

# 洗剤と石鹼の汚れ落とし効果について

ー洗剤の使い分けは本当に理にかなっているのかー

## 抄 録

洗剤は用途別に細分化され目安使用量が設定されているが、それらを守る必要はあるのか、また、一般家庭の洗剤の量や種類など洗濯方法は理にかなっているのか興味が湧いた。そのため、アンケートを通して一般家庭の洗濯方法、実験を通して正しい洗濯方法を明らかにし、家庭の正しい洗濯方法を考察した。その結果、一般家庭では縦型全自動洗濯機で液体洗剤を使用していることが多いと判明した。しかし、実験では粉末洗剤を使用した場合の汚れ落ちが最も高く、縦型全自動洗濯機は洗濯水量が多く粉末洗剤でも溶け残りが少ないため、縦型全自動洗濯機の場合は粉末洗剤を使う方が理にかなっているとわかった。

キーワード：洗濯機、洗剤、洗濯方法

## 1. はじめに

### 1.1 研究動機

近所のスーパーでは、おしゃれ着用、部屋干し用など用途別に洗剤が分かれており、洗剤ごとに目安使用量が設定されているのを見かけることが多々ある。しかし、それは洗剤メーカーの販売戦略の一環に過ぎないのではないだろうかと感じた。私は、この仮説が正しいのか検証するため、このテーマに設定した。

### 1.2 研究目的

実験を通して正しい洗濯方法、仮説の正誤を明らかにし、アンケートより一般家庭が行っている洗濯方法を調べることで、正しい洗濯方法と家庭の洗濯方法の違いを明らかにする。

## 2. 研究方法

### 2.1 アンケート

#### 2.1.1 調査対象者

家庭で主に洗濯を行っている人100名

#### 2.1.2 調査手順

洗濯機の種類、普段使っている洗剤と形状、つけ置きの有無などを質問し、家庭が多く行っている洗濯方法と実験から考察した洗濯方法を比較する。

### 2.2 実験

#### 2.2.1 実験対象物

5種類の汚れ（水溶性汚れ、不溶性汚れ、タンパク質汚れ、色素汚れ、油溶性汚れ）、3

種類の繊維（綿、毛、化学繊維）、6種類の洗剤（粉末合成洗剤ニュービーズ、液体合成洗剤スーパーナノックス、ジェルボール洗剤ボールドジェルボール、おしゃれ着用洗剤エマール、粉末石鹼あおぞら、複合液体石鹼ベビーファーファ複合せっけん）

### 2.2.2 実験手順

5種類の汚れ（醤油、泥、卵、油性ペン、米油）を3種類の繊維（綿、毛、化学繊維）ごとにつけたものをそれぞれ6枚ずつ（計18枚）用意し、6種類の洗剤（ニュービーズ、スーパーナノックス、ボールドジェルボール、エマール、あおぞら、ベビーファーファ複合せっけん）ごとに洗濯する。8時間放置、天日干しした後、汚れの種類と繊維、洗剤の相性などを調べる。さらに、汚れ落とし効果が高い洗剤、生地への傷み具合について考察する。洗剤標準量の2割減、5割減についても同様に行い、つけ置きあり（標準量）でも行う。

