

「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



平成 31 (2019) 年 3 月

群馬県環境森林部 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、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、間伐効果を検証することを目的とした。
- 調査地は、県内4地域から5林分ずつ選定し、そのうち地域ごとに1林分、計4林分を特定調査地として選定した。スギ12林分、ヒノキ8林分、計20林分の調査地を継続調査した。
- 相対照度は、間伐前は最大5.6%、最小0.5%、平均2.6%、間伐後4年目は最大36.0%、最小0.2%、平均9.1%であり、間伐により改善されたが、林内が再び暗くなりつつある。
- 林床の植生の割合を示す植被率は、間伐前はスギ林で平均9.3%、ヒノキ林で平均1.6%、間伐後4年目はスギ林で平均25.4%、ヒノキ林で平均7.4%であり、間伐前より増加し、水土保持機能の向上が示唆された。
- 植物種及び生育状況を調査した結果、間伐前の平均出現種数は5.2種、平均植生高は24.4cm、間伐後4年目の平均出現種数は5.3種、平均植生高は29.6cmであり、間伐前より増加した。間伐により林内が明るくなったことにより、下層植生の出現及び成長が進んだと考えられる。
- 特定調査区で調査した植生乾燥重は、間伐前は平均 2.6 g/m^2 、間伐後4年目は平均 7.8 g/m^2 であり、間伐前より3倍増加し、下層植生が増えて土壌が安定してきたことが示唆された。また、リター（落枝落葉層）の厚さを示す A_0 層厚は、間伐前は平均2.7cm、間伐後4年目は平均2.8cmであり、土壌侵食を防止する落葉堆積量を維持していた。
- 毎木調査の結果、特定調査区は立木密度及び形状比が高く、気象害を受けやすい林分であった。今回の間伐で立木の過密状態は緩和されたが、間伐後、残存木が成長したため林内が再び混み合い、林床へ到達する光が減少しつつあることが示唆された。水土保持機能の高い森林に誘導するためには今後も段階的な間伐が必要であると考えられる。

目次

1	調査概要	
(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	
(1)	光環境について	3
	相対照度（間伐による光環境の変化）	
(2)	下層植生について	4
	ア 植被率（間伐による下層植生の変化）	
	イ 植物種（主な出現種数）及び生育状況	
(3)	特定区の調査について	6
	ア 毎木調査の結果	
	調査地の間伐状況	
	相対幹距比収量比数	
	収量比数	
	樹冠長率	
	形状比	
	本数間伐率・材積間伐率	
	イ 植生乾燥重（下層植生の量の変化）及び	
	土壌の A_0 層厚	
3	まとめ	8
付録		
個別調査地の状況		
スギ林に出現した主な植物種		
ヒノキ林に出現した主な植物種		

1 調査概要

(1) 趣旨

「ぐんま緑の県民税」事業において実施する間伐施業の効果を科学的・客観的手法により調査分析し、評価検証委員会に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ている。

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 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。そこで本調査では、林内の植生と照度(明るさ)がどのように回復していくかを間伐前と間伐後とで比較し、数年に亘りモニタリング調査することにより間伐効果を検証する。

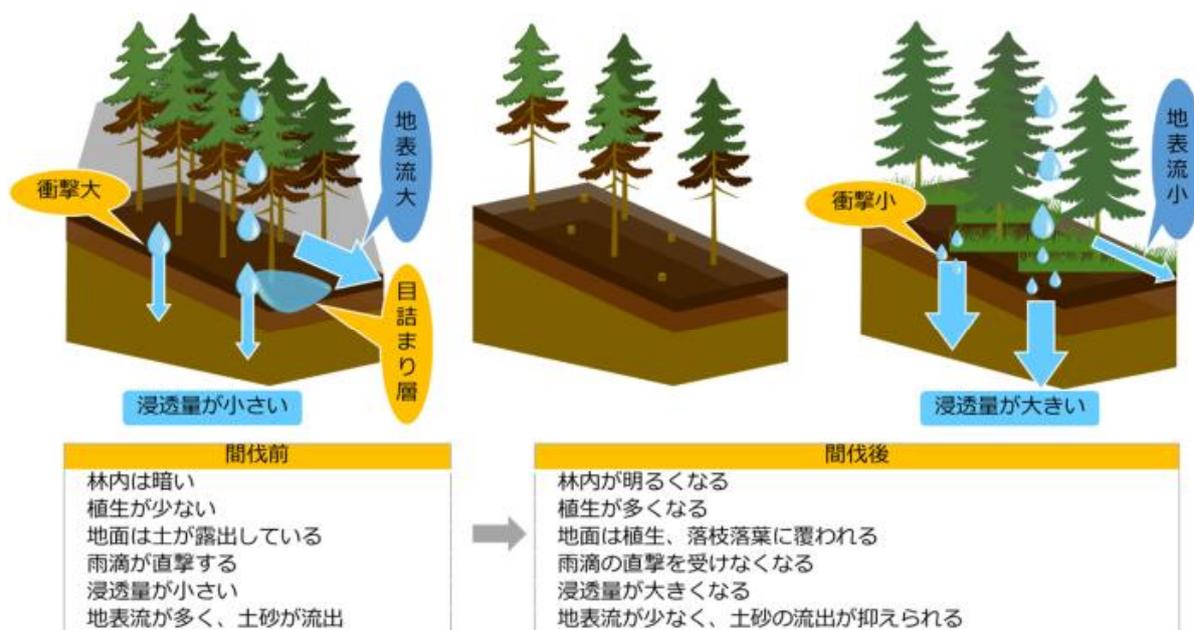


図 1 間伐による効果の模式図

(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のうち、県内4地域から5林分ずつ選定し、そのうち地域ごとに1林分計4林分を特定調査区として選定した(図 2)。スギ12林分、ヒノキ計8林分、計20林分内に設置した調査地において、表 1の項目について調査を実施した。調査地の概要を表 2に示し、個別調査地の状況は付録に示した。



図 2 地域ごとの調査地数

表 1 調査項目

調査項目	通常区	特定調査地
毎木調査		
照度		
植被率		
植生乾燥重		
土壌断面		
植生調査		

表 2 調査地の概要

No.	区域	所在地	植栽樹種	林齢 (2014)	調査地
1	北部	東吾妻町岡崎	ヒノキ	36	特定調査地
2		長野原町林	スギ	54	通常区
3		中之条町五反田	スギ	29	〃
4		沼田市利根町穴原	ヒノキ	25	〃
5		沼田市利根町追貝	ヒノキ	41	〃
6	県央	渋川市赤城町溝呂木	ヒノキ	28	特定調査地
7		渋川市赤城町溝呂木	スギ	28	通常区
8		松井田町坂本	ヒノキ	21	〃
9		松井田町坂本	スギ	62	〃
10		高崎市下室田	スギ	57	〃
11	西部	藤岡市譲原	スギ	65	特定調査地
12		上野村勝山	スギ	70	通常区
13		上野村勝山	ヒノキ	49	〃
14		下仁田町西野牧	スギ	47	〃
15		下仁田町風口	スギ	47	〃
16	東部	桐生市宮本町	スギ	54	特定調査地
17		桐生市宮本町	ヒノキ	50	通常区
18		みどり市大間々町浅原	スギ	57	〃
19		みどり市東町座間	スギ	46	〃
20		みどり市東町座間	ヒノキ	46	〃

