

施業放棄されたヒノキ人工林における成林状況と斜面位置との関係*1

山田康裕*2

山田康裕：施業放棄されたヒノキ人工林における成林状況と斜面位置との関係 九州森林研究 59：158—161, 2006 施業放棄された17, 18年生ヒノキ人工林の林分調査を行った結果、斜面位置によってその成林状況に違いがあることが分かった。同一林分内の尾根部では、ヒノキの立木本数2,100本/haで、ヒノキが林冠を形成していたが、谷部に近づくにつれて侵入広葉樹の優占割合は高くなり、谷部ではアカメガシワやスルデ等の広葉樹が林冠を形成し、ヒノキはその林冠下で立木本数850本/haと著しく減少していた。こうした状況から、谷部において施業を放棄した場合、ヒノキの成林可能性は非常に低いことが示唆された。

キーワード：施業放棄, ヒノキ人工林

I. はじめに

近年の林業を取り巻く情勢は、長引く材価の低迷等に起因して依然として厳しい状況にあり、大分県における県内原木市場のスギ原木平均価格は、平成17年7月時点で7,598円/m³と昭和55年をピークに最安値を更新している（大分県農林水産部林産振興室調べ）。搬出を伴う間伐や主伐を行った場合においても、木材の販売価格から生産経費（伐出経費、トラック運賃、市場手数料等）を差し引くと、森林所有者のもとに利益が残らないといったケースも多く、主伐後に造林、育林経費を捻出できない等の理由から、再造林放棄地や造林されてもその後の施業が行われない施業放棄林の増加に繋がっている（3, 8）。こうした放棄林分のうち、再造林放棄地に関しては、これまでに経営的な面からの分析や（1, 8）、植生回復と立地条件についての報告はみられるが

（7）、造林後に施業放棄された林分に関して調査された事例は少ない。

施業放棄された人工林は、木材生産林としての価値が低下するだけでなく、公益的な機能も低下するとされており（5）、今後こうした林分の成林状況の把握が重要になってくるものと思われる。ヒノキ林は、立地によって大きく林分構造が変化するとされているが（11）、本研究では、施業放棄されたヒノキ人工林の成林状況と斜面位置との関係について明らかにすることを目的とした。

II. 調査地と方法

調査地は、大分県日田市上津江町（33° 03′ 62″ N, 130° 58′ 45″ E）に位置する17, 18年生ヒノキ人工林で、昭和63年から平成元年に造林された後は、下刈りや除間伐といった施業は行われていない。

同じ尾根状地形の斜面上において、尾根部（斜面上部）にR1, R2, 斜面中部にH1, H2, 谷部（斜面下部）にV1, V2と各2箇所の10×10mプロットを設定し、毎木調査、林内相対光強度の測定、植生調査、リター調査、土壌調査を行った。調査地および調査プロット位置を図-1に、調査プロットの概況を表-1に示す。

毎木調査は、樹高1.3m以上の木本類について樹高、胸高直径

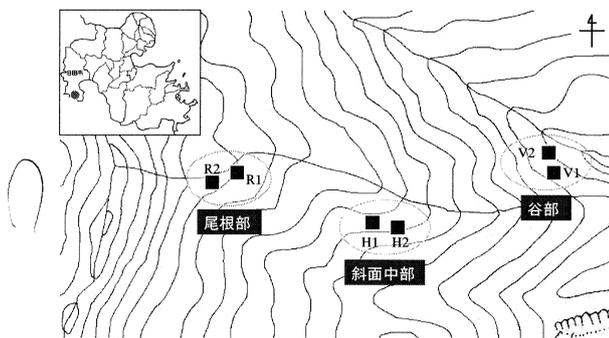


図-1. 調査地および調査プロット位置図

表-1. 調査プロットの概況

	尾根部		斜面中部		谷部	
	R1	R2	H1	H2	V1	V2
標高 (m)	820	830	790	790	730	720
斜面方位	S80E	S70E	S10W	S15W	N70E	N80E
傾斜角 (°)	32	30	31	32	28	25
ヒノキ立木密度 (本/ha)	2,700	1,500	1,900	1,100	900	800

*1 Yamada, Y.: Relationship between abandoned *Chamaecyparis obtusa* plantation forest and locations on the slope.

