

2022年 4月 27日

## 2021年度 総合文化研究所研究助成報告書

研究の種類 ※該当する( )に ○を付ける	・共同研究 ( )      ・個人研究 (○)	
研究代表者 (所属・職・氏名)	家政学部・教授・後藤純子	
研究課題名	洗濯機フィルターがマイクロファイバーの流出を抑制する効果に関する研究	
研究分担者氏名	所属・職	役割分担
研究期間	2021年4月1日 ～ 2022年3月31日	

研究実績の概要 (1)	
1. 目的	<p>海洋におけるプラスチック汚染の1つとして、世界的に合成繊維（ポリエステル、ナイロン、アクリルなど）から作られた衣料由来のマイクロプラスチックファイバーが洗濯時に流出している問題が挙げられる。しかし、日本国内で市販されている電気洗濯機には糸くずフィルターなどが標準で装着されており、これらがマイクロプラスチックファイバーの流出防止に効果的に働いていることが推測される。</p> <p>本研究では、家庭洗濯でのマイクロプラスチックファイバーの排出量の把握と市販家庭用洗濯機に標準装備されている糸くずフィルターがマイクロプラスチックファイバーの流出に与える影響を明らかにすることを目的とした。実験は、洗濯方式の異なる縦型洗濯機とドラム式洗濯機4種を用い、これらの洗濯機の排水ホースにファイバー捕捉用のフィルター（以下、排水ホースフィルター）を取り付け、そこに捕捉されるファイバー量と糸くずフィルターに捕捉されるファイバー量の計測を行った。また、マイクロプラスチックファイバーの流出を目的に作られた洗濯ネットを用いて洗濯を行い、その抑制効果についても検討を行うこととした。</p> <p>試料には、一般的に石油系の合成繊維で多く使用されているポリエステルを用いて作られたフリース生地およびフリース衣料品を洗濯した。</p>
2. 方法	<p>洗濯機は、縦型洗濯機2種、ドラム式洗濯機2種を用いて2kg～4kgのフリース生地もしくは衣料を5～15回洗濯を行った。洗浄温度は室温とし、浴比は縦型洗濯機の場合は約1:14～1:20になるように設定を行い、洗浄を行った。ドラム式洗濯機においては、水量は自動で設定され手動での</p>

## 研究実績の概要（2）

変更ができなかったことから、浴比は不明である。一般的に、縦型洗濯機よりもドラム式洗濯機のほうが使用水量が少ないことから、ドラム式洗濯機のほうが浴比は少ないと想定される。

フィルターは、糸くずフィルター（縦型洗濯機2種、ドラム式洗濯機2種）、洗濯ネット、グッピーフレンド・ウォッシング・バッグ、ナイロンフィルター（10 μm、20 μm、30 μm）、ろ紙を使用した。糸くずフィルターは、使用する市販洗濯機ごとに決まった糸くずフィルターがあるため、各洗濯機に適合している純正の糸くずフィルターを使用した。

市販洗濯機を用いた実験では、糸くずフィルター、無印洗濯ネット又はナイロンフィルターより作成した排水ホースフィルターを使用した。

糸くずフィルターは、メーカーや洗濯機の年式により、多少の差はあるものの、縦型洗濯機に装備する糸くずフィルターと、ドラム式に装備する糸くずフィルターとは大きく形が異なる。

実験方法は以下のとおりである。

洗濯機の所定の位置に糸くずフィルターを洗濯機に取り付け、洗濯機の排水ホースの先端に、排水ホースフィルター（無印洗濯ネット）を取り付けた。洗濯機に被洗濯物を入れたのち、ビーカーを用いて規定量を図り取った衣料用洗剤を洗濯機内の規定の場所に投入し、洗濯を行った。ビーカーは、縦型洗濯機の場合は、洗濯機内の洗液、ドラム式の場合は水道水を用いて3回すぎ、洗剤の投入口に投入した。洗濯後、被洗濯物を洗濯機内から取り出し、ハンガーにかけて自然乾燥で乾燥させた。糸くずフィルターと排水ホースフィルターを洗濯機から取り外し、捕捉されたファイバーを目視および、マイクロスコープを用いピンセットを用いて取りきった。採取したファイバーはシャーレに入れた。採取したファイバーを入れたシャーレ、糸くずフィルターおよび排水ホースフィルターは、乾燥機中で24時間以上させ、その後20℃65%RH環境下（恒温恒湿室）にて24時間以上の乾燥を行った。調湿したファイバーの質量を計測し、ファイバーの質量を以下のように求めた。

（乾燥に使用したシャーレ+採取したファイバー） - （シャーレの重さ）

＝（採取したファイバーの重さ）

使用した洗濯機は、糸くずフィルターと洗濯機内の洗浄を行うために、洗濯試験ごとに最大水量にて3回洗濯槽洗浄を行った。1回目のみ、水量に合わせた量の洗剤を用い、2、3回目は洗剤を使用せずに洗浄を行った。

### 3. 結果及び考察

10回洗濯を行った実験の結果、ウォッシングバッグで捕捉されたファイバー質量は、全体の90%以上を占めていた。ウォッシングバッグを使用せずに洗濯実験を行った結果と比較すると、排水ホース用フィルターで捕捉されたファイバーの総量は約50%減少していた。これらのことから、ウォッシングバッグによってファイバー排出量が抑制されることが明らかになった。また、目開き20 μmのナイロンフィルターでも、全長1 mm以下の細かいファイバーが捕捉されたことから、実験に使用したフィルターだけでは全てのファイバーを捕捉しきれないことが明らかになった。洗濯で排出される総ファイバー量から、フィルターや洗濯ネットのファイバー排出量抑制効果について検討するためには、すべての洗濯排水を採取しろ過する必要があると考えられる。

研究発表(印刷中も含む)雑誌および図書  
2022年度に学会誌に投稿を予定している。