

速報

異なる伐採幅の列状間伐が下層植生に及ぼす影響 (Ⅱ)^{*1}

— 下層植生の繁茂と移動土砂量 —

宮崎潤二^{*2}

宮崎潤二：異なる伐採幅の列状間伐が下層植生に及ぼす影響(Ⅱ) — 下層植生の繁茂と移動土砂量 — 九州森林研究 66: 42 - 45, 2013

同一林分で、2残2伐、3残3伐、4残4伐の異なる列数の列状間伐を行った試験地において、間伐直前～間伐後7年目までの期間中の、林内の光環境、下層植生、林床の被覆状況および移動土砂量の調査を行った。その結果、各種の列状間伐により林内の光環境は一時的に改善され、下層植生の種数が増加した。また、間伐後7年目時点において、対照区（間伐未実施）と比較し、2残2伐（残存区）および2残2伐（伐採区）は林床被覆率が高く、移動土砂量が少ないことから表土流出防止効果が高かったと考えられたが、3残3伐（残存区）および3残3伐（伐採区）は移動土砂量については明確な差異が認められなかった。

キーワード：列状間伐、針広混交林、下層植生、移動土砂量

I. はじめに

近年は、スギ・ヒノキ人工林を強度に間伐することで広葉樹を導入し、針広混交林化することによって、森林の公益的機能の高度発揮を図る試みが行われている。これに対し、列状や群状に間伐を行うことにより、伐採列または伐採群においては、短期的には林内の光環境の改善、下層植生の繁茂等が進む可能性のあることが報告されている(1, 2, 3)。

しかしながら、間伐から5年以上経過し、林冠の再閉鎖が進む中で、前述の状況を調査した事例(4)はあるものの、不明な点が多く残されている。

そこで、2列～4列の異なる伐採列数の列状間伐を実施し、間伐から5～7年を経過した林分において、下層植生の繁茂状況および林床の土砂流出状況等について調査した。

II. 調査地と方法

1. 調査地

佐賀県唐津市七山地区内のスギおよびヒノキの混在する林分の一部を調査地とした。標高は約600m、傾斜は12～20度、斜面方位は北西及び南東、林齢は45年(2012年10月時点)である。この林分内において2006年1月に2残2伐、3残3伐、4残4伐の列状間伐が斜面方向に実施されており、それぞれの間伐区域を伐採の形態別に2残2伐区、3残3伐区、4残4伐区とし、さらに各間伐区内の伐採列内を伐採区、残存列内を残存区とした。以後、2残2伐(伐採区)、2残2伐(残存区)などと表記する。なお、同一林分内で2006年1月の間伐が実施されなかった区域を対照区とした(図-1)。

また、間伐の際は伐倒木の一部は搬出(全幹集材)され、枝条や梢端等は各残存区に不均等に集積されていたが各伐採区にはほとんど集積されていなかった。

間伐林分の間伐直前の平均樹高は14.1m、平均胸高直径は19.7cm、立木密度は1,400本/haだった。

2. 調査方法

①林内の光環境

各区内に各1～4箇所、対照区に3箇所の合計21箇所の定点を設置し、全天空写真を撮影した。機材はデジタル一眼レフカメラ(Nikon D 5000)と魚眼レンズを使用し、地上高1.2mの位置で撮影した。なお、全天空写真の撮影は、2006年1月(間伐直前)、同年2月(間伐直後)以降、毎年1回ずつ、夏から秋の時期に実施した。撮影した全天空写真は、画像解析ソフトGap Light Analyzer Ver.2によって解析して相対光強度を算出し、一元配置分散分析を行った。

②間伐後の下層植生

全天空写真撮影時に設定した各定点に隣接する形で2m×2mの方形区を設定し、間伐前及び間伐後7年目の下層植生の種数を調査した。

③伐採区の移動土砂量と林床の被覆状況

4残4伐(残存区)及び4残4伐(伐採区)を除く各区に土砂受け箱を設置し、移動土砂量を測定した。土砂受け箱は、受け口の幅25cm、高さ15cm、奥行き20cmの木製で、ほぼ等高線上に並ぶように設置した。各区の設置個数は表-2のとおりである。2011年1月23日から2012年9月28日の約20ヶ月間に土砂受け箱に捕捉された土砂等を、ほぼ1か月毎に回収し、細土(粒径≤2mm)、礫(>2mm)および有機物に分けたうえで送風乾燥機で乾燥(80℃, 24h)後、重量を測定した。なお、今回使用した土砂受け箱は簡易なものであり、単位面積当たりの土壌浸食量は得られないが、斜面に沿う土砂の移動量を測定できるため、土壌浸食強度の指標として有効とされている(5)ものである。