## 3. 結果

### 3.1 アンケート結果

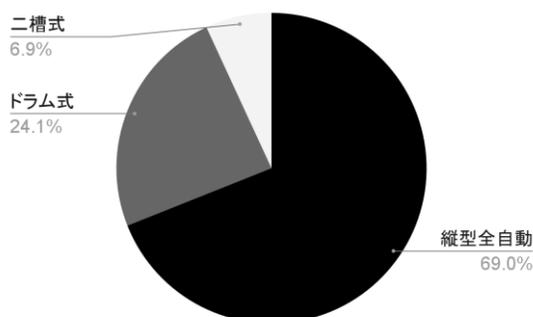


図1 洗濯機の種類

使用している洗濯機で最も割合が多かったのは縦型全自動洗濯機（69.0%）、続いてドラム式洗濯機（24.1%）であった。

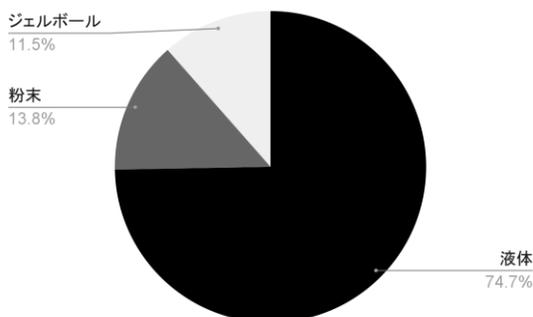


図2 洗剤の種類

使用している洗剤の種類で最も多かったのは、液体洗剤（74.7%）、続いて粉末洗剤（13.8%）であった。

2つのアンケート項目の結果から、縦型全自動洗濯機と液体洗剤の組み合わせで使用している家庭が多いことがわかった。

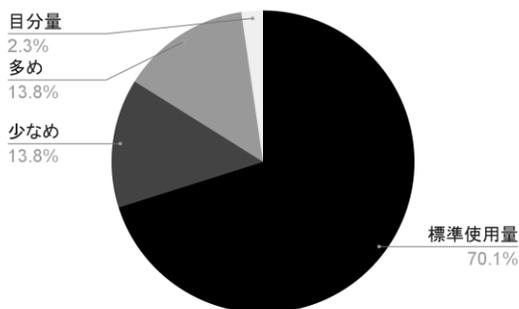


図3 洗剤の使用量

洗濯機または洗剤容器に表示されている標準使用量で使用している人は70.1%、少なめに使用している人は13.8%、多めに使用している人は13.8%であった。

### 3.2 実験結果

結果を下図のように表にまとめた。また、図4のように写真を撮った。スペースの都合上、一部の表は省略する。

表1 標準使用量での汚れ落ち

| 汚れの落ち方 | 合成洗剤        |           |           |            |               | 石けん       | 複合せっけん       |
|--------|-------------|-----------|-----------|------------|---------------|-----------|--------------|
|        | 1 落ちなかった    | 2 少し落ちた   | 3 半分程度落ちた | 4 少し残っている  | 5 綺麗に落ちた      |           |              |
|        |             |           |           |            |               |           |              |
|        |             | 合成洗剤      |           |            |               | 石けん       | 複合せっけん       |
|        | 洗剤名         | ニュービーズ    | スーパーナノックス | ボールドジェルボール | エマール          | あおぞら      | ベビーファーファ複合石鹼 |
|        | 洗剤の形状       | 粉末        | 液体        | ジェルボール     | 液体            | 粉末        | 液体           |
|        | 液性          | 弱アルカリ性    | 中性        | 中性         | 中性            | 弱アルカリ性    | 弱アルカリ性       |
|        | 用途          | 綿、麻、合成繊維用 | 綿、麻、合成繊維用 | 綿、麻、合成繊維用  | 毛、絹、綿、麻、合成繊維用 | 綿、麻、合成繊維用 | 綿、麻、合成繊維用    |
|        | 純石けん分 (%)   | —         | —         | —          | —             | 99%       | 22%          |
| 綿      | 卵 (たくばく質汚れ) | 5         | 3         | 4          | 4             | 4         | 4            |
|        | 米油 (油性汚れ)   | 5         | 5         | 5          | 5             | 5         | 5            |
|        | 醤油 (水溶性汚れ)  | 5         | 5         | 4          | 5             | 5         | 5            |
|        | 油性ペン (色素汚れ) | 2         | 1         | 1          | 1             | 2         | 1            |
|        | 泥 (不溶性汚れ)   | 3         | 3         | 3          | 3             | 3         | 2            |

|    |            |   |   |   |   |   |             |
|----|------------|---|---|---|---|---|-------------|
| 毛  | 卵（たくばく質汚れ） | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4*かすかに残っている |
|    | 米油（油性汚）    | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5           |
|    | 醤油（水溶性汚）   | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5           |
|    | 油性ペン（色素汚）  | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1           |
|    | 泥（不溶性汚）    | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3           |
| 化繊 | 卵（たくばく質汚れ） | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5           |
|    | 米油（油性汚）    | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5           |
|    | 醤油（水溶性汚）   | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5           |
|    | 油性ペン（色素汚）  | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1           |
|    | 泥（不溶性汚）    | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5           |

