

いわて環境の森整備事業 モニタリング調査 令和6年度混交林誘導伐調査報告

岩手県林業技術センター 研究部

調査結果の概要

- 1 8地区に11調査区を設置し、平成28年度（間伐7～9年後）まで毎年、植栽木の成長、光環境の変化、下層植生の変化を測定した。その後は、調査区を抽出して調査を継続してきた。
- 2 令和6年度は、根白、夏井及び野黒沢の3地区（3調査区）で、間伐16年後の全3項目の調査を実施した。
- 3 3地区は、平成20年度に間伐が実施されており、樹種は、スギ、アカマツ及びカラマツ、間伐当時の林齢42～43年生、本数間伐率43.0～54.2%、材積間伐率29.5～39.8%であった。
- 4 植栽木（間伐残存木）は、間伐後も樹高、胸高直径が増加していた。
- 5 植栽木以外の木本種の密度は間伐前と比べると地区によって異なったが、間伐16年後に2地区で広葉樹成木密度の大きな増加がみられ、間伐の効果と考えられた。
- 6 林内の光環境は間伐1～2年後までに改善したが、間伐16年後には間伐前に近い値となった。
- 7 間伐16年後の植栽木について相対幹距比など密度管理指標を算出したところ、適正な範囲を維持している調査区はわずかであった。
- 8 階層構造の変化をみると、2地区では間伐16年後には亜高木層の増加など、間伐の効果と考えられる階層構造の変化が確認された。

1. 調査の背景・目的

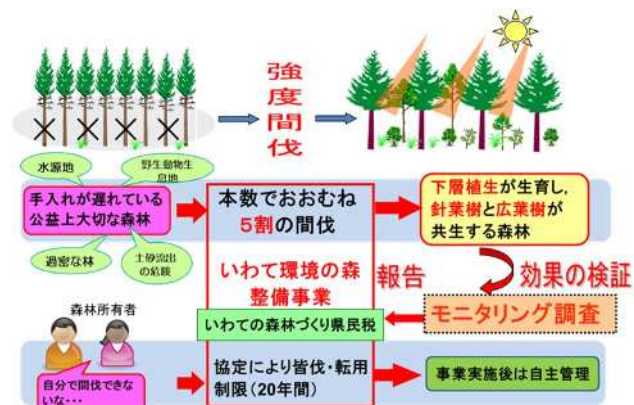


図-1 いわて環境の森整備事業の内容とモニタリング調査の目的

2. 調査箇所と調査方法

(1) 調査箇所の概況と位置

表-1 モニタリング調査地一覧

設置・ 間伐年度	地区名	所在地	植栽樹種	間伐時 林齢	調査区数
H19	赤沢	紫波町赤沢	スギ	49年	1
H19	達曽部	遠野市宮守町達曽部	スギ	26年	3
H19	玉崎	奥州市江刺区玉里	ヒノキ	33年	2
H20	夏井	久慈市夏井町	アカマツ	42年	1
H20	野黒沢	二戸市浄法寺町	カラマツ	43年	1
H20	根白	大船渡市三陸町吉浜	スギ	43年	1
H21	拝峠	花巻市東和町石鳩岡	スギ	25年	1
H21	川目	釜石市川目	スギ	31年	1

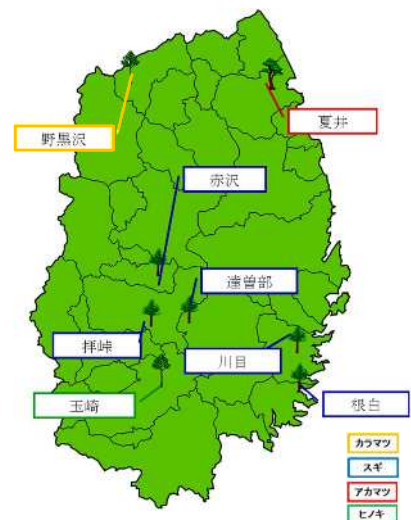


図-2 モニタリング調査位置図

(2) 調査方法

調査木の区分（図-3 左）ごとに異なる面積の調査区を設けている。令和6年度は根白、夏井および野黒沢の3地区において(1)上層木調査(植栽木等の毎木調査)、(2)下層植生調査、(3)光環境調査を行った(図-3 右)。調査結果から、密度管理指標として収量比数^{※1}、相対幹距比^{※2}、および樹冠長率^{※3}を算出した。

