

針広混交林育成に関する研究(1)

スギ・ヒノキ人工林内の自生樹種育成の検討

誌名	愛媛県林業技術センター研究報告 = Bulletin of the Ehime Prefectural Forest Research Center
ISSN	13489534
著者名	中岡,圭一 谷山,徹
発行元	愛媛県林業技術センター
巻/号	23号
巻号補足	
掲載ページ	p. 11-13
発行年月	2005年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



〈論文〉

針広混交林育成に関する研究(Ⅰ)
—スギ・ヒノキ人工林内の自生樹種育成の検討—

中 岡 圭 一 ・ 谷 山 徹
Keiichi NAKAOKA, Tooru TANIYAMA

既存のスギ・ヒノキ林を対象とし、下層植生の種類や植被率とスギ・ヒノキ造林木の要因を調査した。また、スギ・ヒノキ造林木の間伐方法で大きなギャップを伴う間伐と通常の間伐の違いによる下層植生の影響について検討した。林齢やスギ・ヒノキ造林木の胸高直径、除・間伐履歴回数と高木性や小高木性樹種を合わせた植被率の間には、有意な正の相関関係が認められ、間伐が繰り返された高齢林では自生した高木性や小高木性樹種による針広混交林への移行の可能性が示唆された。また、通常の間伐は、大きなギャップを伴う間伐と比較し、低木性樹種や草本類を合わせた植被率を低くし、高木性や小高木性樹種を合わせた優占率を高くすることが示唆された。

キーワード — 針広混交林、下層植生、植被率、自生樹種

1. 緒 言

近年、森林に求められる機能は、木材生産はもとより、公益的機能の高度発揮など多様化している。

本県では、主に水源涵養機能への要望が高まっており、従来のスギ・ヒノキ単人工林から広葉樹を樹下植栽した針広混交林造成により公益的機能の高度発揮を期待する声も多い。

当センターにおいても、スギ・ヒノキ人工林にケヤキを樹下植栽した針広混交林の造成技術研究が進められた(石川, 2000)。

しかし、広葉樹樹下植栽は造林費用を増大させ林家の負担を強いる。林家の費用負担を最小限にしつつ、森林の公益的機能の高度発揮を図る必要があり、スギ・ヒノキ林内に自生する広葉樹等を上木の間伐等でコントロールして育成し針広混交林を造成する

方法が最善と考えられる。

そこで今回、既存のスギ・ヒノキ林を対象とし、スギ・ヒノキ造林木の要因調査、下層植生の種類や植被率の調査を目的として、スギ・ヒノキ造林木と自生する樹木の関係について検討した。

なお、本報告は(社)林業機械化協会から事業を受託して行った「森林施業環境影響調査研究」の調査資料を検討したものである。

2. 調査地と調査方法

2.1 スギ・ヒノキ造林木の要因と下層植生の関係

2002年に愛媛県上浮穴郡の民有林において3から4年前に間伐が行われたスギ・ヒノキ人工林10林分と過去10年間以上間伐が行われていないスギ・ヒノキ人工林8林分の合計18林分で調査を実施した

表-1 調査地の状況

調査区名	林齢 (年生)	樹種 (割合)	平均 本数密度 (本/ha)	平均 樹高 (m)	平均 胸高直径 (cm)	標高 (m)	3から4年 前の間伐木 搬出方法	調査 プロット数 (個)
八幡	43	スギ・ヒノキ(9:1)	850	16.2	23.3	594	車輦型	4
樽ヶ谷	38	スギ・ヒノキ(8:2)	850	18.2	22.5	598	車輦型	4
二名	32	ヒノキ・スギ(7:3)	1175	13.3	15.3	773	架線系	4
南畑	53	スギ	575	19.7	24.2	740	車輦型	4
三坂	40	スギ	975	18.6	19.5	1047	架線系	4
西の谷A	38	スギ・ヒノキ(7:3)	1625	15.0	17.4	852	車輦型	4
西の谷B	48	スギ	1775	20.3	23.3	812	架線系	4
露峰	70	ヒノキ	375	19.6	38.1	972	車輦型	4
大日A	34	スギ	1300	22.6	21.1	595	架線系	4
大日B	34	スギ	1100	19.6	18.4	594	車輦型	4
八幡(対)	43	ヒノキ	2400	15.1	15.4	594	—	1
樽ヶ谷(対)	38	スギ・ヒノキ(9:1)	1000	18.5	22.3	598	—	1
二名(対)	32	ヒノキ	2100	13.9	17.3	773	—	1
南畑(対)	53	スギ	1500	21.8	25.9	700	—	1
三坂(対)	40	スギ	2100	16.3	19.7	1047	—	1
西の谷(対)	38	スギ	4800	13.9	13.8	760	—	1
大日A(対)	34	スギ	2500	23.6	25.4	595	—	1
大日B(対)	34	スギ	3500	15.6	15.9	594	—	1

