

報 文

ヒノキ林における巻枯らし間伐後の林内光環境と残存木成長量の変化*¹清水正俊*² ・ 吉本貴久雄*³ ・ 森口直哉*⁴

キーワード：巻枯らし間伐，相対照度，直径成長，材積成長量

I. はじめに

国産材価格の長期にわたる低迷と林業労働者の減少により，間伐時期を迎えても間伐されない人工林の増加が問題となってきている。このような林分は風害に弱く，下層植生も発達せず公益的機能の低下が懸念される。「巻枯らし間伐」は，このような間伐不足林分に対して少ない労力で適正密度まで誘導できる手法とされている(2, 3)。筆者らは，夏期(6～9月)でのヒノキの巻枯らし間伐の剥皮処理時間が胸高直径の大きさにより差があること，また月毎に行った巻枯らし間伐の剥皮時間及びその後の処理木の葉色変化により，巻枯らし間伐の適期が5～8月であることなどを明らかにした(4, 5)。しかし，巻枯らし間伐後の林内環境の変化や残存木の成長量について調査した例は少ない。そのため本研究では，巻枯らし間伐後の林内光環境の変化及び残存木の成長量の調査結果について報告する。

II. 調査地及び調査方法

1. 林内照度調査と残存木成長量調査

調査地は長崎県総合農林試験場(長崎県諫早市貝津町)実験林内34年生(4年区)および36年生(2年区)のヒノキ林2ヶ所で面積はともに0.24haである。まず4年区で2004年9月に巻枯らし間伐(本数間伐率50%)を，同年12月に定性間伐(本数間伐率30%)を行った。巻枯らし間伐の選木は鋸谷氏の方法(2, 3)に則って行い，定性間伐は劣勢木を中心に選木を行った。巻枯らし間伐と定性間伐を行う時期を変えた理由は，定性間伐は残存木が

表-1. 調査地区分

項 目	4年区	2年区
樹 種	ヒノキ	ヒノキ
試験区設定年	2004年	2006年
設定時林齢	30	34
面積 (ha)	0.24	0.24
設定試験区	巻枯らし間伐区 (50%) 定性間伐区 (30%)	巻枯らし間伐区 (65%) 定性間伐区 (27%) 無間伐区
1試験区あたりの面積 (ha)	0.12	0.08

表-2. 調査地の立木概況

項 目	4年区	2年区
立木本数 (本/ha)	2400	2500
胸高直径 (cm)	平均	14.5
	最小～最大	9.0～24.3
樹 高 (m)	平均	13.7
	最小～最大	10.2～16.6
形 状 比	平均	94
	最小～最大	74～155.8
傾 斜 (度)		30.9
	～10.0cm	4.2
胸高直径別 本数割合 (%)	10.1～15.0cm	54.2
	15.1～20.0cm	33.3
	20.1cm～	8.3
		3.9
		57.9
		34.2
		3.9

傷つきやすく，9月に実行するとその後の成長に影響が及ぶ恐れがあるためである。次に2年区でも同様に2006年9月に巻枯らし間伐(本数間伐率65%)，同年12月に定性間伐(本数間伐率27%)を行い，無間伐区も設定した。調査地区分を表-1に，それぞれの立木概況を表-2に示す。

また，巻枯らしの方法は，胸高部分(地上高約1.2m)にカマで傷を付け，そこから下の樹皮をヘラで根元に向けて全て剥いだ。用いたカマとヘラは高知県で使用されているものである(正義鍛造所作製)。林内照度及び残存木成長量調査は各試験区内に100㎡(10×10m)の標準地を設定し，1年ごとに相対照度と胸高直径を測定した。相対照度は照度計(T-1, ミノルタ)を用い，標準地内を歩くのと同時に，林外でそれぞれ3分間測定した積算値から求めた。

表-3. 樹幹解析に用いた供試木

項 目	巻枯らし間伐区	定性間伐区
胸高直径 (cm)	平均	17.7
	最小～最大	15.9～20.1
樹 高 (m)	平均	16.3
	最小～最大	15.3～17.3
形 状 比	平均	92.7
	最小～最大	84.1～103.6
		17.7
		16.2～19.7
		16.2
		14.4～17.9
		91.3
		86.6～100

