

# I 「災害に強い森づくり」の事業概要

## 1 導入の経緯

### (1) 平成 16 年の台風被害

#### ①水害による人的被害・住家被害状況

国土交通省の水害統計調査によると、平成 16 年の全国の水害被害額は、建物被害等の直接的な物的被害など約 2 兆 183 億円となった。

兵庫県では、平成 16 年 8 月末から台風 16・18・21・23 号と連続した台風の暴風・豪雨により大きな被害もたらされ、水害による被害額は 4,250 億円（全国 1 位）であった。

〔表 I-1-1〕 水害による人的被害・住家被害状況

		台風 16 号		台風 18 号		台風 21 号		台風 23 号		計	
人的被害(人)	死者	3		-		-		26		29	
	負傷者	7		18		7		43		75	
	負傷(軽傷)	53		79		-		92		224	
住家被害	全壊	棟	世帯	棟	世帯	棟	世帯	棟	世帯	棟	世帯
		4	8	-	-	10	10	783	1,024	797	1,042
	半壊	43	42	23	23	453	450	7,142	7,657	7,661	8,172
	一部浸水	2,939	2,932	1,330	1,342	107	106	1,506	1,543	5,882	5,923
	床上浸水	385	321	55	41	545	546	1,745	1,820	2,730	2,728
床下浸水	1,190	1,034	315	262	3,431	3,424	9,058	9,318	13,994	14,038	
主な被害(戸)	水道(断水)	93		-		829		25,000		25,922	
	電気(停電)	467,840		277,280		16,200		180,000		941,320	
	ガス(供給不能)	-		-		-		2,645		2,645	

(平成 16 年災害復興誌 (兵庫県 2008) より作成)



豊岡市江本



県洲本総合庁舎(洲本市) 浸水状況

#### ②森林の被害状況 (風倒木被害・土砂災害)

森林においては、風倒木被害が 2,839 箇所 3,244ha (表 I-1-2)、土砂災害が 917 箇所 (表 I-1-3) で発生するなど、かつて経験したことのない被害を受けた。

〔表 I-1-2〕 風倒木地域別被害状況

地域名	西播磨	但馬	その他	計
被害箇所数(箇所)	990	658	1,191	2,839
被害面積(ha)	1,289	825	1,130	3,244

(平成 18 年 9 月末まとめ 林務課資料)

〔表 I-1-3〕 土砂災害地域別箇所数

西播磨	但馬	丹波	淡路	その他地域	計
114 箇所	425 箇所	135 箇所	138 箇所	105 箇所	917 箇所

(平成 16 年災害復興誌(兵庫県 2008)より作成)



多可町八千代区



姫路市安富町

森林での風倒木被害や山腹崩壊は、森・川・海へとつながる循環の中で下流ほどその影響が増幅される結果となり、山間部のみならず中下流に暮らす人々にも森林整備の重要性や必要性を改めて認識させることとなった。

○ 森林災害による流木や流出土砂が下流部の被害を増大させた事例

例 1 : 山林から流出した流木が橋梁部でせき止められ洪水被害を増大させた。(円山川)

例 2 : ため池の洪水吐が流木により閉塞し破壊した。(下川池(淡路市黒谷))

例 3 : 大量の土砂・立木の流入によるため池の決壊が、河川の急激な増水に繋がり水害を引き起こす一因となった。(洲本川)

(平成 16 年災害復興誌(兵庫県 2008)より)

立木流出状況



奥山川 (豊岡市)

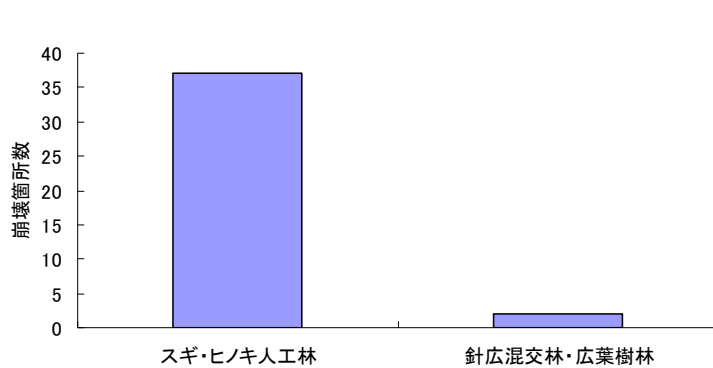


気比海岸 (豊岡市)

