

速報

ヒノキクローン苗の下刈り方法別成長量の違い*1

清水正俊*2 · 吉本貴久雄*2 · 森口直哉*2 · 林 末敏*3

キーワード：坪刈り ナンゴウヒ 実生ヒノキ

I. はじめに

人工林資源の循環利用を行うためには、伐採後に再造林を行うことが欠かせないが、近年は再造林があまり進んでいない。その原因は、木材価格の低迷により育林コストに見合う収入が得られないことである。このような現状に対応する一つの手段として、

植栽密度、下刈り方法、除伐回数の改良が現在検討されている。今回はヒノキクローン苗のナンゴウヒを低密度植栽し、下刈り方法別の成長量の違いを調査した結果などについて報告する。

II. 試験地

試験地は、諫早市富川町（標高約 680 m）のアカマツと広葉樹（アカガシ、タブノキなど）の混交林（約 40 年生）を伐採して 2 年経過した南向きの林分で、設定時には先駆性樹種のアオモジヤアカメガシワ、伐倒された広葉樹からの萌芽が確認された。今回の試験での植栽密度は 2,100 本/ha を目安とした。長崎県（以下、本県とする）の基準技術では、3,000~4,000 本/ha 植栽後に 4~5 回除間伐を行い 7 齢級で 1,500 本/ha にするとしている（3）。今回は、植栽後の除間伐回数を 2 回として、4 齢級で 1,700 本/ha、7 齢級で 1,500 本/ha になるようにした（4）。

実際の植栽は下刈り方法別に、図-1 の配列図のように 2001 年 3 月に行った。1 調査区の植栽本数は 66 本（2,085 本/ha）で、植栽したヒノキクローン苗は挿し木由来のナンゴウヒである。クローン苗を用いた理由は、植栽木個々の有する成長特性を均一にするためである。

下刈り方法は、全刈り区（7 月実施）を対照区として、2 回刈り区（6 月と 8 月に実施、全刈り）、坪刈り区（7 月実施、植栽木を中心に半径 50 cm の範囲を下刈り）、6 月刈り区（6 月実施、全刈り）、蔓・木本刈り区（7 月実施、蔓と木本類のみ下刈り）、冬期刈り区（1 月実施、全刈り）、無下刈り区の 7 調査区とした。

下刈り作業を 2001 から 2003 年度までは毎年、そして 2005 年度に手刈りで行った。手刈りにした理由は誤伐を防ぐためである。

III. 調査方法

1. 下刈り方法別成長量

2001 年度から 2003 年度、2005 年度から 2009 年度まで毎年 1~3 月に毎木調査（樹高、胸高直径、最大樹冠幅）を行った。

2. ヒノキ実生苗 3,000 本/ha 植栽木との成長量の比較

試験に用いたナンゴウヒの本県での成長特性が不明なため、対照区である全刈り区と本県で通常実施されている 3,000 本/ha のヒノキ実生苗の成長量と比較する目的で、2010 年 9 月に諫早市内 2 箇所の実生由来の若齢ヒノキ林分（10~11 年生）で調査を行った（表-1）。この林分を選んだのは、全刈り区に比較的場所が近く、総下刈り回数は異なるが、全刈り区と同じ 1 回/年下刈りを行っていたから（聞き取り調査による）である。この内、大場町では 10 × 10 m の標準地を設定し、毎木調査（樹高、胸高直径、最大樹冠幅）を行った。富川町では、標準的な木を 2 本伐採して、地際から 50 cm の高さごとに円盤を採取し、樹幹解析を行って 10 年生時の樹高を推定した。樹幹解析には Stem Density Analyzer (SDA) (5) を用いた。また、全刈り区においても再度毎木調査を実施した。

