

# 長伐期施業林への効率的誘導技術の開発 —長伐期施業における強度列状間伐後の残存木の生育状況—

衛藤慎也・兵藤 博<sup>1)</sup>・川上嘉章<sup>1)</sup>・時光博史

衛藤慎也・兵藤 博・川上嘉章・時光博史：長伐期施業林への効率的誘導技術の開発—長伐期施業における強度列状間伐後の残存木の成育状況—，広島県林技セ研報40：27～30，2008

42年生まで無施業のヒノキ林分において，2残2伐（間伐率50%）および1残3伐（間伐率75%）の強度列状間伐を行い，間伐後の残存木の成長を7年間調査した。間伐から7年後の平均胸高直径は間伐時と比較して，1残3伐試験区の増加率が24%増で最も高く，2残2伐試験区で14%増，無間伐試験区で8%増の順であった。しかし，1残3伐試験区は立ち枯れや気象害に弱く，このような急激な間伐は避けた方がよいと思われた。一方，2残2伐試験区は1残3伐試験区に比べると立ち枯れや気象害に強く，間伐手遅れ林分を長伐期施業林へ誘導するための間伐方法として有効であると思われた。

[キーワード] 長伐期施業，列状間伐，2残2伐，1残3伐，残存木

## 1) 現在広島市在住

### 1 はじめに

1950年代後半から1960年代にかけ広島県内各地で盛んに植えられてきたスギ・ヒノキ人工林は，現在，成熟し主伐期を迎えている。しかし，木材価格の低迷や林業経営者の高齢化など林業を取り巻く情勢の変化から，多くの林分で，標準伐期から大径材生産を目的とした，伐期80年以上の長伐期施業への移行が進められている。

長伐期施業は適期の段階的な多間伐による密度調整が前提であり，間伐手遅れ林の取り扱いが課題となっている。そこで，強度列状間伐による密度調整を1999年に行ったヒノキ林分<sup>2)</sup>について，間伐後の残存木の成育状況を調査し，間伐手遅れヒノキ林分の長伐期施業林への誘導の可能性について検討した。

## 2 方法

### 2.1 試験地

#### 2.1.1 場所・林齢

広島県庄原市西城町小鳥原にある，列状間伐を1999年に実施した時点で42年生のヒノキ林。

#### 2.1.2 試験地の設定

2残2伐（間伐率50%）および1残3伐（間伐率75%）の強度列状間伐を1999年9月に実施した。間伐後の経過調査を実施するため，無間伐を対照区とし，2残2伐区，1残3伐区の試験区を設定した。

### 2.2 調査方法

#### 2.2.1 残存木の成育状況

列状間伐終了後に，無間伐の立木75本，2残2伐区の残存木136本，1残3伐区の残存木68本に番号を付し，胸高直径と樹高を1999年から2006年まで毎年調査した。胸高直径は斜面方向とこれに直交する方向の2方向を輪尺によってmm単位で測定した。樹高は，2002年までは比例式測高器によって，2003年以降はVertex IIIによって，0.1m単位で測定した。また，2006年9月に各試験区の標準木を伐採し，樹幹解析により成長量を調べた。

#### 2.2.2 残存木の被害状況

強度列状間伐による環境の変化が残存木に与える影響として，残存木の立ち枯れおよび気象害の被害状況について，間伐後積雪期を除いて毎月調査を行った。

気象害は、風による幹折れ、雪による幹折れ、雪による梢端折れ、雪による幹曲がりの状況を記録した。

### 3 結果と考察

#### 3.1 残存木の生育状況

##### 3.1.1 胸高直径の成長

間伐後の平均胸高直径の推移を、間伐時の平均胸高直径を1としたときの指数で図1に示した。

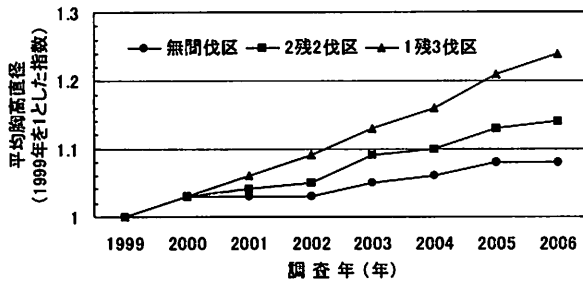


図1 間伐後の平均胸高直径の推移

間伐から7年後の平均胸高直径は間伐時と比較して、無間伐区では8%増、2残2伐区では14%増、1残3伐区では24%増であった。平均胸高直径は間伐率に応じて増加しており、間伐率が高い1残3伐区の方が2残2伐区より間伐効果は大きい傾向にあった。また、標準木の樹幹解析においても間伐の効果が認められた。標準木の胸高直径の連年成長は、図2～4に示したとおり、無間伐区が間伐後横ばいであったのに対し、2残2伐区、1残3伐区とも、間伐後2～3年経過してから増加する傾向が見られた。

