

Ⅲ. 3. 12 木質バイオマス燃焼灰からの新規 BDF 触媒の開発とその評価

平成 22 年度 公募型研究
バイオマス G, 京都大学

はじめに

環境に優しい燃料として、バイオディーゼル燃料 (BDF) が注目されている。その製造には、水酸化カリウムなどのアルカリ触媒が用いられているが、廃液処理の問題や、再利用可能なことから固体触媒が注目されている。固体触媒には酸化カルシウムやゼオライトなどが有力視されているが、木質バイオマスのペレットやチップなどの燃焼後に発生する燃焼灰には触媒として有効なカルシウムやカリウムが含まれていることから、BDF 製造用の固体触媒としての適用が考えられ、燃焼灰の新たな利用法として期待される。

研究の内容

木質バイオマスボイラーから発生した燃焼灰とトドマツ木炭を用いて、燃焼灰単体あるいは燃焼灰と木炭を所定の割合で混合し、BDF 製造用固体触媒を調製した。成型方法としては、バインダーレスで成型可能であり、成型物の反応性向上を期待して、放電焼結法を適用した。成型寸法は、装置の制約により、直径 10mm、厚さ 2mm、質量 0.3g の円盤型とした。

成型試験の結果、燃焼灰単体の場合、焼結温度 500°C、焼結時間 5 分で成型可能であったが、もろく割れやすいものであった。そのため、焼結時間の延長などを検討したが、型に強固に付着し成型物が得られなかった。

燃焼灰とトドマツ木炭とを混合した場合、木炭の

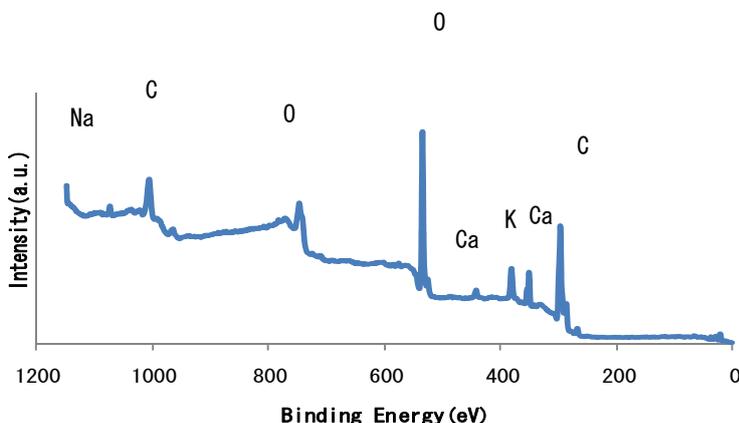
割合を増やしても成型可能であるが、徐々にもろくなる傾向が認められた。燃焼灰と木炭とを 3:1 で混合し、焼結温度 500°C、焼結時間 15 分の条件で良好な成型物が得られた。

成型物の X 線光電子分光法 (XPS) 分析結果から、炭素、酸素の他に、カリウム、ナトリウム、カルシウムのピークが確認された (第 1 図)。元素分析の結果、特にカリウムを多く含有していることがわかった (第 1 表)。成型物の中に含まれるこれらのアルカリ成分が放電焼結時でも飛散・蒸発せず残存していることから、BDF 製造用固体触媒としての可能性を見いだした。

市販の食用油とメタノールを用いて、燃焼灰と木炭との成型物による BDF 製造実験を行った。その結果、放電焼結法を適用したことによる成型物の反応性向上を期待したが、実際には BDF 生成はわずかであった。用いた成型物の量が少ないこともあるが、効率的に BDF を製造するためには、このような成型物に適した反応系を検討する必要がある。

まとめ

木質バイオマスからの燃焼灰と木炭との混合物を放電焼結法により成型し、その成型特性や元素分析を行った。それらの結果からは BDF 固体触媒として利用可能と考えられたが、BDF 製造実験から触媒の添加量や反応系の改良の必要性が示された。



第 1 図 燃焼灰成型物の XPS スペクトル

第 1 表 元素分析結果

元素	重量 (%)
酸素	34.3
カリウム	32.1
炭素	24.4
カルシウム	8.4
ナトリウム	0.8