

「ぐんま緑の県民税」 効果検証調査 (水源地域等の森林整備事業) 報告書



令和6（2024）年3月

群馬県環境森林部森林局 林業試験場

摘要

- 本調査は、「ぐんま緑の県民税」事業のうち、水源地等の森林整備事業における間伐施業地を対象とし、材積間伐率による間伐試験区を設け、水土保持機能効果の向上に寄与すると考えられる相対照度、植被率などをモニタリング調査し、間伐効果を検証した。
- 間伐後1年目の林内相対照度は、材積間伐率20%以上において、間伐前よりも増加した。ヒノキ林は、材積間伐率30%以上の林分において、林内相対照度が高い値で推移した。
- 間伐後4年目の植被率は、スギ林では材積間伐率に関わらず70%以上に達し、ヒノキ林では、材積間伐率25%以上の林分で40%以上に達した。カラマツ林では、間伐後2年目以降は100%に達した。
- 間伐後4年目の林床被覆率（林床植生と堆積リターの合計）は、スギ林では全ての林分で約80%に達し、ヒノキ林では、約50～80%であった。ヒノキ林において林床植生の占有率が増加した林分は、材積間伐率30%以上の林分及び間伐前の植被率が高い林分であった。カラマツ林は、林床植生の占有率が高かった。
- 植生乾燥重は、スギ林、ヒノキ林ともに間伐前の植被率が高い林分において大きかった。ヒノキ林は、材積間伐率30%以上の林分において、植生乾燥重が大きい傾向が見られた。カラマツ林の間伐後の植生乾燥重は、スギ林及びヒノキ林よりも高かった。
- 間伐直後の形状比は、全ての樹種において間伐前よりも低下し、間伐直後の樹冠長率は、全ての樹種において、間伐前よりも増加した。
- 水土保持機能の高い森林及び災害の少ない森林に誘導するためには、林内の光環境を保ち、下層植生及び堆積リターを維持する必要がある。また、立木個体の形状比を下げ、樹冠長率を上げるためには段階的な施業方法について検討する必要がある。

目次

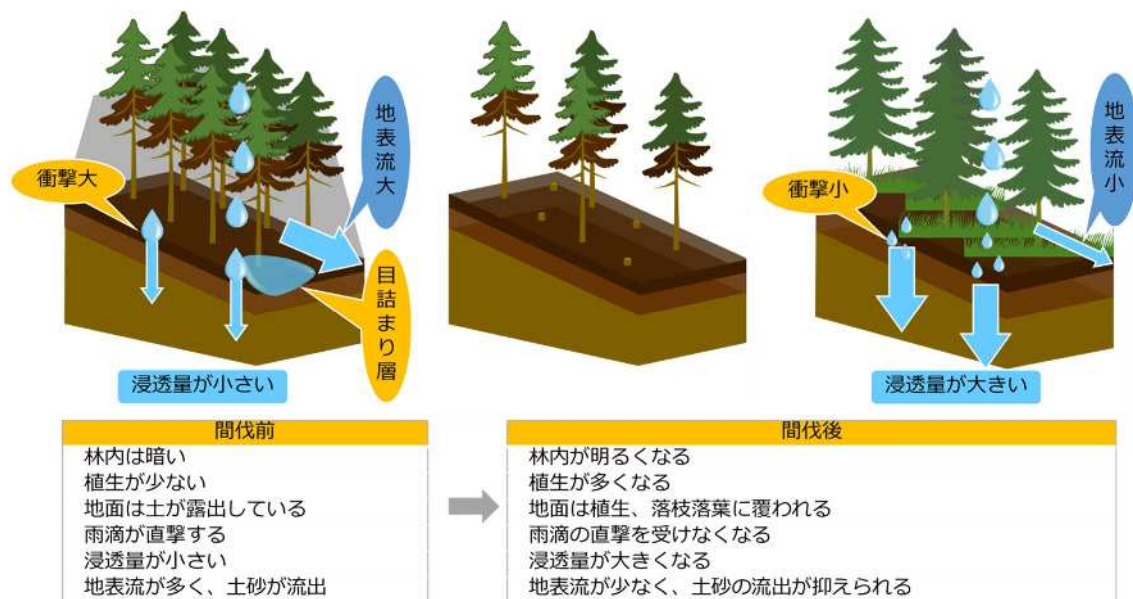
1	調査概要.....	1
	(1) 趣旨.....	1
	(2) 調査対象事業.....	1
	(3) 調査地.....	1
2	調査方法及び結果.....	3
	(1) 光環境について.....	3
	ア 植被率.....	3
	イ 林床要素の占有率.....	4
	ウ 植生乾燥重.....	5
	(1) 毎木調査について.....	6
	ア 間伐前及び間伐直後の林分状況.....	6
	イ 形状比.....	6
	ウ 樹冠長率.....	7
3	まとめ.....	9

1 調査概要

(1) 趣旨

本調査は、「ぐんま緑の県民税」事業による間伐施業の効果を科学的・客観的手法により調査分析、フィードバックすることにより、税事業の円滑な推進を図ることを目的とした。

一般に間伐前の人工林は暗く、林床植生がないため、降雨により林床に目詰まり層が生じ、透水機能が低下し、地表流が生じやすい(図一1)。間伐を行うと、林内に光が届き、下層植生が回復する。このことにより、土砂の流出や斜面の崩壊が抑えられ(土砂流出防備機能)、土壌が雨水を貯留し、河川へ流れ込む水量を平準化して洪水を緩和するとともに、川の流量を安定させる(水源涵養機能)。また、雨水が土壌を通過することにより水質が浄化される(水源涵養機能)。これらの機能をまとめて「水土保持機能」といい、適正な間伐を行うことにより向上が期待できる。第一期において林内の植生と光環境がどのように改善していくのかを間伐前後で比較した結果、間伐後の下層植生の回復状況について林分による差が見られた(飯田ら, 2019)。これは、間伐後の光環境があまり改善されなかったことが一因と考えられた。このため、第二期における調査研究では、林内空間を確実に空けるため、材積間伐率(伐採前材積に占める伐採材積の百分率)に着目した間伐について試験を行い、間伐効果の検証を行った。



図一1 間伐による効果の模式図

(2) 調査対象事業

水源地等の森林整備 条件不利地森林整備

(3) 調査地

調査地は県民税を利用した間伐事業対象地、県有林及び実験林から、18林分選定した(図一2)。スギ11林分、ヒノキ計6林分、カラマツ1林分内に設置した20m四方の標準地において、林内相対照度、植被率、植生乾燥重、植生高について調査を実施した。調査地の概要を表一1に示し、個別調査地の状況は付録に示す。下層植生の発達及びリターの堆積を促す間伐方法を検討するため、材積間伐率別に調査地を設定した。間伐時は、気象害に弱いとされる形状比(樹高(cm)を胸高直径(cm)で除した値)の高い個体を主に間伐した。



