

低密度植栽と筋刈りがスギの成長と競合状態に与える影響

野口麻穂子・齋藤智之・酒井 敦

森林総合研究所東北支所

背景と目的：低密度植栽と筋刈り

植栽密度の低減は苗木の経費や労務の削減につながることから、導入が進められています。さらに、植栽列に沿って一定の幅のみを刈る筋刈りを併用すれば、よりコストを減らせる可能性があります。低密度植栽では林冠閉鎖が遅くなるため、刈り残した部分に競合植生が繁茂し、植栽木の成長を妨げる懸念があります。そこで、植栽密度がスギ植栽木の成長や他の植生との競合状態に与える影響を、下刈り方法（全刈り、筋刈り）の異なる試験地で明らかにしました。

方法：植栽密度と下刈り方法

東北地方の国有林・民有林計4箇所調査しました。全刈り試験地（1箇所）では、1000・2000・3000本/ha¹の植栽密度でスギが植栽され、4年間の全刈りと10年生時の除伐が行われました。筋刈り試験地3箇所では500・1000・1500・2500本/haの植栽密度が設定され、いずれも幅2m（植栽列を中央として両側1mを刈る）で筋刈りが行われました。2020年（全刈り試験地は11年生、筋刈り試験地群は6～7年生）に、スギの生育状況と競合状態を記録しました。

結果：スギの樹高と樹冠幅

全刈り試験地では、スギの樹高は植栽密度の影響を受けていませんでしたが（図61）、樹冠幅は樹高が同程度のスギどうしでは植栽密度が高いほど狭くなることが、解析から明らかになりました。この試験地では、すでに、

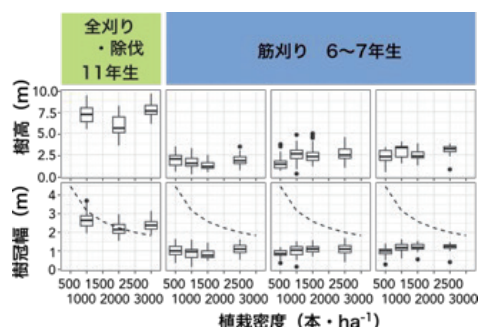


図 61. 植栽密度とスギの樹高および樹冠幅の関係（野口ら 2023 を一部改変）

点線は各植栽密度において樹冠同士が接する樹冠幅を表す。

樹冠どうしが接するほどスギが大きくなっており、植栽密度が高いと植栽木間の競争が激しくなったためと考えられます。一方、筋刈り試験地では、植栽密度が低いと植栽木の樹高、樹冠幅とも小さくなっていました。

結果：周囲の植生との競合状態

全刈り試験地では、すべてのスギ植栽木が、競合植生から半分以上樹冠が露出する状態（競合状態の区分でC1）となっていました（図62）。この試験地では、比較的小さいスギの成長が早い立地であったこと、全刈りで行われた下刈りに加え調査前年に丁寧な除伐を行っていたことが、植栽密度にかかわらず、スギが競合植生に覆われずに済んだ原因と考えられます。

一方、筋刈り試験地では、試験地間の差異が大きかったものの、500本/ha区や1000本/ha区では、競合植生と同程度の高さ（C3）や、競合植生に覆われた状態（C4）の個体が多い傾向がみられました。林齢や下刈りからの経過年数、地形条件なども考慮した解析を行うと、筋刈り試験地では、植栽密度が低いほど、競合植生に覆われるスギが多くなることがわかりました。刈り幅を一定とする筋刈りを行った場合には、植栽密度が低いほど刈り残し部分の幅が広くなり、その部分で繁茂した競合植生によって植栽木が覆われ、成長が妨げられていると考えられました。

今回の研究の結果は、低密度植栽においては、筋刈りのように刈り払い面積を減らすとスギの成林を妨げる可能性があります。全刈りが望ましいことを示しています。

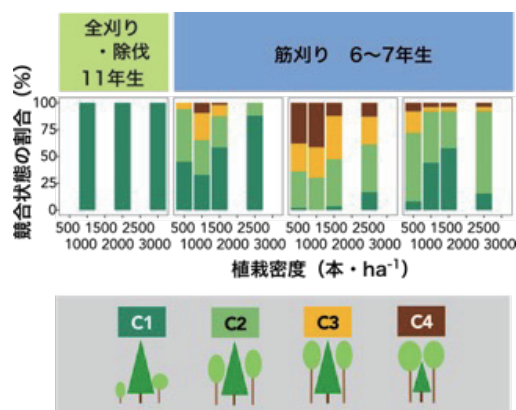


図 62. 植栽密度と競合状態の関係（野口ら 2023 を一部改変）

植栽密度の違いによる樹高の推移と林冠閉鎖

安達直之*

島根県中山間地域研究センター
(* 取りまとめ者)