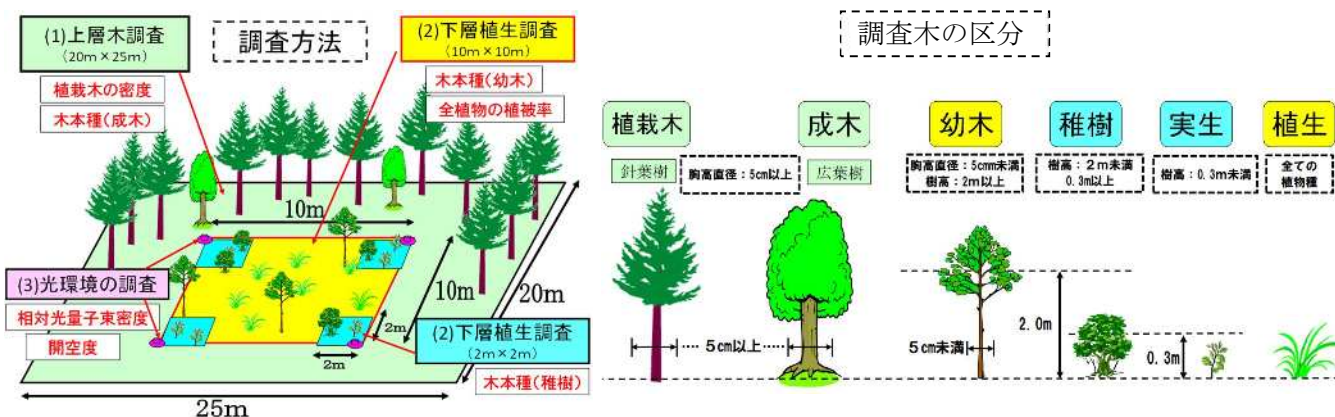


図-3 調査方法の概要と調査木の大きさによる区分

3. 調査結果

(1) 全調査区の概況

表-2 各調査区における間伐当時の概況

間伐年度	調査区名	植栽樹種	伐採時 林齢 年	立木本数 本/ha		本数 間伐率 %	材積 間伐率 %	胸高断面積 間伐率 %	平均樹高 m		平均直径 cm		収量比数	
				間伐前	間伐後				間伐前	間伐後	間伐前	間伐後	間伐前	間伐後
19	赤沢	スギ	49	1,000	540	46.0	32.3	33.2	22.6	23.8	28.0	31.4	0.75	0.55
19	達曽部①	スギ	26	2,700	1,560	42.2	21.1	23.7	14.6	16.2	16.5	19.4	0.88	0.73
19	達曽部②	スギ	26	2,360	1,360	42.4	22.6	20.1	13.8	15.3	15.8	19.2	0.80	0.65
19	達曽部③	スギ	26	2,160	1,280	40.7	21.7	19.1	13.6	14.8	16.2	19.1	0.75	0.61
20	根白	スギ	43	1,580	900	43.0	34.5	35.4	17.4	17.9	23.4	25.3	0.78	0.58
21	拝峠	スギ	25	2,160	1,220	43.5	19.6	25.1	16.6	18.1	19.7	23.2	0.87	0.70
21	川目	スギ	31	2,240	1,140	49.1	23.5	27.0	18.7	20.2	21.0	25.5	0.93	0.74
19	玉崎①	ヒノキ	33	1,600	800	50.0	37.5	37.4	15.5	16.6	22.0	24.3	—	—
19	玉崎②	ヒノキ	33	2,080	960	53.8	38.3	35.8	15.1	16.2	18.5	21.1	—	—
20	夏井	アカマツ	42	1,940	1,080	44.3	29.5	27.1	16.0	16.2	18.0	20.4	0.89	0.79
20	野黒沢	カラマツ	43	1,180	540	54.2	39.8	37.4	18.3	18.8	22.4	26.7	0.81	0.58

* 太枠が今年度の調査地

^{※1} 収量比数：植栽木間の成長競争により劣勢木が自然に枯死する最も混んだ状態を1とし、それに対してどの程度空いているかを0～1の範囲で示したものの。上層木の平均樹高と1ha当たりの本数から算出する。一般に収量比数が0.8以上で混みすぎ、0.6以下で空きすぎとされる。

