

A3-11

スーパーエンジニアリングプラスチックにおける革新的リサイクル技術

南 安規 (産業技術総合研究所)

ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、ポリスルホン(PSU)、ポリフェニレンスルフィド(PPS)などの高機能熱可塑性樹脂、いわゆるスーパーエンジニアリングプラスチック (以下、スーパーエンプラ) は優れた耐熱性、耐薬品性、自己消火性、機械的強度を有し、自動車の金属部品を代替できるなど理想的な材料である。汎用プラスチックと比べて 100~150 倍の価格差があるが、年平均成長率が 4.54% と予測されるなど潜在的な需要が高い。このように、スーパーエンプラは社会の構築に不可欠であるが、その高い安定性のため、スーパーエンプラのケミカルリサイクルは困難を極める。事実、発表者が研究に着手する以前では、数例にとどまっていた。したがって、未来社会に求められる資源循環および経済を持続するためにも、スーパーエンプラの革新的なケミカルリサイクル法の開発が切望される。

こうした背景のもと、発表者はスーパーエンプラなどの難分解性樹脂のケミカルリサイクルに関する研究に取り組んできた。この中で、溶媒に不溶な PPS のパラジウム錯体触媒によるベンゼンへの分解技術の開発に成功している¹⁾。この成果をもとに、発表者は、代表的なスーパーエンプラである PEEK のモノマー単位への精密変換に成功した(図1)²⁾。本法は、PEEK 粉末、またはペレットに対し、硫黄化合物の 2-フェニルエチルチオールと塩基の *tert*-ブトキシナトリウムを用いて、N,N-ジメチルアセトアミド(DMAc)中、150 °C で 20 時間反応させると、PEEK の炭素-酸素主鎖結合が精密に切断され、解重合が円滑に進行するものである。この時、ベンゾフェノン由来の分解物は求核性を持つソディウム 4,4'-ベンゾフェノンジチオラートとして存在しているため、いろいろな有機ハロゲン化物と連続して反応させることができる。解重合生成物のジチオベンゾフェノンを反応性の高いモノマーに変換することによって、さまざまなポリマーの合成も可能である。

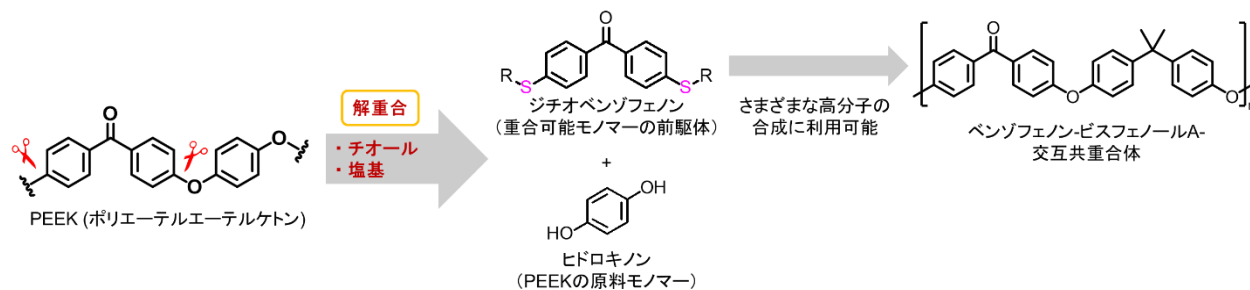


図 1

- 1) Minami, Y.; Matsuyama, N.; Matsuo, Y.; Tamura, M.; Sato, K.; Nakajima, Y. *Synthesis* **2021**, 53, 3351–3354.
- 2) Minami, Y.; Matsuyama, N.; Takeichi, Y.; Watanabe, R.; Mathew, S.; Nakajima, Y. *Commun. Chem.* **2023**, 6, 14 (Open Access).

PROFILE

南 安規 (産業技術総合研究所 材料・化学領域 触媒化学融合研究センター ケイ素化学チーム 主任研究員・筑波大学連携大学院 准教授 (兼務))

①2010年 大阪大学大学院工学研究科応用化学専攻博士後期課程修了, 2010年4月 日本学術振興会特別研究員(PD), 2010年 中央大学研究開発機構 機構助教、2017年 同 機構准教授, 2019年5月 東京医科歯科大学生体材料工学研究所 プロジェクト准教授, 2019年10月より現職。2021年よりさきがけ特別研究員(兼務)、2022年12月より筑波大学連携大学院 准教授(兼務)、②現在の研究テーマ: 安定有機化合物の直截変換法の開発、③ 第29回若い世代の特別講演、宇部興産学術振興財団 第58回学術奨励賞、④ E mail: yasu-minami@aist.go.jp