

# 洗 剤 の 科 学

41期生

## I テーマ設定の理由

私たちの毎日の生活は洗剤に明け、洗剤に暮れるといっても良い程、洗剤とは切り離せないものとなっている。しかし、このように何気なく使用している洗剤のことを、私たちは案外よく知らないのではないだろうか。そう考えてみるといろいろ不思議に思う点が出てきた。そこで洗剤について実験や研究をして、私なりに追究することにした。

## II 研究方法

- 1 予備知識として洗剤の成分を調べる。
- 2 1の知識をもとに3種類の実験をし、結果をまとめる。
- 3 2の実験結果をもとに洗剤とはどんなものかを考察する。

## III 研究内容

### 1 洗剤の成分

洗剤の成分は合成洗剤にしろ粉せっけんにしろほとんどが次のようになっている。

(界面活性剤) + (助剤) + (添加物)

#### (1) 界面活性剤

洗剤の主成分で、汚れを落とす働きをしている。水と油、水と汚れなどの境目に入り込んで溶けやすくする。1個の分子の中に親油基（油に溶けやすい部分）と親水基（水に溶けやすい部分）を持っていて界面活性剤のさまざまな働きの源になっている。

#### (2) 助剤

洗剤の主成分である界面活性剤の洗浄効果を助ける働きをもっている。硬水軟化剤、アルカリ剤、中性塩、再汚染防止剤など。

#### (3) 添加剤

① 蛍光増白剤——紫外線に近い光を吸収して、青い蛍光を発する染料。

② 酵 素——血液、卵など蛋白質のしみや汚れを分解する蛋白質分解酵素、でんぷん性のものには炭水化物分解酵素、油汚れには脂肪分解酵素がある。

③ 香 料——原料臭を防ぐために使用されている。

## (1) 実験1 合成洗剤と天然石けんと比較

## ① 実験方法

A. 水100ccをビーカーに入れ、その中に洗剤を0.1gずつ入れてかき混ぜ完全に溶けるまでの時間を測定する。また水のかわりに湯を使ってみる。

B. ぬるま湯と熱湯を試験管にとり、各種の洗剤を1g入れ、上下に強く何回かふり泡の高さを測定する。

C. ベンベルグ（人絹の一種）、綿、絹、ナイロン、ポリエステル5種類の布に洗剤を溶かした液をスポイドで一滴落とし、しみこむ様子を見る。

## ② 実験結果

A.

合成洗剤		(水)	(湯)40℃ (秒)
		アタック	63
合成洗剤	Hiトップ	60	45
	ニューホーミング クレンザー	62	46
	エキセリン	10	6
	モノゲンユニ	10	4
天然石けん	花王石鹸 ホワイト	174	143
	ゲンブ 純マルセル	180	150
	ゆりかもめ	150	107

モノゲンユニなどの合成洗剤は水に溶けやすく、天然石けんは溶けにくい。また、水のかわりに湯を使うと水の時より早く溶けるがやはり、合成洗剤の方が溶けやすいようである。

C. ポリエステル、絹、ナイロン、綿、ベンベルグという順に浸透性が悪くなり、しみ込みやすさは合成洗剤と天然石けんに違いはあまり見られなかった。

B.

合成洗剤		(ぬるま湯) 35℃	(熱湯) 60℃ (cm)
		アタック	4.5
合成洗剤	Hiトップ	4.8	7.7
	ニューホーミング クレンザー	5.5	8.4
	エキセリン	7.1	8.0
	モノゲンユニ	6.8	7.1
天然石けん	花王石鹸 ホワイト	2.4	5.6
	ゲンブ 純マルセル	2.7	5.9
	ゆりかもめ	3.2	6.3

湯の方が泡だちが良くなるようであるが天然石けんに比べ合成洗剤の方が、やはり泡だちが良いようである。

## (2) 実験2 洗たくの科学

石けんや合成洗剤のなかった時代、衣類の汚れは何で落としていたのだろうか。また石けんのかわりになるものはあるのか、ということでいろいろな洗剤液をつくり、汚れの落ち方を研究する。

