

溪畔林の植生状況 (間伐後)

巻き枯らし区 林内状況









溪畔林の植生状況 (間伐後)

巻き枯らし区 巻き枯らし状況





技術開発実施報告・計画

宮崎南部森林管理署

課 題	5 溪畔林の施業技術の開発				開発期間	平成15年度～平成34年度			
開発箇所	和当地国有林 127か林小班	担当部署	指導普及課	共同研究 機 関	森林総研	技術開発 目 標	1	特定区域 内 外	●
開発目的 (数値目標)	溪流沿いの針葉樹単層林を公益的機能の発揮が一層期待される針広混交林等へ誘導するため、溪畔林地特有な植生を図るための更新方法、林地保全に配慮した伐採・搬出等の施業技術の開発が重要であることから、溪流沿いの針葉樹単層林を種の多様性に富んだ針広混交林等へ誘導する施業技術の確率を図る。								
年度別実施報告		21年度 実施報告				22年度 実施計画書			
		実施内容		普及指導		1 植生侵入調査 2 成長量調査 3 表土流失状況 4 照度調査			
1 試験地設定 (1) 時期 平成15年4月1日 (2) 場所 和当地国有林127か林小班 (3) 面積 0.31ha (4) 間伐切捨て区及び巻枯らし区をそれぞれ2プロット設定 (5) 平成16年3月に切捨て間伐及び同年4月に巻枯らしを実施 (6) 平成16～18年度実施事項 植生侵入調査 成長量調査 表土流失状況 照度調査 (7) 平成17年度実施事項 巻き枯らし樹液流動状況 キバチ被害調査 (8) 平成18年度実施事項 巻き枯らし樹液流動状況		1 植生侵入調査 2 成長量調査 3 表土流失状況 4 照度調査		切り捨て区については、林内に日光が多くいるため地樹の発生も多く雑灌木の生育も旺盛である。 巻き枯らし区については、枯死木の大半が依然たまたまであり、切り捨て区に比べて雑灌木の発生、成長も劣っている。 巻きからし木はすべて枯死しているが、台風等により剥皮部分より折損しているものが見受けられる。					
技術開発委員会における意見									

技術開発実施報告・計画

宮崎南部森林管理署

課 題	5 溪畔林の施業技術の開発				開発期間	平成15年度～平成34年度			
開発箇所	和当地国有林 127か林小班	担当部署	指導普及課	共同研究 機 関	森林総研	技術開発 目 標	1	特定区域 内 外	●
開発目的 (数値目標)	溪流沿いの針葉樹単層林を公益的機能の発揮が一層期待される針広混交林等へ誘導するため、溪畔林地特有な植生を図るための更新方法、林地保全に配慮した伐採・搬出等の施業技術の開発が重要であることから、溪流沿いの針葉樹単層林を種の多様性に富んだ針広混交林等へ誘導する施業技術の確率を図る。								
年度別実施報告		22年度 実施報告				23年度 実施計画書			
		実施内容		普及指導		1 植生侵入調査 2 生長量調査 3 表土流失状況調査 4 照度調査			
1 試験地設定 (1)時期 平成15年4月1日 (2)場所 和当地国有林127か林小班 (3)面積 0.31ha (4)間伐切捨て区及び巻枯らし区をそれぞれ2プロット設定 (5)平成16年3月に切捨て間伐及び同年4月に巻枯らしを実施 (6)平成16～21年度実施事項 植生侵入調査 生長量調査 表土流失状況調査 照度調査 (7)平成17年度実施事項 巻き枯らし樹液流動状況調査 キバチ被害調査 (8)平成18年度実施事項 巻き枯らし樹液流動状況調査		1 植生侵入調査 2 生長量調査 3 表土流失状況調査 4 照度調査		切り捨て区については、林内に日光が多く入るため地樹の発生も多く雑灌木の生育も旺盛である。 巻き枯らし区については、枯死木の大半が依然立ったままであり、切り捨て区に比べ雑灌木の発生、成長も劣っている。 巻き枯らし木の大半は枯死しているが、数本は気根が発生し、完全に枯死していないものも見られる。 また、数本は台風等により剥皮部分より折損しているものが見受けられる。					
技術開発委員会における意見									

- (注) 1 「課題」欄には、技術開発課題名の他に番号を付して記入すること。
 2 「特定区域内外」欄には、技術開発課題の実施箇所について、特定区域内は「○」、特定区域外は「●」、特定区域内外両方は、「◎」のいずれかを記入すること。
 3 「技術開発目標」欄には、「九州森林管理局における技術開発目標(九州森林管理局長通達)」の1～5のうち、該当する目標の番号を記入すること。
 4 「技術開発委員会における意見」欄には、技術開発委員会における意見を記入すること。

各プロット立木調査表

調査年月日 平成23年 1月13日

プロット1

番号	樹種	径級(cm)	樹高(m)
No. 1	スギ	34.4	19.8
No. 2	"	23.7	18.6
No. 3	"	25.2	16.9
No. 4	"	33.4	19.0
No. 5	"	30.8	18.4
No. 6	"	23.7	17.1

プロット2

番号	樹種	径級(cm)	樹高(m)
No. 1	スギ	23.6	18.3
No. 2	"	34.4	20.3
No. 3	"	37.1	20.5
No. 4	"	23.1	19.3
No. 5	"	33.4	19.7
No. 6	"	22.3	16.9

プロット3

番号	樹種	径級(cm)	樹高(m)
No. 1	スギ	24.3	19.9
No. 2	"	28.9	18.3
No. 3	"	43.2	21.5
No. 4	"	32.3	20.3
No. 5	"	33.2	19.9
No. 6	"	42.0	21.3

プロット4

番号	樹種	径級(cm)	樹高(m)
No. 1	スギ	30.1	18.0
No. 2	"	25.4	18.5
No. 3	"	30.3	19.2
No. 4	"	29.7	17.9
No. 5	"	30.1	18.1
No. 6	"	23.8	17.5