背景と目的：低密度植栽の実証

島根県内における一般的な森林経営は、植栽密度 3,000 本 /ha で、優良材生産を目指すものでした。しかし、近年の木材加工技術の発展によって優良材以外の木材であっても利用が可能となりました。このことから、間伐の回数を減らすことが可能な低密度植栽による造林も選択肢の一つとなりました。ところが、本県においては低密度植栽を行った事例はほとんどありませんでした。そのため、本研究では植栽密度がスギの成長へ与える影響を調べることを目的としました。

方法：植栽密度を変えた試験

島根県雲南市吉田町にある民有林のスギ主伐後の、2008 年 4 月にスギの苗木を異なる植栽密度で植栽し、植栽後 12 年間の成長を調査しました。1 処理区の面積を 0.04ha とし、1000 本 /ha 植栽区（以下、1000 本区）と 3000 本 /ha 植栽区（以下、3000 本区）を 1 区ずつ、2000 本 /ha 植栽区（以下、2000 本区①および②）を 2 区設定しました。1 区あたりの調査木の本数は 24 ～ 25 本としました。樹高は植栽時および 1 ～ 6 年目までは毎年、8 ～ 12 年目までは隔年で計測を行いました。樹冠直径については 10 年目に計測を行いました。

結果：樹高の推移

各処理区の平均樹高の推移を図 63 に示しました。時間経過に伴って差が大きくなる様子が確認され、10 年目時点から処理区間の差が大きくなっていました。12

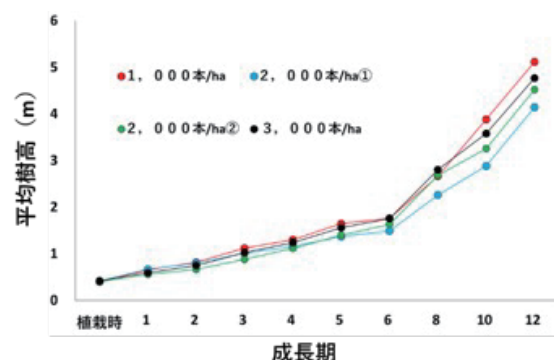


図 63. 各処理区の平均樹高の推移

年目は 1000 本区が最も高く約 5.1 m、2000 本区①が最も低く約 4.1 m と約 1 m の差がありました。下刈り終了の目安となる 5 年目までは処理区間の成長差が少なかったことから、植栽密度が変わっても下刈りの回数は変わらないと考えられました。

結果：林冠閉鎖

10 年目の平均樹冠直径は 1000 本区、2000 本区①、2000 本区②、3000 本区で斜面に対して縦方向が 1.8、1.4、1.5、1.5 m、横方向が 1.8、1.6、1.6、1.6 m と 1000 本区で大きい傾向にありました。しかし単位土地面積当たりの樹冠投影面積は 1000 本区、2000 本区①、2000 本区②、3000 本区でそれぞれ 0.26、0.36、0.39、0.56 と植栽密度が高いものほど大きいという結果となりました。この値が 0.8 以上になると「林冠閉鎖」とされるため、林冠閉鎖のタイミングは植栽密度が低いほど遅くなると予想されました。図 64 は 12 年目時点で撮影した試験地の航空写真です。植栽密度が高いほど、樹冠投影面積が大きい様子が確認できます。

総合的に見て、林冠閉鎖が生じるまでの成長に植栽密度が及ぼす影響は小さいと考えられました。図 64 を見ると、谷側ほど成長が良く、尾根側に行くにつれて成長が遅れているように見えることから、スギの成長には微地形の影響が大きいと考えられました。したがって、植栽密度は生産目標及び施業地全体の地形を考慮して選択する必要があると考えられました。

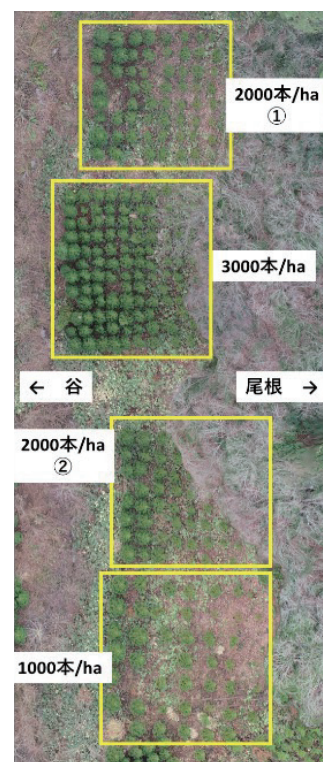


図 64. 試験地の航空写真
植栽後 12 年目時点

円形密度試験地で見られた林冠閉鎖のタイミング

松本 純¹・山川博美²・青田 勝¹・安部暖美¹・加藤小梅¹

¹ 大分県農林水産研究指導センター林業研究部・² 森林総合研究所九州支所

背景と目的：樹冠閉鎖の重要性

林冠が閉鎖する時期は、除伐を終了するなどの施業における重要な指標と考えられていますが、その詳細については不明な点も多くあります。本研究では林冠閉鎖の時期を明らかにすることを目的として、複数の密度から成る円形密度試験地内で調査を行ったので報告します。

