

新規アミノ酸系界面活性剤の合成および水中での相挙動

澤正英¹・野村一幸¹・山本政嗣²・清水克也²・遠藤健司¹・酒井健一³・酒井秀樹^{1,3}・阿部正彦^{1,3}
 (東理大理工¹・旭化成ケミカルズ²・東理大総研³)

【緒言】アミノ酸系界面活性剤は優れた生体適合性を有しており、化粧品やトイレタリー製品などに汎用されている。本研究では界面活性剤の新規な疎水鎖として、ジャスモン酸誘導体に注目した。ジャスモン酸誘導体はアンチエイジング効果を示す機能性分子として知られている¹⁾。すなわち、ジャスモン酸誘導体をアシル基として導入することで生物学的な機能も兼ね備えたアミノ酸系界面活性剤を得られることが期待できる。本研究では、グルタミン酸にジャスモン酸誘導体を結合させた新規アミノ酸系界面活性剤を合成し、その水溶液物性を明らかにしてきた。また、直鎖型アミノ酸系界面活性剤の水溶液物性と比較することで、疎水鎖中に導入された五員環構造の影響を検討した。

【実験】ジャスモン酸誘導体であるジヒドロジャスモン酸(DJA)を、グルタミン酸(Glu)のN末端に導入することで図1に示すアミノ酸系界面活性剤(DJA-Glu)を合成した。比較物質として、直鎖型の *n*-Glu (*n*=8,10,12)も合成した。生成物の構造をNMRと質量分析により確認後、水溶液物性(表面張力測定、ピレン蛍光測定、電気伝導度測定、相挙動)を25℃、pH7の条件下で評価した。

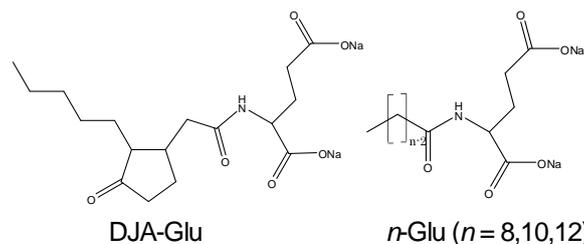


図1. DJA-Glu および *n*-Glu の構造式

【結果および考察】表面張力-濃度プロットを図2に示す。図2より、DJA-Gluが界面活性能を有することが示された。また、*n*-Gluにおいては鎖長の増加に伴い臨界ミセル濃度(cmc)は低下した。これは鎖長の増加に伴いアルキル鎖間の疎水性相互作用が強化されたことに起因する。一般に、log(cmc)と疎水鎖長 *n* との間には直線関係が認められる²⁾。本系においてもこのような直線性が見出され、DJA-Gluのcmc値からDJA骨格が直鎖の長さにして7に相当することが明らかとなった。次に、希薄から濃厚領域での相挙動を検討し、界面活性剤/水二成分系相状態図を作成した。結果を図3に示す。DJA-Gluは *n*-Gluと同様に、ミセル溶液(*W_m*)相→非連続キュービック液晶(*I₁*)相→ヘキサゴナル液晶(*H₁*)相へと転移したが、*W_m*相領域は *n*-Gluと比較して拡大した。*n*-Gluは鎖長の増加に伴い、液晶相がより低濃度で形成される傾向が認められた。これは界面活性剤分子の臨界充填パラメータ(CPP)が増大し、負の曲率をもつ会合体の形成が有利になるためであると考えられる。

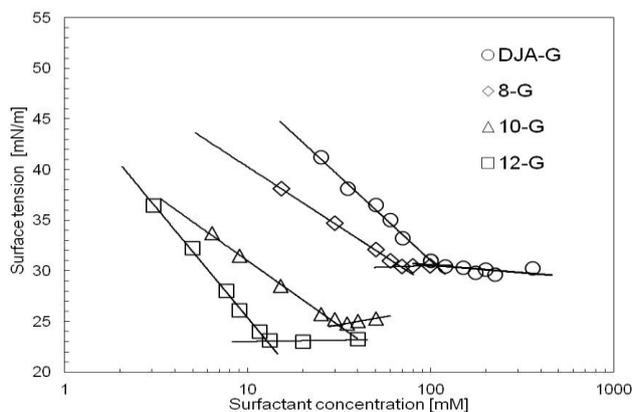


図2. 表面張力-濃度プロット

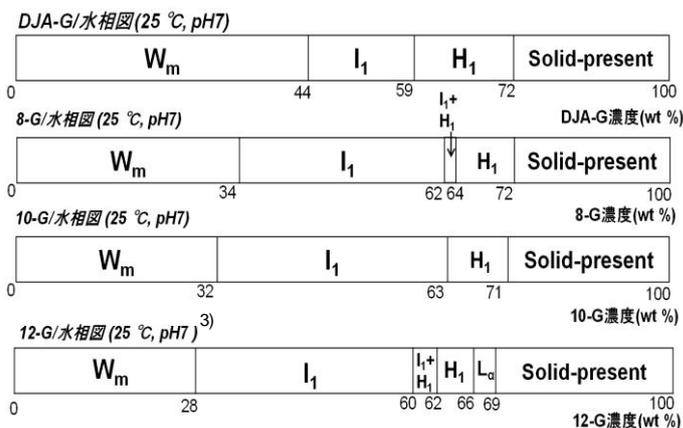


図3. 界面活性剤/水二成分系相状態図

【参考文献】1) 植物ホルモンの分子細胞生物学—成長・分化・環境応答の制御機構, 講談社 89-99 (2006). 2) H. B. Kleven, *J. Phys. Colloid Chem.*, 1948, **52**, pp.130-148. 3) R. G. Shrestha et al., *Langmuir* **28**, 15472–15481 (2012).

Synthesis and Aqueous Phase Behavior of a Novel Amino Acid – Based Surfactant

M. Sawa, K. Nomura, M. Yamamoto, K. Shimizu, T. Endo, K. Sakai, H. Sakai, and M. Abe

(Tokyo Univ. Sci. i7213634@tus.ac.jp)

In this study, we have synthesized a novel amino acid-based surfactant (DJA-Glu) from a jasmonic acid derivative and studied the aqueous phase behavior. We discuss the effects of the five-membered ring structure on the physicochemical properties when compared with those obtained for the amino acid-based surfactants having a linear alkyl chain (*n*-Glu, *n* = 8, 10, 12). It was found DJA-Glu exhibits surface activity in aqueous solutions and can form discontinuous cubic and hexagonal liquid crystals as a function of concentration.