*2 大分県農林水産研究センター林業試験場 Oita Pref. Agr. For. and Fis. Res. Cen. Forest Exp. Stn., Hita, Oita 877-1363

を測定し、植生調査は木本類について Braun-Blanquet 法により優占度を調査した。林内相対光強度は、各プロット内4地点において魚眼レンズ付きデジタルカメラ（画角183°）を用いて地上高1.2mにおける全天空写真を撮影し、Gap Light Analyzer (GLA) Ver.2.0 (9) によって解析した。リター調査は、調査区内に25×25cmのコドラートを4ヶ所設定してリターを採取し、サンプルは実験室においてヒノキとその他広葉樹に分けた後、85℃で2日間乾燥後の重量を測定した。

土壌調査は、各プロットの4地点において、硬質土壌表面から深さ5cmの土壌を100ccの採土円筒を用いて採取し、土壌含水率を炉乾法（105℃、24h）により測定した。また、土壌中のC、N量をC-Nコーダーで分析し、交換性塩基を原子吸光法で測定し、塩基置換容量（CEC）はショーレンベルガー法により分析した(4)。これらの土壌化学性分析に供するサンプルは、各プロットの4地点から採取したものを均等になるよう攪拌したものをを用いた。

Ⅲ. 結果

ヒノキの立木密度は、尾根部で平均2,100本/haであったものが、斜面下部に近づくにつれて減少し、谷部では平均850本/haであった。R1, R2における上層木上位10本の平均樹高と平均胸高直径は、ヒノキが10.1m, 17.8cm, 広葉樹が8.0m, 7.5cmであり、林冠をヒノキが形成していたが、H1, H2では、ヒノキが8.9m, 16.6cm, 広葉樹が8.1m, 9.5cmであり、林冠に高木性広葉樹が混交しはじめ、V1, V2では、ヒノキが5.8m, 6.7cm, 広葉樹が9.5m, 12.0cmと高木性広葉樹の樹高が大きくヒノキを上回り、ヒノキは林冠下に散生する状態であった（図-2、写真-1）。

植生については、多くのプロットで高木種はアカメガシワ、ヌルデが、低木種ではコガクウツギ、シロモジ、ヤブムラサキ等が優占してみられ、種数は斜面下部にいくほど増加した（表-2）。低木種の林床植被率は、R1, R2ともに3%で、H1, H2ではともに20%、V1, V2が40%、30%であった。林内相対光強度は、R1, R2が7.6%、7.2%、H1, H2が6.0%、4.4%、V1, V2が3.6%、

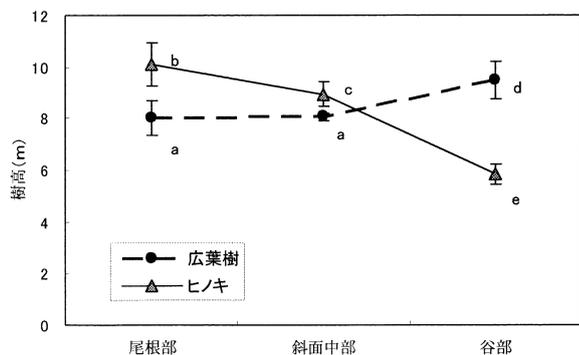


図-2. 各斜面位置の上層木上位10本の平均樹高（平均±S.D.）
注）異なるアルファベットは有意差を示す（ANOVA P < 0.05）

3.8%と斜面下部ほど減少した。これは、谷部に近づくにつれて種数の増加がみられ、それに伴って高木層の下に亜高木や低木種の階層構造が形成されていったためと思われる。

リター現存量は、ヒノキがR1, R2で300.4g/m², 184.9g/m², H1, H2で258.1g/m², 172.3g/m², V1, V2で12.9g/m², 5.5g/m²とヒノキの立木密度の減少に伴い少なくなっているのに対して、広葉樹はR1, R2で23.3g/m², 11.3g/m², H1, H2で57.5g/m², 25.5g/m², V1, V2で240.2g/m², 219.2g/m²と顕著に増加した（図-3）。

