

平成 31 年度
野生鳥獣との共存に向けた
生息環境等整備調査事業
(九州中央山地)

報告書

令和 2 年 2 月

九州森林管理局

目 次

第1章 事業概要

1-1 事業目的	1
1-2 事業実施地域	1
1-3 事業実施期間	4
1-4 事業実施方針	4
1-5 事業実施フロー	4

第2章 事業内容

2-1 生息密度調査	6
2-1-1 シカの生息密度	6
2-1-2 継続調査地域における生息密度の推移	27
2-2 植生被害レベル調査等	117
2-2-1 植生被害レベル	117
2-2-2 シカの生息密度と植生被害レベルの関係	131
2-3 植生の保護・再生手法の検討	140
2-3-1 保護対象種の生育・再生状況の確認及び保護・再生手法の検討	140
2-3-2 植生保護柵の保守点検結果	154
2-4 その他の調査	162
2-4-1 生息密度増加地域における増加原因究明調査	162
2-4-2 低密度地域におけるシカ管理を進めるための調査	167
2-4-3 植生の保護・再生手法の検討における植生保護柵の一部開放及び追加調査	174
2-5 広域移動規制柵の検証	179
2-5-1 植生及び植生被害レベルの状況	179
2-5-2 シカの生息密度	192
2-5-3 広域移動規制柵周辺のシカの利用状況	201
2-6 検討委員会の設置・開催	210
2-6-1 目的	210
2-6-2 検討委員会の設置	210
2-6-3 検討委員会の開催	210

2-7 今後の課題	217
2-7-1 生息密度調査について	217
2-7-2 植生被害レベル調査について	218
2-7-3 シカの生息密度と植生被害レベルの関係について	219
2-7-4 植生保護柵のモニタリングについて	220
2-7-5 植生保護柵の保守点検及び保護対象種の管理について	220
2-7-6 ゾーンディフェンスについて	220
2-7-7 広域移動規制柵の検証について	221
2-7-8 低密度管理の提案について	221
引用文献・参考文献	223

第1章 事業概要

1-1 事業目的

九州中央山地、祖母・傾山系、霧島山系等（以下、「九州中央山地等」という。）の森林地帯においては、ニホンジカ（以下、「シカ」という。）によって、林内の低木・草本類などの下層植生が食害を受けるとともに、中・上層木においても剥皮被害や枯死、倒木が増加している。その被害は人工林のみならず天然林にも及んでおり、九州中央山地等における森林が有する種の多様性の低下や希少種の絶滅といった事態を招いている状況にある。また、一部の地域では、森林の劣化による土壌流出、裸地化を引き起こしており、国土保全の観点からも大きな問題となっている。

このため、九州中央山地等において、シカによる林業被害の防止と森林環境への悪影響を及ぼす以前の環境への回復と維持へ向けた効果的なシカ被害対策が急務となっている。

こうした状況を踏まえ、本事業では九州中央山地等の森林（人工林、天然林）において、シカの生息密度、植生被害の状況、被害を受けた植生の再生手法などの分析・検討を行い、住民と鳥獣の棲み分け・共生を可能とする地域づくりを目指す。

1-2 事業実施地域

本事業における生息密度調査、植生被害レベル調査の対象地域を表 1-2-1、植生の保護・再生手法の検討に係る調査箇所を表 1-2-2 に示す。

また、宮崎自動車道天神トンネル上部に設置した広域移動規制柵の検証に係る調査箇所を含めた、本年度の事業対象地域全体の位置は、図 1-2-1 に示す。

表 1-2-1 シカの生息密度調査、植生被害レベル調査の対象地域

地域	森林管理署
① 祖母傾地域(祖母山地区)	大分署
	宮崎北部署
② 祖母傾地域(傾山地区)	宮崎北部署
③ 祖母傾地域(佐伯地区)	大分署
④ 大矢国有林	熊本署
⑤ 山ノ上国有林	熊本署
⑥ 菅内大臣国有林	熊本署
⑦ 向坂山地域	熊本署
	宮崎北部署
⑧ 三方界国有林	宮崎北部署
⑨ 大洞国有林	北薩署
⑩ 八重山地域	北薩署
	鹿児島署
⑪ 盤若寺国有林	鹿児島署
⑫ 永尾国有林	鹿児島署

凡例:  H31年度調査箇所

表 1-2-2 植生の保護・再生手法の検討に係る調査箇所

No.	地点名	県	市町村	森林管理署等	No.	地点名	県	市町村	森林管理署等
1	京丈山	熊本県	美里町	熊本署	13	大森岳2092	宮崎県	綾町	宮崎署
2	天主山	熊本県	山都町	熊本署	14	大森岳2049	宮崎県	綾町	宮崎署
3	目丸山	熊本県	山都町	熊本署	15	小池	宮崎県	都城市	都城支署
4	向坂山	熊本県	山都町	熊本署	16	鉄山万年青平	宮崎県	えびの市	都城支署
5	国見岳	熊本県	八代市	熊本南部署	17	鉄山入口	宮崎県	えびの市	都城支署
		宮崎県	椎葉村	宮崎北部署	18	小ヶ倉谷	宮崎県	えびの市	都城支署
6	白鳥山	熊本県	八代市	熊本南部署	19	出水市	鹿児島県	出水市	北薩署
7	水俣市	熊本県	水俣市	熊本南部署	20	さつま町	鹿児島県	さつま町	北薩署
8	障子岳	宮崎県	高千穂町	宮崎北部署	21	大平2003	宮崎県	小林市	都城支署
9	洞岳	宮崎県	日之影町	宮崎北部署	22	大平2006	宮崎県	小林市	都城支署
10	鬼の目山	宮崎県	延岡市	宮崎北部署	23	甕岳	宮崎県	えびの市	都城支署
11	諸塚村	宮崎県	諸塚村	宮崎北部署	24	えびの市境	鹿児島県	伊佐市	北薩署
12	上面木山湿地	宮崎県	川南町	西都児湯署					

凡例: H31年度調査箇所 H31年度調査箇所



図 1-2-1 事業対象地域

1-3 事業実施期間

本事業における実施期間は以下のとおりである。

自：令和元年6月3日

至：令和2年2月28日

1-4 事業実施方針

本事業の実施にあたっては次の仕様書に準拠するとともに、これに定めのない事項については委託側との打合せ協議によって定めるものとする。

○平成31年度野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査事業（九州中央山地）仕様書

1-5 事業実施フロー

本事業の実施フローを図1-5-1に示す。また、各調査の対象地域を表1-5-1に示す。

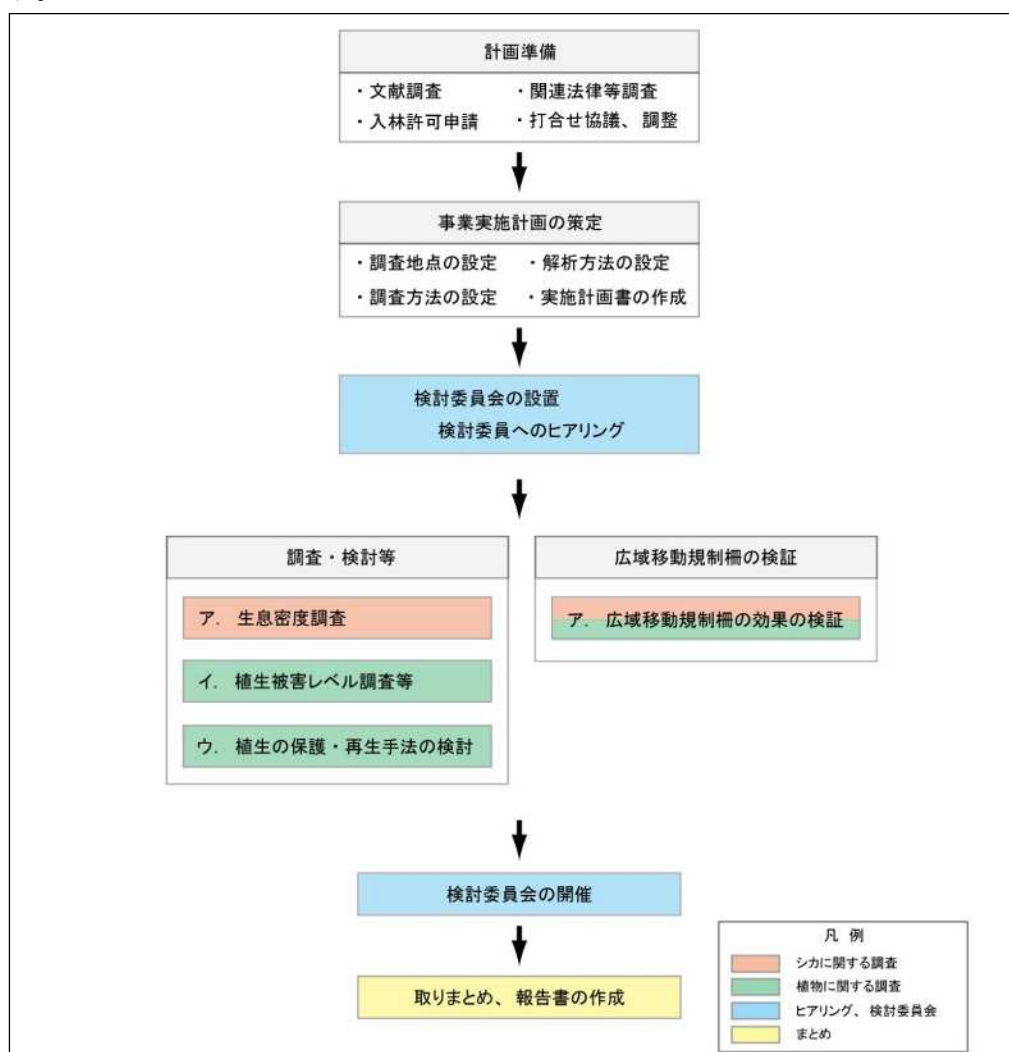


図 1-5-1 事業実施フロー

表 1-5-1 各調査の対象地域

調査項目				①祖母傾地域 (祖母山地区)	②祖母傾地域 (傾山地区)	③祖母傾地域 (佐伯地区)	④大矢 国有林	⑤山ノ上 国有林	⑥菅内大臣 国有林	⑦向坂山 地域	⑧三方界 国有林	⑨大洞 国有林	⑩八重山 地域	⑪盤若寺 国有林	⑫永尾 国有林	植生保護柵調査 6箇所	
(1)	調査・ 検討	ア	生息密度調査	○	○	○			○		○		○	○			
		イ	植生被害レベル調査	○	○				○		○			○			
		ウ	植生の保護・再生手法の検討														
(2)	広域移動規制柵の検証			宮崎自動車道の天神トンネル上部に設置したシカの広域移動規制柵について、現在の効果の検証と今後の被害対策の提案を行う。 (植生被害レベル調査及び植生調査、生息密度調査、自動撮影カメラ調査)													
(3)	検討委員会の設置			学識経験者で構成した検討委員会を設置。取りまとめ時期(2月頃)に検討委員会を開催													

○:今年度実施項目

■:今年度実施しない項目

第2章 事業内容

2-1 生息密度調査

2-1-1 シカの生息密度

(1) 目的

九州中央山地の各地域におけるシカの生息密度の現況を把握し、更に生息密度の年ごとの推移や植生被害との関係について考察することを目的とした。

(2) 方法

① 調査地域

調査地域は、祖母傾地域（祖母山地区）、祖母傾地域（傾山地区）、祖母傾地域（佐伯地区）、菅内大臣国有林、三方界国有林、八重山地域、盤若寺国有林の7地域である。

各調査地域に、標準地域メッシュの第3次メッシュ^{※1}（約1km×1km）を重ね、それぞれ9メッシュを調査する。各地域の調査メッシュは図 2-1-1-1 (1)～(7)に示した緑枠である。

※1 「標準地域メッシュ・システム（昭48.7.12 行政管理庁告示第143号「統計に用いる標準地域メッシュ及び標準地域メッシュコード」）に基づくもので、一定の経線、緯線で地域を網目状に区画する方法である。第3次メッシュは基準地域メッシュと呼ばれ、範囲は約1km×1km。

祖母傾地域(祖母山地区)；大分森林管理署管内、宮崎北部森林管理署管内

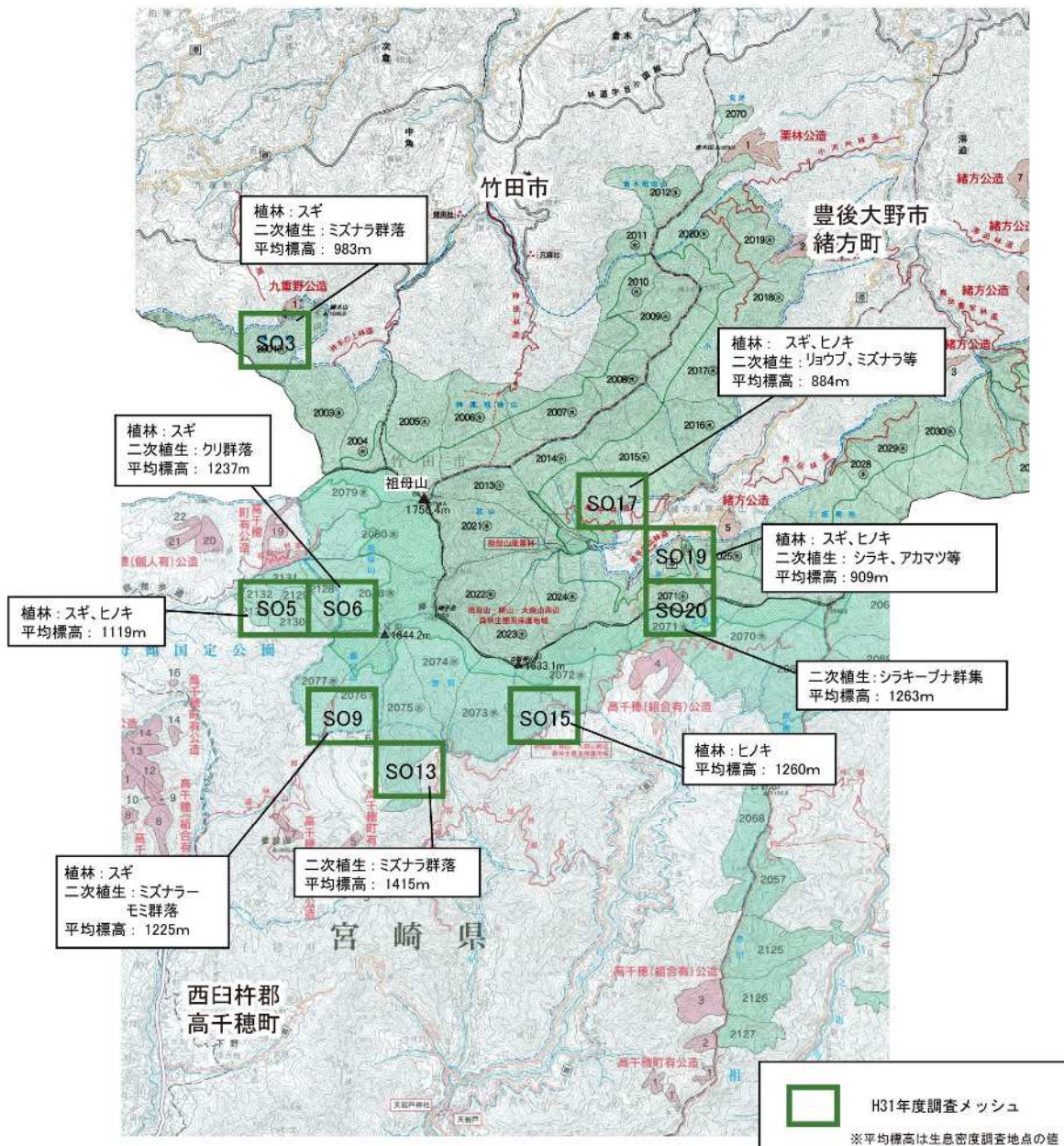


図 2-1-1-1 (1) 祖母傾地域(祖母山地区) 生息密度調査位置

祖母傾地域(傾山地区)；宮崎北部森林管理署管内

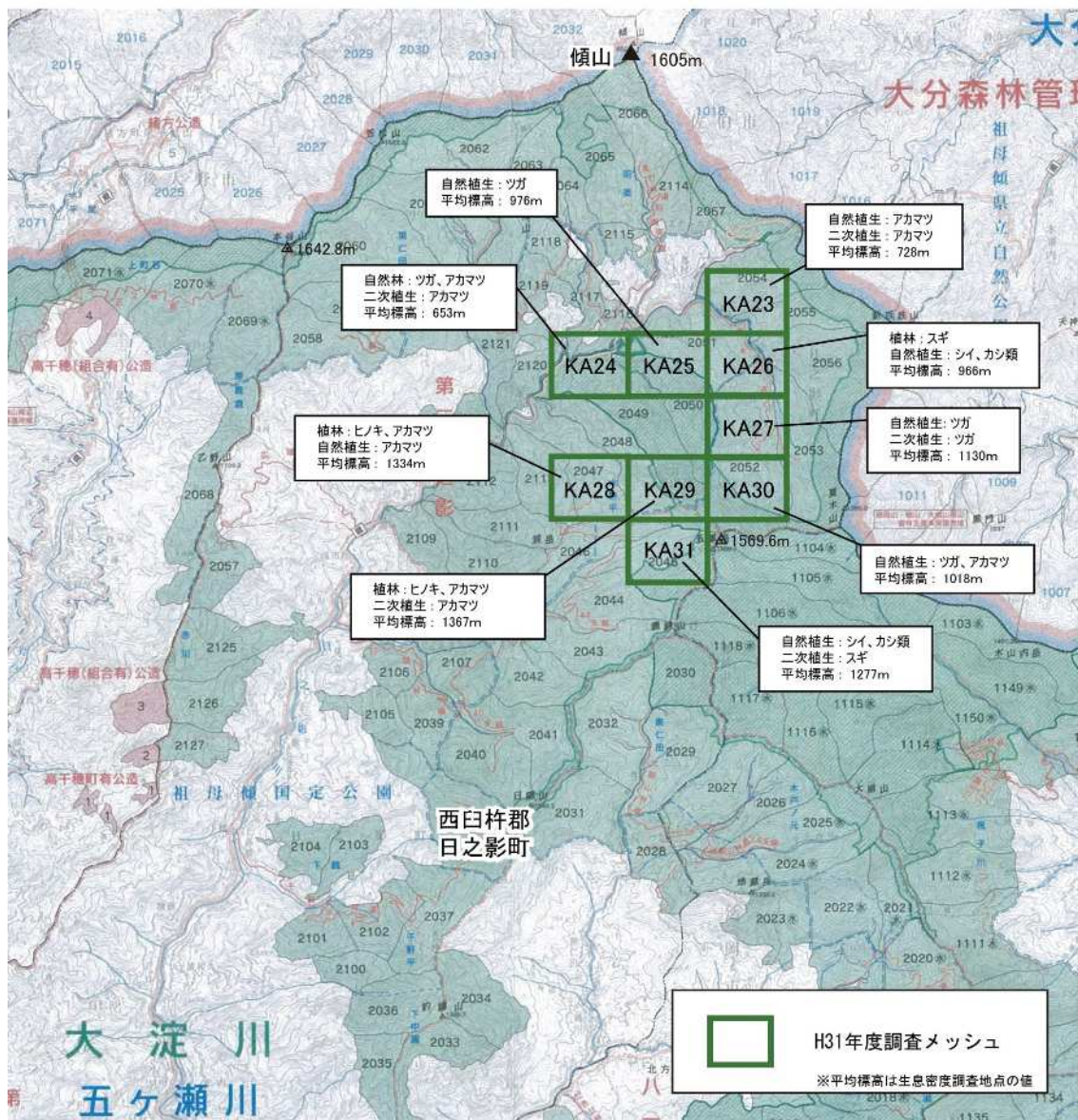


図 2-1-1-1 (2) 祖母傾地域(傾山地区) 生息密度調査位置

祖母傾地域（佐伯地区）；大分森林管理署管内

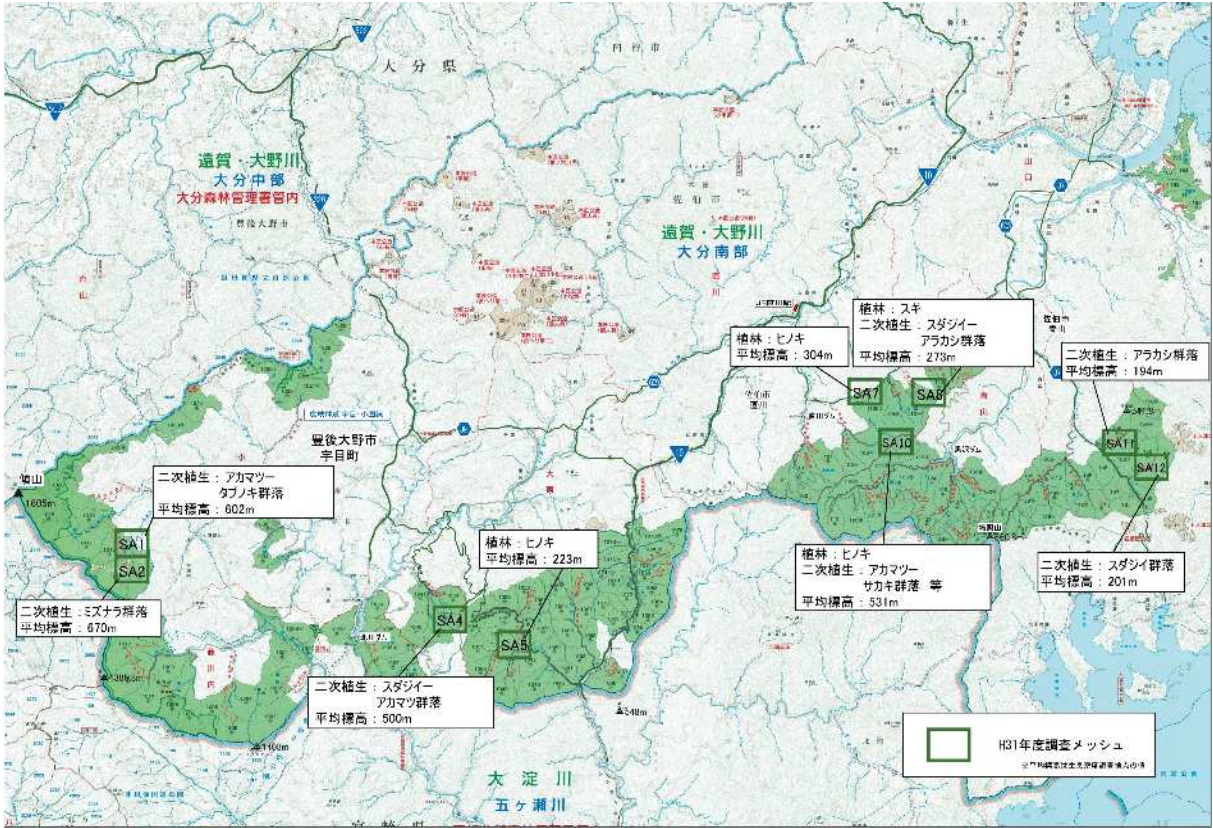


図 2-1-1-1 (3) 祖母傾地域 (佐伯地区) 生息密度調査位置

管内大臣国有林；熊本森林管理署管内

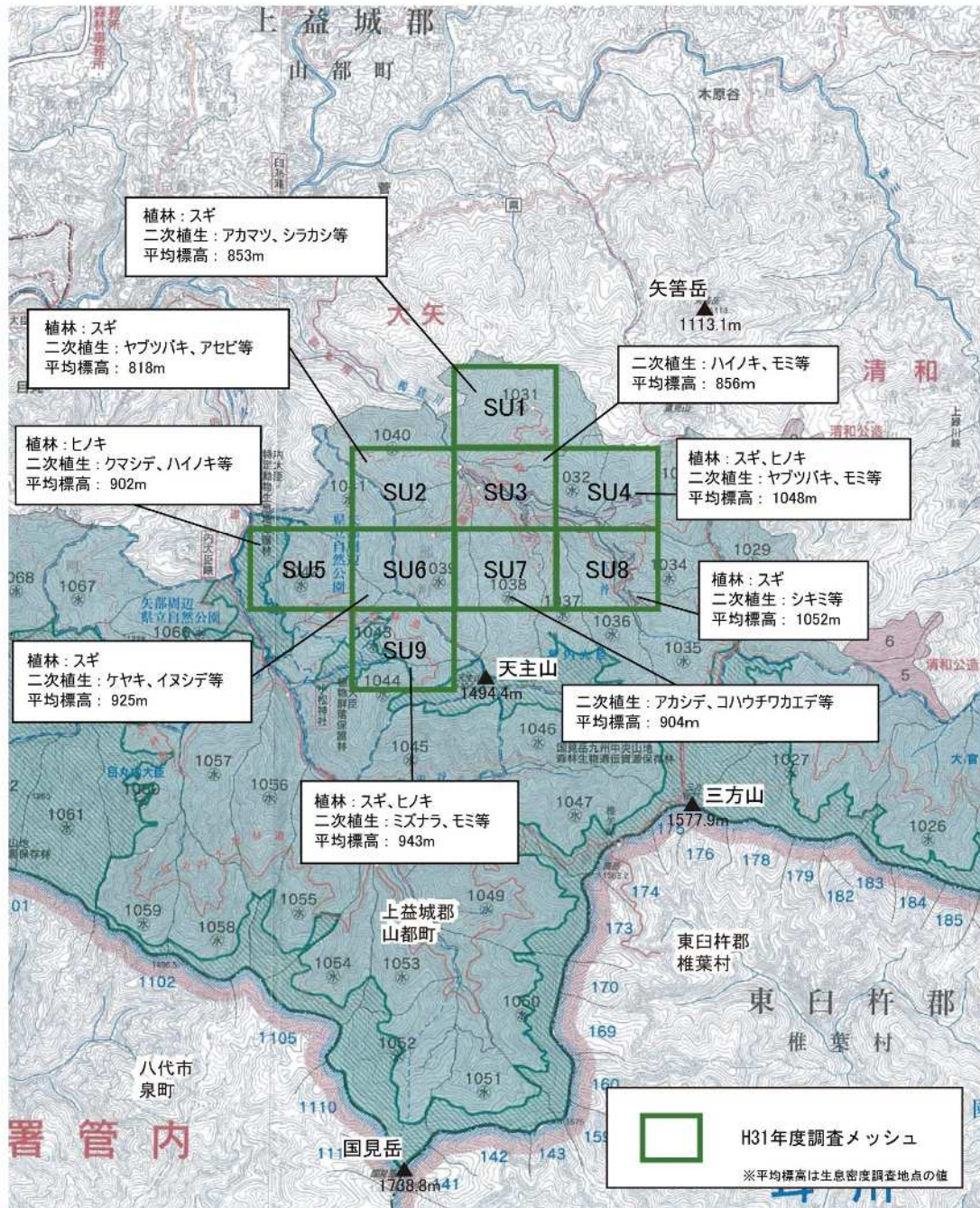


図 2-1-1-1 (4) 管内大臣国有林 生息密度調査位置

三方界国有林；宮崎北部森林管理署管内

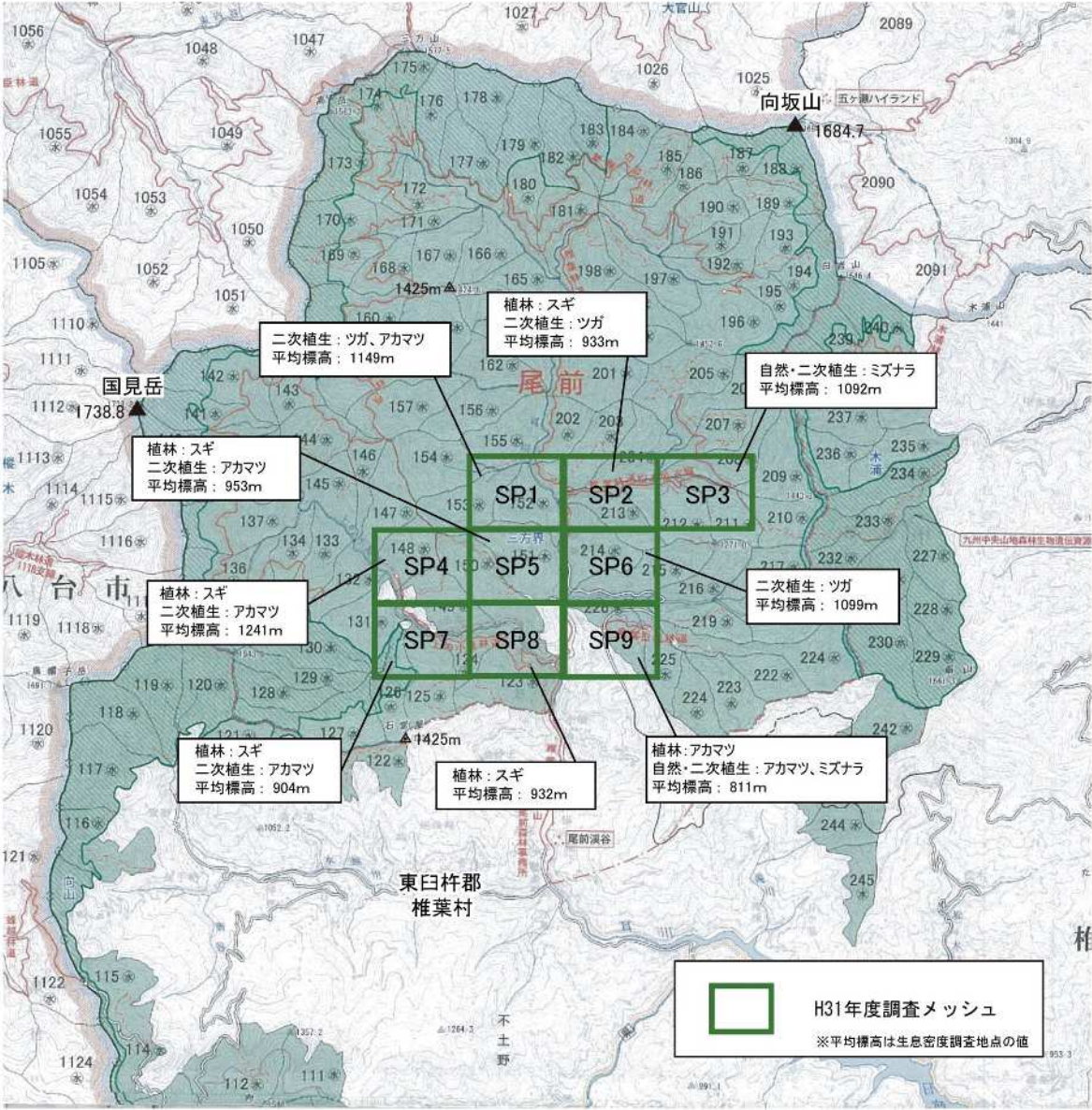


図 2-1-1-1 (5) 三方界国有林 生息密度調査位置

盤若寺国有林；鹿児島森林管理署管内

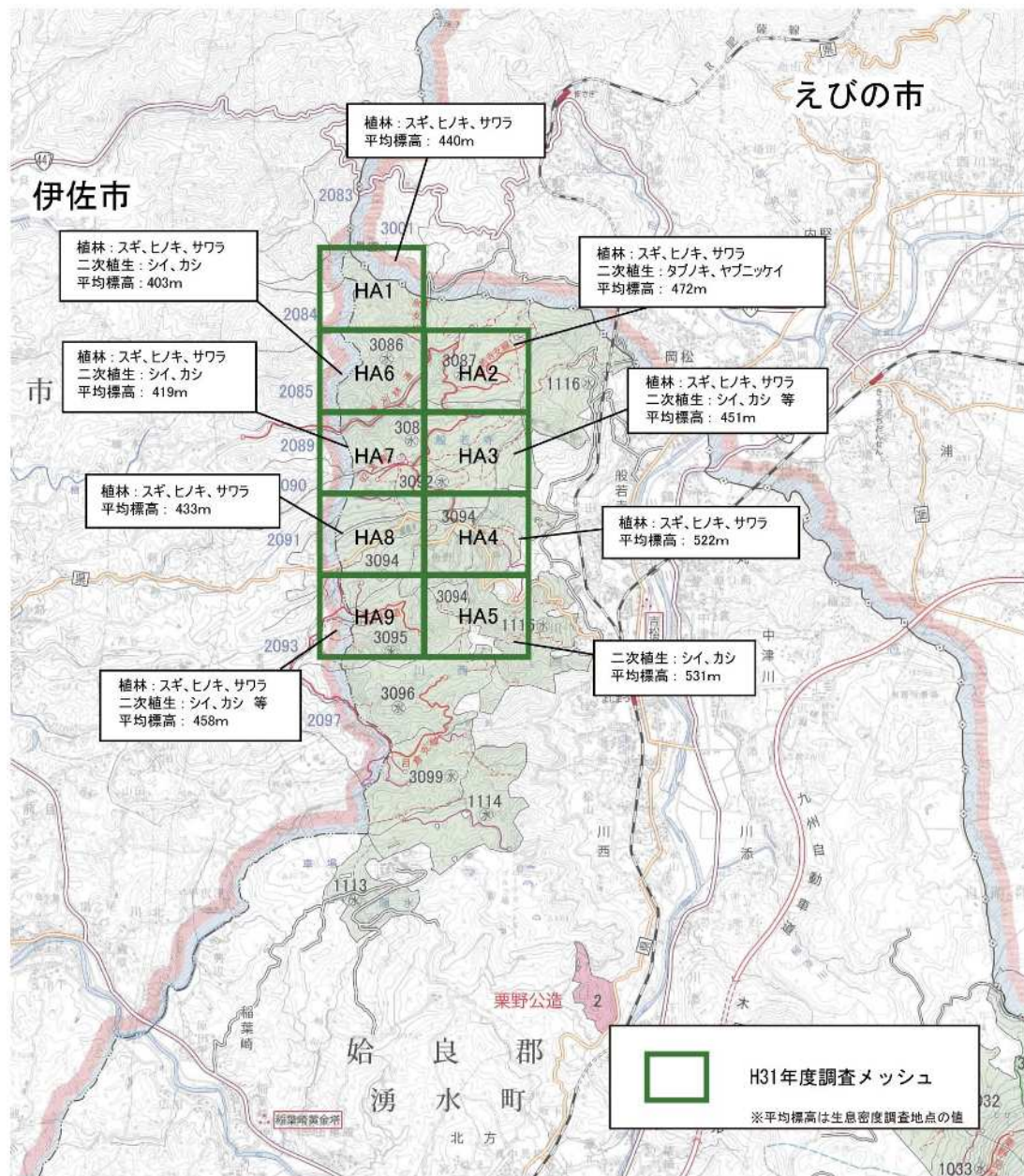


図 2-1-1-1(7) 盤若寺国有林 生息密度調査位置

② 調査方法

生息密度調査は、平成 30 年度と同様の方法である糞粒法により実施した。

糞粒の調査は、大面積で小数設置した場合より小面積で多数設置した場合が効果的であること (Neff, 1968)、1 m×1 m のコドラート (調査枠) であれば糞の見落とし率を考慮しないですむこと (小野ほか, 1983)、調査面積が 110 m² 以上から糞粒数の調査誤差が安定すること (西下, 1999) が報告されている。従って、各調査メッシュに 1 m×1 m のコドラートを 110 個設置して、その中のシカの糞粒数を数えた。

