

オリゴプロリンベースペプチドを用いたカプセル状超分子構造体の構築

(名工大院工¹⁾) ○岡本 有生¹・樋口 真弘¹・松原 翔吾¹

Construction of supramolecular nanocapsule of oligoproline-based peptides (¹*Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of Technology*) ○Yui Okamoto,¹ Masahiro Higuchi,¹ Shogo Matsubara¹

Nanocapsules composed of biomolecules are expected to bionanomaterials such as, drug delivery systems (DDS), especially, functional DDS carriers have attracted a lot of attention. We focused on one of the peptide “oligoproline” which possesses cell permeability and ROS responsibility. Here we report the synthesis of a peptide (Pro₁₀Leu₄) and construction of supramolecular nanocapsule formed by self-assembly via hydrogen bonding and hydrophobic interaction. The assembled peptides were observed by using transmission electron microscopy (TEM), which showed a spherical structure with a diameter of ~100 nm. To further investigate the supramolecular nanostructure, we also analyzed by using atomic force microscopy and spectroscopic measurements.

Keywords : Peptide; Self-assembly; Nanomaterials; Supramolecule

生体分子を用いたナノカプセルは、ドラッグデリバリーシステム(DDS)を含む生体ナノ材料への応用が期待されている。特に近年では、単に薬剤を内包させるだけではなく、刺激応答性といった機能性 DDS キャリアの開発が盛んになっている¹⁾。我々は、細胞膜透過性や活性酸素応答性を有するペプチドであるオリゴプロリンに注目した²⁾。本研究では、細胞膜透過性を有するプロリン十量体と、水溶液中で自己集積性を持つロイシン四量体を連結させたペプチド(Pro₁₀Leu₄)を合成し、自己集積させることで超分子カプセルの構築を行った。

固相合成法を用いて Pro₁₀Leu₄ を合成し(Fig. 1 上)、エタノールに溶解・乾燥させることで薄膜化させ、そこへ pH 7.4 のリン酸バッファーを加えることで自己集積体を調製した。この自己集積体のナノ構造を透過型電子顕微鏡(TEM)を用いて観察したところ、直径 100 nm 程度の球状構造が観察された(Fig. 1 下)。この球体の膜厚は約 5 nm 程度であり、Pro₁₀Leu₄ 分子が水素結合と疎水性相互作用によって二重膜を形成していると予想される。また、原子間力顕微鏡を用いた構造評価と分光性測定を用いた超分子構造の解析を行ったのでここに報告する。

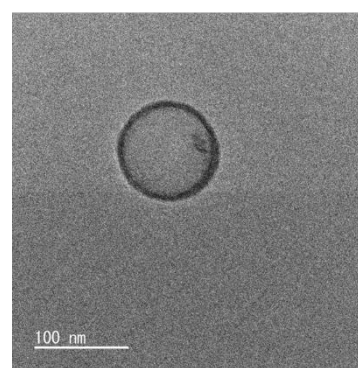
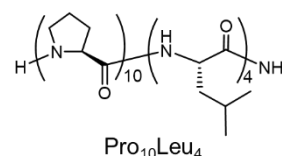


Fig. 1 Pro₁₀Leu₄ の構造式(上)と自己集積体の TEM 像(下)

- 1) B. H. J. Gowda, *et al.*, *Biomacromolecules*, **2022**, 23, 4, 1519-1544.
- 2) Y. A. Fillon, *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* **2005**, 127, 33, 11798-11803.