ノート

ドラム式洗濯とパルセーター式洗濯の比較調査

明歩谷　英樹*

Comparison of drum type wash and palsator type wash

MYOUBUDANI Hideki*

1. 緒　　言

近年，日本の家庭における洗濯方法がこれまで国内で主流であったパルセーター式のほか，欧州で主流のドラム式も選べるようになってきた。これを受けて，JIS 規格においても洗濯による寸法変化率の試験方法などにドラム式洗濯を採用するよう見直しが始まっている[1)]。

今回はドラム式洗濯機（図 1 参照）とパルセーター式の洗濯機を用いて，各種繊維素材に対する洗濯試験を実施し，その洗濯方式による布への影響を比較調査することで，洗濯方式の特徴を把握する。さらには，県内繊維産地における繊維製品の洗濯までを考えたものづくり支援に役立てる。

2. 洗濯試験と布への影響

2.1 洗濯試験機と試験方法

ドラム式とパルセーター式の洗濯機を用いて，比較試験を行うことで，被洗濯物の寸法変化や表面の毛羽乱れなど，洗濯方式による影響を調査した。ドラム式洗濯機は，横置きの大きなドラムで被洗濯物を持ち上げ，落下させることでたたき洗いを特徴とする洗い方であるのに対し，パルセーター式洗濯機は，多くの水を使った水流によって汚れを落とすことを特徴としている。

洗濯方法は，JIS　L0217-1995　付表 1 記号別の試験方法−洗い方（水洗い）103 法（遠心式脱水装置付きの家庭用洗濯機）に準拠して行った。

図 1　ドラム式洗濯機

【試験機】

ドラム式洗濯機：BD-V9600（HITACHI製）

パルセーター式洗濯機：

NW-42F2（HITACHI製）

【試料：被洗濯物】

JIS　添付白布（綿，ポリエステル，毛，絹：ほつれを防ぐために四方をロックミシンで縫ったものを試料とした），タオル，Tシャツ，負荷布（綿）

【洗濯条件】

液温：40℃，浴比　1:30，洗剤：部屋干しトップ（ライオン(株)製）

5分洗濯→脱水→2分すすぎ洗い→脱水→2分すすぎ洗い→脱水を1回の洗濯とした。

【乾燥方法】

乾燥は，各測定時の前のみ行い，それ以外は連続で洗濯を行った。JIS 添付白布は「平干し」，T シャツとタオルは「吊り干し」とし，温度 20℃，湿度 63%RH の条件下で 10 時間以上保持した。

*　素材応用技術支援センター

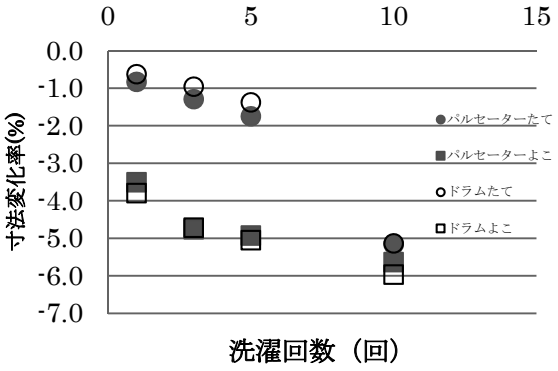

図 2　ウールの寸法変化率

その後，洗濯による被洗濯物への影響を把握するため下記 2.2 洗濯による寸法変化率測定，2.3 電子顕微鏡による布表面の観察，2.4 洗浄力の比較を行った。

2.2　洗濯による寸法変化率測定

ドラム式とパルセーター式の両方を用いて，最大10回の洗濯試験を実施した。そのときの寸法変化率は，JIS　L1909:2010繊維製品の寸法変化測定方法に準拠して測定した。

測定は，1回目の後，3回目，5回目，10回目について行った。

ここでは，変化の大きかったウールの寸法変化率の結果を図 2 に示す。両方式とも洗濯 5 回まではたて糸方向の収縮は少ないが，その後 5%と大きく収縮することがわかった。一方，よこ方向は 3 回目の洗濯で 5%収縮する。また，各被洗濯物に対する寸法変化率の結果（10 回洗濯）を表 1 に示す。タオルは長さ方向をよこ方向とし，T シャツは身頃方向をたて方向とした。織物，ニットさらにはタオルの各洗濯方式による寸法変化率をまとめることができた。パルセーター式の洗濯によって，脱水後には衣類同士が絡まってしまうのに対し，ドラム式は，それぞれ分かれて脱水され，絡まりがなく仕上がっている。しかし，洗濯後の寸法変化率には，洗濯方式による差は特にみられなかった。

表 1　各素材の寸法変化率(洗濯 10 回)

		たて方向	よこ方向
綿	パルセーター式	-5.9	-5.4
	ドラム式	-5.1	-6.0
PET	パルセーター式	-0.4	-0.1
	ドラム式	-0.3	-0.3
毛	パルセーター式	-5.2	-5.6
	ドラム式	-5.1	-6.0
絹	パルセーター式	-5.2	-0.5
	ドラム式	-6.0	-0.5
タオル	パルセーター式	-0.8	-4.5
	ドラム式	-1.1	-4.9
T シャツ	パルセーター式	-4.7	-13.4
	ドラム式	-3.7	-15.6

