

洗剤の添加剤[1]：助剤と補助剤の種類

(Ver.1.00, 2005.1.4)

横浜国立大学教育人間科学部 大矢 勝

洗剤には界面活性剤以外に様々な添加剤が含まれています。代表的なものは洗淨助剤、またはビルダー(builder)と呼ばれるものです。これは、洗淨に際して界面活性剤の効果を高めて洗淨力を高める成分の総称です。「そのもの自体では洗淨力がないか、あってもそれほど著しくないが、洗剤組成中に配合されると界面活性剤とビルダーが相互に働き合っ、洗剤性能を著しく向上させ、界面活性剤の配合割合を低下させることができるもの [「洗剤・洗淨百科事典」朝倉書店 (2003) p73 より] と定義されます。また、ビルダー以外の添加剤としては、酵素、漂白剤、蛍光増白剤、香料などが挙げられます。ビルダー以外の添加剤について「補助剤」と称する場合があります [「洗剤・洗淨百科事典」朝倉書店 (2003) p91]

[金属イオン捕捉ビルダー]

界面活性剤の洗淨作用を高める作用としては、キレート / イオン交換作用、アルカリ緩衝作用、固体粒子分散作用などが挙げられます。

キレート / イオン交換作用は、洗淨水中の Ca^{2+} (カルシウムイオン) と Mg^{2+} (マグネシウムイオン) を捕捉する作用です。キレートとはギリシヤ語でカニのはさみを意味する言葉からきており、次のような形で Ca^{2+} や Mg^{2+} を捕捉します。



一方、イオン交換は、対象物質のある部分にもともと2つの Na^+ を保有しており、その Na^+ を放出する代わりに Ca^{2+} や Mg^{2+} を捕捉します。 Ca^{2+} や Mg^{2+} は洗淨に悪影響を及ぼしますが、 Na^+ はかえって洗淨に有利に働きます。なお、純水製造装置

のイオン交換は陽イオン交換が H^+ を放出し、陰イオン交換が OH^- を放出して Na^+ も捕捉対象となります。同じイオン交換でも、かなり内容が異なってきます。

さて、なぜ Ca^{2+} や Mg^{2+} を捕捉する必要があるのかと申しますと、陰イオン界面活性剤と結合して活性を失わせる、汚れ同士が凝集したり、汚れが繊維等の基質に付着する際のバインダー役になる、などの Ca^{2+} や Mg^{2+} には洗淨にとってマイナスになる働きがあるからです。

キレート作用を有する無機ビルダーにはトリポリリン酸ナトリウムを代表とする縮合リン酸塩が挙げられますが、リン分が湖沼等の富栄養化現象の原因になるとして問題視され、現在では日本の洗剤製品中にはほとんど見られなくなりました。縮合リン酸塩に替わって大量に用いられるようになった Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 捕捉ビルダーは陽イオン交換能を有するゼオライトです。

その他、キレート作用を有する有機ビルダーとしては EDTA (エチレンジアミンテトラ酢酸)、NTA (ニトリロトリ酢酸)、クエン酸ナトリウム、その他に種々の高分子ビルダーがあります。

[アルカリビルダー]

洗剤液をアルカリ性に保つと、汚れ同士、また汚れと繊維等の基質との間の斥力を増し、また皮脂等の成分中の脂肪酸をセッケンに変える、たんぱく質汚れを膨潤させるなどの働きで、洗淨効率を高めます。アルカリ自体は洗淨対象の基質を傷める可能性を高めますが、高い洗淨力が求められる洗剤にはアルカリビルダーが配合されます。

アルカリビルダーとしては、炭酸塩、ケイ酸塩が一般的に良く用いられますが、リン酸塩、水酸化ナトリウムが用いられる場合もあります。また、炭酸塩には炭酸ナトリウム、セスキ炭酸ナトリウ

ム、炭酸水素ナトリウム（重炭酸ナトリウム）があり、ケイ酸塩にはメタケイ酸ナトリウムが挙げられます。

[分散・再汚染防止ビルダー]

縮合リン酸塩やカルボキシメチルセルロース（CMC）という高分子には、汚れや繊維基質等に吸着して、汚れの分散性を高めたり再汚染を防ぐ等の効果があります。

[その他のビルダー]

硫酸ナトリウムも界面活性剤の能力を高める働きがあるとされ、洗剤に配合されています。「ぼう硝」とよばれる 10 水塩が良く用いられます。

[酵素]

タンパク質分解酵素のプロテアーゼ、油脂分解酵素のリパーゼ、でんぷん分解酵素のアミラーゼ、セルロース分解酵素のセルラーゼなどが洗剤用酵素として用いられます。特に洗剤液のアルカリ性条件下で作用するものが選択されます。

[蛍光増白剤]

衣類用洗剤の多くには蛍光増白剤が含まれています。蛍光増白剤は一種の染料で、紫外線を吸収して青白い光を発する物質です。一般の衣類は着用・洗濯を繰り返すと、繊維自体が黄変したり皮脂汚れなどが沈着して黄変してきますが、蛍光剤で処理するとこれらの黄ばみが目立たなくなります。

[漂白剤]

界面活性剤は汚れを剥離して除去しますが、漂白剤は化学反応で汚れを分解して除去します。この漂白剤は洗剤とは別に、単独で用いられることが多いのですが、洗浄力を高める補助剤として洗剤中に配合されることも多くなってきました。特に、界面活性を有した物質が汚れに吸着して有効に漂白作用を導く漂白活性化剤という物質が利用されることが多くなってきました。

[泡コントロール剤]

界面活性剤の起泡性を高めるための泡安定化剤や、起泡性を抑えるための物質が配合されます。一般に洗浄用に配合される界面活性剤から生じる泡を安定化させるための物質としては脂肪酸のモノエタノールアミドやジエタノールアミドなどの非イオン界面活性剤がよく知られています。また、泡立ちを抑えるための抑泡剤としては、合成洗剤に対して少量のセッケンを配合する場合などが相当します。

[その他の補助剤]

その他の補助剤として、洗剤の香りを調整するための香料、色素、殺菌剤、防腐剤などが挙げられます。