

丹沢堂平地区でのブナ林斜面における地表流の流出機構

東京農工大学 ○海 虎, 石川芳治, 白木克繁, 若原妙子, 畢力格図
 神奈川県自然環境保全センター 内山 佳美

1. はじめに

東丹沢の堂平地区（神奈川県清川村）ではシカの採食により林床植生の衰退が発生しており，雨水の表土層への浸透や土壌水分の変化にも影響を与えており，林床植生が衰退すると浸透率が低下するとともに地表流になる割合も増加し，広い範囲において土壌侵食が進行し深刻な問題となっている。また，斜面における地表流流出は河川における直接流出を構成する主要な流出成分であり，その発生プロセスの解明は洪水流出のメカニズムを考える上で重要である。このため，森林斜面における地表流流出特性の解明は河川における流出解析ならびに森林斜面における土壌侵食機構の解明にとって重要な課題である。本研究ではシカの採食圧により林床植生が衰退した，丹沢堂平地区の森林斜面においてプロットスケールの斜面における地表流の流出機構を検討した。



図-1 調査地の位置図

2. 調査地概要

調査地は神奈川県愛甲郡清川村，東丹沢の堂平地区（図-1）である。相模川流域の宮ヶ瀬ダム上流の支流流域である塩水川流域に位置する。植生はヤマボウシーブナ群集で、高さ約 30m のブナが卓越している。

3. 調査方法

林床植生の被度が異なるブナ林斜面に表-1 に示すような三箇所にて試験プロット（図-2）を設置し，樹冠通過降雨量，地表流流出量等を観測した。観測は積雪などにより調査が困難となる冬季（12月～3月）以外の 2004年7月～2008年11月の間に毎年4月～12月初旬の間行った。

表 -1 試験プロット一覧

被度別 (試験プロット番号)	林床植生被覆率 (8月平均)	林床合計被覆率 (全観測期間平均)	観測期間	柵内 柵外
被度大 (No.2)	79～95%	97.0%	2004.7～2008.8	内
被度中 (No.1)	31～75%	81.1%	2004.7～2008.8	内
被度小 (No.3)	0.2～3.4%	47.7%	2004.7～2009.11	外

図-2 に示す位置に転倒弁式(1転倒 0.5mm)の雨量計，転倒弁型量水計(500mlで一転倒)を設置し1～2分間毎に樹冠通過降雨量，地表流流出量を観測し，2分間降雨量を用いて中断時間を30分として一雨降雨量を定義し，一雨降雨量毎に時間と2分間降雨量(ハイトグラフ)および時間と2分間地表流流出量(ハイドログラフ)の関係を図-3のように整理した。図-3を用いて初期損失雨量(rs)(降雨開始から地表流発生までの降雨量)，ピーク地表流流出量(Q(p))，遅れ時間(to)，

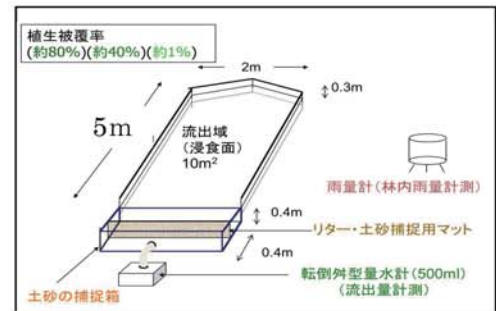


図-2 試験プロットの模式図

到達時間($t_p=2 \times t_o$)などを求めて、到達時間とプロットスケールの長さ 5m から地表流の平均流速 (vm) を求めた。試験プロット内の地表面の上に 1m×1m のコドラートを置いて真上から写真撮影を行い、撮影した写真を初ら(2010)が行った方法により画像解析ソフト Photoshop を用いて林床合計被覆率を測定した。

4.結果及び考察

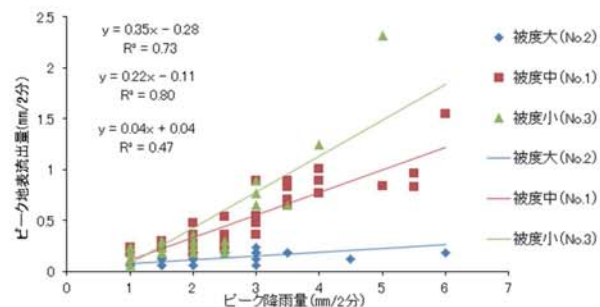


図-4 2分間ピーク降雨量とピーク流出量

試験プロットの被度別のピーク降雨量とピーク地表流出量の関係を図-4 示す。ピーク降雨量に関わらず被度大 (No.2) < 被度中 (No.1) < 被度小 (No.3)の順でピーク地表流出量大きくなり、平均ピーク流出率は被度大 (No.2) では約 35%, 被度中 (No.1) では約 22%, 被度小 (No.3)では約 4% であることが分かった。

