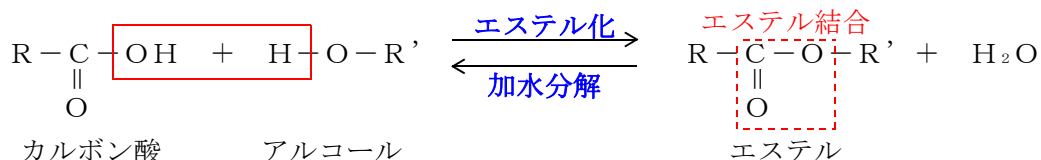


4 エステルと油脂

A エステル

① エステル

エステル： $R-COO-R'$ （Rはアルキル基）という**エステル結合**をもつ化合物のこと。エステルを生じさせる反応を**エステル化**という。エステル化は脱水縮合反応の一つである。

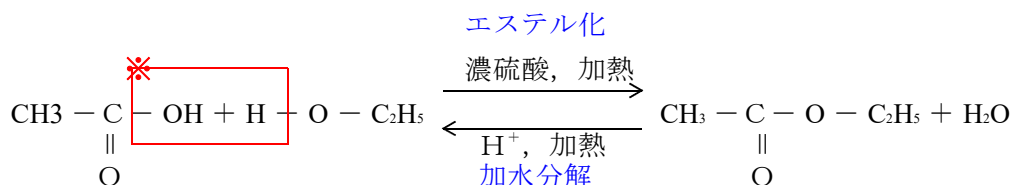


(性質)

- ・ 水に溶けにくい。
- ・ 希塩酸や希硫酸を加えて加熱すると、酸の H^+ が触媒となって**加水分解**が起こり、カルボン酸とアルコールが生じる。
- ・ 分子量の小さいエステルは芳香をもつ液体で、香料や有機溶媒として用いられる。果実の芳香はエステルによるものが多い。

② 酢酸エチル $CH_3-COO-C_2H_5$

酢酸エチル：酢酸 CH_3COOH とエタノール C_2H_5OH に触媒の濃硫酸（脱水剤）を加えて加熱すると生じる化合物。

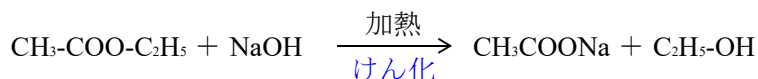


※カルボン酸にもアルコールにも $-OH$ が存在するが、取れて水 H_2O になるのはカルボン酸の酸素である。

酢酸エチルは、果実臭をもつ揮発性の液体で、水より軽い。

③ けん化

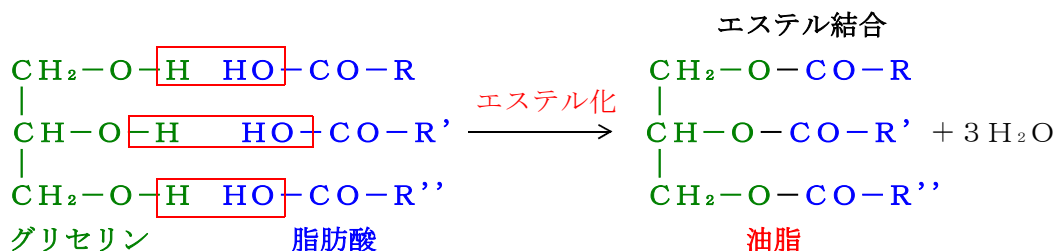
エステルに水酸化ナトリウムのような強塩基の水溶液を加えて加熱すると、加水分解に引き続き、生成したカルボン酸が塩基で中和される。その結果、カルボン酸の塩とアルコールが生成する。この反応を**けん化**という。この反応は、セッケンの製造で利用される。



B 油脂

①油脂の構造と分類

油脂：グリセリンと脂肪酸のエステルのこと。



(分類)

- ・ **脂肪油**：構成する脂肪酸が低級飽和脂肪酸や高級不飽和脂肪酸を多く含み、常温で液体の油脂のこと。
- ・ **脂肪**：構成する脂肪酸が高級飽和脂肪酸を多く含み、常温で固体の油脂のこと。

②油脂の性質

不飽和脂肪酸を構成脂肪酸にもつ油脂は、炭素原子間の二重結合にハロゲンや水素が付加する。

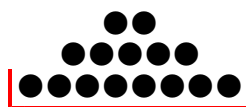
硬化油：脂肪油に、ニッケルを触媒として高温で水素を付加させ、常温で固体の油脂に変えた物。セッケンやマーガリンの原料に使われる。

