

多面的機能の高い森林の創出に関する研究

[平成 20～24 年度]

奈良雅代・荒川純彦・新井一司・中村健一
(緑化森林科)

【要 約】本数間伐率 3 割の間伐では、高木性広葉樹の生育には不十分である。針広混交林化を促すためには、より強度な間伐を行う、間伐前から生育する高木性広葉樹を残し、その周囲のスギやヒノキを優先的に間伐するなど、光環境を改善する必要がある。

【目 的】

東京都では、多摩地域の手入れ不足により公益的機能の低下が懸念されるスギ・ヒノキ人工林を再生するため、間伐によって林内に光を入れ広葉樹の生育を促すことで、より公益的機能の高い針広混交林へと転換する取り組みをしている。そこで、間伐した林内の光環境、植生、土砂流出量等を調べ、間伐の効果を検証するとともに針広混交林化のための手法を提案する。

【成果の概要】

1. 立地条件調査

本数間伐率 3 割の間伐を行った人工林 12 地点の立地環境の概要を示す (表 1)。相対光量子密度は、ヒノキ林、スギ林ともに間伐直後には間伐前の 2 倍以上の 14% となったが、間伐から年数が経つにつれ低下した (図 1)。

2. 植生調査

1) 下層植生の植被率および種数の変化

間伐によって、ほとんどの調査地で下層植生の植被率および出現植物の種数が増加し、間伐前に下層植生量が多いほど、間伐後の植生量が多くなる傾向があった (表 2, 図 2)。このことから、間伐後の将来予測には、間伐前の下層植生を調べることが重要であると考えられた。

2) 高木性広葉樹の生育状況

草本層が最も繁茂した地点での植被率は 80%、最高植生高は 0.8m だった (表 3)。また、高木性広葉樹は 2～18 種確認され、草本層の最高植生高より樹高が低い個体がほとんどだった。草本層の最高植生高以上に生長した高木性広葉樹は、ヒノキ林では実生はなく、萌芽が 0.5 本/100 m²、スギ林では、実生が 2.0 本/100 m²、萌芽が 3.3 本/100 m² 確認され、樹種別では萌芽のカシ類が多くみられた (図 3, 4)。高木性広葉樹の樹高が草本層を超えるには萌芽の方が有利であり、間伐後新たに発芽した個体が生長するためには、光環境の改善が必要と考えられた。

3) 種子の供給源調査

各調査地で採取した土壌から確認された埋土種子のうち、種数および個体数をもっとも多かったのは草本であった (図 5)。また、埋土種子のうち高木性広葉樹は、ほとんどがフサザクラ、ヤマグワ、リョウブなどの先駆樹種であり、林内で間伐後新たに出現した高木性広葉樹との共通種は、各調査地で 0～2 種だった (表 4)。

一方、各調査地から最も近くにある広葉樹林内の出現種を調査した結果をみると、コナラ、アカシデ、クリなど二次林を構成する種を中心に 44 種が確認され、そのうち 28 種が間伐後の林内でも確認された (図 6)。このことから、林内に新たに発芽・生育した高木性広葉樹の多くは、周囲にある広葉樹林から侵入したものと考えられた。

3. 間伐実施後の土砂流出量の推移

間伐後の年間土砂流出量は、スギ林では減少または同程度に推移し、ヒノキ林では増加した (図 7)。この結果は、下層植生の植被率が、スギ林では間伐後に増加し、ヒノキ林ではほとんど増加しなかったこととの関連性を示唆している。また、傾斜角と土砂流出量との間には正の相関が認められた (図 8)。以上から、本数間伐率 3 割の間伐によって、スギ林では下層植生が増加するため土砂流出の抑制効果が期待できるが、下層植生がほとんどないヒノキ林では土砂流出量が增大する可能性があるため、間伐後に伐倒木の枝葉などで地表を被覆して、土砂流出を防止する必要があると考えられた。

【成果の活用・留意点】

本研究で明らかになった以下の事項を元に「針広混交林生育指針」を作成し、普及部門と連携して森林所有者や事業主体への周知を図る。

1. 間伐後の将来予測には、間伐前の下層植生を調べることが重要である。
2. 間伐前から生育している高木性広葉樹を残し、これら広葉樹の生長を促すため、周囲のスギやヒノキを優先的に間伐してギャップをつくり、光環境を改善する必要がある。
3. 間伐後に発芽する高木性広葉樹の種子の多くは飛来種子であるため、その供給源である広葉樹林が周囲にあることが重要である。
4. 土砂流出を抑制するには、スギ林では本数間伐率 3 割の間伐で効果があるが、ヒノキ林では効果は期待できず、土砂流出を防止する策を講じる必要がある。

