

貴金属触媒を使わずバイオマスからプラスチック原料を合成
 ～最適構造の二酸化マンガン触媒の開発に成功～

近年、汎用化成品・バイオプラスチック・燃料などの高付加価値製品の製造に、化石資源の代わりとなる生物由来の再生可能なバイオマス資源が注目されている。これらは化石資源と異なり、生成したCO₂が光合成で再びバイオマス資源へと変換されるためCO₂排出低減にも大きく寄与する(図1)。しかし反応制御において今なお多くの課題を抱えており、優れた触媒系の開発が急務となっている。

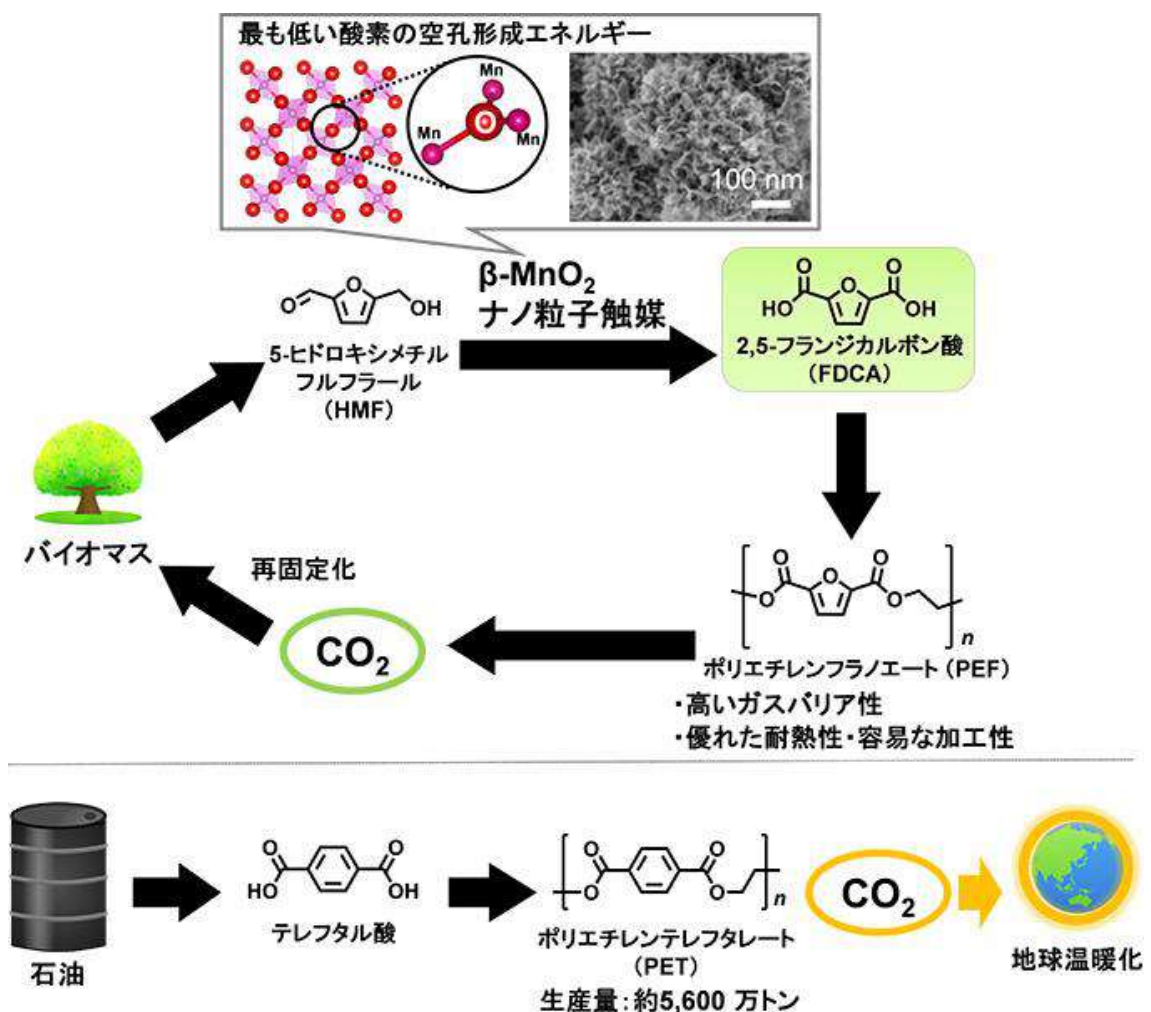


図1 バイオマスからプラスチック原料を合成する原理

(上) バイオマス資源からのポリエチレンフラノエート (PEF) 合成ルート。本研究で新規に開発したβ-MnO₂ナノ粒子触媒が、HMFからFDCAへの酸化反応を効率的に促進する。

(下) 化石資源からのポリエチレンテレフタレート (PET) 合成ルート。PET生産量は

非常に多いため、バイオマス資源からの合成ルートに置き換えることができれば飛躍的なCO₂排出抑制につながる。

東京工業大学は、石油などの有限資源や貴金属触媒を一切使わずにポリエチレンテレフタレート（PET）から代替えが期待されているポリエチレンフラノエート（PEF）の原料「2,5-フランジカルボン酸（FDCA）」を効率的に合成することに成功した。β-二酸化マンガン（β-MnO₂）を触媒に用い、再生可能なバイオマス由来の5-ヒドロキシメチルフルフラール（HMF）からFDCAを合成した。

アモルファス前駆体の低温結晶化法により、大きな表面積を持つβ-MnO₂ナノ粒子を合成することが可能になり、従来のMnO₂触媒の性能を飛躍的に向上させることを達成した。従来の合成手法では大きな表面積を持つβ-MnO₂の合成は困難とされていたが、今回の開発技術を用いれば地球温暖化の原因である二酸化炭素（CO₂）の排出を大幅に低減することが見込まれる。

限られた化石資源を使わずに化成品を製造することは避けられない課題となっており、そのために新しい触媒材料の設計と開発が切望されている。今回の技術開発はこうした社会のニーズに応えるものといえる。

研究成果は2019年1月7日に米国化学会誌「Journal of the American Chemical Society」オンライン速報版で公開された。

文 JST 客観日本編集部

日文发布原文 <https://www.jst.go.jp/pr/announce/20190107/index.html>