

2条3条植栽による下刈の省力と多様な森づくり

森林技術・支援センター	発表者・チームリーダー	業務係長	岡本	英朗
	チーム員	企画係	加藤	諒介
	アドバイザー	所長	本間	家正

1 はじめに

林業の低コスト化に向けた技術開発を推進する中で、低密度植栽は苗木の植栽費用の削減及び保育作業等全般的な費用の削減につながるが見込まれます。しかし、植栽間隔が広いため、下枝が枯れ上がらずに多節・大節になる、樹冠閉鎖が遅れることにより下刈・除伐の回数が増える、不良木の淘汰ができず低質な林分となるなどの問題が指摘されていました。

本研究では、低密度植栽の実施に伴う問題を解決するための方法として、植栽木を密集させて2条植え・3条植えにより密度効果を発揮させるとともに、非植栽区域を設けて下刈実行面積の削減を図ることができるのか、また、非植栽区域にて、ぼう芽力等を活用した天然更新を行い、カラマツと広葉樹の針広混交林を造成することで「多様な森づくり」ができるのかについて、平成30から令和4年までの期間で調査したので、その結果について報告します。

2 材料と方法

(1) 試験地の概要と供試樹種

試験地は盛岡森林管理署管内の岩手県岩手郡岩手町字四日市山国有林 1022 は 3 小班となっています。また、試験地は「岩手町横断松くい虫防除帯森林整備推進協定」区域内にあることもあり、協定の整備目標に沿ってカラマツ新植及びコナラ・クリ等のぼう芽による天然更新とし、供試樹種は苗長 35 cm 以上、根元径 5 mm 以上の 2 年生カラマツコンテナ苗を使用しました（図 1～2）。



図1：松くい虫防除帯森林整備推進協定

図 2 : 松くい虫防除帯位置図

(2) 試験地の設定

植栽方法としては、2条植え及び3条植えを行うとともに、非植栽区域を等高線に沿って交互に配置し、対象地として通常（方形植え）の低密度植栽試験地を設け、ヘクタール当たり1,500本植栽と1,000本植栽を各2プロット設定しました。また、地形や搬出路の配置状況等により、植付・下刈等の作業条件に差が出ないように設置しました（図3～4）。

前生樹は50年生のアカマツとなっており、広葉樹の材積歩合は約3割、本数歩合は約6割になります。ササの勢力は弱い状態であり、広葉樹の稚樹及びぼう芽も確認されているため天然更新が可能と考えられる林分状況でした。

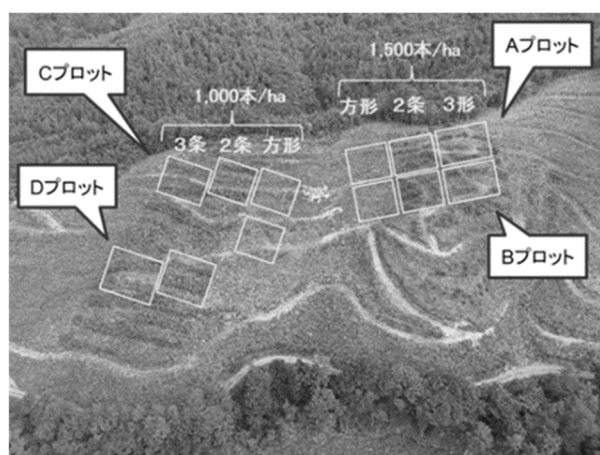


図3：プロット位置図



図4：試験地位置図

(3) 調査内容

各プロットにおいて、苗木植栽後の成長量を調査するために苗高と根元径を計測し、周囲の雑草木との競合状態に合わせてC1～C4に分類する被圧度調査を行い、下刈時には下刈工期調査を行いました。また、非植栽区域における天然更新状況の調査も行いました。

3 結果と考察

(1) 生存率の推移

令和4年秋調査後時点での生存率は、2条区76.4%、3条区80.5%、方形区82.1%という結果となり、各試験区で約8割以上となりました。植栽区域ごとの生存率を比較しますと、2条区の生存率が多少低くなりましたが大きな差は見受けられませんでした（図5）。

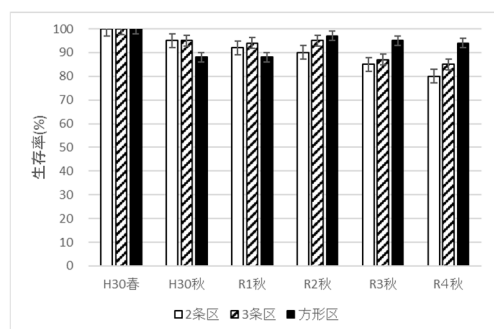


図5：生存率の推移

（２）成長の推移

根元径は、令和元年以降から成長量が大きく増加し（図６）、樹高は令和２年以降から成長量が大きく増加する結果となりました（図７）。形状比は、令和元年に下げ止まり、その後は 60～70 程度で推移しています（図８）。また、植栽区域の違いによる成長量に大きな差は見受けられませんでした。

