

単木伐採法による複層林上木の全面伐採

～短期二段林施業の可能性を探る～

近畿中国森林管理局

和歌山森林管理署 森林整備官 **野田 晋一**
(元 兵庫森林管理署)

兵庫森林管理署 一般職員 **北垣 寛武**



(左から野田さん、北垣さん)

1 複層林施業について

(1) 複層林施業導入の経緯

昭和40年代半ば以降、森林に対する国民の関心が高まるとともに、公益的機能についても国民の要請が強まるなかで、昭和48年、国有林野事業は「国有林における新たな森林施業について」を策定しました。これにより、公益的機能の増進に向け、施業方法の大きな転換が図られました。(図-1)

森林の持つ公益的機能と永続的な木材生産との調和を図りながら、活力ある森林を維持するために、皆伐・一斉造林施業から非皆伐・複層林施業の検討も必要であるとして、複層林施業の検討が始まりました。(写真-1)

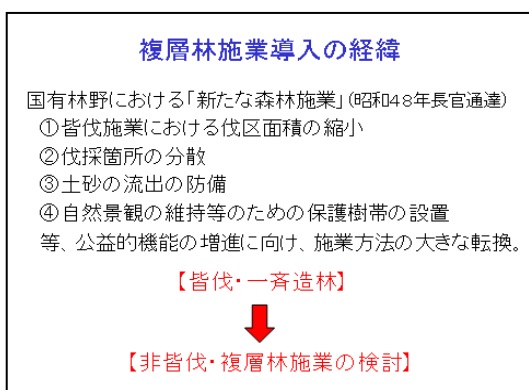


写真-1 複層林

図-1 複層林導入の経緯

(2) 複層林の造成

非皆伐・複層林施業の検討状況を踏まえ、兵庫森林管理署では、昭和58年に単木伐採法により8haの複層林を造成し、以降平成23年までに55haの複層林を造成してきました。

また、近畿中国森林管理局管内においても、昭和48年から現在までに単木伐採法による複層林を620ha造成してきました。

表-1 単木伐採法 施業基準

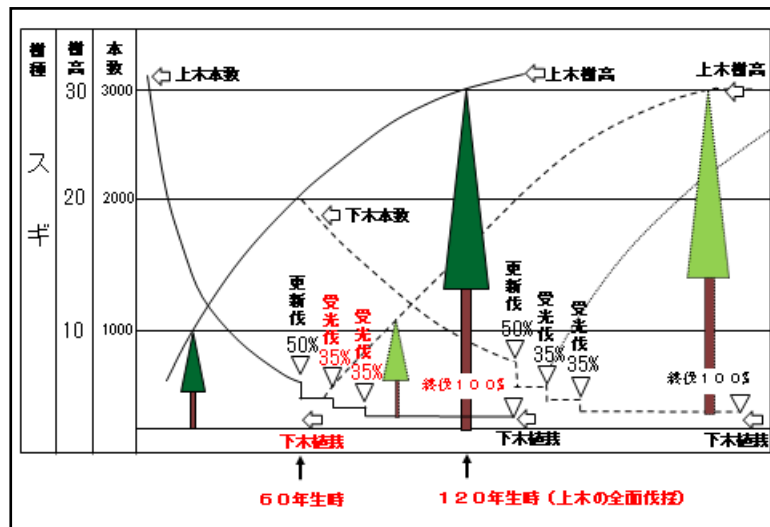
■上木の伐採	
更新伐	林齢60年生 伐採率50% (植栽本数: 2,000本/ha)
受光伐	下木植栽後5~10年間隔で実施 2~3回繰り返し実施 伐採率35% (林内相対照度20%以上を確保)
終伐	下木林齢60年生以上で上木を全面伐採

※常時二段林施業

(3) 単木伐採法の施業基準

近畿中国森林管理局管内において、これまで造成されてきた単木伐採法の施業基準は、更新伐、受光伐、終伐を繰り返す、常時二段林施業を行うものです。（表－1）

常時二段林施業とは、林齢60年生以上で、伐採率50%の更新伐を行い、その樹冠下に植栽を行います。以降5～10年間隔で受光伐を2～3回繰り返し、下木の林齢が60年生以上に達した時点で上木を全面伐採し、またその樹冠下に植栽することにより常に二段林の状態が維持されます。（図－2）



