

# 東中国山地緑の回廊モニタリング調査とりまとめ（整理） 概要版

## 1 調査にあたっての基本的な考え方

国有林野事業では、原始的な天然林や貴重な野生動植物の生育・生息地等を保全・管理するため、保護林を従来から設定しており、保護林を中心にネットワークを形成する「緑の回廊」を設定し、野生動植物の移動経路を確保することで、より広範かつ効果的な森林生態系の保全を図ることとしている。

## 2 調査地域および調査箇所

「東中国山地緑の回廊」は、中国山地の東縁部に当たり、兵庫・鳥取・岡山の県稜線部に位置する。対象地の主な特徴を示す。

- 細長い回廊であり、半分程度が人工林（スギ）となっており、その中に自然林が点在している。
- 国有林だけでなく、県有林や町有林、村有林といった森林を一体として回廊を形作っている。
- 天然ブナ林やスギ自然林等貴重な植生がみられる地域である。
- ツキノワグマやイヌワシの生息地として重要である。
- 緑の回廊の面積は、7,641ha で、内訳は国有林 6,768ha（連結する保護林 581ha を含む）と連結する民有林 873ha となっている。



モニタリング調査は、緑の回廊における森林の状態とそこに生息する野生動植物の生息・生育実態の関係を継続的に調査・検討することを目的としている。

調査プロットは、ブナクラス域および植林地の比較試験地としてプロット 4 箇所、植林地における間伐施業実証試験地としてプロット 2 箇所、採餌環境整備の試験地としてプロット 1 箇所、植林地における間伐施業地としてプロット 1 箇所の合計のべ 8 プロットである。

モニタリング調査の設定	クラス名	施業内容	設置年度	調査回数
1. ブナクラスおよび植林地の比較試験地	ブナクラスNO.1(坂ノ谷)	無施業地	平成19年度	7回
	ブナクラスNO.2(沖ノ山)	無施業地		
	植林地NO.1(畑ヶ平)	無施業地		
	植林地NO.2(沖ノ山)	無施業地		
2. 植林地における間伐施業実証試験地	植林地NO.1(畑ヶ平)	間伐施業地 ※ 無施業地	平成19年度	7回
	植林地NO.3(ハサリ)	間伐施業地 無施業地	平成22年度	4回
4. 採餌環境整備の試験地	植林地NO.4(三室)	採餌施業地	平成22年度	4回
		無施業地		
5. 植林地における間伐施業地	植林地NO.5(畑ヶ平)	間伐施業地 無施業地	平成24年度	2回

※ 2の植林地における間伐施業実証試験地: 植林地NO.1(畑ヶ平)の無施業地は、1のブナクラスおよび植林地の無施業地: 植林地NO.1(畑ヶ平)の試験地と兼ねる。

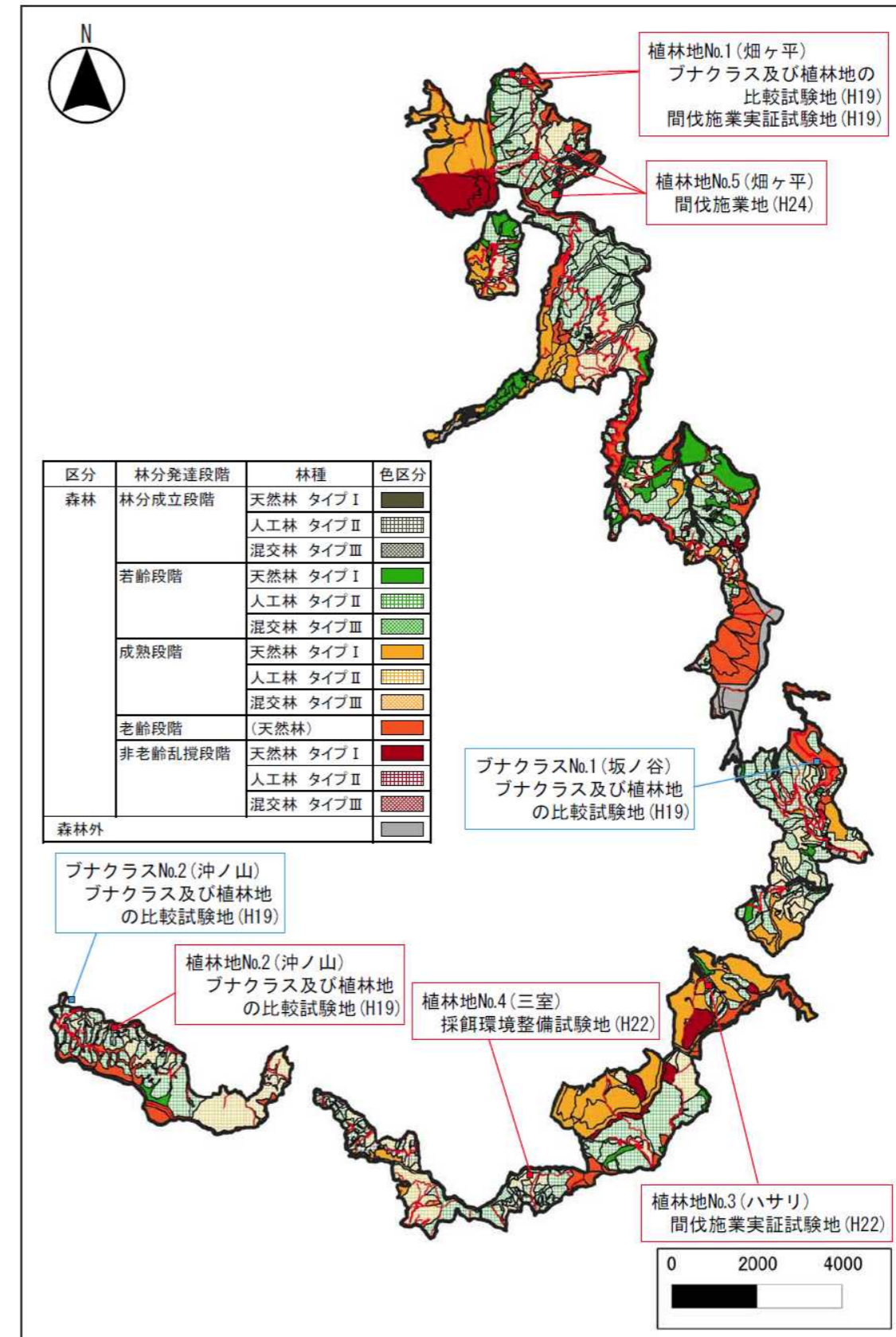
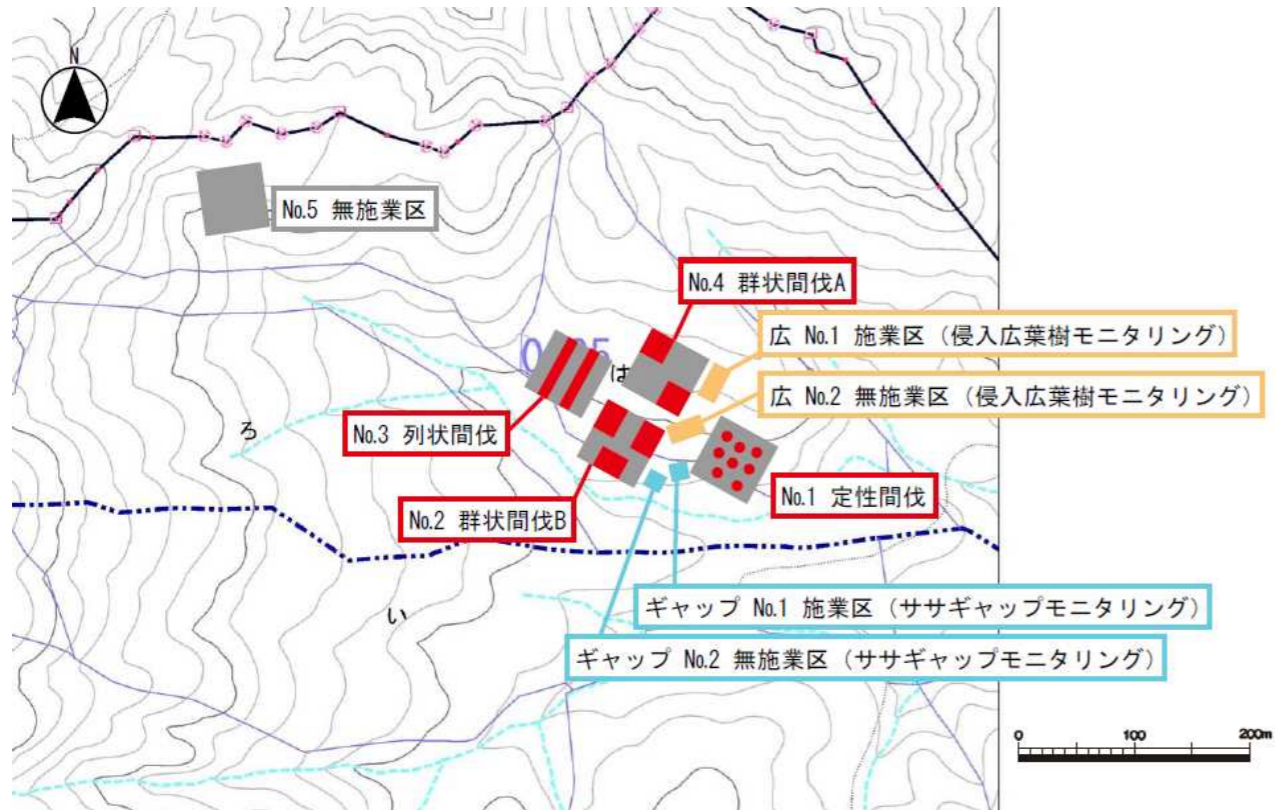


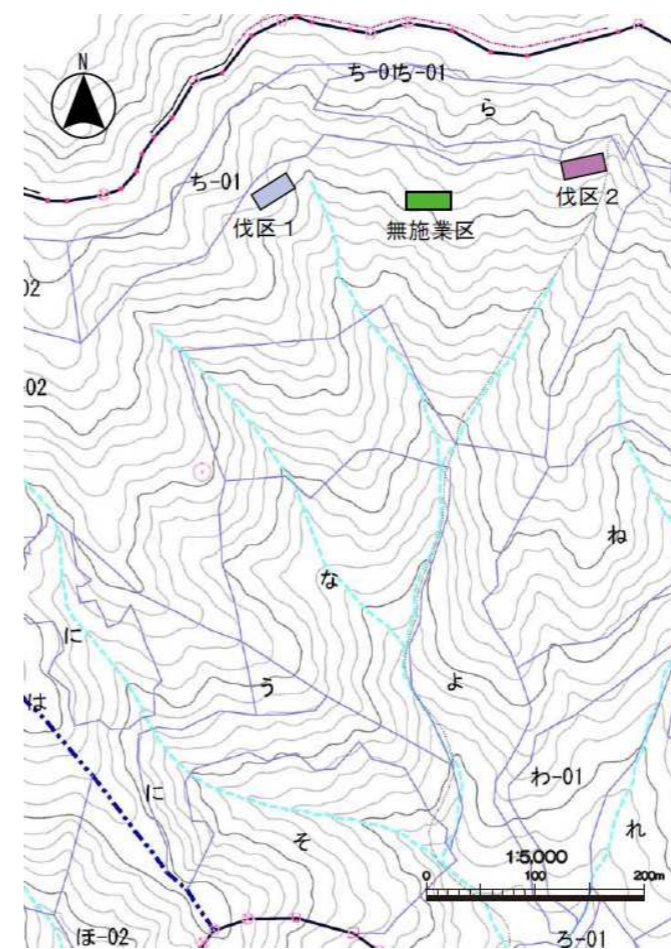
図 調査対象位置図（東中国山地緑の回廊全体）

# 東中国山地緑の回廊モニタリング調査とりまとめ（整理） 概要版

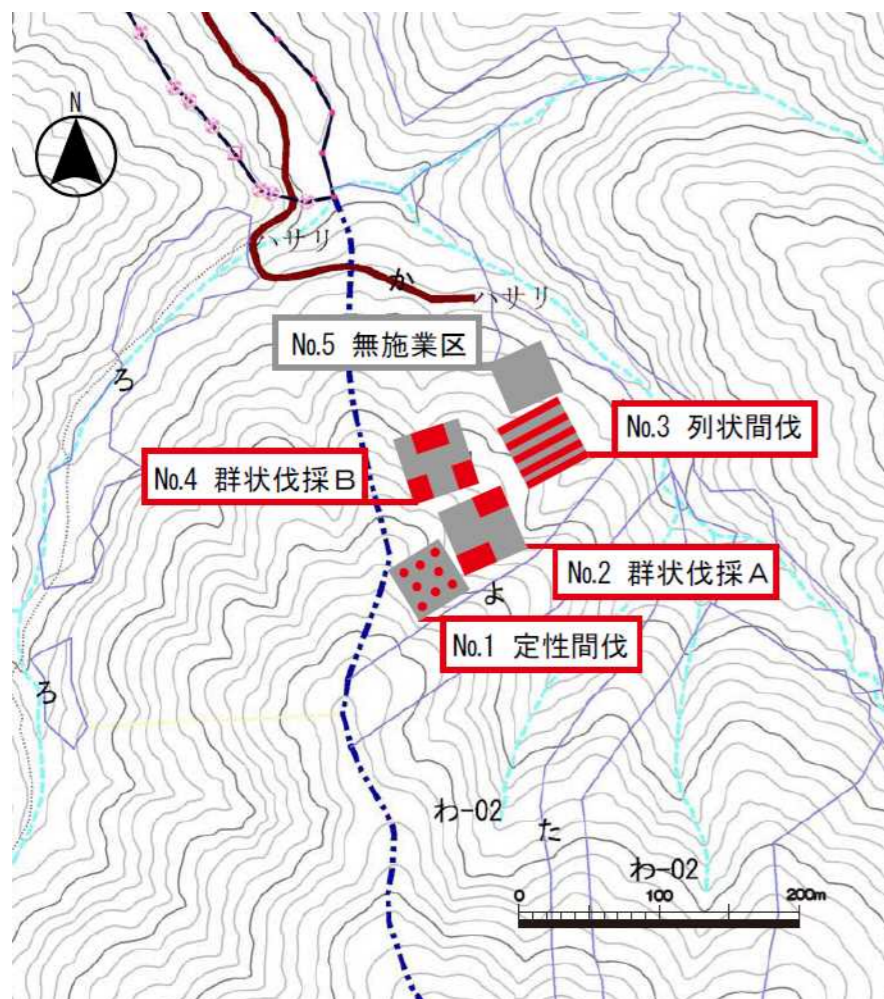
【植林地 No. 1 畑ヶ平施業実証試験地プロット配置】



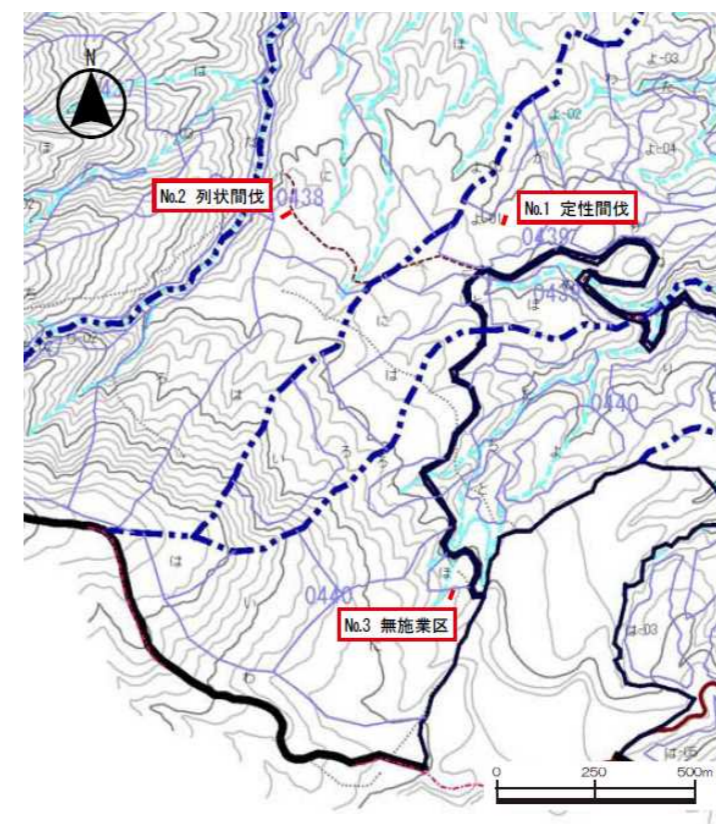
【植林地 No. 4 三室採餌環境整備試験地プロット配置】



【植林地 No. 3 ハサリ施業実証試験地プロット配置】



【植林地 No. 5 畑ヶ平間伐施業地プロット配置】



# 東中国山地緑の回廊モニタリング調査とりまとめ（整理） 概要版

## 3 調査の概要

東中国山地緑の回廊では、平成19年度から平成25年度までモニタリング調査を実施している。調査項目及び調査内容は以下に示すとおりである。調査年度により調査項目は多少異なる。

