

オリゴエチレングリコール修飾ナノ粒子の自己組織化によるナノ粒子カプセル形成とその内部への物質の濃縮内包

(北大電子研¹・学振PD²・北大院生命³) ○谷地赳拓^{1,2}・渡邊ほのか³・居城邦治¹・三友秀之¹

Nanocapsule Formation via Self-Assembly of Oligo(Ethylene Glycol)-Modified Nanoparticles and Enrichment of Substances within Them (¹*RIES, Hokkaido University*, ²*JSPS PD Fellow*, ³*Graduate School of Life Science, Hokkaido University*) ○Takehiro Yachi,^{1,2} Honoka Watanabe,³ Kuniharu Ijro,¹ Hideyuki Mitomo¹

Nanoparticle capsules (NCs) have great potential in drug delivery systems and nanoreactors. However, achieving both precise NC formation and efficient material encapsulation remains challenging. In this study, we developed a novel and versatile method for forming inorganic NCs. This approach enables the formation of size-controlled NCs from various inorganic nanoparticles modified with oligo(ethylene glycol) via self-assembly at liquid-liquid interfaces. Furthermore, our method also allows efficient encapsulation of the target materials in the NC while enriching them. The mechanisms of NC formation and material encapsulation will be presented and discussed.

Keywords: Nanoparticles, Self-assembly, Nanocapsules, Pickering emulsion

ナノ粒子から形成されるカプセル構造はその内部空間と粒子由来の特性を生かすことでナノリアクターやドラッグデリバリーのキャリアへの応用が期待される。しかし、安定なナノ粒子カプセルの形成と効率的な物質内包を両立させることは未だ困難な課題である。我々は、THFのような水と混ざり合う有機溶媒と水との混合系において、塩によって誘起される相分離を利用し、オリゴエチレングリコール (OEG) で修飾されたナノ粒子をその液液界面へ集積させることで安定したナノ粒子カプセル形成が可能であることを新たに見出した (**Fig. 1**)。本手法では、OEGで修飾されたAuナノ粒子やFe₃O₄ナノ粒子など様々な粒子から100 nm程度の安定なナノ粒子カプセルを容易に形成可能であり、溶媒条件などを変更することで精密なサイズ制御なども可能であることが分かった。さらに、カプセルの形成過程において、水が有機溶媒へ抽出され塩が濃縮される過程を利用することで、カプセル内に粒子や分子を濃縮しつつ内包可能であることが明らかとなった。これらの結果から、本手法によって様々なナノ粒子からなるカプセル形成とその内部への効率的な物質内包が可能であることが示された。講演ではナノ粒子カプセル形成及び物質内包の詳細について報告する。

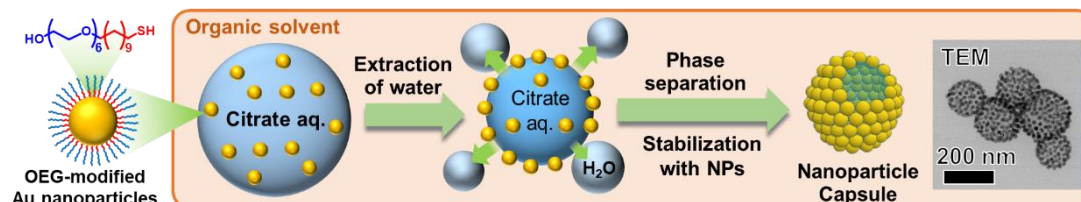


Fig. 1. Formation mechanism of nanoparticle capsules using the interface of salt-induced phase separation.