注：調査地 No. 12、13 については、平成 26 年度の報告書とは異なる調査地に変更し、平成 27 年度に間伐前調査と間伐後調査を行った。

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。相対照度は、間伐前は全林分で最大5.6%、最小0.5%、平均2.6%であり、間伐後4年目は全林分で最大36.0%、最小0.2%、平均9.1%であった（表3、図3）。調査地別に見ると、スギ林よりヒノキ林の相対照度が全体的に低かった（図4）。ヒノキの枝葉は水平方向に展開する性質があり、これが入射光を遮り、相対照度に影響を及ぼしたと推察される。間伐により残された樹木が成長すると、林内に到達する光が減少し相対照度が低下するが、本調査においても、全林分の平均で間伐後から年数が経過するにつれ相対照度が低下した。

表 3 樹種ごとの平均相対照度

（単位：％）

	スギ林					ヒノキ林					全林分				
	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	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	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
最大	5.6	36.8	38.9	29.2	36.0	5.3	13.3	7.9	7.9	9.0	5.6	36.8	38.9	29.2	36.0
最小	0.6	6.5	7.7	7.5	2.6	0.5	5.0	2.9	1.7	0.2	0.5	5.0	2.9	1.7	0.2
平均	2.7	14.7	15.7	15.0	12.1	2.4	8.3	5.2	4.8	4.5	2.6	12.3	11.5	10.9	9.1

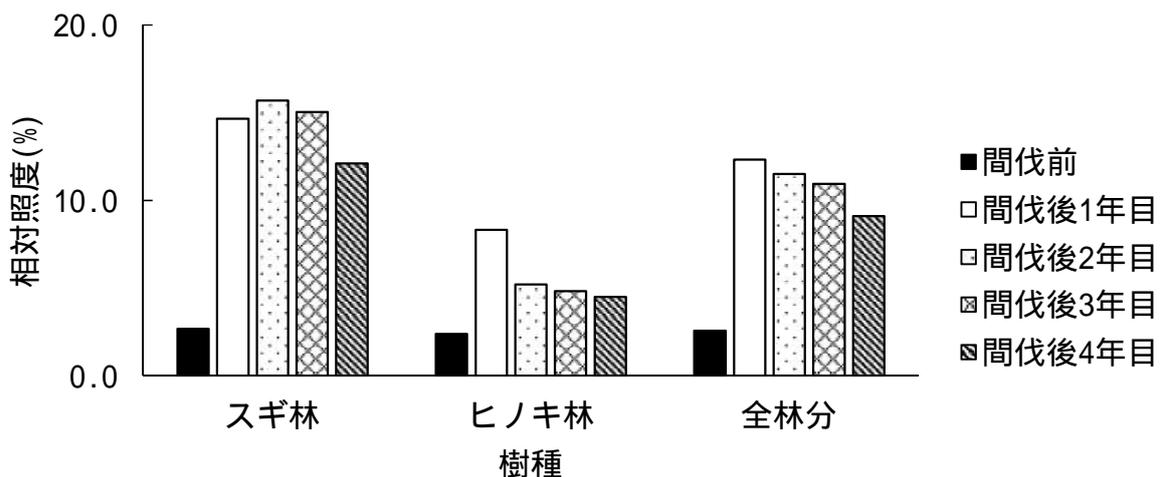


図 3 樹種ごとの平均相対照度の変化

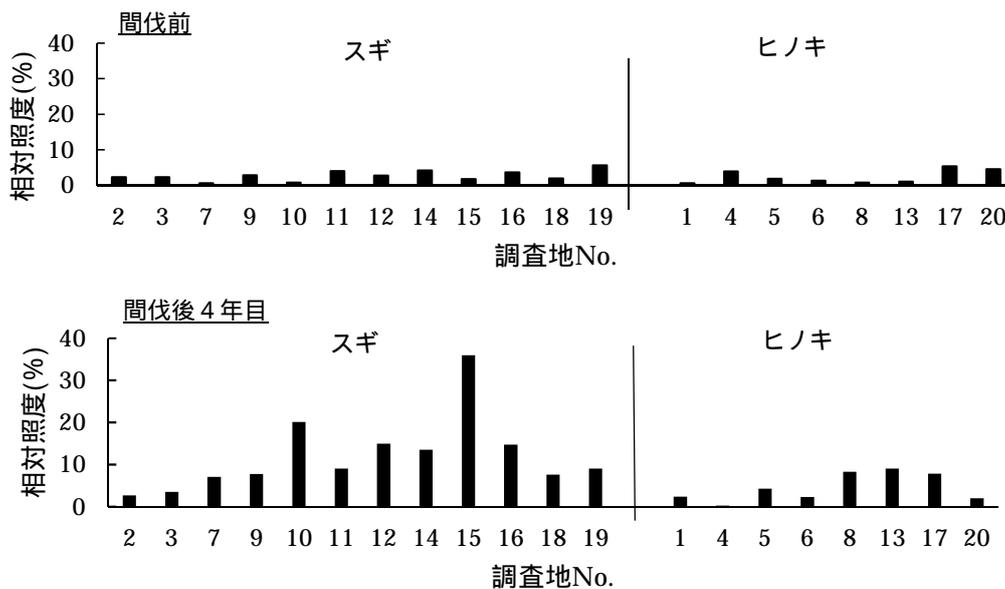


図 4 各調査地における間伐前及び間伐後4年目の平均相対照度

(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、調査区内に4点ずつ固定点を設け、ポイントカウンティング法により林床植生の割合(以下、植被率という。)、堆積リター(落枝落葉層)の割合、礫の割合及び細土の割合を調査した。植被率は、間伐前はスギ林で平均9.3%、ヒノキ林で平均1.6%であり、間伐後4年目はスギ林で平均25.4%、ヒノキ林で平均7.4%であり(表4)、間伐前と比較してスギ林で平均16.1%、ヒノキ林で平均5.8%改善された。間伐後4年目は、調査地No.9及び14においては、立地条件(急傾斜地)及び獣害等の影響により、間伐前より礫の割合及び細土の割合が増加したが、残りの調査地においては、植被率及び堆積リターの割合が間伐前と同等もしくは間伐前より高かった(図5)。ヒノキ林は、植被率の平均がスギ林よりも低かったが(表4)、ヒノキ林の林床被覆を支配する因子は林床植生であることから(三浦、2000)、今後も間伐を行い、下層植生を発達させる必要があると考えられた。

表 4 樹種ごとの植被率 (単位: %)

	スギ林					ヒノキ林					全林分				
	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	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	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
最大	32.3	75.3	79.5	73.0	77.3	3.0	5.0	16.8	18.5	17.5	32.3	75.3	79.5	73.0	77.3
最小	1.0	0.0	5.0	5.8	2.3	0.0	0.3	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0
平均	9.3	10.6	21.9	26.2	25.4	1.6	1.6	6.4	7.7	7.4	6.2	6.7	15.7	18.8	18.2

