

未利用バイオマスの急速熱分解および改質による燃料油の生成

有明工業高等専門学校 物質工学科
近藤 満*・藤本 大輔・大河平 紀司

1. はじめに

現在、エネルギー資源の枯渇が懸念されており、資源量が豊富であるバイオマス資源が注目されている。バイオマス資源の中でも食糧との競合が避けられ、環境問題に影響を与えない剪定残渣などの廃棄系木質バイオマスを利用するのが望ましいといえる。そこで木質バイオマスを急速熱分解し、バイオオイル燃料を得る技術に着目した。しかし、急速熱分解で得られるオイルはほとんどが含酸素化合物であり、燃料として利用するには低熱量である。本研究では荒尾梨剪定残渣を原料とし、急速熱分解によって得られたバイオオイルについて、触媒を用いて脱酸素化し、炭化水素に改質することを目的とした。

2. 実験方法

N₂ ガス雰囲気中で、所定の温度に設定した反応管に粒径φ1~2 mmの原料3.0 gならびに原料の上に触媒3.0 cm³を積層させて投入し急速熱分解および改質を行った。このときの温度は500、600 °Cとし、反応部の空塔でのガス滞留時間が1、2 sとなるように設定した。バイオオイルは反応管とトラップを繋ぐチューブに付着したものをアセトン溶液として回収し、ガスクロマトグラフ質量分析計(GC-MS)による定性分析を行った。

3. 実験結果

ゼオライト系触媒である hsz-980、hsz-690 および hsz-320 を用いて 500、600 °C、1 s の条件で急速熱分解を行った。GC-MS 分析によりオイル中で最もピーク面積の大きい2,6-ジメトキシフェノール、炭化水素である2-メチルナフタレンのピーク面積をそれぞれ Fig. 1、Fig. 2 に示す。Fig. 1 よりいずれの触媒において、触媒なしよりも2,6-ジメトキシフェノールのピーク面積が小さい値を示した。これは使用した触媒が脱水作用を持つため、2,6-ジメトキシフェノールが脱酸素されて炭化水素が生成したことにより小さくなったと考えられる。また500 °Cよりも600 °Cの方が2,6-ジメトキシフェノールのピーク面積が小さく、600 °Cの方がより脱酸素したといえる。

反応後の液相を GC-MS で分析した結果、Fig. 3 に示すように、バイオマス由来化合物であるフェノール類などが検出された。Fig. 2 より hsz-690 を用いると、2-メチルナフタレンのピーク面積が最も大きくなった。Fig. 1、Fig. 2 より燃料としては低熱量となる含酸素化合物である2,6-ジメトキシフェノールの量が少なく、2-メチルナフタレンの量が多かった hsz-690 がバイオオイルの改質という目的に最適であったといえる。500 °Cと比較して600 °Cの方が2-メチルナフタレンのピーク面積が大きいことから、600 °Cの方が改質という面では効率が良い結果となった。

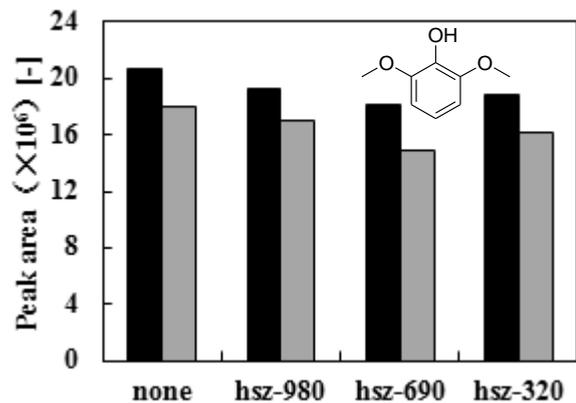


Fig. 1 Peak area of 2,6-dimethoxyphenol at each temperature and 1 s (■: 500 °C ■: 600 °C)

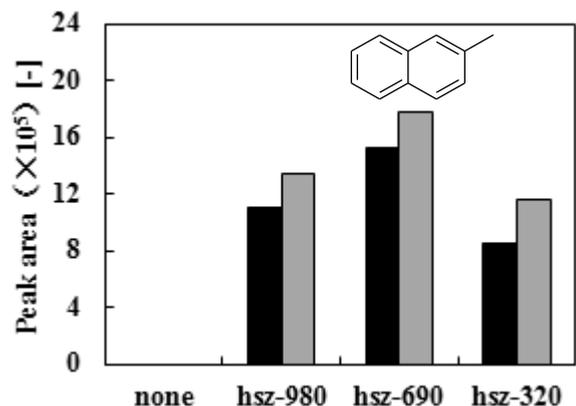


Fig. 2 Peak area of 2-methylnaphthalene at each temperature and 1 s (■: 500 °C ■: 600 °C)

*独立行政法人 国立高等専門学校機構
有明工業高等専門学校 物質工学科
〒836-8585 福岡県大牟田市東萩尾町 150
E-mail: kondo@ariake-nct.ac.jp