2		SSH2	

注1：試料名称の付け方：

★表地と接着芯地を接着した場合（②～⑥）

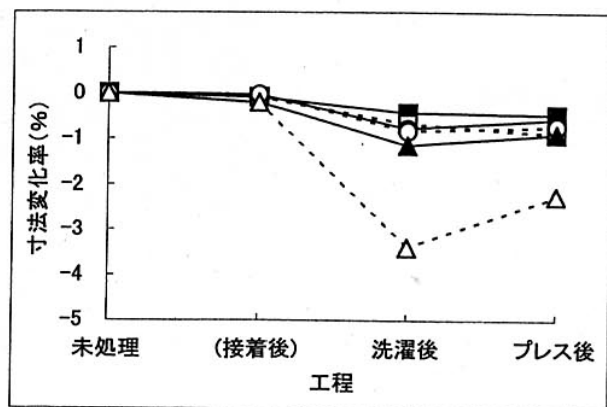
(1)：左1番目：試料の名称・・・1, 2, S

(2)：左2番目：接着芯地の名称・・・黒色→B
灰色→G(3)：右2番目：洗濯別：ドライクリーニング：D
家庭洗濯：H(4)：右1番目：プレスの有無・・・有・・・1
無・・・2

☆表地のみの場合（①'～⑥'）

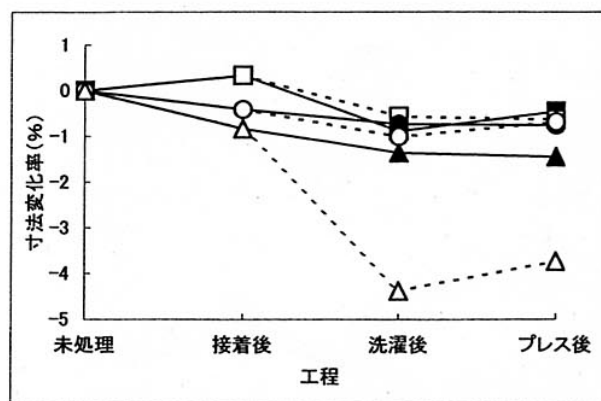
(1)：左2番目：S・・・表地のみを示す

(2)：右2番目：T・・・未処理の試料

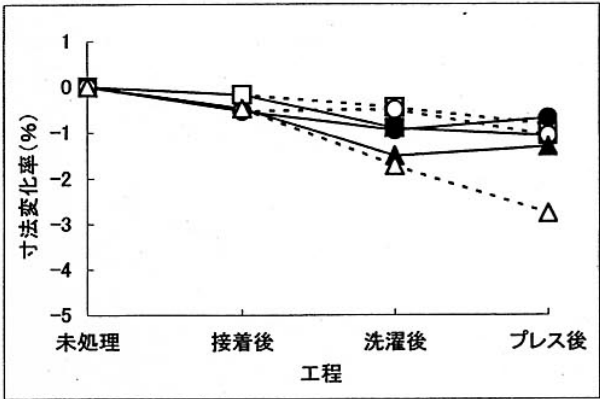
(3)：右1番目：P・・・カラプレスを行う
(表地のみ接着プレス機を通す)(4)：右2番目：洗濯別：ドライクリーニング：D
家庭洗濯：H(5)：右1番目：プレスの有無・・・有・・・1
無・・・2

(1) 表地のみ

図2 寸法変化率の変化



(2) 接着芯地「B」を接着した場合



(3) 接着芯地「B」を接着した場合

図2 各試料の寸法変化

化が顕著であり、その変化量は大きい。他の寸法変化の状況はほぼ前述の結果と同じである。

全体をまとめると工程が進むにつれて「S」の家庭洗濯およびプレスの場合のみの寸法変化が著しい。しかし、他の表地の場合には寸法変化をほとんど生じていないか、もしくは生じていてもその量はごく僅かである。水系洗濯性能評価協議会¹⁷⁾では生地評価基準を-2.0~+1.0%と設定しており、本実験結果ではこれを参考に評価したところ「SHL」以外はすべてこの範囲内にあることを確認した。これらの結果を-2.0~+1.0%の場合には「○」、-2.0%以上の場合には「●」と評価し、表3-(1)~(3)にまとめる。

