

## 東京大学北海道演習林における択伐施業林と無施業林の更新状況の比較

東京大学北海道演習林 高橋 功一・犬飼 浩・福士 憲司・村川 功雄  
小池 征寛・犬飼 慎也・尾張 敏章

### はじめに

東京大学北海道演習林（以下「北演」と言う）では1958年以降、林分施業法に基づき択伐施業実験を継続している（8）。択伐施業では次代の木材の確保を天然更新に依存するが、小径木の漸減やササ地化、更新立地として重要な倒木や根株などが減少するなど、その更新技術は確立したとは言えない（6, 7）。

樹木の更新メカニズムについて、択伐林ではササの繁茂が大きな更新障害要因であり、無施業林においては比較的光量の多い広葉樹下で上木稚樹の更新と成長が見られることが明らかとなっている（1, 2, 3）。しかし、択伐林の保続可能性について原生的な森林との比較から検討した例は少ない（9）。

北演には天然林施業試験地が92ヶ所ある。これらは定期的に毎木調査が行われているが、調査対象木は胸高直径5cm以上の立木に限られている。そこで、本研究では繰り返し択伐された天然林施業試験林と施業が行われていない保存林の実生、稚幼樹、林内環境について調査を行った。両林分の比較により、択伐林の更新状況の特徴を無施業林との比較のもとで検討した。

### 調査地と方法

#### 1) 調査地の概況

調査地は北演の天然林施業試験地、51林班A小班の択伐施業林（試験地No. 5137）と108林班A小班の保存林（試験地No. 5146）である。（5137は北演の他の択伐林分より本数・蓄積ともにやや多く、ササも少なめであった。以下択伐林と言う）。5146は1927年に北演で最初に設定された保存林であり、およそ80年間大きな人為的撓乱はない（以下無施業林という）。1981年にどちらの林分も風害を受けている（4）。また択伐林では1998年に伐採率17%の択伐が行われた。どちらもトドマツが優占する針広混交林であり、土壌は褐色森林土である。標高は択伐林で320~360m、無施業林で310m~340m、斜面方位は択伐林が南西、無施業林が南東である。傾斜度は択伐林が23~28°、無施業林が12~32°である。

#### 2) 調査方法

調査は2008年9月中旬から10月上旬に行った。各試験地の中央に等高線と平行な2m×50mのコドラートを設定

後、1m×1mに分割し、それぞれ100個の調査プロットを設置した。まず更新状況として、各プロット内にある当年生実生からDBH5cm未満までの高木性木本植物の種と樹高、及び更新立地、立ち枯れなどの状態を記録した。更新木の生育段階は当年生実生、実生、稚樹、幼樹の4つに区分した（2, 3）。サクラ属とカエデ科の樹木は種の特定が困難なものもあったので、サクラ類、イタヤ類、モミジ類とした。なお択伐林の一部に明らかな集材道の跡があったので、林内（82プロット）と集材道（18プロット）に分けて集計した（5）。

林内環境として、根株、倒木、更新可能と思われる概ね10cm以上の落枝の面積を調べた。伐根とマウンドは根株としてカウントした。また林冠開空率を、各プロット中央で魚眼レンズを装着したデジタルカメラ（Nikon, COOLPIX995）で全天空写真を撮影し、画像解析ソフトGap Light Analyzerを用いて数値化した。林床植生の被陰による影響を除くため、撮影高は胸高（130cm）とした（2）。

### 結果と考察

#### 1) 更新木本数

発生していた樹木種と生育段階別の更新木本数を表-1に示す。無施業林では9種・190本/100m<sup>2</sup>の更新木があったのに対して、択伐林では17種・427本/100m<sup>2</sup>と、種数・更新本数ともにおよそ2倍であった。針葉樹の生育段階別本数の無施業林と択伐林の比に着目すると、実生は約1:2であったが、他は全て約1:1であった。同様に広葉樹の比は実生で約1:3、稚樹は1:30、幼樹は1:2であり、無施業林に比べて択伐林の稚樹が特に多かった。