*¹ Shimizu, M., Yoshimoto, K. and Moriguchi, N.: Changes of photoenvironment and tree growth in forest after thinning by girdling method in *Chamaecyparis obtusa* stands.*² 長崎県総合農林試験場 Nagasaki Agri. and For. Exp. Stn., Isahaya, Nagasaki 854-0063

2. 樹幹解析調査

2008年3月に4年区の巻枯らし間伐区と定性間伐区から各々5本の供試木を伐倒した。供試木の胸高直径及び樹高を実測し、地上高30cmの位置から1mごとに円板を採取して樹幹解析を行った。樹幹解析には Stem Density Analyzer (SDA) (I) を用いた。樹幹解析に用いた供試木について表-3に示す。樹幹解析に用いた供試木の胸高直径及び樹高について平均値の差の検定を行ったところ有意差は無かった ($p > 0.05$)。

Ⅲ. 結果と考察

1. 林内照度変化調査と残存木成長量調査

1) 間伐直後の試験区毎の胸高直径

間伐直後の試験区毎の胸高直径階別本数内訳を表-4に示す。4年区、2年区とも巻枯らし間伐区と定性間伐区の胸高直径について平均値の差の検定を行ったところ有意差はなかった ($p > 0.05$)。

2) 林内照度変化

4年区の相対照度変化を図-1に、2年区の相対照度変化を図-2に示す。

表-4. 間伐直後の胸高直径別本数割合

胸高直径階	巻枯らし間伐		定性間伐	
	4年区	2年区	4年区	2年区
~10.0cm	0	0	0	0
10.1~15.0cm	14.3	37.5	42.1	36.8
15.1~20.0cm	64.3	37.5	47.4	57.9
20.1cm~	21.4	25.0	10.5	5.3

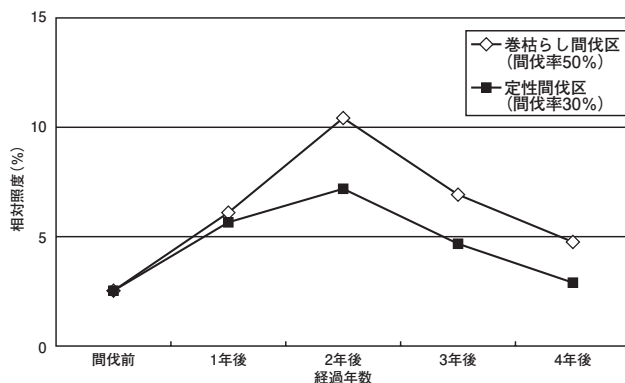


図-1. 4年区の相対照度の変化

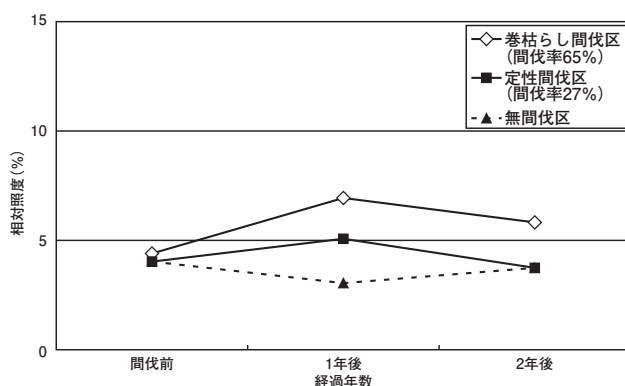


図-2. 2年区の相対照度の変化

図-1より4年区の間伐1年後の相対照度は巻枯らし間伐区が6.1%、定性間伐区が5.7%と、両区とも間伐前よりは明るくなったが、その差は1.6%で間伐率の割には差が小さかった。2年後には巻枯らし間伐区が10.4%、定性間伐区が7.2%と3.2%の差が見られ、差が開いた状態は4年後まで続いている。この原因は、間伐1年後に完全に落葉していたのは巻枯らし間伐処理木の3割程度であり、すべての処理木が落葉して光が林内に入るまでに時間を要したためと思われる。また、間伐4年後の定性間伐区の照度は2.9%で間伐前の照度2.5%とあまり変わらない状態に戻った。