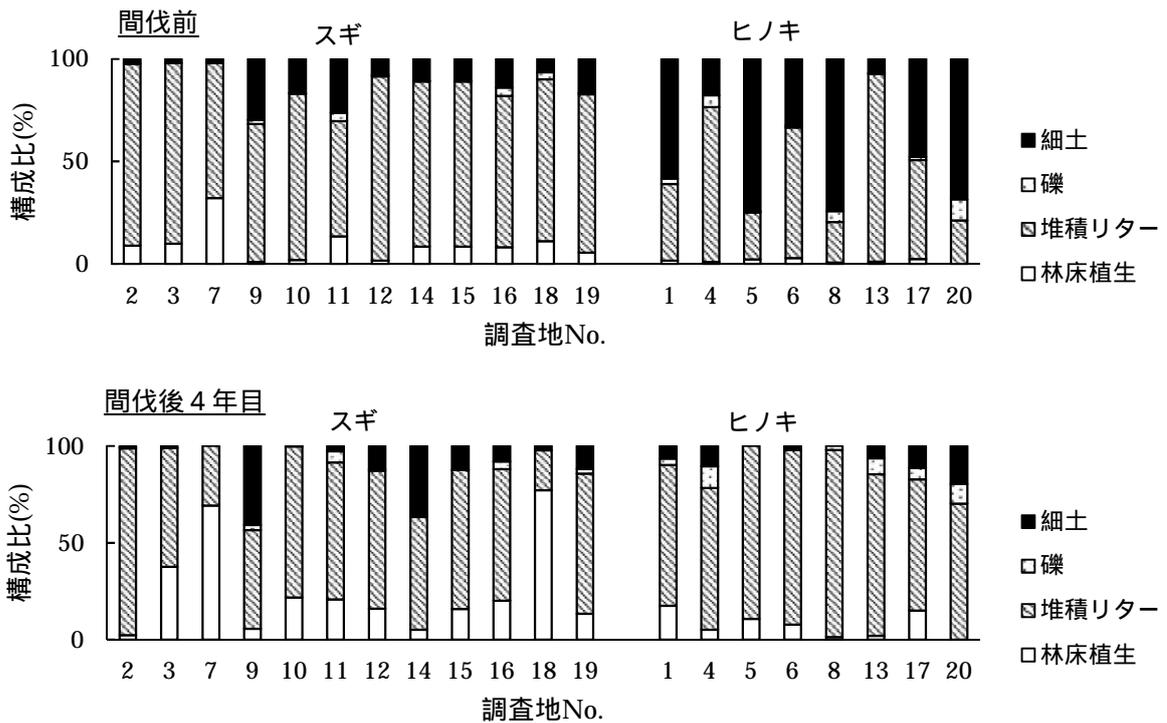


図 5 各調査地における間伐前及び間伐後4年目の林分構成要素の構成比

イ 植物種及び生育状況

間伐が遅れて林床が暗い環境では、明るい林床に生育する植物がみられなくなる。そこで林床の環境の指標とするため植物種及び生育状況を調査した。斜面方向に1m×10mのライン調査地を設置し、1m²ごとに出現した最も植生高の高い植物の種名と植生高を記録した(表5、付録)。間伐前の全林分の平均の出現種数は5.2種、平均植生高は24.4cmであり、間伐後4年目の全林分の平均の出現種数は5.3種、平均植生高は29.6cmであり、間伐前より増加した(表5、図6)。平均植生高の変化をみると、間伐前と比較して間伐後1年目は低くなったが、間伐後2年目以降は増加傾向となった(図6)。間伐作業により一時的に攪乱されたものの、間伐により林内が明るくなったことにより、発生した植物が定着し成長していると考えられる。

表 5 間伐後4年目の林床植生の出現種数、最大植生高、平均植生高及び主な出現種

	出現種数	最大植生高 (cm)	平均植生高 (cm)	主な出現種
スギ林平均	5.3 (5.3)	120.0 (90.0)	36.4 (31.2)	チヂミザサ、フジ、ケヤキ、エゴノキ、オオバ イノモトソウ、クリ、サンショウ、ミツバアケ ビ、ヤマアジサイ、クヌギ、タラノキ
ヒノキ林 平均	5.3 (5.0)	67.0 (28.8)	19.4 (14.2)	コナラ、チヂミザサ、ヤブムラサキ、クサギ、 リョウブ、ツルウメモドキ、エゴノキ、ノブド ウ、ハナイカダ
全林分平均	5.3 (5.2)	120.0 (65.5)	29.6 (24.4)	

注：()内の数字は間伐前の値。

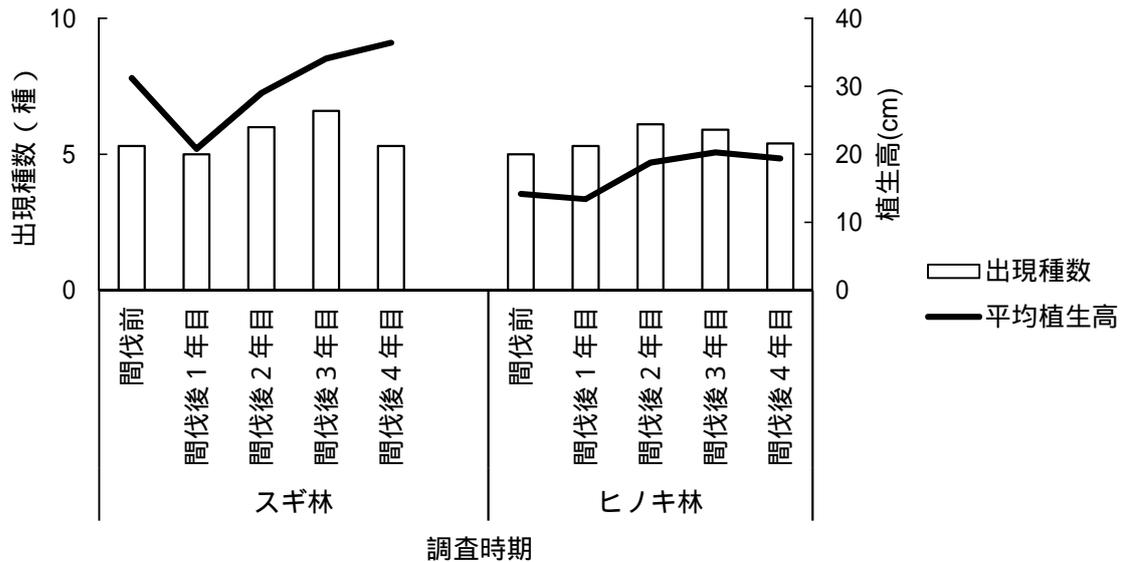


図 6 木本植物及び草本植物種数の変化と平均植生高の変化

(3) 特定区の調査について

ア 毎木調査の結果

特定調査地について、毎木調査により 20m x 20m の調査地内の全立木について、樹高、胸高直径、枝張り、枝下高及び林分密度を調査した。間伐前及び間伐後 4 年目の特定調査地の林分現況について、表 6 に示す。間伐前は、林分密度が高く、相対幹距比^{**}が小さいため、混んでいる状態と判断でき、立木は形状比が高く、風倒害の危険があった。間伐前と間伐後について、適正な密度管理を行った場合の理論値を示した民有林人工林収穫予想表と比較して、調査地 No. 1 と No. 6 においては立木密度が少なくなり、過密状態が改善された。しかし、調査地 No. 11 と No. 16 については間伐後も立木密度が高い状況であった。

