

アルミニウム系ポリエステル重合触媒の開発と工業化

(東洋紡) ○佐藤 万紀・久保田 冬彦・形舞 祥一・金高 慎也・佐々井 珠世

Development and Industrialization of Novel Aluminum Catalysts for Polyethylene Terephthalate. (¹TOYOBO Co., Ltd.) ○Maki Sato¹, Fuyuhiko Kubota¹, Shoichi Gyobu¹, Shinya Kanetaka¹, Tamayo Sasai¹

In recent years, there has been a strong demand for plastic material recycling technology due to the issues of marine litters and CO₂ emissions. While PET bottle-to-bottle recycling system is being established commercially, it is the biggest concern if the quality of PET bottle could be maintained over long-term recycling. TOYOBO has developed a novel aluminum catalyst for PET polymerization which is well-designed by a ligand and achieved the industrialization. This catalyst would contribute to realization of the Circular Economy as it could intrinsically suppress a thermal degradation of PET.

Keywords : Catalyst, Polyethylene Terephthalate, Aluminum, Ligand, Material Recycling

近年、海洋ごみやCO₂排出の問題が、地球規模の脅威であるとの認識が全世界で共有され、プラスチックを取り巻く状況は年々厳しくなっている。次世代に豊かな環境を引き継いでいくために、プラスチックの資源循環技術が強く求められており、PETのボトル to ボトルリサイクルはその先駆的な役割を担っている。

PET樹脂の工業生産には重合触媒が不可欠であり、触媒の中心金属としてアンチモン、チタン、ゲルマニウムの3種類の金属が知られている。現在、コストと性能のバランスが良いアンチモン触媒が多く使用されているが、操業性や品質面で問題があることが知られている。また、アンチモン自体の人体や環境への影響にも疑問が持たれており、アンチモン触媒を用いない反応系の研究が盛んに行われてきた。

我々は、本質的に品位の優れたPET樹脂の製造を目的に、錯体化学的なアプローチによる新触媒の設計を行った。活性の高い金属化合物は使用せず、ほとんど活性の無いアルミニウムに最適な配位子を組み合わせることで触媒活性の実現を目指した。結果、アルミニウムを中心金属とする配位子制御型PET重合触媒を世界で初めて開発し、その工業化を達成した。

我々が開発したアルミニウム系触媒は、アンチモン触媒より透明性が高く、高品位なPET樹脂を与える。また、得られるPET樹脂は、熱による分子量低下、着色等の劣化が少ないため、リサイクルにも適している(右図)。

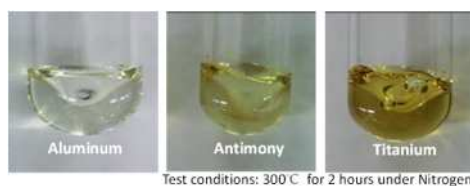


図. アルミニウム触媒 PET の熱安定性

繰り返し熱履歴を受ける長期循環使用環境において、樹脂品質の維持は重要である。ボトル to ボトルリサイクル率は年々増加しており、本質的な熱劣化を低減するアルミニウム系触媒がボトル製品寿命に与える影響は拡大すると予想される。本技術のリサイクル市場での産業的価値は高く、資源循環社会への貢献が期待できる。