

# 1. 緊急防災林整備（斜面对策）

## 第4期対策検証内容

### （1）土留工の土砂流出量の経年変化調査

#### ア 検証目的

土留工の整備効果の継続期間を把握する。

#### イ 調査方法(期間：令和3年4月～)

- ・土留工の整備後、21年及び16年が経過した箇所（佐用：平成14年整備ヒノキ林、宍粟：平成19年整備スギ林）において、土留工を整備した区(整備区)、整備していない区(対照区)を設定する。
- ・斜面下方に土砂受け箱を設置し、降雨により流出した土砂流出量を測定する。
- ・整備区と対照区において草本層植被率を調査する。
- ・整備区、対照区とも植生保護柵を設置している。



写真 整備区（佐用町口長谷）



写真 対照区（佐用町口長谷）

# 1. 緊急防災林整備（斜面对策）

## 第4期対策検証内容

### （1）土留工の土砂流出量の経年変化調査

#### ウ 調査結果



写真 佐用町口長谷の整備区（左） 対照区（右）

表1-1 佐用町口長谷の土砂流出量(m<sup>3</sup>/ha/年)の変化

区分	1年後	5年後	10年後	13年後	18年後	22年後
整備区(a)	0.52	0.77	0.17	0.11	0.41	0.05
対照区(b)	1.1	1.47	1.14	0.54	2.07	0.1
抑止率(%) (1-a/b)×100	53	48	85	80	80	50



写真 宍粟市山崎町の整備区（左） 対照区（右）

表1-2 宍粟市山崎町の土砂流出量(m<sup>3</sup>/ha/年)の変化

区分	1年後	5年後	10年後	13年後	18年後
整備区(a)	0.99	0.24	0.17	0.13	0.01
対照区(b)	2.16	1.35	1.14	0.25	0.12
抑止率(%) (1-a/b)×100	54	82	85	48	92

- ・整備区の土砂流出量は、健全な森林の土砂流出量(1m<sup>3</sup>/ha/年)以下である。
  - ・植生が回復すると、対照区の土砂流出量も1m<sup>3</sup>/ha/年以下となる。
- ⇒土留工そのものの効果は10～18年程度持続し、それ以後は、植生回復による効果が発揮される。

表1-3 整備後の草本層植被率の変化

カッコ内はリター被覆量を加算した数字

区分	佐用		宍粟	
	1年後	22年後	1年後	18年後
整備区植被率(%)	30	60(85)	3	35(90)
対照区植被率(%)	12	45(65)	1.5	45(70)



# 1. 緊急防災林整備（斜面对策）

## 第4期対策検証内容

### （2）植栽したシカ不嗜好性低木樹種（ミツマタ）の成長調査

#### ア 検証目的

林床の植被率を増加させて土砂流出を軽減させる目的で導入したミツマタの成長状況及び成長に適した条件を明らかにする。

#### イ 調査方法（期間：令和4年3月～）

緊急防災林整備（斜面对策）地内に令和元年に植栽（樹下植栽）された苗木において、活着調査後のミツマタの生死、樹高、地際径と開空度※を調査する。

※ 開空度とは、ある点から上を見た時の空が見える割合のことで、林内の光条件を推定する指標の一つである。

# 1. 緊急防災林整備（斜面对策）

## 第4期対策検証内容

### （2）植栽したシカ不嗜好性低木樹種（ミツマタ）の成長調査

#### ウ 調査結果

植栽後3年間の地際径成長は、植栽時の開空度20%以上の箇所において比較的良好  
⇒開空度と成長の関係をさらに追跡調査予定



写真 植栽後3年の苗木(左)と目標とするミツマタ林床(右)

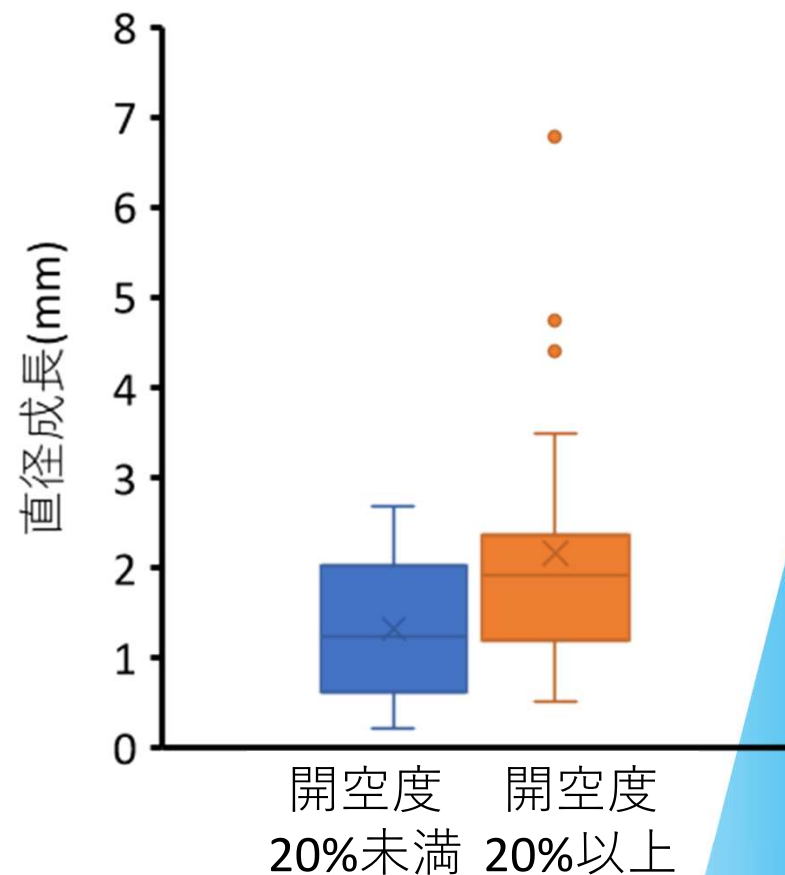


図1-1 開空度と直径成長の関係



## 2. 緊急防災林整備（溪流対策）

### 第4期対策検証内容

#### （1）簡易流木止め施設の設置効果（豪雨後の目視点検）

##### ア 検証目的

緊急防災林整備（溪流対策）で設置された簡易流木止め施設における大雨後の流木捕捉状況を把握する。

##### イ 調査方法（期間：令和3年4月～）

緊急防災林整備（溪流対策）の平成22-24年施行地のうち、豪雨（時間雨量50mm以上）後の簡易流木止め施設による流木捕捉及び土砂堆積の状況を調査する。



写真 簡易流木止め施設

## 2. 緊急防災林整備（溪流対策）

### 第4期対策検証内容

#### （1）簡易流木止め施設の設置効果（豪雨後の目視点検）

##### ウ 調査結果

40箇所程度の状況を把握したが、現状では、流木被害などは起こっていない。

⇒ 台風時期などの豪雨後に継続的な調査を行い、流木捕捉状況を確認していく。



写真 簡易流木止め施設の状況(左：養父市、右：姫路市)



## 3. 針葉樹林と広葉樹林の混交整備

### 第4期対策検証内容

#### (1) 針葉樹林と広葉樹林の混交整備地の現状調査

##### ア 検証目的

針葉樹林と広葉樹林の混交整備（針広整備）実施箇所において、針葉樹林伐採地に植栽した広葉樹の成長とその樹林化および階層構造について調査し、森林の防災機能および植物種の多様性の状況について把握する。

階層構造が発達すると、安定した森林になることを示す。

##### イ 調査方法(期間：令和4年6月～)

災害に強い森づくり第1期～第2期の針広整備によって広葉樹を植栽した箇所に、10m×10mの調査枠を設定して、植物社会学的調査を行う。

# 3. 針葉樹林と広葉樹林の混交整備

## 第4期対策検証内容

### (1) 針葉樹林と広葉樹林の混交整備地の現状調査

#### ウ 調査結果

針広整備地(宍粟市一宮町東河内)において、階層構造が発達する様子が確認できた。

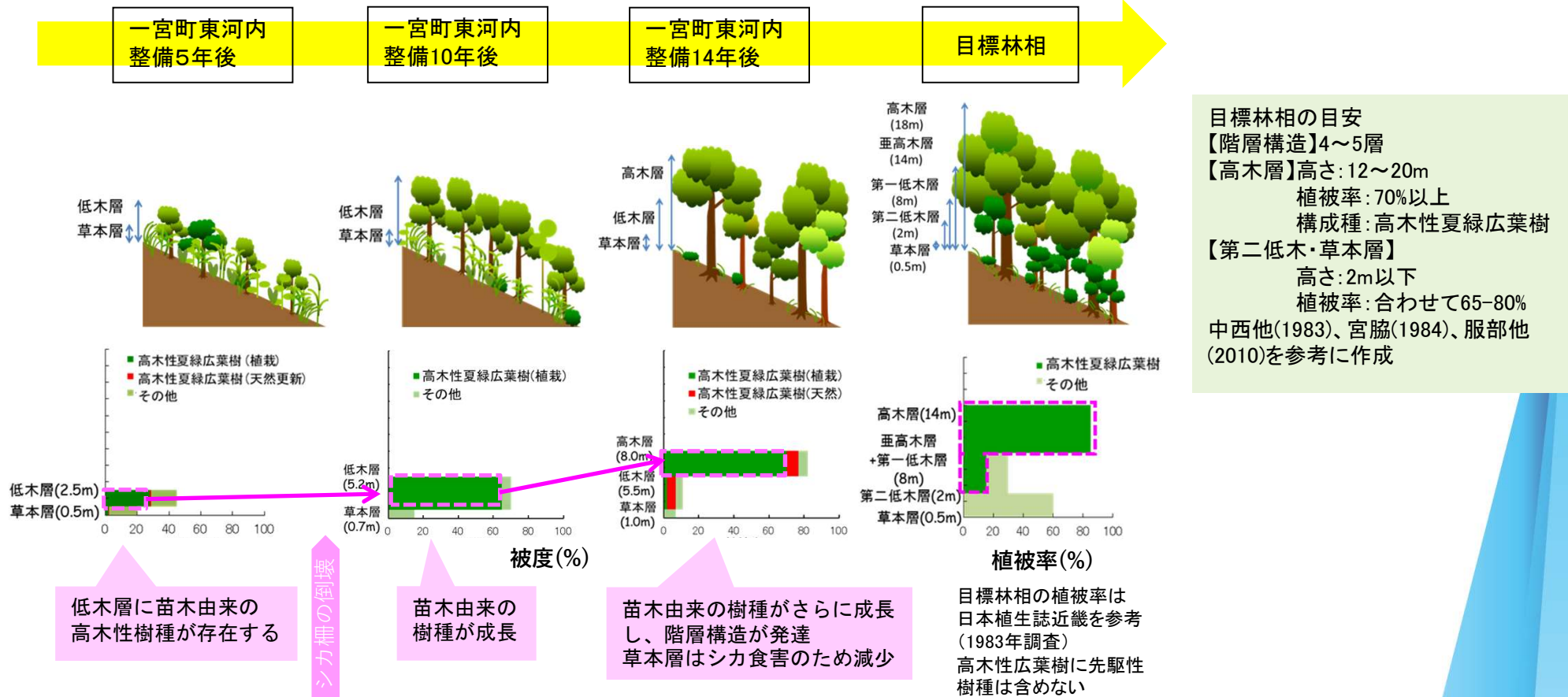


図3-1 整備後5、10、14年後および目標林相の様子と階層別植被率および被度(%)



