

課 題	1 育成複層林施業技術の開発（25 最大収益施業体系の確立を統合）				開発期間	昭和 62 年度～ 令和 35 年度	
開発箇所	三室 7 0 4 わ	担当部署	森林技術・支援 センター	共 同 研究機関		技術開発 目 標	3（1）
開発目的 （数値目標）	国土保全、水源涵養等の公益的機能を恒常的に発揮しつつ、地力の維持増進や保育の省力化等、その効果を十分発揮させるための複層林施業技術の確立と普及に努める。						
実施経過	<p>昭和 60 年に、最大収益林としてヒノキ 51 年生の林分において、複層伐（更新伐、材積率 44%の単木択伐）を実施した箇所を一部利用して、昭和 63 年度にヒノキ（2,000 本/ha）を植栽し、育成複層林試験地として 2.10ha を設定した。その後、相対照度、上木下木の生長量等調査を行った。設定時の標準地内（0.14ha）の上木は、93 本（21.07m³）成林し、D20 cm、H14mであった。下木は 302 本、平均苗長は 69 cm、林内相対照度は 20.1%であった。</p> <p>平成 8 年度 課題 1: 相対照度測定、上木・下木成長調査</p> <p>平成 9 年度 課題 1: 経過観察</p> <p>平成 10 年度 課題 1: 下木成長調査 平均樹高 251 cm（68～503 cm）</p> <p>平成 11 年度 課題 1: 経過観察</p> <p>平成 12 年度 課題 1: 相対照度測定、上木・下木成長調査</p> <p>平成 13 年度 課題 1: 経過観察</p> <p>平成 14 年度 課題 1: 上木・下木成長調査</p> <p>平成 15 年度 課題 1: 相対照度測定、上木・下木成長調査</p> <p>平成 16 年度 課題 1: 相対照度測定、上木・下木成長調査</p> <p>平成 17 年度 課題 1: 経過観察、現地検討会、中間報告</p> <p>平成 18 年度 課題 1: 相対照度測定、上木・下木成長調査</p> <p>平成 19 年度 課題 1: 相対照度測定、積算日射量測定</p> <p>平成 20 年度 課題 1: 上層木の間伐及び搬出、相対照度測定、下層木被害調査</p> <p>平成 21 年度 課題 1: 相対照度測定、上木・下木成長調査</p>						

平成 22 年度 課題 1:経過観察、中間報告

平成 23 年度 課題 1:相対照度測定、上木・下木成長調査

平成 24 年度 課題 1:定点撮影、上木・下木成長調査

平成 25 年度 課題 1:相対照度量測定、上木・下木成長調査
 上層・下層木の推移（標準地内）ha 当り本数 上層木 479 本/ha、下層木 1,629 本/ha（下層木 228 本中正常木は 187 本） 近畿中国森林管理局森林・林業交流研究発表会

平成 26 年度 課題 1:相対照度測定、定点撮影

平成 27 年度 課題 1:経過観察、中間報告
 下木の成長を促すに至っていないことから、試験地（2.01ha）を終伐区（上木の全面伐採：1.05ha）と受光伐区（間伐：1.05ha）の 2 つに区分し、上木の伐採を行う。伐採方法の違いによる光環境の変化に対し、下木がどのように成長するか比較調査するとともに、上木伐採に伴う下木の損傷状況も併せて調査する。

平成 28 年度 課題 1:現地踏査

平成 29 年度 課題 1:相対照度測定、標準地調査

令和元年度 課題 1:704 わ林小班 終伐、受光伐の実施

終伐区 1.05ha（上木材積率 100%伐採）

樹種	本数 ha	蓄積 m3/ha	平均樹高 m	平均径級 cm	平均材積 m3/本
ヒノキ (上木伐採)	654	274	17.6	25.22	0.420
ヒノキ (下木)	1,234	5	3.9	3.66	0.004
合計	1,888	279	11.1	8.7	0.15

受光伐区 0.92ha（間伐材積率 35%）

樹種	本数 ha	蓄積 m3/ha	平均樹高 m	平均径級 cm	平均材積 m3/本
ヒノキ	319	110	16.4	23.06	0.34
ヒノキ(伐)	150	65	17.3	26.25	0.43
ヒノキ (下木)	1032	8	4.7	4.87	0.01
スギ	94	84	20.2	32.80	0.89
スギ(伐)	56	43	18.7	31.00	0.77
ミズナラ	38	22	14.1	37.00	0.58
合計	1689	332	9.6	13.34	0.20

