

疎水変性セルロースナノファイバーの添加と気泡構造の制御による高い機械的特性を有した軽量プラスチック発泡体の開発

(原題: Development of Lightweight Foamed Plastics with High Mechanical Properties by Using Hydrophobic Modified Cellulose Nanofiber and Controlling Cell Morphologies)

高分子系チーム 伊藤 彰浩, 仙波 健
研究フェロー 北川 和男
京都大学工学研究科 大嶋 正裕
京都大学生存圏研究所 矢野 浩之

要 旨

プラスチック発泡成形は比重低下, 材料の使用量削減, 断熱性や絶縁性向上等, 優れた特性を付与できる成形加工法であるが, 機械的及び熱的特性を低下させてしまう課題がある。それらの課題を改善するために, 我々はこれまでにセルロースナノファイバー (CNF) の複合化がプラスチック発泡体の補強と気泡微細化に有効であることを示してきた。本報では, 疎水化学変性CNFの複合化が, 窒素ガスを用いて作製したポリアミド6 (PA6) 発泡射出成形品の気泡を微細化するメカニズムと機械特性に及ぼす影響について検討した。その結果, 以下のことが明らかになった。

- 1) 変性CNFは, PA6の低周波 (低せん断速度) 領域における熔融粘度を増加させることが分かった。
- 2) 発泡可視化実験の結果より, CNF複合化による気泡微細化の主たる要因は粘度上昇による気泡合一の抑制であることが分かった。
- 3) 独立気泡を維持しつつ発泡倍率を高め, 成形品表面の未発泡層を厚くすることにより, 比曲げ弾性率, 比曲げ強度が上昇した。変性CNF10wt%/PA6の2倍発泡体 (比重約0.7) の比曲げ弾性率, 比曲げ強度は同一比重のPA6発泡体のそれぞれ1.8倍, 1.4倍を示した。
- 4) 変性CNF 5 wt%/PA6を用いて40cmスケールの大型発泡射出成形部材を試作した結果, 優れた成形加工性を示した。また, その表面はガラス繊維強化PA6よりも平滑であることが分かった。

(本研究は, TAPPI(北米紙パルプ協会) 2019 international conference on nanotechnology for renewable materials, 2019年6月2日~5日 千葉県幕張メッセにて発表した)