^{※2} 相対幹距比：相対幹距比(%) = $10,000 / (\text{平均樹高} \times \sqrt{\text{1ha 当たりの本数}})$ の式で算出する。相対幹距比が小さくなると密、大きくなると疎となり、17～22%ぐらいが適切な密度とされる。

^{※3} 樹冠長率：樹冠長率(%) = $(\text{樹高} - \text{枝下高}) / \text{樹高}$ の式で算出する。気象災害に対して安全性の高い林分を長く維持していくためには、樹冠長率を40から60%の間で管理することが望ましいとされる。

(2) 3地区における間伐16年後までの状況

① 植栽木の成長

間伐前（H20年）から間伐16年後（R6）までの植栽木（残存木）の平均樹高、平均胸高直径及び材積を示した(図-4)。平均樹高、平均胸高直径及び材積とも、年々増加していた。平均樹高は、間伐直後（H21）の約1.28（1.17～1.35）倍になっていた。平均胸高直径も間伐直後（H21）の約1.25（1.18～1.31）倍になっていた。

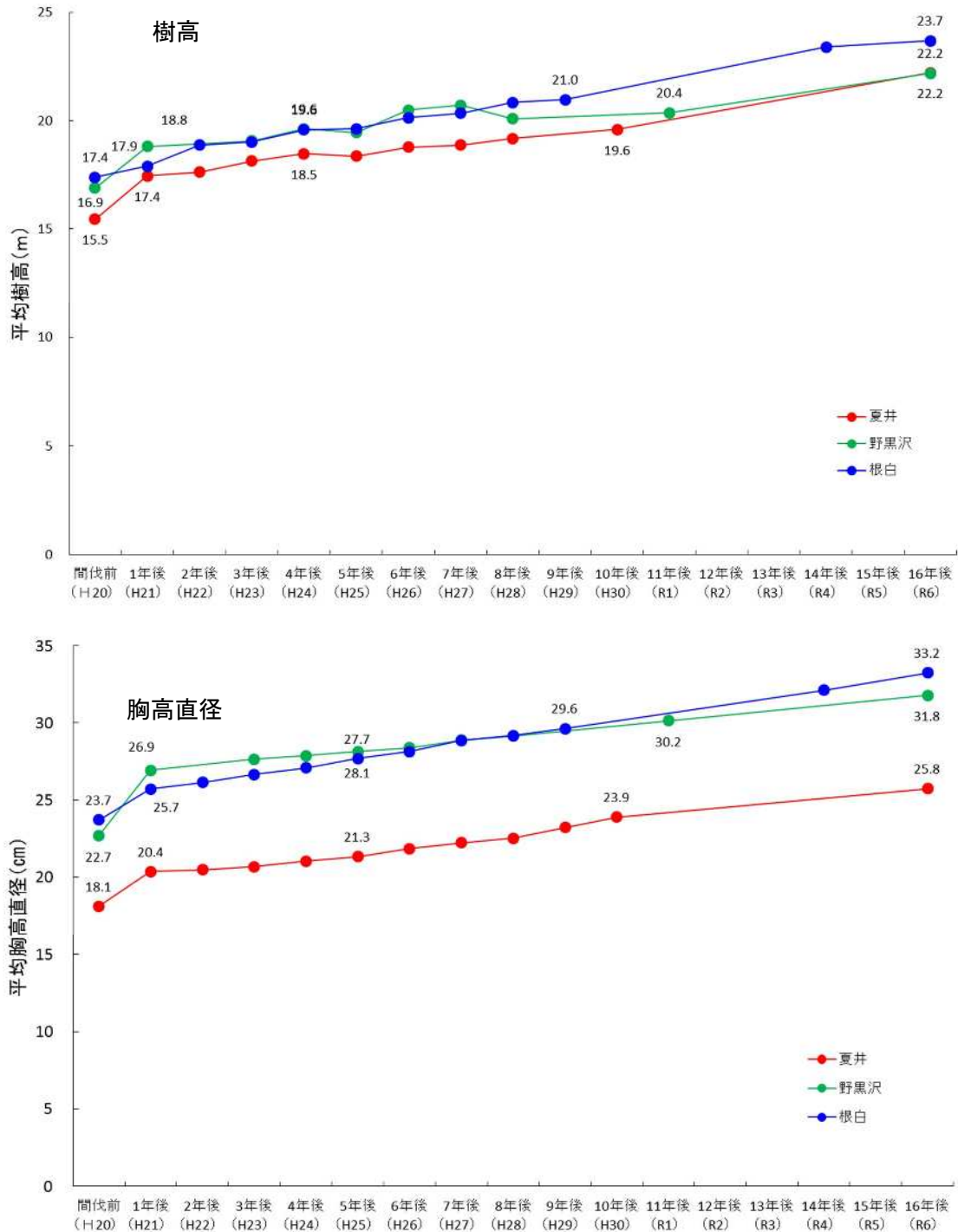


図-4 根白、夏井、野黒沢地区における植栽木（間伐残存木）の成長

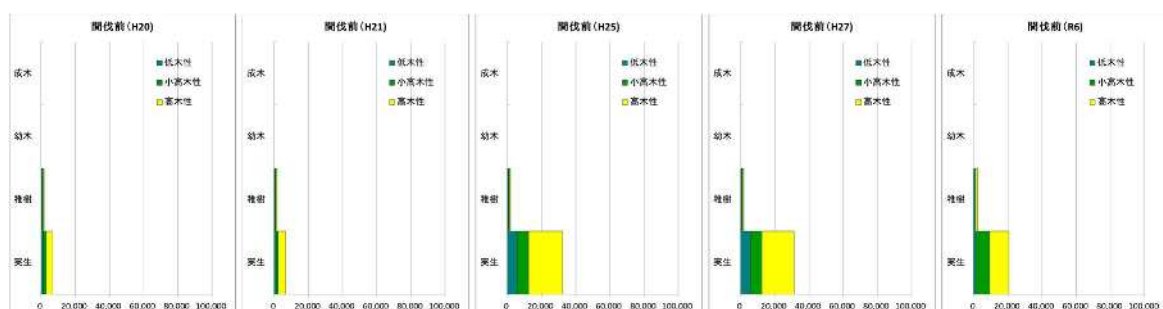
②植栽木以外の木本種本数の変化

3地区における間伐前（H20）、間伐1年後（H21）、間伐5年後（H25）、間伐7年後（H27）、間伐16年後（R6）の植栽木以外の木本種の密度変化を図-5に示した。

植栽木以外の木本種の密度は間伐前と比べると、地区によって異なる傾向があった。伐採前に木本種の密度が比較的高かった夏井及び野黒沢地区では、間伐5後までは増加傾向だったが、それ以降が減少傾向となった。間伐16年後には、木本種の密度が間伐前程度に減少していたが、広葉樹成木についてみると、間伐前の2～13倍と増加しており、間伐の効果と考えられた。

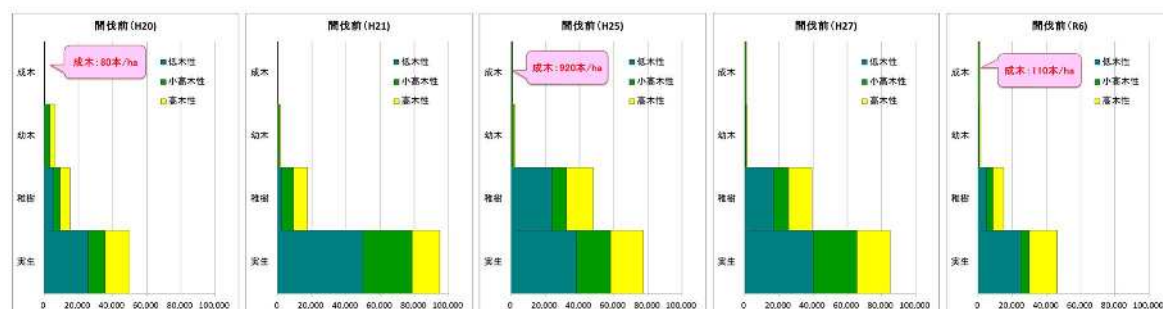
伐採前に木本種の密度が低かった根白地区では、間伐16年後でも、間伐前より密度が高いことが確認された。