注)2003年3月現在

表-2 追加調査地の状況

調査区名	林齢 (年生)	樹種 (割合)	平均 本数密度 (本/ha)	平均 樹高 (m)	平均 胸高直径 (cm)	標高 (m)	3から4年 前の間伐木 搬出方法	調査 プロット数 (個)
父野川	38	スギ・ヒノキ(9:1)	825	18.6	21.5	613	架線系	4
上黒岩	51	ヒノキ	500	14.5	21.0	615	架線系	4

注)2004年3月現在

(表-1)。

3から4年前に間伐が行われたスギ・ヒノキ人工林内の調査地は、間伐木を搬出した架線下や作業路とそれ以外の部分とでは下層植生に与える影響に違いがあると考えられることから、100m²の円形プロットを1林分当たり4プロット(合計40プロット)設置し、2プロットは間伐木を搬出した経路を含むもの、残りの2プロットはそれ以外の定性間伐した林内に設置した。

過去10年間以上間伐が行われていないスギ・ヒノキ人工林内の調査地は、上記のような施業による下層植生の影響は少ないと考えられることから1林分当たり1プロット(合計8プロット)とした。

上木のスギ・ヒノキ造林木の要因として48プロット内全てにおいて、毎木計測(林齢、本数密度、胸高直径)、3~4年前の間伐率(切株調査)、全天空写真撮影による林内相対積算日射量推定(中岡ら、2001)、除伐・間伐の履歴回数を調査した。

下層植生の調査は、プロット内の高木性や小高木性の樹種、それ以外の植生(地衣類を除く低木性樹種、草本類、シダ類、ササ類)とに分け種類別に植被率(林床を覆う割合)を調査した。

以上のスギ・ヒノキ造林木の要因と下層植生植被率の相関関係について検討した。

2.2 スギ・ヒノキ造林木の間伐方法と下層植生の関係

スギ・ヒノキ造林木の間伐方法で大きなギャップを伴う間伐と通常の間伐の違いによる下層植生の影響について検討した。

調査地は、2.1で調査した3から4年前に間伐が行われたスギ・ヒノキ人工林10林分のうち、間伐木を架線搬出する際に線下の支障木(造林木)を伐採した4林分と、2003年に追加調査した2林分(表-2)の合計6林分24プロットで行った。

大きなギャップを伴う間伐の調査地は線下の支障木(造林木)を伐採した部分を含むプロット(12プロット)、通常間伐の調査地はそれ以外の定性間伐した林内に設置したプロット(12プロット)と仮定し比較した。なお、いずれのプロットも現地観察では搬出に伴う下層植生の攪乱が少ないと判断した。

以上の大きなギャップを伴う間伐と通常の間伐それぞれの林内相対積算日射量と下層植生植被率及び優占率の比較を行った。

3. 結果と考察

3.1 スギ・ヒノキ造林木の要因と下層植生の関係

表-3にスギ・ヒノキ造林木の要因と下層植生植被率の相関係数を示す。

林内相対積算日射量と低木性樹種や草本類を合わせた植被率の間には、有意な正の相関関係が認められた($0.01 < p < 0.05$)。また、スギ・ヒノキ造林木の3から4年前の間伐率と低木性樹種や草本類を合わせた植被率の間にも、有意な正の相関関係が認められた($p < 0.01$)。しかし、林齢と低木性樹種や草本類を合わせた植被率との間には、有意な相関関係が認められなかった($p > 0.05$)。このことから、間伐はスギ・ヒノキ造林木の林齢に関わらず低木性樹種や草本類の発達に有効であることが示唆された。

林齢と高木性や小高木性樹種を合わせた植被率の間には、有意な正の相関関係が認められた($p < 0.01$)。スギ・ヒノキ造林木の胸高直径と高木性や小高木性樹種を合わせた植被率の間にも、有意な正の相関関係が認められた($p < 0.01$)。さらに、除・間伐履歴回数と高木性や小高木性樹種を合わせた植被率の間にも、有意な正の相関関係が認められた($0.01 < p < 0.05$)。このことから、間伐が繰り返されたスギ・ヒノキ造林木の高齢林では、自生した高木性や小高木性樹種の発達による針広混交林移行の可能性を示唆するものとなった。

