

家庭洗濯による新合繊の寸法変化と表面状態

間 瀬 清 美

Dimensional and Surface Condition Changes of New Synthetic Fiber by Home Laundering

Kiyomi MASE

緒 言

新合繊は長年蓄積された繊維製造技術を基に、高感性、快適性、高機能性といった価値を付与したポリエステル等を高度に改良した素材群であり、1988年頃¹⁾から開発され続けている。多くの場合、極細繊維を中心に複数の異なるポリエステル繊維成分の複合によって構成されるために、各構成成分の物性や形状等を意図的に変化させることができ、天然繊維では得られない独特の質感、風合い・肌ざわり、機能を有する素材として高く評価されている。このように多様な新合繊の洗濯段階での損傷を探ることも必要である。

近年市販の新合繊の多くはポリエステル素材の織物である事、通常家庭洗濯がおこなわれるという前提で、本報は電気洗濯機を用いて洗濯を繰り返すことにより、新合繊素材がどのような影響を受けるかに着目し、寸法変化とその表面状態について調べ、検討した。

実験方法

1. 実験試料

市販されている13種類の新合繊 (No.1~13) と従来型のポリエステル (No.14) の合計14種類の試料布を用い、試料布の諸元を表1に示した。試料 No.1のラムースについては、風合いを重視したスエード調人工皮革である。不織布の技術を兼ね備えていることもあり、糸密度を測定することは不可能であった。2WAY ストレッチは2方向のストレッチがあり、No.10~ No.13はストレッチ素材である。No.12の材質のレクセとはポリエステルとの交編織が可能な弾性糸のことである。他は、購入時での明確な分類はなかった。

2. 実験方法

(1) 家庭洗濯方法

家庭洗濯をおこなう洗濯条件^{2), 3)}の詳細は表2に示した。浴比調整のため、追加布を含めた洗濯とした。水温は水道水を用いた常温とした。乾燥は、室内での16時間吊り干しを原則とした。

(2) 寸法変化

布の寸法の変化について従来は収縮率を採用してきたが、国際的には寸法変化が一般的であ

表1 試料布の諸元

商品名	材質 (%)	糸密度 タテ糸×ヨコ糸 (本/cm)	厚さ (mm)	平面重量 (kg/m ²)
1. ラムース	ポリエステル95%, ポリウレタン5%	—	0.53	0.141
2. モランナー	ポリエステル100%	41×27	0.63	0.245
3. ミルパ	ポリエステル100%	64×28	0.51	0.199
4. マドレスタバネシヤン	ポリエステル100%	72×38	0.46	0.184
5. ガルク綾	ポリエステル100%	60×31	0.56	0.211
6. ビンテージガルク	ポリエステル100%	63×34	0.70	0.285
7. ソフトビンテージ	ポリエステル100%	55×35	0.67	0.275
8. カシドス	ポリエステル100%	60×28	0.49	0.208
9. モランナベネシヤン	ポリエステル100%	56×32	0.43	0.191
10. コンジュスクストレッチ	ポリエステル100%	99×50	0.56	0.224
11. ハイオックス	ポリエステル100%	94×37	0.67	0.259
12. トリクシホンレクセ	ポリエステル91%, レクセ9%	60×45	0.73	0.301
13. 2WAYストレッチ	ポリエステル100%	58×33	0.54	0.200
14. ポリエステルギャバ	ポリエステル100%	57×37	0.36	0.150

るため、寸法変化率 ΔL を求め比較した。これはJIS L1909「繊維製品の寸法変化測定方法」に準じておこなった。

1) 試験片

試料片の寸法は、布のタテ糸方向、ヨコ糸方向に500×500mmの大きさに裁断した。

2) 寸法変化率の測定と算出

試験片を1種類の試料布につき6枚用意し、1枚につきタテ糸方向、ヨコ糸方向各々3ヶ所に $L_1=350\text{mm}$ の標点を付け、測定点とした。洗濯1, 2, 5, 10, 20, 30回後に寸法 L_2 を測定し、次にタテ糸方向、ヨコ糸方向の寸法変化率 ΔL を算出した。

$$\Delta L = \frac{L_2 - L_1}{L_1} \times 100 (\%)$$

L_1 = 処理前の長さ (mm)