根白



夏井

調査木のサイズ区分



野黒沢

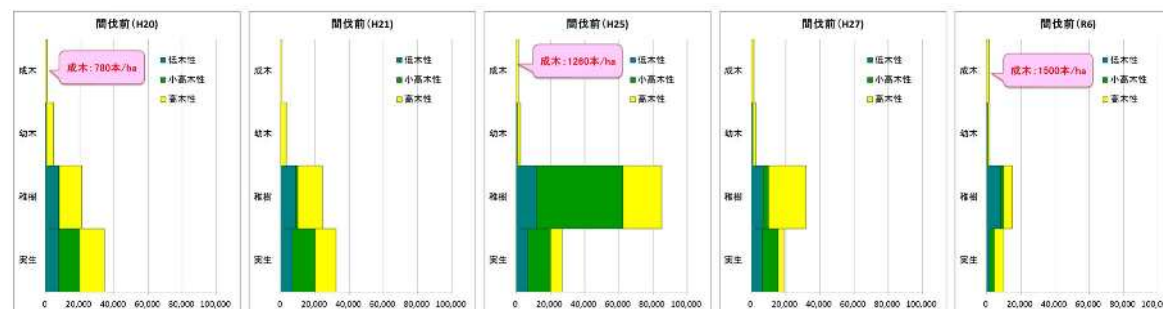


図-5 3地区における植栽木以外の木本種本数の変化

③ 下層植生の植被率

3 地区における間伐前（H20）から間伐 16 年後（R6）までの下層植生の植被率を図-6 に示した。植被率の変化は、地区によって異なる傾向があった。

夏井及び野黒沢地区では、間伐後植被率が増加し、概ね数年後にはピークを迎え、その後は、減少傾向に転じていた。一方、根白地区では、植被率が全体的に低い傾向がみられたが、シカによる食害の影響と考えられる。

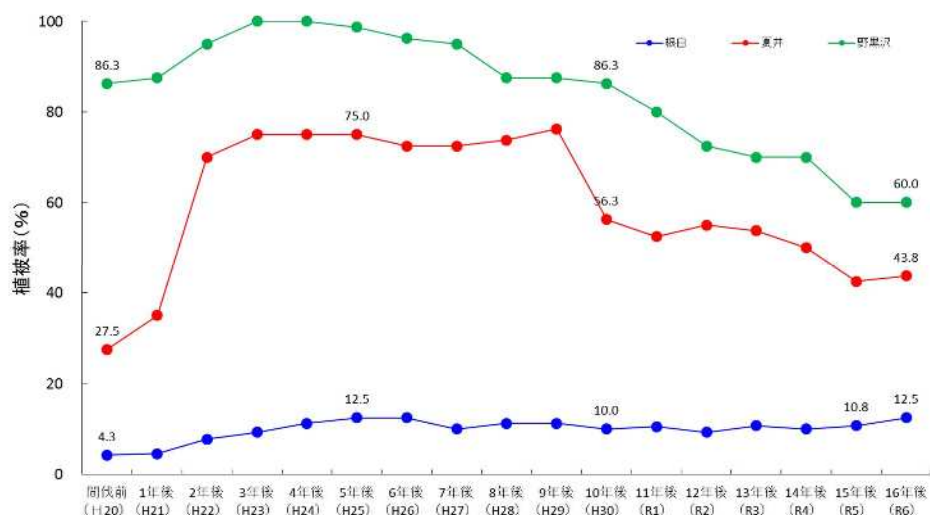


図-6 根白、夏井、野黒沢地区における下層植生の植被率の変化

④ 林内の光環境

3 地区における間伐前（H20）から間伐 16 年後（R6）までの相対光量子束密度を図-7 に示した。どの調査区でも、間伐 1～2 年後までに林内の光環境が改善した。下層植生が比較的多かった夏井及び野黒沢地区では、相対光量子束密度の低下が早かったが、下層植生の少ない根白地区では、徐々に低下していた。間伐 16 年後では、どの地区でも間伐前と同様の値となっていた。