表-3 スギ・ヒノキ造林木の要因と下層植生植被率の相関係数

スギ・ヒノキ造林木の要因	林齢	本数密度	平均胸高直径	間伐率(3,4年前)	林内相対積算日射量	除・間伐履歴回数
高木性+小高木性樹種の植被率	0.550**	-0.373**	0.531**	0.040	-0.066	0.350*
低木性樹種+草本類の植被率	-0.153	-0.398**	-0.107	0.477**	0.352*	0.004

注) 供試プロット数N=48

*, **はそれぞれ $0.01 < p < 0.05$ 、 $p < 0.01$ で有意

3.2 スギ・ヒノキ造林木の間伐方法と下層植生の関係

表-4にプロット属性別の林内相対積算日射量と

下層植生植被率及び優占率の比較を示す。

林内相対積算日射量、下層全植被率、高木性や小高木性樹種を合わせた植被率は、林内のプロットと架線下のプロットの間で有意な差が認められなかった($p>0.05$)。

しかし、低木性樹種や草本類を合わせた植被率は、林内のプロットが架線下のプロットと比較して有意に低いことが認められ($p<0.05$)、高木性や小高木性樹種を合わせた優占率(高木性や小高木性樹種を合わせた植被率が下層全植被率に占める割合)は、林内のプロットが架線下のプロットと比較して有意に高いことが認められた($p<0.05$)。

このことから、林内のプロットである通常の間伐は、架線下のプロットである大きなギャップを伴う間伐と比較し、低木性樹種や草本類を合わせた植被率を低くし、高木性や小高木性樹種を合わせた優占率を高くすることが示唆された。

西山ら(2002)によると、スギ高齢林の林内相対照度と下層を占める木本類、草本類の植被率の関係について一次式で近似した場合、RLI(林内相対照度)約 15%を境に、15%未満では木本類の植被率が草本類の植被率を上回っていたが、15%以上では、草本類が逆に木本類より高かったとの報告もある。自生した高木性や小高木性樹種を優先的に発達させるには、大きなギャップを伴わない通常の間伐と、次の間伐時期までに林内相対照度が 15%程度かそれ以下に閉鎖するような適正な間伐率で施業することが効果的と考える。

表-4 プロット属性別の林内相対積算日射量と下層植生植被率及び優占率の比較

	林内 (N=12)	架線下 (N=12)	U検定 p値
林内相対積算日射量(%)			
平均値(標準偏差)	18.58(7.76)	22.66(11.40)	0.2602
最小値-最大値	9.90-29.80	12.32-47.44	
下層全植被率(%)			
平均値(標準偏差)	31.17(14.32)	44.15(13.11)	0.0885
最小値-最大値	9.00-50.00	26.40-70.00	
高木性+小高木性樹種植被率(%)			
平均値(標準偏差)	14.78(4.95)	13.96(4.82)	0.5834
最小値-最大値	6.00-23.35	3.00-19.00	
低木性樹種+草本類植被率(%)			
平均値(標準偏差)	16.56(12.06)	30.18(14.03)	0.0209
最小値-最大値	0-38.50	11.80-59.00	
高木性+小高木性樹種優占率(%)			
平均値(標準偏差)	53.94(20.93)	34.21(15.72)	0.0327
最小値-最大値	23.00-100	8.11-55.30	

注N: 供試プロット数

下層全植被率: 地衣類以外の下層植生全体を合わせた植被率

高木性+小高木性樹種植被率: 高木性樹種、小高木性樹種を合わせた植被率

低木性樹種+草本類植被率: 下層全植被率-(高木性+小高木性植被率)

高木性+小高木性樹種優占率: (高木性+小高木性植被率)/下層全植被率×100

4. 結言

スギ・ヒノキ林内に自生する高木性や小高木性樹種を育成し、針広混交林を造成するための管理方法として、以下の知見を得た。

- 1) スギ・ヒノキ造林木の長期にわたる間伐の繰り返し返しがあり有効である。
- 2) 大きなギャップを伴わない通常の間伐は、低木性樹種や草本類の発達を抑制し、高木性や小高木性樹種を優占させる。

引用文献

- 石川 実(2000)針広混交林の造成技術に関する研究. 愛媛県林試研報 20:23-30
- 中岡圭一・豊田信行・金本知久(2001)スギ・ヒノキ複層林造成後の成長と光環境. 愛媛県林試研報 21:1-9
- 西山嘉寛・阿部剛俊(2002)スギ高齢林の林地保全に関する研究-林内における下層植生の現存量および植被率の推定-. 森林応用研究 11(2):1-6