図一 2 地域ごとの調査地数

表一 1 調査地の概要

林分 No.	調査地 No.	区域	所在地	樹種	林齢 (2019)	材積間伐率*
1	1	北部	中之条町山田	スギ	50	B
2	2	県央	高崎市倉渕町川浦	スギ	53	A
2	3	県央	高崎市倉渕町川浦	スギ	53	C
3	4	県央	高崎市倉渕町川浦	スギ	50	C
4	5	県央	北群馬郡榛東村広馬場	スギ	52	B
5	6	県央	北群馬郡榛東村広馬場	スギ	55	C
5	7	県央	北群馬郡榛東村広馬場	スギ	55	C
6	8	県央	渋川市小野子	スギ	44	C
6	9	県央	渋川市小野子	スギ	44	C
6	10	県央	渋川市小野子	スギ	44	D
6	11	県央	渋川市小野子	スギ	44	対照区
7	12	県央	安中市西上秋間	スギ	45	C
7	13	県央	安中市西上秋間	スギ	45	C
7	14	県央	安中市西上秋間	スギ	45	D
8	15	県央	安中市西上秋間	スギ	63	D
9	16	西部	南牧村砥沢	スギ	70	A
10	17	東部	みどり市東町座間	スギ	67	C
11	18	東部	みどり市東町座間	スギ	48	C
1	1	北部	中之条町山田	ヒノキ	34、50	B
2	2	北部	中之条町山田	ヒノキ	34	B
3	3	県央	北群馬郡榛東村広馬場	ヒノキ	52	B
4	4	西部	藤岡市浄法寺	ヒノキ	35	A
5	5	県央	渋川市小野子	ヒノキ	44	D
5	6	県央	渋川市小野子	ヒノキ	44	C
5	7	県央	渋川市小野子	ヒノキ	44	対照区
6	8	東部	みどり市東町座間	ヒノキ	94	A
1	1	県央	渋川市伊香保	カラマツ	65	D

注：*について、A は 20%未満、B は 20%以上 25%未満、C は 25%以上 30%未満、D は 30 以上

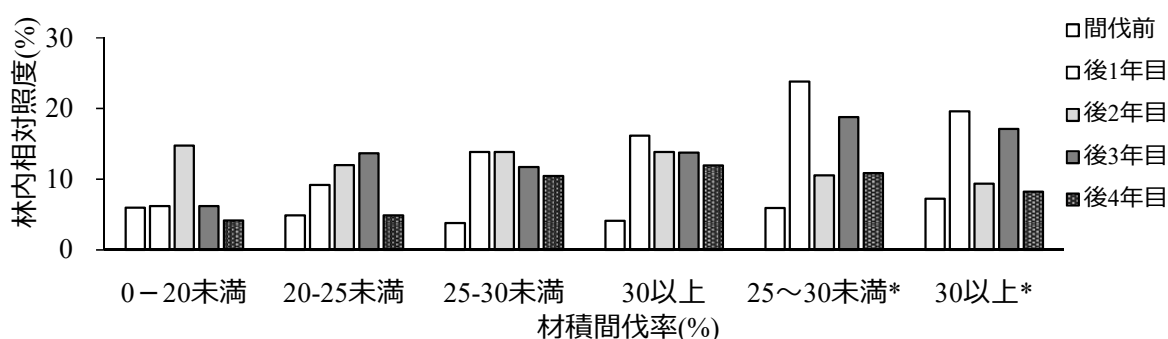
2 調査方法及び結果

(1) 光環境について

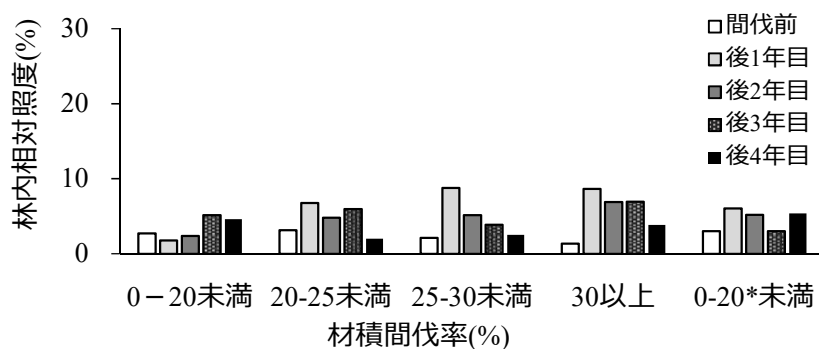
林内と林外対照地において積算照度を測定し、林外対照地の積算照度に対する林内積算照度の割合（以下、相対照度という。）を算出した。

結果を図－3に示す。スギ林及びヒノキ林は、材積間伐率 20 %以上において、間伐後 1 年目の林内相対照度が間伐前より増加した（図－3）。ヒノキ林については、材積間伐率 30 %以上の林分において、林内相対照度が材積間伐率 30 %未満の林分と比較して、高い値で推移した（図－3）。ヒノキ林の林内相対照度はスギ林よりも全体的に低い傾向であるが、これはヒノキの枝葉が水平方向に展開する性質があり、入射光を遮りやすいためと考えられた。カラマツ林は間伐後 1 年目及び 2 年目の林内相対照度が 20%前後で推移した（図－3）。