コドラートの設置には、ベルトトランセクト法を用いた。各調査メッシュにおいて、直線延長 440m を基本とするベルトトランセクト (帯状調査区) を設定し (図 2-1-1-2)、3 m 毎に 1 m×1 m のコドラートを設けて調査を実施した。なお、林道や遊歩道沿いの糞粒数は、林分奥に比べ有意に多くなる傾向が確認されている (環境省, 2009)。その林道効果を回避するため、ベルトトランセクトの設定に当たっては、林縁部から林内へ入ったところを始点とし、また、林道や歩道に対して垂直に設定した。



図 2-1-1-2 ベルトトランセクト法のイメージ

③ 調査時期

調査は、過年度データとの比較や高標高地における積雪等を考慮して、表 2-1-1-1 に示すようにおおよそ同一時期である 10 月下旬から 12 月中旬にかけて 1 回実施した。

表 2-1-1-1 各地域における調査実施時期

調査地域	調査時期
祖母傾地域(祖母山地区)	令和元年 11 月 15 日～11 月 20 日
祖母傾地域(傾山地区)	令和元年 11 月 21 日～11 月 23 日
祖母傾地域(佐伯地区)	令和元年 10 月 25 日～10 月 30 日
菅内大臣国有林	令和元年 11 月 7 日～11 月 14 日
三方界国有林	令和元年 11 月 25 日～11 月 27 日
八重山地域	令和元年 11 月 19 日～12 月 3 日
盤若寺国有林	令和元年 12 月 4 日～12 月 12 日

④ 解析方法

各調査メッシュにおいて得られた糞粒数を基に、密度推定プログラム「FUNRYU Pa ver. 2(2013 年 6 月版)」を用いてシカの生息密度を推定した。これは「FUNRYU」(岩本ほか, 2000)を改良した「FUNRYU Ver. 1.2.1(=FUNRYU Pa)」(池田, 2005; 池田, 2007)の改訂版である。

本プログラムは Microsoft 社製 Excel の Visual Basic で作成されており、調査地における過去 5 年間の月平均気温、調査月直近 12 ヶ月の月平均気温、調査した月、調査で得られた 1 m²当たりの糞粒数を入力すると、1 km²当たりのシカの生息密度が算出される。

調査地における過去 5 年間の月平均気温及び調査月直近 12 ヶ月の月平均気温は、調査地に最も近い気象観測所の過去のデータを基に、標高差 100mにつき 0.65℃の補正気温を用いた。

各メッシュの推定生息密度を算出した後、調査を実施したベルトトランセクトの中心を観測点として地形図に重ね合わせ、地理情報システム (ESRI 社製 ArcGIS10.4.1) を用いて、空間補間法の一つである逆距離加重法 (Inverse Distance Weighted: IDW、以下「IDW 法」とする。) で、各地域の生息密度分布図を作成した。空間補間とは、観測点の属性値に基づき地理空間で観測されない場所の属性値を推定することである。

IDW 法は、空間補間をする際に、観測点までの距離の逆数で重み付けした属性値平均を用いることで、観測点近くの属性値を大きく評価する方法である。平成 27 年度以前は、観測点の属性値の統計的な関係も反映され、土壌学や地質学の分野で多用されるクリギング法^{*1}で補間を行った。本年度使用する IDW 法は、空間における自己相関係数を考慮に入れる必要がなく簡単に処理でき、局所的に属性値が高くなった場所でも利用できるとされている (近藤ほか, 2003)。

なお、今年度は上述した IDW 法による推定その他、全国的にシカの生息個体数

推定に用いられ始めているベイズ法^{※2}を用いて推定した。ベイズ法は、毎年、調査のデータからより現実に近い推定値に更新していくことが可能で、局所個体群の推定に用いられている。ベイズ法には様々な手法があるが、今回はシカの個体数推定で実績のある「状態空間モデル」によるベイズ推定法（以下、ベイズ法と称す）による個体数推定を用いて推定値に乖離がないか等の検証を実施し、今後導入が可能かを検討した。

-
- ※1 クリギング法：連続的に広がる対象を、複数の測定箇所での属性値を用いて任意の位置の値を予測する方法。調査地点の位置とその地点の生息密度を使って、調査地点間の生息密度を予測（補完）した。
- ※2 ベイズ法：データを得る前に用意したパラメータの確率分布（事前分布という）を野外から得られる実際のデータに重み付けして、確率分布（事後分布という）を推定する考え方。

(3) 結果

『九州におけるシカ被害対策の推進について(概要)』(九州森林管理局, 2015)のシカによる森林被害対策の基本的な考え方に基づいて、シカの生息密度を「無～低密度（1頭/km²未満）」、「低～中密度（5頭/km²未満）」、「中～高密度（10頭/km²未満）」、「極大（10頭/km²以上）」の4つに区分し、整理した。

① 祖母傾地域（祖母山地区）

祖母山地区における推定生息密度を、表 2-1-1-2 及び図 2-1-1-3 に示す。

推定生息密度の平均は 7.57 頭/km²で、中～高密度に該当した。9 メッシュ中 3 メッシュが無～低密度、3 メッシュが低～中密度、2 メッシュが中～高密度、1 メッシュが極大であった。密度分布をみると、祖母山の南東側 1 メッシュが 42.41 頭/km²と突出して高かった。このほか、祖母山の南側と北西側に中～高密度の地域が存在した。

表 2-1-1-2 推定生息密度（祖母傾地域（祖母山地区））

調査 メッシュ 番号	調査年月日	平均 標高 (m)	糞粒 総数	糞粒 密度 (粒/m ²)	平成31年度 シカ密度 (頭/km ²)
SO3	令和元年11月19日	983	102	0.93	6.08
SO5	令和元年11月16日	1,119	55	0.50	2.76
SO6	令和元年11月16日	1,237	16	0.15	0.69
SO9	令和元年11月15日	1,225	16	0.15	0.70
SO13	令和元年11月15日	1,415	268	2.44	9.08
SO15	令和元年11月20日	1,260	32	0.29	1.33
SO17	令和元年11月20日	884	4	0.04	0.27
SO19	令和元年11月20日	909	649	5.90	42.41
SO20	令和元年11月20日	1,263	117	1.06	4.85
無～低密度（1頭/km ² 未満） 中～高密度（10頭/km ² 未満） 低～中密度（5頭/km ² 未満） 極大（10頭/km ² 以上）				平均	7.57

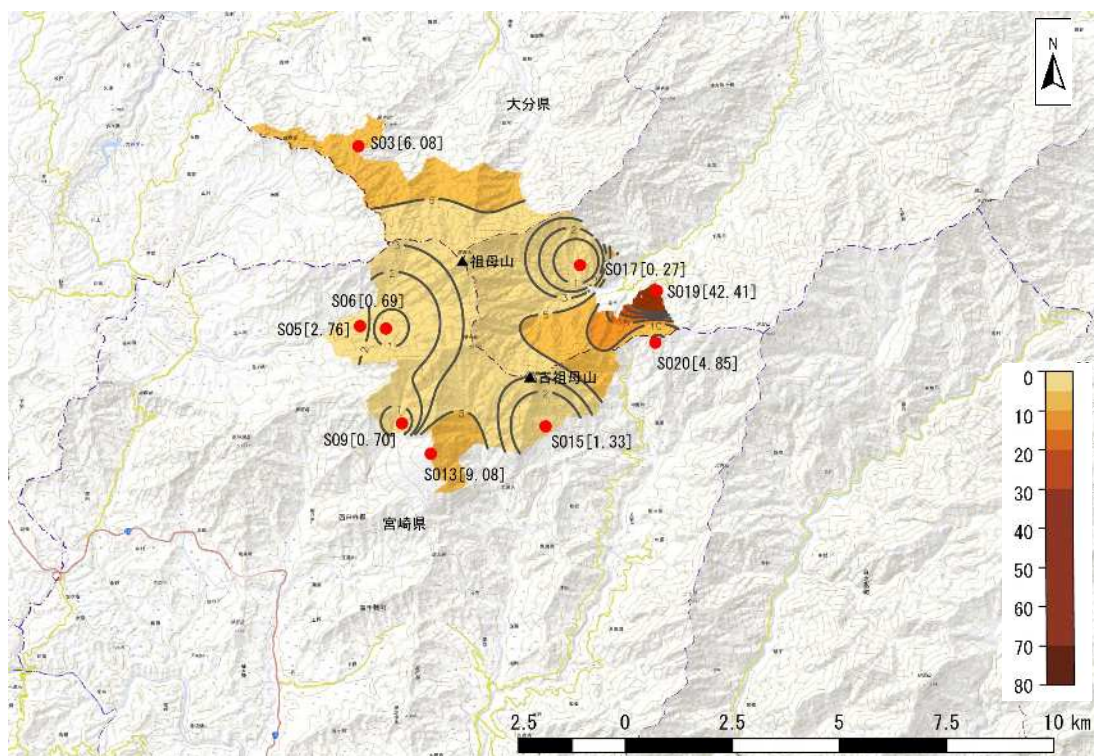


図 2-1-1-3 祖母傾地域（祖母山地区）における生息密度分布

② 祖母傾地域（傾山地区）

傾山地区における推定生息密度を、表 2-1-1-3 及び図 2-1-1-4 に示す。

推定生息密度の平均は 3.07 頭/km²で、低～中密度に該当した。9 メッシュ中 4 メッシュが無～低密度、2 メッシュが低～中密度、3 メッシュが中～高密度であった。密度分布をみると、五葉岳の南西側と北東側及び調査地区の北西側に中～高密度地域が存在した。

表 2-1-1-3 推定生息密度（祖母傾地域（傾山地区））

調査 メッシュ 番号	調査年月日	平均 標高 (m)	糞粒 総数	糞粒 密度 (粒/m ²)	平成31年度 シカ密度 (頭/km ²)
KA23	令和元年11月21日	728	5	0.05	0.41
KA24	令和元年11月23日	653	72	0.65	6.48
KA25	令和元年11月22日	976	12	0.11	0.72
KA26	令和元年11月22日	966	24	0.22	1.46
KA27	令和元年11月22日	1,130	5	0.05	0.25
KA28	令和元年11月21日	1,334	77	0.70	2.90
KA29	令和元年11月21日	1,367	12	0.11	0.43
KA30	令和元年11月21日	1,018	104	0.95	5.93
KA31	令和元年11月23日	1,277	222	2.02	9.04
無～低密度（1頭/km ² 未満） 中～高密度（10頭/km ² 未満）				平均	3.07
低～中密度（5頭/km ² 未満） 極大（10頭/km ² 以上）					

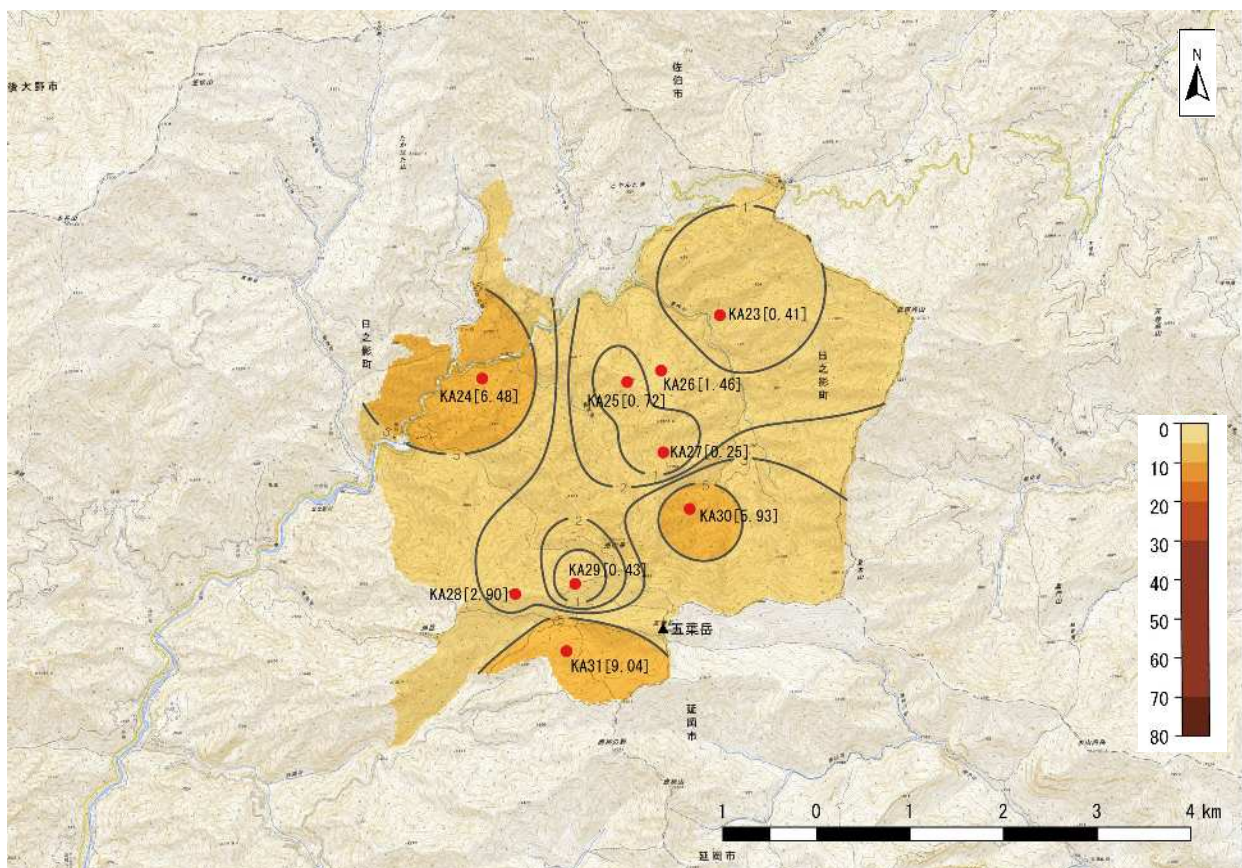


図 2-1-1-4 祖母傾地域（傾山地区）における生息密度分布

③ 祖母傾地域（佐伯地区）

佐伯地区における推定生息密度を、表 2-1-1-4 及び図 2-1-1-5 に示す。

推定生息密度の平均は 2.36 頭/km²で、低～中密度に該当した。9 メッシュ中 4 メッシュが無～低密度、4 メッシュが低～中密度、1 メッシュが中～高密度であった。密度分布をみると、神楽山の南東側で中～高密度地域が、それ以外の広い範囲に低～中密度地域が存在した。

表 2-1-1-4 推定生息密度（祖母傾地域（佐伯地区））

調査 メッシュ 番号	調査年月日	平均 標高 (m)	糞粒 総数	糞粒 密度 (粒/m ²)	平成31年度 シカ密度 (頭/km ²)
SA1	令和元年10月29日	602	10	0.09	0.88
SA2	令和元年10月29日	670	46	0.42	3.73
SA4	令和元年10月30日	500	43	0.39	4.34
SA5	令和元年10月30日	223	4	0.04	0.55
SA7	令和元年10月26日	304	6	0.05	0.75
SA8	令和元年10月26日	273	22	0.20	2.85
SA10	令和元年10月26日	531	14	0.13	1.36
SA11	令和元年10月25日	194	5	0.05	0.70
SA12	令和元年10月25日	201	44	0.40	6.13
無～低密度（1 頭/km ² 未満） 中～高密度（10頭/km ² 未満）				平均	2.36
低～中密度（5 頭/km ² 未満） 極大（10頭/km ² 以上）					

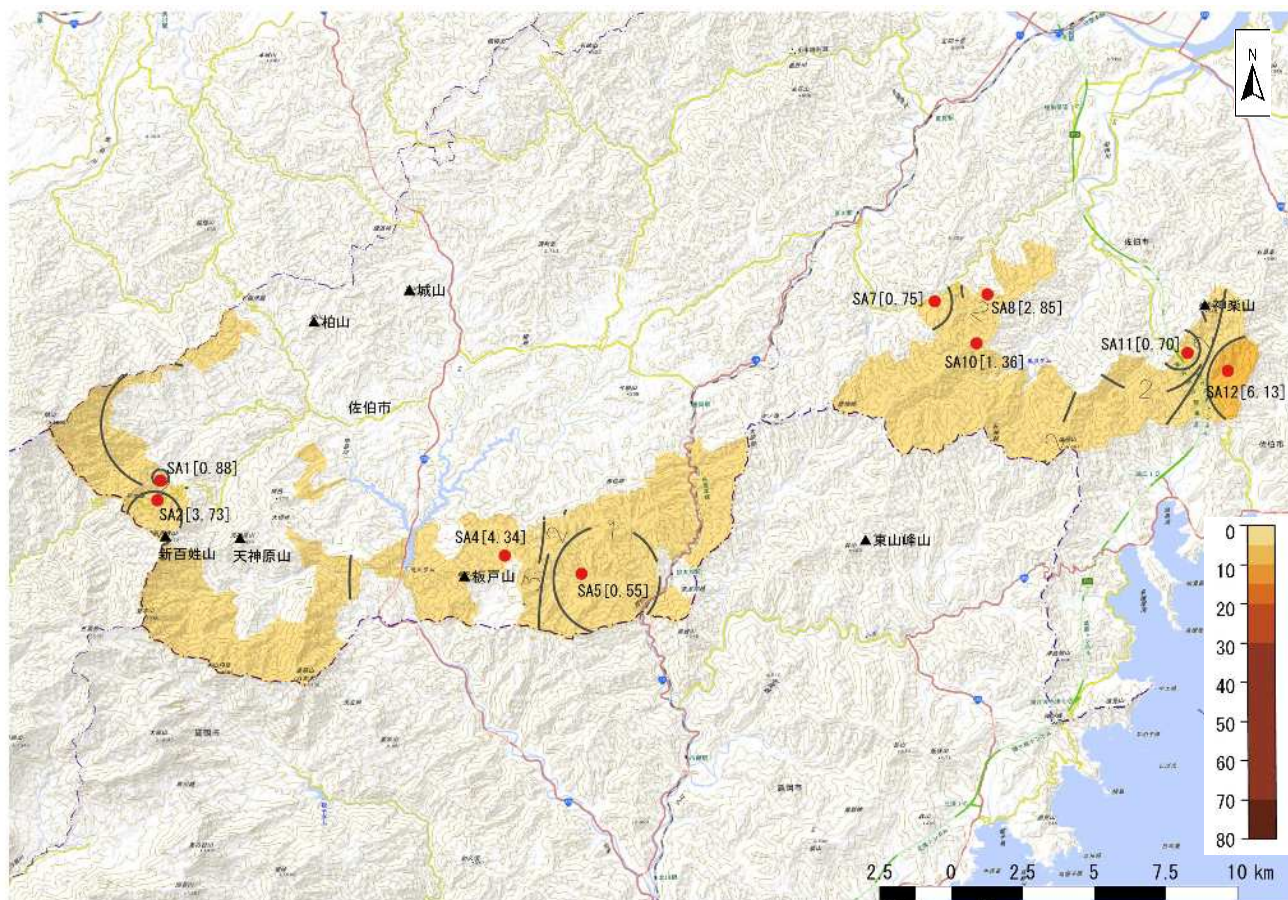


図 2-1-1-5 祖母傾地域（佐伯地区）における生息密度分布

④ 菅内大臣国有林

菅内大臣国有林における推定生息密度を、表 2-1-1-5 及び図 2-1-1-6 に示す。

推定生息密度の平均は 9.17 頭/km²で、中～高密度に該当した。9 メッシュ中 3 メッシュが低～中密度、3 メッシュが中～高密度、3 メッシュが極大であった。密度分布をみると、天主山と鴨猪川の間の天主山北西から北にかけて密度の高い極大地域が、調査地域の南西側と北東側に低～中密度地域が存在した。

表 2-1-1-5 推定生息密度（菅内大臣国有林）

調査 メッシュ 番号	調査年月日	平均 標高 (m)	糞粒 総数	糞粒 密度 (粒/m ²)	平成31年度 シカ密度 (頭/km ²)
SU1	令和元年11月12日	853	37	0.34	2.75
SU2	令和元年11月7日	818	341	3.10	26.46
SU3	令和元年11月8日	856	76	0.69	5.63
SU4	令和元年11月8日	1,048	72	0.65	4.20
SU5	令和元年11月14日	902	49	0.45	3.43
SU6	令和元年11月11日、12日	925	147	1.34	10.01
SU7	令和元年11月11日	904	175	1.59	12.24
SU8	令和元年11月11日	1,052	139	1.26	8.07
SU9	令和元年11月14日	943	146	1.33	9.73
無～低密度（1頭/km ² 未満） 中～高密度（10頭/km ² 未満） 平均					9.17
低～中密度（5頭/km ² 未満） 極大（10頭/km ² 以上）					

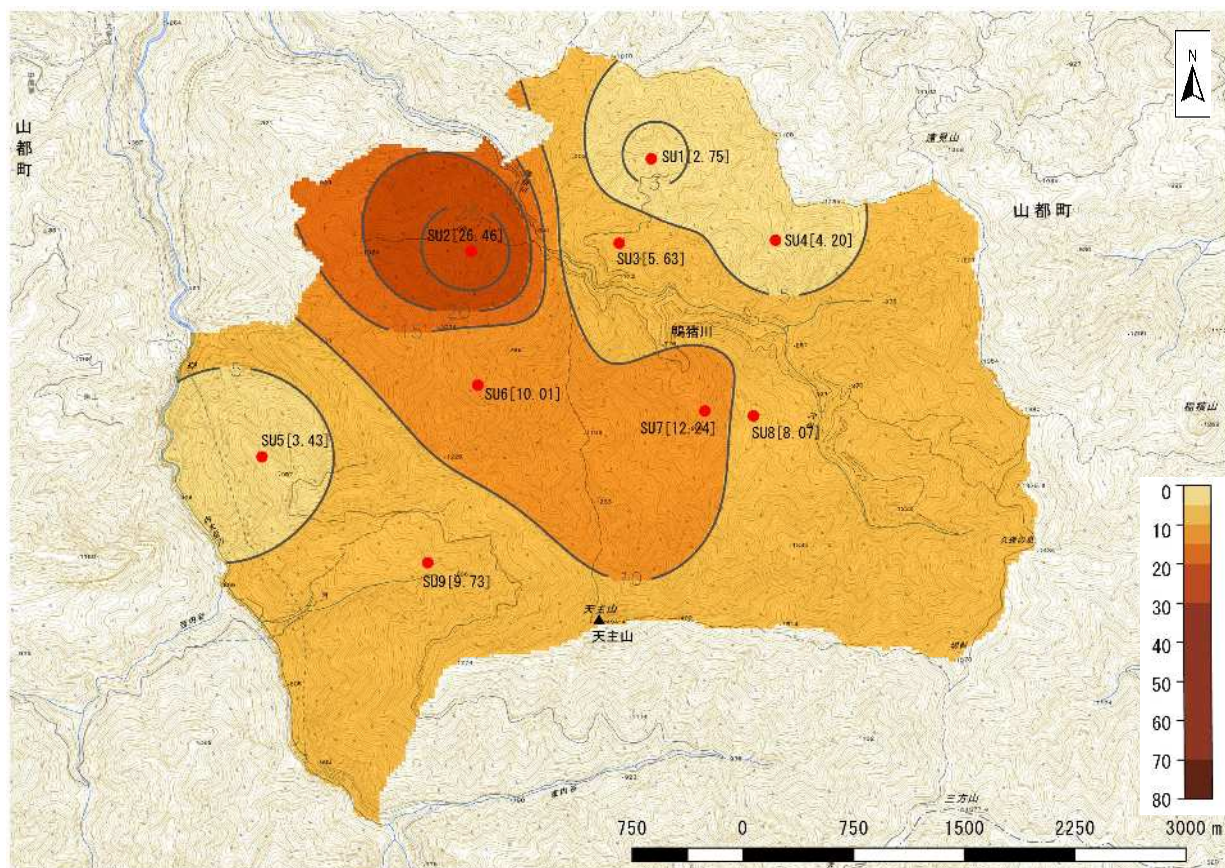


図 2-1-1-6 菅内大臣国有林における生息密度分布

⑤ 三方界国有林

三方界国有林における推定生息密度を、表 2-1-1-6 及び図 2-1-1-7 に示す。

推定生息密度の平均は 8.46 頭/km²で、中～高密度に該当した。9 メッシュ中 1 メッシュが無～低密度、2 メッシュが低～中密度、3 メッシュが中～高密度、3 メッシュが極大であった。密度分布をみると、調査地域の北側の椎葉林道松之坂支線周辺と南西側の上の小屋林道周辺で密度の高い極大地域が、中央部から西側に低～中密度地域が存在した。

表 2-1-1-6 推定生息密度（三方界国有林）

調査 メッシュ 番号	調査年月日	平均 標高 (m)	糞粒 総数	糞粒 密度 (粒/m ²)	平成31年度 シカ密度 (頭/km ²)
SP1	令和元年11月27日	1,149	149	1.35	7.46
SP2	令和元年11月26日	933	252	2.29	16.59
SP3	令和元年11月26日	1,092	333	3.03	17.95
SP4	令和元年11月27日	1,241	42	0.38	1.86
SP5	令和元年11月26日	953	5	0.05	0.32
SP6	令和元年11月26日	1,099	134	1.22	7.16
SP7	令和元年11月25日	904	112	1.02	7.64
SP8	令和元年11月25日	932	194	1.76	12.79
SP9	令和元年11月26日	811	57	0.52	4.35
無～低密度（1頭/km ² 未満） 中～高密度（10頭/km ² 未満） 低～中密度（5頭/km ² 未満） 極大（10頭/km ² 以上）				平均	8.46

