

「流動場における高分子の配向結晶化の分子論的研究」を、Science誌に発表

住友化学は、カリフォルニア工科大学のJulia A. Kornfield教授ならびに東京大学物性研究所の柴山充弘教授らとの共同研究で、ポリプロピレンを射出成形した際に形成される「シシケバブ構造」における「シシ構造」の形成に関して、高分子量のポリマーのみが主要因であるというこれまでの認識を覆し、低分子量のポリマーも「シシ構造」形成に寄与しているという新たな説を、5月18日発行の雑誌「Science」誌に発表いたしました。

ポリプロピレン等の熱可塑性プラスチックは、高温の熔融状態にした後、成形品とすることで、自動車や家電製品、食品包装など、幅広い分野で利用されています。成形品は、透明性や柔軟性に寄与する非晶部と、強度や剛性に寄与する結晶部とで構成されています。射出成形などのプロセスにおいては、“トルコ料理の串焼き”にその形が似ていることから「シシケバブ構造」と名付けられた結晶部として、板状の構造(「ケバブ構造」と)と、針状の構造(「シシ構造」と)が形成されますが、特に「シシ構造」が製品の強度を決定する主な要因であると認識されています。

今回の研究では、独自の小型射出装置や、重水素ラベル法を用いた中性子小角散乱法といった新たな手法(*注1)を駆使することで、これまで認識されていた高分子量のポリマーだけでなく、低分子量のポリマーについても、「シシ構造」形成に寄与していることを見出したものです。

プラスチックは、高付加価値化や軽量化、環境負荷の低減の実現など、顧客のニーズにより適合した、さまざまな性能が求められています。今回の発見は、ポリプロピレン等の汎用プラスチックへの高強度、高耐熱性、高い柔軟性の付与などについて、新たな製品設計思想を与えるものであり、当社のプラスチックがより使い易く、また環境配慮型の製品を生み出すために寄与していくものと考えています。

住友化学は、今後とも、各種の高度技術を活かし、環境にも配慮した、より社会に求められる新製品の開発に、積極的に取り組んでまいります。

以上

(*注1)

中性子は、今日、ソフトマテリアルをはじめとした物質科学、生命科学や医療利用など多くの分野で活用されています。中性子は、水素と重水素とを区別する能力に優れており、例えば、重水素化ポリプロピレンを通常のポリプロピレンに少量ブレンドした試料に中性子を照射することにより、分子レベルで高分子鎖の形態を調べることができます。本研究では、1)当社で分子量の異なる重水素化ポリプロピレンを重合し、各種モデル試料を作成、2)共同研究先で、独自の小型射出装置による少量での射出成形や中性子小角散乱測定を行う、など、産学連携により、その成果を得ています。