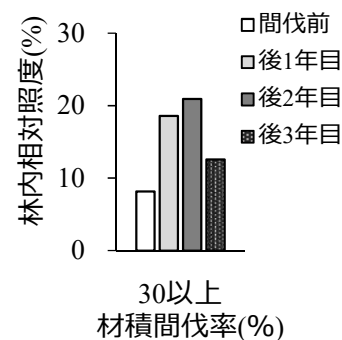
スギ林



ヒノキ林



カラマツ林



図－3 林内相対照度の変化

注：*は、間伐前の植被率が 70 %以上あった林分（スギ）、60 %以上あった林分（ヒノキ林）

(2) 下層植生について

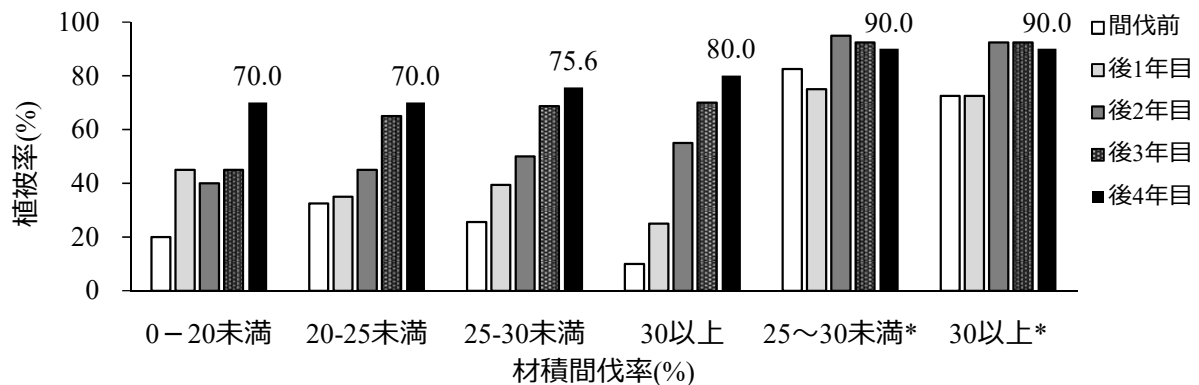
ア 植被率

林床植生の様子を把握するため、植生高 1.5 m 未満の植物が地面を被覆する割合（以下、植被率）を記録した。

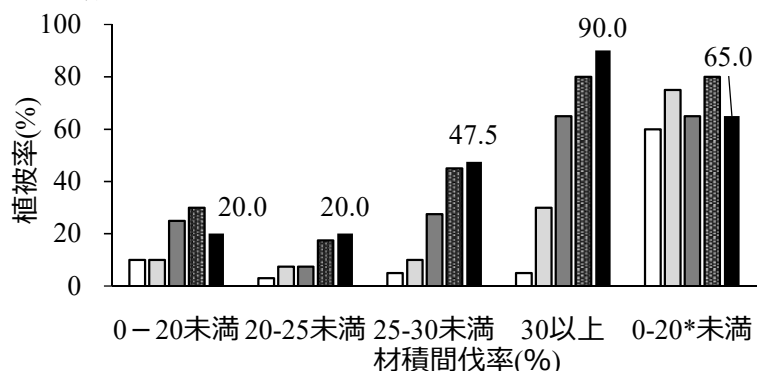
結果を図－4に示す。間伐後 4 年目の植被率は、スギ林では材積間伐率に関わらず 70%以上に達したが、材積間伐率 30%以上の林分では、フジなどの単一種で下層植生が優占された林分が見られた。ヒノキ林の間伐後 4 年目の植被率は、材積間伐率 25%未満の林分では 20%程度であった

が、材積間伐率 25%以上の林分では 40%以上であった。このことから、ヒノキ林において間伐後の植被率の回復を促すためには、材積間伐率 25%以上の間伐が必要であると考えられた。カラマツ林の植被率は、間伐前が 60%以上と高く、間伐後 2 年目以降は 100%で推移した。

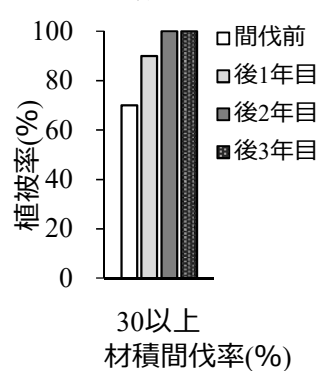
スギ林



ヒノキ林



カラマツ林



図ー4 植被率の変化

注：*は、間伐前の植被率が 70 %以上あった林分（スギ）、60 %以上あった林分（ヒノキ林）

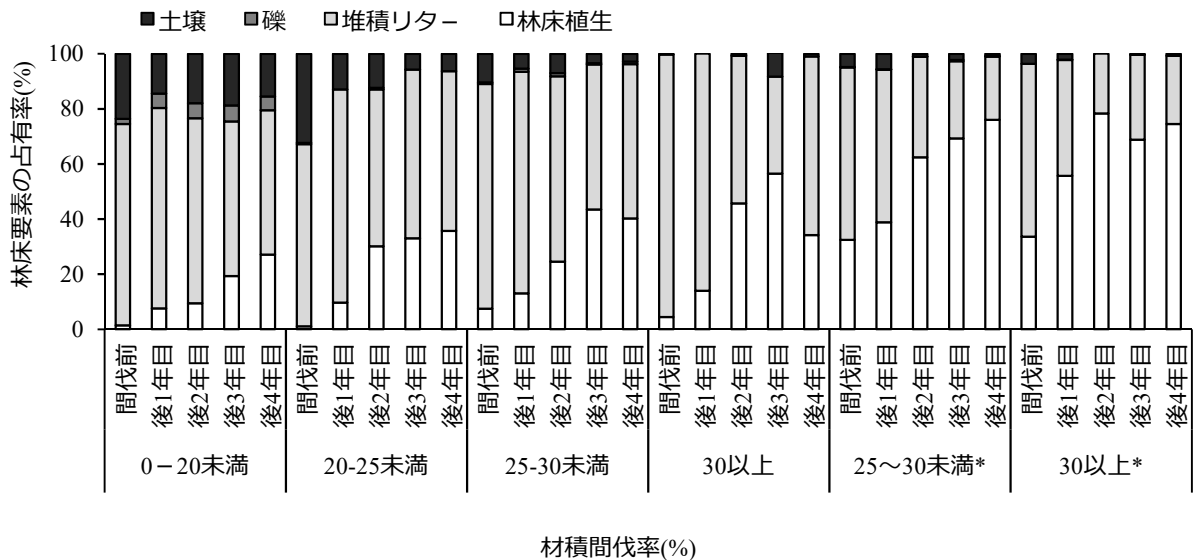
イ 林床要素の占有率

調査区内に固定点を 4 点設け、各点に 50 cm²の木枠を設置し、ポイントカウンティング法により林床植生、堆積リター（落枝落葉層）、礫及び細土の割合を調査した。

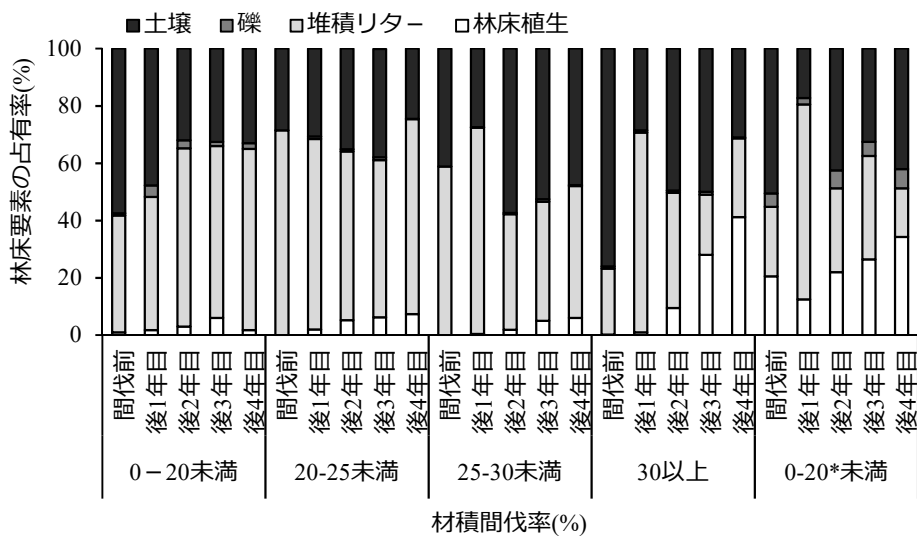
結果を図ー5に示す。スギ林は、材積間伐率に関わらず間伐後の林床植生が増加傾向であり、林床被覆率（林床植生と堆積リターの合計、（三浦，2000））は、間伐後 4 年目には全ての林分において約 80 %に達した（図ー5）。ヒノキ林の林床被覆率は、スギ林と比較して低く、間伐後 4 年目において 50～80 %程度であった（図ー5）。これは、ヒノキの細片化した鱗片葉が特に傾斜地において落下雨滴や地表流により容易に移動するためと考えられた（服部，1992）。林床被覆率が高い林分は表面流の抑制に寄与することから（宮田ら，2009）、ヒノキ林においては、筋工（島田ら，2020）などにより表土移動を抑制し、林床被覆を保つ対策がある。また、ヒノキ林において林床植生の回復が見られた林分は、材積間伐率 30 %以上の林分もしくは間伐前の植被率が高い林分であった（図ー5）。林床被覆率の回復には、林床植生の回復が不可欠であることから（三浦，2000）、ヒノキ林は材積間伐率を上げた間伐について検討する必要がある。