また、各土砂受け箱の斜面上部に隣接した区域において、5cmメッシュで100点の交点を作成した林床被覆測定用木柵(0.5m×0.5m)を用いて地上高50cm以内の植生及び地表面のリター

^{*1} Miyazaki, J.: Effects of line thinning width on undergrowth vegetation.

^{*2} 佐賀県林業試験場 Saga Pref. Forest Exp. Stn., Yamato, Saga 840-021, Japan.

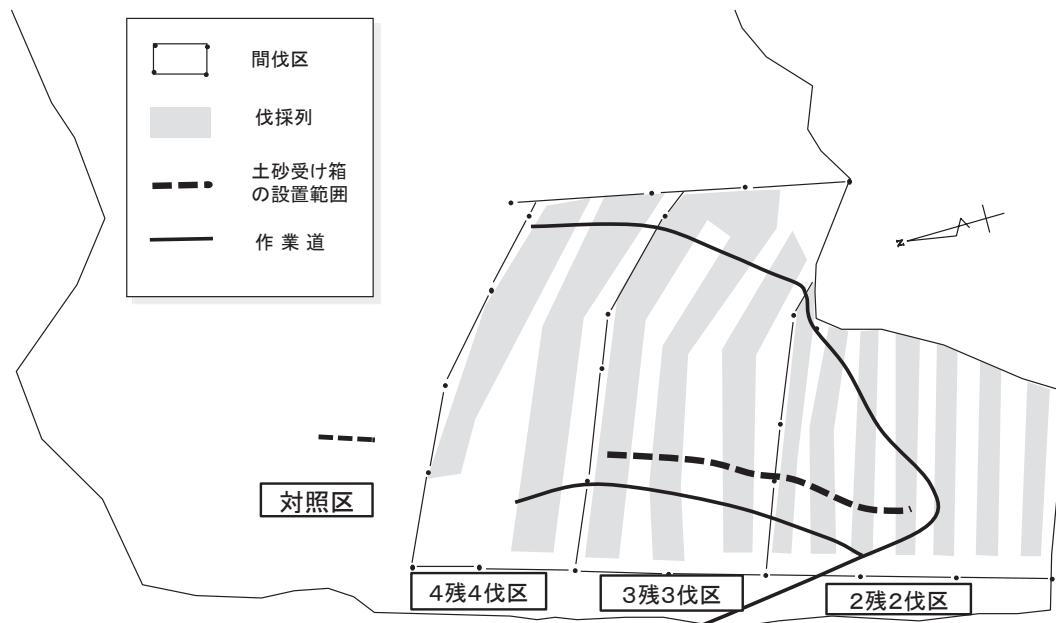


図-1. 試験地の概要

表-1. 土砂受け箱設置個数および設置位置付近の斜面傾斜

間伐区	2残2伐		3残3伐		対照区
	伐採区	残存区	伐採区	残存区	
土砂受け箱設置数	7	7	3	4	3
平均斜面傾斜(°)	15	17	25	18	18

*測定期間中の降水量：4.902mm（北山気象観測所）

表-2. 間伐前後の下層植生の種数

調査区	2残2伐		3残3伐		4残4伐		対照区*
	伐採区	残存区	伐採区	残存区	伐採区	残存区	
(方形区数)	(4)	(3)	(4)	(2)	(4)	(1)	(3)
間伐前	21	15	21	11	20	5	-
間伐後7年目	39	27	33	21	34	10	18

*対照区においては、間伐前は未調査。

の被覆率を植生ポイントカウンティング法(6)により調査した。なお、試験地の降水量及び林床被覆測定用木杵を設置した区域の平均斜面傾斜は表-1のとおりである。ただし、降水量については、試験地に直近する気象庁地域気象観測所である北山観測所(佐賀市富士町)のデータを用いた。

