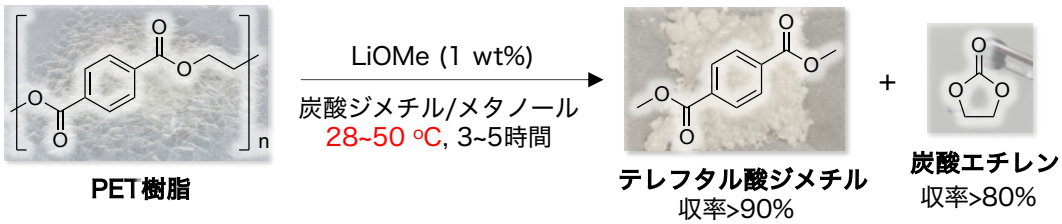
ポリエチレンテレフタレートの常温解重合法の開発

（産総研触媒化学融合 RC）〇田中 真司・中島 裕美子
Study on Depolymerization of Polyethylene Terephthalate at Ambient Temperature (*Interdisciplinary Research Center for Catalytic Chemistry, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)*) 〇Shinji Tanaka, Yumiko Nakajima

Polyethylene terephthalate (PET) is abundant plastics utilized for beverage bottles and fibers. Although the depolymerization method is attractive for recycling, the conventional methods such as glycolysis method require high temperature (>200 °C) for efficient depolymerization. We here developed the depolymerization of PET at ambient temperature utilizing methanolysis with dimethyl carbonate (DMC). We found that the depolymerization of PET proceeded efficiently at ambient temperature in the presence of DMC, which captures ethylene glycol to form ethylene carbonate, biasing the reaction equilibrium towards product system.
Keywords : chemical recycling; catalyst; depolymerization; polyethylene terephthalate

近年、廃プラスチックによる環境汚染が社会問題化しており、プラスチックのリサイクル技術のさらなる進化が求められている。ポリエチレンテレフタレート (PET) は、食品用ボトルや繊維として汎用さる樹脂であり、そのリサイクル法としてマテリアルリサイクル法とケミカルリサイクル法が知られている。前者は低コストであるものの、リサイクル後の樹脂の品質低下が問題となる。一方、後者は原理的に品質低下なしに元の製品を再生できる点で優れているが、従来法では高温高圧条件での解重合が必要であり、高エネルギー消費プロセスであることが課題であった。我々は、メタノリシスによる PET 解重合法に着目し、副生するエチレングリコール (EG) を、炭酸ジメチル (DMC) により捕捉して化学平衡を生成系へと傾けるアイデアにより、常温での PET の効率的な解重合を達成した。[1]

使用済 PET ボトルをフレーク状にした試料に対し、LiOMe 触媒存在下、DMC 溶媒中で MeOH によるメタノリシスを行ったところ、反応温度 50 °C、5 時間後に PET はすべて解重合した。反応後溶液のろ過、溶媒留去、残渣の水洗により、収率 90%以上で高純度のテレフタル酸ジメチルを単離することができた。また、洗浄液を濃縮することで炭酸エチレン (EC) を得ることができた。従来法よりも大幅に低い温度での解重合が可能であるため、PET のケミカルリサイクル技術の低コスト化が期待できる。



1) Tanaka, S.; Sato, J.; Nakajima, Y. *Green Chem.* **2021**, *23*, 9412-9416.

© The Chemical Society of Japan