これらの定量的な評価に対して各試料の表側と裏側の表面写真を撮影した。その結果とこの寸法変化との関係について述べる。

まず、表地「S」の場合、未処理（SST）、接着機を通した、いわゆるカラプレス（SSTP）、そしてドライクリーニングを行った場合（SSD1）、さらにこの試料に再びプレスを行った場合（SSD2）には表側も裏側もほとんど表面の状態には変化は見られなかった。しかし、家庭洗濯をした場合（SSH1）の表面状態は「SST、SSTP、SSD1、SSD2」と比較すると全く異なり、全面に大きなしわ、洗濯時の折れじわが生じていた。プレスを行っても（SSH2）これらのしわは消失することなく残存していることがわかった。各裏側もほぼ表側と同様な変化の傾向を示していた。これらの顕著な表面の変化は図2-(1)で示した寸法変化率における大きな変化と対応している。

つぎにこの表地に接着芯地を接着し、洗濯、プレスした場合について述べる。接着芯地に「B」を使用した場合、接着したま

表3 寸法変化率の評価

(1) 表地のみの場合

表素材	1		2		S	
接着芯地	使用しない					
(接着後)	○		○		○	
洗濯別	DC	HL	DC	HL	DC	HL
洗濯後	○	○	○	○	○	●
プレス後	○	○	○	○	○	●

(2) 接着芯地「B」を接着した場合

表素材	1		2		S	
接着芯地	B					
接着後	○		○		○	
洗濯別	DC	HL	DC	HL	DC	HL
洗濯後	○	○	○	○	○	○
プレス後	○	○	○	○	○	●

(3) 接着芯地「G」を接着した場合

表素材	1		2		S	
接着芯地	G					
接着後	○		○		○	
洗濯別	DC	HL	DC	HL	DC	HL
	○	○	○	○	○	●
プレス後	○	○	○	○	○	●

まのいわゆる未処理の状態（SBST）では表側も接着芯地側も非常に均一に接着されていることを示した。この試料をドライクリーニングする（SBD1）と折れじわが生じたが、これ以外はいへん良好な平面を示した。さらにプレスを行ってもほとんど表面の状況には変化はみられなかった（SBD2）。しかし、家庭洗濯をすると全く状況が異なり（SBH1）、接着芯地と表地お互いが表側に大きくカールしており、表面も著しく乱れ、折れじわが生じた。さらにプレスを行うと多少は改善されるが、変化したままであった（SBH2）。この変化については図2-(2)に示した寸法変化率の顕著な変化とよく一致している。図2-(1)と図2-(2)の「SHL」の寸法変化率を比較すると後者がやや小さいことは接着芯地を接着することにより表地の寸法変化が抑制されたものと思われる。

表地「S」に接着芯地に「G」を接着した場合、接着したままの未処理の試料は均一な表面である（SGST）。この試料をドライクリーニング「SGD1」すると折れじわを生じたが、これ以外は大変良好な平面を示した。さらにプレスを行っても

ほとんど表面の状況には変化はみられなかった (SGD2)。しかし、家庭洗濯を行うと状況は全く異なり (SGH1)、接着芯地と表地がお互いに表地側に大きくカールしており、表面も著しく乱れ、折れじわを生じた。さらにプレスを行うと多少改善されるが、変化したままであった (SGH2)。この変化については図2-3に示した顕著な寸法変化率の変化とよく一致しており、「SBH1」、「SBH2」と同様な結果を示した。

表地「1」のみの場合では、未処理 (1ST)、接着機を通した、いわゆるカラプレス (1STP)、そしてドライクリーニングを行った場合 (1SD1)、さらにこの試料にプレスを行った場合 (1SD2) には表側も裏側もほとんど表面の状態には変化は見られなかった。さらに家庭洗濯をした場合 (1SH1) も安定した表面を示した。加えてプレスを行ってもほとんど変わらなかった (1SH2)。