尾根部における表層土壌の含水率は、斜面中部や谷部と比較して有意に低かった（図-4）。土壌化学性については、C, C/Nが尾根部で高い傾向にあり、N, CECはプロット間で大きな差がなかった。また、交換性塩基含量は、谷部におけるカルシウム値が高く、マグネシウム値もやや高い傾向にあった（表-3）。

Ⅳ. 考察

本調査対象としたヒノキ人工林は、尾根部から斜面下部にかけて高木性広葉樹が混交しはじめ、谷部ではこうした樹種が林冠を形成し、ヒノキは林冠下で散生する状態であった。この理由として、尾根部の土壌含水率は谷部と比較して低く、また土壌中の交換性塩基含量が低かったことが挙げられる。一般にヒノキは、スギと比較して土壌水分が低く、比較的土壌栄養条件の低い土地でも生育できるとされており（10, 12）、尾根部はヒノキにとって

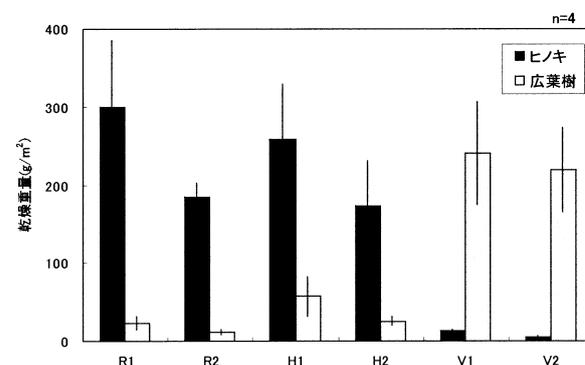


図-3. 各調査区におけるリター現存量の比較（平均±S.E.）

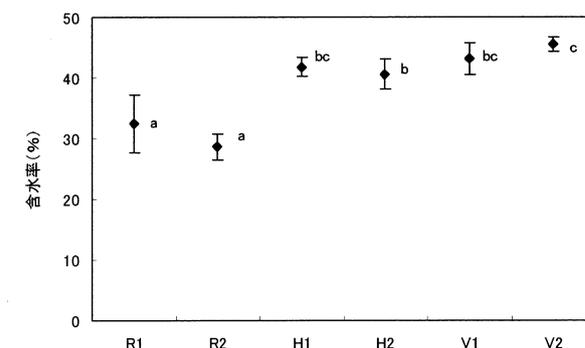


図-4. 各調査区における表層土壌の含水率の比較（平均±S.D.）
注）異なるアルファベットは有意差を示す（ANOVA P < 0.05）

表-2. 各調査区における植生調査の結果

	尾根部		斜面中部		谷部	
	R1	R2	H1	H2	V1	V2
高木性樹種	アカメガシワ	アカメガシワ カナクギノキ	アカメガシワ エゴノキ ヌルデ ハイノキ	ヌルデ ネムノキ シロダモ	アカメガシワ シロダモ ヌルデ ヤブニッケイ	アカメガシワ アワブキ
低木性樹種	コガクウツギ ヤブムラサキ	コガクウツギ シロモジ ヤブムラサキ	コガクウツギ シロモジ ヒサカキ	コガクウツギ ヤブムラサキ ウスゲクロモジ	コガクウツギ シロモジ ウスゲクロモジ ハナイカダ ヤブムラサキ	アオキ ハナイカダ ヤブムラサキ ウスゲクロモジ シロモジ コガクウツギ アブラチャン ミヤマハハソ
出現種数合計	9種	19種	28種	21種	28種	25種
低木種植被率	3%	3%	20%	20%	40%	30%
林内相対光強度	7.6%	7.2%	6.0%	4.4%	3.6%	3.8%

