

## 温度変化応答性高分子ゲルの高強度化

(山形大院理工<sup>1)</sup>) ○吉田 一也<sup>1</sup>・藤原 尚史<sup>1</sup>

Increasing the Strength of Temperature-Responsive Polymer Gels (<sup>1</sup>*Graduate School of Science and Engineering, Yamagata University*) ○Kazunari Yoshida,<sup>1</sup> Naofumi Fujiwara<sup>1</sup>

Functional hydrogels have been widely studied, too date. Volume phase transition of hydrogels has, in particular, been paid attention<sup>1)</sup>. Poly(*N*-isopropylacrylamide) (PNIPAm) gel was found to undergo a volume phase transition with temperature change, because the PNIPAm polymer have a lower critical solution temperature (LCST)<sup>2)</sup>. However, the PNIPAm gel is brittle and has a possibility to change into microplastics. Hence, we focused on the high-strength double network structure<sup>3)</sup> and the eco-friendly and temperature-responsive cellulose derivative having LCST.

In this study, we developed the temperature-responsive hydrogels composed of hydroxypropyl cellulose (HPC) and *N,N*-Dimethylacrylamide (DMAAm). The compression test showed that the maximum pressures of HPC/DMAAm double-network gels and HPC single gels were 0.4 and 0.1 MPa, respectively. Furthermore, the weight of HPC/DMAAm hydrogel was reduced from 1 (initial weight) to 0.7 with an increase in temperature from room temperature to 76 °C. We obtained volume changeable and high-strength hydrogel.

This work was partly supported by Z mechanism Technology Institute Co., Ltd. and JST A-STEP Tryout JPMJTM20BB.

**Keywords :** *Polymer Hydrogel; Soft Matter; Soft Actuator; Polysaccharide*

機能性高分子ヒドロゲルはこれまでに広く研究がなされている。特に、体積相転移を引き起こすゲルは注目されている<sup>1)</sup>。ポリ(*N*-イソプロピルアクリルアミド) (PNIPAm)高分子は下限臨界溶液温度(LCST)を示すため、PNIPAm ゲルは温度変化に伴い体積相転移を引き起こすことが見いだされた<sup>2)</sup>。しかし、PNIPAm ゲルはもろく、マイクロプラスチックの原因となる可能性がある。それゆえ、我々は高強度のダブルネットワーク構造と、低環境負荷で LCST を持つ温度応答性のセルロース誘導体に着目した。

本研究において、我々は、ヒドロキシプロピルセルロース(HPC)と *N,N*-ジメチルアクリルアミド(DMAAm)から構成される温度応答性のヒドロゲルを開発した。圧縮試験により、HPC/DMAAm ダブルネットワークゲルの最大圧縮応力が 0.4 MPa で、HPC 単一ネットワークのゲルは 0.1 MPa であった。さらに、室温から 76 °C への温度変化により、HPC/DMAAm の重量は初期値を 1 とした場合、0.7 程度まで減少した。本研究により、体積が可変で高強度なゲルを得た。

本研究の一部は、Z メカニズム技研株式会社と JST A-STEP トライアウト JPMJTM20BB から支援を受けたものである。

1) T. Tanaka, *Phys. Rev. Lett.* **1978**, 40 820.

2) Y. Hirokawa and T. Tanaka, *J. Chem. Phys.* **1984**, 81, 6379.

3) J. P. Gong, Y. Katsuyama, T. Kurokawa, Y. Osada, *Adv. Mater.* **2003**, 15, 1155-1158.