



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

| | |
|-------------------|---|
| Title | 嫌気性処理技術による汚染牧草の減量効果および放射性セシウムの溶出挙動 |
| Alternative_Title | Biomass reduction performance and radioactive cesium leaching behavior of grass hay waste in the AD system |
| Author(s) | 呉 江(国立環境研究所), 小林 拓朗(国立環境研究所), 高橋 勇介(国立環境研究所), 倉持 秀敏(国立環境研究所) Wu, Jiang(National Inst. for Environmental Studies); Kobayashi, Takuro(National Inst. for Environmental Studies); Takahashi, Yusuke(National Inst. for Environmental Studies); Kuramochi, Hidetoshi(National Inst. for Environmental Studies) |
| Citation | 第 11 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.32 The 11th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment |
| Subject | セッション：帰還に向けた地域整備 |
| Text Version | Publisher |
| URL | https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/251050 |
| Right | © 2022 Author |
| Notes | 禁無断転載 All rights reserved. 「第 11 回環境放射能除染研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。 学会は発表の機会を提供しているもので、内容に含まれる技術や研究の成果について保証しているものではないことをお断りいたします。 |



嫌気性処理技術による汚染牧草の減量効果および放射性セシウムの溶出挙動

○呉江、小林拓朗、高橋勇介、倉持秀敏
 国立環境研究所 資源循環領域

1. はじめに

放射性物質を含むバイオマスの減量化・安定化技術に関して、安全性確保の点から、処理過程における相間分配挙動に関心が持たれている。生物処理、熱処理等様々な手法がある中で、嫌気性メタン発酵 (AD) においてはガス中への放射性セシウム (Rad-Cs) の移行がないことが確認されている。一方で、メタン発酵の液固相における Rad-Cs の挙動については十分把握されていない。また、発酵原料のうち、草本類のようなリグノセルロース系バイオマスは発酵による分解速度が小さいので、発酵促進のために物理化学的な前処理を行う場合もある。本研究では、前処理を含めた湿式メタン発酵による放射性物質を含む牧草の連続処理実験を実施し、Rad-Cs の溶出挙動を把握した。

2. 実験方法

3 基の連続攪拌槽型反応器(CSTR, 容積は 1L) を発酵に使用し、それぞれ R1、R2 および R3 とした。R1 には粉碎された牧草 (Raw) を、R2 には 60°C、3%NaOH/gTS の条件下で処理 (Alk.) した牧草を、R3 には超音波エネルギー $E_s=3\text{kJ/g-TS}$ で 1h 処理 (Ultra.) した牧草をそれぞれ投入した。全固形物 (TS) 負荷は 2.5g TS/L/d、30 日の水力学的滞留時間 (HRT) の条件下で、連続処理を 100 日間以上行った。HRT サイクルに合わせて連続実験を 3 つのフェーズ (Run1,2 と 3) に分け、各 Run の終了時に流入と流出液を採取し、液の性状と放射性セシウム濃度の分析を行った。

3. 結果と考察

図 1 に嫌気性処理による牧草の減量化率とメタン収率を示す。3 基の CSTR における牧草からのメタン収率の順は $R2 > R3 > R1$ であり、Alk.前処理は最も発酵促進作用が大きいことを明らかにした。Alk.前処理によって、バニリン、シリンガルデヒドなどの可溶性有機物がリグノセルロースの高次構造から溶出したことが、嫌気性微生物による牧草のメタンへの変換を促進した要因であると考えられた。結果としては、Alk.前処理を行った牧草の有機物量 (VS) 減量化率は 38.8%に達し、Raw の 1.5 倍であった。

前処理が Rad-Cs の水相への溶出特性に与える影響を図 2 に示す。Alk.処理済の牧草を処理する R1 における Rad-Cs の溶出率が最も高かった ($5.77 \pm 1.96\%$) が、全体としてはいずれの CSTR においても Rad-Cs の溶出率が低く、10%未満であった。表 1 には、牧草試料をバイオマスと土壌粒子に分画して分析を行った結果を示す。牧草試料には相当量の土壌が混入しており、乾物ベースで試料中に 9.51wt%TS に相当する土壌が付着していたことがわかった。土壌の Rad-Cs 濃度は 2438Bq/kg であったが、植物体における Rad-Cs 濃度は 48 Bq/kg しかなかった。つまり、牧草に含まれる Rad-Cs の 85%以上は溶出性のほとんどない土壌由来であったことが示唆された。従って、実際に牧草のメタン発酵処理を行う場合には、事前に土壌の除去を行うことでシステムからほとんどの放射性セシウムの除去が可能であると考えられる。

表 1 本研究で用いた牧草 (Raw) 試料のバイオマスと土壌への分画結果

| | 生牧草 | バイオマス(牧草自体) | 土壌 |
|-----------------------------|--------|-------------|----------|
| 牧草試料における割合 (wt%TS) | - | 79.53 | 9.51 |
| Rad-Cs (134+137) 濃度 (Bq/kg) | 285±28 | 48±1 | 2438±297 |

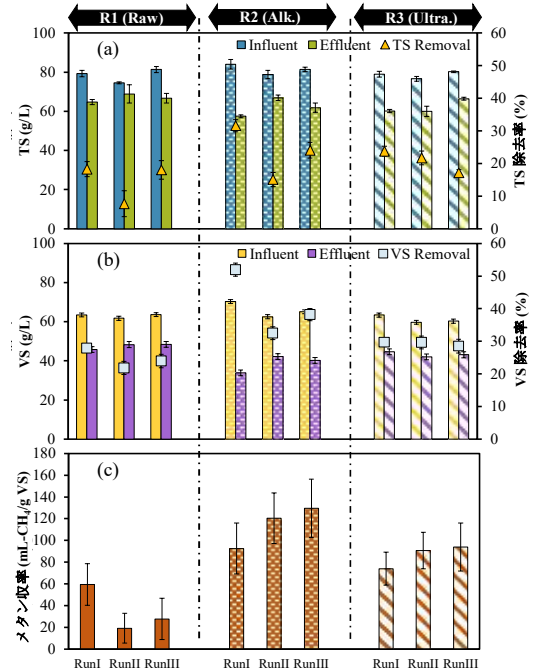


図 1 牧草の嫌気性処理結果

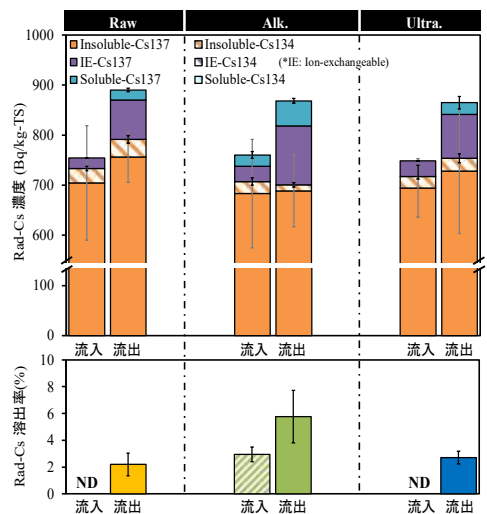


図 2 Rad-Cs に対する溶出特性