

# ブナ林の衰退影響調査

## 丹沢堂平地区における土壌侵食と緊急対策

石川 芳治、白木 克繁、戸田 浩人\*1、宮 貴大\*2、鈴木 雅一\*3、内山 佳美\*4

### I はじめに

東丹沢の堂平地区（神奈川県清川村）ではシカの採食圧により林床植生であるスズタケが衰退し、これに伴ってリター（落葉・落枝）の堆積量も減少し、広範囲で土壌侵食が進行し深刻な問題となっている。表層土壌の侵食は樹木の根を露出させ、倒木の一因となっているだけでなく、林床に生息する生物相に影響を与え、さらに土壌が流下する溪流の生態系にも悪影響を与えている。流出した土壌は濁水となって水源を汚濁し、また貯水ダムに流入して堆砂を進行させ耐用年数の低下をひきおこす可能性がある。土壌侵食に対する林床植生やリターの機能としては一般に次のようなものとされている（三原、1951）。1) 土壌層表面を保護し、雨滴侵食を弱める（リターの効果については、村井ら、1973）。2) 森林土壌の発達に寄与し、透水性を良好に保つ。3) 雨滴エネルギーを抑止し、クラスト（難透水性の土壌）の形成を妨げる（恩田・湯川、1995）。4) 地表流の流速を弱めて層状侵食を緩和する。一般の健全な森林では林床植生やリターが多量に存在しているため土壌侵食は抑止されている。

堂平地区では、通常の裸地における土壌侵食とは異なり、シカの採食圧により林床植生が衰退してはいるが上層木としてブナ林が存在しているため毎年秋にはリターフォールによってリターが多量に供給されている。しかし、供給されたリターは地表流や風などによって運搬・移動され、さらに微生物による分解を受け、一部シカの採食などによって時間の経過とともに減少し、時期によっては地表面の露出が発生している。三浦（2000）がヒノキ林、スギ林などについて報告するように、林床植生およびリターの林床植生率は季節により変化しており、これに伴って土壌侵食量も変化していると考えられる。

そこで本研究では、東丹沢の堂平地区の林床植生が衰退したブナ林において、樹冠通過雨量と土壌侵食量の関係、林床植生量及びリター堆積量と土壌侵食量の関係を明らかにするとともに、林床植生量とリター堆積量の季節変化と土壌侵食量の季節変化の関係を明らかにし、これらの結果を基に堂平に適する土壌侵食対策手法を提案することを目的とする。

- \* 1 東京農工大学大学院共生科学技術研究部
- \* 2 東京農工大学農学部
- \* 3 東京大学大学院農学生命科学研究科
- \* 4 神奈川県自然環境保全センター研究部

本稿の一部は第 56 回日本森林学会関東支部大会（2004）、第 116 回日本森林学会大会（2005）ならびに第 57 回日本森林学会関東支部大会（2005）で発表したものです

### II 調査地及び調査方法

#### 1 調査地概要

調査地は神奈川県愛甲郡清川村、東丹沢堂平地区である。相模川流域で宮ヶ瀬ダム上流に位置する支流である塩水川流域に位置する。調査位置図を図 1 に示す。地質は海成火砕岩類を主体とする新第三紀層丹沢層群である。表層は厚さ 2～3m のローム（火山灰）で覆われ、透水



写真 1. 堂平の植生保護柵（左側）と林床植生



図 1. 調査位置図（神奈川県愛甲郡清川村、丹沢堂平地区）

性は比較的良好である。標高は約 1,190m で、斜面勾配は  $5^{\circ} \sim 33^{\circ}$  程度である。調査箇所は植生はヤマボウシ・ブナ群集で、高さ十数 m のブナが卓越している。林床植生は 20 年前まではスズタケが卓越していたが、現在では衰退してほとんどみられず、モミジイチゴ、バライチゴ、オオバノヤエムグラ、アザミ類等のシカの不着好性植物が一部で見られる。本調査地の斜面は南向き斜面で比較的光射は良好である。

林内の林床植生はシカの採食圧により衰退しているが、一部ではシカによる採食を防ぐために試験的に植生保護柵が設置されている。写真 1 に示す植生保護柵は平成 9 年度に設置された柵であり、柵内では林床植生はかなり回復している。

