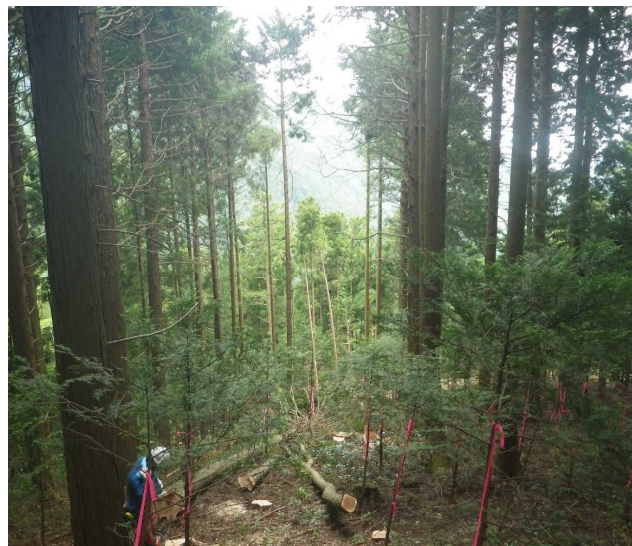


# ■ 点状複層林における 上層木伐採について —令和3年度石原山国有林との比較—



愛媛森林管理署 業務グループ  
係員 白石 快  
四国森林管理局 計画保全部  
流域管理指導官 富田 忠雄

## ■ 背景

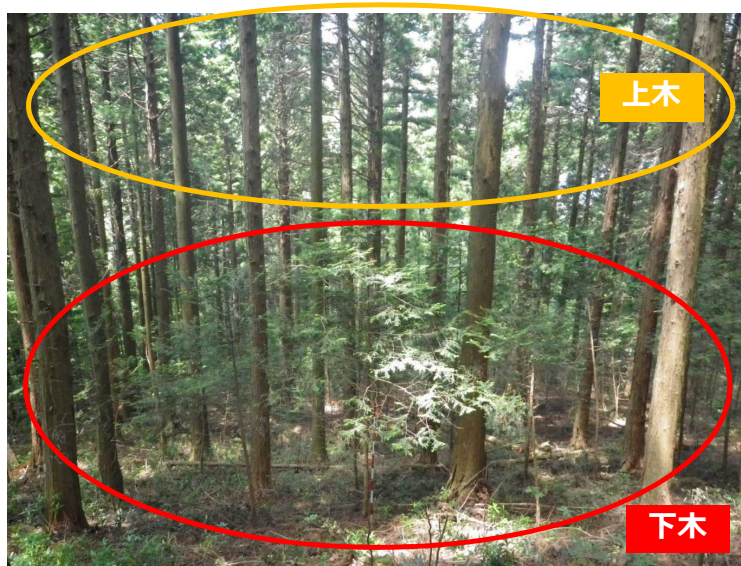
### 点状複層林とは

スギ・ヒノキ単層林  
伐採率50%程度で抜き伐り



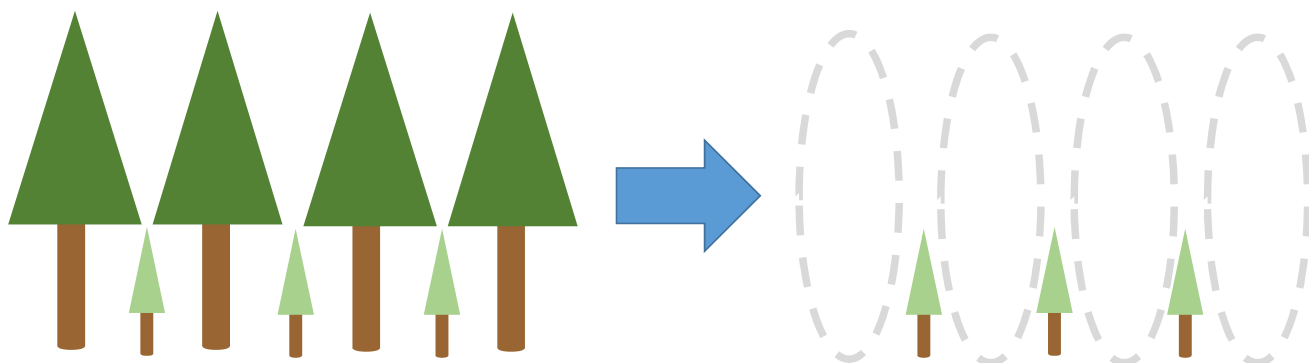
跡地へ  
スギ・ヒノキ植栽

上下二段林の林分構成



## ■ 背景

上木皆伐後に**裸地化しない**



水源涵養・土砂流出防備機能  
の発揮が期待できる

3

## ■ 背景

点状複層林

四国森林管理局管内：**1,200ha**

下木植栽後20年～30年経過するが・・・

上木伐採は  
ほとんど行えていない

下木の成長・・・不良



28年生の下木（蔭地山国有林）

下木の胸高直径：4cm 樹高：4m

4

## ■ 課題

下木の健全な生長を促すため、早急に上木を間伐する必要あるが、

● 上木の間伐による下木の損傷具合

● 間伐前後の光環境の変化

どのくらい損傷  
するのか？

どのくらい生  
き残るのか？

これらを  
整理しないと



点状複層林の  
間伐が進まない

5

## ■ 課題

令和3年度調査

嶺北森林管理署

石原山国有林

事前に  
・ 伐採箇所設定  
・ 実施方法指示

列状間伐

(下木の損傷を極力抑えた施業)

令和4年度調査

愛媛森林管理署

蔭地山国有林

事業体に任せる

列状間伐

(下木の損傷を特に意識しない通常施業)

下木の損傷・光環境の変化  
結果を比較

適切な上木の間伐実施方法を考える

6



## ■ 調査地点



7

## ■ 調査地点



	石原山国有林		陰地山国有林	
	急傾斜 プロット	緩傾斜 プロット	プロット上	プロット下
面積 (ha)	0.05 (伐列のみ)	0.19	0.12	0.14
傾斜 (°)	40.0	27.0	26.5	21.0