【発表資料】

1. 平成 23 年第 1 回関東森林学会大会
2. 平成 24 年関中林試連情報第 36 号 関東中部林業試験機関連絡協議会
3. 平成 22, 23, 24 年度成果情報
4. 平成 21, 22, 23, 24, 25 (予定) 年度農林総合研究センター森林・林業発表会
5. 平成 24 年度東京都農林総合研究センター研究発表会 (予定)

【具体的データ】

表 1 調査地の立地環境の概要

調査地	所在地	樹種	林齢 ^a	標高 (m)	斜面方位	傾斜 (°)	広葉樹林からの距離 (m)
①	奥多摩町留浦	ヒノキ	33	890	南東	35	52
②	奥多摩町氷川	スギ	31	400	北西	43	212
③	檜原村数馬 1	ヒノキ	36	1000	南西	34	39
④	檜原村数馬 2	スギ	36	960	南東	32	41
⑤	檜原村南郷	スギ	37	400	東	25	80
⑥	あきる野市養沢	スギ	42	310	東	35	48
⑦	八王子市下恩方	スギ	55	282	北東	30	38
⑧	八王子市上恩方	ヒノキ	49	664	北西	32	30
⑨	奥多摩町川野	スギ	50	798	南東	34	44
⑩	檜原村神戸 1	スギ	45	371	北東	28	28
⑪	檜原村神戸 2	スギ	45	360	北東	22	42
⑫	青梅市富岡	ヒノキ	38	172	北東	20	15

a) 調査地①～⑥は伐倒木の年輪の実測値、⑦～⑫は森林簿データである。

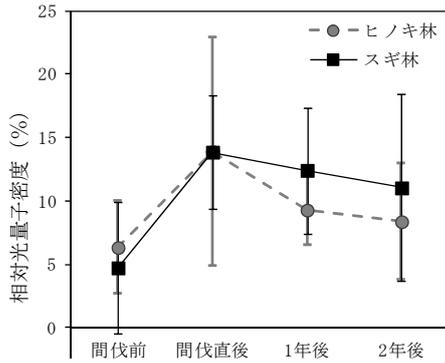


図1 相対光量子密度の変化

図中の縦線は標準偏差を示す。

表2 下層植生の植被率

調査地	植被率 ^a			
	間伐前	半年後	1年半後	2年半後
①	+	+	+	+
②	3	3	4	4
③	+	1	1	1
④	+	3	4	4
⑤	3	5	5	5
⑥	2	3	4	5
⑦	+	3	3	4
⑧	3	3	3	4
⑨	2	2	2	2
⑩	4	4	5	5
⑪	4	4	5	5
⑫	2	3	3	3