## 2 調査方法

### (1) 植生被度の違いによる土壌侵食量、リター流出量調査

堂平地区のブナ林の林床植生の被度とリター堆積量の違いによる土壌侵食量、リター流出量及び地表流の流出量の違いを検討するために、図 2 に示す試験斜面枠 (2m × 5m = 10m<sup>2</sup>) を 3 箇所設置した。斜面勾配は 33 度と同一であり、林床植生の被度大 (植被率約 80%) (以降、被度大と呼ぶ)、被度中 (植被率約 40%) (以降、被度中と呼ぶ) の試験斜面は植生保護柵内に、被度小 (植被率約 1%) (以降、被度小と呼ぶ) の試験斜面は柵外に設置した (図 3)。それぞれの試験斜面を写真 2、写真 3、写真 4 に示す。また、各試験斜面は同一の斜面上にあり最も離れている被度中と被度小でも約 50m 以内であり近接している。各試験斜面には図 2 に示すように、樹冠通過雨量を測定するための雨量計 (転倒弁式、1 転倒 0.5mm) を 1 個ずつ、また、試験斜面の下部に土砂、リター、地表流を捕捉するためのステンレス製の捕捉箱 (幅 40cm、深さ 40cm、長さ 2m) を 1 個ずつ設置した。捕捉箱の内部には不織布を設置してあり、これにより捕捉箱へ流下してきた土砂やリターの混ざった地表流を濾過し、土砂やリターと水に分ける。濾過された水の流量は転倒弁式の量水計 (1 転倒 500ml) により測定した。

樹冠通過雨量と地表流の流出量は 1~2 分間毎に計測し、樹冠通過雨量については 3 箇所を平均したものを本調査地林内の樹冠通過雨量とした。2004 年 7 月 5 日~11 月 21 日の期間に 1 週間から 2 週間毎に計 15 回及び

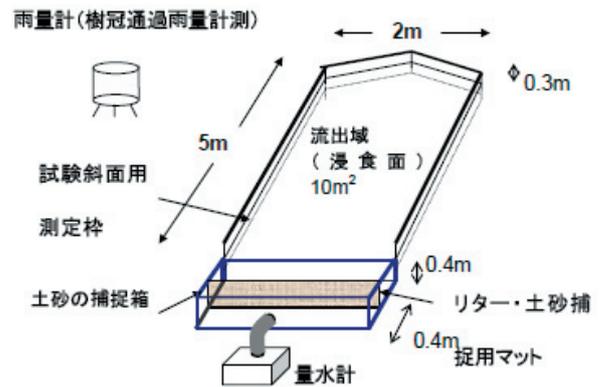


図 2. 試験斜面の模式図

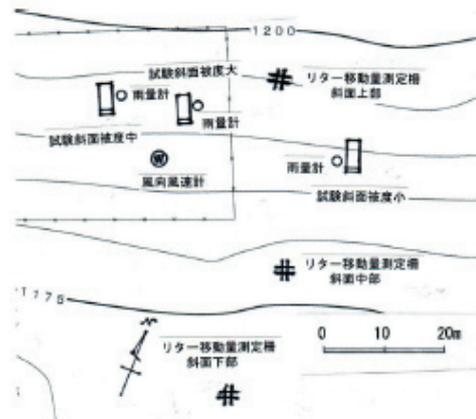


図 3. 堂平地区土壌侵食調査施設配置図



写真 2. 試験斜面、被度大



写真 4. 試験斜面、被度小



写真 3. 試験斜面、被度中

2005年3月20日～12月4日の期間に1週間から2週間毎に計28回、捕捉箱に堆積している土砂、リターを採取して東京農工大学の実験室に持ち帰り、土砂とリターを分離した後に、乾燥機を用いて105℃で乾燥して、それぞれの絶乾質量を計測した。また、表層土のサンプルを採取して絶乾質量を測定した。

## (2) リター堆積量及び林床植生量調査

試験斜面内の林床植生やリター堆積の状態を攪乱することを避けながら、各試験斜面の被度（大、中、小）と同じ状態での林床植生量とリター堆積量を測定するために、試験斜面の付近で試験斜面内と同程度の植生量かつリター堆積量が存在すると判断される箇所に0.25 m<sup>2</sup> (0.5m × 0.5m=0.25 m<sup>2</sup>)の調査枠を設置し、その調査枠内の植生とリターを採取した。なお、調査枠の位置は少しずつ移動させた。調査枠内から採取した林床植生及びリターは実験室に持ち帰り、105℃で乾燥して絶乾質量を測定した。なお調査枠内の林床植生及びリター堆積量は2005年4月2日～11月20日の期間に1週間から3週間毎に計17回採取を行い測定した。

リターは落葉、落枝、樹皮、ブナ球果等から構成されている。リターの中でも落葉部分が雨滴侵食の抑制に特に効果が高いと考えられる。また、落葉部に比べ落枝、樹皮等の割合は比較的多く、季節的な変化もあったため、リターを、落葉部と落枝、樹皮、ブナ球果に分離してそれぞれの質量を測定した。さらに落葉部の中でも未分解の大きな落葉（12mm ふるいにとどまるもの）、分解を受けた小さな落葉（12mm のふるいを通り2mm のふるいにとどまるもの）とに分類してそれぞれ質量を測定した。

## (3) 樹冠からのリター供給量、リター移動量及びリター腐朽速度調査

リター堆積量の季節変化・年間収支を明らかにするためとリターの移動機構を解明するために、風向風速を観測し、樹冠からのリター供給量、リターの移動量及びリターの腐朽速度の調査を行った。

