

壮齢ブナ林斜面における土壌・リターを通じた放射性セシウムの移動

東京農工大学 ○若原妙子・金星・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 はじめに

日本各地の山地で、シカの増加に伴う生態系の劣化や植生の衰退、土壌侵食などが報告されている。神奈川県北部にある丹沢山地でも 80 年代からシカの増加による生態系の変化が観察されている¹⁾。シカ被害地である丹沢山地堂平地区では、土壌侵食および地表面被覆のモニタリングをおこなっている。林床を被覆する植生やリターには土壌侵食を抑制する効果があり²⁾、被覆が小さい場所では土壌やリターの流出が激しい。また、地表面被覆の季節変化に応じて、土壌侵食も季節変化することが報告されている³⁾。

土壌移動のトレーサーとして、大気圏内核実験やチェルノブイリ原子力発電所事故により生成された放射性核種が用いられる⁴⁾。大気から地表面に降下した放射性セシウム (Cs-134: 半減期約 2 年、Cs-137: 半減期約 30 年) は表層土壌の微細粒子に強く吸着される⁵⁾。2011 年 3 月には東日本大震災による福島第一原発事故により、新たに放射性核種が放出され降下した。堂平地区では、地表面被覆の異なる試験プロットから流出する土壌およびリターを 2003 年から継続的に測定している。福島での原発事故以降に採取されたこれらの試料は、森林斜面での放射性物質の移動を把握する上で貴重な情報であると考えられる。

そこで本研究では森林斜面から移動する放射性物質を知るための第一歩として、プロットスケールから流出した土壌およびリターに含まれる放射性セシウム濃度を調べ、その経年変化を明らかにした。

2 調査地概要

神奈川県愛甲郡清川村東丹沢堂平地区 (N35.48, E139.17、標高約 1180 m) で調査をおこなった (図 1)。調査地は厚さ 2 - 3 m のローム層に覆われた南向きの斜面である。上層木は高さ約 30 m のブナが卓越し、夏季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林床植生は衰退し、アザミやイチゴ類などシカの嗜好性植物が見られ、斜面の一部は裸地化している。シカの影響を排除するため、高さ約 2m の金網で囲われた植生保護柵の内部では林床植生の回復が見られる。秋季には上層木のブナが落葉し、林床はリターで覆われる。

3 調査方法

図 2 に示すように、同一の斜面 (勾配約 33°) に近接して林床植生被覆が異なる 3 つの試験プロット (幅 2m、長さ 5m) を設置した。植生保護柵内に設置した試験プロット No.1 および No.2 は、夏季の林床植生被覆率がそれぞれ 57% および 28% であり、植生保護柵外に設置した No.3 では 1% であった。各試験プロットの下部には捕捉箱を設置し、土壌とリターを捕捉した (図 3)。週に 1 度、捕捉箱に入った試料を回収し、土壌とリターに分離した。採取試料は乾重量を計測後、ゲルマニウム半導体検出器 (SEIKO EG&G 社製) で各々の放射性核種濃度を測定した。また、

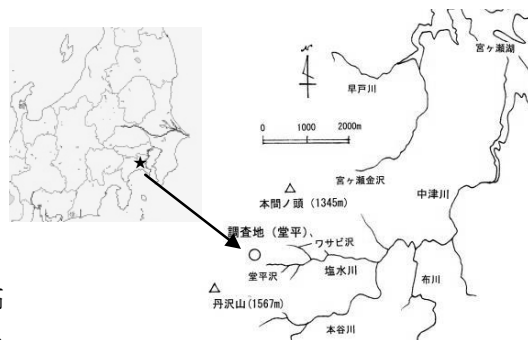


図 1 調査地

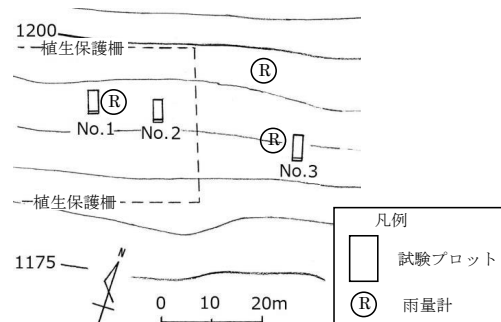


図 2 試験プロット配置図

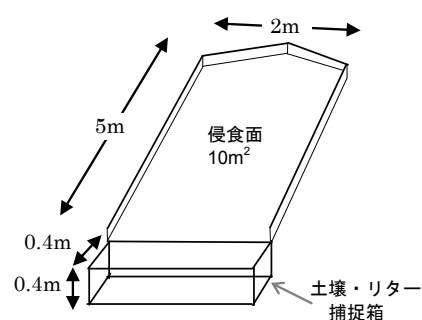


図 3 試験プロット模式図

転倒ます型雨量計をプロット近傍の3か所に設置し、樹冠通過雨量を計測した。観測期間は2011年7・11月および2012年4・11月で、放射性核種は土壌およびリターを毎月1サンプル測定した。

4 結果と考察

4.1 Cs 濃度の経年変化

土壌およびリターのCs-137濃度変化を、試験プロット別に図4に示した。植生被覆の少ないNo.3では、他のプロットに比べ常にCs-137濃度が低いことから、事故直後にプロット表面に露出していた土壌およびリターは、測定を開始した2011年7月には既に流出してしまったことが考えられる。