### 3. 針葉樹林と広葉樹林の混交整備

#### 第4期対策検証内容

##### (1) 針葉樹林と広葉樹林の混交整備地の現状調査

##### ウ 調査結果

- ・ 第1期(事業後14～18年)、第2期(事業後9～13年)の針広整備地(31調査地)の広葉樹植栽区(59調査区：樹下植栽箇所を除く)において、事業後の年数が経過するほど樹林化しているが、夏緑樹林化に至らない箇所がみられた。
- ・ 樹林化に至らない主な原因はシカによる食害であり、夏緑樹林化に至っていない箇所の原因の多くは、シカ食害と先駆性樹種の繁茂であった。

表3-1 樹林化および夏緑樹林化の状況  
(広葉樹植栽地数を100としている)

	樹林化 <sup>※</sup>	夏緑樹林化 <sup>※※</sup>
1期	75%	54%
2期	52%	23%

※樹林化：京都議定書の森林の定義に従い、5m以上、植被率30%以上の樹木が存在する場所とする。

※※夏緑樹林化：高木層において、夏緑樹種の被度がそれ以外の樹木の被度を上回る場所とする。

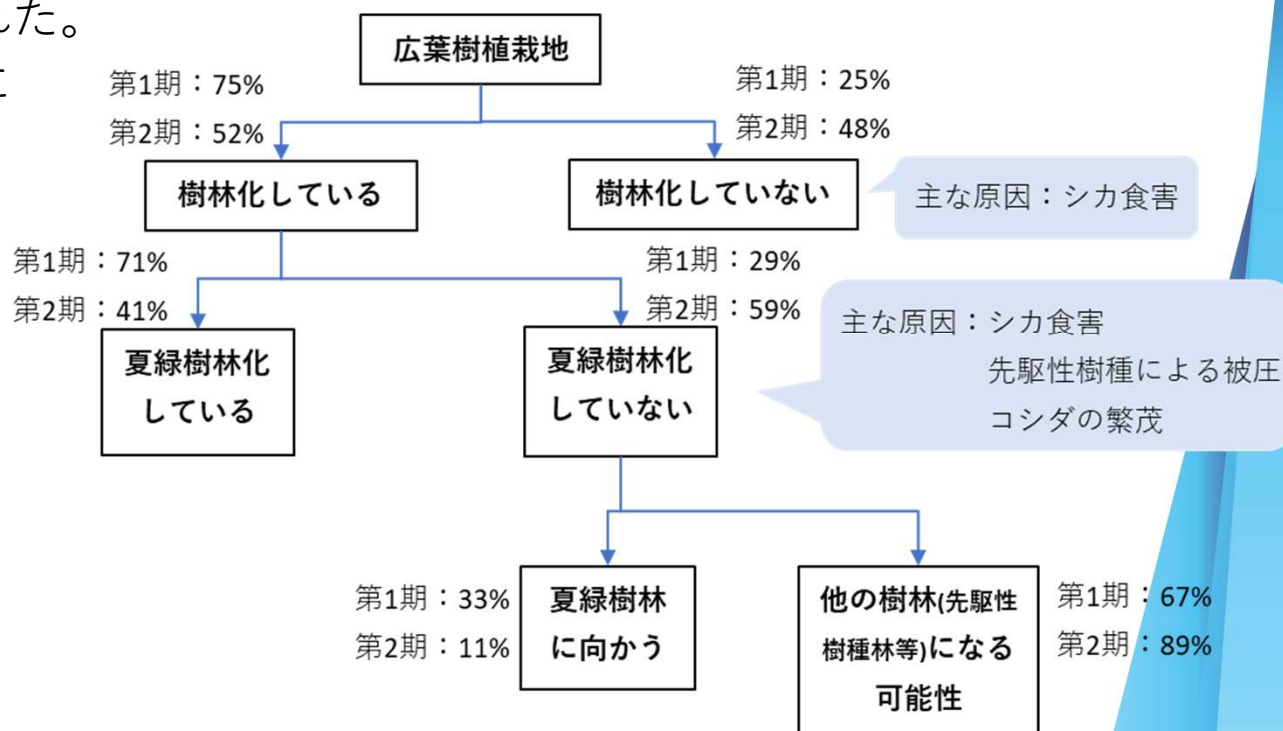


図3-2 広葉樹植栽地における夏緑樹林化の状況

### 3. 針葉樹林と広葉樹林の混交整備

#### 第4期対策検証内容

##### (1) 針葉樹林と広葉樹林の混交整備地の現状調査

##### ウ 調査結果

- ・最大高はシカ対策が成功した箇所においては6～10m程度。
- ・出現種数は、整備前(スギ・ヒノキ人工林)と比較して、増加がみられた。一方で、シカによる食害が顕著な箇所は、10種程度であった。

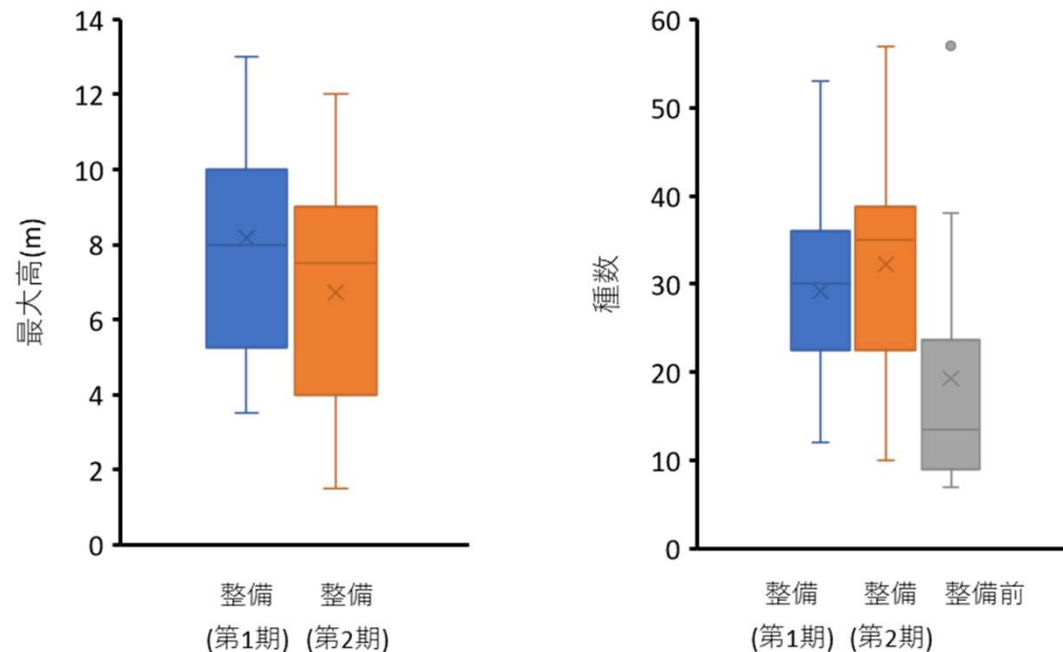


図3-3 最大高（左）および出現種数（右）

⇒ 広葉樹植栽地は、シカ食害対策を行うことで、15年程度が経過すると樹林化する。確実な夏緑樹林化を目指すには、植栽と先駆性樹種への対応(下刈り・除伐)が必要。



## 3. 針葉樹林と広葉樹林の混交整備

### 第4期対策検証内容

#### (2) ウリハダカエデなどシカ不嗜好性植物の成長調査

##### ア 検証目的

シカ不嗜好性植物を活用するにあたって、その適地や成長などを明らかにする。  
ウリハダカエデについては、樹下植栽での生育条件を探る。

##### イ 調査方法(期間：令和3年4月～)

ウリハダカエデを植栽し、土質、開空度、樹高及び地際直径を測定する。

### 3. 針葉樹林と広葉樹林の混交整備

#### 第4期対策検証内容

#### (2) ウリハダカエデなどシカ不嗜好性植物の成長調査

##### ウ 調査結果

- ・ ウリハダカエデは、開空度40～50%程度の森林内で地際径成長が良好になった。
  - ・ 積雪が多い皆伐地では、雪害による苗高の低下がみられた。
- ⇒シカが多い地域において、樹下植栽が可能な樹種として、ウリハダカエデを挙げることができる。
- また、積雪が多い地域は、雪害にあいにくい樹下植栽が有効となる(浅香1978)。

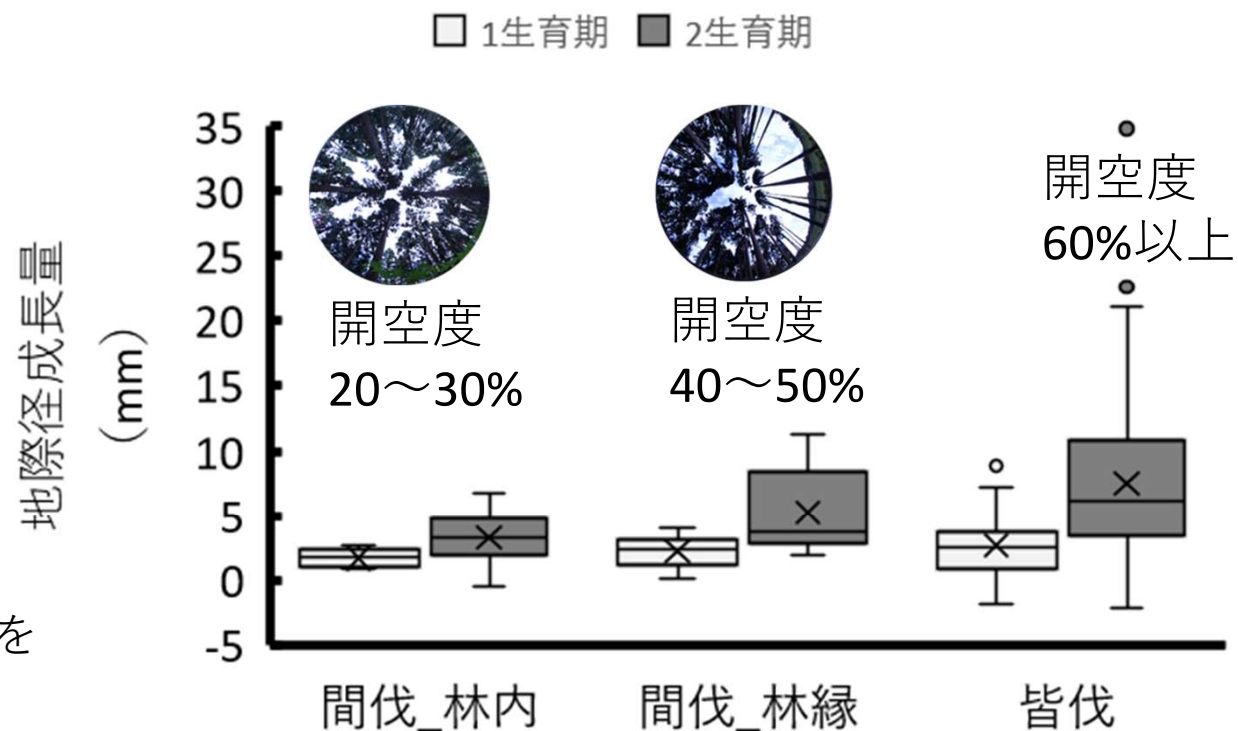


図3-4 開空度とウリハダカエデの成長の関係  
(皆伐データは県内4箇所の中値)