樹冠からのリター供給量、リターの移動方向、リターの移動量、リターの移動の要因を明らかにするため図4、写真5に示すようなリター移動量測定柵を設置した。リター移動量測定柵は図3に示すように植生保護柵外において、斜面上部の勾配約30°の箇所と斜面下部の勾配約5°の箇所に2004年12月7日に設置し、斜面中部の勾配約20°の箇所には2005年5月22日に設置した。このリター移動量測定柵は高さが約0.9mで斜面の最大傾斜方向（ほぼ南北方向）とこれに直角な方向（ほぼ東西方向）の計4方向に幅1.0mの開口部を持っており、これらの4方向（東、西、南、北）の開口部により風や地表流により移動したリターをメッシュ幅約2mmの網で捕捉できるようになっている。さらに、柵の中央部には、樹冠より落下してくるリターを捕捉するため開口部が1.0m × 1.0mの網（リタートラップ）を設置した。設置後、定期的にこれらのリター移動量測定柵内に堆積しているリターを採取して実験室に持ち帰り105℃で乾燥し絶乾質量を測定した。斜面上部、下部は2005年

3月20日～12月4日の期間に1週間から2週間毎に計27回、斜面中部は2005年5月29日～12月4日の期間に1週間から2週間毎に計20回採取をおこなった。風向風速計（HOBO,S-WCA-M003）はシカ柵内に設置し、2005年3月20日13時08分～10月16日11時28分の期間に5分間毎に前5分間の風向風速の平均値の測定・記録を行った。斜面上部がほぼ北方向であるため、リター移動量測定柵の斜面上方向を風向の北、斜面下方向を風向の南に対応させた。

地表面に供給されて堆積したリターが月日の経過とともに分解されてその重量が減少する速度を調査するために、大きさ25cm × 30cm、メッシュ幅約2mmの合成樹脂製の袋に、絶乾質量16.5gのリターを詰めてリターバッグを製作した。2004年12月5日にこれらのリターバッグを、斜面勾配12°、19°、33°の簡易試験斜面脇に各8個、計24個設置した。これらは設置後2005年4月、8月、12月に各2個ずつ回収してリターバッグ内のリターの絶乾質量を測定した。

## (4) リター堆積量変化の推定とリターの年間収支のモデル化

被度大、中、小の試験斜面内におけるリター堆積量の変化の模式図を図5に示す。林床に堆積しているリターは、風や地表流による流出により減少し、流出せずに残ってい

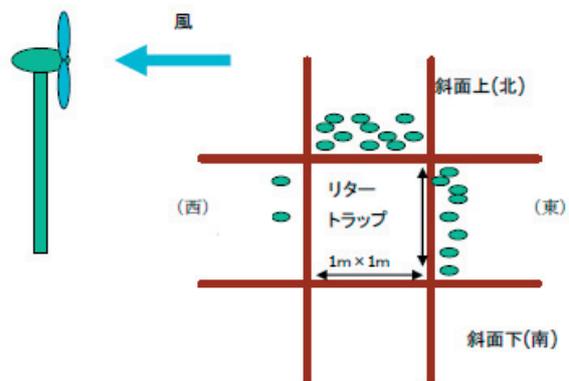


図4 リター移動量測定柵の模式図



写真5. リター移動量測定柵（斜面下部）

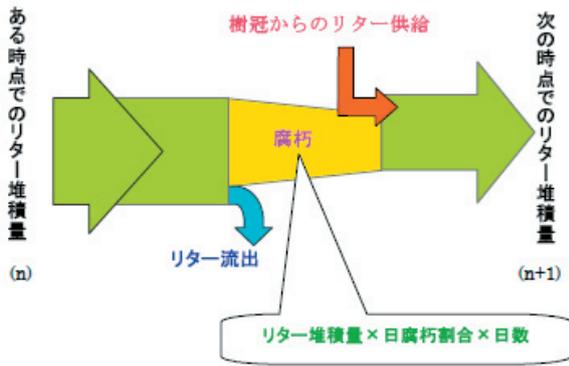


図5. リター堆積量変化の推定式の模式図

リターは腐朽によって徐々に減少する。一方、上層木が存在するためリターフォールによってリターが供給されてリター堆積量は増加する。これらを基に概略のリター堆積量変化の推定式を(1)式のようにたてた。

$$L_{n+1} = L_n - L_l - \{ (L_n - L_l) \times Dd \times d \} + L_f \times \cos \theta \dots \dots \dots (1)$$

ここで、 $L_n$  : ある時点でのリター堆積量、 $L_{n+1}$  : 次の時点でのリター堆積量の推定量、 $L_l$  : リター流出量、 $Dd$  : 日腐朽率、 $d$  : 日数、 $L_f$  : 樹冠からのリター供給量、 $\theta$  : 斜面勾配である。