この表地に接着芯地「B」を接着し、洗濯、プレスを行った「1BST」は接着したままのいわゆる未処理の状態である。表側も接着芯地側も非常に均一に接着されていることを示した。この試料のドライクリーニングした結果を「1BD1」に示し、折れじわが生じたが、これ以外はいへん良好な平面を示した。さらにプレスを行ってもほとんど表面の状況には変化はみられなかった (1BD2)。家庭洗濯を行っても状況は変わらず (1BH1)、さらにプレス (1BH2) を行っても非常に安定した表面を示した。このようにドライクリーニングを行っても家庭洗濯を行っても非常に安定した表面を示した。当然であるが、この安定した表面は図3-(2)において寸法変化率がごく僅かであることとよい対応を示している。

接着芯地に「G」を使用した場合、「1GST」は接着したままのいわゆる未処理の状態であり、表側も接着芯地側も非常に均一に接着されていることを示した。この試料をドライクリーニングした結果を「1GD1」に示し、折れじわが生じたが、これ以外はいへん良好な表面を示した。さらにドライクリーニングを行っても表面の状態はほとんど変化がみられなかった (1GD2)。家庭洗濯を行っても全く変化せず (1GH1)、すぐれた平面状態を示した。さらにプレスを行うと一層平面になった (1GH2)。この状態については図2-(3)に示した寸法変化率のごく僅かな変化とよく一致している。

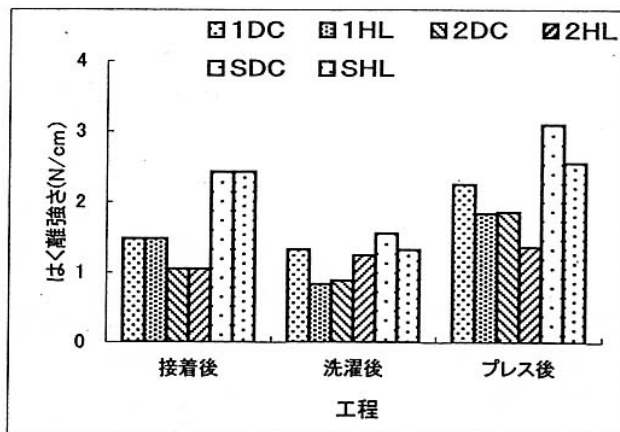
表地「2」のみ場合の場合には未処理 (2ST)、接着機を通した、いわゆるカラプレス (2STP)、そしてドライクリーニングを行った場合 (2SD1)、さらにこの試料にプレスを行った場合 (2SD2) には表側も裏側もほとんど表面の状態には変化がみられなかった。さらに家庭洗濯した場合 (2SH1) も安定した表面を示した。加えて、プレスを行っても (2SH2) ほとんど変わらないので、プレスの効果は認めがたく、安定した表面を示した。

つぎにこの表地に接着芯地「B」を接着した。「2BST」は接

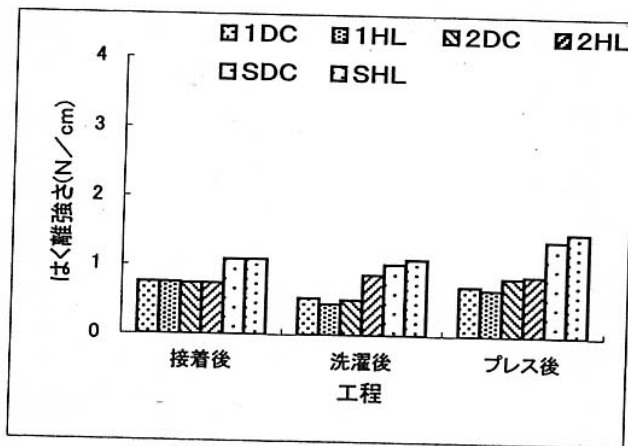
着されたままのいわゆる未処理の状態では表側も接着芯地側も非常に均一に接着されていることを示した。この試料をドライクリーニングした結果「2BD1」は未処理と同じようにたいへん良好な平面を示した。さらにプレスを行ってもほとんど表面の状況には変化はみられなかった (2BD2)。家庭洗濯 (2BH1) をしても状況は変わらず、さらにプレスを行ってもなお、安定した表面であった (2BH2)。このようにドライクリーニングを行っても家庭洗濯を行っても安定した表面を示した。当然であるが、図2-(2)の寸法変化率がごく僅かであったこととよい対応を示している。接着芯地に「G」を使用した場合を述べる。「2GST」は接着したままのいわゆる未処理の状態であり、表側も接着芯地側も非常に均一に接着されていることを示した。この試料をドライクリーニングした結果「2GD1」はたいへん良好な平面を示した。さらにドライクリーニングを行ってもほとんど表面の状態には変化がみられなかった (2GD2)。家庭洗濯 (2GH1)、さらにプレス (2GH2) を行っても常に安定した表面を示しており、この状態は図2-(3)に示したごく僅かな寸法変化率とよく対応している。