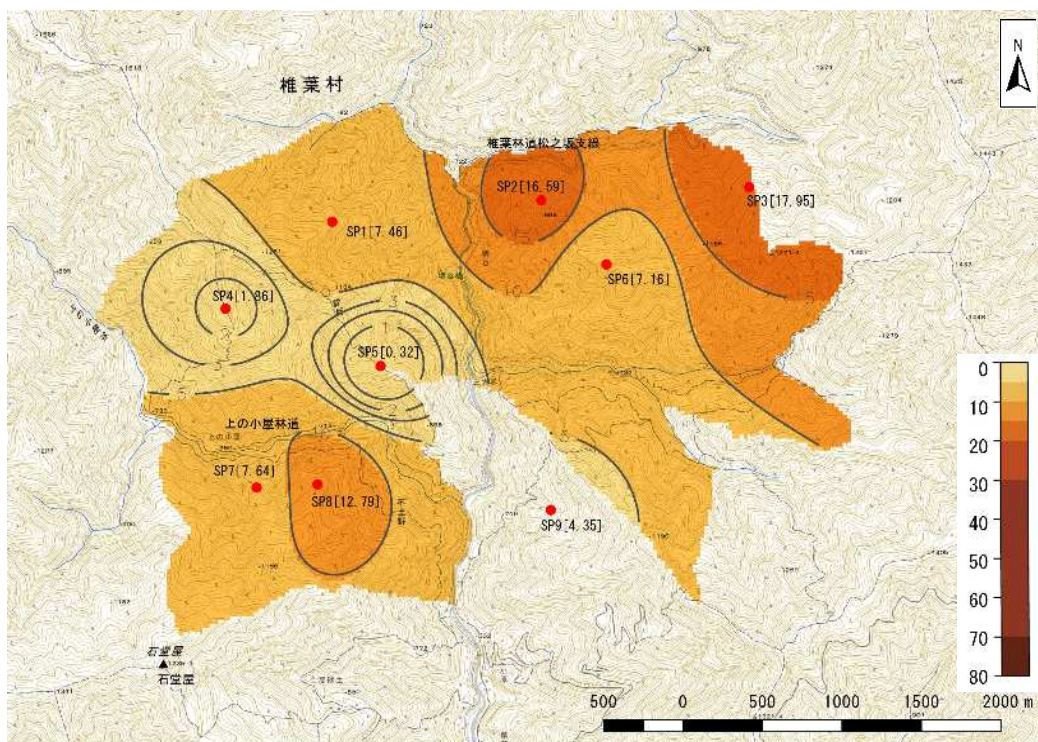


図 2-1-1-7 三方界国有林における生息密度分布

⑥ 八重山地域

八重山地域における推定生息密度を、表 2-1-1-7 及び図 2-1-1-8 に示す。

本事業では、推定生息密度の平均は 37.38 頭/km²で、極大に該当した。9 メッシュ中 2 メッシュが低～中密度、他 7 メッシュが極大であった。密度分布をみると、清浦ダムを取り囲むように密度の高い極大地域が存在し、北西側と南西側に低～中密度地域が存在した。特に、清浦ダムの西側では 125.8 頭/km²と突出して高い地域が見られた。

表 2-1-1-7 推定生息密度（八重山地域）

調査メッシュ番号	調査年月日	平均標高(m)	糞粒総数	糞粒密度(粒/m ²)	平成31年度シカ密度(頭/km ²)
YA1	令和元年12月3日	648	195	1.77	23.47
YA3	令和元年11月26日	424	290	2.64	44.80
YA5	令和元年11月21日	435	13	0.12	1.99
YA10	令和元年11月28日	239	150	1.36	27.75
YA12	令和元年11月19日	236	20	0.18	3.71
YA13	令和元年11月28日	274	702	6.38	125.80
YA14	令和元年11月19日	436	371	3.37	56.60
YA16	令和元年11月26日	339	224	2.04	37.72
YA20	令和元年11月21日	486	101	0.92	14.61
無～低密度（1頭/km ² 未満） 中～高密度（10頭/km ² 未満） 低～中密度（5頭/km ² 未満） 極大（10頭/km ² 以上）				平均	37.38

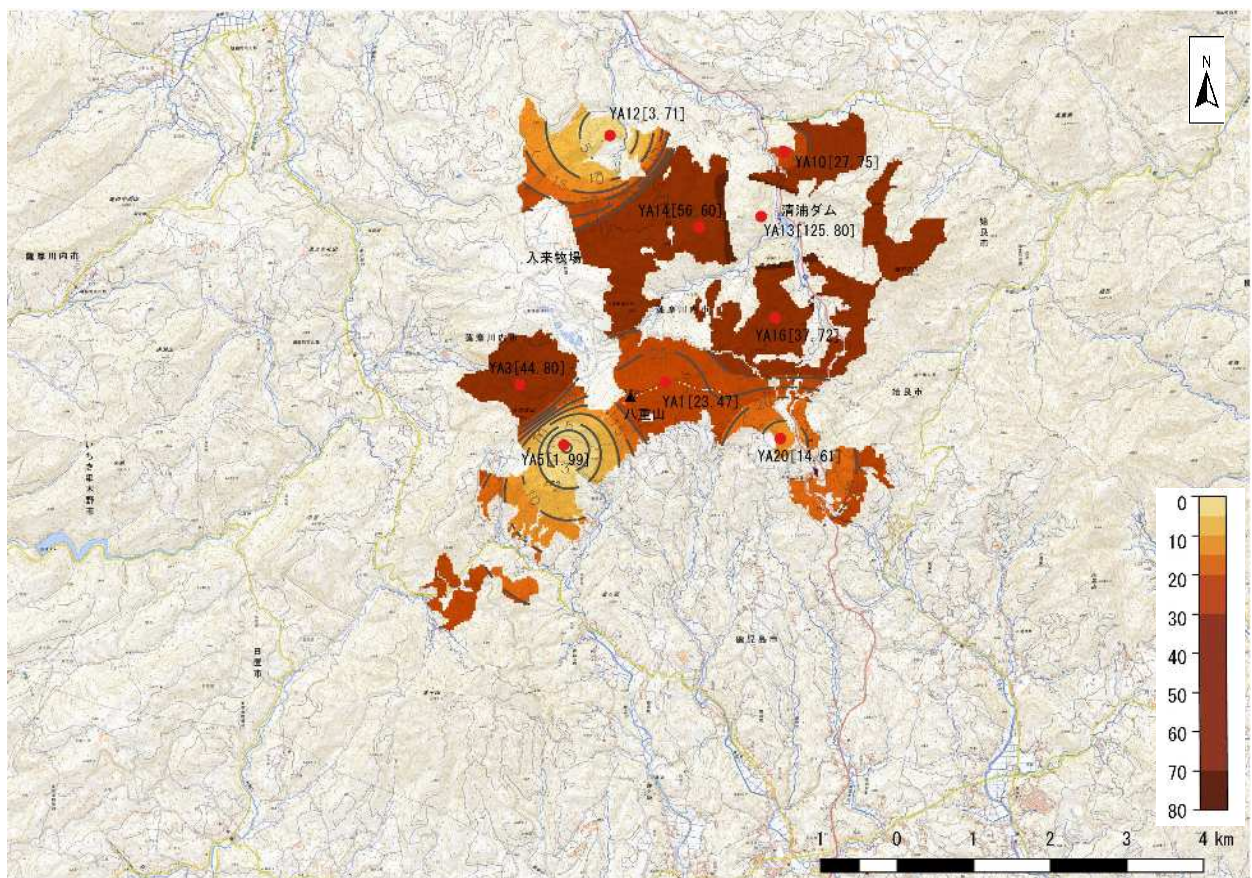


図 2-1-1-8 八重山地域における生息密度分布

⑦ 盤若寺国有林

盤若寺国有林における推定生息密度を、表 2-1-1-8 及び図 2-1-1-9 に示す。

推定生息密度の平均は 17.97 頭/km²で、極大に該当した。9 メッシュ中 1 メッシュが低～中密度、2 メッシュが中～高密度、6 メッシュが極大であった。密度分布をみると、全体に密度の高い極大地域が多く、西側から南西側と北東側に中～高密度地域が存在した。

表 2-1-1-8 推定生息密度（盤若寺国有林）

調査 メッシュ 番号	調査年月日	平均 標高 (m)	糞粒 総数	糞粒 密度 (粒/m ²)	平成31年度 シカ密度 (頭/km ²)
HA1	令和元年12月4日	440	265	2.41	32.86
HA2	令和元年12月5日	472	65	0.59	7.76
HA3	令和元年12月12日	451	257	2.34	31.47
HA4	令和元年12月12日	522	150	1.36	16.88
HA5	令和元年12月6日	531	119	1.08	13.25
HA6	令和元年12月4日	403	256	2.33	33.13
HA7	令和元年12月5日	419	37	0.34	4.70
HA8	令和元年12月9日	433	123	1.12	15.38
HA9	令和元年12月9日	458	52	0.47	6.31
無～低密度（1頭/km未満） 中～高密度（10頭/km未満） 低～中密度（5頭/km未満） 極大（10頭/km以上）				平均	17.97

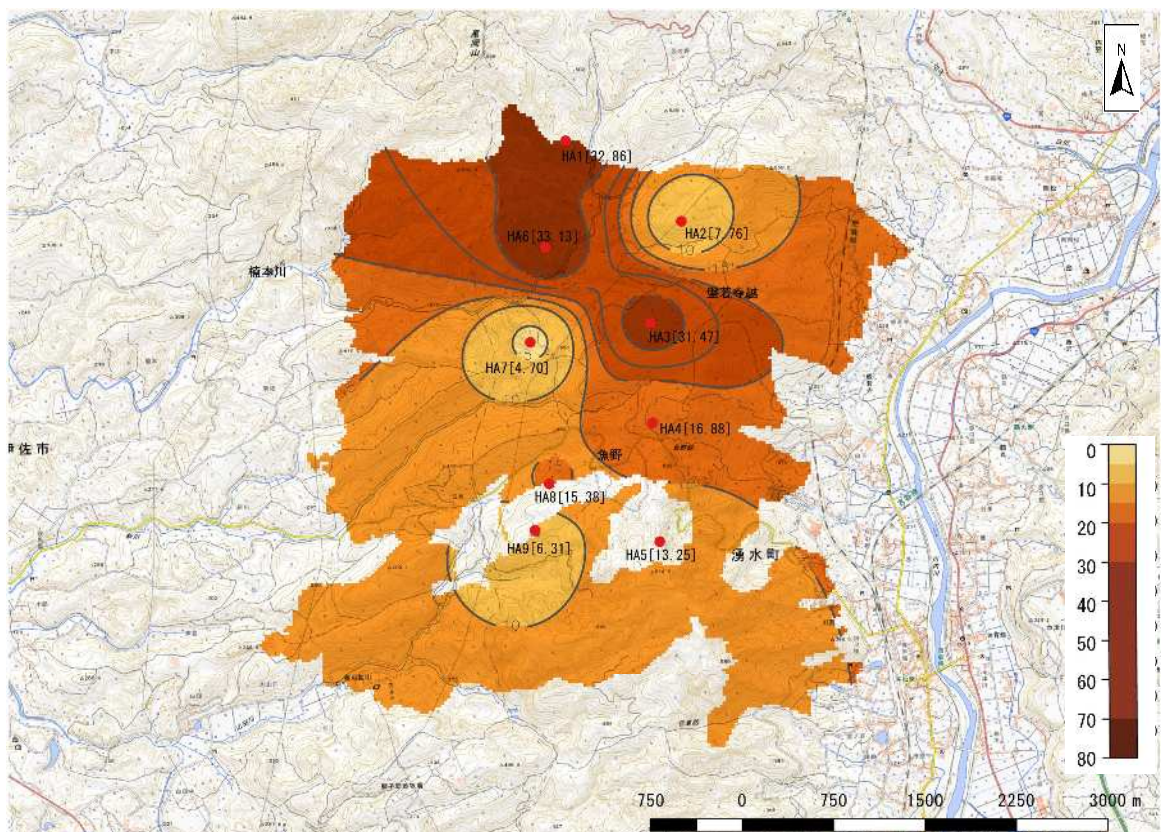


図 2-1-1-9 盤若寺国有林における生息密度分布

⑧ IDW 法とベイズ法による解析結果の比較

IDW 法とベイズ法との解析結果の比較について、表 2-1-1-9 に示す。

IDW 法の平均値とベイズ法の中央値とを比較した結果、祖母山地区では、従来の IDW 法では 160 頭であるのに対し、ベイズ法ではそれぞれ 213 頭と約 1.3 倍の差が生じた。特に傾山地区においては、IDW 法で 63 頭であるのに対し、ベイズ法では 471 頭と 7.4 倍の差が生じた。一方、佐伯地区では、IDW 法で 284 頭であるのに対し、ベイズ法では 304 頭と 1.1 倍の差にとどまり、ほとんど差は生じなかった。三方界国有林では、IDW 法で 80 頭であるのに対し、ベイズ法では 212 頭と 2.7 倍の差が、八重山地域では IDW 法で 514 頭であるのに対し、ベイズ法では 958 頭と 1.9 倍の差が、盤若寺国有林では IDW 法で 268 頭であるのに対し、ベイズ法では 491 頭と倍の 1.8 倍の差が生じた。

なお、菅内大臣国有林においては、過去のデータの蓄積が不足しておりベイズ法による解析ができなかった。

表 2-1-1-9 IDW 法とベイズ法による比較

調査地域	IDW法（頭）			ベイズ法（頭）		
	下限95%	平均値	上限95%	下限95%	中央値	上限95%
祖母傾地域 （祖母山地区）	36	160	294	56	213	616
祖母傾地域 （傾山地区）	2	63	151	152	471	892
祖母傾地域 （佐伯地区）	42	284	569	104	304	1,184
菅内大臣国有林	11	171	348	－	－	－
三方界国有林	9	80	153	40	212	856
八重山地域	107	514	923	356	958	1,667
盤若寺国有林	17	268	549	172	491	979

(4) 考察

調査対象とした7地域のうち、平均推定生息密度が極大に該当したのは、八重山地域及び盤若寺国有林であった。また、中～高密度に該当したのは祖母傾地域（祖母山地区）と菅内大臣国有林、三方界国有林であった。自然植生に目立った影響がでないシカ生息密度は、低～中密度にあたる3～5頭/km²以下と言われている。本年度の結果では、祖母傾地域（傾山地区）と祖母傾地域（佐伯地区）がこれに該当したが、無～低密度に該当する地域は存在しなかった。

平均推定生息密度が極大に該当した八重山地域及び盤若寺国有林では、広範囲に高密度地点が存在した。10頭/km²を超える密度の高い地点が八重山地域では7地点、盤若寺国有林では6地点存在した。このうち八重山地域では100頭/km²を超える高密度の地点が1地点確認された。これら2地域では、優先して重点的に捕獲圧をかける等の対策を実施し、早急に生息密度を低下させる必要がある。

この2地域の調査メッシュ周辺の国有林においては、森林管理署（委託、直営）や地元猟友会（協定）、また民有地を含めた捕獲頭数を含めると、平成31年4～12月の間に八重山地域では146頭、盤若寺国有林では123頭が捕獲されている。しかし、シカの生息密度は未だ高密度であることから、今後も継続して捕獲を実施する必要がある。

八重山地域は、以前から生息密度が非常に高い状態が継続しており、この理由について北薩森林管理署及び鹿児島森林管理署、（一財）鹿児島県環境技術協会へヒアリングを行ったところ、「調査地の北西側に入来牧場があり、そこが餌場となっている可能性がある。また東側には清浦ダム近くの親水公園があり、そこも餌場となっている」との情報が得られた。また、本調査を取りまとめるにあたり開催した検討委員会においても、委員から同様の意見が出された。八重山地域周辺にはこの他にもゴルフ場が存在しており、これらの環境が餌場となっていると考えられる。このように八重山地域及びその周辺には、複数の餌場が存在するため、捕獲が間に合わず増え続けているものと考えられる。なお、平成26年度からは鹿児島及び北薩森林管理署により捕獲事業（委託）が毎年実施され、平成28年度と平成29年度は、八重山の西から南西、東にかけての地域でシカ生息密度が低下していた。こうした現状を踏まえ、八重山地域の対策としては、引き続き、関係各所が連携し、役割分担を明確にして継続的に捕獲圧を掛ける必要がある。狩猟に係る規制がある地域においては、本結果を基に鹿児島県へ規制緩和の働きかけを行うことも重要である。

盤若寺国有林は、シカの餌場となり得る民有地の牧場が付近に位置しており、そのことが高密度化の要因になっていると考えられる。民有地におけるシカの餌場環境を侵入防止柵で囲む等、官民連携した個体数管理も併せて実施していく必要がある。

推定生息密度の平均が中～高密度であった祖母傾地域（祖母山地区）、菅内大臣国有林、三方界国有林の3地域では、局所的にシカ生息密度が突出して高い地点が存在した。これらの地点は、アクセスのための林道が崩れていること、

集落や林道から離れていることにより捕獲を困難にさせていることが要因の一つであると考えられる。また日当たりの良い尾根や身を隠しやすい岩場、飲水可能な水場などシカにとって生息しやすい環境が存在する可能性があり、そのような環境に集中してシカが生息していることも考えられる。これらを踏まえ、林道整備を進めつつ、生息密度の高い地域に重点を置いた捕獲計画を進めていく必要がある。

また、状態空間モデルによるベイズ法の導入については、現段階では IDW との乖離が大きいところもある。これは、状態空間モデルによるベイズ法で蓄積された予測結果が、少ないことによるものであり、今後、データが拡充することで、より精度の高い予測結果が求められると考えられる。

2-1-2 継続調査地域における生息密度の推移

(1) 目的

継続して調査を実施している地域において、過年度からの調査結果を比較し生息密度の推移を分析した。

(2) 方法

比較対象地域は、表 2-1-2-1 に示す祖母傾地域（祖母山地区）、祖母傾地域（傾山地区）、祖母傾地域（佐伯地区）、菅内大臣国有林、三方界国有林、八重山地域、盤若寺国有林の 7 地域とした。過年度にベルトトランセクト法で継続して生息密度調査を実施している調査メッシュを抽出し、比較した。年度間で調査メッシュが異なる場合には、本年度の調査メッシュと同一の調査メッシュのみを抽出した。なお、各年度の調査期間は表 2-1-2-2 に示すとおりである。

また、生息密度の増減に有意差があるかを判定するために、Friedman 検定※を行った。

年度間の密度の比較には生息密度分布図も使用した。なお、空間補間には IDW 法を使用した。

継続調査地域におけるシカの生息密度の増減については、調査メッシュ付近での森林施業等の実施の有無やシカの捕獲頭数について整理し、年度間で比較した。なお、国有林内における管理捕獲等による捕獲頭数については各森林管理署へ、狩猟や有害鳥獣捕獲等による捕獲頭数は各県に問い合わせた。各県の聞き取り先、シカの捕獲頭数が集計されている「鳥獣保護区等位置図」の該当メッシュ（5km×5km）の番号を表 2-1-2-3 に示した。

※ 関連する多群の差を検定する方法で、母集団の分布型に関して特別の仮定をおく必要がないノンパラメトリック検定法。帰無仮説 H_0 を「要因 A、B の水準間で測定値に差が無い」とし、統計量 χ^2 の確率 p と帰無仮説を棄却する有意水準 0.05 を比較する。 $p < 0.05$ の場合に、帰無仮説が棄却され、要因 A または B の水準間で測定値に差があると判断する。要因 A、B は、ここでは年度とメッシュのこと。

表 2-1-2-1 比較対象地域（表内赤色箇所）

調査年度 調査地域	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31
	調査方法 方形枠法		50m ライン 法	ベルトトランセクト法							
祖母傾地域（祖母山地区）	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○
〃（傾山地区）	-	○	-	○	○	-	○	○	○	○	○
〃（佐伯地区）	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○
向坂山地域	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-
霧島山地域（西岳地区）	○※1	○	○※2	○※3	○※4	○	-	-	-	-	-
〃（上床地区）		-	○	○	○	○	-	-	-	-	-
青井岳地域	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-
八重山地域 （旧鹿児島地域）	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○
白髪岳地域	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-
大矢国有林	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-
大洞国有林	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-
永尾国有林	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-
山ノ上国有林	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-
管内大臣国有林	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○
三方界国有林	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○
盤若寺国有林	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○

「○」：調査実施、「-」：調査未実施。

※1：平成21年度は霧島山地域全体を対象とし2.5km×2.5kmの範囲で調査を実施。

※2：50mライン法以外に、方形枠法でも調査を実施。

※3：ベルトトランセクト法以外に、方形枠法及び50mライン法でも調査を実施。

※4：ベルトトランセクト法以外に、方形枠法でも調査を実施。

表 2-1-2-2 各年度のシカ生息密度調査実施期間

調査地域	調査期間							
	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31
祖母傾地域 （祖母山地区）	-	11.28～12.6	11.11～11.16	11.14～11.21	11.19～11.28	11.21～11.28	11.23～12.7	11.15～11.20
祖母傾地域 （傾山地区）	-	-	-	11.16～11.20	11.16～12.2	11.13～11.17	11.7～12.6	11.21～11.23
祖母傾地域 （佐伯地区）	-	-	11.17～11.20	11.10～11.19	11.17～12.6	11.29～12.2	11.5～12.7	10.25～10.30
管内大臣国有林	-	-	-	12.1～12.7	11.30～12.7	11.22～11.26	11.6～12.5	11.7～11.14
三方界国有林	-	-	-	11.22～11.23	11.21～11.29	12.5～12.9	11.7～12.6	11.25～11.27
八重山地域	11.13～12.28	11.23～12.6	11.23～12.6	11.20～12.18	11.14～11.22	11.13～11.24	11.21～11.22	11.19～12.3
盤若寺国有林	-	-	-	12.2～12.7	11.8～12.5	11.21～11.28	11.19～11.20	12.4～12.12

表 2-1-2-3 シカ捕獲頭数の聞き取り先および該当メッシュ番号

地域	聞き取り先	鳥獣保護区等位置図 該当メッシュ番号
祖母傾地域 (祖母山地区)	熊本県 環境生活部 自然保護課	4931221
		4931222
	大分県 農林水産部 森との共生推進室	283
		295
		296
	宮崎県 環境林務部 自然環境課	2 (4931-12-77)
		3 (4931-13-72)
		11 (4931-12-27)
	宮崎県 環境林務部 自然環境課	4 (4931-13-77)
		13 (4931-13-27)
祖母傾地域 (佐伯地区)	大分県 農林水産部 森との共生推進室	290
		291
		292
		298
		300
		309
管内大臣国有林	熊本県 環境生活部 自然保護課	4831703
		4831701
三方界国有林	宮崎県 環境林務部 自然環境課	82 (4831-60-22)
		83 (4831-60-27)
八重山地域	鹿児島県 環境林務部 自然保護課	119
		132
		133
盤若寺国有林	鹿児島県 環境林務部 自然保護課	042
		052
	宮崎県 環境林務部 自然環境課	203 (4830-05-77)

(3) 結果及び考察

① 祖母傾地域（祖母山地区）

祖母山地区においては、平成 25 年度から調査が実施されている。平成 25～31 年度の同一メッシュにおける生息密度の変化を表 2-1-2-4、図 2-1-2-1 に示す。

生息密度は、平成 25 年度から 30 年度にかけて全体的に増減を繰り返してきたが、平成 30 年度と本年度を比較すると、比較対象となる 9 メッシュ中 3 メッシュで増加しており、特に S019 については、30.12 頭/km²の増加であった。比較したメッシュ全体では、平均 2.03 頭/km²の増加であった。

表 2-1-2-4 祖母傾地域（祖母山地区）における生息密度の変化

調査メッシュ番号	H25年度シカ密度(頭/km ²)	H26年度シカ密度(頭/km ²)	H27年度シカ密度(頭/km ²)	H28年度シカ密度(頭/km ²)	H29年度シカ密度(頭/km ²)	H30年度シカ密度(頭/km ²)	H31年度シカ密度(頭/km ²)	H31年度-H30年度(頭/km ²)
S03	37.03	3.28	21.14	8.20	10.72	2.01	6.08	+4.07
S05	30.26	8.57	5.85	1.74	15.45	4.88	2.76	-2.12
S06	9.00	22.97	11.99	3.19	3.66	3.08	0.69	-2.39
S09	5.34	6.03	6.02	0.79	12.26	1.97	0.70	-1.27
S013	-	1.07	16.56	1.43	30.44	8.35	9.08	+0.73
S015	-	1.35	8.54	0.08	21.88	5.28	1.33	-3.95
S017	-	-	5.34	4.98	0.85	3.77	0.27	-3.50
S019	-	-	5.93	24.81	18.45	12.29	42.41	+30.12
S020	-	-	-	17.19	11.59	8.30	4.85	-3.45
平均	20.41	7.21	10.17	6.93	13.92	5.55	7.57	+2.03

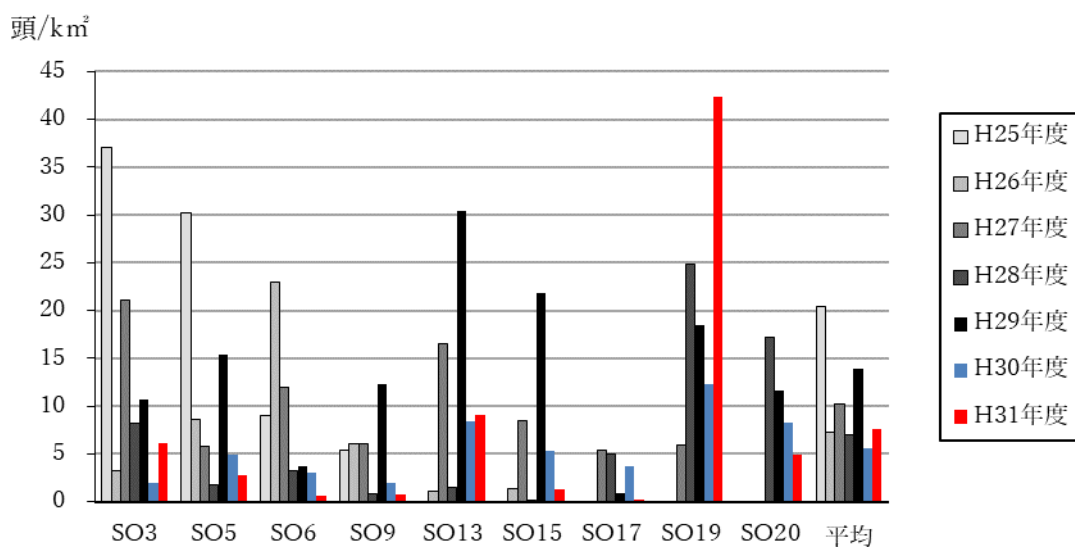


図 2-1-2-1 祖母傾地域（祖母山地区）における生息密度の変化

過年度からの生息密度を地図上に示した図 2-1-2-2 によると、S03、S013 及び S019 において、平成 30 年度に比べ本年度は密度が増加した。他の地点はいずれも密度が減少した。特に S019 では、昨年度はいったん減少したものの、今年度は 30.12 頭/km²もの増加がみられた。

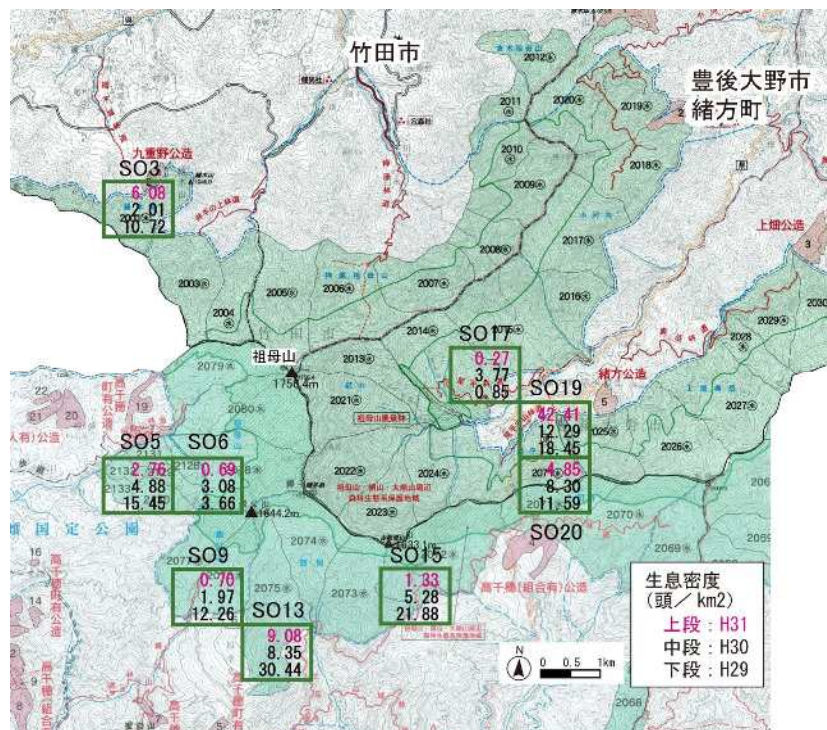


図 2-1-2-2 推定生息密度の年度比較（祖母傾地域（祖母山地区））

平成 26～31 年度の推定生息密度の平均を図 2-1-2-3 に示す。

平成 26 年度から継続して調査を実施している S03、S05、S06、S09、S013 及び S015 の 6 メッシュにおいて Friedman 検定を行ったところ、統計量 $\chi^2=17.24$ 、 $p=0.004$ となり、年度間で本地域におけるシカの生息密度の増減に有意差が認められた。

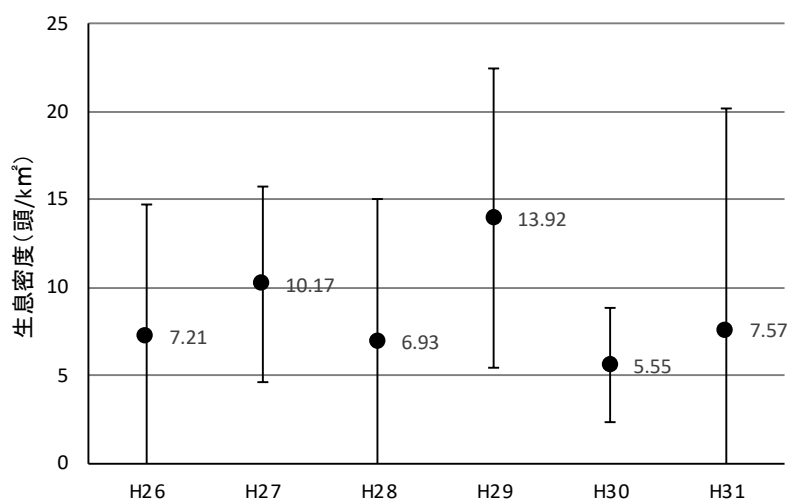


図 2-1-2-3 推定生息密度の平均の経年変化

（黒丸は平均、上下のバーは標準偏差を示す）

過年度からのシカの生息密度分布を図 2-1-2-4(1)～(4)に示す。平成 30 年度と比べると、本年度は地域で見ても全体的に増加した。古祖母山の北東側の S019 周辺は、過年度から高い生息密度であったが、本年度は昨年度よりもさらに増加した。

