

洗剤や界面活性剤の基礎知識

洗剤の役割

“汚れ”には2種類あります。



普段汚れたと思っているもので、汚れではないものは薬品を含む洗剤でしか綺麗になりません。

色あせ(日焼け)、コゲ、カビの色素、染料によるシミ、カルシウム分、錆び etc...

これらは、漂白剤・塩素・塩酸・研磨剤 等を含む洗剤でしか落ちません。落ちると言うよりも汚れを漂白して色を消す、溶かす・削るなどの方法で落とすと言う方がいいかもしれません。

では、汚れをきちんと落とす「洗剤」の役割とは？ 洗剤を使わずに洗うと、強い水流で長時間洗う必要があります。ごく一部の汚れしか落ちない上に、

(1) 力で素材が傷む

(2) 長時間の水道水中の塩素で素材が変色する などの不具合が生じます。

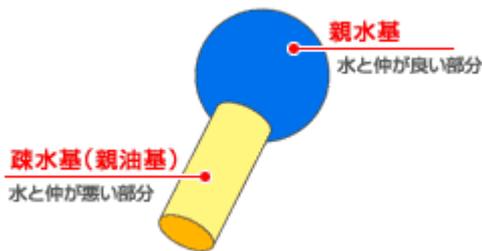
水だけで落ちなかった汚れは、時間が経つと“黄ばみ”や“シミ”となり、水だけではさらに落ちにくくなります。また、汚れは微生物で分解され、臭気も発生してきます。



洗剤を使用して、目に見えない汚れもしっかり落とす必要があります。

洗剤が汚れを落とすのは、主成分の界面活性剤です。

【界面活性剤分子のモデル図】



1つの分子中に「疎水基(親油基)」と「親水基」という、相反する性質を持っています。



油と水は混ざりません。

界面活性剤が仲立ちになると、油と水が混ざります。

界面活性剤は疎水基(親油基)を汚れの表面に向けて集まる。

界面活性剤の乳化作用

水に油を混ぜようとしても、分離してしまいます。しかし、界面活性剤を加えると、界面活性剤の親油基が油の粒子を取り囲み、親水基を外側に向けた状態に並びます。この親水基は水になじみやすいため、水と混じり合い、水と油が均一に混ざった状態（「**乳化（エマルジョン）**」と呼ばれる）となります。

例えば、牛乳やバターはそれ自身が含んでいる界面活性剤の働きを示す物質によって脂肪分と水分が均一な状態で混ざり合っているのです。

乳化とは液体中に液体粒子がコロイド粒子あるいはそれより粗大な粒子として分散して乳状をしている状態のこと。白く濁って見えるのは、例えば卵の白身はほぼ透明ですがかき混ぜて泡立てると白く見えますが、細かい泡が重なり合って白く見えます。これと同じような現象で細かい粒子が重なり合って白く濁って見えるのです。



印刷の網点と同じです。

界面活性剤の分散作用

粉末や粒子を水に入れると、混ざり合わずに表面に浮かんでしまいますが、界面活性剤を入れると、これらの粒子が界面活性剤の分子に取り囲まれ、水中に分散されます。

洗剤以外にも界面活性剤が使われています。界面活性剤とは、油と水を混ぜ合わせるはたらきのある物質ですから、洗剤以外にもいろいろな場面で使われています。生活に身近なものでは、食品、化粧品、医薬品に使われています。

食品の中では、水と油を一様に混ぜ合わせるため、つまり乳化剤として、界面活性剤が使われています。乳化した食品には、マーガリン、バター、マヨネーズ、アイスクリーム、など、たくさんあります。食べるものですから、安全性の高いものでなければなりません。「食品衛生法」という法律によって、食品に添加してもよい界面活性剤（乳化剤）は、次のものに限られることになっています。

グリセリン脂肪酸エステル
ショ糖脂肪酸エステル
ステアロイル乳酸カルシウム
ソルビタン脂肪酸エステル
プロピレングリコール脂肪酸エステル

この他に、天然の乳化剤として使えるものに、植物レシチン（大豆、なたねから抽出されたもの）、卵黄レシチン（卵黄から抽出されたもの）があります。

化粧品肌につける化粧品にも、界面活性剤がいろいろな形で使われています。乳液やクリームには乳化するために、化粧水には香料や油、薬品などを溶かしこむ（可溶化）ために、ファンデーション類には粉末を均一に分散させるために、それぞれの目的に合った界面活性剤が利用されています。食品の場合と違い、直接体内に取り込むものではないので、規制は食品の場合よりずっとゆるやかです。使用できる界面活性剤は、「薬事法」に基づく「化粧品基準」によって、使用が禁止されていないものなら良いことになっています。