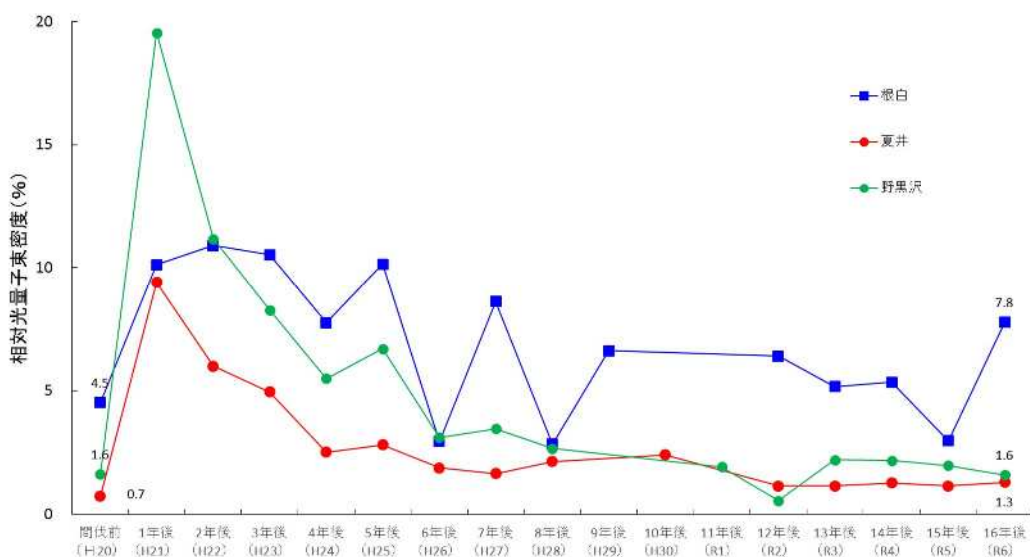


図-7 根白、夏井、野黒沢地区における相対光量子束密度の変化

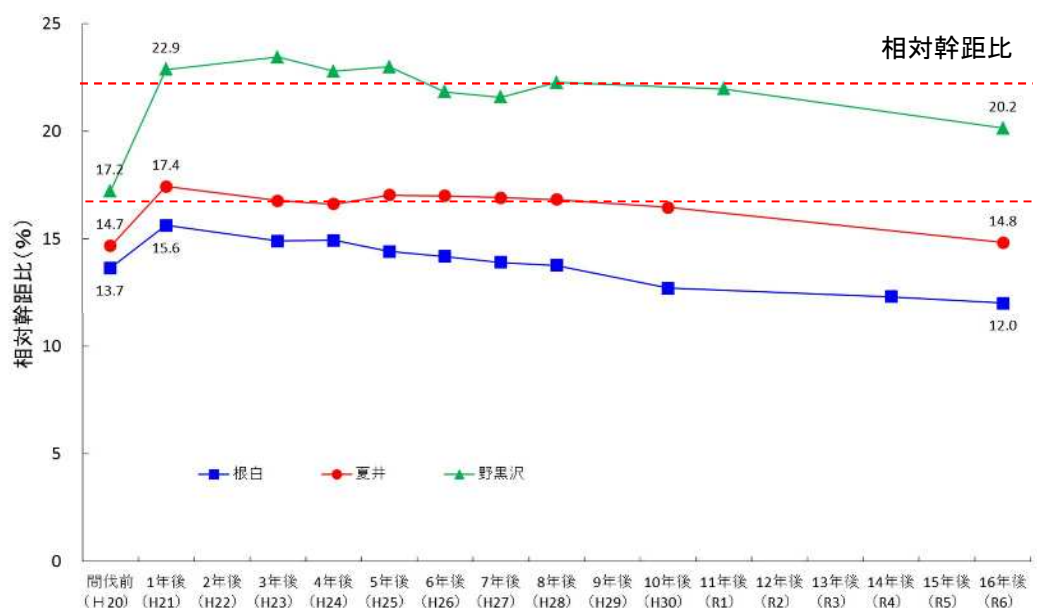
※6 相対光量子束密度：植物が光合成で利用する光の波長領域をセンサーにより測定した値が光量子束密度で、相対光量子束密度は林外で測定した値に対する林内で測定した値の割合を示し、林内の明るさの指標となる。測定は地上 1.2m の高さで実施した。

