丹沢堂平地区のブナ林斜面における林床合計被覆率が土壌吸引圧の変動に与える影響

東京農工大学　○海　虎、石川　芳治、白木　克繁、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，シカの採食圧によって林床植生が衰退している。しかし上層木のブナ林が存在しているため，秋季にはリターが大量に供給され，林床合計被覆率（林床植生被覆率とリター被覆率の合計）が変化して pF 値（土壌吸引圧）の変動に影響を与えていると考えられる。本研究では東丹沢堂平地区の林床植生衰退地において、林床植生被覆率が異なる試験プロット（図-1）の樹冠通過雨量（以下降雨量と呼ぶ），地表流流出量，pF 値および林床合計被覆率を観測した。観測データを基に林床合計被覆率が pF 値の変動に与える影響と地表流流出量との関係について検討した

2. 調査方法

調査地は神奈川県愛甲郡清川村、東丹沢の堂平地区である。相模川流域の宮ヶ瀬ダム上流の支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、高さ十数 m のブナが卓越している。斜面上に林床植生の被度の違いによる土壌侵食量、地表流流出量等を観測するために、試験プロットを設置した。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 2005 年～2007 年の間に毎年 4 月～12 月初旬の間行った。試験プロット一覧と試験プロットの模式図を表-1 および図-1 に示す。

表 -1　試験プロット一覧

	試験プロットの植生被度	試験プロット番号	長さ×幅	斜面勾配
被度別	被度大	No. 2	5m×2m	33°
	被度中	No. 1	5m×2m	33°
	被度小	No. 3	5m×2m	33°

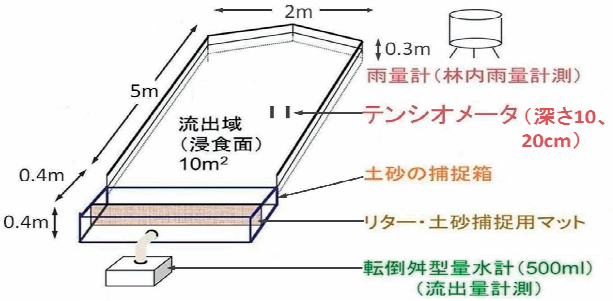

図-1　　試験プロットの模式図

転倒舛式（1 転倒 0.5mm）の雨量計，転倒舛型量水計（ 500ml で一転倒），テンシオメータを図-1 に示す位置に設置し、1～2 分間毎に樹冠通過雨量，地表流流出量，pF 値（土壌吸引圧）を観測した。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，撮影した写真を用いて初ら(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。

3. 結果及び考察

2005 年～2007 年の 4 年間の No. 1～No. 3 の試験プロットにおいて観測した林床合計被覆率（0～25%，25～50%，50～75%，75～100%の 4 段階に区分）を用いて一雨降雨量と一雨地表流流出量の関係を分析した結果を図-2 に示す。林床合計被覆率が減少すると地表流流出量が増加する傾向がある。

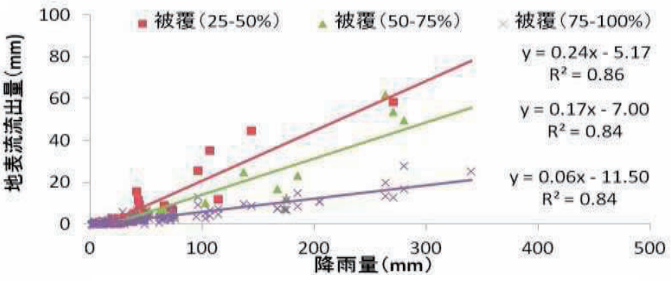

図-2　　一雨降雨量と地表流流出量の関係

なお，一雨の定義は，無降雨の時間が 24 時間以上継続した場合に別々の雨と判定した。一雨降雨量と一雨地表流流出量の関係は，林床合計被覆率の各段階とも決定係数 R^2 は 0.84 以上であり，一方で，林床合計被覆率に関わらす 5～12mm 以上の降雨量（しきい値）まで地表流が発生しないことがわかった。これらのことから林床合計被覆率と降雨量は pF 値に影響を与えているからと考えられる。

各年の一雨降雨量，pF 値最小値，林床合計被覆率および地表流流出量の関係を図-3 に示す。降雨の時 pF 値は低下するが，その低下する順は No. 2（10cm）➔ No. 2（20cm）➔No. 1（10cm）➔ No. 1（20cm）➔ No. 3（10cm）➔ No. 3（20cm）である。林床合計被覆率が低いほど pF 値の最小値の変動が遅く，pF 値の最小値は大きく，斜面が乾燥しているため不飽和透水係数が小さく，従って浸透率が小さく，地表流流出量は大きくなる。