## ① 実験2-1 5種類の洗剤液をつくりどれが一番汚れをよく落とすか見る。

・草木灰の上ずみ液 ・米のとぎ汁 ・重そう（炭酸水素ナトリウム）の水溶液  
・酢を水でうすめた液 ・石けん水

布の中央に油よごれ、しょう油よごれをつけた布を各7枚ずつ用意し、その5種類の洗剤液と水道水につけ、割りばしで20回ほどかきまぜる。

## 〈結果〉

	実験前	草木灰の上ずみ液	米のとぎ汁	重そうの水溶液	酢を水でうすめた液	石けん水	水道水
油よごれ	布	○	○	○	○	○	○
しょう油よごれ	布	○	○	○	○	○	○

○の中に斜線が多いほど汚れていることを表す

石けん水が最もよごれが落ちており、草木灰の上ずみ液がその次だった。

② 実験2-2 2-1の結果、石けん水の次に草木灰の上ずみ液が、よごれをよく落としていた。そこで草木灰の上ずみ液を使って、石けん水と同程度までよごれを落とすには石けん水の何倍くらいかきまぜればよいか確かめる。

草木灰の上ずみ液と水道水を約150cm<sup>3</sup>ずつ、それぞれ3個のコップに入れ、その中に油よごれをつけた布を1枚ずつ入れた。そして20回、40回、60回づつかきまぜた。（しょう油よごれも同じようにする。）

〈結果〉

よごれ	油よごれ			しょう油よごれ		
	かきまぜる回数	20回	40回	60回	20回	40回
草木灰の上ずみ液	○	○	○	○	○	○
水道水	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗

草木灰の上ずみ液は2倍以上かきまぜると石けん水と同じ程度にまで汚れを落とすことができた。また、水道水はしょう油よごれは何とか落とせるが、油よごれは石けん水の3倍かきまぜても落とせなかった。

③ 実験2-3 洗剤液と油をまぜるとどうなるかを調べる。

透明な空びんに、洗剤液、水道水を約100㎖づつ入れ、その中に小さじ1ばい(5㎖)の油を直接入れた。これをよく振りまぜてからしばらく放置し、様子を観察した。

〈結果〉

草木灰の上ずみ液	米のとぎ汁	重そうの水溶液	酢を水でうすめた液	石けん水	水道水
白っぽくにごった状態が続いた	しばらくすると白い泡の層ができた	白っぽくにごった状態が続いた	しばらくして油と液に分かれた	最も白っぽくにごったまま	しばらくすると油と水にわかれた

石けん水、草木灰の上ずみ液、重そうの水溶液は、油とよく混ざった。

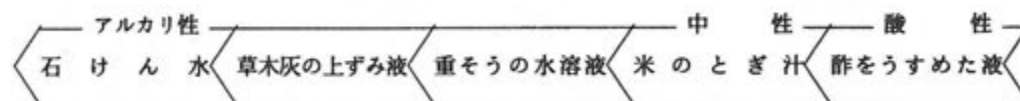
④ 実験2-4 よごれを落とす力と酸性、アルカリ性の関係を調べる。

用意した洗剤液に万能試験紙の一端をつけて色の変化をみる。

※ 万能試験紙の性質

酸性のときは赤色、中性で緑色になる。弱アルカリ性のときは青く、アルカリ性が強くなるにしたがって紫色に変化する。

〈結果〉



③ 実験3 植物がうける洗剤の影響

石けんや合成洗剤に含まれている汚れを落とす成分の界面活性剤には多くの種類があり、それが植物に与えている影響をみる。

① 実験方法

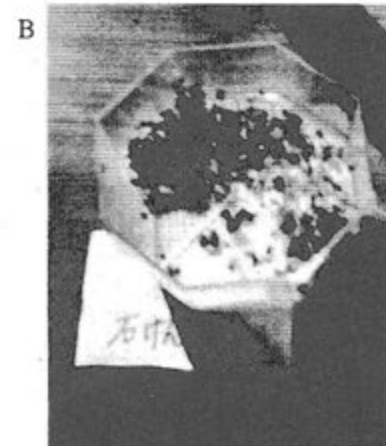
粉石けん液、合成洗剤液を用意し、それを水栽培容器に入れコマツナをまく。2~3日間種子が液につかるように注意し、発根してきたら液を水道水にかえて生育を続け、約1週間たったら根を観察する。また、洗剤液を土に通したのもでも実験する。

