

ポリ（プロピレンカルボナート）の熱分解温度向上に成功

ステレオグラジエント構造を持つポリ（プロピレンカルボナート）の合成とその熱分解特性

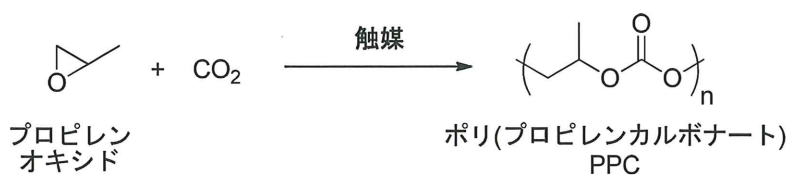
（東大院工）○中野 幸司・橋本 真一・中村 充・野崎 京子

[1L29]

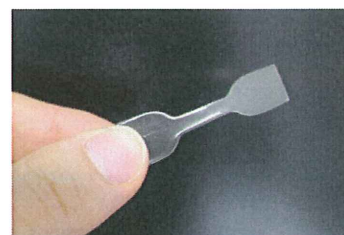
(Tel: 03-5841-7261)

東京大学工学系研究科の中野幸司（助教）、野崎京子（教授）らの研究グループは、プロピレンオキシドと呼ばれる化合物と二酸化炭素（CO₂）との共重合によって合成できるポリ（プロピレンカルボナート）（PPC）の熱分解温度を向上させる技術を開発した。今回得られた PPC の熱分解温度は、従来のものに比べて 40 °C 程度高く、汎用樹脂としての実用化研究の加速が期待される。

エポキシドと CO₂ との交互共重合は、1969 年に東京大学のグループによって開発された日本発の技術である。得られる脂肪族ポリカルボナートは、無色透明の熱可塑性樹脂であり、その重量の約半分が CO₂ 由来である（エポキシドがエチレンオキシド、およびプロピレンオキシドの場合：それぞれ 50%、および 43% が CO₂ 由来）。また、中には生分解性を示す脂肪族ポリカルボナートもある。したがって、本共重合は CO₂ を炭素源として再資源化する技術として注目を集め、得られる樹脂の実用化に向けて世界各国で研究開発が進められてきた。しかし、従来の脂肪族ポリカルボナートの熱分解温度は 200~250 °C 程度であり、高温での成型加工に重要な耐熱安定性に欠けるため、実用化に向けた用途開発の障害を抱えていた。



