

光触媒によるエステル C-O 結合開裂を利用した分解性高分子の設計

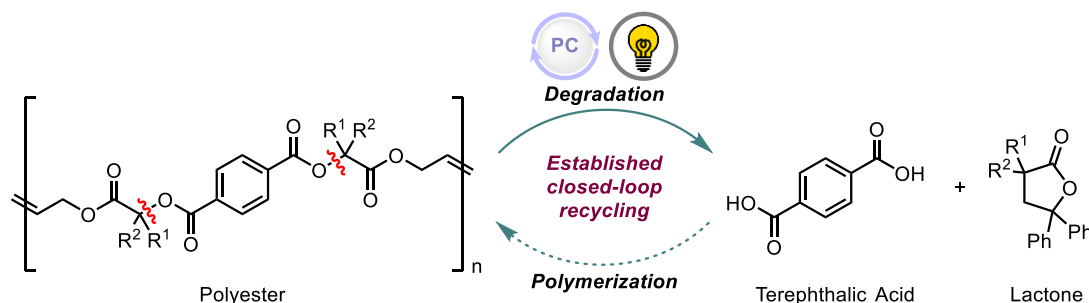
(山口大院創成¹・日本工大²・産総研³) ○新田 恭之¹・小池 隆司²・谷口 剛史³・西形 孝司¹

Design of Degradable Polymers Using Photocatalytic Ester C-O bond Cleavage (¹Graduate School of Science and Engineering, Yamaguchi University, ²Nippon Institute of Technology, ³National Institute of Advanced Industrial Science and Technology) ○ Yasuyuki Nitta,¹ Takashi Koike,² Tsuyoshi Taniguchi,³ Takashi Nishikata¹

While many chemical recycling methods are being studied, research on the development of new plastic structures with degradation triggers is attracting attention. In this context, we have developed polymers with C(sp³)-O bonds that can be cleaved by photocatalysis. As a result, we confirmed that a polymer with a molecular weight of about 30,000 can be broken down to about 1,000.

Keywords : Photocatalyst, Tertiary alkyl radical, C(sp³)-O bond cleavage, Chemical recycling, Degradable polymer

現在の高分子材料は、機能性を重視してきたため、その廃棄による生態や自然環境への影響が深刻な問題となっている。この解決に向けて、実用的なケミカルリサイクルの開発が喫緊であるが、報告されているケミカルリサイクル法は商業的にも環境的にも見合わないため、未だにケミカルリサイクル率は4%前後と非常に低い。加えて、ポリマーの種類は年々増加しており、その1つ1つに対して分解条件を探索することは膨大な時間を要することが懸念されている。そのため、再資源化過程やポリマー構造をリサイクルを前提したものへと根本から見直すような技術的な解決が求められている¹⁾。我々は、当研究室で開発してきた光触媒により開裂可能なC(sp³)-O結合を分解ユニットとしてポリマーに組み込むことで、ケミカルリサイクル可能な分解性高分子が開発できると考えた。有機光触媒およびジフェニルエチレンの存在下、分解ユニットを導入したポリエステルを反応させたところ、分子量3万程のポリマーを1000程にまで分解できることを確認した。本発表では、詳細な反応条件およびポリマーの物性について議論する。



1) Korley, L. T. J.; Epps, T. H.; Helms, B. A.; Ryan, A. J. *Science*, **2021**, 373, 66-69.