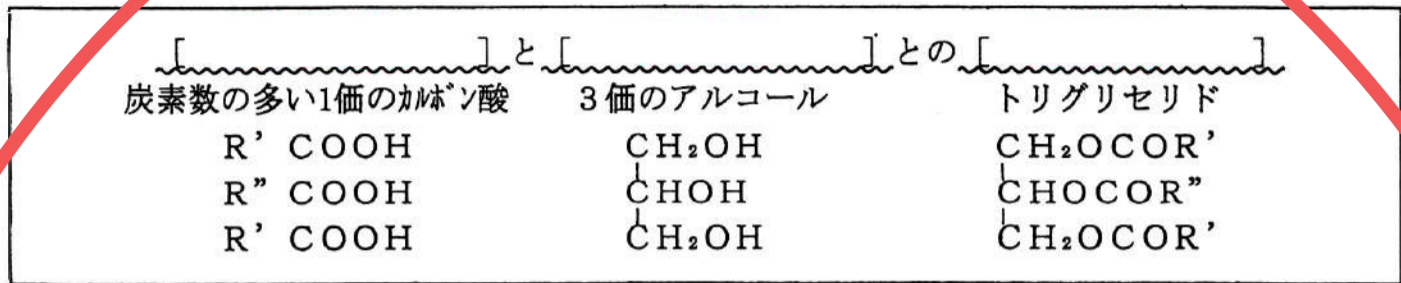


## 知識27-①；油脂の構造と構造の推定

### 油脂の構造



### 高級脂肪酸の種類

飽和高级脂肪酸	[ ] , [ ] など
不飽和高级脂肪酸	[ ] , [ ] , [ ] など

### 油脂の種類

脂肪油 (油)	[ ] を多く含み, 常温で [ ] の油脂である。 【例】ひまわり油の不飽和脂肪酸; オレイン酸=20~30%, リノール酸=60~70%
脂肪 (脂)	[ ] を多く含み, 常温で [ ] の油脂である。 【例】牛脂の不飽和脂肪酸; オレイン酸=35~45%, リノール酸=数%
硬化油	[ ] に [ ] を用いて [ ] を付加し [ ] させたもの。 マーガリンの原料

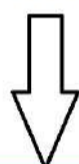
**けんか化**・・・油脂1gを完全に加水分解するのに必要なKOHのmg数。

けんか化式の導入	けんか化式の式とその意味
$C_3H_5(OCOR)_3 + 3KOH \rightarrow C_3H_5(OH)_3 + 3RCOOK$ $1 \text{モル} = M \text{ g}$ $3 \text{モル} = 3 \times 56 \times 10^3 \text{ mg}$  <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <span>1 g</span> <div style="border: 1px dashed black; width: 150px; height: 80px; margin: 0 20px;"></div> <span>mg</span> </div>	けんか化=  <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> 油脂の平均分子量が大きい(小さい)ほどけんか化は小さく(大きく)なる。

**ヨウ素価**・・・油脂100に付加させることができるI<sub>2</sub>のg数。

ヨウ素価の式の導入	ヨウ素価の式とその意味
$C_3H_5(OCOR)_3 + n I_2 \rightarrow C_3H_5(OCOR)_3 I_{2n}$ $1 \text{モル} = M \text{ g}$ $n \text{モル} = 254n \text{ g}$  <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <span>100 g</span> <div style="border: 1px dashed black; width: 150px; height: 80px; margin: 0 20px;"></div> <span>g</span> </div>	ヨウ素価=  <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> 油脂の不飽和度が大きい(小さい)ほど、ヨウ素価は大きく(小さく)なる。

通常は脂肪族のエステルとして学習する。



油脂

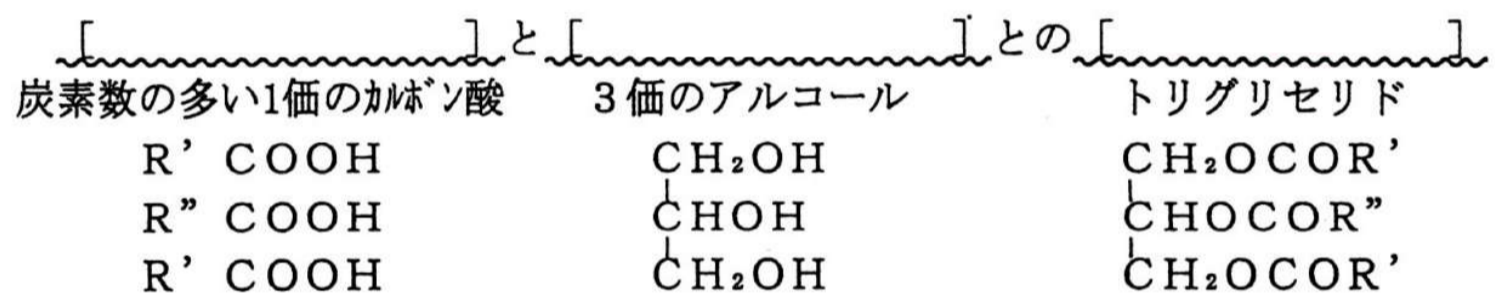
多糖類(単糖類、二糖類)  
タンパク質(アミノ酸)  
核酸(ヌクレオチド)

天然有機化合物

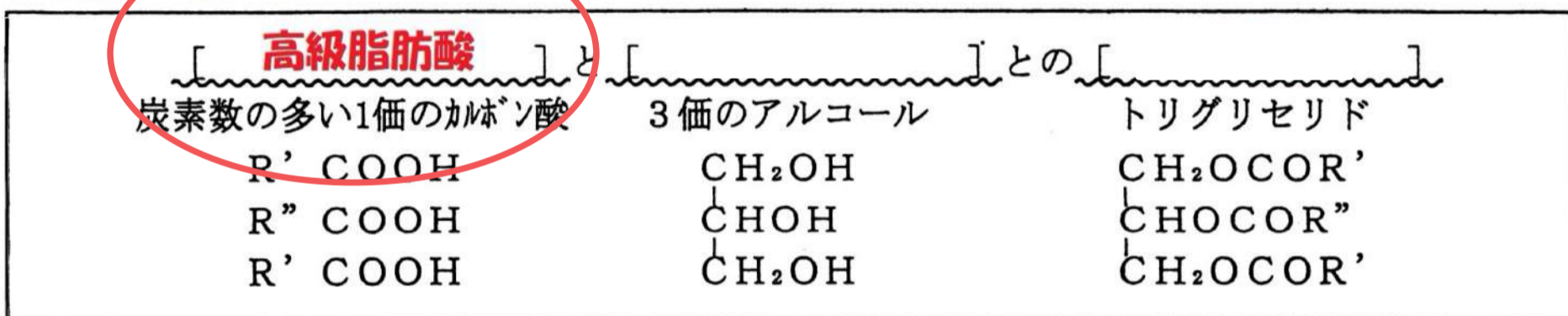
合成高分子化合物

高分子化合物

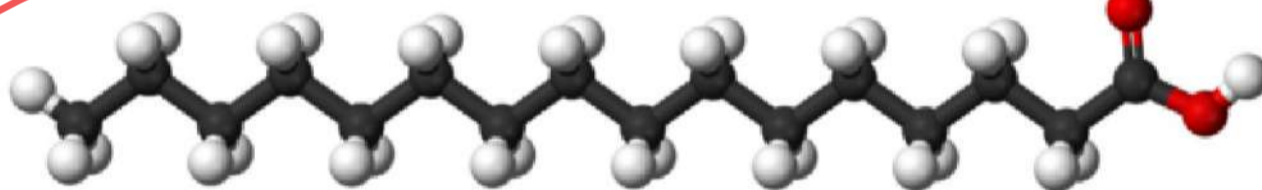
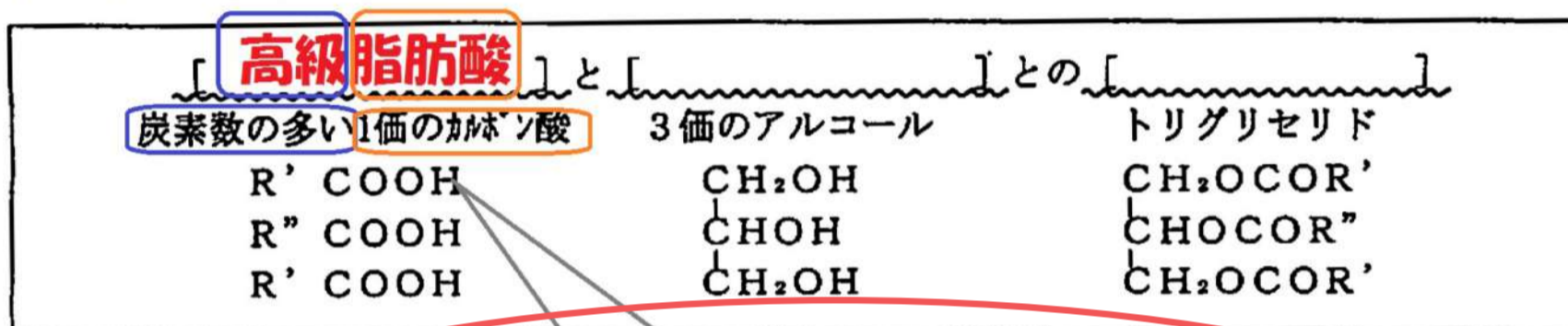
## 油脂の構造



## 油脂の構造



## 油脂の構造



炭化水素基 (疎水基)

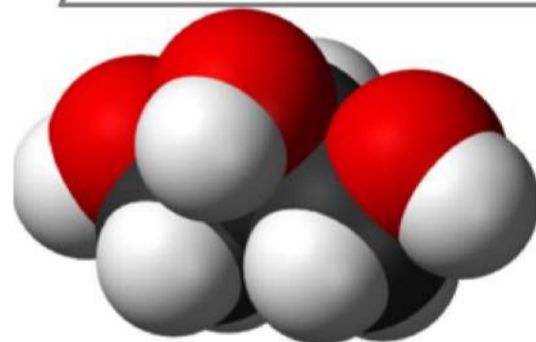
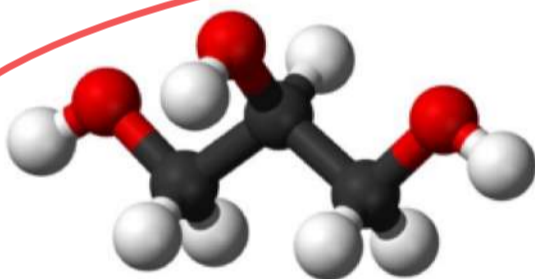
カルボキシ基 (親水基)



## 油脂の構造



## 油脂の構造



粘性の大きい液体



プロの写真家  
さんの作品

水:グリセリン=1:1

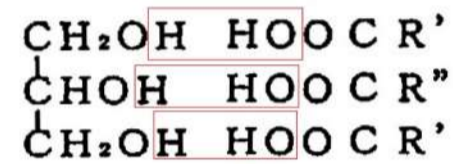
1,2,3-プロパントリオール、グリセロールとも

## 油脂の構造





## 油脂の構造



・・・という構造の化合物であるというだけで、  
 そのように合成するというわけではありません！  
 あくまで、「天然に存在する有機化合物」です。

## 高級脂肪酸の種類

飽和高级脂肪酸	[                    ], [                    ] など
不飽和高级脂肪酸	[                    ], [                    ], [                    ] など

## 高級脂肪酸の種類

飽和高级脂肪酸	[ <b>パルミチン酸</b> ], [ <b>ステアリン酸</b> ] など
不飽和高级脂肪酸	[                      ], [                      ], [                      ] など

## 高級脂肪酸の種類

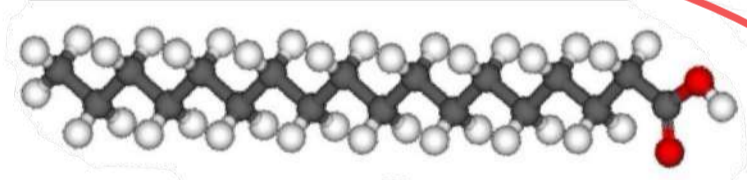
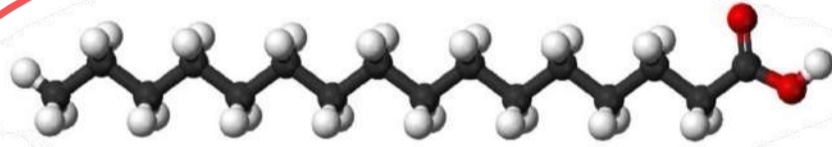
飽和高级脂肪酸	[ <b>パルミチン酸</b> ], [ <b>ステアリン酸</b> ] など
不飽和高级脂肪酸	[                      ], [                      ], [                      ] など

C—C単結合のみ。C=C結合やC≡C結合はない。

## 高級脂肪酸の種類

飽和高级脂肪酸	[ <b>パルミチン酸</b> ], [ <b>ステアリン酸</b> ] など
不飽和高级脂肪酸	[                    ], [                    ], [                    ] など

C-C単結合のみ。C=C結合やC≡C結合はない。



飽和脂肪酸の分子構造は細長い。



## 高級脂肪酸の種類

飽和高级脂肪酸	[ <b>パルミチン酸</b> ], [ <b>ステアリン酸</b> ] など
不飽和高级脂肪酸	[ <b>オレイン酸</b> ], [ <b>リノール酸</b> ], [ <b>リレン酸</b> ] など

## 高級脂肪酸の種類

飽和高级脂肪酸	[ <b>パルミチン酸</b> ], [ <b>ステアリン酸</b> ] など
不飽和高级脂肪酸	[ <b>オレイン酸</b> ], [ <b>リノール酸</b> ], [ <b>リレン酸</b> ] など

↓  
C≡Cはない

↓  
C=C 1個  
必ずシス形

↓  
C=C 2個  
必ずシス形

↓  
C=C 3個  
必ずシス形

## 高級脂肪酸の種類

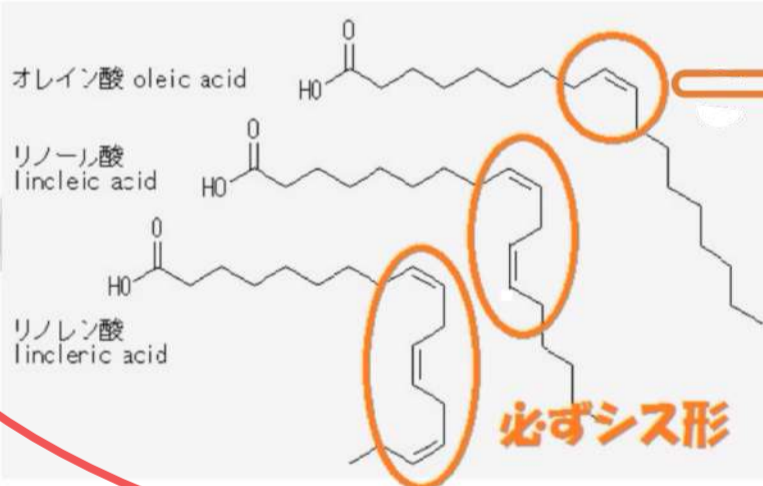
飽和高级脂肪酸	[ <b>パルミチン酸</b> ], [ <b>ステアリン酸</b> ] など
不飽和高级脂肪酸	[ <b>オレイン酸</b> ], [ <b>リノール酸</b> ], [ <b>リノレン酸</b> ] など

**C≡Cはない**

**C=C 1個  
必ずシス形**

**C=C 2個  
必ずシス形**

**C=C 3個  
必ずシス形**



**不飽和脂肪酸の分子構造  
は折れ曲がっている。**

### 高級脂肪酸の種類

飽和高级脂肪酸	[ <b>パルミチン酸</b> ], [ <b>ステアリン酸</b> ] など
不飽和高级脂肪酸	[                    ], [                    ], [                    ] など

C-C単結合のみ。C=C結合やC≡C結合はない。



### 高級脂肪酸の種類

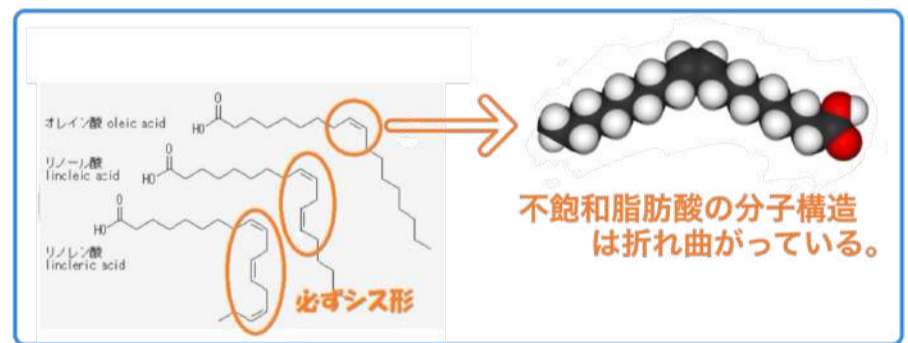
飽和高级脂肪酸	[ <b>パルミチン酸</b> ], [ <b>ステアリン酸</b> ] など
不飽和高级脂肪酸	[ <b>オレイン酸</b> ], [ <b>リノール酸</b> ], [ <b>リノレン酸</b> ] など

C≡Cはない

C=C 1個  
必ずシス形

C=C 2個  
必ずシス形

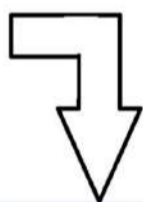
C=C 3個  
必ずシス形



そのような脂肪酸の構造は、脂肪酸の融点に影響します。



分子量は大差ないのに、  
飽和脂肪酸は固体！ 不飽和脂肪酸は液体！



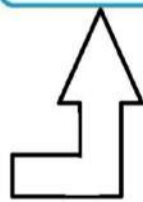
常温で固体！

融点：62.9℃ 融点：69.9℃

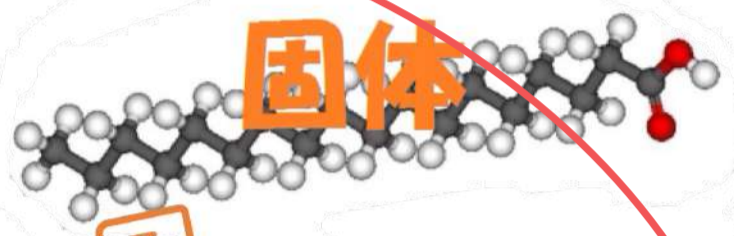
飽和高級脂肪酸	<b>パルミチン酸</b> , <b>ステアリン酸</b> など $M=256$ $M=284$
不飽和高級脂肪酸	<b>[オレイン酸]</b> , <b>[リノール酸]</b> , <b>[リノレン酸]</b> など $M=282$ $M=280$ $M=278$

融点：16.3℃ 融点：-5℃ 融点：-11℃程度

常温で液体！







### 高級脂肪酸の種類

飽和高级脂肪酸	[ <b>パルミチン酸</b> ], [ <b>ステアリン酸</b> ] など
不飽和高级脂肪酸	[ <b>オレイン酸</b> ], [ <b>リノール酸</b> ], [ <b>リレン酸</b> ] など



ちなみに、化学式は書けるべきです(´◇`)ゞ。

### 高級脂肪酸の種類

飽和高级脂肪酸	[ <b>パルミチン酸</b> ], [ <b>ステアリン酸</b> ] など
不飽和高级脂肪酸	[ <b>オレイン酸</b> ], [ <b>リノール酸</b> ], [ <b>リレン酸</b> ] など

ちなみに、化学式は書けるべきです(◇)ゞ。



飽和高級脂肪酸	パルミチン酸、ステアリン酸] など
不飽和高級脂肪酸	[オレイン酸], [リノール酸], [リノレン酸] など

炭化水素部分  
のC原子数は奇数!