重量の約半分が
CO₂ 由来

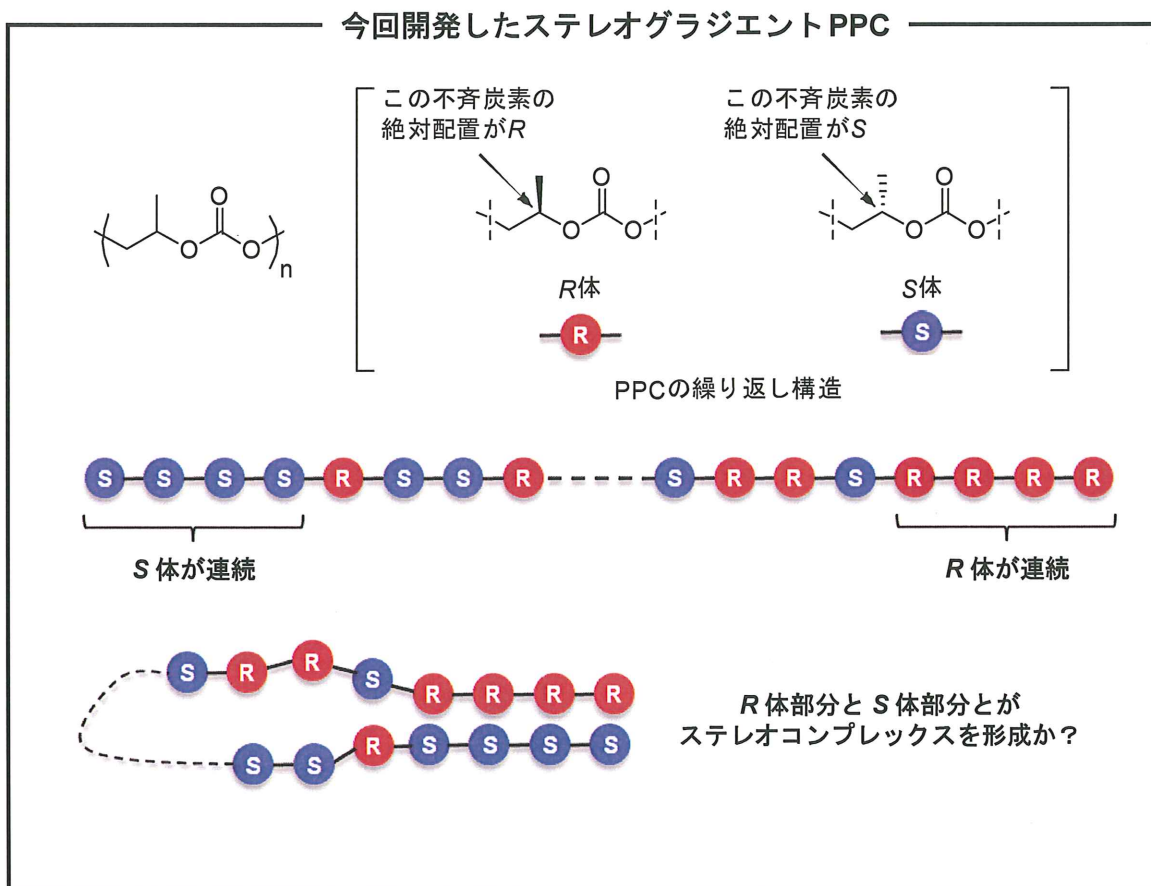


無色透明の
熱可塑性樹脂

われわれの研究グループでは、独立行政法人「新エネルギー・産業技術総合開発機構」（「NEDO」）のイノベーション実用化助成事業「大学発事業創生実用化研究開発事業」（平成 19~21 年度）において、脂肪族ポリカルボナート樹脂の実用化研究をおこない、頭尾構造に制御された完全な交互共重合体が従来の構造の乱れたものよりも高い熱分解温度（240~250 °C）を示すことを明らかにしていた。この成果のうえにたち、今回、ステレオグラジエント構造をもつ PPC を合成し、熱分解温度をさらに向上させることに成功した。PPC には、R 体と S 体という鏡像関係（右手と左手の関係）にある繰り返し構造が存在する。通常の方法で合成した PPC では R 体と S 体の繰り返し構造がランダムにつながって、一つの高分子鎖を形成している。一方、今回開発したステレオグラジエント構造をもつ PPC では、R 体が連続した部分と S 体が連続した部分を一つの鎖の両端にもつ。このステレオグラジエ

ントPPCは、280℃を越える熱分解温度を有し、従来のPPCの熱分解温度を40℃程度上回っていることから、成型加工時の耐熱安定性に優れた脂肪族ポリカルボナートである。高い熱分解温度を示した理由として、右手と左手とがしっかり組み合わせるように、両端のR体が連続した部分とS体が連続した部分とが組み合った構造（ステレオコンプレックス）を形成したことが考えられる。

二酸化炭素を炭素源として有用物質に効率よく変換し再資源化する技術は、持続可能な化学工業の実現に向けた化石資源代替技術として重要である。今回の開発により、脂肪族ポリカルボナートの汎用樹脂としての実用化研究が加速され、食品包装材料や繊維など、幅広い用途へ展開されることが期待できる。



<適用分野> 合成樹脂, 汎用樹脂, 透明フィルム, ガスバリア性材料, 包装材料, 繊維, 生体適合性材料, バインダー