## 4. 里山防災林整備

### 第4期対策検証内容

#### (1) 伐採後における根系の崩壊防止力(根の引き抜き抵抗力)の変化

##### ア 検証目的

伐採後しばらくの間は、根の土壌補強強度が低下するとの報告(北村・難波1981)があるが、どのくらいの期間低下するのか、どのくらい強度が低下するのか明らかになっていない。このことから、土壌補強強度低下時の対策(植栽や簡易土木構造物の設置)の必要性を検討するため、伐採に伴う根の土壌補強強度の変化について明らかにする。

##### イ 調査方法(期間：令和3年4月～)

- ・平成27年11月に伐採した宝塚市長谷のコナラ個体を調査に使用。
- ・伐採後5年以上が経過したコナラ根株の周囲に、地際から50cm、深さ1mの円筒状の土壌断面を作成し(図4-1)、断面上に現れる根の根径、位置を記録する。
- ・根の一部を、引き抜き抵抗力測定用ハサミで挟んで引っ張り引き抜き荷重を測定し、根径(mm)-引き抜き抵抗力(N)の関係式を作成する。
- ・根の土壌補強強度を算出する。

## 4. 里山防災林整備

### 第4期対策検証内容

- (1) 伐採後における根系の崩壊防止力  
(根の引き抜き抵抗力)の変化

#### イ 調査方法

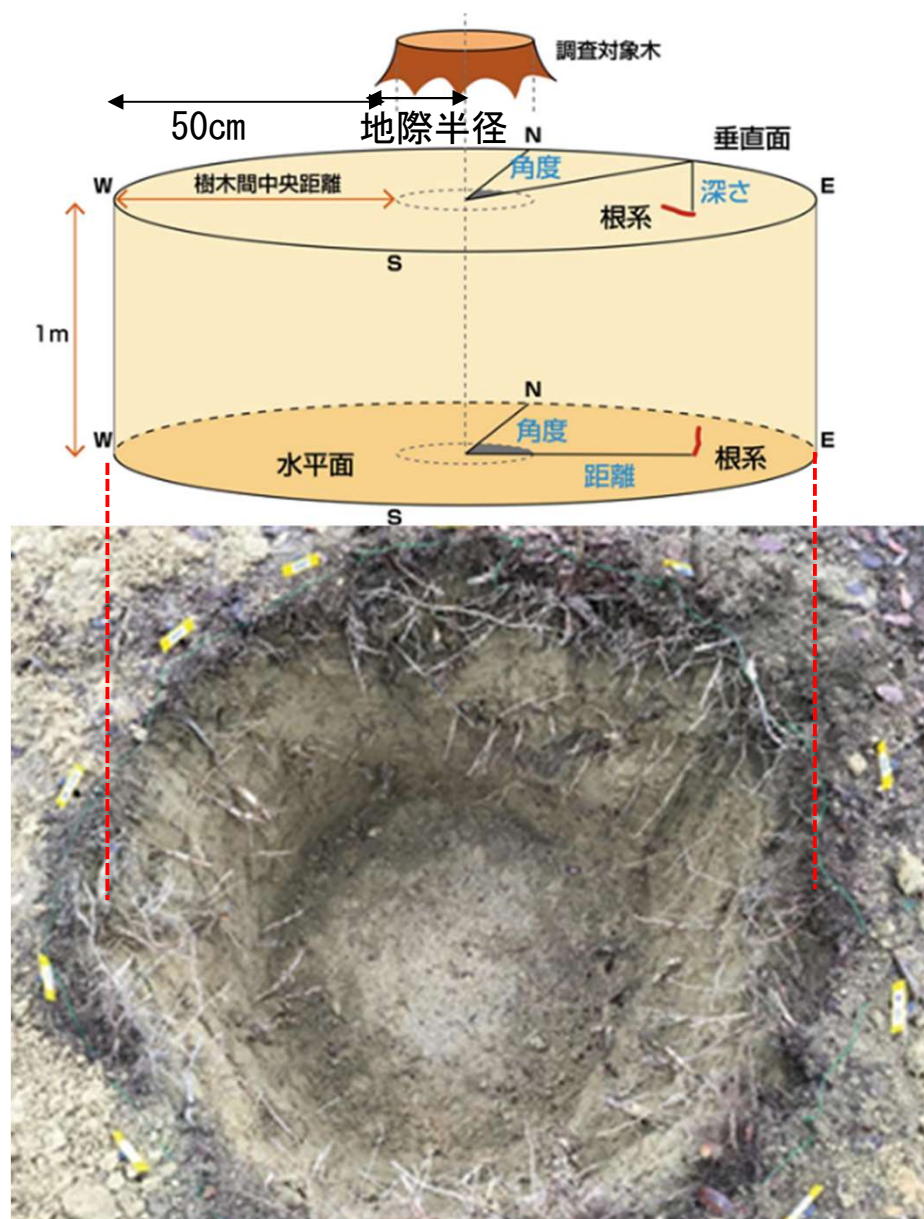


図4-1 調査模式図と調査土壌断面

## 4. 里山防災林整備

### 第4期対策検証内容

#### (1) 伐採後における根系の崩壊防止力

##### (根の引き抜き抵抗力)の変化

#### ウ 調査結果

- ・萌芽再生個体の根の引き抜き抵抗力は、伐採後の年数が経過するにつれ小さくなり、伐採再生後5年が最も小さくなった(根径100mmで比較した場合、右図緑の矢印参照)。
- ・伐採後5、8年時の根には、生存根と枯死根があり、5年時よりも8年時の生存根の引き抜き抵抗力が高かった。

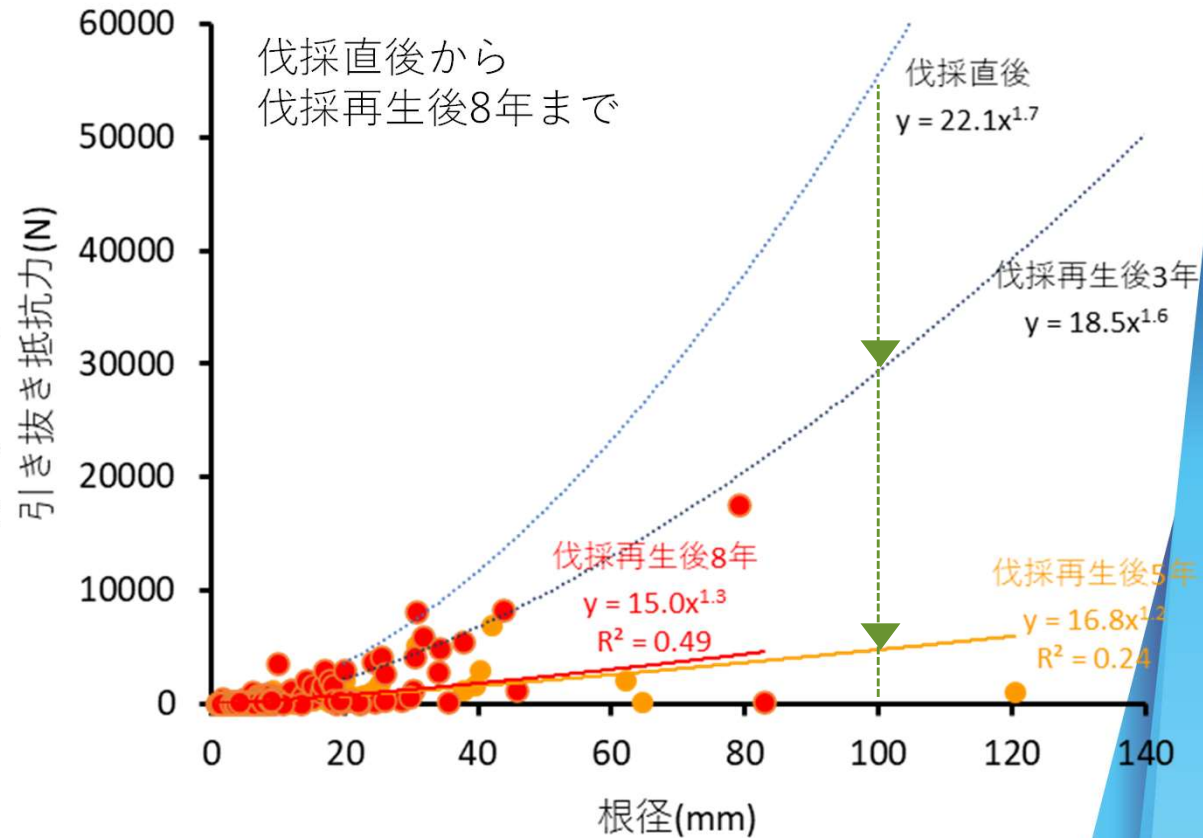


図4-2 根径と引き抜き抵抗力の関係



## 4. 里山防災林整備

### 第4期対策検証内容

#### (1) 伐採後における根系の崩壊防止力(根の引き抜き抵抗)の変化

##### ウ 調査結果

- 根による土壌補強強度は、萌芽再生後5～8年で最弱値となる。伐採再生後8年時の土壌補強強度は、萌芽枝が太いほど大きくなった。

⇒萌芽枝を大きく育てることが土壌補強強度の向上に有効である。

そこで、伐採前のコナラ樹幹の断面積合計も考慮し(太いコナラは萌芽が出にくい)、萌芽枝が育つまでは、低木植栽や簡易な土木工事などで補強する。

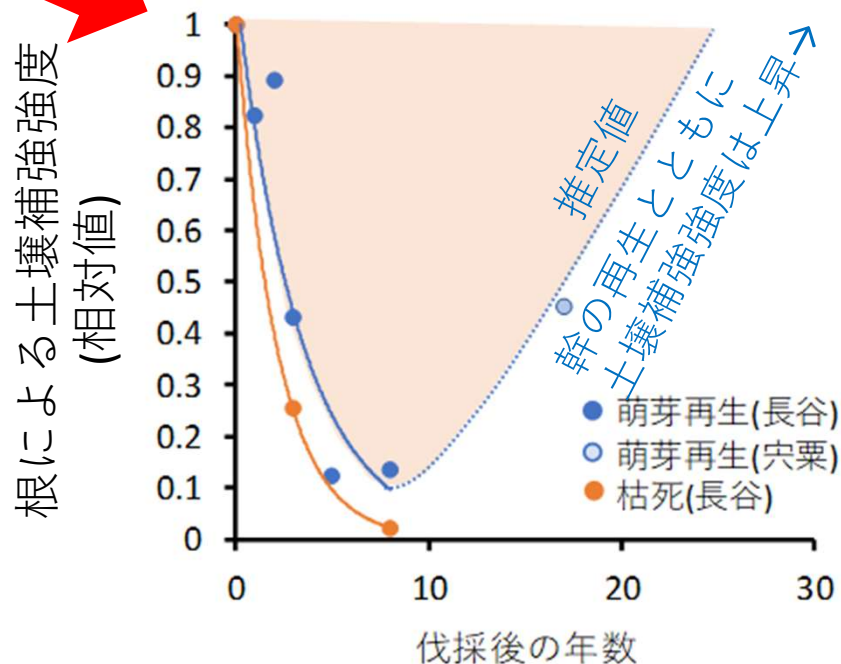


表4-3 伐採再生後8年時の萌芽枝の断面積合計と土壌補強強度の違い

	萌芽枝の断面積合計 (cm <sup>2</sup> )	伐採前のコナラ樹幹の断面積合計 (cm <sup>2</sup> )	単位面積当たりの土壌補強強度 (kPa)
個体A	111.2	39.6	4.14
個体B	14.2	533.6	0.67
個体C	15.9	434.8	2.97

