

自己発熱型半炭化法における到達温度と雰囲気圧力が 牛ふん半炭化物の燃料特性におよぼす影響

環境資源学専攻 生物生産工学講座 循環農業システム工学 前奎 直宏

はじめに

畜産廃棄物を持続的に管理するべく、自己発熱型半炭化法に着目した。この半炭化法はバイオマス材料自身の酸化発熱による温度上昇（自己昇温反応）を引き起こすため、乾燥と分解に必要なエネルギーの低減化が期待される。本研究では湿潤牛ふんの自己昇温反応が誘発される最低温度を調査した。そして、昇温到達温度等が牛ふん半炭化物の燃料特性におよぼす影響について検討した。

方法

半炭化は湿潤乳牛ふん（200g, 60 %wet basis）を用いてバッチ式で行った。0.1（大気圧）MPa 等の環境下に置いたそれぞれの試料に対して、自己昇温反応が誘発される最低予熱温度を調べ、これを反応開始温度とした。次に到達温度を 210-290 °C の範囲で取り決め、半炭化物を作製した。半炭化物に関しては、水分、灰分および有機物の相対含有率、元素含有率および高位発熱量を測定した。

結果および考察

1) **自己昇温反応の開始温度** ある条件下で開始温度は低下する傾向にあった。この低下は特に、開始温度が特定の条件下で顕著だった。このことから、今回行った方法は自己昇温反応を大きく促進したと考えられる。

2) **到達温度等が牛ふん半炭化物の燃料特性におよぼす影響** 到達温度が高くなるほど半炭化物の炭素および灰分含有率が増加した一方で、酸素含有率、固形物収率および高位発熱量が減少した。また、特定の条件下で半炭化物の灰分率は増加し、固形物収率および高位発熱量は減少した。元素組成の変化は低い到達温度ほど顕著であり、到達温度によって異なる傾向を示した。これらのことから、到達温度等が上昇することで牛ふんの分解が促進された結果、半炭化物の発熱量は低下することがわかった。しかし元素組成に関しては、特定の到達温度等において向上する傾向が見られた。

まとめ

自己昇温に必要な予熱温度が低下する条件を見出した。そして、昇温到達温度等は牛ふん半炭化物の燃料特性に影響をおよぼすことが明らかとなった。したがって、これら変数を操作することにより、半炭化物の品質を向上させることが可能であると示唆された。