### ③風倒木被害に伴い発生した山腹崩壊の状況

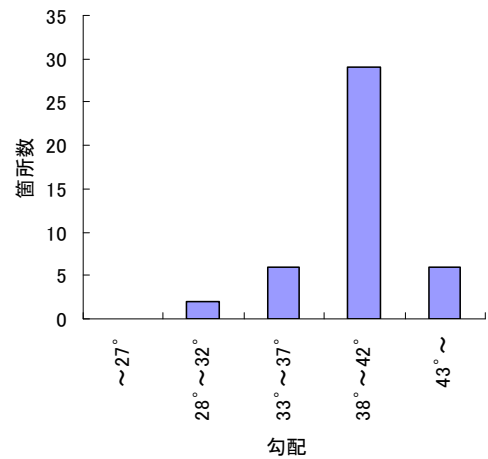
県下で最も多大な風倒木被害が発生した西播磨・中播磨地域<sup>※</sup>では、風倒木被害と同時に、またはその後に山腹崩壊も一部の箇所が発生しており、その箇所の大部分が急傾斜地における人工林であった。(図 I-1-1、図 I-1-2)

※西播磨・中播磨地域のスギ・ヒノキ人工林と広葉樹天然林の面積比率は 56:44 であり、スギ・ヒノキ人工林がやや上回っている。



〔図 I-1-1〕

風倒木被害地で山腹崩壊が発生した林相別の箇所数



〔図 I-1-2〕

風倒木被害地で山腹崩壊が発生した勾配別の箇所数

風倒木被害に加え山腹崩壊が発生した箇所の特徴

- ・崩壊は 30 度以上の斜面で発生しており、40 度前後の斜面が多かった。
- ・30 年を超えるスギ、ヒノキの林分が多かった。
- ・崩壊の深さは平均 0.9m で、浅い表層崩壊であった。

(上郡農林水産振興事務所調べ)

※ 過去の台風被害に関する文献(橋詰 1994)からも、ヒノキ林の被害が谷筋の 35 度以上の急斜地で多く発生したという調査結果が報告されている。

## (2) 森づくりの新たな課題と展開

当県では、森林の公益的機能を発揮させるため、「森林整備への公的関与の充実」と「県民総参加の森づくりの推進」を基本方針に、平成14年度から10カ年計画で「新ひょうごの森づくり」を進めている。しかし、平成16年の台風災害による風倒木や山地災害等の状況から、現行施策に加え、森林の防災面での機能を緊急に強化する必要性が生じた。

### ◆現行施策：新ひょうごの森づくり

#### ア 森林管理100%作戦（目標：87,500ha）

間伐が必要な45年生以下のスギ・ヒノキ人工林について、市町と連携した公的負担により間伐を100%実施する。

・H21末の実績：68,885ha（進捗率78.7%）

#### イ 里山林の再生（目標：7,400ha）

集落周辺の広葉樹林等について、生物多様性の保全や自然とのふれあいの場等の利活用を重点にした森林整備や遊歩道等の整備を進める。

・H21末の実績：7,784ha（進捗率105.2%）

### 【森づくりの新たな課題】

#### ① 間伐対象人工林の機能強化 ⇒ 緊急防災林整備

間伐対象森林において、台風等風水害により倒木や土砂崩れが発生したため、急傾斜地等にある人工林について、緊急に山地災害防止機能を強化するための整備に取り組む必要性が生じた。

#### ② 集落裏山の里山林の防災機能の強化 ⇒ 里山防災林整備

集落裏山において、豪雨により斜面崩壊が発生し、土砂や立木が人家、道路、河川等へ流出したため、災害の危険の高い里山林について、緊急に山地災害防止機能を強化するための整備に取り組む必要性が生じた。

#### ③ 大面積に広がった高齢人工林の機能強化 ⇒ 針葉樹林と広葉樹林の混交林整備

林業の採算性の悪化により、伐採されずに放置される高齢人工林（46年生以上）が同じ流域に広がっている地域では、気象災害や病虫害により壊滅的な被害を受ける恐れがある。