ちなみに、化学式は書けるべきです(´◇`)ゞ。



飽和高級脂肪酸	パルミチン酸、ステアリン酸] など
不飽和高級脂肪酸	[オレイン酸], [リノール酸], [リノレン酸] など

炭化水素部分  
のC原子数は奇数!



「バ ス 降 り れん」  
パルミチン酸 ステアリン酸 オレイン酸 リノール酸 リノレン酸

と言いいなさい、再三再四、着くまでは。  
15 17 31 35 33 31 29



## 油脂の種類

脂肪油（油）	<p>[ ] を多く含み、常温で [ ] の油脂である。</p> <p>【例】 ひまわり油の不飽和脂肪酸；オレイン酸=20～30%，リノール酸=60～70%</p>
脂肪（脂）	<p>[ ] を多く含み、常温で [ ] の油脂である。</p> <p>【例】 牛脂の不飽和脂肪酸；オレイン酸=35～45%，リノール酸=数%</p>
硬化油	<p>[ ] に [ ] を用いて [ ] を付加し [ ] させたもの。</p> <p>マガリンの原料</p>



脂肪油（油）	[ ] を多く含み、常温で [ ] の油脂である。 【例】 ひまわり油の不飽和脂肪酸；リノール酸=20~30%，リノール酸=60~70%
脂肪（脂）	[ <b>飽和脂肪酸</b> ] を多く含み、常温で [ <b>固体</b> ] の油脂である。 【例】 牛脂の不飽和脂肪酸；オレイン酸=35~45%，リノール酸=数%



脂肪油 (油)	<p> <b>〔不飽和脂肪酸〕</b> を多く含み、常温で <b>〔液体〕</b> の油脂である。  <b>【例】</b> ひまわり油の不飽和脂肪酸；オレイン酸=20~30%，リノール酸=60~70%         </p>
脂肪 (脂)	<p> <b>〔飽和脂肪酸〕</b> を多く含み、常温で <b>〔固体〕</b> の油脂である。  <b>【例】</b> 牛脂の不飽和脂肪酸；オレイン酸=35~45%，リノール酸=数%         </p>



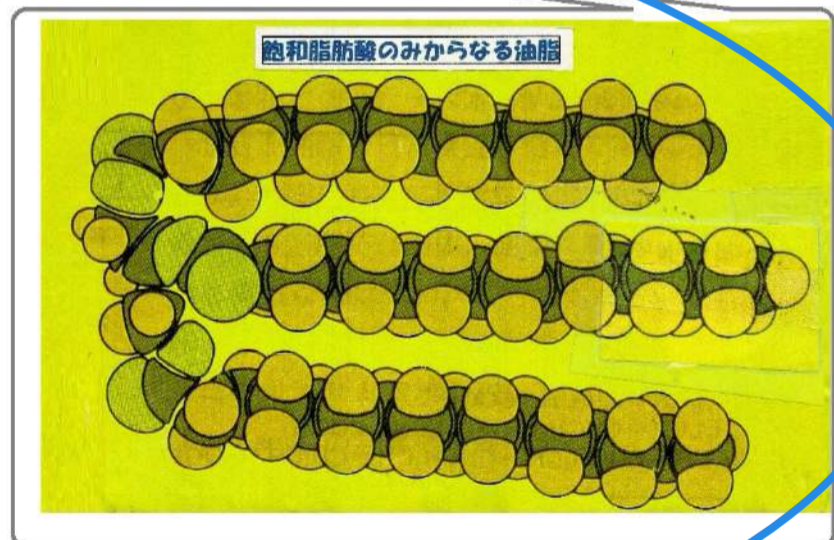
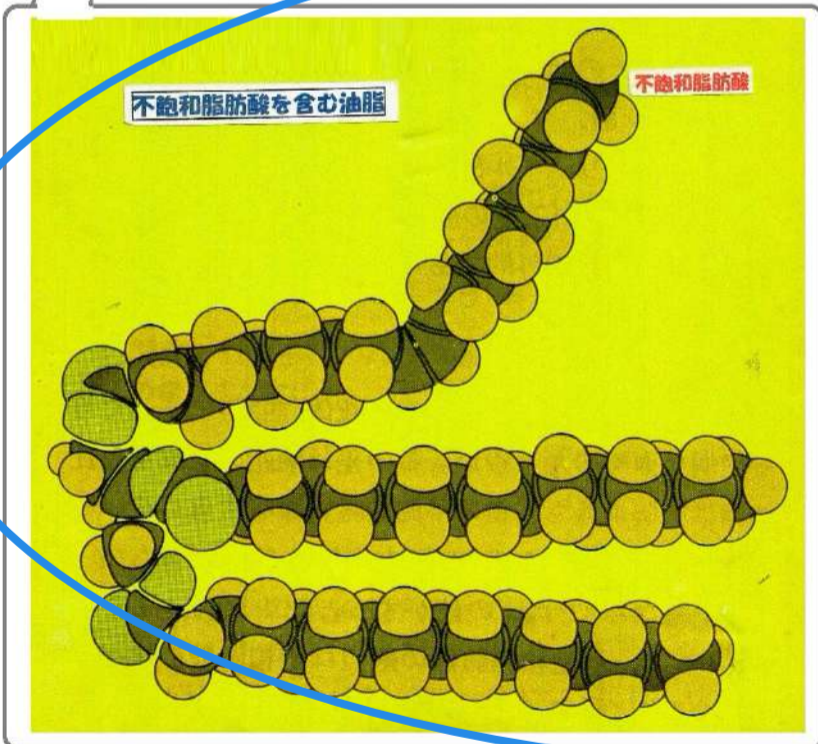
275g (1ビン分) を得るのに、約80本のヒマワリ (16万個のヒマワリの種) が必要。





# なぜ、不飽和脂肪酸の割合が多いと液体の油脂になるのか、お分かりですか？

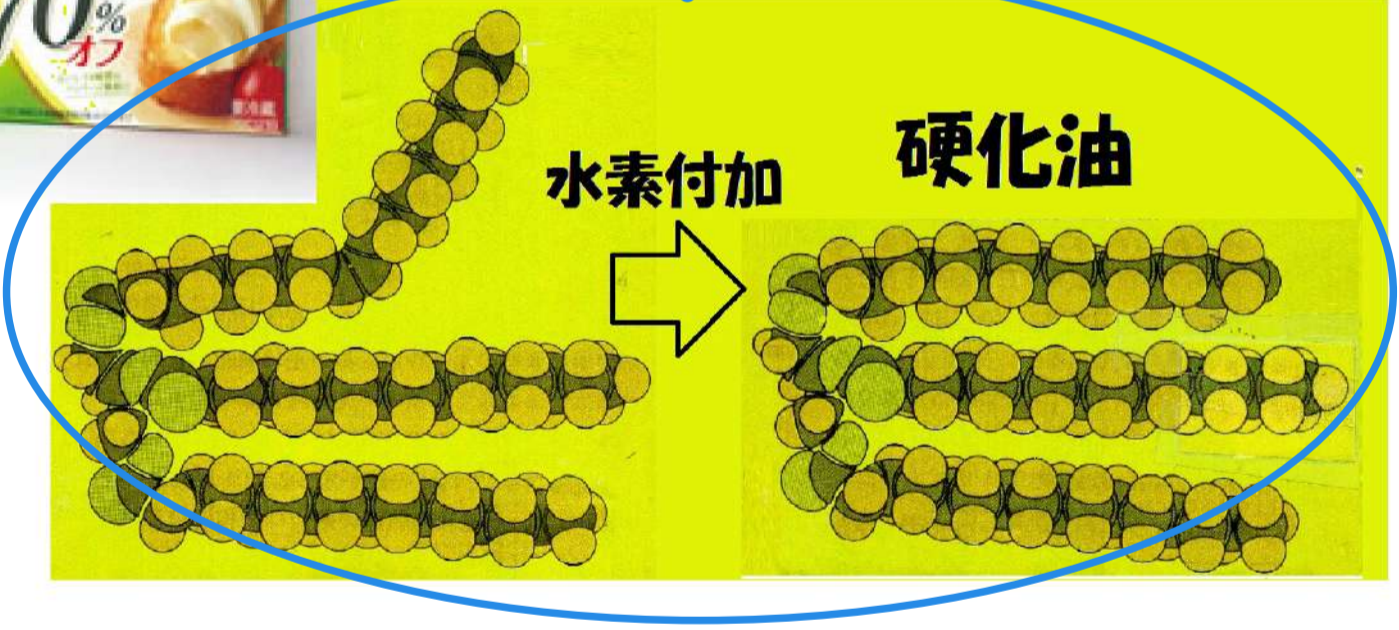
脂肪油（油）	<p>〔<b>不飽和脂肪酸</b>〕を多く含み、常温で〔<b>液体</b>〕の油脂である。</p> <p>【例】ひまわり油の不飽和脂肪酸；リン酸=20~30%，リノール酸=60~70%</p>
脂肪（脂）	<p>〔<b>飽和脂肪酸</b>〕を多く含み、常温で〔<b>固体</b>〕の油脂である。</p> <p>【例】牛脂の不飽和脂肪酸；オレイン酸=35~45%，リノール酸=数%</p>



硬化油 [脂肪油] に [触媒] を用いて [水素] を付加し [固化] させたもの。  
マーガリンの原料



脂肪油





『マーガリンは体に悪いからやめておきなさい』  
って言われたことある？

それは「硬化油」だからではありません。  
製造工程で、一部が、「トランス脂肪酸」に  
変化するからです。

「トランス脂肪酸」は体によくないとされてい ます。

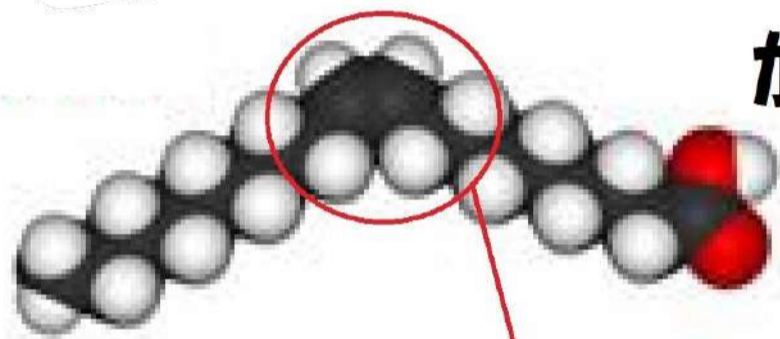


トランス脂肪酸の多い食べ物

脂肪油の加熱処理の過程などで生成する。

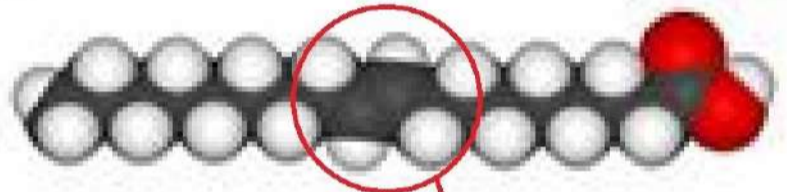
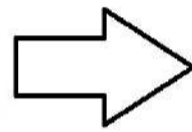


## ちなみに、トランス脂肪酸って？

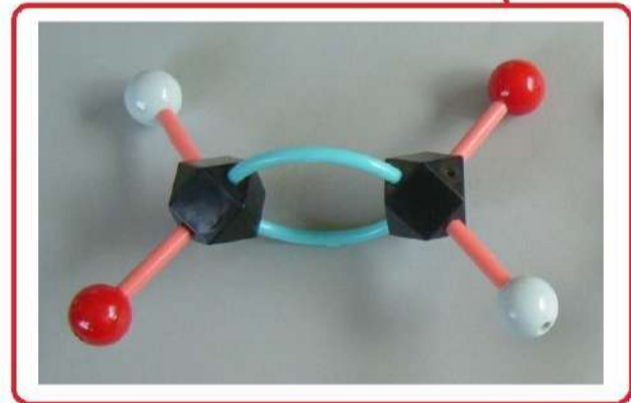
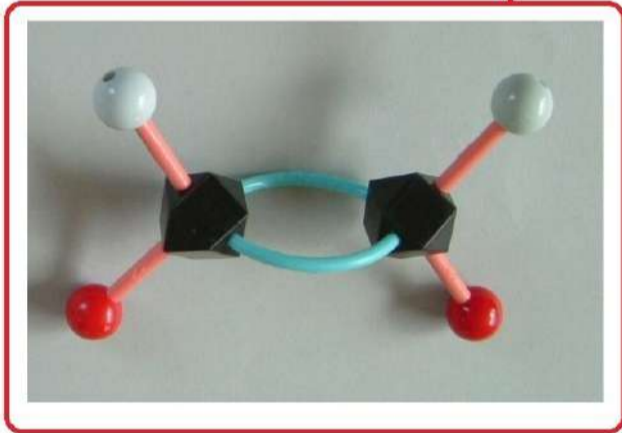


天然の不飽和脂肪酸  
(シス形)

加熱など

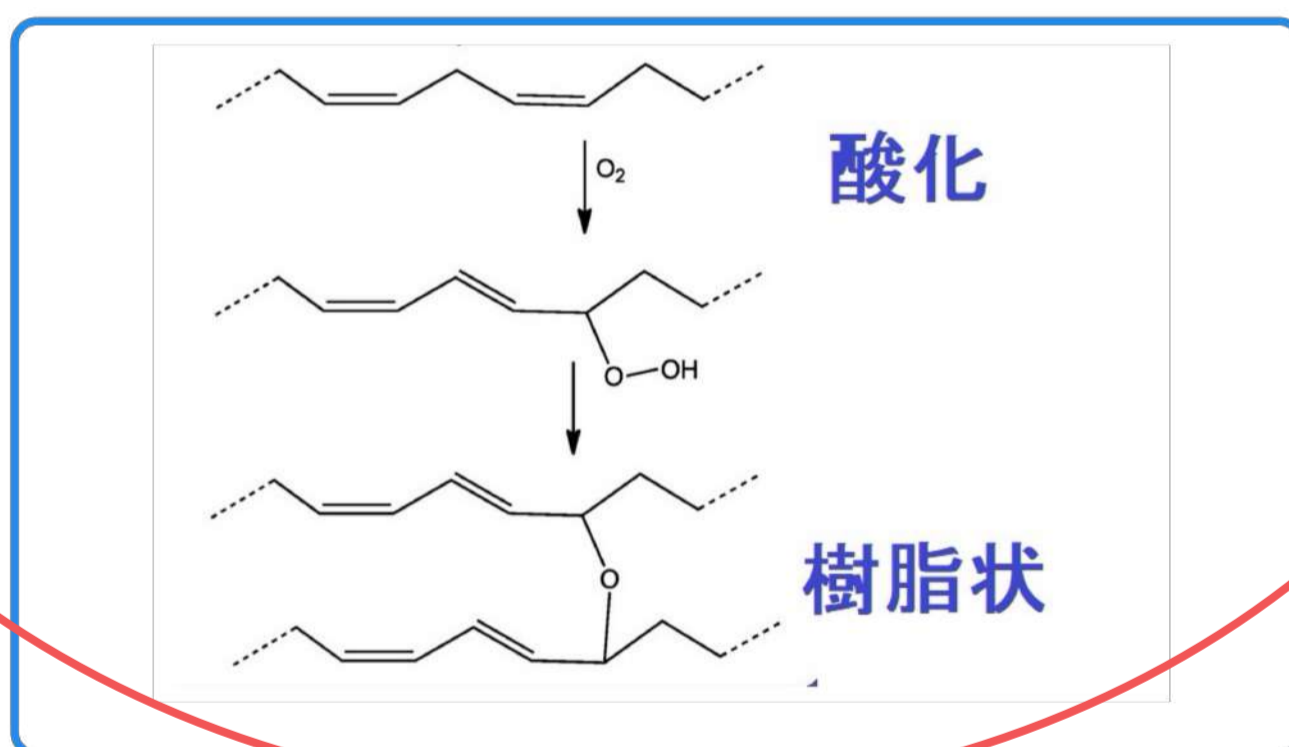


トランス脂肪酸  
(飽和脂肪酸ではない！  
トランス形の不飽和脂肪酸)



## 【補足;乾性油】

不飽和結合を多く含んでいる脂肪油ほど油絵の具の成分など空気中の酸素と反応して固まりやすい(乾性油)。固化の理由は、空気中の酸素により、炭素原子間二重結合のところで油脂が酸化されて重合し樹脂状になるからである。



では、油脂の構造決定の第一手順であることが多い、  
けん化価とヨウ素価について考えてみましょう。

けんか化・・・油脂 1 g を完全に加水分解するのに必要な KOH の mg 数。

けん化価の式の導入	けん化価の式とその意味
$C_3H_5(OCOR)_3 + 3KOH \rightarrow C_3H_5(OH)_3 + 3RCOOK$ $1\text{モル} = M \text{ g} \quad 3\text{モル} = 3 \times 56 \times 10^3 \text{ mg}$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <span>1 g</span> <div style="border: 1px dashed black; width: 150px; height: 60px; margin: 0 auto;"></div> <span>mg</span> </div>	けん化価 = <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> 油脂の平均分子量が大きい(小さい)ほどけん化価は小さく(大きく)なる。

ヨウ素価・・・油脂 100 に付加させることができる I<sub>2</sub> の g 数。

ヨウ素価の式の導入	ヨウ素価の式とその意味
$C_3H_5(OCOR)_3 + nI_2 \rightarrow C_3H_5(OCOR)_3I_{2n}$ $1\text{モル} = M \text{ g} \quad n\text{モル} = 254n \text{ g}$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <span>100 g</span> <div style="border: 1px dashed black; width: 150px; height: 60px; margin: 0 auto;"></div> <span>g</span> </div>	ヨウ素価 = <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> 油脂の不飽和度が大きい(小さい)ほど、ヨウ素価は大きく(小さく)なる。