L_2 = 処理後の長さ (mm)

(3) 表面状態

洗濯前と洗濯30回後の表面状態をオートフォーカスビデオルーペ (VL-77AT, SCALAR) を用いて200倍の倍率で観察、撮影した。

結果および考察

1. 寸法変化

各洗濯回数におけるタテ方向の寸法変化率の結果を表3に示した。タテ方向では、はじめ伸びを示すが洗濯30回後には収縮したものがNo.2モランナーやNo.3ミルパであり、最終の洗濯30回後でも伸びていたものがNo.7ソフトビンテージやNo.9モランナベネシヤンであった。そ

表2 洗濯条件

洗濯機機種	東芝 VH-SX32, 2槽式渦巻き水流
洗剤名	市販合成洗剤 (アタック)
洗剤濃度	20g/30L
浴比	1:30
水温	常温
時間プログラム	洗淨7分→脱水1分→すすぎ10分→脱水3分
乾燥	吊り干し

れ以外の大半は収縮していた。ヨコ方向の寸法変化率の結果を表4に示した。ヨコ方向では大半は収縮する一方で、変化なしや若干の伸びを示す値も多くみられた。寸法変化はヨコ方向の方が小さいと言える。経時的にはタテ方向、ヨコ方向ともに洗濯20回後と30回後では値が近似になり、洗濯回数が増すにつれて寸法変化率が大きくなる傾向であった。そこで今回の最多洗濯回数30回後のタテ方向、ヨコ方向の結果を図1に示した。新合繊13種類の平均はタテ方向-0.41%、ヨコ方向-0.015%であった。洗濯30回後においても同様にタテ方向の方が寸法変化率は大きかった。大半は収縮する中で伸びた試料はタテ方

表3 タテ方向の寸法変化率 (%)

商品名	洗濯回数					
	1回	2回	5回	10回	20回	30回
1. ラムース	-0.29	-0.29	-0.29	-0.37	-0.69	-0.77
2. モランナー	0.09	0.09	0.09	-0.37	-0.49	-0.57
3. ミルパ	0.00	0.00	-0.09	0.00	0.09	-0.69
4. マドレスタベネシャン	-0.20	-0.20	-0.57	-0.09	-0.29	-0.29
5. ガルク綾	-0.09	-0.09	-0.09	-0.37	-0.57	-0.77
6. ビンテージガルク	-0.49	-0.37	-0.37	-0.57	-0.57	-0.57
7. ソフトビンテージ	0.00	-0.09	-0.2	0.29	-0.49	0.17
8. カシドス	-0.09	-0.09	-0.09	-0.20	0.00	-0.29
9. モランナベネシャン	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20	0.20
10. コンジュスクストレッチ	-0.09	-0.29	-0.37	-0.37	-0.20	-0.49
11. ハイオックス	0.00	0.00	-0.29	-0.49	-0.49	-0.11
12. トリクシホンレクセ	0.00	-0.09	-0.29	-0.29	-0.2	-0.40
13. 2WAYストレッチ	-0.2	-0.29	-0.49	-0.86	-0.57	-0.77
14. ポリエステルギャバ	0.00	-0.09	-0.29	-0.49	-0.69	-0.69

表4 ヨコ方向の寸法変化率 (%)

