

バイオ炭の自然発火危険性の評価

○村沢 直治¹・日下部 一晃¹・倉持 秀敏²・万福 裕造³・小井土 賢二⁴
(所属 1:福島県、2:国立環境研究所、3:農研機構、4:森林総合研究所)

1. はじめに

木質バイオマスをガス化利用する発電施設の導入拡大を安全に進めていく上では、残渣として排出されるバイオ炭の貯蔵時における自然発火危険性を把握しておく必要があり、それに応じた管理が求められる。そこで、福島県内に立地するガス化発電施設とラボレベルの熱分解炉の試験により得られたバイオ炭計5種類を用いて、貯蔵場所における自然発火危険性を明らかにするための試験を行った。

2. 試験

熱重量・示差熱分析装置を用いた試験では、バイオ炭の含有水分量と有炎燃焼を開始する温度と全体的な熱挙動を評価した。次に、バイオ炭は、室温環境何°Cの貯蔵状態で空気との酸化等による微小な発熱を開始するのかを双子型高感度熱量計を用いて評価した。また、バイオ炭が火災を発生させた際の燃焼の程度を把握するため、ボンベ型熱量計を用いて評価した。さらに、バイオ炭は外部からの火炎により比較的容易に着火し、延焼拡大しやすい性質を有するのかを把握するため、消防法に記される小ガス炎着火試験により評価した。

3. 結果と考察

バイオ炭は、40°C前後から空気との酸化によるものと推定される微小な発熱を開始することがわかった。この結果から、木質ペレットやバークを原料とするいずれのバイオ炭においても、40°C前後の室温環境で大量貯蔵され、外部との熱の出入りがない「断熱状態」であれば、微小発熱により蓄熱後に温度上昇し、有炎燃焼を開始する熱分解開始温度に到達すると自然発火による火災に至る危険性があると考えられる。

また、バイオ炭の燃焼熱量は、RDF等の既存の廃棄物由来のバイオマス燃料の値と同等であることがわかった。このことから、バイオ炭が火災を発生させた場合、既存のバイオマス燃料と同等の火災被害となる可能性もあるため、貯蔵場所での火災予防と消火方法の事前検討が必要である。さらに、バイオ炭は外部からの火炎によって比較的容易に着火する可能性があり、火災が発生した場合延焼拡大していくことがわかった。

放射性Csを含むバイオ炭が火災を発生させた場合、放射性Csの飛散状況モニタリングや消火等(含:消火水による放射性Cs流出防止措置)、現場では様々な対応や意思決定を求められる可能性が高い。

そのため、貯蔵場所でのバイオ炭の火災を防止し、バイオ炭を製品として有効活用していく上では、堆積高さや貯蔵量の制限、内部温度のモニタリング等の事前対策が必要になると考えられる。

謝辞

本研究は、独立行政法人環境再生保全機構の環境研究総合推進費「脱炭素化を目指した汚染バイオマスの先進的エネルギー変換技術システムの開発と実装シナリオの設計及び評価(JPMEERF20211002)」からの支援を受け実施しました。