陰地山国有林のプロットと同程度の傾斜地の石原山国有林の緩傾斜プロットの調査結果を比較する

8

## ■ 石原山国有林との相違点 1

### ○ 伐採幅について

石原山国有林	蔭地山国有林
	
<p>(事前に伐採箇所を設定、伐採方法を指示)</p>	<p>(伐採箇所、伐採幅は事業者が決定)</p>

9

## ■ 石原山国有林との相違点 2

### ○ 搬出方法について

石原山国有林	蔭地山国有林
<p><b>全幹集材</b> (伐倒後に枝払い)</p>	<p><b>全木集材</b> (枝付きの状態)</p>
<p>スイングヤーダ (ランニングスカイライン方式)</p>	<p>ウインチ付きグラップル (<b>地引き方式</b>)</p>

10

### ■ 石原山国有林との相違点 3

#### ○ 上木について

	石原山国有林	蔭地山国有林
樹種	スギ・ヒノキ	
林齢	71	67
本数 (本/ha)	<b>375</b>	<b>638</b>
平均樹高 (m)	22.5	18.1
平均胸高直径 (cm)	42.4	33.9

蔭地山・・・上木の本数が**2倍**近く多い

11

### ■ 石原山国有林との相違点 4

#### ○ 下木について

	石原山国有林	蔭地山国有林
樹種	ヒノキ	
林齢	27	28
本数 (本/ha)	1349	1026
平均樹高 (m)	<b>6.4</b>	<b>4.1</b>
平均胸高直径 (cm)	<b>8.6</b>	<b>6.5</b>

蔭地山・・・下木の成長が悪い

12



## ■ 調査① 下木の損傷具合

### ○ 下木の損傷具合を 10 区分に分ける

区分	定義
① 消失	
② 伐倒済み	上木伐倒・集材作業の支障となるため、伐倒されたもの
③ 倒伏	樹冠が地面についているもの
④ 幹折れ	幹部分が折れているもの
⑤ 傾斜	幹全体が傾いているが倒伏には至らないもの（根が半分以上地表に出ている）
⑥ 梢端折れ	梢端から 1～2 m 付近で主軸が損傷しているもの
⑦ 樹皮剥離	樹幹部分の樹皮が剥離され、辺材部分がむき出しになったもの
⑧ 枝折れ（大）	枝の 50% 以上が折れるか、抜けるかしたもの
⑨ 枝折れ（小）	枝の 49% 以下が折れるか、抜けるかしたもの
⑩ 損傷なし	

