

間伐が土壤流亡に及ぼす影響

伊藤万里絵（東農大院）・菅原泉・河原輝彦（東農大）

要旨：近年、手入れ不足の人工林では林床が暗くなり、林床植生が生えないことで表土の流亡（土壤流亡）による土砂災害・地力の低下が懸念されている。そのような場所では間伐による林床の光のコントロールが必要である。その間伐により植生が繁茂することで土壤流亡量にどのような変化があるのかを、静岡県富士麓のヒノキ林にて調べた。間伐率・間伐面積が大きくなるにつれ流亡量が減少するという2004年度と同様の傾向を示したが、降雨による影響や植物の被覆による流亡抑制効果はプロットごとに異なった。また、2006年4月に点状間伐区において再度間伐を行ったが、8月までの段階で流亡量には変化が見られなかった。

キーワード：土壤流亡、間伐、下層植生

I はじめに

近年、手入れ不足の人工林では林床が暗くなり、林床植生が生えないことで表土の流亡（土壤流亡）が起こりやすくなっている。特にヒノキ人工林においてその危険性は高く、土砂災害・地力の低下が懸念されている。国民の森林の環境保全機能への関心の高まりや、また、何よりも持続可能な森林管理において、土壤保全は重要である。そのことから、木材生産機能を果たしながら環境保全機能にも考慮した森づくりが今の人工林施設に求められる（3,5）。そこで、土壤流亡を調査対象とし、林床植生による土壤流亡抑制効果について探ることを目的とした。そして、間伐率や間伐面積、再度間伐によって土壤流亡量と植被率にどのような変化があるかを調べた。

II 調査区概要および調査方法

本調査は静岡県富士麓にある東京農業大学富士農場の近隣の40年生ヒノキ人工林を用いた。平均傾斜7°、年降水量1666mm（2005年）、土壤型Bl_(a)型、第1回目間伐前の立木本数1600本/ha、複層林の試験地として2000年冬に間伐し、点状間伐区（本数間伐率を0%・30%・50%・70%に変えた計4プロット）と群状間伐区（間伐面積を16m²・64m²A・64m²B・144m²に変えた計4プロット）をつくった場所である。また、間伐後には複層林の下木としてヒノキの苗木を植栽してある。そして新たに2006年4月に、点状間伐区の各プロットをその時点の半分の本数にするための再間伐を行った。

調査方法は①土壤流亡量の測定：各試験区に縦15cm、横25cm、奥行き20cmの土砂受け箱（4）を5つずつ設置し、毎月1回箱内の土壤を回収して絶乾状態にしたものと土壤流亡量とした。②植生調査：毎月1回土砂受け箱前の50cm×50cmの範囲で植生調査を行い、植物種、被

度、群度を調べた。③傾斜角度④調査期間内の降水量：東京農業大学富士農場にて計測しているデータを用いた。

なお、調査期間は2005年6月～11月、2006年6月～8月である。

III 結果

1. 間伐率・間伐面積・間伐方法と土壤流亡量

各プロットの調査期間の各月平均土壤流亡量の総計を図1に示した。間伐率・間伐面積が大きいほど土壤流亡量は減少した。

これは同様の調査を行っている東京都奥多摩町にある東京農業大学奥多摩演習林内のスギ点状間伐区においても同じ傾向であった（1）。点状間伐区では0%区は70%区の約1.6倍の量となり、群状間伐区では16m²区が他の3プロットの量の2倍以上の量となった。そして点状間伐区よりも群状間伐区のほうが流亡量は少なくなった。点状、群状それぞれのプロットで、1番量の多い0%区と16m²区を比べると、約2.5倍の差があった。

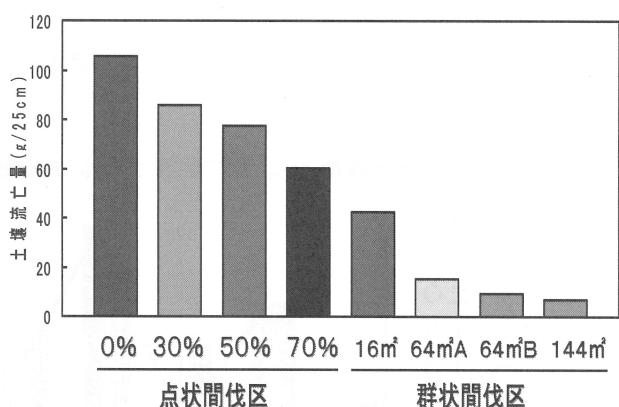


図-1 各間伐区の各月平均土壤流亡量の総計

Marie ITOU (Graduate School of Agricultural Sciences Tokyo Univ. of Agric. 03-5477-2270), Izumi SUGAWARA, Teruhiko KAWAHARA (Tokyo Univ. of Agric.)

