

ホウ素含有温度応答性ポリマーナノミセルの合成と基礎特性評価

Synthesis and Performances Evaluation of Boron Containing Thermoresponsive Polymer Nanomicelle

*米岡 修一郎¹, 中川 泰宏^{2,3}, 荏原 充宏^{2,3,4}, 塚原 剛彦¹

¹東京工業大学 科学技術創成院 先端原子力研究所, ²物質材料研究機構 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点, ³筑波大学大学院 数理物質科学研究科, ⁴東京理科大学大学院 基礎工学研究科

ホウ素中性子捕捉療法(BNCT)用新規ホウ素薬剤創製を志向し、温度応答性高分子を骨格とするホウ素含有ジブロックコポリマーを合成すると共に、その温度応答によるナノミセル化特性について評価した。

キーワード：ホウ素中性子捕捉療法、温度応答性ポリマーミセル、ホウ素化合物

1. 緒言

今後有望な放射線ガン治療法の一つに BNCT がある。BNCT ではホウ素を高濃度かつ選択的にガン組織内に集積させることが重要となるため、既存薬剤に比して高機能な次世代型ホウ素薬剤が求められている^[1]。100nm 程度のサイズを持ったポリマーミセルはその代表例である。本研究では、新規ホウ素含有ポリマーナノミセルを、温度応答性ポリマーである Poly[N-isopropylacrylamide] (Poly[NIPAAm]) を主骨格として合成し、その温度応答によるナノミセル化の基礎的特性を明らかにすることを目的とした。

2. 実験

Poly[NIPAAm]、及び NIPAAm とホウ素含有モノマー 3-(Acrylamido)phenylboronic acid (PBA) との共重合ポリマーである Poly[NIPAAm-co-PBA] をそれぞれ親水部及び疎水部とし、それらを共重合したジブロックコポリマー Poly[NIPAAm-block-NIPAAm-co-PBA] を合成した。このジブロックコポリマーの温度変化によるナノミセル化応答を、下限臨界溶液温度(LCST)、ゼータ電位、粒子径、温度可変 ¹H-核磁気共鳴(NMR) 等によって測定した。概念図を図-1 に示す。

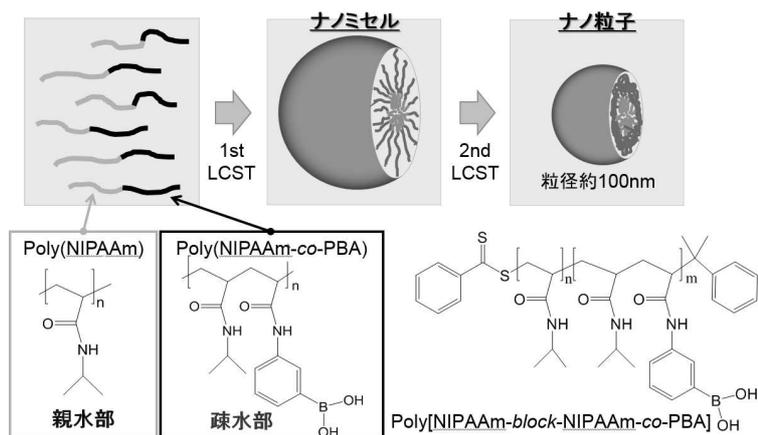


図-1 : Poly[NIPAAm-block-NIPAAm-co-PBA]の構造と、温度応答の概念図

3. 結果・考察

LCST測定により、Poly[NIPAAm-block-NIPAAm-co-PBA]は2段階の転移温度を有することが分かった。温度可変 ¹H-NMR 測定から、1段階目の LCST は疎水部 Poly[NIPAAm-co-PBA]に、2段階目の LCST は親水部 Poly[NIPAAm]の転移に基づくことを確認した。温度変化によるゼータ電位の変化も、この結果と整合するものであった。また、ミセルの粒子径は 100nm 程度であることも明らかとなった。

4. 結言

温度応答性高分子を主骨格としたホウ素含有ジブロックコポリマーを合成し、温度変化によって起こるナノミセル化の基礎的な特性を明らかにすることに成功した。

参考文献

[1] ホウ素化合物・薬剤の歴史と現状 中村浩之 *RADIOISOTOPES*, 64, 47-58, 2015.

*Shuichiro Yoneoka¹, Tasuhiro Nakagawa^{2,3}, Mitsuhiro Ebara^{2,3,4} and Takehiko Tsukahara¹

¹Tokyo Tech. Institute of Innovative Research. LANE, ²NIMS MANA. ³Tsukuba Univ. Faculty of Pure and Applied Sci. ⁴Tokyo Univ. of Sci. Graduate Sch. of Industrial Sci. and Tech.