商品名	洗濯回数					
	1回	2回	5回	10回	20回	30回
1. ラムース	-0.09	-0.20	-0.09	-0.20	-0.20	-0.57
2. モランナー	-0.09	-0.09	0.17	0.20	-0.57	0.00
3. ミルパ	-0.09	-0.20	-0.29	0.00	0.00	-0.29
4. マドレスタベネシャン	0.20	0.00	-0.49	-0.37	0.00	0.29
5. ガルク綾	-0.09	-0.09	0.09	-0.69	-0.71	0.17
6. ビンテージガルク	0.00	0.00	-0.57	-0.57	-0.69	0.00
7. ソフトビンテージ	0.00	0.00	-0.37	-0.37	-0.09	0.29
8. カシドス	-0.09	0.00	-0.57	-0.29	0.00	-0.11
9. モランナベネシャン	0.00	0.29	0.09	-0.20	0.29	0.00
10. コンジュスクストレッチ	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.37	0.00
11. ハイオックス	0.00	-0.09	-0.20	0.00	-0.09	0.14
12. トリクシホンレクセ	-0.29	-0.29	-0.37	-0.37	-0.37	0.17
13. 2WAYストレッチ	-0.09	-0.20	-0.20	-0.29	-0.29	-0.29
14. ポリエステルギャバ	-0.09	-0.20	-0.37	-0.20	-0.09	-0.29

向では2試料に対し、ヨコ方向は5試料あり、図1からもヨコ方向の方が伸びやすいことが示された。タテ方向において寸法変化が最も大きかったのはNo.1ラムース、No.5ガルク綾、No.13の2WAYストレッチであり、次いでNo.3ミルパと従来型のNo.14ポリエステルギャバであった。ヨコ方向の寸法変化が最も大きかったのは、No.1ラムースであった。次いで絶対値が同じでありながら、収縮を示したNo.3ミルパ、No.13の2WAYストレッチ、No.14ポリエステルギャバと伸びを示したNo.4のマドレスタベネシャン、No.7のソフトビンテージであった。従来型ポリエステルよりもタテ方向、ヨコ方向ともに寸法変化率の明らかに小さかったものは13試料中、9試料あった。No.9モランナベネシャンやNo.11ハイオックスのように寸法安定性の良いものも見られた。今回用いた新合繊の寸法変化率はすべて絶対値1%以下であった。

ラムースについては、タテ方向、ヨコ方向共に寸法変化率が最も大きかった。これは材質にポリウレタンが5%入っており、ポリウレタンは水の影響を受けて弾力を失いやすい性質も関与していると考えられる。次にタテ方向の寸法変化率がラムースと同じでヨコ方向の値がやや小さかったのは、ガルク綾と2WAYストレッチであった。ガルク綾は、ドライ感のある織物で