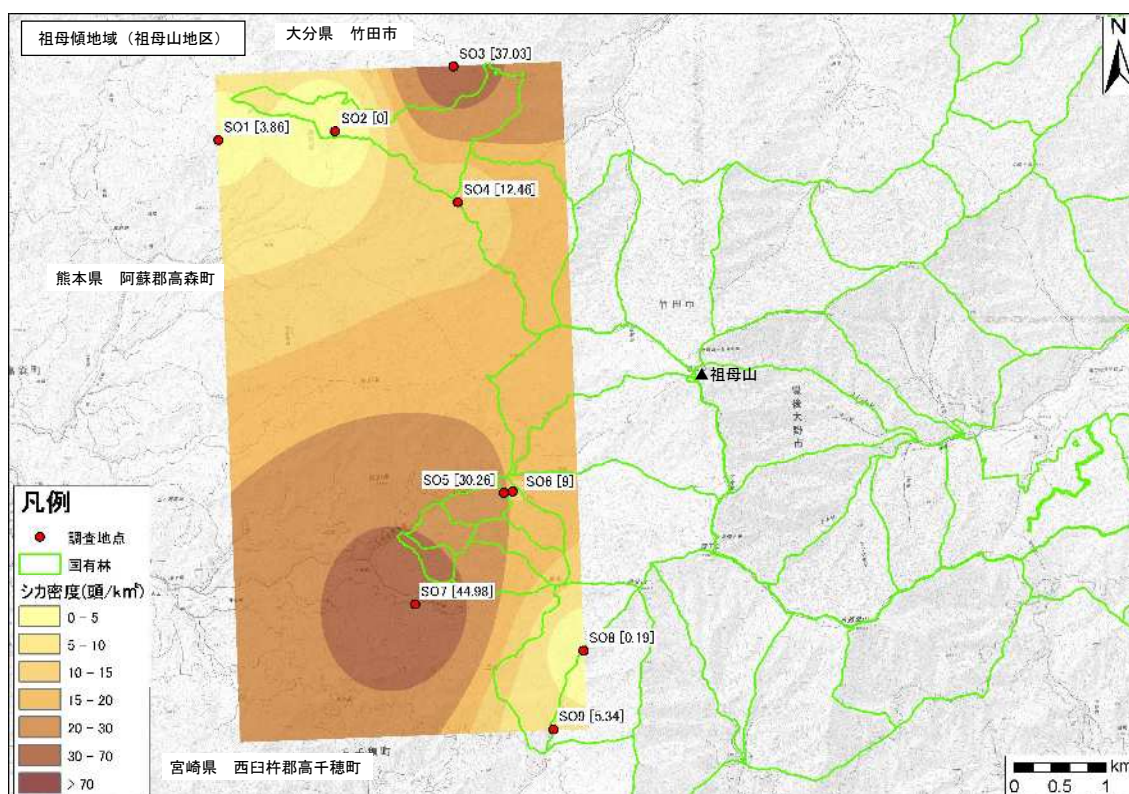


図 2-1-2-4(1) 祖母山地域（祖母山地区）における生息密度分布の比較
(平成 25 年度)

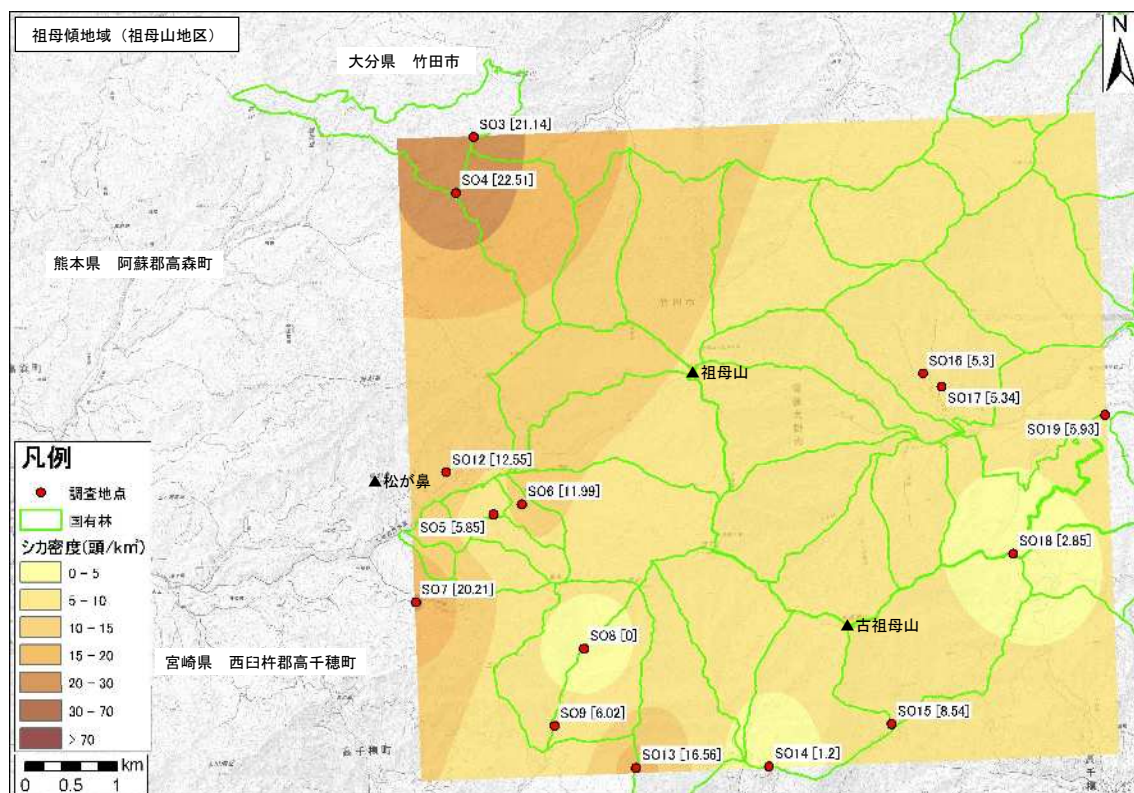
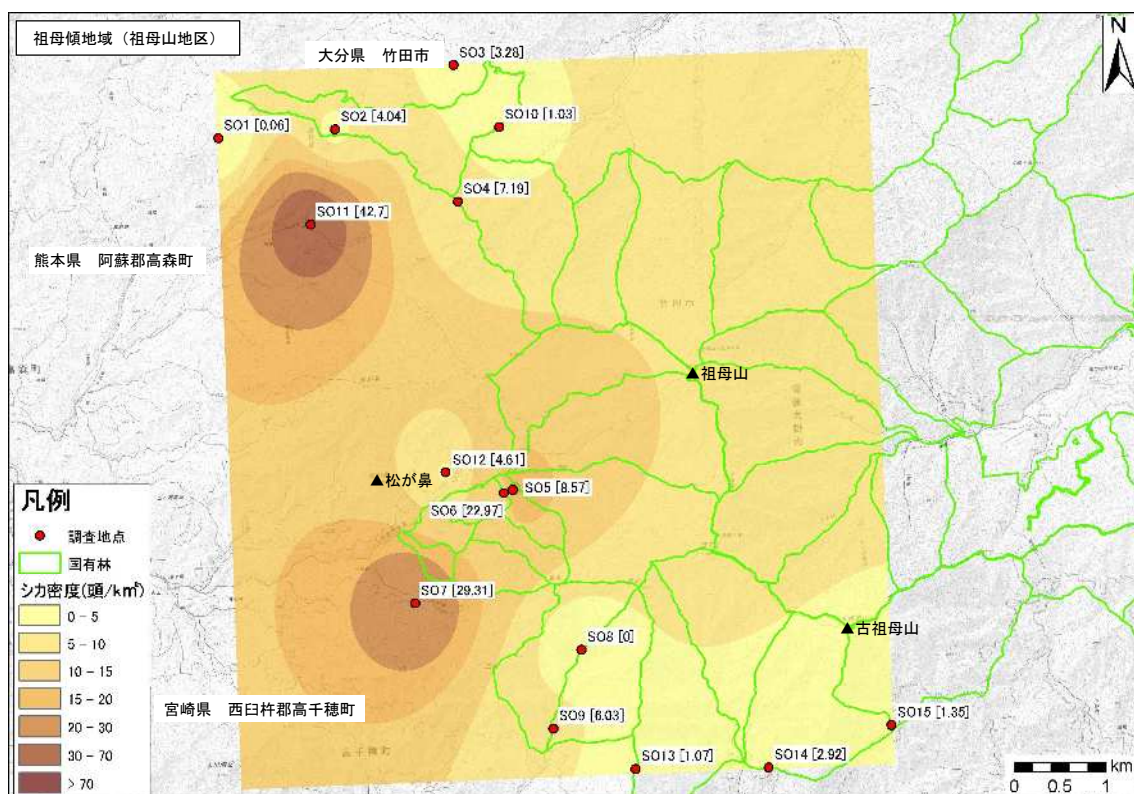


図 2-1-2-4(2) 祖母傾地域（祖母山地区）における生息密度分布の比較
（上：平成 26 年度、下：平成 27 年度）

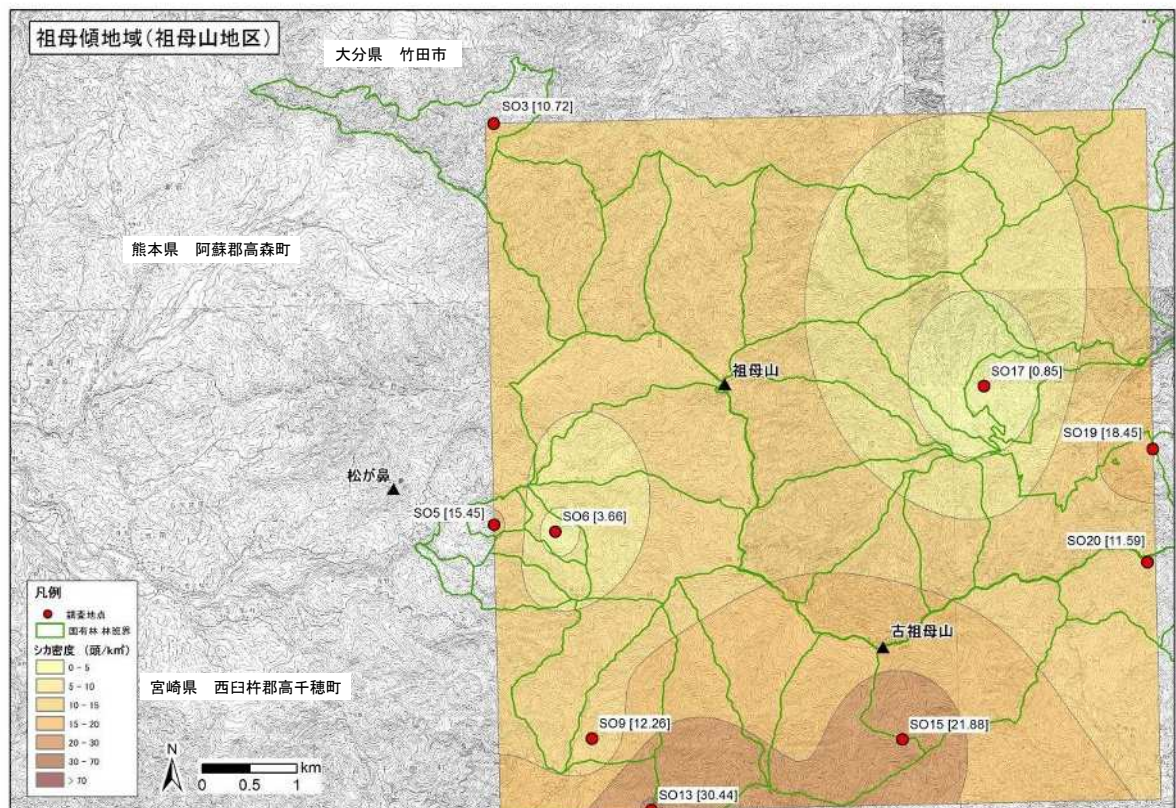
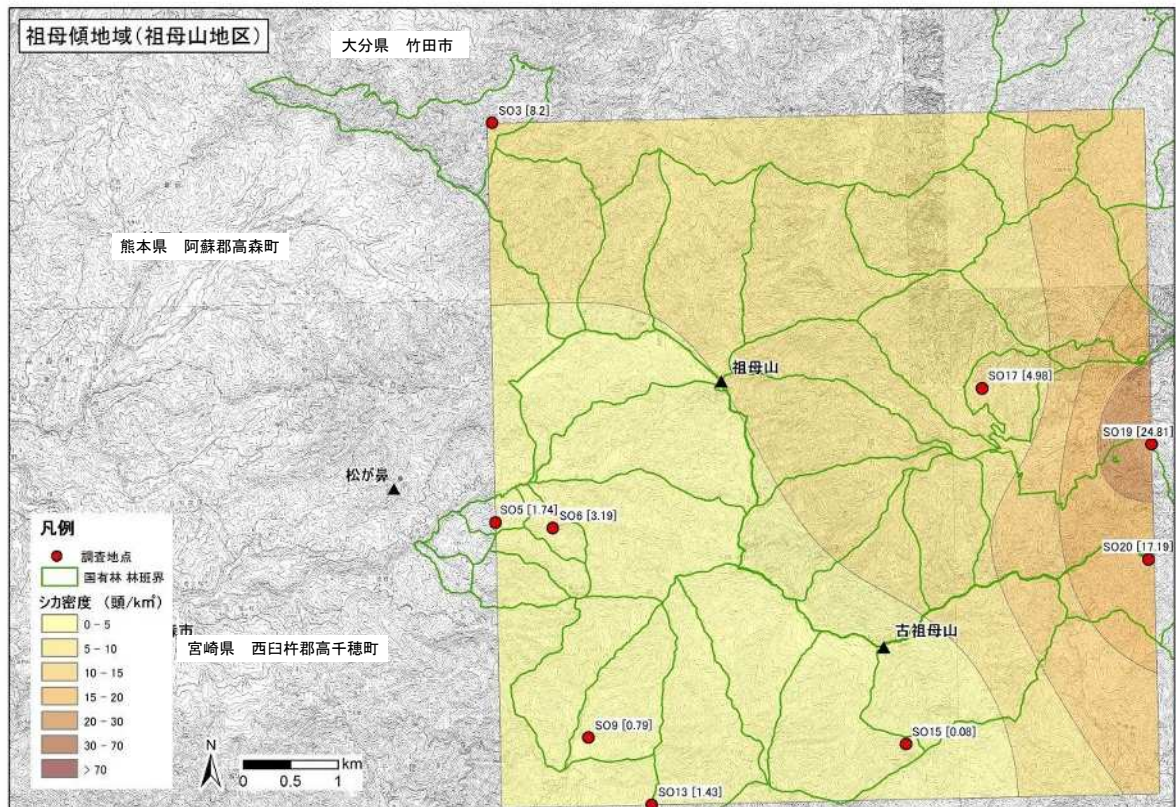


図 2-1-2-4(3) 祖母傾地域（祖母山地区）における生息密度分布の比較
（上：平成 28 年度、下：平成 29 年度）

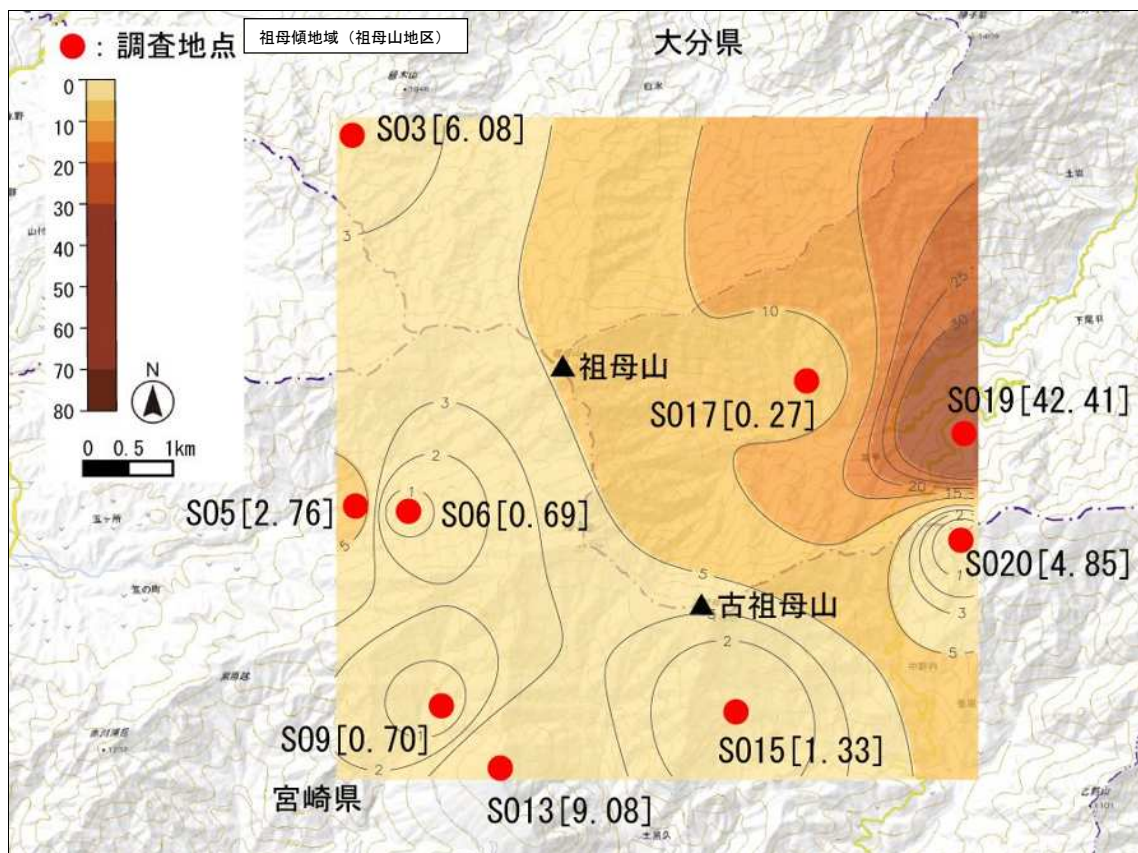
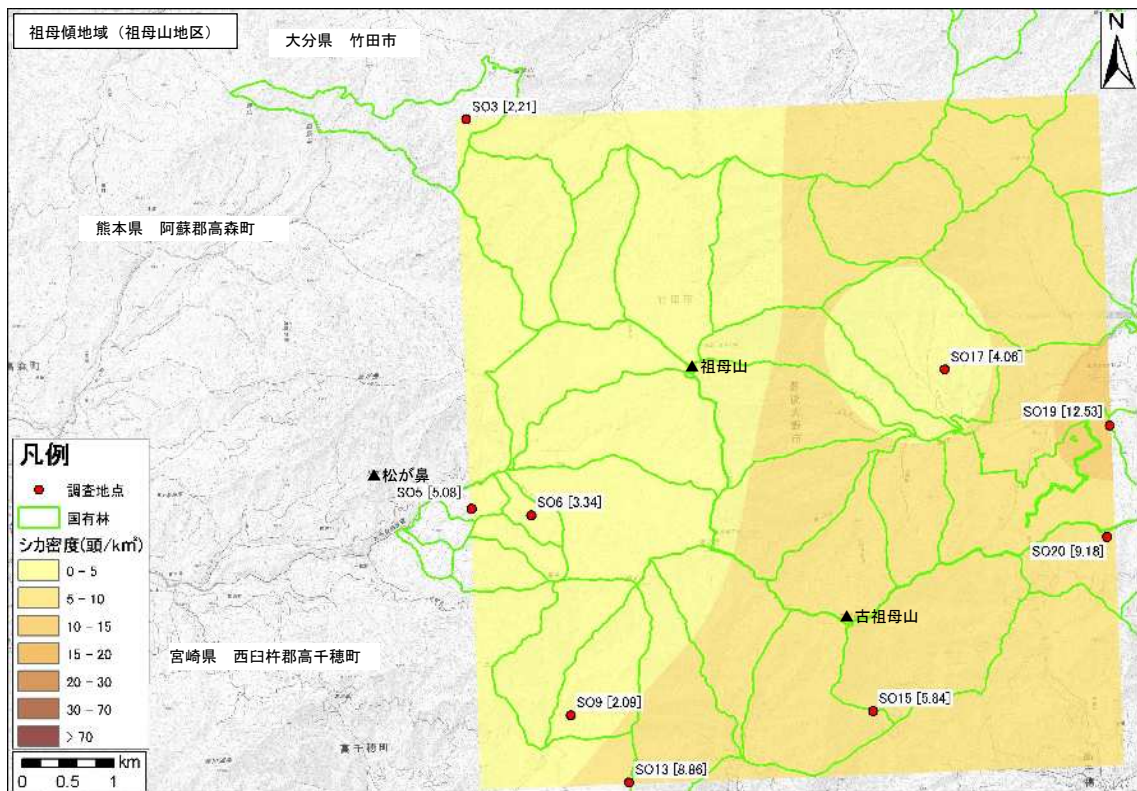


図 2-1-2-4(4) 祖母傾地域（祖母山地区）における生息密度分布の比較
(上：平成 30 年度、下：平成 31 年度)

当該国有林内で今年度は、次の事業が実施された。

- メッシュ S015 を含む林班及び S06 北側で、間伐が実施された。

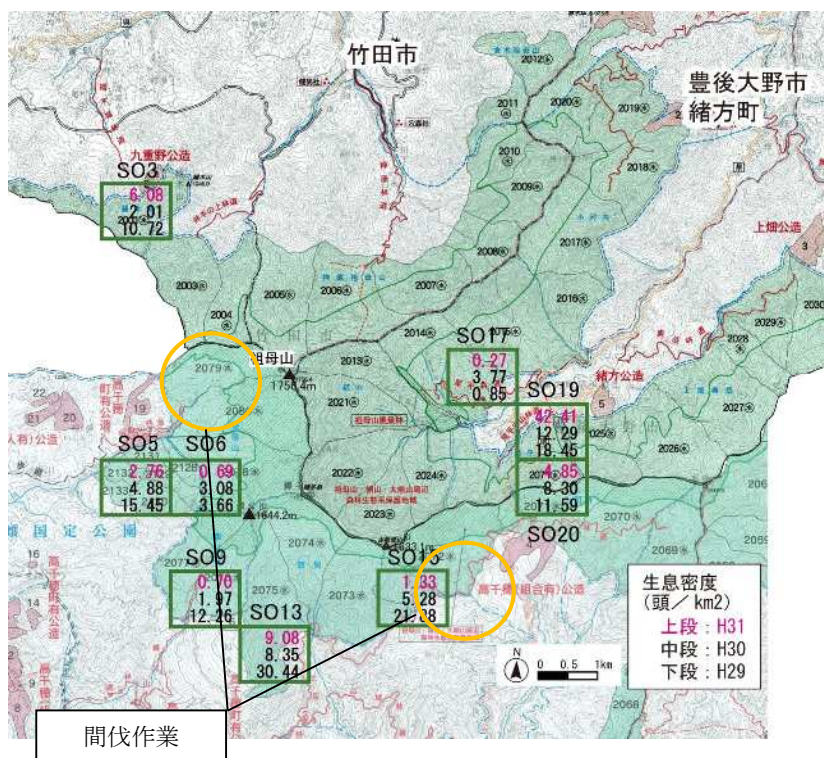


図 2-1-2-5 当該地域周辺で実施された事業等（祖母傾地域（祖母山地区））

同一調査メッシュにおける糞粒総数と、調査メッシュが位置する 5 kmメッシュ内のシカ捕獲頭数の推移を図 2-1-2-6 に示す。

シカの捕獲頭数は、平成 25 年度の 291 頭から平成 28 年度の 787 頭へ徐々に増加していたが、平成 29 年度は 514 頭に減少した。平成 30 年度の捕獲頭数は 494 頭とさらに減少した。

一方、比較した 6 メッシュにおける糞粒総数は増減を繰り返しており、本年度は昨年度よりも少なく 489 粒であり、最大であった平成 29 年度の約 2 割まで減少した。

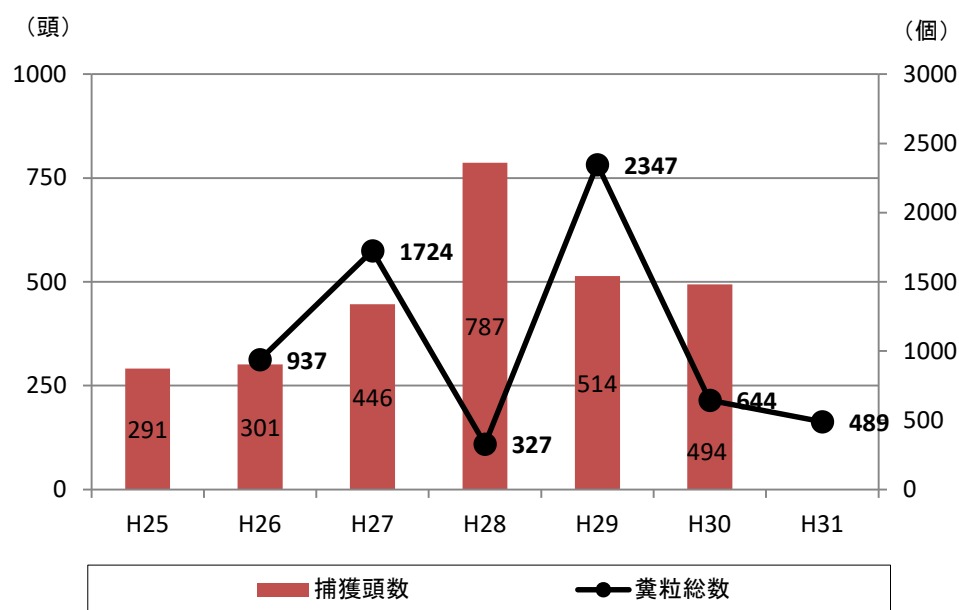


図 2-1-2-6 同一調査メッシュにおける糞粒総数とシカ捕獲頭数の推移
(祖母傾地域 (祖母山地区))

次に、生息密度調査メッシュと捕獲頭数を集計した集計メッシュ（5 kmメッシュ）との位置関係を図 2-1-2-7 に、各集計メッシュの捕獲頭数の経年変化を図 2-1-2-8 に示す。

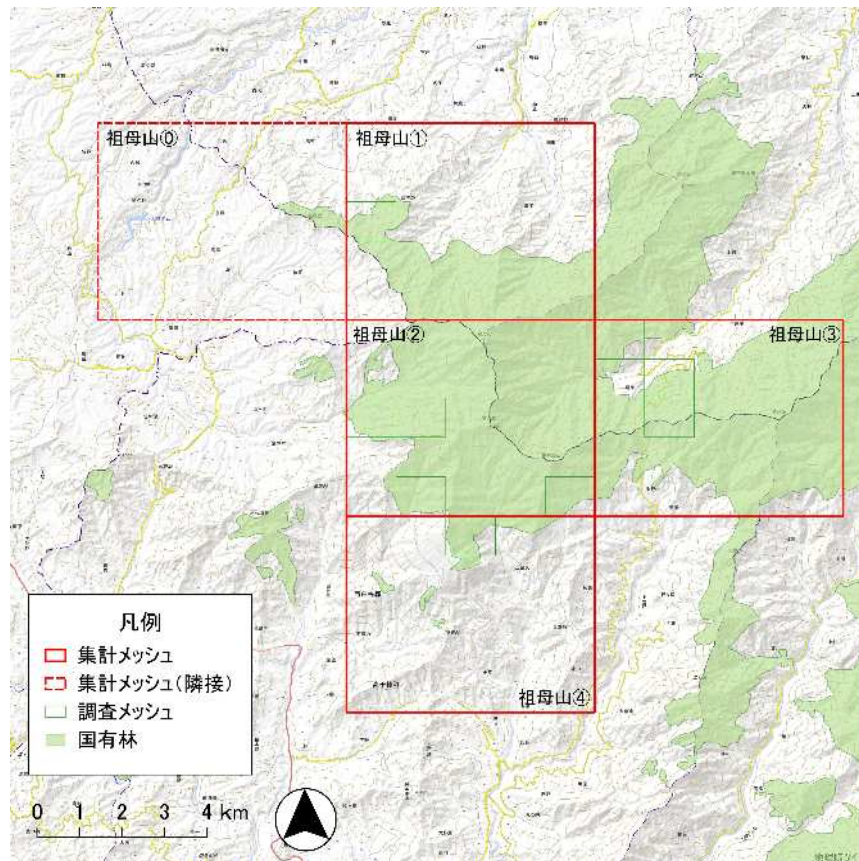


図 2-1-2-7 生息密度調査メッシュと捕獲頭数の集計メッシュの位置
(祖母傾地域 (祖母山地区))

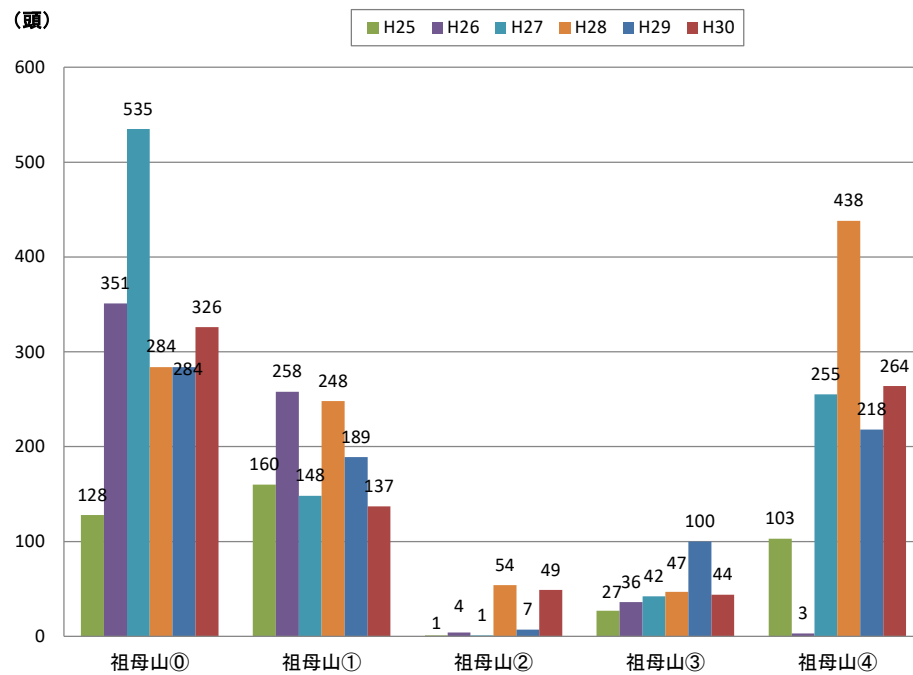


図 2-1-2-8 各集計メッシュの捕獲頭数の経年変化 (祖母傾地域 (祖母山地区))

祖母山地区においては、シカの平均推定生息密度は平成 26 年度以降増加と減少を繰り返している。昨年度からは 2.03 頭/㎢増加し 7.57 頭/㎢と推定された。なお、昨年度と比較すると全 9 メッシュ中 6 メッシュで推定生息密度が減少し、増加したメッシュより減少したメッシュの方が多い。しかし、1 メッシュ (S019) の増加 (30.12 頭/㎢) が、全体平均を釣り上げた結果となった。

捕獲頭数では、平成 28 年度が 787 頭で最も多く、その後は減少し平成 29 年度及び 30 年度は 500 頭前後でほぼ横ばいで推移している。なお、図 2-1-2-7～8 に示すように、捕獲メッシュ別にみると、S019 が含まれるメッシュ③では捕獲頭数が少ない。これは当メッシュを含む森林が祖母傾国定公園に指定されているほか、祖母山への登山道を含み捕獲できる範囲が狭いことも一因であると考えられる。なお、国有林をほとんど含まない①や④では捕獲頭数は多く、これらのメッシュは集落から近く、また自動車が走行可能な道路が存在するため、狩猟者が入りやすいことも一因と考えられる

本地区においては、シカの生息密度の高い場所があるため、そのような高い生息密度の場所を重点的に捕獲することで、生息密度の低下に繋がるものと考えられる

② 祖母傾地域（傾山地区）

傾山地区においては、平成 27 年度から調査が実施されている。平成 27 年度～31 年度の同一メッシュにおける生息密度の変化を表 2-1-2-5、図 2-1-2-9 に示す。