前回調査との生長量の比較

前回調査年月日 平成22年 1月 8日

今回調査年月日 平成23年 1月13日

プロット1

番号	樹種	径級(cm)	樹高(m)
No. 1	スギ	1.2	1.3
No. 2	"	0.6	0.3
No. 3	"	1.3	0.4
No. 4	"	2.2	0.5
No. 5	"	1.6	0.2
No. 6	"	0.2	0.6

プロット2

番号	樹種	径級(cm)	樹高(m)
No. 1	スギ	0.6	0.6
No. 2	"	1.3	0.8
No. 3	"	1.7	0.7
No. 4	"	0.9	0.6
No. 5	"	1.4	0.7
No. 6	"	0.4	0.2

プロット3

番号	樹種	径級(cm)	樹高(m)
No. 1	スギ	0.6	1.0
No. 2	"	1.2	1.4
No. 3	"	1.9	1.2
No. 4	"	1.2	1.4
No. 5	"	0.8	1.1
No. 6	"	1.3	1.7

プロット4

番号	樹種	径級(cm)	樹高(m)
No. 1	スギ	2.0	0.9
No. 2	"	1.3	1.4
No. 3	"	1.2	1.2
No. 4	"	1.0	1.2
No. 5	"	1.4	0.6
No. 6	"	1.1	1.0

各プロット林内照度調査(間伐実施前)

調査月日	H16.3.5
調査時間	AM 9:20
天候	晴
プロット1	1,000
プロット2	800
プロット3	700
プロット4	550

各プロット林内照度調査(間伐実施後)

調査月日	H16.4.18	H17.3.3	H17.9.27	H18.11.29	H19.11.7	H20.12.8	H22.1.8	H23.1.13		
調査時間	AM 9:30	AM 9:30	AM 11:00	AM 11:00	AM 11:00	AM 9:30	AM 9:30	AM 9:30		
天候	晴	晴	晴	晴	曇	曇	晴	晴		
プロット1	2,850	2,100	4,800	4,326	2,480	1,592	880	600		
プロット2	2,600	2,150	4,100	4,514	4,221	1,601	1,288	572		
プロット3	800	500	2,500	2,955	2,015	844	1,374	615		
プロット4	1,050	700	1,900	2,771	2,106	783	1,422	853		

技術開発中間・完了報告

宮崎南部森林管理署

課 題	溪畔林の施業技術の開発					開発機関	平成15年度～平成34年度		
開発箇所	和当地国有林 127か林小班	担当部署	指導普及課	共同研究 機 関	森林総研	技術開発 目 標	1	特定区域 内 外	●
開発目的 (数値目標)	溪流沿いの針葉樹単層林を公益的機能の発揮が一層期待される針広混交林等へ誘導するため、溪畔林地特有な植生を図るための更新方法、林地保全に配慮した伐採・搬出等の施業技術の開発が重要であることから、溪流沿いの針葉樹単層林を種の多様性に富んだ針広混交林等へ誘導する施業技術の確率を図る。								
実施経過	平成15年度に区域面積0.31ha内に間伐切り捨て区及び巻枯らし区をそれぞれ2プロット設定し、選木調査、植生調査、生長量調査及び照度調査を実施。 平成16年3月に切捨て間伐及び同年4月に巻枯らしを実施。伐採時林令:25年生 間伐率:56% 間伐前RY:0.92 間伐後RY:0.72 平成16～21年度 植生侵入調査、生長量調査、表土流失状況調査、照度調査 平成17年度 キバチ被害調査 平成17～18年度 巻き枯らし樹液流動状況調査								
開発成果等	切り捨て区については、強度な間伐のため樹間も広く、林内に多くの日光が入るため稚樹の発生も多く、既存の雑灌木等の成育も旺盛である。反面、切り捨て区とほぼ同じ間伐率である巻き枯らし区では、巻き枯らし木が枯死しても倒木まで数年かかるため、切り捨て区に比べ林内へ入る日光の量も少なく稚樹の発生、生長にも時間がかかる。作業効率、コスト面をしてみると、チェーンソーを使用する切り捨て区と鋸や鉋を使用する巻き枯らし区を比較した場合、機械を使用する間伐が現実的と考える。 なお、切り捨て区及び巻き枯らし区共に、台風等による残存生立木の被害は見られない。								

- (注) 1 「課題」欄には、技術開発課題名の他に番号を付して記入すること。
 2 「特定区域内外」欄には、技術開発課題の実施箇所について、特定区域内は「○」、特定区域外は「●」、特定区域内外両方は、「◎」のいずれかを記入すること。
 3 「開発目的(数値目標)」欄には、開発目標及びコスト削減等について民間事業者が取り入れているコスト等と比較し、できる限り数値を記入すること。
 4 「技術開発目標」欄には、「九州森林管理局における技術開発目標(九州森林管理局長通達)」の1～5のうち、該当する目標の番号を記入すること。
 5 「開発成果等」欄には、開発成果やその活用状況、普及状況等について記入すること。
 6 成果をとりまとめた報告書等については、速やかに提出すること。

各プロット立木調査表

調査年月日 平成22年 1月 8日

プロット1

番号	樹種	径級(cm)	樹高(m)
No. 1	スギ	33.2	18.5
No. 2	"	23.1	18.3
No. 3	"	23.9	16.5
No. 4	"	31.2	18.5
No. 5	"	29.2	18.2
No. 6	"	23.5	16.5

プロット2

番号	樹種	径級(cm)	樹高(m)
No. 1	スギ	23.0	17.7
No. 2	"	33.1	19.5
No. 3	"	35.4	19.8
No. 4	"	22.2	18.7
No. 5	"	32.0	19.0
No. 6	"	21.9	16.7

