

繊維についての汚れを最もよく落とすために

化学班: 吉田 光希、松下 空輝、宇都宮 歩

要約

本研究の目的は、汚れが落ちやすい温度や洗剤の性質を明らかにすることである。実験によって、弱アルカリ性洗剤と石鹼洗剤を使うと汚れが落ちやすいことがわかった。したがって本研究では、アルカリ性の性質を持つ洗剤が汚れを落としやすいということが結論付けられた。

1. はじめに

我々の周りには様々な汚れがある。その中で衣服につく汚れが身近にあると考えた。そこで我々は衣服の繊維についての汚れについて研究することにした。この研究では温度や繊維の違いなど様々な条件で、汚れの落ち度を調べ、どのような洗剤、どのような条件が汚れをより落とせるのかを調べることにした。

まず、今回の研究における実験では、いくつかの条件の違いを用いて実験を進めていった。これは、どのような方法や条件が最も効率よく汚れを落とすことができるかを調べるためであり、モノを洗う時の水の温度、汚れが付着してから経過した時間、汚れをつけるもの(主に繊維)の種類、そのものを洗う洗剤の種類(アルカリ性か中性かなど)そして付着させる汚れの種類といった条件の違いを利用して実験を行った。

この実験に対する仮説

大体の汚れを温度の低い水よりも温度の高いお湯で洗ったほうが汚れは落ちやすくなると考えられる。ただし、たんぱく質を多く含んだカレーなどの汚れは温度の低いほうが落ちやすいと考えられる。汚れがついてからの経過時間は短いほうが落ちやすく、繊維は繊維間の隙間が大きいほど洗浄液がより浸透するため落ちやすくなると考えられる。また、洗剤の種類はアルカリ性系の汚れ(水垢 や石鹼カス)には酸性の洗剤、酸性系の汚れ(主に油汚れ)にはアルカリ性の洗剤が中和を促すと考えられるため、効果的だと考える。

2. 研究手法

《実験1》

一番汚れが落ちる洗剤は？

①墨汁、泥、醤油のそれぞれの汚れを、ポリエステル、ナイロン、綿、絹の各繊維でできた布に付け、15分および60分静置した。

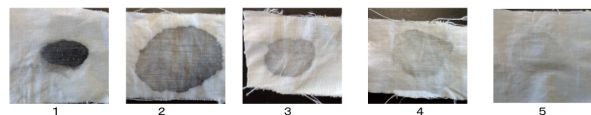
②約25℃の水および約40℃の水を用意し、弱アルカリ性洗剤、中性洗剤、固形洗剤でそれぞれの汚れのついた布をこすり洗いをした。

③それぞれの汚れの落ち度を目視で5段階に評価し(表1は、弱アルカリ性洗剤の25℃の場合。”5”が最も汚れが落ちた指標とした)、それぞれの汚れに適する洗剤がどのようなものか調べた。

実験結果1

汚れの落ち具合を5段階で判別し、グラフに示す。

5を最も落ちているものとし、1を最も落ちなかったものとする



《実験2》

①弱アルカリ性、中性、固形洗剤を30℃、50℃、70℃の水に溶かし水溶液にした。

②その水溶液に墨汁をつけた綿布をつけ置きし、15分間放置した。

③放置した布を冷水でゆすいだ。

④水溶液の温度などを変えながら汚れの落ち度を調べ、最も落ちる条件を調べた。

3. 結果

《実験1》

醤油はすべての布で洗剤を使わずに、水だけで汚れがよく落ちた。

泥は弱アルカリ洗剤、中性洗剤、固形洗剤のすべての洗剤で汚れがよく落ちた。

墨汁は中性洗剤では汚れがあまり取れず、三種の洗剤の中で最も汚れが落ちにくかった。

固形洗剤の場合

落ちない 1

	墨汁 15分後	1時間後	醤油 15分後	1時間後	泥 15分後	1時間後
ポリエステル	4	4	X	5	5	5
ナイロン	5	5	X	5	5	5
綿	4	3	4	4	5	5
絹	3	3	4	4	5	5

固形の洗剤石鹼では比較的汚れがよく落ち、三種の洗剤の中では最も汚れが落ちた。
弱アルカリ性洗剤ではナイロンの場合は汚れがよく落ちたが、他の布の場合では汚れはあまり落ちなかった。

