

研究区分	教員特別研究推進 独創・先進的研究
------	-------------------

研究テーマ	バイオマス由来グラフェンが高分散した高分子材料の合成と導電化				
研究組織	代表者	所属・職名	静岡県立大学 食品栄養科学部・准教授	氏名	永井 大介
	研究分担者	所属・職名	静岡県立大学 食品栄養科学部・助教	氏名	岡本 衆資
		所属・職名	高知大学・教授	氏名	森 勝伸
		所属・職名	群馬大学・助教	氏名	石井 孝文
	発表者	所属・職名	静岡県立大学 食品栄養科学部・准教授	氏名	永井 大介

講演題目	リグニン由来グラフェン存在下での多分岐ポリマーの合成
研究の目的、成果及び今後の展望	<p>【緒言】</p> <p>我々研究グループは、食物繊維の主要成分であるリグニンを熱処理することによりグラフェンを合成することに成功している (T. Ishii, M. Mori et al., <i>RSC Advances</i> 2021)。グラフェンは高分子材料の添加剤 (フィラー) として有用で、絶縁性ポリマーを導電化でき、ポリマーの熱的・機械的強度を向上させることができる。しかしながら、通常の混練機によるブレンド法ではグラフェンがファン・デル・ワールス力により凝集し、複合材料の物性が低下してしまうという問題点がある。そこで、リグニン由来グラフェンの分散性が高い複合材料を合成することを目的に、グラフェン存在下での AB₂ 型モノマーの重縮合反応により多分岐ポリマーの合成と熱安定性について検討した。</p> <p>【成果及び今後の展望】</p> <p>AB₂型モノマーとして 3,5-ジアミノ安息香酸を用い、種々の濃度のリグニン由来グラフェン (2, 4, 6, 8, 10 wt%) の存在下、1-メチルピロリドン中で 100 °Cにて 3 時間攪拌することで合成を行った。生成したポリマーを NMR および IR で解析した結果、分岐構造を有する芳香族ポリアミドが定量的に得られることが確認された。得られたポリマーの分岐度を NMR 測定により評価したところ、グラフェン濃度の増加に伴い分岐度が低下する傾向が見られた。これは、重合中にモノマーの周囲に存在するグラフェンが立体障害となり、分岐構造の生成が抑制されたためと考えられる。一般に分岐度を制御するにはモノマー構造の設計と合成が必要とされるが、本研究ではグラフェンの添加量を変化することにより多分岐ポリマーの分岐度を制御できることが明らかとなった。</p> <p>次に、得られた多分岐ポリアミドの熱安定性を評価した。グラフェンを含まない多分岐ポリアミドと比較して、2 wt%のグラフェンを含有する試料では、5 %重量減少温度が約 60 °C上昇し、600 °Cでの炭化残渣率も約 60 %向上することが確認された。これは、リグニン由来グラフェンがポリマーの耐熱性向上用添加剤として機能していることを示しており、今後、食品廃棄物であるリグニンの工業的用途拡大に資する可能性がある。さらに今後は、グラフェンを含有する多分岐ポリアミドの機械的強度および導電性についても評価を進める予定である。</p>