

持続可能社会の構築に向けた植物バイオマスの マイクロ波変換プロセスの開発

Development of microwave conversion process of plant biomass toward creation of sustainable society

渡辺 隆司

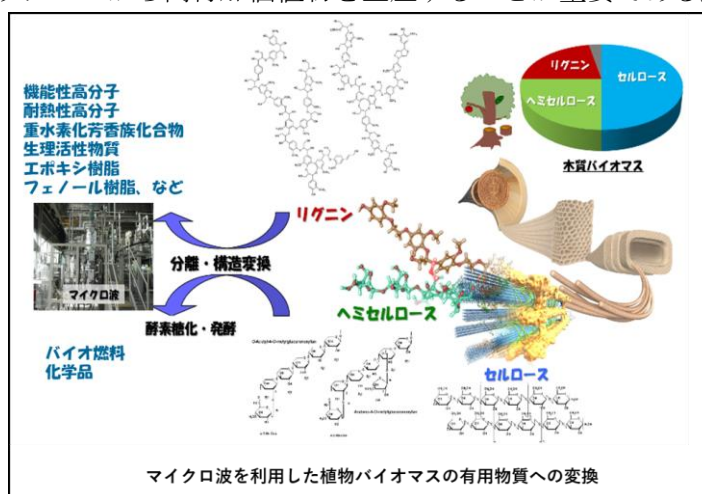
Takashi WATANABE

京都大学 生存圏研究所

概要

地球の総人口は急激に増大しており 2050 年には 90 億を超えると推定されている。爆発的な人口増加に加えて、発展途上国の生活スタイルがエネルギー多消費型に移行するにつれ、化石資源の燃焼による二酸化炭素の排出量が加速度的に増大し、その結果、我々をとりまく地球生存圏の炭素平衡は破綻すると予想されている。我々が直面するこうした生存の危機を回避するためには、社会の基盤を石油などの化石資源の大量消費から再生可能資源に転換することが必要である。バイオマスは、二酸化炭素の固定化により生産されるため、その生産と消費のバランスを保った形での変換利用は、化石資源の急速な消費に伴う資源枯渇問題と地球温暖化問題解決に寄与する。バイオマスは再生可能な唯一の炭素資源であり、太陽光や風力などと異なりエネルギー以外に様々な化学品に変換できる。このため、石油化学にかかわってバイオマスから化学品を体系的に生産する産業を作り出すこの重要性は極めて高い。

木や草、竹などの植物バイオマスは、主にリグニンと細胞壁多糖であるセルロース、ヘミセルロースから構成される。リグニンは、これらの細胞壁成分の 10~35%程度を占め、セルロースについて多量に生産される天然高分子である。植物バイオマスから様々な化学品や燃料、材料などを作るバイオリファイナリー創成のためには、糖の利用と同時にリグニンから高付加価値物を生産することが重要である。こうした考えから、我々は、芳香族資源であるリグニンと糖の総合利用に向けた研究を行っている。これまで、植物バイオマス変換のツールの一つとして、マイクロ波反応を利用した変換プロセスを研究し、共同研究者とともに、様々な触媒系を利用する成分分離・分解プロセス、エタノールやリグニン由来化学品原料、抗ウイルス物質を生産するプロセス、バイオマス変換用マイクロ波反応装置を開発してきた。また、マイクロ波増感触媒や酵素にリグニン親和性ペプチドを結合させて、リグニン分解の効率を高める研究を実施してきた。本講演では、これらの変換プロセスについて紹介する。



Abstract

Lignocellulosic biomass has recently garnered the interest as a carbon neutral energy and chemical resource. Lignocellulosic biomass predominantly consists of cellulose, hemicelluloses and lignin. Lignin, which accounts for 10%–35% of the total lignocellulosic biomass in lignified plants, hinders the enzymatic degradation of the polysaccharides and it potentially produces value-added aromatic products. We have been studying large-scale microwave reactors and reactions producing bioethanol and lignin-derived chemicals toward overall utilization of whole biomass. The new approaches using microwave reactions are introduced.