

手作り石けん

3509 太田喬統 3529 成瀬拓叶 3628 古井陽斗

要旨

手作り石けんは環境に良いが、それが洗剤としてどの程度汚れが落とせるかが気になった。研究の目的は洗浄力の強い石けんを作る。実験は脂肪酸が違っていると石けんの洗浄力も変わるという仮説のもと、飽和脂肪酸主体の石けんと不飽和脂肪酸主体の石けんを作り、泡立ちと乳化作用と汚れ落ちの3つの観点から洗浄力に違いがあるか比較した。結果は3つとも不飽和脂肪酸主体の石けんのほうが高かった。このことから不飽和脂肪酸で作った石けんの方が汚れを落としやすい傾向にあると分かった。今後も脂肪酸を変えながら石けんを作りながら比較していく。

1. 目的

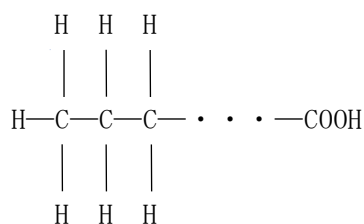
手作り石けんの洗浄力を調べ、より洗浄力の強い石けんを作る。

2. 仮説 1

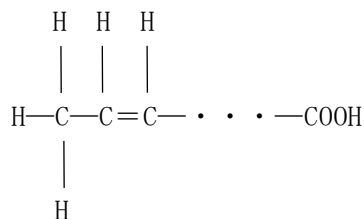
手作り石けんを作る時に使う油の違いに注目し、油が飽和脂肪酸主体か不飽和脂肪酸主体かで洗浄力に違いが出る。

<脂肪酸について>

・飽和脂肪酸 ex) バター



・不飽和脂肪酸 ex) オリーブオイル
キャノーラ油



脂肪酸は図のように飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸の2種類あり、分子構造の中で炭素の二重結合があるかないかの違いがある。

3. 使用した器具・装置・材料

- ・エタノール (C₂H₅OH)
- ・塩化ナトリウム (NaCl)
- ・水酸化ナトリウム (NaOH)
- ・油
(オリーブオイル、キャノーラ油、バター)
- ・ビーカー
- ・試験管ばさみ
- ・ガラス棒
- ・ガスバーナー
- ・温度計
- ・ガーゼ
- ・マグネチックスターラー
- ・クーピー
- ・市販石けん (cow ブランド 青箱)
- ・リノール酸
- ・パルミチン酸
- ・水酸化ナトリウム
- ・塩酸
- ・オレイン酸ナトリウム (オレイン酸)

4. 実験結果と考察

【実験 1】

石けんの作成

○手順

1. バター、キャノーラ油、オリーブオイルをそれぞれ 10mL 用意する。

2. 水 60mL に水酸化ナトリウム 2g を溶かした水溶液とエタノール 10mL を混ぜる。
3. 2 に 1 を加え 70℃前後に保ったお湯で湯煎しながら混ぜ続ける。
4. 透明になったら飽和食塩水に注ぎ入れ、生じた沈殿をガーゼでろ過し取り出す。

○結果

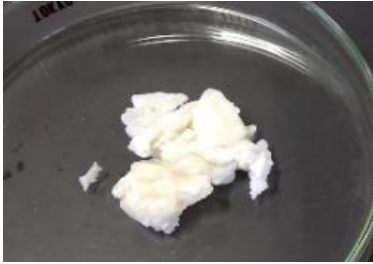


図 1 オリーブオイルで作った石けん



図 2 キャノーラ油で作った石けん



図 3 バターで作った石けん

	オリーブ オイル	キャノー ラ油	バター
石けんの 見た目	白色で 油分が 少ない	黄土色で 油分が 多い	透明色で 油分が 多い

〔表 1〕 作成した石けんの様子

【実験 2】

洗浄力の比較

【実験 1】で作った石けんを 3 つの観点から比較する。

① 泡立ち 1

実験【1】と同様に各油から作った石けん 0.4g と水 10mL を 50mL のビーカーに入れて溶かし、マグネチックスターラーで 10 分間かき混ぜ水面からの泡立ちの高さを定規で測る。



図 4 泡立ちを調べている様子

○結果

	オリーブ オイル	キャノー ラ油	バター
一回目	1.1cm	2.1cm	0.7cm
二回目	1.7cm	0.7cm	1.5cm
三回目	1.2cm	0.6cm	0.9cm
平均	1.3cm	1.1cm	1.0cm

〔表 2〕 泡立ち 1 の結果

② 乳化作用 2

試験管に石けん水 10mL とオリーブオイル 2mL を加え試験管を振り、混ぜ合わせた後乳化し



た層の厚さを定規で測る。

※乳化とは油や水分のように本来混ざり合わないものが均一に混ざり合うことを指す。例え

ば、油汚れは繊維の表面からはがされ、やがて石けんの内部の界面活性剤に取り込まれて、微粒子となって、水中に分散する。

○結果

	オリーブ オイル	キャノー ラ油	バター
一回目	1.5cm	1.0cm	0.6cm
二回目	3.5cm	4.8cm	4.0cm
三回目	4.9cm	5.0cm	1.6cm
平均	3.3cm	3.6cm	2.1cm

