

植生被覆の異なる森林斜面における放射性 Cs の深度別濃度の変化

東京農工大学 ○若原妙子・石川芳治・白木克繁
 神奈川県自然環境保全センター 内山佳美

1 背景および目的

高密度化したニホンジカ（以下シカ）の採食圧により、日本各地で植物群落の単純化や植生の衰退が生じている。植生の衰退は土壌侵食を促進させ、溪流への土砂流入や表土流失による生態系の劣化を起こす。神奈川県丹沢山地では 1990 年代頃からシカが高密度化し、林床植生が広範囲で衰退し土壌侵食が生じている。土壌侵食の実態を調べるため、丹沢山地堂平地区では 2004 年より植生被覆の異なるプロットで土砂・リターの移動を観測している。また 2011 年 3 月の福島第一原子力発電所事故由来である放射性セシウム (^{137}Cs : 半減期約 30 年) を指標とし土砂移動を調査している。地表面に降下した ^{137}Cs のほとんどは表層土壌の微細粒子に保持され (Kato et al., 2012)、土壌粒子とともに移動する。未攪乱土壌では土壌表面に ^{137}Cs が集積し、 ^{137}Cs 濃度は表層から土壌深部に向かって指数関数的に減少する。

斜面スケールでの土砂移動を推定するため、植生被覆の異なる森林斜面で深度 30cm までの土壌 ^{137}Cs の濃度分布を測定した。測定は 2012 年と 2015 年におこない、深度別の ^{137}Cs 濃度の変化と土砂移動動態を把握した。

2 調査地概要

調査地は神奈川県愛甲郡清川村東丹沢堂平地区 (N35.48, E139.17) である (図 1)。標高約 1180 m の南向き斜面で、勾配約 $1-33^\circ$ である。基盤は凝灰質の砂岩・泥岩であり、斜面は厚さ 2 - 3 m のローム層に覆われている。植生はヤマボウシ・ブナ林群集で高さ約 30 m のブナが卓越し、夏期には樹冠が鬱閉する。林床植生は約 30 年前までは高さ 2 m のスズタケが卓越していたが、現在ではシカの採食によりスズタケはほとんど見られず、アザミやイチゴ類などシカの不嗜好性の植物が一部で見られる。また斜面の一部は裸地化している。

3 調査方法

堂平地区にて土壌表面が露出し植生のない斜面（ただし斜面上部のみ植生がみられた）および下層植生のある斜面を選定し (図 2)、それぞれ斜面の上部 (傾斜 $1-2^\circ$)、中部 (傾斜 33°)、下部 (傾斜 $1-2^\circ$) にてスクレイパープレートを用い、0 - 30 cm 深で土壌を層状に採取した。土壌の採取は深度 0 - 5 cm は 5 mm 間隔、5 - 10 cm は 1 cm 間隔、10 - 18 cm は 2 cm 間隔、18 - 30 cm は 3 cm 間隔でおこなった。採取期間は 2012 年 8 - 11 月および 2015 年 8 月で無降雨の日を選んだ。採取した土壌は乾燥器で絶乾 (105°C で 24 時間) させた後 2 mm メッシュのふるいにかけて、乾燥重量を測定した。ゲルマニウム半導体検出器 (SEIKO EG&G 社製) を用いて 2 mm 以下の土壌 (有機物を含む) の放射性核種濃度を測定した。



図 1 調査地

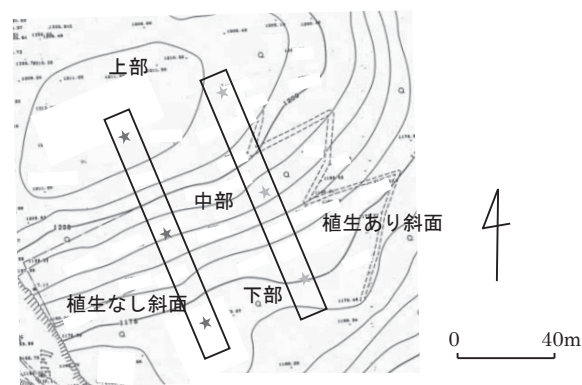


図 2 土壌採取場所

4 結果と考察

4.1 植生被覆が異なる森林斜面の放射性セシウム蓄積量

2012年および2015年における各地点の¹³⁷Cs蓄積量を図3に示す。グラフには植生・リター、土壌深度0-5cm、土壌深度5-10cm、土壌深度10-30cmの4項目を表示した。地上部の¹³⁷Csはほぼリター由来であり、林床植生からはほとんど検出されなかった。2015年はリターの¹³⁷Cs量が減少した。これは¹³⁷Csの吸着した古い広葉樹リターが分解・移動し、その後新たに¹³⁷Cs量の低いリターが供給されたためと考えた。

植生なし斜面の中部では、2015年に¹³⁷Cs蓄積量が増加した。蓄積量は表土0-5cmと5-10cmで等しく、¹³⁷Cs濃度の高い土壌の堆積が示唆された。斜面下部では¹³⁷Cs蓄積量が減少し、土砂流出が考えられた。