令和 2 年度 課題 1:下木の損傷状況調査、中間報告

開発成果等

1 成長量調査

上木と下木の平均樹高の推移を図1、図2に、下木の成長に対する現実林分収穫予想表との比較を図3に示す。平成 25 年度の最終調査時点において、上木は、77 年生のヒノキが 67 本(479 本/ha)、平均胸高直径 28cm、平均樹高 17.3 mで、これは近畿中国森林管理局兵庫・岡山地方の現実林分収穫予想表のヒノキ 2 等地に相当する。下木のヒノキは平均樹高 4.8m で、同収穫予想表から 2 等地の 26 年生の平均樹高 8.1m より 3.3m 低く、照度不足が成長不良の原因であったと考えられる。

このことから、受光伐による照度の確保・維持が困難であり、下木の成長を促すに至っていないことから、平成 27 年度の中間報告において、試験地(2.10ha)を終伐区(上木全面伐採:1.05ha)と、受光伐区(間伐:1.05ha)の2つに区分し、上木の伐採を進めることとなった。

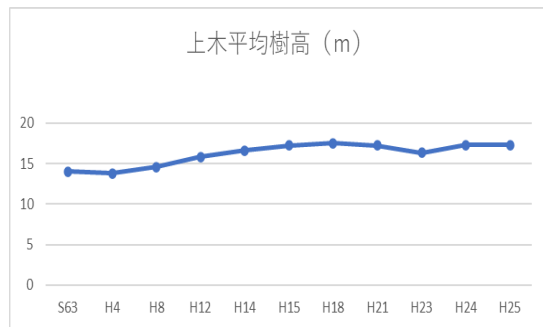


図1 上木平均樹高の推移

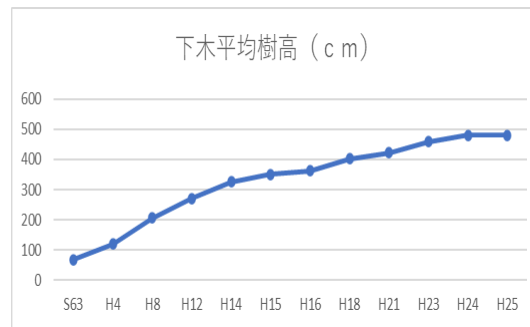


図2 下木平均樹高の推移

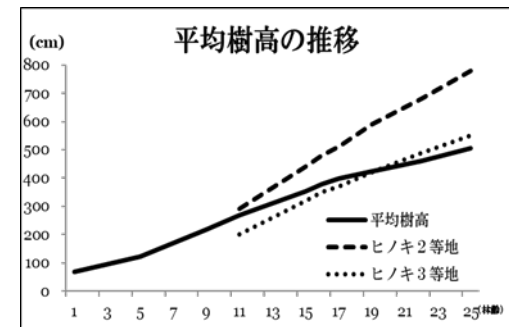


図3 下木平均樹高と現実林分収穫予想表

2 相対照度調査

相対照度の推移を図4に示す。昭和 60 年の複層伐からわずか 3 年後の昭和 63 年度の相対照度は 20%と低い値で、その後やや増加した期間はあったものの(測定日の天候が曇りではなく、晴天で会ったことが原因と考えられる)、平成 20 年の受光伐まで低下を続け、受光伐後に増加していた。昭和 62 年の下木植栽以降、最初の受光伐が約 20 年後という本試験地の照度管理では下木の良好な成長には至らなかった。

年	施業履歴
昭和12年	植栽
60年	択抜 (材積率44%)
62年	下木植栽 (2,000本/ha)
平成元年	下刈
2年	下刈
3年	下刈
4年	下刈
20年	受光伐 (1伐3残、列状)

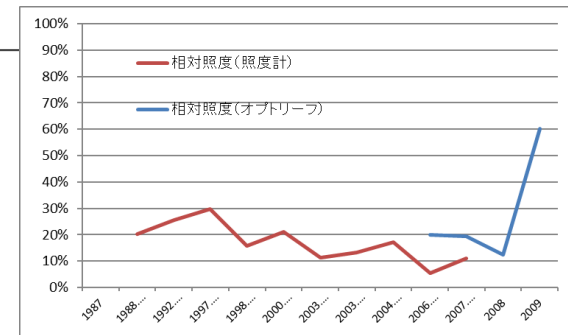


図4 相対照度の推移

3 下木損傷状況

上記1の方針を踏まえ、平成元年度に試験地の伐採を行った。伐採に当たっては、伐倒にチェーンソー、集材にスイングヤーダ、造材にハーベスタ、搬出にフォワーダを活用した作業システムにより実行した。集材の様子を写真1、2に、伐採後のベルトランセクト調査による下木損傷状況を図4に示す。