プロット3

番号	樹種	径級(cm)	樹高(m)
No. 1	スギ	23.7	18.9
No. 2	"	27.7	16.9
No. 3	"	41.3	20.3
No. 4	"	31.1	18.9
No. 5	"	32.4	18.8
No. 6	"	40.7	19.6

プロット4

番号	樹種	径級(cm)	樹高(m)
No. 1	スギ	28.1	17.1
No. 2	"	24.1	17.1
No. 3	"	29.1	18.0
No. 4	"	28.7	16.7
No. 5	"	28.7	17.5
No. 6	"	22.7	16.5

前回調査との生長量の比較

前回調査年月日 平成20年12月 8日

今回調査年月日 平成22年 1月 8日

プロット1

番号	樹種	径級(cm)	樹高(m)
No. 1	スギ	1.4	0.4
No. 2	"	0.8	0.3
No. 3	"	1.2	0.0
No. 4	"	0.4	0.2
No. 5	"	0.9	0.3
No. 6	"	1.1	0.3

プロット2

番号	樹種	径級(cm)	樹高(m)
No. 1	スギ	0.8	0.3
No. 2	"	1.6	0.0
No. 3	"	1.2	0.1
No. 4	"	0.5	0.2
No. 5	"	0.2	0.3
No. 6	"	1.2	0.4

プロット3

番号	樹種	径級(cm)	樹高(m)
No. 1	スギ	1.4	0.2
No. 2	"	1.7	0.1
No. 3	"	1.3	0.0
No. 4	"	0.9	0.3
No. 5	"	1.2	0.3
No. 6	"	1.6	0.3

プロット4

番号	樹種	径級(cm)	樹高(m)
No. 1	スギ	0.6	0.2
No. 2	"	1.5	0.1
No. 3	"	1.2	0.1
No. 4	"	0.8	0.2
No. 5	"	1.6	0.3
No. 6	"	0.7	0.3

各プロット林内照度調査(間伐実施前)

調査月日	H16. 03. 05
調査時間	AM 9:20
天候	晴
プロット1	1,000
プロット2	800
プロット3	700
プロット4	550

各プロット林内照度調査(間伐実施後)

調査月日	H16. 04.18	H17. 03. 03	H17. 09.27	H18. 11.29	H19. 11.07	H20. 12.08	H22. 01.08			
調査時間	AM 9:30	AM 9:30	AM 11:00	AM 11:00	AM 11:00	AM 9:30	AM 9:30			
天候	晴	晴	晴	晴	曇り	曇り	晴			
プロット1	2,850	2,100	4,800	4,326	2,480	1,592	880			
プロット2	2,600	2,150	4,100	4,514	4,221	1,601	1,288			
プロット3	800	500	2,500	2,955	2,015	844	1,374			
プロット4	1,050	700	1,900	2,771	2,106	783	1,422			

【強度間伐区】



林内下層状況（植生）

【強度巻き枯らし区】



林内下層状況（植生）

【強度巻き枯らし区】



巻き枯らし木が立った林冠

各プロット立木調査表

調査年月日 平成24年 3月12日

プロット1

番号	樹種	径級(cm)	樹高(m)
No. 1	スギ	35.4	20.2
No. 2	"	24.4	18.9
No. 3	"	25.9	17.0
No. 4	"	34.2	19.6
No. 5	"	31.8	19.8
No. 6	"	24.2	17.9

プロット2

番号	樹種	径級(cm)	樹高(m)
No. 1	スギ	24.3	19.1
No. 2	"	35.9	21.1
No. 3	"	37.7	21.1
No. 4	"	23.7	20.6
No. 5	"	34.0	21.1
No. 6	"	22.9	17.6

プロット3

番号	樹種	径級(cm)	樹高(m)
No. 1	スギ	25.6	20.0
No. 2	"	30.0	18.7
No. 3	"	45.0	21.8
No. 4	"	33.6	20.5
No. 5	"	34.6	20.7
No. 6	"	43.3	21.5

プロット4

番号	樹種	径級(cm)	樹高(m)
No. 1	スギ	31.2	18.8
No. 2	"	26.4	18.7
No. 3	"	30.9	19.8
No. 4	"	30.3	18.1
No. 5	"	31.3	18.4
No. 6	"	24.6	18.2

前回調査との生長量の比較

前回調査年月日 平成23年 1月13日

今回調査年月日 平成24年 3月12日

プロット1

番号	樹種	径級(cm)	樹高(m)
No. 1	スギ	1.0	0.4
No. 2	"	0.7	0.3
No. 3	"	0.7	0.1
No. 4	"	0.8	0.6
No. 5	"	1.0	1.4
No. 6	"	0.5	0.8

プロット2

番号	樹種	径級(cm)	樹高(m)
No. 1	スギ	0.7	0.8
No. 2	"	1.5	0.8
No. 3	"	0.6	0.6
No. 4	"	0.6	1.3
No. 5	"	0.6	1.4
No. 6	"	0.6	0.7

プロット3

番号	樹種	径級(cm)	樹高(m)
No. 1	スギ	1.3	0.1
No. 2	"	1.1	0.4
No. 3	"	1.8	0.3
No. 4	"	1.3	0.2
No. 5	"	1.4	0.8
No. 6	"	1.3	0.2

プロット4

番号	樹種	径級(cm)	樹高(m)
No. 1	スギ	1.1	0.8
No. 2	"	1.0	0.2
No. 3	"	0.6	0.6
No. 4	"	0.6	0.2
No. 5	"	1.2	0.3
No. 6	"	0.8	0.7

植生侵入状況（巻き枯らし区）



アオキ



コクラン

切り捨て区林内状況



巻き枯らし区林内状況



各プロット樹冠配置状況

プロット1 (切り捨て区)



プロット2 (切り捨て区)



各プロット樹冠配置状況

プロット3 (巻き枯らし区)



プロット4 (巻き枯らし区)