では、**油脂の構造決定の第一手順であることが多い、  
けん化価とヨウ素価について考えてみましょう。**

**けんか化**・・・油脂 1 g を完全に加水分解するのに必要な KOH の mg 数。

けん化価の式の導入	けん化価の式とその意味
$C_3H_5(OCOR)_3 + 3KOH \rightarrow C_3H_5(OH)_3 + 3RCOOK$ <p> <math>1\text{モル} = M \text{ g}</math>      <math>3\text{モル} = 3 \times 56 \times 10^3 \text{ mg}</math> </p> <p>           1 g      <span style="border: 1px dashed black; display: inline-block; width: 150px; height: 50px; vertical-align: middle;"></span> mg         </p>	<p>けん化価 =</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>油脂の平均分子量が大きい(小さい)ほどけん化価は小さく(大きく)なる。</p>

**ヨウ素価**・・・油脂 100 に付加させることができる  $I_2$  の g 数。

ヨウ素価の式の導入	ヨウ素価の式とその意味
$C_3H_5(OCOR)_3 + n I_2 \rightarrow C_3H_5(OCOR)_3 I_{2n}$ <p> <math>1\text{モル} = M \text{ g}</math>      <math>n\text{モル} = 254n \text{ g}</math> </p> <p>           100 g      <span style="border: 1px dashed black; display: inline-block; width: 150px; height: 50px; vertical-align: middle;"></span> g         </p>	<p>ヨウ素価 =</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>油脂の不飽和度が大きい(小さい)ほど、ヨウ素価は大きく(小さく)なる。</p>

では、油脂の構造決定の第一手順であることが多い、  
けん化価とヨウ素価について考えてみましょう。

**けんか化**・・・油脂 1 g を完全に加水分解するのに必要な KOH の mg 数。

けん化価の式の導入	けん化価の式とその意味
$\text{C}_3\text{H}_5(\text{OCOR})_3 + 3\text{KOH} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3 + 3\text{RCOOK}$ <p> <math>1\text{モル} = M \text{ g}</math>      <math>3\text{モル} = 3 \times 56 \times 10^3 \text{ mg}</math> </p> <p>           1 g      <span style="border: 1px dashed black; display: inline-block; width: 150px; height: 50px; vertical-align: middle;"></span> mg         </p>	けん化価 = <hr/> 油脂の平均分子量が大きい(小さい)ほどけん化価は小さく(大きく)なる。

**ヨウ素価**・・・油脂 100 に付加させることができる  $\text{I}_2$  の g 数。

ヨウ素価の式の導入	ヨウ素価の式とその意味
$\text{C}_3\text{H}_5(\text{OCOR})_3 + n\text{I}_2 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_5(\text{OCOR})_3\text{I}_{2n}$ <p> <math>1\text{モル} = M \text{ g}</math>      <math>n\text{モル} = 254n \text{ g}</math> </p> <p>           100 g      <span style="border: 1px dashed black; display: inline-block; width: 150px; height: 50px; vertical-align: middle;"></span> g         </p>	ヨウ素価 = <hr/> 油脂の不飽和度が大きい(小さい)ほど、ヨウ素価は大きく(小さく)なる。



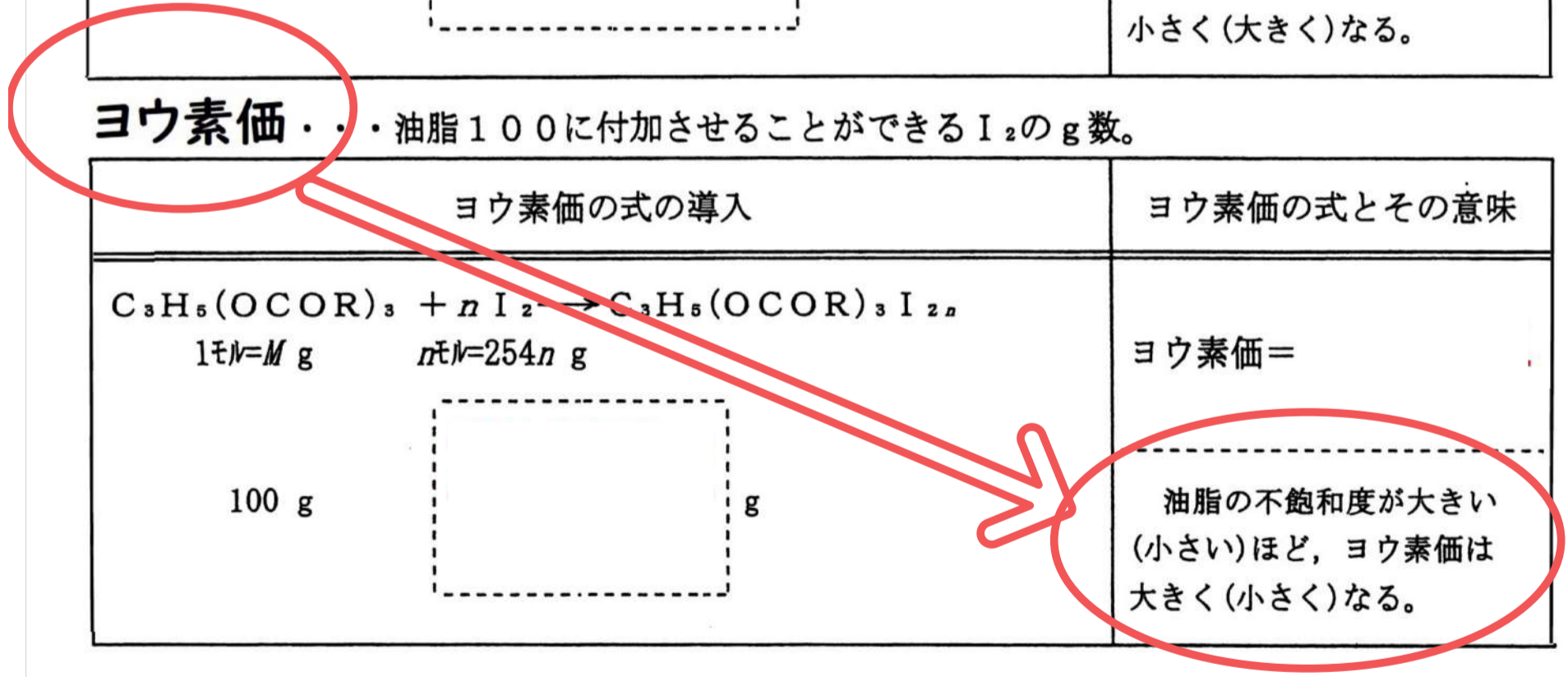
では、油脂の構造決定の第一手順であることが多い、  
けん化価とヨウ素価について考えてみましょう。

けんか化・・・油脂 1 g を完全に加水分解するのに必要な KOH の mg 数。

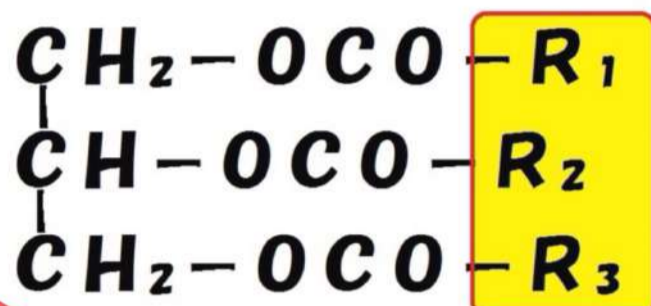
けん化価の式の導入	けん化価の式とその意味
$C_3H_5(OCOR)_3 + 3KOH \rightarrow C_3H_5(OH)_3 + 3RCOOK$ <p> <math>1\text{モル} = M \text{ g}</math>      <math>3\text{モル} = 3 \times 56 \times 10^3 \text{ mg}</math> </p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <span>1 g</span> <div style="border: 1px dashed black; width: 150px; height: 70px; margin: 0 auto;"></div> <span>mg</span> </div>	<p>けん化価 =</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>油脂の平均分子量が大きい(小さい)ほどけん化価は小さく(大きく)なる。</p>

ヨウ素価・・・油脂 100 に付加させることができる  $I_2$  の g 数。

ヨウ素価の式の導入	ヨウ素価の式とその意味
$C_3H_5(OCOR)_3 + n I_2 \rightarrow C_3H_5(OCOR)_3 I_{2n}$ <p> <math>1\text{モル} = M \text{ g}</math>      <math>n\text{モル} = 254n \text{ g}</math> </p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <span>100 g</span> <div style="border: 1px dashed black; width: 150px; height: 70px; margin: 0 auto;"></div> <span>g</span> </div>	<p>ヨウ素価 =</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>油脂の不飽和度が大きい(小さい)ほど、ヨウ素価は大きく(小さく)なる。</p>



**油脂の構造推定は、**



**この部分の構造さえわかれば  
よいので、実は、単純なはず。**

油脂の構造推定は、



C原子の数 (平均分子量) と C=C の数がわかればよい。

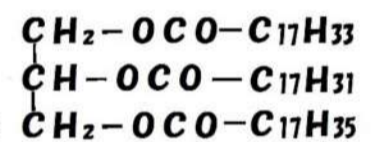
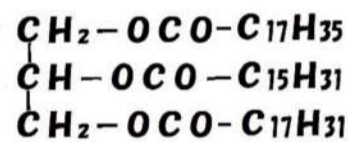
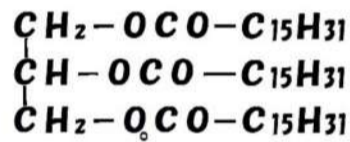
油脂の構造推定は、



C原子の数(平均分子量)とC=Cの数がわかればよい。

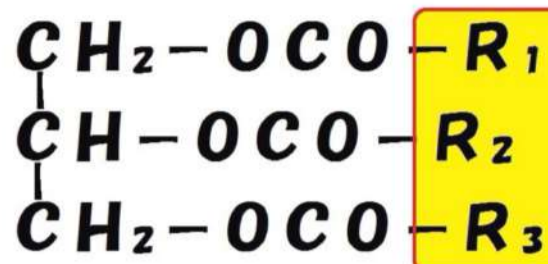
天然の油脂は . . .

各分子で分  
子量が異な  
る。





油脂の構造推定は、



この部分の構造さえわかれば  
よいので、実は、単純なはず。

C原子の数 (平均分子量) と C=C の数がわかればよい。

「けん化価」を実験  
によって求めれば、  
平均分子量が求まる。

平均分子量が求まったら、  
さらに、「ヨウ素価」を実  
験によって求めれば、  
C=Cの数が求まる。



**けんか化**・・・油脂 1 g を完全に加水分解するのに必要な KOH の mg 数。

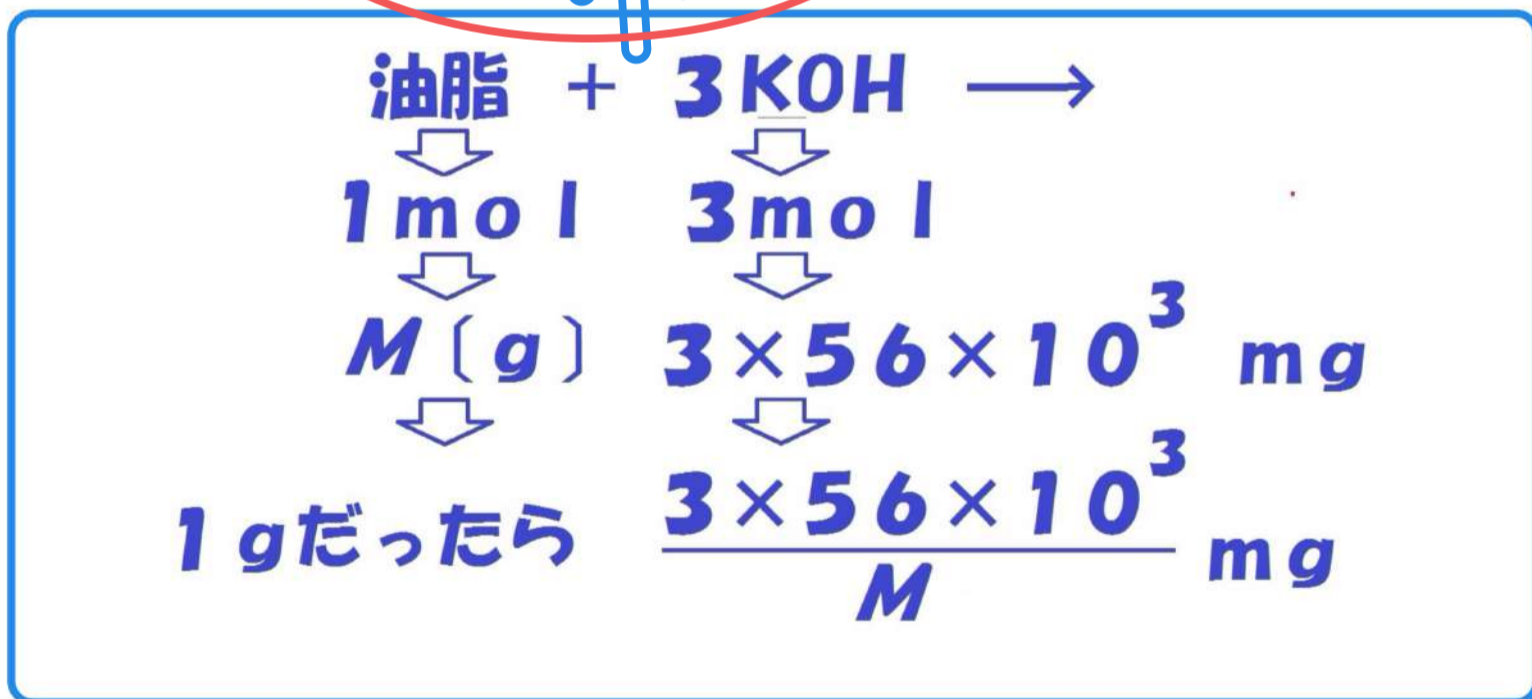
けん化価の式の導入	けん化価の式とその意味
$C_3H_5(OCOR)_3 + 3KOH \rightarrow C_3H_5(OH)_3 + 3RCOOK$ <p>1モル = <math>M</math> g      3モル = <math>3 \times 56 \times 10^3</math> mg</p> <p>1 g      <span style="border: 1px dashed black; display: inline-block; width: 100px; height: 50px; vertical-align: middle;"></span> mg</p>	<p>けん化価 = .</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>油脂の平均分子量が大きい(小さい)ほどけん化価は小さく(大きく)なる。</p>

**けんか化**・・・油脂 1 g を完全に加水分解するのに必要な KOH の mg 数。

けん化価の式の導入	けん化価の式とその意味
$C_3H_5(OCOR)_3 + 3KOH \rightarrow C_3H_5(OH)_3 + 3RCOOK$ <p> <math>1\text{モル} = M \text{ g}</math>      <math>3\text{モル} = 3 \times 56 \times 10^3 \text{ mg}</math> </p> <p>           1 g      <span style="border: 1px dashed black; display: inline-block; width: 150px; height: 60px; vertical-align: middle;"></span> mg         </p>	<p>けん化価 = .</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>油脂の平均分子量が大きい(小さい)ほどけん化価は小さく(大きく)なる。</p>

けんか化・・・油脂 1 g を完全に加水分解するのに必要な KOH の mg 数。

けん化価の式の導入	けん化価の式とその意味
$C_3H_5(OCOR)_3 + 3KOH \rightarrow C_3H_5(OH)_3 + 3RCOOK$ <p> <math>1 \text{ mol} = M \text{ g}</math>      <math>3 \text{ mol} = 3 \times 56 \times 10^3 \text{ mg}</math> </p> <p> <math>1 \text{ g}</math>      <math>\frac{3 \times 56 \times 10^3}{M} \text{ mg}</math> </p>	<p>けん化価 =</p> <hr/> <p>油脂の平均分子量が大きい(小さい)ほどけん化価は小さく(大きく)なる。</p>



けんか化・・・油脂 1 g を完全に加水分解するのに必要なKOHのmg数。

けん化価の式の導入	けん化価の式とその意味
$C_3H_5(OCOR)_3 + 3KOH \rightarrow C_3H_5(OH)_3 + 3RCOOK$ <p> <math>1\text{モル} = M \text{ g}</math>      <math>3\text{モル} = 3 \times 56 \times 10^3 \text{ mg}</math> </p> <p>           1 g      <math>\frac{3 \times 56 \times 10^3}{M} \text{ mg}</math> </p>	<p>けん化価 = <math>\frac{3 \times 56 \times 10^3}{M}</math></p> <hr/> <p>油脂の平均分子量が大きい(小さい)ほどけん化価は小さく(大きく)なる。</p>

けんか化・・・油脂 1 g を完全に加水分解するのに必要な KOH の mg 数。

けん化価の式の導入	けん化価の式とその意味
$C_3H_5(OCOR)_3 + 3KOH \rightarrow C_3H_5(OH)_3 + 3RCOOK$ <p> <math>1 \text{ mol} = M \text{ g}</math>      <math>3 \text{ mol} = 3 \times 56 \times 10^3 \text{ mg}</math> </p> <p> <math>1 \text{ g}</math>      <math>\frac{3 \times 56 \times 10^3}{M} \text{ mg}</math> </p>	<p>けん化価 = <math>\frac{3 \times 56 \times 10^3}{M}</math></p> <p>油脂の平均分子量が大きい(小さい)ほどけん化価は小さく(大きく)なる。</p>

けん化価を実験  
で求めれば、  
平均分子量が計  
算できる！  
(炭素原子数の概略  
が判る！)