間伐後 4 年目について、樹冠幅は間伐前より増加し、回復傾向であった。相対幹距比は 17% を下回ると林内が混み過ぎであると言われているが、調査地 No. 1、11、16 で 17% を下回った。また、収量比数^{***}については、0.8 以上になると林内が混み過ぎであると言われているが、調査地 No. 1 で 0.8 以上となった。これらのことから、間伐後の残存木の成長にともない林内が再び混みつつあると考えられる。樹冠長率[†]については、40% 以下の林木が多くなると混み過ぎであるが、調査地 No. 16 において 40% 以下であり、樹冠の回復が遅れていると考えられる。形状比については、80 を超えると立木が気象害に対して弱くなると言われているが、調査地 No. 1、11、16 で 80 を超えており、気象害に対していまだに弱い可能性がある。以上のことから、調査地林分は混みつつあり、気象害に対する危険性もあるため、今後も段階的に間伐する必要があると考えられた。

間伐率は、本数間伐率は 31.1~40.0%、材積間伐率は 11.7~23.5% であった (表 7)。材積間伐率が低い場合 (間伐材積が少ない場合) で、胸高直径の小さい劣勢木のみの間伐であると、本数間伐率が高くても林内の光環境があまり改善されない場合があるため、今後、間伐時は本数間伐率のみでなく、材積間伐率や林内の状況を考慮して実施する必要があると考えられた。

表 6 特定調査地の林分現況

No.	樹種	伐採 時 林齢	調査時	A		B		樹冠 長率 *	樹冠 幅(m)	相対 幹距比*	収量 比数 ***
				立木本数 (本/ha)	平均 樹高 (m)	平均 胸高 直径 (cm)	形状比 (A(cm)/ B(cm))				
1	ヒノキ	36	間伐前	1,786(+683)	15.0	21.5	69.9	35.8	3.9	15.7	0.84
			間伐後4年目	1,071(-77)	20.5	25.9	80.2	43.3	5.0	14.9	0.84
6	ヒノキ	28	間伐前	1,525(+372)	14.9	18.8	82.0	40.5	4.4	17.2	0.77
			間伐後4年目	1,050(-103)	16.2	21.4	77.9	45.5	5.3	19.0	0.71
11	スギ	65	間伐前	1,050(+573)	22.1	23.9	97.3	47.6	4.1	12.9	0.82
			間伐後4年目	700(+223)	25.2	30.6	86.3	42.2	5.0	15.0	0.72
16	スギ	54	間伐前	1,700(+788)	16.7	20.6	85.9	34.7	3.2	14.5	0.80
			間伐後4年目	1,075(+163)	19.4	24.4	81.8	30.8	4.1	15.7	0.73

注：立木本数における括弧内数値は民有林人工林収穫表との差異を示す。

*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。

***収量比数・・・最多密度(ある樹高での上限の本数密度)の林分材積に対する現状の林分材積の比。

表 7 間伐による本数変化及び材積変化

No.	樹種	間伐前		間伐後		本数間伐率		間伐前		間伐後		材積間伐率	
		立木密度 (本/ha)	()	立木密度 (本/ha)	()	(%)	()	立木材積 (m ³ /ha)	()	立木材積 (m ³ /ha)	()	(%)	()
1	ヒノキ	1786	(1905)	1071	(1071)	40.0	(43.8)	540.6	(545.8)	443.5	(443.5)	18.0	(18.7)
6	ヒノキ	1525	(1750)	1050	(1050)	31.1	(40.0)	363.8	(371.8)	278.4	(278.4)	23.5	(25.1)
11	スギ	1050	(1175)	700	(700)	33.3	(40.4)	729.2	(755.0)	643.8	(643.8)	11.7	(14.7)
16	スギ	1700	(1850)	1075	(1075)	36.8	(41.9)	568.3	(583.2)	441.6	(441.6)	22.3	(24.3)

注：括弧内の数字は枯死木を含めた数値を示す。

イ 植生乾燥重及び土壌のA₀層厚

特定調査地において1林分あたり4点ずつ計1m²の下層植生を刈り取り、80℃、24時間乾燥して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。植生乾燥重は、間伐前は全林分の平均で2.6g/m²、間伐後4年目は7.8g/m²であり(表8)、間伐前より3倍増加し、下層植生の量が増加した。また、土壌調査として、地表に堆積した有機質の層で、落葉や落枝からできている堆積腐植層の厚さ(以下、A₀層厚という。)を各特定調査区の中央部付近で測定したところ、間伐前は平均2.7cm、間伐後4年目は2.8cmであり(表8)、土壌侵食を防止するために必要な落葉堆積量である厚さ(服部ほか、1992)を維持していた。

表 8 植生乾燥重及び土壌の A₀ 層厚

No.	樹種	植生乾燥重		A ₀ 層厚	
		(g / m ²)		(cm)	
		間伐前	間伐後 4 年目	間伐前	間伐後 4 年目
1	ヒノキ	1.7	1.3	2.3	1.6
6	ヒノキ	0.3	5.0	2.9	2.1
11	スギ	4.7	16.7	2.0	6.3
16	スギ	3.8	8.4	3.6	1.4
	全林分平均	2.6	7.8	2.7	2.8

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、林内の植生と照度がどのように回復していくかを間伐前と間伐後とで比較し、モニタリング調査を実施した。その結果、間伐後 4 年目には林内の光環境は暗くなりつつあったが、一部の林分を除いて、植被率及び堆積リターの割合が間伐前と同等もしくは間伐前より高かった。また、植物種及び生育状況の調査の結果、間伐後 4 年目の植物種数及び平均植生高は、間伐前よりも増加し、下層植生が定着し成長したことが示唆された。これらのことから、水土保持機能は回復しつつあると考えられた。

一方、本事業による間伐により立木密度を下げることはできたが、間伐後、残存木が成長するにつれ、林床に到達する光が減少する傾向がみられ、それに伴い、間伐後 4 年目は平均植被率がやや減少した。水資源効率を最大限に発揮する林内相対照度は、10～20%と考えられており（国立研究開発法人科学技術振興機構、2015）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、今後も段階的な間伐を行い、光環境の改善及び下層植生の回復を図る必要があると考えられる。

引用・参考文献：恩田裕一（2008），人工林荒廃と水・土砂流出の実態，岩波書店，245p．

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（2），132-140

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 No.362，1-34

国立研究開発法人科学技術振興機構（2015），戦略的創造研究推進事業 CREST 研究領域「持続可能な水利用を実現する革新的な技術とシステム」研究課題「荒廃人工林の管理により流量増加と河川環境の改善を図る革新的な技術の開発」研究終了報告書，http://www.jst.go.jp/kisoken/crest/research/s-houkoku/JST_1111074_09154476_EE.pdf，（参照 2018-01-10）

