

疎植造林による育林施業体系の開発

- 低密度植栽による節への影響 -

令和2年度～令和6年度

森林チーム 松本 純

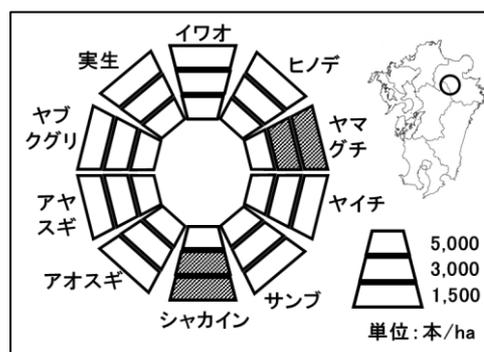
1. 目的

近年、造林や育林の低コスト・省力化が求められており、本県では低コスト化に向け、従来主流だった植栽密度（2,500～3,000本/ha）を2,000本/ha程度にまで減らすことで造林経費を削減する取り組みを進めてきた。現在は更なる低コスト化に向けて、より低密度の植栽についても検討しているところであるが、2,000本/ha以下の造林（以下、疎植造林と記す）に関しては全国的にも事例が少なく、樹冠閉鎖の遅れによる植栽木への影響について不明な点も多い。本研究では、植栽本数の低密度化に伴う枝への影響を明らかにすることを目的として試験を実施したので報告する。

2. 調査地及び方法

対象地は、大分県九重町大字町田の九重町有林内に設置されたくもの巣型スギ品種別・植栽密度別比較試験林である（以下、試験林と記す）。面積0.8haの試験林には、昭和51年3月に実生含む9品種がhaあたり1,500、3,000、5,000本/haの3段階の密度で植栽されている（図-1）。試験林では、1年生から9年生時まで下刈りを行い、20年生時には、地上高4mまでの枝打ちが実施されている。

令和4年1月に2種類の植栽密度（1,500、3,000本/ha）、2品種（シャカイン、ヤマグチ）の46年生試験区において3本ずつ、計12個体を供試木として伐倒した。地上高0.3mから3.0m単位で玉切り後、厚さ約3cmの円盤を採取し、樹幹解析に供した。玉切りした材から随を中心に含む厚さ6cmの板目板、並びにそれに接する同厚の板目板を切り出した（図-2）。各供試木における図-2に示す板面①②を対象として、5mmを超える節の数、大きさ（短径）を計測した。今回、3m単位で玉切りを行ったが、先述のとおり4mで枝打ちを行っていることから、データの集約は4mごととし、以後の記述では4mまでを1番玉、4-8mを2番玉と定義している。得られた節の数及び大きさについて、条件別（品種、植栽密度、玉番号、板面）の平均値を比較



※塗り潰し部分の区域が調査対象

図-1 試験地概要

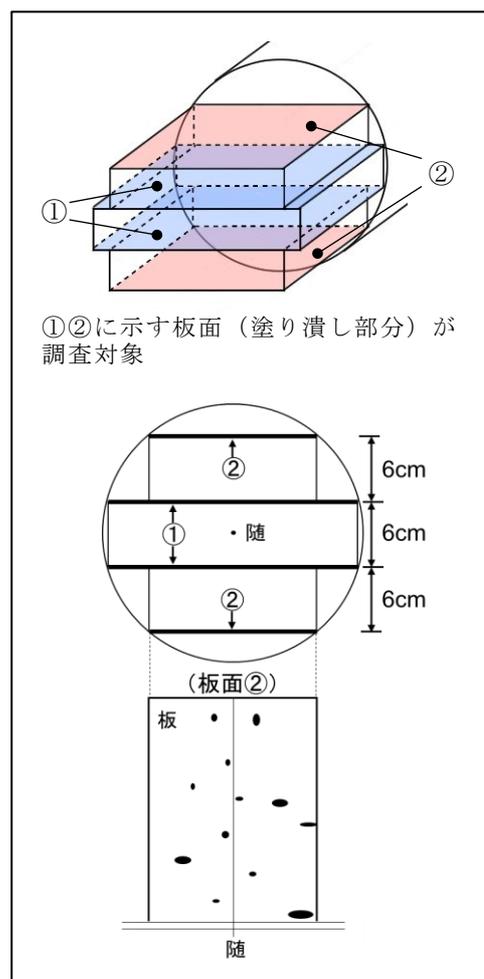


図-2 調査対象の概要

した。なお、条件名の命名ルールは、植栽条件として[品種ローマ字の頭文字][植栽密度/100]、板を切り出した位置を[玉番号 1 or 2][板面①or②]で示して組み合わせている（例：シャカイン 1,500 本/ha の 1 番玉において随を含む板面①の場合 S15-1①）。