けん化価 =  $\frac{3 \times 56 \times 10^3}{M}$



ヨウ素価・・・油脂100に付加させることができるI<sub>2</sub>のg数。

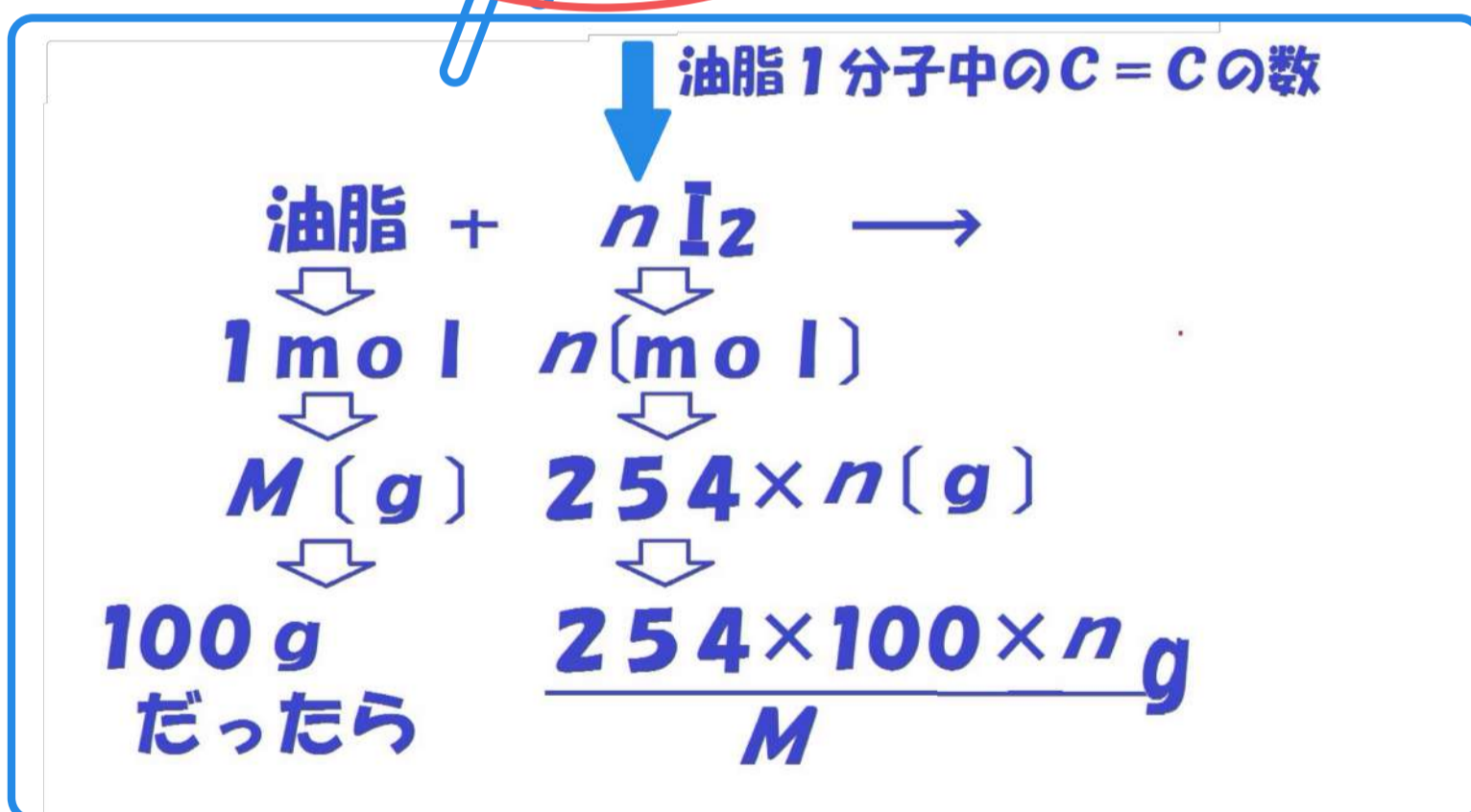
ヨウ素価の式の導入	ヨウ素価の式とその意味
$C_3H_5(OCOR)_3 + n I_2 \rightarrow C_3H_5(OCOR)_3 I_{2n}$ <p> <math>1\text{モル} = M \text{ g}</math>      <math>n\text{モル} = 254n \text{ g}</math> </p> <p>           100 g      <span style="border: 1px dashed black; display: inline-block; width: 150px; height: 60px; vertical-align: middle;"></span> g         </p>	<p>ヨウ素価=</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>油脂の不飽和度が大きい(小さい)ほど、ヨウ素価は大きく(小さく)なる。</p>

ヨウ素価・・・油脂100に付加させることができるI<sub>2</sub>のg数。

ヨウ素価の式の導入	ヨウ素価の式とその意味
$C_3H_5(OCOR)_3 + n I_2 \longrightarrow C_3H_5(OCOR)_3 I_{2n}$ <p> <math>1\text{モル} = M \text{ g}</math>      <math>n\text{モル} = 254n \text{ g}</math> </p> <p>           100 g      <span style="border: 1px dashed black; display: inline-block; width: 150px; height: 80px; vertical-align: middle;"></span> g         </p>	<p>ヨウ素価 =</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>油脂の不飽和度が大きい(小さい)ほど、ヨウ素価は大きく(小さく)なる。</p>

ヨウ素価・・・油脂100に付加させることができるI<sub>2</sub>のg数。

ヨウ素価の式の導入	ヨウ素価の式とその意味
$C_3H_5(OCOR)_3 + n I_2 \rightarrow C_3H_5(OCOR)_3 I_{2n}$ <p> <math>1 \text{ mol} = M \text{ g}</math>      <math>n \text{ mol} = 254n \text{ g}</math> </p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block; margin: 10px;"> <math display="block">\frac{25400n}{M} \text{ g}</math> </div>	<p>ヨウ素価=</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>油脂の不飽和度が大きい(小さい)ほど、ヨウ素価は大きく(小さく)なる。</p>



ヨウ素価・・・油脂100に付加させることができるI<sub>2</sub>のg数。

ヨウ素価の式の導入	ヨウ素価の式とその意味
$C_3H_5(OCOR)_3 + n I_2 \longrightarrow C_3H_5(OCOR)_3 I_{2n}$ <p>1モル = <math>M</math> g      <math>n</math>モル = <math>254n</math> g</p> <p>100 g      <math>\frac{25400n}{M}</math> g</p>	<p>ヨウ素価 = <math>\frac{25400n}{M}</math></p> <hr/> <p>油脂の不飽和度が大きい(小さい)ほど、ヨウ素価は大きく(小さく)なる。</p>



ヨウ素価・・・油脂100に付加させることができるI<sub>2</sub>のg数。

ヨウ素価の式の導入	ヨウ素価の式とその意味
$C_3H_5(OCOR)_3 + n I_2 \longrightarrow C_3H_5(OCOR)_3 I_{2n}$ <p>1モル=M g      nモル=254n g</p> <p>100 g      <math>\frac{25400n}{M}</math> g</p>	<p>ヨウ素価 = <math>\frac{25400n}{M}</math></p> <hr/> <p>油脂の不飽和度が大きい(小さい)ほど、ヨウ素価は大きく(小さく)なる。</p>

ヨウ素価を実験  
で求めれば、  
C=Cの数が計  
算できる！  
(平均分子量が既知  
であれば)

$$\text{ヨウ素価} = \frac{254 \times 100 \times n}{M}$$

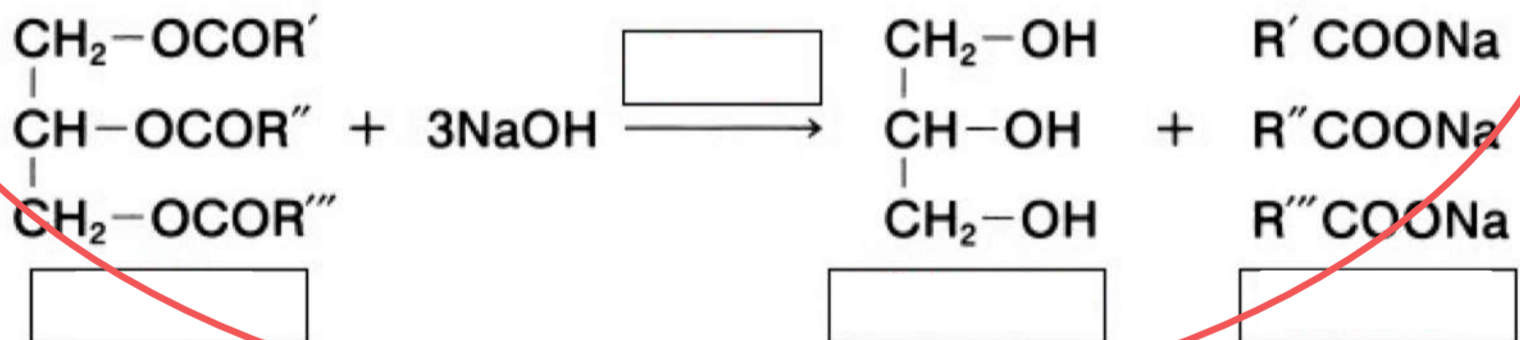
**【発展的な油脂の構造推定の手順】** 油脂の構造推定について考えてみましょう。実は、油脂の構造推定は、ほぼ手順が決まっているのです。だって、油脂の構造決定は、まずは、**炭化水素基 $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ の決定**に過ぎず、さらに詳細には、その**配列の決定**と不飽和である場合には**二重結合の位置決定**に過ぎないからです。

- ① **炭化水素基 $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ の決定**には、分子量の決定(けん化価の検討)、二重結合の数の決定(ヨウ素価の検討)を行う。
- ② **配列の決定**には、不斉炭素原子の有無の検討などを行う。
- ③ **二重結合の位置決定**には、オゾン分解(や過マンガン酸化など)の検討を行う。

## 知識27-② 油脂のけん化とセッケン

### エステル加水分解⇒日常生活との関わりの一つ

油脂に  や  を加えて加熱すると、油脂は加水分解されて、 と  になる。この塩基を用いた加水分解は、 と呼ばれ、生成した高級脂肪酸のアルカリ金属塩は  と呼ばれる。

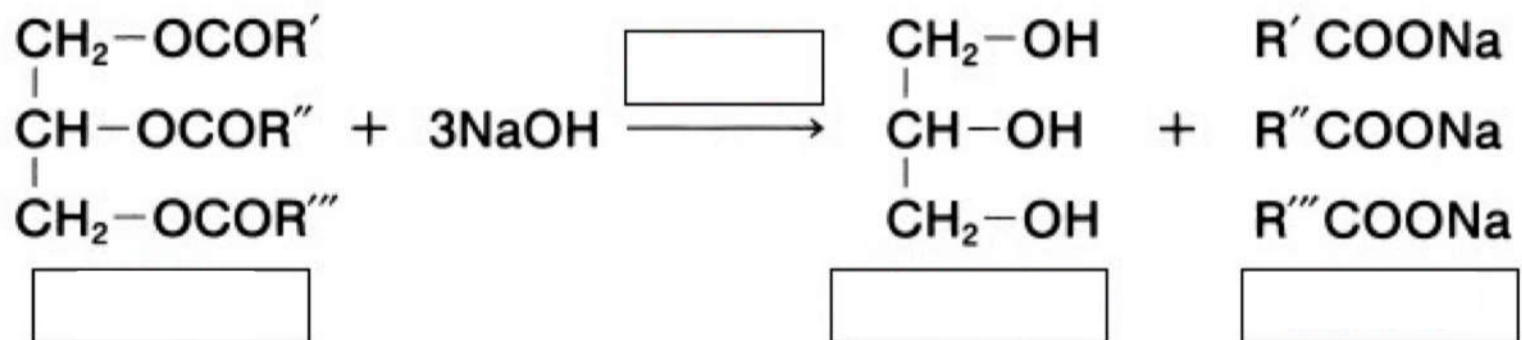




## 知識27-② 油脂のけん化とセッケン

### エステル加水分解⇒日常生活との関わりの一つ

油脂に **水酸化ナトリウム** や  を加えて加熱すると、油脂は加水分解されて、 と  になる。この塩基を用いた加水分解は、 と呼ばれ、生成した高級脂肪酸のアルカリ金属塩は  と呼ばれる。

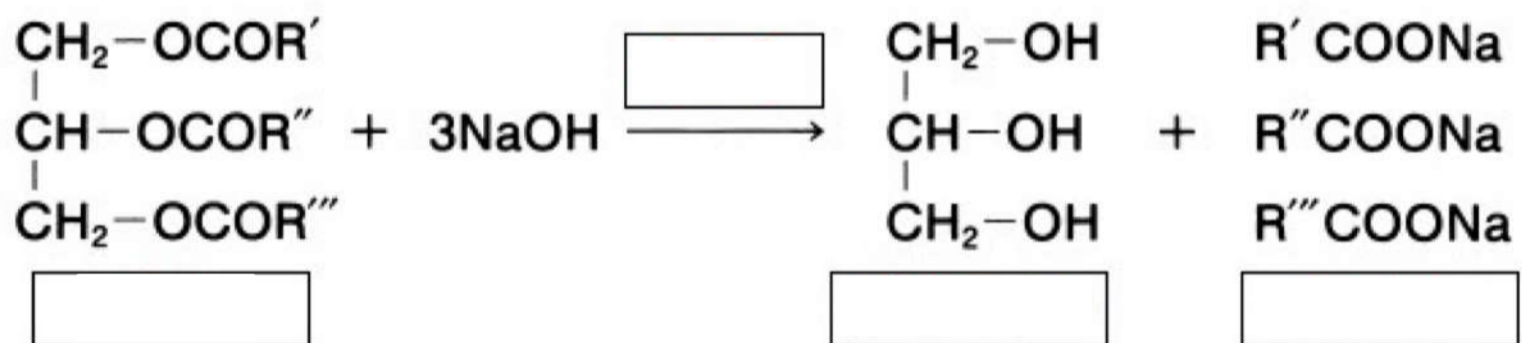




## 知識27-② 油脂のけん化とセッケン

### エステル加水分解⇒日常生活との関わりの一つ

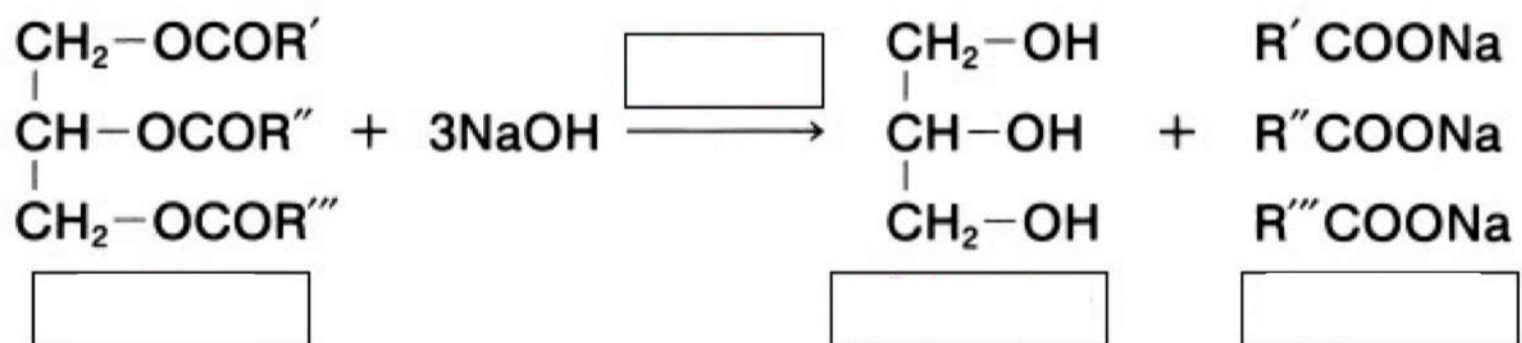
油脂に **水酸化ナトリウム** や **水酸化カリウム** を加えて加熱すると、油脂は加水分解されて、 と  になる。この塩基を用いた加水分解は、 と呼ばれ、生成した高級脂肪酸のアルカリ金属塩は  と呼ばれる。



## 知識27-② 油脂のけん化とセッケン

### エステル加水分解⇒日常生活との関わりの一つ

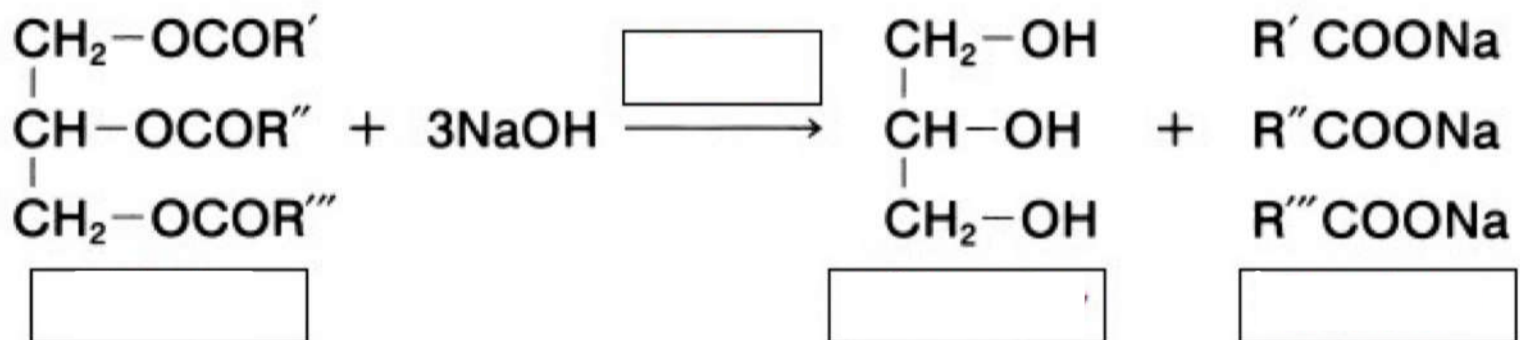
油脂に **水酸化ナトリウム** や **水酸化カリウム** を加えて加熱すると、油脂は加水分解されて、**グリセリン** と  になる。この塩基を用いた加水分解は、 と呼ばれ、生成した高級脂肪酸のアルカリ金属塩は  と呼ばれる。



## 知識27-② 油脂のけん化とセッケン

### エステル加水分解⇒日常生活との関わりの一つ

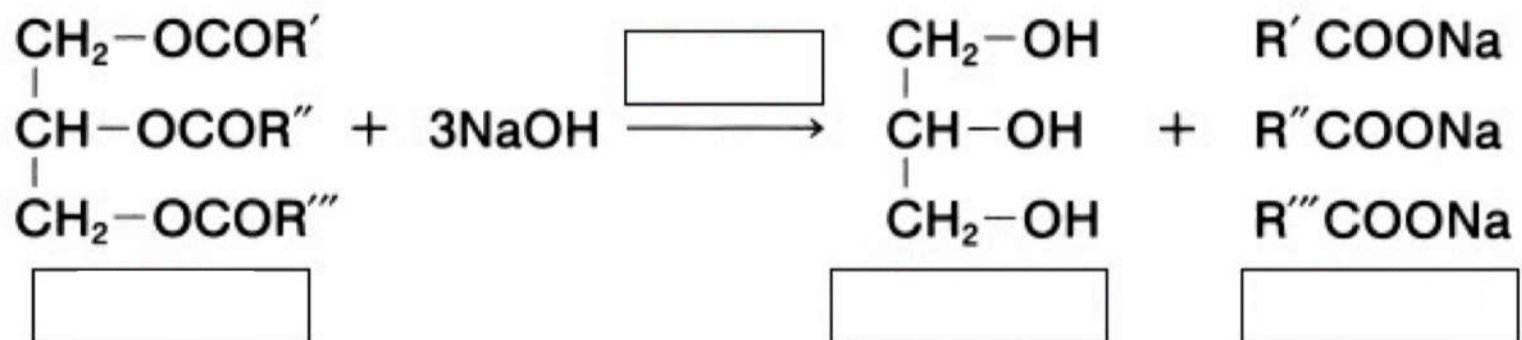
油脂に **水酸化ナトリウム** や **水酸化カリウム** を加えて加熱すると、油脂は加水分解されて、**グリセリン** と **高級脂肪酸のアルカリ金属塩** になる。この塩基を用いた加水分解は、 と呼ばれ、生成した高級脂肪酸のアルカリ金属塩は  と呼ばれる。