「S」における顕著な寸法変化および「1」「2」の安定した様々な表面状態の結果からそれぞれのはく離強さを検討した。その結果を図3-(1)~(3)に示す。図3-(1)は接着芯地に「B」を使用した結果である。全体的な傾向として洗濯後のはく離強さは接着後と比べるとほぼ同じもしくは多少減少していることがわかる。これは洗濯という機械的刺激を受けて多少はく離するためと思われる。プレスを行うと再接着され、はく離強さは大きくなることを示している。はく離強さは「S」→「1」→「2」の順序で弱くなっていることがわかる。図3-(2)は接着芯地に「G」を使用した結果である。全体的な傾向として、まず、はく離強さが接着芯地「B」と比べて、約半分もしくは80%ほどである。洗濯後のはく離強さは洗濯による機械力の刺激により、接着後と比べるとほぼ同じもしくは多少減少していることがわかる。そして、プレスを行うと再接着により、はく離強さは大きくなることを示している。はく離強さも「S」→「1」→「2」の順序で弱くなっていることがわかる。

これらの結果から、実用的見地から考察すると業界では接着後のはく離強さはおおむね1.5~2N/cmは、水洗い後は1N/cmは保持すべきである²⁰⁾とされている。表地、接着芯地、接着条件、各機械の性能、洗濯条件などによりばらつきがあるので一概に決めることは出来ない。そこで多少のゆとりを持たせ、この基準を参考として、少なくとも接着後のはく離強さは1N/cm、水洗い後のそれは0.5N/cmは必要と仮定して評価すると、1N/cm以上の場合には十分対応可能として「◎」、0.5N/cm以上の場合には対応可能として「○」、0.5N/cm以下の場合には再考を要するとして「△」とし、表5-(1)~(3)にまとめる。



(1) 接着芯地「B」の場合



(2) 接着芯地「G」の場合

図3 各工程におけるはく離強さ

これらの結果から表地「1」、「2」と接着芯地「B」、「G」の組み合わせを行えば最も激しい家庭洗濯の機械力にも十分に耐えられることを示しており、これらの表地、接着芯地で製作された衣服は家庭洗濯を行っても差し支えないものと推察される⁵⁾。

そこで図3に示したそれぞれのはく離強さとそれぞれの風合い特性値との散布図を作成し、相関関係を考察した。結果を図4～12に示す。これらの散布図から相関係数を求め、図13にまとめた。この結果から「はく離強さ」と「せん断剛性」、「せん断角 0.5° におけるヒステリシス」とはかなり強い正の相関を示している。また、「曲げ剛性」、「せん断角 5° におけるヒステリシス」、「引張り特性の直線性」および「引張り仕事量」とはかなり正の相関を示している。「曲げヒステリシス」とは正の相関を示している。「引張りレジリエンス」とは全く相関はみられず、無相関を示していることがわかった。

水系洗濯対応可能アパレル素材としては家庭洗濯後でも平滑

表4 はく離強さの評価

(1) 接着芯地「B」の場合

表素材	1	2	S	
接着芯地	B			
接着後	◎	○	◎	
洗濯別	DC	HL	DC	HL
	◎	○	◎	○
	◎	◎	◎	◎

(2) 接着芯地「G」の場合

表素材	1	2	S			
接着芯地	G					
接着後	○	○	○			
洗濯別	DC	HL	DC	HL	DC	HL
	○	○	○	○	○	○
プレス後	○	○	○	○	◎	◎

表5 総合評価

(1) 接着芯地「B」の場合

表素材	1	2	S			
接着芯地	B					
接着後	○	○	○			
洗濯別	DC	HL	DC	HL	DC	HL
	○	○	○	○	○	△
洗濯後	○	○	○	○	○	△
プレス後	○	○	○	○	○	△

