

## ゲル微粒子を用いた感温多孔質フィルムの構造評価

(山形大・工)○荒 和洋、(山形大院・理工)酒井康平、宮瑾、  
(山形大院・有機材料)伊藤浩志、(興人フィルム&ケミカルズ(株))佐藤恒生、浜田和宏

感温性ゲル(Temperature-Sensitive-Gel : TSG)とは、高分子の三次元網目構造に結晶構造を導入することにより、熱刺激応答性と熱膨張性の機能が付与されたゲルである。TSG は、温度刺激を受けてそれに応答することで、体積が変化する。温度が上がり融点に達すると TSG の結晶が融解して体積が膨張する。温度が下がり結晶化温度に達すると再結晶化して体積は元の大きさまで収縮する。

温熱具の内部フィルムには多孔質構造を持つ通気性フィルムが用いられている。既存の温熱具は、通気性フィルムの孔から空気が発熱剤に供給されることで発熱するが、気孔の大きさを調節する機能がないため、通気量が大きくなり過ぎて過昇温となり、火傷の原因となりことがある。そこで、既存の温熱具の通気性フィルムに熱刺激応答性と熱膨張性能を有する TSG の微粒子を複合することを提案した。高温時には TSG が膨張して気孔が塞がり、発熱剤への空気の供給が減少するので過昇温を防止することが出来て、さらには、温熱具の温度保持時間が延びることが期待出来る。

本研究では、まず TSG の線膨張率が向上した配合を用いて、乳化重合法により TSG 微粒子を作製した。作製した TSG 微粒子は、感温点(融点)が 60°C 付近にあり、形状は丸みを帯びた球形で、粒径は 5~200 $\mu\text{m}$  の範囲にあり、平均粒径は 48 $\mu\text{m}$  であった (Figure 1)。線膨張率は  $1084 \times 10^{-5} 1/^{\circ}\text{C}$  と高い値を示した。次に、作製した線膨張率の高い TSG 微粒子を既存の温熱具の通気性フィルムの材料である LLDPE/  $\text{CaCO}_3$  と複合して、複合物を製膜後、膜厚を均一にしたものを延伸することで、多孔質フィルムを作製した。作製したフィルムの表面と断面を SEM により観察したところ、孔径 10~20 $\mu\text{m}$  の細孔を観察出来て、フィルムの多孔質構造を確認することが出来た。延伸する前のフィルムの引張試験を行ったところ、TSG を複合したものもバランスの良い力学物性を示しており、TSG 複合によるフィルムの力学物性の低下はほとんどないことがわかった。さらに、x 線回折や透過型電子顕微鏡 (TEM) を用いて多孔質フィルムの構造を詳しく評価した。

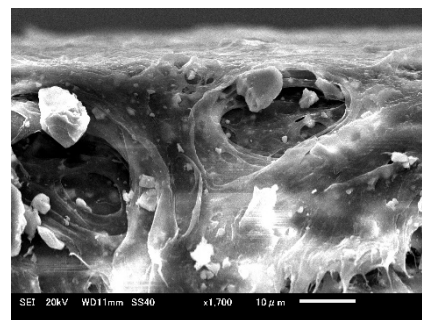
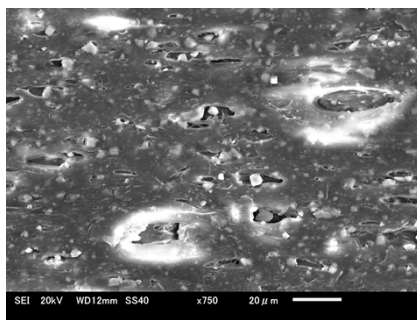
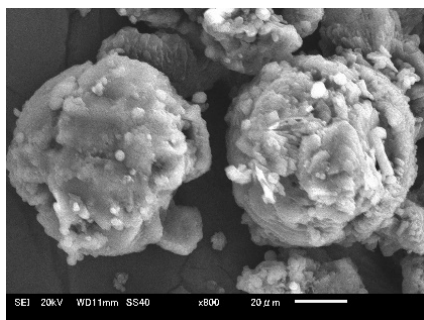


Figure 1. TSG particles.

Figure 2. Film with porous structure (left: surface; right: cross section).

Structure of Temperature-Sensitive Microporous Film Based on Gel Particles, Kazuhiro ARA, Kohei SAKAI, Jin GONG, Hiroshi Ito: Graduate School of Science and Engineering/Graduate School of Organic Materials Science, Yamagata University, 4-3-16, Jonan, Yonezawa, Yamagata 992-8510, Japan, Tel: 0238-26-3135, E-mail: jingong@yz.yamagata-u.ac.jp; Kosei SATO, Kazuhiro HAMADA: KOHJIN Film & Chemicals Co., Ltd