↑ 予想枯死木  
↓ 損傷木  
↑ 損傷なし

さらに予想枯死木、損傷木、損傷なしを整理

13

## ■ 調査② 伐採前後の相対照度

### ○ 林内と上空の開けた林道へアピン箇所と比較



各プロットに 4 箇所の計測地点を設定

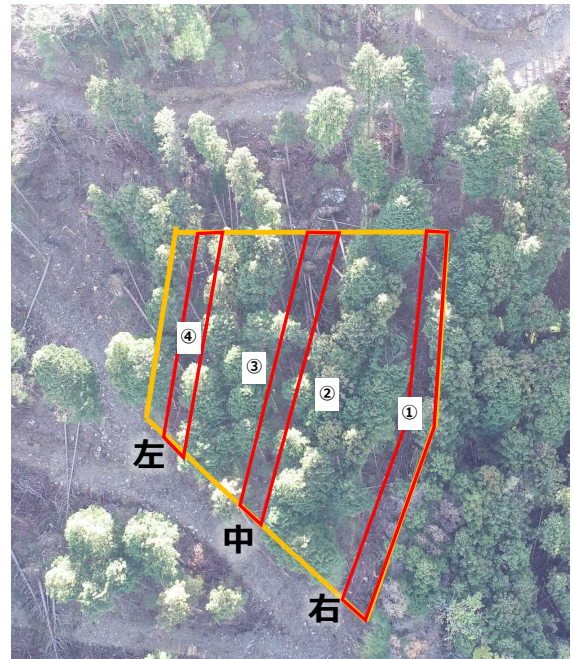
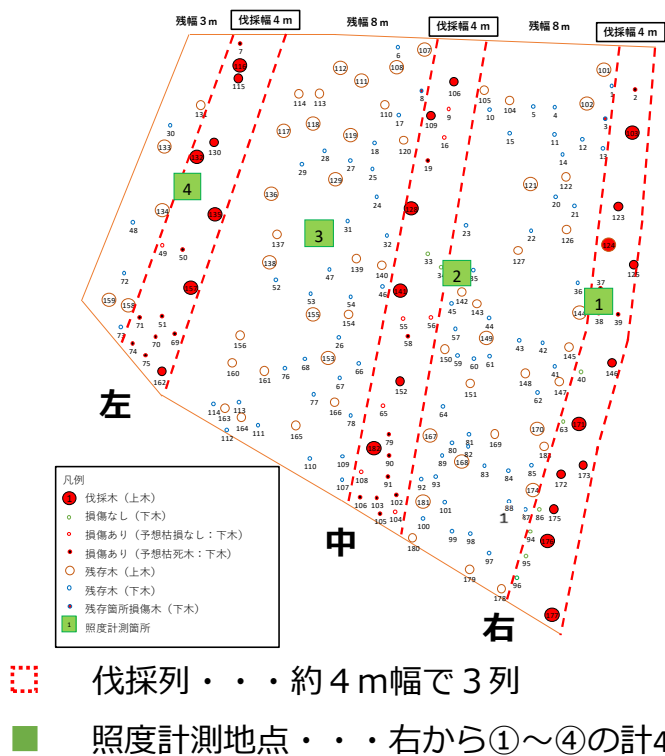


約 1 m の高さで 2 分間計測

伐採前と伐採後、同じ計測地点で実施

14

## ■上木伐採後 プロット上



15

## ■結果①下木の損傷具合 プロット上

	上木本数	下木本数	予想枯死率 (%)	損傷率 (%)	損傷なし (%)
伐列 右	11	10	<b>30.0</b>	<b>40.0</b>	60.0
伐列 中	6	18	<b>50.0</b>	<b>88.9</b>	11.1
伐列 左	7	9	<b>77.8</b>	<b>100.0</b>	0.0
計	24	37	<b>51.4</b>	<b>78.4</b>	21.6

