

四分岐構造を有する双性イオンポリマーの合成とその光ゲル化挙動

(関西大化学生命工¹・関西大 ORDIST²) ○宮田 隆志^{1,2}・深尾 胡桃¹・河村 暁文^{1,2}
 Synthesis of Zwitterionic Polymers with 4-Armed Structures and Their Photo-gelation
 (¹Faculty of Chemistry, Materials and Bioengineering and ²ORDIST, Kansai University)
 ○Takashi Miyata^{1,2}, Kurumi Fukao¹, Akifumi Kawamura^{1,2}

Poly(2-methacryloyloxyethyl phosphorylcholine) (PMPC) which mimics phospholipid molecules provides biocompatible polymer materials with cell membrane-like surfaces. PMPC gels have many potential applications such as contact lenses and artificial joints because of their high hydrophilicity and excellent biocompatibility. However, gels synthesized by free radical polymerization (FRP) have inhomogeneous network structure, which causes low mechanical strength and low controllability of drug release. Recently, Poly(ethylene glycol) (PEG) gels with homogeneous networks developed using Tetra-PEGs were reported¹⁾. We also synthesized poly(*N*-isopropylacrylamide) gels with homogeneous networks by controlled radical polymerization²⁾. In this study, we synthesized 4-armed zwitterionic polymers by controlled radical polymerization to prepare biocompatible gels with homogeneous networks. Tetra-PMPC was synthesized by single-electron transfer living radical polymerization (SET-LRP) using a tetra-branched initiator. The resulting polymers were gelatinized by thiol-ene reaction using dithiol cross-linker and photoinitiator after 5 min of visible light irradiation.

Keywords: Hydrogel; 4-Armed Polymer; Zwitterionic Polymer; Homogeneous Network; Photo-gelation

リン脂質分子を模倣した poly(2-methacryloyloxyethyl phosphorylcholine) (PMPC) は高い親水性や優れた生体適合性を示す。PMPC を用いたゲルはコンタクトレンズや人工関節など医療材料として応用されている。しかし、一般的なゲルは網目構造が不均一であるため、力学強度の不足や薬物拡散制御の困難などの課題がある。近年、四分岐構造の poly(ethylene glycol) (Tetra-PEG) から形成された均一な網目構造を有する Tetra-PEG ゲルが報告されている¹⁾。一方、われわれは精密重合により網目構造の不均一性が低い温度応答性ゲルや高分子鎖の絡み合いを利用したタフゲルの調製に成功している^{2, 3)}。本研究では、四分岐構造をもつ PMPC (Tetra-PMPC) を合成し、網目構造の均一な Tetra-PMPC ゲルの調製を試みた。四分岐状の開始剤を用いた単電子移動リビングラジカル重合 (SET-LRP) により、Tetra-PMPC を合成した。得られた Tetra-PMPC は、ジチオール架橋剤と光開始剤を用いたチオールエン反応により、5 分間の可視光照射によりゲル化した。

1) Sakai, T. *et. al. Macromolecules* **2008**, *41*, 5379.

2) Norioka, C.; Kawamura, A.; Miyata, T. *Polym. Chem.* **2017**, *8*, 6050.

3) Norioka, C.; Inamoto, Y.; Hajime, C.; Kawamura, A.; Miyata, T. *NPG Asia Mater.* **2021**, *13*, 34.

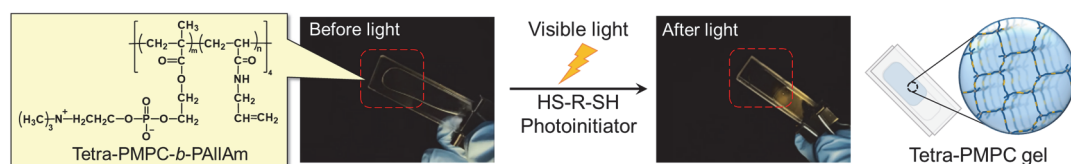


Fig. 1. Images of an aqueous solution of Tetra-PMPC-*b*-PAAm before and after visible light irradiation.