る。カラマツ林は、間伐前と比較して間伐後の林床植生の占める割合が増加した。

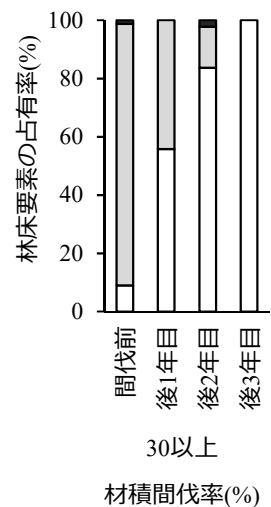
スギ林



ヒノキ林



カラマツ林



図一五 林床要素の占有率の変化

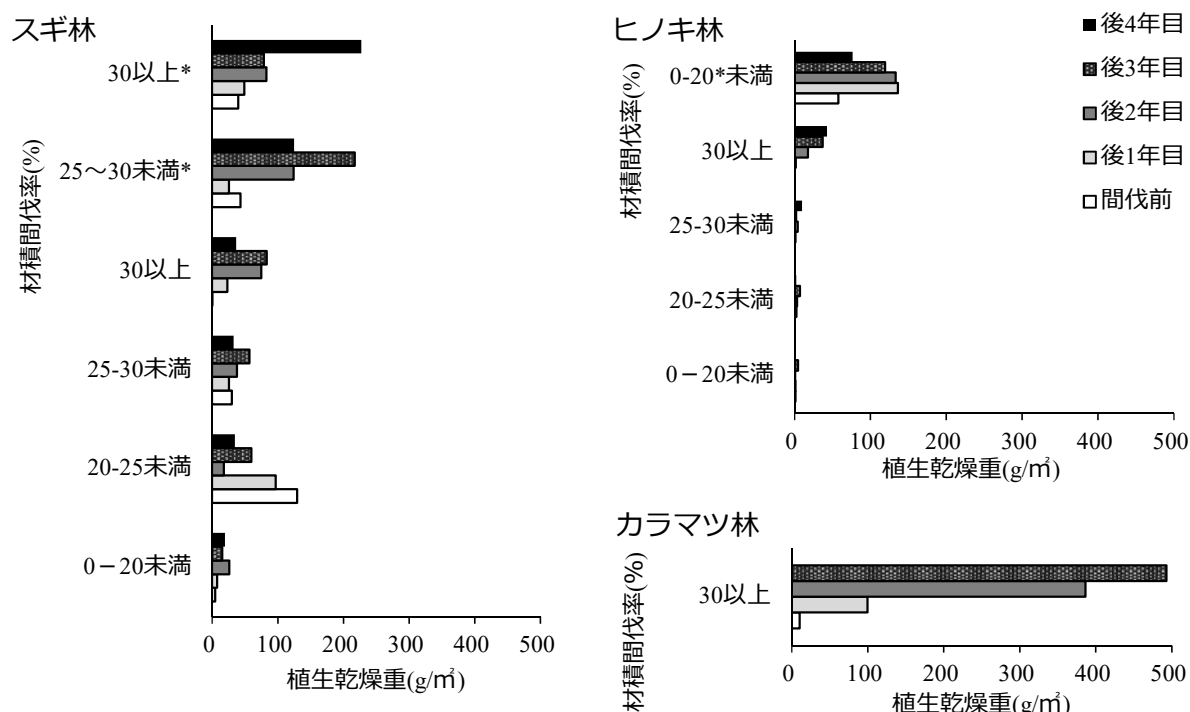
注：*は、間伐前の植被率が70%以上あった林分（スギ）、60%以上あった林分（ヒノキ林）

ウ 植生乾燥重

各調査地について、4点ずつ計1 m²の下層植生を刈り取り、80℃、24時間乾燥し全乾重量を測定した。浸透能は植生乾燥重と相関が高いとされており、植生乾燥重が大きいほど浸透能が高いと考えられる。

結果を図-6に示す。間伐後4年目の植生乾燥重は、スギ林、ヒノキ林ともに間伐前の植被率が高い林分において大きい傾向が見られた（図-6）。ヒノキ林の植生乾燥重は、材積間伐率30%以上の林分が30%未満の林分と比較して増加した（図-6）。下層植生乾重の増加は浸透能の低下を抑制することから（湯川ら、1995）、浸透能を高めるためには、ヒノキ林の間伐においては、間伐時の材積間伐率を上げること、間伐後の下層植生が衰退する前に再間伐を行う

ことが必要であると考えられた。カラマツ林の間伐後の植生乾燥重は、スギ林及びヒノキ林よりも高かった。これは、カラマツは落葉樹であることや葉が短い線状であることから林内に光を通しやすく、下層植生が発達し易い環境にあるためと考えられた。



図一 6 植生乾燥重の変化

注：*は、間伐前の植被率が 70 %以上あった林分（スギ）、60 %以上あった林分（ヒノキ林）

(1) 毎木調査について

ア 間伐前及び間伐直後の林分状況

各調査地について、20m四方の標準地内の全立木について、樹高、胸高直径、枝下高及び本数密度を調査した。

間伐前及び間伐直後の林分状況について、表一 2 に示す。間伐前は、本数密度が高く、林内の混み具合の指標となる相対幹距比（上層木の平均樹高に対する平均樹幹距離の割合）が、全ての調査地において適切な密度である 17%から 22%（藤森、2021）を下回り、混み過ぎと判断された（表一 2）。形状比（樹高（cm）を胸高直径（cm）で除した値）は全ての調査地において気象害への安全性に対して望ましい 70 以下（藤森、2021）を越えていた（表一 2）。また、樹冠長率（樹高（m）に対する樹冠長（m）の割合）は、望ましいとされる 40%から 60%（藤森、2021）を下回る試験区が多く、至急間伐が必要とされる 30%程度（藤森、2021）に該当する試験地が見られた（表一 2）。

イ 形状比

2019 年（間伐前）、2020 年（間伐直後）、2023 年（間伐後 4 成長期目（間伐後 4 年目））について、各調査地の形状比を求めた。

結果を図一 7 に示す。スギ林、ヒノキ林ともに対照区と比較して間伐直後の形状比は間伐前

よりも改善した。しかし、材積間伐率が低い調査地については、間伐後4年目には形状比が間伐前の値に戻りつつあった（図－7、スギ No. 1 及びヒノキ No. 1）。カラマツ林では間伐後の形状比の低下があまり見られなかった。これは、形状比が高い個体が残存しているためと考えられた。間伐後4年目において、形状比が気象害への安全性に対して望ましいとされる70以下（藤森、2021）となった林分は見られなかった。形状比を下げるためには、今後も段階的に間伐する必要があると考えられた。