#### ④ 野生動物による被害地域の解消 ⇒ 野生動物育成林整備

近年、シカ・イノシシなど野生動物の生息数の増加や生息区域の拡大により農作物被害やクマ等による人的・精神的被害が発生し、安全・安心な生活環境が阻害されているため、従来の個体数管理や防護柵設置など被害管理等に加え、人と野生動物との棲み分けのできる森づくりが求められている。



## 2 事業の概要と実績

平成 18 年度から、森づくりの新たな課題に対応するため、県民緑税を活用した「災害に強い森づくり」事業に取り組んでいる。以下に、その 4 事業の概要と実績を示す。

### (1) 緊急防災林整備

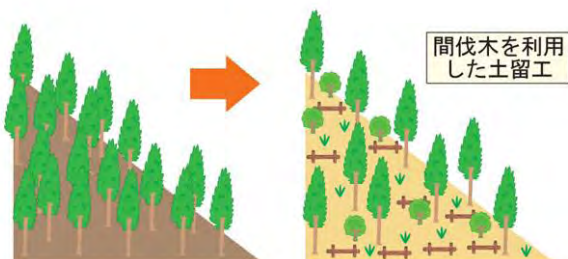
急傾斜地における手入れ不足で下層植生の全く無いスギ・ヒノキ人工林は、降雨の度に表層土砂が流れ出し、従来実施している間伐による照度（明るさ）の改善だけでは、下層植生が早期に回復できない状況となっている。

表層土砂が流れやすい状態が続くことは森林の持つ土砂流出防止機能の低下に繋がり、土砂災害の危険性が高まることにつながる。

このため、①表層土砂の安定を図り②下層植生の早期回復を促すことを目的として、間伐の際に発生する間伐木を利用した土留工（どどめこう）を設置し、森林の持つ土砂流出防止機能の向上を図る。



※間伐は実施したが、伐採木は放置された状態の人工林



〔図 I-2-1〕 緊急防災林整備イメージ

養父市大屋町中間 整備状況

#### ◇県民局別事業実施面積

(単位：ha)

県民局	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	合計
神戸	45	1	0	0	46
阪神北	1	2	5	4	12
北播磨	160	149	134	121	564
中播磨	393	463	462	551	1,869
西播磨	311	350	278	269	1,208
但馬	1,179	1,237	1,303	1,326	5,045
丹波	251	266	273	143	933
淡路		8	5	4	17
計	2,340	2,476	2,460	2,418	9,694
事業費 (百万円)	685	702	700	681	2,768