技術開発実施報告・計画

宮崎南部森林管理署

課 題	溪畔林の施業技術開発			開発期間	平成15年度～平成34年度		
開発箇所	和当地国有林 127か林小班	担当部署	宮崎南部 森林管理署	共同研究 機 関	森林総合 研究所	技術開発 目 標	1
開発目的 (数値目標)	溪流沿いの針葉樹単層林を公益的機能の発揮が一層期待される針広混交林等へ誘導するため、溪畔林地特有な植生を図るための更新方法、林地保全に配慮した伐採・搬出等の施業技術の確立を図る						
年度別実施報告	24年度 実施報告				25年度 実施計画書		
	実施内容		普及指導				
1. 試験地設定 (1) 時期 平成15年4月1日 (2) 場所 和当地国有林127か林小班 (3) 面積 0.31ha (4) 間伐切捨て区及び巻枯らし区をそれぞれ2フット設定 (5) 平成16年度3月に切捨て間伐及び4月に巻枯らしを実施 (6) 平成16～21年度実施事項 植生侵入調査 成長量調査 表土流失状況調査 照度調査 (7) 平成17年度実施事項 巻枯らし樹液流動状況調査 キバチ被害調査 (8) 平成18年度実施事項 巻枯らし樹液流動状況調査	1 植生侵入調査 2 成長量調査 3 表土流失状況調査 4 照度調査		切捨て区に多くの樹木が層木として残存している。また、巻枯らしは旺盛な成長は旺盛である。巻枯らしは旺盛な成長は旺盛である。巻枯らしは旺盛な成長は旺盛である。		1 植生侵入調査 2 成長量調査 3 表土流失状況調査 4 照度調査		
技術開発委員会における意見							

(注) 1 「課題」欄には、技術開発課題名の他に番号を付して記入すること。
 2 「技術開発目標」欄には、「九州森林管理局における技術開発目標（九州森林管理局長通達）」の3（1）～（3）のうち、該当する目標の番号を記入すること。
 3 「技術開発委員会における意見」欄には、技術開発委員会における意見を記入すること。

技術開発実施報告・計画

宮崎南部森林管理署

課 題	溪畔林の施業技術開発			開発期間		平成15年度～平成34年度		
開発箇所	和当地国有林 127か林小班	担当部署	宮崎南部 森林管理署	共同研究 機 関	森林総合 研究所	技術開発 目 標	(1)	
開発目的 (数値目標)	溪流沿いの針葉樹単層林を公益的機能の発揮が一層期待される針広混交林等へ誘導するため、溪畔林地特有な植生を図るための更新方法、林地保全に配慮した伐採・搬出等の施業技術の確立を図る							
年度別実施報告	25年度 実施報告				26年度 実施計画書			
	実施内容				普及指導			
1. 試験地設定 (1) 時期 平成15年4月1日 (2) 場所 和当地国有林127か林小班 (3) 面積 0.31ha (4) 間伐切捨て区及び巻枯らし区をそれぞれ2フット設定 (5) 平成16年度3月に切捨て間伐及び4月に巻枯らしを実施 (6) 平成16～21年度実施事項 植生侵入調査 成長量調査 表土流失状況調査 照度調査 (7) 平成17年度実施事項 巻枯らし樹液流動状況調査 千八被害調査 (8) 平成18年度実施事項 巻枯らし樹液流動状況調査							1 植生侵入調査 2 成長量調査 3 表土流失状況調査 4 照度調査	
技術開発委員会における意見								

(注) 1 「課題」欄には、技術開発課題名の他に番号を付して記入すること。
 2 「技術開発目標」欄には、「九州森林管理局における技術開発目標(九州森林管理局長通達)」の3(1)～(3)のうち、該当する目標の番号を記入すること。
 3 「技術開発委員会における意見」欄には、技術開発委員会における意見を記入すること。

技術開発完了報告

宮崎南部森林管理署

課 題	溪畔林の施業技術の開発				開 発 期 間	平成15年度～平成34年度 (平成27年度繰上完了)	
開 発 箇 所	和当地国有林 127か林小班	担 当 部 署	宮崎南部森林管理署	共 同 研 究 機 関	森林総合研究所九州支所	技 術 開 発 目 標	1
開 発 目 的 (数 値 目 的)	渓流沿いの針葉樹単層林を公益的機能の発揮が一層期待される針広混交林等へ誘導するため、溪畔林地特有な植生を図るための更新方法、林地保全に配慮した伐採・搬出等の施業技術の開発が重要であることから、渓流沿いの針葉樹単層林を種の多様性に富んだ針広混交林等へ誘導する施業技術の確率を図る。						
実 施 経 過	<p>1 試験地（試験地内に4プロット）・・・平成15年度設定</p> <p>平成15年度に区域面積0.31ha内に間伐切り捨て区及び巻枯らし区をそれぞれ2プロット設定し、選木調査、植生調査、生長量調査及び照度調査を実施。</p> <p>平成16年3月に切り捨て間伐及び同年4月に巻枯らしを実施。</p> <p>平成16～24年度 植生侵入調査、生長量調査、表土流失状況調査、照度調査</p> <p>平成17年度 キバチ被害調査（被害なし）</p> <p>平成17～18年度 巻き枯らし区樹液流動状況調査</p> <p>平成27年度 切り捨て区、巻き枯らし区にそれぞれ10m×10mのプロットを設定し、ブラウン・プランケ法による植生調査を実施</p> <p>2 調査事項</p> <p>① 切り捨て間伐区について 切り捨て間伐区については、強度間伐により林床の光条件が急激に改善したことにより、間伐直後には埋土樹種起源の先駆性樹種の発生が見られた。しかし、これにより林床の開空度は数年で低下した。また、平成27年9月に実施した植生調査では低木層及び亜高木層において高木性・亜高木性の樹種の生育が確認され、いずれの樹種も極相の照葉樹林を形成する比較的耐陰性の高い樹種である。</p> <p>② 巻き枯らし間伐区について 巻き枯らし間伐区については、すぐには枯れないため、また枝葉が落ちても枯れた立木が残るため、切り捨て区に比べて急激な林床の光条件は改善は期待できない。平成27年9月に実施した植生調査ではコドラート内では高木性・亜高木性の樹種はほとんど確認できなかった。</p> <p>3 考察 巻き枯らし区の高木層・亜高木層において高木性・亜高木性の樹種が確認されなかったのは、間伐後の高木層（スギ）の開空度が向上する以前に埋土種子起源の先駆性樹種等が優占したため、林床の照度が低下したことも一因と考えられる。 以上の結果から、開発目標の針広混交林へ誘導するには切り捨てによる方法が適していると考えられる。 このほか、試験地のある地域では、シカの採食による植生への影響は見られない。そのため、試験地においても、この地域のスギ人工林で多く見られる様にアオキが低木層・亜高木層で高い植生率で優占しており、このことが林床や草本層の照度を低下させていると考えられる。 このため、目的を早期に達成させるためには、低木層・亜高木層のアオキを除去することも有効と考えられる。また、付近の自然林では林床でスダジイ等の稚樹が密生している状況もあることから、これらを表土ごと移植することも有効と考えられる。</p>						
開 発 成 果 等	<p>溪畔城の人工林において、高木性の広葉樹を主体とした溪畔林を再生させるとすれば、強度の間伐を実施して、林床の照度を確保する必要があり、間伐後の林冠閉鎖により照度が不足してきた場合には再度強度の間伐を行うなど順応的管理を行う必要がある。</p> <p>間伐後の照度の改善により、埋土種子由来の先駆樹種の優占(アオキ、カスザンショウ、アカカシ等)が見られることから、針広混交林化できると思われるので溪畔林の施業技術の開発に資することができる。</p>						

