

間伐が下層植生および表層土壌の流出に与える影響*1

山田 康裕*2 · 諫本 信義*2

I. はじめに

近年、材価の低迷等に起因して放置林分が増え続ける一方で、水源涵養機能等の環境保全に対する期待は高まっており、早急な間伐の必要性が叫ばれている。間伐推進には、その効果について総合的に評価する必要がある。しかしながら、間伐の効果について環境保全まで含めた研究事例は、まだ少ないのが実情である。この調査は、スギ林の間伐区と無間伐区を比較することで、間伐が下層植生および表層土壌の流出に対して与える影響について検討を加えたものである。

なお、調査実施にあたって、当場の井上克之、金古美輝夫両業務技師に多大のご協力を頂き、ここに記して謝意を表する。

II. 調査地と方法

(1) 調査地および植生調査

調査林分は、日田郡中津江村大字合瀬 (33° 9' 16" N, 130° 54' 20" E) の20年生スギ無間伐林と、隣接する40年生スギ間伐林を対象とした。間伐林の除間伐は、過去3回行われており、最近では10年前に立木本数の20%の間伐が行われた。調査地の標高は580mで、方位E40° S、傾斜は25±5°である。両林分について、2000年6月に20×20mの調査区を1箇所ずつ設定し、スギの毎木調査を行った。また、調査区内を高木層、低木層、草本層に分け、各階層について植生調査を行い、優占度および被度を調べ、両調査区の植生を比較した。

次に、両調査区内の低木・草本層と落葉層の地上バイオマス量を比較するために、1×1mの調査区を各4箇所ずつ設置した。低木・草本層と落葉層を分けて採取し、サンプルは85℃で2日間乾燥させて乾重量を測定し、一元配置分散分析を用いて調査区間の地上バイオマス量の違いを比較した。

(2) 土砂流出量

降雨の影響による表層土壌の流出量の違いを間伐区と無間伐区で比較するため、上底170cm、下底30cm、高さ100cmの台形枠となるように木板を間伐区に5箇所、無間伐区に10箇所埋設して土壌表層部を囲い、枠の受け口に土砂トラップを設置して、枠内の土砂流出量を計測した。調査は、2000年6月19日～6月26日(1回目)、6月26日～7月11日(2回目)、および7月11日～7月24日(3回目)に分け、この間に流出した土砂を採取した。3回目においては、間伐区内に下層植生および落葉層を除去した処理区を2箇所設定し、同様に土砂の採取を行った。採取した土砂は、105℃で24時間乾燥させて乾重量を測定し、一元配置分散分析を用いて調査区間の土砂流出量の違いを比較した。

III. 結果

(1) 林況および植生調査

毎木調査の結果、間伐区のha当たりのスギ本数は1,350本、無間伐区は2,025本であった。下層植生は、間伐区では低木種が21種、草本種が28種見られ、低木層ではアオキ、ヒサカキ等が、草本層にはイノデ、フユイチゴ、ナルコユリ等が優占して見られた。一方、無間伐区では低木種が1種、草本種が4種しか認められず、下層植生の種数および被度に大きな違いがみられた(表-1)。また、1m²当たりのバイオマス量を比較すると、低木・草本層のバイオマス量は間伐区では平均47.0±15.03gであったのに対し、無間伐区の現存量はなかった。落葉層のバイオマス量は、間伐区では平均807.0±343.97gであったのに対し、無間伐区では平均301.0±89.60gであり、有意に間伐区のバイオマス量が大きい結果となった。(P<0.01, 図-1)。

(2) 土砂流出量

各期間の土砂流出量は、無間伐区では254.4±136.13g、549.8±167.54g、670.0±178.95gであった。一方

*1 Yamada, Y. and Isamoto, N.: Effects of thinning on understory plants and surface erosion

*2 大分県林業試験場 Oita Pref. Forest Exp. Stn., Hita, Oita 877-1363

間伐区では、 $7.0 \pm 3.42 \text{ g}$ 、 $4.2 \pm 1.06 \text{ g}$ 、 $7.1 \pm 1.86 \text{ g}$ であり、有意に無間伐区の土砂流出量が多かった ($P < 0.01$)。間伐区に設けた処理区では、 $683.0 \pm 262.70 \text{ g}$ の土砂が流出しており、無間伐区と同様の値を示した。これは、間伐区の約100倍の土砂量であった。なお、調査地に最も近い鯛生の各期間中の総雨量は、1回目90mm、2回目198mm、3回目181mmで、日最大雨量はそれぞれ14mm、28mm、50mmであり(1)、土砂流出量は日最大雨量の増加に従って多くなる傾向にあった(図-2)。