## 知識27-② 油脂のけん化とセッケン

### エステル加水分解⇒日常生活との関わりの一つ

油脂に**水酸化ナトリウム**や**水酸化カリウム**を加えて加熱すると、油脂は加水分解されて、**グリセリン**と**高級脂肪酸のアルカリ金属塩**になる。この塩基を用いた加水分解は、**けん化**と呼ばれ、生成した高級脂肪酸のアルカリ金属塩は  と呼ばれる。

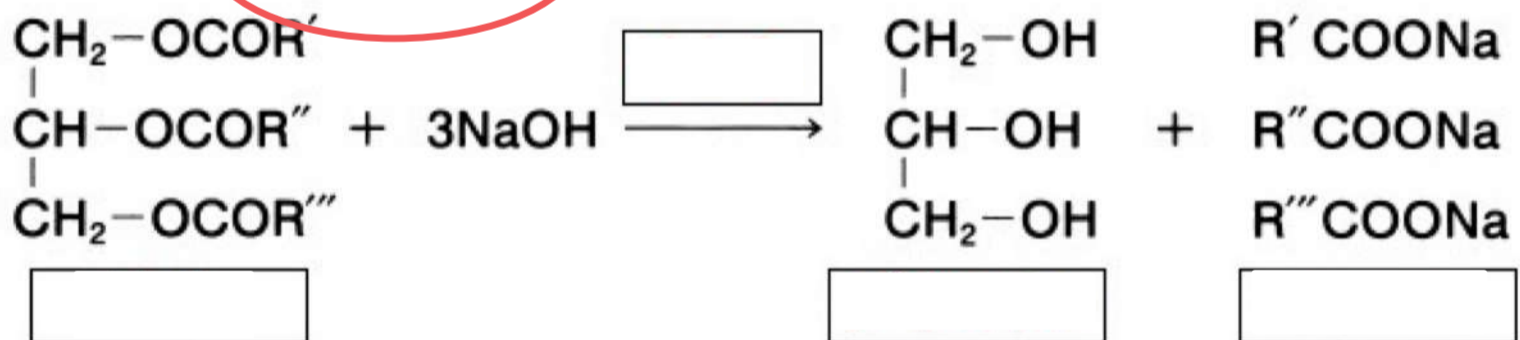




## 知識27-② 油脂のけん化とセッケン

### エステル加水分解⇒日常生活との関わりの一つ

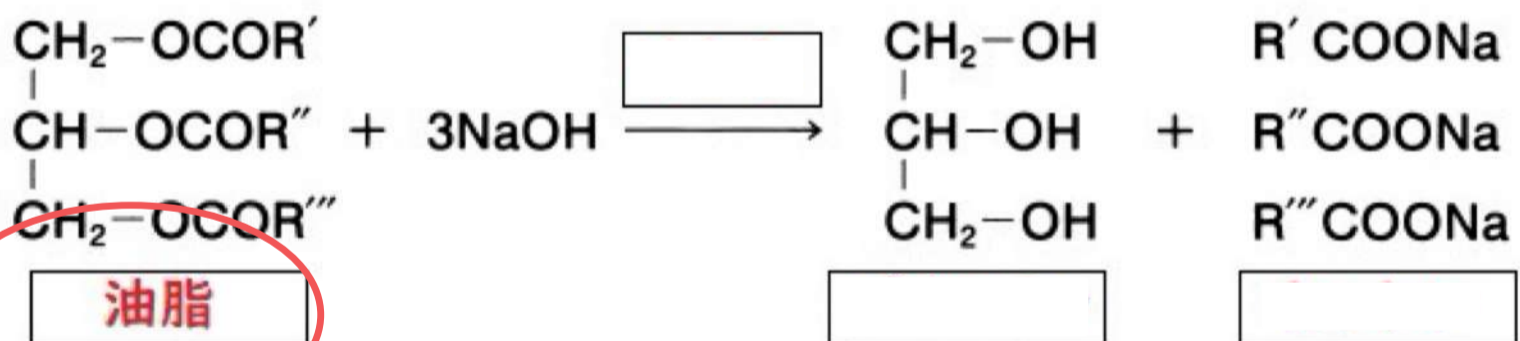
油脂に**水酸化ナトリウム**や**水酸化カリウム**を加えて加熱すると、油脂は加水分解されて、**グリセリン**と**高級脂肪酸のアルカリ金属塩**になる。この塩基を用いた加水分解は、**けん化**と呼ばれ、生成した高級脂肪酸のアルカリ金属塩は**セッケン**と呼ばれる。



## 知識27-② 油脂のけん化とセッケン

### エステル加水分解⇒日常生活との関わりの一つ

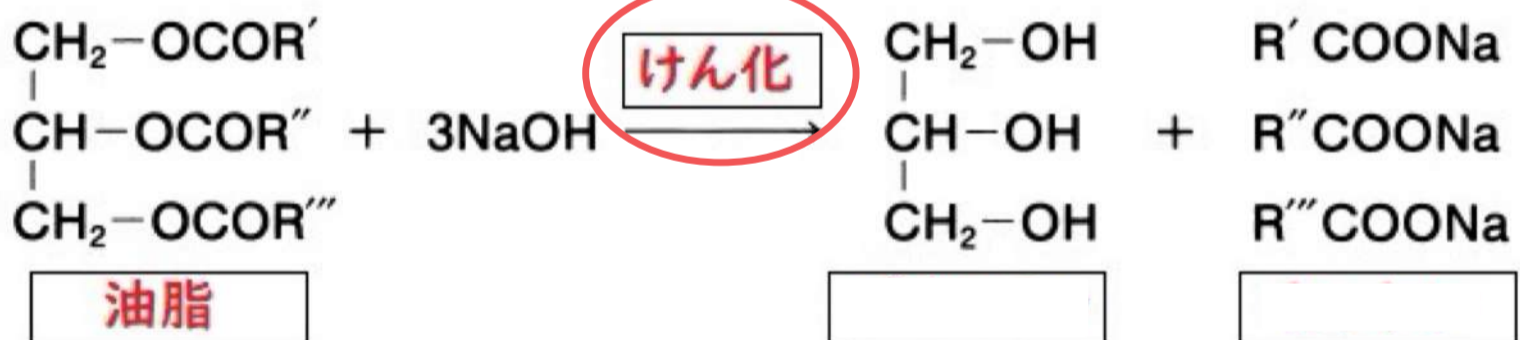
油脂に**水酸化ナトリウム**や**水酸化カリウム**を加えて加熱すると、油脂は加水分解されて、**グリセリン**と**高級脂肪酸のアルカリ金属塩**になる。この塩基を用いた加水分解は、**けん化**と呼ばれ、生成した高級脂肪酸のアルカリ金属塩は**セッケン**と呼ばれる。



## 知識27-② 油脂のけん化とセッケン

### エステル加水分解⇒日常生活との関わりの一つ

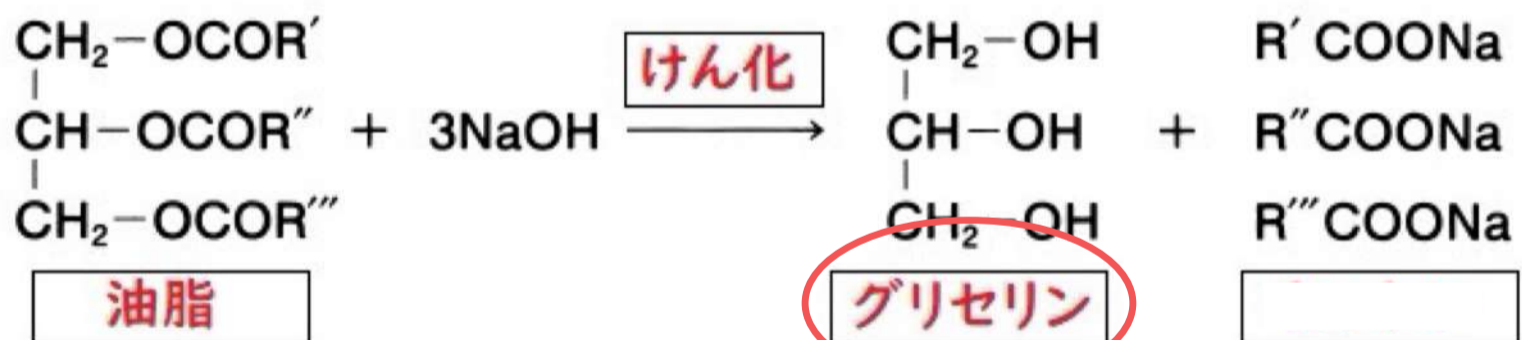
油脂に**水酸化ナトリウム**や**水酸化カリウム**を加えて加熱すると、油脂は加水分解されて、**グリセリン**と**高級脂肪酸のアルカリ金属塩**になる。この塩基を用いた加水分解は、**けん化**と呼ばれ、生成した高級脂肪酸のアルカリ金属塩は**セッケン**と呼ばれる。



## 知識27-② 油脂のけん化とセッケン

### エステル加水分解⇒日常生活との関わりの一つ

油脂に**水酸化ナトリウム**や**水酸化カリウム**を加えて加熱すると、油脂は加水分解されて、**グリセリン**と**高級脂肪酸のアルカリ金属塩**になる。この塩基を用いた加水分解は、**けん化**と呼ばれ、生成した高級脂肪酸のアルカリ金属塩は**セッケン**と呼ばれる。

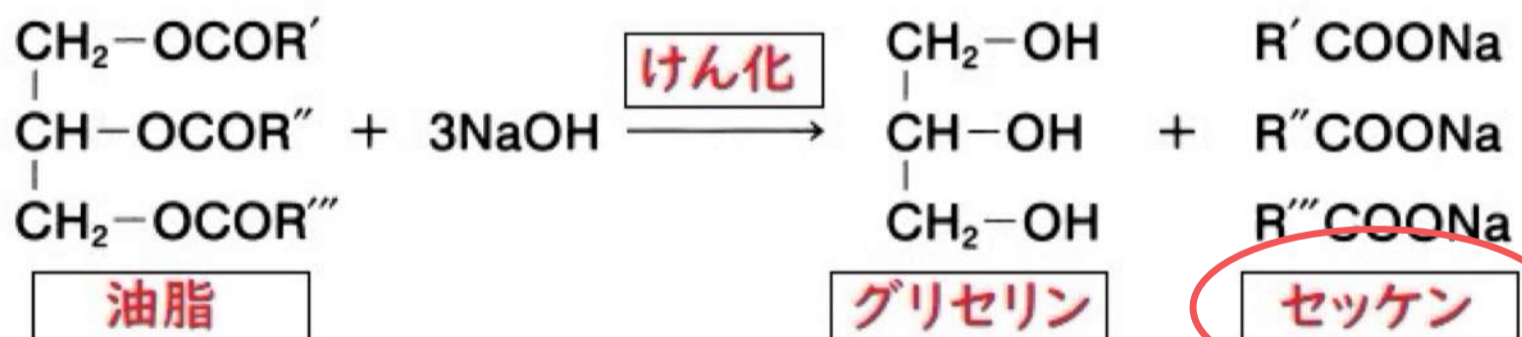




## 知識27-② 油脂のけん化とセッケン

### エステル加水分解⇒日常生活との関わりの一つ

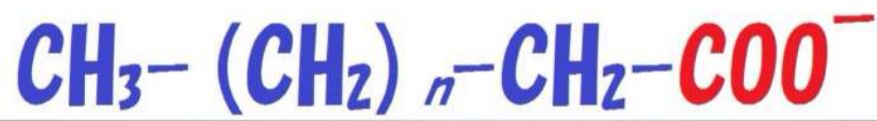
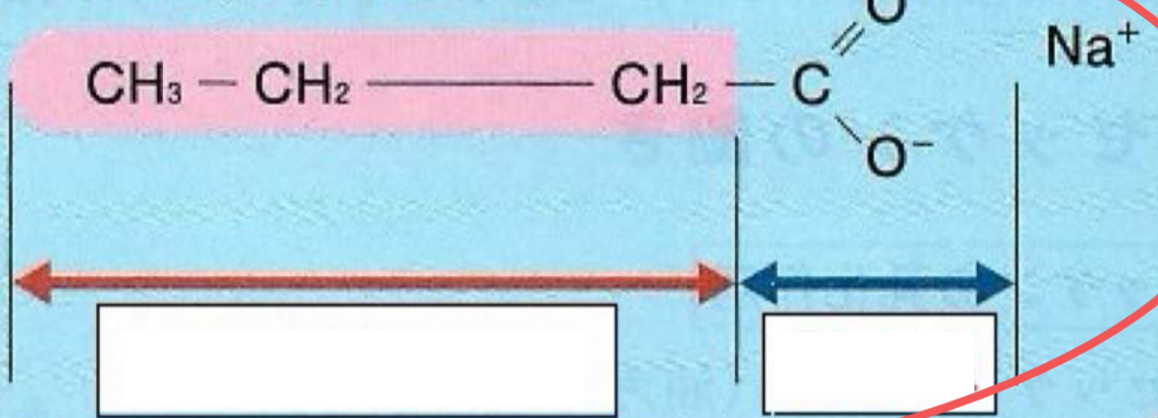
油脂に**水酸化ナトリウム**や**水酸化カリウム**を加えて加熱すると、油脂は加水分解されて、**グリセリン**と**高級脂肪酸のアルカリ金属塩**になる。この塩基を用いた加水分解は、**けん化**と呼ばれ、生成した高級脂肪酸のアルカリ金属塩は**セッケン**と呼ばれる。



### 【セッケンの構造とセッケンの働き(その1)】

セッケンは、親油性  
(疎水性)の部分と親  
水性の部分でバラン  
スよくあわせもつ。

長い直鎖状の炭化水素基

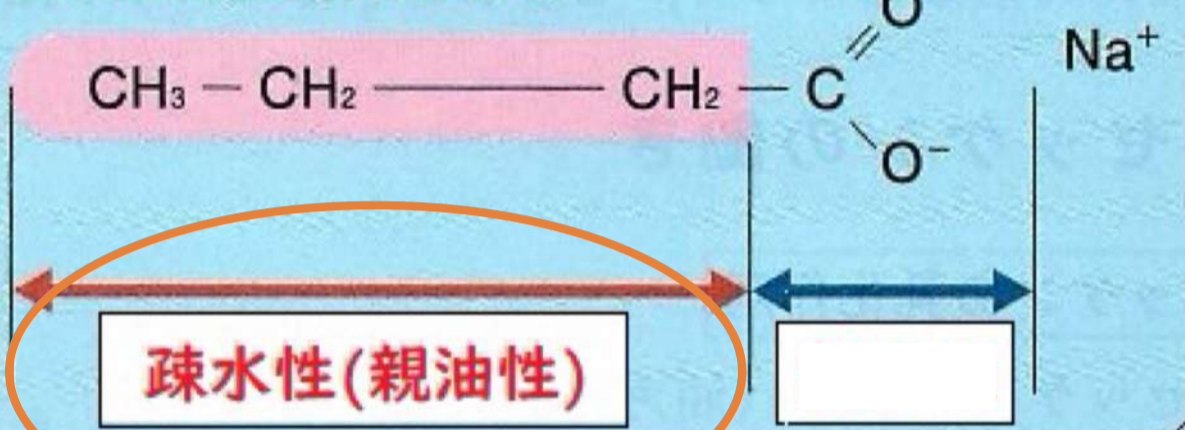




## 【セッケンの構造とセッケンの働き(その1)】

セッケンは、親油性(疎水性)の部分と親水性の部分バランスよくあわせもつ。

長い直鎖状の炭化水素基

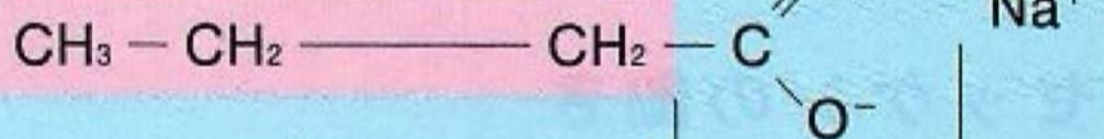


長い炭化水素基  
(疎水性部分)

## 【セッケンの構造とセッケンの働き(その1)】

セッケンは、親油性(疎水性)の部分と親水性の部分バランスよくあわせもつ。

長い直鎖状の炭化水素基



疎水性(親油性)

