

間伐強度の異なるヒノキ人工林における再間伐前後の

土壌流亡量の変化と林床植生

伊藤 万里絵 (東農大院)・菅原 泉・上原 巖・佐藤 明 (東農大)

要旨：強度の異なる間伐を 2000 年に実施したヒノキ人工林において 2006 年 4 月に再間伐を行い、それによる土壌流亡量の変化を調べた結果、間伐率が大きくなるに従って、流亡量は減少する傾向を示した。また、再間伐後はいずれの試験地ともに期間降水量に対して土壌流亡量が抑えられた。しかし、土壌流亡量と降雨との相関関係は再間伐前の 2005 年に比べ、再間伐後の 2006 年、2007 年は低くなった。土壌流亡量減少の要因は林床植生の変化にあると考え整理したところ、無間伐区 (plot 0) を除く間伐 3plot (plot 70,50,30) において、再間伐後緩やかではあるものの植生の変化がみられた。林床植生の変化と土壌流亡量の変化に関しては、さらに継続して調査する必要がある。

キーワード：土壌流亡，間伐，再間伐，ヒノキ人工林，林床植生

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、林床植生が消失することで地表面の侵食(土壌流亡)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、地力の低下や土壌浸食が懸念されている。国民の森林の環境保全機能への関心の高まりに加えて、何よりも持続可能な森林管理の遂行においても、土壌保全は重要な要素である。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日の人工林施業に求められる課題である(3, 6)。そこで、本報告では土壌流亡を調査対象とし、間伐に伴う林床植生の変化による土壌流亡抑止効果について明らかにすることを目的とした。今回は前報(1)で触れられなかった再間伐による土壌流亡量及び植生の変化を中心に報告する。

II. 調査区概要および調査方法

本調査は静岡県富士宮市麓にある東京農業大学富士農場に隣接する 41 年生ヒノキ人工林を用いた。標高 830m、平均傾斜 7°、年降水量約 2000mm (2006 年)、土壌型 B1_D型、複層林の試験地として 2000 年冬に本数間伐率を 70%(plot 70)、50%(plot 50)、30%(plot 30)と変えて間伐した場所と、無間伐 plot (plot 0)

の計 4plot を設置した。各 plot の面積は 20m×20m である。また、間伐後にはいずれの plot にも複層林造成のための下木としてヒノキの苗木を約 100 本植栽した。さらに一部の林分で林冠が閉鎖してきたため、2006 年 4 月に無間伐 plot を除く間伐した 3plot で再間伐を行った。再間伐前後での立木本数の変化を表 1 に示す。

表-1. plot の立木本数の変化と

2001 年間伐前からの通算本数間伐率

haあたりの本数(本)	年度	plot 70	plot 50	plot 30	plot 0
設定後	2001年	625	900	1000	1950
再間伐後	2006年	450	675	725	1950
通算本数間伐率(%)	2006年	72	61	50	0

土壌流亡量の測定は各 plot に縦 15cm、横 25cm、奥行き 20cm の土砂受け箱(7)を 5つずつ設置し、毎月 1 回箱内の土壌を回収して絶乾状態にしたものを土壌流亡量とした。植生調査は植物が最も繁茂する毎年 8 月に、plot ごとに東西南北と中央の計 5 箇所を設置してあるサブコドラート(2m×2m)を 4 等分した 1m×1m のコドラート 20 箇所を調査した。調査項目は、出現植物、植被率、群度、群落植生高である。植被率は Braun-Blanquet の優

占度、群度も Braun-Blanquet の判定基準を用いて測定した。

土壌流亡量は 2005 年 6 月～11 月, 2006 年 6 月～12 月, および 2007 年 6 月～9 月に調査した。また、植生調査は 2001 年～2007 年の期間である。なお、調査期間内の降水量は東京農業大学富士農場にて計測したものである。

III. 結果および考察

1. 再間伐前後での土壌流亡量の変化

各 plot の各年の 7～9 月における月ごとの平均土壌流亡量と期間降水量の関係を図 1 に示した。2007 年の 8 月に 500mm をこえる雨が降っていたが、既に疎開されて下層植生の植被率が高かった plot 70 を除き、どの plot も再間伐後に流亡量の増加が抑えられていた。特にその期間中の雨は 2 日間で 300mm を超えるという集中的なものであった。しかし、流亡量に大きな変化が見られなかったのは、夏季に旺盛になる植物の繁茂による地表面の被覆が関係しているのではないかと考えられた。