終伐区(上木伐採率 100%)における下木の損傷率は 88%となり、非常に高い値となった。これは、集材時にスイングヤーダを活用したことで、伐倒した樹木を林床から十分吊り上げることができず、林床を引きずりながら集材することとなったためと考えられる。また、受光伐区(上木伐採率 35%)における下木の損傷率は 15%となり、終伐区と比較すると低い値となった。これは、上木の伐採を列状としたため、下木の損傷が限られた区域のみとなったためと考えられる。

終伐区においては、区域により下木の損傷状況に大きな差が見られたことから、全域の被害調査を行った。終伐区全域における下木損傷状況を図5、その状況を写真3に示す。調査の結果、尾根部を中心に下木の残存が集中して見られるものの、区域全体では植栽木の 18%のみが残存しており、そのうち健全木は 10%と低い値となった。残存木が見られない区域について、植生を調査した結果、リョウブ、コナラ、ホウ、コシアブラ、が点在しており、天然更新の可能性が見込まれる状況であった。また、ヒノキ残存区域内には、ヒノキの天然更新木が多く見られた。終伐区全域には植栽木及び天然更新木も併せ 513 本の樹木が残存している状況であった。

3 今後の取組

上木の伐採を行い、伐採方法の違いによる光環境の変化に対し、下木がどのように成長するか比較調査することとしていたが、終伐区の損傷が激しく、期待した調査が困難なことから本課題は完了する。今後は、技術・支援センターの自主課題として、終伐区及び受光伐区において引き続き下木の成長量調査や天然更新調査を行う。このほか、他の複層林での伐採事例とも比較し、複層林施業地における下木損傷を最小限に抑える効果的な伐採方法についても検証を行う。

位置図

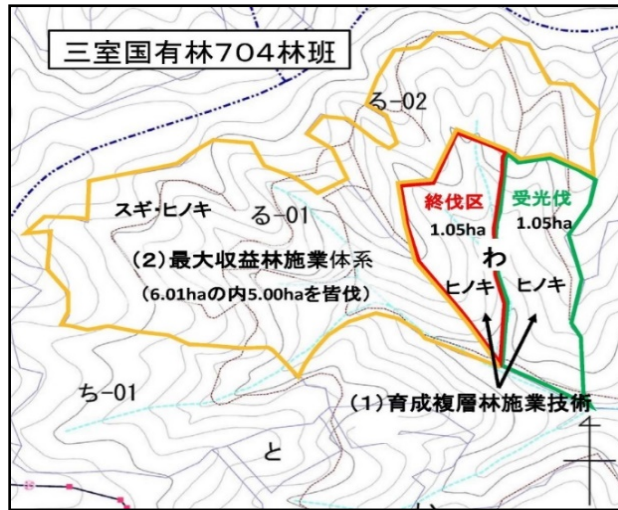


写真1 終伐区集材状況(スイングヤーダ集材)



写真2 受光伐区集材状況(スイングヤーダ集材)

図4 標準地(ベルトランセクト調査)での下木損傷状況調査(2020/02/26)

