

アビジン被覆高分子マイクロチューブモーターの合成とビオチン捕捉

(中央大理工) ○橋本 真衣・梅原 瑞希・加藤 遼・小松 晃之

Synthesis of Avidin-Coated Polymer Microtube Motor and Its Biotin Capturing (*Faculty of Sci. and Eng., Chuo University*) ○ Mai Hashimoto, Mizuki Umebara, Ryo Kato, Teruyuki Komatsu

Synthesis and application of self-propelled micromotors have attracted interest. We fabricated polymer microtubes (MTs) having a Pt nanoparticle (PtNP) layer as an internal wall by photopolymerization and alternate layer-by-layer assembly techniques using microporous polycarbonate (PC) membrane as a template. These MTs were self-propelled in aqueous H_2O_2 solution by jetting O_2 bubbles. The aim of this research is to synthesize polymer MT motor having avidin (Avi) exterior-surface and to evaluate its biotin capturing ability (**Fig. 1**). After photopolymerization of bis{2-(methacryloyloxy)ethyl}phosphate (BMP) in PC membrane (8.0 μm pore-diameter), Fe_3O_4 nanoparticle, poly-L-arginine (PLA), and PtNP solution were filtered through the membrane sequentially. Dissolution of the PC template yielded uniform hollow cylinder PBMP/ Fe_3O_4 /PLA/Pt MTs (outer diameter: ca. 8.0 μm , tube length: ca. 18 μm). Subsequently, the MTs were dispersed in Avidin solution to cover the exterior-surface of the MTs with Avidin. The obtained Avidin/PBMP/ Fe_3O_4 /PLA/Pt MTs (Avidin/Pt MTs) were self-propelled in aqueous H_2O_2 solution by spouting O_2 bubbles from the open-end terminus and captured biotinylated fluorescein efficiently. Each Avidin moiety caught two biotin molecules.

Keywords: Photopolymerization; Microtube; Self-Propelling Ability; Phosphate-Based Polymers; Avidin

水中で自走するマイクロモーターの合成と応用に注目が集まっている。我々は多孔性ポリカーボネイト(PC)膜を用いた鋳型内光重合および鋳型内交互積層法により、内孔表面に白金ナノ粒子(PtNP)を有する高分子マイクロチューブ(MT)を合成し、それが H_2O_2 水溶液中で O_2 バブルを噴出しながら自走することを見出した。本研究は、外表面をアビジン(Avi)で被覆したMTモーターを調製し、そのビオチン捕捉能を明らかにすることを目的とした(**Fig. 1**)。PC膜(孔径 8.0 μm)の細孔内で bis{2-(methacryloyloxy)ethyl}phosphate(BMP)を光重合した後、 Fe_3O_4 ナノ粒子、ポリ-L-アルギニン(PLA)、PtNPの溶液を順次通過させ、最後にPC膜を溶解・除去することで、中空シリンダー構造のPBMP/ Fe_3O_4 /PLA/Pt MTを得た(外径: 約 8.0 μm 、長さ: 約 18 μm)。さらにそのMTをAvidin水溶液中に分散し、外表面をAvidinで被覆した(表面被覆率: 99%)。得られたAvidin/PBMP/ Fe_3O_4 /PLA/Pt MT(Avidin/Pt MT)は H_2O_2 水溶液中で O_2 バブルを噴出しながら自走し、ビオチン化フルオレセインを効率よく捕捉した。各Avidin部位には2分子のビオチン分子が結合していることが明らかとなった。

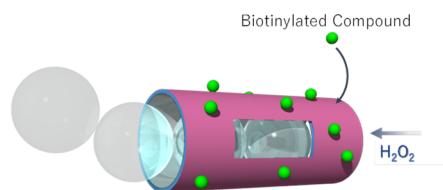


Fig. 1 Schematic illustration Avidin/Pt MT and its biotin capturing in aqueous H_2O_2 solution.