

MW水熱分解を利用した廃菌床の分解・可溶化技術の開発

高温高压流体技術研究所

朝日 信吉

【緒 言】

日本は有数のキノコ生産国・消費国で年間生産量は38.8万トンである。香川県では、エリンギとブナシメジの生産量が多く、都道府県別生産量でそれぞれ第3位と第5位を占める。キノコの生産には、以前は原木が用いられてきたが、生産の効率化のため、菌床を用いた施設栽培が主流になってきている。菌床を用いたキノコの栽培により排出される廃菌床は、日本全体で年間約130万トンに及ぶ。廃菌床はC/Nが80~100と大きいため、そのままでは堆肥として使用できず、堆肥化処理には、3ヶ月~6ヶ月程度必要であると言われており、処理方法の開発が望まれている。このように、廃菌床の有効利用法が開発できれば、廃菌床は地域で普遍的に発生するバイオマス資源として有望であると考えられる。本研究では、廃菌床を地域エネルギー供給システムに適した状態に変換する方法として、マイクロ波（MW）加熱による廃菌床の分解・可溶化技術の開発を行い、触媒湿式酸化（CWO）を行うことを目的とした。

【マイクロ波加熱による分解可溶化実験】

①小型マイクロ波反応装置による廃菌床の分解可溶化

小型MW反応装置（Ethos1600またはEthosMR）により、廃菌床のMW水熱分解実験を行った。廃菌床の水への可溶化率およびTOC（全有機炭素濃度）は、温度が高いほど、また、反応時間が長いほど大きい値が得られた。150℃、30分、1N NaOH aq.による分解によって、可溶化率80%、TOC濃度35,000ppmを達成した。一方、ICP測定による無機成分分析によって、溶出する金属イオンの総濃度は、1N Na₂CO₃ aq.を用いた場合に、より小さい値が得られた。

②大型マイクロ波反応装置による廃菌床の分解可溶化

大型のMW反応装置（容器2L，最大出力1500W×2）によって廃菌床の分解可溶化を行った。Na₂CO₃ aq.を用い、150℃、30分の反応で、可溶化率44.8%、TOC 24,410ppmの溶液が得られた。可溶化率は低いが、Na, Kを除く金属イオン濃度の合計が100ppm以下の溶液が得られ、CWOに適した可溶化液が得られた。

【分解可溶化液の触媒湿式酸化】

廃菌床の大型MW反応装置による可溶化液を20L調製し、可溶化液の触媒湿式酸化（CWO）を大阪ガス㈱に委託して行った。CWO実験は、反応塔出口温度270℃，反応塔圧力8.9MPa，空気比1.5で、液流量3.6L/h（総反応時間45分）により行った。CWO実験により、MW可溶化した水溶液中の有機物はほぼ完全に分解され、熱エネルギーとして回収可能であることが示唆された。