a) 植被率区分 + : ~1% 1 : 1~10% 2 : 10~25%
3 : 25~50% 4 : 50~75% 5 : 75~100%

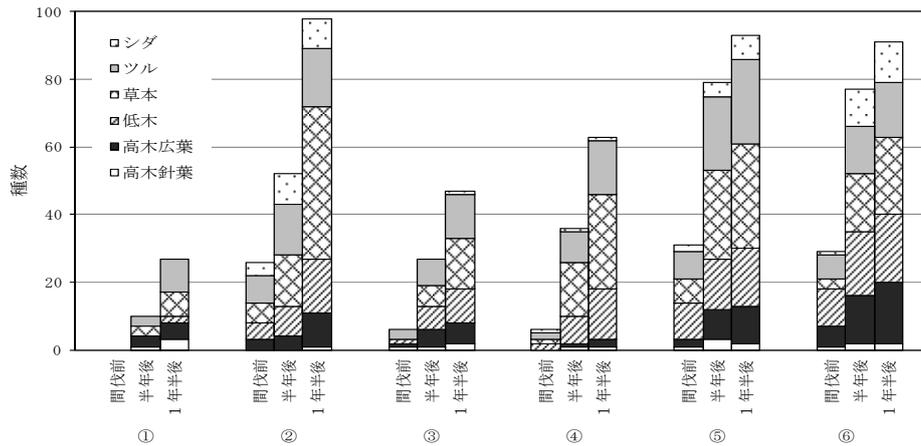


図2 下層植生の種数の変化

表3 草本層の植被率と最高植生高ならびに高木性広葉樹の出現種数と個体数

調査地	植被率 (%)	最高植生高 (m)	種数 (種/100m ²)	個体数(本/100m ²)			合計
				実生	萌芽	合計	
①	<1	0.1	2	2 (0) ^a	0 (0)	2 (0)	
②	40	0.7	7	15 (0)	0 (0)	15 (0)	
③	<1	0.5	5	8 (0)	0 (0)	8 (0)	
④	50	0.8	3	5 (0)	0 (0)	5 (0)	
⑤	75	0.4	11	25 (8)	0 (0)	25 (8)	
⑥	60	0.5	13	24 (0)	26 (8)	50 (8)	
⑦	10	0.3	9	46 (2)	27 (11)	73 (13)	
⑧	45	0.5	13	31 (0)	5 (2)	36 (2)	
⑨	15	0.5	9	40 (0)	0 (0)	40 (0)	
⑩	70	0.7	18	131 (5)	11 (5)	142 (10)	
⑪	80	0.8	6	14 (1)	2 (2)	16 (3)	
⑫	25	0.7	15	47 (0)	0 (0)	47 (0)	