モニタリング調査は、「国有林野における緑の回廊モニタリング調査マニュアル」（以下「マニュアル」という）に従って実施した。

調査実施項目	調査内容	
森林調査	林分構造調査 プロット概略図	森林構造を把握するための毎木調査を実施し、動物の餌資源供給や生息環境の変化をモニタリングする。
	林分配置図	
	高木層調査	
	亜高木層調査	
	低木層調査	
	草本植生調査	
種子生産量調査 ・種子トラップ法 ・結実状況アンケート法	種子トラップによる種子採取調査及び結実状況アンケート法を実施し、野生動物の餌資源供給量の変化をモニタリングする。	
野生動物調査	自動撮影調査	自動撮影センサーカメラを用い、実際に森林に生息する哺乳類の種類を把握し、林相と生息種との関連性をモニタリングする。
	フィールドサイン調査	自動撮影調査の補完として定点観測プロット内および移動中に、野生動物の糞等のフィールドサインについて調査を行い、野生動物の種類を把握を行う。
	森林衰退調査	各調査プロットにおいて、ニホンジカによる食害の影響を把握するため、立木の剥皮被害状況、下層植生の生育状況、地表の攪乱状況、ニホンジカの嗜好性食物の生育状況、フィールドサイン状況について調査を行う。
	糞塊密度調査	ニホンジカの生息密度を把握するため、調査対象の尾根部を踏査し、糞塊数を記録する。
生息環境調査	温湿度調査 (データロガー)	各プロットにおける野生動物の生息場所の実態を把握し、生息種との関連性をモニタリングする。
	相対照度調査 (オプトリーフ)	各プロットにおける野生動物の生息場所の実態を把握するため、相対照度をオプトリーフ・システム(簡易積算日射量測定システム)を用いて生息種との関連性をモニタリングする。
	最大積雪深計測定	過年度に設置した最大積雪深計の計測、再設置を行う。
聞き取り調査	緑の回廊関係行政機関(兵庫県・鳥取県・岡山県)、研究機関、学識経験者等、野生動物の生息状況、農林産物被害状況、狩猟鳥獣に関すること、その他参考となる情報の聞き取り調査を行う。また、関係県・市町の鳥獣関係資料の収集を行う。	

調査項目	平成19年度		平成20年度		平成21年度		平成22年度		平成23年度		平成24年度		平成25年度	
	ブナクラス	植林地	ブナクラス	植林地	ブナクラス	植林地	ブナクラス	植林地	ブナクラス	植林地	ブナクラス	植林地	ブナクラス	植林地
森林調査	林分構造調査	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	プロット概略図	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	林分配置図	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	高木層調査	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	亜高木層調査	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	低木層調査	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
草本植生調査	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
種子生産量調査 ・種子トラップ法 ・結実状況アンケート法	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
野生動物調査	自動撮影調査	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	フィールドサイン調査	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	森林衰退調査	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	糞塊密度調査	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
生息環境調査	温湿度調査 (データロガー)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	相対照度調査 (オプトリーフ)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	最大積雪深計測定	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
聞き取り調査	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

H19～H21:ブナクラスNo.1～2、植林地No.1～2  
H22～H23:ブナクラスNo.1～2、植林地No.1～3  
H24～H25:ブナクラスNo.1～2、植林地No.1～5

- ※1:No.1畑ヶ平国有林のみで実施。
- ※2:No.3ハサリ国有林のみで実施。
- ※3:No.1畑ヶ平国有林およびNo.3ハサリ国有林で実施。
- ※4:H22の畑ヶ平国有林及びハサリ国有林における最大積雪深計測定は施業実証試験地で実施した。
- ※5:氷ノ山、扇ノ山、沖ノ山、三室山で実施。
- ※6:No.1およびNo.5畑ヶ平国有林、No.2沖ノ山国有林で実施。
- ※7:No.1およびNo.5畑ヶ平国有林、No.3ハサリ国有林、No.4三室国有林で実施。

### <主な調査法の概要>

#### 【植生調査】

各調査プロットにおいて、森林の植生の状況を把握するために、コードラート調査、毎木調査を実施した。緑の回廊における植生の分布状況を把握するために、平成24年度には林分配置図を作成した。

#### 【種子生産量調査】

ブナクラス(ブナ林)に設置した調査プロット2箇所において、ブナやミズナラの種子生産量を把握するために、モニタリング調査対象の樹木にナイロンネット製の種子トラップを設置し、種子生産量を調査した。



#### 【野生動物調査】

##### ・自動撮影調査

各調査プロットに赤外線センサーによる自動撮影カメラを設置し、緑の回廊に生息する動物の調査を行った。



##### ・フィールドサイン調査

プロット及びその周辺を踏査し、糞や足跡などの痕跡を記録した。



##### ・糞塊調査

扇ノ山、氷ノ山、三室山、沖ノ山の尾根上を約5km踏査し、踏査線の左右1m、計2mの幅内の糞塊数を記録した。

#### 【生息環境調査】

##### ・温湿度調査

設定プロットにおいて、データロガー(Tinytag ULTRA2)を設置し、温湿度データを記録した。直射日光の影響が大きいと思われる箇所について、百葉箱を用いた。



##### ・相対照度

相対照度の測定は、オプトリーフ・システム(簡易積算日射量測定システム)を使用して実施した。

##### ・最大積雪深

調査プロット内の最大積雪深を測定するため、調査プロットのブナクラス(No.1坂ノ谷、No.2沖ノ山)および植林地(No.1畑ヶ平、No.2沖ノ山、No.3ハサリ、No.4三室)に各1箇所設置した。

# 東中国山地緑の回廊モニタリング調査とりまとめ（整理） 概要版

## 4 調査結果

### 4.1 森林調査（森林概況）

各プロットの森林概況を以下に示す。

タイプ	天然林		人工林							
	ブナクラス No.1	ブナクラス No.2	植林地No.1		植林地No.2	植林地No.3	植林地No.4	植林地No.5		
プロット名			No.1 定性間伐 No.2 群状伐採B No.3 列状間伐 No.4 群状伐採A 広No.1 施業区 広No.2 無施業区 ギャップNo.1 施業区 ギャップNo.2 無施業区		No.5 無施業区 (対象区)	No.1 定性間伐 No.2 群状伐採A No.3 列状間伐 No.4 群状伐採B No.5 無施業区 (対象区)	No.1 施業区 No.2 施業区 No.3 無施業区 (対象区)	No.1 定性間伐	No.2 列状間伐	No.3 無施業区 (対象区)
国有林名	坂ノ谷	沖ノ山	畑ヶ平		沖ノ山	ハサリ	三室	畑ヶ平		
林小班名	90い	59い	435は1	435は2	61そ	304わ1	13ろ2	439よ1	438に	440に
署名	兵庫署	鳥取署	兵庫署	兵庫署	鳥取署	鳥取署	兵庫署	兵庫署		
森林事務所名	波賀	智頭	浜坂	浜坂	智頭	若桜	山崎	浜坂		
県名	兵庫県	鳥取県	兵庫県	兵庫県	鳥取県	鳥取県	兵庫県	兵庫県		
市町名	宍粟市	智頭町	新温泉町	新温泉町	智頭町	若桜町	宍粟市	新温泉町		
林相	広葉樹林	針広混交林	針葉樹林	針葉樹林	針葉樹林	針葉樹林	針葉樹林	針葉樹林	針葉樹林	針葉樹林
林齢(年)	199	193	40	40	40	36	61	37	56	44
小班面積(ha)	60.83	83.75	5.05	5.37	1.10	3.17	14.35	4.26	15.85	13.39
施業方法	天然生林	天然生林	育成単層林	育成単層林	育成複層林	育成単層林	育成単層林	育成単層林	育成単層林	育成単層林
法的規制等	水涵保、定特3、鳥保普	水涵保、保健保、定特1、鳥保特	水涵保、定特3、鳥保普	水涵保、定特3、鳥保普	水涵保、定特3、鳥保普	水涵保、定特3	水涵保、定特3	水涵保、定特3、鳥保普	水涵保、定特3、鳥保普	水涵保、定特3、鳥保普
地質	安山岩	花崗岩	安山岩	安山岩	花崗岩	安山岩	安山岩	安山岩	安山岩	安山岩
土壌型	弱湿性褐色森林土	適潤性褐色森林土	乾性褐色森林土(粒状・堅果状構造)	乾性褐色森林土(粒状・堅果状構造)	適潤性褐色森林土	適潤性褐色森林土	適潤性褐色森林土(偏乾亜型)	適潤性褐色森林土	乾性ポドソル(1)	乾性弱ポドソル化土壌
林分構造区分	天然林 老齢段階		人工林 タイプII 若齢段階				人工林 タイプII 成熟段階	人工林 タイプII 若齢段階		

### 4.2 林分配置図（作成年度：平成24年度）

マニュアルに従い、森林調査簿及び航空写真から森林を右表に示すとおり区分し、林分配置図を作成した。

区分	林分発達段階	林種	色区分
森林	林分成立段階	天然林 タイプI	■
		人工林 タイプII	■
		混交林 タイプIII	■
	若齢段階	天然林 タイプI	■
		人工林 タイプII	■
		混交林 タイプIII	■
	成熟段階	天然林 タイプI	■
		人工林 タイプII	■
		混交林タイプIII	■
	老齢段階	(天然林)	■
	非老齢乱撈段階	天然林 タイプI	■
		人工林 タイプII	■
混交林 タイプIII		■	
森林外			■

### 4.3 森林調査結果（調査年度：平成19年度、20年度、22年度、24年度）

プロット内の立木の毎木調査及び植生調査を実施し、植生の変遷について把握した。各調査プロットについては、生育する樹木の本数や密度、樹高や胸高直径の変化について把握した。

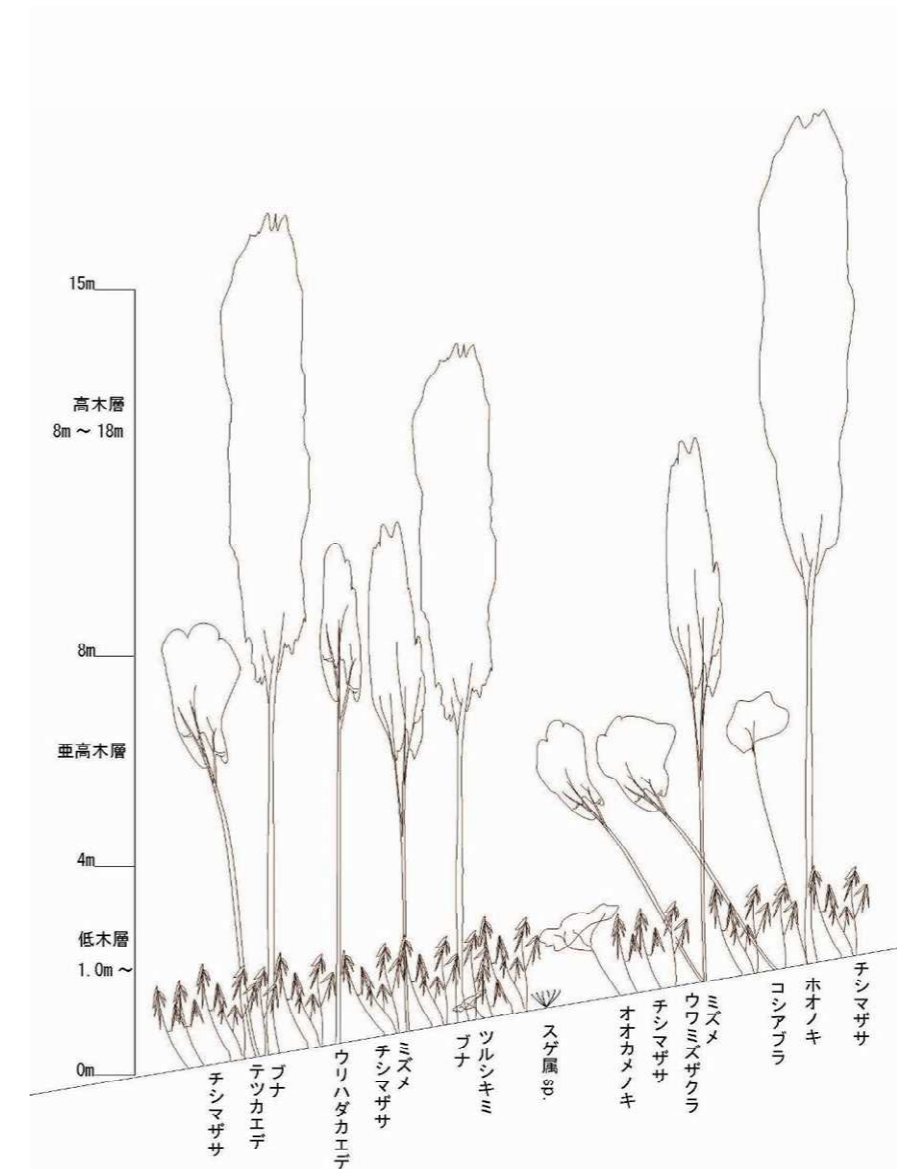


図 ブナクラス No. 1 坂ノ谷における調査結果の例

## 4.4 林床植生調査結果（調査年度：平成19年度～25年度）

各調査プロットについて2箇所でのコドラート調査を行い、コドラート内に生育する草本層の生育種数、種構成、被度について経年比較を行った。

調査結果を経年的に蓄積しているデータと比較した結果、間伐などの森林施業を行ったプロットでは、草本層の優占度が増加している様子が確認された。



平成25年度の現況（草本層1）



平成25年度の現況（草本層2）

調査年度	H19	H20	H24	H25
被度	10%	5%	3%	3%
種名	優占度	優占度	優占度	優占度
ツルシキミ	1	+	1	1
クロモジ		1		
ブナ	+		+	+
ヒロハイヌワラビ			+	+
ツタウルシ				+
アマドコロ				+
ハイヌツゲ	+	+		
チゴユリ		+		
ユキザサ		+		
ヤマジノホトギス	+			
ヒノウチワカエデ	+			
イワガラミ	+			
ミヤマカタバミ	+			
オオイタヤメイゲツ	+			
合計	8種	5種	3種	5種

調査年度	H19	H20	H24	H25
被度	10%	10%	10%	65%
種名	優占度	優占度	優占度	優占度
チシマザサ		1		4
イワガラミ		+	1	2
ブナ		1	1	1
スゲ属の一種		+	1	1
シラネワラビ	1	+		
ツタウルシ				+
シシガシラ				+
コゴメウツギ				+
タニギキョウ				+
コシアブラ		+		
ミズメ		+		
ツルアジサイ		+		
ユキザサ		+		
ヤマジノホトギス	+			
ハイヌツゲ	+			
合計	3種	9種	3種	8種

図 4.4-1 草本層1および草本層2の状況

図 ブナクラス No.1 坂ノ谷における調査結果の例

## 4.5 動物調査

### 4.5.1 自動撮影調査

平成19年度から平成25年度にかけて、全調査プロットにおいて、11科17種の哺乳類を確認した。他にも鳥類や両生類、爬虫類等が撮影された。

### 4.5.2 フィールドサイン調査

センサーカメラを用いた自動撮影の補完として平成17年度から平成25年度までフィールドサイン調査を実施した。フィールドサイン調査で確認された種には、ジネズミやコウベモグラといった自動撮影カメラでは確認が困難な種が含まれていた。ニホンジカのフィールドサインは、毎年いずれの調査プロットでも確認された。

### 4.5.3 森林衰退調査

各調査プロットのニホンジカによる食害状況は、一部で下層植生の食痕が見られたが、目立った立木の剥皮や下層植生の生育に重大な影響を及ぼすような食害等は確認されなかった。捕食が確認された植生は、ミズナラ、カエデの葉であり、フィールドサイン調査時にはササ等の捕食が確認された。しかし、ニホンジカが捕食しない植生については、捕食された植物の種数が少なかったため、特定するまでには至らなかった。

また、地表の攪乱状況についても、一部で地形や地層による裸地の露出は確認されたが、ニホンジカ等の野生動物による攪乱は確認されなかった。



ミズナラ（植林地No.4（三室））



カエデ（植林地No.4（三室））

図 ニホンジカによる食害状況

### 4.5.4 糞塊密度調査

各調査地点において、糞塊密度が最も高かったのは三室山であった。三室山では1kmあたりの糞塊密度について、総糞塊数では18.0、10粒以上の糞塊数では11.67であった。最も低かったのは扇ノ山で、それぞれ0.14、0.00であった。扇ノ山のほか、氷ノ山も同様にハイキングコースとして一般のハイカーに利用されているため、ニホンジカの利用頻度が低いと考えられる。

表 ニホンジカの糞塊数及び糞塊密度

調査地点	踏査距離 (km)	確認糞塊数							糞塊密度(糞塊数/km)			調査年度
		10粒以上糞塊数			10粒未満糞塊数			総糞塊数	10粒以上糞塊数	総糞塊数	10粒以上糞塊数	
		新	中	旧	新	中	旧					
沖ノ山	6.8	3	14	7	0	4	8	36	24	5.29	3.53	H24
		5	15	3	2	4	1	30	23	4.41	3.38	H25
氷ノ山	6.2	5	10	12	0	0	4	31	27	5.00	4.35	H24
		5	7	7	0	5	3	27	19	4.35	3.06	H25
扇ノ山	6.9	1	1	0	0	1	0	3	2	0.43	0.29	H24
		0	0	0	0	0	1	1	0	0.14	0.00	H25
三室山	3.0	14	21	15	0	3	1	54	50	18.00	16.67	H24
		6	18	11	3	7	9	54	35	18.00	11.67	H25



## 4.6 温湿度測定調査および最大積雪深測定結果

### 4.6.1 温湿度調査（データロガー）

平成20年度から平成25年度における、8月から10月の平均気温及び平均湿度を集計し、プロット間での計測値の比較を行った。気温については坂ノ谷国有林がもっとも低く、次いで畑ヶ平国有林が低くなっていた。施業による温湿度の違いについても比較を行った。

