

## プロジェクト課題 - 次世代電力需給基盤の構築

## バイオマス/廃棄物高度利用技術

## 背景・目的

CO<sub>2</sub>排出量削減に向けた取り組みのひとつとして、バイオマスの利活用が期待されている。しかし、大量収集が困難、高水分で発熱量が低いなどの課題があるため、その収集量に応じた事業の構築や、高品位燃料化とその利用技術の開発が重要となる。

本課題では、当研究所が開発を進めてきた

石炭燃焼技術、石炭ガス化技術を基盤とし、バイオマスエネルギー利用拡大を目的に、その事業構築を支援するポテンシャル評価技術と、林地残材などの木質系から、近年その利用が注目される汚泥系まで、様々なバイオマスに対する高品位燃料化とその利用技術を開発する。

## 主な成果

## 1 ポテンシャル評価技術 - 東北地域のバイオマス発電ポテンシャル評価

既実施の国内廃棄物発電ポテンシャル評価、国内外混焼用バイオマスLC-CO<sub>2</sub>評価 [Y10010]等を基に、東北地域の震災復興過程で発生するバイオマス(がれき可燃物、農林産廃棄物)の発生量を推計し、がれき処理や農林業の復興状況を条件として、発電ポテンシャルを

評価した。復興が順調に進み、これらを東北地域内で発電利用する場合、最大発電量は418百万kWh/年となり、東北電力管内の新工ネ発電量(851百万kWh/年、2010年度)の約半分となることがわかった(図1) [Y11019]。

## 2 高品位燃料化とその利用技術

## 1. 汚泥炭化物の石炭混焼特性評価とガス化性能評価\*

高含水バイオマスである下水汚泥を燃料化した汚泥炭化物に着目し、石炭燃焼試験装置により、石炭混焼試験を実施した結果、その混焼特性は、石炭専焼の場合とほぼ同等であることがわかった(図2)。

汚泥炭化物を炭化ガス化実験設備でガス化した場合、灰の安定溶融排出が難しく、十分な発熱量を持つガスを生成できなかった。しかし、低灰分の木質バイオマス等と混合することにより、安定した灰溶融排出が可能となり、発熱量4.7MJ/m<sup>3</sup>N程度の生成ガスが得られることを確認した(図3)。

## 2. バイオマス炭化特性評価のための小型炭化実験装置の開発

バイオマスの高品位燃料化に向けて、その炭化特性を簡便に評価するため、炭化基礎特性実験装置(1kg/h)を新たに設計・製作した。松ペレットの炭化試験(炭化温度300~600℃)を実施し、炭化物収率がバッチ式大型炭化機(50kg/h)と良く一致することを確認した(図4)。さらに、炭化基礎特性実験装置では、熱分解ガス非凝縮成分の定量分析や、凝縮成分の全量サンプリングができることから、本実験装置は、実規模炭化機の炭化特性予測にも利用可能である [M11014]。

\* バイオ燃料株式会社との共同研究として実施。

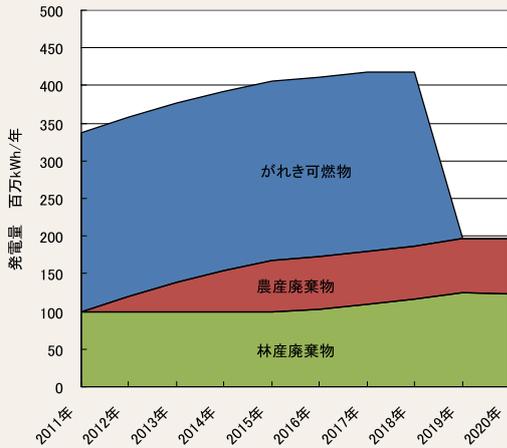


図1 バイオマス発電ポテンシャルの評価結果例

図1の評価例では、がれき可燃物の推計発生量を東北地域の一般廃棄物処理施設の設備容量で処理できたと仮定した場合を示す(約8年で完了)。なお、農産廃棄物は農地復旧が順調に進んだ場合の農業残渣とし、林産廃棄物は林業が復活し国産材利用が増加した場合の廃材・林地残材と仮定した。がれきと農産廃棄物は岩手、宮城、福島、林産廃棄物は東北地域6県と茨城を対象とした。