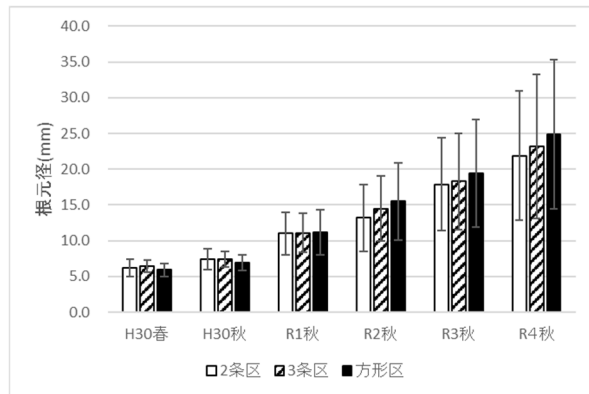


図６：根元径の推移

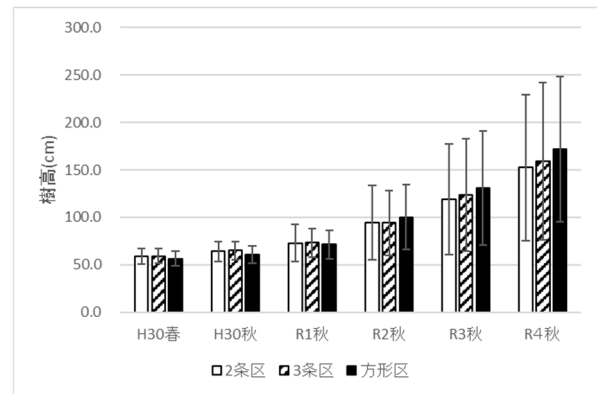


図７：樹高の推移

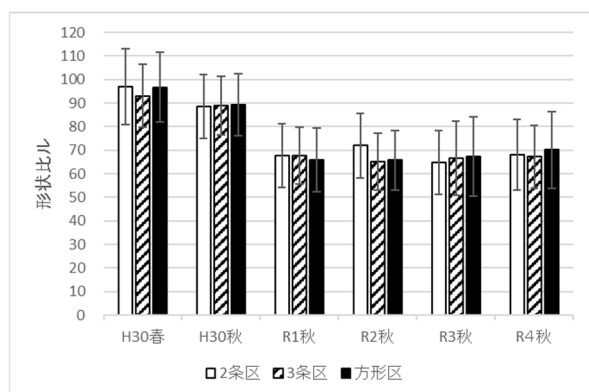


図８：形状比の推移

(3) 被圧度

令和4年春調査後時点での植栽木の被圧度については、C1・C2の割合が2条3条植栽、方形植栽ともに8割以上となり、植栽区域の違いによる被圧度に大きな差は見受けられませんでした。また、令和3年の時点ではやや被圧されている植栽木がありましたが、令和4年春の時点では、一部の成長が遅れている個体以外では、周囲の雑草木から露出しており、次年以降の下刈は必要ないと考えられる状態でした（表1～3）。

表1：被圧度調査結果表（2条植栽）

相対度数(%)		R4下刈前の被圧度(2条植栽)				
		C1	C2	C3	C4	計
R3秋調査	1~50	1%	1%	0%	1%	3%
	51~100	19%	15%	10%	3%	47%
	101~150	17%	5%	2%	1%	25%
	151~200	14%	1%	1%	0%	16%
	201~250	3%	2%	0%	0%	5%
	251~	4%	0%	0%	0%	4%
	計	58%	24%	13%	5%	100%

表2：被圧度調査結果表（3条植栽）

相対度数(%)		R4下刈前の被圧度(3条植栽)				
		C1	C2	C3	C4	計
R3秋調査	1~50	0%	1%	0%	1%	2%
	51~100	13%	15%	10%	6%	44%
	101~150	18%	10%	1%	0%	29%
	151~200	13%	1%	1%	0%	15%
	201~250	7%	0%	0%	0%	7%
	251~	3%	0%	0%	0%	3%
	計	54%	27%	12%	7%	100%

表3：被圧度調査結果表（方形植栽）

相対度数(%)		R4下刈前の被圧度(方形植栽)				
		C1	C2	C3	C4	計
R3秋調査	1~50	1%	0%	0%	2%	3%
	51~100	13%	12%	8%	2%	35%
	101~150	19%	5%	1%	0%	25%
	151~200	20%	2%	0%	0%	22%
	201~250	12%	0%	0%	0%	12%
	251~	2%	1%	0%	0%	3%
	計	67%	20%	9%	4%	100%

C1: 植栽木の樹冠が周辺の雑草木から半分以上露出している
C2: 植栽木の梢端が周辺の雑草木から露出している
C3: 植栽木と雑草木の梢端が同じ位置にある
C4: 植栽木が雑草木に完全に覆われている