●伐列右：下木が伐列と残存列の境に生育し、損傷率は低い

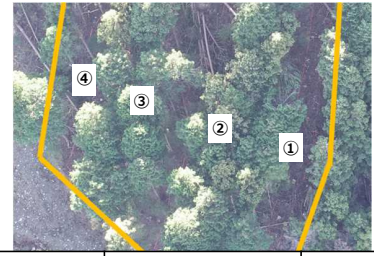
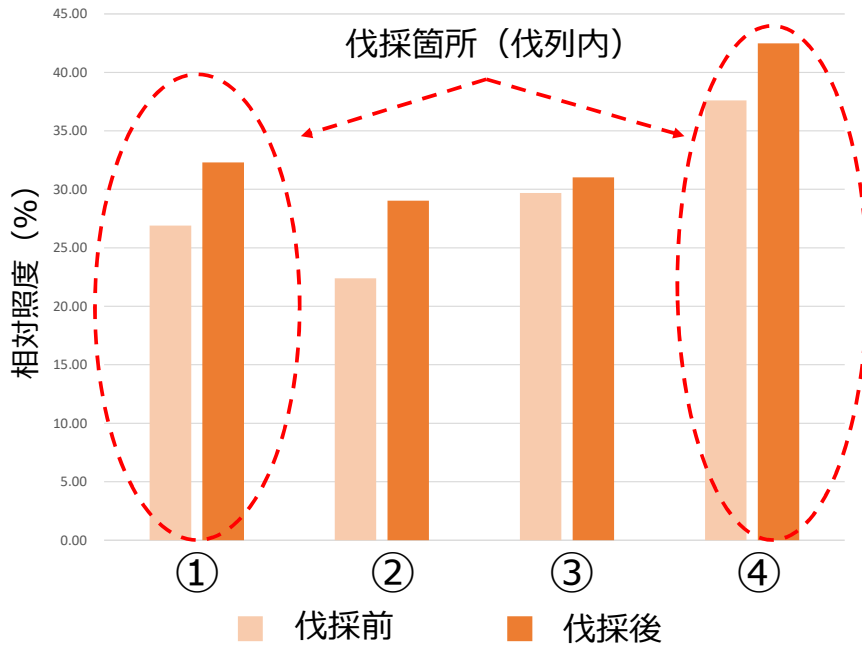
**51.4%が枯死、78.4%が損傷**

16



## ■ 結果② 伐採前後の相対照度 プロット上

計測地点別 平均相対照度の変化

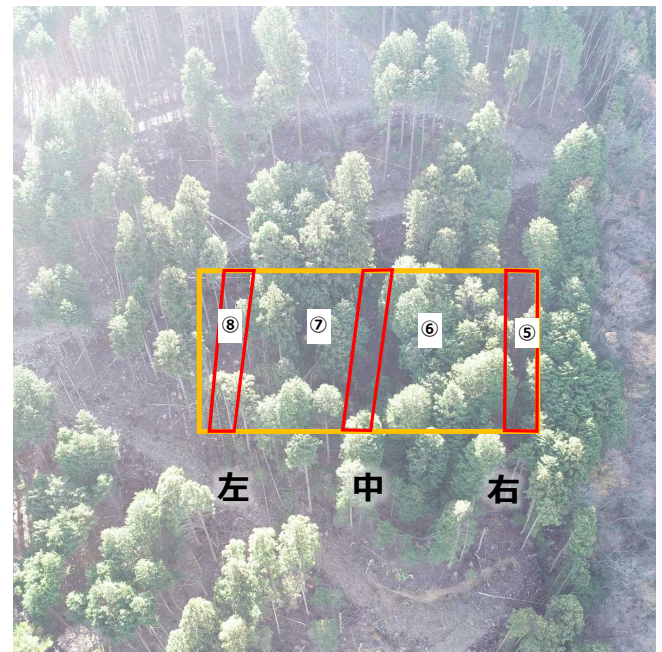
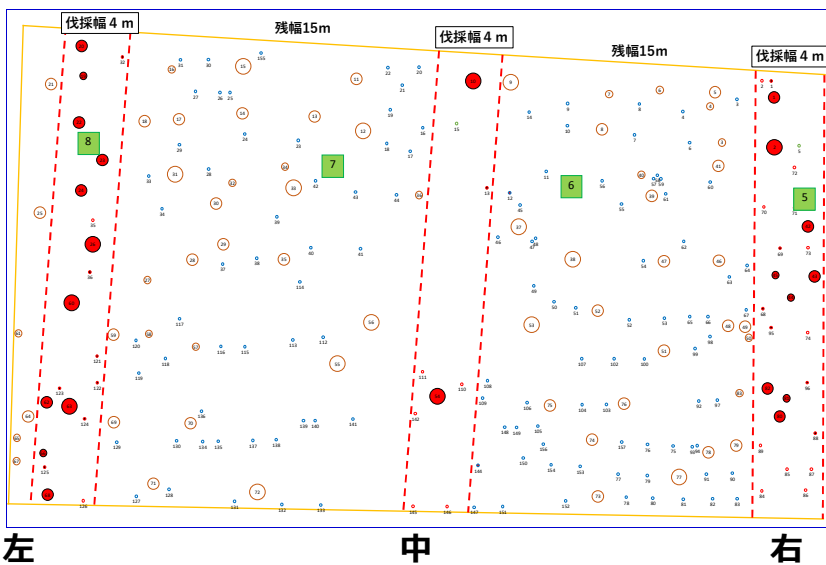