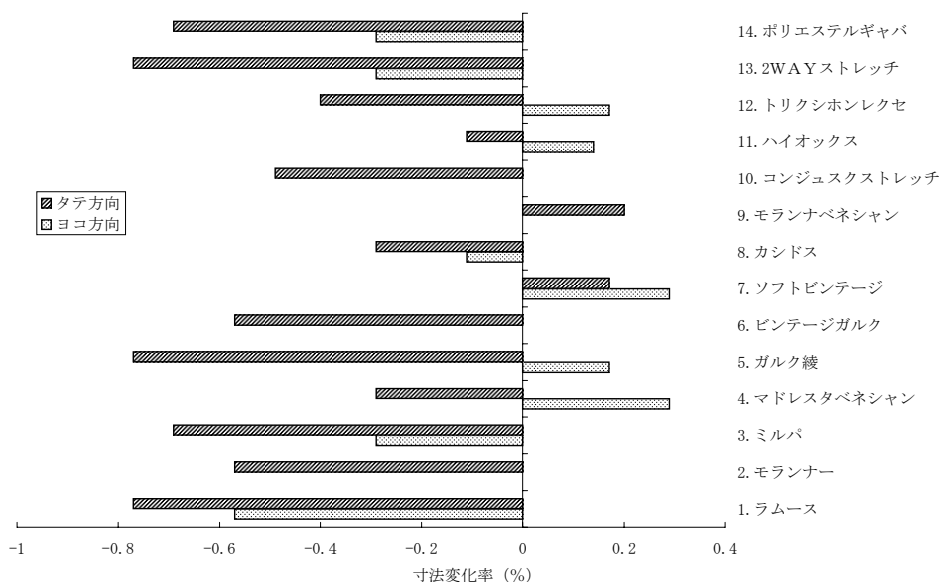


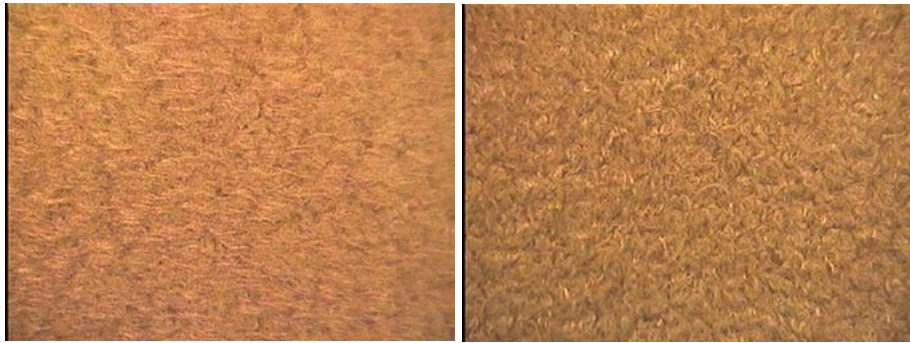
図1 洗濯30回後の寸法変化率

糸密度もあまり高くないことに起因していると考えられた。2WAYストレッチは洗濯によりストレッチ性能も低まっており、物性が低下したと考えられる。ヨコ方向よりもタテ方向の寸法変化率が大きかったので、洗濯30回後でのタテ方向での寸法変化率の上位3種の上記試料布に着眼し、洗濯前と洗濯30回後の試験片の表面状態を観察することとした。

2. 表面状態

図2にラムースの結果を示した。洗濯前は表面の繊維が非常に滑らかに起毛しているのに対し、洗濯30回後は表面の繊維が毛羽立っている様子が顕著にわかり、外観上での見劣りが認められた。ラムースは超極細繊維を用いて交絡構造をもつ不織布とし、さらにポリウレタンに含浸して仕上げられ、表面の起毛密度が大きく独特の手触りとスエード効果を持つ布である。洗濯前実際の外観は落ち着いた光沢をもち、しっとりとしたぬめり感を持っていたが、洗濯30回後は光沢が低下し、ざらざらとした触感であった。洗濯10回後でスムーズなすべすべ感はほとんどなくなり、家庭での水系洗濯では表面の触感の持続には限界があった。図3にガルク綾の結果を示した。洗濯前と比べて洗濯30回後の方が織りに歪みが多く見られた。洗濯後の触感は剛くなり、かさかさ感を感じた。図4に2WAYストレッチの結果を示した。特に外観上の表面状態に変化はなかった。洗濯後の触感は「こし」や「はり」がやや低下していた。図には示していないが、タテ方向の寸法変化率が次に大きかった従来型のポリエステルギャバについては、洗濯前後での外観の表面変化はなかったが、触感としての「しなやかさ」は低下していた。

洗濯による表面の触感の低下は、観察したどの試験片においてもみられた。一方で外観上の変化については、ストレッチなど機能性を付与した素材よりもラムースの様な風合いを付与した素材表面に見られ、損傷を与えていた。このような違いは洗濯において、含水は繊維間の摩擦拘束を増大させ、また機械力によっても磨耗が進むが、構成する繊維の性質、製造工程の違いに因るところが大きいと考えられる。表面状態の特性は、皮膚との接触により感覚を生じ、