### III 結果と考察

#### 1 樹冠通過雨量と林床植生被度別の土壤侵食量

2004年7月5日～11月21日の観測期間は139日で、期間内の積算樹冠通過雨量は2,344mmであった。2005年3月20日～12月4日の観測期間は259日で、期間内の積算樹冠通過雨量は2,346.5mmであった。観測期間が異なることを考慮すると2005年は2004年に比べて全体的に降雨量は少なかった。なお、2004年11月22日～2005年3月19日の期間は冬季のため樹冠通過雨量は観測しなかったが、侵食土砂量は捕捉箱に堆積した土砂量により測定した。しかしながら冬季の侵食土砂量は凍結と積雪のため極めてわずか(被度小でも185g)であった。

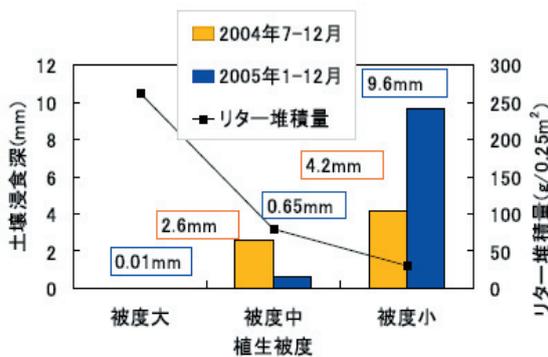


図6. 2004年と2005年の観測期間内の樹冠通過雨量と林床植生被度別の土壤侵食深

2004年と2005年の積算樹冠通過雨量と、被度大、被度中、被度小それぞれの侵食測定枠での土壤侵食深(平均侵食深に換算)とリター堆積量の関係を図6に示す。リター堆積量(落葉、落枝等)は2005年8月の測定値の平均値である。図6より、林床植生の被度が小さいほど土壤侵食深は増加し、一方、林床植生被度が小さいほどリター堆積量も小さくなることわかる。さらに、林床植生がほぼ1%とほとんどない被度小では年間の土壤侵食深が約1cmにも達し、被度中や被度小と比較して非常に多いことがわかる。

被度大、被度中、被度小における2005年の測定期間毎の樹冠通過雨量と土壤侵食量の関係を図7、8に示す。各観測期間中で最も土壤侵食量が多かったのは、被度大では7月16日～7月31日であり、被度中、被度小では8月7日～8月16日であった。樹冠通過雨量が多い期間には全体的には土壤侵食量も多いが、1年間を通して見ると、同一の雨量でも土壤侵食量は大きく異なり、7月～9月には他の月に比べて同一雨量に対する土壤侵食量が多いことがわかる。土壤侵食量が最も多かった被度小における2005年の測定期間毎の樹冠通過雨量と土壤侵食量の関係を図8に示す。図8のプロット全体の回帰直線の決定係数( $R^2$ )は0.2894であり、積算樹冠通過雨量と土壤侵食量の間に明確な相関は見られず、図7と合わせて考えると、土壤侵食量は雨量のみにより決まるものではなく、季節変化が大きいことが分かる。

#### 2 リター堆積量、林床植生量と土壤侵食量

測定期間毎の被度大、被度中、被度小における林床植生

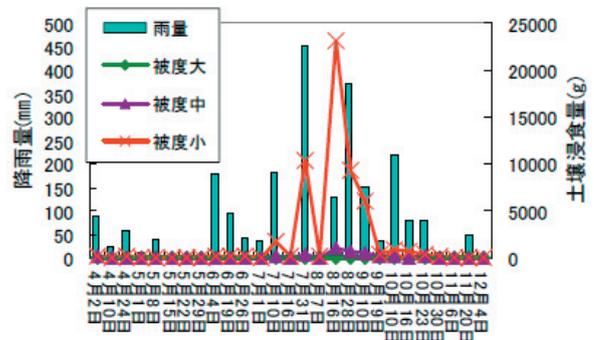


図7. 測定期間毎の樹冠通過雨量と土壤侵食量(2005年)

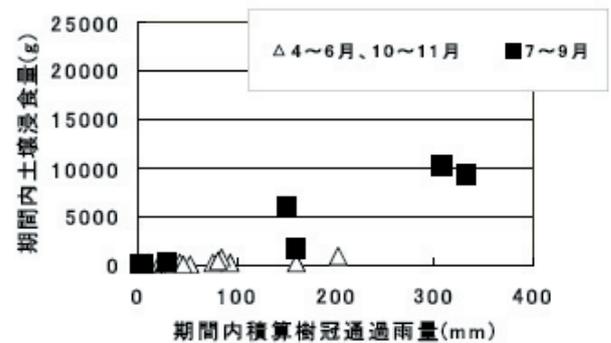


図8. 2005年の被度小における積算樹冠通過雨量と土壤侵食量

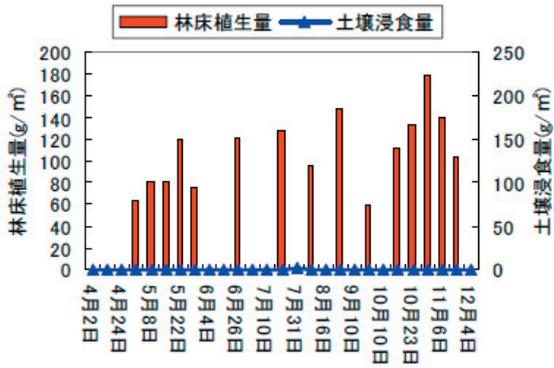


図9. 被度大における林床植生量と土壤侵食量 (2005年)

