

導電体と複合化した二層構造ゲルの変形挙動

(北見工大¹) ○兼清 泰正¹・南保 圭佑¹・山岸 遼平¹

Deformation Behavior of Bilayer Hydrogels Combined with Electric Conductors (¹*School of Regional Innovation and Social Design Engineering, Kitami Institute of Technology*) ○ Yasumasa Kanekiyo,¹ Keisuke Mampo,¹ Ryohei Yamagishi¹

In recent years, bilayer hydrogels composed of stimuli-responsive hydrogels have been extensively studied since they exhibit unique anisotropic deformation behaviors. In this study, we have been developing ethanol-responsive bilayer hydrogels in which electrically conductive materials are combined. When the bilayer hydrogel was immersed in pure water, it was slightly curved, whereas it was significantly bend toward one side in 25 wt% ethanol. With increasing ethanol concentration, the bilayer hydrogel was deformed to be a linear shape, then finally bend toward the other side in pure ethanol. These ethanol-responsive deformation behaviors should be derived from different swelling-shrinking characteristics of each gel layer. We are now trying to incorporate the present bilayer hydrogel into an electric circuit to fabricate novel ethanol sensors.

Keywords : *Hydrogel; Bilayer; Stimuli-responsive; Ethanol; Conductive*

近年、複数の刺激応答性ゲルを二層構造とすることにより、刺激に応答して異方的な変形を行うゲルの開発が進められている。本研究では、エタノールに応答して膨潤度が変化するゲルを二層構造化すると共に、その層間に導電体を挿入することにより、電気回路スイッチとしての応用に向けた検討を行った。二層構造ゲルは、アクリル板を用いて作製した鋳型にモノマー溶液を注入し、重合して一層目のゲルを生成させた後、その上に新たな鋳型を取り付けて別のモノマー溶液を注入し、再び重合を行う手法により作製した。ここで、一層目のゲル表面にアルミホイルを貼り付けた状態で二層目のゲル作製を行う手法により、層間にアルミホイルを挟み込んだ形の二層構造を得ることができた。

N-isopropyl acrylamide (NIPAAm) と架橋剤 (N,N'-methylenebisacrylamide, Bis) から成るゲルを一層目 (NIPAAm 層)、acrylamide (AAm) と Bis から成るゲルを二層目 (AAm 層) としたサンプルは、純水中では緩やかに湾曲していたが、25 wt%のエタノール水に浸漬すると NIPAAm 層が収縮し、こちらを内側にして大きく湾曲した。さらにエタノール濃度を高めていくと、AAm 層の収縮と NIPAAm 層の膨潤が進行していった。その結果、75 wt%のエタノール水中では、二層構造ゲルは緩やかに湾曲した状態に戻り、100 %エタノール中では湾曲方向が反転し、AAm 層を内側にして大きく湾曲した状態へと変化した。以上のように、本研究で作製した二層構造ゲルは、消毒剤として用いられるエタノール水の濃度領域付近で大きな湾曲状態の変化を示すことが明らかになった。このような二層構造ゲルを電気回路の一部に組み込み、エタノール濃度に応じてスイッチを On-Off させる仕組みを導入できれば、消毒液中のエタノール濃度を測定できる新規センサーとして応答可能と考えられる。