図4-3 伐採後の年数と萌芽再生による土壌補強強度の変化

## 5. 野生動物共生林整備

### 第4期対策検証内容

#### (1) バッファゾーン整備後の住民意識の変化

##### ア 検証目的

第3期検証では、41集落を対象に報告したが、今回はその後に整備が完了した20集落を追加して、集落住民による事業の評価状況を検証する。

また、整備後の集落の獣害対策の進展状況についても把握する。

##### イ 調査方法

第1～4期でバッファゾーン整備を実施した61集落を対象に、事業の評価と意識の変化に関する全戸配布アンケート(有効回答数1,698(暫定値))を整備後1年以内実施した。

第4期で整備を実施した20集落の役員を対象に、整備後の獣害対策の進展状況に関するアンケート(n=20)を実施した。

# 5. 野生動物共生林整備

## 第4期対策検証内容

### (1) バッファゾーン整備後の住民意識の変化

#### ウ 調査結果

整備について、集落ごとの平均で86%の住民が事業の実施を評価した。

本事業の実施を全体として評価しますか？

■ とても評価する   
 ■ どちらかといえば評価する   
 ■ どちらかといえば評価しない   
 ■ 評価しない   
 ■ どちらともいえない

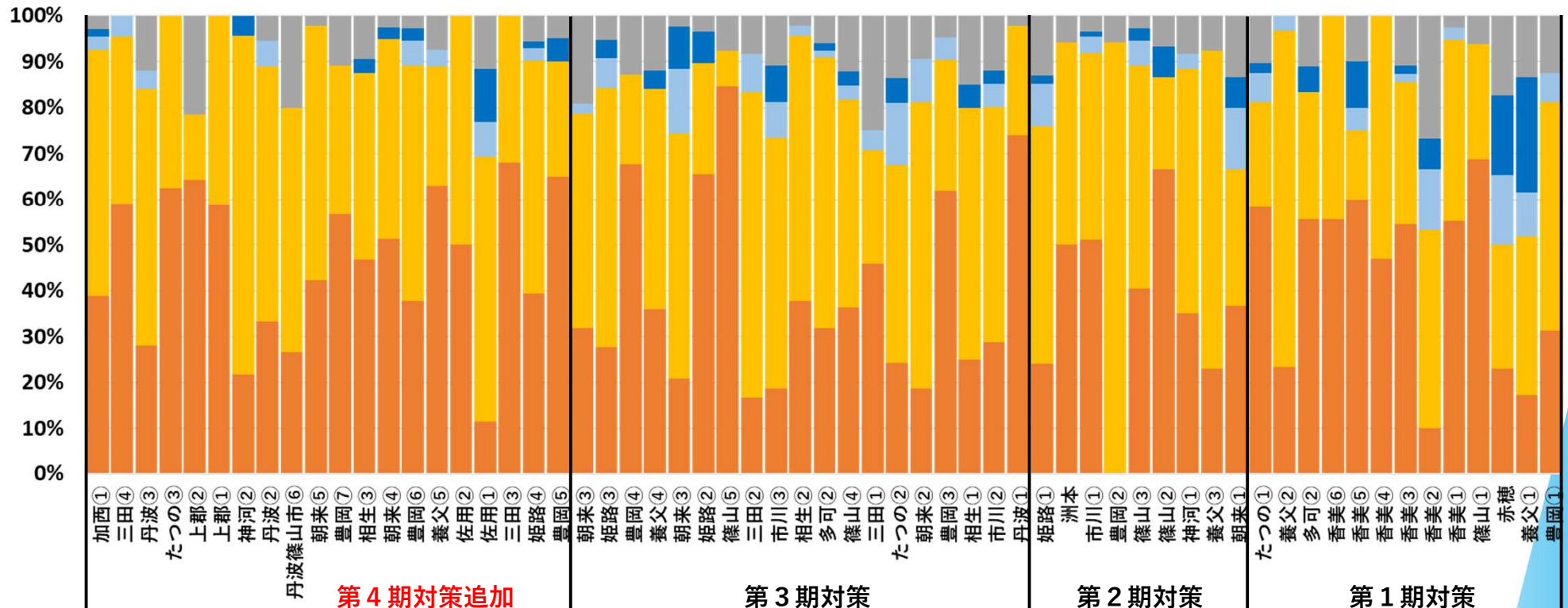


図5-1 集落住民へのアンケート結果（事業評価） ※ 暫定値



## 5. 野生動物共生林整備

### 第4期対策検証内容

#### (1) バッファゾーン整備後の住民意識の変化

##### ウ 調査結果

具体的な評価点についてアンケート(複数回答可)を行った結果は以下のとおりだった。

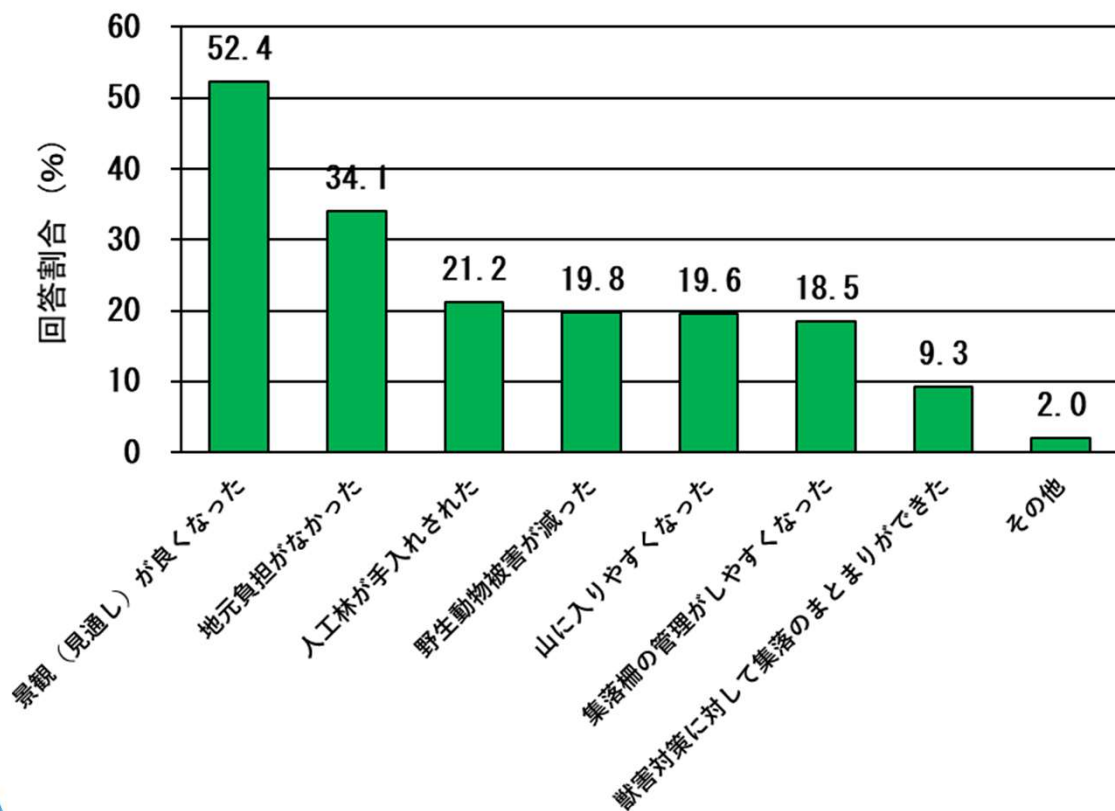


図5-2 集落住民へのアンケート結果(事業の評価点)

※ 暫定値

- ・「景観(見通し)が良くなった」という直接的な整備効果を実感、評価する回答が最も多く、「野生動物被害が減った」という本来の事業目的の達成を評価する回答も一定数得られた。
- ・「山に入りやすくなった」「集落柵の管理がしやすくなった」など整備後の積極的な維持管理の継続につながる回答も一定数見られた。
- ・また、「獣害対策に対して集落のまとまりができた」という事業実施後の副次的効果を評価する回答もあった。

整備により本来の事業目的である野生動物被害の減少のほかに、集落の獣害対策機運の醸成等プラスの波及効果があることがわかった。

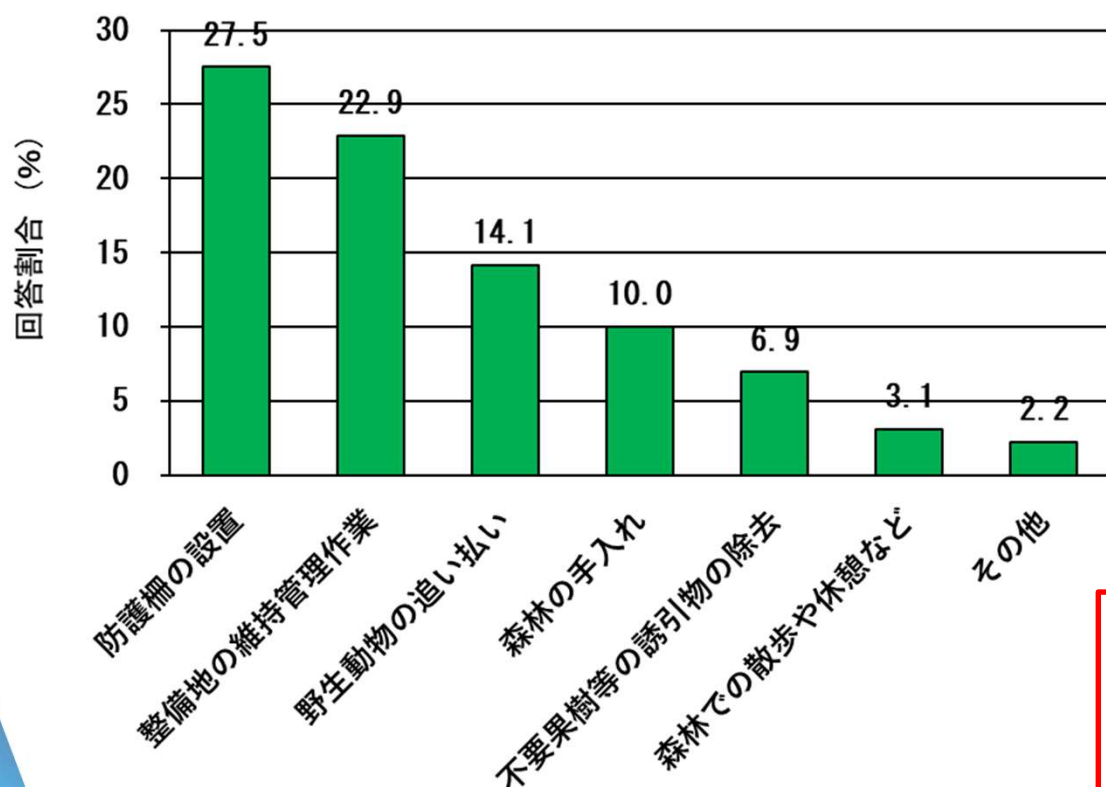
## 5. 野生動物共生林整備

### 第4期対策検証内容

#### (1) バッファゾーン整備後の住民意識の変化

##### ウ 調査結果

「整備を契機とした新たな取組み」（複数回答可）については、多くの住民が何らかの取組みを始めていた。



- ・ 整備を契機とした新たな取組みには、「防護柵の設置」と回答した住民が最も多く、次いで「整備地の維持管理作業」だった。
- ・ 「野生動物の追い払い」や「森林の手入れ」「不要果樹等の誘引物の除去」のような整備とあわせて獣害対策の効果を高める取組みもみられた。
- ・ また、「森林での散歩や休憩など」のような獣害対策目的以外での取組み事例もあった。

