

課題番号 : F-19-TT-0038
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 草本系バイオマスのガス化における共存ガスの影響
 Program Title (English) : Gasification of char produced from the devolatilization of energy grass biomass
 利用者名(日本語) : 武野 計二
 Username (English) : K. Takeno
 所属名(日本語) : 豊田工業大学大学院工学研究科
 Affiliation (English) : Toyota Technological Institute
 キーワード/Keyword : 再生可能エネルギー, バイオマスガス化, 分光, X線回折, 分析

1. 概要(Summary)

再生可能エネルギーとして期待されるバイオマスの利用促進には、ガス化や液化による減容化が必須とされる。これまでの研究におけるガス化反応速度の計測および解析は、バイオマスの加熱や H₂O との反応における共存ガスの影響が考慮されていないが、特に部分酸化ガス化炉では燃焼によって生じた CO₂ が常に高濃度で共存している。そこで、バイオマスの熱分解を CO₂ の存在下で行わせ、生成したチャーの性状を調べると共に、そのチャーのガス化反応性を調べた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ラマン分光装置、多目的 X 線回折装置

【実験方法】

草本系バイオマスとして、農水省でエネルギー作物として開発されたエリアンサスを用いた。CO₂ 濃度 100% および 0% の 2 種の条件でエリアンサスを乾留させてチャーを作製し、それぞれのチャーのガス化反応性を計測した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に、反応率 X と CO₂=0% および 100% で乾留したチャーのガス化反応における活性化エネルギーの関係を示す。

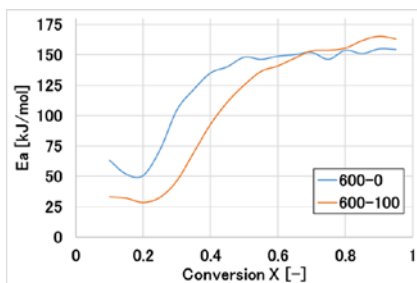


Fig. 1 Activation energy variation with conversion increasing

Fig. 1 より、バイオマスチャー作製を CO₂ 雰囲気で行う事で、反応率が低い低温範囲からガス化反応が起こり易いチャーが生成することが明らかにされた。

Fig. 2 および Fig. 3 に、乾留条件(温度および共存

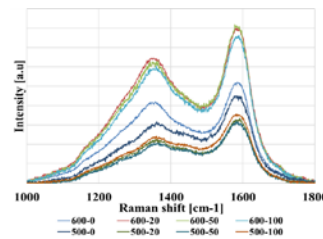


Fig. 2 Raman spectrum of various samples

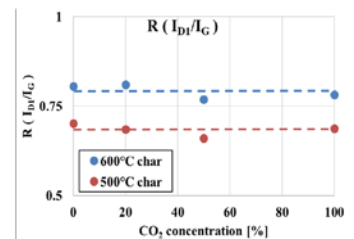


Fig. 3 Peak intensity ratios of char samples

CO₂ の濃度)を変化させて作製したチャーのラマン分光スペクトル、および炭素の欠陥構造の尺度である G ピークと D ピークの強度を示す。Fig. 3 より共存 CO₂ によるチャー炭素構造に変化は見られず、Fig. 1 に示した低温反応性の違いは官能基に依存するものと推定される。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) Effect of Hydrothermal Carbonization Conditions on the Physicochemical Properties and Gasification Reactivity of Energy Grass, Nasim Qadi (TTI), Keiji Takeno (TTI), Alexander Mosqueda (TItech), Makoto Kobayashi (NARO), Yukihiro Motoyama (TTI), Kunio Yoshikawa (TItech), EnergyEnergy and Fuels, 33(7) pp.6436-6443 (2019).
- (2) Influence of torrefaction after densification on the fuel characteristics and the inherited gasification kinetics of Erianthus arundinaceus energy grass, Nasim Qadi (TTI), Makoto Kobayashi(NARO), Keiji Takeno (TTD), Environmental Progress and Sustainable Energy, 38(6) pp.1-11 (2019).

(3) 草本系バイオマスの CO₂ 雰囲気における乾留およびチャーのガス化反応特性, 小阪信一郎(豊田工大), 武野計二(豊田工大), ナシム キャディ(豊田工大), 第 57 回燃焼シンポジウム, 札幌 (2019).

6. 関連特許(Patent) なし。