

牧草地の除染作業における砕土回数およびゼオライト施用が

牧草中の放射性セシウム低減に及ぼす影響

佐藤まり子・佐藤直人¹⁾・茂呂勇悦²⁾・島 輝夫³⁾・山本公平⁴⁾

(岩手県農業研究センター畜産研究所・¹⁾ 岩手県立農業大学校・²⁾ 中央農業改良普及センター

³⁾ 岩手県農業研究センター・⁴⁾ 一関農業改良普及センター)

Effect of Number of Soil-crushing and Application of Zeolite to Soil on Reduction of Radioactive Cesium
of Grasses in Decontamination Work of Pasture Land

Mariko SATO, Naoto SATO¹⁾, Yuetu MORO²⁾, Teruo SHIMA³⁾ and Kohei YAMAMOTO⁴⁾

(Animal Industry Research Institute, Iwate Agricultural Research Center・¹⁾ Iwate Agricultural Junior
College・²⁾ Chuou Agricultural Extension Center・³⁾ Iwate Agricultural Research Center

⁴⁾ Ichinoseki Agricultural Extension Center)

1 はじめに

岩手県内では、東京電力福島第一原子力発電所事故によって放出された放射性セシウム（以下「Cs」と略）により牧草地が汚染され、その除染作業を行ってきた。その過程で、除染後に生産された牧草から国の暫定許容値超過事例が散見されたことから、その要因について検討を行ったところ、①放射性Cs濃度の高い前植生が完全に枯殺されずに再生したこと、②土壌と十分に混和されずに残った前植生の塊に新播牧草の根が到達したこと及び③土壌中交換性カリウム濃度が低かったことが考えられた。

このうちの②について、前植生の塊をなくすため、除染作業中の砕土回数を増やすことによる放射性Csの吸収抑制効果を検証した。併せて、放射性Csの吸着効果があるとされている「ゼオライト」の施用効果についても検証した。

2 試験方法

(1) 試験圃場

試験は、岩手県内では放射性Cs汚染レベルが高い県南部の圃場で実施した。調査圃場は、1回目の除染を平成24年3月30日にボトムプラウによる反転耕により実施したが、除染後の牧草中放射性Cs濃度が180Bq/kgと牧草の暫定許容値100Bq/kgを超過した牧草地である。土質は褐色森林土である。

(2) 再除染作業の工程

平成24年8月20～25日に表1のとおり実施した。

(3) 試験区の設定

砕土回数について2回、4回の2区を設定し、砕土はバーチカルハローにより実施した。砕土の試験区内にゼオライト無施用区、施用区を設置した。各区の面積は10aとした。

ゼオライトは秋田県二ツ井町産のもの（交換性カリウム2.6%含む）を使用し、500 kg/10aを施用した。散布は最終砕土直前にライムソワーにより行い、土壌混和した。

(5) 調査項目

牧草と土壌のサンプリングは、平成24年10月17日に各試験区から5反復で採取した。放射性Cs濃度は、牧草では採材牧草を現物のまま細断したものを供し、土壌も現物のまま供した。測定容器は1Lマリネリ容器を使用し、NaIシンチレーションスペクトロメータで15分間測定した。測定後、牧草の分析値は水分80%換算、土壌の分析値は乾土換算にし、両者とも134Cs+137Csの合計値として示した。また、土壌の交換性カリウムは常法にて分析した。

土壌断面は、各区40cmほどスコップで掘り前植生の土壌の混和状況を中心に観察した。

(6) 統計処理

JMP ver. 5 (SAS Institute Japan, 東京) を用いた。

3 試験結果及び考察

(1) 砕土回数と放射性Cs濃度及び移行係数

圃場における土壌中放射性Cs濃度は均一ではないことから、効果検証の指標として土壌から牧草への放射性Csの移行係数を使用した。移行係数は水分80%換算牧草中放射性Cs濃度を乾物土壌中放射性Cs濃度で除した値を用いた。各区の放射性Cs濃度