林床合計被覆率の段階別一雨地表流流出量と一雨 pF 値の最小値の関係を深さ 10cm と 20cm 別に図-4，図-5 に示す。深さ 10cm では pF 値の最小値が 1.0 以下，深さ 20cm では pF 値の最小値が 1.4 以下になると地表流が発生し易く，林床合計被覆率が 80%以下の斜面では大きな地表流が発生する傾向がある。

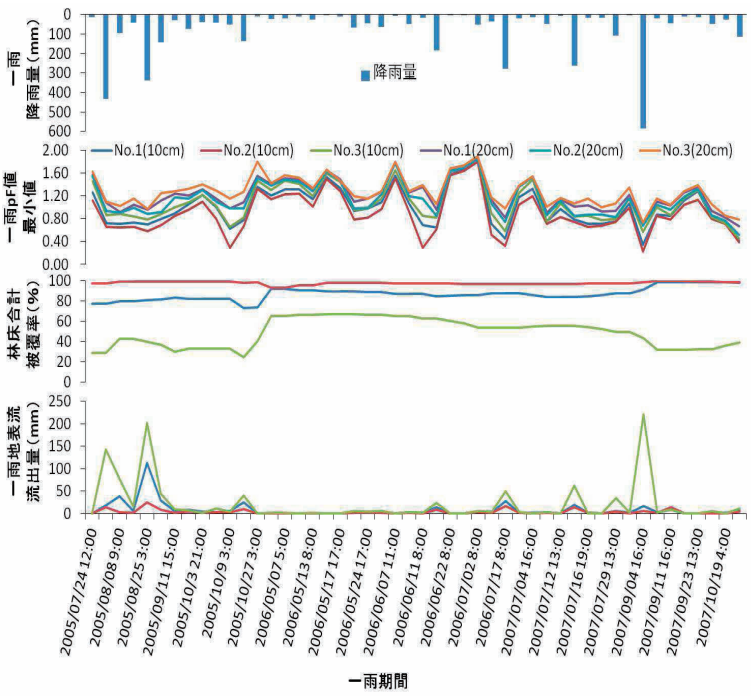

図-3　一雨降雨量，pF 値の最小値，林床合計被覆率および地表流流出量の関係

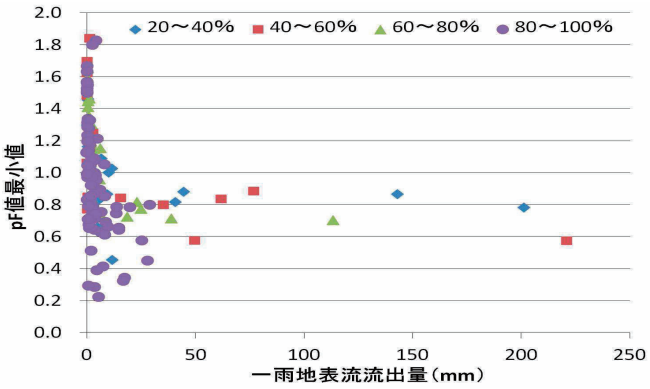

図-4　林床合計被覆率段階別一雨地表流流出量と pF 値の最小値の関係（深さ 10cm）

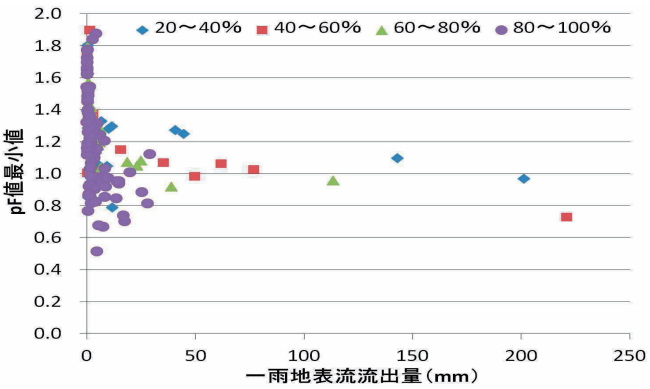

図-5　林床合計被覆率段階別一雨地表流流出量と pF 値の最小値の関係（深さ 20cm）

4. まとめ

2005 年～2007 年の 3 年間にわたる観測の結果，林床合計被覆率の各段階とも一雨降雨量と一雨地表流流出量の決定係数 R^2 は 0.84 以上と高い相関がみられた。 一方で，林床合計被覆率に関わらず約 5～12mm 降雨量（しきい値）まで地表流が発生しないことがわかった。

林床合計被覆率が低いほど pF 値最小値の変動が遅く，斜面が乾燥しているため，不飽和透水係数が小さく，地表流流出量は大きくなる。

林床合計被覆率の各段階とも深さ 10cm では pF 値の最小値が 1.0 以下，深さ 20cm では pF 値の最小値が 1.4 以下になると地表流が発生し易く，林床合計被覆率が 80%以下の斜面で大な地表流流出量が発生する傾向がある。