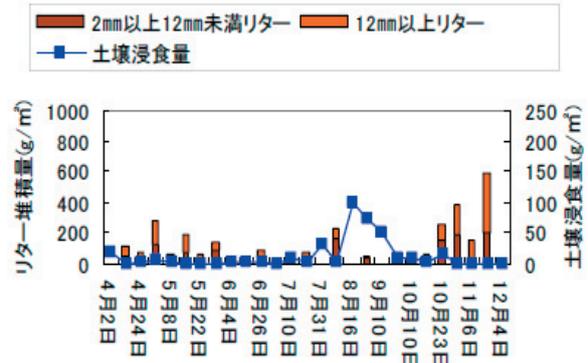


図13. 被度中におけるリター堆積量と土壤侵食量 (2005年)

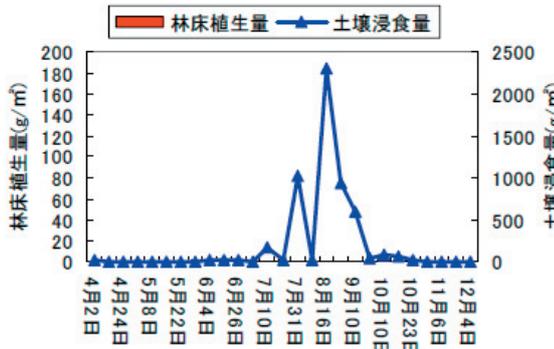


図10. 被度中における林床植生量と土壤侵食量 (2005年)

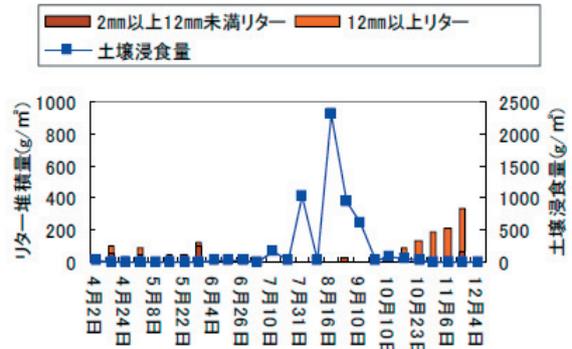


図14. 被度小におけるリター堆積量と土壤侵食量 (2005年)

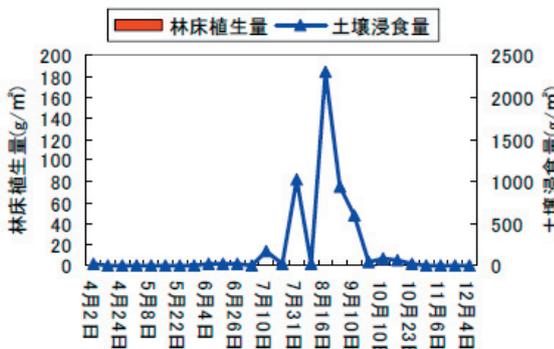


図11. 被度小における林床植生量と土壤侵食量 (2005年)

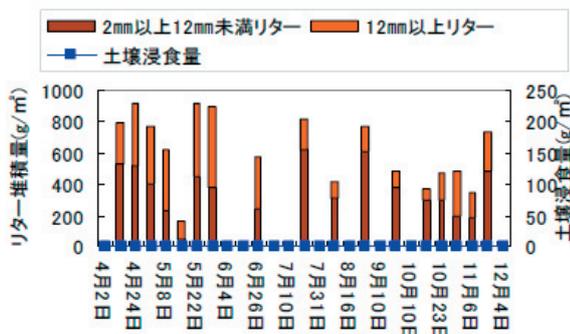


図12. 被度大におけるリター堆積量と土壤侵食量 (2005年)

表1. リター下方移動量と期間積算風速及び期間積算樹冠通過雨量の相関関係解析結果 (R<sup>2</sup>は両者の関係の決定係数)

		4~5月	6~9月	10月(11月)
風	上	◎	×	△
	中	—	×	×
	下	◎	×	△
雨	上	△	×	×
	中	—	×	×
	下	○	△	×
関連度		風>雨		風>雨

評価	◎	R <sup>2</sup> ≥0.8
	○	0.8>R <sup>2</sup> ≥0.6
	△	0.6>R <sup>2</sup> ≥0.4、データ少
	×	0.4>R <sup>2</sup>

表2. 斜面上部、中部、下部のリター移動量測定柵における総リター移動量

	斜面上部	斜面中部	斜面下部
西→東方向(g)	338	523.1	1248.4
東→西方向(g)	252.3	302.8	507.2
斜面下方向(g)	2349.6	1823.8	1592.6
斜面上方向(g)	-268.8	-125.2	232.9
リター供給量(g/m <sup>2</sup> )	374.8	305.7	423.5
測定期間(2005年)	4月2日~12月4日	5月22日~12月4日	4月2日~12月4日