全体的に共通していることは、固形の洗剤石鹼を使うのが最も汚れが取れ、中性洗剤を使うのが最も汚れが取れにくかったことである。

化学繊維であるポリエステルとナイロンは動物繊維である綿と絹よりも汚れがよく落ちた。汚れを放置する時間については、15分間放置した布が60分間放置した布よりも汚れが落ちやすかった。
水の温度による汚れの落ちやすさは大きな差は見られなかった。

《実験2》

30℃と50℃の弱アルカリ性洗剤、中性洗剤、固形洗剤のそれぞれの水溶液と70℃の中性洗剤、固形洗剤のそれぞれの水溶液につけ置きした布の汚れは落ちなかった。70℃の弱アルカリ性洗剤の水溶液につけ置きした布の汚れはよく取れた。

実験2の結果 (左から水、中性、弱アルカリ性、石鹼)



4. 考察

実験2においては弱アルカリ性の洗剤が墨汁の汚れを落とすのに適していることがわかった。

これは弱アルカリ性の洗剤に入っているアルカリ剤というものが関係していると考えられる。

このアルカリ剤は中性の洗剤や洗剤石鹼には入っておらず、弱アルカリ洗剤の助剤として使われているものであり、他の洗剤とは異なる特徴であるためそのように考えられる。

実験1において洗剤石鹼が最も汚れを落としやすかった。固形の洗剤石鹼はアルカリ性を示すので、実験1,2よりアルカリ性のものが汚れを落としやすいと考えられる。

墨汁にはニカワという成分があり、ニカワは主にタンパク質でできている。タンパク質はアルカリによって分解される性質を持つので、アルカリ性を示す弱アルカリ性洗剤と固形の洗剤石鹼が墨汁の汚れを落としやすいと考えられる。

実験1では固形の洗剤石鹼が、実験2では弱アルカリ性洗剤が墨汁の汚れが落ちやすかったが、実験1,2で落ちやすい洗剤の種類が変わった理由は、固形石鹼は普通、汚れているところにこするなどして使うものだから固形洗剤は実験1では汚れがよく落ちたが実験2ではあまり落ちなかった。

実験1において醤油が洗剤を使わずに汚れが落ちたのは、醤油は水に溶ける性質があるので洗剤を使わなくても醤油の汚れは取れたと考えられる。

5. 結論

実験の結果、考察から墨汁の汚れはアルカリ性の洗剤を使うことで汚れが落ちやすくなることがわかった。水溶性の醤油の汚れは洗剤を使わなくても水のみで落とすことができた。泥の汚れはどの種類の洗剤でも落とすことができた。

6. 参考文献ならびに参考Webページ

日本石鹼洗剤工業会「洗剤に含まれる界面活性剤以外の成分」

https://jsda.org/w/03_shiki/a_sekken23.html

日本石鹼洗剤工業会「石けん洗剤知識 洗濯」

https://jsda.org/w/03_shiki/osentakunokagaku_3.html

日本石鹼洗剤工業会「石けん洗剤知識 洗濯」

https://jsda.org/w/03_shiki/osentakunokagaku_1.html

アルカリ洗剤のメカニズム タンパク質汚れの除去 石鹼百科

<https://www.live-science.com/honkan/alkali/alklchemistry04.html#:~:text=%E3%82%BF%E3%83%B3%E3%83%91%E3%82%AF%E8%B3%AA%E3%81%AF%E3%82%A2%E3%83%AB%E3%82%AB%E3%83%AA%E3%81%AB%E3%82%88%E3%81%A3%E3%81%A6%E6%A7%8B%E9%80%A0,%E8%90%BD%E3%81%A8%E>

3%81%99%E3%81%93%E3%81%A8%E3%81%8C%E3%81%A7%E3%81%8D%E3%81%BE%E3%81%99%E3%80
%82&text=%E6%B0%B4%E6%BA%B6%E6%80%A7%E3%82%BF%E3%83%B3%E3%83%91%E3%82%AF%E8%
B3%AA%E6%B1%9A%E3%82%8C%E3%81%AF,%E6%B4%97%E6%B5%84%E7%8E%87%E3%81%8C%E5%90
%91%E4%B8%8A%E3%81%99%E3%82%8B%E3%80%82