整備事例

整備前（間伐前）



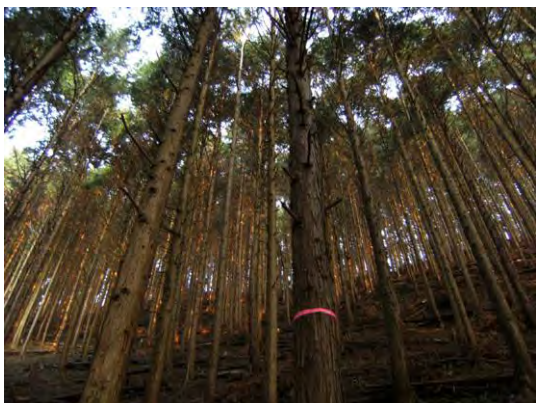
整備後（間伐にあわせ土留工を設置）



多可町加美区三谷



神河町長谷

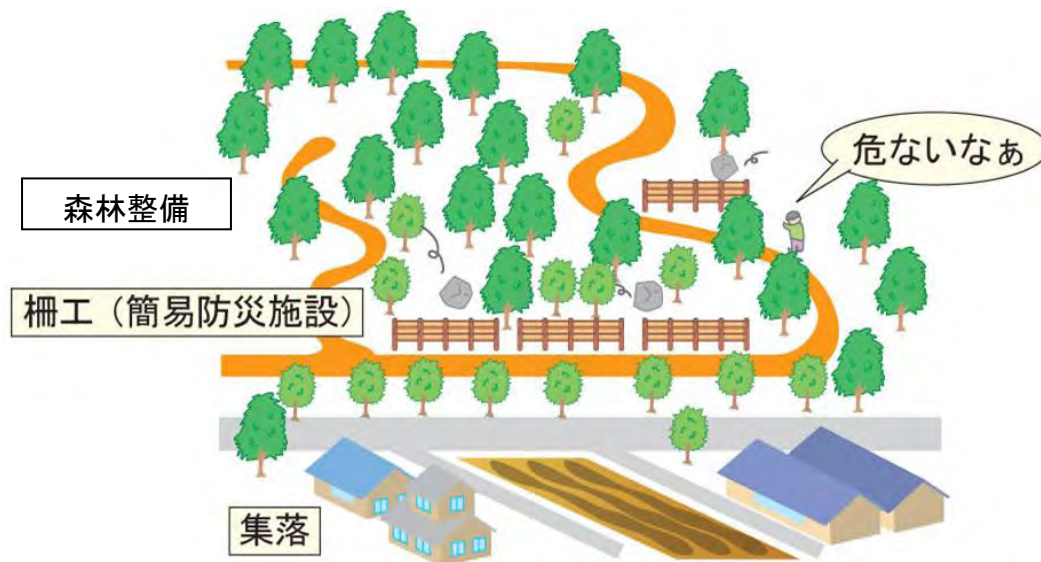


丹波市青垣町遠阪



## (2) 里山防災林整備

集落裏山の里山林における防災機能の強化が求められている中、本事業では、集落裏山を対象に簡易防災施設の設置や森林整備、歩道整備等により災害の未然防止など安全で安心な生活環境を整備する。加えて、地域住民の防災意識の向上を図り、地域住民の自主的な管理や防災の備えなどを喚起する。



〔図 I-2-2〕 里山防災林整備イメージ

### ◇県民局別事業実施面積

(単位：ha)

県民局	平成 18 年度		平成 19 年度		平成 20 年度		平成 21 年度		合計	
	箇所	面積	箇所	面積	箇所	面積	箇所	面積	箇所	面積
神戸	2	50	1	23	1	16	1	19	4	108
阪神南	1	15	-	-	-	-			1	15
阪神北	1	19	-	-	-	-			1	19
東播磨	1	17	-	-	1	23			2	40
北播磨	1	12	1	25	2	23	3	67	7	141
中播磨	1	20	1	12	1	31			3	63
西播磨	2	42	5	116	4	133	2	45	13	336
但馬	5	123	10	245	9	189	12	268	36	839
丹波	2	42	2	32	2	62	1	22	7	158
淡路	1	11	-	-	-	-	1	7	2	18
計	17	351	20	453	20	477	20	428	77	1,709
事業費 (百万円)		378		440		439		418		1,675