Ⅲ. 結果と考察

1. 林内の光環境

間伐後7年目の各区内の地上高1.2mの位置における相対光強度は、対照区と比較すると3残3伐(伐採区)は1%水準で、4残4伐(伐採区)は5%水準でそれぞれ有意に高かったが、それ以外の各区は対照区と有意差が認められなかった(図-2)。

また、各区毎に間伐直前から間伐後7年目までの相対光強度の推移を図-3～7に示す。各区とも、間伐直前には20%前後だったが、間伐直後は40～50%台となり、間伐直前に比べ有意に高

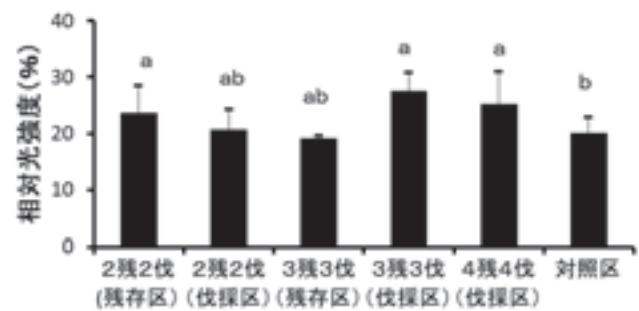


図-2. 間伐後7年目の各区の林内光環境

異なる英字間は、Sceffeの多重比較により1%または5%水準で有意差があることを示す。縦棒は標準偏差を示す。

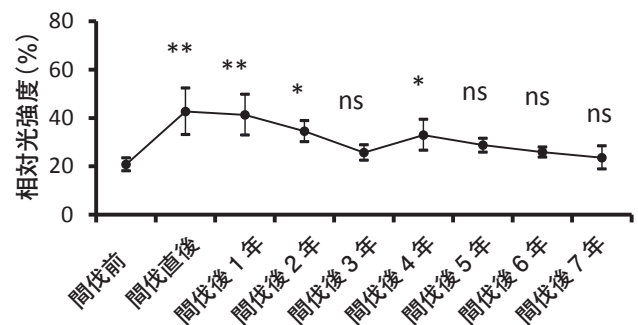


図-3. 2残2伐(残存区)の林内光環境の推移

**及び*は間伐前と比較して1%及び5%水準で有意なことを、nsは有意でないことを示す。縦棒は標準偏差を示す。

かった($p \leq 0.01$)。しかしその後は徐々に低下し、2残2伐(残存区)では間伐後3年目および5年目以降、2残2伐(伐採区)では7年目以降、3残3伐(残存区)、3残3伐(伐採区)及び4残4伐(伐採区)では6年目以降は間伐直前と有意差($p \geq 0.05$)が認められなかった。これは、上木層の林冠の再鬱閉や、地上高1.2m以上の下層植生の繁茂が原因である可能性が考えら