〔表3〕 乳化作用1の結果

③ 汚れ落ち

石けん水でクーピーの黒色で汚した布を5分間石けん水で洗い、汚れの落ち具合を調べる。



図5 汚れの落ち具合を調べている様子

○結果



図6 汚れ落ちの結果

	オリーブ オイル	キャノー ラ油	バター
汚れ落ち	かなり 落ちた	かなり 落ちた	少し 落ちた

〔表4〕 汚れ落ちの結果

左から順にオリーブオイル、キャノーラ油、バターで作った石けんの汚れ落ちを示す

○考察1

不飽和脂肪酸主体で作った石けんのほうが汚れを落とす洗浄力が強い傾向にある。しかし、傾向があるというのみであり、断定的に不飽和脂肪酸主体の石けんの方が汚れを落とすことができると言い切るには、判断材料が不足していると考ええる。

仮説2

実験【1】、【2】の結果は脂肪酸の違いが関係していて不飽和脂肪酸の方が洗浄力が強いと考える。また、不飽和脂肪酸の中でも種類によって洗浄力に違いが出る。

実験【3】

今回使った油に多く含まれているパルミチン酸、リノール酸、オレイン酸ナトリウムを使った石けんを作る。

○手順

1. リノール酸 14mL とパルミチン酸 1 g、オレイン酸ナトリウム 1 g を水 15mL に溶かし、溶液を作る。
※1 リノール酸のみ液体だったためオレイン酸とパルミチン酸のモル濃度をリノール酸と同じにする。
2. 溶質が溶けたら水酸化ナトリウム 2 g を加える。
※2 パルミチン酸は水に溶けなかったので加熱し、融解させた後、水酸化ナトリウムを加える。

3. 沈殿ができたなら、ガーゼでろ過した後、塩酸で余分な水酸化ナトリウム水溶液を中和し、取り出す。

○結果



図7 リノール酸から作った石けん



図8 オレイン酸から作った石けん



図9 パルミチン酸から作った石けん

実験【4】

脂肪酸から作った石けんの洗浄力を比較する。

○手順

実験【3】で作った石けんについて実験【2】と同じことを行う。

※パルミチン酸から作った石けんは水に溶けなかったため石けん水ではなく水と石けんの混合物で実験を行う。

① 泡立ち2

それぞれの石けん 0.4 g を水 10mL に溶かし、10 分間マグネチックスターラーでかき混ぜ水面からの泡立ちの高さを定規で測る。

○結果

	リノール酸	パルミチン酸	オレイン酸
1 回目	0.5cm	0cm	0.6cm
2 回目	0.6cm	0cm	0.8cm
3 回目	0.5cm	0cm	0.5cm
平均	0.5cm	0cm	0.6cm

〔表4〕泡立ち2の結果

② 乳化作用2

試験管に石けん水 10mL とオリーブオイル 2 mL を加え試験管を振り、混ぜ合わせた後乳化した層の厚さを定規で測る。

○結果

	リノール酸	パルミチン酸	オレイン酸
1 回目	1.8cm	5.8cm	2.0cm
2 回目	1.7cm	5.8cm	2.1cm
3 回目	1.3cm	5.5cm	1.9cm
平均	1.6cm	5.7cm	2.0cm

〔表5〕乳化作用2の結果

○考察2

パルミチン酸の泡立ちが無かったにもかかわらず乳化作用の実験で最も高い数値を出していたことから、飽和脂肪酸で作った石けんは汚れを取る力はあるが実用性は低いと考える。また、リノール酸とオレイン酸は泡立ちも乳化作用も数値にそれほど変化がないことから、不飽和脂肪酸で作った石けんには洗浄力にそれほど変化はないと考える。

5. 展望

・実用的な石けんを作るために匂いや香りをつける。

6. 謝辞

アドバイスをしてくださった先生方、有難うございました。

7. 参考文献

・東京書籍 改訂 化学教科書

・実教出版 サイエンスビュー化学総合資料

・「手作り石けんの洗浄力」

研究者 桶野美羽など 4名

<https://www.nagano-c.ed.jp>

・日本石鹼洗剤工業会

石けんの洗剤知識

https://jsda.org/w/03_shiki/a_kaimen03.html

・「身近な油から石けんを作る」

研究者 岩井絵未など 4名

<https://www.nagano-c.ed.jp>

・石けんと合成洗剤の違い

<https://www.shabon.com/message/index.html>

・洗剤を知る～界面活性剤～

<https://www.shabon.com/message/index.html>

・日清オイル植物の力

<https://www.nisshin-oillio.com/oil/qa/qa02.html>