生息密度は、平成 27 年度から 29 年度にかけて全体的に減少傾向であったが、平成 30 年度にはいったん増加に転じた。しかし平成 30 年度と本年度を比較すると、比較対象となる 9 メッシュ中 6 メッシュで減少し、メッシュ全体で平均 4.04 頭/km²の減少であった。

表 2-1-2-5 祖母傾地域（傾山地区）における生息密度の変化

調査 メッシュ 番号	H27年度 シカ密度 (頭/km ²)	H28年度 シカ密度 (頭/km ²)	H29年度 シカ密度 (頭/km ²)	H30年度 シカ密度 (頭/km ²)	H31年度 シカ密度 (頭/km ²)	H31年度- H30年度 (頭/km ²)
KA23	2.40	8.67	0.88	15.01	0.41	-14.60
KA24	5.75	2.50	0.00	1.53	6.48	+4.95
KA25	9.72	0.57	2.22	5.60	0.72	-4.88
KA26	7.64	2.32	0.71	5.41	1.46	-3.95
KA27	2.94	0.00	0.48	0.00	0.25	+0.25
KA28	2.93	1.13	1.53	3.31	2.90	-0.41
KA29	0.35	0.03	0.97	16.90	0.43	-16.47
KA30	4.54	0.27	3.65	0.00	5.93	+5.93
KA31	12.59	8.24	8.99	16.25	9.04	-7.21
平均	5.43	2.64	2.16	7.11	3.07	-4.04

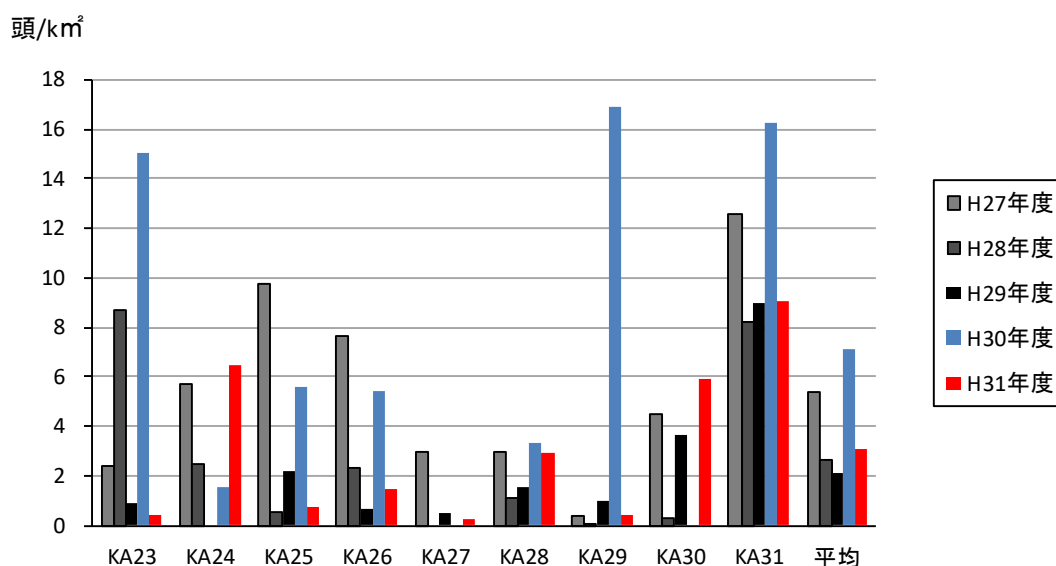


図 2-1-2-9 祖母傾地域（傾山地区）における生息密度の変化

過年度からの生息密度を地図上に示した図 2-1-2-10 によると、KA24 と KA27 及び KA30 で平成 30 年度と比べ本年度は密度が増加した。特に KA24 では過去 3 年間に於いて増加し続けている。KA27 ではわずかに増加した。一方、その他のメッシュでは平成 30 年度と比べると減少している。

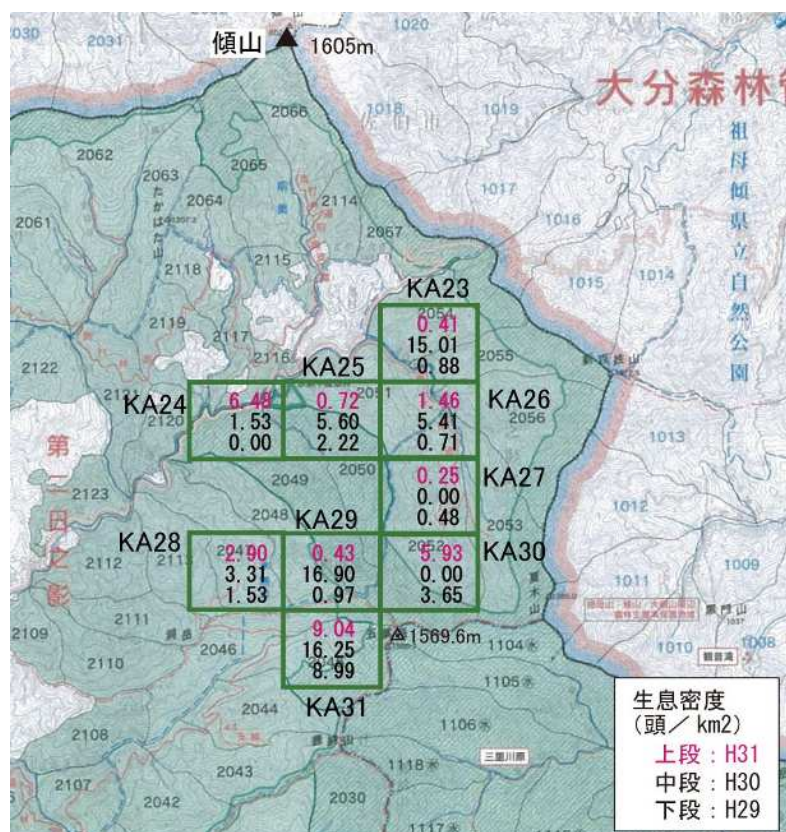


図 2-1-2-10 推定生息密度の年度比較（祖母傾地域（傾山地区））

平成 27～31 年度の推定生息密度の平均を図 2-1-2-11 に示す。

比較対象の全 9 メッシュにおいて Friedman 検定を行ったところ、統計量 $\chi^2=8.14$ 、 $p=0.09$ となり、年度間で本地域におけるシカの生息密度の増減に有意差は認められなかった。

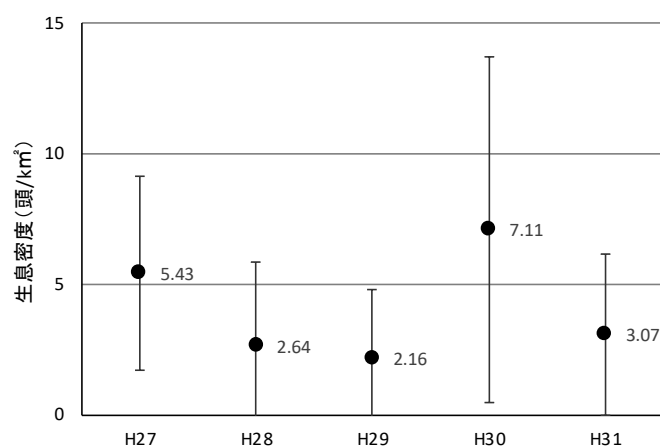


図 2-1-2-11 推定生息密度の平均の経年変化
 （黒丸は平均、上下のバーは標準偏差を示す）

過年度からの生息密度分布を図 2-1-2-12(1)～(3)に示す。KA23、KA29 及び KA31 では、平成 30 年度は高い生息密度であったが、本年度は再び減少に転じた。なお KA31 は生息密度が低下したが、周辺と比較すると最も高い値を示している。

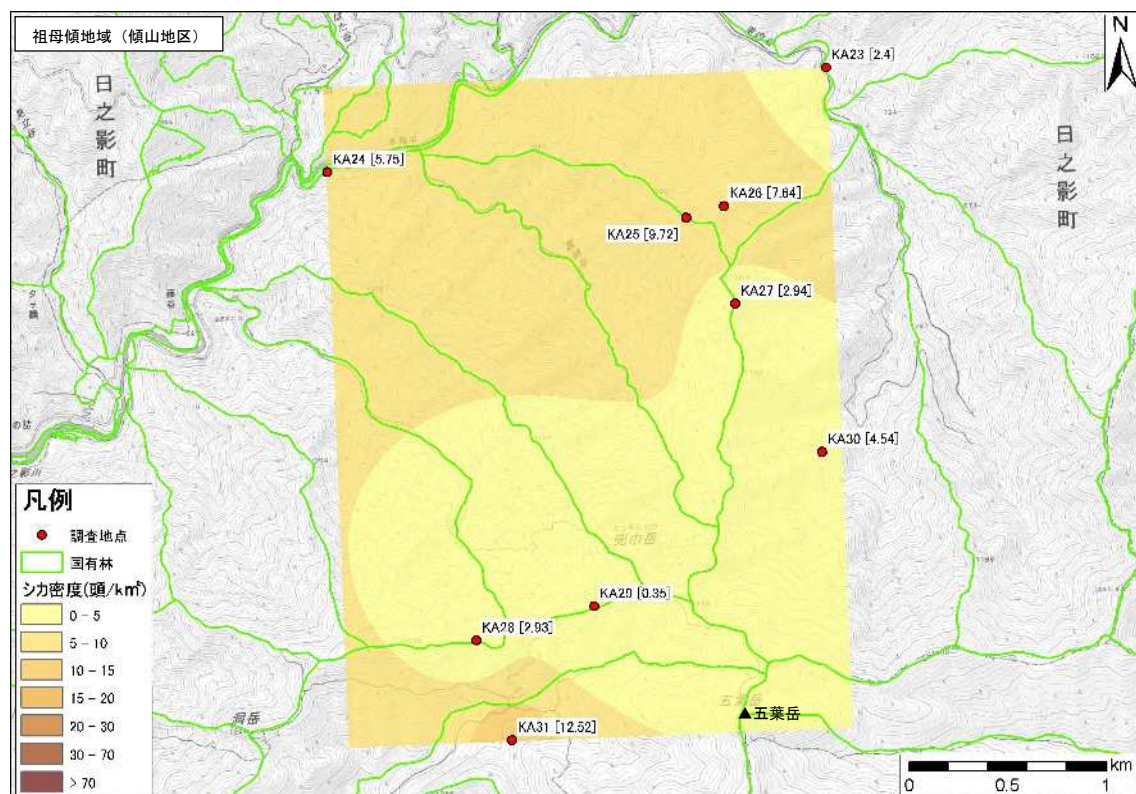


図 2-1-2-12(1) 祖母傾地域（傾山地区）における生息密度分布の比較
(平成 27 年度)

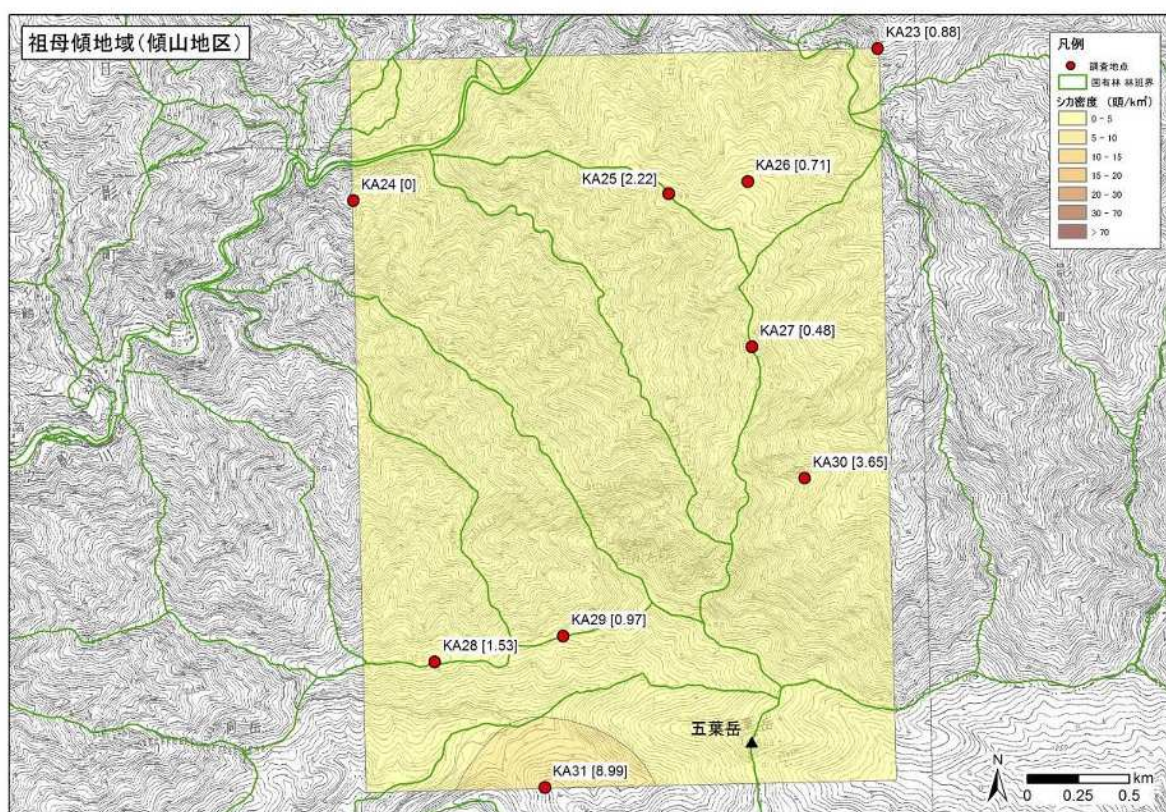
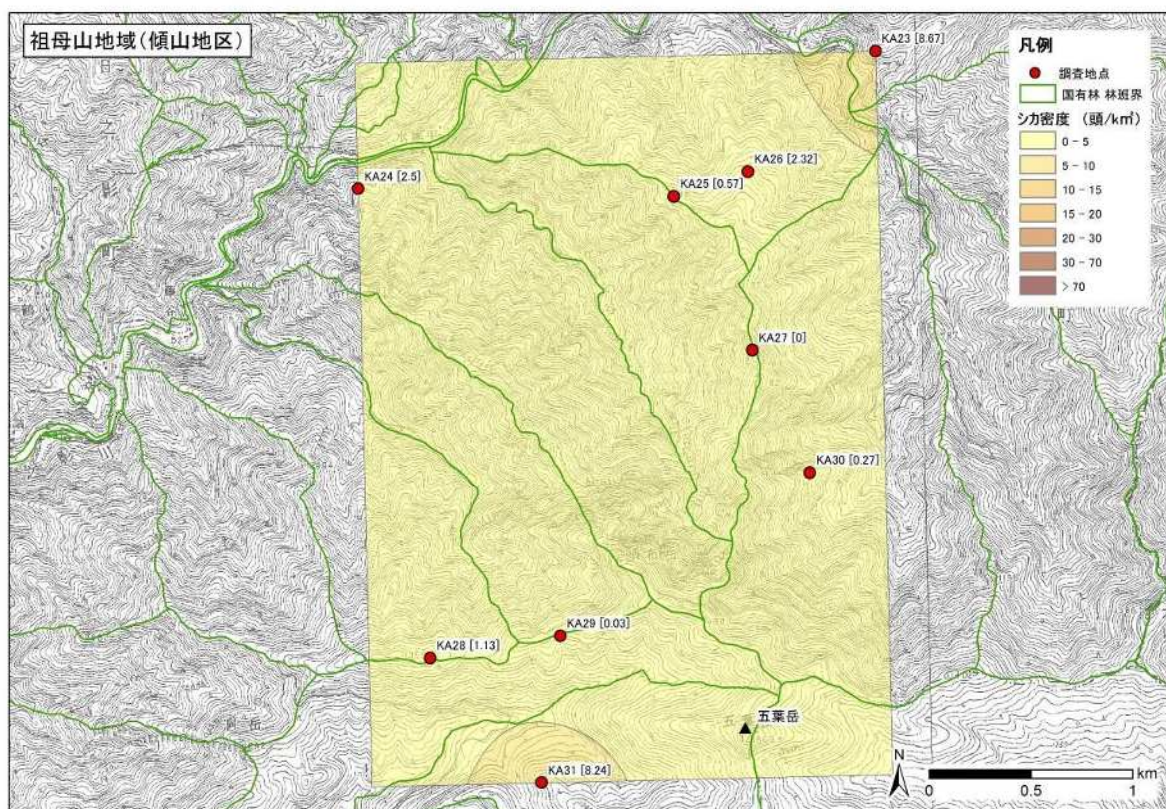


図 2-1-2-12(2) 祖母傾地域(傾山地区)における生息密度分布の比較
(上：平成 28 年度、下：平成 29 年度)

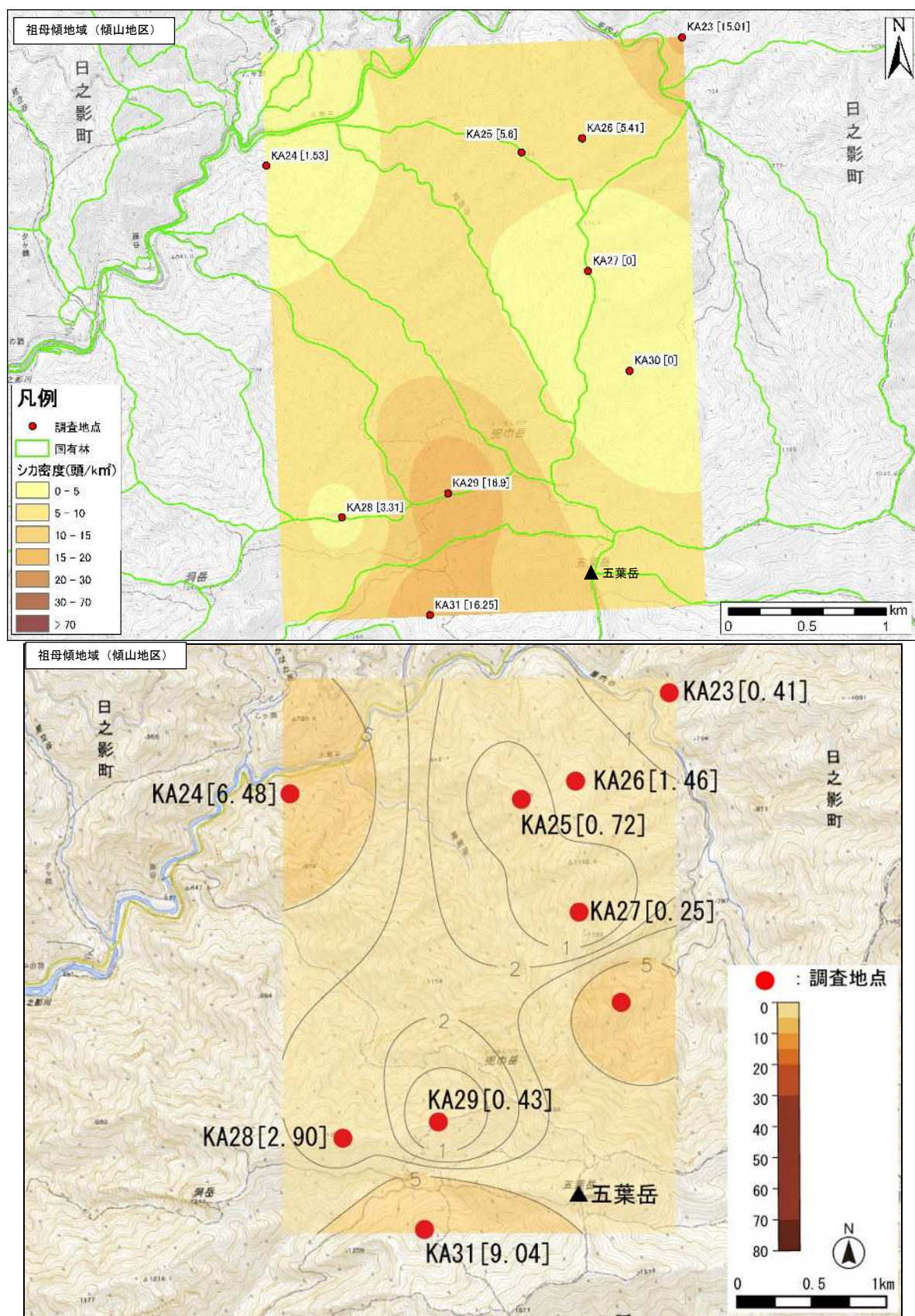


図 2-1-2-12(3) 祖母傾地域（傾山地区）における生息密度分布の比較
(上：平成 30 年度、下：平成 31 年度)

当該国有林内で今年度は、次の２点の事業が実施された。

- KA31 を含む林班で、間伐作業が行われた。
- 調査地域全体を含む第二日之影地域で、平成 31 年度に実施された森林保全整備による鳥獣の誘引捕獲事業で計 198 頭が捕獲された。

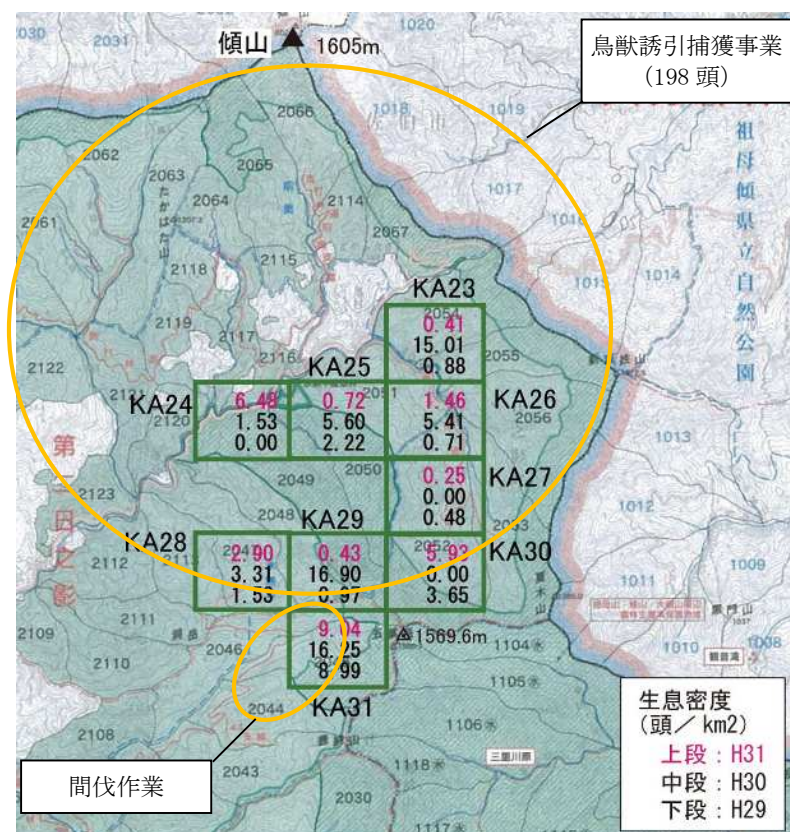


図 2-1-2-13 当該地域周辺で実施された事業等（祖母傾地域（傾山地区））

同一調査メッシュにおける糞粒総数と、調査メッシュが位置する 5 km メッシュ内のシカ捕獲頭数の推移を図 2-1-2-14 に示す。

シカの捕獲頭数は、平成 27 年度は 71 頭、平成 28 年度は 84 頭、平成 29 年度は 51 頭、平成 30 年度は 58 頭であった。一方、比較した 9 メッシュにおける糞粒総数は、平成 27 年度から平成 29 年度にかけて半分以下に減少し、昨年度はいったん増加に転じ過去最高となったが、本年度は再び減少し、平成 28 年度から 29 年度と同じ位の水準となった。

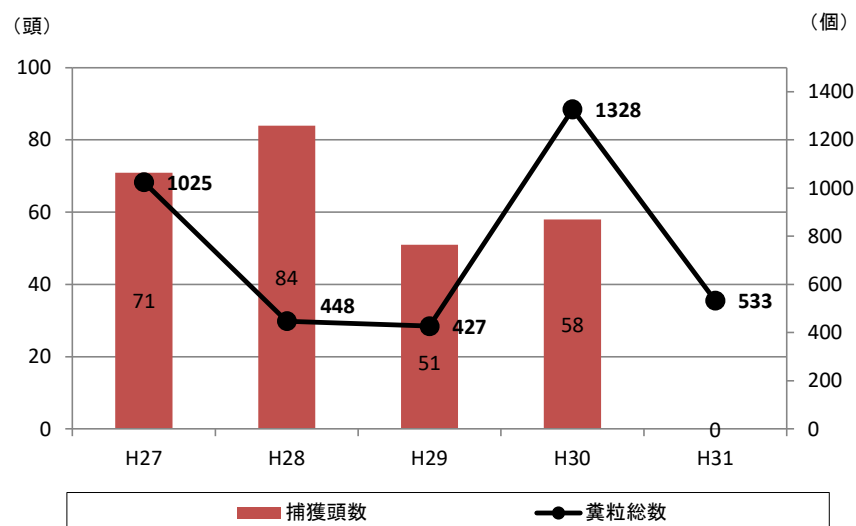


図 2-1-2-14 同一調査メッシュにおける糞粒総数とシカ捕獲頭数の推移
(祖母傾地域 (傾山地区))

※捕獲実績を確認できた H27 年度以降を掲載した。

次に、生息密度調査メッシュと捕獲頭数を集計した集計メッシュ (5km メッシュ) との関係を図 2-1-2-15 に、各集計メッシュの捕獲頭数の経年変化を図 2-1-2-16 に示す。

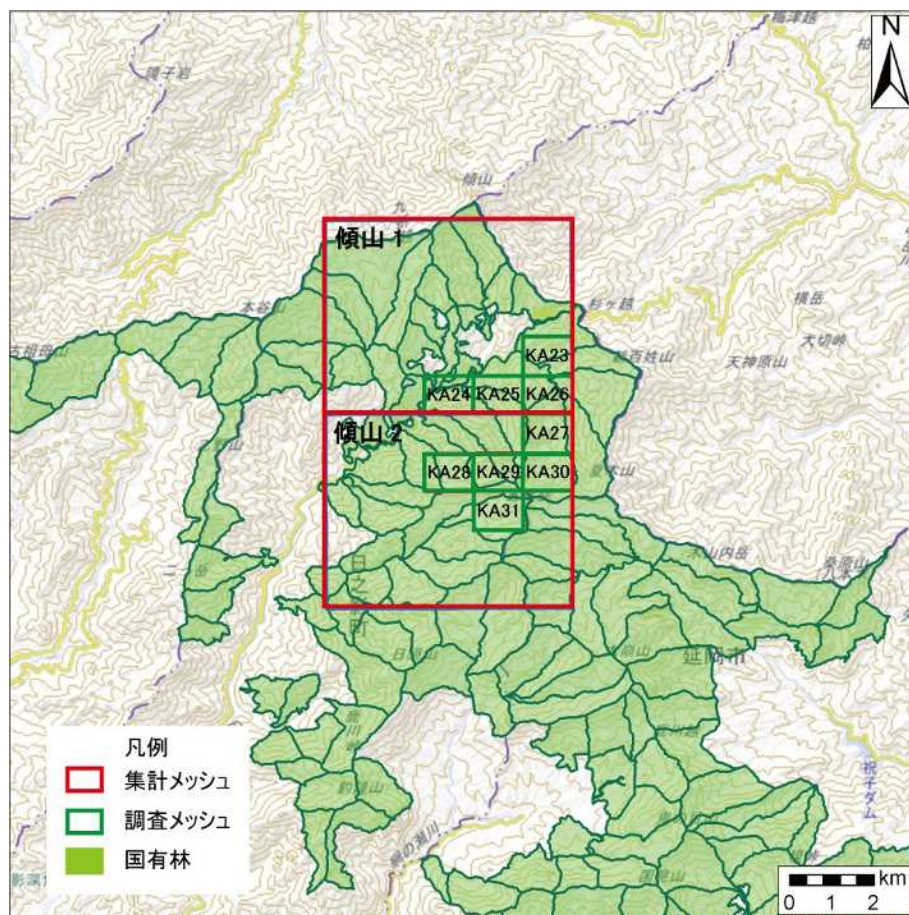


図 2-1-2-15 生息密度調査メッシュと捕獲頭数の集計メッシュの位置
(祖母傾地域 (傾山地区))

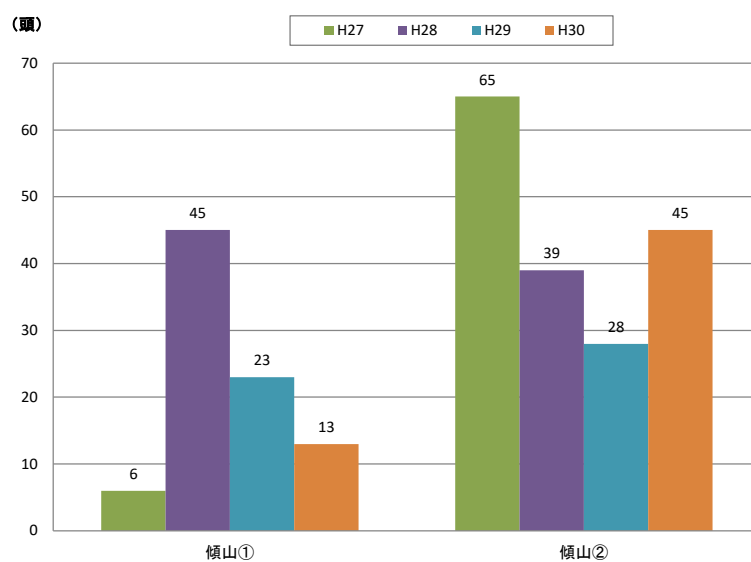


図 2-1-2-16 各集計メッシュの捕獲頭数の経年変化 (祖母傾地域 (傾山地区))

※捕獲実績を確認できた H27 年度以降を掲載した。

傾山地区においては、シカの平均推定生息密度は平成 27 年度以降減少しており、昨年度いったん増加に転じたものの、今年度は再び減少し 4.04 頭/km²減少し 3.07 頭/km²と推定された。なお、五葉岳西側から南西部にかけては一部生息密度が高いままで推移している。傾山周辺は全体的に急峻な地形が多いため、ここには日当たりの良い尾根や身を隠しやすい岩場、飲水可能な水場などシカにとって生息しやすい環境が存在している可能性がある。

捕獲頭数では、平成 28 年度が 84 頭で最も多く、その後は減少し平成 29 年度及び 30 年度は 50 頭代でほぼ横ばいで推移している。昨年度から今年度にかけて捕獲頭数がほぼ横ばいであるにも関わらず推定生息密度が減少に転じたのは、餌資源が減少していることと考えられるが、傾山南側の地域で実施された鳥獣誘引捕獲事業（198 頭捕獲）による結果が反映されたことも一因と考えられる。

本地区においてシカの生息密度は低い密度で推移しており、現状の捕獲圧で安定しているものと考えられる。

③ 祖母傾地域（佐伯地区）

佐伯地区においては、平成 26 年度から調査が実施されている。平成 26～31 年度の同一メッシュにおける生息密度の変化を表 2-1-2-6、図 2-1-2-17 に示す。