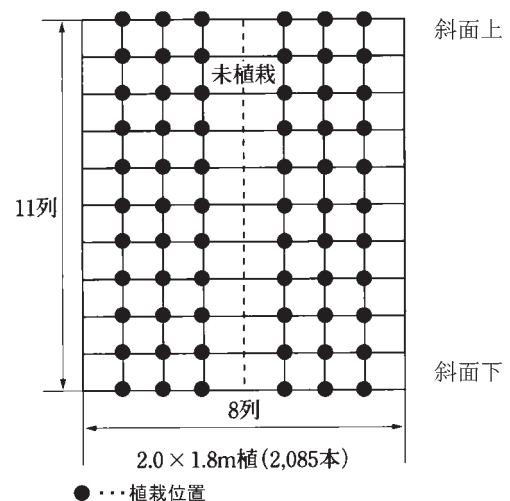


図-1. 試験区の植栽木配列図

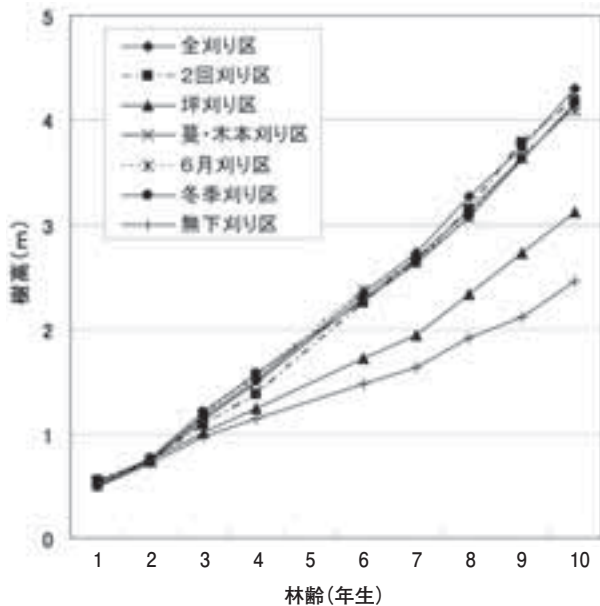
*1 Shimizu, M., Yoshimoto, K., Moriguchi, N. and Hayashi, S.: Difference of the growth of clone hinoki (*Chamaecyparis obtusa*) trees under some weed control operations.

*2 長崎県農林技術開発センター Nagasaki Agri. & Forestry Tech. Dev. Center, Isahaya Nagasaki 854-0063

*3 長崎県南部森林組合 Nagasaki South-area Forest Owner's Cooperative, Omura Nagasaki 856-0804

表-1. ヒノキ3000本/ha実生苗植栽調査地

| 場所 | 樹種 | 林齢 | 標高 | 下刈り履歴 |
|--------|-----|----|-------|----------------------|
| 諫早市富川町 | ヒノキ | 11 | 約530m | 2000~2003年度 毎年下刈り |
| 諫早市大場町 | ヒノキ | 10 | 約310m | 2004年度のみ 下刈り |

図-2. 下刈り方法別の平均樹高推移
(5年生はデータなし)

IV. 結果と考察

1. 下刈り方法別成長量

1) 枯損率

表-2に10年生までの下刈り方法別の枯損率を示す。3年生より無下刈り区での枯損率は下刈りを実施した区に比べ高く、10年生では12.1%に達した。また、坪刈り区は枯損が見られず、その他の調査区でも枯損率は3~6%程度に収まっていた。そこで無下刈り区以外の全ての調査区を下刈り実施区とし、10年生での生存苗数と枯損苗数を無下刈り区と比較したところ、有意差が見られた (χ^2 検定 $p < 0.05$)。このことから、下刈り作業の有無が植栽木の生存に影響を与えていると思われる。

2) 樹高成長

図-2に10年生までの下刈り方法別の平均樹高成長量の推移を示す。10年生の平均樹高は無下刈り区が2.5m、坪刈り区が3.1mと、他の区に比べて低かった。特に坪刈り区は、枯損はしていないが3~4年生から成長が悪くなっていた。この原因として、下刈りを行っていない周囲の植生による被圧が考えられる。それ以外の調査区での10年生の平均樹高は、全刈り区で4.3m、2回刈り区は4.2m、6月刈り区と蔓・木本刈り区は4.1m、冬季刈り区は4.2mと下刈り方法による有意差は見られなかった (Kruskal-Wallisの順位検定 $p > 0.05$)。

3) 樹冠幅

図-3に4年生と10年生の下刈り方法別の平均最大樹冠幅を示す。4年生では、無下刈り区が0.7m、坪刈り区が0.8m、冬季刈り区が0.9mと、他の区に対して樹冠幅が狭く、他の下刈り

表-2. 下刈り方法別の枯損率 (%)

| 処理 | 林齢(年生) | | | | | | | |
|---------|--------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 全刈り区 | 0.0 | 1.5 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 |
| 2回刈り区 | 1.5 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 |
| 坪刈り区 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 蔓・木本刈り区 | 1.5 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 6.1 |
| 6月刈り区 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 |
| 冬季刈り区 | 0.0 | 0.0 | 1.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 |
| 無下刈り区 | 0.0 | 6.1 | 7.6 | 7.6 | 9.1 | 12.1 | 12.1 | 12.1 |

