

## 液相反応分離プロセスによるフラン誘導体の高効率合成

研究開発代表者： 中島清隆 北海道大学・触媒科学研究所 教授

共同研究機関： 三菱ケミカル株式会社



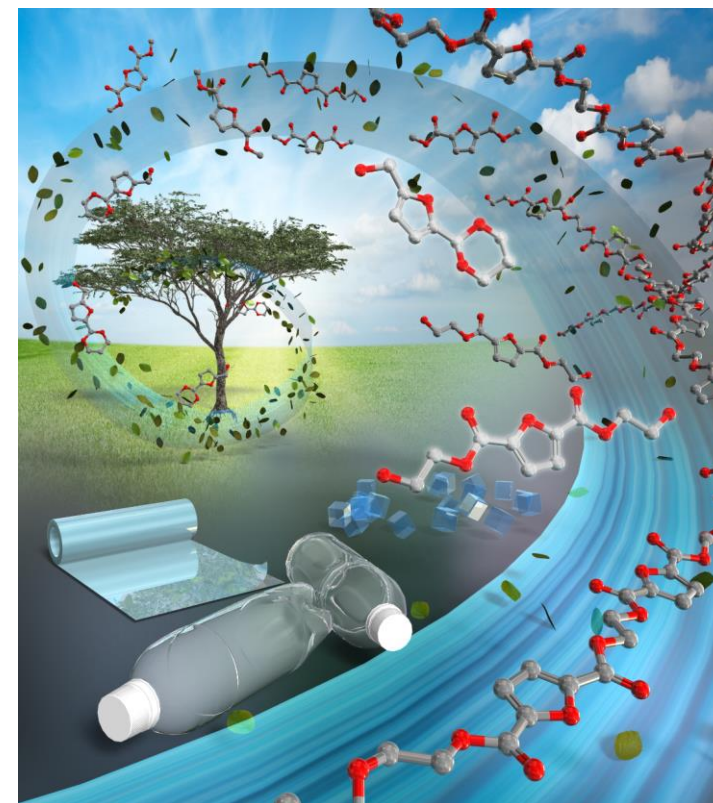
### 目的：

固体触媒とゼオライト膜を利用した新しい液相反応分離技術を開発することによりバイオマスから得られる糖類からバイオポリエステル原料を製造するコスト競争力の高い連続生産プロセスを開発します。

### 研究概要：

本研究開発では、化石資源由来の汎用ポリエステル（PET, PBT）を凌駕する機能性を持つバイオポリエステルの原料（フラン環を有するジカルボン酸またはそのジエステル体）を、固体触媒とゼオライト膜による分離技術とを組み合わせた液相反応分離プロセスを採用して、ポリマー原料として有用な不純物含量が少なく、コスト競争力の高い連続生産プロセスを構築します。

この生産プロセスでは、すべての反応ステップにおいて不純物耐性の高い固体触媒を創出するとともに、生成物の分離精製エネルギーを抑制した環境負荷の少ないグリーンな次世代型プロセスを確立します。そして、再生可能な資源となるバイオマス原料活用の優位性（LCA的価値）があり、化石資源由来の化学品を上回る高い機能性（付加価値）とコスト競争力（経済合理性）とを両立させる生産規模の大きなバイオマス化学品の創出ならびに普及を目指します。



# Realization of a low carbon society through game changing technologies

**A cost-effective and highly productive process for the production of furan-based monomers aiming for value-added biopolyesters application**

**Project Leader :** Kiyotaka Nakajima (Dr.)  
Professor, Institute for Catalysis, Hokkaido University

**R&D Team :** Mitsubishi Chemical Corporation



**Summary :** Furan-2,5-dicarboxylic acid (FDCA) has been widely recognized as a suitable replacement for petroleum-derived terephthalic acid for the production of polyester. For example, FDCA or its methyl ester with bio-based ethylene glycol can be polymerized into poly(ethylene 2,5-furandicarboxylate) (PEF) as a furan analog to fossil fuel-derived PET. Owing to the great potential of FDCA, a number of chemocatalytic strategies have already been reported for the conversion of carbohydrates (glucose or fructose) to FDCA via the formation of (5-(hydroxymethyl)furfural (HMF). However, all reactions have so far been exclusively studied in dilute substrate solutions, which significantly hampers practical FDCA production on an industrial scale. This limitation can be attributed to the highly reactive hydroxymethyl ( $-\text{CH}_2\text{OH}$ ) and formyl ( $-\text{CHO}$ ) groups in the intermediate (HMF), which induces complex side reactions. In this project, we develop a step-wise reaction system for FDCA production that involves the conversion of carbohydrates to a stable HMF-derivative, followed by aerobic oxidation using a highly active supported non-precious metal catalyst. The use of highly sophisticated heterogeneous catalysts in all elementary reactions and reactive separation technology will lead to the development of efficient reaction systems at commercially relevant substrate concentrations. The new processes will enable the cost-effective production of FDCA and its esters on an industrial scale, which contributes to popularization of bio-based polyesters.