- (注) 1 「課題」欄には、技術開発課題名の他に番号を付して記入すること。
 2 「開発目的(数値目標)」欄には、開発目的及び削減等について民間事業者が取り入れているコスト等と比較し、できる限り数値を記入すること。
 3 「技術開発目標」欄には、「九州森林管理局における技術開発目標(九州森林管理局長通達)」の1～3のうち、該当する目標の番号を記入すること。
 4 「開発成果等」欄には、開発成果やその活用状況、普及状況等について記入すること。
 5 成果をとりまとめた報告書等については、速やかに提出すること。

溪畔林の施業技術の開発 (平成27年度 繰上完了報告)

九州森林管理局 宮崎南部森林管理署

1 背景及び目的

溪流沿いの針葉樹単層林をより生物の多様性の高い針広混交林等へ誘導するため、溪畔林地特有な植生を図るための更新方法、林地保全に配慮した伐採・搬出等の施業技術の開発が重要であることから、溪流沿いの種の多様性に乏しい針葉樹（スギ）単層林を種の多様性に富んだ針広混交林等へ誘導する施業技術の確立を図るため取り組んだものである。

2 試験地の概要

1) 場所

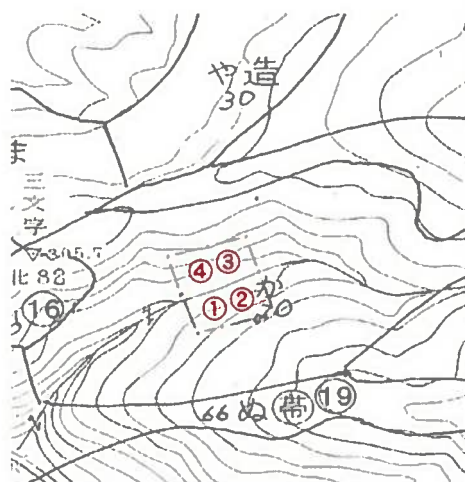
宮崎南部森林管理署管内
宮崎県日南市 和当地国有林127か林小班

2) 地況・林況

標高：270m
樹種：スギ 林齢：26年生
土壌：適潤性褐色森林土

3) 試験期間

当初：平成15年度～平成34年度
変更後：平成15年度～平成27年度



3 試験方法

1) 間伐の実施

試験地内溪流を挟んで、右岸側に2箇所、左岸側に2箇所のプロット（各50m²）を設定し、右岸側で巻き枯らし間伐、左岸側で通常の切り捨て間伐による強度間伐を実施し、植生の進入状況等を調査した。

間伐本数、間伐率等は次のとおり

注：本数はha当りに換算。

間伐方法	プロット	成立本数	伐採本数	保残本数	本数間伐率
切り捨て	1	1,500	900	600	60%
	2	1,400	800	600	57%
	計	2,900	1,700	1,200	59%
巻き枯らし	3	1,200	600	600	50%
	4	1,400	800	600	57%
	計	2,600	1,400	1,200	54%

切り捨て間伐後の林況

巻き枯らし間伐後の林況



また、課題目的の一つに「林地保全に配慮した」施業方法ということもあり、当時、鋸屋式間伐と言う新たな間伐手法が注目されていたという状況もあったため、切捨て間伐と巻き枯らし間伐による方法とした。

2) 年度ごとの調査項目

平成15年度 : 切り捨て間伐区及び巻き枯らし間伐区にそれぞれ2プロット設定し、選木調査、植生調査、成長量調査及び照度調査を実施。

平成16年3月に切捨て間伐及び同年4月に巻き枯らし間伐を実施。

平成16～23年度 : 植生侵入調査、生長量調査、表土流失状況調査、照度調査

平成17年度 : キバチ被害調査(被害なし)