図－2 複層林施業体系図（単木伐採法）

(4) 複層林施業メリット・デメリット

複層林施業には多くのメリットが挙げられる一方で、様々なデメリットも懸念されています。

ア メリット

- (ア) 国土保全、水源涵養、風致の保全等公益的機能の向上が図られる
- (イ) 皆伐裸地化に伴う表土の流亡、地力の減退を避けられる
- (ウ) 立体的利用により、総生産量、蓄積量の増大が図られる
- (エ) 植生の繁茂を防ぎ、保育作業を省力できる

等々

イ デメリット

- (ア) 伐出コストが高い
- (イ) 下木の形状比が高いため冠雪害に弱い
- (ウ) 下木の生長に必要な受光量の調整に弾力的な対応が必要
- (エ) 上木伐採時に、上木、下木への損傷及びこれらに起因する欠点個体が発生

等々

2 取組の背景・目的

そこで、前述のようなメリット・デメリットをはらむ現行の施業体系のなかで、「単木伐採法による複層林を今後どう取り扱っていくべきか」をテーマに、受光伐を行わずに上木を全面伐採する短期の二段林とすることで、次の項目を目的とする研究に取り組むこととしました。

- (1) 上木の伐採搬出時における下木への損傷を調査

- (2) 常時二段林から短期二段林への取組が公益的機能に及ぼす影響の把握
- (3) 短期二段林の今後の可能性の模索
- (4) 下木とともに生育している高木性広葉樹との共生による公益的機能の維持・向上

3 調査概要

平成25年度及び26年度に実施した素材生産事業において、調査を実施しました。事業の流れとしては、複層林の上木を全面的に伐採し、集材、造材後に、林外への搬出となります。

なお、伐採、集材にあたっては、その作業に支障とならない、天然に発生している高木性広葉樹については、可能な限り保残し公益的機能の維持にも配慮した作業となるよう努めました。

(1) 実行箇所

実行箇所は、兵庫県西部の宍粟市に位置する以下の計3箇所です。(図-3)

- ア 河原山国有林34い林小班
(作業期間：平成25年9月～11月)
- イ 河原山国有林34ほ林小班
(作業期間：平成25年9月～11月)
- ウ 坂ノ谷国有林98わ林小班
(作業期間：平成26年9月～10月)



図-3 実行箇所

(2) 調査の内容

ア 伐採前の調査

作業前の林内で、40m×40mの調査区域を設定し、ベルトトランセクト法により立木の位置を計測し、さらにその立木について胸高直径及び樹高の毎木調査を行いました。(写真-2)

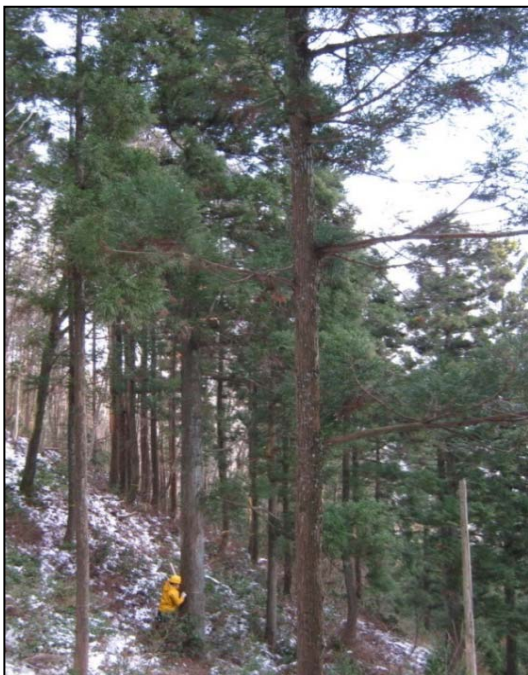


写真-2 伐採前の調査

イ 伐採後の調査

(ア) 下木の毎木調査 (被害状況)

作業後の調査区域で、下木の被害状況を目視で毎木調査しました。

(イ) 上木の毎木調査 (伐倒方向)

伐倒後の上木について、受口とつるの状況から伐倒方向を推定しました。(写真-3)



