

林床被覆条件が山腹斜面の表面流発生に与える影響

高知大学農学部

広島銀行

高知大学大学院総合人間自然科学研究科

笹原 克夫

佐古 健吾

○柳崎 剛

1. はじめに

異なる植生を有する林地に観測プロットを設置し、植生の相違による降雨時の表面流出特性及び侵食特性を検討している。本研究では林床の被覆状況が表面流出特性に与える影響について述べる。

2. 研究方法

植生の異なる斜面上に幅 1m×長さ 3mの観測プロットを設置し、プロット近傍の降雨量と降雨に伴い流出する表面流量を自動計測した。また、プロット内の林床が植生や落葉落枝層により被覆された程度を表す指標として林床被覆量 (cm^3) を求めた。林床被覆量は、植生被覆面積 (cm^2) と林床被覆層厚 (cm) を乗じて得られる値である。植生被覆面積 (cm^2) は林床被覆率の実態評価に関する研究事例 (三浦, 2000) に準拠し¹⁾、ポイントカウンティング法により、林床の被覆状況を調査し、リター、コケ、下層植生、 A_0 層により林床が被覆された面積として判定した。また林床被覆層厚 (cm) は地表面付近に存在する被覆物層の厚さと定義した。ここでは、林床被覆厚測定用に先端部に目盛をつけた計測棒を林床成分に貫入させ、貫入が困難となる地点までの深さを林床被覆層として計測した。次に山中式土壌硬度を用いて深さ方向の土壌硬度を計測した。各深さごとに 5 回計測し、平均値をその深さにおける土壌硬度とした。土壌硬度の計測深さは、地表面から 0.5cm, 1.0cm, 1.5cm, 2.0cm, 5.0cm, 10.0cm である。

各観測プロットの植生は、ヒノキ (朝谷 I・林齢 40 年)、崩壊跡地 (朝谷 V)、広葉樹 (朝谷 VI・VII・林齢不明)、スギ (長沢 II・林齢 44 年、長沢 IV・林齢 42~47 年)、スギ (長沢 VI・林齢 5 年)、広葉樹 (長沢 VII・林齢不明) である。いずれも高知県大川村朝谷地区、あるいは、いの町長沢地区周辺の植生の異なる斜面に位置する。

3. 研究結果

3.1 林床被覆量と表面流出特性との関係

図-1 に林床被覆量と直接流出率の関係を示す。林床被覆量を見ると、10,000 cm^3 未満の崩壊跡地 (朝谷 V) とその他のプロットに大別される。また、直接流出率は、ヒノキ (朝谷 I)、崩壊跡地 (朝谷 V) の順で小さくなり、スギと広葉樹の差は小さい。

ヒノキ (朝谷 I) では、林床被覆量の増加に伴って直接流出率も増加する傾向にある。他のプロットと比較して最も大きな直接流出率を示し、林床被覆量が同程度である広葉樹と比較すると直接流出率は 3 倍強となる。崩壊跡地 (朝谷 V) では、林床被覆成分はコケや下層植生から供給されたリターにより構成されており、その林床被覆量は 10,000 cm^3 未満と他に比べて少なく広葉樹の 1/2 程度である。ヒノキ (朝谷 I) と同様に林床被覆量と直接流出率に正の相関関係が見られる。スギ (長沢 II, IV, VI) は広葉樹の 1.5~2.0 倍程度の林床被覆量であるが、直接流出率は同程度である。流出率の高い崩壊跡地、ヒノキでは林床被覆量と直接流出率は正の相関関係を有するが、スギでは逆に林床被覆量が増加すると直接流出率が減少傾向にあることがわかる。スギと同程度の直接流出率を示す広

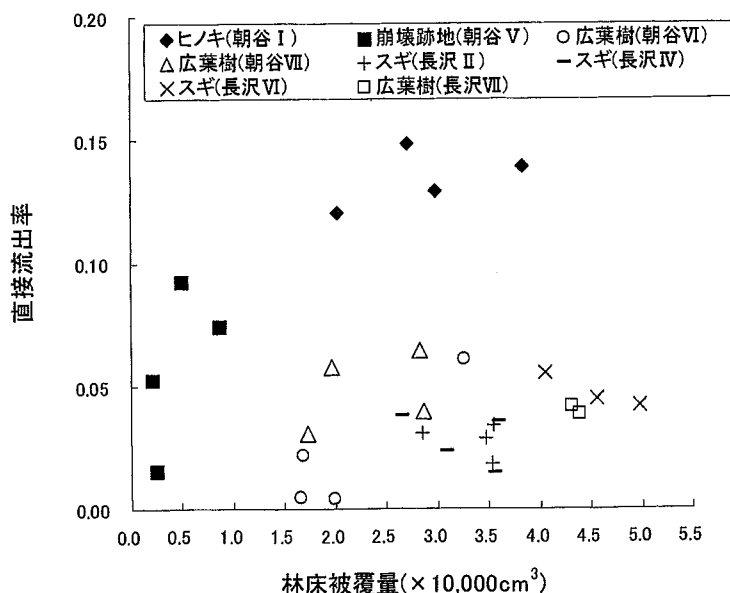


図-1 林床被覆量と直接流出率の関係

葉樹では、林床被覆量と直接流出率には正の相関関係を有する。

3.2 土壌硬度特性と表面流出特性との関係

前節では林床被覆量と表面流出特性とに何らかの関係があることを確認した。しかし、その関係は林床被覆量のみでは説明が困難である。そこで、各プロットの直接流出率が異なるのは浸透能が異なるためであり、浸透能が低い土壌は硬い土壌であるとの着眼点から、林床を構成する土壌の硬度に着目し、朝谷試験地において山中式土壌硬度計を用いた土壌硬度計測を実施した。図-2に深さ方向に対する土壌硬度の変化を示す。