生育段階別生立木の本数と立ち枯れ木の本数、及び立ち枯れ率を表-2に示す。択伐林には針葉樹の立ち枯れは見られず、広葉樹の立ち枯れ率も2%程度であるのに対して、無施業林では14%~30%であった。

#### 2) 根株・倒木・落枝

表-3に根株・倒木・落枝の面積を示す。択伐林には更新可能と思われる落枝はなかった。合計の面積は無施業林の5.6m<sup>2</sup>/100m<sup>2</sup>に対して、択伐林はおよそ半分の2.4m<sup>2</sup>/100m<sup>2</sup>であった。野口ら（6）は強度の択伐により倒木・根株・マウンドの量が減少することを指摘しているが、本研究でも同様の結果が得られた。表-4に立地別更新本数

Koichi TAKAHASHI, Hiroshi INUKAI, Kenji FUKUSHI, Isao MURAKAWA, Yukihiko KOIKE, Shinya INUKAI, Toshiaki OWARI  
(Univ. Forest in Hokkaido, The Univ. of Tokyo, Furano, 079-1561)

A comparison of regeneration between a selection stand and an unmanaged stand in the Tokyo University Forest in Hokkaido

表-1 生育段階別 100 m<sup>2</sup>当たり更新木本数

樹種	択伐林(林内)					択伐林(集材道上)					無施業林				
	当年生 実生	実生*	稚樹**	幼樹***	合計	当年生 実生	実生*	稚樹**	幼樹***	合計	当年生 実生	実生*	稚樹**	幼樹***	合計
トドマツ	18	94	34	12	158	11	289	17		317	18	49	49	9	125
イチイ		1			1							1			1
針葉樹小計	18	95	34	12	159	11	289	17		317	18	50	49	9	126
イタヤ類		39	20	13	72		50	17		67		23		1	24
アサダ	1	27	29	4	61		167	211		378		3		3	6
モミジ類		30	12		42		56	11		67		17	1	3	21
アオダモ		20	11	4	35		28	6		34					
ミズナラ		12	7		19							2		1	3
ハクウンボク		5	5	2	12			6		6					
キタコブシ		5	2	1	8							3	2	1	6
ハルニレ		6	1		7		17			17					
ミスギ		2	2		4										
シナギ		2			2		11			11					
サクラ類		2			2							2		1	3
ハリギリ		1			1		11	17		28					
ホオノキ			1		1										
アズキナン		1			1										
コシアブラ			1		1							1			1
オヒョウ							6	6		12					
カツラ								17		17					
サワシバ							6			6					
キハダ								6		6					
広葉樹小計	1	152	91	24	268		352	297		649		51	3	10	64
合計(100m <sup>2</sup> )	19	247	125	36	427	11	641	314		966	18	101	52	19	190

\*樹高30cm未満 \*\*樹高30cm以上130cm未満 \*\*\*樹高130cm以上かつDBH5cm未満

表-2 生育段階別生立木の本数と立ち枯れ木本数, 及び立ち枯れ率

林分		実生			稚樹			幼樹		
		生立木本数	立ち枯れ本数	立ち枯れ率	生立木本数	立ち枯れ本数	立ち枯れ率	生立木本数	立ち枯れ本数	立ち枯れ率
択伐林(林内)	針葉樹	95			34			12		
	広葉樹	152	1	1	91	2	2	24		
無施業林	針葉樹	50			49	8	14	9	4	31
	広葉樹	51			3	1	25	10	2	17

表-3 根株・倒木・落枝の面積 (m<sup>2</sup>/100 m<sup>2</sup>)

林分	根株	倒木	落枝	合計
択伐林(林内)	0.5	1.8		2.4
無施業林	0.3	5.0	0.2	5.6

表-4 立地別更新本数と割合

林分		トドマツ		広葉樹	
		地表	根株・倒木上	地表	根株・倒木上
択伐林(林内)	本数	149	9	266	2
	%	94	6	99	1
無施業林	本数	113	13	62	2
	%	90	10	97	3