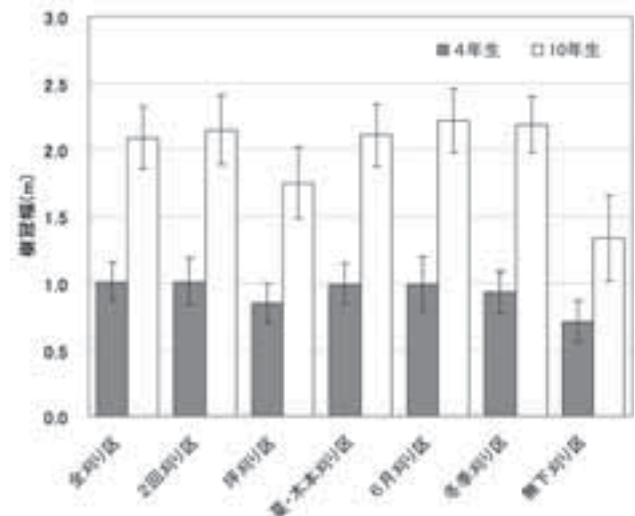


図-3. 下刈り方法別平均最大樹冠幅 (±標準偏差)

方法との間で有意差が見られた (一元分散分析の後、ライアンの方法を用いて対比較 以下同じ $p < 0.05$)。これは、周囲の被圧、特に成長時期とされる春~夏に被圧を受けた結果と思われる。

10年生では無下刈り区が1.3m、坪刈り区は1.7mと、4年生時と同様に他の区に対して樹冠幅が狭くなっており、他の区との間で有意差が見られた ($p < 0.05$)。それ以外の調査区では、6月刈り区と冬季刈り区が2.2m、全刈り区と2回刈り区と蔓・木本刈り区が2.1mと、最大樹冠幅が全て2mを超えており、植栽木の間隔が2.0×1.8mであることから、林分がうっ閉してきているのがわかる。特に冬季刈り区は4年生時と比べ良好に生育しており、6月刈り区とともに対照区である全刈り区に対しても樹冠幅が広く、有意差が見られた ($p < 0.05$)。これは、無下刈り区と坪刈り区が周囲から被圧され続けたのに対し、冬季刈り区は下刈りの効果が現れたためと思われる。対照区的全刈り区よりも良好な結果となった理由については、今後の調査の中で明らかにしていきたい。

4) 胸高直径

図-4に10年生の下刈り方法別の平均胸高直径を示す。無下刈り区が1.9cm、坪刈り区が3.2cmと、それ以外の調査区が6cmを超えているのと比べて、平均樹高や平均最大樹冠幅と同様に、他の区に比べ、有意に細かった (Steel-Dwassの方法を用いて対比較 $p < 0.05$)。