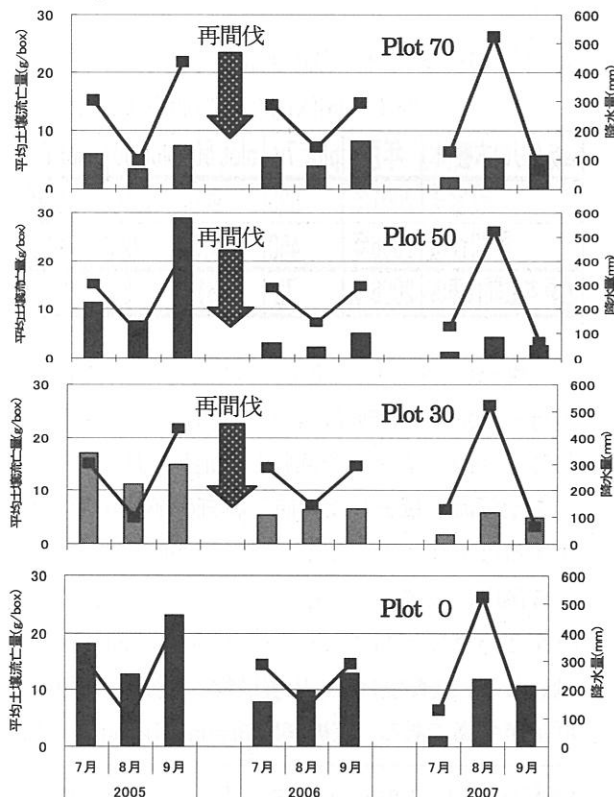


図-1. 土壌流亡量と期間降水量の関係

2. 再間伐前後の植被率の変化

そこで、試験地の間伐初年度 2001 年から、再間伐後 1 年経過した 2007 年までの植被率の変化を図-2 に示す。なお、ここでの植被率は複層林ヒノキ下木のそれは含んでいない。

植被率は間伐後、各間伐 plot で上昇をしていた。特に plot 70, 50 の増加が著しい。再間伐後、Plot 70 では 2006 年に一時的に植被率が低下しているが、有意差 ($\alpha=0.05$) は見られなかった。他の plot においては大きな変化は見られなかった。

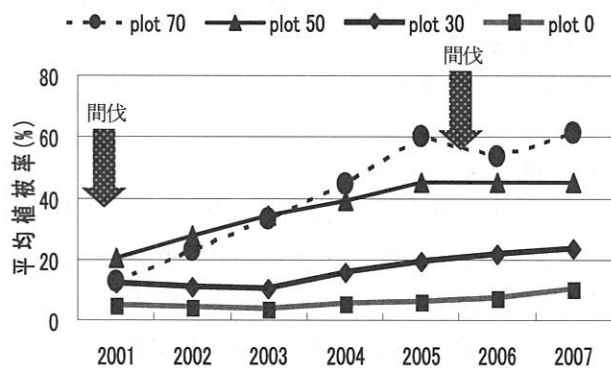


図-2. 2001 年から 2007 年までの植被率の変化

3. 再間伐後の植生指数の変化

平面的な植被率をより空間的な植物量として考察するため、植生指数の変化を求めた。植生指数は林床の植生量を非破壊的に推定するため、被度に植生高を乗じて求めたものである(5)。植生調査により求めた被度および群落植生高を用い、再間伐前の 2005 年から、再間伐後 1 年経過した 2007 年までの植生指数の変化を図-3 に示した。

間伐率が高い plot ほど、植生指数は高い値を示した。また、植生指数は再間伐後 plot ごとにその推移が異なった。すなわち、Plot 70 では再間伐後、植生指数は年々低下した。一方、Plot 50 は再間伐後、2005 年に比べて 2006 年はやや増加、2007 年は再間伐前より低下した。Plot 30 は 2005～2007 年にかけて、緩やかな増加傾向にあった。

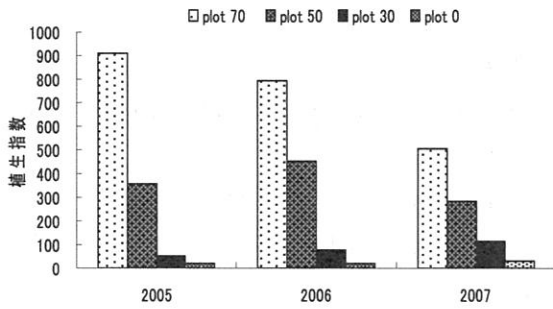


図-3. 再間伐後から2007年までの植生指数の変化

4. 再間伐後の種の変化

再間伐によって種数やその変化がどのようになったのかを知るために、図-4にplotごとの再間伐前後における種数の変化を表した。2006年で再間伐を行った3plotで種数は一度減少し、2007年でplot 70以外で増加した。Plot 0は大きな変化は見られなかった。