注) 記載された樹種は、Braun - Blanquet の優占度で被度分類1以上で出現したものの。

表-3. 各斜面位置における表層土壌の C, N, CEC, 交換性塩基の比較

		交換性塩基 (meq/100g)							塩基飽和度 (%)		
		C (%)	N (%)	C/N	CEC	CaO	MgO	K ₂ O	CaO	MgO	K ₂ O
尾根部	R1	18.5	1.2	15.3	40.0	3.1	0.8	0.4	7.8	2.0	1.0
	R2	23.4	1.5	15.6	42.1	1.2	0.4	0.3	2.9	1.0	0.7
斜面中部	H1	13.9	0.9	15.5	35.3	2.8	0.6	0.4	7.9	1.7	1.0
	H2	15.5	1.0	16.0	38.4	2.9	0.6	0.4	7.6	1.6	1.0
谷部	V1	14.1	1.1	13.0	39.9	6.8	1.1	0.4	17.0	2.8	1.1
	V2	14.9	1.1	13.2	40.2	5.8	1.1	0.5	14.4	2.7	1.2



尾根部



斜面中部



谷部

写真-1. 各斜面位置における林内の様子

他の広葉樹よりも生育に適した環境であったものと思われる。一方、斜面下部にいくほど、土壌含水率や交換性カルシウム、マグネシウム濃度が高くなったことで、多様な広葉樹の生育が可能となり、種数も増加したと思われる。ヒノキ林に落葉性広葉樹が侵入した場合、広葉樹のリターが林地に供給されることで、土壌表層部における交換性塩基量は増加するとされており(14, 15)、こうした混交林化が斜面下部における広葉樹の侵入、成長をより促進したものと考えられる。また、アカメガシワ等の高木性広葉樹の樹高成長がヒノキを上回ったことで、こうした樹木の被陰下にあるヒノキは、枯死したり、成長が抑制されたものと推察される。

林冠を形成していたアカメガシワやネムノキ、ヌルデといった樹種は、伐採跡地等に侵入してくる先駆性樹種であるが(2)、今回アカメガシワがほとんどのプロットの林冠において優占してみられた。このことに関して、アカメガシワは同じ先駆性広葉樹であるカラスザンショウと比較して、林内照度の低い環境下でも発芽し(13)、また低照度域における成長量の低下率が小さく、光環境への適応幅が大きいとされていることから(6)、こうした特性が造林初期における競争において優位に働いたものと考えられる。

尾根部におけるヒノキ林の成林の可能性については、林冠をヒノキが優占し、また林床においても広葉樹の侵入がほとんど見られなかったこと等から、このまま放置された状況においても、短期的に見た場合には、ある程度の成林化は可能であると思われる。一方、谷部においては、先駆性広葉樹が林冠を優占し、その林冠下においてヒノキは著しく個体数が減少していたことから、今後も放棄された状況が続いた場合、ヒノキの成林化は難しいもの

と思われる。

以上のように本研究においては、斜面位置によって施業放棄されたヒノキ人工林の成林状況に違いが認められた。よって、今後同様に施業放棄された林分の調査を進めることで、立地や樹種に応じた成林化を予測する手法について検討を行い、施業放棄された人工林の効率的かつ省力的な成林手法について究明していく必要があると思われる。

引用文献

- (1) 粟生裕美子ほか(2002)九州森林研究55:38-41.
- (2) アハマッドデルミーほか(1991)日林九支研論44:91-92.
- (3) 遠藤日雄(2000)山林1393:2-11.
- (4) 土壤標準分析・測定法委員会編(1986)土壤標準分析・測定法, 354pp, 博友社, 東京.
- (5) 林隆男ほか(2003)日林学術講114:633.
- (6) 保坂武宣ほか(1996)日林九支研論49:85-86.
- (7) 長島啓子ほか(2004)九州森林研究57:189-191.
- (8) 野田巖・林雅秀(2003)九州森林研究56:36-41.
- (9) Gordon,W.F. and Charles,D.C.(1999)Copyright(c)Simon Fraser Univ.,B.C., and the Inst. Ecosystem Studies, N.Y.Free software.
- (10) 長倉淳子ほか(2003)日林学術講114:681.
- (11) 中島精之(1979)日林論90:167-168.
- (12) 佐藤大七郎(1983)育林, 288pp, 文永堂, 東京.
- (13) 志風伸幸・玉泉幸一郎(2002)九州森林研究55:138-139.
- (14) 高橋輝昌ら(1996)日林誌78:244-249.
- (15) 高橋輝昌(2000)森林立地42:23-28.

(2005年11月10日 受付:2005年12月4日 受理)