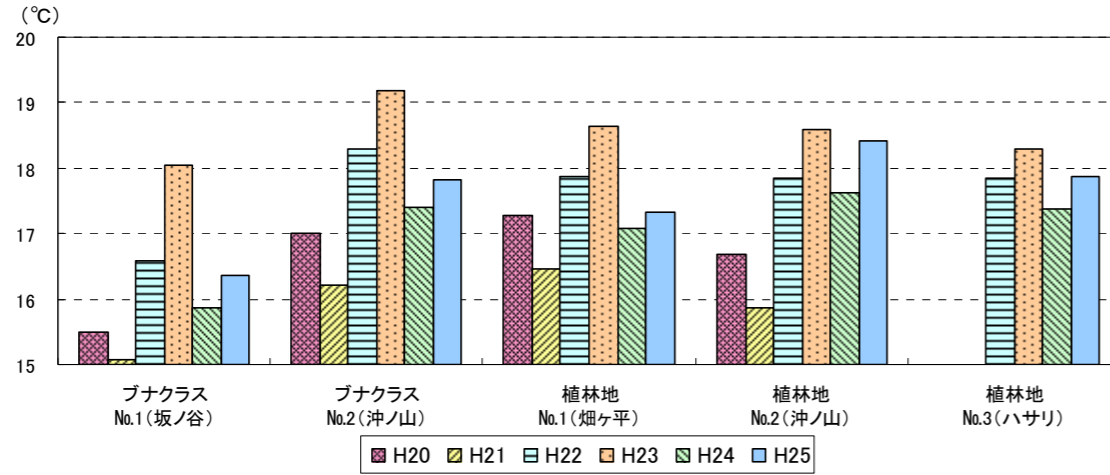


図 4.6.1 ブナクラスおよび試験地における経年測定結果の例（8月-10月の平均気温）

### 4.6.2 相対照度調査（オプトリーフ）

オプトリーフ・システムによる相対照度の結果については、積算日照量 (MJ/m<sup>2</sup>) において各施業実証試験地の平均値 (3 データ/1 地点) を用い、対照地である無施業地の値を 100 とした%換算として整理した。施業地において相対照度が高いことが計測値により裏付けられた。

### 4.6.3 最大積雪深

平成20年度、平成21年度はいずれのプロットでも1m以上の積雪深を記録したが、平成22年度以降はいずれの地点でも積雪深が大きく低下した。坂ノ谷、畑ヶ平が多雪地帯となっており、他の調査地点より1m程度積雪深が深くなっていた。

表 4.6.3 最大積雪深経年測定結果

	ブナクラス No.1 坂ノ谷	ブナクラス No.2 沖ノ山	植林地 No.1 畑ヶ平	植林地 No.2 沖ノ山	植林地 No.3 ハサリ	植林地 No.4 三室	植林地 No.5 畑ヶ平
平成20年度	2.0m以上	1.8m	3.0m以上	1.5m	—	—	—
平成21年度	2.0m以上	1.0~1.1m	3.0m以上	1.5~1.6m	—	—	—
平成22年度	2.0m以上	0.2m	1.8m	0.5~0.6m	—	—	—
平成23年度	1.6m	0.6~0.8m	2.2m	1.3m	1.2~1.4m	—	—
平成24年度	2.0m	0.7m	2.2m	1.1~1.3m	1.6m	1.1~1.3m	—
平成25年度	2.0m以上	0.8m	2.2m	1.1m	1.7m	1.1~1.3m	2.0m以上

## 4.7 種子生産量調査

### 4.7.1 種子トラップ法

種子生産量調査はブナクラス2箇所の調査プロットで、哺乳類の餌資源として重要な堅果を生産するブナを中心に場所によってはミズナラやコナラ、トチノキ等も加えて調査対象木を選定して、調査対象木の樹冠直下に1つの種子トラップ（開口部 0.5 m<sup>2</sup>）を地上 1mの高さに設置し、定期的（2週間から1箇月毎）に落下種子数の回収を行った。

#### 【ブナの種子生産量】

種子生産量には隔年の周期性が認められた。坂ノ谷国有林では、豊作の年には1,000個以上の種子が回収され、比較的安定した生産量となっているが、沖ノ山国有林では、凶作以外の年でも種子生産量にばらつきがあった。沖ノ山国有林では、坂ノ谷国有林に比べて種子の充実度が低かった。

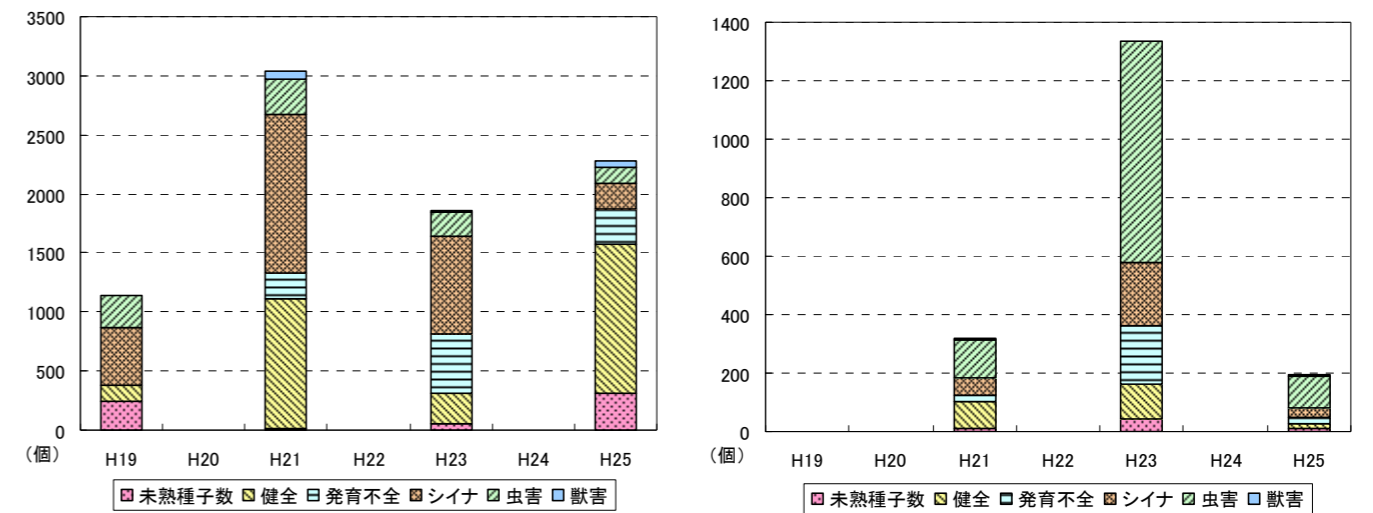


図 4.7.1 ブナ調査年度別回収種子充実度状況

（左図；ブナクラス No.1 坂ノ谷、ブナクラス No.2 沖ノ山）

#### 【ミズナラの種子生産量】

調査木が3本の結果に基づくため、サンプリングの偏りを含むと考えられる。ブナのような周期性は認められず、平成22年度を除いてはいずれの調査年でも種子を採集している。平成21年度にもっとも多く種子を回収した。

### 4.7.2 結実状況アンケート法

種子トラップ法と結実状況アンケート法の結果から評価した経年の豊凶評価と、兵庫県への聞き取り調査結果を比較した結果、これらの調査結果はおおむね一致していた。

5 分析と課題

5.1 分析

5.1.1 食物資源の状況

(1) ツキノワグマと堅果類

堅果類の凶作の年に人里へ出没する数が増加する傾向について、兵庫県から提供を受けた資料もとに表 5.1-1 に整理した。

兵庫県での堅果類の豊凶とツキノワグマの目撃件数の状況を見ると、ブナ、コナラ、ミズナラのすべてが豊作の年度とすべてが凶作の年度(平成 22 年度)では、目撃件数が他の年度に比べて顕著に多くなっていた。また、岡山県(西粟倉村)でもブナが凶作の年は、コナラ等を求めて低地へ移動し、集落周辺に出没することが多くなると言われている。

表 5.1-1 ツキノワグマの目撃件数と堅果類の豊凶状況(兵庫県)

年	平成 20 年	平成 21 年	平成 22 年	平成 23 年	平成 24 年	平成 25 年
ツキノワグマ目撃件数	450	181	1,323	348	482	331※
ブナ	大凶	豊	大凶	豊	大凶	並上
コナラ	並下	大豊	大凶	凶	豊	凶
ミズナラ	凶	大豊	大凶	並下	豊	並上

※平成 25 年 9 月 19 日現在

(2) 種子の豊凶と動物の出現関係

自動撮影カメラによるツキノワグマの撮影頻度の年次推移をもとに整理した(図 5.1-1; 青系統の凡例はブナが豊作の年、赤系統の凡例はブナが不作の年を表す)。その結果、ブナの豊凶に対して、ツキノワグマの撮影頻度の変化に一定の傾向は見られなかった。

現地調査では、ツキノワグマの撮影頻度は調査期間を通じてカメラ 1 台あたり多いプロットで 4 回程度であるため、偶然性に左右される面も大きいと考えられる。

(総数)

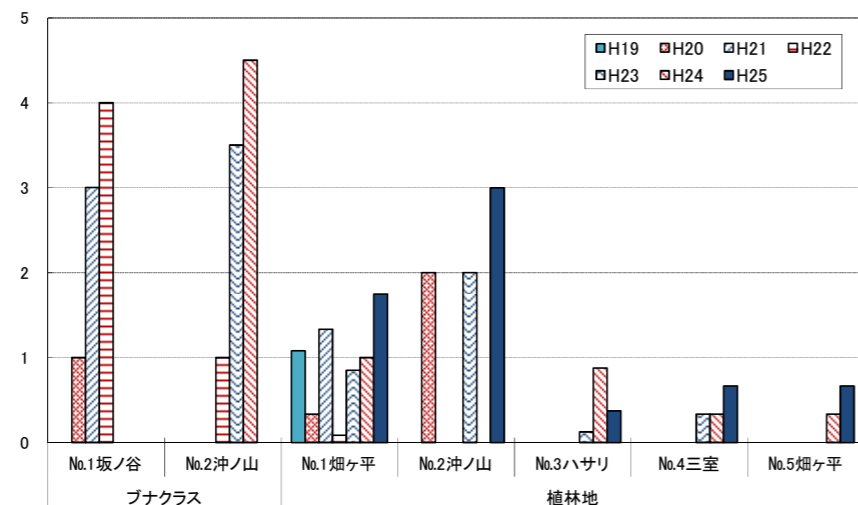


図 5.1-1 モニタリング調査におけるツキノワグマの確認状況の推移  
カメラ 1 台あたりの撮影回数を示す。

5.1.2 野生動物の生息状況

(1) ブナクラスと人工林での出現動物の違い

平成 19 年度から平成 25 年度にかけて、全調査プロットで撮影された哺乳類は 11 科 17 種であった。各調査プロットでの確認種は、ブナクラスでは 15 種、植林地では 23 種であった。また、ブナクラスの調査地点で特異的に確認された種も特に見られなかった。

ブナクラスおよび植林地における自動撮影による動物の総撮影回数(累積)を図 5.1-2 に示す。植林地のデータは、いずれも無施業区での調査結果を用いた。

ブナクラス No.1 坂ノ谷、植林地 No.2 沖ノ山において、ニホンジカの撮影回数が多かったこともあり、撮影回数が多くなっていた。次いでブナクラス No.2 沖ノ山での撮影回数が多かった。平成 24 年度のブナクラス No.1 坂ノ谷国有林、平成 25 年度のブナクラス No.2 沖ノ山国有林では、他のプロットに比べて鳥類の確認例数が多かった。植林地 No.1 畑ヶ平間伐施業実証試験地では、ノウサギが他のプロットに比べて多く確認された。当プロットでは、ササが多く生育しており他のプロットに比べて下層植生が発達した環境となっていることを反映した結果と考えられる。

植林地 No.3, 4, 5 の実証試験地では、哺乳類の確認数は少ない結果となっていた。これらは、調査開始の年度が他のプロットに比べて遅かったことに加え、植林地の無施業地であるため、林相が単調で下層植生が発達していないためと考えられる。

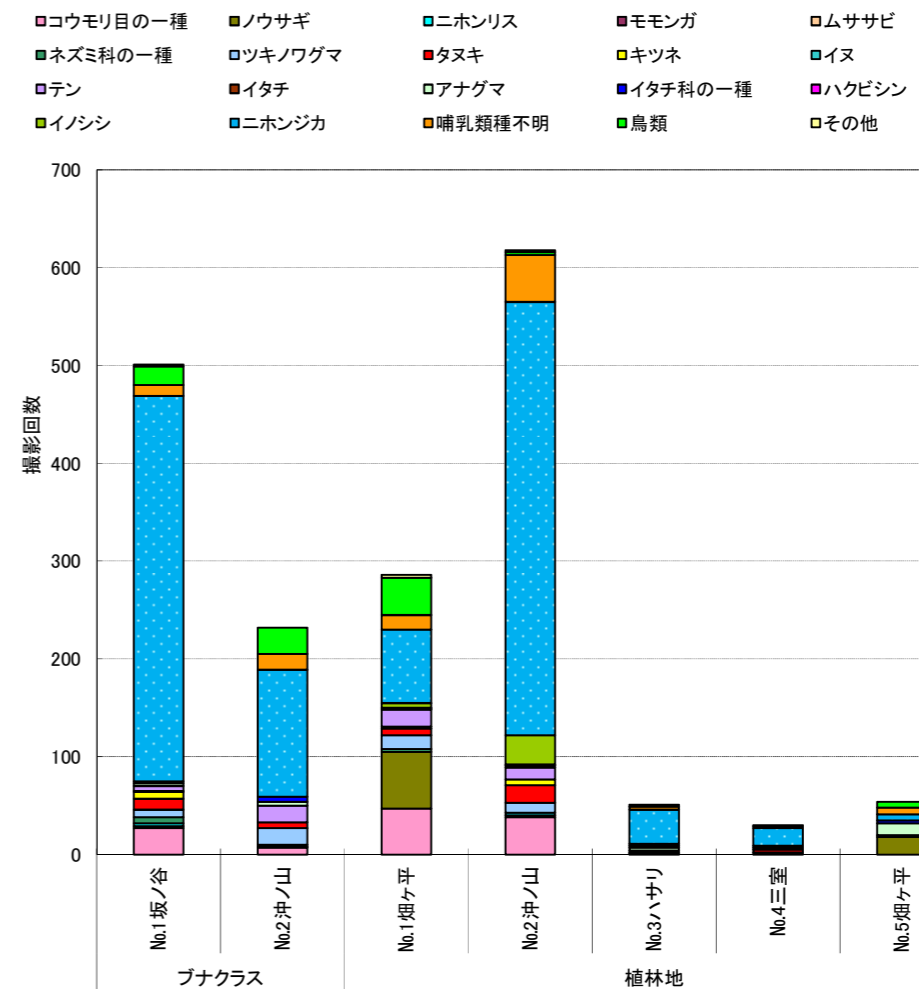




図 5.1-2 ブナクラスと植林試験地における動物の総撮影回数（H19-H25）

## (2) 動物の移動経路の確認

平成 21 年度調査においては、行動範囲の広い大型哺乳類（ツキノワグマ、ニホンジカ、イノシシ）に着眼し、自動撮影調査結果もとに、各国有林の標高と出没時期で整理し、動物の移動状況についての検討が行われた。結果として、緑の回廊内に点在する調査プロット内での調査のため、ツキノワグマの標高間の移動は示唆されたが、移動経路の確認には至らなかった。

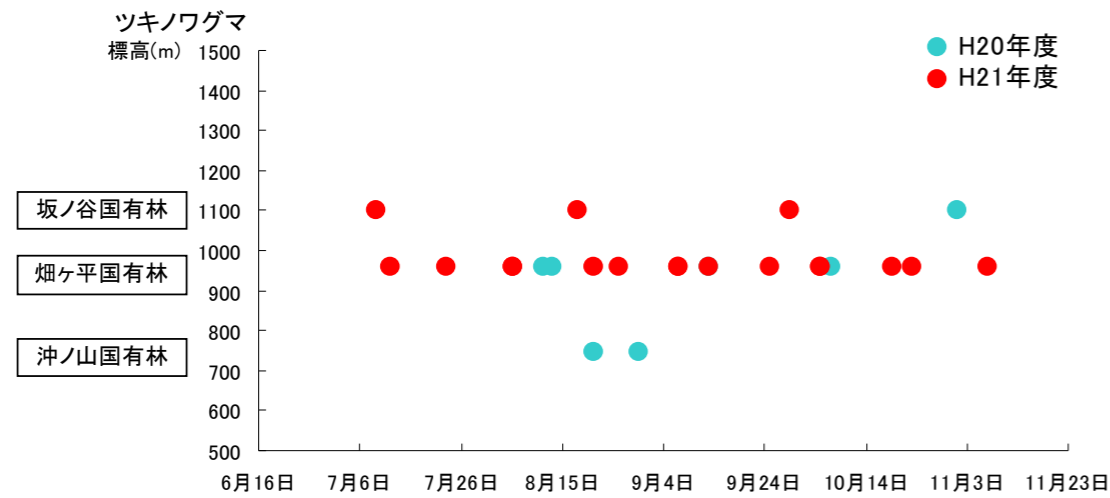


図 5.1-3 ツキノワグマの時期別出没状況（平成 21 年度調査結果にもとづく）

## 5.1.3 野生動物による農林業の被害状況

### (1) 農林業被害の概況

調査地域の周辺県における農林業被害の推移を図 5.1-4 に示す。

兵庫県では他の 2 県に比べてニホンジカの害の占める割合が高く、野生鳥獣全体による農林業被害総額の半数近くをニホンジカの害が占める。鳥取県ではイノシシによる農作物の被害が最も大きく、様々な対策が成されている。岡山県では、ニホンジカの被害が平成 4 年頃から出始めており、特に県東部や北東部での被害が多い。

