

界面活性剤講座 (第16講)

J. Jpn. Soc. Colour Mater., 90 [10], 354-359 (2017)

泡～身体洗浄剤に求められる泡性能

柿澤恭史*†

*ライオン(株)研究開発本部機能科学研究所 東京都江戸川区平井7-2-1 (〒132-0035)

† Corresponding Author, E-mail: yasukaki@lion.co.jp

(2017年8月31日受付, 2017年9月22日受理)

要 旨

身体洗浄剤は泡立てて使用されるため、生活者はその泡立ちを重視し、それが製品の満足感につながっている。泡は発生から消滅にいたるまで、さまざまな物理的バランスによりその形態が変化する。泡沫を形成する液膜中では排液が進み、薄膜化するにつれて起こるゆらぎにより破泡する。本講座では、泡の生成から安定性にかかわるメカニズムを概説したのち、身体洗浄剤に必要とされる泡の特徴を述べる。また、皮膚洗浄剤の使用感にかかわる泡の起泡過程の評価や、泡のキャラクタリゼーションのための方法を紹介する。

キーワード：皮膚洗浄剤, 泡沫, 評価法, 起泡, 泡沫安定性

1. はじめに

泡はおもに液体中に気体が分散した系で、その形態により気泡、気泡ゾル、単一気泡、泡沫、シャボン玉の五種類に分類される¹⁾。液体中の泡の形態により、気泡と気泡ゾルに分離され、気体粒子が水などの液体中に入り込んだものを「気泡」、微小な気泡が液体中に多数分散したものを「気泡ゾル」と言う。また、「単一気泡」は一つの気泡が液体上面に浮上したものを、「泡沫」は多数の気泡が浮上し集まり塊状となったものを言う。一方、「シャボン玉」は単一気泡が液体膜に完全に囲まれたものであり、液体膜の厚みが光の波長に近い場合、きれいな虹色の縞模様を見ることができる。

洗浄剤は、衣料用、身体用、住居用、工業製品用など幅広い分野の研究対象となっているが、それらの製品が使用される場面の「泡」はおもに泡沫である。泡沫は外見的には動きのないものに見えるが、泡沫内部においては状態が時時刻々と変化する。液体の泡膜はラメラと呼ばれるが、泡沫の下部では液体の含量が多く気泡も球形をしている反面、上部ではほとんどの液体は流下し隣接する気泡同士が薄い液体膜で仕切られた多面体に近い形状となっている。このことから、泡が生成から消滅に至るまで安定に存在するためには、さまざまな物性的な因子の関与が示唆される。

一方、人の皮膚や毛髪を清潔で美しく保つ化粧品分野の身体

洗浄剤製品では、洗浄力に加えて泡立ちやすすぎ時の感触など使用感も重要な性能である。なかでも身体洗浄剤は泡立てて使用されるため、生活者はその泡立ちを重視し、それが満足感につながると考えられる。身体を洗ったときに泡で包まれているか、洗髪をしたときに豊かな泡立ちが得られているかを、視覚や触覚で感じることで、洗浄実感が得られる。また、近年の身体洗浄剤においては、液体の内溶液を手やタオル等で泡立てるものから、容器から直接泡で出てくる泡剤型へと進化を遂げている。たとえば、ハンドソープでは、泡立てることが苦手な子どもでも洗い残しが少なくうまく手を洗え、ボディソープでは、きめ細かい泡で肌を優しく洗うことのできるなどの利点がある。

本講座では、起泡や泡沫安定化など泡立ちのメカニズムを概説した後に、ボディソープやシャンプー等の身体洗浄剤に求められる泡の特性と身体洗浄剤の使用感にかかわる泡の評価法について述べる。

2. 泡立ちのメカニズム

洗浄剤など界面活性剤溶液の泡立ちは「起泡性」と呼ばれているが、これには「起泡力」と「泡沫安定性」という二つの要素が含まれている²⁾。これらは、物理的に明確に定義された言葉ではなく、現在も区別されていなかったり、混同されているケースも見受けられる。泡は熱力学的に安定ではなく、時間とともに状態が変化するため、それにともない考え方や評価法が変わる。すなわち、泡の生成と消滅は常に起こっているため、「起泡力」と「泡沫安定性」を完全に分離して評価することは困難である。起泡性に重要である起泡と泡沫安定化のメカニズムを振り返ってみる。

2.1 起泡のメカニズム

起泡力は、理想的には気泡のできやすさを見るべきであるが、現実的には発生後の泡沫体積をできる限り短時間で見積も



〔氏名〕 かきざわ やすし
〔現職〕 ライオン(株)研究開発本部機能科学研究所
〔趣味〕 音楽鑑賞, ウォーキング
〔経歴〕 1996年東京理科大学理工学研究科工業化学専攻修了, 同年ライオン(株)界面科学センター, 1999年ビューティケア研究所にてシャンプーやボディソープなど製品開発を担当, 2003年博士(工学), 2017年より現職。