

CNT 添加 PNIPAM/PEGDA 積層材料の赤外線誘起変形挙動

(公立千歳科技大¹・長崎大院医歯薬²) ○高田 知哉¹・猪多 航平¹・阿部 薫明²
 Infrared-induced Bending Deformation of CNT-impregnated PNIPAM/PEGDA Laminate Materials (¹Chitose Institute of Science and Technology, ²School of Dentistry, Nagasaki University) ○Tomoya Takada,¹ Kohei Ida,¹ Shigeaki Abe²

We investigated the infrared-induced bending deformation characteristics of carbon nanotube(CNT)-impregnated poly(*N*-isopropyl acrylamide) (PNIPAM)/polyethylene glycol diacrylate (PEGDA) laminate materials. The materials with low CNT content exhibited both weight loss and bending deformation, indicating that the bending occurs mainly through evaporation of water. The materials with high CNT content exhibited the deformation without weight loss, indicating that the deformation occurs through water transfer from the thermoresponsive PNIPAM layer to the PEGDA layer. The deformation without weight loss was observed at the temperatures around the lower critical solution temperature of PNIPAM.

Keywords : Poly(*N*-isopropyl)acrylamide; Polyethylene glycol diacrylate; Carbon nanotube; Infrared; Bending deformation

温度応答性ポリマーであるポリ(*N*-イソプロピル)アクリルアミド (PNIPAM) ハイドロゲルとポリエチレングリコールジアクリレート (PEGDA) ゲルとの積層材料において、PNIPAM ゲルに還元型酸化グラフェン (rGO) を添加することで赤外線照射に伴う屈曲変形を誘起できることが知られている。¹⁾ 本研究では、光熱変換を担うナノカーボン材料としてカーボンナノチューブ (CNT) を用い、赤外線照射に伴う温度変化および屈曲変形挙動の CNT 添加率依存性を調べた。

PNIPAM、PEGDA および多層カーボンナノチューブ (MWCNT) 分散液から作製した種々の CNT 添加率の積層材料に赤外光 (波長 810 nm) を照射し、温度変化および屈曲 (Fig. 1) による変位を測定した。CNT 添加率が低い試料では、赤外線照射時の到達温度が比較的低いが、重量の減少と屈曲変形が同時に観察された。一方、CNT 添加率が高い試料では PNIPAM の相転移の臨界温度 (LCST) 付近まで温度が上昇し、更なる重量減少を伴わずに屈曲変形することが観察された。これらのことは、CNT 添加率の低い試料では主に水分の蒸発に伴って変形する一方、CNT 添加率の高い試料では PNIPAM の温度応答性に基づく両層での水分移動により変形することを示唆している。

本研究は、科学研究費助成事業基盤研究(C) (No. 22K04741) の助成により実施された。

1) L. Yang, T. Zhang, W. Sun, *J. Appl. Polym. Sci.* **2020**, *137*, e49375.

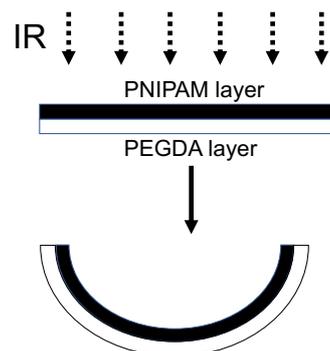


Fig. 1. Infrared-induced bending deformation of the PNIPAM/ PEGDA materials.