表－2 間伐前及び間伐直後の林分状況

樹種	調査 地No	試験区 (材積 間伐率)	間伐率(%)		胸高 直径 (cm)	上層 樹高 (m)	形状比*	樹冠長率** (%)	本数密度		相対幹距比***		調査 年月
			材積	本数					(本/ha)				
									間伐前	間伐直後	間伐前	間伐直後	
スギ	1	B	20	33	27	22	83	41	1,125	750	13.5	15.8	2019.12
	2	A	15	31	28	24	89	38	1,300	900	11.6	13.5	2019.10
	3	C	26	41	26	23	89	31	1,475	875	11.3	14.0	2019.10
	4	C	27	41	25	22	90	34	1,700	1,000	11.0	13.8	2019.10
	5	B	21	34	24	20	84	30	1,825	1,200	11.9	14.7	2019.10
	6	C	29	36	26	20	81	34	1,325	850	13.4	16.5	2019.10
	7	C	27	40	23	20	88	30	1,875	1,125	11.8	14.8	2019.10
	8	C	26	46	26	22	90	31	1,650	900	11.0	14.1	2019.06
	9	C	29	44	25	23	96	28	1,550	875	10.9	14.0	2019.06
	10	D	33	45	26	22	89	28	1,675	925	10.9	14.4	2019.06
	11	対照区	-	-	24	22	93	28	1,950	-	10.3	-	2021.01
	12	C	25	33	24	21	88	32	1,525	1,025	11.9	14.4	2019.07
	13	C	28	43	23	21	89	36	1,675	950	11.8	15.2	2019.07
	14	D	32	55	22	22	94	34	1,850	800	10.7	15.8	2019.07
	15	D	33	50	30	25	85	33	1,250	625	11.3	15.0	2019.07
ヒノキ	1	B	20	24	24	21	88	35	1,375	1,050	12.8	14.6	2019.12
	2	C	28	38	22	23	102	31	1,725	1,075	10.7	13.4	2019.12
	3	B	20	34	21	20	93	27	2,225	1,475	10.9	13.4	2019.10
	4	A	17	30	20	16	81	32	1,525	1,075	16.1	18.8	2019.07
	5	D	37	51	20	18	91	35	2,050	1,000	12.6	17.6	2019.08
	6	C	27	42	21	18	89	35	1,950	1,125	12.8	16.4	2019.08
	7	対照区	-	-	23	18	82	34	1,625	-	13.6	-	2019.10
カラマツ	1	D	31	36	26	23	88	34	775	500	15.4	18.9	2019.8

注：調査地 No. は表－1 と同一である。No. 16～18 スギ及び No. 8 ヒノキは毎木調査対象から除く

*形状比・・・樹高（cm）を胸高直径（cm）で割った値。**樹冠長率・・・樹高（m）に対する樹冠長（m）の割合。

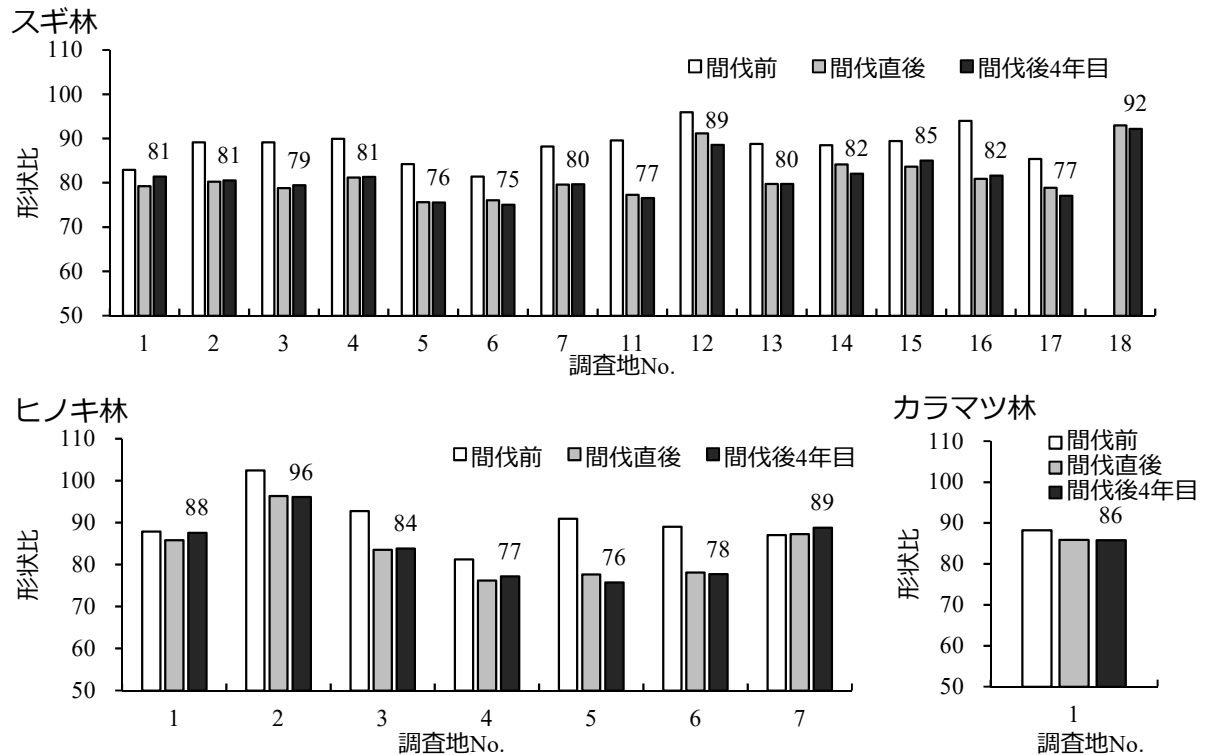
***相対幹距比・・・上層木の平均樹高に対する平均個体間距離の割合。

ウ 樹冠長率

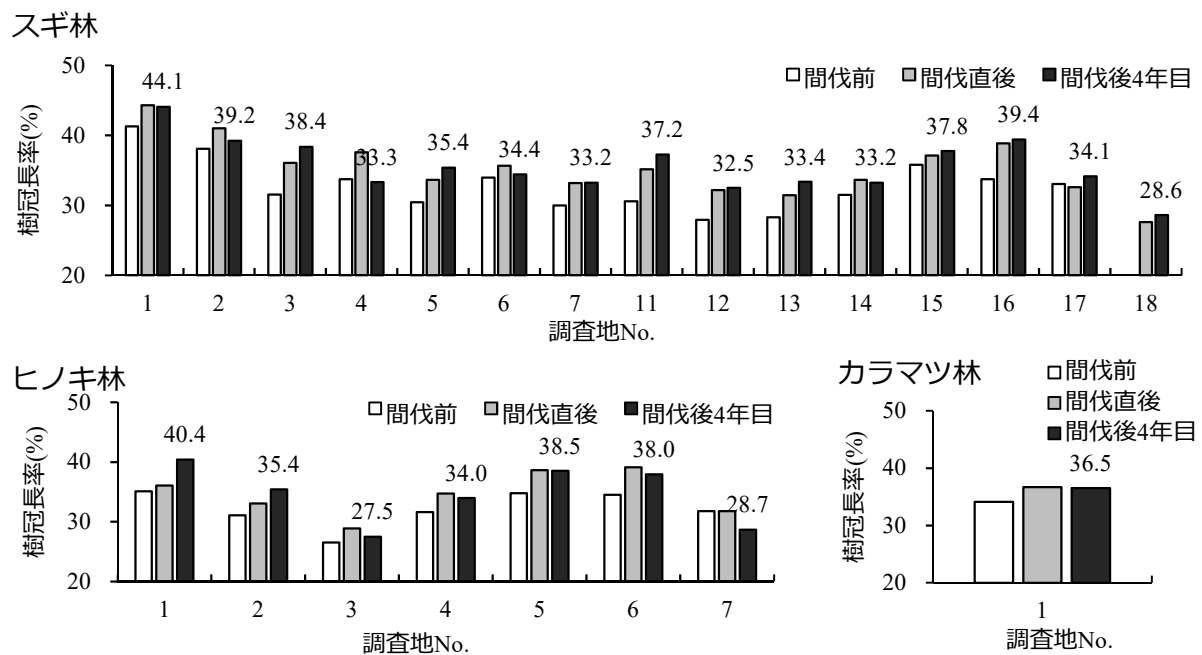
2019 年（間伐前）、2020 年（間伐直後）、2023 年（間伐後4成長期目（間伐後4年目））について、各調査地の樹冠長率を求めた。