	伐採前 相対照度 (%)	伐採後 相対照度 (%)
① (伐列内)	<b>26.91</b>	<b>32.30</b>
②	22.41	29.03
③	29.70	31.04
④ (伐列内)	<b>37.60</b>	<b>42.50</b>

伐採箇所：約**1.2倍**上昇

17

## ■ 上木伐採後 プロット下



- 伐採列・・・約 4 m幅で 3列
- 照度計測地点・・・右から⑤～⑧の計4点

18

## ■ 結果① 下木の損傷具合 プロット下

	上木本数	下木本数	予想枯死率 (%)	損傷率 (%)	損傷なし (%)
伐列 右	9	18	<b>38.9</b>	<b>94.4</b>	5.6
伐列 中	2	7	<b>14.3</b>	<b>85.7</b>	14.3
伐列 左	11	9	<b>77.8</b>	<b>100.0</b>	0.0
計	22	34	<b>44.1</b>	<b>94.1</b>	5.9

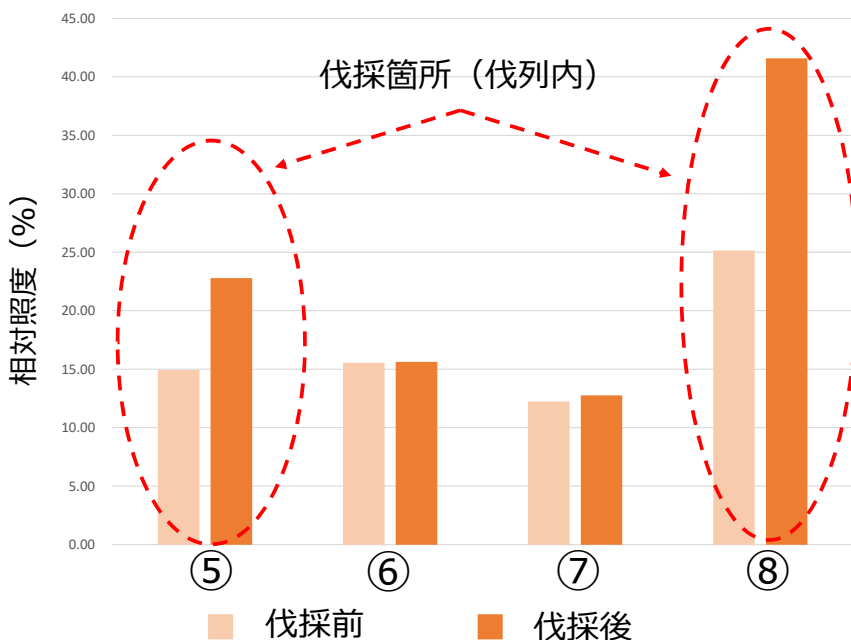
● 伐列中：上木本数が少なく、予想枯死率は低い

**44.1%が枯死、94.1%が損傷**

19

## ■ 結果② 伐採前後の相対照度 プロット下

計測地点別 平均相対照度の変化



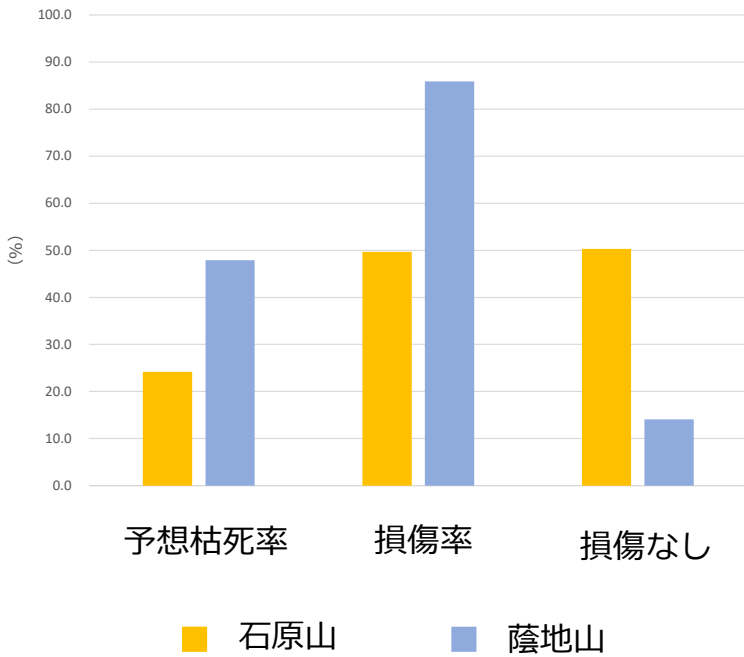
	伐採前 相対照度(%)	伐採後 相対照度(%)
⑤ (伐列内)	<b>14.93</b>	<b>22.80</b>
⑥	15.55	15.63
⑦	12.25	12.76
⑧ (伐列内)	<b>25.15</b>	<b>41.59</b>