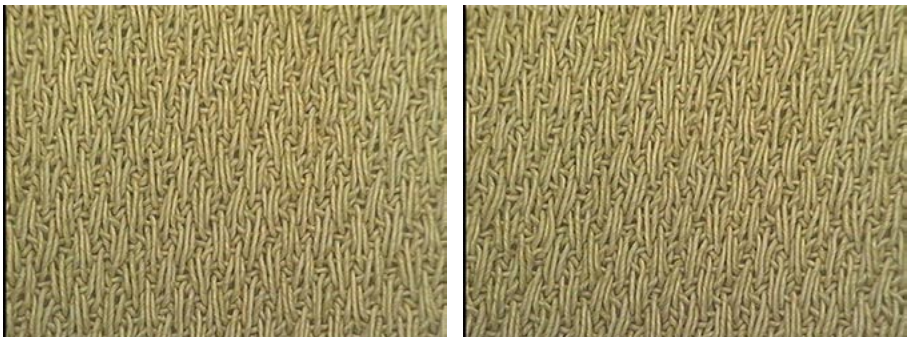


洗濯前

洗濯30回後

(×200)

図2 洗濯前後の布（ラムース）の表面状態

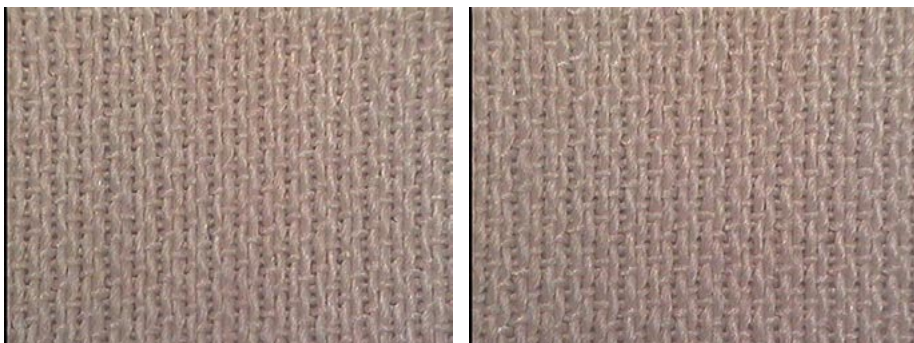


洗濯前

洗濯30回後

(×200)

図3 洗濯前後の布（ガルク綾）の表面状態



洗濯前

洗濯30回後

(×200)

図4 洗濯前後の布（2WAYストレッチ）の表面状態

風合いや着心地の快適性に影響を与えるための大事な要因であり，さらに検討を続けていきたい。

要 約

13種類の新合繊と従来型ポリエステル1種類を入手し、家庭洗濯を1, 2, 5, 10, 20, 30回繰り返し、寸法変化を寸法変化率によって求めた。洗濯30回後でのタテ方向での寸法変化率の大きかった上位ラムース、ガルク綾, 2WAY ストレッチの3試料布に着眼し、洗濯前と洗濯30回後の布の表面状態をオートフォーカスビデオルーペで観察した。寸法変化率については、タテ方向の方がヨコ方向より大きく、大半は収縮する中で、ヨコ方向の方が伸びやすいことが示された。経時的にはタテ方向、ヨコ方向ともに洗濯20回後と30回後では値が近似になり、洗濯回数が増すにつれて寸法変化率が大きくなる傾向であった。今回用いた新合繊は、洗濯後の寸法変化率は最大のものでも0.77%の収縮に留まっており、全体的には寸法変化が少なく良好であった。しかし、洗濯30回後における表面状態は、ラムースの様な風合いを重視した素材には繊維の毛羽が顕著に現れ、触感の持続には限界があると考えられた。

謝 辞

本研究を進めるに当たり、オートフォーカスビデオルーペ装置を使用させていただきました奈良女子大学生生活環境学部諸岡英雄教授に感謝の意を表します。

文 献

- 1) 本宮達也：新合繊織物，繊維の百科事典，P638，丸善（2002）
- 2) 大熊志津江，由利素子，齊藤嘉代：最近のスクールユニフォーム素材の特性，1. 耐洗濯性，日本繊維製品消費科学会2004年年次大会・研究発表要旨，P117（2004）
- 3) 諸岡晴美，丹羽雅子：家庭庭洗たくによる乳幼児肌着の寸法変化，繊維製品消費科学，Vol.26・No.6，27-34（1985）