

## 可視光による光触媒 C-O 結合開裂を利用した分解性高分子の開発

(山口大工<sup>1</sup>・山口大院創成<sup>2</sup>) ○渡邊秀士<sup>1</sup>・新田恭之<sup>2</sup>・西形孝司<sup>2</sup>

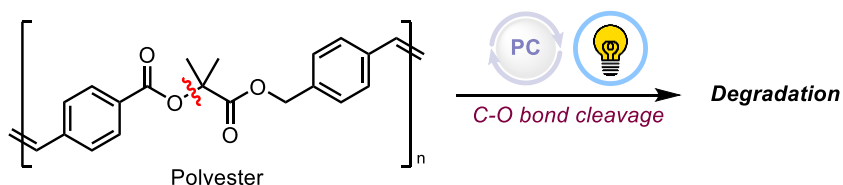
Development of Degradable Polymers Using Photocatalytic C-O Bond Cleavage Induced by Visible Light (<sup>1</sup>*Fuculty of Engineering, Yamaguchi University*, <sup>2</sup>*Graduate School of Science and Engineering, Yamaguchi University*) ○ Shuji Watanabe,<sup>1</sup> Yasuyuki Nitta,<sup>2</sup> Takashi Nishikata<sup>2</sup>

Plastics have caused serious environmental problems, and chemical recycling is increasing in importance. Although various chemical recycling methods have been developed to date, the robust structure of plastics often requires high temperatures, high pressure, and large amounts of acid and base for decomposition, and technical solutions are needed to reduce the environmental burden. We hypothesized that by incorporating a photocatalytically cleavable carbon-oxygen bond into polymers as a degradable unit, we could develop degradable polymers that can be degraded under mild conditions. In a subsequent reaction of degradable polyesters in the presence of organic photocatalysts and diphenylethylene, it was confirmed that a polymer with a molecular weight of about 30,000 could be degraded to about 1,000.

**Keywords :** *photocatalyst, Tertiary alkyl radical, C(sp<sup>3</sup>)-O bond cleavage, Chemical recycle, degradable polymer*

プラスチックは私たちの生活に欠かせない素材であるが、深刻な環境問題も引き起こしている。こうした課題に対応するため、ケミカルリサイクルが重要視されており、現在までに様々なケミカルリサイクル法が開発されてきた<sup>1)</sup>。しかし、プラスチックの堅牢な構造によって、分解には高温高压・多量の酸塩基が必要な場合が多く、環境負荷を抑えた技術的な解決が求められている<sup>2)</sup>。

当研究室では、第三級アルキル基を有するエステルが有機光触媒条件下で、炭素-酸素結合開裂を介してラクトンが生成できることを見出した。そこで、この光触媒により開裂可能な炭素-酸素結合を分解ユニットとしてポリマーに組み込むことで、温和な条件で分解可能な分解性高分子が開発できるのではないかと考えた。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3万ほどのポリマーを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反応機構について議論する。



- 1) Jehanno, C.; Perez-Madrigal, M. M.; Demartean, J.; Sardon, H.; Dove, A. P. *Polym. Chem.*, **2019**, *10*, 172-186.
- 2) Korley, L. T. J.; Epps, T. H.; Helms, B. A.; Ryan, A. J. *Science* **2021**, *373*, 66-69.