

複層林の受光伐における下層木の被害について

森林技術センター 森林技術専門官 池田 伸
業務係長 竹澤 和亮

1 はじめに

茨城県石岡市の筑波山「複層林試験地」は、当時は複層林そのものが少ないため、1977年に筑波山の中腹に面積 35ha、植栽木ヒノキの林齢 77 年生時に複層林造成のモデルとなることを目的に試験地を設定しました。

複層林施業においては、下層木（下木）の光環境を確保することは重要であり、そのために受光伐を行わなければなりません、受光伐には下木の損傷が予想されます。

今回は、2000 年および 2008 年に受光伐を実施しましたので、その時の下木の被害や回復状況および下木の成長について報告いたします。

2 試験地・調査地

茨城県石岡市横道国有林筑波山「複層林試験地」内の点状保残区 400 本試験区。

試験地面積：0.87ha（二段林）

- ・上木林齢 ヒノキ・サワラ 108 年生（1901 年植栽）
- ・下木林齢 ヒノキ 28 年生（1981 年植栽）

位置図



試験地全景



※試験地《複層林試験地の点状保残 400 本区》の履歴

1901 年 ヒノキ、サワラを植栽。

1980 年 複層伐を実施、伐採率は 29%。伐採前本数は ha 当たり 585 本。伐採後本数は ha 当たり 415 本。

1981 年 下層木としてヒノキを ha 当たり 2500 本植栽。

1981～1992 年 下層木保育（下刈り・2回、除伐・1回）

2000 年 受光伐実施 間伐前本数 415 本/ha

間伐後本数 326 本/ha

伐採率 20%

2008 年 受光伐実施 間伐前本数 325 本/ha

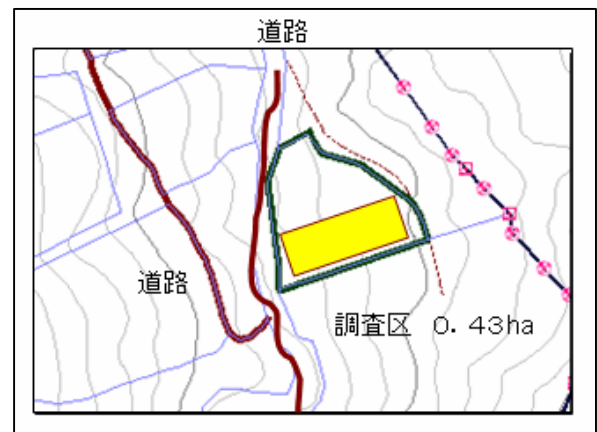
間伐後本数 254 本/ha

伐採率 19%

3 調査方法

- (1) 2000 年の受光伐前に試験地（全面積：0.87ha）内に 0.43ha の調査区を設置し、調査区内の上木と下木に番号を付け、樹種と胸高直径、樹高と下木の形質を測定調査。
- (2) 2000 年時の受光伐時に上木と下木の被害状況を調査。
- (3) 2004 年に下木の全木調査と被害木の再生調査（受光伐実施後 4 年経過）。
- (4) 2008 年も 2000 年と同様の被害調査。

調 査 区



4 調査結果

- (1) 受光伐による下木における被害の種類と区分

受光伐時の伐採・搬出に伴う下木の被害調査に当たっては、被害の種類を次のように区別しました。

- 幹折れ・・・幹の途中から折れているもの
- 梢端折れ・・・先端部が折れているもの
- 枝折れ、枝抜け・・・枝が折れたり、取れたりしているもの
- 下敷き、倒伏・・・下敷きになり倒れているもの
- わん曲・・・幹が曲がっているもの
- 剥皮・・・樹皮が剥がれているもの

また、被害の程度を次のように区分しました。

- 被害大・・・枯死につながるか、形質に致命的な影響を及ぼす被害
- 被害中・・・成長、形質に影響を及ぼし、良質材生産を難しくする被害
- 被害小・・・成長、形質に影響を及ぼさない程度の被害

(2) 2000 年の林分概況及び伐採歩合

2000 年の上木の林分概況及び伐採歩合は表－1、表－2、表－3 のとおりです。

表－1: 受光伐前の上木の林分概況(2000 年)

樹 種	ha/本 (本)	平均直径 (cm)	平均樹高 (cm)	ha/材積 (m3)
ヒノキ	339	40.7	22.5	446.69
サワラ	76	48.4	25.2	155.12
計	415			601.81

表－2: 受光伐上木の概況(2000 年)

樹 種	ha/本 (本)	平均直径 (cm)	平均樹高 (cm)	ha/材積 (m3)
ヒノキ	66	39.1	22.3	81.78
サワラ	20	49.4	24.7	40.31
計	86			122.09

表－3: 受光伐の伐採歩合(2000 年)