生息密度は、平成 26 年度から 28 年度にかけて全体的に増減を繰り返しており、平成 29 年度には増加に転じていたが、その後、本年度に至るまで減少し続けている。平成 30 年度と本年度を比較すると、比較対象となる 9 メッシュ中 8 メッシュで減少している。メッシュ全体では平均 3.66 頭/km²の減少であった。

表 2-1-2-6 祖母傾地域（佐伯地区）における生息密度の変化

調査メッシュ番号	H26年度シカ密度(頭/km ²)	H27年度シカ密度(頭/km ²)	H28年度シカ密度(頭/km ²)	H29年度シカ密度(頭/km ²)	H30年度シカ密度(頭/km ²)	H31年度シカ密度(頭/km ²)	H31年度-H30年度(頭/km ²)
SA1	2.26	4.92	0.64	15.86	1.47	0.88	-0.59
SA2	3.79	0.00	9.49	6.51	3.80	3.73	-0.07
SA4	3.33	19.50	0.37	8.90	25.31	4.34	-20.97
SA5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52	0.55	+0.03
SA7	0.00	0.00	2.82	0.00	2.08	0.75	-1.33
SA8	0.00	3.41	9.09	3.23	4.57	2.85	-1.72
SA10	6.78	2.04	0.53	2.55	1.54	1.36	-0.18
SA11	0.00	5.67	3.35	3.27	7.20	0.70	-6.50
SA12	16.13	10.39	0.13	17.94	7.74	6.13	-1.61
平均	3.59	5.10	2.94	6.47	6.03	2.36	-3.66

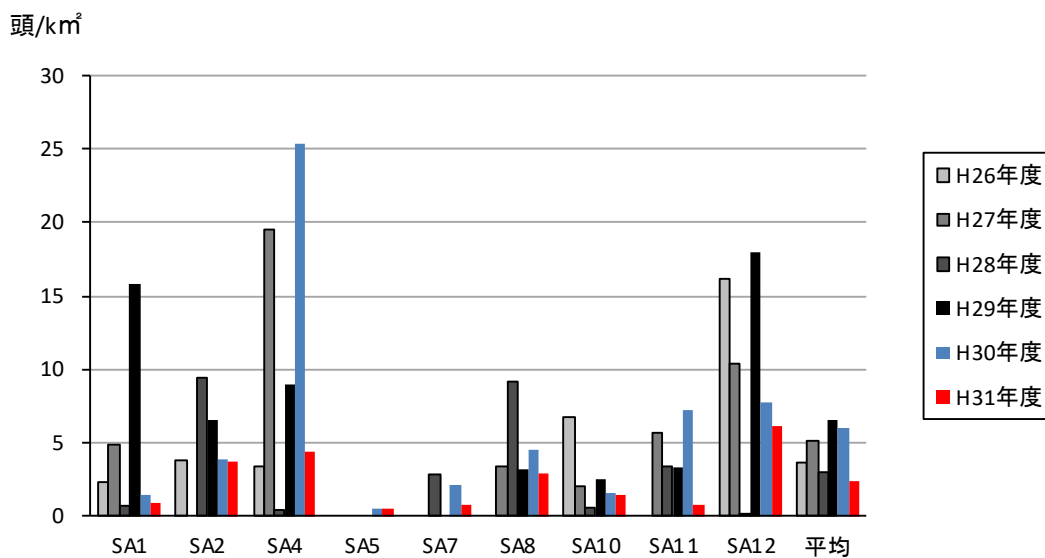


図 2-1-2-17 祖母傾地域（佐伯地区）における生息密度の変化

過年度からの生息密度を地図上に示した図 2-1-2-18 によると、全体的に低密度化が進んでいる。平成 29 年度や 30 年度で高密度を記録した SA1 や SA4、SA12 においても生息密度の低下がみられる。

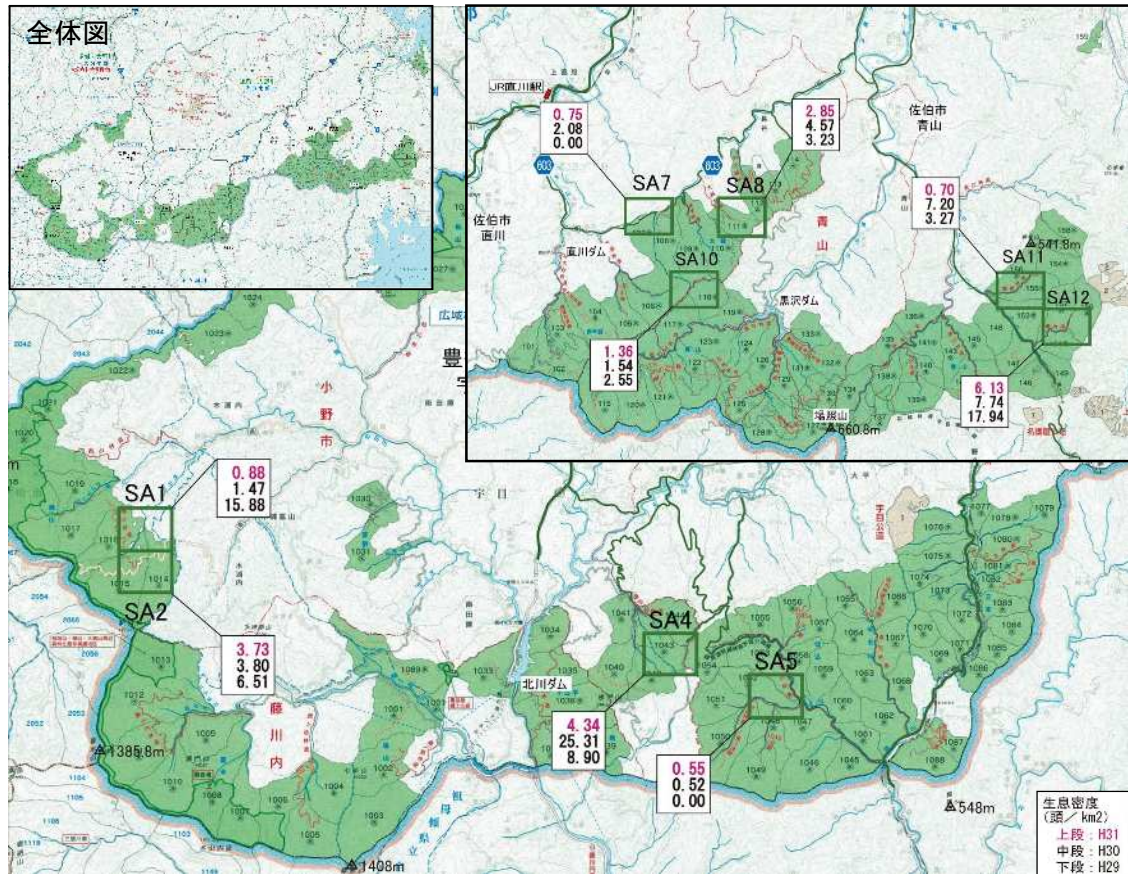


図 2-1-2-18 推定生息密度の年度比較（祖母傾地域（佐伯地区））

平成 26～31 年度の推定生息密度の平均を図 2-1-2-19 に示す。

比較対象の全 9 メッシュにおいて Friedman 検定を行ったところ、統計量 $\chi^2=5.80$ 、 $p=0.33$ となり、年度間で本地域におけるシカの生息密度の増減に有意差は認められなかった。

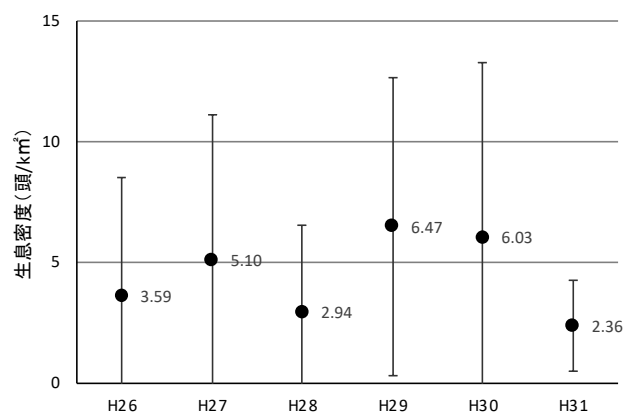


図 2-1-2-19 推定生息密度の平均の経年変化
(黒丸は平均、上下のバーは標準偏差を示す)

過年度からのシカの生息密度分布を図 2-1-2-20(1)～(3)に示す。本年度は全体的に生息密度が低下した。

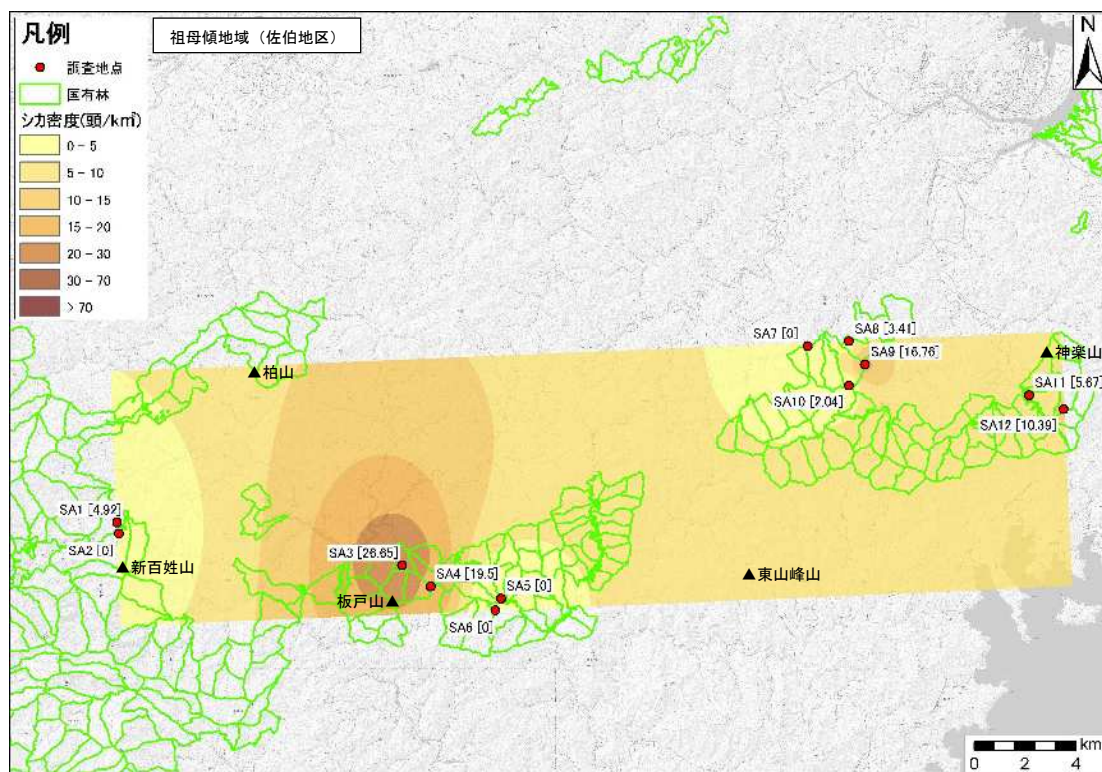
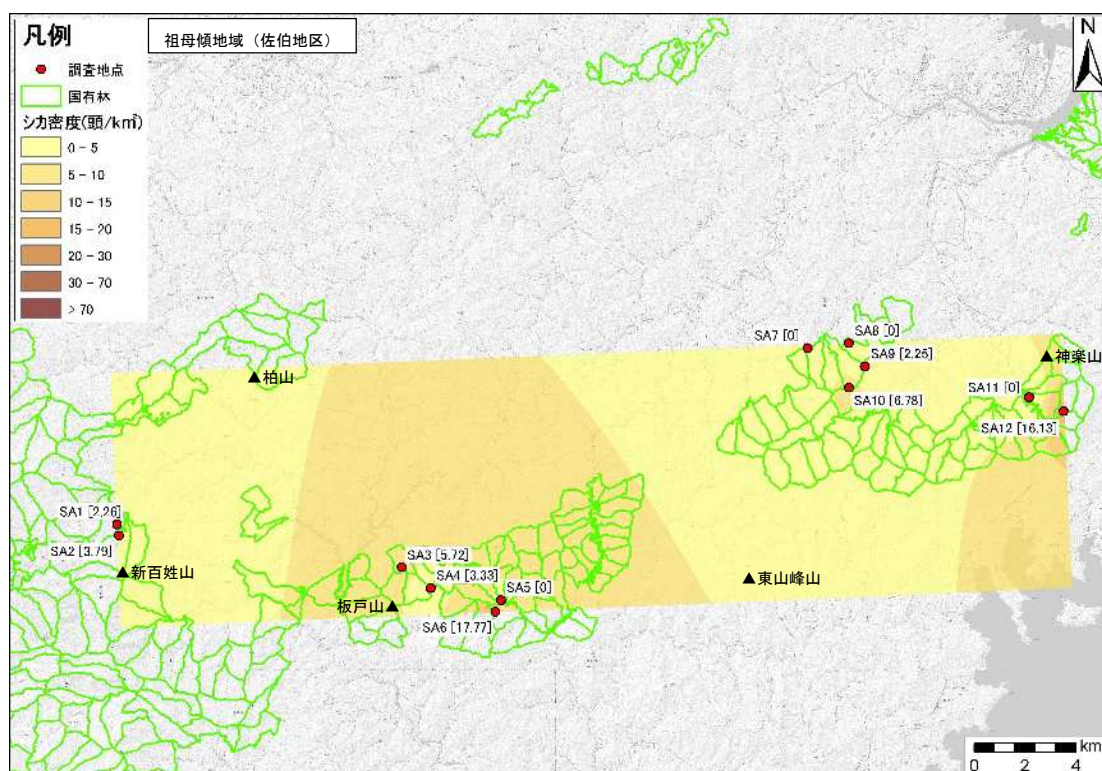


図 2-1-2-20(1) 祖母傾地域（佐伯地区）における生息密度分布の比較
(上：平成 26 年度、下：平成 27 年度)

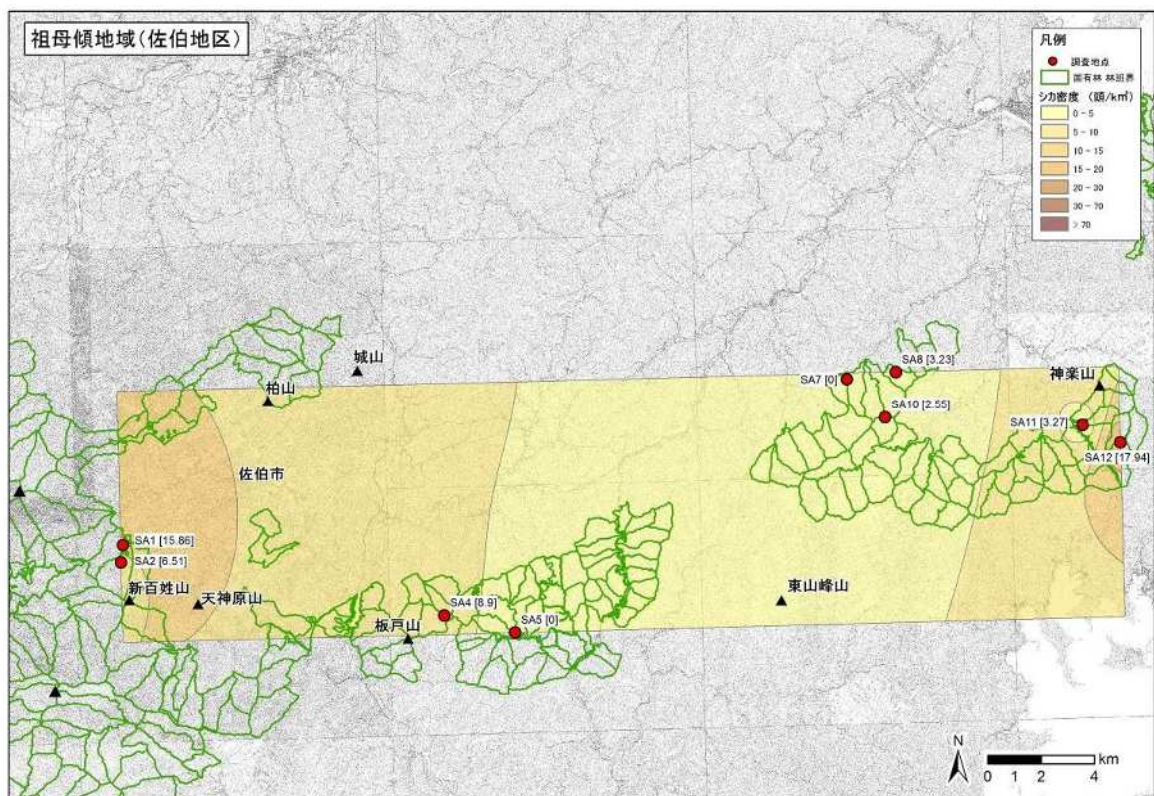
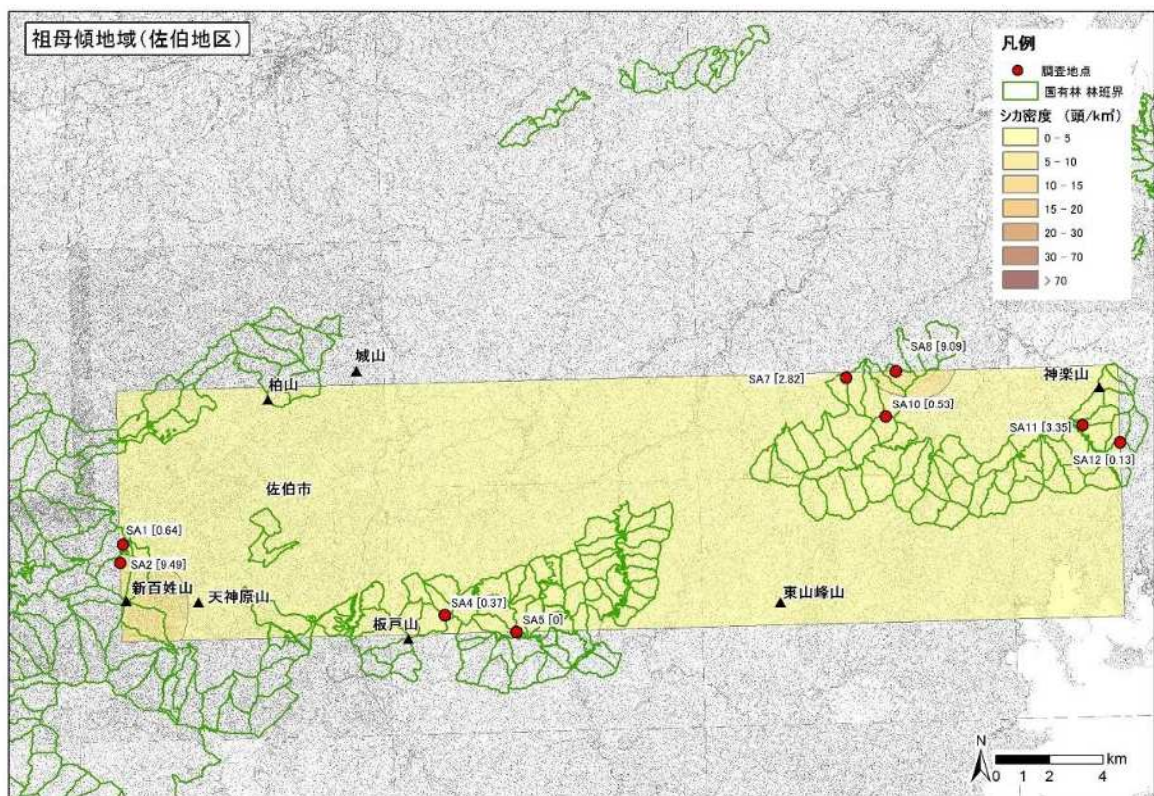


図 2-1-2-20(2) 祖母傾地域(佐伯地区)における生息密度分布の比較
(上:平成28年度、下:平成29年度)

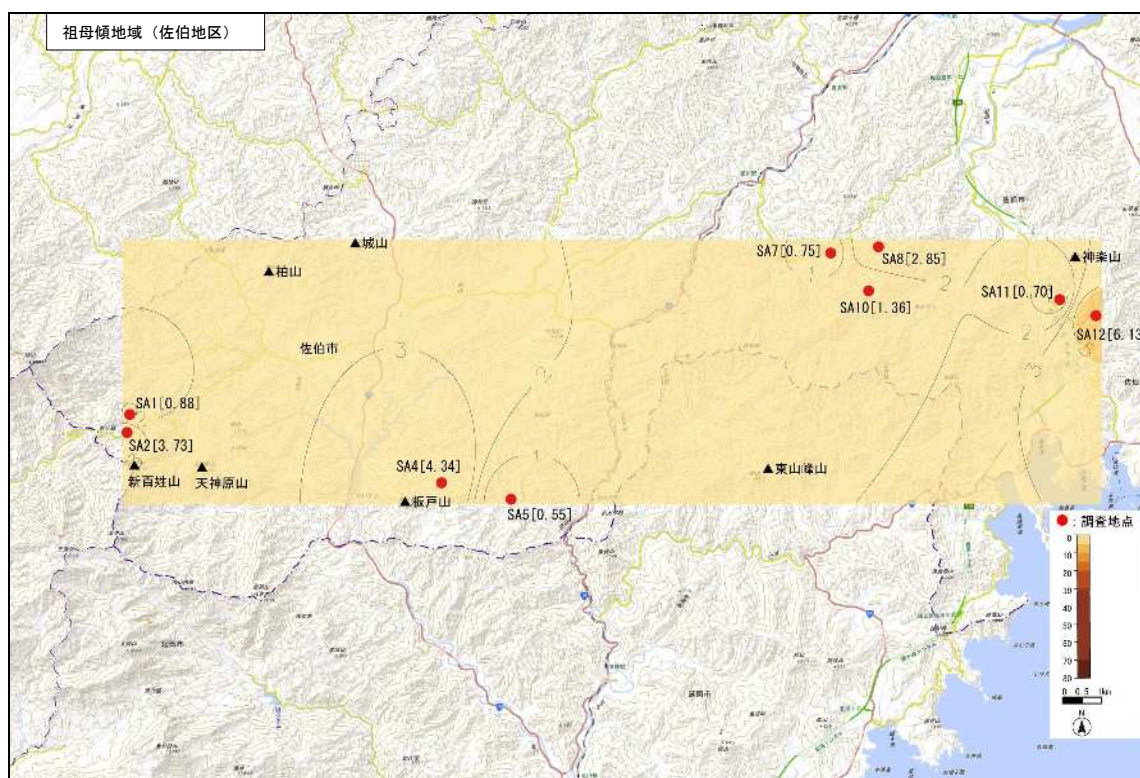
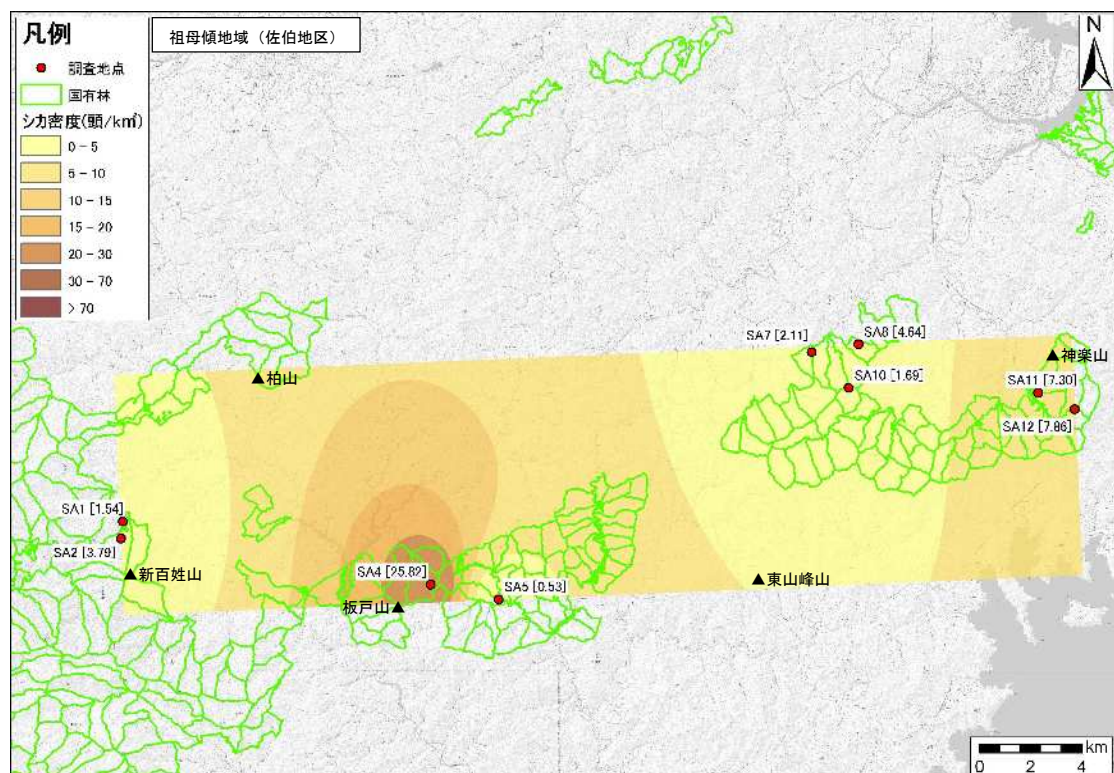


図 2-1-2-20(3) 祖母傾地域（佐伯地区）における生息密度分布の比較
（上：平成 30 年度、下：平成 31 年度）

当該国有林内で今年度は、次の6点の事業が実施された。

- SA4 が含まれる 1054 林班では、林道工事が行われた。
- SA5 が含まれる 1047 林班では、伐採作業が行われた。
- SA5 が含まれる 1047 林班では、送電線工事が行われた。
- SA8 が含まれる 110 林班では、林道工事が行われた。
- SA10 が含まれる 116 林班では、間伐作業が行われた。
- SA12 が含まれる 151 林班では、間伐作業が行われた。

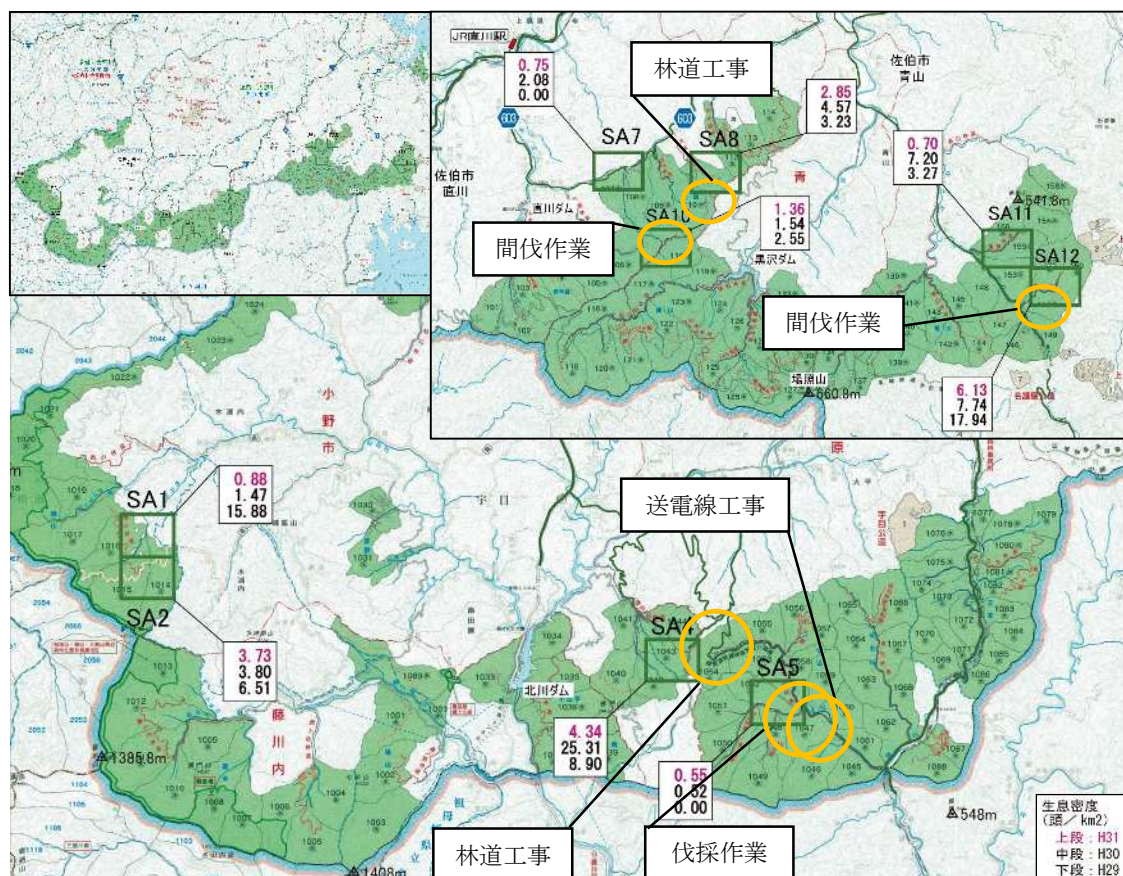


図 2-1-2-21 当該地域周辺で実施された事業等（祖母傾地域（佐伯地区））

同一調査メッシュにおける糞粒総数と、調査メッシュが位置する 5 km メッシュ内のシカ捕獲頭数の推移を図 2-1-2-22 に示す

シカの捕獲頭数は、平成 25 年度に 768 頭であったが、徐々に減少し、平成 28 年度には 349 頭となり、平成 29 年度は微増し 362 頭となったものの、平成 30 年度は 327 頭と再び減少に転じた。

一方、比較した 9 メッシュにおける糞粒総数は、平成 26～30 年度で上昇と下降を繰り返していたが、本年度は最も低い値であった。

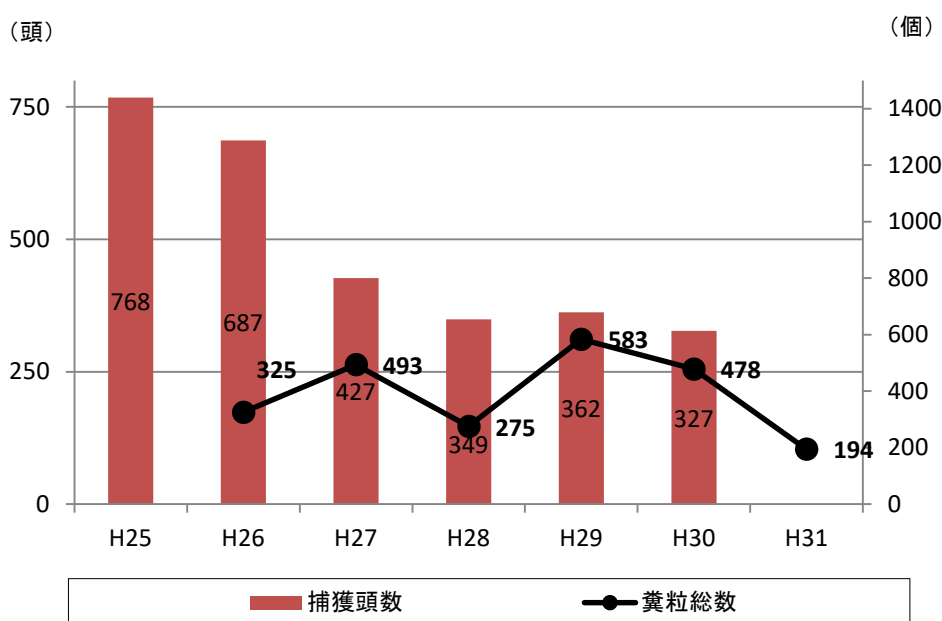


図 2-1-2-22 同一メッシュにおける糞粒総数とシカ捕獲頭数の推移
(祖母傾地域 (佐伯地区))

