

# 両親媒性ヤヌス粒子 - 水 - 油 3 成分系で形成される 内部構造の組成比依存性

(九大院理) 野口朋寛, 岩下靖孝, 木村康之

## 【はじめに】

両親媒性ヤヌスコロイド粒子(AJP)は、親水半球面と疎水半球面を持つシンプルな異方性微粒子である(Fig. 1)。その粒子構造の界面活性分子との類似性およびメソスケールの粒子サイズから、特異な凝集・秩序構造の形成や優れたエマルション化能が期待され、研究されている<sup>1</sup>。しかしながら AJP - 水 - 油 3 成分系において、形成される構造の組成比や粒子構造への依存性は十分には明らかにされてはいない。そこで本研究では、特に組成比 (AJP と少数液相の体積比) に注目し、実験によりその依存性を解明することを目指した。AJP と水、*n*-dodecane を水が少数液相となるように試料を作製した。 $\phi$  (= 水の体積/AJP の体積)を変化させ、顕微鏡を用いて形成された構造を観察した。

## 【結果と考察】

粒径 3.0 $\mu\text{m}$  の球状シリカ粒子の半球面に金を蒸着し、その金面を 1-octadecanethiol で修飾し疎水性を付与することにより AJP を作製した。これと水、*n*-dodecane を超音波によって微細に混合した。このとき、水は AJP のサイズよりも小さく破碎されていた。その後、試料を穏やかな攪拌の下で構造形成させた。

形成された構造は、 $\phi$ の増加にともなって、micelle-like cluster から spherical swollen micelle(球状液滴)へと変化した(Fig. 2)。 $\phi < 0.7$  のとき、親水面が内側を向いた逆ミセル状の micelle-like cluster を形成された。また、これは $\phi$ の増加とともに一次的に成長し rod-shape となった。これは AJP - 親水溶媒 2 成分系の先行研究<sup>2</sup>と同様、AJP の半球面間への凝集力が働いたためと考えられる。一方、 $\phi > 0.7$  のとき、形成された内部構造はほぼすべてが球状液滴となり、液滴の平均半径は $\phi$ の増加とともに単調に増加した。この結果は、通常の等方粒子による Pickering emulsion の形成過程で見られる limited coalescence に基づく簡単なモデルでよく説明できることが分かった。また、液滴表面の粒子の被覆率から液滴表面に吸着した粒子量を見積もった結果、試料中のすべての粒子量にほぼ等しいことが分かった。よって、AJP は全粒子が水 - 油界面の安定化に寄与する理想的な界面活性挙動を示すことが分かった。



Fig.1 AJP の模式図。

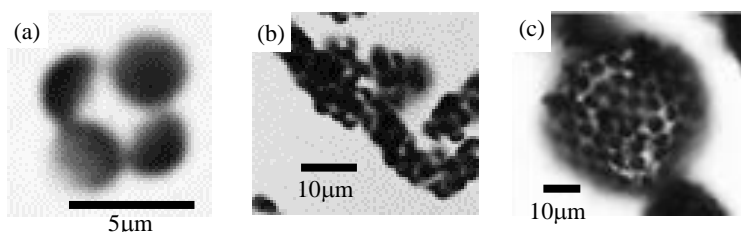


Fig.2 形成された凝集体の構造変化。(a)は micelle-like cluster ( $\phi = 0.09$ )、(b)は rod-shaped cluster ( $\phi = 0.27$ )、(c)は spherical swollen micelle ( $\phi = 2.24$ )。

## 【参考文献】

- (1) S. Jiang, Q. Chen, M. Tripathy *et al. Adv. Mater.* **2010**, 22, 1060–1071.
- (2) Q. Chen, J. K. Whitmer, S. Jiang *et al. Science* **2011**, 331, 199-202.