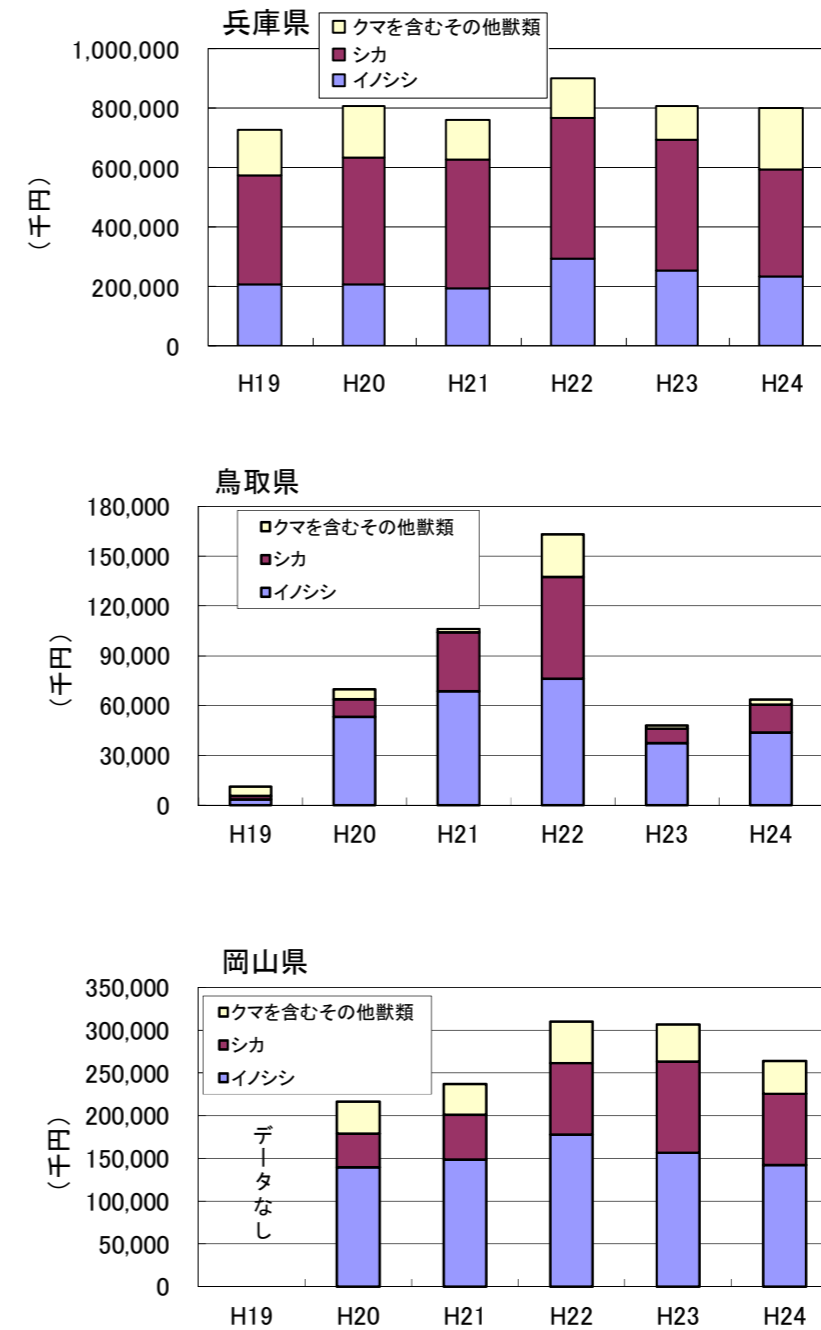


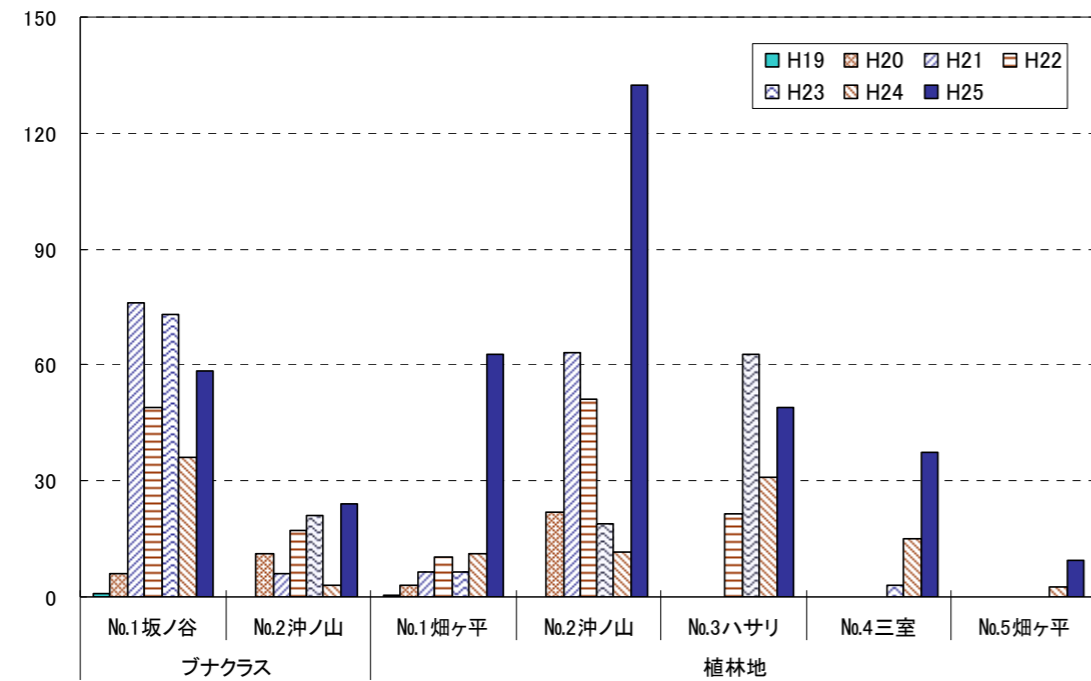
図 5.1-4 農林業被害額の推移（兵庫県、鳥取県、岡山県）

## (2) ニホンジカの分布状況（調査プロット周辺）

自動撮影カメラによる各プロットでのニホンジカの確認例数の経年変化と、糞塊密度の関係を図 5.1-5 に示す。同図では、調査プロットの近傍に位置する糞塊調査ルートを横軸のプロット名の下に配置している。

いずれのプロットでも、自動撮影カメラによる確認例数は、平成 24 年度に比べて平成 25 年度は増加していた。一方、糞塊密度調査結果は、同程度か減少傾向であった。糞塊密度調査は、1 日のみの調査であるため、調査結果の減少については天候の影響も考えられるが、調査ルート間での結果のばらつきが小さいことから、平成 24 年度と平成 25 年度ではニホンジカの生息数に大きな変化はないと考えられる。

このため、ニホンジカの確認例数の増加が顕著な植林地 No.1 畑ヶ平や、植林地 No.2 沖ノ山、植林地 No.3 ハサリ、植林地 No.4 三室では、ニホンジカの個体数が急増したのではなく、同種の行動頻度が増加した影響が大きいと考えられる。これには、森林施業によりニホンジカが活動しやすく、餌場として適した環境が出現したことが影響した可能性がある。



### <糞塊調査結果>

糞塊数 /km	氷ノ山	—	扇ノ山	沖ノ山	—	三室山	—
H24	4.53	—	0.29	3.53	—	16.67	—
H25	3.06	—	0	3.38	—	11.67	—

図 5.1-5 モニタリング調査におけるニホンジカの確認状況の推移  
棒グラフの確認例数は、カメラ 1 台あたりの撮影回数を示す。

## (3) ニホンジカの分布状況（調査プロット周辺）

緑の回廊の周辺地域におけるニホンジカの分布状況を示す資料として、東中国山地緑の回廊周辺県における、ニホンジカの分布状況を図 5.1-6（兵庫県）、図 5.1-8（鳥取県）、図 5.1-9（岡山県）に示した。

兵庫県内では、緑の回廊は県内でも密度の最も高い区域を含んでいるが、近年の増加傾向についてはやや落ちている。鳥取県についても八東地域のニホンジカ個体数密度が高い地域を含んでおり、岡山県においても、緑の回廊の隣接区域は、県内の高密度地域を含んでいる。

東中国山地緑の回廊は、兵庫県、鳥取県、岡山県の隣接 3 県の中でもニホンジカの生息密度が高い地域を含んでおり、今後、ニホンジカによる森林被害の懸念が大きい地域となっている。

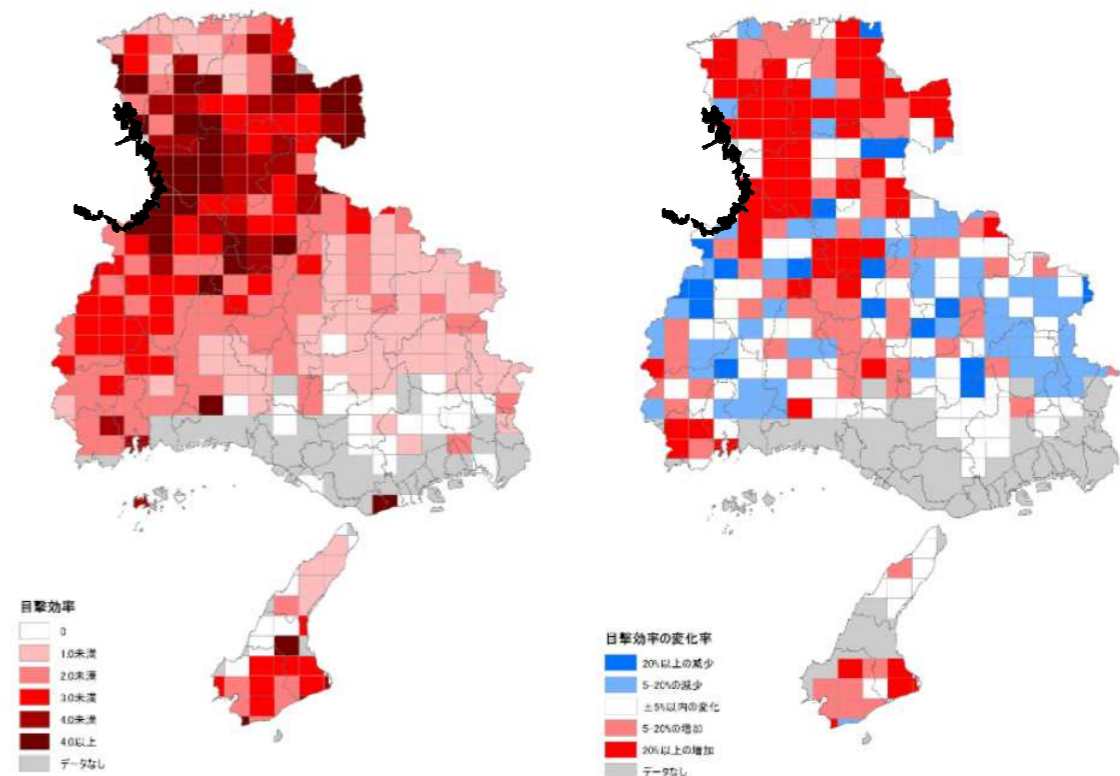
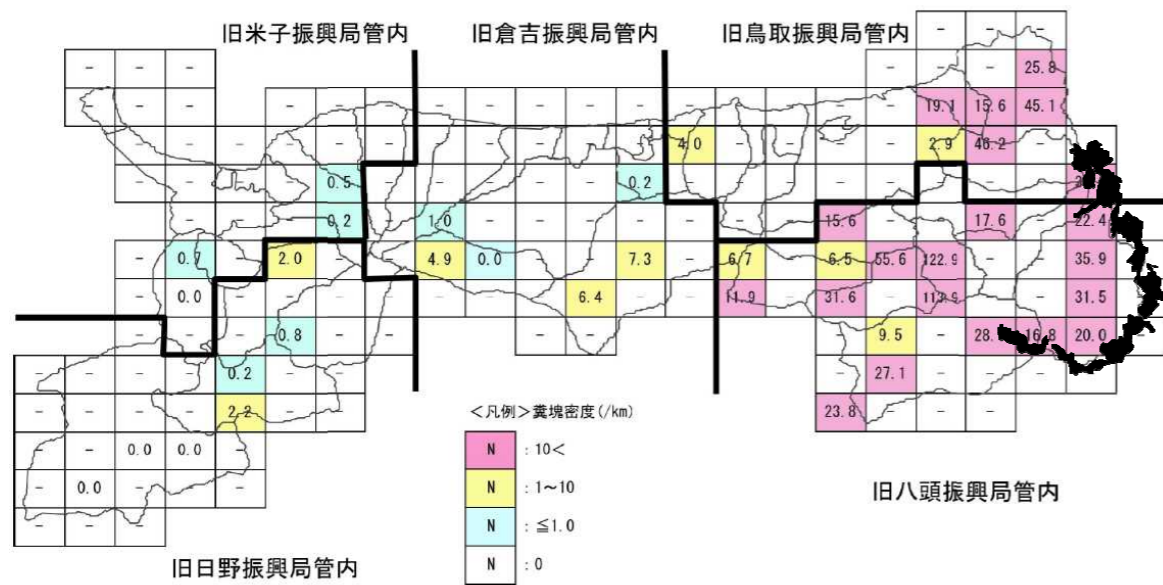


図 5.1-6 シカ目撃効率（H22 年度）

図 5.1-7 シカ目撃効率の変化（H18→22 年度）

出典：第 4 期シカ保護管理計画 平成 24 年 3 月 兵庫県



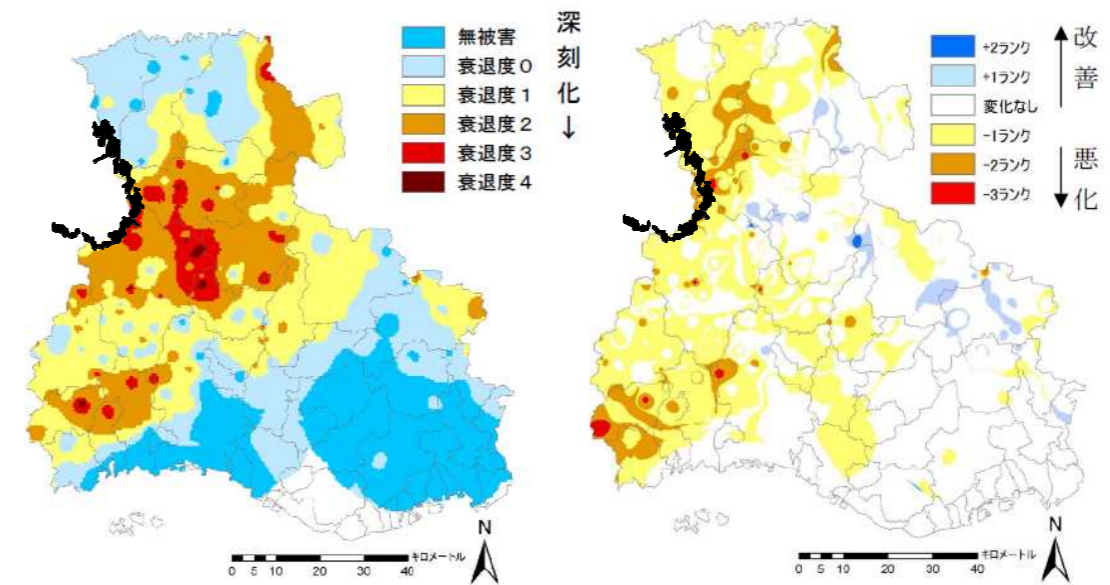
出典：鳥取県 生活環境部 緑豊かな自然課 調べ

図 5.1-8 鳥取県におけるメッシュ別糞塊密度調査結果（平成 24 年度）

(4) ニホンジカの被害による下層植生の影響

兵庫県の調査では、最近 5 年間の森林の下層植生の衰退度の変化が整理されている。これによると、目撃効率が大きく、高い密度でシカが生息していると考えられる南但馬地域、西播磨地域において、衰退度が 2 ランク以上進行し、被害が深刻化した森林が多く見受けられる。

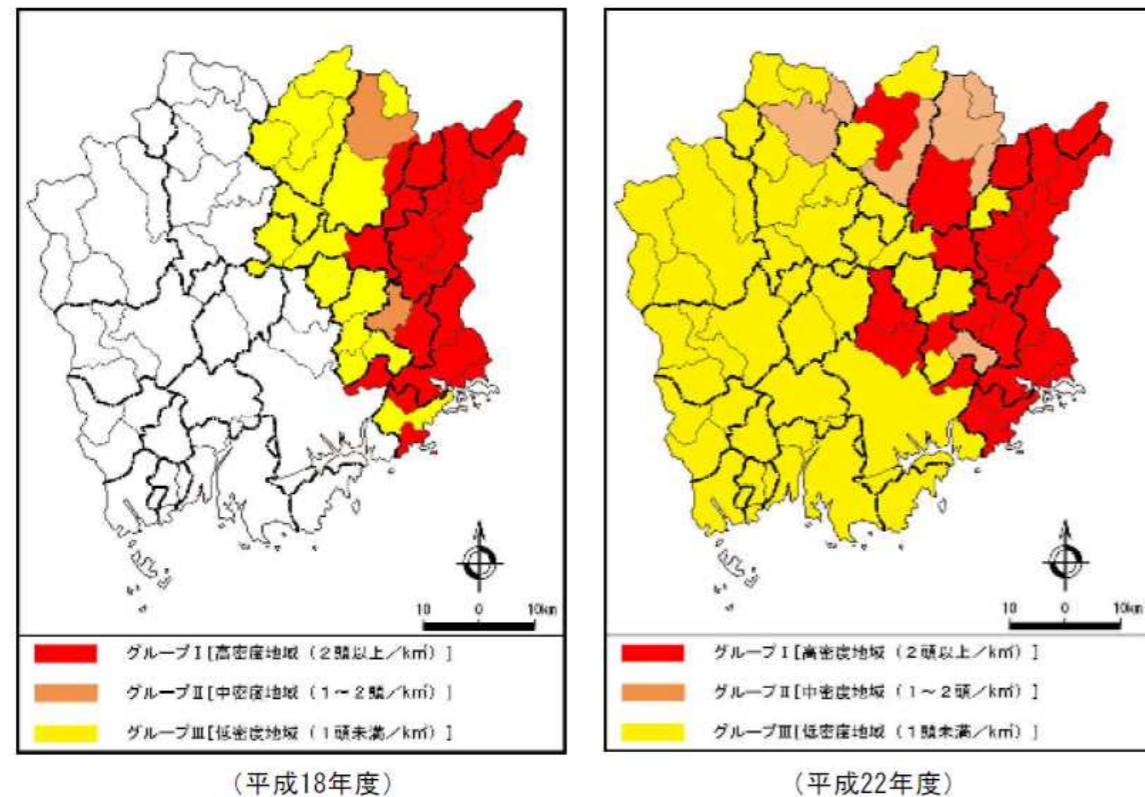
緑の回廊のモニタリング調査においては、平成 24 年度に実施した森林衰退調査で、各調査プロットで一部に層植生の食痕が見られたが、目立った立木の剥皮や下層植生の生育に重大な影響を及ぼすような食害や、下層植生の衰退等は確認されなかった。



