

# 大阪府内のスギ・ヒノキ人工林における 間伐前後の光環境と下層植生の変化

上森真広・小林徹哉・辻野智之・幸田良介

## I. はじめに

国内林業の低迷を背景とした育林施策不足により、スギ・ヒノキ人工林の公益的機能の低下が懸念されている。その対策として、国や都道府県の補助事業、治山事業などの公的関与によって、間伐や低コスト造林などの森林整備が実施されている<sup>1)</sup>。大阪府では、平成19年に「放置森林対策行動計画」を策定し、「林齢55年以下で、過去10年以上間伐などの手入れがされていない、あるいは間伐が遅れて林内が暗く、土壌の流出などが見られる人工林」を対象として、間伐を推進している<sup>2)</sup>。

しかし、間伐が都市近郊の人工林の下層植生に与える影響についての知見は、京都市近郊での報告<sup>3)</sup>などに限られ、全国的に事例が不足している。そこで、平成25年度府営林整備事業で間伐が行われた大阪府河内長野市のスギ・ヒノキ人工林を対象として、間伐前後の林内の光環境や下層植生の変化について調査したので報告する。

## II. 調査地および調査方法

### 1. 調査地

大阪府河内長野市清水の府営林（北緯34度24.3分，東経135度34.5分，標高240 m~330 m）を調査地とした。調査地は15年生~50年生のスギ・ヒノキから構成され、スギは谷部にわずかにみられる程度で、ヒノキが優占していた。また、調査地に隣接する尾根部にコナラなどからなる広葉樹がみられた。調査地では2014年2月26日~27日に伐り捨て間伐（本数間伐率33%）が実施された。気象データは、近傍のアメダス観測所データを用いた。2011年~2013年までの平均気温は16.6℃（堺，調査地より19km北西），年間平均降水量は1629 mm（河内長野，調査地より4km北西）であった。

### 2. 調査方法

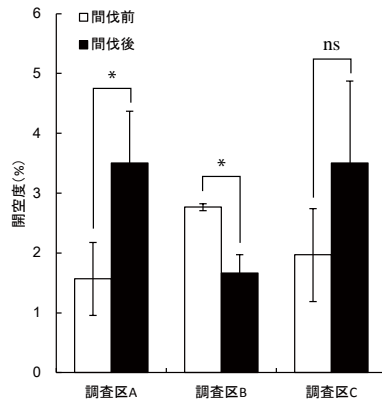
間伐前の2014年2月20日に調査地内の多様な環境を網羅できるように2 m×50 mの調査区A~Cを設定し、各調

査区内に5 mおきに2 m×2 mのコドラート（合計30箇所）を設置した。間伐前の下層植生を把握するため、各コドラート内に出現した維管束植物の種名を記録し、種ごとの被度を調べた。また、調査区内の光環境を把握するため、各調査区の両端および中間の3箇所（合計9箇所）で、全天空写真を撮影した。全天空写真は魚眼レンズ（Nikon社 Nikon Fisye-NIKK OR 8mm 1:28）を装着したデジタルカメラ（Nikon社 Nikon DIGITAL CAMERA D70）を用いて、各コドラートの中央付近で地上高約1 mから撮影した。撮影した画像データは、解析プログラム（CanopOn2, ver.2.03c, <http://takenaka-akio.org/etc/canopon2/>）を用いて開空度を算出し、Welchのt検定を用いて比較した。間伐前後の下層植生、光環境を比較するため、同様の調査を間伐後の2014年10月21日に行った。

## III. 結果および考察

間伐前後の開空度の変化を第1図に示す。開空度は間伐後に増加する傾向を示した。これは、既往の研究<sup>3,4)</sup>と同様の結果であり、本調査においても、間伐により光環境が改善されたと考えられる。ただし、調査区Bでは間伐後の開空度が有意に減少した。これは、調査区Bでは、コナラなどの落葉広葉樹が近接しており、間伐前調査が落葉後、間伐後調査が落葉前の状態であり、間伐よりも広葉樹の展葉の方が、開空度に強く影響したことが考えられる。