Influences of thinning on soil erosion

2. 降水量の影響

点状間伐区では2005年6月～11月の土壤流亡量は各月ごとの積算降水量に影響を受けていることがわかった。しかし、2006年6月～8月の土壤流亡量はあまり降水量に左右されていなかった（図-2）。2006年6月～8月の最大降水量/時、10mm/時以上降った回数、降水指数（降水量×60分間最大降水量）との関係では、10mm/時以上降った回数との関係が0%区と嗣30%区で強かつた（図-3、4）。

また、群状間伐区は16m²区では降水量に影響を受けていることがわかったが、それ以外の3プロットでは、降水量条件の変化に伴う土壤流亡量の変化が見られず、各月でほぼ一定の流亡量だった。

3. 林床植生による流亡抑止効果

植被率は0%区以外のすべてのプロットにおいて、夏に向けて上昇し、8月をピークに減少していく傾向が見られた。しかし、点状間伐区では70%区よりも50%区のほうがどの月も約1～15%植被率は高くなかった。群状間伐区では16m²区以外の3プロットであり植被の季節変化が見られなかった。

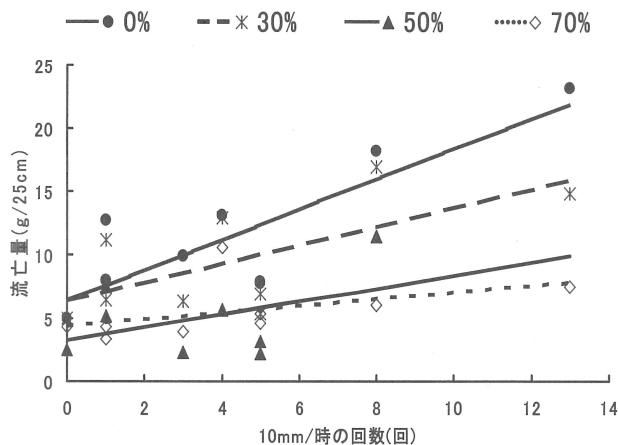


図-4 10mm/時の回数と土壤流亡量の関係

点状間伐区において植被率と土壤流亡量との関係について調べたところ、土壤流亡量は植被率が高くなるほど減少していった。そして、やがてその減少が緩やかになり、理論上0にはならない傾向が予測された（図-5）。このことは奥多摩演習林内のスギ点状間伐区と同じ傾向であった(1)。