IV. 考 察

本調査では、3つの期間すべてにおいて無間伐区の土砂流出量が間伐区を上回ったが、これには大きく2つの要因が考えられた。1つめの要因として、雨滴の打撃から地表面を保護する林床植生および落葉層のバイオマス量の差が挙げられる。無間伐区では、斜面を被う下層植生がほとんどなかったことから、雨滴が直接地表面を直撃する状態にあった。そのため、雨滴の打撃によって土壌孔隙が破壊され、孔隙が目詰まりを起して雨水の浸透が妨げられたために、地表流が発生して表層土壌が流出したものと思われる(2)。そのため、間伐区においても下層植生および落葉層を除いた処理区の場合、無間伐区と同様に多量の土砂が流出したものと思われる。

2つめの要因として、下層植生の根系による土壌表面保持機能の差が考えられる。間伐区では、間伐によって林内により多くの光が入ることで、下層植生が侵入、成長しており、下層植生の根系が地表近くに多く発達し、地表流の侵食作用から地表面を保護している。さらに、土壌はリター等から供給される有機物や土壌微生物の活動により、多孔質となって浸透性の高い団粒構造を形成するため、地表流の発生が抑制される(2)。またリター、林床植生等は地表面の粗度を増して、地表流の流下速度を抑制するために、地表流による表面侵食を防止している(3)。

このように今回の調査では、間伐区と無間伐区の間で土砂流出量に大きな差が見られ、これには下層植生および落葉層の有無が強く関与していると思われた。今後さらに調査事例を増やし、地形や植生等の違いを考慮した総合的な調査を続ける予定である。

引用文献

- (1) 建設省九州地方建設局筑後川ダム工事事務所, 雨量日報, 2000 (未定稿)
- (2) 林業技術ハンドブック, 106 ~ 107, 社団法人全国林業改良普及協会, 1998
- (3) 三浦 覚: 森林総合研究所四国支所四国情報, No. 20, 1 ~ 2, 農林水産省森林総合研究所四国支所, 1998

表-1 間伐区と無間伐区の林分概況の比較

	密度 (n/ha)	平均樹高 (m)	平均胸高直径 (cm)	胸高断面積合計 (m ² /ha)	林床植生種数-被度 (%)
間伐区	1,350	19.0 ± 2.41	24.6 ± 4.27	65.8	49-75
無間伐区	2,025	14.1 ± 1.18	19.0 ± 2.41	58.1	5- < 1

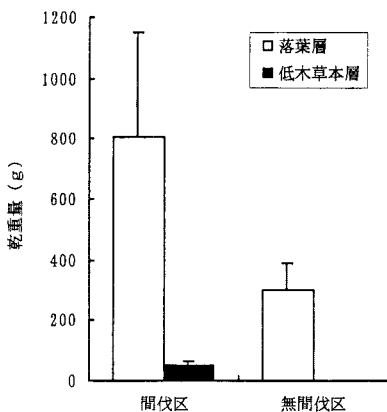


図-1 間伐区と無間伐区の落葉層および低木-草本層のバイオマス量の比較

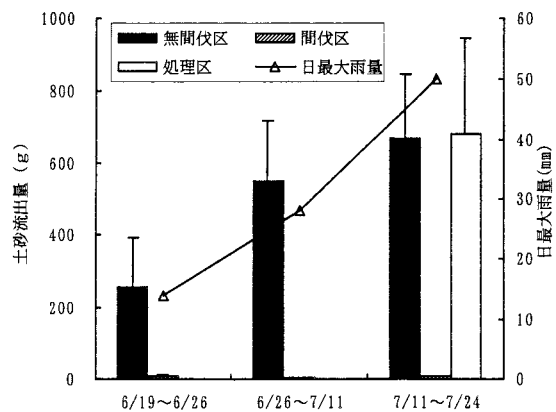


図-2 各処理区における土砂流出量の比較および期間中の日最大雨量