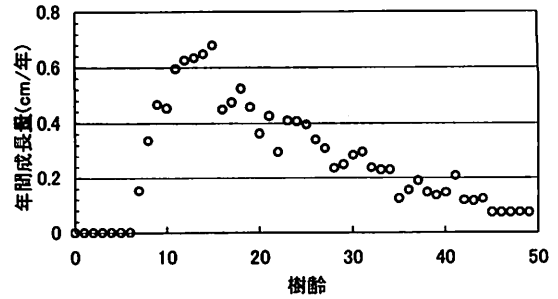


図2 胸高直径の連年成長 (無間伐区)

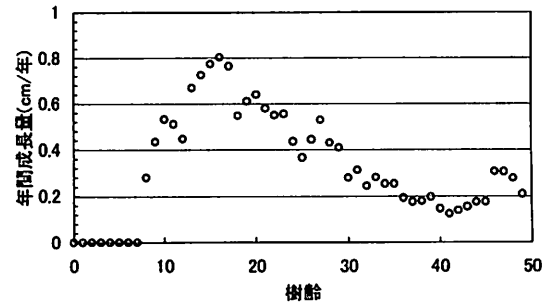


図3 胸高直径の連年成長 (2残2伐区)

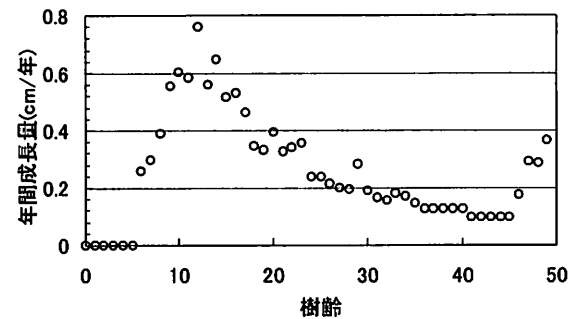


図4 胸高直径の連年成長 (1残3伐区)

表1 間伐から7年後の2方向の平均胸高直径と偏心率

試験区	斜面方向の平均胸高直径 (A)	斜面方向に直交する方向の平均胸高直径 (B)	偏心率合 (A/B)
無間伐区	190mm	187mm	1.02
2残2伐区	189mm	190mm	0.99
1残3伐区	208mm	209mm	1.00

間伐から7年後の2方向の平均胸高直径と偏心率を表1に、2残2伐区の偏心率の推移を図5に示した。どの試験区も平均胸高直径に2方向で差は見られず、また、2残2伐区において、南側の残存列、北側の残存列とも、胸高直径が偏って成長する傾向は見られなかった。これらのことから、列状間伐によって幹の成長に偏りが生じることはないと思われた。

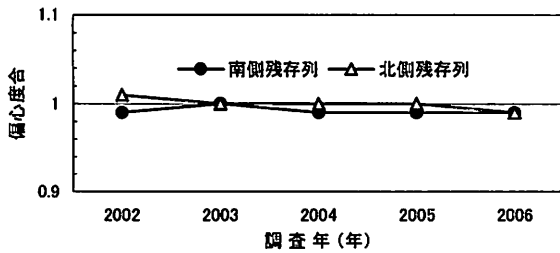


図5 2残2伐区残存列の偏心率合の推移  
(偏心率合は表1と同様)

### 3. 1. 2 形状比

間伐後の形状比の推移を図6に示した。間伐から7年後の形状比は、無間伐区では間伐時の77から86へと高くなるのに対し、2残2伐区では間伐時の88から81へ、1残3伐区では間伐時の93から77へと低くなる傾向が見られた。これらのことから、間伐区は風雪害を受けやすい形状から受けにくい形状へと、無間伐区は風雪害を受けやすい形状へと変化していると思われた。

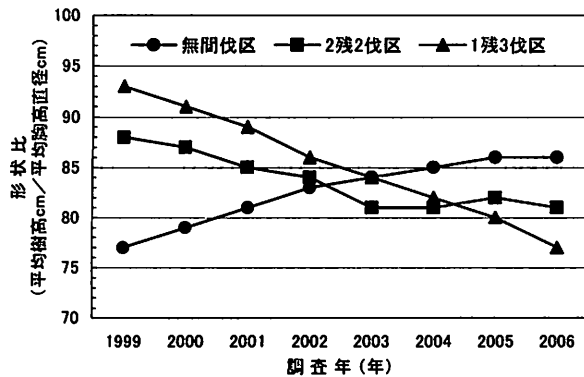


図6 間伐後の形状比の推移

### 3. 2 残存木の被害状況

#### 3. 2. 1 立ち枯れ

間伐後の立ち枯れ率(累計)の推移を図7に示した。立ち枯れは、間伐の翌年に1残3伐区で、間伐後2年目に全試験区で、間伐後7年目に2残2伐区と無間伐区で見られた。間伐後7年間の立ち枯れ本数の割

合は、1残3伐区が最も高く7.5%で、次に、無間伐区2.7%、2残2伐区2.2%の順であった。これらのことから、1残3伐区では間伐後林分の環境が急激に変化し、間伐の2年後に立ち枯れが起こったと思われた。また、無間伐区では過密による立ち枯れが徐々に進行していると思われた。