親水性

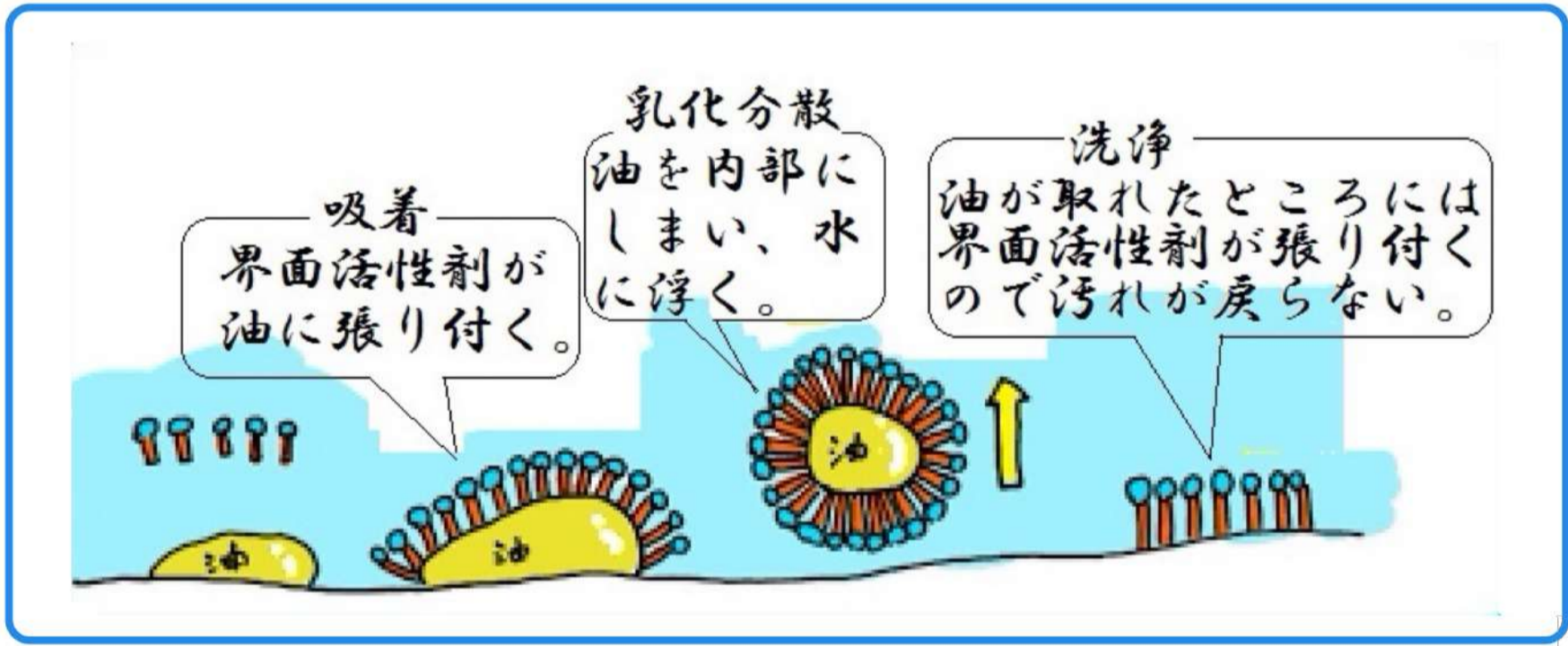
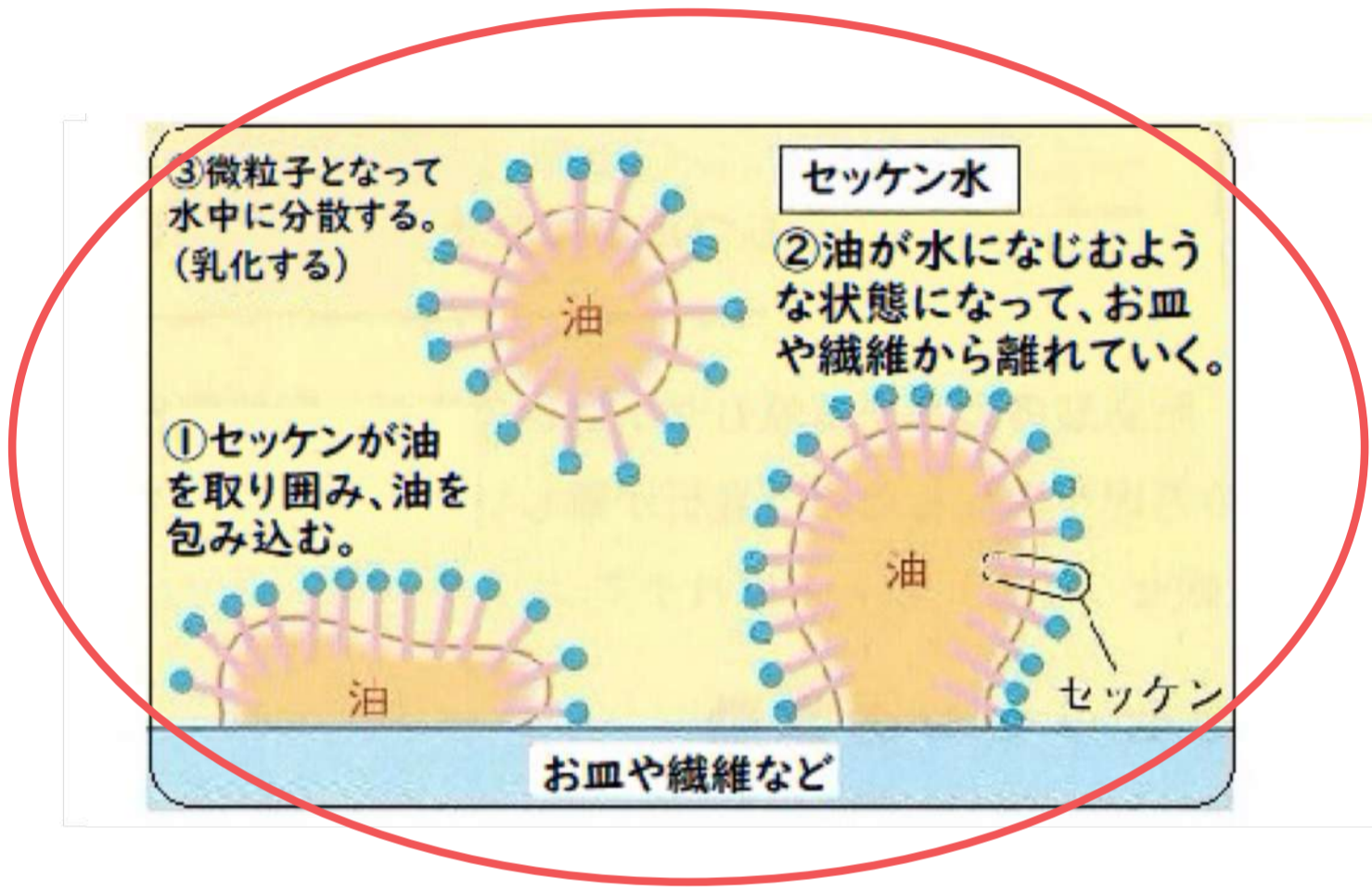


$\text{Na}^+$

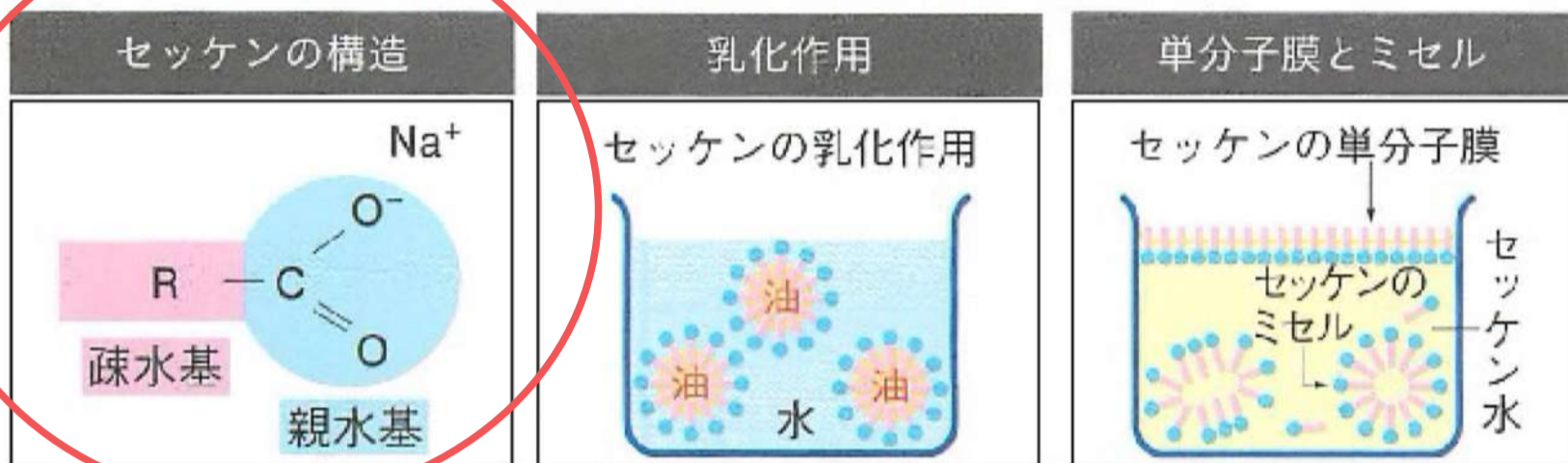
長い炭化水素基  
(疎水性部分)

カルボキシ基のイオン  
(親水性部分)



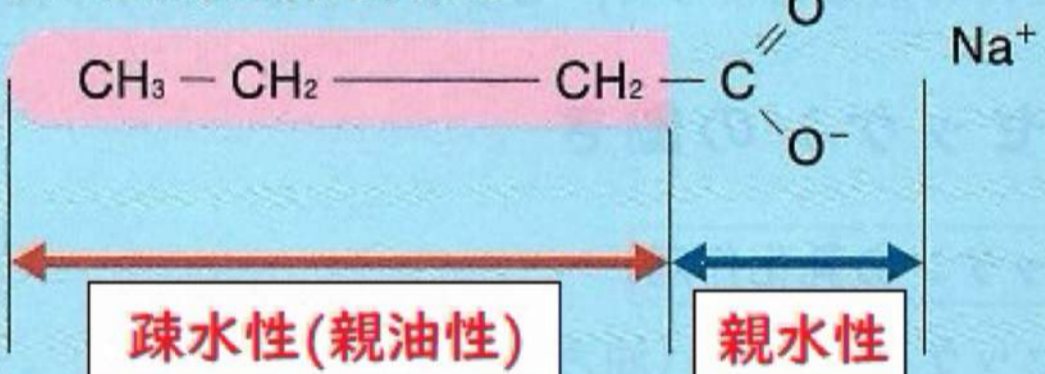


## 【セッケンの構造とセッケンの働き(その2)】



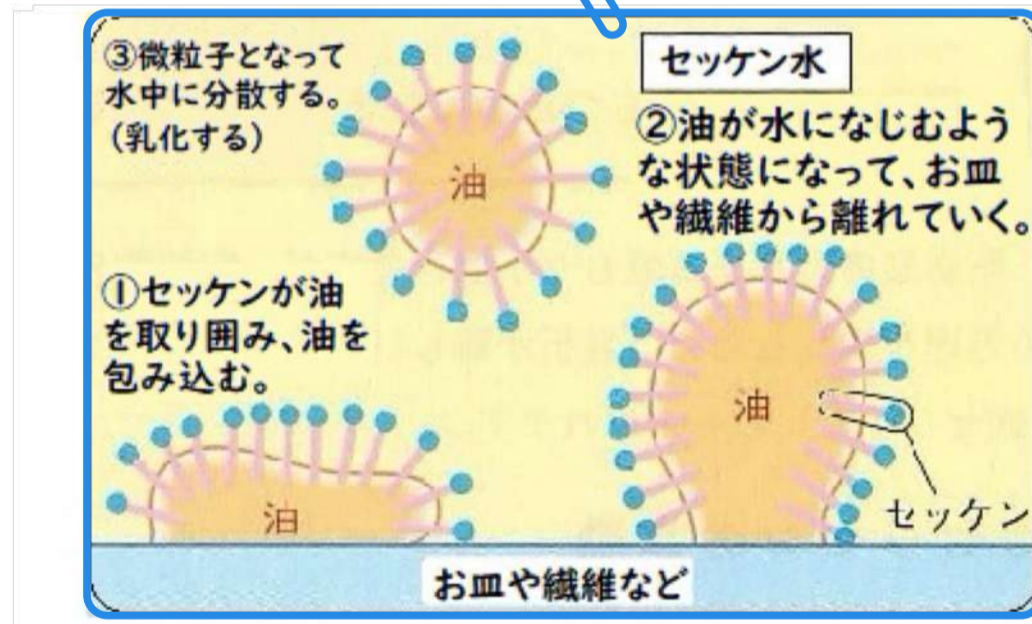
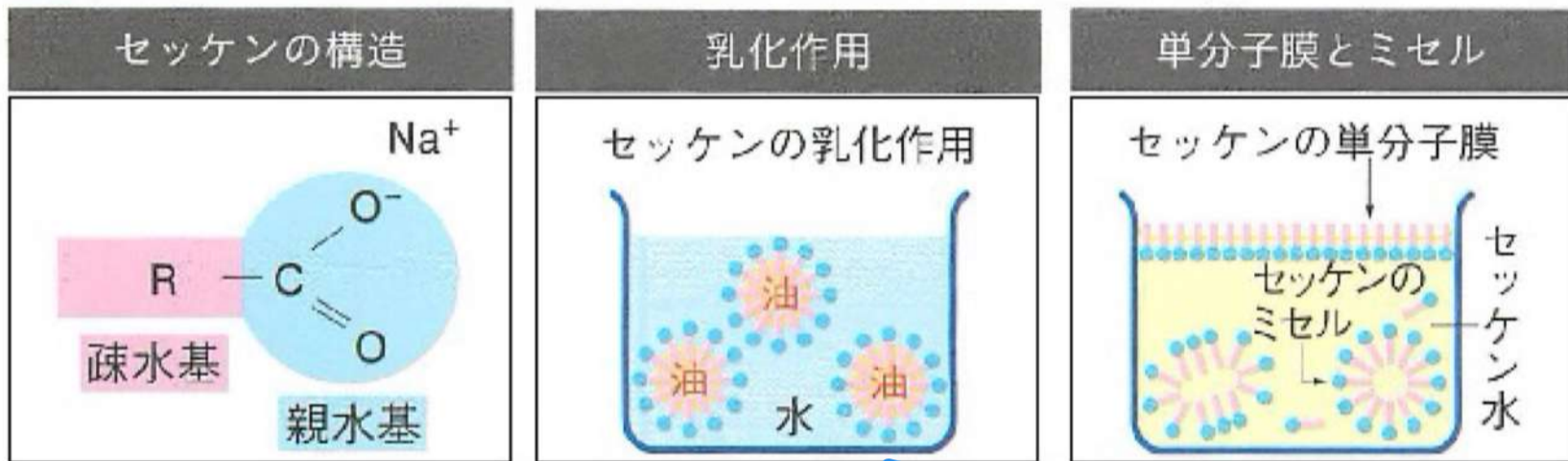
セッケンは、親油性  
(疎水性)の部分と親  
水性の部分进行バラン  
スよくあわせもつ。

長い直鎖状の炭化水素基

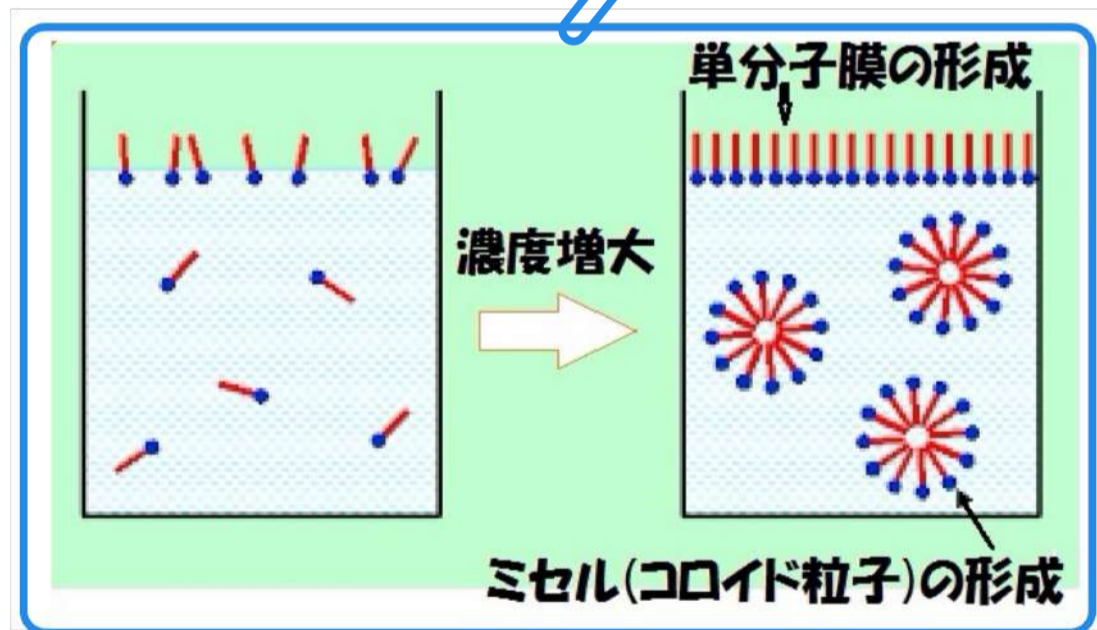
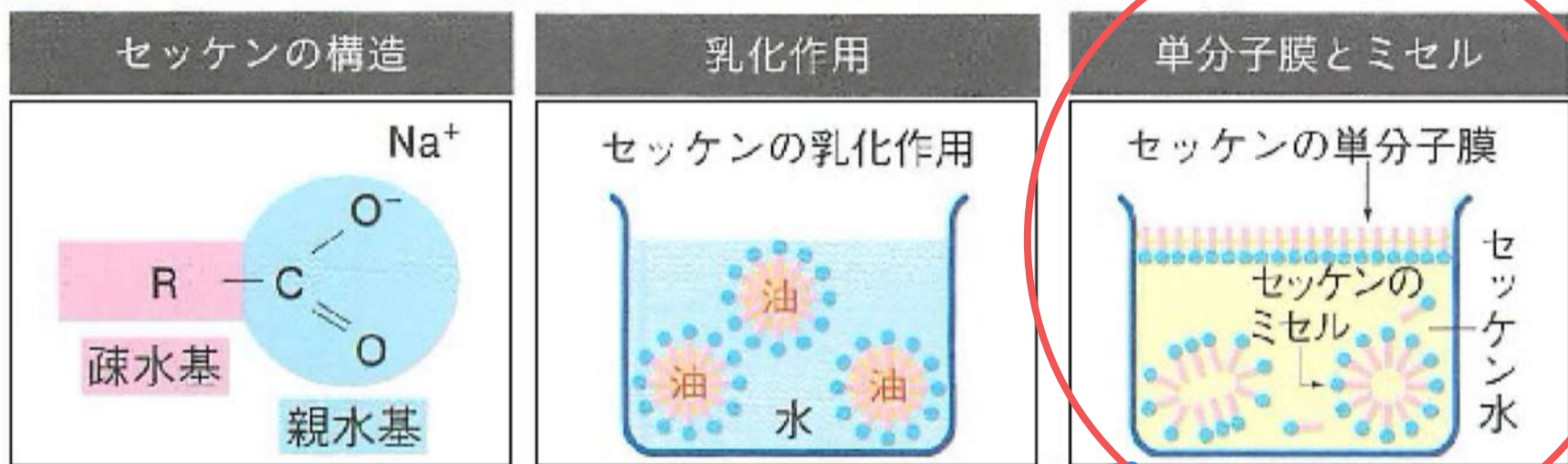




