

生体適合性と温度応答性を兼ね備えたハイドロゲルの 膨潤・応答挙動解析

(弘前大理工 1) ○西 太一¹・高橋 佑季¹・平山 拓杜¹・呉羽 拓真¹

Analysis of Swelling and Temperature-responsiveness of Hydrogels (Department of Frontier Materials Chemistry, Faculty of Science and Technology, Hirosaki University¹) ○Taichi Nishi¹, Yuki Takahashi¹, Takuto Hirayama¹, Takuma Kureha¹

The temperature-responsive, poly (oligo-ethylene glycol methyl ether methacrylate) (pOEG) (Figure 1) has high biocompatibility, and its Lower Critical Solution Temperature (LCST) is close to the human body temperature, allowing us to apply for the advanced applications. The LCST can be controlled by copolymerizing with diethylene glycol methyl ether methacrylate (MEO₂MA), which has similar chemical properties of OEG because the LCST differs depending on the number of ethylene glycol units in the side chain. However, the behavior of swelling and response are unclear. Thus, in this study, we analyzed the swelling and temperature-responsive behavior of gels with different copolymerization ratio and LCST. In fact, a total of 12 types of gels (Table 1) in which the copolymerization ratios were changed for 3 of the average molecular weight of OEG of 300, 500, 950 (g/mol) in the p(OEG-co-MEO₂MA) gels. In the swelling behavior, we found that the degree of swelling depends on the number of ethylene glycol units in the hydrophilic side chain. On the other hand, the LCSTs of the tested gels were also depended on the number of ethylene glycol units in the side chain. Based on the results of these swelling and deswelling experiments, we will discuss the physicochemical properties of pOEG gels.

Keywords: *Hydrogels; Temperature-responsiveness; Swelling ratio; Free radical polymerization; Lower critical solution temperature*

温度応答性ポリマー、ポリ(オリゴエチレングリコールメチルエーテルメタクリレート)(pOEG)(Figure 1)は、生体適合性が高く、下限臨界溶液温度(LCST)が人間の体温に近いことから生物医学の分野での応用が期待できる。この pOEG は側鎖のエチレングリコールユニット数により、LCST が異なるため、化学的性質の似たジエチレングリコールメチルエーテルメタクリレート(MEO₂MA)と共重合することでLCSTを調節することができるが、その膨潤特性や温度応答挙動は不明確である。そこで本研究では、共重合比と LCST が異なるゲルの膨潤・応答挙動を評価した。実際に、p(OEG-co-MEO₂MA)ゲル中の OEG の平均分子量 300, 500, 950 (g/mol)の 3 つに対して 4 種の共重合比を変えた計 12 種類のゲル(Table 1)について膨潤実験を行い、その膨潤度が親水性である側鎖のエチレングリコールユニット数に依存しているということがわかった。温度応答性は、もっとも人間の体温に近い LCST を持つ分子量 300 の pOEG に着目し、MEO₂MA との共重合ゲルにおいて、LCST を測定し、その収縮挙動を解析した。本研究では、これらの膨潤収縮実験による結果をもとに、未だ知見の乏しい pOEG ゲルの物理化学的性質を議論する。

Methacrylate (Hydrophobicity)

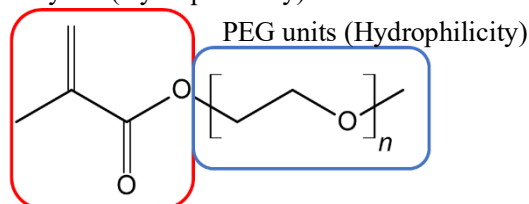


Figure1. Chemical structure

Table1. The code and LCST of each OEG

Sample code	<i>n</i>	LCST
MEO ₂ MA	2	20°C
OEG(300)	4~5	64°C
OEG(500)	8~9	90°C
OEG(950)	19~20	