

一連のカチオン性ジェミニ型界面活性剤と サリチル酸塩の水溶液物性

(名工大院工) ○大橋秀治郎・高橋寛子・山本靖・吉野明広・
多賀圭次郎

【緒言】抵抗低減剤は、ビルの循環水を輸送する際に必要なエネルギーを低減するために用いられる化合物であり、省エネルギー物質として近年注目を集めている。有用な抵抗低減剤の一つに、カチオン性のセチルトリメチルアンモニウムブロミド(C16TAB)とサリチル酸ナトリウム(SalNa)の混合物があり、紐状ミセルの生成がその機能発現の要因と考えられている。本研究では、種々のスペーサー鎖長及びアルキル鎖長をもつカチオン性ジェミニ型界面活性剤とサリチル酸塩の水溶液物性を調べ、抵抗低減効果との相関性について検討する。

【実験】カチオン性ジェミニ型界面活性剤について、スペーサーをメチレン鎖とし、その炭素数 s ($s=3\sim6$) と、疎水基アルキル鎖の炭素数 m ($m=14,16$) の化合物を合成した。水溶液物性について、臨界ミセル濃度(CMC)を電気伝導度法により調査するとともに、抵抗低減の有無および紐状ミセル形成過程について渦抑制制度測定により調査した。渦抑制は、抵抗低減剤のスクリーニングに使用される方法である。なお、測定温度はすべて 40°C で行った。

【結果・考察】Fig.1 は、一連の m - s - m -2Sal 水溶液の渦抑制制度測定の結果を示している。横軸は試料濃度 ($\text{mmol}\cdot\text{kg}^{-1}$)、縦軸は渦高さ (mm) である。C16TA-Sal の化合物の場合、CMC 以上から紐状ミセルを形成し、渦抑制が急激に出現することが知られている。しかし、一連の測定結果から、本研究の化合物については、渦抑制と CMC との相関性はないことがわかった。一鎖型・二鎖型のどちらも、対イオンであるサリチル酸イオンのイオン強度が紐状・ミセルの形成に密接に関わっているが、二鎖型の場合、ミセル形成時の陽・陰イオン強度に差が生じることで、CMC 直後の紐状ミセル形成は起こらず、濃度の増加に伴い球状から次第に紐状へと伸長していったものと考えている。その中でも 16-3-16-2Sal では低濃度において強い渦抑制がみられた。このことは、スペーサー鎖長の減少とアルキル鎖長の増加により、ミセル形成に寄与している疎水基アルキル鎖間ファンデルワールス力が増加し、ミセル形成が促進されたためと考えられる。また、会合体にサリチル酸イオンが深く浸透すると会合体は曲率が低くなり、紐状ミセルが伸長したといえる。電気伝導度測定の結果についても報告する。

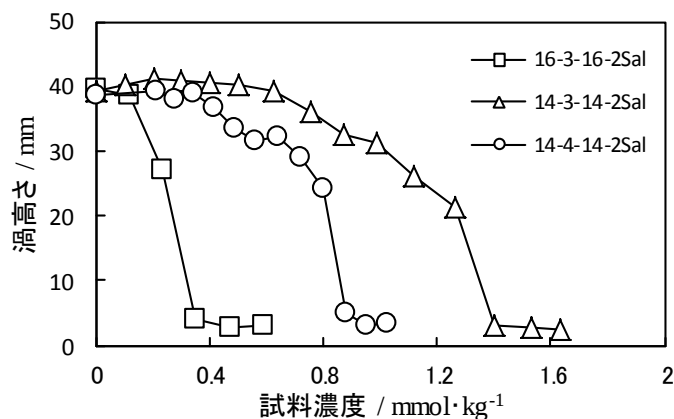


Fig.1 Vortex Inhibition for m - s - m -2Sal

Aqueous Solution Properties of a series of Cationic Gemini Surfactants with Sodium Salicylate
S. OHASHI, H. TAKAHASHI, Y. YAMAMOTO, A. YOSHINO, K. TAGA

(Nagoya Inst. Tech., taga.keijiro@nitech.ac.jp)

Molecules of bisquaternary ammonium salicylate surfactant (m - s - m)-2Sal with C14 and 16 alkyl chain groups and together with C3-6 spacer groups were synthesized. Physical properties in aqueous solutions were investigated by conductometry and vortex inhibition (VI). Critical micelle concentration (CMC) for 16-3-16-2Sal was obtained as $0.0028 \text{ mmol}\cdot\text{kg}^{-1}$ at 40°C . In case of cetyltrimethylammonium salicylate (C16TA-Sal), VI starts from the CMC, while for m - s - m -2Sal, VI starts at 50 times of the CMC or more concentrated. Especially, strong VI was seen in the low concentration for 16-3-16-2Sal.