平成17～18年度 : 巻き枯らし間伐区樹液流動状況調査

平成27年度 : 切り捨て間伐区、巻き枯らし区にそれぞれ10m×10mのプロットを設定し、ブラウン・ブランケ法による植生調査を実施

4 林床の環境及び植生の変化

1) 光環境の変化

① 間伐による林内照度の変化

林内照度については、照度計(観測者が手に持った状態)により平成15年度から平成23年度までの毎年と平成27年度に計測している。その結果、間伐後の平成17年度以降林内照度が低下している。

巻き枯らし間伐区については、間伐の実施後、すぐには枝が枯れないことと、枝が枯れた後も、一定期間、立ったままであることから、切り捨て間伐区ほど、間伐実施後に照度の上昇は見られない。森林総合研究所九州支所(以下「森林総研」という)の調査では、巻き枯らし区の開空度のピークが巻き枯らし処理から3年後の2007年であった。

なお、森林総研が、2006～2008年に地上高1mで切り捨て間伐区で行った開空度調査では2006年11%、2008年2%となっている

また、「切り捨てによる強度間伐では、林床の光条件の改善に伴って前生樹もしくは進入した先駆性樹種による低木層が発達するため、林床における開空度は数年で低下する。」としている。

② アオキ等の優占による林内照度の変化

平成21年度以降は切り捨て間伐区と巻き枯らし間伐区では照度の差がほとんど見られない。切り捨て間伐区、巻き枯らし間伐区ともに低木層、亜高木層において、かなり高い被度で先駆性樹種やアオキが優占したため、地上高1m付近の照度が低下したためと思われる。



2) 植生の変化

林冠閉鎖に伴い照度が低下し、アオキを中心とした、比較的低照度での生育が可能な樹種が繁茂したことにより更に林床の照度が低下した。

今回、切り捨て間伐区と巻き枯らし間伐区、隣接の通常間伐区の3箇所に10 m × 10 m のコドラートを設置し、ブラウン・ブランケ法による植生調査を実施し、それぞれの林分構造を明らかにした。(別紙 植生調査表参照)

それぞれの階層ごとの優占種等は下表のとおり

切り捨て間伐区

階層	優占種	高さ	植被率	胸高直径	出現種数	総数
高木層 (8.0m～)	スギ	18～23m	40%	25～44cm	2	26
亜高木層 (2.0m～8.0m)	アオキ	2～5m	70%	2～5cm	8	
低木層 (0.5m～2.0m)	アオキ	0.5～2m	30%	2～5cm	5	
草本層 (～0.5m)	イワヒトデ	0～0.5m	40%		17	

出現した高木性・亜高木性樹種はヤブツバキ、ネズミモチ、アラカシ、イチイガシ、イスノキ、クスドイゲ

巻き枯らし間伐区

階層	優占種	高さ	植被率	胸高直径	出現種数	総数
高木層 (8.0m～)	スギ	18～23m	40%	28～51cm	1	18
亜高木層 (2.0m～8.0m)	アオキ	2～5m	60%	2～5cm	3	
低木層 (0.5m～8.0m)	アオキ	0.5～2m	60%	2～5cm	4	
草本層 (～0.5m)	アオキ	0～0.5m	10%		12	

出現した高木性・亜高木性樹種はバクチノキ、ヤブツバキ、シロダモ

巻き枯らし間伐区においては、低木層、亜高木層で、高木性の樹種はほとんど確認出来なかったが、切り捨て間伐区においては、低木層、亜高木層にアラカシ、イチイガシ、イスノキ等の溪畔照葉樹林を形成する樹種も確認された。



切り捨て間伐区の草本層で優占するイワヒトデ



切り捨て間伐区の低木層・亜高木層で優占するアオキ

5 まとめ

1) 光環境の変化

① 切り捨て間伐区について

切り捨て間伐区については、強度間伐により林床の光条件が急激に改善したことにより、間伐直後には埋土種子起源の先駆性樹種の発生が見られた。しかし、これらの樹種やアオキ等の優占により林床の開空度は数年で低下した。

また、平成27年9月に実施した植生調査では低木層及び亜高木層において高木性・亜高木性の樹種の生育が確認された。いずれの樹種も極相の照葉樹林を形成する比較的耐陰性の高い樹種であった。

当初計画では平成24年度に再度間伐を実施して照度を上昇させることとしていたが、平成16年度に強度間伐を実施していることから再度の間伐は不要との判断であったが、間伐を実施し、照度の向上を図った方がよかったかもしれない。

試験当初に実施した間伐についても、間伐率は約60%と強度間伐となっているものの、ha当たり残存本数が1,200本、間伐後の収量指数が0.72となっているが、広葉樹の植生の侵入を期待するのであれば、より強度の間伐を実施するか、樹冠の閉塞状況を見ながら、再度の間伐を実施すれば更なる効果が現れるかもしれない。

② 巻き枯らし間伐区について

巻き枯らし間伐区については、すぐには枯れないため、また枝葉が落ちて枯れた立木が残るため、切り捨て区に比べて急激な林床の光条件は改善は期待できない。

平成27年9月に実施した植生調査ではコドラート内では高木性・亜高木性の樹種はほとんど確認できなかった。

2) 植生の状況

巻き枯らし区の低木層・亜高木層において高木性・亜高木性の樹種がほとんど、確認されなかったのは、枝が枯れ、間伐後の高木層（スギ）の開空度が向上する以前にアオキ等が優占したため、林床の照度が低下したことも一因と考えられる。一方で切り捨て間伐区は間伐により急激に林内照度が上昇し、高木性・亜高木性の樹種の侵入、生育が可能であったことが考えられる。

試験地のある地域では、シカの採食による植生への影響は見られない。そのため、試験地においても、この地域のスギ人工林で多く見られる様にアオキが低木層・亜高木層で高い植生率で優占しており、このことが林床や草本層の照度を低下させていると考えられる。