結果を図－8に示す。全ての樹種において、間伐直後の樹冠長率は間伐前と比較して増加したが、一部の調査地で間伐後4年目の樹冠長率が間伐直後よりも低下した（図－8）。これは間伐直後においても相対幹距比が適切な密度である17%から22%（藤森、2021）を下回っている調

査地が多く（表－２）、林内がまだ混んでおり隣接木との競合で下枝が枯れやすいこと、自己被陰により下枝が枯れ上がることが一因であると考えられた。ヒノキ林の対照区は間伐後４年目の樹冠長率が間伐前よりも低下した。樹冠長率が望ましいとされる 40%から 60%に達した調査地はスギ林 1 林分、ヒノキ林 1 林分であった。樹冠長率を増加させるためには、今後も段階的に間伐し、下枝の枯れ上がりを防ぐ必要があると考えられた。



図－７ 間伐後の形状比



図－８ 間伐後の樹冠長率

3 まとめ

「ぐんま緑の県民税」事業において実施した間伐施業の効果を検証するため、材積間伐率の異なる調査地において林内の植生及び光環境がどのように回復するのかを間伐前後で比較し、調査した。結果、スギ林は材積間伐率によらず間伐後の植被率が増加した。ヒノキ林は材積間伐率 30 %以上の林分において、間伐後の植被率及び植生乾燥重が大きく増加した。本調査により、スギ及びヒノキ過密人工林において、間伐後の光環境を維持し、下層植生を回復させるために必要な材積間伐率は、スギ林で 25 %～30 %程度、ヒノキ林で 30 %以上であることが示された。毎木調査の結果、間伐直後の形状比及び樹冠長率は改善されたが、間伐後 4 年目には一部の林分で間伐前の水準に戻りつつあった。水土保持機能の高い森林すなわち災害の少ない森林に誘導するためには、段階的な施業について検討する必要がある。

引用・参考文献

- 藤森隆郎（2021）林業改良普及双書 No. 163 改訂版間伐と目標林型を考える．196pp．一般社団法人全国林業改良普及協会、東京
- 服部重昭・阿部敏夫・小林忠一・玉井幸治（1992）林床被覆がヒノキ人工林の侵食防止に及ぼす影響．森林総研研報 362：1-34
- 飯田玲奈・中山ちさ（2019）「ぐんま緑の県民税」の間伐効果検証-スギ人工林及びヒノキ人工林における間伐後 4 年間の下層植生及び林床被覆率の推移-．群馬県林試研報 23：33-41
- 三浦覚（2000）表層土壌における雨滴侵食保護の視点からみた林床被覆の定義とこれに基づく林床被覆率の実態評価．日林誌 82：132-140
- 宮田秀介・恩田裕一・五味高志・水垣滋・浅井宏紀・平野智章・福山泰治郎・小杉賢一朗・Roy C. Sidle・寺嶋智巳・平松晋也（2009）森林斜面におけるホートン型表面流の発生に影響を与える要因．日林誌 91：398-407
- 島田博匡・沼本晋也・野々田稔郎（2020）スギ・ヒノキ人工林における林床被覆と間伐木を利用した筋工が表土移動に及ぼす影響．日緑工誌 46：63-68
- 湯川典子・恩田裕一（1995）ヒノキ林において下層植生が土壌の浸透能に及ぼす影響（I）散水型浸透計による野外実験．日林誌 77：224-231

調査地No.1

区域	北部
所在地	中之条町山田
樹種	スギ
林齢(年)	50
標高(m)	840
斜面方位	SW
斜面傾斜(度)	33
材積間伐率(%)	33
本数間伐率(%)	20

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	7.1%	10.6%	13.1%	22.4%	5.7%
植被率	35.0%	40.0%	60.0%	80.0%	90.0%

調査地No.2

区域	県央
所在地	高崎市倉渕町川浦
樹種	スギ
林齢(年)	53
標高(m)	800
斜面方位	SE
斜面傾斜(度)	27
材積間伐率(%)	15.4
本数間伐率(%)	30.8

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	2.7%	4.3%	13.8%	2.7%	2.4%
植被率	30.0%	50.0%	50.0%	70.0%	70.0%

※植被率…植生高1.5 m未満の植物が地面を被覆する割合

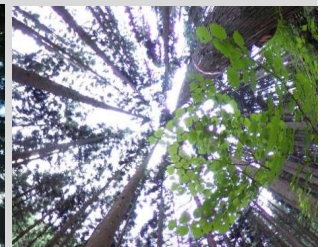
間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子

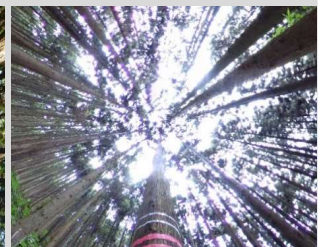
間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子

調査地No.3

区域	県央
所在地	高崎市倉渚町川浦
樹種	スギ
林齢(年)	53
標高(m)	815
斜面方位	SW
斜面傾斜(度)	30
材積間伐率(%)	25.5
本数間伐率(%)	40.7

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	3.1%	8.4%	16.8%	4.5%	6.1%
植被率	15.0%	40.0%	40.0%	80.0%	85.0%

調査地No.4

区域	県央
所在地	高崎市倉渚町川浦
樹種	スギ
林齢(年)	50
標高(m)	845
斜面方位	SW
斜面傾斜(度)	25
材積間伐率(%)	26.5
本数間伐率(%)	41.2

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	2.9%	10.2%	12.4%	5.4%	7.6%
植被率	35.0%	35.0%	40.0%	70.0%	80.0%