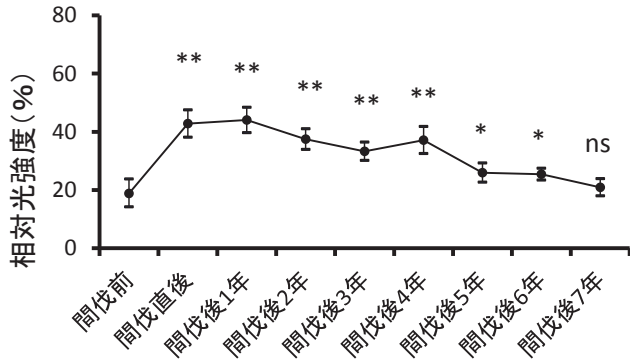


図-4. 2残2伐(伐採区)の林内光環境の推移
**及び*は間伐前と比較して1%及び5%水準で有意なことを, nsは有意でないことを示す。縦棒は標準偏差を示す。

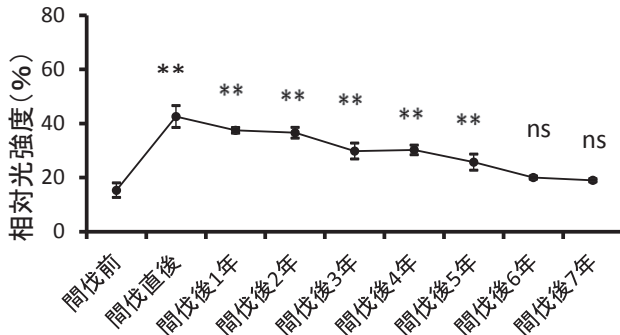


図-5. 3残3伐(残存区)の林内光環境の推移
**及び*は間伐前と比較して1%及び5%水準で有意なことを, nsは有意でないことを示す。縦棒は標準偏差を示す。

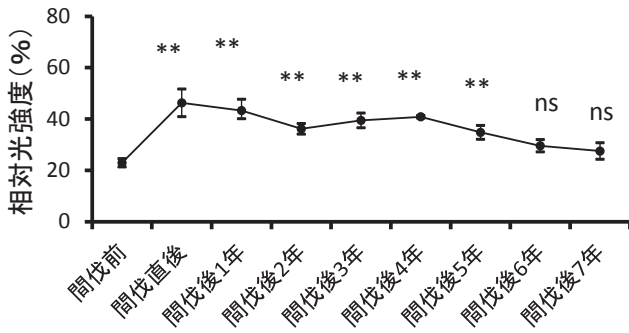


図-6. 3残3伐(伐採区)の林内光環境の推移
**及び*は間伐前と比較して1%及び5%水準で有意なことを, nsは有意でないことを示す。縦棒は標準偏差を示す。

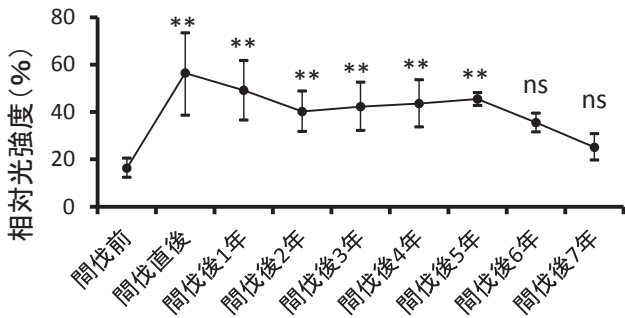


図-7. 4残4伐(伐採区)の林内光環境の推移
**及び*は間伐前と比較して1%及び5%水準で有意なことを, nsは有意でないことを示す。縦棒は標準偏差を示す。

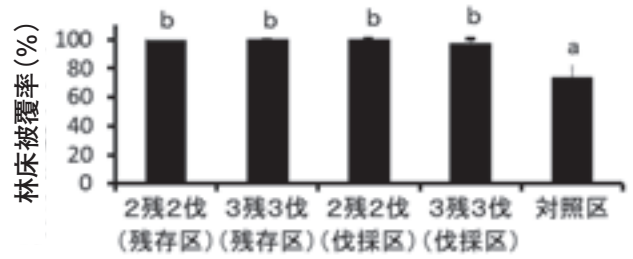


図-8. 各区の林床被覆(植生+リター)
異なる英字間はSceffeの多重検定により1%水準で有意差があることを示す。縦棒は標準偏差を示す。

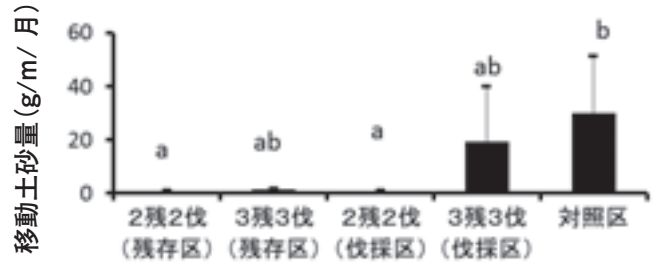


図-9. 各区の1ヶ月当りの移動土砂(細土)量
異なる英字間はSceffeの多重検定により5%水準で有意差があることを示す。縦棒は標準偏差を示す。

れたため、今後はそれらについてのより詳しい調査が必要と思われる。なお、4残4伐(残存区)は観測定点が1か所しかないので、統計解析ができなかった。

2. 伐採区の下層植生

表-2に、間伐直前と間伐後7年目の各区に出現した下層植生の種数を示す。間伐直前の出現種数が5~21種だったのに対し、間伐後7年目には10~39種といずれの区でも種数は増加した。これは、間伐による林内の光環境の改善によるものと思われた。なお、2010年に設定した対照区では、間伐後7年目での出現種数は18種であり、間伐前の下層植生の状況と大差なかったことから、対照区は、各間伐区における間伐前の下層植生の状況に近い状態を保っていたと思われた。