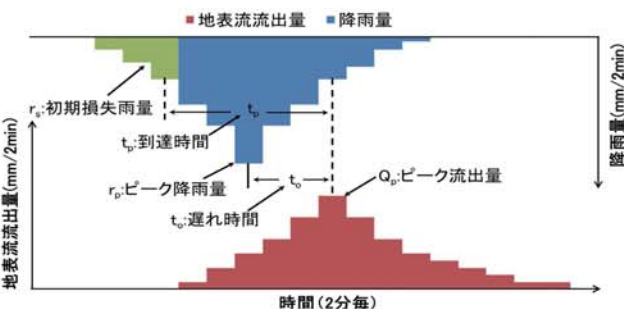


図-3 地表流流出の分析模式図

試験プロット別 (被度別) に一雨ごとの 2 分間ピーク降雨量と 2 分間ピーク流出量との遅れ時間を求めこれらの関係を図-5 に示す。林床植生の被度 (林床合計被覆率) が増加する程遅れ時間が増加することが分かる。図-5 よりプロットスケール (2m×5m) における地表流の遅れ時間は 30 分を越えたものがなかったが、各試験プロットではピーク降雨量が大きくなると遅れ時間が小さくなる傾向が見られた。このため、遅れ時間の二倍を到達時間として仮定した場合にはピーク降雨量が大きくなるほど到達時間が小さくなる。

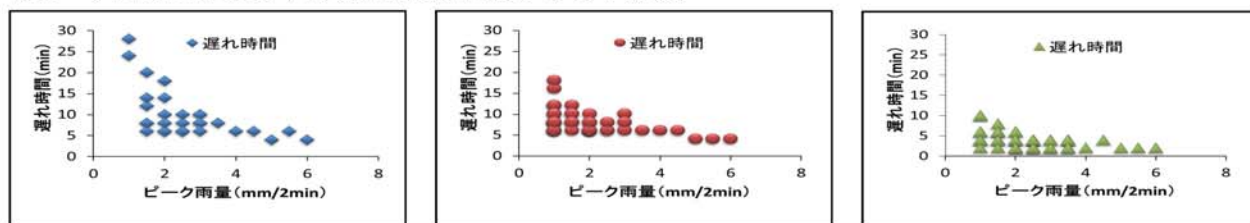


図-5 試験プロット別、一雨ごとのピーク降雨量とピーク流出量の遅れ時間

到達時間と試験プロット長さから求めた地表流の平均流速と林床合計被覆率およびピーク降雨量の関係を図-6 に示す。地表流の平均流速は林床合計被覆率の増加に伴い減少し、ピーク降雨量の増加に伴い増加することが分かった。

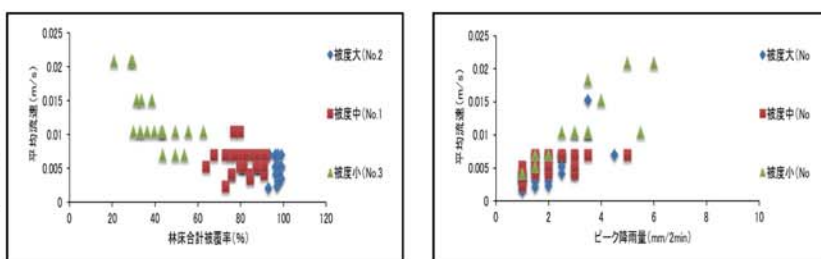


図-6 地表流の平均流速と林床合計被覆率, ピーク降雨量

5.まとめ

ブナ林斜面のプロットスケール (2m×5m) における地表流の遅れ時間はピーク降雨量が大きくなるほど遅れ時間が小さくなる傾向が見られた。遅れ時間の二倍を到達時間として仮定した場合にはピーク降雨量が大きくなるほど到達時間が小さくなる傾向が見られた。また、林床合計被覆率の減少に伴いピーク流出率は増加し、遅れ時間および到達時間は減少し、地表流の平均流速は増大することが分かった。