

## 若齢ヒノキ人工林におけるスプラッシュと地表流の関係

## The relationships between rainsplash and surface flow on young Hinoki plantations

# 脇山 義史 [1]; 恩田 裕一 [2]; 水垣 滋 [3]; 南光 一樹 [4]; 北原 曜 [5]; 小野 裕 [6]; 金 栄麒 [7]

# Yoshifumi Wakiyama[1]; Yuichi Onda[2]; Shigeru Mizugaki[3]; Kazuki Nanko[4]; Hikaru Kitahara[5]; Hiroshi Ono[6]; Yongi Kim[7]

[1] 筑波大院・生環研; [2] 筑波大・生命環境; [3] 科技振; [4] 東大院・農・森林; [5] 信州大・農・森林; [6] 信州大・農・森林; [7] 信州大院・農・森林

[1] life and environmental sciences, Univ. of Tsukuba; [2] School of Life&Environm. Sci., Univ. of Tsukuba; [3] JST; [4] Forest Sci., Agr., Univ. of Tokyo; [5] Forest sci., Shinshu Univ.; [6] Forest Sci., Shinshu Univ.; [7] Forest sci., Shinshu Univ.

わが国では管理が放棄されたヒノキ人工林における土砂流出が問題視されており、流出量の予測は重要な課題である。管理が十分になされない人工林では、樹冠の閉鎖によって下層植生が消長し、林床の裸地化が起きる。このようなヒノキ人工林では、土砂流出は主に雨滴侵食によって起きると考えられている(例えば三浦, 2004)。既往の研究(金ら, 2006, Miura et al., 2002)では、ヒノキ人工林では土砂の移動量が若齢期前半よりも若齢期後半で大きいことが示されている。これは林齢によって土砂流出量が変動することを示しているが、その変動の原因となるプロセスは明らかにはされていない。したがって、ヒノキ人工林の土砂流出量を予測するためには、林齢を考慮に入れた上で、雨滴侵食プロセスを検討することが必要である。ここで雨滴侵食プロセスに関する既往の研究では、雨滴によって移動した土砂(スプラッシュ土砂)量は、雨滴エネルギーに対して常に一定ではなく、降雨中の土壌表層の形態的な変化によって変動することが報告されている。こうした土壌表層の変化は地表流の発生と関係が深いと考えられている(例えば、Kinnell, 2005)。したがって、雨滴侵食の実態を解明するためには、スプラッシュと地表流の関係を明らかにする必要があると考えた。そこで本研究では、若齢期前半と後半にあるヒノキ人工林の2林分を対象としてスプラッシュ土砂および地表流の時間変動を計測し、林齢の違いによる土砂流出プロセスの差異を検討した。

調査は信州大学農学部附属 AFC 手良沢山演習林内の36年生ヒノキ林(以下、36s)と21年生ヒノキ林(以下、21s)を対象として、2006年7月と9月に行った。いずれの林分も斜度は約35°で下層植生に乏しく、平均樹高は36sで約17m、21sで約9mであった。両林分においてNanko et al.(2006)のレーザー型雨滴センサーを用いて雨滴の落下速度および粒径を計測し、雨滴エネルギーを算出した。またスプラッシュカップを設置し、スプラッシュ土砂を回収・重量測定を行い、スプラッシュ土砂量を求めた。土砂の回収は観測期間中7回行った。スプラッシュの時間変動を見るために、雨量計とともに風食観測用の飛砂センサーを設置し、スプラッシュのカウント数を計測した。地表流計測のための斜面プロットは、サイズを2m×0.5m=1m<sup>2</sup>とし、土砂受けの下にタンクと水位計を取り付け、タンク内の水位変動量から地表流による流出水量を求めた。

スプラッシュ土砂量は、36sで各回平均1170g/m<sup>2</sup>、21sで各回平均728g/m<sup>2</sup>であった。雨滴エネルギーは、36sでは3回の降雨イベントで平均21.0J/m<sup>2</sup>/mm、21sでは2回の降雨イベントで平均16.9J/m<sup>2</sup>/mmであった。このことから若齢ヒノキ人工林において、林齢の増加にともない雨滴エネルギーが増大することによって雨滴侵食量が増加することが示された。7月17~19日にかけて観測期間中最大の降雨イベントが観測された。36sでは、イベント前半ではスプラッシュのみが計測され、地表流は計測されなかった。イベント後半では地表流が増加する傾向を示し、スプラッシュも地表流とともに増大する傾向が見られた。このイベントにおいて後半で地表流量が増大したのは、前半でスプラッシュによって剥離された細粒土砂によって孔隙の目詰りが起きて、浸透能が低下したためであると考えられた。またイベント後半にスプラッシュと地表流が同時に増大した理由は、地表流にともなって表層に薄い水膜が形成されることで、土壌表層のdetachabilityが上昇し、スプラッシュが起こりやすくなったためであると推察された。これに対し21sでは、イベント前半で地表流が大きく、イベント後半では流量が減少する傾向が見られた。このことから、21sでは36sで見られたような浸透能の低下は起きていないと考えられた。スプラッシュについては、イベント前半の地表流発生時にはカウント数が少なく、地表流が計測されたあとにカウント数のピークが見られ、イベント後半では地表流の発生とともに増加する傾向が見られた。ただし、後半のスプラッシュ量は前半のカウント数に比べて少なかった。イベント後半では36sと同様に水膜の形成によってスプラッシュが促進されたと考えられる。36sと21sを比較すると、36sでは地表流が発生しているときの方がスプラッシュが多いのに対して、21sでは地表流が発生していないときの方がスプラッシュが多いという傾向が見られた。これは雨滴エネルギーが36sで大きいためであると考えられた。