次に図-2より2年区では間伐1年後の相対照度は巻枯らし間伐区が6.9%、定性間伐区が5.1%とその差は1.8%で4年区とほぼ同様の傾向を示したが、2年後で巻枯らし間伐区が5.8%、定性間伐区が3.7%とその差は2.1%に広がったが、照度は低下し、定性間伐区の照度は間伐前の照度4%とほぼ同じ照度となった。このように4年区と異なる結果となった原因については巻枯らし間伐処理木の落葉速度の違いなどが考えられるが、詳細は継続調査を行っていく中で解明したい。

3) 残存木成長量調査

4年区における残存木の4年間の平均胸高直径成長量を図-3に、2年区における2年間の残存木の平均胸高直径成長量を図-4に示す。

図-3より巻枯らし間伐区と定性間伐区の成長量について平均値の差の検定を行ったところ有意差はなかった ($p > 0.05$)。次に図-4で巻枯らし間伐区と無間伐区、定性間伐区と無間伐区を比べると、両区とも無間伐区より成長が良好で、無間伐区と両区の間には有意差があり ($p < 0.05$) 間伐の効果が認められた。しかし、巻枯らし間伐区と定性間伐区の間には有意差はなかった

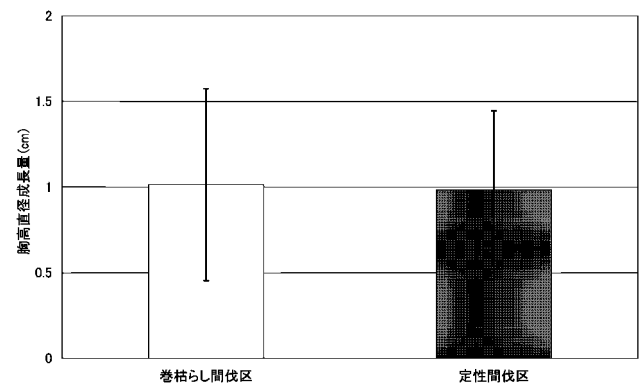


図-3. 4年区の胸高直径成長量 (平均値 ± 標準偏差)

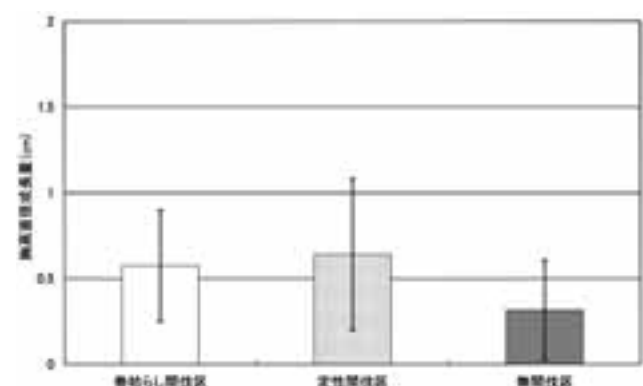


図-4. 2年区の胸高直径成長量 (平均値 ± 標準偏差)

