

表彰

第53回(平成30年度)日本油化学会進歩賞 「脂質の分子集合体構造と脂質膜の流動性に関する研究」

宇山 允人 氏

(株式会社資生堂 グローバルイノベーションセンター)



宇山允人氏は、両連続キュービック液晶や α 型水和結晶、脂質膜の流動性といった視点から界面活性剤溶液の分子集合体に関する研究を行い、コロイド界面科学の学術的発展とともに工業製品への応用にも貢献した。同氏の研究業績は以下の4つに分類される。

1. 新規両連続キュービック液晶形成脂質と新規分散剤を用いたキュボソームに関する研究

両連続キュービック液晶は疎水基と親水基が共に連続した構造をしており、この液晶相を高分子分散剤で分散安定化させたものをキュボソームと呼ぶ。従来キュボソームの調製には脂質にモノオレインを、分散剤に高分子界面活性剤である Pluronic F127 を用いていた。しかし、モノオレインには酸化劣化と血中で加水分解反応を受けやすいという問題があり、一方 Pluronic F127 には安全性上の問題がある。そこで同氏は新規両連続キュービック液晶形成脂質である 1-O-(5,9,13,17-Tetramethyloctadecanoyl) erythritol または 1-O-(3,7,11,15-tetramethylhexadecyl)- β -D-xylopyranoside を、分散剤に医薬品にも汎用されているヒドロキシプロピルメチルセルロースアセテートサクシネートを用い、新たなキュボソームを創成した。

2. 新規シリコン系界面活性剤と高級アルコールを含む混合系の物性に関する研究

古くから親水性界面活性剤と高級アルコールからなる共融混合物に関する基礎的な研究が行われてきた。特に化粧品業界では、両者が形成する α 型水和結晶を水中油滴型(O/W)エマルションの連続相として広く用いており、エマルションの系全体がゲル状に固まることから α ゲルと呼んでいる。同氏は α ゲルの可能性を更に広げるべく、従来用いられてきた親水性界面活性剤がいずれも炭化水素系界面活性剤であることに着目し、新規にシリコン系界面活性剤であるカルボキシデシルトリ

シロキサンを合成した。通常シリコン系界面活性剤は高分子量であることや常温液状であることから、高級アルコールと結晶相を形成することは困難であるが、同氏が開発したシリコン系界面活性剤は高級アルコールと α 型水和結晶を形成し得ることを見出した。

3. イオンコンプレックスを用いた α 型水和結晶に関する研究

工業製品において長期安定性を担保することは重要であり、化粧品において粘度は重要な安定性項目の一つである。従来のアニオン性界面活性剤/高級アルコールからなる α 型水和結晶をO/Wエマルションの連続相として用いた α ゲルの中には、一定濃度の電解質が共存しない場合、経時で粘度低下を引き起こすものが存在した。同氏は電解質に代わるものとして特定のカチオン性界面活性剤を見出した。通常、アニオン性界面活性剤とカチオン性界面活性剤の併用は避けるが、同氏は適切な配合比率を見出すことで課題を解決した。

4. カチオン性界面活性剤が脂質膜の流動性に及ぼす効果に関する研究

細胞膜表面において数多くの受容体が脂質ラフトと呼ばれるコレステロールを多く含んだ硬い脂質膜に覆われており、この脂質ラフトの膜の流動性が受容体の活性化を制御していることが広く知られている。同氏は脂質膜の流動性に及ぼす界面活性剤の効果を蛍光測定から評価し、特定のカチオン性界面活性剤が膜の流動性を上昇させることを突き止めた。

このように同氏は従来の界面科学分野の常識に囚われない独創的かつ質の高い研究実績を挙げており、また基礎物性に留まることなく、それを産業に活かしている点において油化学の進歩に大きく貢献したものと考えられる。