

バイオマスの水熱処理による可溶化技術に関する研究

主任研究員 中西 勉

【はじめに】

バイオマスは、石炭・石油・天然ガスなどの化石燃料由来の枯渇性資源ではなく、植物・動物・その他生物体の構成物質由来の有機物を主成分とした産業資源と見なされている。バイオマスを用いた産業活動に伴い種々の産業廃棄物が発生するが、これらは再利用可能な未利用資源であり、特にエネルギー源としての利用が期待されている。薪やペレットなどの固体燃料、バイオエタノールやバイオディーゼルなどの液体燃料、有機物を嫌気発酵させて回収したメタンガスなどの気体燃料として利用可能である。一方、未利用のバイオマス資源は、地域に根ざした産業に伴って全国に分散して発生するとともに、当該産業に起因する固有の性状を有する。そのため、利用技術の確立に関し、全国的で統一的な取り組みが困難である[1]。そこで、国においては「バイオマス等未活用エネルギー事業調査事業（経済産業省）」を平成21年度に開始し、特に、その地域におけるバイオマス由来の諸問題の解決や地域経済の活性化に資すると見込まれるエネルギー利用システムの構築についての事業を推進することとなった。この様な世情の中、小豆島町において長年の懸案事項となっている産業廃棄物系バイオマスの循環利用の可能性を検討するため、小豆島緑地株式会社が当該事業に申請し採択された。そして株式会社ちよだ製作所において、小豆島緑地からの受託事業としてバイオマスのメタン発酵によるエネルギー回収可能性の検証を開始した。当財団では、ちよだ製作所からの依頼によってメタン発酵処理の効率化のための前処理として、水熱処理技術の適用可能性を検討することとなった（図1）。

本報告では、当該検討結果の中からバイオマスのメタン発酵に及ぼす各種水熱条件の影響、当該技術の実用化の可能性と実用化のための課題等についてまとめた結果を紹介する。

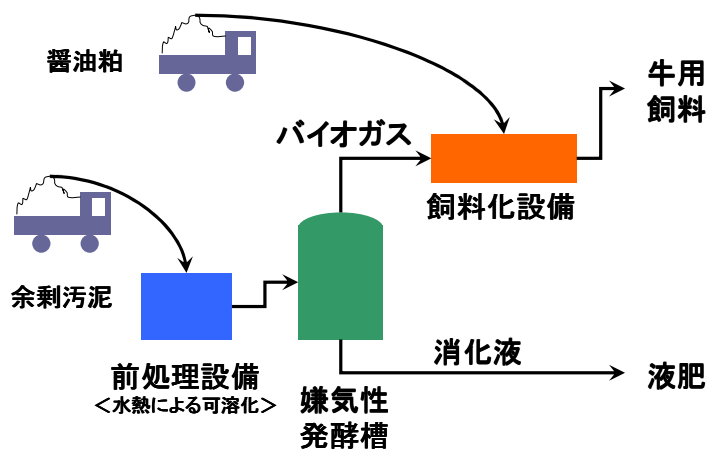


図1 バイオマスの利活用概略フロー（小豆島案）

【実験方法】

サンプルとして、小豆島内の企業から発生するバイオマス 6 種類を所定の割合で混合した 9 種類のものを用いた。実験装置として、OM ラボテック社製の MMJ-500 型高压マイクロリアクターを用いた。材質は 3US316、内容積は 500ml、付帯設備として、温度計、圧力計、攪拌機、ヒーターが設置されている（図2）。操作方法としてまず、供試サンプルを実験装置のリアクターに投入し、続いて攪拌と昇温を開始し、所定の温度に到達した後所定時間水熱処理した。処理後、送風機を用いて強制冷却し、処理サンプルを取り出した。この水熱処理サンプルについて、ちよだ製作所においてメタン発酵実験を実施し、ガス発生量を測定した。