単位（%）

2.3　電子顕微鏡による布表面の観察

各洗濯方法による繊維表面へのダメージの状況について，日本電子（株）製走査電子顕微鏡JSM-5600を用いて拡大観察した。

絹は，一般的に湿潤時の摩擦によって，繊維の分繊（フィブリル）が多数発生することが知られている[2)]。ここでは，10 回洗濯後の絹の表面状態について取り上げる。図 3 に洗濯前の表面拡大写真を，図 4 にはパルセーター式の洗濯後の写真を，図 5 にはドラム式の洗濯後の写真を示す。絹に関しては，パルセーター式による洗濯後の方が，ドラム式に比べ表面が荒れていることがわかる。その他の繊維については，10 回の洗濯を行っても洗濯方式による差は見られなかった。

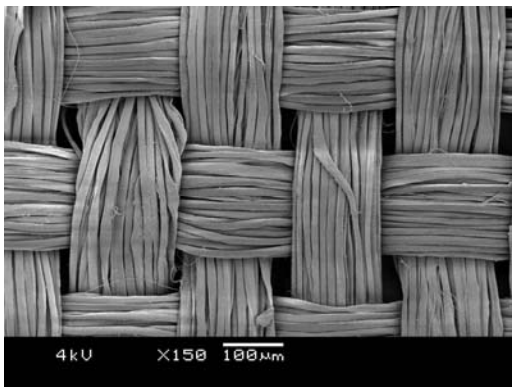

図 3　洗濯前の表面状態（絹）

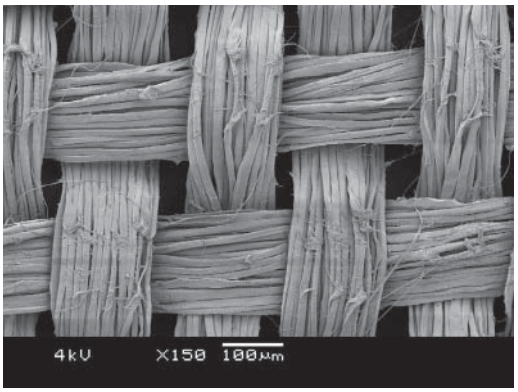

図 4　パルセーター式洗濯後の表面状態（絹）

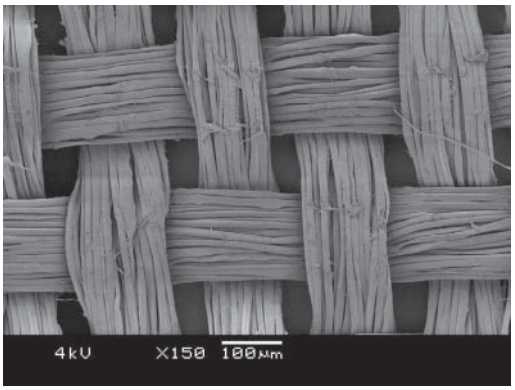

図 5　ドラム式洗濯後の表面状態（絹）

2.4　洗浄力の比較

JIS 添付白布（綿）に醤油，ソース，マヨネーズ，汚れ試験用人工汚染土（高松油脂(株)製）を付着させ，1 回の洗濯によるその汚れ落ちを洗濯方式の違いについて比較した。汚染布の洗濯前の状態を図 6 に示す。各洗濯方式による汚れ落ちの評価を行うため，洗濯後の汚れ部分について JIS　L0805 に規定する汚染用グレースケールにて色差を比較判定した。各洗濯方法による汚れ落ちの結果を表 2 に示す。水溶性の汚れ（醤油，ソース）については，両方の洗濯方式ともきれいに汚れを落としているが，油性の汚れ（マヨネーズ）と微細粒状物質が繊維の奥へ進入した不溶性汚れである人工汚染土については，両方ともある程度残った。今回の実験の結果から，ドラム式とパルセーター式の洗濯方式による汚れ落ちの差は見られなかった。

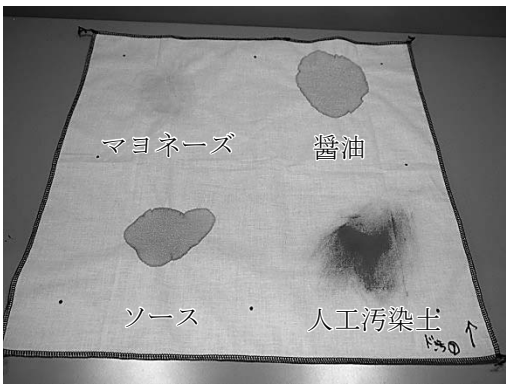

図 6　汚染布

3.　結　　言

(1) ドラム式洗濯とパルセーター式洗濯の両方式により洗濯試験を行い，各繊維素材の寸法変化率，表面状態，洗浄力の特性を把握した。

(2) 今回の試験では，洗濯方式による差はほとんどなかったが，絹の添付白布においてドラム式洗濯の方がフィブリル発生が押さえられていることがわかった。

参考文献

1) 経済産業省　産業技術環境局　環境生活標準化推進室，“繊維製品の洗濯絵表示 JIS 改正の検討について－JIS　L0217 の ISO 3758 との整合化－”，2013.

2) 皆川基，“絹の科学”，1981，pp. 46-47.

表 2　洗浄力試験結果

	パルセーター式	ドラム式
マヨネーズ	4-5 級	4-5 級
醤油	5 級	5 級
ソース	5 級	5 級
人工汚染土	3-4 級	3-4 級