

【課題番号】 3RF-2302

【研究課題名】「ポリエステル繊維の低エネルギーケミカルリサイクル技術の開発」

【研究期間】 2023年度（令和5年度）～2025年度（令和7年度）

【研究代表者（所属機関）】

田中 真司（産業技術総合研究所）

研究の全体概要

申請者は最近、ペットボトル由来のポリエチレンテレフタレート（PET）を常温で解重合する技術を開発した（Tanaka, S. et al. *Green Chem.* **2021**, 23, 9412. 産総研プレスリリース 2021年11月8日）。この手法では、PETを触媒、メタノール、炭酸ジメチル（DMC）を混合した溶液中で反応させることで、室温であっても90%近くのPETを解重合でき、高収率でモノマーであるテレフタル酸ジメチル（DMT）を得ることができる。またエチレングリコール（EG）由来の副生成物として炭酸エチレン（EC）を得ることができ、これは高純度化することでリチウムイオン二次電池用の電解液となる他、EGに戻すことでPETの再重合に用いることもできる。本提案では、本技術を様々な形態のポリエステル繊維へと適用することを目指す。なお、流通しているポリエステルの大半は、ポリマーとしてはペットボトルと同一のPETで構成されている。

ポリエステルの適用拡大にあたっての技術課題は以下の3つである。①ポリエステルの結晶性PETでも効率的に解重合できる反応開発、②染料や他種繊維（綿、ポリウレタン etc）が存在しても活性を維持する触媒開発、③解重合後モノマーの高純度化、再重合を含めたプロセス開発である。それぞれ、初年度では①、第二年度では②、最終年度では③について重点的に研究を進める。複合繊維を含む様々な形態のポリエステル繊維について、反応温度50度以下、反応時間3時間以下で、高純度DMTを80%以上の収率で得ることができる技術の開発を進める。

研究の全体概要図

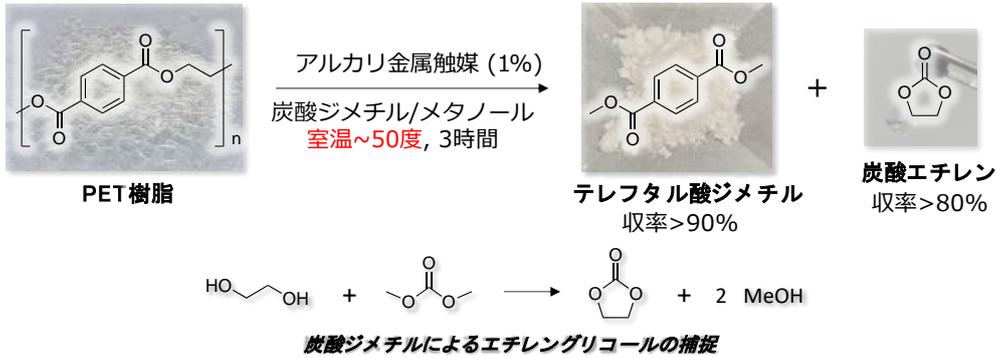
「ポリエステル繊維の低エネルギーケミカルリサイクル技術の開発」(2023~2025年度)



研究代表者 産業技術総合研究所
触媒化学融合研究センター
主任研究員 田中 真司

専門分野: 触媒化学、高分子化学、核磁気共鳴
主な受賞歴:
2022年度 プラスチックリサイクル化学研究会 研究奨励賞
2021年度 新化学技術研究奨励賞
2020年度 NMR討論会 優秀ポスター賞 (太陽日酸賞)

技術シーズ: 「PET樹脂の常温原料化法を開発」 2021年11月 産総研プレス発表



本研究課題: 複合ポリエステル繊維への技術応用



着色ポリエステル繊維
(エブロン)



ポリエステル/綿繊維
(実験用白衣)



ポリエステル/ポリウレタン繊維
(ヒートテック)

先行技術との比較

企業等	(株) JEPLAN	Loop Industries	Carbios	産総研(申請者)
解重合方法	グリコリシス分解法	メタノリシス法	酵素分解法	炭酸ジメチル法
反応温度	195℃	50~60℃	70℃	室温~50℃
回収モノマーの種類	テレフタル酸ビスヒドロキシエチル (BHET)	テレフタル酸ジメチル (DMT)	テレフタル酸 (TPA)	テレフタル酸ジメチル (DMT)
特長、欠点	高温での解重合のため高エネルギー消費 複合繊維への適用困難	比較的低温での解重合 ハロゲン溶媒による毒性が懸念	比較的低温での解重合 ポリエステル繊維への適用困難	常温での解重合 炭酸ジメチル (DMC) による反応促進
現在の状況	プラント稼働中 (繊維1000t/y)	プラント建設予定	プラント建設予定	本研究計画達成後に社会実装研究へ

最終目標