調査地No.	2	3	7	9	10	11	12	14	15	16	18	19	出現回数
草本層高さ (cm) a	11	33	53	22	59	36	49	29	33	25	73	15	
出現種数b	12	18	16	17	17	11	19	24	10	13	8	17	
カシワバハグマ	<i>Pertya robusta</i>	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	1
カメバヒキオコシ	<i>Isodon umbrosus</i> var. <i>leucanthus</i> f. <i>kameba</i>	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	1
キバナアキギリ	<i>Salvia nipponica</i>	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	1
ナルコユリ	<i>Polygonatum falcatum</i>	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	1
モミジガサ	<i>Parasenecio delphiniiifolius</i>	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	1
ヤマカシユウ	<i>Smilax sieboldii</i>	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	1
ヤマブキ	<i>Kerria japonica</i>	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	1
アズマネザサ	<i>Pleioblastus chino</i>	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	1
ジャノヒゲ	<i>Ophiopogon japonicus</i>	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	1
ノリウツギ	<i>Hydrangea paniculata</i>	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	1
ヘビノネゴザ	<i>Athyrium yokoscense</i>	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	1
マツブサ	<i>Schisandra repanda</i>	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	1
タチドコロ	<i>Dioscorea gracillima</i>	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	1
ニガクサ	<i>Teucrium japonicum</i>	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	1
ヒカゲイノコズチ	<i>Achyranthes bidentata</i> var. <i>japonica</i>	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	1
ミズヒキ	<i>Persicaria filiformis</i>	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	1
シケシダ	<i>Deparia japonica</i>	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	1
アクシバ	<i>Vaccinium japonicum</i>	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	1
アブラチャン	<i>Lindera praecox</i>	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	1
オオカモメツル	<i>Tylophora aristolochioides</i>	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	1
カエデ属sp.	<i>Acer</i> sp.	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	1
クサギ	<i>Clerodendrum trichotomum</i>	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	1
コアカソ	<i>Boehmeria spicata</i>	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	1
コセンダングサ	<i>Bidens pilosa</i> var. <i>pirosa</i>	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	1
サルトリイバラ	<i>Smilax china</i>	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	1
サルナシ	<i>Actinidia arguta</i>	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	1
シケシダ属sp.	<i>Deparia</i> sp.	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	1
ミゾシダ	<i>Thelypteris pozoi</i> subsp. <i>mollissima</i>	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	1
イヌザンショウ	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	1
カマツカ	<i>Pourthiaea villosa</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	1
キヌタソウ	<i>Galium kinuta</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	1
コバノガマズミ	<i>Viburnum erosum</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	1
タガネソウ	<i>Carex siderosticta</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	1
ニシキギ	<i>Euonymus alatus</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	1
ヌルデ	<i>Rhus javanica</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	1
ノガリヤス	<i>Calamagrostis brachytricha</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	1
ハクウンボク	<i>Styrax obassia</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	1
ミツバウツギ	<i>Staphylea bumalda</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	1
ミヤマガマズミ	<i>Viburnum wrightii</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	1
ヘクソカズラ	<i>Paederia scandens</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	1
ミズメ	<i>Betula grossa</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	1
クマワラビ	<i>Dryopteris lacera</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	1
コウゾ	<i>Broussonetia kazinoki</i> × <i>B. papyrifera</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	1
テイカカズラ	<i>Trachelospermum asiaticum</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	1
シダ類の種	<i>Pteridopsida</i> sp.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	1
ヤブムラサキ	<i>Callicarpa mollis</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1
オシダ	<i>Dryopteris crassirhizoma</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1
アカメガシワ	<i>Mallotus japonicus</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1
イワハリガネワラビ	<i>Thelypteris musashiensis</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1
クロヒナスゲ	<i>Carex gifuensis</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1
クロモジ	<i>Lindera umbellata</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1
コウヤボウキ	<i>Pertya scandens</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1
ツクバネ	<i>Buckleya lanceolata</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1
ツリバナ	<i>Euonymus oxyphyllus</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1
バイカツツジ	<i>Rhododendron semibarbatum</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1
ヒメウツギ	<i>Deutzia gracilis</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1

注：表中の+は出現したことを示し、・は出現しなかったことを示す。

a：間伐後4年目調査時の値。b：間伐前から間伐後4年目の間に出現した種数の累積数。

種名(下線あり)はヒノキ林では出現しなかった種。

付録 ヒノキ林に出現した主な植物種

調査地No.	1	4	5	6	8	13	17	20	出現回数
草本層高さ (cm) a	11	24	14	36	15	23	26	7	
出現種数b	27	16	20	16	25	13	9	11	
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	•	•	•	+	+	+	+	5
チヂミザサ	<i>Oplismenus undulatifolius</i>	+	•	•	+	+	•	+	4
ヤブムラサキ**	<i>Callicarpa mollis</i>	+	+	•	•	+	•	•	4
クサギ*	<i>Clerodendrum trichotomum</i>	•	+	•	•	+	+	•	3
リョウブ	<i>Clethra barbinervis</i>	•	+	+	•	+	•	•	3
ツルウメモドキ**	<i>Celastrus orbiculatus</i>	+	•	•	+	•	•	•	2
カエデドコロ	<i>Dioscorea quinquelobata</i>	+	•	•	•	+	•	•	2
ヘビノネゴザ	<i>Athyrium yokoscense</i>	+	•	•	•	+	•	•	2
ミズメ	<i>Betula grossa</i>	+	•	•	•	+	•	•	2
イヌワラビ	<i>Anisocampium niponicum</i>	+	•	•	•	•	+	•	2
エゴノキ**	<i>Styrax japonica</i>	+	•	•	•	•	•	+	2
ハナイカダ**	<i>Helwingia japonica</i>	•	+	+	•	•	•	•	2
ヤマカシュウ	<i>Smilax sieboldii</i>	•	•	+	+	•	•	•	2
モミジイチゴ**	<i>Rubus palmatus</i>	•	•	•	+	+	•	•	2
オニドコロ**	<i>Dioscorea tokoro</i>	•	•	+	•	+	•	•	2
ノブドウ**	<i>Ampelopsis glandulosa</i>	•	•	+	•	+	•	•	2
マルバアオダモ	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	•	•	+	•	+	•	•	2
ヤマブドウ	<i>Vitis coignetiae</i>	•	•	+	•	+	•	•	2
ムクノキ	<i>Aphananthe aspera</i>	•	•	+	•	•	+	•	2
サンショウ**	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	•	•	•	+	•	+	•	2
アズマネザサ	<i>Pleioblastus chino</i>	•	•	•	+	•	•	+	2
フジ	<i>Wisteria floribunda</i>	•	•	•	•	+	+	•	2
ケヤキ	<i>Zelkova serrata</i>	•	•	•	•	•	+	+	2
サルナシ	<i>Actinidia arguta</i>	+	•	•	•	•	•	•	1
ハエドクソウ**	<i>Phryma leptostachya</i> ssp. <i>asiatica</i>	+	•	•	•	•	•	•	1
ヒカゲイノコズチ	<i>Achyranthes bidentata</i> var. <i>japonica</i>	+	•	•	•	•	•	•	1
ヤブラン	<i>Liriope muscari</i>	+	•	•	•	•	•	•	1
ヤマジノホトトギス	<i>Tricyrtis affinis</i>	+	•	•	•	•	•	•	1
ヨウシュヤマゴボウ	<i>Phytolacca americana</i>	+	•	•	•	•	•	•	1
アオツツラフジ*	<i>Cocculus trilobus</i>	+	•	•	•	•	•	•	1
アキチヨウジ	<i>Isodon longitubus</i>	+	•	•	•	•	•	•	1
ウグイスカグラ	<i>Lonicera gracilipes</i>	+	•	•	•	•	•	•	1
シソ科の種	<i>Lamiaceae</i> sp.	+	•	•	•	•	•	•	1
タチツボスミレ**	<i>Viola grypoceras</i>	+	•	•	•	•	•	•	1
タデ科の種	<i>Polygonaceae</i>	+	•	•	•	•	•	•	1
トウバナ	<i>Clinopodium gracile</i>	+	•	•	•	•	•	•	1
トラノオシダ	<i>Asplenium incisum</i>	+	•	•	•	•	•	•	1
ヒノキ	<i>Chamaecyparis obtusa</i>	+	•	•	•	•	•	•	1
ミヤママタタビ	<i>Actinidia kolomikta</i>	+	•	•	•	•	•	•	1
木本不明	Unkown	+	•	•	•	•	•	•	1
木本不明	Unkown	+	•	•	•	•	•	•	1
草本不明	Unkown	+	•	•	•	•	•	•	1
オシダ	<i>Dryopteris crassirhizoma</i>	•	+	•	•	•	•	•	1
ノリウツギ	<i>Hydrangea paniculata</i>	•	+	•	•	•	•	•	1
フタリシズカ	<i>Chloranthus serratus</i>	•	+	•	•	•	•	•	1
ホソバシケシダ	<i>Deparia conilii</i>	•	+	•	•	•	•	•	1
ミゾシダ	<i>Thelypteris pozoi</i> subsp. <i>mollissima</i>	•	+	•	•	•	•	•	1
ヤマアジサイ	<i>Hydrangea serrata</i>	•	+	•	•	•	•	•	1
ヨツバムグラ	<i>Galium trachyspermum</i>	•	+	•	•	•	•	•	1
オオバアサガラ	<i>Pterostyrax hispida</i>	•	+	•	•	•	•	•	1
ククルマムグラ	<i>Galium japonicum</i>	•	+	•	•	•	•	•	1
ジュウモンジシダ	<i>Polystichum tripterum</i>	•	+	•	•	•	•	•	1
フジクマワラビ	<i>Dryopteris</i> × <i>fujipedis</i>	•	+	•	•	•	•	•	1
ヤマイトチシダ	<i>Dryopteris bissetiana</i>	•	+	•	•	•	•	•	1
イケマ	<i>Cynanchum caudatum</i>	•	•	+	•	•	•	•	1
チゴユリ	<i>Disporum smilacinum</i>	•	•	+	•	•	•	•	1
テイカカズラ	<i>Trachelospermum asiaticum</i>	•	•	+	•	•	•	•	1
ミズヒキ	<i>Persicaria filiformis</i>	•	•	+	•	•	•	•	1
ミヤマガマズミ	<i>Viburnum wrightii</i>	•	•	+	•	•	•	•	1
ウラジロヨウラク	<i>Menziesia multiflora</i>	•	•	+	•	•	•	•	1