⑤ 密度管理指標の算出

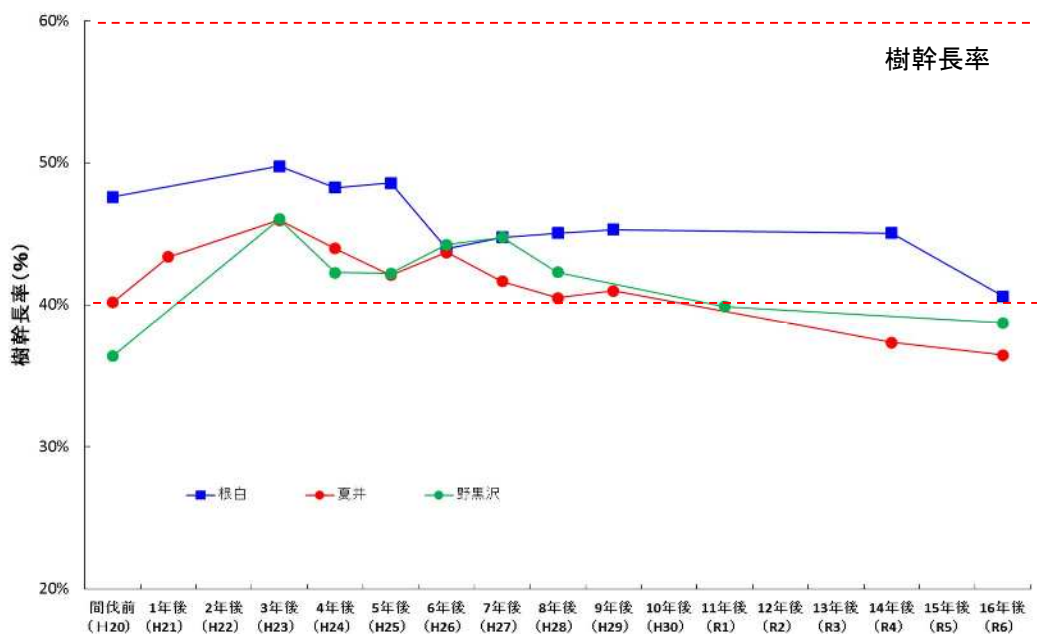
3地区における間伐前（H20）から間伐16年後（R6）までの植栽木（残存木）の相対幹距比の変化を図-8に示した。