量と土壤侵食量の変化を図9、10、11に、リター堆積量（落葉部のみ）と土壤侵食量の変化を図12、13、14に示す。図6、7、8と合わせて考えると、被度大では、林床植生量及びリター堆積量の変化ともに土壤侵食量には大きな影響を与えていない。一方、被度中、小では降雨量を考慮しても土壤侵食量が多いのは7～9月であり、この時期には林床植生量は4～11月の内でも最も多い時期に当たり、リター堆積量は最も少ない時期に当たる。林床植生量及びリター堆積量はともに土壤侵食を抑制する働きがあるので、7～9月に土壤侵食量が多いのはリター堆積量の減少による影響と考えることができる。特に被度小（植被率約1%）の箇所では、林床植生量が極めてわずかであるので林床植生による土壤侵食の抑制効果はほとんどないと考えられ、リター堆積量の増減が土壤侵食量に大きく影響していると考えられる。

### 3 リターの下方移動量と風・雨の関係及び斜面でのリター移動量

斜面上部、中部、下部に設置したリター移動量測定柵において、測定期間を4～5月、6～9月、10～11月の三時期に分類し、斜面上方から下方へ移動したリター量（以下、リター下方移動量と呼ぶ）と斜面を上から下へ吹き降ろす風の測定期間毎の積算風速の相関を解析した。また、三時期のリター下方移動量と測定期間毎の積算樹冠通過雨量の相関を解析した。それぞれの決定係数を4段階(◎、○、△、×)評価した結果を表1に示す。表1よりリター下方移動量は、4～5月では斜面上部、下部で、期間積算風速と高い相関を示した。また、期間積算樹冠通過雨量とも相関を示した。6～9月においては、斜面下部で期間積算樹冠通過雨量と若干ながら相関を示した。10～11月では期間積算風速と相関を示したが、期間積算樹冠通過雨量とは相関を示さなかった。

斜面上部、中部、下部のリター移動量測定柵における、東西方向、斜面下方向、上方向の総リター移動量及びリタートラップによるリター供給量の測定結果を表2に示す。斜面上部、中部、下部において多量のリターが斜面下方向へ移動していることがわかる。勾配が急な斜面上部、中部では斜面横方向のリター移動量は斜面下方移動量に比べて少ないが、勾配の緩い斜面下部では斜面横方向のリター移動量は斜面下方移動量に匹敵するほど多いことがわかる。

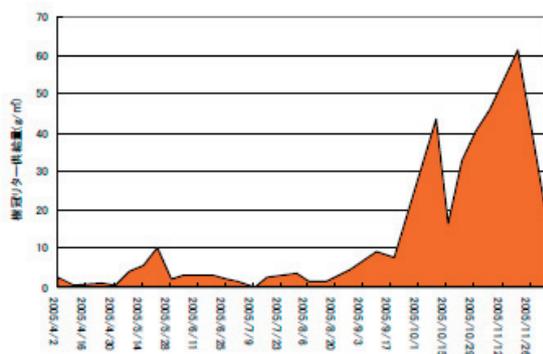


図15. 樹冠からのリター供給量（2005年）

### 4 リターの供給量と腐朽速度

斜面上部、中部、下部に設置したリター移動量測定柵により測定した2005年4月2日～12月4日の間の測定期間毎のリター供給量平均値の変化を図15に示す。また、リターバッグによるリター質量の変化を図16に示す。リターの腐朽速度は4～12月でほぼ直線的に減少しており、この期間内では一日当たり平均約0.22%の重量が減少した。

### 5 リター堆積量変化の推定

式(1)を用いて被度大、被度中、被度小の試験斜面におけるリター堆積量変化の推定を行い、リターの年間収支を求めた。リター堆積量の推定には、1) 基準として2005年4月2日のリター堆積量(119g/m<sup>2</sup>)を用い、2) Lfとして斜面上、中、下のリタートラップにより測定した樹冠からのリター供給量の平均値を用い、3) LIとして各試験斜面でのリター流出量の測定結果を用い、4) リターバッグより得られたリターの腐朽速度（一日当たりの質量減少率：日腐朽率 Dd = 0.0022）を用いた。被度小の試験斜面におけるリター堆積量の推定結果を図17に示す。図14に示した被度小の付近の林床における実測のリター堆積量変化と比較すると図17はほぼ妥当な値を示している。

