

木質バイオマスガス化における原料種とガス化特性

○倉持 秀敏¹・小林 拓朗¹・小井土 賢二²

(所属 1:国立環境研究所、2: 森林総合研究所)

1. はじめに

近年、100kW以下の小型木質バイオマスガス化発電装置の導入が注目されており、福島県においても同装置が安定に稼働し始めている。普及への課題として低コスト化があり、未利用かつ安価な原料、例えばペレット工場で産業廃棄物として処理・処分されている樹皮（バーク）を原料として利用することが期待される。しかしながら、バークを原料とした場合のガス化特性に関する情報は少なく、特に放射性セシウム（r-Cs）の挙動に関する知見はほとんどない。そこで、杉及び松のバークと杉チップ（従来原料）を対象に、試作したガス化実験装置を用いて、r-Csの挙動を含めてガス化特性を明らかにした。

2. 実験

既報の実験装置^[1]を参考に、ダウンドラフト型ガス化装置を試作し、以下の実験を行った。2.0~2.8mmの大きさに調製した各種木質原料を水蒸気共存下（Steam/Carbon=1）で800~1000℃の温度条件でガス化させた。ガス化実験後に、回収した発生ガスやバイオ炭の性状を評価し、炭素収支からガスやバイオ炭等への変換率を算出するとともに、原料及びバイオ炭に対するr-Cs濃度をゲルマニウム半導体検出器にて測定し、ガス化におけるr-Csの収支より、r-Csの分配挙動を解析した。

3. 結果と考察

どの原料においても、ガス化温度の上昇とともに、ガス変換率とバイオ炭の比表面積が増加した。水素等の可燃性ガスの回収及びバイオ炭の高機能化を目的とすると、ガスの発生量が多く、バイオ炭の比表面積が高い1000℃がガス化温度として望ましいと考えられた。杉材の部位で比較すると、可燃性ガスの組成はあまり変化しないことから、バークを原料として利用できる可能性が示唆された。また、バーク原料のガス化の方が運転阻害となるタールの発生率がより低く、安定な運転が期待される。バークのガス化特性について樹種間で比較を行ったが、顕著な差が生じないことから、松バークでも原料として利用できる予想された。r-Csの挙動については、図1に発生ガスとバイオ炭に対するr-Csの分配率を示す。温度の上昇とともに、r-Csのガスへの分配率が増加し、特に900℃と1000℃を境に急激に増加した。これは、温度上昇に伴うr-Cs化合物の揮発性の向上や、ガス変換率の急激な増加がその要因と推察された。

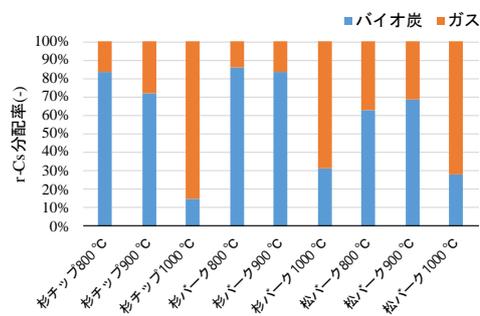


図 木質ガス化における発生ガス-バイオ炭間の r-Cs 分配率

参考文献

[1] Koido et al., Biomass and Bioenergy 14, 105954(2021)

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（JPMEERF20211002）かにより実施した。