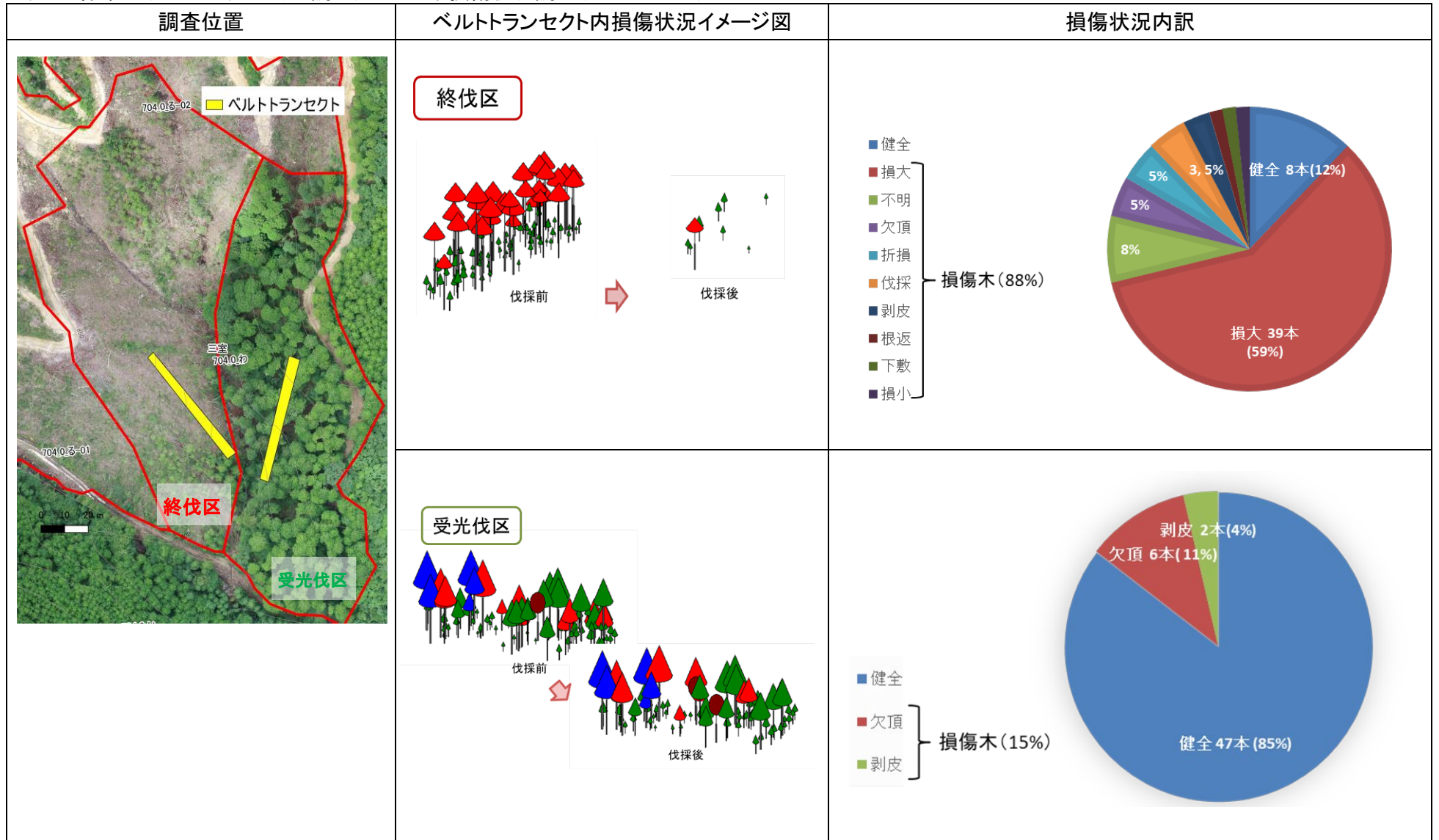


図5 終伐区全域における下木損傷状況調査(2020/09/23-24)

【終伐区 1.05ha 下木残存状況】



全木調査内訳 (本)

植栽本数	2,100	100%	平均胸高直径	平均樹高		
残存全本数	513	24%	(cm)	(m)		
植栽下木本数	378	18%	8%			
健全	217	10%			7.67	5.91
折損	9					
欠頂	73					
欠頂傾斜	1					
欠頂傾斜剥皮	1					
欠頂剥皮	3					
欠頂半枯れ	1					
欠頂裂け	2					
欠頂根返り	3					
欠頂倒木	1					
傾斜	7					
傾斜剥皮	2					
根返り	40					
倒木	11					
剥皮	5					
半枯れ	1					
曲がり	1					
天然更新木	135	6%	1%			
健全	115	5%			3.21	3.19
欠頂	4					
傾斜	3					
傾斜剥皮	1					
根返り	9					
倒木	1					
曲がり	2					

全木調査の結果被害割合は欠頂が多く見られる。

写真3 終伐区の下木損傷状況

折損状況	折損状況にありながらも、かろうじて生育しているものもある。	全体的に、梢端部の欠損が多く見られる。特に樹高の高い下木については樹頂部の欠損が著しい。
		

欠頂による枯損状況



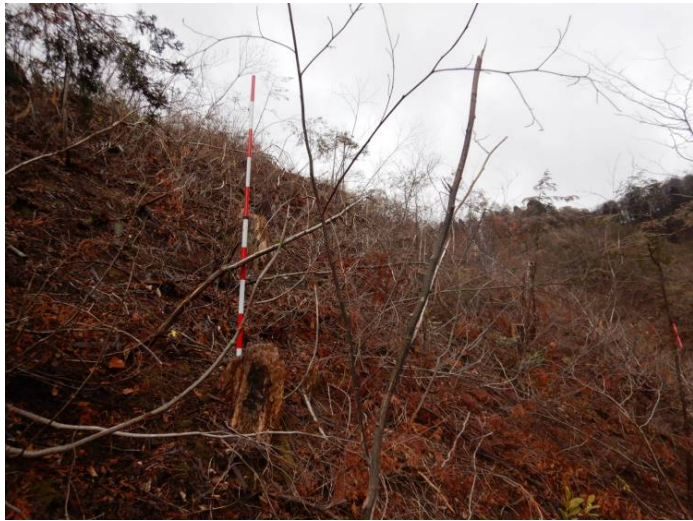
傾斜状況



傾斜状況



育成複層林技術(撮影日 令和2年2月)【終伐区】伐採後の状況



【受光伐区】伐採後の状況