調査地No.		1	4	5	6	8	13	17	20	出現回数
草本層高さ (cm) a		11	24	14	36	15	23	26	7	
出現種数b		27	16	20	16	25	13	9	11	
<u>エノキ</u>	<i>Celtis sinensis</i>	・	・	+	・	・	・	・	・	1
<u>ガマズミ**</u>	<i>Viburnum dilatatum</i>	・	・	+	・	・	・	・	・	1
<u>キボウシ属の種</u>	<i>Hosta</i> sp.	・	・	+	・	・	・	・	・	1
<u>スゲ属の種</u>	<i>Carex</i> sp.	・	・	+	・	・	・	・	・	1
<u>ツルマサキ</u>	<i>Euonymus fortunei</i>	・	・	+	・	・	・	・	・	1
<u>マルバウツギ</u>	<i>Deutzia scabra</i>	・	・	+	・	・	・	・	・	1
<u>クリ</u>	<i>Castanea crenata</i>	・	・	・	+	・	・	・	・	1
<u>タチドコロ</u>	<i>Dioscorea gracillima</i>	・	・	・	+	・	・	・	・	1
<u>シオデ</u>	<i>Smilax riparia</i>	・	・	・	+	・	・	・	・	1
<u>ツタ</u>	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	・	・	・	+	・	・	・	・	1
<u>ミヤマクマヤナギ</u>	<i>Berchemia pauciflora</i>	・	・	・	+	・	・	・	・	1
<u>ミヤマハハソ</u>	<i>Meliosma tenuis</i>	・	・	・	+	・	・	・	・	1
<u>ヤブコウジ</u>	<i>Ardisia japonica</i>	・	・	・	+	・	・	・	・	1
<u>ヤマクワガタ</u>	<i>Veronica japonensis</i>	・	・	・	+	・	・	・	・	1
<u>シケシダ</u>	<i>Deparia japonica</i>	・	・	・	・	+	・	・	・	1
<u>アブラチャン</u>	<i>Lindera praecox</i>	・	・	・	・	+	・	・	・	1
<u>コアカソ</u>	<i>Boehmeria spicata</i>	・	・	・	・	+	・	・	・	1
<u>サルトリイバラ**</u>	<i>Smilax china</i>	・	・	・	・	+	・	・	・	1
<u>ムラサキシキブ**</u>	<i>Callicarpa japonica</i>	・	・	・	・	+	・	・	・	1
<u>コボタンツル</u>	<i>Clematis apiifolia</i> var. <i>bitermata</i>	・	・	・	・	+	・	・	・	1
<u>シソ科の種</u>	<i>Lamiaceae</i> sp.	・	・	・	・	+	・	・	・	1
<u>シダ類の種</u>	<i>Pteridopsida</i> sp.	・	・	・	・	+	・	・	・	1
<u>タカノツメ</u>	<i>Gamblea innovans</i>	・	・	・	・	+	・	・	・	1
<u>ツユクサ</u>	<i>Commelina communis</i>	・	・	・	・	+	・	・	・	1
<u>草本不明</u>	Unkown	・	・	・	・	+	・	・	・	1
<u>イラクサ</u>	<i>Urtica thunbergiana</i>	・	・	・	・	・	+	・	・	1
<u>イワヒメワラビ</u>	<i>Hypolepis punctana</i>	・	・	・	・	・	+	・	・	1
<u>スミレ属の種</u>	<i>Viola</i> sp.	・	・	・	・	・	+	・	・	1
<u>ツタウルシ</u>	<i>Toxicodendron orientale</i>	・	・	・	・	・	+	・	・	1
<u>ヤマウルシ**</u>	<i>Toxicodendron trichocarpum</i>	・	・	・	・	・	+	・	・	1
<u>ヤマミズ</u>	<i>Pilea japonica</i>	・	・	・	・	・	+	・	・	1
<u>ミツバアケビ**</u>	<i>Akebia trifoliata</i>	・	・	・	・	・	・	+	・	1
<u>ヤマツツジ</u>	<i>Rhododendron kaempferi</i>	・	・	・	・	・	・	+	・	1
<u>オトコヨウゾメ</u>	<i>Viburnum phlebotrichum</i>	・	・	・	・	・	・	+	・	1
<u>ハンショウツル</u>	<i>Clematis japonica</i>	・	・	・	・	・	・	+	・	1
<u>ヒカゲスゲ節の種</u>	<i>Carex</i> Sect. <i>Digitatae</i> sp	・	・	・	・	・	・	+	・	1
<u>ヒサカキ**</u>	<i>Eurya japonica</i>	・	・	・	・	・	・	+	・	1
<u>アカメガシワ*</u>	<i>Mallotus japonicus</i>	・	・	・	・	・	・	・	+	1
<u>イワハリガネワラビ</u>	<i>Thelypteris musashiensis</i>	・	・	・	・	・	・	・	+	1
<u>クロモジ**</u>	<i>Lindera umbellata</i>	・	・	・	・	・	・	・	+	1
<u>コアジサイ</u>	<i>Hydrangea hirta</i>	・	・	・	・	・	・	・	+	1
<u>ヒメウツギ</u>	<i>Deutzia gracilis</i>	・	・	・	・	・	・	・	+	1
<u>ミツバウツギ</u>	<i>Staphylea bumalda</i>	・	・	・	・	・	・	・	+	1
<u>ホソバヒカゲスゲ</u>	<i>Carex humilis</i> var. <i>nana</i>	・	・	・	・	・	・	・	+	1