次に、生息密度調査メッシュと捕獲頭数を集計した集計メッシュ (5 km メッシュ) との位置関係を図 2-1-2-23、図 2-1-2-25 に、各集計メッシュの捕獲頭数の経年変化を図 2-1-2-24、図 2-1-2-26 に示す。

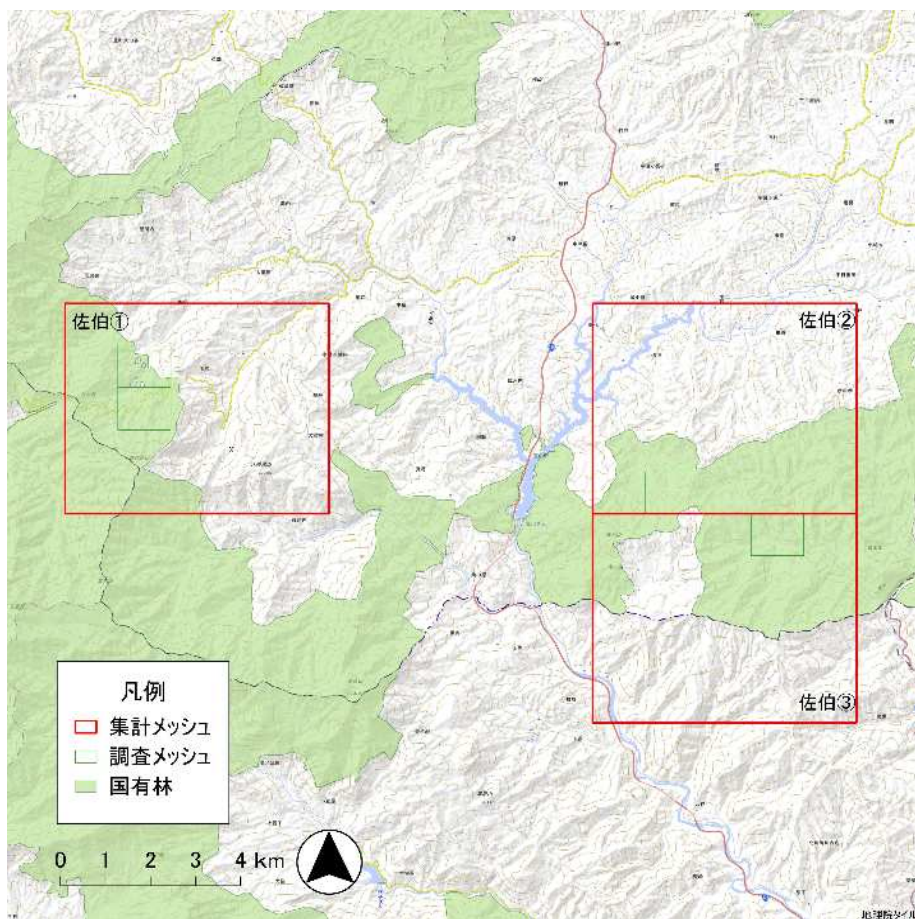


図 2-1-2-23 生息密度調査メッシュと捕獲頭数の集計メッシュの位置
(祖母傾地域(佐伯地区) 集計メッシュ 1～3)

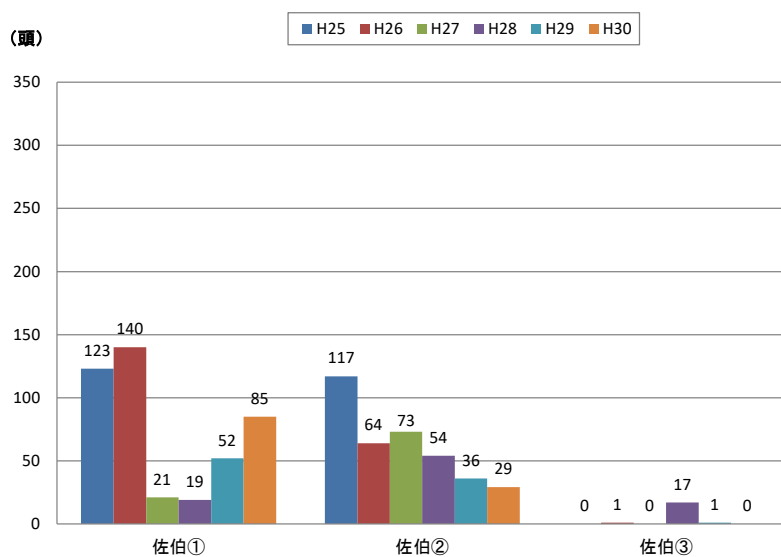


図 2-1-2-24 各集計メッシュの捕獲頭数の経年変化
(祖母傾地域(佐伯地区) 集計メッシュ 1～3)

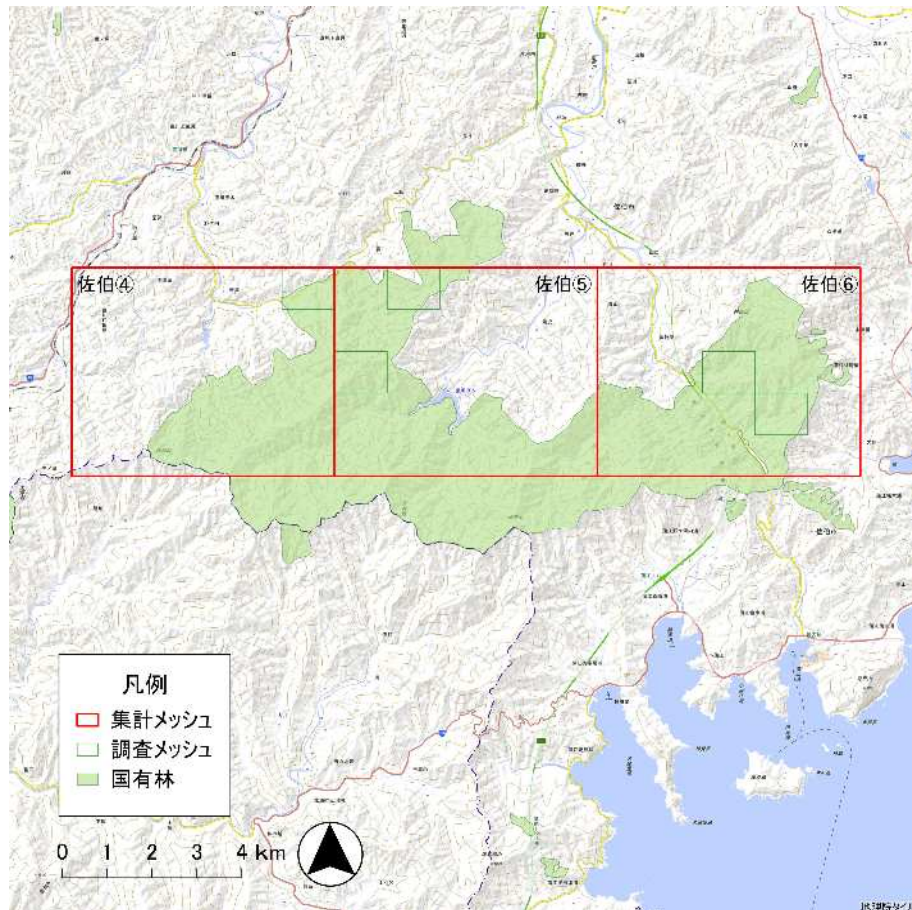


図 2-1-2-25 生息密度調査メッシュと捕獲頭数の集計メッシュの位置
(祖母傾地域(佐伯地区) 集計メッシュ 4～6)

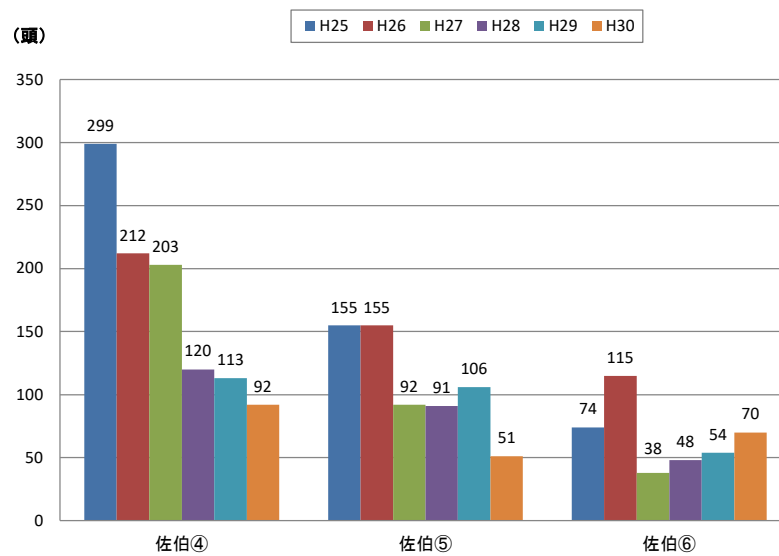


図 2-1-2-26 各集計メッシュの捕獲頭数の経年変化
(祖母傾地域(佐伯地区) 集計メッシュ 4～6)

佐伯地区においては、シカの平均推定生息密度は平成 27 年度以降 5 頭/km²前後で推移している。平成 30 年度から本年度にかけての平均生息密度は、3.66 頭減少し 2.36 頭/km²と推定された。昨年度と比較すると全 9 メッシュ中 8 メッシュで推定生息密度が減少した。特に SA4 については昨年度から 20.97 頭の減少である。これは、SA4 を含むメッシュで林道工事が行われ、そのメッシュから逃避した可能性がある。

捕獲頭数では、平成 25 年度が 768 頭で最も多く、その後は減少し平成 28 年度以降は 350 頭前後でほぼ横ばいで推移している。昨年度から今年度にかけて捕獲頭数がほぼ横ばいであるにも関わらず推定生息密度が減少に転じたのは、餌資源が減少していることと考えられる。

本地区においてシカの生息密度は中又は低密度で推移しており、現状の捕獲圧で安定しているものと考えられる

④ 管内大臣国有林

管内大臣国有林においては、平成 27 年度から調査が実施されている。平成 27～31 年度の同一メッシュにおける生息密度の変化を表 2-1-2-7、図 2-1-2-27 に示す。

生息密度は、平成 27 年度から 29 年度にかけて全体的に減少傾向で推移してきたが、平成 30 年度にいったん増加に転じた。平成 30 年度と本年度を比較すると、比較対象となる 9 メッシュ中 4 メッシュで増加しているが、比較したメッシュ全体で 0.69 頭/km²の減少であった。

表 2-1-2-7 管内大臣国有林における生息密度の変化

調査 メッシュ 番号	H27年度 シカ密度 (頭/km ²)	H28年度 シカ密度 (頭/km ²)	H29年度 シカ密度 (頭/km ²)	H30年度 シカ密度 (頭/km ²)	H31年度 シカ密度 (頭/km ²)	H31年度- H30年度 (頭/km ²)
SU1	18.99	3.89	6.68	4.78	2.75	-2.03
SU2	21.47	19.41	11.46	11.76	26.46	+14.70
SU3	17.69	5.48	2.88	6.97	5.63	-1.34
SU4	6.14	10.93	1.87	16.42	4.20	-12.22
SU5	15.68	14.43	26.84	12.29	3.43	-8.86
SU6	13.32	19.64	0.45	8.28	10.01	+1.73
SU7	8.38	18.05	14.55	9.46	12.24	+2.78
SU8	9.82	25.59	0.82	5.37	8.07	+2.70
SU9	15.10	0.68	2.20	13.42	9.73	-3.69
平均	14.07	13.12	7.53	9.86	9.17	-0.69

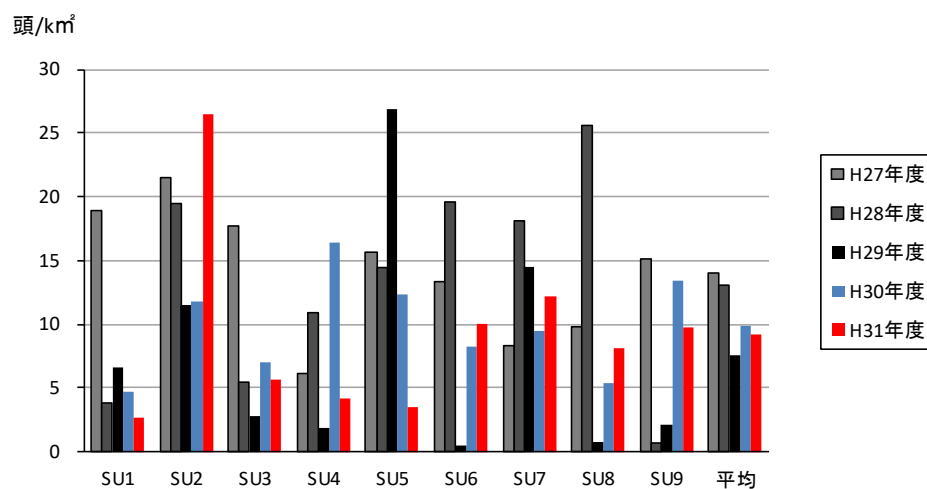


図 2-1-2-27 管内大臣国有林における生息密度の変化

過年度からの生息密度を地図上に示した図 2-1-2-28 によると、SU2 では過去 2 年間に約 11 頭/km²で推移していたが、本年度は 26.46 頭/km²と 2 倍以上に増加した。

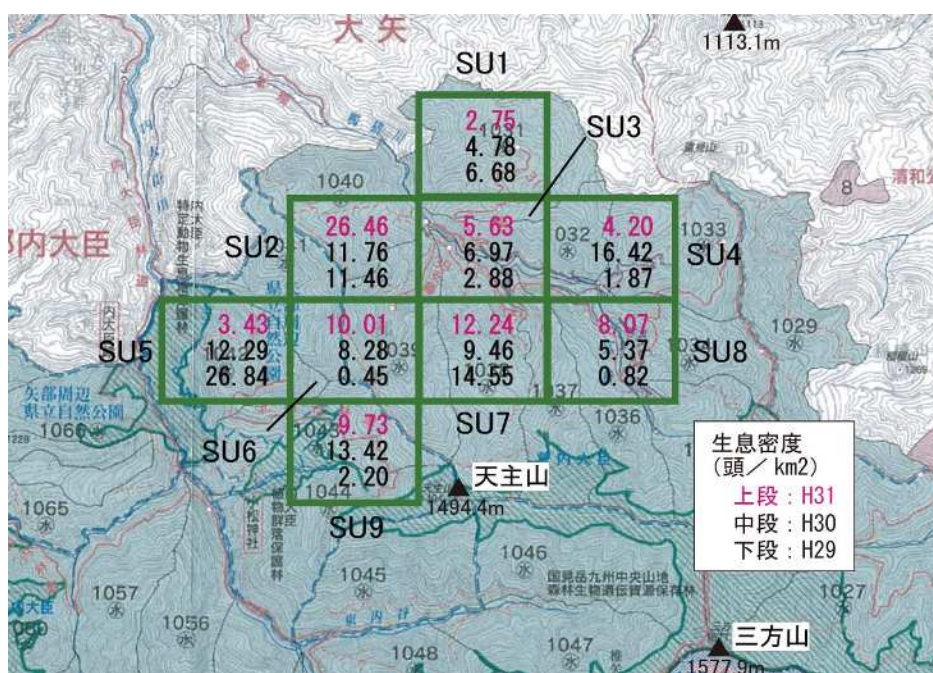


図 2-1-2-28 推定生息密度の年度比較 菅内大臣国有林

平成 27～31 年度の推定生息密度の平均を図 2-1-2-29 に示す。

比較対象の全 9 メッシュにおいて Friedman 検定を行ったところ、統計量 $\chi^2=5.87$ 、 $p=0.21$ となり、年度間で本地域におけるシカの生息密度の増減に有意差は認められなかった。

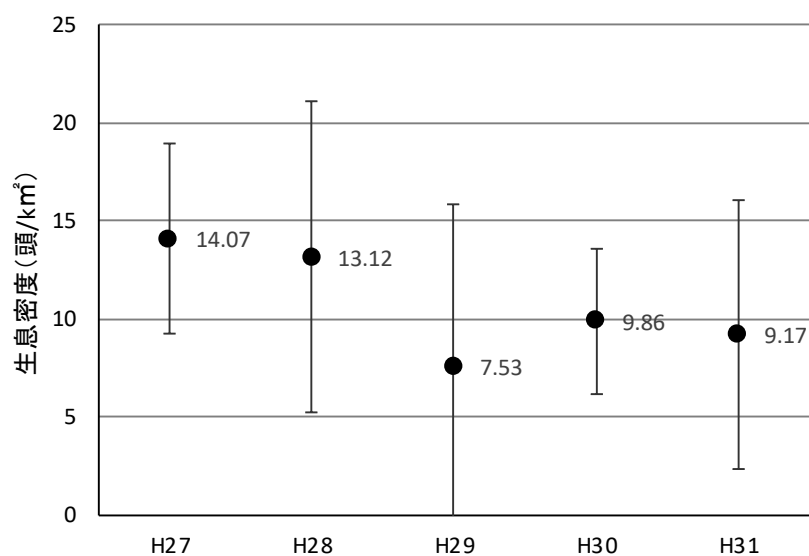


図 2-1-2-29 推定生息密度の平均の経年変化

(黒丸は平均、上下のバーは標準偏差を示す)

過年度からのシカの生息密度分布を図 2-1-2-30(1)～(3)に示す。これらの図を比べると、本年度は生息密度が北西部で高くなっているほか、中央部付近でも高い生息密度にある。

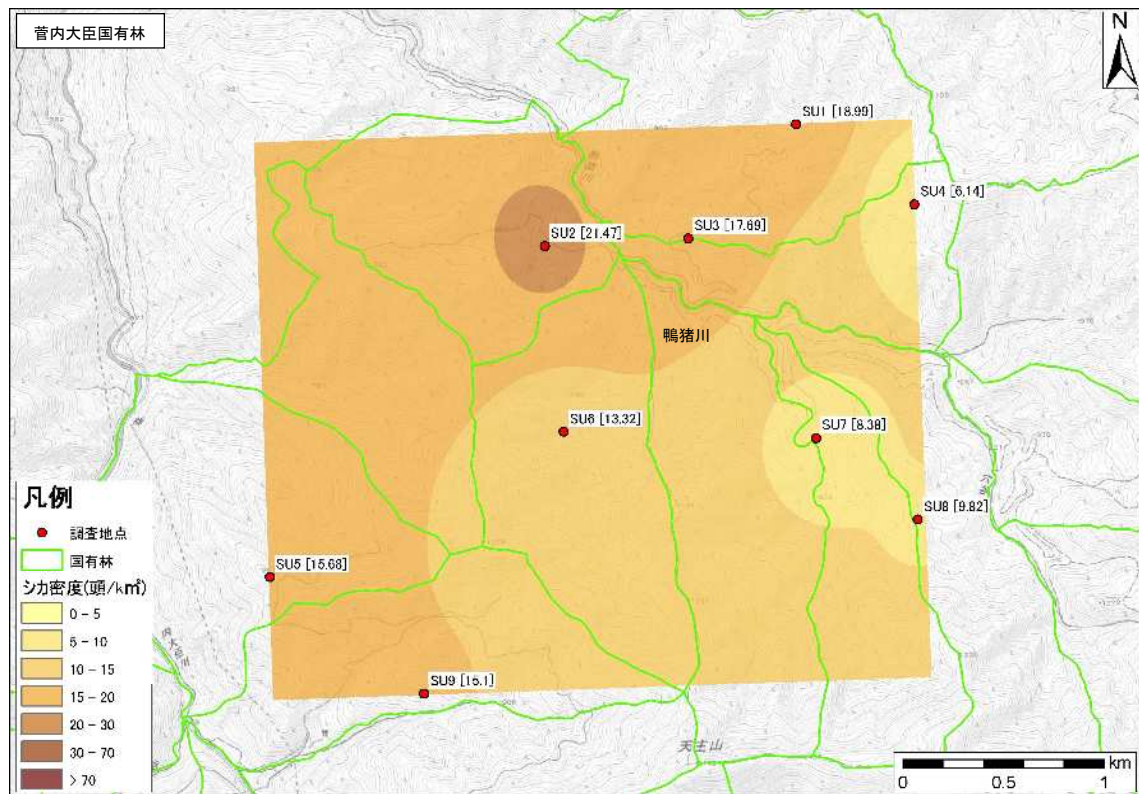


図 2-1-2-30(1) 管内大臣国有林における生息密度分布の比較
(平成 27 年度)

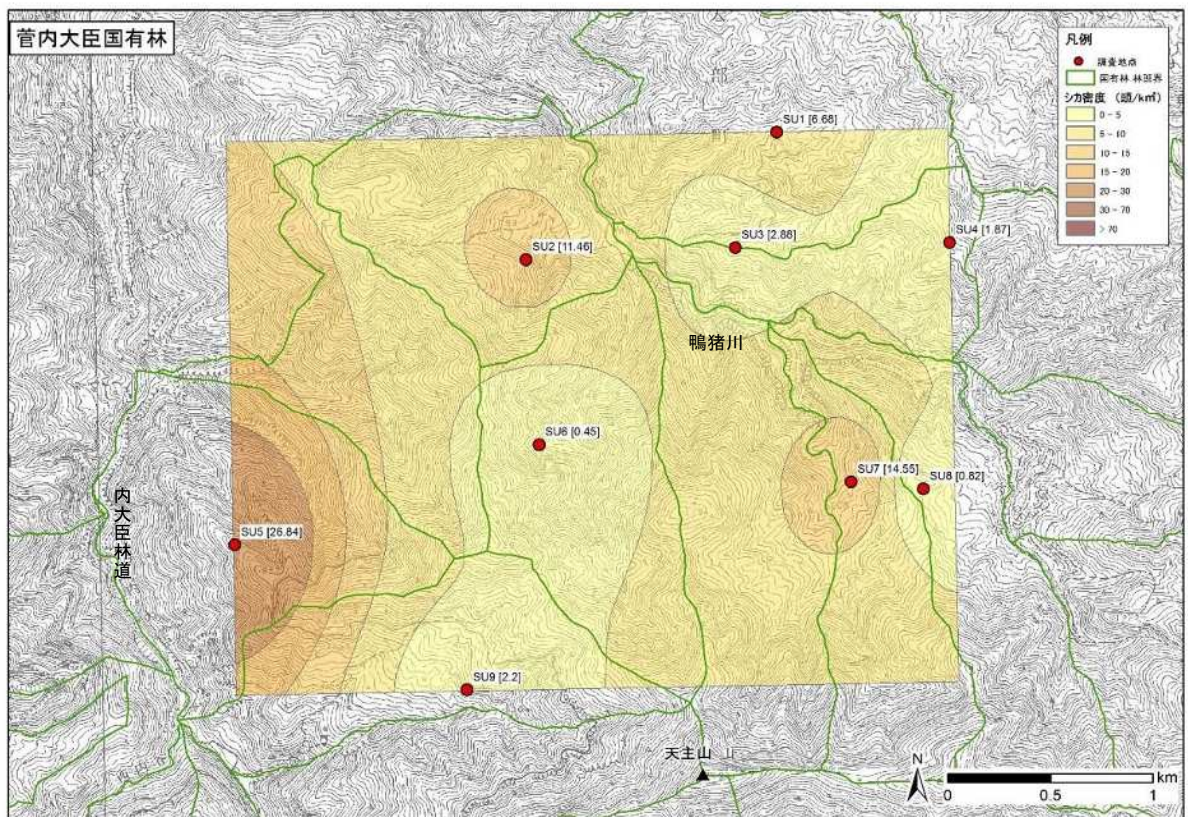
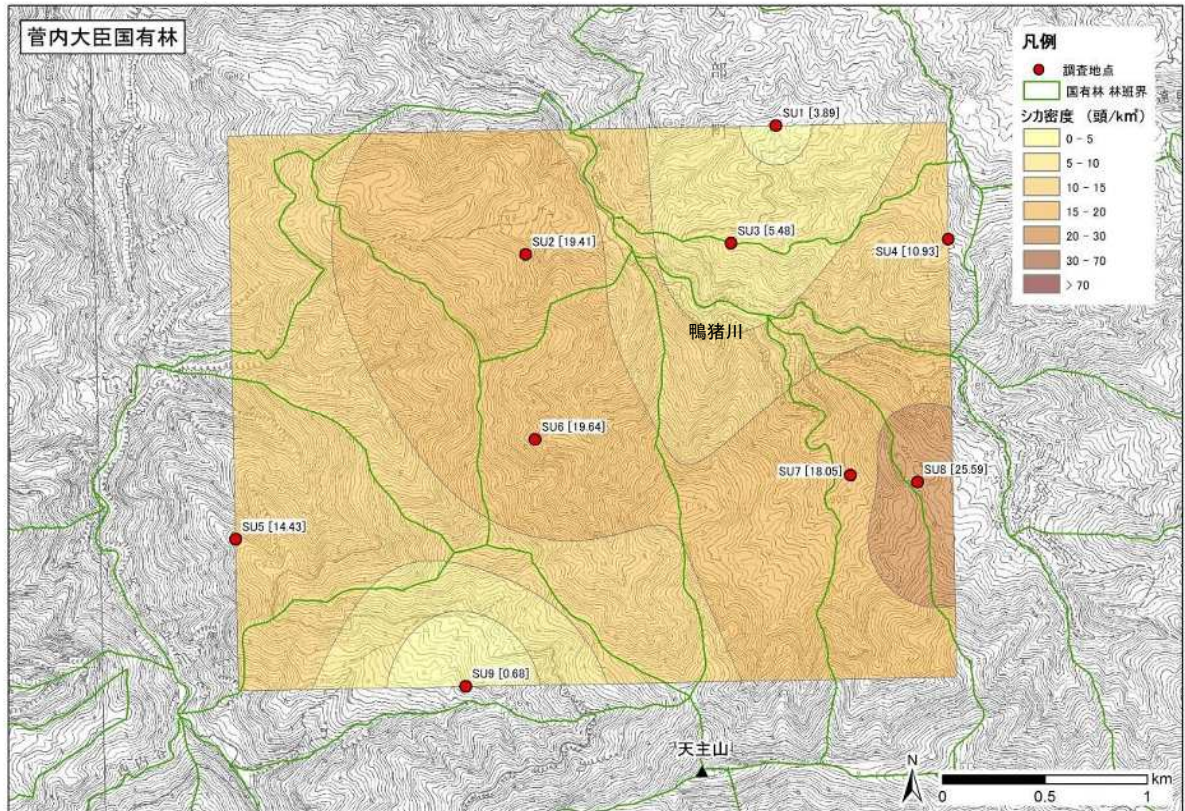


図 2-1-2-30(2) 管内大臣国有林における生息密度分布の比較
(上：平成 28 年度、下：平成 29 年度)

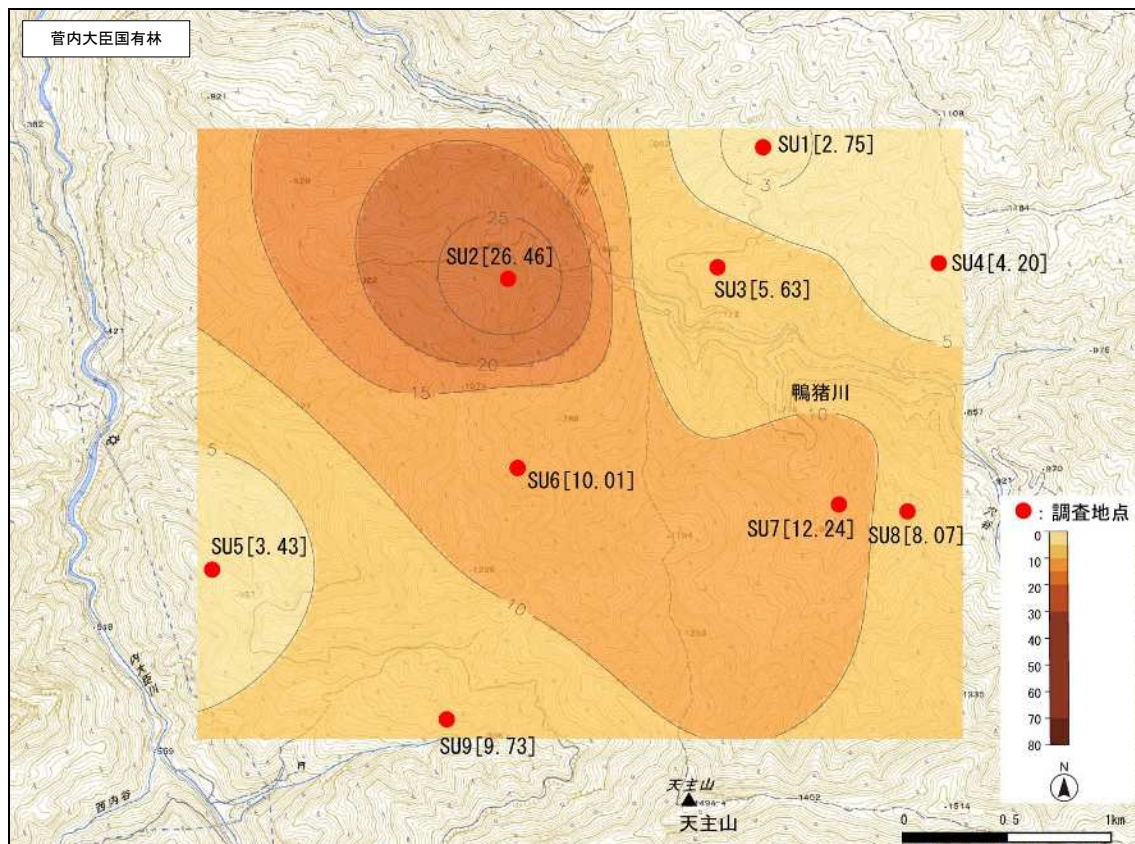
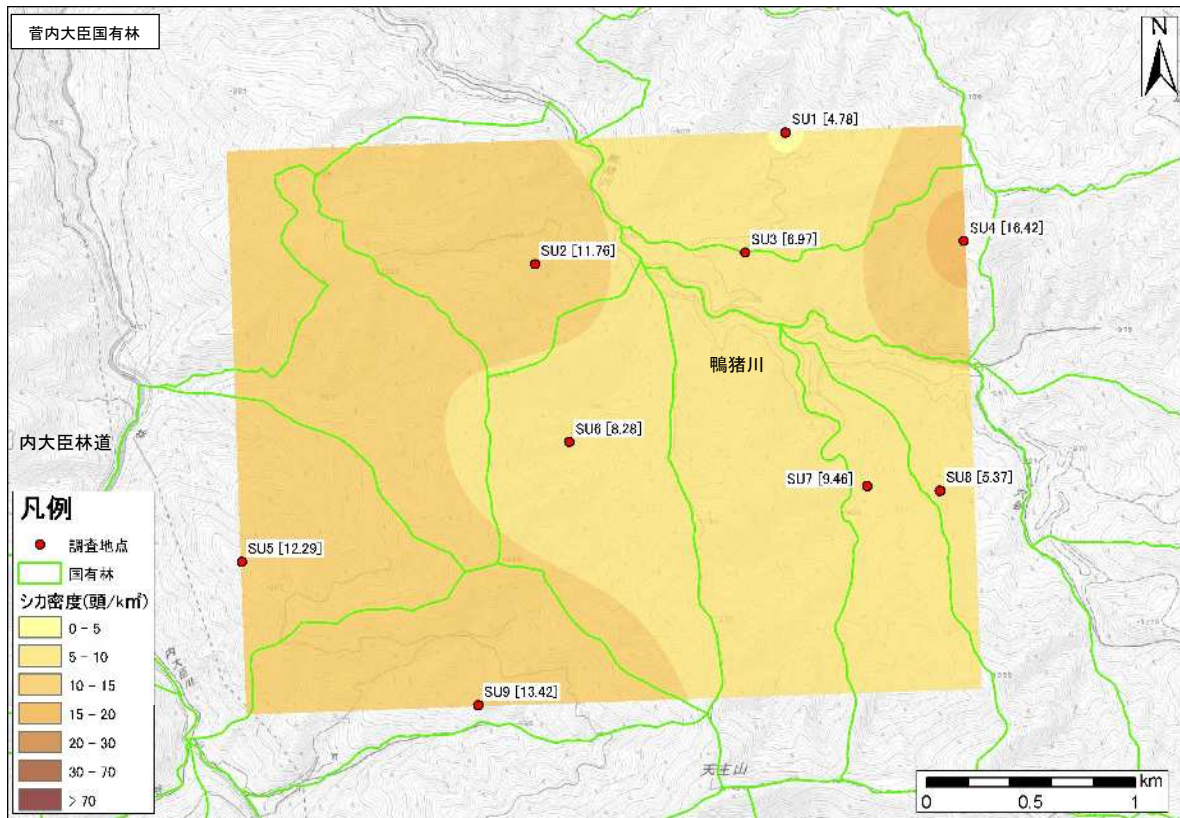


