

高温高压水を用いたバイオマスのエネルギー変換技術に関する研究

メタデータ	言語: ja 出版者: 静岡大学 公開日: 2014-11-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 鳥井, 昭吾 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00007975

カーボンニュートラルなバイオマスエネルギーは、我が国のエネルギーのベストミックスならびに地球環境の保全にとって、重要と位置付けられている。しかし、我が国は利用が容易な陸上起源のバイオマスの資源量に乏しく、これがバイオマスエネルギー利用促進上の重大な隘路となっている。一方、我が国は、バイオマス廃棄物（主として食品廃棄物）と海洋バイオマス（主として海藻）の量的ポテンシャルは大きい。しかし、致命的な欠点である高い含水率を技術上どう解決するかが課題である。本論文では、高温高压水を用いることにより、これまでは利用が困難と考えられていたこれら高含水率未利用バイオマスに対して工業技術上の新しい方向性を切り拓いた。野菜廃棄物と大型海藻を対象に多くの実験を行い、実用的なデータ、モデルならびにエネルギー解析を基に、高温高压水による未利用バイオマスのエネルギー化技術の有効性を示した。

単なる亜臨界や超臨界状態にある水ではなく、①臨界温度以下かつ飽和水蒸気圧以上の温度圧力条件下にある亜臨界水と②臨界温度以上かつ臨界圧力以下の温度圧力条件下にある高压過熱水蒸気の2種類を、被処理対象バイオマスごとに巧みに使い分けるアイデアを提唱している。エネルギー変換方法ごとに産出物の歩留まりを極めて多くの実験データに基づいて定量的に示すとともに、エネルギー収支解析によるネットエネルギーの抽出率を示し、被処理対象バイオマスごとに最適なエネルギー変換形態と変換条件を提示した。具体的には以下のとおりである。

- 1) セルロース含有量が多い大型藻類には、希硫酸を触媒とした上記の亜臨界水処理によるグルコース化（収率 80.3%、残渣処理を含めると収率 85.6%）が適する
- 2) ホンダワラ等の別のタイプの大型藻類には、亜臨界水液化によるバイオオイル化が適し、油分収率 42.7%を得た。
- 3) ホンダワラ等の大型藻類には、上記の高压過熱水蒸気処理によるガス化・水素化も適し、水素生成量は 1713ml/g であった。リグニンを含まない大型藻類のガス化は、陸生バイオマスよりも収率が高い
- 4) バイオマス廃棄物には、上記の高压過熱水蒸気処理による熱エネルギー抽出が有効であり、熱回収率 86%を得た。
- 5) いずれの方法も、エネルギー収率としてネットエネルギーはプラスとなり、未利用バイオマス（バイオマス廃棄物と海洋バイオマス）から、工業的に有意にエネルギーを取り出すことができる。

以上の研究成果は、専門誌 (Journal of Japan Institute of Energy) に掲載(2013)、また国際会議 (9th International Conference on Separation Science and Technology, 2012) で発表されている。このように高温高压水によるバイオマスのエネルギー変換の工業技術としての有効性を定量的かつ鮮やかに示したことは、博士 (工学) に相応しい論文であると判断する。