

列状間伐がヒノキの成長に与える影響について

樹幹解析による成長量の評価

三村晴彦・堤隆博（中部森林管理局森林技術・支援セ）・渡邊仁志（岐阜県森林研）

19年生のヒノキ人工林における初回間伐として1伐2残, 2伐4残, 3伐6残の列状間伐を実施し, 列状間伐における伐採幅の違いが残存木の成長に及ぼす影響を調査した。林分調査の結果, 3伐6残区の林内木の胸高直径は, 他の調査区より小さかった。樹幹解析の結果, 2伐4残区, 3伐6残区において林内木の相対直径成長率は林縁木に対して低かった。伐採列の間伐効果により林縁木の成長が促進された可能性があるものの, 保残列における林内木への効果は小さいと推測された。また, 枝の伸長量は0.2~0.3m/年で, 3年程度で林冠が再閉鎖した。1伐2残区における間伐効果の持続には, 短い周期で次の間伐を検討する必要がある。

キーワード: 樹幹解析, 直径成長, ヒノキ人工林, 列状間伐

I はじめに

列状間伐(4)は伐採・搬出作業の効率が低い(2)ことや残存木の損傷割合が低い(2, 3)ことから, これまでに国有林内においても実施が推進されてきたが, ヒノキ林における列状間伐が残存木の成長に及ぼす影響についての報告(1, 2)は少ないため, その評価が求められている。そこで本研究では, 間伐処理後10年が経過した29年生ヒノキ人工林において, 列状間伐における伐採幅の違いが残存木の直径成長に及ぼす影響を林分調査や樹幹解析試料を用いて検討した。

II 調査方法

調査は岐阜県加茂郡七宗町の七宗国有林(1233い林小班)で行った。林分は標高500~570m, 斜面の平均傾斜28°の西向き斜面・中部に位置し, 母材はチャート, 土壌型は適潤性褐色森林土~適潤性褐色森林土(偏乾亜型)である。林分は, 1989年3月に3,800本/haの密度で植栽され, 2001年に除伐が行われたヒノキ人工林である。列状間伐やその伐採幅が残存木の直径成長に及ぼす影響を検証するため, 2007年5月頃, 19年生時に1列2mの列状間伐を行い, 1伐2残区(0.09ha), 2伐4残区(0.18ha), 3伐6残区(0.27ha)の3つの伐採区を設けた。本数間伐率はいずれの伐採区も33%になった。間伐実施後10年が経過した2017年3月, 各伐採区内の標準地(約0.04ha)において毎木調査を行った。このとき, 保残列のうち伐採列に面した1列を林縁木, それ以外を林内木として, 伐採列の影響を評価した(なお, 1伐2残区は保残列の両側が伐採列に面しているため, 林内木は存在しない)。間伐後の直径成長経過を明らかにするため, 2017年6月, 29年生時に,

各伐採区から平均的な林縁木と林内木を1本ずつ伐採して試料木とし, 一定高さ毎に円板を採取して樹幹解析を行った。本研究では, 地上高3.2mの円板の長径・短径2方向を計測し, 平均した直径成長経過を使用した。胸高位置(地上高1.2m)を使用しなかったのは, 腐朽により年輪の読み取りが困難な円板があったからである。調査期間(19~29年生時)内の直径成長は, 次式(1)により算出した相対直径成長率(mm/mm/年)で評価した。

$$\text{相対直径成長率} = \{ \ln(\text{期末直径}) - \ln(\text{期首直径}) \} / \text{年数} \dots (1)$$

また, 林縁木については伐採側と林内側から各1本, 林内木については等高線方向両側から各1本の力枝(樹冠の下側1/3に付いている長さ1.5~3m程度の枝)を採取し試料枝とした。この試料枝の枝元から枝先に向かって0.2m毎に採取した円板の年輪を数え, 1年あたりの枝の伸長量を算出した。