ヒノキ、崩壊跡地、広葉樹における深さ方向の土壌硬度は、地表面から0cm以上2cm未満の深さにおいて崩壊跡地で約13mm、ヒノキで約9mm、広葉樹では約5mmとなる。一方、2cm以深では、崩壊跡地で約15mm、ヒノキで約12mm、広葉樹では約10mmである。崩壊跡地では、土壌硬度は他に比べて全体的に大きく、地表面から深さ10cm地点までの変化は10%程度と小さい。ヒノキでは、深さ2cmに至るまでに土壌硬度は徐々に40%程度増大するが、2cm以深ではほぼ一定の値を示す。広葉樹（朝谷VI）では、深さ2cmまでの変化は20%程度であるが、2cm以深での変化は80%程度と大きく増大する。広葉樹（朝谷VII）では、深さ2cmまでに100%程度増大し、さらに2cm以深で30%程度増大する。

直接流出率の高いヒノキ、崩壊跡地では土壌硬度の値が高く、地表面から深さ10cmまでの土壌硬度変化が小さいのに対し、広葉樹の2プロットの場合は地表面付近の土壌硬度が小さく、かつ地表面から深さ10cmまでの土壌硬度の増大が顕著である。また、同じ広葉樹である朝谷VIと朝谷VIIを比較すると、両プロットともにリターを主体とし同程度の林床被覆状況であるにも関わらず、直接流出率は朝谷VIが朝谷VIIに比べ小さくなる。図-2では地表面付近の土壌硬度はほぼ同程度であるが、地表面から2cmの地点で朝谷VIIが朝谷VIよりも土壌硬度が大きくなり始め、地表面から5cmでは土壌硬度が約2倍の差を示す。硬度が大きい土壌では降

雨が浸透しにくいと考えると、朝谷VIIと朝谷VIの浸透能は地表付近では同程度であるが、2cm以深で差が生じているものと推察できる。つまり、両プロットの直接流出率の差は地表より2cm以深の浸透能の相違が一要因となっており、土壌硬度が大きい、すなわち浸透能が低い土層で構成される朝谷VIIで直接流出率が高い値を示すものと考えられる。以上より、広葉樹においても土壌硬度は表面流出特性に影響を与える要因であること、土壌硬度勾配の大小によって表面流出特性に相違が生じること、二つの知見を得た。

4. 結論

植生の異なる斜面における林床被覆量と直接流出率との関係より、林床被覆量が流出特性に影響を与える要因の一つであるとの知見を得た。また、土壌硬度と直接流出率との関係より、土壌硬度あるいは土壌硬度勾配は浸透能を表す指標として用いることが可能であり、これらの指標により表面流出特性を評価することが可能であるとの知見を得た。

今後は、本稿の結果を加味した上で、各プロットにおけるデータの蓄積を進め、土壌硬度と浸透能の関係について解明することが重要であると考えられる。

参考文献

- 1) 三浦寛(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，Vol. 82, No. 2, p. 132-140

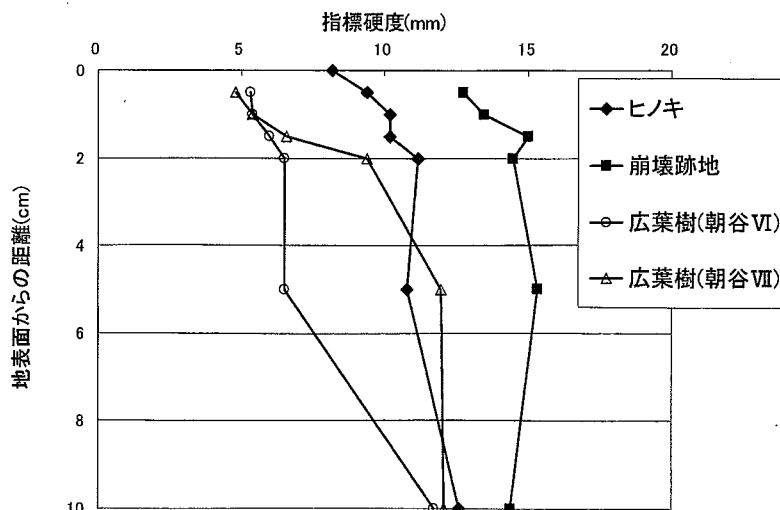


図-2 深さ方向に対する土壌硬度変化