間伐前後の木本、草本、シダの分類ごとの被度の合計値を第1表に示す。被度の合計値は、すべての調査区で間伐後に増加した。調査区Aでは、アラカシ、ヒサカキ、アオキ、ヤブムラサキ、シシガシラ、フモトシダ、ベニシダなどの被度が高かった。調査区Bでは、アオキ、ベニシダ、ヤマヤブソテツなどの被度が高かった。調査区Cは、元々下層植生が乏しかったが、間伐前に存在していたアオキ、ベニシダなどの被度が間伐後に増加していた。分類ごとの被度の合計値では、間伐後、木本とシダはよく増加したが、草本はほとんど増加しなかった。こ



第1図. 間伐前後の開空度の変化.

エラーバーは標準偏差. \*は $p < 0.05$ で有意差があることを, nsは有意差がないことを示す (Welchの $t$ 検定).

第1表 間伐前後の被度の合計値

分類	調査区A		調査区B		調査区C	
	間伐前	間伐後	間伐前	間伐後	間伐前	間伐後
木本(%)	193	311	49	83	34	63
草本(%)	2	6	1	4	0	0
シダ(%)	61	176	39	142	13	49
合計	256	493	89	229	47	112

40 m<sup>2</sup>当りの値を示す.

第2表 間伐前後の出現種数

分類	調査区A		調査区B		調査区C	
	実施前	実施後	実施前	実施後	実施前	実施後
木本	8	19	7	13	3	6
草本	3	5	3	5	0	1
シダ	7	7	8	9	3	4
合計	18	31	18	27	6	11

40 m<sup>2</sup>当りの値を示す.

れは、木本、シダでは間伐前から林床に存在していた個体があり、間伐による光環境の改善によって、それらの生長が促進されたためだと考えられる。

間伐前後の出現種数は第2表に示すとおりで、すべての調査区で間伐後に増加した。調査区A, Bではイロハモミジ、ケヤキ、コナラなどの高木性木本が新たに発生していた。これは、調査区A, Bに近接する広葉樹から種子供給があったことによると考えられる。調査区Cでは、代表的な先駆種であるアカメガシワ、ヤマウルシ<sup>5)</sup>がみられ、光環境の改善効果が示唆された。以上から、各調査区の下層植生は被度、種数ともに間伐後に増加しており、間伐による林内の光環境の改善により下層植生が回復したものと考えられる。

横井<sup>6)</sup>は、今回と条件に近い本数間伐率30%前後で間伐したヒノキ人工林を調査し、間伐後の下層植生の被度は調査地により様々であり、被度が小さいままの調査地があったことが示している。その理由として、被度が小さ

かった調査地は間伐時に無植被かそれに近い状態であったことを挙げ、下層植生が衰退する前に間伐を行うことが重要であるとしている。

今回の調査地では、間伐前の被度の合計値は調査区Aが最も高く、続いて調査区B、調査区Cの順であった。間伐前後における被度の合計値の増加量は、調査区Aで237%、調査区Bで130%、調査区Cで65%となって、間伐前の被度が高い調査区ほど増加量が大きく、下層植生が衰退する前に間伐を行う重要性を支持していた。また、今回の調査地では、近接する広葉樹からの種子供給があったことが下層植生の回復に有利に働いた可能性も考えられた。今後も下層植生のモニタリングを継続し、間伐によって回復した下層植生の消長などを明らかにしていきたい。

#### IV. 引用文献

- 1) 林野庁 (2013). 平成25年版森林・林業白書. 一般財団法人農林統計協会, 東京, 84-90 pp, 119 pp.
- 2) 大阪府 (2007). 放置森林対策行動計画. 大阪府, 1 pp. <http://www.pref.osaka.lg.jp/attach/217/00011595/honbun.pdf>
- 3) 伊東宏樹 (2006). 京都近郊のスギ人工林における間伐後の下層植生. 森林応用研究 15:83-85.
- 4) 竹内郁雄・伊東宏樹・清野嘉之 (2002). スギ林の間伐による開空度の変化. 森林応用研究 11-1:13-16.
- 5) 酒井敦・佐藤重穂 (2005). 先駆性樹木7種の開化結実フェノロジーと5年間の結実年変動. 森林応用研究 14:95-99
- 6) 横井秀一・井川原弘・渡邊仁志 (2008). 間伐後3~5年が経過したヒノキ人工林の下層植生. 岐阜県森林研研報 37:17-22.