本数歩合		材積歩合	
ヒノキ	20 %	ヒノキ	18 %
サワラ	26 %	サワラ	26 %
全 体	21 %	全 体	20 %

2000 年に伐採歩合 20%の受光伐を実施し、ha 当たりの本数は 329 本としました。

(3) 2000 年の受光伐の実行及び作業方法

受光伐の実施については、直営で伐倒はチェーンソーを使用し、搬出はトラクタを使用しました。

直営による実行のため、伐倒方向は被害や安全を考慮し、トラクタにより伐倒木にワイヤーを掛け伐倒方向を正確にすると同時に、樹冠の部分をできるだけ作業道に掛かるように伐倒に細心の注意を払いながら伐倒を実行しました。

また、搬出も区域の中央に位置する作業道にトラクタにより伐倒方向の延長線上で材を搬出するなど、下木の被害をできるだけ少なくする配慮をしながら実行しました。

(4) 2000 年の下木の被害状況

2000 年の受光伐による下木の被害の種類や程度は表－4 のとおりであり、下木総本数 794 本のうち被害を受けたものは 135 本で被害率は 17%でした。

受光伐後 4 年を経過してからの下木の回復状況は表－5 のとおりで、被害が「小」については 63%が回復しており、回復中のものも含めると 94%になりますが、被害が「大」については 80%が枯死しています。

表一4: 受光伐における下木の被害状況(2000 年)

被害率	17%	総本数:794本 被害本数:135本	
被害程度	区分	本数	割合%
小		32	24
	剥皮		41
	枝抜け		24
	傾斜		22
	梢端折		13
中		42	31
	梢端折		42
	剥皮		30
	傾斜		13
	枝抜け		10
	倒伏		5
大		61	45
	幹折		46
	倒伏		22
	梢端折		20
	剥皮		8
	傾斜・わん曲		3

表一5: 被害木の回復状況

	割合%
回復	63
回復中	31
変化少	6
枯死	0

回復	53
回復中	38
変化少	9
枯死	0

回復	8
回復中	8
変化少	4
枯死	80

(5) 2008 年の林分概況及び伐採歩合

2008 年の上木の林分概況及び伐採歩合は表一6、表一7、表一8 のとおりです。

表一6: 受光伐前の上木の林分概況(2008 年)

樹種	ha/本 (本)	平均直径 (cm)	平均樹高 (cm)	ha/材積 (m3)
ヒノキ	270	45.4	23.4	450.02
サワラ	53	52.9	26.6	136.60
計	323			586.62

表一7: 受光伐上木の概況(2008 年)

樹種	ha/本 (本)	平均直径 (cm)	平均樹高 (cm)	ha/材積 (m3)
ヒノキ	48	40.6	22.6	63.53
サワラ	23	49.0	25.5	48.36
計	71			111.89

表一8: 受光伐の伐採歩合(2008 年)

本数歩合		材積歩合	
ヒノキ	17 %	ヒノキ	14 %
サワラ	43 %	サワラ	35 %
全体	22 %	全体	19 %

2000 年に引き続き 2008 年に 2 回目の受光伐を実施しました。

この受光伐はサワラを中心に伐採し、伐採歩合は 19%、ha 当たりの本数は 252 本としました。

(6) 2008 年の受光伐の実行及び作業方法

受光伐の実施については、調査を目的とするので民間委託で実行しました。

伐倒はチェーンソーを使用し、造材はプロセッサ、搬出はトラクタとグラップルを使用しました。

2000 年と同様に伐倒方向は下木への被害や安全を考慮し、トラクタにより伐倒木にワイヤーを掛け伐倒方向を正確に定め伐倒し、また搬出もトラクタやグラップルにより伐倒方向の延長線上で材を搬出するなど、下木の被害をできるだけ少なくする配慮をしながら実行しました。

(7) 2008 年の下木の被害状況

2008 年時の受光伐による下木の被害の種類や程度は表－9 のとおりであり、下木総本数 724 本のうち、被害を受けたものは 142 本で、被害率は 20%でした。

表－9: 受光伐における下木の被害状況(2008 年)

被害率		20%	総本数: 724 本 被害本数: 142 本	
被害程度	区分	本数	割合%	
小		26	16	
	剥皮		42	
	枝抜け		29	
	梢端折		16	
	傾斜		13	
中		69	49	
	剥皮		52	
	枝抜け		24	
	梢端折		20	
	傾斜		4	
	倒伏		0	
大		47	33	
	倒伏		45	
	幹折		19	
	梢端折		17	
	剥皮		15	
	枝抜け		4	

(8) 下木の成長及び形質調査

下木は、ヒノキで 1981 年植栽の 19 年生（2000 年時）です。

2000 年、2004 年、2008 年に成長調査を行っており、また、2000 年には下木の形質の調査も行っています。

なお、下木の形質の調査は受光伐前に行っています。

2000 年に調査した下木の概況・形質の状況は表－10、表－11 のとおりとなっています。

表－10: 下木の概況(2000 年調査)