No.1では2011年7月にCs濃度の高い土壌が流出したが、その後土壌のCs濃度は急激に減少した。No.2では土壌のCs濃度は徐々に減少した。秋期にリターのCs濃度が低下したのは、樹冠から新たに多量のリターが供給されCs濃度が薄くなったためと考えた。

4.2 降雨と流出Cs量

Cs濃度に流出土砂量およびリター量を乗じ、1㎡当たりの流出Cs量を推定した(図5)。プロットNo.3では、降雨量が多いと土壌と共に流出するCs量が増加した。No.1では2011年7月に土壌のCs流出量の最大値が見られたが、以後は減少した。理由として、流出土砂に含まれるCs濃度の低下および植生による土壌侵食量の抑制が考えられる。No.2では一貫してCs流出量は少なかった。リターのCs濃度が高い場合でも、流出リター量自体が少ないため、流出物全体のうちリター由来のCsが占める量は少なかった。

5 まとめ

土壌およびリターのCs濃度の計測から、壮齢ブナ林斜面から流出したCs量の経年変化を示した。植生被覆の少ないプロットでは、降雨が多いと土壌由来のCsの流出が増加した。リター由来のCs流出量は土壌に比べ少なかった。今後はプロットから斜面スケールへ対象範囲を拡大し、Csの移動動態を明らかにしたい。

<参考文献>

- 1) (財)神奈川県公園協会(1997) 丹沢大山自然環境総合調査報告書
- 2) 初森ら(2010) 丹沢堂平地区のシカによる林床植生衰退地における林床合計被覆率と土壌侵食量の関係. 日林誌 92(5)261-268
- 3) 若原妙子ら (2008) ブナ林の林床植生衰退地におけるリター堆積量と土壌侵食量の季節変化. 日林誌 90(6)378-385
- 4) Ritchie JC, McHenry JR (1990) Application of Radioactive Fallout Cesium-137 for Measuring Soil Erosion and Sediment Accumulation Rates and Patterns: A Review. Journal of Environmental Quality. 19:251-233
- 5) Walling DE, Moorehead PW (1989) The particle size characteristics of fluvial suspended sediment: an overview. Hydrobiologia. 176/177: 125-149.

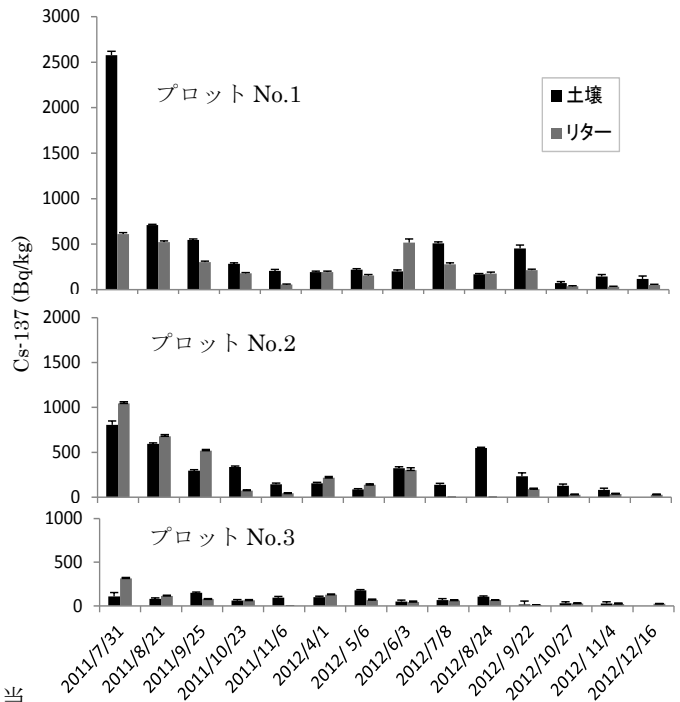


図4 Cs濃度の変化

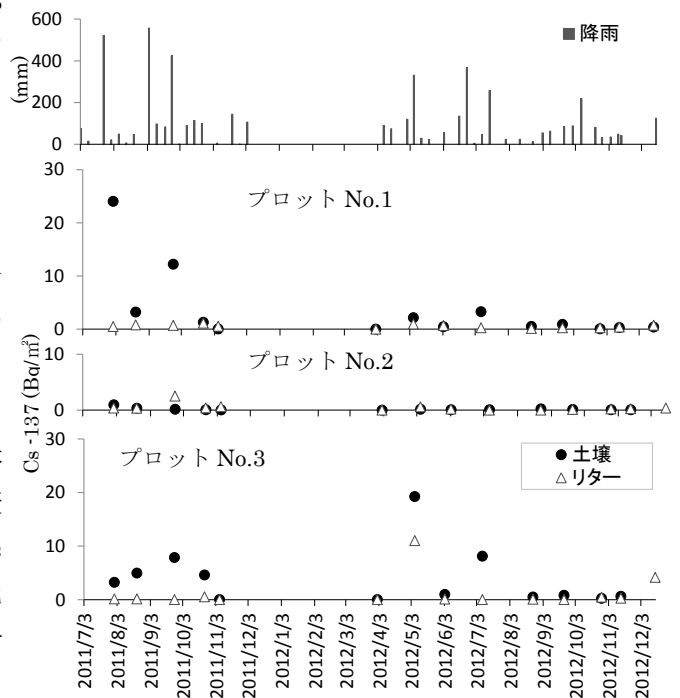


図5 流出Cs量の変化