2. ヒノキ実生苗の3,000本/ha植栽木との成長の比較

図-5に全刈り区と諫早市大場町と富川町のヒノキの10年生時の平均樹高を、図-6に全刈り区と大場町のヒノキの平均胸高

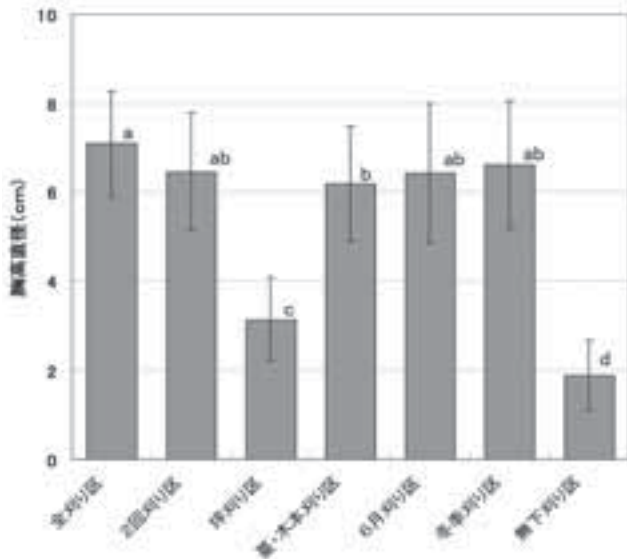


図-4. 下刈り方法別平均胸高直径 (±標準偏差)
注: 異なるアルファベットを付した値の間には5%レベルで有意差があることを示す。

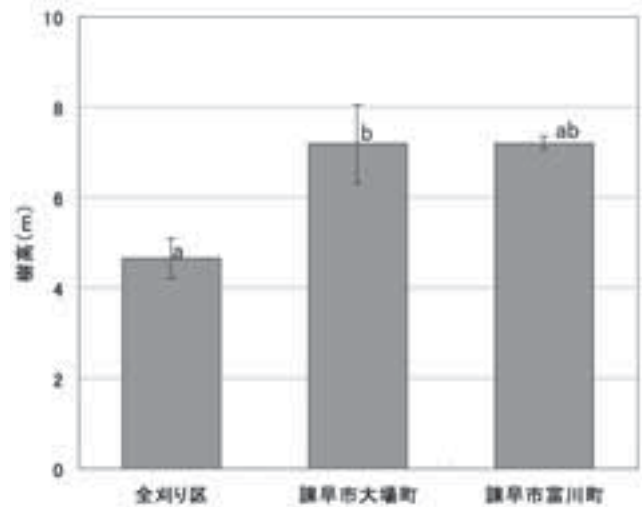


図-5. 全刈り区と諫早市2地区におけるヒノキ10年生時の平均樹高 (±標準偏差)

注: アルファベットは, 図-4に同じ。

6年生における成長量を比較し, 樹高・胸高直径ともにナンゴウヒが実生由来のヒノキより小さかったとしている。そのため, 今回調査に用いたナンゴウヒも同様な傾向を示したと考える。

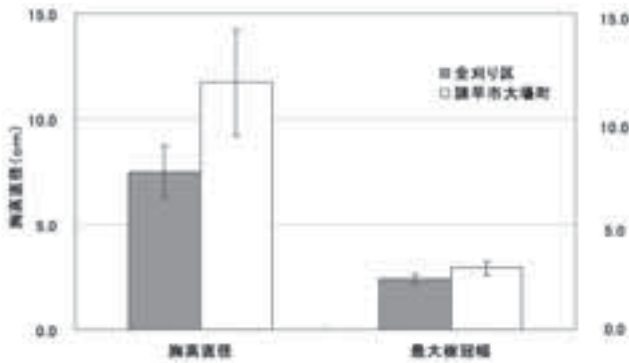


図-6. 全刈り区と諫早市大場町でのヒノキ10年生時の平均胸高直径と平均最大樹冠幅 (±標準偏差)

直径, 平均最大樹冠幅を示す。平均樹高は, 全刈り区が4.6mであったのに対して大場町は7.2mで, 両者の間に有意差が見られた (Steel-Dwassの方法を用いて対比較 以下同じ $p < 0.05$)。しかし, 富川町は同じ7.2mであったが, 全刈り区との間に有意差は見られなかった ($p > 0.05$)。この理由は富川町の供試木の本数が2本と少なかったためであり, 富川町も全刈り区より良好な成長をしていると考えられた。

大場町での平均胸高直径, 平均最大樹冠幅においても全刈り区が7.5cm, 2.4mであったのに対して大場町は11.7cm, 2.9mと全刈り区よりも良好な成長を示しており, 有意差が見られた (t検定 $p < 0.05$)。

宮島 (2) は幼齢時 (20年生前後まで) のナンゴウヒは実生由来のヒノキに比べて平均樹高は低いとしており, また, 草野ら (1) は3,000本/ha植栽されたナンゴウヒと実生由来のヒノキの

V. おわりに

ヒノキクローン苗であるナンゴウヒを低密度植栽した場合, 下刈り実施区のほうが無下刈り区よりも生存率が高かった。従って植栽木の生存率を高めるために, 下刈り作業は必須である。また, 坪刈りは下刈りを行う面積が少ないため, 作業に掛かる時間が少ない利点があるが, 今回の結果からは樹高, 最大樹冠幅, 胸高直径いずれも成長量が悪かった。

今後は, 樹高成長に差が無かった下刈り方法のコスト比較調査, 少ない除間伐回数での成長量調査, 及びナンゴウヒの本県での成長特性について継続した比較調査を行い, 最終的には伐採までを含めた低コスト化を可能にする手法を解明するための調査を行う予定である。

引用文献

- (1) 草野遼一・家入龍二 (2006) 九州森林研究 59 : 243-244.
- (2) 宮島寛 (1989) 九州のスギとヒノキ : 207-216, 九州大学出版会, 福岡.
- (3) 長崎県農林部 (2009) 長崎県農林業基準技術 : 621.
- (4) 長崎県総合農林試験場 (2004) 低密度植栽による低コスト育林並びに人工造林地内の下木植栽技術 : 3.
- (5) Nobori, Y. *et al.* (2004) : Jpn. J. For. Soc. 10 (2) : 47-51.
(2010年10月23日受付; 2011年1月19日受理)