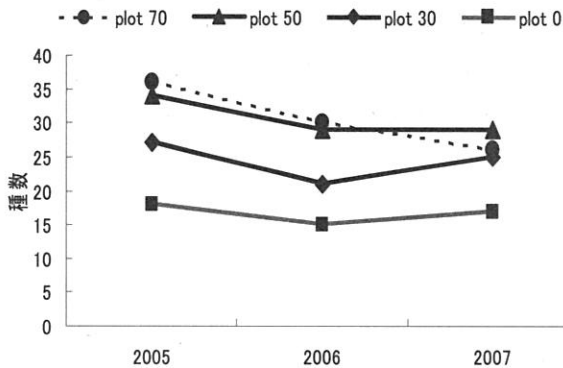


図-4. 再間伐後から2007年までの種数の変化

次に、各plotの優占種を調べた結果、plot 70はリョウブ、ススキ、カヤツリグサ、チヂミザサ、plot 50もplot 70と同種であった。plot 30はリョウブ、マメザクラ、チヂミザサ、シダ類、plot 0はリョウブ、フモトスミレであった。いずれの場所でも優占種としてリョウブが挙げられた。

さらに、Plotごとに増減した種は、plot 70においては増えた種がチヂミザサ、イヌシデ、減ってなくなった種がオニドコロ、タラノキ、ニワトコ、減少傾向にある種がタチツボスミレ、フモトスミレ、クマノミズキであった。Plot 50で増えた種はチヂミザサ、シダ類、イヌシデ、減少傾向にある種はバライチゴ、フモトスミレであった。Plot 30は増加した種はチヂミザサ、イワガラミであった。また、

植生調査コードラート以外の場所で、2006年に比べてシダ類の増加が著しかった。

次に、種数の増減だけでは分からない各plotの再度間伐後の植生の類似性および推移を確認するために、Sorensenの共通係数(cc) (4)を調べた。表-2に表した共通係数は2測定年である。この係数は、すべて同一植物種であれば1、全く異なれば0という結果になり、その変化割合が緩やかなほど値が高くなる。一番変化があったのはplot 70で、特に再間伐二年目での変化が大きい。Plot 50は他のプロットに比べ、植生の変化が緩やかである。全体的に、どのplotでも再間伐前後で緩やかではあるものの植物種の構成が変化しつつあることがわかった。

なお、plot 0において、2年目の共通係数が著しく小さいのは、2006年春にplot 0の近傍で行われた電波塔建設の伐開に伴う、林床光環境の変化によるものと推測される。

表-2. Sorensenの共通係数(cc)を用いたplotごとの植生の類似性

plot 70	2006	0.79	
	2007	0.62	0.59
		2005	2006
plot 50	2006	0.87	
	2007	0.70	0.77
		2005	2006
plot 30	2006	0.83	
	2007	0.68	0.74
		2005	2006
plot 0	2006	0.85	
	2007	0.61	0.73
		2005	2006

5. 特定植物種が土壌流出量に及ぼす影響

再間伐前後で増減した種の中で、再間伐後1年間で各plot共通して明らかに被度が増した種はチヂミザサであった。これについて考察したい。チヂミザサは多年生草本で、林内や道の脇などさまざまなところで見られる。沼田の生育型(2)ではp-b型(ほふくして分枝を形成するタイプ)に分類される。枯れた後も根茎は残り、リターとしても表土を被覆すると考えられる。土壌流出を抑え

るには、林床をマット状に覆うものが有効であると考えているので、間伐後増えたこの種が、2007年8月の集中的な雨でも土壌流出量を抑え、土壌流出停止に効果的な植物ではないかと推測した。今後、さらに検証を加えたい。

V. おわりに

土壌流出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。流出を抑止するという視点から今回は林床植生との関係に焦点をあてて、植被率、植生指数、種数とその推移などから考察し、間伐後の林床植生の推移を捉えることで、土壌流出を抑止する生活型の植物種の特長など、今後の研究の方向性を見出すことができた。しかし、再間伐1年後までの結果のみでは土壌流出量との関係を完全に解明するまでには至らなかった。

また、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今回の報告とは異なる結果が出る可能性もある。今後、傾斜、降水量、リター堆積等も考慮した土壌流出への影響関係も明らかにした上で、間伐による林床植生の変化と土壌流出量の変化を調査、研究をしていきたい。

引用文献

- (1) 伊藤万里絵・菅原泉・河原輝彦(2006) 日本森林学会関東支部大会発表
- (2) 岩瀬徹(2006) 植物の生活型の話 雑草のくらし・野外観察入門. 41-42pp., 全国農村教育教会, 東京
- (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) 門屋健・小林元男(1989) 間伐による林床回復試験. 愛知県林業センター報告, 愛知県林業センター
- (5) 松崎誠司(2007) ヒノキ天然更新法確立のための天然性稚樹動態に関する研究. 58pp
- (6) 林野庁(2006) 森林・林業白書. 228pp., 日本林業協会, 東京
- (7) 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)