



放射性物質濃度が高く、産業廃棄物処理されている樹皮（バーク）を、木質燃料ガス化発電の原料として利用することを検討するため、ガス化実験を行い、ガス生成量、各種媒体（ガス、バイオ炭（固体残渣）、タール等（液状副生成物））への変換率及びバイオ炭の比表面積を明らかにした。従来原料である木質チップとの比較により、バークは発電原料として利用できると考えられた。また、実機想定温度における放射性セシウム(r-Cs)の挙動では、バークのガス化ではr-Csのガスへの分配が抑制された。

実験方法

ダウンドラフト型ガス化装置（右図）を用いて、杉チップ、杉バーク、松バークを以下の条件でガス化

温度：800, 900, 1000 °C

水蒸気/炭素比 = 1

投入量：約20 g/h

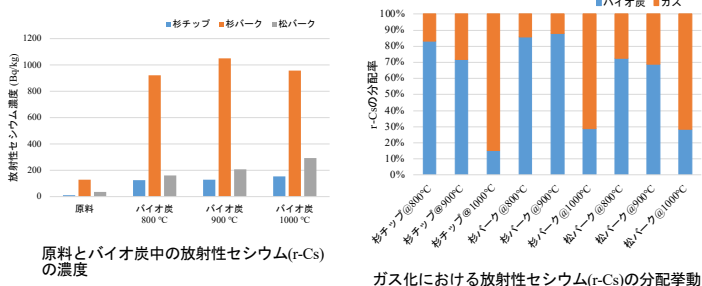
●生成ガス中の H_2 , CO , CO_2 , CH_4 の濃度をGC-TCDにて分析し、ガス変換率、バイオ炭変換率、タール等変換率を解析

●比表面積計にて、バイオ炭の比表面積を測定

●ゲルマニウム半導体検出器にて、原料とバイオ炭のr-Cs濃度を測定し、ガス化におけるガスもしくはバイオ炭へのr-Csの分配挙動を解析



放射性セシウム(r-Cs)の挙動

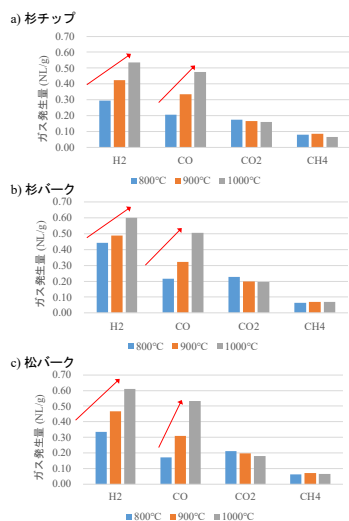


✓ r-Csのバイオ炭への濃縮率は、温度が高いほど高い傾向にあり、実機に近い1000 °Cのガス化条件における樹種間での濃縮率の比較は、

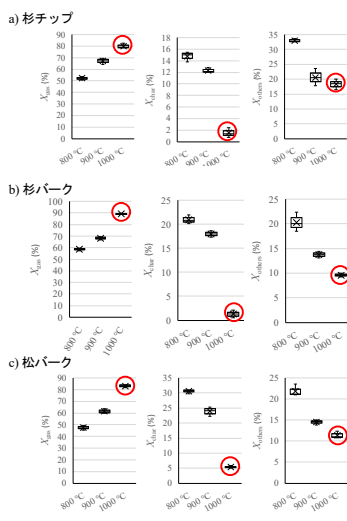
杉チップ > 松バーク ≒ 杉バーク
(13.7倍) (8.0倍) (7.5倍)

✓ ガス化温度の上昇に伴い、r-Csのガスへの分配（揮発）は高くなる。実機に近い1000 °Cのバークのガス化では、ガスへのr-Csの分配は抑制された。バークの灰分（杉:2.2%, 松:2.7%）が杉チップ(0.51%)よりも4倍程度高く、r-Csは灰分中の元素に固定化されたと推察される。

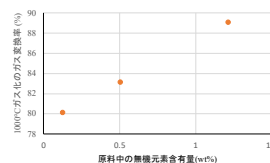
ガス化特性（各種ガスの生成量、各媒体への変換率、バイオ炭の比表面積）



ガス化温度とガス生成量の関係

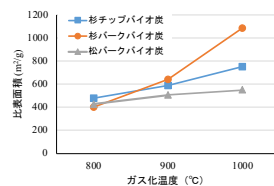


ガス化温度とガス変換率(X_{gas})、バイオ炭変換率(X_{char})、タール等変換率(X_{others})



触媒作用が期待される無機元素含有量 ($K_2O + Na_2O + CaO + MgO + Fe_2O_3$ [wt%]) とガス変換率

✓ バークのガス化が優位な理由：触媒作用を有するアルカリ金属等が多く、ガス化が促進されたと予想



ガス化温度とバイオ炭の比表面積の関係

✓ ガス化温度が高いほどエネルギーガスの H_2 や CO が増加
✓ バークのガス化の方が、エネルギーガスの生成量は若干多い
➡ 発電用の燃料ガスとして利用可能と予想

✓ バークの方がガス変換率が高く、運転障害となるタール等変換率は半減 ➡ 後者は安定運転で重要な因子
✓ 実機に近い関係は1000 °Cの条件

✓ 温度が高いほど比表面積が増加、上記触媒元素が多い杉バークが最も高い値。現在、**バイオ炭の有効利用を評価中**