整備事例

豊岡市竹野町



全 景



溪流の安定を図るカゴ枠工と水路工

佐用町上石井



全 景



人家への土砂流出を防ぐ丸太柵工

新温泉町三尾



全 景



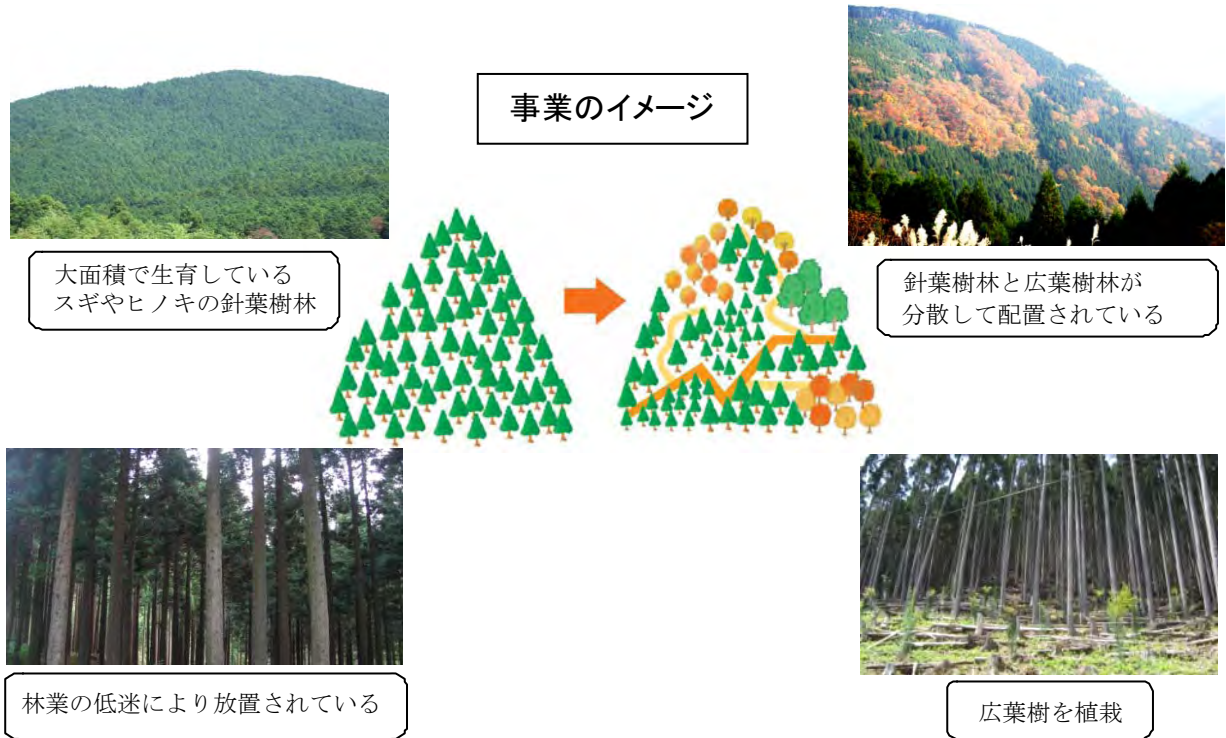
人家裏の危険木の伐採



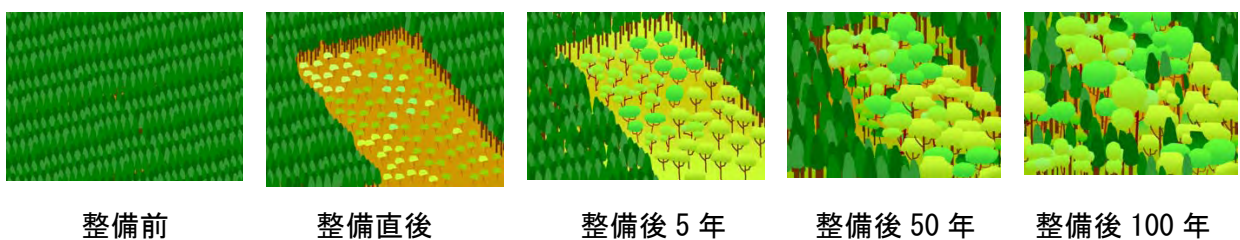
### (3) 針葉樹林と広葉樹林の混交林整備

伐採されずに放置されているスギ、ヒノキの高齢針葉樹一斉林は、大型の台風や大雪により気象災害等を受けやすい状況にある。その一方で、広葉樹林は、過去の事例からも大規模な風倒害を引き起こしにくいことが報告されている。

このため、針葉樹一斉林の気象災害等の危険性が高い部分をパッチワーク状に小面積伐採し、跡地に広葉樹苗木の植栽を行うことにより、気象災害に抵抗力があり、水土保全機能の高い森林を造成する。



〔図 I-2-3〕 針葉樹林と広葉樹林の混交林整備のイメージ



〔図 I-2-4〕 広葉樹林へ誘導した箇所の経年変化(イメージ)

#### 【針葉樹林から広葉樹林への誘導】

##### ア 誘導箇所

- ・ 沢筋、生産林に適さない尾根
- ・ 風倒木被害地およびその周辺森林
- ・ 手入れ不足により、成長が止まり(形状比<sup>※1</sup>が高い、樹冠長率<sup>※2</sup>が低い)、今後とも良好な成長が見込めない森林
- ・ 急傾斜地など針葉樹の適地でないところ

※1 形状比 : 樹高/胸高直径 (形状比は 70 程度以下が気象害に強いとされる)

