

新規フッ素界面活性剤の合成および物性評価に関する研究

(関西学院大院理工¹・京大院工²) ○安井 大樹¹・福田 侑文²・井田 大地²・倉橋 拓也¹

Study on the Synthesis and Property Evaluation of Novel Fluorinated Surfactants

(¹ Graduate School of Science and Technology, Kwansei Gakuin University, ² Graduate School of Engineering, Kyoto University) ○Hiroki Yasui,¹ Yukifumi Fukuda,² Daichi Ida,² Takuya Kurahashi¹

Perfluoroalkyl compounds sometimes low miscibility with both water and organic solvents. This characteristic is known as "solvophobicity." Due to this property, it is considered that perfluoroalkyl groups tend to aggregate in solvents via solvophobic interactions. Additionally, the ordering of solvent molecules around isolated perfluoroalkyl groups, which may occur when the groups are isolated, can be alleviated by aggregation. This increases the configurational freedom of the solvent molecules, leading to an overall increase in system entropy, thereby contributing to the stabilization of the entire system. Therefore, molecules containing both lipophilic groups and perfluoroalkyl groups are expected to form aggregates, such as micelles, through a combination of attractive interactions between lipophilic groups and organic solvent molecules, solvophobic interactions among perfluoroalkyl groups, and entropy-driven desolvation. In this study, we designed and synthesized novel fluorinated surfactants bearing both perfluoroalkyl groups and alkyl-substituted aryl groups as lipophilic moieties. The size and morphology of the aggregates formed in organic solvents were evaluated using dynamic light scattering (DLS) and other analytical methods.

Keywords : Fluorous Surfactant; Micelle; Molecular Dynamics; Dynamic Light Scattering; Solvophobic effect

パーフルオロアルキル化合物は、水と有機溶媒のいずれに対しても混和性が低い特性を示すことがある。この特性は「疎溶媒性」と呼ばれる。その特性のため、溶媒中では、パーフルオロアルキル基同士が疎溶媒性相互作用により集合しやすいと考えられる。同時に、パーフルオロアルキル基が孤立している場合に生じるパーフルオロアルキル基周りの溶媒分子の秩序化が集合により緩和され、溶媒分子の配置自由度が増加することで系全体のエントロピーが増大し、系全体としての安定化が進むと考えられる。したがって、親油性基とパーフルオロアルキル基を有する分子は、親油性基と有機溶媒分子間の引力相互作用、パーフルオロアルキル基同士の疎溶媒性相互作用、および脱溶媒和にともなうエントロピー駆動に起因する自己集合により、ミセルなどの集合体を形成すると考えた。本研究では、パーフルオロアルキル基と親油性基としてアルキル基置換型アリール基を有する新規フッ素界面活性剤を設計・合成した。有機溶媒中で形成される集合体のサイズおよび形状を、動的光散乱法 (DLS) などを用いて評価した。