夏井及び野黒沢地区では、間伐1年後には、相対幹距比が改善されたが、その後は、徐々に値が低下傾向となった。間伐16年後では、喪黒沢地区で適正値を維持していた。

樹冠長率は、どの地区でも間伐10年後までは、適正な値の範囲であったが、間伐16年後では、適正値を維持しているのは3地区中1調査区のみであった。



* 赤点線が適正密度の目安



* 赤点線が適正割合の目安

図-8 根白、夏井、野黒沢地区における植栽木（間伐残存木）の相対幹距比と樹幹長率の変化

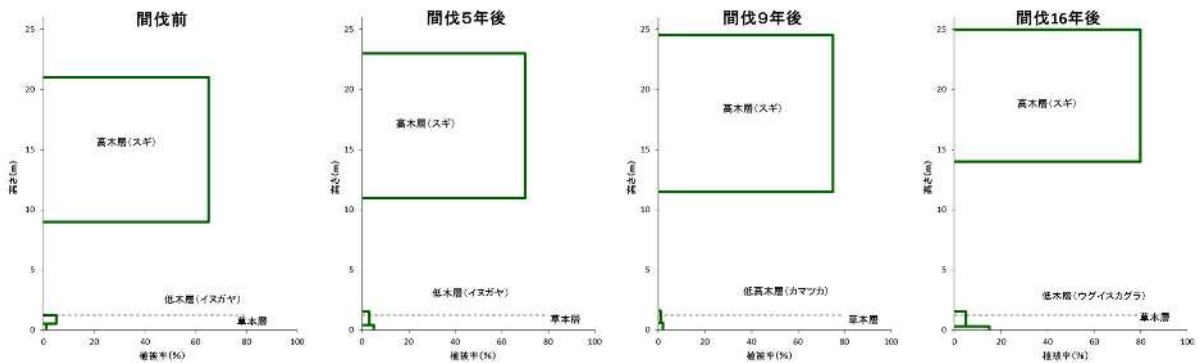
⑥ 林分構造の変化

3地区における間伐前（H20）、間伐5年後（H25）、間伐9～10年後（H29～30）、間伐16年後（R5）の階層構造の変化を図-9に示した。

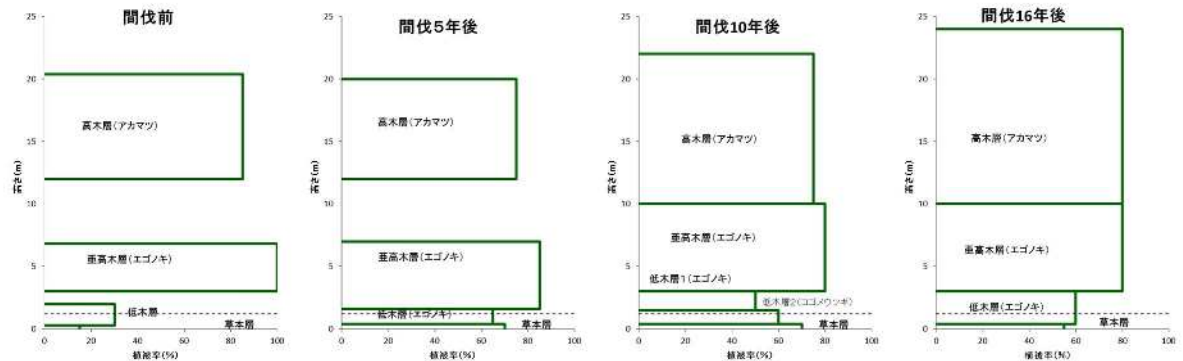
夏井地区及び野黒沢地区では、間伐16年後には間伐前と比べ、下層の広葉樹が成長して亜高木層の増加など、間伐の効果と考えられる階層構造に変化が確認された。

一方、根白地区では、大きな構造変化はみられなかった。これは、現地でも食痕などからシカの食害によるものと考えられた。

根白



夏井



野黒沢

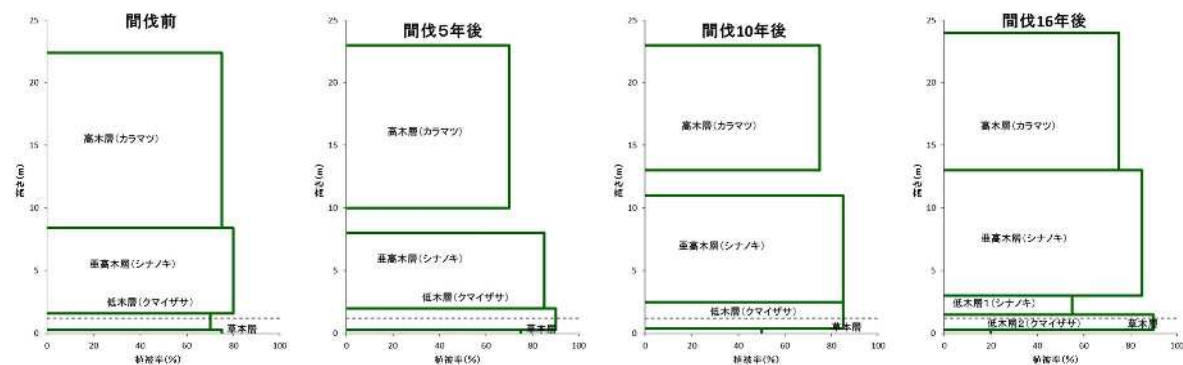


図-9 根白、夏井、野黒沢地区における階層構造の変化

川目地区
スギ

間伐前
(HZ1)



間伐1年後
(HZ2)



間伐3年後
(HZ4)



間伐5年後
(HZ6)



間伐7年後
(HZ8)



間伐9年後
(HZ10)



間伐10年後
(R1)



間伐11年後
(R2)



間伐12年後
(R3)



間伐13年後
(R4)



間伐14年後
(R5)



間伐15年後
(R6)



拝峠地区
スギ



根白地区

夏井地区
アカマツ

野黒沢地区

間伐前
(H20)



間伐1年後
(H21)



間伐3年後
(H23)



間伐5年後
(H25)



間伐7年後
(H27)



間伐9年後
(H29)



間伐10年後
(H30)



間伐11年後
(R1)



間伐12年後
(R2)



間伐13年後
(R3)



間伐14年後
(R4)



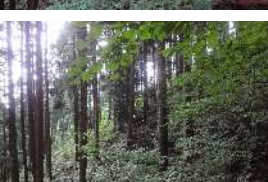
間伐15年後
(R5)



間伐16年後
(R6)



※ 20×25

	赤沢地区	達管部2地区	玉崎1地区
(H19) 間伐前			
(H20) 間伐1年後			
(H22) 間伐3年後			
(H24) 間伐5年後			
(H26) 間伐7年後			
(H28) 間伐9年後			
(H30) 間伐11年後			
(R1) 間伐12年後			
(R2) 間伐13年後			
(R3) 間伐14年後			
(R4) 間伐15年後			
(R5) 間伐16年後			
(R6) 間伐17年後			