表2 洗剤5割減での生地への傷み具合

|   | 洗剤名        | 合成洗剤              |               |                |                       | 石けん           | 複合せっけん           |
|---|------------|-------------------|---------------|----------------|-----------------------|---------------|------------------|
|   |            | ニュービーズ            | スーパー<br>ナノックス | ポールド<br>ジェルボール | エマール                  | あおぞら          | ベビーファーファ<br>複合石鹼 |
|   | 洗剤の形状      | 粉末                | 液体            | ジェルボール         | 液体                    | 粉末            | 液体               |
|   | 液性         | 弱アルカリ性            | 中性            | 中性             | 中性                    | 弱アルカリ性        | 弱アルカリ性           |
|   | 用途         | 綿、麻、<br>合成繊維用     | 綿、麻、<br>合成繊維用 | 綿、麻、<br>合成繊維用  | 毛、絹、<br>綿、麻、<br>合成繊維用 | 綿、麻、<br>合成繊維用 | 綿、麻、合成繊維用        |
|   | 純石けん分（%）   | —                 | —             | —              | —                     | 99%           | 22%              |
| 綿 | 卵（たくばく質汚れ） | 臭い<br>標準量より<br>強め | 変化なし          | 変化なし           | 変化なし                  | 変化なし          | 変化なし             |
|   | 米油（油性汚）    |                   |               |                |                       |               |                  |
|   | 醤油（水溶性汚）   |                   |               |                |                       |               |                  |
|   | 油性ペン（色素汚）  |                   |               |                |                       |               |                  |
|   | 泥（不溶性汚）    |                   |               |                |                       |               |                  |
| 毛 | 卵（たくばく質汚れ） | 臭い<br>標準量より<br>強め | 変化なし          | 変化なし           | 変化なし                  | 横1cm<br>縮んだ   | 変化なし             |
|   | 米油（油性汚）    |                   |               |                |                       |               |                  |
|   | 醤油（水溶性汚）   |                   |               |                |                       |               |                  |
|   | 油性ペン（色素汚）  |                   |               |                |                       |               |                  |
|   | 泥（不溶性汚）    |                   |               |                |                       |               |                  |

|    |            |                           |      |                               |      |                           |      |
|----|------------|---------------------------|------|-------------------------------|------|---------------------------|------|
| 化繊 | 卵（たんぱく質汚れ） | 横2cm縮んだ<br>マジック汚れ<br>移りあり | 変化なし | なし<br>（どの繊維も<br>ほんの少し<br>生臭い） | 変化なし | 横5cm縮んだ<br>マジック汚れ<br>移りあり | 変化なし |
|    | 米油（油性汚れ）   |                           |      |                               |      |                           |      |
|    | 醤油（水溶性汚れ）  |                           |      |                               |      |                           |      |
|    | 油性ペン（色素汚れ） |                           |      |                               |      |                           |      |
|    | 泥（不溶性汚れ）   |                           |      |                               |      |                           |      |



図4 写真の例（標準使用量、ニュービーズ）

標準量の場合、最も汚れが落ちた洗剤はニュービーズとエマールであった。

油性汚れ（米油）と水溶性汚れ（醤油）、タンパク質汚れ（卵）はどの洗剤でも完璧に落ちた。色素汚れ（油性ペン）はどの洗剤でも落ちなかった。最も汚れが落ちやすかった繊維は化学繊維だった。

2割減の場合、油性汚れ、水溶性汚れは完璧に落ちたが、タンパク質汚れ、不溶性汚れは、繊維や洗剤によっては落ちなかった。全体としてよく落ちたのはニュービーズとエマール、あおぞらだった。

5割減の場合、全体としてスーパーナノックスが汚れ落とし効果が高かった。油性汚れ、水溶性汚れは完璧に落ちたが、タンパク質汚れ、不溶性汚れが繊維や洗剤によっては汚れが残った。

つけ置きありで洗濯したときの汚れ落ちは、汚れ落ちはつけ置き無しで標準使用量で洗濯したときとほとんど変わらなかった。生地への傷み具合は、標準使用量るときより縮んでいた（特に綿）。

標準量、5割減、2割減、つけ置き合計で伸び縮みした生地を繊維ごとに数えると、綿は8枚、毛は4枚、化学繊維は13枚だった。このことから生地が傷みやすい繊維は化学繊維だとわかる。また、伸び縮みした生地を洗剤ごとに数えるとニュービーズ5枚、スーパーナノックス4枚、ボールドジェルボール2枚、エマール6枚、あおぞら5枚、ベビーファーフア2枚と、ボールドジェルボールとベビーファーフアが傷みにくかった。また、エマールはおしゃれ着用洗剤だが、他の洗剤と傷み具合に差は見られなかった。先行研究より

弱アルカリ性の洗剤は傷みやすいと明らかになっていたが、弱アルカリ性粉末洗剤ニュービーズは他の洗剤と比べて傷みやすいという結果は得られなかった。

#### 4. 考察

まず、先行研究より、縦型全自動洗濯機の特徴として浴比（洗濯物 1 kgあたりの洗濯水量）が高く、粉末洗剤など溶け残りやすい洗剤でも使用できるということがあげられる。一方、ドラム式洗濯機は低浴比で液体やジェルボールといった洗濯水に溶けやすい洗剤との相性がよいとされている。また、先行研究及び本研究の実験結果より、洗剤は液体やジェルボールといった中性洗剤よりも、粉末などの弱アルカリ性洗剤の方が洗浄力が高い。しかし、アンケート結果より一般家庭では洗濯機は縦型全自動洗濯機、洗剤は液体洗剤を使っている家庭が多いと読み取れる。これは、粉末洗剤でも溶け残りがほとんどない縦型全自動洗濯機の利点を最大限に生かすことができていない。