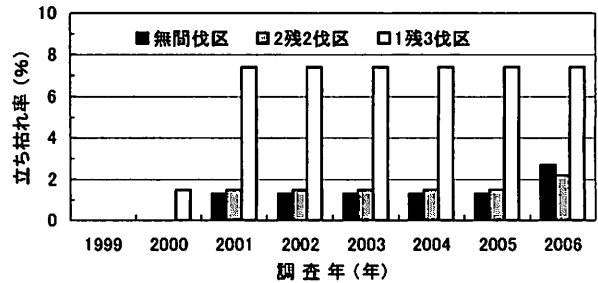


図7 間伐後の立ち枯れ率(累計)

#### 3. 2. 2 気象害

間伐後の風雪による被害率(累計)の推移を図8に、間伐後7年間の風雪による被害の内訳を表2に示した。風による被害は、2004年10月の台風によるもので、幹折れ被害を受けたのは1残3伐区の2本だけであった。間伐後7年間の雪による被害本数の割合は、1残3伐区が最も高く、次に、無間伐区、2残2伐区の順で、無間伐区の被害は間伐後6年目から見られた。これらのことから、間伐率75%のような強度の列状間伐は、林分の環境が急激に変化し気象害を受けやすいと思われた。また、無間伐区は徐々に形状比が高くなり、雪害を受けやすい樹形に変化していると思われた。

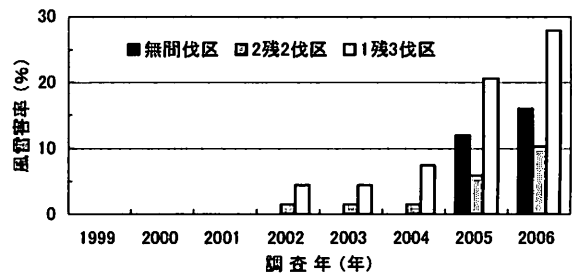


図8 間伐後の風雪害率(累計)

表2 間伐後7年間の風雪による被害

試験区	被害の種類		被害本数 (本)	被害本数計 (本)	被害率 (%)
	風害	雪害			
無間伐区	風害	幹折れ	0	12	16
	雪害	幹折れ	0		
		梢端折れ	12		
		幹曲がり	0		
2残2伐区	風害	幹折れ	0	15	11
	雪害	幹折れ	4		
		梢端折れ	9		
		幹曲がり	2		
1残3伐区	風害	幹折れ	2	17	25
	雪害	幹折れ	6		
		梢端折れ	7		
		幹曲がり	2		

#### 4 おわりに

42年生まで無施業のヒノキ林分において、強度列状間伐を行い、間伐後の残存木の成長を7年間調査した結果、間伐区は無間伐区に比べ残存木の平均胸高直径の増加率が高く、強度列状間伐は有効であることを確認した。しかし、1残3伐（間伐率75%）区は立ち枯れや風雪による被害に弱く、このように急激な間伐は避けた方がよいと思われる。間伐率50%の2残2伐や1残1伐の間伐方法は、林分構造を壊す恐れがあり、40年生以上の無間伐林での列状間伐の方法としては、3残1伐（間伐率25%）が最も適していると渡邊<sup>4)5)</sup>は述べている。また、間伐遅れの人工林は気象害に対して非常に弱い可能性があるため、強度間伐は適当ではないと千葉<sup>1)</sup>は述べている。したがって、2残2伐（間伐率50%）区は、今回の調査においては、1残3伐区に比べ立ち枯れや風雪による被害に強い傾向が見られたが、これらの危険性は多少残ると思われる。しかし、残存列を3～4列残す間伐方法は中の列が無間伐林分になることや、2列伐採は1列伐採より労働生産性が高いこと<sup>3)</sup>などを考慮すれば、2残2伐による50%間伐は、間伐手遅れ林分を長伐期施業林へ誘導するための間伐方法として有効であると思われる。

広島県では、長伐期施業における列状間伐を、2007年10月から造林事業（機能増進保育）で採択することとした。列状間伐を導入するに当たっては、技術的な資料となる実施方針を、広島県農林水産部農林整備局、広島県森林環境づくり支援センター、および当セン

ターが連携して策定した。今後、県内の人工林において、36～45年生の林分については20%以上40%未満、46～60年生の林分については20%以上30%未満の列状間伐が積極的に取り組まれると思われる。これら現場のデータを集積し、県内の人工林により適した列状間伐技術を築いて行きたい。

#### 引用文献

- 1) 千葉幸弘 (2007) 高齢化する人工林の今後. 森林技術No.786, 24～25pp.
- 2) 時光博史 (2001) ヒノキ単層林を対象とした強度列状間伐の有効性. 広島県林技セ研報33, 25～36pp.
- 3) 植木達人 (2007) 列状間伐の考え方と実践. 56～63pp, 林業改良普及双書No.154, 全国林業改良普及協会.
- 4) 渡邊定元 (2005) 新しい間伐法の紹介：列状間伐と中層間伐. 森林科学44, 18～25pp.
- 5) 渡邊定元 (2005) 列状間伐の生態学. 山林1454, 2～10pp.