※植被率…植生高1.5 m未満の植物が地面を被覆する割合



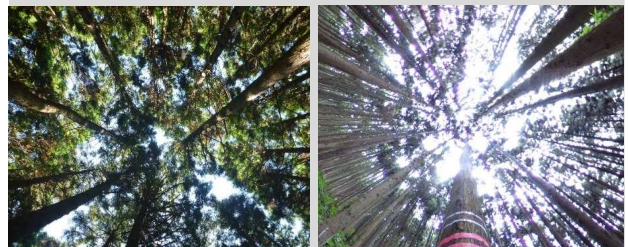
林内の様子



林冠の様子



林内の様子



林冠の様子

調査地No.5

区域	県央
所在地	北群馬郡榛東村広馬場
樹種	スギ
林齢(年)	52
標高(m)	940
斜面方位	SW
斜面傾斜(度)	33
材積間伐率(%)	20.5
本数間伐率(%)	34.2

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	2.7%	7.8%	10.9%	5.0%	4.1%
植被率	30.0%	30.0%	30.0%	50.0%	50.0%

調査地No.6

区域	県央
所在地	北群馬郡榛東村広馬場
樹種	スギ
林齢(年)	55
標高(m)	780
斜面方位	SW
斜面傾斜(度)	20
材積間伐率(%)	28.9
本数間伐率(%)	35.8

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	2.8%	19.1%	8.4%	11.1%	5.3%
植被率	50.0%	50.0%	50.0%	70.0%	80.0%

※植被率…植生高1.5 m未満の植物が地面を被覆する割合

間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子

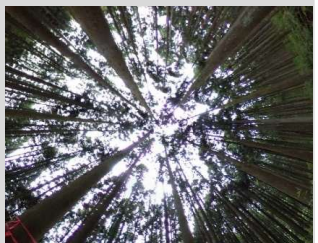
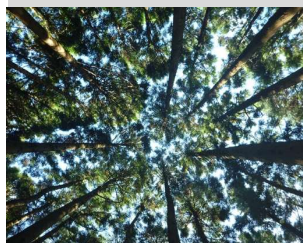
間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子

調査地No.7

区域	県央
所在地	北群馬郡榛東村広馬場
樹種	スギ
林齢(年)	55
標高(m)	770
斜面方位	SW
斜面傾斜(度)	16
材積間伐率(%)	26.5
本数間伐率(%)	40

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	2.1%	12.5%	10.6%	12.5%	6.6%
植被率	35.0%	30.0%	40.0%	70.0%	70.0%

※植被率…植生高1.5 m未満の植物が地面を被覆する割合

間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子

調査地No.8

区域	県央
所在地	渋川市小野子
樹種	スギ
林齢(年)	44
標高(m)	665
斜面方位	SE
斜面傾斜(度)	16
材積間伐率(%)	25.6
本数間伐率(%)	45.5

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	4.9%	16.3%	14.0%	12.2%	11.1%
植被率	15.0%	30.0%	75.0%	85.0%	90.0%

調査地No.9

区域	県央
所在地	渋川市小野子
樹種	スギ
林齢(年)	44
標高(m)	660
斜面方位	SE
斜面傾斜(度)	8
材積間伐率(%)	29
本数間伐率(%)	43.5

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	3.9%	13.7%	11.8%	11.6%	8.9%
植被率	15.0%	40.0%	70.0%	85.0%	80.0%

※植被率…植生高1.5 m未満の植物が地面を被覆する割合

間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子

間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子

調査地No.10

区域	県央
所在地	渋川市小野子
樹種	スギ
林齢(年)	44
標高(m)	655
斜面方位	SE
斜面傾斜(度)	13
材積間伐率(%)	32.5
本数間伐率(%)	44.8

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	4.1%	16.2%	13.8%	13.8%	12.0%
植被率	10.0%	25.0%	55.0%	70.0%	80.0%

調査地No.11

区域	県央
所在地	渋川市小野子
樹種	スギ
林齢(年)	44
標高(m)	655
斜面方位	SE
斜面傾斜(度)	15
材積間伐率(%)	-
本数間伐率(%)	-

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	-	-	3.0%	4.0%	2.6%
植被率	-	-	20.0%	20.0%	15.0%

※植被率…植生高1.5 m未満の植物が地面を被覆する割合

間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子

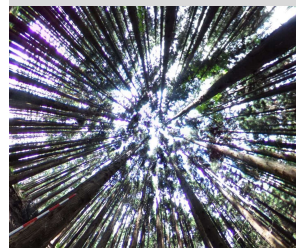
間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子

調査地No.12

区域	県央
所在地	安中市西上秋間
樹種	スギ
林齢(年)	45
標高(m)	600
斜面方位	SW
斜面傾斜(度)	35
材積間伐率(%)	25.3
本数間伐率(%)	32.8

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	7.6%	25.2%	9.8%	17.9%	14.4%
植被率	80.0%	85.0%	95.0%	95.0%	90.0%

調査地No.13

区域	県央
所在地	安中市西上秋間
樹種	スギ
林齢(年)	45
標高(m)	600
斜面方位	SW
斜面傾斜(度)	31
材積間伐率(%)	28.2
本数間伐率(%)	43.3

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	4.3%	22.5%	11.3%	19.7%	7.3%
植被率	85.0%	65.0%	95.0%	95.0%	90.0%

※植被率…植生高1.5 m未満の植物が地面を被覆する割合

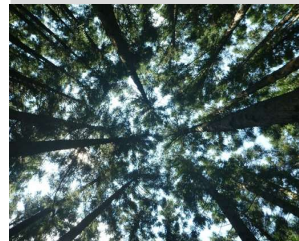
間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子

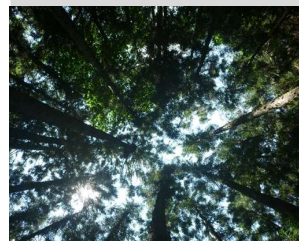
間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子

調査地No.14

区域	県央
所在地	安中市西上秋間
樹種	スギ
林齢(年)	45
標高(m)	590
斜面方位	SW
斜面傾斜(度)	30
材積間伐率(%)	32
本数間伐率(%)	55.4

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	6.2%	23.5%	6.8%	16.6%	5.4%
植被率	75.0%	65.0%	90.0%	90.0%	90.0%

調査地No.15

区域	県央
所在地	安中市西上秋間
樹種	スギ
林齢(年)	63
標高(m)	655
斜面方位	SW
斜面傾斜(度)	18
材積間伐率(%)	32.7
本数間伐率(%)	50

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	8.3%	15.8%	12.0%	17.7%	11.1%
植被率	70.0%	80.0%	95.0%	95.0%	90.0%

※植被率…植生高1.5 m未満の植物が地面を被覆する割合

間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子

間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子

調査地No.16

区域	西部
所在地	南牧村砥沢
樹種	スギ
林齢(年)	66
標高(m)	625
斜面方位	N
斜面傾斜(度)	42
材積間伐率(%)	7.9
本数間伐率(%)	21.4

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	9.3%	8.1%	15.7%	9.8%	5.9%
植被率	10.0%	40.0%	30.0%	20.0%	70.0%

※植被率…植生高1.5 m未満の植物が地面を被覆する割合

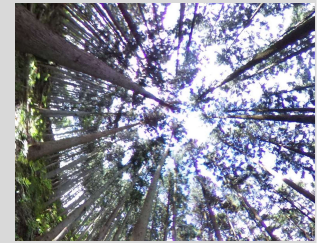
間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子