伐採箇所：約**1.6倍**上昇

20

## ■ 石原山国有林との比較① 下木の損傷具合

### ○ 予想枯死、損傷、損傷なしの割合について

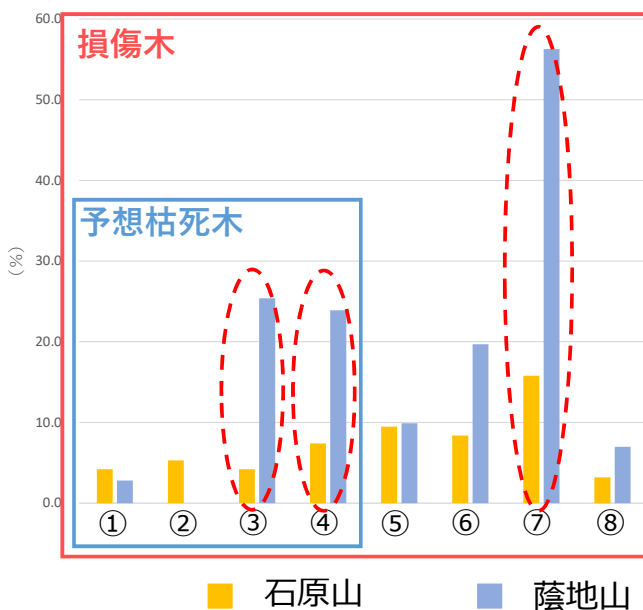


	石原山国有林	蔭地山国有林
予想枯死率 (%)	21.1	47.9
損傷率 (%)	45.3	85.9
損傷なし (%)	54.7	14.1

蔭地山は石原山と比べ  
**予想枯死率・損傷率**  
**約2倍**

## ■ 石原山国有林との比較① 下木の損傷具合

### ○ 損傷区分について

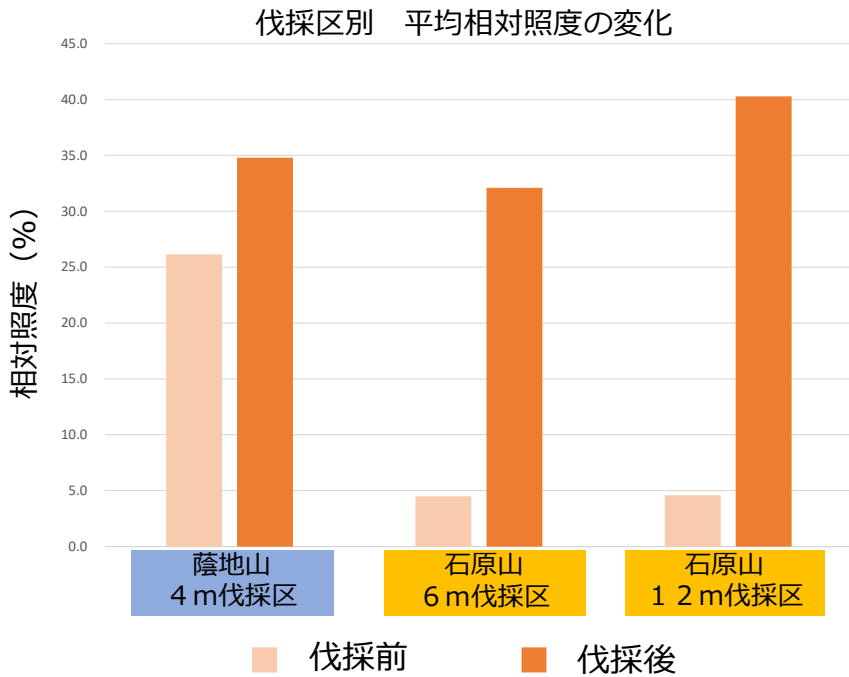


	石原山国有林	蔭地山国有林
①消失 (%)	4.2	2.8
②伐倒済 (%)	5.3	0.0
③倒伏 (%)	4.2	25.4
④幹折れ (%)	7.4	23.9
⑤傾斜 (%)	9.5	9.9
⑥梢端折れ (%)	8.4	19.7
⑦樹皮剥離 (%)	15.8	56.3
⑧枝折れ(大) (%)	3.2	7.0
⑨枝折れ(小) (%)	8.4	15.5
⑩損傷なし (%)	51.6	12.7

蔭地山の方が  
**樹皮剥離、倒伏、幹折れが多い**



## ■ 石原山国有林との比較②伐採前後の相対照度



	平均相対照度(%)	
	伐採前	伐採後
陰地山 4m伐採区	26.1	34.8
石原山 6m伐採区	4.5	32.1
石原山 12m伐採区	4.6	40.3

陰地山 約1.3倍  
石原山 約8.0倍

陰地山の**変化量少ない**

23

## ■ 考察 適切な上木伐採・搬出方法

陰地山国有林



倒伏 (予想枯死)



幹折れ (予想枯死)



樹皮剥離

上木枝張・・・4m  