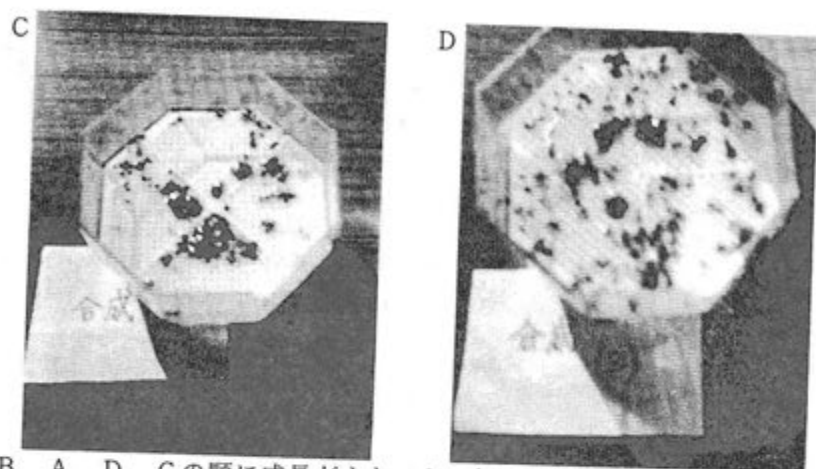
A: 粉石けん液 B: 粉石けん液を土に通したもの C: 合成洗剤液  
D: 合成洗剤液を土に通したもの とする。

② 実験結果

7月30日 実験開始  
7月31日 発根 (A, B, C, Dとも)

8月4日





B, A, D, Cの順に成長がよかった。粉石けんは土を通すと、正常に生育するが通さない方はまったく生育不良である。一方、合成洗剤の方は土を通しても、通さなくても多少の違いはあるが、生育が不良である。

#### IV 結 論

3つの実験から洗剤の性質というのを考えてみる。まず実験1より天然石けんより、合成洗剤の方が水に溶けやすく泡だちも良いということがわかる。しかし、合成洗剤は実験3が証明しているように土に流れ出ても、何の作用も受けずに浸透していくので、環境破壊の恐れが十分にある。現に、生活排水によって川や海が汚染されている。私たちは見ためや宣伝にまどわされず、その洗剤の害があるかないかを見極める力をつける必要があると思う。

また実験2より、石けん以外にも汚れを落とす作用があることがわかった。特に草木灰の上ずみ液は時間はかかるが、石けんと同程度まで汚れを落とすことができる。油と混ぜてみると汚れを落とす作用のあるものはよく混ざり、万能試験紙で酸、アルカリを調べてみると油よごれをよく落としたものほどアルカリ性が強かった。以上のことから油よごれを落とす力のあるものは、油を液体中にとりこむ力があり、アルカリ性を示す液体であるといえそうだ。

#### V 反省・感想

ごくありふれたテーマだったので、どのようにして研究するか苦労したが、がんばったかいはあったと思う。また今まで衣類の汚れを落とすものは石けんや合成洗剤ぐらいだと思っていたが、意外と身近なところに石けんのようなはたらきをするものがあることがわかり、面白かった。しかし、3つの実験に共通したところがなかったので、もう少し考えてすればよかったと後悔している。

#### VI 参考文献

- ・よくわかる洗剤の話（合同出版）
- ・いずみ市民生協 学習のしおり「重点4品を語ろう」