

スーパーエンブラのリサイクル技術に進展

◆ポリスルホン樹脂をモノマーに分解し再利用

2023年8月、産業技術総合研究所（産総研）はスーパーエンジニアリングプラスチック（スーパーエンブラ）の一種のポリスルホン樹脂を原料物質に分解する技術を開発したことを発表した。分解生成される物質はビスフェノールSであり、ポリスルホン樹脂も含めたスーパーエンブラを構成する汎用的なモノマーで、ポリマー原料として再利用することができる。

今回開発された技術では、ペレット状のポリスルホン樹脂を高沸点溶媒中に入れ、水酸化アルカリと脱水剤の水素化カルシウムを混合し、150℃で攪拌することで解重合反応が進行し、分子鎖の炭素－酸素主鎖結合のみが切断され、モノマーに分解される。

◆ポリエーテルエーテルケトンを硫黄化合物で分解

上記技術の発表に先立ち、23年1月に産総研は、スーパーエンブラであるポリエーテルエーテルケトン(PEEK)のモノマー単位への解重合を世界で初めて成功したと発表した。硫黄化合物を共存させ、150℃、19時間以内でPEEKをモノマー単位へ分解できる。生成物は、PEEKの原料モノマーであるヒドロキノン(収率95%)、及び他のポリマーに重合可能なモノマーの前駆体であるジチオベンゾフェノン(同93%)である。本技術はポリプロピレンやポリアミドなどの他種の樹脂を含む場合や、炭素繊維強化PEEKなどの複合PEEK材料の場合でもPEEKの選択的な分解が可能だ。

ポリスルホン樹脂やPEEKなどのスーパーエンブラは一般的に高価であり、汎用樹脂やエンブラと比較し生産量は少ないものの、耐熱性、機械的強度、及び耐薬品性に優れ、医療機器や電気・電子分野など安全性が求められる分野で広く用いられている。一方で、分子鎖を構成する化学結合が強固であるため、モノマーへの分解が容易でなく、原料として回収するリサイクルに向けた技術が確立されていなかった。リサイクル社会実現に向け、スーパーエンブラの回収システムも含め、これらケミカルリサイクル技術の早期社会実装が望まれる。 【下田晃義】