

ヘテロな脂質膜界面におけるナノコロイド挙動

(北陸先端大マテリアル) 濱田勉、森田雅宗、宮川真紀代、Le Thi Minh Phuc、高木昌宏

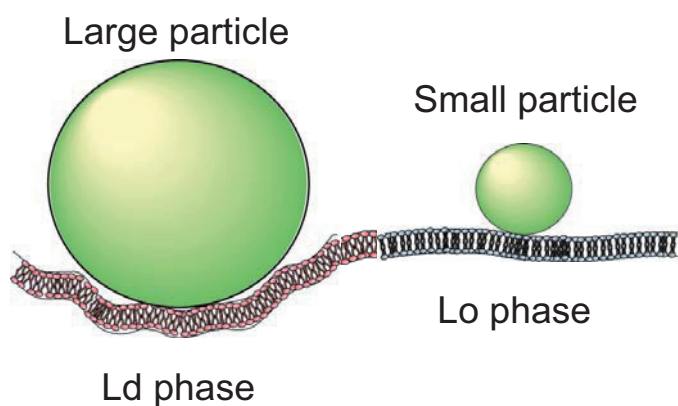
【はじめに】

近年、ナノテクノロジーの発展に伴い、ナノ粒子の産業・医療分野への展開が進められている。しかし、ナノ粒子の生体に対する毒性はよく分かっていない。ナノ粒子が細胞表面に吸着し細胞内部に取り込まれることが報告されており、ナノ粒子と細胞表面(脂質膜)の相互作用メカニズムの解明は重要な課題である。これまでに、DLVO エネルギー的観点から、ナノ粒子の表面加工に関する研究開発が多く行われているが、ソフトマターとしての脂質膜界面の影響に関してはほとんど研究が進んでいない。

脂質多成分系である細胞膜は、相分離によるドメイン構造を形成し、効率的なシグナル伝達を行っている。すなわち、ヘテロな流動性分布を備えた界面構造が、膜の物質認識機能と関わっている。我々は、このヘテロな脂質膜界面と物質・分子との相互作用機構を理解するため、多成分ベシクルを用いた物質の膜局在解析を進めている(1)。今回、相分離膜界面におけるナノ粒子挙動の観察実験を行った。

【結果と考察】

不飽和脂質 DOPC、飽和脂質 DPPC、コレステロールによりベシクルを形成した。脂質の混合比を調節することで、Liquid-order(Lo) / Liquid-disorder(Ld)相分離と Solid-order(So) / Liquid-disorder(Ld)相分離の膜界面を形成した。半径 25~500nm のポリスチレン粒子を加え、相分離ベシクルとの相互作用を光学顕微鏡により観察した。結果、粒子サイズに依存して、膜面上でのコロイド局在が変化することを見いだした。Lo/Ld 相分離膜の場合、小さいサイズのコロイドは Lo 相に、大きいサイズのコロイドは Ld 相に選択的に局在した。So/Ld 相分離膜の場合、コロイドはサイズに依存せず So 相に局在した。コロイドが吸着する際の膜の自由エネルギー変化を考えることで、メカニズムを議論する。



【参考文献】

(1) T. Hamada, et al., *J. Phys. Chem. Lett.*, 1, 170-173 (2010).