写真-3 伐倒方向の調査

4 調査結果

(1) 河原山国有林34い林小班について

15°以上30°未満の中傾斜の斜面に78年生のスギ・ヒノキ上木と、23年生のスギ・ヒノキ下木が生育しています。

作業前の毎木調査により、上木はヘクタール当たり106本、下木はヘクタール当たり1,506本の成立を確認しました。しかし、下木は平均樹高4.3mで、単層林の3割ほどの成長しかしていませんでした。(表-2)

作業システムはチェーンソーで伐倒後、既存の林道からウィンチ付きグラップルで地曳し、プロセッサで集造材を行いました。一部大径木の造材には、チェーンソーも使用しています。

上木のほとんどを斜面下方の一定方向に伐倒したものの、比較的長距離をウィンチで地曳して集材したことにより、下木のかなりの本数に被害が発生しました。

下木は58%の被害を受けましたが、被害がなかった正常木は、ヘクタール当たり638本残存しました。(図-4)

表-2 伐採前の調査(河原山34い)

上木の調査結果(実行全面積)							
小班	面積 (ha)	樹種	本数 (本)	材積 (m ³)	平均胸高直径 (cm)	平均樹高 (m)	ha本数 (本)
い	2.08	スギ	138	266	50 (30~70)	23 (14~30)	106
		ヒノキ	83	86	40 (24~54)	17 (13~22)	

下木の調査結果(調査区域)							
小班	面積 (ha)	樹種	本数 (本)	ha本数 (本)	平均胸高直径 (cm)	平均樹高 (m)	上木本数 (本)
い	0.16	スギ	241	1,506	7.6 (2~18)	4.3 (2~11)	21

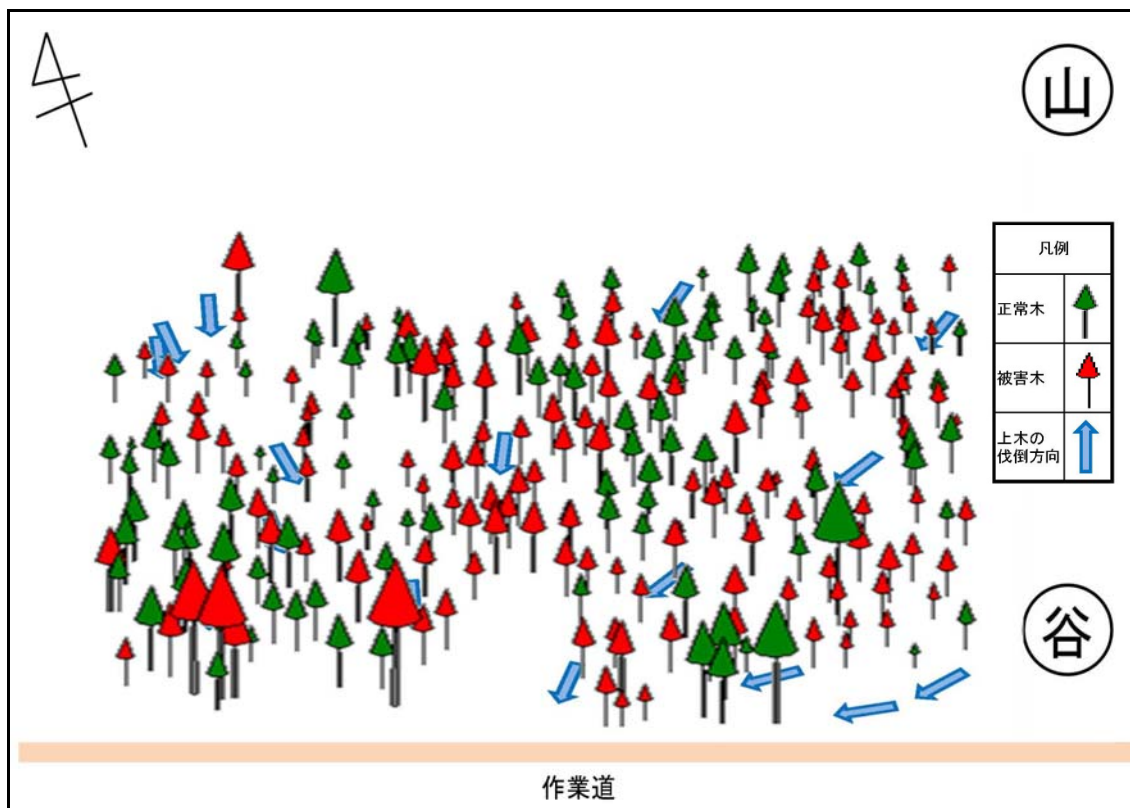


図-4 伐採後の下木の被害状況と上木の伐倒方向(河原山34い)