3. 結果及び考察

1) 樹幹解析による品種・密度別の成長の推移

樹幹解析によって得られた各条件の平均樹高の推移を図-3に、10年単位の樹幹半径を図-4に示す。シャカインの樹高成長は 1,500 本/ha 区で、ヤマグチでは 3,000 本/ha 区で成長が良い傾向が見られ、密度効果の有無は判断できなかった（図-3）。直径成長も 10 年生までは同様の傾向だったが、樹冠閉鎖後と推察される 20 年生以降ではいずれの品種でも低密度の方が成長が良く、密度効果が確認された（図-4）。

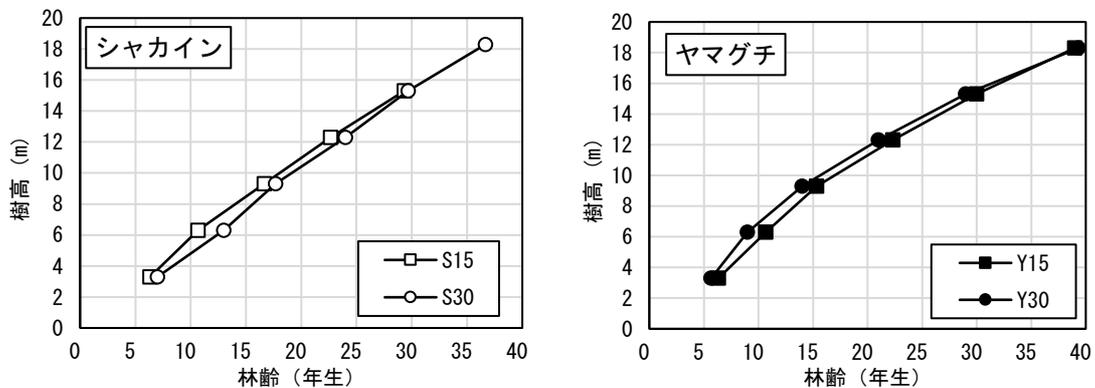


図-3 樹幹解析から得られた樹高の推移

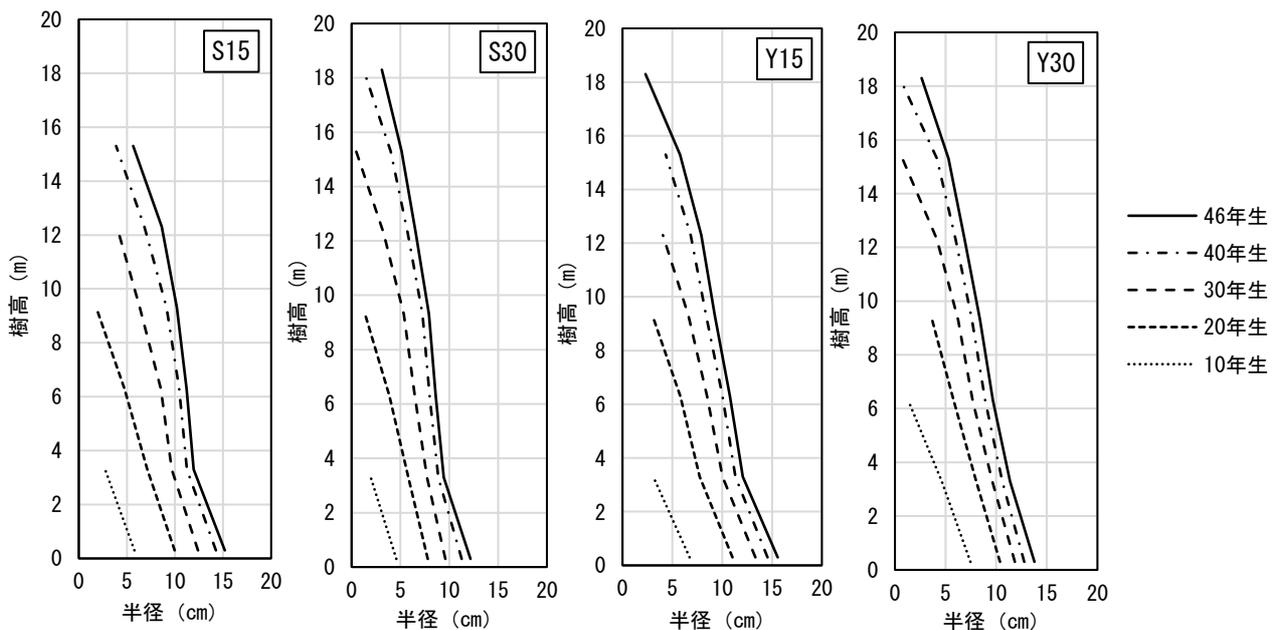


図-4 樹幹解析から得られた樹幹半径

2) 節への影響

各条件の随を含む板面①（図-2）における片面あたりの節の数並びに大きさの比較を図-5に示す。全ての条件でヤマグチのほうがシャカインよりも節の数が増えており（図-5 A）、品種間差が存在すると考えられた。1番玉と2番玉の節の数を比較したところ、ヤマグチでは1番玉>2番玉となっていたが、シャカインでは同程度となっており、玉番号と節の数の関係は分からなかった。節の大きさについても条件での明確な差は認められなかった（図-5 B）。

