

界面活性剤講座 (第15講)

J. Jpn. Soc. Colour Mater., 90 [9], 339-342 (2017)

バイオサーファクタントの基礎と応用

井村知弘*†

* (国研) 産業技術総合研究所化学プロセス研究部門化学システムグループ 茨城県つくば市東1-1-1 (〒305-8565)

† Corresponding Author, E-mail: t-imura@aist.go.jp

(2017年8月17日受付, 2017年8月30日受理)

要 旨

環境調和性と機能性を併せもつ界面活性剤として、バイオサーファクタント (BS) が注目されている。最近ではBSに関する国際標準化の動きも活発化しており、2014年には、ISO TC91 (界面活性剤) において、新たなワーキンググループ (WG3バイオサーファクタント) が立ち上がった。BSは通常の界面活性剤よりも、低濃度から優れた界面活性や自己集合特性を示すばかりか、さまざまな生理活性を有する。BSには、糖型、ペプチド型、脂肪酸型など様々な種類のものが知られているが、本稿では、これらの基礎と応用について、とくに糖型 (マンノシルエリスリトールリピッド) およびペプチド型 (サーファクチン) の二種類について紹介する。

キーワード: バイオサーファクタント, マンノシルエリスリトールリピッド, サーファクチン, 生理活性, 界面活性

1. はじめに

界面活性剤は産業における“キーマテリアル”であり、身近なところでも我々の生活のあらゆる場面で利用されている。多くの場合、使用後に環境中に放出される拡散型材料であるという特徴から、社会の要請とともに技術革新が進められ、環境に調和したマイルドな界面活性剤が作られてきた。近年では、「再生可能エネルギー」への期待が急速に膨らむ中で、石油から再生可能資源へ原材料の転換や、より少量で機能を発揮する界面活性剤の開発が必要となりつつある。最近では単に界面活性物質という範疇に留まらず、生理活性・刺激応答性などの機能性を付与したのも開発されつつある。

生体内で機能する天然の界面活性剤として、植物由来のレシチンやサポニン、動物由来の胆汁酸やカゼインなどは古くから知られているが、こうした天然系の界面活性剤の中でも、特に微生物によって量産されるものを我々はバイオサーファクタント (以下、BS) と呼んでいる¹⁻³⁾。一般に、BSは生体内で高度に選択的な酵素反応によって合成されるため、複数の官能基を有し、合成界面活性剤と比較して複雑でかさ高い構造であるにもかかわらず、「分子の形・向き」が均一な分子群として得られる。その結果、界面でユニークな分子集合や配向が可能となり、既存の界面活性剤に比べて「より低濃度で界面活性を発揮」できる。また、多様な生理活性を示すなど新しい界面活性剤と

して期待されている。

産業技術総合研究所 (産総研) では、BSに関する研究開発を系統的に進めている。本稿では、特に酵母が生産する糖型BS「マンノシルエリスリトールリピッド (MEL)」および枯草菌が生産するペプチド型BS「サーファクチン (SF)」を中心に、BSの生産と生化学的・界面化学的特性について概説する。

2. バイオサーファクタント (BS) の微生物生産

一般にBSは、大豆油、菜種油などの植物油脂類を原料として、微生物を培養することで菌体外に分泌され、培養液中に蓄積される。通常の場合、植物ソースによる生産性の違いはあまりなく、各種の油脂を幅広く利用可能である。また、生産菌によっては、その他の脂質系原料 (脂肪酸、アルコール、エステル類) や、グルコースなどの糖質など、植物由来の各種再生可能資源から生産可能である。生産菌としては、一般的な酵母菌や細菌 (枯草菌) が知られている。図-1に、代表的なBSの構造とその生産菌を示した。BSは、その分子内の親水基の構造

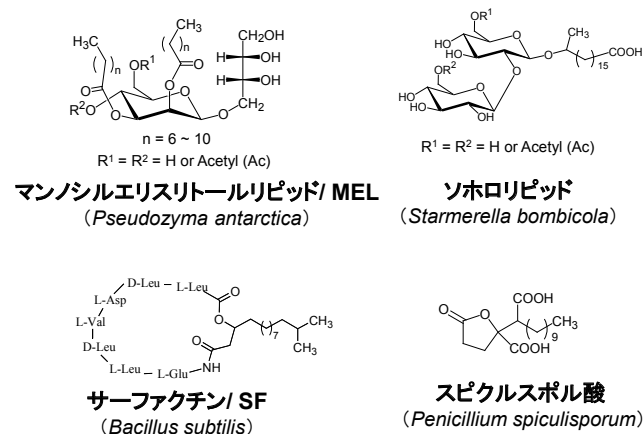


図-1 代表的なバイオサーファクタントとその生産菌



〔氏名〕 いむら ともしろ
〔現職〕 (国研) 産業技術総合研究所化学プロセス研究部門 化学システムグループ長, ISO (国際標準化機構)/TC91 (界面活性剤)/WG3 (バイオサーファクタント)/エキスパート
〔趣味〕 読書, 音楽, テニス
〔経歴〕 2003年東京理科大学大学院理工学研究科工業化学専攻博士課程修了。同年産業技術総合研究所入所。2008年経済産業省製造産業局化学課に出向。2010年米国スクリプス研究所化学科に留学。2017年産業技術総合研究所化学プロセス研究部門化学システムグループ長。