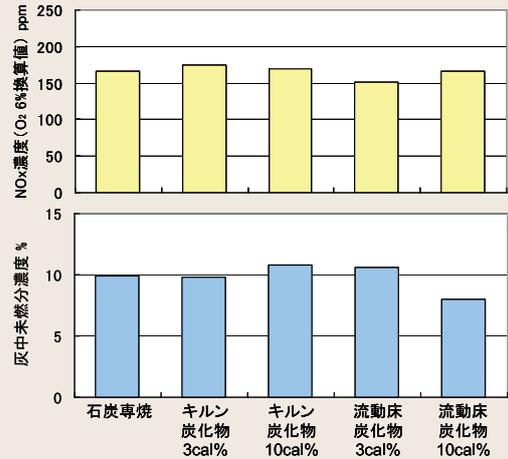


図2 汚泥炭化物の石炭混焼試験結果例

炭化方式の異なる炭化物を石炭混焼した場合の燃焼排ガス中NOx濃度と灰中未燃分濃度を示す。石炭専焼に比べ、いずれの炭化物を混焼した場合も、燃焼排ガス中NOx濃度と灰中未燃分濃度は、ほぼ同等であることがわかる。図中の「キルン」と「流動床」は炭化物製造に用いた炭化機の炭化方式を示す。

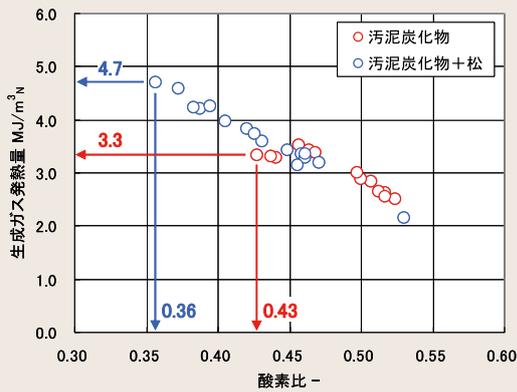


図3 汚泥炭化物のガス化試験結果(生成ガス発熱量)

汚泥炭化物、汚泥炭化物と松の混合物をガス化した場合の生成ガス発熱量と酸素比の関係を示す。汚泥炭化物の場合、炉内温度を維持するため、酸素比0.43以下には絞れない。汚泥炭化物と松を混合した場合、酸素比0.36でも炉内温度を維持することが可能となり、生成ガス発熱量は汚泥炭化物単体の場合の1.4倍となった(3.3 MJ/m<sup>3</sup>N→4.7MJ/m<sup>3</sup>N)。

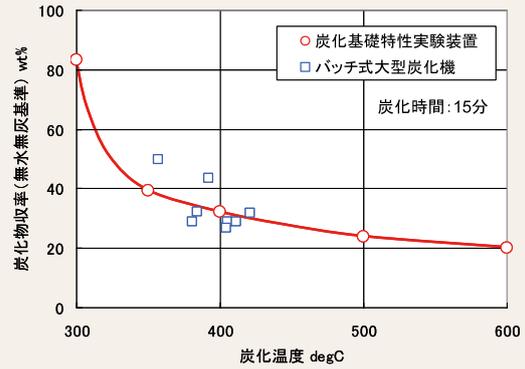


図4 炭化物収率の比較

炭化基礎特性実験装置の炭化条件は、炭化温度300~600℃、炭化時間(滞留時間)15分、原料供給量1.0kg/hとした。これに対し、実規模炭化機(バッチ式大型炭化機)の炭化条件は、炭化温度350~425℃、炭化時間15分、原料供給量50kg/hである。この実験の結果から、基礎特性実験装置は、実規模炭化機の炭化特性を予測できることがわかった。