III 結果と考察

標準地における立木密度は, 1伐2残区が2,099本/ha, 2伐4残区が1,528本/ha, 3伐6残区が1,738本/haであった。毎木調査の結果を示す(表-1)。各伐採区の樹高は15m前後となっており, 3伐6残区の林内木が1伐2残区の林縁木より高い(Steel-Dwass検定, $p < 0.05$)以外には伐採区や立木位置による大きな差は認められなかった。一方, 3伐6残区の林内木の胸高直径は, 他の調査区より小さかった(Steel-Dwass検定, $p < 0.05$)。したがって, 期首直径が伐採区や立木位置によってもともと異なっていた可能性があるものの, 保残列における直径成長量が小さかった可能性が示唆された。

MIMURA Haruhiko*, TSUTSUMI Takahiro, For. Tec. Sup. Cent. Chubu Reg. For. Office, WATANABE Hitoshi, Gifu Pref. Res. Inst. for For.

Influences of line-thinning on diameter growth and branch expansion of Japanese cypress (*Chamaecyparis obtusa*) trees, Estimation of growth amount by stem analysis

haruhiko_mimura010@maff.go.jp

試料木の地上高3.2mの直径成長経過を示す(図-1)。3伐6残区の林縁木は、その他の伐採区や立木位置の試料木に比べ直径が小さかった。それ以外伐採区の林縁木の直径に着目すると、間伐前(19年生以前)には林内木よりも小さい傾向が認められるが、間伐をきっかけに成長曲線の傾きが大きくなり、試料木の伐採時点では2伐4残区の林内木には及ばないものの、3伐6残区の林内木より大きくなっていった。林内木の相対直径成長率は、林縁木のそれに対し低い傾向がみられた(図-2)。1伐3残の列状間伐後3年が経過した45年生ヒノキ人工林における調査結果では、伐採列に面した列では着葉量の増加と直径が大きい個体の割合の増加がみられたが、保残列では両側の個体により成長が阻害され、間伐効果がみられなかった(1)。本研究でも、毎木調査の結果(表-1)や樹幹解析の結果(図-2)から判断すると、伐採列の間伐効果により、伐採幅の違いに関わらず林縁木の成長が促進された可能性があるものの、保残列における林内木への効果は小さかったと推測された。

試料枝の齢は6~13年であった(図-3)。齢や分枝高から推定すると、6年生と7年生の枝以外は間伐前後に幹から分枝したと考えられた。枝の伸長量には、試料木の位置または試料枝の採取位置に関わらず大きな差は認められず、いずれの場合も平均0.2~0.3m/年であった(図-3)。ここで枝伸長量を年間0.3mとすると、1伐2残区の伐採列(2m)程度の林冠ギャップは、両側の林縁木の枝の伸長により、およそ3年で再開鎖すると考えられる。実際にも調査林分において3伐6残区では伐採列が確認できるものの、1伐2残区や2伐4残区では既に林冠が再開鎖したことが観察されている。1伐2残区で間伐効果を持続させるためには、短い周期で次の間伐を検討する必要がある。一方、それ以上の伐採幅を採用すれば、林冠再開鎖は遅くなるものの、保残列への間伐効果が及びにくいと考えられる。4残、6残の条件で林内木の成長促進を期待するには、近藤(3)の指摘どおり、保残列における点状間伐の実施が必要だろう。

加えて、列状間伐による残存木の樹幹の偏心(3)や、列状に連続したギャップが形成されることによる気象害(3)が発生する可能性があることから、伐採手法の採用や列幅の選定にあたっては、現地地の自然条件や目標林型に即した検討が求められる。また、本調査林分においては、今後も林冠再開鎖後の立木の成長経過を継続調査することが重要である。

引用文献

- (1) 雨宮永・佐藤陽子・原田正輝・渡邊定元(1997)無間伐ヒノキ林の個体間の着葉量と個体重との関係. 中森研 45 : 117-120
- (2) 井口智・長島源一(2003)ヒノキ間伐試験結果から見たこれからの森林施業についてII, ヒノキ列状間伐の検証. 平成15年度長野林業技術交流発表集 : 5-12