(2) 河原山国有林34ほ林小班について

中傾斜の斜面に75年生のスギ上木と、21年生のスギ下木が生育しています。また、作業前の林況は、ヘクタール当たり185本の上木とヘクタール当たり1,419本の下木が確認されましたが、34い林小班同様、下木は成長不良で、平均樹高は3.1mでした。(表-3)

34い林小班的集材を行なった結果、下木の損傷が顕著に発生したため、材を浮かせて集材した方が、より下木の損傷を軽減できるのではないかと考え、タワーヤードによる集材を行いました。この伐区の場合もほとんどを斜面下方に向けて伐倒していますが、上木の伐倒方向を一定方向にすると共に、タワーヤードで集材したことにより、下木の被害箇所は限定的なものとなったと考えます。(図-5)

谷側に向けて伐倒し、タワーヤードの使用により伐倒木を一部空中に浮かせて集材した結果、下木の損傷を25%に抑えることが出来ました。正常木はヘクタール当たり1,069本残存しており、今後、十分な成林は期待出来るものと考えられます。

表-3 伐採前の調査(河原山34ほ)

上木の調査結果(実行全面積)							
小班	面積 (ha)	樹種	本数 (本)	材積 (m ³)	平均胸高直径 (cm)	平均樹高 (m)	ha本数 (本)
ほ	1.07	スギ	198	139	32 (18~54)	18 (12~23)	185

下木の調査結果(調査区域)							
小班	面積 (ha)	樹種	本数 (本)	ha本数 (本)	平均胸高直径 (cm)	平均樹高 (m)	上木本数 (本)
ほ	0.16	スギ	227	1,419	4.8 (2~15)	3.1 (1~13)	32