※2 樹冠長率(%) : 樹冠長(立木の枝(生枝)のついている部分の長さ)/樹高×100  
(樹冠長率は 50%以上が気象害に強いとされる)

(災害に強い森づくり指針(兵庫県 2005)より)

## イ 誘導方法

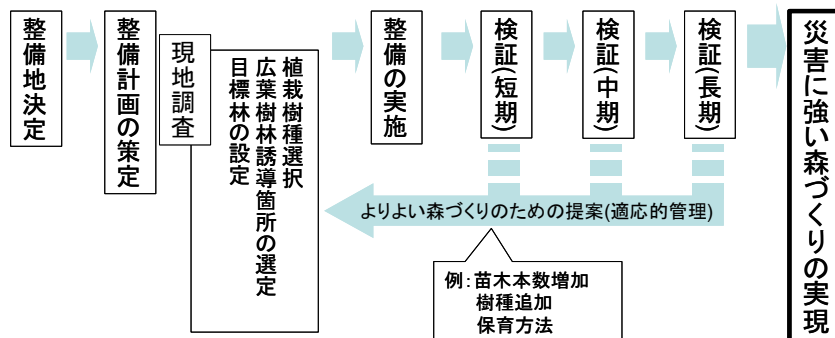
- ・確実に広葉樹林へと誘導するため、植栽の手法を用いる。
- ・天然更新（萌芽更新も含む）で出現した高木性広葉樹は、優先して利用する。
- ・自然散布、埋土種子等の天然更新による広葉樹林造成は、種子の供給源の配置や環境条件に大きく左右されるため慎重に取り入れる。

## ウ 植栽樹種（災害に強い森づくり指針(兵庫県 2005)参照)

- ・立地条件等に適応した高木種(例：山腹上部 コナラ、山腹下部～谷 ケヤキなど)
- ・深根性や樹幹支持力の大きい樹種  
(例:深根性 コナラ、ミズナラ、クリ 樹幹支持力 大 ケヤキ、イロハモミジ など)
- ・郷土広葉樹種苗(現在県内で生産している樹種例：コナラ、クリ、ケヤキ など)

### 【事業の進め方】

当該整備は、目標到達までに時間がかかるために、定期的に生育状況等を検証し、その結果を森林管理にフィードバックしながら、目標とする森づくりを目指す。



〔図 I-2-5〕 針葉樹林と広葉樹林の混交林整備事業の流れ

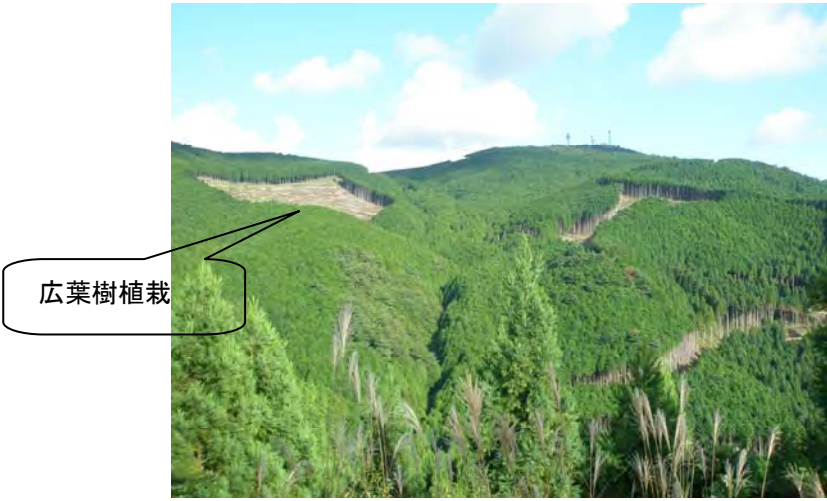
### ◇ 県民局別事業実施面積

(単位 ha)

県民局	平成 18 年度		平成 19 年度		平成 20 年度		平成 21 年度		合計	
	箇所	面積	箇所	面積	箇所	面積	箇所	面積	箇所	面積
神戸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
阪神南	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
阪神北	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
東播磨	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
北播磨	1	29	-	-	2	60	1	27	4	116
中播磨	1	30	1	33	2	57	1	35	5	155
西播磨	3	92	1	30	1	33	1	30	6	185
但馬	4	87	3	70	2	61	3	92	12	310
丹波	-	-	2	53	2	42	-	-	4	95
淡路	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
計	9	238	7	186	9	253	6	184	31	861
事業費 (百万円)		123		243		248		254		868