次に、洗剤を標準使用量より多めに使っている家庭が13.8%もいることがわかる。先行研究より、洗濯水が臨界ミセル濃度<sup>(注1)</sup>を一定程度超えると汚れ落ちにほとんど差はないとされている。これは、臨界ミセル濃度よりも少し高めになるように設定されているメーカーの標準使用量より多めに使っても汚れ落ちは変わらないということを示している。つまり、使用量の目安よりも多く使用しても汚れ落ちの効果は高くない。

実験結果について、汚れ別では全体的に洗浄力が高かったのは、粉末洗剤のニュービーズと粉末石鹼のおおぞら、おしゃれ着用洗剤のエマールだった。粉末洗剤の液性が弱アルカリ性であるため、汚れが落ちやすい傾向にある。一方、液体洗剤は液性が中性であるため、粉末洗剤に比べて落ちにくい傾向にある。また、粉末洗剤の洗浄力の高さは、タンパク質汚れ（卵）で特に顕著で汚れが完璧に落ちた。それ以外は汚れが少しだけ残った。

使用量に関しては、標準量では洗浄力の高かったニュービーズ、おおぞら、エマールが、5割減になると洗浄力が大幅に低下した。また、元々洗浄力が弱い液体洗剤、ジェルボール洗剤、複合石けんは洗浄力の高いニュービーズ、おおぞら、エマールと比べて洗剤量の増減に影響を受けにくい種類の洗剤であると考えられる。さらに、5割減だと臭いが残ったり汚れ移りが生じたりした。一方、2割減とつけ置きでは、洗剤・汚れ・繊維の種類に関わらず、汚れの落ち方は5割減とあまり変わりはなかった。この結果から、洗剤メーカーは標準使用量を、水温や洗濯機の種類、その他洗濯方法などの環境に影響を受けず確実に汚れが落ちる量に設定していると言える。

生地への傷み具合は、この実験において液性の影響を受けていなかった。

つけ置きは、標準使用量と汚れ落ちが変わらなかったため、本研究において、つけ置きは意味がないと言える。

注1 洗剤の中の界面活性剤がある程度の濃度以上になるときに形成される集合体をミセルと呼び、そのときの濃度を臨界ミセル濃度（CMC）という。（日本石鹼洗剤工業会，2021）

#### 5. 結論

アンケートに回答した家庭の多くが縦型全自動洗濯機で液体洗剤やジェルボール洗剤を使っているが、考察で述べたとおり、これは液性が弱アルカリ性で汚れ落ちがよいが溶け

にくいという粉末洗剤でも溶け残りが少ないという縦型全自動洗濯機のメリットを最大限に活用できていない。よって、縦型全自動洗濯機を使用する場合は、洗浄力の高い粉末洗剤を使用するほうが理にかなっていると言える。

また、実験結果より、5割減になると汚れによっては標準量の時よりも汚れ落ちが悪くなった。さらに、2割減のときも5割減と汚れ落ちがほぼ同じだった。しかし、標準量と5割減は2月に実験し、2割減は8月に実験したため、すすぎの水温が高かったこと、洗濯機が故障寸前で給水に時間がかかったことで条件が変わった。このように、洗剤を標準使用量よりも少なく使ってしまうと条件や環境が少し変わってしまうだけで汚れ落ちが悪くなると推測できるので、このような条件の差異の影響を受けにくくするためにも、実際の汚れ落ち可能な水準を上回る量を標準使用量としているのではないだろうか。

先行研究、実験から、一般家庭の洗濯の現状は縦型全自動洗濯機で液体洗剤を使うという矛盾が生じている。また、洗剤量はメーカー推奨の標準使用量を使用するのが最も確実である。一般家庭の洗濯では、縦型全自動洗濯機では粉末洗剤を、ドラム式洗濯機では液体またはジェルボール洗剤をそれぞれメーカー設定の標準量を使用することが最も確実に汚れを落とすことにつながるということが本研究の結論だ。

## 6. 参考文献

斎藤勝裕 (2018) 『汚れの科学』 SBクリエイティブ社

洗濯・染み抜きドットコム <http://sentaku-shiminuki.com> (2021年7月27日)

中西茂子 (1995) 『洗剤と洗浄の科学』 コロナ社

日本石鹼洗剤工業会 (JSDA) <https://jsda.org> (2021年7月14日)