## IV 緊急土壤侵食対策の検討

### 1 植生衰退地における一般的な土壤侵食対策

林床植生が衰退した箇所において土壤侵食を防止・軽

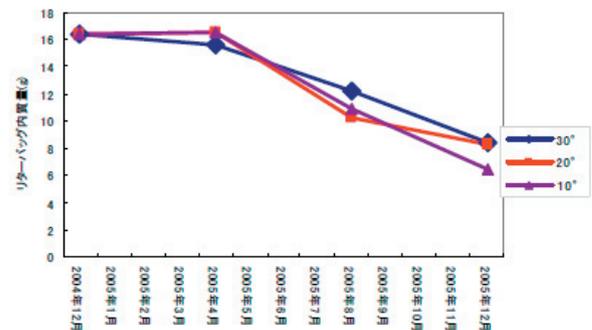


図16. リターバッグによるリター質量の変化

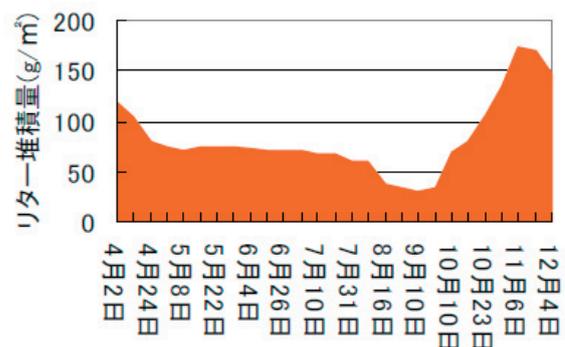


図17. 被度小の試験斜面におけるリター堆積量の推定（2005年）

減する手法としては一般に次の三種類の手法が有効と考えられている。1) 下層植生を回復して土壌侵食を防止・軽減する方法。2) リター等の被覆物を林床上に設置して侵食を防止・軽減する方法。3) 斜面の勾配を緩くして土壌侵食を防止・軽減する方法。1)については従来から定性的に推定されており、本調査で定量的に評価された。2)については従来から実験的に推定されてきており、本調査で現地での適用が新たに指摘された。3)については、従来から定量的に推定されており、今回の報告では述べていないが本調査で効果が確認された。

堂平ではブナ林という上層木が存在するため、毎年多量のリターが10～11月に林床に供給されている。しかしながら、林床植生がないか少ない場合には、林床上に堆積したリターは風で吹き飛ばされたり、地表流により斜面外へ流されて減少してしまう。さらに、林床上に堆積したリターは時間の経過とともに腐朽により減少する。

## 2 堂平の特性に合った緊急土壌侵食対策

通常の崩壊跡地やとくしゃ地（土壌が流亡し、植生が失われた土地）のような裸地と堂平の林床植生衰退地では種々の条件が異なるので、堂平の特性に適した緊急土壌侵食対策手法を検討した。検討条件は次の通りである。①シカの採食圧を排除することにより林床植生を回復する。②上層木から毎年多量に供給されるリターを有効に土壌侵食対策に用いる。→自然の土壌侵食抑制効果（自然治癒力）を最大限に利用する。③天然の材料を用いる。→廃棄物を出さない。④丹沢の景観と調和した施設とする。→自然公園の景観を維持する。⑤維持管理が容易な構造とする。→一部の破壊、破損が侵食の拡大を招かないようにする。

まず、第一に関して林床植生を等高線に沿って帯状に回復して土壌侵食を防止・軽減する方法を検討した。堂

平では林床植生の衰退の原因はシカの採食圧であることから、植生保護柵を設置して林床植生を回復する方法が平成9年度から積極的に行われてきている。設置した植生保護柵内における植生調査からその効果が確認されている。しかしながら植生保護柵は急斜面では設置や維持管理が困難であるという意見もあり、急斜面でも設置可能な植生保護柵を試験的に設置することとした。

第二のリター等の被覆により土壌侵食を防止・軽減する手法についても検討した。毎年供給されるリターを林床上に捕捉・定着させて土壌侵食を抑制するため、天然素材を用いたリター捕捉法を提案した。具体的には図18、19に示すように天然素材（ヤシ、わら等）を用いたネットあるいはリターロールを格子状に斜面上に設置してリターを捕捉し、捕捉したリターにより土壌侵食を防止・軽減する手法である。長所としては施工が容易で経費が安くなることがあげられる。しかしながら、これらの手法は今まで現場で試みられたことがないので、急な斜面での施工難易度、土壌侵食防止効果、植生回復効果、維持管理の難易度等が不明である。このため、試験的に現地に設置して不明な点の解明を行うこととした。

## V 結論

丹沢山地堂平地区の林床植生衰退地において2004年7月～2005年12月に樹冠通過雨量、リター堆積量、土壌侵食量等を観測した。その結果、林床植生の被度が小さいほど土壌侵食量は大きく、被度小（林床植生被覆率約1%）では2005年1～12月の1年間で深さ約1cmの土壌が侵食されていることが分かった。さらに年間を通して見ると林床植生量が少ない箇所ほどリター堆積量も少なかった。季節的な変化で見ると7～9月に林床植生量が最も多くなるのに対してリター堆積量は最も少なくなった。被度中、小では降雨量を考慮しても土壌侵食量が最も多いの