図5-3 集落住民へのアンケート結果  
(住民自身の新たな取組み内容) ※ 暫定値

整備を契機として、住民による自発的な獣害対策が活発化するなどプラスの効果が生まれている。また、山への人の入り込みが増えることで、より野生動物が出てきにくい環境づくりにつながっていると考えられる。

## 5. 野生動物共生林整備

### 第4期対策検証内容

#### (1) バッファゾーン整備後の住民意識の変化

##### ウ 調査結果

「整備による獣害対策の進展度」については、85%の集落が「とても進展した」あるいは「どちらかといえば進展した」と回答した。

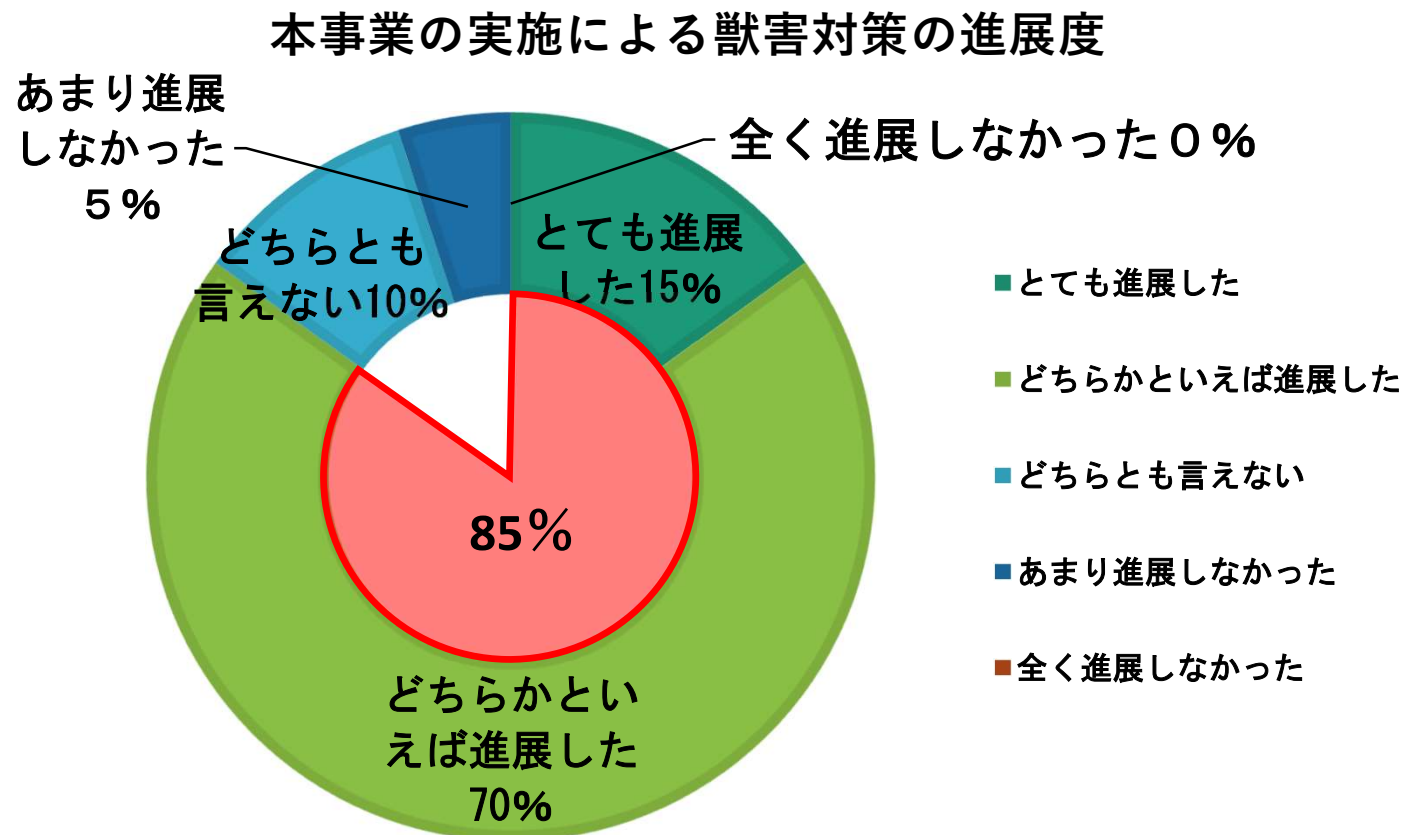


図5-4 集落役員へのアンケート結果（整備による集落の獣害対策の進展） ※ 暫定値



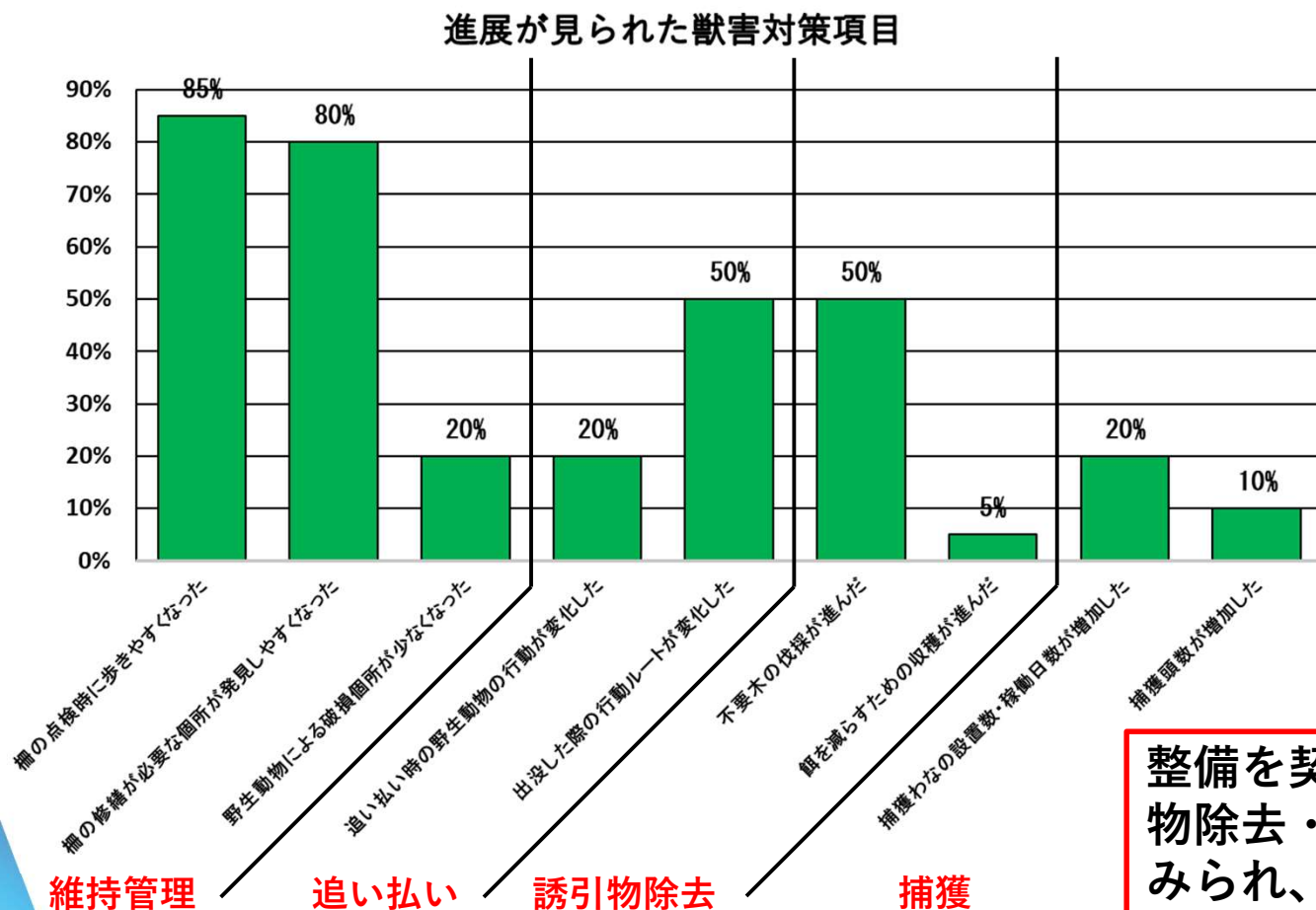
## 5. 野生動物共生林整備

### 第4期対策検証内容

#### (1) バッファゾーン整備後の住民意識の変化

##### ウ 調査結果

進展が見られた獣害対策項目についてアンケート(複数回答可)の結果は以下のとおりだった。



- ・ 獣害防護柵や整備地の維持管理に関する項目は特に進展の割合が高かった。
- ・ 「野生動物が出沒した際の行動ルートが変化した(=バッファゾーンの効果発揮)」や「誘引物対策としての不要木の伐採が進んだ」は半数が実感していた。
- ・ また、割合は低いながら、わなの設置数・稼働日数の増加、捕獲頭数の増加の回答も見られた。

整備を契機として、維持管理・追い払い・誘引物除去・捕獲の項目において獣害対策の進展がみられ、また住民も実感していた。

図5-5 集落役員へのアンケート結果(進展が見られた獣害対策項目) ※ 暫定値

## 5. 野生動物共生林整備

### 第4期対策検証内容

#### (2) 森林土壌の保全・回復

##### ア 検証目的

シカの食害によって下層植生が消失し、強度の土壌侵食が発生している夏緑広葉樹林の整備地を対象に、不嗜好性低木の植栽による土壌侵食の抑制効果について、第3期検証以降における状況を把握するとともに、効果的な手法についても検討する。

##### イ 調査方法

コナラ林の林床に植栽密度が異なる3つの試験地（0本/100m<sup>2</sup>、25本/100m<sup>2</sup>、60本/100m<sup>2</sup>）と木柵工設置区を設け、流出土砂量の経年変化を測定する（図5-6）。