枝の太さ・・・下木と同等

・伐採幅4m  
・全木集材  
全下木に影響

下木成長 悪  
上木本数 多

下木損傷

大

加えて...

光環境の改善も  
不十分

下木の損傷を抑制、光環境の改善には

- 4m以上の伐採幅を設定
- 全幹集材

24

## ■ 今後の検証①異なる上木伐採・搬出条件での比較

### 異なる上木・下木の本数・樹種・成長具合で比較

- ▲上木がスギだけの箇所、ヒノキだけの箇所
  - ・・・樹種により、全木集材での損傷に差がうまれるのでは？
- ▲上木本数が少なく、下木の成長が良い箇所
  - ・・・全木集材を行っても予想枯死率は低いのでは？

### 異なる搬出方法で比較

- 架線集材を行った場合との比較

25

## ■ 今後の検証②下木の成長具合

### ○通常列状間伐後でも、下木の半分は生存すると予測

	石原山国有林	蔭地山国有林
予想枯死率 (%)	24.2	47.9
予想生存率 (%)	75.8	52.1

上木伐採による損傷後・・・

枯死しないか？

長年被圧下にあったが・・・

成長するのか？

4 m幅、6 m幅、12 m幅での光環境の差異・・・

成長量に差はあるか？

26



## ■ 今後の検証③ 当地における今後の施業方法

### ○ 蔭地山国有林の点状複層林で天然更新を検討



点状複層林・・・下木が残存



高木性の広葉樹が多く侵入



雪害・・・梢端部の折損



表土・・・浅く礫多い

上木間伐時に伐採幅を広く  
設定しても良いのでは？

付近に母樹となる  
広葉樹が多く生育

スギ・ヒノキの生育に不適地

蔭地山国有林  
点状複層林箇所

スギ・ヒノキの林分を維持するのではなく  
針広混交林へ誘導の可能性も検討