(2) 接着芯地「G」の場合

表素材	1	2	S			
接着芯地	G					
接着後	○	○	○			
洗濯別	DC	HL	DC	HL	DC	HL
	○	○	○	○	○	△
洗濯後	○	○	○	○	○	△
プレス後	○	○	○	○	○	△

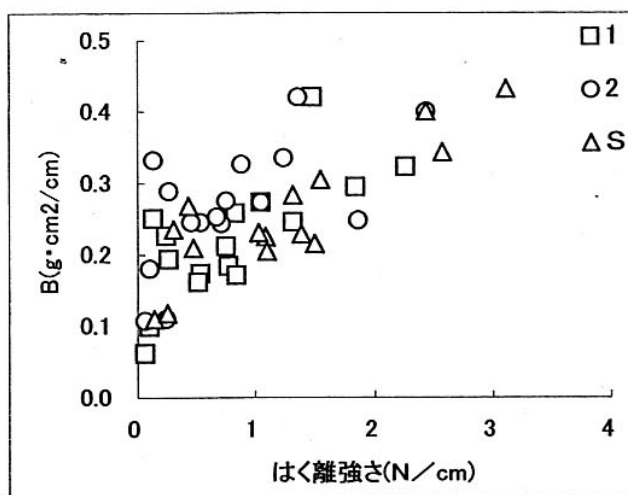


図4 はく離強さと曲げ剛性の散布図

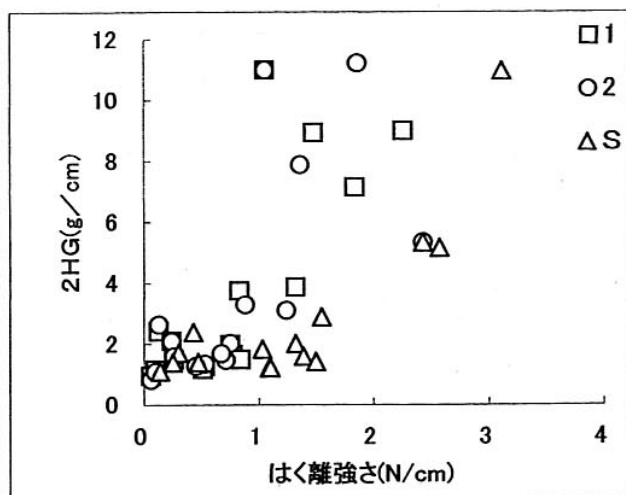
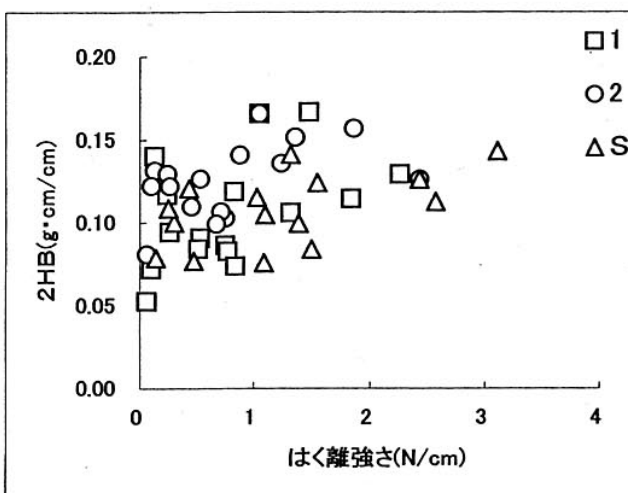
図7 はく離強さとせん断角 0.5° のヒステリシスの散布図