植栽木（アセビ、シキミ、ミツマタ）の成長経過と株元におけるリター堆積状況についても調査する。（平成28年5月～）



## 5. 野生動物共生林整備

### 第4期対策検証内容

#### (2) 森林土壌の保全・回復

##### イ 調査方法

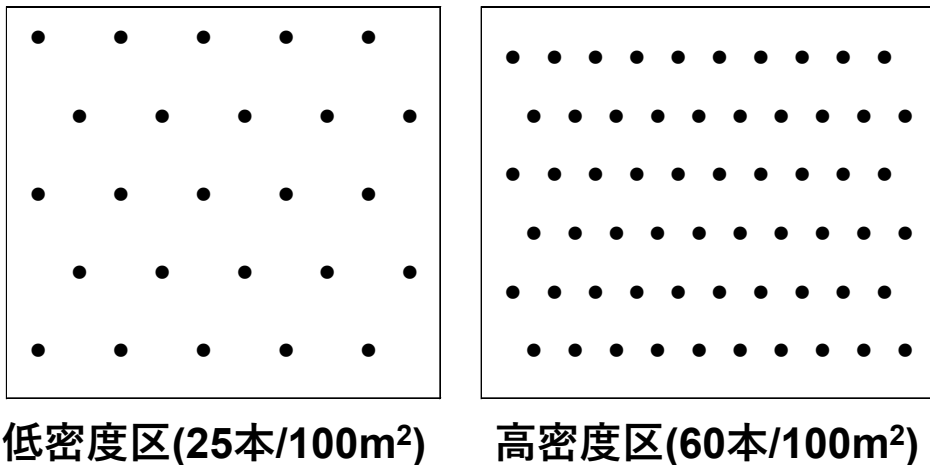


図5-6 植栽試験区の実験設定



写真 不嗜好性低木の高密度区の概観  
(矢印の位置に植栽木)



写真 土砂受け箱の設置状況  
(試験区下に土砂受け箱を設置し、  
定期的に土砂回収)



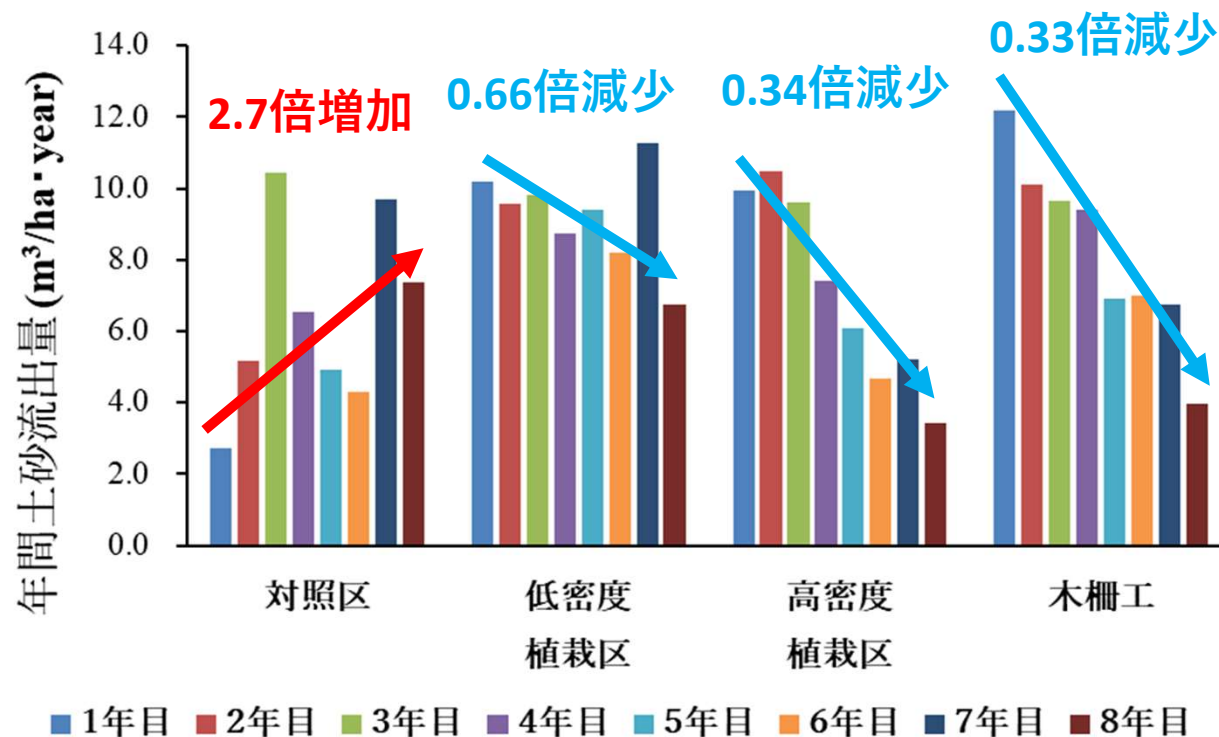
## 5. 野生動物共生林整備

### 第4期対策検証内容

#### (2) 森林土壌の保全・回復

##### ウ 検証結果① 年間土砂流出量の変化

- ・整備1年目の土砂流出量は $2.7 \sim 12.2 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{year}$ と強度の土壌侵食が生じていた。  
(※資料②-14緊急防災林整備地の $1.3 \sim 5.6$ 倍)
- ・対照区では、8年目に年間土砂流出量が1年目の $2.7$ 倍( $7.4 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{year}$ )まで増加したが、低密度植栽区では $0.66$ 倍( $6.7 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{year}$ )、高密度植栽区では $0.34$ 倍( $3.4 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{year}$ )、木柵工区では $0.33$ 倍( $4.0 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{year}$ )まで減少した。



※本調査では、シカ食害地への不嗜好性樹種の植栽によって、土砂流出量がどの程度抑制されるかを確認する目的から、植栽前と比較した変化量で評価しているため、資料②-14とは評価手法が異なる。

## 5. 野生動物共生林整備

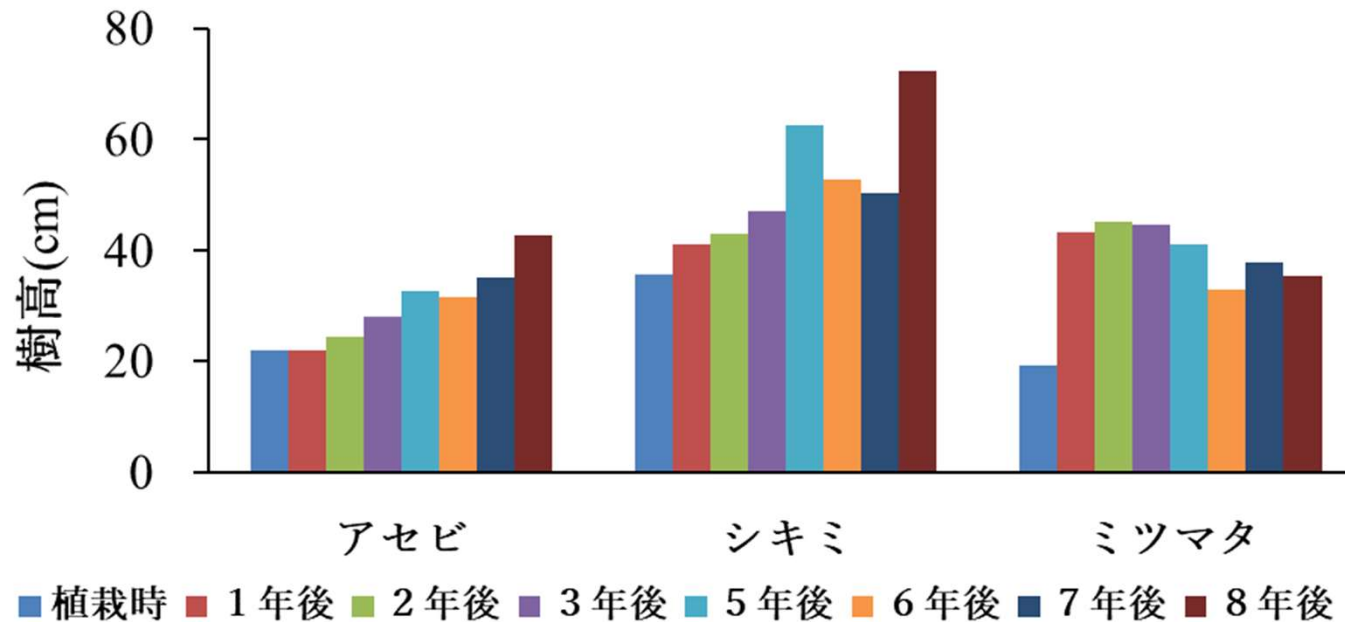
### 第4期対策検証内容

#### (2) 森林土壌の保全・回復

##### ウ 検証結果② 植栽木の平均樹高の変化

植栽木の樹高成長は全体的に緩慢であった。

	植栽時(cm)	8年後(cm)
アセビ	21.9	42.8
シキミ	35.8	72.4
ミツマタ	19.2	35.5



## 5. 野生動物共生林整備

### 第4期対策検証内容

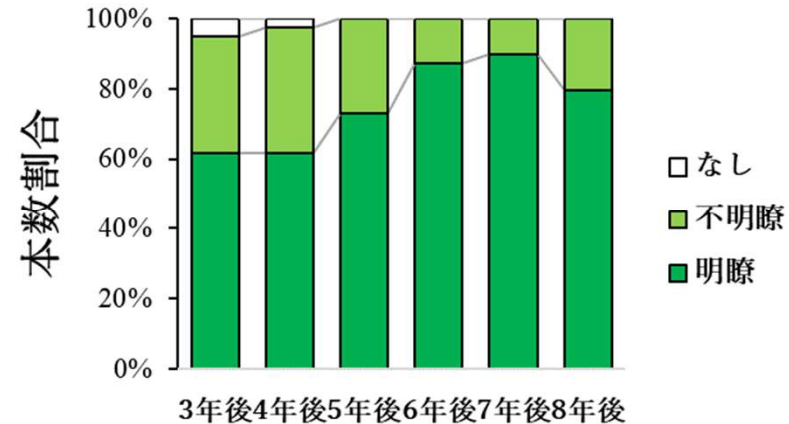
#### (2) 森林土壌の保全・回復

#### ウ 検証結果③ 株元におけるリターの堆積状況

地這性の樹形をとる樹種（アセビ>シキミ>ミツマタ）ほど、その株元にリター  
アセビ  
を多く堆積させた。

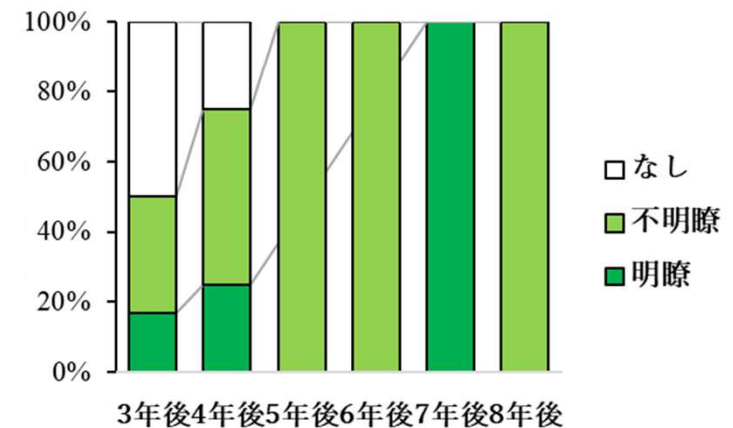
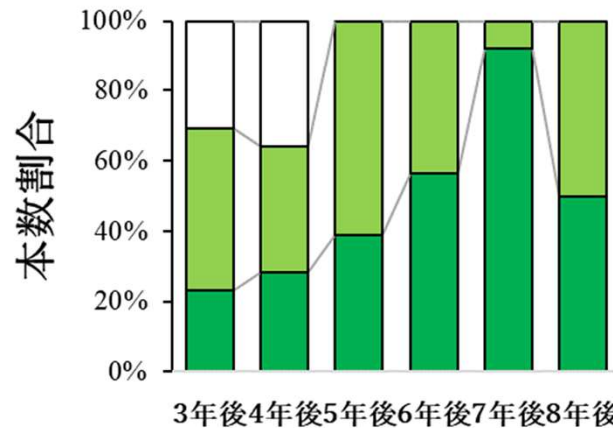