a) カッコ内の数値は、樹高0.8m以上の個体数を示す。

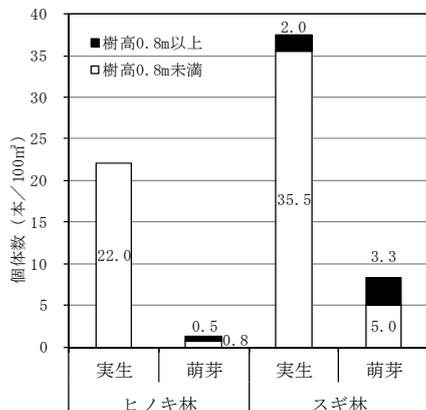


図3 高木性広葉樹の更新形態別個体数

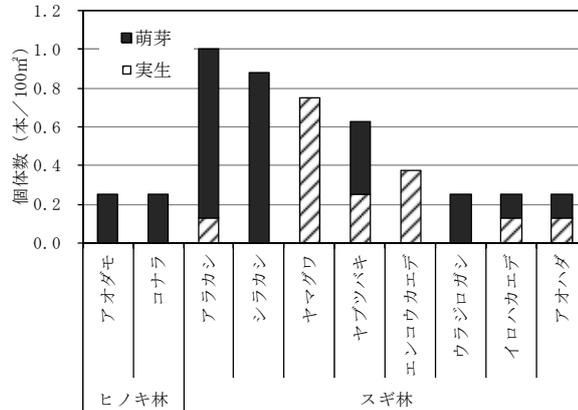


図4 樹高0.8m以上の主な高木性広葉樹の個体数

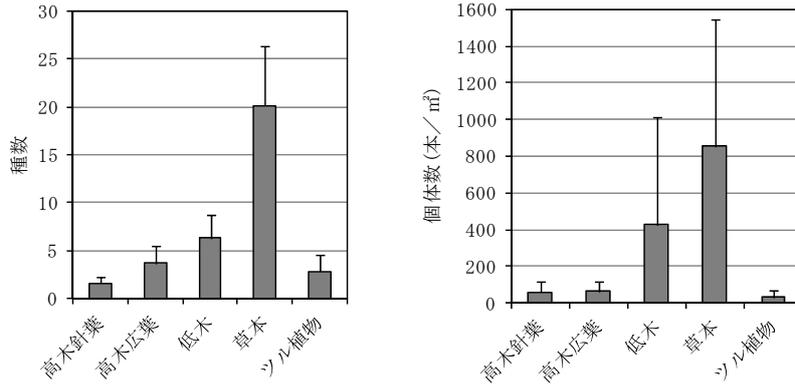


図5 埋土種子の種数および個体数

図中の縦線は標準偏差を示す。

表4 埋土種子のうち高木性広葉樹の内訳

調査地	埋土種子のみ	林内出現種 ^a との共通種	調査地	埋土種子のみ	林内出現種 ^a との共通種
①	フサザクラ, ヤマグワ, キリ	—	⑦	カラスザンショウ, ヤマグワ	ネムノキ, アカメガシロ
②	フサザクラ, ヤマグワ, キリ	—	⑧	フサザクラ, ヤマグワ	リョウブ, ヌルデ
③	クマシデ, フサザクラ, ヤマハンノキ, ヤマグワ	アカシデ	⑨	キリ	フサザクラ, ヌルデ
④	キハダ, フサザクラ, ヤマハンノキ, ヤマグワ	—	⑩	リョウブ, ヤマグワ	—
⑤	アカメガシロ, イイギリ, フサザクラ, ヤナギsp.	ヤマグワ	⑪	ヤマグワ	—
⑥	カラスザンショウ, ヤマグワ	—	⑫	ヤマグワ	—

a) 間伐後新たに出現した種

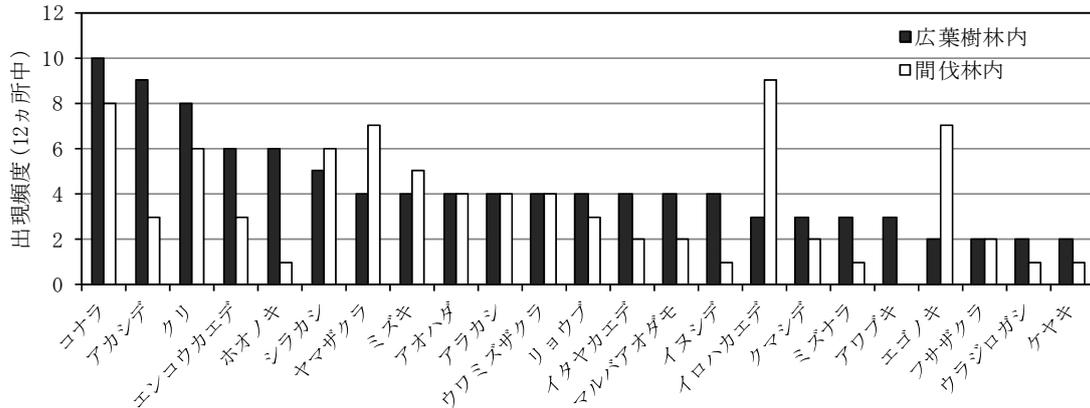


図6 周辺広葉樹林内と間伐後の林内に出現した主な高木性広葉樹

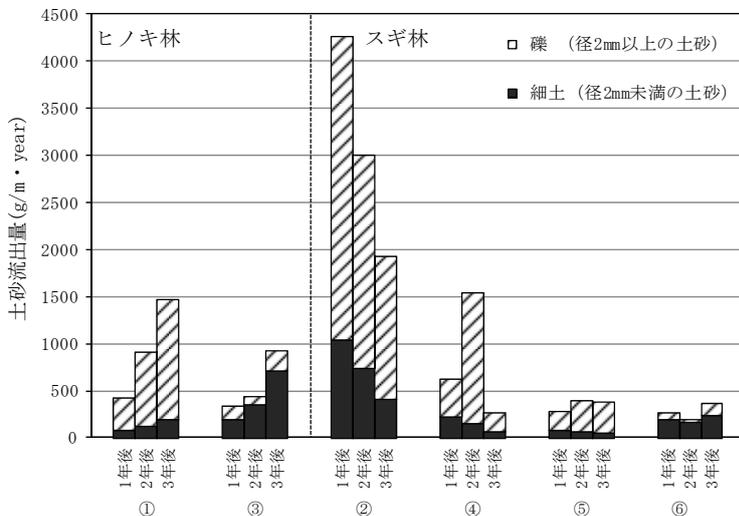
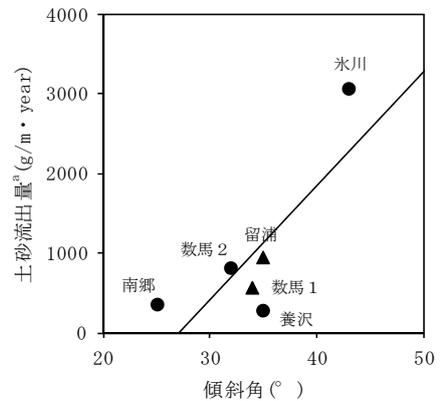


図7 間伐後の土砂流出量



a) 土砂流出量は3年間の平均値

図8 傾斜角と土砂流出量の関係