

1. はじめに

土砂災害防止や土壌保全、水源涵養等の森林が有する多面的機能を長期的に発揮させていくには、山地斜面における過剰な土壌侵食による土砂流出は抑制されることが好ましい。土砂移動の1つの要因である地表面流に対し、被覆層中の落葉・落枝は、土砂運搬作用を弱める効果を有しており、その抑制効果については林床被覆率や気乾重量により評価されたものが多い^{1) 3)}。スギ人工林での研究事例はヒノキや広葉樹に比べ少数であるが、土砂流出や地表面流の発生が報告されている^{2) 4)}。本研究ではスギリターの堆積状態、特に接地部に着目し、表面流による土砂流出に対する抑制効果について明らかにすることを目的とした。

2. 研究方法

斜面からの土砂流出を抑制する被覆層は下層植生やリター等の有機物の集合体である。ここで小スケールの室内実験により、

表-1 スギリターの形質						葉間：接無>2 mm>接地有		
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8
絶乾重量(g)	10.2	8.4	3.9	5.5	6.0	5.0	6.3	4.7
長径(cm)	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
短径(cm)	14.0	12.0	8.5	10.0	6.5	9.5	8.5	7.6
接地長(cm)	13.0	18.5	18.0	18.1	17.0	8.2	12.7	11.1

被覆層を構成するスギリターが単体でもたらず土砂流出抑制効果について検証した。実験土槽は38 cm 四方、深さ約5 cm のプラスチック製ガーデニングトレイを傾斜角30°で設置した(写真-1)。土槽底部に排水孔を複数箇所設け、1.5 cm 厚で川砂利(4.75 mm 以上)を敷き詰めた。土槽上部に表層土を5.66 mm メッシュの篩にかけ巨礫等を除去した上で、密度35 g/100 cm³を参考に2.5 cm 厚で詰めた。リターおよび実験土槽は初期の水分状態を揃えるため実験開始24時間以上前から水に浸した。斜面幅はリターの長径と同一(24 cm)で固定し全実験で統一した。斜面上端(水供給部)からの侵食区間の距離の違いによるリターの土砂流出抑制効果を検討するため、リターの位置は土槽上端から斜距離6.5, 19, 31.5 cm とし、斜面を上部、中部、下部と分割した。流水実験は分割した各部のいずれかにリターを1本設置した単独のケースおよび各部にリターを1本ずつ(合計3本)設置した複数のケースの2通りおこなった。単独ケースではNo.1~8のリターを使用し、複数ケースではNo.1~5, No.6~8の各通りで配置した。単独の実験では、リターを水平面に置き長径方向に接地している長さを接地長とし、斜面幅で除した値を接地割合とした。複数の実験では、斜面幅(=24 cm)を1 cm ごとに区切り、区切りごとの流下方向におけるリター接地部の有無から遮蔽率を求めた。ここに約30秒間で200 ml の強度で、偏りなく水を流し入れた。土槽枠から流出した土砂および水を捕捉し、流出土砂量(g/m)、流出水量(ml/m)を得た。単独の実験結果は3回おこなった値の平均とした。表層土は三重大学平倉演習林スギ人工林(花崗閃緑岩類、乾性褐色土)斜面においてリターを除いてから採取した表層0~2 cmを使用した。スギリター(表-1)も同林床から収集したもので、長径約24 cm の8本である。



写真-1 小スケール実験斜面

3. 結果・考察

単独の実験における接地長の割合と流出土砂および流出水量の関係を図-1に示す。斜面幅に対して、接地長が占める割合が多いほど流出土砂量は増加傾向を示した。接地の割合が大きくなるにつれ、流出水量も増加していることから、接地部以外で集中的な水の流れが発生し、土砂流出に影響を与えたと考えられる。水供給

部とリターとの距離に着目すると、リターの位置が斜面上部から下部になるにつれ土砂流出が少量となる傾向にあった。表面流の流下初期段階でリター接地部があると、斜面上端で集中した表面流が斜面全体を流れるため、流出土砂量が増えたと考えられる。またリターの位置が中部、下部であるほど、集中した表面流の流下距離が短いことや、リターによる土砂捕捉量が増えたため、流出土砂が減少したと考えられる。複数リターでの遮蔽率と流出土砂の結果からは、明確な関係性は確認できなかった。そこで、各実験において集中した表面流の有無を目視で侵食跡から確認し分類した。それぞれの遮蔽率と流出土砂の関係を図-2に示す。目立った集中流が確認されなかった場合、遮蔽率の増加と流出土砂量の関係は、相関係数が -0.627 で、負の相関傾向がみられた。反対に顕著な表面流が確認できた実験では、単独の実験同様に接地部以外に表面流が集中したため、結果的にリターの土砂捕捉量を上回る土砂流出に繋がったと考えられる。