表-5 林冠開空率

林分	平均(%)	標準偏差
択伐林(林内)	7.8	1.9
択伐林(集材道上)	10.2	3.1
無施業林	6.0	1.6

と割合を示す。無施業林の落枝上に更新木は見られなかった。根株・倒木上に発生した広葉樹は択伐林, 無施業林ともに2本だけであった。根株・倒木上に発生した針葉樹はトドマツだけであり, 択伐林で9本, 無施業林で13本と, 倒木等の面積は無施業林の方が2倍多いにもか

かわらず, 根株・倒木更新本数には大きな差は認められなかった。更新を倒木等に依存するエゾマツの分布が少なく(4), 地表更新可能なトドマツが優占していることがその要因と推察される。

### 3) 林冠開空率

林冠開空率の結果を表-5に示す。択伐林の林冠開空率は7.8%, 無施業林は6.0%であり, 択伐林の方が高かった(クラスカル・ウォリス検定,  $p < 0.01$ )。また林冠開空率と択伐林のアサダの実生及びイタヤ類の実生・稚樹の間には有意な正の相関があった( $p < 0.05$ )。無施業林の更新木は6割以上が比較的耐陰性の高い針葉樹であったこと, 立ち枯れ木は択伐林の3本に対して無施業林は15本であったこと, 無施業林に比べて択伐林では広葉樹を中心に約2倍の更新本数があったことは, 伐開による光環境の改善によると考えられる。

### おわりに

石橋(3)は針葉樹比率が天然更新本数に大きな影響を与えると指摘している。本研究地の針葉樹比率は本数・蓄積/haともに5割以上である(4)。本研究の結果より, 択伐林の更新状況の特徴は, 上木の高い針葉樹比率と伐採などによる適度な光環境の改善を背景とする

豊富な更新本数であろうと考えられた。しかし本研究の択伐林は、北演内では相対的に更新良好な林分であったことから、今後は更新の標準的な林分、不良な林分においても調査が必要であろう。

本研究で現地調査を行う際、東京大学演習林田無試験地の後藤晋博士に貴重な助言を頂いた。また東京大学北海道演習林技術専門職員の木村徳志氏には更新木の種の同定について多くの指導を頂いた。この場を借りて感謝申し上げる。

#### 引用文献

- (1) 橋本良二・高橋清隆 (1998) 岩手県鶯宿地方のミズナラーヒバ林におけるヒバ稚樹の出現パターンと伏状繁殖. 日林誌 **80** : 189-195.
- (2) 保坂太郎・尾張敏章・後藤 晋 (2008) 北海道中部の択伐天然林におけるトドマツ実生, 稚樹, 幼樹の分布と立地環境の関係. 日林誌 **90** : 印刷中.
- (3) 石橋 聡 (1998) 北方系針広混交林における天然更新と地況・林況要因との関係. 日林誌 **80** : 74-79.
- (4) 小池征寛・犬飼 浩・福土憲司・村川功雄・高橋功一・犬飼慎也・尾張敏章 (2008) 東京大学北海道演習林における択伐施業林と保存林の林分構造の比較. 日林北支論 **57** : 印刷中.
- (5) 今 博計・真坂一彦・佐藤 創・阿部友幸 (2008) カラマツ伐採跡地における広葉樹の更新状況. 日林北支論 **56** : 157-159.
- (6) 野口麻穂子・吉田俊也 (2001) 択伐が行われた針広混交林における稚幼樹の分布とその要因. 日林北支論 **49** : 51-53.
- (7) 佐々木尚三・石橋 聡・倉本恵生・高橋正義 (2008) 天然林における択伐作業による林分被害について - 日高天然林における被害状況 -. 日林北支論 **56** : 129-131.
- (8) 高橋延清 (2001) 林分施業法 (改訂版) . ログ・ビー有限公司, 札幌, 125pp.
- (9) 吉田俊也・野口麻穂子 (2004) 針広混交林の択伐施業 - 新たな森林管理を目指して - 北大雨龍研究林での最近の研究から -. 北方林業 **56** : 18-21.