(4) 下刈の省力

令和3年と令和4年の夏に実施した下刈功程調査の結果では、2条3条植栽に非植栽区域を設け、下刈実行面積の削減を図ることで、ほとんどのプロットで、2条3条植栽は方形植栽よりも人工数を少なくすることができました（表4）。

表4：下刈功程調査結果表

下刈功程調査	換算人工(人/ha)		下刈功程調査	換算人工(人/ha)	
	R3	R4		R3	R4
Aプロット2条区	2.4	未実施	Cプロット2条区	1.3	未実施
Aプロット3条区	2.0	未実施	Cプロット3条区	1.7	未実施
Aプロット方形区	3.4	未実施	Cプロット方形区	2.5	未実施
Bプロット2条区	2.3	3.1	Dプロット2条区	1.9	2.1
Bプロット3条区	2.5	1.6	Dプロット3条区	2.2	1.7
Bプロット方形区	2.2	2.7	Dプロット方形区	4.4	1.8

(5) 多様な森づくり

多様な森づくりについては、非植栽区域の数箇所では植生調査を実施しました。その内の代表的な調査区域2箇所の樹幹投影図を作成したところ、Bプロット3条区では、高さ1m以上の高木性樹種としてアカマツやシウリザクラ外8種の計36本が確認されており、その他には低木性樹種としてタラノキやムラサキシキブ等、草本類ではススキが確認されました(図9)。また、株立ちしている個体も確認されていますが、これらは前生樹からのぼう芽と考えられます。この区域では多様な高木性樹種が侵入していることから、多様な森づくりが可能ではないかと考えられます。

Dプロット2条区では、高さ1m以上の高木性樹種としてホオノキ、ヤマモミジ、オニグルミ、亜高木性樹種ではヌルデが確認され、低木性樹種では大部分がクマイチゴとなっており、草本類ではススキが確認されました(図10)。この区域では低木性樹種が多くを占めており、高木性樹種の多様性は低い状況となっていました。

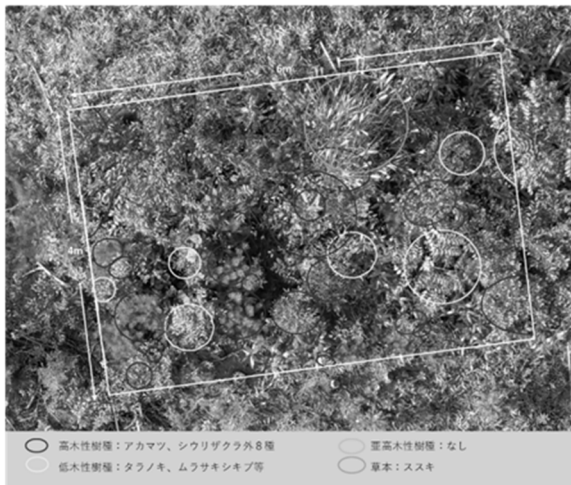


図9：樹冠投影図 (Bプロット3条区)



図10：樹冠投影図 (Dプロット2条区)

4 まとめ

植栽木の成長については、2条3条植栽、方形植栽ともに生存率は約8割となっており、樹幹閉鎖していない段階では、密度効果による成長量の違いは見受けられませんでした。また、非植栽区域に侵入した植生からの影響は現段階では確認されませんでした。

被圧度については、C1・C2の割合が2条3条植栽、方形植栽ともに8割以上となりました。これは植栽方法の違いによる初期成長量にほとんど差がなかったため、被圧度にも大きな差は見受けられなかったと考えられます。

下刈の省力については、下刈功程調査の結果、2条3条植栽に非植栽区域を設けることにより下刈実行面積の削減を図ることで、ほとんどの2条3条植栽区で方形植栽よりも人工数を少なくすることができました。

本試験地では、植栽区域と非植栽区域を等高線方向に数メートル間隔で設置したこともあり、特に植栽木の樹高が低い時期は植栽区域と非植栽区域の見極めが難しい箇所がありました。また、今回は等高線方向に植栽列を設定しましたが、地形や搬出路の配置状況により直線的に設定できなかったため、2条3条植栽を行う際は、沢や峰などの自然界で区域を設定するなど、区域を明瞭にできれば、さらに下刈功程を省力できるのではないかと

考えられます。

多様な森づくりについては、天然更新状況調査の結果から、前生樹にぼう芽樹種や林床に稚幼樹が多い場合、立地条件からササ等の競合植生が少なく周辺に母樹がある場合などは、2条3条植栽による多様な森づくりは可能ではないかと考えられます。

また、今回のような取組は、松くい虫被害地での樹種転換や将来の不透明な木材需要への対策の一つとして期待できるのではないかと考えられます。

現段階では、2条3条植栽による密度効果は発揮されていませんが、今後、カラマツがどのように成長していくか、広葉樹の成長にともなう枝の張り出し等によりカラマツが被圧されることで、カラマツの成長や品質にどの程度の影響を与えるのかなど、密度効果による影響の推移を見守り、どのように保育作業を実施していくべきか検討していく必要があります。