appendix 第1表 間伐前後の出現種の被度の合計値

和名	学名	分類	調査区A		調査区B		調査区C	
			間伐前	間伐後	間伐前	間伐後	間伐前	間伐後
アカメガシワ	<i>Mallotus japonicus</i>	高木						+
アラカシ	<i>Quercus glauca</i>	高木	19	52	1	4	4	8
イロハモミジ	<i>Acer palmatum</i>	高木		+				
カヤ	<i>Torreya nucifera</i>	高木			+			
クスノキ	<i>Cinnamomum camphora</i>	高木	+	+				
ケヤキ	<i>Zelkova serrata</i>	高木		+		+		
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	高木		+		+		
ヤマザクラ	<i>Cerasus jamasakura</i>	高木				+		
エゴノキ	<i>Styrax japonica</i>	垂高木		+				
サカキ	<i>Cleyera japonica</i>	垂高木	2	3			20	20
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	垂高木	60	97	+	+		
リョウブ	<i>Clethra barbinervis</i>	垂高木		12				
アオキ	<i>Aucuba japonica</i>	低木	83	82	39	69	10	31
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	低木	1	2	2	3		
クロモジ	<i>Lindera umbellata</i>	低木		3				
テイカカズラ	<i>Trachelospermum asiaticum</i>	低木					+	
ナンテン	<i>Nandina domestica</i>	低木		+				
ネズミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	低木			6	4		
ノブドウ	<i>Ampelopsis glandulosa var. heterophylla</i>	低木		+				
ハギ科sp*	<i>Lespedeza sp.</i>	低木					+	
ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i>	低木	25	18			+	
ヤブムラサキ	<i>Callicarpa mollis</i>	低木		31				
ヤマウルシ	<i>Toxicodendron sp.</i>	低木						+
フユイチゴ	<i>Rubus buergeri</i>	垂低木	3	10	1	2		4
サネカズラ	<i>Kadsura japonica</i>	つる性木本		1				
フジ	<i>Wisteria floribunda</i>	つる性木本		+		1		
イネ科sp*	<i>Poaceae sp.</i>	草本	+	2	1	1		
コ克蘭	<i>Liparis nervosa</i>	草本					+	
スマレ科sp*	<i>Viola sp.</i>	草本		+	+	+		
チジミザサ	<i>Oplismenus undulatifolius</i>	草本		1			+	+
ネザサ	<i>Pleioblastus chino var. vaginatus</i>	草本	+	+				
ユリ科sp*	<i>Lilium sp.</i>	草本	2	3	+	3		
イノデ	<i>Polystichum polyblepharon</i>	シダ			2	9		
イワガネゼンマイ	<i>Coniogramme intermedia Hieron</i>	シダ	1	3	+	+		
ウラジロ	<i>Gleichenia japonica</i>	シダ	6	14				
キジノオシダ	<i>Plagiogyriaceae sp</i>	シダ			2	10		
コシダ	<i>Dicranopteris linearis</i>	シダ	3	3				
シシガシラ	<i>Blechnum nipponicum</i>	シダ	11	31	1	2		
シダ科sp*	<i>Diaphanosoma sp.</i>	シダ					+	+
トウゲシバ	<i>Huperzia serrata</i>	シダ	+	+				
ハカタシダ	<i>Arachniodes simplicior</i>	シダ			2	4	2	5
フモトシダ	<i>Microlepia marginata</i>	シダ	6	37	3	22	+	8
ベニシダ	<i>Dryopteris erythrosora</i>	シダ	34	88	19	71	11	36
ヤマヤブノテツ	<i>Cyrtomium fortunei var. clivicola</i>	シダ			10	24		
木本合計			193	311	49	83	34	63
草本合計			2	6	1	4	0	0
シダ合計			61	176	39	142	13	49
合計			256	493	89	229	47	112

単位は%, 40 m<sup>2</sup>当たりの値を示す。\*は個体が小さく種同定が困難だったため科の分類に留めた。+は被度1%未満を示す。