(3) 近藤道治(2006)列状間伐が森林環境に与える影響. 森利誌 21(1) : 9-14

(4) 植木達人・井上裕(2007)列状間伐の考え方(林業改良普及双書 No154 列状間伐の考え方と実践. 植木達人編著, 全国林業改良普及協会) .14-68

表-1. 標準地における林縁木と林内木のサイズ

	樹高 (m)	胸高直径 (cm)
林縁木		
1伐2残	14.6 ± 2.0 ^a	18.0 ± 3.9 [41] ^a
2伐4残	14.9 ± 1.5 ^{ab}	19.7 ± 3.1 [30] ^a
3伐6残	15.6 ± 1.5 ^{ab}	20.1 ± 2.9 [15] ^a
林内木		
2伐4残	15.1 ± 1.8 ^{ab}	18.4 ± 3.8 [36] ^a
3伐6残	15.8 ± 1.5 ^b	16.1 ± 3.5 [58] ^b

平均±標準偏差で示す。括弧内は測定本数。異なる符号は処理による有意差(Steel-Dwass検定, $p < 0.05$)を示す。

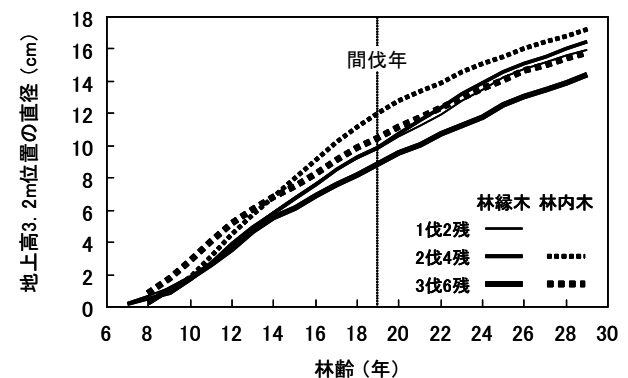


図-1. 試料木の地上高3.2m直径成長経過

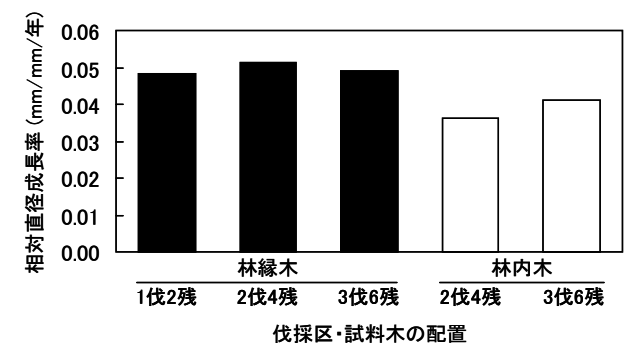


図-2. 試料木の相対直径成長率

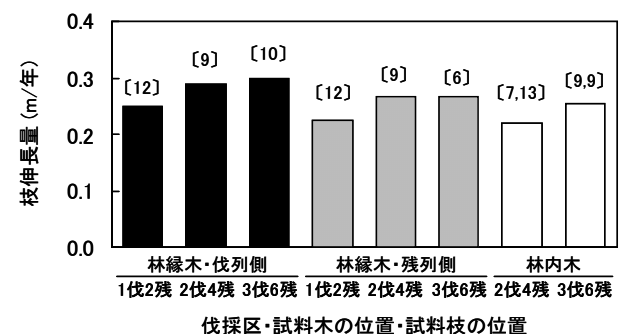


図-3. 試料木の位置, 試料枝の採取位置別の枝伸長量
林縁木は試料枝1本の数値, 林内木は試料枝2本の平均値で示す。図中括弧書きは、枝の齢を示す。