出典：第 4 期シカ保護管理計画 平成 24 年 3 月 兵庫県

図 5.1-10 下層植生衰退の状況 (H22 年度)

図 5.1-11 衰退の変化 (H18→22 年度)



出典：岡山県自然環境課資料 第 3 期ニホンジカ保護管理計画書 平成 24 年 3 月 岡山県

図 5.1-9 岡山県におけるニホンジカ生息分布図

(5) ニホンジカによる被害傾向

緑の回廊のモニタリング調査においては、ニホンジカによる林業被害としては、スギやヒノキの樹皮剥がしが、多くのプロットで確認された。

これらの被害は、森林植生や下層植生に大きな被害を生じるほどの規模ではないが、今後、ニホンジカの個体数密度の変化によっては被害が拡大する可能性があるため、注意してモニタリングを継続する必要がある。

## 5.1.4 施業実証試験地での効果

### (1) 猛禽類の採食環境の変化（三室採餌環境整備試験地）

三室採餌環境整備試験地では、イヌワシの採食環境の創出を目的として、平成 22 年度に 2 箇所の施業区において等高線方向の小面積皆伐を実施した。施業後 2 年が経過している。

本試験地では、森林施業によって開けた環境が成立している。図 5.1-13 に、草本層の調査結果を示した。施業地では草本層の優先度が経年的に増加して、下層植生が発達している。一方、草本層の種数については、施業地 NO.1 では平成 25 年度に、施業地 NO.2 では平成 24 年度から 25 年度にかけて減少していた。先駆性の種が発達することにより、一部の草本類が淘汰された結果と考えられる。



図 5.1-12 三室採餌環境整備試験地の現状

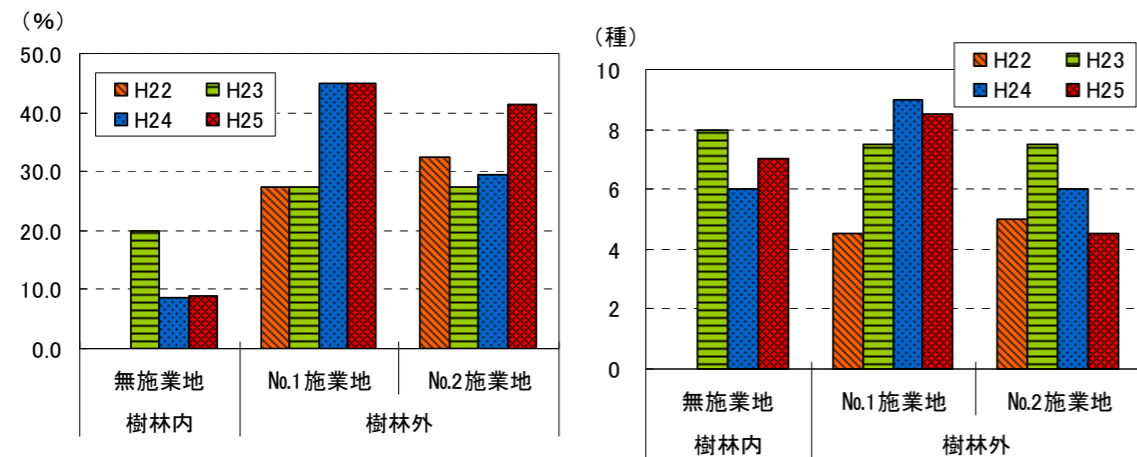


図 5.1-13 植林地 No.4 三室採餌環境整備試験地における草本層の優占度（左）と、草本層の種数（右）

図 5.1-14 に、試験地全体での哺乳類確認（自動撮影カメラによる撮影回数）を示した。ニホンジカの撮影回数が突出して多いため、ここではニホンジカの撮影回数は除外して示している。確認例数は、各年度とも年間調査を通じて 10 例未満の確認であり、確認例数は少ない結果となった。イヌワシの食物となる主な動物としてはノウサギがあげられる。また、確認例数は少ないが、イタチ科の確認例もあった。

図 5.1-15 に、植林地 No.4 三室採餌環境整備試験地におけるノウサギの確認例数とニホンジカの確認例数を示した。ノウサギは平成 24 年度に施業区 No.2 で確認されたが、平成 25 年度には確認されなかった。無施業地ではこれまでの調査でノウサギは確認されておらず、他の哺乳類の確認例数も少ないことから、施業によって開けた環境が創出され、イヌワシの餌資源の増加に寄与していることが想定される。

一方、ニホンジカの確認例数を見ると、施業地 No.3 を中心として、経年的に増加傾向にある。ニホンジカの増加により、同様に植食性の動物が減少する可能性があるため、今後の動向に注意する必要がある。

また、施業後 2 年を経過し、施業地ではタケニグサをはじめとする先駆性の植物の生育が目立ち始めているため、草地環境の維持のために定期的な下草刈りなどの維持管理が必要と考えられる。

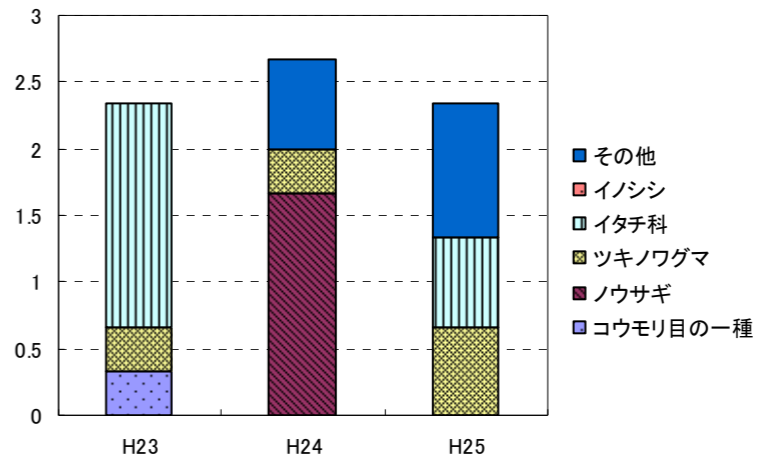


図 5.1-14 植林地 No.4 三室採餌環境整備試験地における哺乳類確認例数（自動撮影カメラによる撮影、ニホンジカを除く）

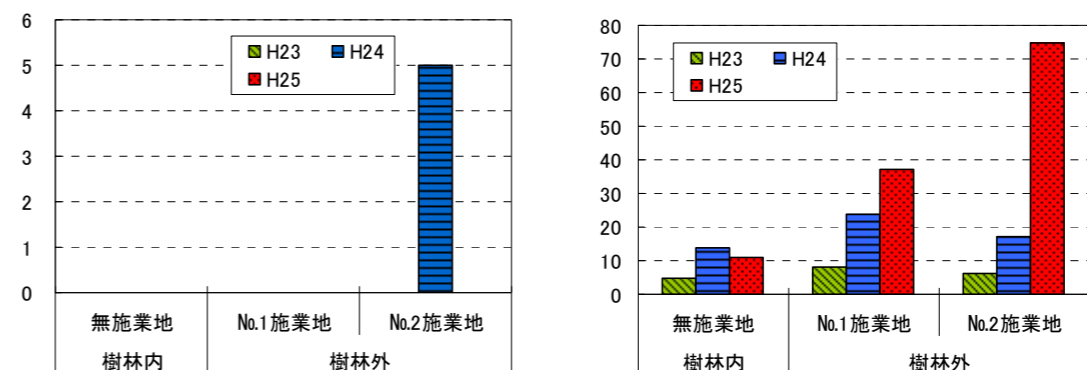


図 5.1-15 植林地 No.4 三室採餌環境整備試験地における、ノウサギ（左）とニホンジカ（右）の確認例数（自動撮影カメラによる撮影回数）

## (2) 施業による下層植生への影響

### 【植林地 NO.1 畑ヶ平間伐施業実証試験地】

本試験地での無施業地（対象区）は、施業地と比べて暗い環境となることはなく、ササの繁茂する植生となるため、下層植生は比較的発達した状態となっている。

本調査地では、森林整備によって、人工林内の下層植生の生長が促される効果があったと考えられる。

- ・ 列状間伐、群状間伐とも、施業地は無施業地に比べて優占度が高くなっていた。
- ・ 侵入広葉樹林では、施業区に比べて無施業区は草本の優占度が高くなっていたが、種数は施業区のほうが高くなっていた。
- ・ ササギャップの環境では、施業の有無で優占度には大きな差は認められなかった。これはササの回復力が高いためと考えられる。

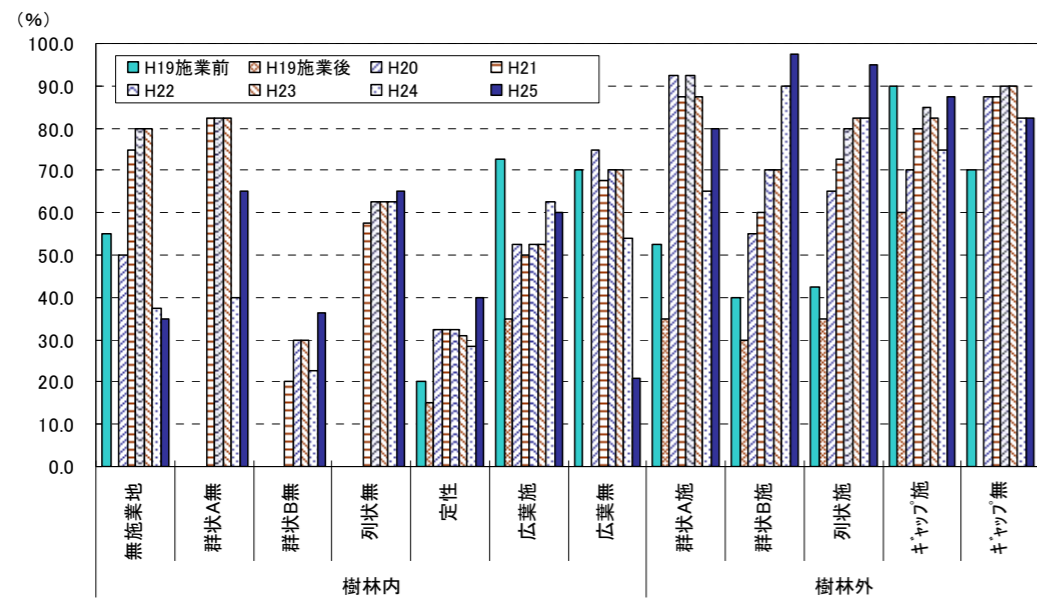


図 5.1-16 植林地 No.1 畑ヶ平間伐施業実証試験地における草本層の優占度

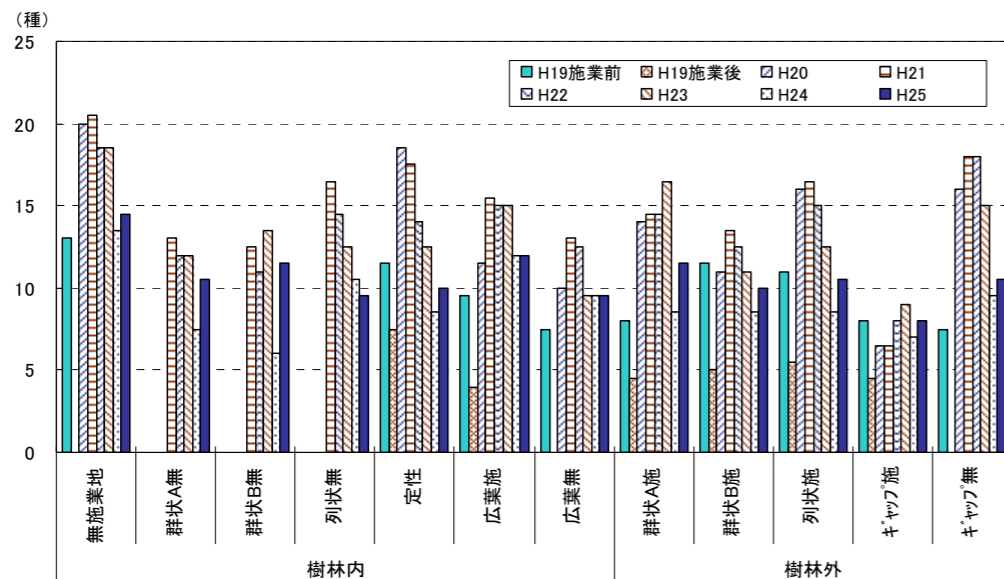


図 5.1-17 植林地 No.1 畑ヶ平間伐施業実証試験地における草本層の種数

### 【植林地 NO.3 ハサリ間伐施業実証試験地】

本試験地では、施業区は無施業区に比べて平成 24 年度から草本類の優占度が大きく増加しており、下層植生が発達していると考えられる。種数についても無施業区に比べて施業区は高くなっていた。下層植生の発達については、定性間伐よりも群状間伐や列状間伐において、草本類の優占度が高くなっていた。

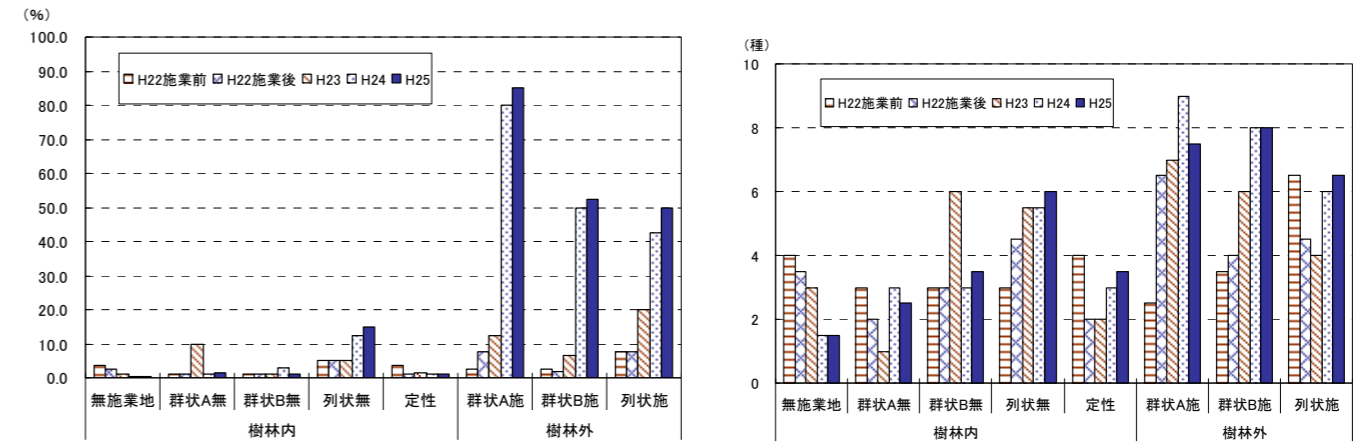


図 5.1-18 植林地 No.3 ハサリ間伐施業実証試験地における草本層の優占度（左）と、草本層の種数（右）

### 【植林地 NO.5 畑ヶ平間伐施業地】

本試験地での無施業地（対象区）は、施業地と比べて暗い環境となることはなく、ササの繁茂する植生となるため、下層植生は比較的発達した状態となっている。

本試験地では、平成 24 年度の調査実施後に森林施業が実施され、平成 25 年度にモニタリング調査を実施した。施業後の平成 25 年度には、定性、列状のいずれのプロットでも、草本層の優占度が低下していたが、草本層の種数については大きな差は見られなかった。