樹種	平均直径 (cm)	平均樹高 (cm)	平均枝下高 (cm)	形状比
ヒノキ	4.6	460	166	106

下木の生育にとって十分な光環境にはなかったため、下木の成長は不良となっています。

表-11:下木の形質状況(2000年調査)

総本数:797本	335本	割合%	内 訳
風倒木による被害	10	3	枯死
			剥皮・大
			幹・根元の損傷
つるによる被害	225	67	つる跡・小
			つる跡・中
			つる跡・大
			幹の曲がり
			幹折れ
			梢端折れ
傾斜・根上がり	33	10	原因不明
根曲がり	17	5	原因不明
幹曲がり	44	13	原因不明
鉋による傷	3	1	切り傷
立枯れ	3	1	原因不明

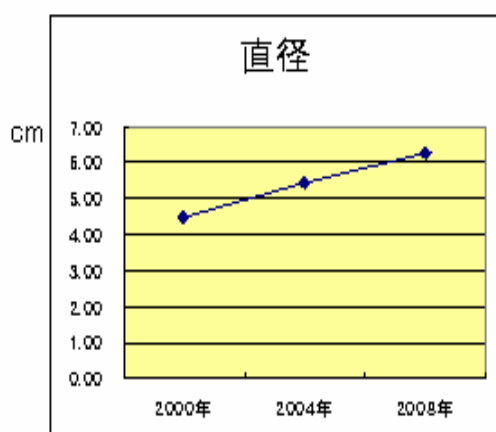
総本数 797 本で、何らかの被害にあっているものは 335 本、もっとも多いのがつるによる被害で全体の 67%となっています。

(初期保育として下刈は実行していますが、つる切は実施していません。)

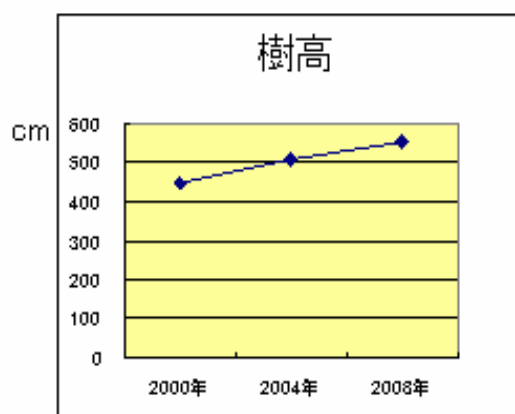
また、原因は分かりませんが特徴的なのは、傾斜、根曲がり、幹曲がりが全体の 28%見られたことです。

2000 年、2004 年、2008 年の成長調査の結果はグラフー 1、グラフー 2 とおりです。

グラフー1:下木の直径の推移



グラフー2:下木の樹高の推移



2000 年、2008 年に受光伐を実施しており受光伐後の旺盛な成長を期待しましたが、それほどではありませんでした。今後も成長調査が必要であると考えております。

次に受光伐により被害を受けた下木の4年後の成長量は、表－11のとおりです。

表－12:被害下木における4年後の樹高成長

被害程度	受光伐直後樹高(2000年) (cm)	4年後樹高(2004年) (cm)	成長量 (cm)
大	428	453	25
中	447	478	31
小	443	491	48
無被害	444	508	64

被害程度が大であればあるほど、4年間の成長の差が顕著に認められる結果となり、被害が成長に与えるダメージは大きいことが分かります。

5 まとめ

- (1) 複層林において下木の光環境を確保するためにも受光伐は不可欠ですが、伐倒・搬出時には必ず下木の被害が発生します。

今回2000年、2008年と伐採率20%程度の受光伐を実施しましたが、予想に反して被害は少ないものでした。これは、生産性を重視した事業ではなく、下木に充分配慮した直営や委託で実行したことに起因すると考えます。

このことから、受光伐による伐倒・搬出時の下木への被害はコストが高くなりますが、作業のしかたで軽減できると考えます。

また、下木が成長した段階での上木の伐採は、下木に対してより大きな被害を及ぼす可能性があります。

- (2) ヒノキ400本の樹下にヒノキを植栽しましたが、下木の生育にとっては十分な光環にはなかったため下木の成長は不良でした。

また、受光伐後の下木の旺盛な成長を期待しましたが、現段階では期待に応えるに至っておらず、この原因は初期段階での光不足のためと考えます。

下木の成長のためには、受光伐を確実に行うことが重要であると考えます。

- (3) 上木と下木を同時に管理する複層林施業には高度な技術が必要と考えます。

現在の二段林を将来、多段林に誘導するにはさらに高度な技術が必要であり、同時に困難性を伴うものと考えます。