

超高感度 DSC を用いたポリオキシエチレン型非イオン界面活性剤水溶液の会合体構造変化に関する研究

(千葉科学大) ○山下裕司・土屋ひとみ・大高泰靖・坂本一民

ポリオキシエチレン型非イオン界面活性剤水溶液は、温度の上昇に伴い親水性が低下し、水に不溶の界面活性剤相 (D+W 相) が現れる。この相分離が生じる温度を曇点と呼び、界面活性剤親水基のコンフォメーション変化が起因となる。これまでの曇点測定は目視観察が一般的であり、示差走査熱量計 (DSC) の感度の問題から定量的な評価は稀である。過去に Gordon ら¹⁾が種々の非イオン界面活性剤水溶液において DSC を用いた曇点測定を行っており、相転移に伴う熱容量変化を観測している。しかしながら、曇点に関する詳細な解析は行われておらず、さらにその他の構造転移やミセル成長に関する研究はなされていない。

本研究では超高感度 DSC を用いたポリオキシエチレン型界面活性剤 (C_nEO_m) ミセル水溶液の相転移挙動について研究した。Fig. 1 に示すように、目視で観察される曇点付近で急激な熱容量変化が見られた。また、曇点以下の温度領域で、 C_nEO_m 水溶液中のミセルが弱い 1 次構造転移を起こすことが分かった。これまでに曇点以下の前駆転移は示唆されていたが、明確に実証されたのは初めてと思われる。また、曇点領域で複雑な構造転移を示す $C_{12}EO_5$ /水系においては、曇点だけでなく D 相 $\rightarrow$ L $_{\alpha}$ 相 $\rightarrow$ L $_3$ 相への相転移が観察された。本装置によって現在まで観測できなかった相転移や転移熱が観測可能となり、特に類似の構造転移 (例えば、L $_{\alpha}$ $\rightarrow$ L $_3$) に伴う熱量変化を実測値として評価された。これまでの多数のミセル構造に関する文献をレビューし、DSC によって得られた実験結果との関係を考察する。

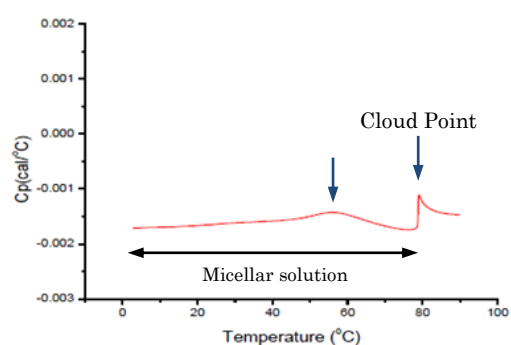


Fig.1 DSC profile of 1 wt.% $C_{12}EO_8$ aqueous solution.

- 1) C. Gordon et al., *J. Colloid and Interface Sci.*, 298, 432-440, 2006.

Investigation of change in aggregate structure in polyoxyethylene nonionic surfactant aqueous solution by using ultrasensitive DSC

Y. Yamashita, H. Tsuchiya, Y. Ohtaka, K. Sakamoto (Chiba Institute of Sci., yyamashita@cis.ac.jp)

The phase behavior of polyoxyethylene-type nonionic surfactant/water system has been investigated by means of the ultrasensitive DSC. Our DSC was able to detect a few microcalorie of heat change accompanied by the very weak 1st order phase transition such as cloud point and L $_{\alpha}$ $\rightarrow$ L $_3$. Furthermore, the calorimetric profile remarkably showed an as-yet-unknown micelle structure transition below the cloud point. In our presentation, we will discuss about these phase transitions in comparison to the previous structural studies of the micelle.