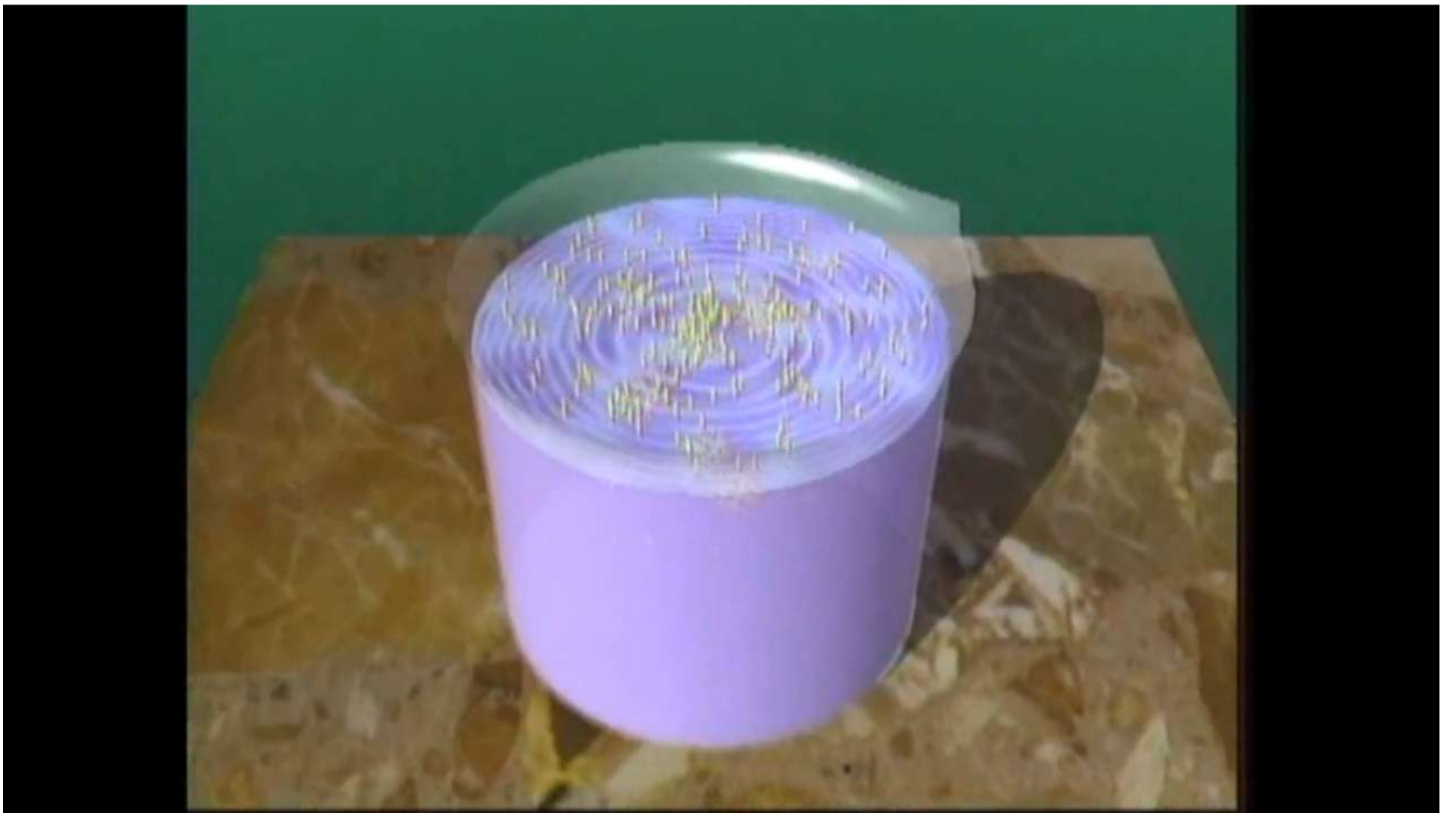
## 【セッケンの構造とセッケンの働き(その2)】

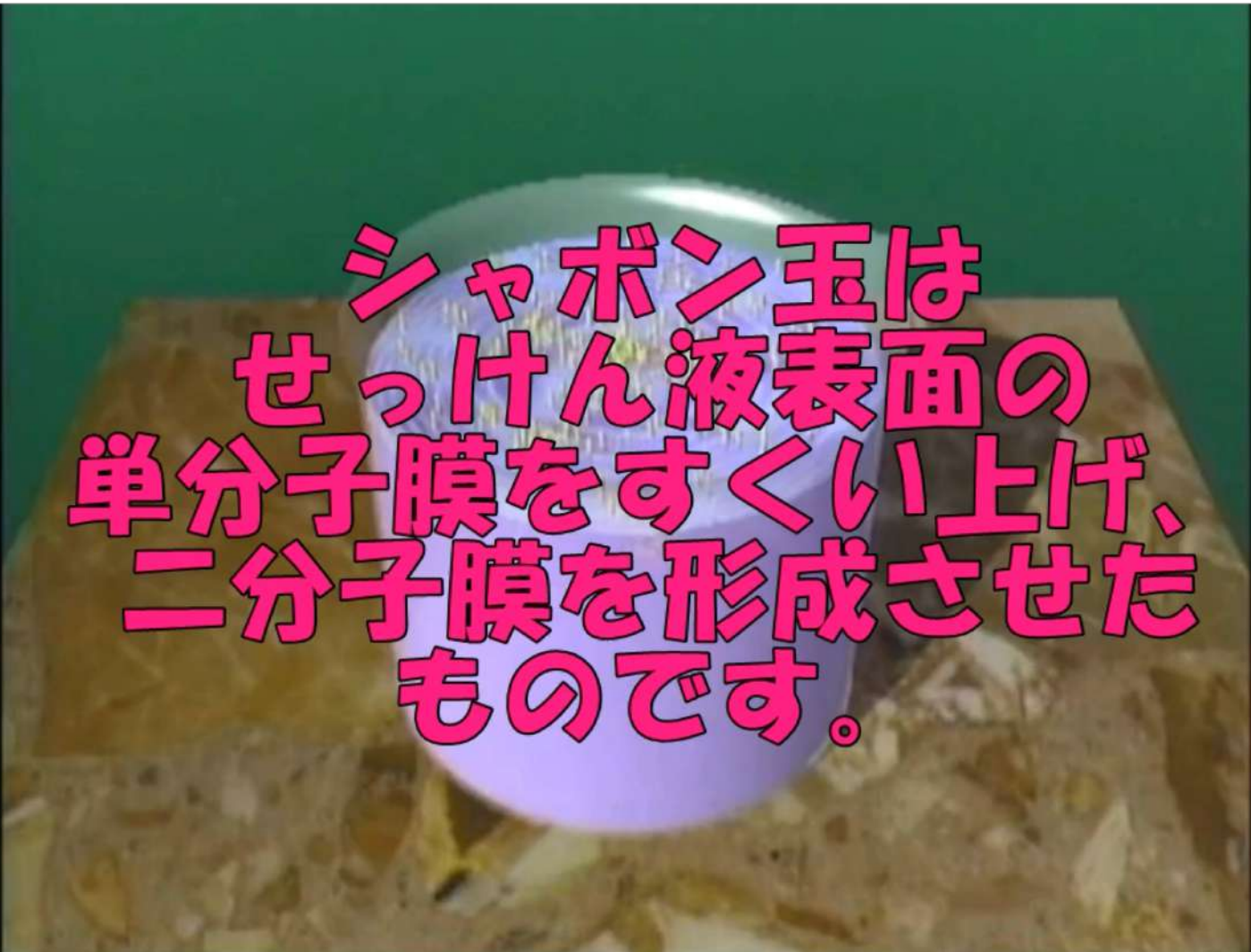


## 【セッケンの構造とセッケンの働き(その2)】

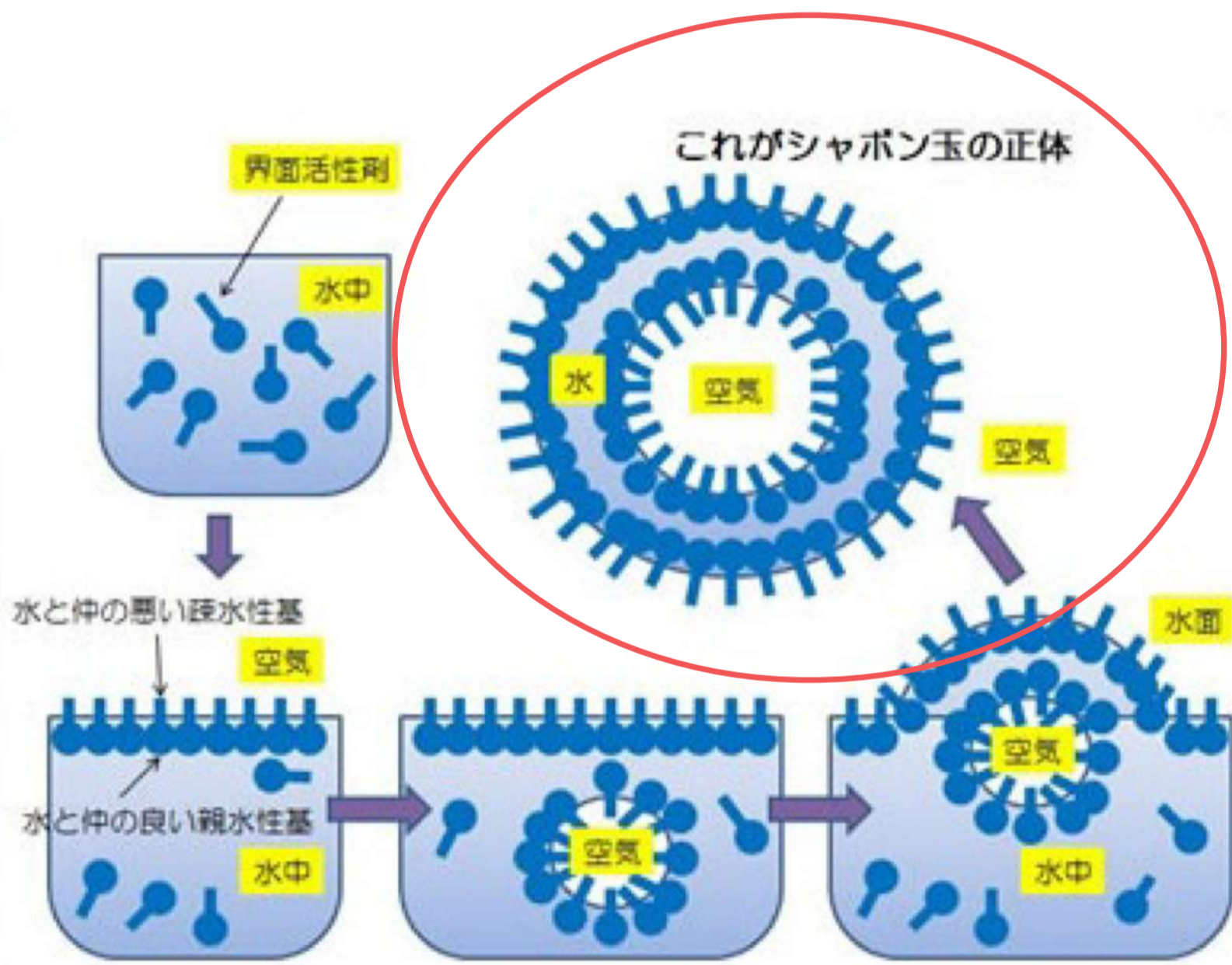




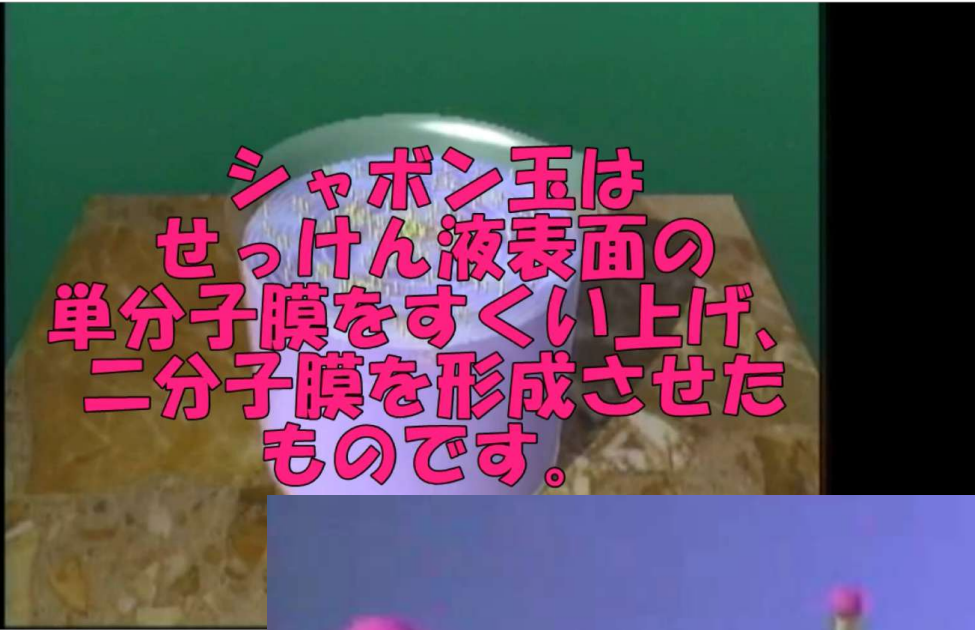


A white soap bubble is shown on a wooden surface. The bubble is in the center, and its surface is covered with a thin, iridescent film. The text is overlaid on the bubble and the surface.

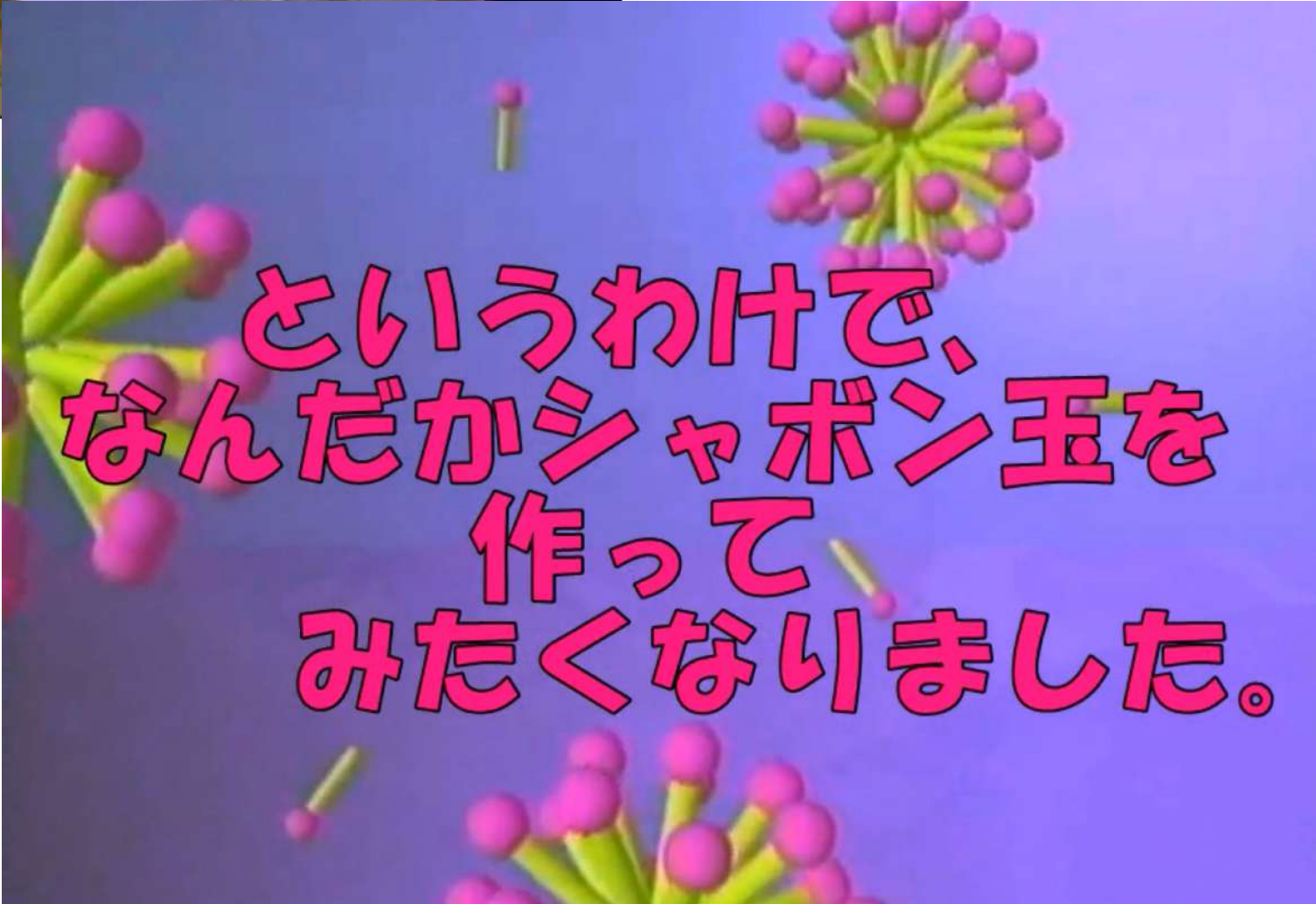
シャボン玉は  
せっけん液表面の  
単分子膜をすくい上げ、  
二分子膜を形成させた  
ものです。





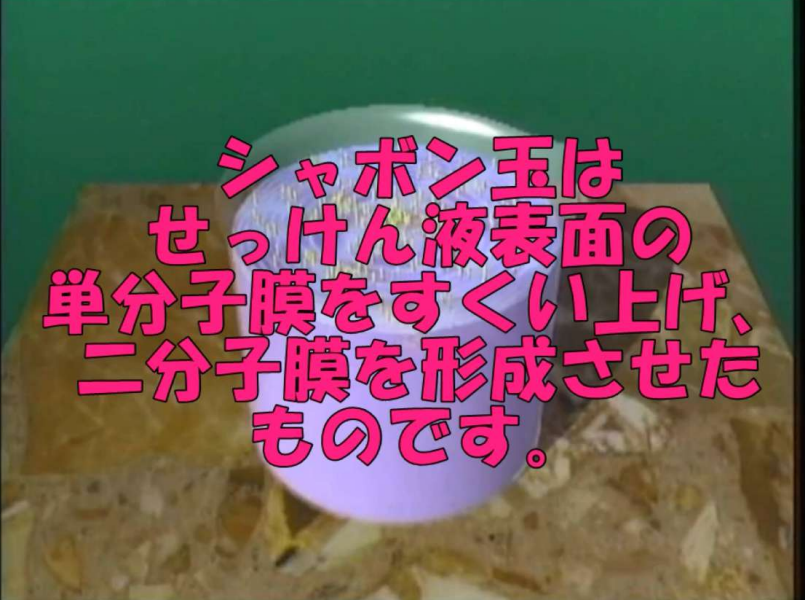


シャボン玉は  
せっけん液表面の  
単分子膜をすくい上げ、  
二分子膜を形成させた  
ものです。

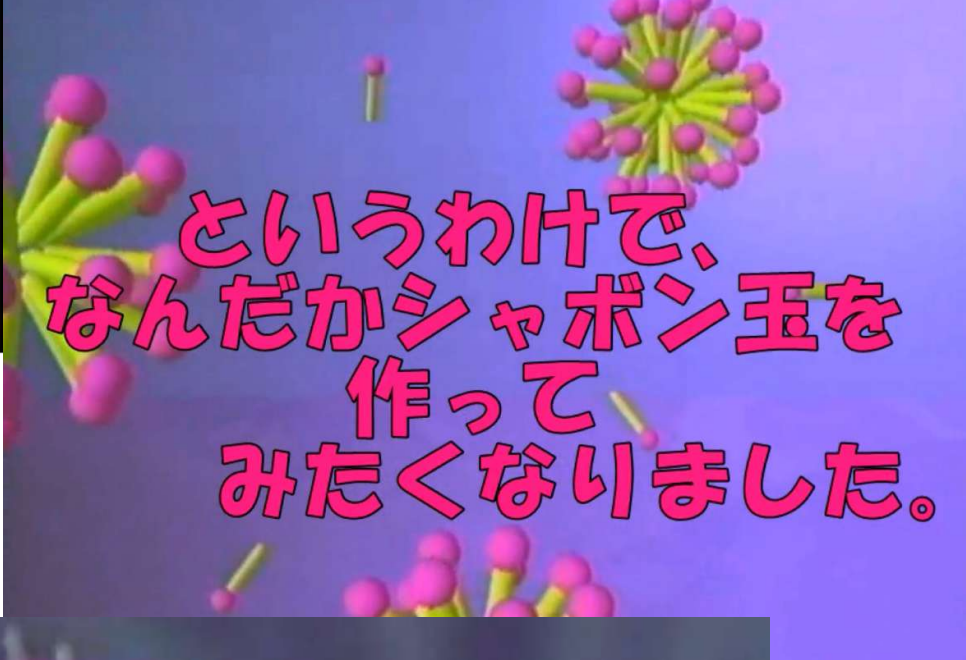


というわけで、  
なんだかシャボン玉を  
作って  
みたくなりました。





シャボン玉は  
せっけん液表面の  
単分子膜をすくい上げ、  
二分子膜を形成させた  
ものです。



というわけで、  
なんだかシャボン玉を  
作って  
みたくなりました。



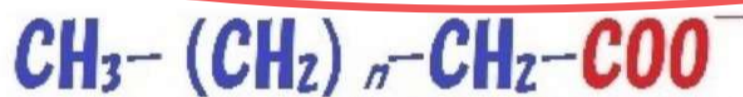
で、思い立って、  
夜遅くにも関わらず、  
作ってみました。  
(^.^) :