図5 はく離強さと曲げヒステリシスの散布図

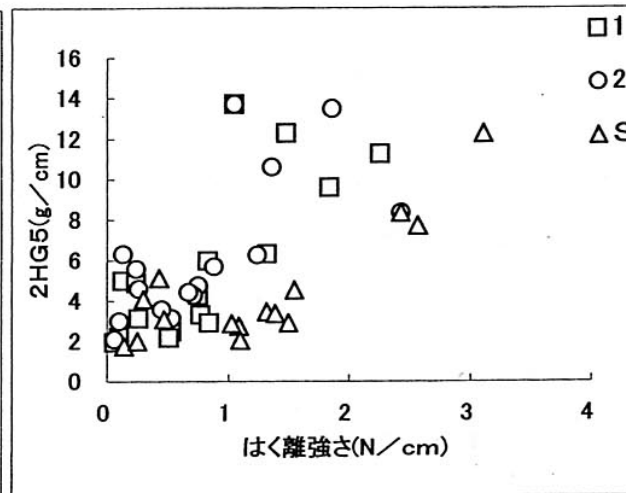
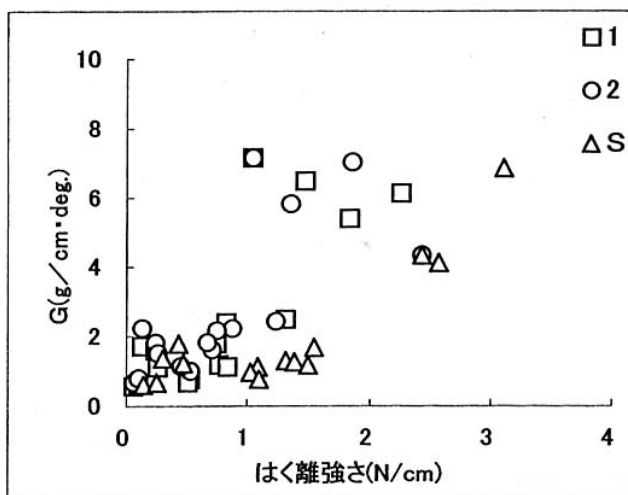
図8 はく離強さとせん断角 5° におけるヒステリシスの散布図