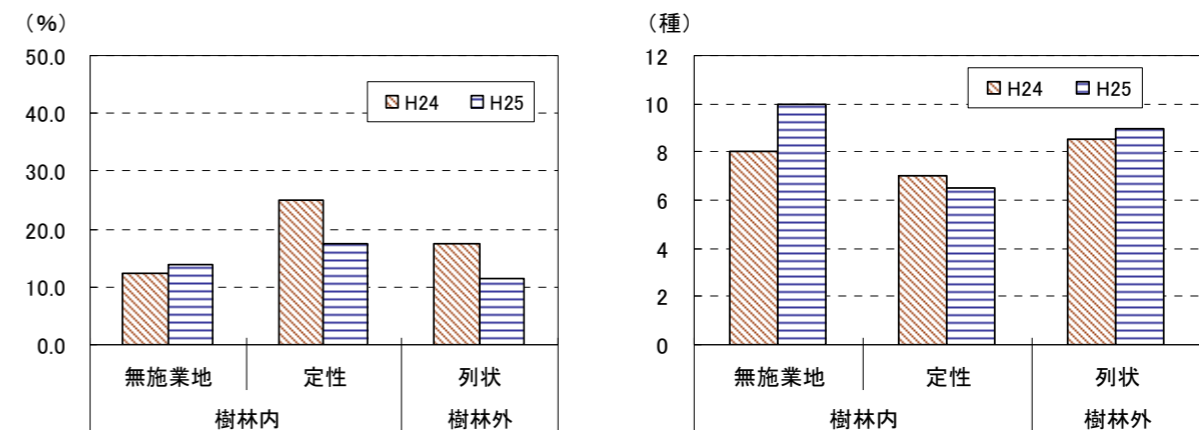


図 5.1-19 植林地 No.5 畑ヶ平間伐施業地における草本層の優占度（左）と、草本層の種数（右）

# 東中国山地緑の回廊モニタリング調査とりまとめ（整理） 概要版

## (3) 施業による動物の出現数、出現種

### 【畑ヶ平間伐施業実証試験地 植林地 No. 1】

畑ヶ平間伐施業実証試験地内において、これまでのモニタリング調査で確認された動物の撮影回数累計を図 5.1-20 に示す。

各施業試験地の撮影回数の中で定性間伐区における撮影回数が多かった。定性間伐区においてはセンサーカメラ設置位置が水場付近にあるため、水場を利用している動物が撮影された可能性が考えられる。また各施業試験地において、施業区の方が無施業区より多く撮影され、全体として出現種数も多かった。このことから畑ヶ平における施業試験は多くの動物が無施業区よりも施業区を利用している傾向が伺え、様々な施業試験地を隣接させることで施業試験地全体の利用が増加していると考えられる。

一方で、施業区ではニホンジカの撮影回数が多いことが目立っていた。森林施業により、ニホンジカの採食環境や、移動経路が創出された可能性が考えられる。

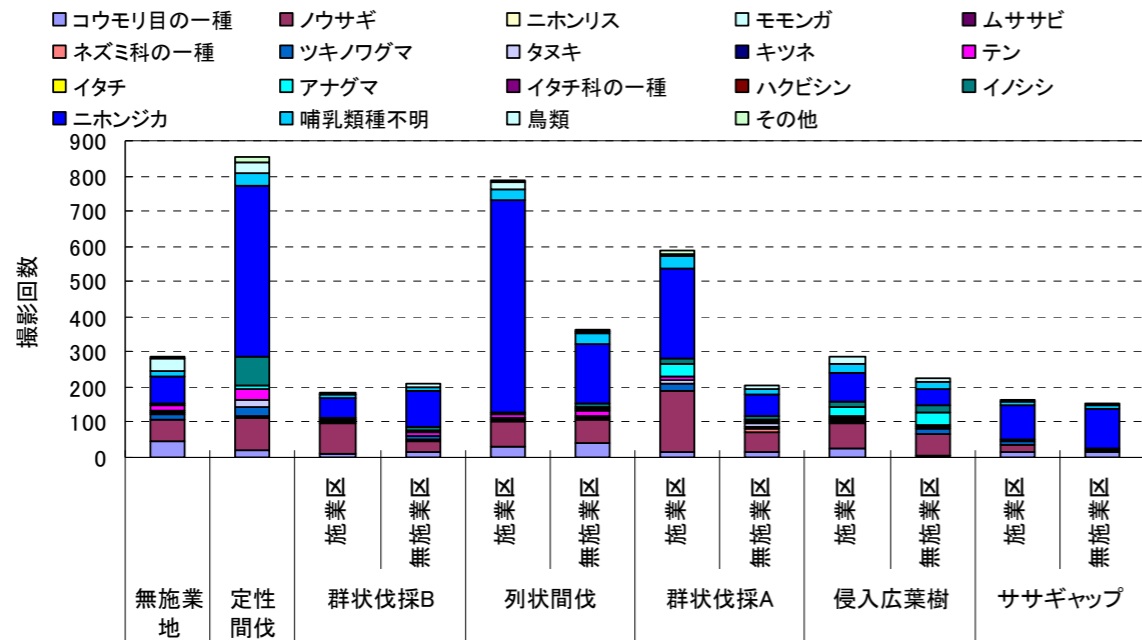


図 5.1-20 畑ヶ平間伐施業実証試験地における動物の撮影回数 (H19-H25 の累計)

### 【ハサリ間伐施業実証試験地 植林地 No. 3】

ハサリ間伐施業実証試験地内において、これまでのモニタリング調査で確認された動物の撮影回数累計を図 5.1-21 に示す。

ハサリ間伐施業実証試験地内においては、各施業試験地の撮影回数でニホンジカの撮影回数が多かった。ニホンジカの占める割合が著しく高いため、ニホンジカ以外の動物の撮影回数に着目したところ (図 5.1-22)、全体として撮影回数が少ないが列状間伐や群状伐採では施業区の撮影回数がやや多く、特にタヌキやアナグマ、イノシシといった種が撮影された。このことからハサリにおける施業試験はニホンジカはじめ多くの動物が無施業区よりも施業区を利用している傾向が伺え、特に列状間伐や群状伐採など伐採施業区の利用が多いことが考えられる。

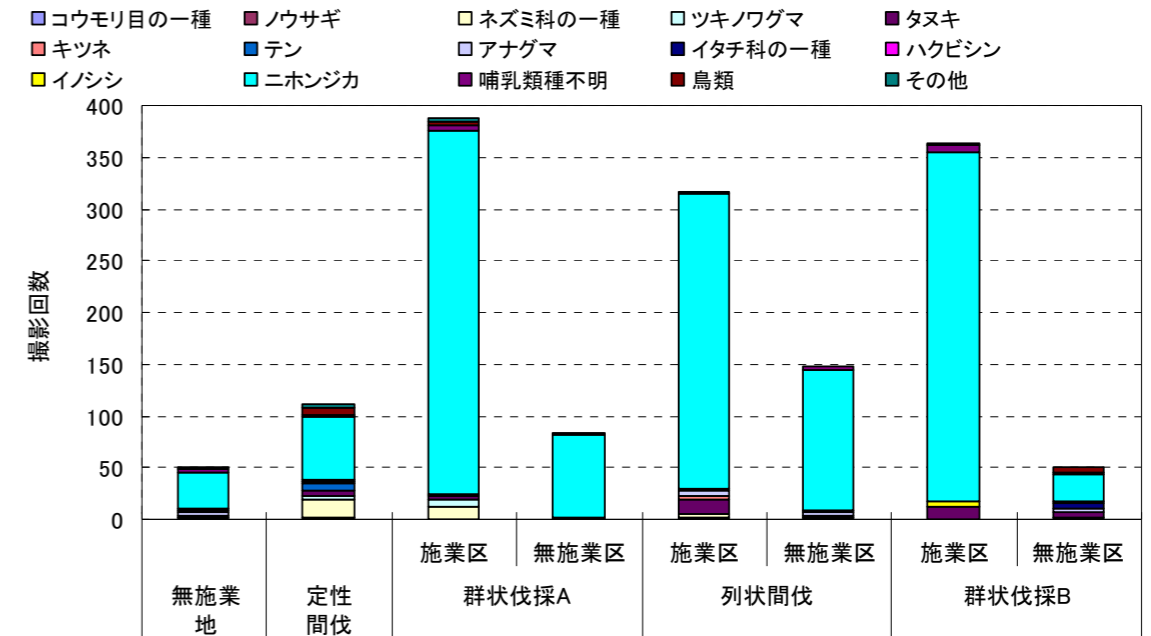


図 5.1-21 ハサリ間伐施業実証試験地における動物の撮影回数 (H22-H25 の累計)

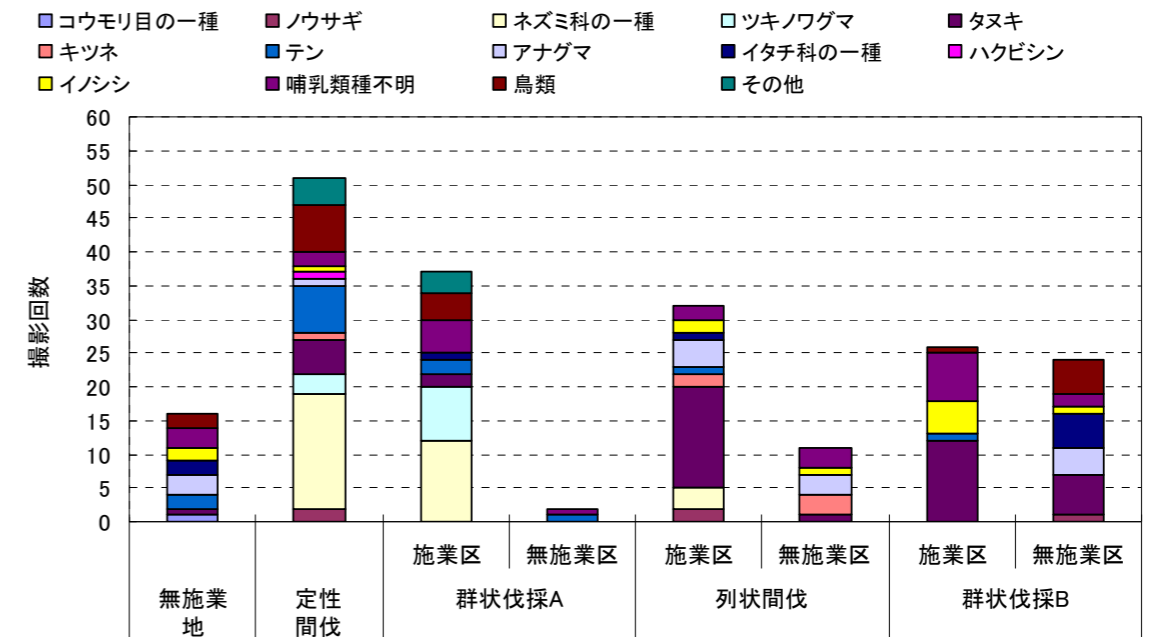


図 5.1-22 ハサリ間伐施業実証試験地における動物の撮影回数 (H19-H25 の累計；ニホンジカ以外)

# 東中国山地緑の回廊モニタリング調査とりまとめ（整理） 概要版

## 【三室採餌環境整備試験地 植林地 No. 4】

三室採餌環境整備試験地内において、これまでのモニタリング調査で確認された動物の撮影回数累計を図 5.1-23 に示す。

三室採餌環境整備試験地内においては、対照地よりも各施業試験地での撮影回数が多くっており、そのほとんどがニホンジカであった。ニホンジカの占める割合が著しく高いため、ニホンジカ以外の動物の撮影回数に着目したところ（図 5.1-24）、施業区 No. 1 では対照地よりも撮影回数が少ない結果となっていた。イヌワシの採食環境の創出という観点では、施業によってノウサギの生息数の増加が期待されているが、施業地 No. 2 ではノウサギの確認が比較的多かったものの、施業地 No. 1 では対象区よりも少ない結果となった。

施業により開けた環境が出現し、ノウサギをはじめとするイヌワシの被食動物の生息に適した環境が創出されたが、一方でニホンジカの利用頻度が増加している傾向が見受けられる。

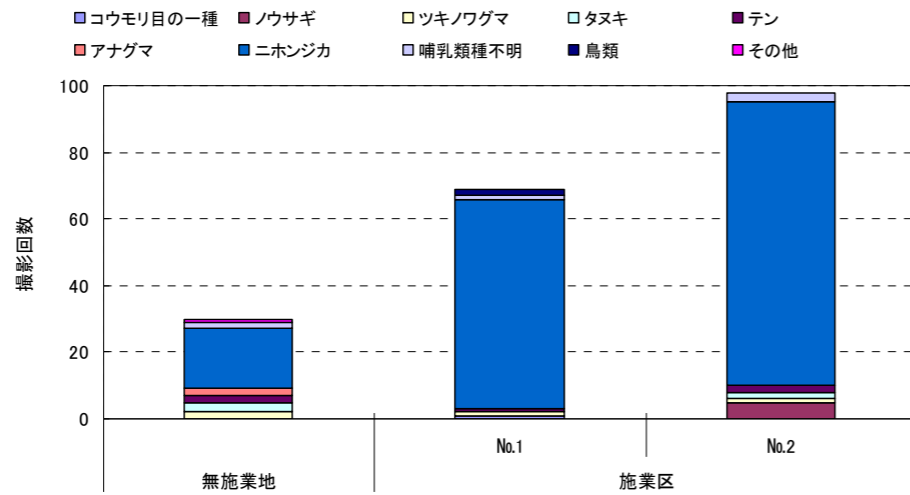


図 5.1-23 三室採餌環境整備試験地における動物の撮影回数 (H23-H25 の累計)

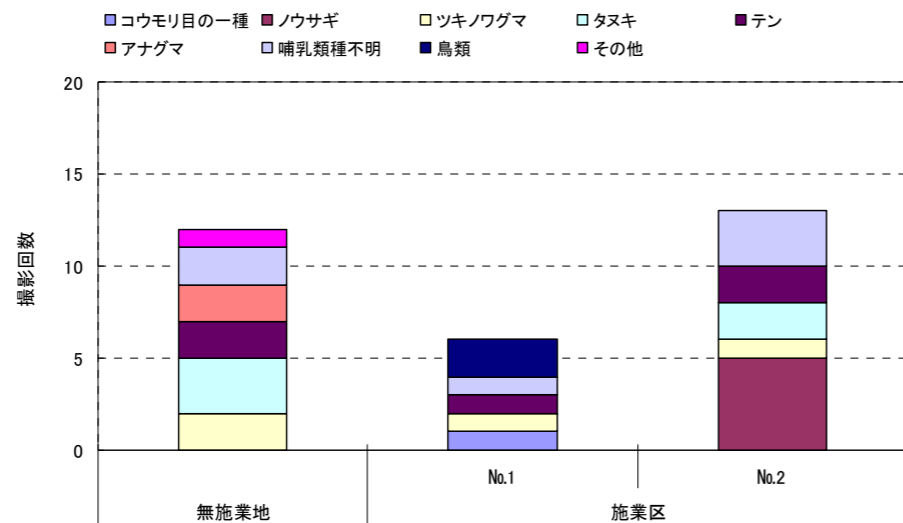


図 5.1-24 三室採餌環境整備試験地における動物の撮影回数 (H23-H25 の累計；ニホンジカ以外)

## 【畑ヶ平間伐施業地 植林地 No. 5】

畑ヶ平間伐施業地 植林地 No. 5 内において、2年間のモニタリング調査で確認された動物の撮影回数を図 5.1-25 に示す。畑ヶ平間伐施業地 植林地 No. 5 では、平成 24 年度調査が施業前、平成 25 年度が施業後に相当する。本調査地では、ニホンジカの個体数は他の施業実験地に比べると少なく、定性間伐の施業区域でイノシシの撮影回数が最も多くなるなど、他の施業実験地とは異なる傾向を示した。

対照地では平成 24 年度、平成 25 年度とも撮影回数 25 回程度とほぼ変化がなかったのに対し、施業後は定性間伐、列状間伐を行ったプロットで、大幅に哺乳類の撮影回数が増加した。これは、森林施業により動物の移動経路や採食環境が出現したことによる効果と考えられる。

同時に、森林施業によって施業地でのニホンジカの撮影頻度が増加する傾向がみられる。

ニホンジカの個体数の増加によっては、ノウサギのような他の草食動物の個体数が減少するおそれもあるため、今後のモニタリングが必要と考えられる。

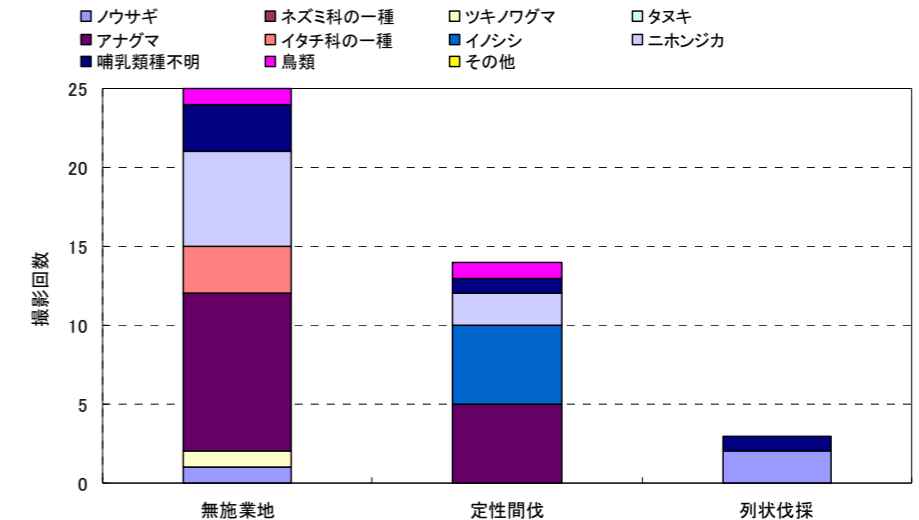


図 5.1-25 畑ヶ平間伐施業地 (植林地 No. 5) における動物撮影回数の変化 (上図 H24、下図 H25)

## (4) 施業による物理環境の変化

施業による物理環境の変化を把握するため、平成 25 年度の気温・湿度の測定結果を分析した。調査データの解析には、8 月から 10 月までの 3 箇月間のデータを用いた。気温・湿度には、日による変動が大きいので、3 箇月間のすべての計測値について、調査時間ごとに調査データを平均し、日周変化に着目して、プロット間の差異を比較した。

### 【畑ヶ平間伐施業実証試験地 植林地 No. 1】

畑ヶ平間伐施業実証試験地内において、平成 25 年度の計測結果から集計した、各プロットにおける気温・湿度の日周変化の平均を図 5.1-20 に示す。各プロットでの差異が大きい、無施業区は一般的に施業区よりも気温は低い傾向が認められた。湿度については、多くの地点で昼間は 80% から 85%、夜間は 90% 程度の変化をしていた。

