

# 精密ラジカル重合の活用とモノマー連鎖配列制御 に基づく高分子ヒドロゲルの設計と機能化

## Design of Polymer Hydrogels Based on Controlled Radical Polymerization and Monomer Sequence Regulation

伊田 翔平

### Abstract

Polymer hydrogels are hopeful materials for various applications. In order to improve the functions of hydrogels, the unique design and precision construction of network structure are essential. We are focusing on utilizing precision radical polymerization technique and the regulation of monomer/crosslinker sequence in the network chains. In this article, the recent results of our research in this direction are overviewed. First, the usefulness of precision radical polymerization and the importance of monomer sequence for gel synthesis are briefly discussed. Then, the construction of novel network structure by reversible addition-fragmentation chain transfer (RAFT) polymerization, one of the most common controlled radical polymerization technique, was outlined. Finally, the regulation of swelling properties of hydrogels consisting of two kinds of monomers by focusing on the sequence is shown.

キーワード：高分子ヒドロゲル、精密ラジカル重合、モノマー連鎖配列、膨潤、架橋

**Keywords** : Polymer hydrogels, Precision radical polymerization, Monomer sequence, Swelling properties, Crosslinking

### 1. はじめに

高分子鎖から成る三次元網目構造の中に大量の水を抱えた高分子ヒドロゲルは、生体や環境にやさしい材料として古くから身の回りで多く利用されているとともに、さらなる応用がさまざまな分野で期待され、広く研究されている<sup>1-3)</sup>。ゲルの魅力はその構造的特徴にあり、高分子網目に由来する固体的性質と、内部の水

に由来する液体的性質を併せ持つことによって、独特な振る舞いを見せる。また、このような特徴を決定づけているのが高分子網目鎖を繋ぎ合わせる架橋点であり、網目鎖と水などの流体と併せてゲルの三要素と位置づけることができる(図1)。

高機能性ゲルの開発には、上記の三要素をいかに設計するかが重要となる。すなわち、水を溶媒とするヒドロゲルでは網目を構成する高分子鎖の選択と、架橋構造の設計が鍵となる。ゲルが機能材料として注目されるきっかけになったのが、田中豊一らによるアクリルアミドゲルの体積相転移の発見である<sup>4)</sup>。溶媒組成や温度

---

2019年8月20日受付  
IDA Shohei  
滋賀県立大学 工学部 材料科学科