植生あり斜面の中部では、わずかに¹³⁷Cs蓄積量が増加した。¹³⁷Csおよび土砂が堆積したと考えた。斜面下部での¹³⁷Csの減少は自然減少率と近く、土砂移動はほとんどないと考えた。

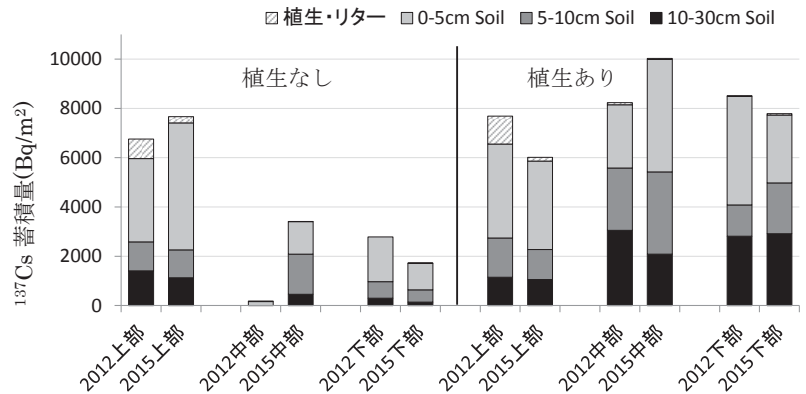


図3 森林斜面における放射性セシウムの蓄積量変化

4.2 森林斜面の放射性セシウムの深度別濃度

2012年および2015年における各斜面の¹³⁷Cs濃度と表層からの深さを図4に示した。斜面上部では表層の¹³⁷Cs濃度が特に高く、深度が深くなるにつれ指数関数的に減少した。深度10cm以下の土層では¹³⁷Cs濃度は低かった。

植生なし斜面の中部では、2012年と比べて2015年に0-10cmの¹³⁷Cs濃度が増加しており、土壌の堆積が示唆された。斜面下部の¹³⁷Cs濃度は低く、土壌の流出が考えられた。

植生あり斜面の中部および下部では、¹³⁷Cs濃度の変化に目立った変化はなかった。2015年は2012年に比べて¹³⁷Cs濃度ピークが土壌深部へ移動した。浸透等による¹³⁷Csの移行が示された。

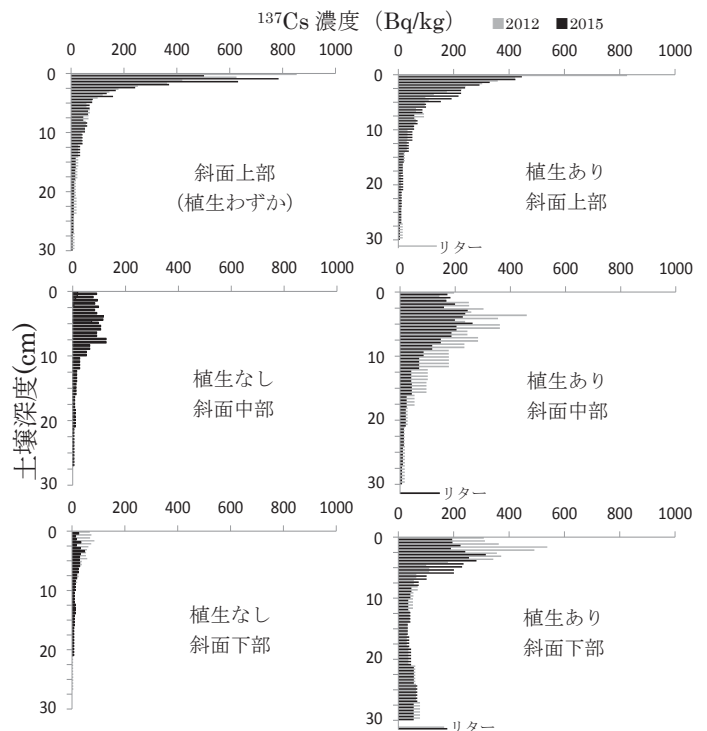


図4 放射性セシウムの深度別濃度変化

5 まとめ

斜面における土砂移動の把握を目的とし、植生被覆の異なる森林斜面で深度別の¹³⁷Cs蓄積量および濃度分布を測定・比較した。植生のない斜面中部では侵食と堆積により土壌が攪乱され、傾斜の緩い斜面下部では土壌は流出傾向にあった。植生のある斜面では植生のない斜面に比べ土壌の移動は少なく、¹³⁷Csの深部への移動が見られた。

<参考文献>

・ Kato H, Onda Y, Teramaga M (2012) Depth distribution of ¹³⁷Cs, ¹³⁴Cs, and ¹³¹I in soil profile after Fukushima Dai-ichi Nuclear power Plant Accident. J. Environ. Radioact. 111:59-64.