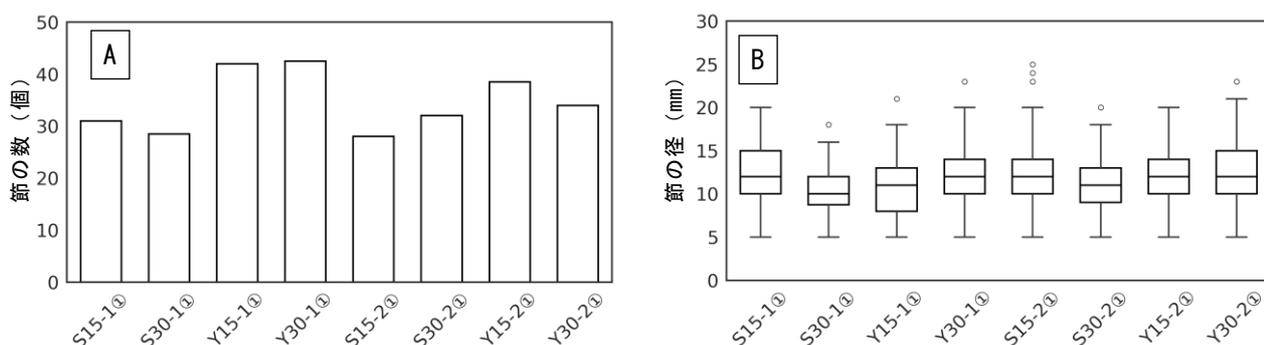


図-5 板面①における節の数 (A) 及び径 (B)

各条件の板面②における節の数並びに大きさの比較を図-6に示す。節の数について、ヤマグチ1番玉を除き1,500本/ha植栽の方が節の数が多かった。なお、節の数が異なる密度間で同程度だったヤマグチ1番玉について、板面②よりさらに外側から切り出した同厚の板の節の数の平均は1,500本/haで11個、3,000本/haで6個だった（図表非掲載）。このため、全ての条件で低密度の方が節が多くなる傾向が確認された。節の大きさについても全ての条件で1,500本/haの方が節の径が大きかった。以上から、節の数及び大きさについて密度効果が存在することが示唆された。一方で、板面①では密度による効果がほとんど確認されず（図-5）、板面②と傾向が異なった理由としては、板面①が随から近く、密度効果がほとんどない若齢の段階で枝を巻き込んだためと考えられた。

今回の林分では20年生時に地上高4mまでの高さで枝打ちを行っているが、玉番号間の比較において枝打ちに伴う節の数や太さへの影響が判別できなかった（図-5、6）。既往の文献ではスギ品種のウラセバル及びアヤスギにおいて枝打ちを行わなかった場合、8-10cm程度の枝の巻き込みが発生し、適正なタイミングで枝打ちを行った場合よりも枝を長く巻き込むとした記録が