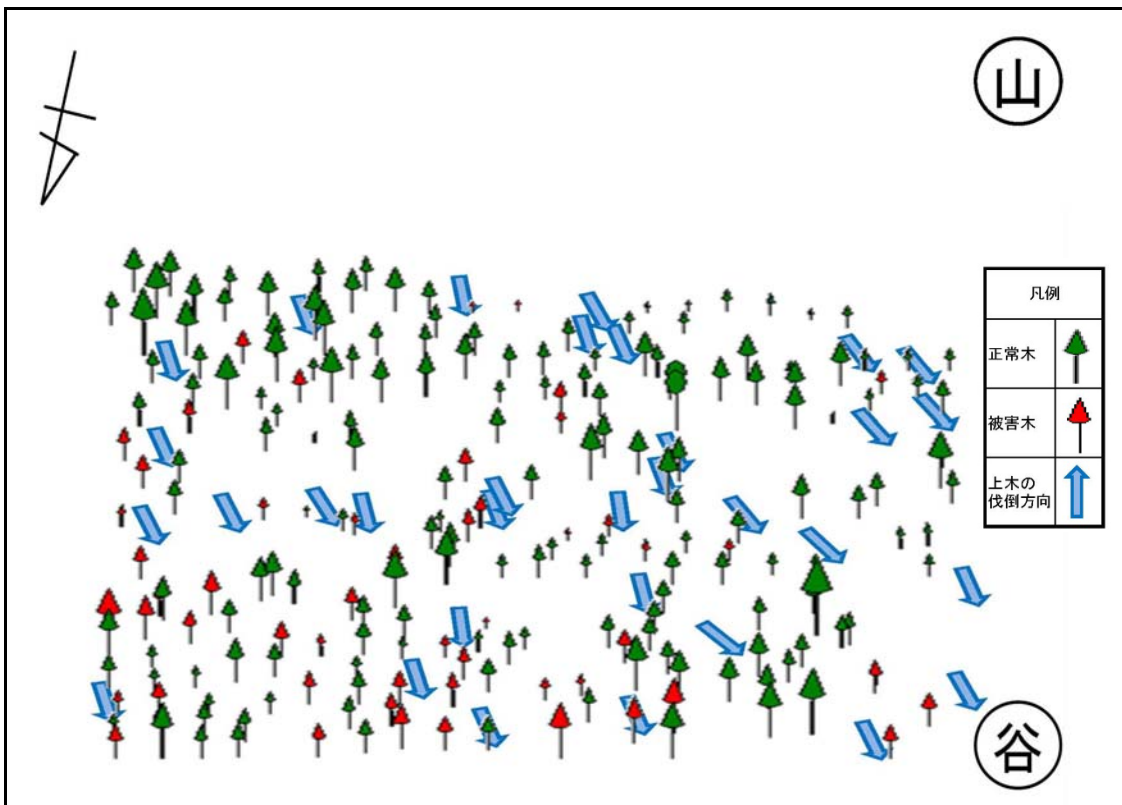


図-5 伐採後の下木の被害状況と上木の伐倒方向(河原山34ほ)

(3) 坂ノ谷国有林98わ林小班について

中傾斜の斜面に84年生のスギ上木と、22年生のスギ下木が生育しています。上木はヘクタール当たり135本、下木はヘクタール当たり1,113本成立しています。また、この箇所も下木の成長は不良で、平均樹高は2.2mでした。(表-4)

集材については、集材距離を短くすることで下木の損傷を軽減できるのではと考え、林内に森林作業道を作設し、ウィンチ付きグラップルにより集材を試みました。

森林作業道を作設し、集材距離を短くした結果、グラップルで直接集材する割合が増え、ウィンチで地曳する割合、距離が減りましたが、結果として、

下木は42%の被害を受け、ヘクタール当たり650本の正常木が残存しました。(図-6)

表-4 伐採前の調査(坂ノ谷98わ)

上木の調査結果(実行全面積)							
小班	面積 (ha)	樹種	本数 (本)	材積 (m ³)	平均胸高直径 (cm)	平均樹高 (m)	ha本数 (本)
わ	2.37	スギ	319	758	52 (22~80)	27 (18~32)	135

下木の調査結果(調査区域)							
小班	面積 (ha)	樹種	本数 (本)	ha本数 (本)	平均胸高直径 (cm)	平均樹高 (m)	上木本数 (本)
わ	0.16	スギ	178	1,113	3.3 (2~10)	2.2 (1~6)	25