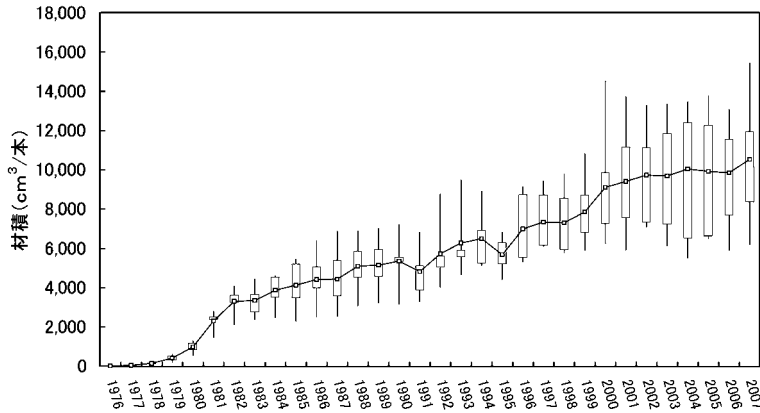


図-5. 巻枯らし間伐区の平均材積の経年変化（4年区）

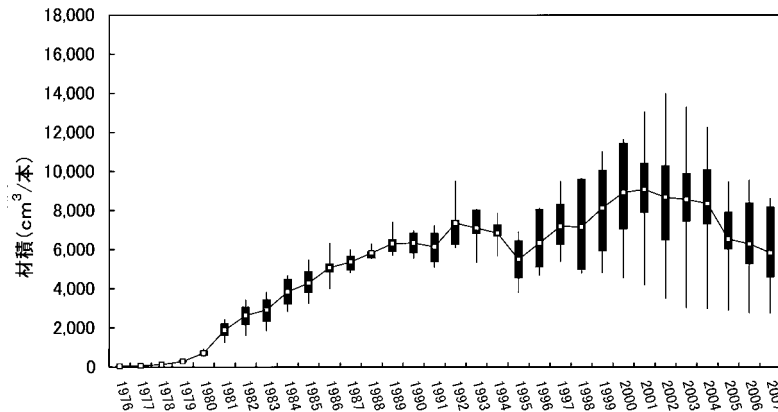


図-6. 定性間伐区の平均材積の経年変化（4年区）

($p > 0.05$).

時光(6)は、19年生のヒノキ林で定性間伐と同じ間伐率(本数間伐率31%)で除草剤(ラウンドアップ、日産化学工業)を用いた立ち枯らし間伐を実施し、残存木の2年間の胸高直径成長量が立ち枯らし区は定性間伐区の約8割であったと報告しており、巻枯らし間伐区と定性間伐区に差が見られなかった今回の調査結果とは異なる。

2. 樹幹解析調査

図-5および図-6に巻枯らし間伐区および定性間伐区の植栽1年後から33年生までの年ごとの平均材積の成長パターンを示す。図内の縦線は最大値~最小値、箱状グラフの上限下限はそれぞれ75%点、25%点を示している。間伐を行った2004年からの材積成長量は巻枯らし間伐区のほうが定性間伐区よりも高いが平均値の差の検定を行ったところ有意差はなく($p > 0.05$)、残存木成長量調査結果と同じであった。また、定性間伐区において間伐後に材積成長の減少が続いているが、その原因については調査中である。

IV. おわりに

巻枯らし間伐は定性間伐よりも間伐本数を多くしても、1年後の林内の相対照度は定性間伐とあまり差がなかった。しかし、定

性間伐区が間伐後2~4年でほぼ間伐前の照度に戻ったのに対し、巻枯らし間伐区は明るい状態を保っており、これは間伐本数を多くしたためと思われる。また、巻枯らし間伐区の残存木の成長量は定性間伐区とほぼ同じであった。林内照度の調査結果と合わせて考えると、巻枯らし間伐区では間伐効果による残存木の成長が定性間伐区よりも長く続くと思われる。今後は下層植生の変化などとあわせてさらに検討を行いたい。

引用文献

- (1) Nobori, Y. *et al* (2004) Jpn. J. For. Soc. 10.
- (2) 鋸谷茂・大内正伸 (2002) 鋸谷式新間伐マニュアル: 67pp, 全国林業改良普及協会, 東京.
- (3) 鋸谷茂・大内正伸 (2003) これならできる山作り: 153pp, 農文協, 東京.
- (4) 清水正俊 (2006) 九州森林研究 59: 172~173.
- (5) 清水正俊・吉本貴久雄 (2008) 九州森林研究 61: 88~90.
- (6) 時光博史(2001)広島県立総合技術研究所林業技術センター (<http://www.pref.hiroshima.lg.jp/ringyou/SEIKA/saikinnokenkyuseika/seika-h13/seika-h13-5.htm>).

(2008年12月6日受付; 2009年1月27日受理)