

# マイクロ波による触媒反応促進効果の理解とその応用 Understanding the Effect of Microwave-Enhanced Catalytic Reaction and Its Application

椿 俊太郎<sup>†</sup>

Shuntaro TSUBAKI<sup>†</sup>

<sup>†</sup>東京工業大学 物質理工学院

## 概要

マイクロ波を物質に照射することにより、高選択的かつ直接的に反応に必要なエネルギーを供給することができる。本講演では、マイクロ波によって化学反応を制御する方法の確立とその応用技術として、「その場」分光観測を用いたマイクロ波による局所高温形成、触媒構造と照射周波数による触媒反応制御、および、半導体発振器を用いた高密度マイクロ波によるバイオマスの急速熱分解法について紹介する(図)。これまで、マイクロ波照射中に生じる非平行な局所高温場、いわゆるホットスポットが化学反応の促進に重要であると考えられてきた。しかし、局所的かつ瞬間的に生じる高温場を直接観測し、証明することは困難である。物質に選択的に観測が可能な分光分析を用いることにより、局所的な高温場の直接観測が可能となる。そこで、電磁波照射条件の精密制御が可能な半導体式マイクロ波反応装置と、X線吸収微細構造(XAFS)測定などの照射中の物質構造を「その場」で観測する手法を組み合わせ、マイクロ波照射中に生じる担持金属触媒上に局所的な高温場が形成することを実証した。また、触媒構造の調節による誘電特性の制御と、触媒の誘電特性に最適な電磁波を照射することによって、従来、化学反応に用いられてきた2.45GHz以上の触媒反応加速が得られることを示した。さらに、半導体式マイクロ波反応装置を用いることにより、低誘電損失なバイオマス試料を急速に加熱することが可能であることを見出した。低出力のマイクロ波照射でバイオマスが急速に熱分解され、低分子のガス成分に迅速に変換された。

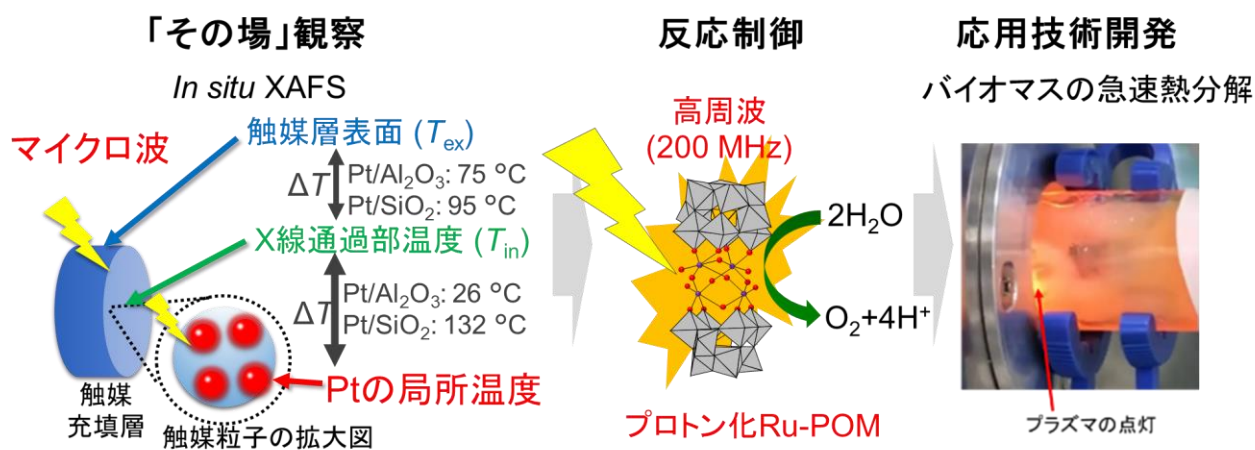


図 マイクロ波照射中の化学反応促進機構の理解、反応制御手法の確立、および応用技術への展開

## Abstract

Microwave irradiation allows the highly selective and direct energy propagation to materials. This unique heating mode provides the enhancement of various chemical reactions. This paper presents three topics from the fundamentals of microwave-enhanced catalytic reaction to its application to the biomass refinery process. (1) Observation of microwave-induced local high-temperature, (2) control of catalytic reaction by tuning dielectric property of catalyst and applied frequency, (3) ultra-fast pyrolysis of biomass by a concentrated electromagnetic field formed by a semiconductor microwave generator.