整備事例

宍粟市 一宮町東河内



広葉樹植栽

遠景

養父市 鶉縄



作業道開設

宍粟市 一宮町東河内



看板設置

養父市 大屋町蔵垣

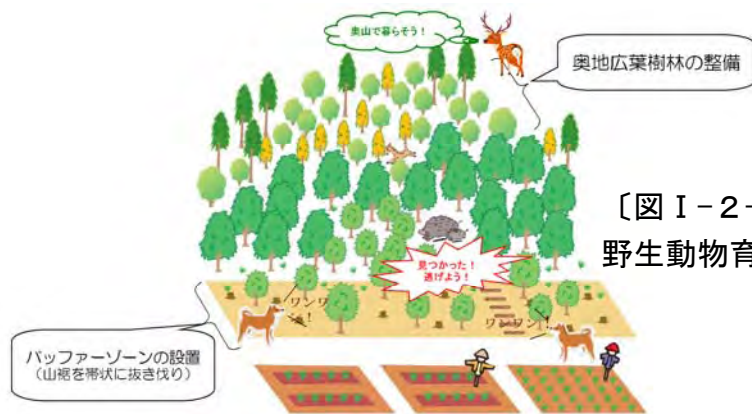


広葉樹植栽



#### (4) 野生動物育成林整備

野生動物による農作物被害や人への精神的・身体的被害が生じている地域において、人と野生動物の棲み分けを図るため、バッファゾーン（見通しの良い地帯）を設け、森林の奥地に広葉樹林を整備する。



〔図 I-2-6〕  
野生動物育成林整備イメージ



バッファゾーン整備状況 《たつの市揖保川町》

#### ◇県民局別事業実施面積

(単位：ha)

県民局	平成 18 年度		平成 19 年度		平成 20 年度		平成 21 年度		合計	
	箇所	面積	箇所	面積	箇所	面積	箇所	面積	箇所	面積
阪神北					1	29			1	29
北播磨			1	30					1	30
中播磨					1	35	1	30	2	65
西播磨	4	108	1	31	1	34			6	173
但馬	7	222	1	35	3	91	3	101	14	449
丹波			1	30			2	68	3	98
淡路							1	32	1	32
計	11	330	4	126	6	189	7	231	28	876
事業費 (百万円)		45		130		144		144		463

※ 1年目に基本計画調査(動物調査、植生調査、整備計画策定等)を実施し、  
2年目以降にこの調査結果に基づき森林整備を実施

## 整備事例

朝来市田路



養父市関宮



バッファゾーン（見通しの良い地帯）の整備

篠山市川阪



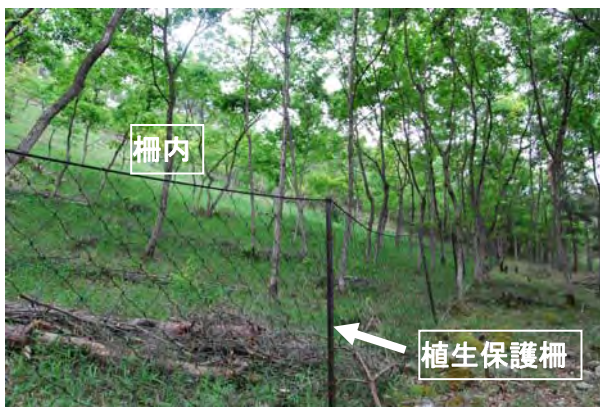
バッファゾーン（見通しの良い地帯）の整備

たつの市揖保川町



バッファゾーンの効果を高めるため、人の入り込みのための歩道やベンチ等を整備

養父市関宮



新温泉町中辻



コナラ等の幼樹の保護や多種多様な植生の回復を図るため植生保護柵を設置。（左写真）  
また、荒廃竹林等を伐採し、野生動物にとって良好な森林へ誘導するため、実のなる  
コナラ等の植栽を実施している。（右写真）