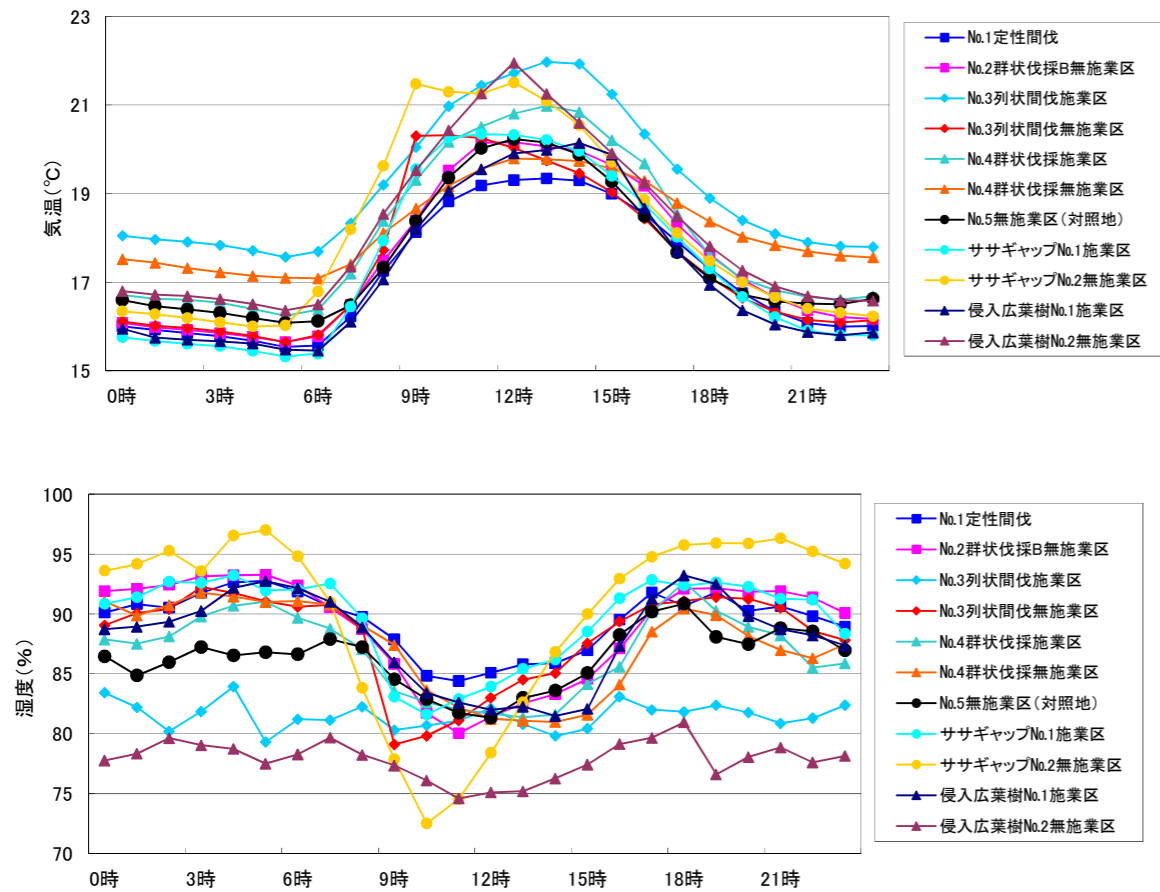


図 5.1-26 畑ヶ平間伐施業実証試験地 植林地 No. 1 における気温・湿度の日周変化 (平成 25 年度)

注 1) 上図が気温、下図が湿度変化を示す。

注 2) 以下のプロットについては、データロガー計測機器内に結露が生じていたため、部分的に誤計測を含むデータを記録した可能性がある。

No. 2 群状伐採 B 施業区 (データ記録されず)、No. 2 群状間伐 B 無施業区、No. 3 列状間伐施業区、No. 4 群状間伐無施業区、ササギャップ No. 2 無施業区、侵入広葉樹 No. 1 施業区。データロガーが雨風に曝される無施業区で機材不具合が多かった。

### 【ハサリ間伐施業実証試験地 植林地 No. 3】

ハサリ間伐施業実証試験地内において、平成 25 年度の計測結果から集計した、各プロットにおける気温・湿度の日周変化の平均を図 5.1-21 に示す。

水色系の色調で示した施業区では、他のプロットよりも気温が早くから上昇をはじめ、無施業区よりも 1℃程度高くなる傾向が見られた。湿度については明け方から午前中にかけてセンサー部の結露によると考えられるデータの乱れが認められるものの、列状間伐を行ったプロットで昼間の湿度が高い、群状間伐を行ったプロットでは湿度が低い、といった傾向が認められた。

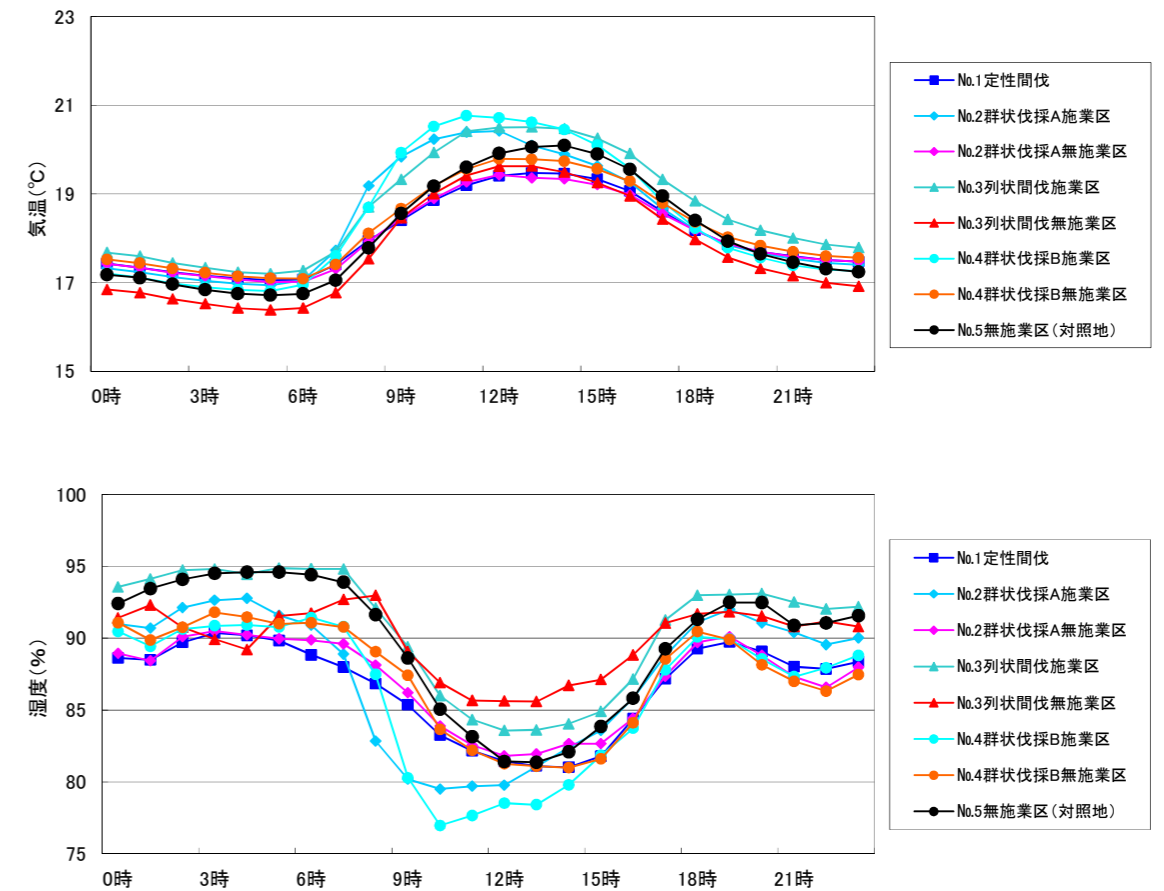


図 5.1-27 ハサリ間伐施業実証試験地における気温・湿度の日周変化 (平成 25 年度)  
注) 上図が気温、下図が湿度変化を示す。



# 東中国山地緑の回廊モニタリング調査とりまとめ（整理） 概要版

## 【三室採餌環境整備試験地 植林地 No. 4】

三室採餌環境整備試験地内において、平成 25 年度の計測結果から集計した、各プロットにおける気温・湿度の日周変化の平均を図 5.1-23 に示す。

三室採餌環境整備試験地では、プロット間の気温の差はほとんど確認されなかった。湿度については、施業地 No. 2 では夜間において他のプロットよりも低い湿度を示し、日中には無施業地での湿度が高くなる傾向が見られた。

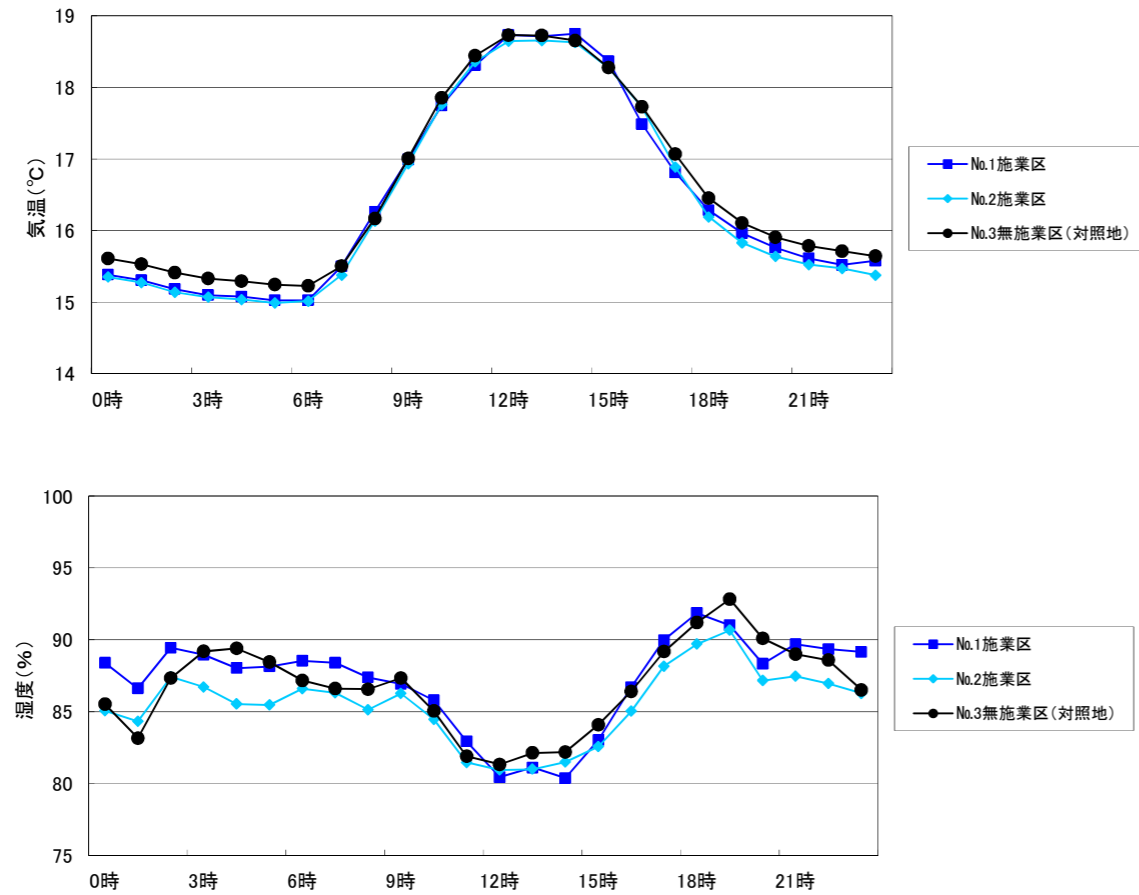


図 5.1-28 三室採餌環境整備試験地における気温・湿度の日周変化（平成 25 年度）

注) 上図が気温、下図が湿度変化を示す。

## 【畑ヶ平間伐施業地 植林地 No. 5】

畑ヶ平間伐施業地 植林地 No. 5 内において、平成 25 年度の計測結果から集計した、各プロットにおける気温・湿度の日周変化の平均を図 5.1-25 に示す。

本調査地では、他のプロットに比べて列状間伐を行ったプロットでの気温が高く、湿度が低くなる傾向が見られた。これは森林施業により、日照が増し、風通しがよくなることで、他のプロットよりも気温が高くて湿度の低い環境が出現した効果と考えられる。無施業区では林床が広くササに覆われているため、低温と高湿度の条件となっていると考えられた。

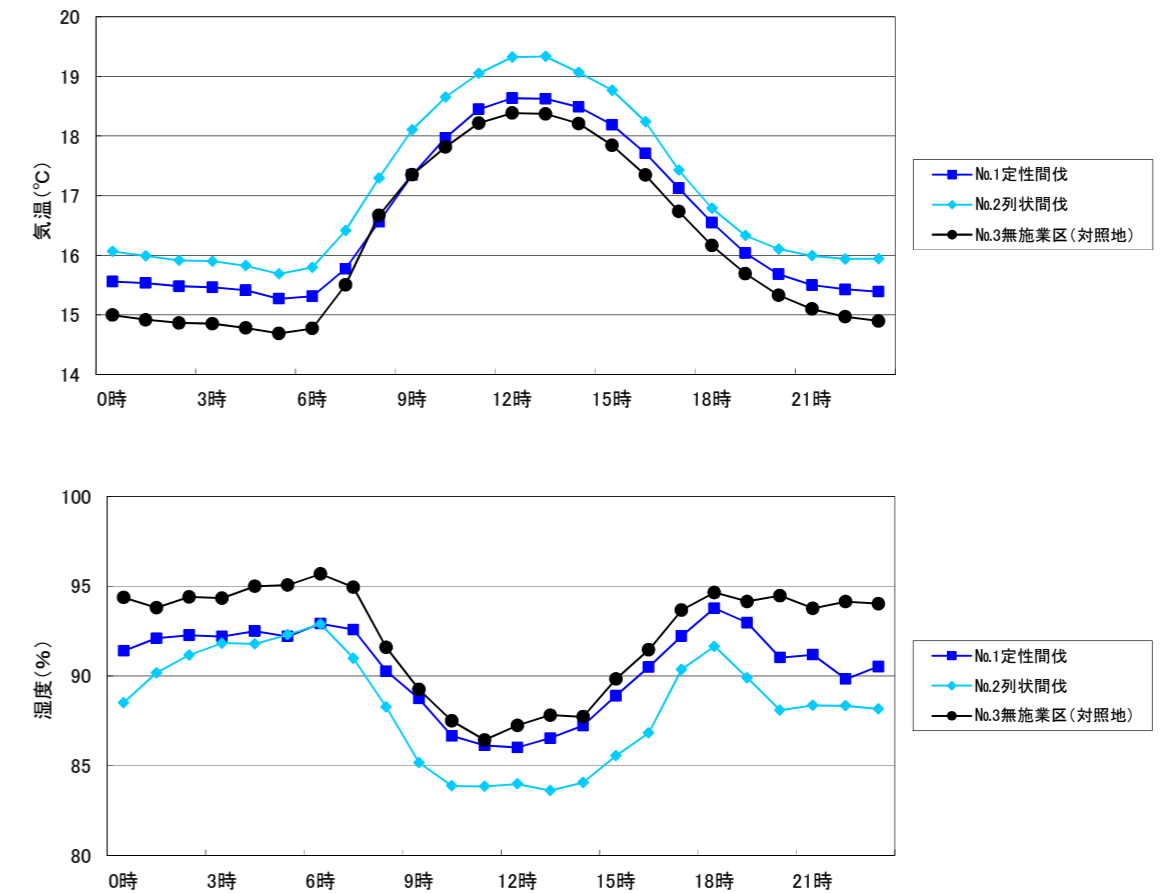


図 5.1-29 畑ヶ平間伐施業地（植林地 No. 5）における気温・湿度の日周変化（平成 25 年度）

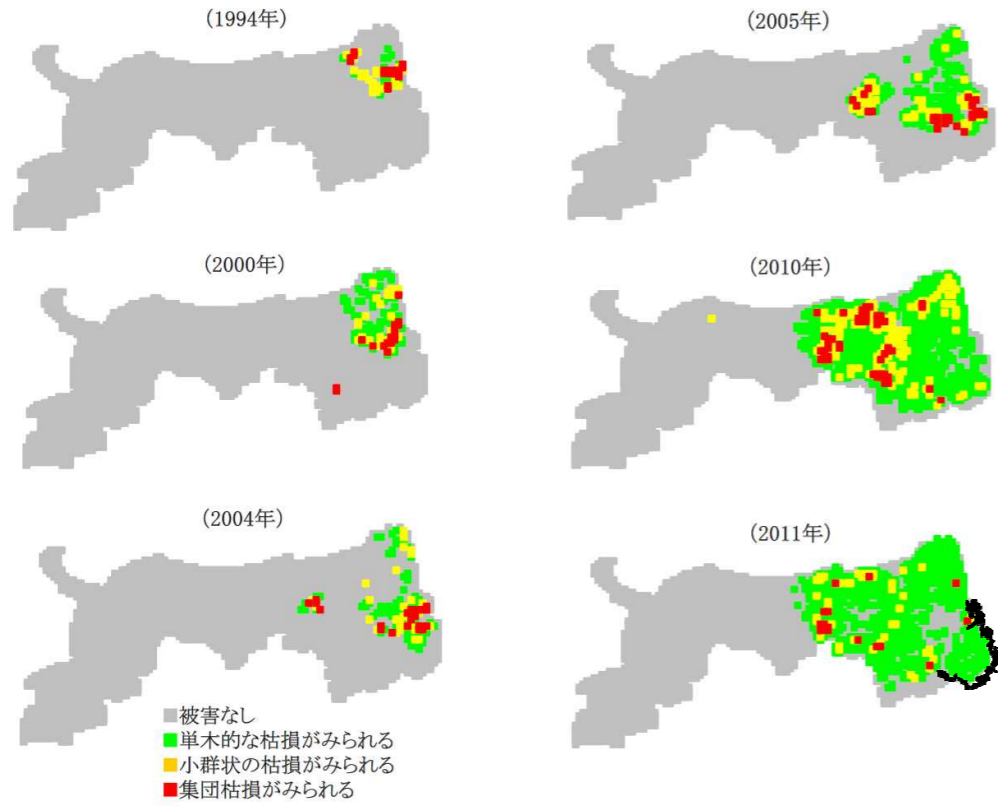
注) 上図が気温、下図が湿度変化を示す。

## 5.1.5 ナラ枯れの状況

### (1) 緑の回廊周辺地域における状況

鳥取県および兵庫県におけるナラ枯れの分布状況を図 5.1-30 および図 5.1-31 に示す。

両県とも、平成 20 年代になってからナラ枯れは増加傾向であるが、近年はやや被害が沈静化している。



出典：鳥取県 HP

図 5.1-30 鳥取県のナラ類集団枯損被害エリアの推移（緑の回廊の位置を黒く塗りつぶした）

### (2) プロット周辺における状況

緑の回廊の調査プロット周辺においては、平成 22 年度の調査で、植林地 No. 3（ハサリ）の調査プロット付近でナラ枯れが確認された。当地では、ミズナラの大木がカシノナガキクイムシの被害を受けており、周辺の森林にも遠方からであるがカシノナガキクイムシの被害木と思われる褐色になった広葉樹が確認された。