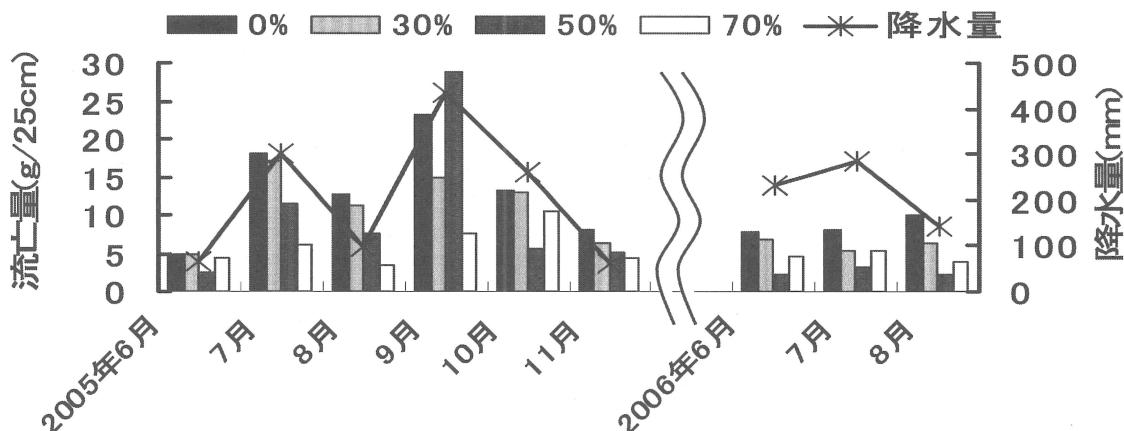


図-2 降水量と土壤流亡量の季節変化

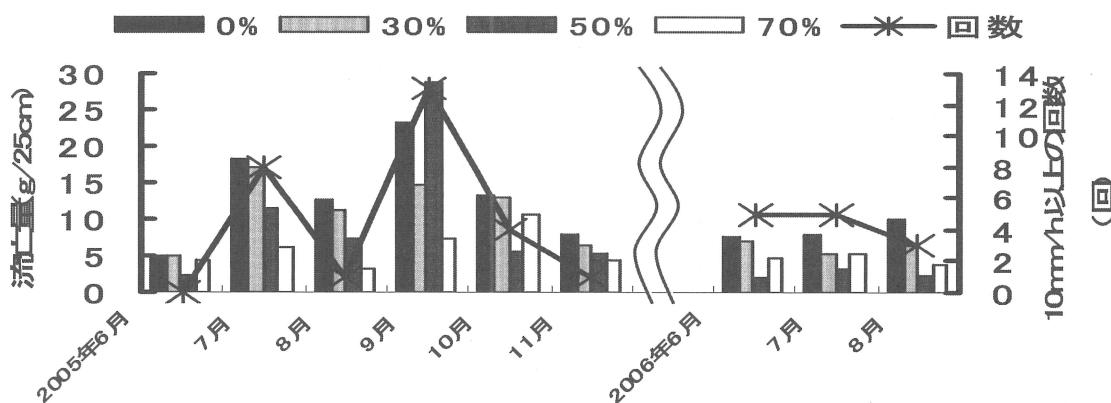


図-3 10mm/時以上の回数と土壤流亡量の季節変化

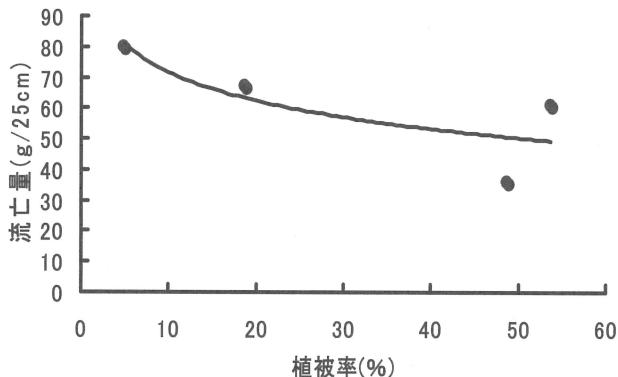


図-5 点状間伐区における年平均植被率と年平均土壤流亡量の関係

IV 考察

1. 点状間伐が土壤流亡に与える影響

間伐率が高いほど林床に光が届きやすくなり、下層植生が増加することで土壤流亡が抑制されていた。しかし、点状間伐区では70%区よりも50%区のほうが約1~15%程度植被率は高くなかった。これは70%区では下木の成長が特に促され、背丈の低い植物の繁茂が50%区よりも抑えられているためであると考えられた。しかしながら、初回の間伐（2000年冬）直後では土壤のかく乱や急激に林冠が開いたことにより雨滴衝撃を受けやすく、特に70%間伐区で土壤流亡量が1番多くなっていたことが予想された。すなわち、土壤保全・下木の成長などを考えると、高間伐率が有効であると思われるが、傾斜が急ある場所では流亡量に大きな影響が出ると考えられた。

2. 群状間伐が土壤流亡に与える影響

間伐面積が大きいほど、土壤流亡量も減少していたが、64m²AB両区と144m²区とでは大きな差はなかった。その原因について考えたところ、群状間伐区の64~144m²区では点状間伐区よりもヒノキ下木の成長も良く、さらに1m以下の植物による被覆も大きいので、より地表面が安定していると考えられた。結果、草本層とヒノキ下木の層という2つの層ができ、それにより林冠からの雨滴衝撃をより緩和することができるため、土壤流亡量の減少につながったと考えられた。相対照度も64m²区の2プロットと144m²区では下層植生維持のために必要な20%に近い値を示していた(2)。以上のことから群状間伐区3プロットすべてに共通していたため、流亡量に大差がないと示唆された。総合的に見て群状間伐区では林床植生による土壤流亡抑制効果が高いと考えられた。しかし、点状間伐区同様、間伐初期の下層植生がまだ繁茂していない林床の状態では、間伐面積が大きいほど土壤流亡量は多くなるのではないかと予測された。

3. 再度間伐が土壤流亡に与える影響

再間伐により土壤かく乱が起こり、土壤流亡量が増加

するかと思われたが、2006年6月から8月の段階では変化が見られなかった。しかし、月平均植被率は30%区で前年度に比べて約10%上昇した。これは間伐により林床に光がより届くようになったこと、50%・70%区に比べ下木のヒノキがあまり大きくなっていないことで他の林床植生が成長しやすい環境であったことが理由と考えられる。また、2005年11月までの優先種（リョウブ・シダ類など）に加え、マメザクラ・クマノミズキが多く見られた。これは光が入ったことで埋土種子の発芽などにより、間伐による植生の多少の変化があったものと考えられた。

現段階では再間伐による土壤流亡量と植被率の関係はあまり見られなかったので、引き続き調査を続ける必要がある。

V おわりに

土壤流亡はさまざまな因子が複雑に絡み合って発生する現象である。流亡を抑制するという視点から今回は土壤流亡量と植被率の関係を調査したが、1回目の間伐をしてから6年経過した段階でのとりまとめである。すなわち間伐直後からの土壤流亡量の変化をみるとことにより、より植物による流亡抑制効果について見ることができる。今回の試験地は傾斜が緩やかであるため、日本に多く見られる急傾斜のヒノキ林では間伐率や間伐面積で違う結果が出る可能性もある。傾斜・降水量も考慮した土壤流亡への影響関係も明らかにした上で、「植物による土壤流亡抑制効果」について引き続き調査をしていきたい。

引用文献

- (1) 伊藤万里絵・山本宗嗣・宮内さやか・河原輝彦（2006）日本森林学会大会発表
- (2) 河原輝彦（1990）人工林生態系管理手段としてのこれからの育林技術。森林技術No.579：21
- (3) 河原輝彦（2001）多様な森林の育成と管理。133pp., 東京農大出版会, 東京
- (4) 塚本次郎（1999）移動土砂の簡易測定法。（森林立地調査法。森林立地調査法編集委員会編, 284pp., 博友社, 東京
- (5) 林野庁（2006）森林・林業白書。228pp., 日本林業協会, 東京