4. まとめ

リター単独の流水実験では、土砂流出はリター無に比べると存在するほうが少量となり、リターによる土砂移動抑制効果を確認できた。しかし、リターの接地割合が増加するにつれ、流出土砂量と流出水量も増加する傾向にあった。水供給部からの距離別でのリターの土砂移動抑制は斜面下部で効果が高かった。リター複数の流水実験では、遮蔽率と流出土砂の関係に明確な関係は確認できず、実験映像を目視で分析し、集中した表面流の確認有無で分類した。集中した表面流が確認できなかった実験において、負の相関傾向が確認できた。またリター接地部以外で表面流の集中化が発生すると総合的にリターの土砂移動抑制効果を上回る土砂流出が起こる可能性があると考えられる。今後、表面流の集中化とリター形質との関係について着目する必要がある。

参考文献

- 1) 服部重昭・阿部敏夫・小林忠一・玉井幸治(1992) 林床被覆がヒノキ人工林の侵食防止に及ぼす影響. 森林総研研報 362, 1-34
- 2) 宮田秀介・恩田裕一・五味高志・水垣滋・浅井宏紀・平野智章・福山泰治郎・小林健一郎・Roy C.Sidle・寺嶋智巳・平松晋也(2009) 森林斜面におけるホートン型表面流の発生に影響を与える要因—地質および降雨特性の異なる3サイトにおける観測結果の解析—. 日林誌, 91, 398-407
- 3) 若原妙子・石川芳治・白木克繁・戸田浩人・宮貴大・片岡史子・鈴木雅一・内山佳美(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—丹沢堂平地区のシカによる影響—. 日林誌 90 (6), 378-385
- 4) 渡邊仁志・井川原弘一・茂木(2016) 植栽樹種の違いが同一斜面のヒノキ、スギ、アカマツ人工林の表土移動に及ぼす影響, 日林誌 98: 193-198

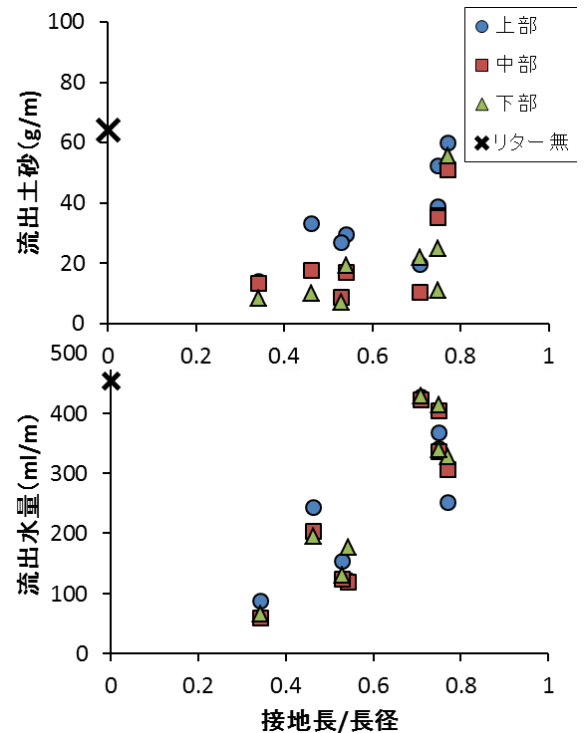


図-1 接地長の割合と流出結果 (単独ケース)

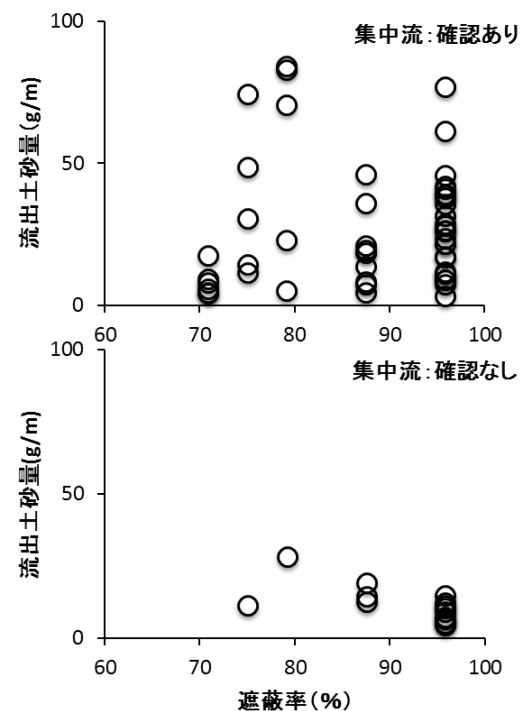


図-2 遮蔽率と流出土砂 (複数ケース)