調査地No.17

区域	東部
所在地	みどり市東町座間
樹種	スギ
林齢(年)	67
標高(m)	770
斜面方位	NW
斜面傾斜(度)	33
材積間伐率(%)	26.6
本数間伐率(%)	23.1

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	2.9%	15.6%	19.2%	20.5%	16.6%
植被率	25.0%	20.0%	30.0%	20.0%	60.0%

シカの食害により植生高が低い

調査地No.18

区域	東部
所在地	みどり市東町座間
樹種	スギ
林齢(年)	48
標高(m)	880
斜面方位	SW
斜面傾斜(度)	38
材積間伐率(%)	27.2
本数間伐率(%)	30

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	7.7%	15.2%	17.7%	16.1%	21.7%
植被率	15.0%	70.0%	55.0%	70.0%	60.0%

シカの食害により植生高が低い

※植被率…植生高1.5 m未満の植物が地面を被覆する割合

間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子

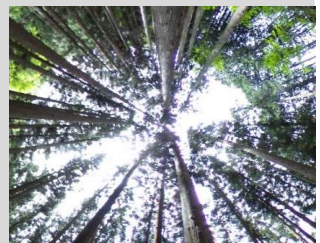
間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子

調査地No.1

区域	北部
所在地	中之条町山田
樹種	ヒノキ
林齢(年)	34 (林齢40～50年ヒノキ混在)
標高(m)	890
斜面方位	SW
斜面傾斜(度)	34
材積間伐率(%)	19.5
本数間伐率(%)	23.6

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	5.1%	8.9%	4.6%	8.9%	2.3%
植被率	5.0%	10.0%	10.0%	25.0%	30.0%

調査地No.2

区域	北部
所在地	中之条町山田
樹種	ヒノキ
林齢(年)	34,50
標高(m)	890
斜面方位	SE
斜面傾斜(度)	28
材積間伐率(%)	27.8
本数間伐率(%)	37.7

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	3.0%	11.5%	3.7%	4.0%	2.3%
植被率	5.0%	5.0%	15.0%	40.0%	35.0%

※植被率…植生高1.5 m未満の植物が地面を被覆する割合



林内の様子



林冠の様子



林内の様子



林冠の様子

調査地No.3

区域	県央
所在地	北群馬郡榛東村広馬場
樹種	ヒノキ
林齢(年)	52
標高(m)	960
斜面方位	SE
斜面傾斜(度)	34
材積間伐率(%)	19.9
本数間伐率(%)	33.7

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	1.3%	4.7%	5.0%	3.0%	1.6%
植被率	1.0%	5.0%	5.0%	10.0%	10.0%

調査地No.4

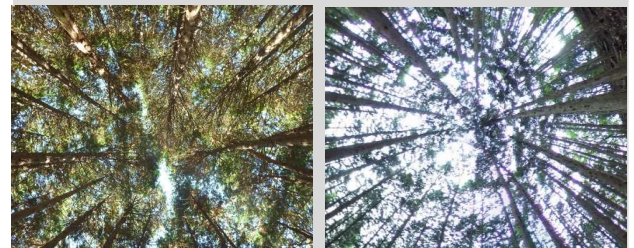
区域	西部
所在地	藤岡市浄法寺
樹種	ヒノキ
林齢(年)	35
標高(m)	285
斜面方位	SE
斜面傾斜(度)	33
材積間伐率(%)	16.7
本数間伐率(%)	29.5

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	3.0%	6.1%	5.2%	3.0%	5.4%
植被率	60.0%	75.0%	65.0%	80.0%	65.0%

※植被率…植生高1.5 m未満の植物が地面を被覆する割合



林内の様子



林冠の様子



林内の様子



林冠の様子

調査地No.5

区域	県央
所在地	渋川市小野子
樹種	ヒノキ
林齢(年)	44
標高(m)	695
斜面方位	NE
斜面傾斜(度)	36
材積間伐率(%)	36.9
本数間伐率(%)	51.2

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	1.4%	8.7%	6.9%	6.9%	3.9%
植被率	5.0%	30.0%	65.0%	80.0%	90.0%

調査地No.6

区域	県央
所在地	渋川市小野子
樹種	ヒノキ
林齢(年)	44
標高(m)	680
斜面方位	NE
斜面傾斜(度)	37
材積間伐率(%)	27.1
本数間伐率(%)	42.3

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	1.2%	6.1%	6.6%	3.7%	2.7%
植被率	5.0%	15.0%	40.0%	50.0%	60.0%

※植被率…植生高1.5 m未満の植物が地面を被覆する割合

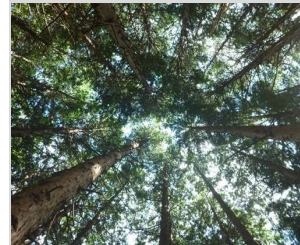
間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子

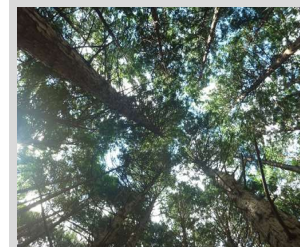
間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子

調査地No.7

区域	県央
所在地	渋川市小野子
樹種	ヒノキ
林齢(年)	44
標高(m)	695
斜面方位	SE
斜面傾斜(度)	21
材積間伐率(%)	-
本数間伐率(%)	-

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	1.8%	1.9%	2.3%	1.4%	1.2%
植被率	10.0%	5.0%	10.0%	10.0%	10.0%

調査地No.8

区域	東部
所在地	みどり市東町座間
樹種	ヒノキ
林齢(年)	94
標高(m)	880
斜面方位	W
斜面傾斜(度)	38
材積間伐率(%)	5.2
本数間伐率(%)	14.8

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目	間伐後 4年目
相対照度	2.7%	1.8%	2.4%	5.2%	4.6%
植被率	10.0%	10.0%	25.0%	30.0%	20.0%

※植被率…植生高1.5 m未満の植物が地面を被覆する割合



林内の様子



林冠の様子



林内の様子



林冠の様子

調査地No.1

区域 県央
 所在地 渋川市伊香保
 樹種 カラマツ
 林齢(年) 65
 標高(m) 1090
 斜面方位 NW
 斜面傾斜(度) 26
 材積間伐率(%) 32.3
 本数間伐率(%) 29.8

	間伐前	間伐後 1年目	間伐後 2年目	間伐後 3年目
相対照度	8.2%	18.6%	20.9%	12.6%
植被率	70.0%	90.0%	100.0%	100.0%

※植被率…植生高1.5 m未満の植物が地面を被覆する割合

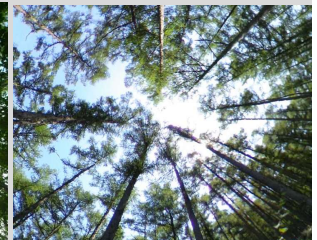
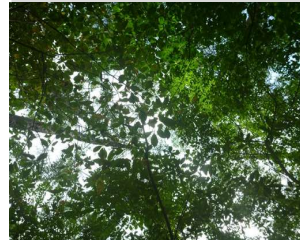
間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子