



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	森林バイオマスの減容化・低濃度化のための湿式酸化法操作条件の検討
Alternative_Title	Investigating operating conditions for the wet oxidation method to reduce the volume to lower the concentration of forest biomass
Author(s)	原田 茂樹(宮城大学), 柳澤 満則(宮城大学) Harada, Shigeki(Miyagi Univ.); Yanagisawa, Mitsunori(Miyagi Univ.)
Citation	第7回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.36 The 7th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション：除染減容技術・廃炉関係
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/157471
Right	© 2018 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第7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。



森林バイオマスの減容化・低濃度化のための湿式酸化法操作条件の検討

○原田茂樹・柳澤満則（宮城大 食産業）

はじめに： 汚染された森林バイオマス流出による下流域環境・水域への影響を指摘する既往研究¹⁾があり、福島第一原発事故の影響を受けた森林からのバイオマス流出についても対策を検討することは重要だと考える。筆者らは、宮城県南丸森町筆甫地区の森林の端（森林エッジと呼ぶ）において採取した落葉を用い、湿式酸化法の検討を行っている²⁻⁶⁾。燃焼と違い、ガス態のCsが発生しない安全な手法であり、一般試葉である232Bq/kgの落葉を完全混合系で加温しながら次亜塩素酸ナトリウムと反応させた既報⁴⁾では、50%以上の減容化率とCs低濃度化率が示された。既報⁴⁾では、反応に伴う落葉の成分変化を調べ（US NRELの方法）、各種成分変化と減容化の関係、および有用成分利用についても検討している⁴⁾。本研究では、落葉のCs濃度、葉種の条件を変え、まず既報⁴⁾の結果が再現されるかについて検討した。同時に、操作因子である反応温度、反応時間、攪拌位置・強度などについて検討し、最適操作条件の確立に近づくための知見を得た。

方法： 5Lのビーカーを加温式スターラー上に設置し、上部からスクリューを差し込み、完全混合系を形成した。液相は4L、落葉量は40g (D.W.)で統一した。既報⁴⁾では落葉を破碎し処理したが、技術実用化をにらみ破碎の手順を省くこととした。液相は、0ppmあるいは10000ppmの次亜塩素酸ナトリウムで満たし、温度は50、65、85°Cの3つから選択した。設定した温度に至った時に攪拌を開始し1.5あるいは3.0時間反応させた。反応終了後は翌日まで（概ね20時間以上）放置し、上澄み液と落葉残渣を固液分離した。上澄み液と90°Cで乾燥させた残渣の重量とCs濃度を計測（Gammadata シンチレーション GDM-15）し、減容化率と低濃度化率を求めた。実験条件は、RUN1（乾燥させたクヌギ落葉：大きい、堅い、539Bq/kg）の3ケース、RUN2（乾燥させたコナラ生葉：小さい、柔らかい、931.5Bq/kg）の2ケースである（表1）。

結果・考察： 残渣のCs濃度計測に不具合があったRUN1のケース1以外ではCs収率は100%とれ、既報⁴⁾の結果が再現された。表1に各ケースの減容化率と低濃度化率（RUN1のケース1は計算値）を示す。既報に比べ、両方のRUNで減容化率は低い値が示された。RUN1では葉が堅く分解が十分になされず、RUN2では若い樹の生葉であるため葉の繊維がしなやかで強く分解が十分になされなかった。一方、Cs低濃度化率ではRUN1は既報⁴⁾とほぼ等しく、RUN2ではさらに高い値が示された。反応条件に注目すると、水温50°CのRUN1ケース3の方が85°Cのケース2よりも減容化率、低濃度化率とも高かった。85°Cの場合、蒸発により水面低下があり攪拌強度が維持されなかったためと考えられる。攪拌は重要な因子であることが判明し、まず水位低下を防ぐためRUN2では統一して65°Cで実験を行った。さらに攪拌方法について検討する必要がある。RUN2で用いた落葉のDo nothing ケース、RUN2の2つのケースの3つの成分変化を分析すると既報⁴⁾と同様の変化が見られ、RUN2の低減容化率の原因が「リグニン分解が進まなかったこと」であることが明確であった。RUN1でも減容化率が低かったことと併せ、次亜塩素酸ナトリウム濃度の見直しを、特にリグニンの分解に注目しながら行う必要がある。また、森林エッジ近傍では腐葉土の溪流河川への流出も顕在化しており⁶⁾、湿式酸化法を適用し効果を調べる必要がある。

表1 実験RUN、ケースの条件と結果

RUN	ケース	次亜塩素酸ナトリウム濃度 (ppm)	反応温度 (°C)	反応時間 (h)	減容化率 (%)	低濃度化率 (%)
1	1	0	85	1.5	18.8	12.0
	2	10000	85	3.0	26.0	42.4
	3	10000	50	3.0	26.3	56.9
2	1	0	65	1.5	14.8	73.2
	2	10000	65	1.5	20.8	88.9

謝辞： 本研究は農業農村工学会東北支部助成金、JST Crest 研究費、宮城大学研究費の支援を受け行われた。

参考文献： 1) Sakai et al., 2015, J. Environ. Radioactivity, 144, 15-20、2) 原田茂樹ら, 2014, 環境放射能除染学会誌, 2, 45-49、3) 原田茂樹・柳澤満則, 2016, 第5回環境放射能除染学会研究発表会要旨集、4) Harada, S. and M. Yanagisawa, 2017, Chemosphere, 172, 516-524、5) 原田茂樹・市川健・那須野新・柳澤満則・高橋信人, 2017、第6回環境放射能除染学会要旨集、6) 原田茂樹・柳澤満則・高橋信人, 2018、第52回日本水環境学会年會講演集