その他の地域では、プロットの周辺でナラ枯れによる集団枯損は確認されなかったが、今後、警戒が必要と考えられる。



図 5.1-32 ハサリ国有林におけるナラ枯れの状況（平成 22 年度）



出典：兵庫県 HP

図 5.1-31 兵庫県のナラ類被害エリアの推移（緑の回廊の位置を黒く塗りつぶした）

## 5.1.6 緑の回廊の有効性

### (1) 野生動物の移動経路の確保

緑の回廊は保護林を相互に連結し、野生動物の移動経路を確保することを目的に設定されている。モニタリング調査の目的の1つは緑の回廊の野生動物の移動や利用実態を把握し、有効性を検証することである。

調査地点の中で限られた範囲での自動撮影やフィールドサイン調査であること、獣道を必ずしも全ての野生動物が利用するとは限らないこと等の量的な評価がしにくい条件の中でも、7年間で17種の哺乳類が確認され、鳥類も多数確認されている。なお、哺乳類の確認種のうち、外来種としてはハクビシン1種が確認された。

このように、多様な動物の利用の実態から、緑の回廊の有効性を評価することができる。自動撮影調査の結果を見ると、7年間の調査を通じると、各調査区域（実証試験地や比較プロット）間には確認種の大きな差がなく、多種多様な動物が調査区域間にわたって広く分布し、ひいては緑の回廊内を中心に移動していることが示唆された。また、ツキノワグマもすべての調査区域（実証試験地や比較プロット）で撮影されており、緑の回廊内を中心に移動していることが想定された。このように、広範囲での生息移動が示唆され、緑の回廊の設置目的である移動経路の確保の点から緑の回廊の効果を高度に発揮していると考えられる。

### (2) 緑の回廊の機能維持にふさわしい森林の維持

緑の回廊では、分断された個体群の保全及び交流と個体群の遺伝的多様性の確保、生物多様性を保全するはたらきを発揮させるため、適切に森林の維持、管理を図ることとしている。

緑の回廊の機能を担う森林としては、坂ノ谷国有林、沖ノ山国有林のブナクラスの調査地点が代表である。これらの調査プロットでは、動物や堅果類の年次動向をモニタリングしており、緑の回廊の機能を担う森林として、多様な生物の生存環境となっていることを把握している。

### (3) 森林整備の効果

緑の回廊では、森林整備の必要がある場合には、植生の状態に応じて、下層植生を発達させたり、裸地化の抑制を図ったりして、緑の回廊全体として、針葉樹や広葉樹に極端に偏らない樹種構成、林齢、樹冠層等の多様化を図るための森林施業を実施することとしている。

モニタリング調査によって、森林施業によって森林の光環境が改善されること、気温や湿度が変化すること、動物の利用頻度が増加すること、施業地での下層植生が発達すること、といった点を確認し、データにより裏付けることができた。

自動撮影調査の結果では、ニホンジカやノウサギといった草食系哺乳類の確認が多く撮影されており、特に無施業地に比べ施業地での撮影回数が多いことや、施業後に哺乳類の撮影回数が増加することから、間伐施業により下層植生が生育した結果であると考えられる。

## 5.2 課題

東中国山地緑の回廊モニタリング調査は、平成19年度から平成25年度まで継続して実施されている。その調査によって多くの事象が明らかとなり、前項に示した通り、緑の回廊の有効性を確認することができた。兵庫県、鳥取県、岡山県などの関係機関には、毎年度の調査結果を報告し情報提供を行っている。今後もより広範に調査データを活用できるように、本調査の課題を以下のとおり抽出した。

### 5.2.1 調査目的の設定

モニタリング調査の目的は緑の回廊の有効性を検証するための必要なデータを得ることである。その調査で得られたデータを合理的に解析し、広範に活用できるようにするためには、調査項目毎に詳細な調査目的を設定し、経年的に調査の統一性を担保する必要がある。調査項目毎に調査目的が設定されていれば、現場の調査員が目的意識を持って調査することができ、結果として調査精度も向上する。

### 5.2.2 各項目の調査

#### (1) 森林調査

##### ① 林相・林分構造の把握

林分構造図（平面図、断面図）が作成されているが、同じ場所であれば、5年毎でよいので、長期間続けることが大切と考えられる。

##### ② 成長量及び林分動態把握

成長量の把握も5年毎でよいと考えられる。成長量は基本的に、胸高直径と樹高で把握され、測定の精度が要求される。しかし、樹高計測に当たって、梢の位置とその根元を同時に見通せる場所は現場で少なく、実態としては誤差を生じやすいので、樹高は参考程度とせざるを得ない。したがって、胸高直径を5年ごとに比較できるように、正確に測る必要がある。胸高直径を比較できるように測るには、胸高直径の測定位置（高さ）によって、測定の差異が生じないように、測定位置の確認（ポールなどで）をしなければならない。また、成長量把握の場合は、同じ樹木に同じ識別番号を付与し、個体毎（樹種毎）の成長量を把握する。

動態把握で重要なことは枯損木を含めた樹木の消長である。プロット平面図に枯損木の位置を記録し、経年比較ができるようにする。

#### (2) 林床植生調査

##### ① 野生動物の生息環境把握

林床植生は野生動物の生息環境の把握に重要な情報を提供する。野生動物の生息環境の把握には草本層だけでなく、低木層の植生調査も必要と考えられるので、低木層も含めた方形枠とし、もう少し広く設定し調査をした方がよい。その際、食痕などがあれば、記載するなど、林床植生調査の目的の一つは生息環境把握であることを明確化する。

##### ② 森林の更新把握

林床植生は毎年変容があるので、中長期（最低でも10年程度）継続して同じ場所で調査すれば、ブナなどの樹木種子の発芽生長の推移を把握することが出来る。樹木調査と比較することによって、森林の更新の状況を把握することが出来るので、林床植生調査を毎年継続させることが大切である。森林の更新状況と野生動物の生息状況と合わせれば貴重な情報となる。

## (3) 野生動物調査

### ①野生動物の利用状況の把握

#### ■自動撮影調査

基本的には自動撮影装置を設置した場所、設置した期間における野生動物の出現状況が把握される。その出現状況の経年比較などは、緑の回廊全体の利用頭数の傾向を表しているとは言えないものの、自動撮影の内容を理解した上で、自動撮影された野生動物の種や回数比較は出来る。そのためには、少なくとも、同じ期間、同じ場所では1台だけでなく、複数機による自動撮影が望ましい。例えば、種子の豊凶と自動撮影された回数の比較を出来る可能性がある。

#### ■糞塊調査

ニホンジカの生息密度の把握を目的とした調査である。近年のニホンジカの増加傾向と、今後の国有林内での被害低減につなげることを目的として、平成24年度よりニホンジカの糞塊調査を実施している。調査手法は広く使われている手法であり、調査地点間の比較も可能であるが、登山道として高頻度で使用されている調査ルート（扇ノ山）では、ニホンジカの確認例数が極端に少なく、現実の生息密度を反映していない可能性がある。このため、調査の継続性を尊重したうえで、高率的な調査が実施できる調査地点や調査手法を定期的に見直すなど、目的に即した調査計画を立案する必要がある。

また、三室国有林採餌環境整備プロットにおいて、猛禽類の餌動物の糞塊調査を実施することで、餌環境を把握することができる。

### ②野生動物相の把握

#### ■自動撮影調査とフィールドサイン調査

緑の回廊を利用している野生動物相を把握することを目的とした調査である。回廊（移動）的利用を想定し、野生動物を重点的に調査している。野生動物のフィールドサイン調査や目視調査は、緑の回廊の野生動物相の把握に重要な情報を提供するので、自動撮影調査の補足としてではなく、調査範囲を設定し、精緻な調査とすることが望ましい。

また、三室国有林採餌環境整備プロットにおいて、猛禽類の生息確認調査を実施することが望ましい。

## (4) 種子生産量調査

### ①堅果種子の生産状況と利用の関係把握

種子生産量調査は、緑の回廊、その他周辺区域において、野生動物の食料として重要な堅果を生産する主要な樹種の種子生産量を推測する。これにより、野生動物の生息地利用の関係を明らかにすることで、緑の回廊の有効性を検証するものである。

緑の回廊の利用状況は野生動物の自動撮影又はフィールドサインによって考察することになるが、現実的には個体数（観察例数）の少ないツキノワグマのような種については、経年的に量的な比較ができるほどの情報は、自動撮影やフィールドサインによる調査では得られていない。種子生産量調査も、トラップの設置数が限られるため、ミズナラやクリといったブナ以外の樹種については、限られた樹木からの情報しか得ることができない現状となっている。したがって、調査対象樹木の選定と調査ポイントの設定などを適切に検討する必要がある。

## (5) 気温湿度調査及び最大積雪深測定

### ①気象把握

#### ■温湿調査

気温・湿度調査の把握は緑の回廊モニタリング調査の基礎調査の一つで、正確に測定することによって、他の調査結果との関連性を知り得る資料となる可能性がある。そのためには、できるだけ正確な測定方法が求められる。湿度については、センサー部に水滴が付着する影響のためか、異常値の出るプロットがある。全地点に百葉箱を設置することが望ましい。

### ②積雪と緑の回廊利用との関係把握

#### ■最大積雪深調査

積雪の多い年の翌年は野生動物の生息個体数が減少する可能性が指摘されており、最大積雪状況の経年比較出来るようにする必要がある。最大積雪深を測ることに自体に意味があるのではなく、結果を経年比較できるようにすることが重要である。

## (6) 聞き取り調査

### ①野生動物相の把握

緑の回廊を利用している野生動物相を把握することを目的に聞き取り調査をする。関係機関だけでなく、森林組合で現場に入る人などから、ヒアリングできるような工夫があれば、野生動物相の情報量は増えると考えられる。

### ②情報交換

関係機関とデータ情報を共有し、有効活用出来るように、調査方法等を関係機関と調整することが望まれる。

## 5.2.3 今後、留意すべき事項

### (1) ニホンジカの増加に伴う森林被害の増加

東中国山地ではニホンジカの生息数が多く、全プロットで撮影され、聞き取り調査で森林被害も増加しているようである。

これまでの糞塊調査ではニホンジカ個体数の増加傾向は確認されておらず、林床植生調査でも顕著な植生の衰退は確認されていないが、自動撮影調査では平成23年頃からニホンジカの撮影回数が増加傾向である。今後は緑の回廊内でもニホンジカの個体数が増加し、森林植生に被害を及ぼすようになる懸念がある。

モニタリング調査においてはニホンジカの個体数の変化を把握するとともに、森林被害の発生状況について把握できるよう、得られた調査結果に応じて必要な調査を検討することが望ましい。

### (2) ニホンジカの増加に伴う動物相の変化

ニホンジカの個体数が増加することにより、ノウサギをはじめとする草食動物の個体数が減少する恐れがある。ニホンジカの増加に伴う動物相の変化は、中型から小型の動物を食物とするイヌワシやクマタカといった猛禽類、中型から大型の哺乳類の生息に変化を及ぼすおそれがある。

このため、緑の回廊のモニタリング調査においては、主に自動撮影調査を通じて、ニホンジカの個体数の増加傾向について関連データの収集に努めることが望まれる。

## 5.3 モニタリング情報の活用検討

### (1) 豊かな野生動物相の保護管理

緑の回廊の目的は、森林生態系の構成者である野生動植物の多様性を保全するため、その移動経路を確保し、生息・生育地の拡大と相互交流を促すことである。緑の回廊では、分断された個体群の保全と個体群の遺伝的多様性の確保、生物多様性を保全するはたらきを発揮させるため、適切にその維持を図り、針葉樹や広葉樹に極端に偏らない樹種構成、林齢、樹冠層等の多様化を図るための森林施業を実施することとしている。そのため、緑の回廊においてはモニタリング調査を実施して、野生動植物の移動実態や森林施業との因果関係等の把握に努めているところである。モニタリング調査において、ツキノワグマ、イノシシ、ニホンジカといった大型の哺乳類からキツネ、タヌキ、アナグマ、ホンドテン、ノウサギといった中～小型の哺乳類、コウモリ類と多様な哺乳類が撮影された。このように、東中国山地の回廊は動物にとって貴重な生息空間を提供していると解析された。緑の回廊に位置づけられている国有林は、種の多様性の視点からも期待されており、周囲の民有林とも関連した野生動植物の保護管理検討が必要となってきた。そのため、調査した結果を関係機関と共有し、保護管理に役立てることが望ましい。

### (2) ツキノワグマ、ニホンジカなどの獣害対策

東中国山地緑の回廊を含む兵庫県および鳥取県は、岡山県も含めて堅果類の調査を行う広域ネットワークのもとで、ツキノワグマの注意情報を発信している。ツキノワグマなどの大型動物の移動能力を考慮すると、民有林だけでなく、国有林も含めた情報共有のもとで、適切な保護管理が求められる。本緑の回廊調査では継続したモニタリングの貴重な調査結果が蓄積されている。今後、国有林での調査結果等を有効に活用するため、関係各県と情報公開のあり方を検討していく必要がある。また近年、被害が増加傾向にあるニホンジカについても情報を共有し、有効な保護管理対策を関係機関で広域に検討し、有効な手立てを講じることが求められている。

## 5.4 今後の緑の回廊モニタリング調査のあり方（平成26年度以降）

### 5.4.1 樹木植生調査

調査目的：林相及び林分構造の把握  
成長量及び林分動態の把握

- ・ 5年毎の調査とする。
- ・ 樹高及び胸高直径を計測する。
- ・ 林分断面図及び樹木生育位置平面図を作成する。枯損木を把握し図示する。  
(測定位置、測定樹木の同一化を徹底)

### 5.4.2 林床植生調査

調査目的：森林の更新状況把握  
野生動物の生息状況把握

- ・ 方形枠を設定し、低木層も含めて調査する。
- ・ 食痕を把握する。
- ・ 植物社会学的調査に加え、種毎の生育個体数を把握する。
- ・ (定性的な解析に加え、種多様性指数、類似度指数での経年比較)

- ・ 調査ポイントの増設を検討する。
- ・ (植林地と天然林(ブナクラス域)の区分だけでなく、地球温暖化の影響なども考慮し、標高と植生の関係を考慮)
- ・ 毎年調査をする。できるだけ長期間継続的に調査することが望ましい。

### 5.4.3 野生動物調査

調査目的：緑の回廊の利用状況把握

：野生動物相(哺乳類)の把握

- ・ 実施期間、実施時期、場所を定めて自動撮影調査及びフィールドサイン調査をする。
- ・ GPSなど器具を用いて、調査場所(ルート)が特定できるようにする。
- ・ 糞塊調査も合わせて実施する。
- ・ 毎年調査をする。できるだけ長期間調査することが望ましい。
- ・ 三室国有林採餌環境整備プロットでの鳥類調査の検討。

### 5.4.4 種子生産量調査

調査目的：堅果種子の生産状況と緑の回廊の利用関係を把握

- ・ 種子トラップ調査に加え、着果状況調査など、石川県や福井県の堅果類の調査手法を加えて調査する。調査時期については、標高なども検討し、適切な時期とする。
- ・ 豊凶の周期や同調性などを解析できるように、毎年調査をする。できるだけ長期間調査することが望ましい。

### 5.4.5 温湿度調査及び最大積雪深測定

調査目的：気象の把握

積雪と緑の回廊利用の関係把握

- ・ データロガーの特徴を踏まえ、できるだけ正確に温度と湿度を測定できるように設置する。(直射日光が当たらない場所など、湿度は誤差が生じることもあるので参考程度)
- ・ 設置の困難性、積雪荷重などを考慮し、限界値を定めた上で、最大積雪深指示計を設置する。

### 5.4.6 聞き取り調査

調査目的：意見交換による情報共有

- ・ 将来的には、調査に必要な資料を収集することに主眼を置いた聞き取り調査の枠にとらわれず、意見交換による情報共有の場として位置づける。