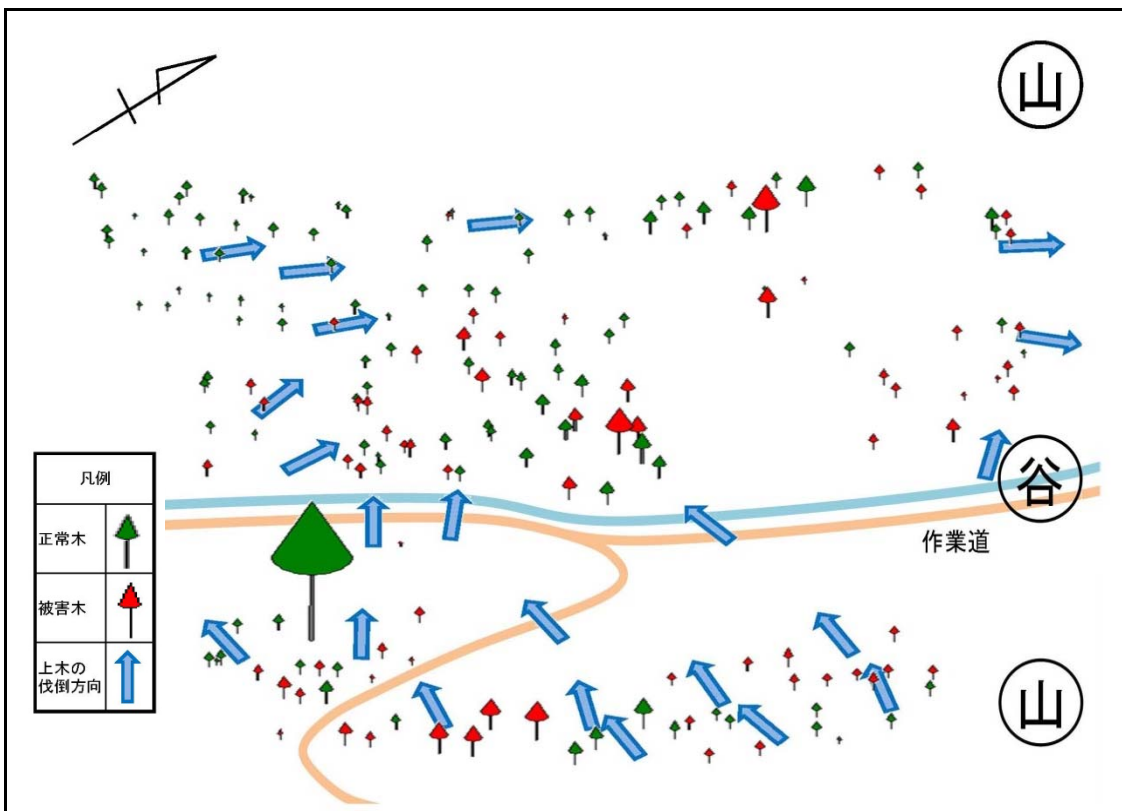


図-6 伐採後の下木の被害状況と上木の伐倒方向(坂ノ谷98わ)

(4) 作業時の工夫

各実行箇所とも、作業時の工夫として、近接した上木は同じ箇所に向けて伐倒し、同じ曳き出しラインで集材することにより、下木被害を限定的にすることができました。また、林内で枝払い、造材することにより、集材の際に発生する下木への損傷の軽減に努めました。さらに、谷筋際の上木を後から伐採することで、谷筋への材の落下、枝条の散乱の防止につながりました。

5 まとめ

(1) 作業後の経過観察

作業後約1年経過した実行箇所を経過観察しました。3箇所ともに、残存した下木は良好に成長していることが確認されました。林床には下層植生も見受けられました。また、作業時に上木の伐倒により、傾倒、剥皮等の被害を受けた下木も成長を続けていました。

(2) 上木の今後の取扱について

照度管理の難しい単木伐採法による常時二段林においては、繰り返し行う受光伐により下木の損傷が増大する懸念があります。その中で、上木を短期で全面伐採し、伐採搬出時の工夫により下木の損傷を最小限に抑えることで、下木が約1,000本残ることになり、伐採を1回に抑えることにより、将来の成林本数を確保できることが確認されました。

また、全ての調査区で下木の成長が遅かったことから、これまでに造成した単木伐採法による複層林においても、下木20年生までの間に終伐を行い、下木の成長を促すことが必要ではないかと考えます。また、その際は高木性広葉樹の保護・導入による公益的機能への配慮も重要となります。

(3) 短期二段林施業の可能性についての考察

景観への配慮の必要性、表土の流亡を避ける観点から、林地の裸地化を回避する必要がある森林における複層林化については、複層林期間を縮小し、下木5～10年程度での短期複層林とすることが有効と考えられます。さらに短期複層林化により、下木が小さい時に上木を全面伐採することとなり、下木の損傷の軽減にもつながっていきます。

また、林齢80年で皆伐を行う水源涵養タイプの長伐期施業群では、主伐の10年前の最終間伐時に複層林化することにより、皆伐の欠点である土壌流失防止機能の低下を抑止できるとともに、上木は高齢のため林冠の再開鎖速度は遅いこと、上木の本数も少ないことなどから、上木伐採に伴う下木の損傷はかなり軽減できると考えます。

さらに植付を複層伐直後に行うことで、更新期間を短縮できると共に、下刈りや除伐等の保育作業の回数を最小限にする、場合によっては初期の保育作業を無施業にできる可能性があります。

6 今後の取組

今後は、上木伐採後の下木の成長と、林分全体での成林について経過観察をさらに続けていく予定です。その際には、可能な限り保残した高木性広葉樹との共生により、どのような成林の経過をたどるのかについても検証していく必要があります。

また、今回の取組を通じて得られた結果を踏まえ、これまでに造成した複層林の下木被害軽減に向けた施業、公益性の高い森林への育成に向け、作業方法のさらなる見直し、検討を続けていく考えです。