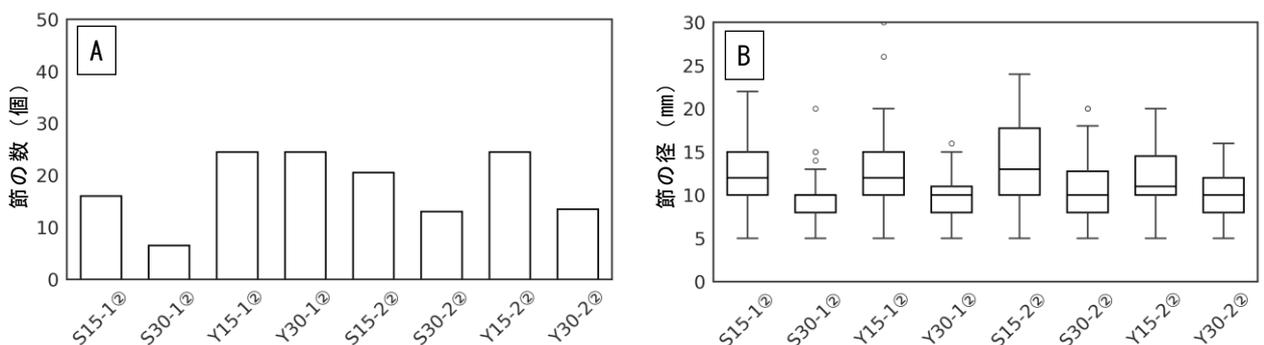


図-6 板面②における節の数 (A) 及び径 (B)

ある³⁾。その一方で本試験において枝打ちの効果が確認されなかった理由としては、枝打ちのタイミングが遅かった可能性がある。実際、枝打ちを行った20年生時点での胸高の半径が8-10cm程度、地上高4mにおいても5-7cm程度であり(図-4)、枝の巻き込み長さも半径と概ね同程度と考えられ、先述の文献³⁾による自然落枝による枝の巻き込み長さ(8-10cm)と比較してほとんど差がないことも枝打ちが遅かった可能性を示唆している。

なお今回の試験で確認された密度効果の詳細については、供試木が3本と少なかったことから更なる検討が必要である。

4. まとめ

植栽密度1,500本/haと3,000本/ha間で節の数と大きさの比較を行った結果、低密度のほうが節の数が多くなり、径も大きくなることが明らかとなった。これは低密度のほうが巻き込む枝が長くなりやすい傾向があることを示唆している。一方で、今回可視化された節への密度効果は、数が4mの板材あたり10個程度、直径が平均2-3mm程度の差に留まっており、その影響は軽微だと考えられた。既往の研究でも1,500本/ha程度の低密度植栽が木材強度へ与える影響はわずかとされており¹⁾、それを裏付ける結果となった。また、今回は無間伐林分における試験を行ったが、調査対象の3,000本/ha植栽では通常20年前後で間伐が行われ密度効果が緩和されるため、実際の林分では今回の結果よりも影響が小さくなる可能性が高い。

今回、植栽密度1,500本/haまでは材質や見た目への影響は軽微であると考えられたが、1,000本/haでは強度の低下が報告されており²⁾、1,500本/haを下回る密度で植栽を行う場合は節の数や大きさへの影響も増し、枝打ち等の施業を行う必要性が高くなる可能性がある点に注意が必要である。

また、節の数について品種間差が見られ、既往の文献でも木材強度に品種間差があるとされているため、植栽密度だけでなく品種の検討も重要である。

引用文献

- 1) 津島俊治, 古賀信也, 小田一幸, 白石進: スギさし木品種の成長と木材性質へ及ぼす植栽密度の影響, 日本木材学会誌 Vol. 52 No. 4, 196-205 (平成18年)
- 2) 広島森林管理署: 低密度植栽で造成されたスギ・ヒノキの標準伐期齢を超えた林分の林分構造及び材質(幹形・強度)調査結果について, 平成28年度国有林野事業業務研究発表会・森林技術部門 (平成28年)
- 3) 中野達夫, 平川泰彦: 異なる枝打ち処理を施したスギの4林分間における節枝性の違いについて, 森林総合研究所研究報告 Vol. 4, No. 2 (No. 395), 177-188, June 2005 (平成17年)