注：表中の+は出現したことを示し、・は出現しなかったことを示す。

種名（下線あり）はスギ林では出現しなかった種。

a：間伐後4年目調査時の値。b：間伐前から間伐後4年目の間に出現した種数の累積数。

*：ヒノキ人工林における陽性植物、ヒノキ人工林における耐陰性植物

（参考文献：清野嘉之（1990），ヒノキ人工林における下層植物群落の動態と制御に関する研究，森林総研研報No. 359，1-222）

調査地No.1

区域 北部
 所在地 東吾妻町岡崎
 樹種 ヒノキ
 林齢 36年生
 標高 550m
 方位 N5W
 傾斜 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	0.5%	7.4%	4.5%	5.3%	2.3%
植被率	1.8%	2.8%	7.8%	15.8%	17.5%

備考

ヒノキのほか、カヤが一部植栽されている。間伐前に林冠はツルが繁茂しており、林床の落葉層が乏しく、植生がほぼみられなかった。間伐後の植被率は改善した。

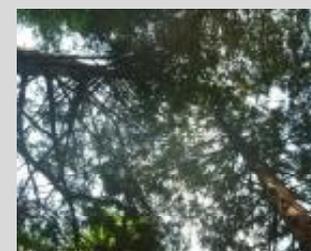
間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子



林床の様子



林床の様子

調査地No. 2

区域 北部
 所在地 長野原町林
 樹種 スギ
 林齢 54年生
 標高 760m
 方位 S5E
 傾斜 14°

	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	2.2%	7.6%	8.3%	8.9%	2.6%
植被率	9.0%	7.0%	14.3%	20.3%	2.3%

備考

間伐前は林冠が閉鎖し、樹冠が小さくなっており、表層土層が露出しているところがあった。間伐後は林内が明るくなり、植被率が増加したが、間伐後4年目は相対照度及び植被率が低下した。

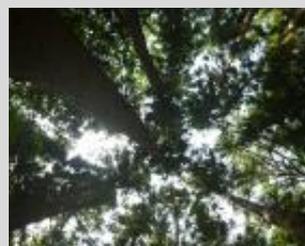
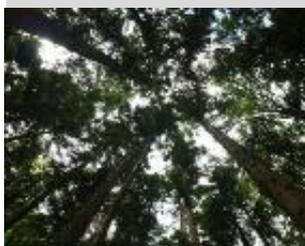
間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子



林床の様子



林床の様子

調査地No.3

区域 北部
 所在地 中之条町五反田
 樹種 スギ
 林齢 29年生
 標高 662m
 方位 S20E
 傾斜 10°

	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	2.2%	10.8%	10.9%	7.5%	3.5%
植被率	10.0%	21.5%	24.0%	41.8%	37.5%

備考

間伐前は林冠が閉鎖し、樹冠が小さくなっており、下層植生高が低かった。間伐後は植被率が増加した。

間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子



林床の様子



林床の様子

調査地No.4

区域 北部
 所在地 沼田市利根町穴原
 樹種 ヒノキ
 林齢 25年生
 標高 877m
 方位 N25W
 傾斜 45°

	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%	-	6.0%	3.2%	0.2%
植被率	1.0%	1.0%	5.3%	8.5%	5.0%

備考

急峻で礫の多い地形である。植栽木は成長が悪く、間伐前に倒木がみられた。間伐後は植被率が改善した。

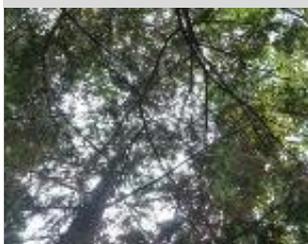
間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子



林床の様子



林床の様子

調査地No. 5

区域 北部
 所在地 沼田市利根町追貝
 樹種 ヒノキ
 林齢 41年生
 標高 657m
 方位 S75W
 傾斜 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	1.8%	7.6%	6.0%	3.5%	4.2%
植被率	2.3%	2.3%	4.5%	5.8%	10.8%

備考

過去に間伐されているが、間伐前は林冠が閉鎖していた。林床は落葉層が薄く、植生がほとんどみられなかったが、間伐後は林内が明るくなり、植被率が改善した。

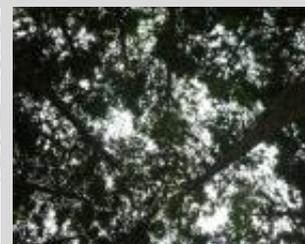
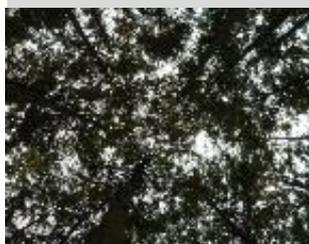
間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子



林床の様子



林床の様子

調査地No. 6

区域 県央
 所在地 渋川市赤城町溝呂木
 樹種 ヒノキ
 林齢 28年生
 標高 541m
 方位 N85W
 傾斜 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%	5.0%	2.9%	1.7%	2.3%
植被率	3.0%	0.3%	10.0%	5.3%	7.8%

備考

平坦な林分であるが、間伐前は林冠にツルが繁茂し、植栽木に支障をきたしていた。間伐後は林内が明るくなり、間伐後2年目に植被率が増加した。

間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子



林床の様子



林床の様子

調査地No.7

区域 県央
 所在地 渋川市赤城町溝呂木
 樹種 スギ
 林齢 28年生
 標高 537m
 方位 N80W
 傾斜 12°

	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	0.6%	14.9%	10.1%	13.6%	7.0%
植被率	32.3%	75.3%	79.5%	73.0%	69.3%

備考

平坦な林分であるが、間伐前の密度が高く、根返っている木がみられた。間伐後は植被率が増加した。

間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子



林床の様子



林床の様子

調査地No. 8

区域 県央
 所在地 安中市松井田町坂本
 樹種 ヒノキ
 林齢 21年生
 標高 793m
 方位 S35E
 傾斜 15°

	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	0.7%	8.8%	3.5%	7.4%	8.2%
植被率	0.8%	1.3%	0.8%	1.3%	1.3%

備考

間伐前は林冠が閉鎖しており、枝の枯れ上がりが目立っていた。林床は礫が露出し、植生が乏しい。植被率の改善はあまりみられないが、間伐後林内が明るくなり、植物の実生の発生が確認された。