方法：円形密度試験地

円形密度試験地（中国木材社有林）は大分県中津市に位置します。図 65 で示される試験地は円周毎に異なる密度を有しており、外側から、698、1006、1448、2086、3003、4325、6227 本 /ha の 7 種類の密度から成ります。品種はオビアカスギで、植栽は 2008 年 3 月に行いました。全刈区における下刈りは 2～3 年生のみ実施しています。調査は全刈区にて 2020 年 7 月（14 年生時点）に 698、6227 本 /ha を除く密度条件での樹冠長を測定しました。併せて、樹冠長と植栽密度の関係を推定し、林冠が閉鎖する時期についても検討しました。

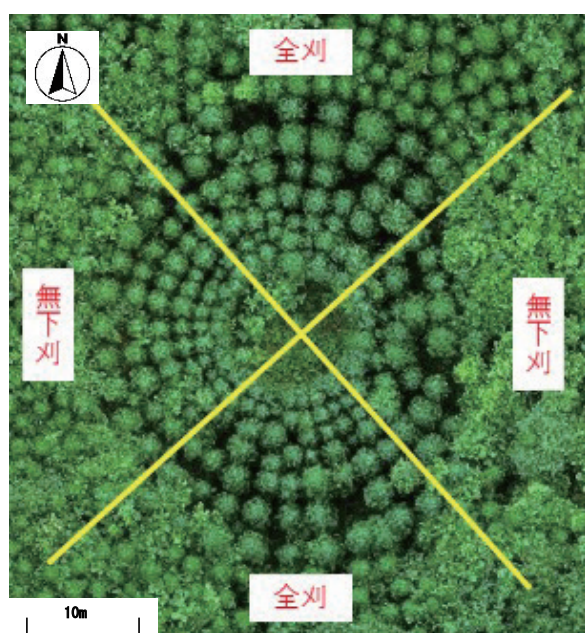


図 65. 円形密度試験地の概要（松本 未発表）

参考：ネルダーの系統的配置による密度試験

結果：樹冠長と植栽密度の関係

林冠が閉鎖した林分における樹冠長と植栽密度の関係について、べき乗式で近似を行いました（図 66）。今回得られた近似式では決定係数が 0.9989 と高く、植栽密度に応じて樹冠長が一定の値に収束することが示唆されました。

結果：林冠が閉鎖する林齢の推定

樹冠長の収束を林冠閉鎖と定義し、図 66 で得られた近似式と大分県の収穫予想表における樹高曲線から林冠が閉鎖する林齢を推定したところ表 3 のようになりました。2000 本 /ha と比較して、1500 本 /ha では 1～2 年程度、1000 本 /ha では、3～6 年程度樹冠閉鎖が遅れる可能性が示唆されました。特に低密度になるほど林冠閉鎖が遅れるほか、地位が低い林地ではさらに林冠の閉鎖が遅れる可能性があります。

今回、林冠が閉鎖する時期の解明に向けた貴重な結果が得られましたが、樹冠形状は品種などの影響も大きいことから今後も様々な条件での調査が必要です。

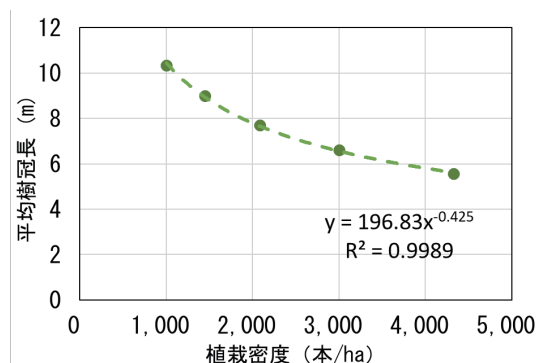


図 66. 樹冠長の平均値と密度の関係（松本 未発表）

表 3. 樹冠長から推定した林冠閉鎖林齢（松本 未発表）

	N=1000	N=1500	N=2000
地位Ⅰ	14年生	11年生	10年生
地位Ⅱ	17年生	14年生	12年生
地位Ⅲ	22年生	18年生	16年生

地位Ⅰ：高成長；40 年生平均樹高 H40=25.1m
地位Ⅱ：並の成長；40 年生平均樹高 H40=21.0m
地位Ⅲ：低成長；40 年生平均樹高 H40=16.9m