【水熱処理による効果】

メタン発酵処理の効率化を目的として、メタン発酵に及ぼすバイオマスの水熱処理の影響について調べた。各9種類のサンプル（A～I）について、水熱処理とメタン発酵によるガス発生量との関係を調べた結果、殆どのサンプルについて、水熱処理した場合の累積ガス発生量が多い結果となった。また、処理条件によるメタン発酵の差違について調べた結果、殆どのサンプルにおいて、処理時間を120minとして温度を120～220℃の範囲で変えた場合、120～170℃の間で処理した場合に無加温の条件と比べてガス発生量が増加した。220℃まで昇温した場合にはガス発生量が無加温の場合よりも減少することが分かった。

【まとめ】

以上の結果から、水熱処理によってバイオマスを可溶化することによって後段に続くメタン発酵処理の効率を向上させる

ことが可能であることは示唆された。しかし、今回調査した実験条件の範囲内においては、メタン発酵の効率が顕著に向上する条件を見いだすには至らなかった。さらに詳細な実験によって最適な条件を絞り込み、水熱処理とメタン発酵との相関関係を明らかにして経済的に成り立つ処理プロセスを確定していくことが今後の課題であると考えられた。

なお、今回の報告内容に関する詳細な説明については、小豆島緑地株式会社の作成した報告書[2]に記載されている。

<引用文献>

1. 小宮山宏，迫田章義，松村幸彦，“バイオマス日本 日本再生に向けて”，日刊工業新聞社，東京（2003年4月）
2. 小豆島緑地株式会社，“小豆島町における共同利用型バイオマス施設の事業化に関する調査報告書”，（2010年3月）

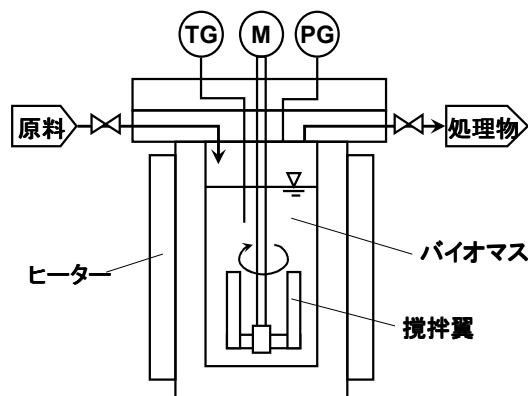


図2 水熱処理実験装置フロー

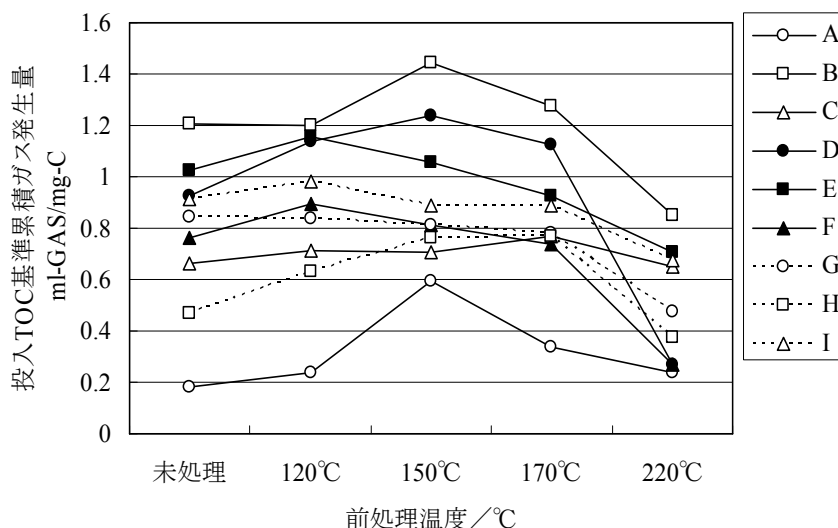


図3 ガス発生量に及ぼす水熱処理の影響