図6 はく離強さとせん断剛性の散布図

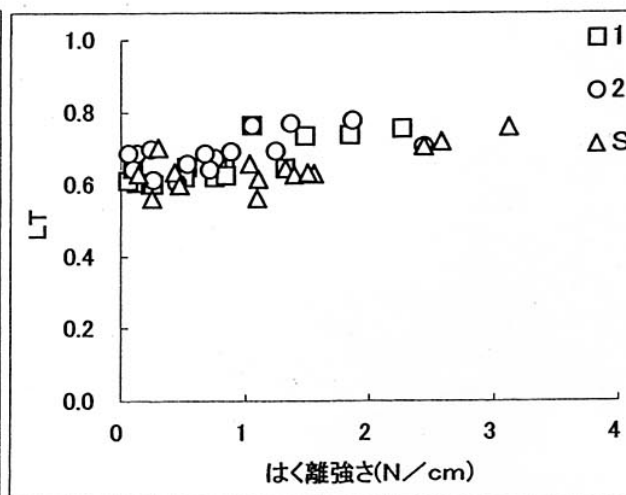


図9 はく離強さと引張り特性の散布図

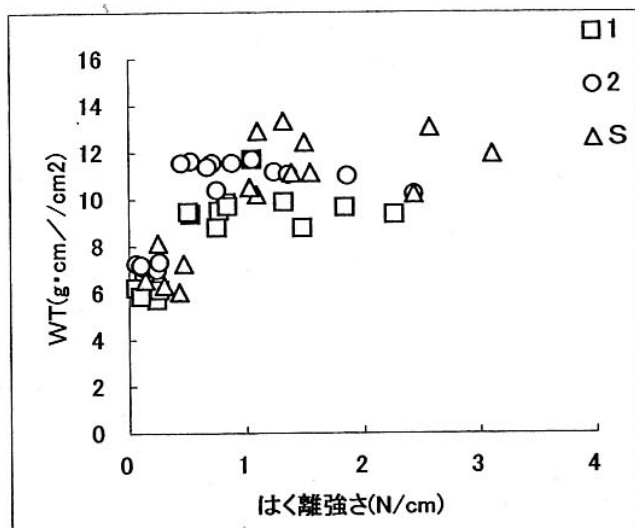


図10 はく離強さと引張り仕事量の散布図

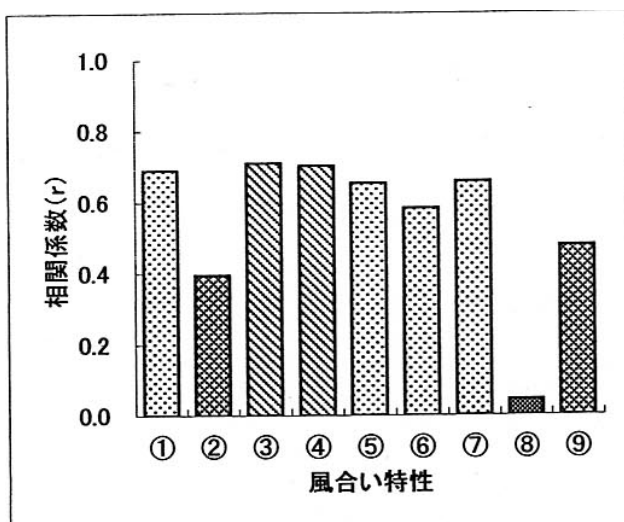


図13 はく離強さと各風合い特性の相関係数

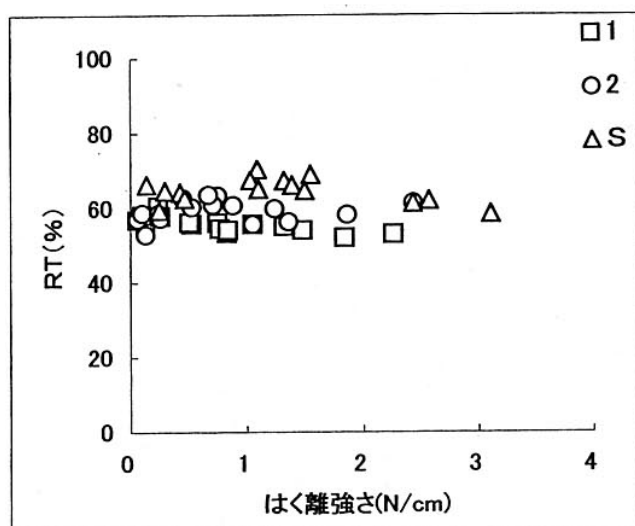


図11 はく離強さと引張りレジリエンスの散布図

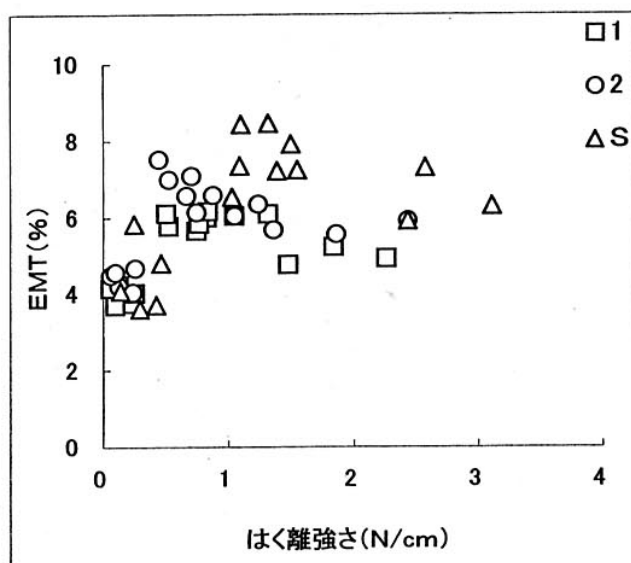


図12 はく離強さと引張りひずみの散布図

- ①曲げ剛性(B)
- ②曲げヒステリシス(2HB)
- ③せん断剛性(G)
- ④せん断角0.5°におけるヒステリシス(2HG)
- ⑤せん断角5°におけるヒステリシス(2HG5)
- ⑥引張り特性の直線性(LT)
- ⑦引張り仕事量(WT)
- ⑧引張りレジリエンス(RT)
- ⑨引張りひずみ(EMT)