と移行係数は表 2 のとおりである。移行係数は、砕土 2 回よりも 4 回で有意に低くなった（表 3）。

目視による土壌断面観察では、両区とも前々植生、前植生のルートマットの塊は認められず、土壌混和の程度は同等と認められたものの、砕土回数の増加により、細断された前植生と土壌の接触機会が増え、土壌への放射性 Cs 吸着固定が促進されたため、移行係数が低下したと考えられた。

(2)ゼオライトと放射性 Cs 濃度及び移行係数

ゼオライト施用により移行係数の低下が認められた。ゼオライト施用区においては、土壌中の交換性カリウム含量の増加が見られた（図 1）が、これは施用したゼオライトに含まれる交換性カリウムによるものと考えられた。移行係数の低下が、ゼオライトの施用によるものか、または土壌中交換性カリウムの上昇によるものかを検証するため、土壌中交換性カリウムを共変量とし、移行係数を目的変数、

表 1 除染工程

- ①除草剤散布(非選択性除草剤)
- ②掃除刈り
- ③反転耕(ボトムブラウ)
- ④砕土(バーチカルハロー)
- ⑤施肥(草地化成484N:P:K=10.5:21:10.5kg/10a)
- ⑥バーチカルハロー砕土(2回、4回)
- ⑦ゼオライト施用(なし、500kg/10a)⇒⑥最終砕土前
- ⑧オーチャードグラス播種・鎮圧(8月25日)

表 2 放射性セシウム濃度と移行係数

処理区	移行係数※	土壌中 RCs(Bq/kg)	牧草中 RCs(Bq/kg)	土壌中 K ₂ O(mg/100g)
砕土 2 回・ゼオライト無	0.56	169.4	95.6	7.6
砕土 2 回・ゼオライト有	0.22	150.0	32.8	26.8
砕土 4 回・ゼオライト無	0.22	207.4	46.0	14.4
砕土 4 回・ゼオライト有	0.15	224.8	32.8	23.2

※移行係数＝牧草中放射性 Cs（Bq/kg FW）／土壌中放射性 Cs（Bq/kg DW）

表 3 分散分析表

要 因	自由度	平方和	平均平方	F 値
砕土回数	1	0.144	0.144	5.84*
ゼオライト施用の有無	1	0.001	0.001	0.05
土壌中交換性カリウム	1	0.149	0.149	6.05*
誤 差	16	0.393	0.025	

* : p < 0.05

砕土回数、ゼオライト施用効果を説明変数とする共分散分析により解析した。

その結果、砕土回数及び土壌中交換性カリウム濃度において有意差が見られたが、ゼオライト施用においては有意差がなかったことから、移行係数の低下は、土壌中交換性カリウムの上昇によるものと考えられた（表 3）。

4 まとめ

除染作業における砕土回数を増やし、前植生を土壌と十分に混和することにより、また、ゼオライト施用により、移行係数が低下した。ゼオライト施用により移行係数の低下は、使用したゼオライトに含まれる土壌中交換性カリウムによるものと推測された。

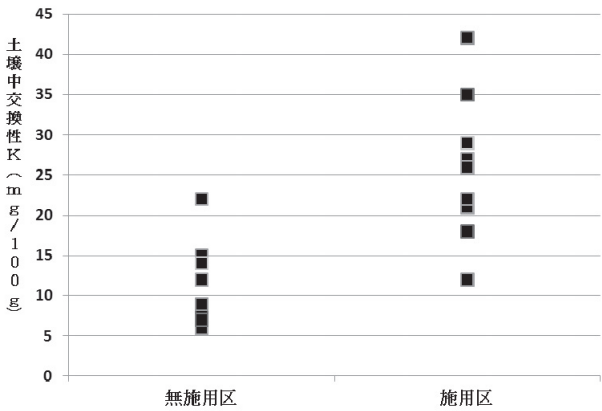


図 1 ゼオライト施用有無と土壌中交換性カリウム