また、切り捨て間伐区においては、低木層、亜高木層にアラカシ、イチイガシ、イスノキ等の溪畔照葉樹林を形成する樹種も確認された。このため、溪畔林の再生という目的を早期に達成させるためには、低木層・亜高木層のアオキを除去することも有効と考えられる。また、付近の自然林では林床でスタジイ等の稚樹が密生している状況もあることから、これらを表土ごと移植することも有効と考えられる。



試験地に隣接する自然林の林況



隣接自然林の林床に密生するスタジイ実生稚樹

3) 間伐方法の違い等

開発目標の針広混交林へ誘導する場合は、環境保全の観点から、第一に伐採による林床かく乱を生じない必要がある。そのため、本試験研究では、搬出しない施業として「切捨間伐」「巻き枯らし間伐」を選定した。その結果、効果については時間的な違いは出たが、現段階では、ほぼ同じ林分タイプであった。

光環境の早期回復の観点からは「切捨間伐」が「巻き枯らし間伐」より有効と思われる。

また、河畔域の人工林において、高木性の広葉樹を主体とした河畔林を再生させるとすれば、強度の間伐を実施して、林床の照度を確保する必要があり、間伐後の林冠閉鎖により照度が不足してきた場合には再度強度の間伐を行うなど順応的管理を行う必要がある。

間伐後の照度の改善により、埋土種子由来の先駆樹種の優占(アオモジ、カスザンショウ、アカカシワ等)が見られることから、針広混交林化できると思われるので河畔林の施業技術の開発に資することができる。



巻き枯らし間伐

別紙

植 生 調 査 表

No.1 切捨て区				(海拔)	200m
(調査地) 溪畔林の施業技術の開発箇所(127か3林小班)		(風当) 強・ 中 ・弱		(方位)	SW
(地形) 山頂・尾根・斜面:上・中・下・凸・凹・ 谷 平地		(日当) 陽・ 中 ・陰		(傾斜)	緩
(土壌) ポド性(褐森)・赤・黄・黄褐森・アンド・グライ・凝グライ		(土湿) 乾・ 適 ・湿・過湿		(面積)	10m×10m
沼沢・沖積・高湿草・非固岩層・固岩層・水面下				(出現種数)	26
階層	優占種	高さ	植被率	胸高直径	階層別種数
I(高木層)	スギ	18 ~ 23 m	40 %	25 ~ 43.7 cm	2
II(亜高木層)	アオキ	2 ~ 5 m	70 %	2 ~ 5 cm	8
III(低木1層)	アオキ	0.5 ~ 2 m	30 %	2 ~ 5 cm	5
IV(草本層)	イワヒトデ	0 ~ 0.5 m	40 %	~ cm	17
V(コケ層)		~ m	%	~ cm	

平成27年 9月18日 調査者: 石神、野口、久保、藤川

S	D・S	V	SPP	S	D・S	V	SPP	S	D・S	V	SPP
I	3・1		スギ	IV	3・3		イワヒトデ	IV	+		イスノキ
I	3・1		ネムノキ	IV	3・3		フユイチゴ	IV	+		ネズミモチ
				IV	2・2		アツツラフソ				
				IV	2・1		イズセンリョウ				
				IV	+		ミズヒキ				
II	4・4		アオキ	IV	+		ヤブミヨウカ				
II	2・1		クスダイゲ	IV	+		マツザカンダ				
II	2・1		ヤブツバキ	IV	+		アオキ				
II	+		ネズミモチ	IV	+		サツマイケモリ				
II	+		アラカシ	IV	+		オオハナワラビ				
II	+		イチイガシ	IV	+		ホソバカナワラビ				
II	+		キハバコロ	IV	+		コアカソ				
				IV	+		クハラソ				
				IV	+		シダ?				
				IV	+		ツル?②				
III	2・2		アオキ	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>植生図</p> </div> </div>							
III	2・1		イワヒトデ								
III	+		マメツタ								
III	+		ホソバカナワラビ								
III	+		ツル?①								


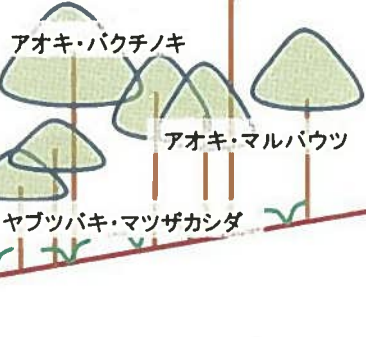



注 S: 階層(I~V)、D・S: 被度・群度、V: 活力度と芽生え(開花: fl, 着果: fr, 芽生え: K)、SSP: 種名

別紙

植 生 調 査 表

No.2 巻枯らし区		(風当) 強・ 中 ・弱	(海拔) 200m
(調査地) 溪畔林の施業技術の開発箇所(127か3林小班)		(方位) SW	
(地形) 山頂:尾根:斜面:上・中・下・凸・凹・ 谷 ・平地		(日当) 陽・ 中 ・陰	(傾斜) 緩
(土壌) ポド性(褐森・赤・黄・黄褐森・アンド・グライ・凝グライ)		(土湿) 乾・ 適 ・湿・過湿	(面積) 10m×10m
沼沢・沖積・高温草・非固岩屑・固岩屑・水面下			(出現種数) 18
階層	優占種	高さ	階層別種数
I(高木層)	スギ	20 ~ 24 m	1
II(亜高木層)	アオキ	2 ~ 5 m	3
III(低木1層)	アオキ	0.5 ~ 2 m	4
IV(草本層)	アオキ	0 ~ 0.5 m	12
V(コケ層)		~ m	