な表面を維持し、ある程度のはく離強さを有していることが不可欠である。そこで本実験における様々な特性値の結果を総合評価として表5-(1)~(3)にまとめる。ここで「○」は対応可能、「△」は再考を要するとする。表5-(1)および(2)において表地「1」、「2」と接着芯地「B」、「G」の組み合わせではいずれの場合においても、特に家庭洗濯後もプレス後も家庭洗濯でも十分対応可能であることを示した。実際の衣服を想定した場合、必ずしもすべての部分をアイロンをかけることができるわけではなく、アイロンのかけられない部分もある。従って、家庭洗濯後において安定した表面を保持していることは大切である。一方、一般的な表地である「S」と接着芯地「B」、「G」との組み合わせにおいて、家庭洗濯では洗濯後においてもプレス後においても再考を要すると決してい評価を与えることはできなかった。これらの様々な結果より、BAP加工のされている表地、接着芯地は水系洗濯に対して非常に安定性を示したことから、これらのアパレル素材の性能の確かさを明らかにすることができた。

4. 結 言

近年の環境問題に関する意識の高まりから、従来のドライクリーニングによる洗濯から水による洗濯への転換が求められている。一方、消費者においては洗濯に対する意識が変わり、これまでの「汚れたから洗濯をする」生活習慣から、「着用したから洗濯する」生活習慣に変わりつつあり、自宅で洗濯できる衣服へのニーズが高まりつつある。この背景から関係機関、企業においては水系洗濯対応可能なアパレル製品の開発が行われている。

本研究はこのような潮流を背景に、消費者の視点に立脚するとともに学生への教育・指導の観点から水系洗濯対応アパレル素材の基本的な特性を明らかにすることを目的とした。まず、要因として表地、副資材、洗濯方法、プレスの4要因を設定した。それらの水準として水系洗濯対応表地2種類、比較用にドライクリーニング対応の通常の表地1種類、副資材として水系洗濯対応接着芯地2種類を選定し、洗濯方法で2水準（ドライクリーニング、家庭洗濯）、プレス作業では2水準（行う、行わない）を設定した。各表地と接着芯地との接着後、洗濯を行った。接着後、洗濯後およびプレス後の各試料の寸法変化率、表面観察、はく離強さ、9種類の風合い特性値で評価した。その結果、いずれの特性値からも通常の表地の洗濯結果は顕著な寸法変化を示した。しかし、水系洗濯対応可能な表地と接着芯地の場合には安定した寸法変化を示した。さらに、はく離強さと各風合い特性値との間の相関関係を明らかにした。

これらのことから水系洗濯に対応できる表地、接着芯地は水系洗濯に対して非常に安定性を示したことから、これらのアパレル素材の性能の確かさを明らかにするとともに学生指導用

資料とすることができた。

参考文献

- 1) 平凡社大百科事典；16巻，p143，平凡社（1998）
- 2) アパレル機器新聞；No.1277，1994年4月1日
- 3) アパレル機器新聞；No.1278，1994年5月1日
- 4) ウォッシャブル製品の縫製手引き；日本バイリーン（株），（昭和53年6月）
- 5) 日本繊維新聞；ウォッシャブル企画（昭和54年4月23日）
- 6) 中日新聞；丸洗いでできる背広（昭和54年7月4日）
- 7) 中日新聞；家庭で洗える背広をテスト（昭和54年9月1日）
- 8) 中日新聞；婦人服も丸洗いの時代（昭和55年4月20日）
- 9) '80年岐阜メード展配付資料（洗濯機で丸洗いでできる）
- 10) ウォッシャブル衣料品の製造企画とその縫製技術；岐阜県繊維試験場技術講演会（昭和55年12月16日）
- 11) ウォッシャブル製品をめぐる諸問題；Vol.34，No.3；繊維機械学会誌（1981）
- 12) ウォッシャブルスーツ六銘柄をテスト；月刊消費者（1981.4）（財）日本消費者協会
- 13) 門脇武博；ドライクリーニングからウェットクリーニングへの転換に関する研究；厚生省（平成10年3月）
- 14) 洗濯革命の動向；p445~462，Vol.54，No.11，繊維機械学会誌（2001）
- 15) 21世紀の水系洗濯；p30~37，Vol.43，No.3，繊維製品消費科学（2002）
- 16) 日経トレンド；No.170，p186~189，日経ホーム出版（2000.8）
- 17) 水系洗濯性能評価の基準化；新世紀の洗濯革命，繊維社（2000.12）

追記・謝辞

本研究は（財）洗濯科学協会の研究助成により、実施した研究報告の概要である。ここに誌上を借りて（財）洗濯科学協会に謝辞を申し上げます。

（提出期日 2003年3月5日）