

メタン発酵は湿潤廃棄物の減量化・燃料生産の一手段で、近年は牧草や刈草等草本バイオマスへの適用が拡大してきている。この手法は熱処理とは異なりガスへ放射性セシウム (r-Cs) が移行しないことは認められているが、液-固相中でのその挙動は明確になっていない。本研究では放射性セシウムを含有するバイオマスで長期間メタン発酵連続運転を実施し、発酵液内の放射性セシウムの分布と液中に溶出したその固相への濃縮を検討した。

バイオマス原料と発酵プロセス

使用した原料

原料1 ソルガム

比較的生分解性が高い。

原料2 ジャイアントミスカンサス

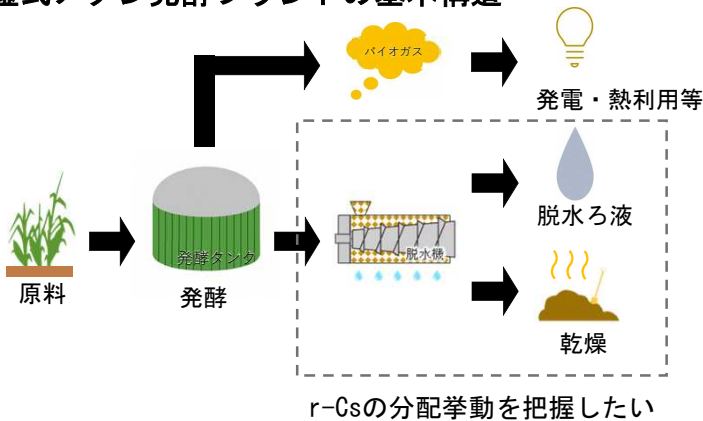
生分解性は中程度。

原料3 乾草

生分解性が低い。

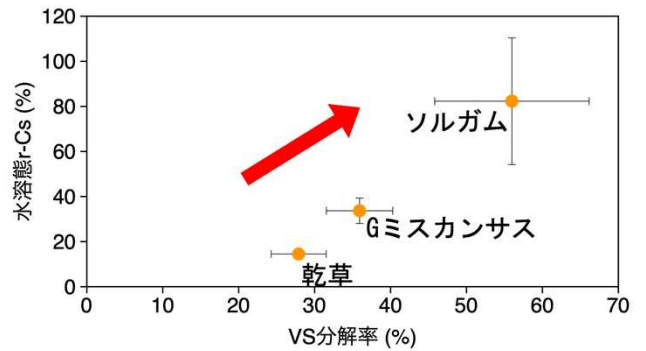


湿式メタン発酵プラントの基本構造



バイオマス分解に伴うr-Csの溶出

発酵プロセスでの有機物指標 (VS) の分解率と液相に存在するr-Csの比率 (液相/(液相+固相)%) との関係



半年程度の連続処理実験後の発酵液を分析。VS分解率は、ソルガム>Gミスカンサス>乾草。発酵液中の水溶性r-Csの比率も、ソルガム>Gミスカンサス>乾草。有機物分解とr-Csの溶出には相関関係があった。

発酵液中溶出r-Csの吸着特性

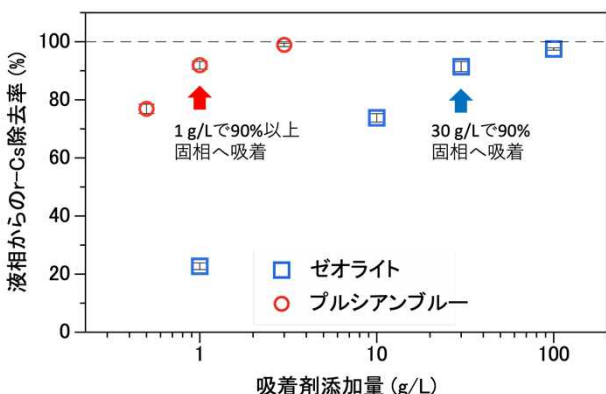
溶媒としてのメタン発酵液の特徴

NH₄⁺イオン濃度が高く、イオン交換による吸着においてCs⁺と競合する。

用いた吸着剤

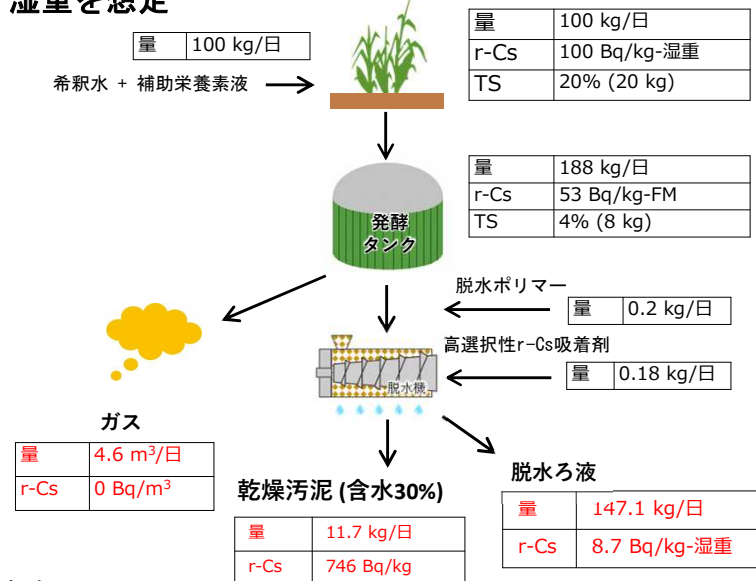
A: プルシアンブルー (NH₄⁺に対するCs⁺の選択係数高 (0.0636))

B: 人工ゼオライト (NH₄⁺に対するCs⁺の選択係数低 (0.246))



プラントでのr-Csの挙動の予想

原料としてソルガムを想定、r-Cs濃度は100 Bq/kg-湿重を想定



まとめ：
植物体からは発酵による分解に伴いr-Csが溶出する。発酵液液相からr-Csを効率的に除去するには選択性の高い吸着剤が必要。最終的に固相に濃縮されるr-Csは1000 Bq/kg未満と予想される。