③油脂のけん化

油脂の分子量が小さい。

↓ ↑
1 g の中に沢山の分子が存在する。
↓ ↑
けん化するのに多くの水酸化ナトリウムが必要となる。

●：分子量が小さい（軽い）



1 g の中に 15 個

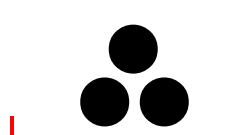
↓
NaOH が 45 個必要

反応した NaOH の量を比較したら分子量の大きさが比較できる。

油脂の分子量が大きい。

↓ ↑
1 g の中に存在する分子が少ない。
↓ ↑
けん化するのに必要な水酸化ナトリウムは少なくてすむ。

●：分子量が大きい（重い）



1 g の中に 3 個

↓
NaOH が 9 個必要

〔けん化価〕

油脂 1 g をけん化するのに必要な水酸化ナトリウムの質量（単位：mg）の数値をけん化価といい、油脂の分子量の目安となる。

$$\text{けん化価 } s = (3 \times 56 \times 10^{-3}) / M \text{ (分子量)}$$

④油脂の付加反応

炭素原子間に二重結合をもつ油脂は、付加反応を起こしやすい。例えば、ヨウ素と反応させると、C=C 結合 1 個につき 1 個のヨウ素分子が付加する。したがって、一定の質量の油脂に付加するヨウ素の質量は、油脂に含まれる C=C 結合の数を知る目安となる。

[ヨウ素価]

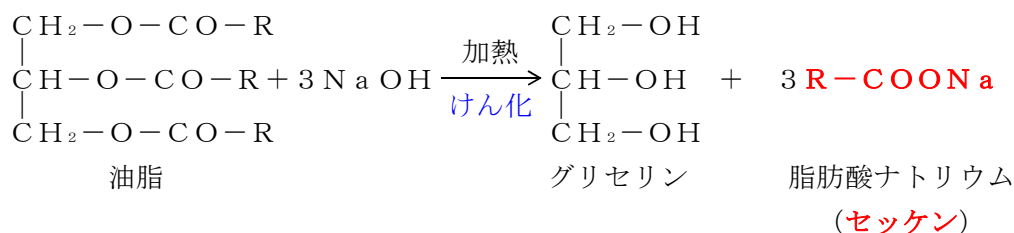
油脂 100g に付加するヨウ素の質量（単位：g）の数値をヨウ素価といい、油脂に含まれる C=C 結合の数を知る目安となる。ヨウ素価が大きい油脂ほど C=C 結合の数が多く、乾性油としての性質が強い。油脂 1 分子中に含まれる C=C 結合の数を n ，油脂の平均分子量を M とすると、ヨウ素 I₂ の分子量は 254 であるから、ヨウ素価 i は次のように求められる。

$$\text{ヨウ素価 } i = (100 \times n \times 254) / M$$

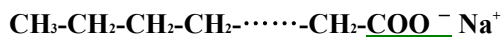
C セッケン

①製法

油脂を水酸化ナトリウム水溶液でけん化することで得られる脂肪酸ナトリウム塩のことをセッケンという。



セッケンの構造



疎水基（親油基）

親水基 ←この2つの部分が存在するのが重要！

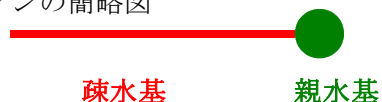
油と仲がよく、

水と仲が良い部分

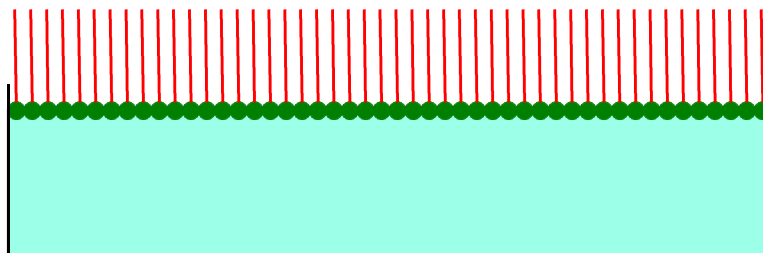
水とは仲が悪い部分

②ミセル形成と洗浄作用

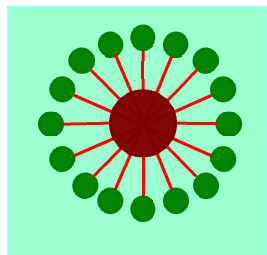
セッケンの簡略図



*セッケンを静かに水に入れると。親水基は水の中に入り、疎水基が水の外に出た状態で水面に並ぶ。このとき、表面張力を小さくするはたらきをもつので界面活性剤という。



＊セッケン分子は油のまわりをとり囲み，水中に分散して乳濁液となる。これを乳化作用という。これらの総合的な作用により，セッケンは汚れを落とす作用を示す。

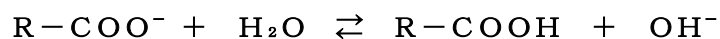


※疎水基は油と仲が良いので，油の周りに結合する。すると一番外側に親水基が来るので，水中に分散することが出来る。これにより**洗浄作用**をしめす。
実際は球状になる。

ミセル（会合コロイド）：ミセルは負の電荷を帯びた細かい粒子である。

③セッケンの性質

セッケンは弱酸と強塩基からなる塩であり，その水溶液は弱塩基性を示す。



※塩の加水分解を参照してください。

セッケンを硬水（ Ca^{2+} や Mg^{2+} を多く含む水）の中で使用すると，水に溶けにくいカルシウム塩 $(\text{R-COO})_2\text{Ca}$ やマグネシウム塩 $(\text{R-COO})_2\text{Mg}$ が沈殿して，泡立ちが悪くなり洗浄作用が弱くなる。この欠点を補ったのが合成洗剤となる。