写真 植栽したアセビのリター捕捉状況



シキミ

ミツマタ



## 5. 野生動物共生林整備

### 第4期対策検証内容

#### (2) 森林土壌の保全・回復

##### エ 検証の評価

- ・ 継続的なシカの食害と踏み荒らしにより、対照区では土壌侵食が激化する傾向があった。
- ・ 不嗜好性低木を植栽した区では、対照区に比べて土砂流出量が顕著に抑制される効果が認められた。
- ・ その効果は高密度植栽区ほど高く、木柵工設置と同程度の効果が認められた。
- ・ 一方で林床の光環境が悪いため、植栽木の成長が緩慢だった。
- ・ 土砂流出抑制効果をより発揮させるためには、受光伐などによって、林床の光環境を改善し、植栽木の成長を促す必要がある。



## 6. 住民参画型森林整備

### 第4期対策検証内容

#### (1) 事業に対する評価および事業実施による意識の変化

##### ア 検証目的

住民参画型森林整備（野生動物育成林整備型）を実施した集落を対象にアンケートを実施し、事業に対する評価や作業を通じた住民意識の変化を把握し、整備効果を検証する。

##### イ 調査方法

平成26年度以降に住民参画型森林整備（野生動物育成林整備型）を実施した14集落に対して、集落代表者に対する聞き取りおよびアンケート調査を実施した。

## 6. 住民参画型森林整備

### 第4期対策検証内容

#### (1) 事業に対する評価および事業実施による意識の変化

##### ウ 調査結果

14集落の代表者に対して、本整備による事業前の目的やねらいについて尋ねたところ、「目的は明確で共有されていた」が最も多く11集落（79%）あった。



事業実施前に目的やねらいが地区で共有されていましたか？

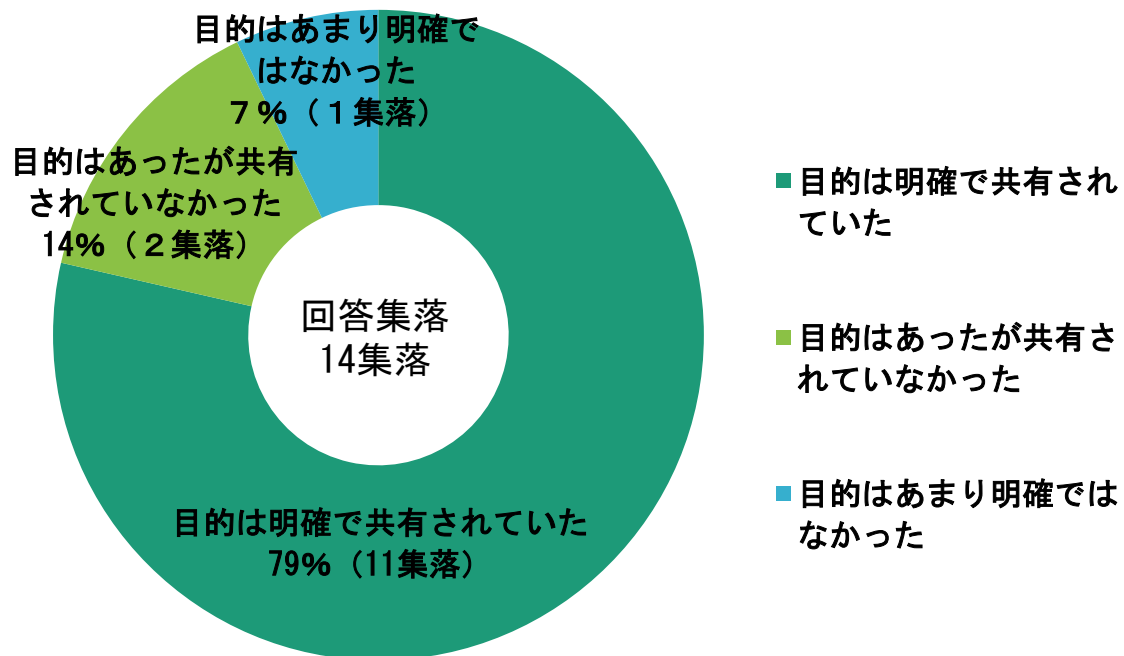


図6-1 事業実施前の目的やねらいの共有

## 6. 住民参画型森林整備

### 第4期対策検証内容

#### (1) 事業に対する評価および事業実施による意識の変化

##### ウ 調査結果

14集落の代表者に対して、事業実施前の整備目的について尋ねたところ、14集落すべてにおいて「山すそにバッファゾーンを作り野生動物を寄せ付けない」ことを目的としていた。また、約8割が防護柵の管理のしやすさを挙げた。

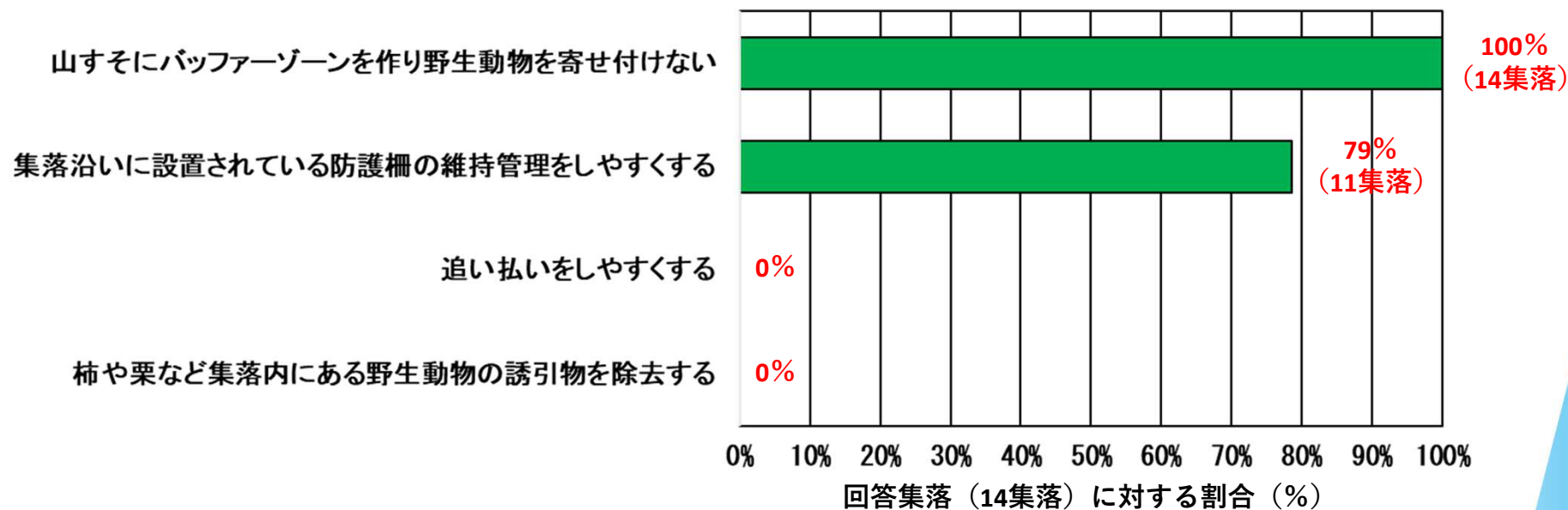


図6-2 事業実施の目的 (整備前)