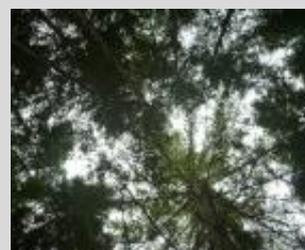
間伐前



間伐後 4年目



林内の様子



林冠の様子



林床の様子



林床の様子

調査地No. 9

区域 県央
 所在地 安中市松井田町坂本
 樹種 スギ
 林齢 62年生
 標高 920m
 方位 S50W
 傾斜 43°

	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%	13.9%	8.0%	7.7%	7.7%
植被率	1.0%	1.0%	5.0%	5.8%	5.5%

備考

急峻な立地である。間伐前は広葉樹が混交しており、樹冠が混んでいた。礫が露出し、植生が乏しかった。間伐後は植被率が改善した。

間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子



林床の様子



林床の様子

調査地No.10

区域 県央
 所在地 高崎市下室田
 樹種 スギ
 林齢 57年生
 標高 864m
 方位 S20E
 傾斜 35°

	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	0.7%	36.8%	26.6%	29.2%	20.1%
植被率	2.0%	1.3%	8.8%	28.5%	21.8%

備考

間伐前は林冠が閉鎖し、成長の遅れた木に形質の悪いものが目立っていた。間伐後は林内が明るくなり、広葉樹の低木などが成長し、植被率が増加した。間伐効果が特に見られた。

間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子



林床の様子



林床の様子

調査地No.11

区域 西部
 所在地 藤岡市譲原
 樹種 スギ
 林齢 65年生
 標高 394m
 方位 N30E
 傾斜 23°

	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%	6.6%	9.4%	10.1%	9.0%
植被率	13.5%	0.0%	29.5%	20.0%	20.8%

備考

間伐遅れにより、形状比が高い状態であった。間伐施業前から林床植生がみられたが、間伐後は植被率がさらに増加した。

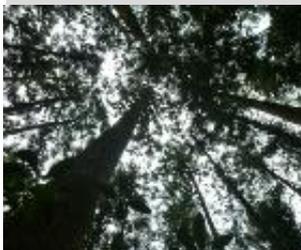
間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子



林床の様子



林床の様子

調査地No.12

区域 西部
 所在地 上野村勝山
 樹種 スギ
 林齢 70年生
 標高 740m
 方位 N70E
 傾斜 32°

	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%	6.5%	8.2%	12.0%	14.9%
植被率	1.8%	1.3%	6.5%	9.0%	16.0%

備考

間伐前は林冠が閉鎖していた。林床はスギの落葉が多く、植生が乏しかった。間伐後は林内が明るくなり、植被率が改善した。



調査地No.13

区域 西部
 所在地 上野村勝山
 樹種 ヒノキ
 林齢 49年生
 標高 745m
 方位 NE
 傾斜 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	1.0%	6.1%	6.2%	7.9%	9.0%
植被率	1.3%	0.3%	6.0%	5.8%	2.0%

備考

間伐前は林冠が閉鎖していた。間伐後の植被率は改善傾向であった。

間伐前



間伐後 4年目



林内の様子



林冠の様子



林床の様子



林床の様子

調査地No.14

区域 西部
 所在地 下仁田町西野牧
 樹種 スギ
 林齢 47年生
 標高 712m
 方位 S45W
 傾斜 35°

	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	4.2%	17.4%	31.9%	28.4%	13.5%
植被率	8.5%	4.8%	15.0%	13.5%	5.0%

備考

間伐前、広葉樹が混交を始めているが倒木により荒廃した印象であった。間伐後は植被率が増加したが、シカの食害で一部衰退した。

間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子



林床の様子



林床の様子

調査地No.15

区域 西部
 所在地 下仁田町風口
 樹種 スギ
 林齢 47年生
 標高 597m
 方位 S20E
 傾斜 37°

	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	1.7%	14.0%	38.9%	24.6%	36.0%
植被率	8.5%	7.8%	18.3%	22.3%	15.8%

備考

急峻な地形で、間伐前は土壌が所々露出していた。間伐によりシダ類が増加し、植被率が改善された。

間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子



林床の様子



林床の様子

調査地No.16

区域 東部
 所在地 桐生市宮本町
 樹種 スギ
 林齢 54年生
 標高 235m
 方位 W
 傾斜 25°

	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	3.6%	21.4%	14.9%	15.7%	14.7%
植被率	8.3%	1.8%	17.0%	30.3%	20.0%

備考

間伐前、倒れた植栽木、ツルの繁茂がみられた。低木が生育していたが、表層土層の露出した箇所が多かった。間伐後は林内が明るくなり、植被率が増加した。

間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子



林床の様子



林床の様子

調査地No.17

区域 東部
 所在地 桐生市宮本町
 樹種 ヒノキ
 林齢 50年生
 標高 275m
 方位 S60W
 傾斜 24°

	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	5.3%	13.3%	7.9%	5.8%	1.9%
植被率	2.5%	5.0%	16.8%	18.5%	15.0%

備考

間伐前は林冠が閉鎖していた。林床植生は常緑低木が混じるが、落葉層が薄い状態であった。間伐後は、植被率が増加した。

間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子



林床の様子



林床の様子

調査地No.18

区域 東部
 所在地 みどり市大間々町浅原
 樹種 スギ
 林齢 57年生
 標高 265m
 方位 N65W
 傾斜 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	1.9%	12.8%	13.5%	13.8%	7.5%
植被率	11.3%	3.0%	31.5%	37.0%	77.3%

備考

間伐前、立木密度が高く、林冠が閉鎖していた。間伐施業前から林床植生がみられたが、間伐後はさらに植被率が増加した。間伐効果が特に見られた。

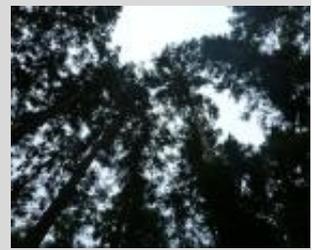
間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子



林床の様子



林床の様子

調査地No.19

区域 東部
 所在地 みどり市東町座間
 樹種 スギ
 林齢 46年生
 標高 491m
 方位 N70W
 傾斜 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	5.6%	13.1%	7.7%	8.9%	9.0%
植被率	5.5%	3.0%	13.0%	13.5%	13.3%

備考

急傾斜である。間伐前はスギの落葉が堆積していたが、植生が乏しい様子であった。間伐後は林内が明るくなり、植被率が増加した。

間伐前



間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子



林床の様子



林床の様子

調査地No.20

区域 東部
 所在地 みどり市東町座間
 樹種 ヒノキ
 林齢 46年生
 標高 473m
 方位 N28W
 傾斜 43°

	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	4.5%	10.1%	4.6%	3.7%	1.9%
植被率	0.0%	0.3%	0.5%	0.5%	0.0%

備考

急傾斜地に立地し、礫が多い。間伐前、植栽木の根が露出していた。急傾斜地で土壌が流れやすく、間伐後の植被率の改善は現時点では見られなかった。

間伐前



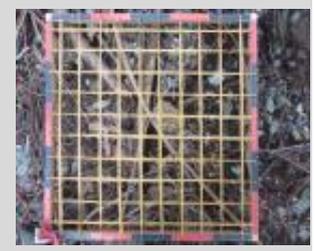
間伐後4年目



林内の様子



林冠の様子



林床の様子



林床の様子