3. 各区の林床の被覆状況と移動土砂量

対照区を除く各区における、植物高50cm以内の植生およびリターによる被覆の度合い(以後林床被覆率)は、対照区に比べて有意に高かった(Scheffの多重比較, $p \leq 0.01$) (図-8)。

各区の土砂受け箱で捕捉された土砂等のうちの細土について、土砂受け箱の受け口幅1m当たり、1ヶ月当たりの乾燥重量(以後移動土砂量)は、2残2伐(残存区)および2残2伐(伐採区)では対照区に比べて有意に少なかった(Scheffの多重比較, $p \leq 0.05$) (図-9)。

また、林床被覆率と移動土砂量の関係では、林床被覆率が高いほど移動土砂量は減少する傾向があった(図-10)。これは、下層植生やリターによって地表面が被覆されたことにより、雨滴侵食が低減されたためと思われた(7, 8)。

これらのことから、2残2伐(残存区)および2残2伐(伐採区)では列状間伐により下層植生が増加したことによって林床被覆率が高まった結果、林床の移動土砂量が減少したと考えられた。

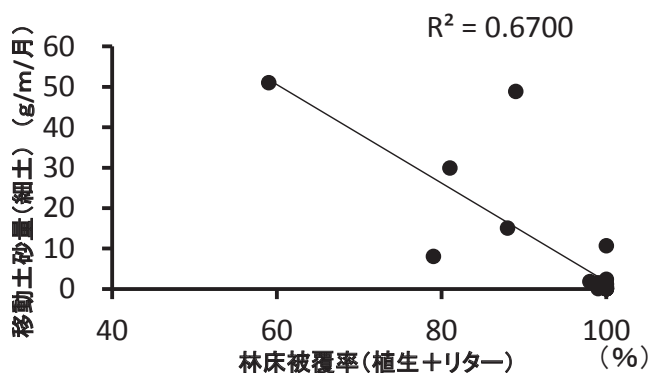


図-10. 林床被覆率と移動土砂量の関係

一方、3残3伐（残存区）および3残3伐（伐採区）では対照区との有意差は認められなかった。3残3伐（伐採区）は対照区と比べ、林床被覆率は高く、下層植生の現存量が多かった(9)にもかかわらず、移動土砂量には統計上の差が認められなかったのは、標本数が少ないことや間伐時の伐採木の搬出に伴う地表のかく乱の影響が考えられた。すなわち、土砂受け箱を設置した位置は、各区の斜面下部に等高線に沿って設置された伐採木の搬出路付近だったため、伐採木の搬出に伴って地表が損傷したことに加え、林床に枝条や梢端等がほとんどなかったことから、雨滴浸食の影響が大きかったと考えられた(10)。

IV. おわりに

間伐から7年目の時点での林内の光環境、下層植生、土砂流出量等を調査した結果、2残2伐の列状間伐によって林内の下層植生が増加し、それに伴って林床の移動土砂量が減少し、土砂流出防止効果が高まったことが示唆された。ただし、それ以外の間伐の形態、すなわち3残3伐や4残4伐の列状間伐や均等間伐における林内の光環境、下層植生の繁茂状況および土砂流出防止機能の動態について、今後も調査を進める必要があると思われる。

引用文献

- (1) 村本ほか(2005)九州森林研究 58:59-62.
- (2) 横井ほか(2009)岐阜県森林研報 38:17-26.
- (3) 近藤晃(2010)中森研 58:51-52.
- (4) 近藤晃ほか(2011)静岡県農林技術研究所研究報告第4号:101-104.
- (5) 森林立地調査法編集委員会編(1999)森林立地調査法 44-48, 博友社, 東京.
- (6) 三浦覚(2000)日林誌 82:132-140.
- (7) 近藤晃ほか(2012)現代林業 2012. 11:34-40.
- (8) 山田康裕(2007)九州森林研究 60:132-134.
- (9) 宮崎潤二ほか(2011)九州森林研究 64:63-65.
- (10) 檜崎達也ほか(2002)日本学術講 113:184.
- (11) 近藤晃ほか(2012)中森研 60:193-196.

(2012年11月4日受付;2013年2月23日受理)