

## 擬似体液における高分子ナノ粒子/リン酸カルシウム複合体の作製

(東理大工) ○山田 綾音・佐川 拓矢・橋詰 峰雄

Preparation of Polymer Nanoparticle/Calcium Phosphate Hybrids in Simulated Body Fluids  
(Faculty of Engineering, Tokyo University of Science) ○Ayane YAMADA, Takuya SAGAWA, Mineo HASHIZUME

We have investigated the preparation of organic-inorganic hybrids using simulated body fluids (SBFs). In this study, polymer nanoparticles with carboxy groups were used as the organic component. Polymer nanoparticles consisting of poly(DL-lactide-*co*-glycolic acid) (PLGA) and poly(L-lactide)-*b*-poly(acrylic acid) (PLLA-PAA) were prepared using nanoprecipitation methods that involved their co-assembly in aqueous solutions. The diameter and  $\zeta$ -potential of the obtained particles were 160 nm and  $-49$  mV, respectively. The polymer nanoparticles were then incubated in 1.5SBF, 1.5-fold concentrated SBF, for 3 days at  $36.5^\circ\text{C}$ . In the SEM images of the products, the particles having the size of about 150 nm were observed, in addition to spontaneously formed hydroxyapatite particles. The EDX spectra of the same sample exhibited that calcium and phosphorus were contained on the surface of nanoparticles. **Keywords:** Polymer Nanoparticle, Block Copolymer, Hydroxyapatite, Simulated Body Fluid

我々は擬似体液 (SBF) 中におけるバイオミネラル化を模倣した有機-無機ハイブリッドの作製について研究してきた<sup>1)</sup>。本研究では、有機成分としてカルボキシ基を有する高分子ナノ粒子を用いた。カルボキシ基は SBF 中においてヒドロキシアパタイト (HAp) の析出を誘起する官能基であり、粒子表面における HAp を含めたリン酸カルシウム (CaP) との複合化が期待される (Fig. 1)。高分子ナノ粒子は、疎水性高分子と両親媒性高分子との水中での共集合を駆動力として作製した。具体的には論文<sup>2)</sup>を参考にして、ナノ沈殿法によって poly(DL-lactide-*co*-glycolic acid) (PLGA) と poly(L-lactide)-*b*-poly(acrylic acid) (PLLA-PAA) との複合粒子を得た。動的光散乱 (DLS) およびゼータ電位測定の結果、粒子の粒径は 160 nm であり、ゼータ電位は  $-49$  mV であった。作製したナノ粒子を SBF 中の無機イオン濃度を 1.5 倍とした溶液 (1.5SBF) に添加し、3 日間  $36.5^\circ\text{C}$  でインキュベートした。その後、得られた沈殿を洗浄後に凍結乾燥により回収し、評価した。走査型電子顕微鏡 (SEM) 観察では 1.5SBF 中で自発的に形成した HAp と思われる析出物とあわせて、粒径 150 nm 程度の粒子が観察され、エネルギー分散型 X 線分析 (EDX) 測定ではナノ粒子表面で Ca と P のピークが検出された。

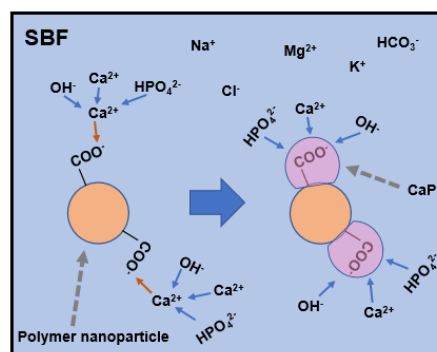


Fig. 1. Schematic illustration of CaP mineralization in SBF.

1) K. Iijima, M. Hashizume, *Acc. Mater. Surf. Res.* **2018**, 3, 8-16.

2) C. Crucho, M. Barros, *Polymer* **2015**, 68, 41-46.