平成27年 9月18日 調査者:石神、野口、久保、藤川

S	D・S	V	SPP	S	D・S	V	SPP	S	D・S	V	SPP
I	3・1		スギ								
II	3・3		アオキ								
II	1・1		バクチノキ								
II	+		マメヅタ								
III	4・4		アオキ								
III	1・1		マルバウツギ								
III	+		ツルコウゾ								
III	+		ノササゲ								
IV	1・1		アオキ	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;"> <p>スギ</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>アオキ・バクチノキ</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>アオキ・マルバウツ</p>  </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>アオキ・ヤブツバキ・マツザカシダ</p>  </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>溪流</p>  </div>							
IV	+		ヤブツバキ								
IV	+		草本?								
IV	+		フユイチゴ								
IV	+		ホソバシケシダ								
IV	+		サツマイナモリ								
IV	+		ミヤマトハラ								
IV	+		シロダモ								
IV	+		オニヤブソテツ								
IV	+		マツザカシダ								
IV	+		バクチノキ								
IV	+		ホソバカナワラビ								

注 S:階層(I~V)、D・S:被度・群度、V:活力度と芽生え(開花:f1,着果:fr、芽生え:K)、SSP:種名

別紙

植 生 調 査 表

No.1 切捨て区		(海拔) 200m			
(調査地) 溪畔林の施業技術の開発箇所(127か3林小班)		(風当) 強・ 中 ・弱			
(地形) 山頂・尾根・斜面:上・中・下・凸・凹・ 谷 ・平地		(日当) 陽・ 中 ・陰			
(土壌) ポド性(褐森・赤・黄・黄褐森・アンド・グライ・凝グライ)		(土湿) 乾・ 適 ・湿・過湿			
沼沢・沖積・高湿草・非固岩層・固岩層・水面下		(面積) 10m × 10m			
		(出現種数) 26			
階層	優占種	高さ	植被率	胸高直径	階層別種数
I(高木層)	スギ	18 ~ 23 m	40 %	25 ~ 43.7 cm	2
II(亜高木層)	アオキ	2 ~ 5 m	70 %	2 ~ 5 cm	8
III(低木1層)	アオキ	0.5 ~ 2 m	30 %	2 ~ 5 cm	5
IV(草本層)	イワヒトデ	0 ~ 0.5 m	40 %	~ cm	17
V(コケ層)		~ m	%	~ cm	

平成27年 9月18日 調査者: 石神、野口、久保、藤川

S	D・S	V	SPP	S	D・S	V	SPP	S	D・S	V	SPP
I	3・1		スギ	IV	3・3		イワヒトデ	IV	+		イスノキ
I	3・1		ネムノキ	IV	3・3		フユイチゴ	IV	+		ネズミモチ
				IV	2・2		アオツツラフシ				
				IV	2・1		イズセンリョウ				
				IV	+		ミズヒキ				
II	4・4		アオキ	IV	+		ヤブミョウガ				
II	2・1		クスドイゲ	IV	+		マツザカンタ				
II	2・1		ヤブツバキ	IV	+		アオキ				
II	+		ネズミモチ	IV	+		サツマイケマリ				
II	+		アラカシ	IV	+		ホソバカナワラビ				
II	+		イチイガシ	IV	+		ホソバカナワラビ				
II	+		キクハドコロ	IV	+		コアカソ				
				IV	+		クハラシ				
				IV	+		シダ?				
				IV	+		ツル?②				
III	2・2		アオキ	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>植生図</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>スギ</p> </div> </div>							
III	2・1		イワヒトデ								
III	+		マメヅタ								
III	+		ホソバカナワラビ								
III	+		ツル?①								

注 S: 階層(I~V)、D・S: 被度・群度、V: 活力度と芽生え(開花: fl、着果: fr、芽生え: K)、SSP: 種名

別紙

植 生 調 査 表

No.2 巻枯らし区				(海拔)	200m
(調査地) 溪畔林の施業技術の開発箇所(127か3林小班)		(風当) 強・ 中 ・弱		(方位)	SW
(地形) 山頂・尾根・斜面・上・中・下・凸・凹・ 谷 ・平地		(日当) 陽・ 中 ・陰		(傾斜)	緩
(土壌) ポド性(褐森)・赤・黄・黄褐森・アンド・グライ・凝グライ		(土湿) 乾・ 適 ・湿・過湿		(面積)	10m×10m
沼沢・沖積・高湿草・非固岩層・固岩層・水面下				(出現種数)	18
階層	優占種	高さ	植被率	胸高直径	階層別種数
I(高木層)	スギ	20 ~ 24 m	30 %	28 ~ 51 cm	1
II(亜高木層)	アオキ	2 ~ 5 m	60 %	2 ~ 5 cm	3
III(低木1層)	アオキ	0.5 ~ 2 m	60 %	2 ~ 5 cm	4
IV(草本層)	アオキ	0 ~ 0.5 m	80 %	~ cm	12
V(コケ層)		~ m	%	~ cm	

平成27年 9月18日 調査者: 石神、野口、久保、藤川

S	D・S	V	SPP	S	D・S	V	SPP	S	D・S	V	SPP
I	3・1		スギ								
II	3・3		アオキ								
II	1・1		バクチノキ								
II	+		マメヅタ								
III	4・4		アオキ								
III	1・1		マルバウツキ								
III	+		ツルコウソ								
III	+		ノササゲ								
IV	1・1		アオキ	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>植生図</p> </div> <div style="width: 65%;"> <p>スギ</p> <p>アオキ・バクチノキ</p> <p>アオキ・マルバウツ</p> <p>アオキ・ヤブツバキ・マツザカシダ</p> <p>溪流</p> </div> </div>							
IV	+		ヤブツバキ								
IV	+		草本?								
IV	+		フユイチゴ								
IV	+		ホリハシケンダ								
IV	+		サツマイモリ								
IV	+		ミヤマトハラ								
IV	+		シロダモ								
IV	+		オニヤブソテツ								
IV	+		マツザカシダ								
IV	+		バクチノキ								
IV	+		ホソバカナワラビ								

注 S: 階層(I~V)、D・S: 被度・群度、V: 活力度と芽生え(開花: fl、着果: fr、芽生え: K)、SSP: 種名