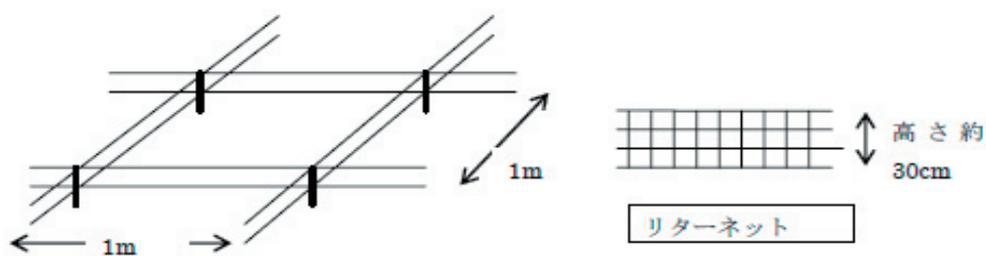


図18. リターネットを用いたリターの捕捉による侵食防止手法

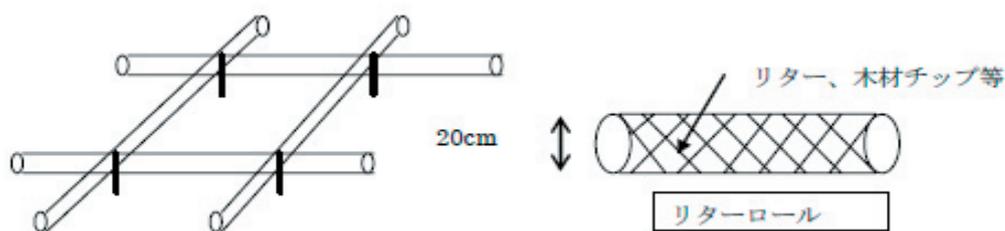


図19. リターロールを用いたリターの捕捉による侵食防止手法

は7～9月であることから、リター堆積量の季節変化が土壌侵食量の季節変化に大きな影響を与えていることがある程度明らかとなった。

斜面の上、中、下部にリター移動量測定柵を設置して、斜面下方向、上方向、横方向のリター移動量を測定するとともに、上層木からのリター供給量を測定した。勾配が急な箇所では斜面横方向のリター移動量は斜面下方向の移動量よりもかなり少なかった。一方、勾配が緩い箇所では斜面横方向のリター移動量は斜面下方向に匹敵するほど多く生じた。斜面下方向及び横方向のリター移動量は4～5月と10～11月に多く、これは主として風による運搬により生じることが分かった。

リターバッグを用いて腐朽によるリター質量の変化を測定した。リターの腐朽速度は4～12月ではほぼ直線的に減少しており、この期間内では一日あたり平均約0.22%の質量が減少した。

リター堆積量は4～5月及び10～11月には主として風によって移動流出し、4～12月の期間には腐朽によってほぼ一定割合でリターは減少する。一方10～11月には、樹冠からの多量のリター供給によって、リター堆積量も増加する。結果として、7～9月においてリター堆積量は1年間を通して最も少なくなっている事が明らかとなった。リター堆積量変化のモデルを作成してリター堆積量の推定をおこなったが、ほぼ実測値に近い値を得た。

堂平ではブナ林という上層木が存在するため、毎年多量のリターが10～11月に林床に供給されている。この堂平の特性に適した緊急土壌侵食対策手法として毎年供給されるリターを林床上に捕捉・定着させて土壌侵食を抑制するため天然素材を用いたリター捕捉手法を提案した。また、林床植生を回復して土壌侵食を防止・軽減する方法として、急斜面でも設置可能な植生保護柵についても提案した。

## VI おわりに

丹沢堂平の林床植生衰退地における土壌侵食量について現地観測を行い、植生被度が土壌侵食量に与える影響を検討した。調査結果から、林床植生による土壌侵食防止効果を定量的に評価できた。また、林床植生衰退地ではリター堆積量の季節変化が土壌侵食量の季節変化に大きな影響を与えていることがある程度明らかになった。このことから、毎年、上層木から供給されるリターを林床上に捕捉・定着させることにより土壌侵食を抑制することができると考え、リター捕捉手法を緊急土壌侵食対策手法として提案した。提案した手法は神奈川県により平成17年12月に現地に試験的に設置された。今後はこれらの対策手法について追跡調査を行いその効果を検証して行く予定である。最後に、本調査は神奈川県が実施している丹沢大山総合調査の一部として行われたものであることを記すとともに、関係者各位から賜った多大なご支援、ご協力に対し深甚なる謝意を表する次第である。

## 引用文献

- 三原義秋(1951)：雨滴と土壌侵食、農業技術研究所報告 A、1、1-59
- 三浦覚(2000)：表層土壌における雨滴侵食保護の視点からみた林床被覆の定義とこれに基づく林床被覆率の実態評価、日本林学会誌 82：132-140
- 村井宏、岩崎勇作、石井正典(1973)：落葉地被物の侵食防止効果についての実験、第84回日林講：377-379
- 湯川典子、恩田裕一(1995)：ヒノキ林において下層植生が土壌の浸透能に及ぼす影響(Ⅰ)散水型浸透計による野外実験、日本林学会誌 77：224-231