# 6. 住民参画型森林整備

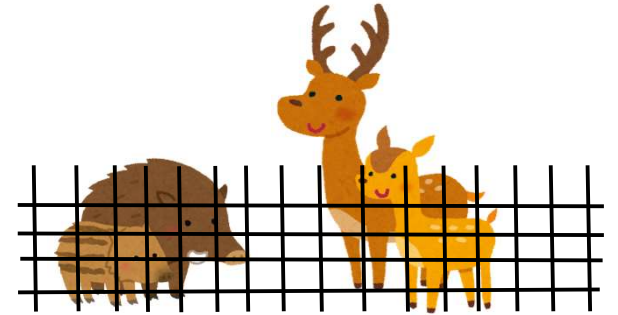
## 第4期対策検証内容

### (1) 事業に対する評価および事業実施による意識の変化

#### ウ 調査結果

14集落の代表者に対して、整備後に進展が見られた獣害対策項目について

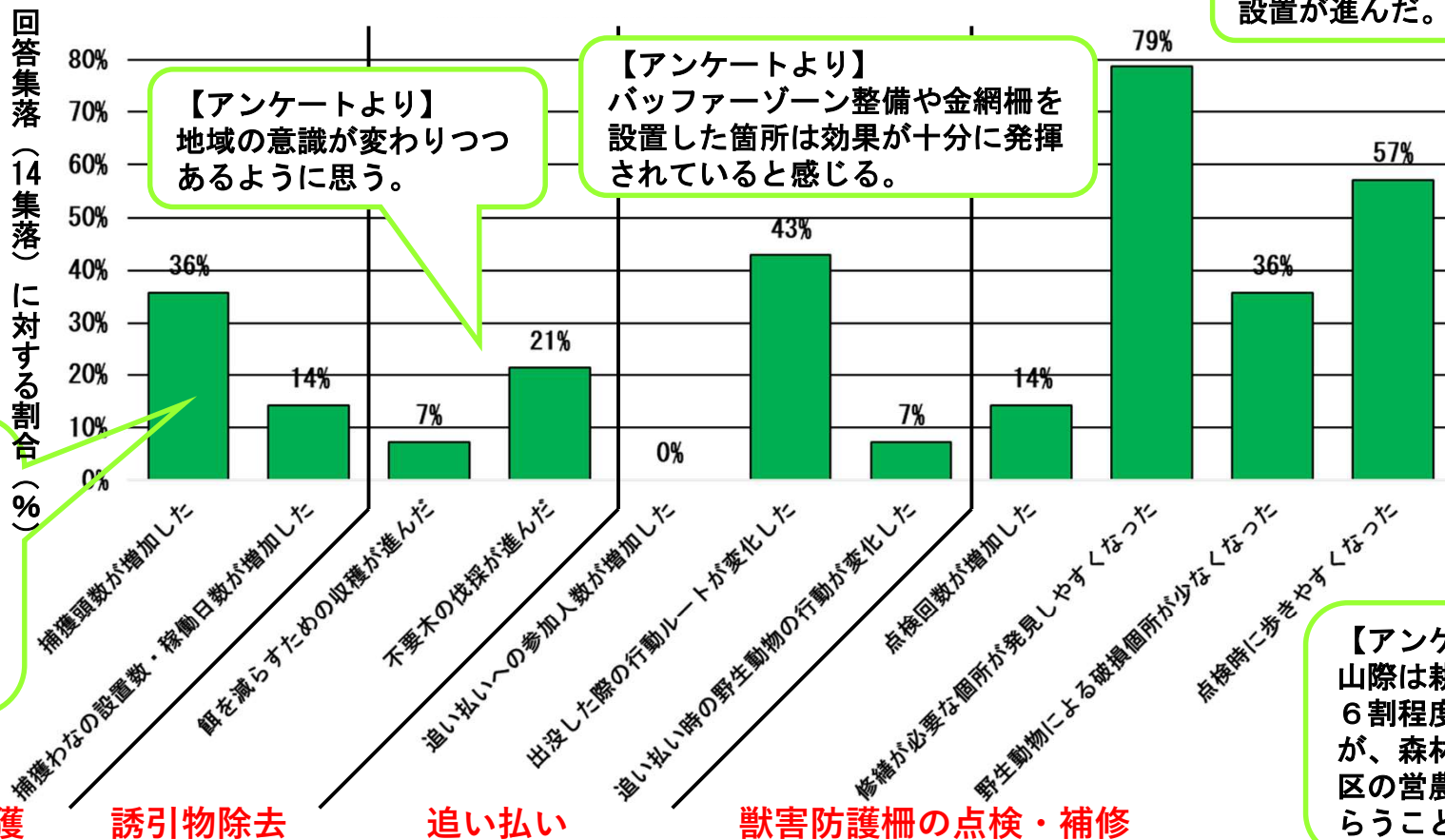
アンケート(複数回答可)の結果は以下のとおりだった。



【アンケートより】  
電柵の地域ぐるみでの設置が進んだ。



【アンケートより】  
野生動物の潜み場や通り道が特定できるようになり捕獲がしやすくなった。捕獲グループが活性化してきている。



【アンケートより】  
バッファゾーン整備や金網柵を設置した箇所は効果が十分に発揮されていると感じる。

【アンケートより】  
山際は耕作放棄地(耕作地の6割程度)が多く困っていたが、森林整備をきっかけに他区の営農組合に引き受けてもらうことができた!



捕獲

誘引物除去

追い払い

獣害防護柵の点検・補修

図6-3 整備後に進展が見られた獣害対策項目



## 6. 住民参画型森林整備

### 第4期対策検証内容

#### (1) 事業に対する評価および事業実施による意識の変化

##### ウ 調査結果

##### 事業実施による獣害対策以外の効果【アンケート回答の記述より】

- ・作業班を結成し、定期的に森林作業に従事したことに伴い、地域や里山の自然景観を維持しようとする意識が高まった。
- ・若い世代の積極的な参加により世代間交流が進み、集落を守り活性化する活動が伝承できつつあると感じる。活気あふれるいい集落のイメージができつつある。
- ・伐採木は、木工の親子イベントやシイタケのほだ木に活用している。
- ・若い世代の企画で、地域の親子や近隣住民を巻き込みながら、活動の輪（里山の再生）を広げていきたい。
- ・整備を継続しないと事業の効果が失われるため、後継者づくりが大切と考える。

里山の維持管理に対する住民意識の変化や高まり、地域内の世代間交流の活性化や地域外への広がり、整備地の利活用の推進について前向きな意見が多く見られる。



## 7. 都市山防災林整備

### 第4期対策検証内容

#### (1) 広葉樹の間伐による根系成長の比較

##### ア 検証目的

表層崩壊に強くなる間伐整備方法を検討するため、崩壊発生源付近に位置し、間伐整備を行ったコナラ林と行っていないコナラ林において、根系の成長を明らかにする。

##### イ 調査方法(期間：令和3年4月～)

- ・平成29年に、神戸市唐櫃のコナラ林に間伐区と対照区(間伐しない)を設定。
- ・それぞれの区からコナラを3個体選び、1個体あたり3本の根の直径を測定。



写真 コナラ根系の掘り取りによる直径測定調査の状況

## 7. 都市山防災林整備

### 第4期対策検証内容

#### (1) 広葉樹の間伐による根系成長の比較

##### ウ 調査結果

6年前に整備を行った間伐区と無間伐区において、コナラの地上部成長と根の直径成長を確認したところ、根に関しては間伐区の成長が有意に高かった。

⇒周囲を間伐することで、残存したコナラの根が太くなり、倒れにくくなる。

間伐をすることで一時的に根の土壌補強強度は低くなるが、回復すると考えられる。

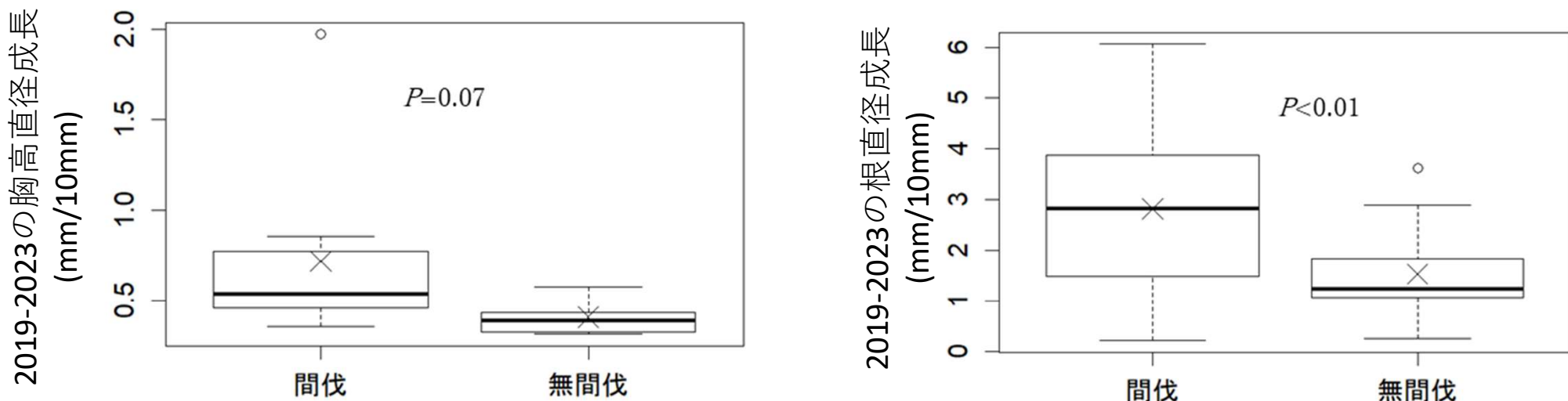


図7-1 間伐区と無間伐区におけるコナラの胸高直径および根直径の成長  
(整備後1年目と整備後6年目の比較、整備後1年目の胸高直径および根直径で正規化)

## 7. 都市山防災林整備

### 第4期対策検証内容

#### (2) シミュレーションによる崩壊箇所の絞り込み

##### ア 検証目的

六甲山系において都市山防災林整備を行う候補地の絞り込みを行うために、平成26年に実際に起こった崩壊箇所のデータを用いてシミュレーションを行う。

##### イ 調査方法(期間：令和3年4月～)

- ・六甲山系の唐櫃地区(平成26年山腹崩壊箇所複数あり)の4haのモデルエリアにおいて、実測した土層深データや根系分布データ及び航空レーザ測量から得られた地形データ、樹高データなどを入手する。
- ・航空レーザ測量から得られた森林の地上部パラメータを、根系分布データなどに置き換える。
- ・沖村・市川(2010)の「崩壊危険予測モデル」に、樹冠遮断や根系量などを示すパラメータを導入し、平成26年8月豪雨の降雨状況をモデルエリアの範囲で再現することで、実際の崩壊状況の再現を行う。



## 7. 都市山防災林整備

### 第4期対策検証内容

#### (2) シミュレーションによる崩壊箇所の絞り込み

##### ウ 調査結果

平成26年災害の崩壊箇所の安全率計算において、これまでの「崩壊危険予測モデル」に森林のデータや正確な土層深、3次元浸透流解析の結果（3次元での水の動き）を加えたシミュレーションのほうが、より崩壊地を絞り込むことが出来た。

⇒ 施業候補地を絞り込み、整備方法提案のためのツールにすることができる。

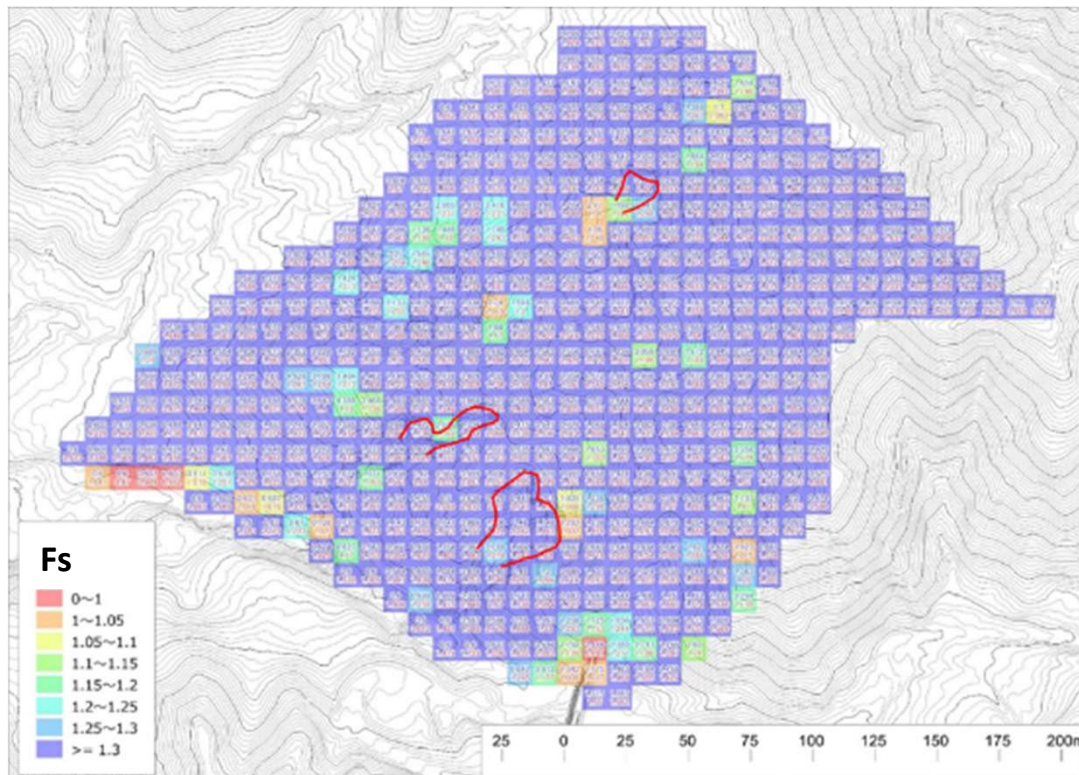


図7-2 赤い線は平成26年の豪雨で崩れた箇所を示し、Fsは安全率を示す。