医薬品界面活性剤そのものが主剤として使われているものと、製薬の助剤として使われているものがあります。主剤として用いられる例としては、殺菌剤があります。通称、逆性石けんと呼ばれるもので、塩化ベンザルコニウムなどの陽イオン界面活性剤が使われています。

製薬助剤としては、ビタミンAなどの脂溶性ビタミンを、非イオン界面活性剤のはたらき（可溶化）で水に溶かし、一つの薬剤の中に水溶性ビタミンと脂溶性ビタミンの両方を配合している例があります。また、軟膏では、昔は油っぽくべたべたした軟膏しかありませんでしたが、最近是非イオン界面活性剤を使って、水の中に油を分散させた形の、さらっとして使いやすい軟膏が多く作られるようになりました。食品の場合と同様に、使用できる界面活性剤は限定されています。

【注意】

石鹼・洗剤と呼ばれるものに含まれている界面活性剤とは、物と汚れの間(境界面)に働きかけ、汚れを引き離し(活性化する)、水の中に溶かし出す作用を持った物質の総称です。簡単にいうと、油と水は混ざりませんが、これを混ぜ合わす作用があるものを全て界面活性剤と呼びます。

例えば、一般に石鹼と呼ばれるものは、本来界面活性剤の1種である「長鎖アルキル脂肪酸のアルカリ塩」を意味する言葉であり、詳しくは純石鹼成分の陰イオン系界面活性剤の脂肪酸系脂肪酸ナトリウム、又は脂肪酸カリウムのみで作られている物のことを言います。また、この石鹼の成分に、他の界面活性剤が30%以上含まれるものや、純石鹼成分を全く含まないものを全て合成洗剤と呼びます。（日本石鹼洗剤工業会より）

《石鹼・市販の洗剤・G 510の比較》

石鹼

石鹼(純石鹼)は脂肪酸ナトリウムか脂肪酸カリウムの2種類のみで作られたものに限られますが、この2種類の界面活性剤は排水後約4日間で生分解されると言われております(JIS等の法的な定義は無い)が、酸性では脂肪酸が解離してしまい全く活性しません。また、低温水・硬水・海水でも全く活性しません。日本の食生活は酸性が多く、食器洗い等にも向いていません。短時間で生分解するのは良いのですが、他の洗剤と比較して洗浄力も水溶性も劣ります。

市販の洗剤

一般に販売されている合成洗剤は、洗浄力を高めるためと低コストにするために石油系溶剤や低級アルコール、化学的に作った界面活性剤を入れています。これで汚れを包み込み取り除くのですが、包み込んだ汚れの玉(ミセル)は非常に大きなサイズで、しかも時間がたつとその汚れの玉(ミセル)はくっつくか沈殿してしまいます。こういった界面活性剤は生分解しにくいものや、全く生分解をしないものがほとんどです。また、市販の洗剤や業務用の洗剤の中には、洗浄とは別に漂白剤や塩素系・ナトリウム系(アルカリ剤)の薬品、研磨剤を含むものもあり、汚れを落としたように見せかけるだけのものもあります。

フォーミュラ G 510

G - 510にも同じように界面活性剤(植物性非イオン系)が入っています。

市販の洗剤と同じように、汚れを包み込み、分解して汚れの玉(ミセル)になりますがこのサイズはコロイド寸法でしかもこのミセルはお互いに反発しあって、くっつくことも無く、水中をフワフワと漂っています。このコロイド寸法のミセルはバクテリアによって、約1週間で生分解します。

『フォーミュラ G 510』は純石鹼よりも強力な洗浄力を持った、より純石鹼に近い洗剤です。

ちなみに、市販の洗剤でもできるミセルとG - 510のコロイドサイズのミセルの大きさの違いは、市販の洗剤のミセルはバスケットボール、それに対しコロイドサイズのミセルはゴルフボールよりも遥かに小さい大きさです。