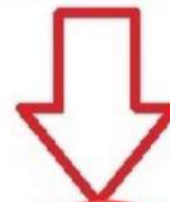
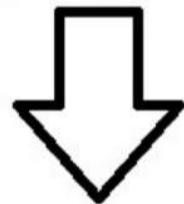


では、セッケンと合成洗剤の構造を比較しながら、  
構造に由来して、セッケンがどのように  
改良されたかを考察しましょう。



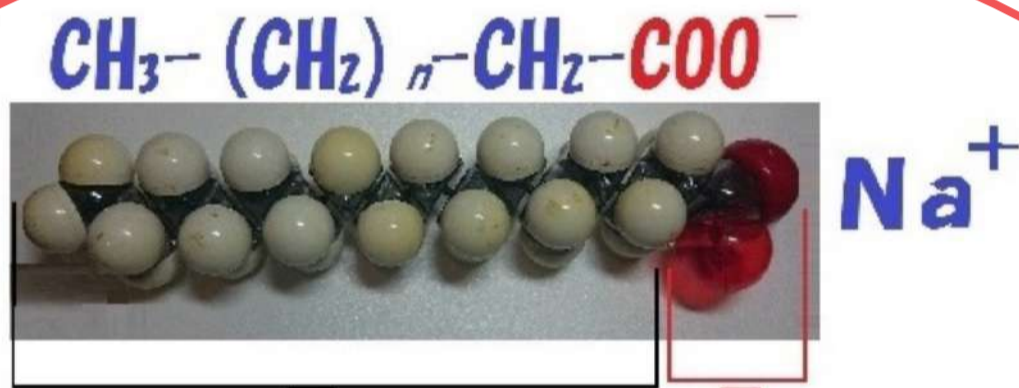
長い炭化水素基  
(疎水性部分)

カルボキシ基のイオン  
(親水性部分)



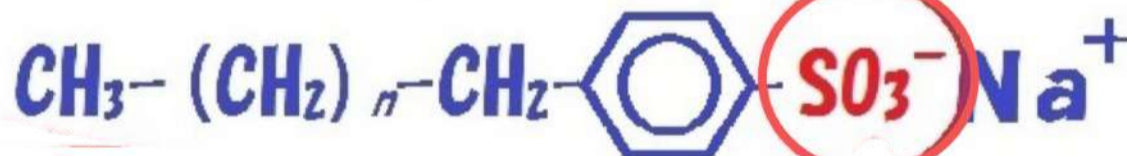


では、セッケンと合成洗剤の構造を比較しながら、  
構造に由来して、セッケンがどのように  
改良されたかを考察しましょう。



長い炭化水素基  
(疎水性部分)

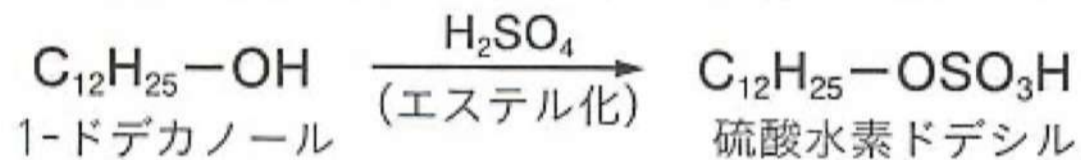
カルボキシ基のイオン  
(親水性部分)



## 知識27-③ 合成洗剤 【合成洗剤】

### 高級アルコール系合成洗剤

① 高級アルコールに濃硫酸を作用させ、エステル化（硫酸エステル化）

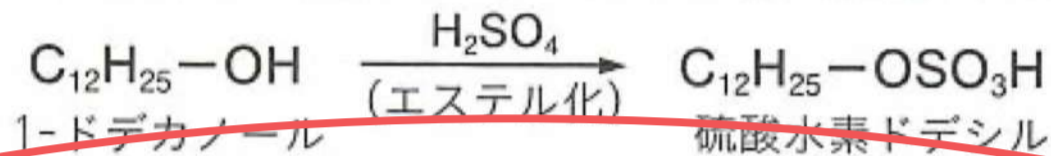


② 得られた高級アルコールの硫酸エステルを、水酸化ナトリウムで中和

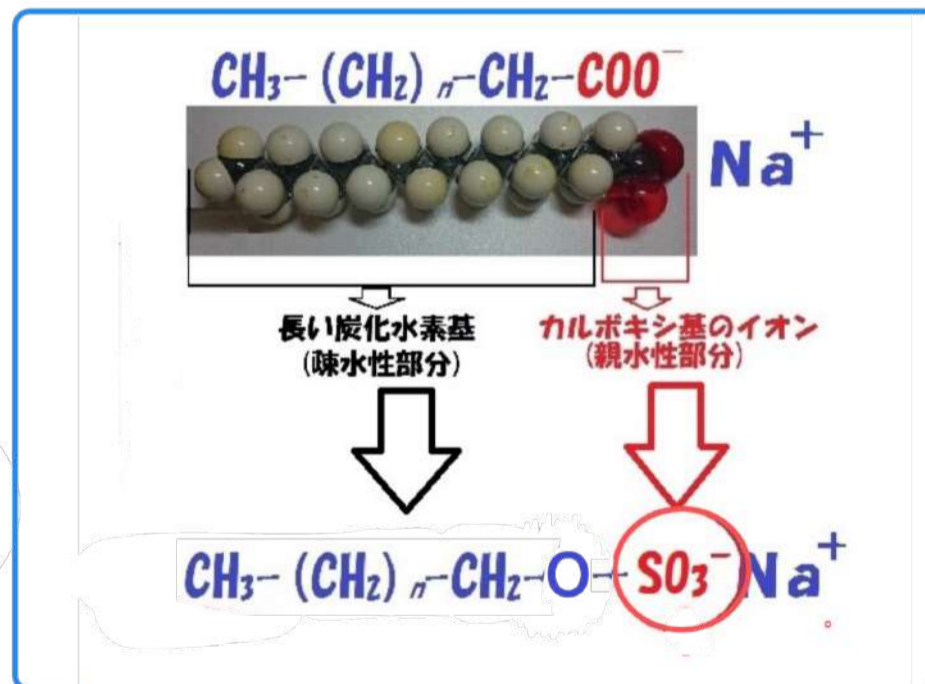


### 高級アルコール系合成洗剤

① 高級アルコールに濃硫酸を作用させ、エステル化（硫酸エステル化）



② 得られた高級アルコールの硫酸エステルを、水酸化ナトリウムで中和

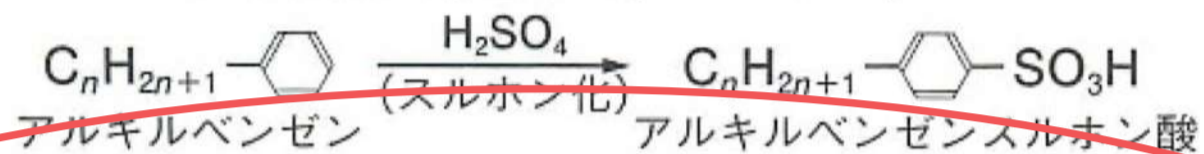






### アルキルベンゼンスルホン酸系合成洗剤

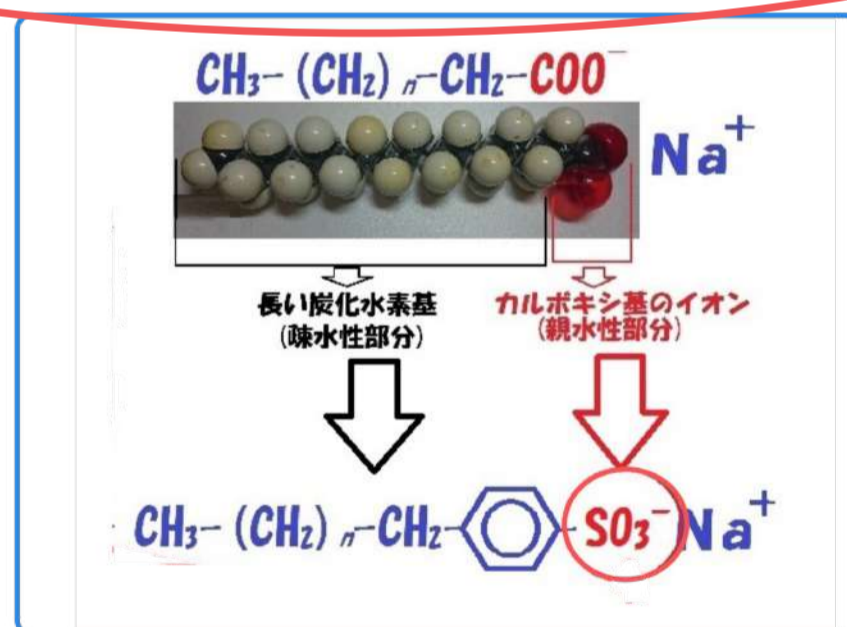
① アルキルベンゼンに濃硫酸を作用させ、スルホン化




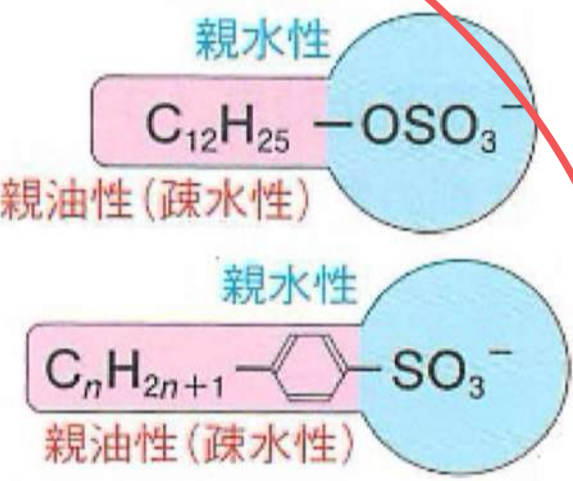
② 得られたアルキルベンゼンスルホン酸を、水酸化ナトリウムで中和




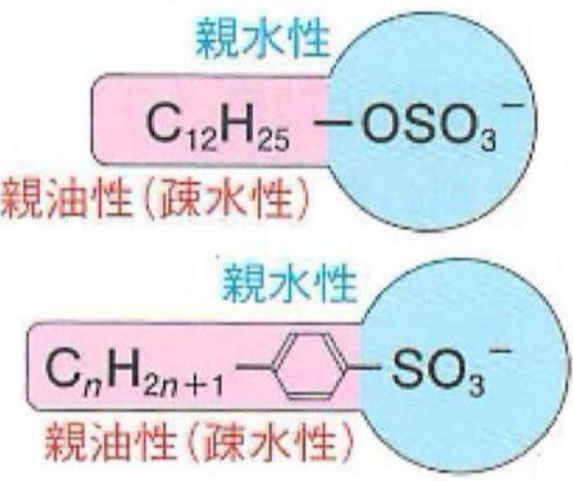
アルキルベンゼンスルホン酸      アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム  
 (n=12の場合：ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム)



### 【セッケンと合成洗剤の比較】


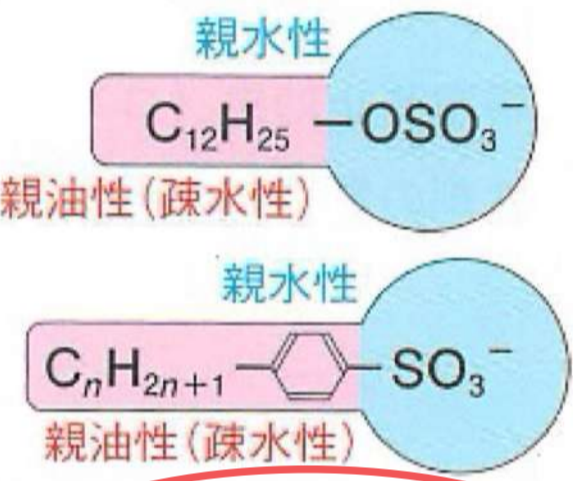
	セッケン	合成洗剤
構造	 <p>鎖の長い炭化水素基 <math>-\text{COO}^-</math></p> <p>親油性 (疎水性)      親水性</p>	 <p>親水性 <math>\text{C}_{12}\text{H}_{25}-\text{OSO}_3^-</math></p> <p>親油性 (疎水性)</p> <p>親水性 <math>\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-\text{SO}_3^-</math></p> <p>親油性 (疎水性)</p>
硬水中では		
水溶液は		

【セッケンと合成洗剤の比較】

	セッケン	合成洗剤
構造	 <p>鎖の長い炭化水素基 <math>-\text{COO}^-</math></p> <p>親油性 (疎水性)      親水性</p>	 <p>親水性 <math>\text{C}_{12}\text{H}_{25}-\text{OSO}_3^-</math></p> <p>親油性 (疎水性)</p> <p>親水性 <math>\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-\text{SO}_3^-</math></p> <p>親油性 (疎水性)</p>
硬水中では	<p>難溶性の塩を形成し、泡立ちが悪く使えない。</p> $2\text{RCOO}^- + \text{Ca}^{2+} \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Ca}$ $2\text{RCOO}^- + \text{Mg}^{2+} \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Mg}$	
水溶液は		


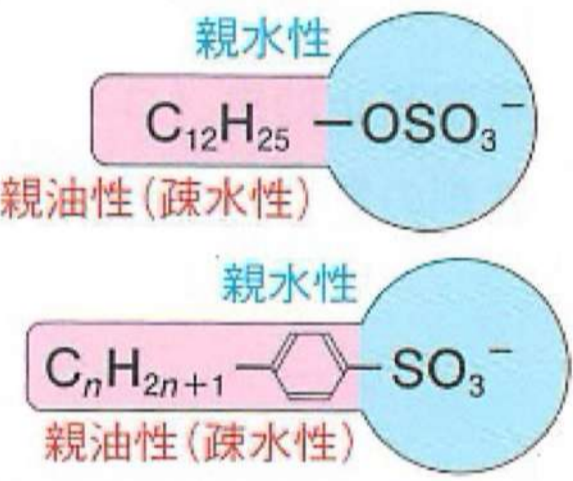


### 【セッケンと合成洗剤の比較】

	セッケン	合成洗剤
構造	 <p>鎖の長い炭化水素基 <math>-\text{COO}^-</math></p> <p>親油性 (疎水性)      親水性</p>	 <p>親水性 <math>\text{C}_{12}\text{H}_{25}-\text{OSO}_3^-</math></p> <p>親油性 (疎水性)</p> <p>親水性 <math>\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3^-</math></p> <p>親油性 (疎水性)</p>
硬水中では	<p>難溶性の塩を形成し、泡立ちが悪く使えない。</p> $2\text{RCOO}^- + \text{Ca}^{2+} \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Ca}$ $2\text{RCOO}^- + \text{Mg}^{2+} \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Mg}$	<p>難溶性の塩を形成せず、特に問題はない。</p>
水溶液は		



### 【セッケンと合成洗剤の比較】

	セッケン	合成洗剤
構造	 <p>鎖の長い炭化水素基 <math>-\text{COO}^-</math></p> <p>親油性 (疎水性)      親水性</p>	 <p>親水性 <math>\text{C}_{12}\text{H}_{25}-\text{OSO}_3^-</math></p> <p>親油性 (疎水性)</p> <p>親水性 <math>\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3^-</math></p> <p>親油性 (疎水性)</p>
硬水中では	<p>難溶性の塩を形成し、泡立ちが悪く使えない。</p> $2\text{RCOO}^- + \text{Ca}^{2+} \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Ca}$ $2\text{RCOO}^- + \text{Mg}^{2+} \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Mg}$	<p>難溶性の塩を形成せず、特に問題はない。</p>
水溶液は	<p>弱酸性を示し、動物性繊維などに不適當である。</p> $\text{RCOO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{RCOOH} + \text{OH}^-$	

【セッケンと合成洗剤の比較】

	セッケン	合成洗剤
構造	<p>鎖の長い炭化水素基 <math>-\text{COO}^-</math></p> <p>親油性 (疎水性)      親水性</p>	<p>親水性 <math>\text{C}_{12}\text{H}_{25}-\text{OSO}_3^-</math></p> <p>親油性 (疎水性)</p> <p>親水性 <math>\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3^-</math></p> <p>親油性 (疎水性)</p>
硬水中では	<p>難溶性の塩を形成し、泡立ちが悪く使えない。</p> $2\text{RCOO}^- + \text{Ca}^{2+} \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Ca}$ $2\text{RCOO}^- + \text{Mg}^{2+} \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Mg}$	<p>難溶性の塩を形成せず、特に問題はない。</p>
水溶液は	<p>弱酸性を示し、動物性繊維などに不適當である。</p> $\text{RCOO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{RCOOH} + \text{OH}^-$	<p>中性を示し、特に問題はない。</p>

