

各種産業分野への利用を目指した新規界面活性剤の開発

Development of Novel Surfactants Aiming for Use in Various Industrial Fields

吉村 倫一

キーワード：新規界面活性剤、ジェミニ、オリゴマー、フッ化炭素、界面化学的性質

Keyword: Novel surfactant, Gemini, Oligomer, Fluorocarbon, Surface-active property

1. はじめに

界面活性剤は、分子内に1本の疎水鎖と1つの親水基をもつ単鎖型の構造がほとんどであり、洗剤や化粧品、塗料などのさまざまな分野で使用されている。界面活性剤は気/液や液/液などの界面に吸着し、界面が飽和に達した後に、水溶液中で球状（楕円状）ミセルや棒状ミセル、紐状ミセル、ベシクル、ヘキサゴナル液晶、ラメラ液晶などの分子集合体を形成する。界面活性剤はこれらの吸着と会合の2大物性により、工業的に重要な乳化や可溶化、分散などの各種機能を発現する。最近、従来の単鎖型界面活性剤の性能の向上や高機能性の発現を目指して、新しい構造を有する界面活性剤の開発に関する研究が行われている¹⁾。本稿では、筆者らが開発した新しい構造を有する界面活性剤として、カルボン酸系アニオン、スルホベタイン系両性、分子内に四級アンモニウム塩とカルボン酸を含むヘテロ系両性のジェミニ型界面活性剤、カルボン酸系アニオンおよび四級アンモニウム塩系カチオンのフッ素系ジェミニ型界面活性剤、星型カチオンおよびTadpoleタイプの両親媒性 dendrimer について、物性を中心に解説する。

2. ジェミニ型界面活性剤

ジェミニ型界面活性剤は、界面活性剤同士を適当な連結基（スペーサー）により繋いだ構造で、分子内に2本の疎水鎖と2つの親水基をもつ。1971年にC. A. Buntonらが、アルカンジイル- α, ω -ビス（アルキルジメチルアンモニウム）プロミドの第四級アンモニウム塩タイプを合成したのがジェミニ型界面活性剤の研究の始まりとされている。1990年頃からOkahara、Menger、Zana、Rosenらの研究グループを中心にジェミニ型界面活性剤の研究が精力的に行われ、新しい構造の分子設計・合成から物理化学的性質まで幅広く研究されてきた^{2,3,4)}。ジェミニ型界面活性剤は、一般の1疎水鎖1親水基構造の単鎖型界面活性剤と比較して、水溶性が高く、臨界ミセル濃度（CMC）が1～3桁低く、表面張力の低下に優れるなどの高い界面活性を示すことが知られている。また、ジェミニ型界面活性剤の疎水基および連結基の構造、長さを変えると、物性が劇的に変わることも多く、これがジェミニ型界面活性剤の注目されている大きな理由である。ジェミニ型界面活性剤は、CMCを大きく下げることから、種々の用途に対して従来の界面活性剤よりも数十分の一から数百分の一の使用量で最大限の効果が発揮できると期待される。

2018年2月21日受付

YOSHIMURA Tomokazu

奈良女子大学 研究院自然科学系 化学領域