図 2-1-2-30 (3) 管内大臣国有林における生息密度分布の比較
(上:平成 30 年度、下:平成 31 年度)

当該国有林内で今年度は、次の理由で事業は実施されていない。

- 当該地域へ通じる林道が平成 27 年度の大雨で民有林区内で崩落して以降、車両の進入が不可能なため、国有林でのシカの捕獲、工事・造林等の事業は行っていない。

同一調査メッシュにおける糞粒総数と、調査メッシュが位置する 5 km メッシュ内のシカ捕獲頭数の推移を図 2-1-2-31 に示す。

シカの捕獲頭数は、平成 26 年度から平成 28 年度にかけて、146 頭から 97 頭へ徐々に減少していたが、平成 29 年度には 251 頭へ増加に転じた。平成 30 年度は再び減少し、173 頭であったが、過年度からの推移でみると、2 番目に高い捕獲頭数である。

一方、比較した 9 メッシュにおける糞粒総数は、平成 27 年度から平成 29 年度にかけて半数程度まで減少していたが、昨年度、いったん増加したものの、本年度は再び減少した。

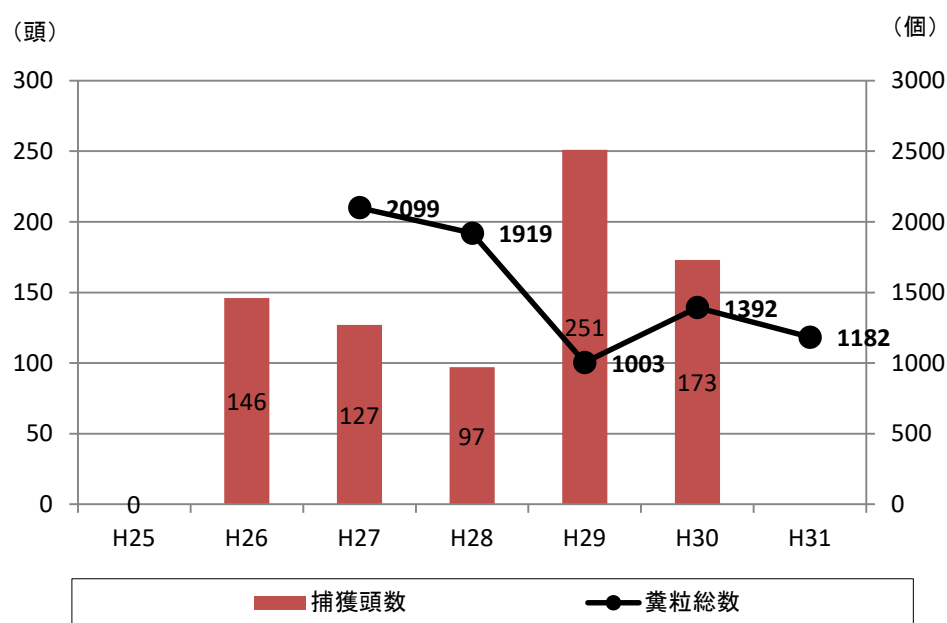


図 2-1-2-31 同一メッシュにおける糞粒総数とシカ捕獲頭数の推移
(管内大臣国有林)

次に、生息密度調査メッシュと捕獲頭数を集計した集計メッシュ (5km メッシュ) との関係を図 2-1-2-32 に、各集計メッシュの捕獲頭数の経年変化を図 2-1-2-33 に示す。

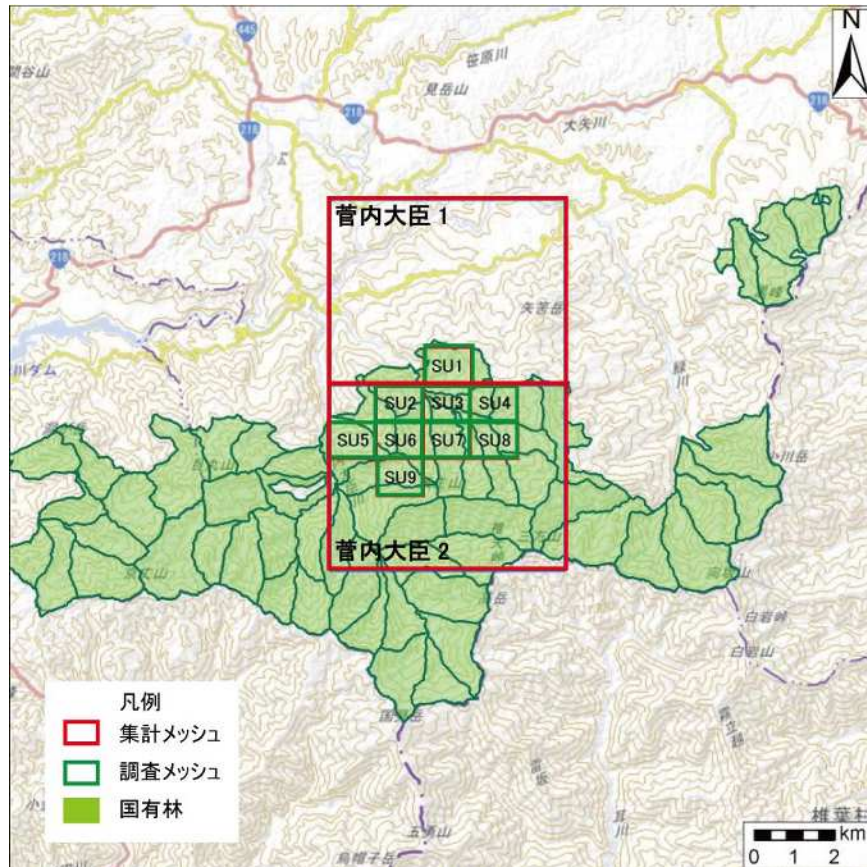


図 2-1-2-32 生息密度調査メッシュと捕獲頭数の集計メッシュの位置
(菅内大臣国有林 集計メッシュ)

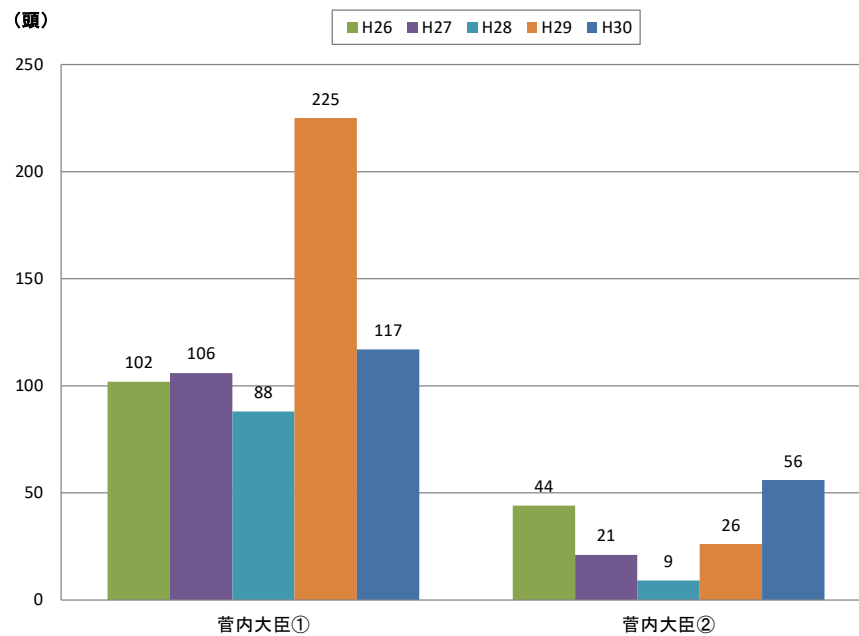


図 2-1-2-33 各集計メッシュの捕獲頭数の経年変化
(菅内大臣国有林 集計メッシュ)

管内大臣国有林においては、シカの平均推定生息密度は平成 27～28 年度は 10 頭/km²以上であったものの、平成 29 年度以降は減少し 10 頭/km²未満で推移している。平成 30 年度から本年度にかけての平均生息密度は、0.69 頭減少し 9.17 頭/km²と推定された。

捕獲頭数では、平成 29 年度が 251 頭で最も多く、平成 30 年度は 173 頭であった。なお、図 2-1-2-32～33 に示すように当該国有林を含むメッシュ②では捕獲頭数が少ない。これは当該国有林に繋がる林道（民有林内）が通れなくなっており捕獲を困難にさせている可能性があると考えられる。

捕獲頭数が少なく平均生息密度が減少した要因の一つとして、餌資源が減少していることも一因としてあるものと考えられる。

本地区では昨年度から平均生息密度は減少したと推定されたとはいえ、局所的に生息密度の高い場所がある。そのため、そのような高い生息密度の場所を重点的に捕獲することで、更に生息密度を低下させることが可能であると考えられる。

⑤ 三方界国有林

三方界国有林においては、平成 27 年度から調査が実施されている。平成 27～31 年度の同一メッシュにおける生息密度の変化を表 2-1-2-8、図 2-1-2-34 に示す。

生息密度は、平成 27 年度から 29 年度にかけて全体的に減少傾向で推移してきたが、平成 30 年度にいったん増加に転じた。平成 30 年度と本年度を比較すると、比較対象となる 9 メッシュ中 4 メッシュで増加しており、比較したメッシュ全体では 8.46 頭/km²と、1.79 頭/km²の増加であった。

表 2-1-2-8 三方界国有林における生息密度の変化

調査 メッシュ 番号	H27年度 シカ密度 (頭/km ²)	H28年度 シカ密度 (頭/km ²)	H29年度 シカ密度 (頭/km ²)	H30年度 シカ密度 (頭/km ²)	H31年度 シカ密度 (頭/km ²)	H31年度- H30年度 (頭/km ²)
SP1	16.27	6.36	2.23	9.12	7.46	-1.66
SP2	2.12	0.38	1.37	1.38	16.59	+15.21
SP3	79.50	37.28	4.40	24.70	17.95	-6.75
SP4	0.98	0.13	7.95	0.04	1.86	+1.82
SP5	0.00	0.00	0.51	1.55	0.32	-1.23
SP6	26.62	8.53	9.01	8.62	7.16	-1.46
SP7	0.38	9.03	0.00	1.64	7.64	+6.00
SP8	1.30	7.23	0.13	3.61	12.79	+9.18
SP9	16.04	0.50	0.23	9.37	4.35	-5.02
平均	15.91	7.72	2.87	6.67	8.46	+1.79

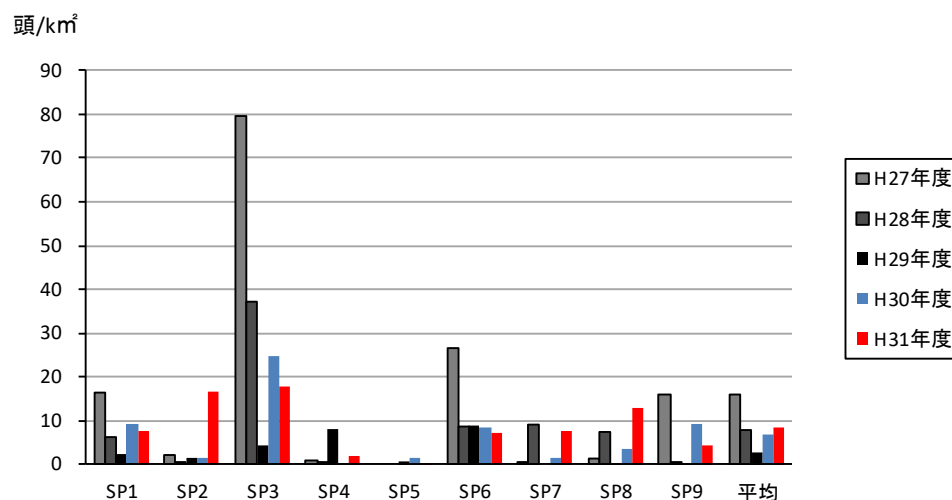


図 2-1-2-34 三方界国有林における生息密度の変化

過年度からの生息密度を地図上に示した図 2-1-2-35 によると、椎葉林道松之坂支線沿いで高い生息密度であり、低密度で推移していた SP2 においては、本年度の調査で 16.59 頭/km²と、昨年度から 15.21 頭/km²の増加であった。

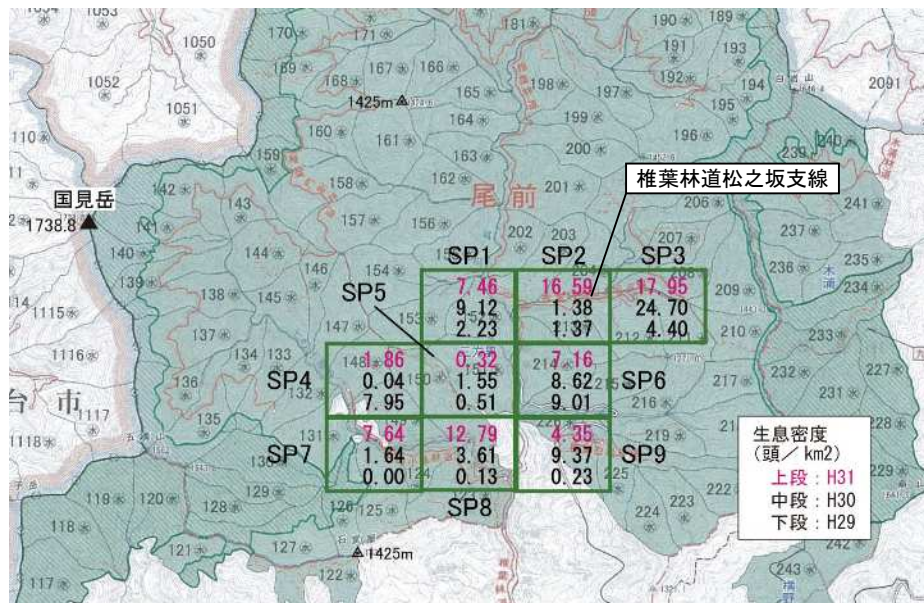


図 2-1-2-35 推定生息密度の年度比較 三方界国有林

平成 27～31 年度の推定生息密度の平均を図 2-1-2-36 に示す。

比較対象の全 9 メッシュにおいて Friedman 検定を行ったところ、統計量は $\chi^2=2.36$ 、 $p=0.67$ となり、年度間で本地域におけるシカの生息密度の増減に有意差は認められなかった。

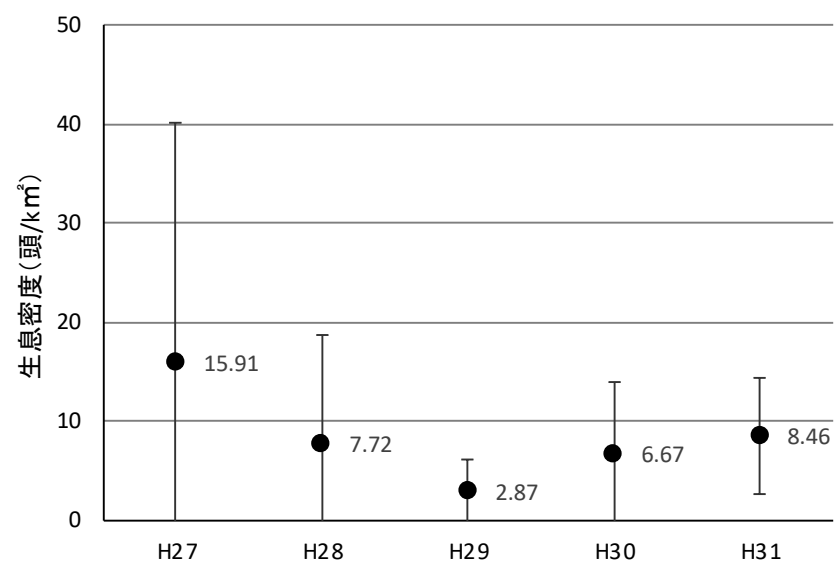


図 2-1-2-36 推定生息密度の平均の経年変化

(黒丸は平均、上下のバーは標準偏差を示す)

過年度からのシカの生息密度分布を図 2-1-2-37(1)～(3)に示す。

これらの図から、全体的に生息密度が低下した平成 29 年度を除き、例年調査地域北～東側の地域で生息密度が高い状態にあることが分かる。特に SP3 の地点では高い値で推移している。

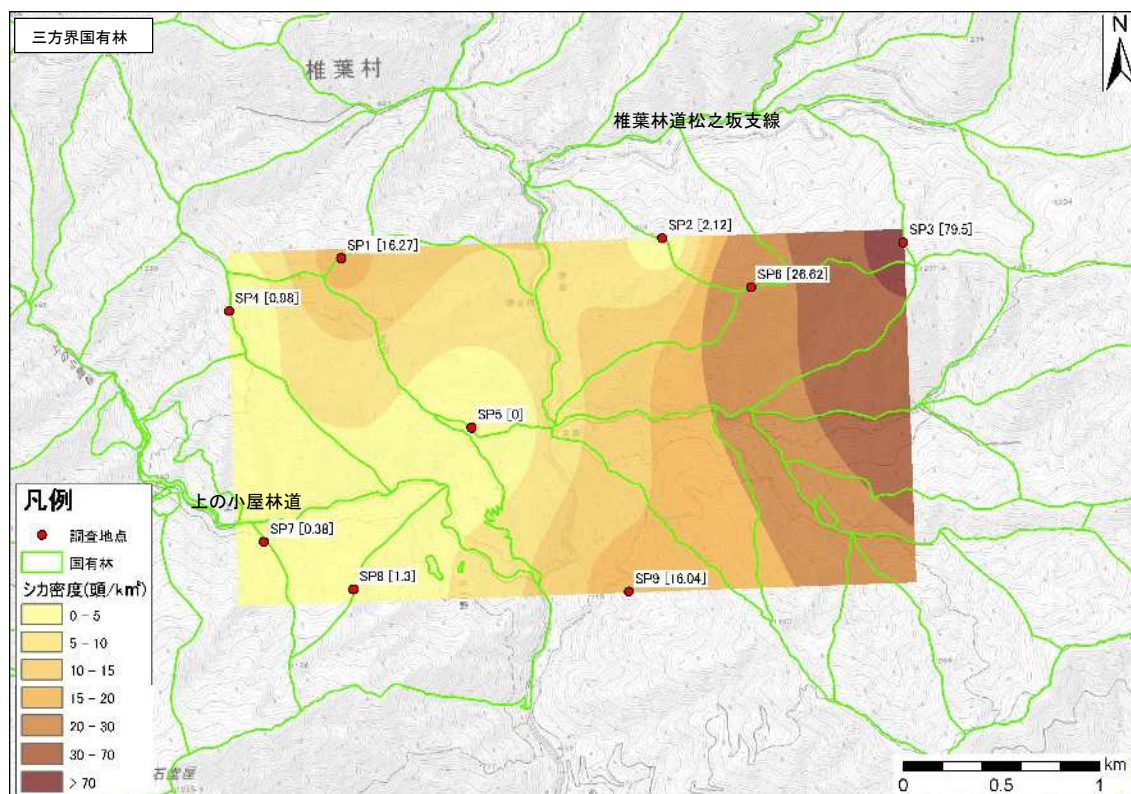


図 2-1-2-37(1) 三方界国有林における生息密度分布の比較
(平成 27 年度)

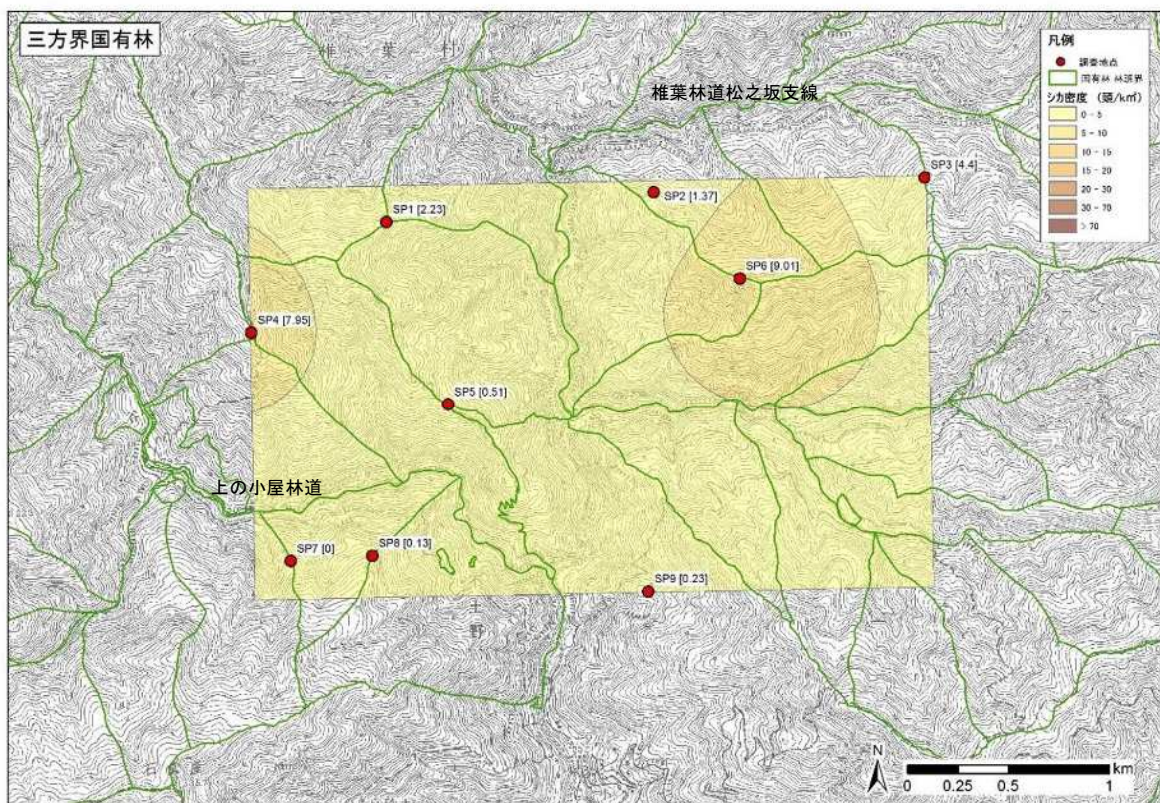
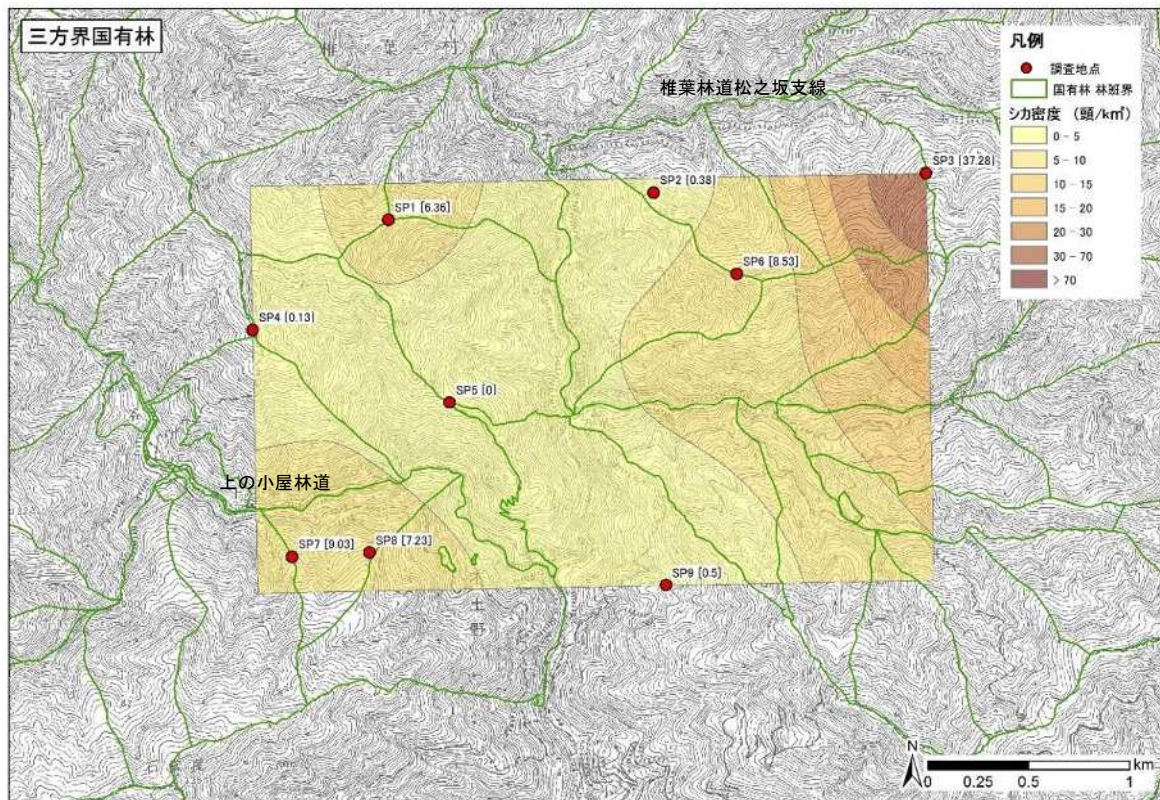


図 2-1-2-37(2) 三方界国有林における生息密度分布の比較
(上：平成 28 年度、下：平成 29 年度)

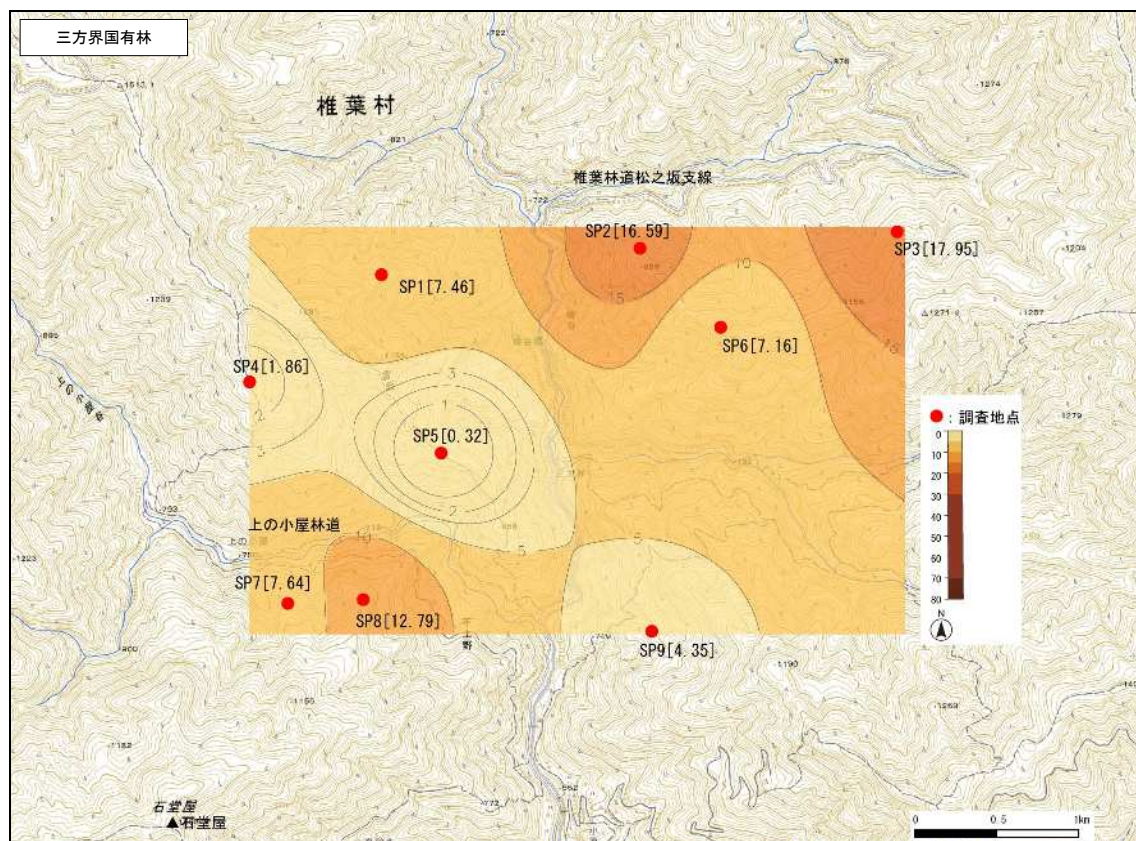
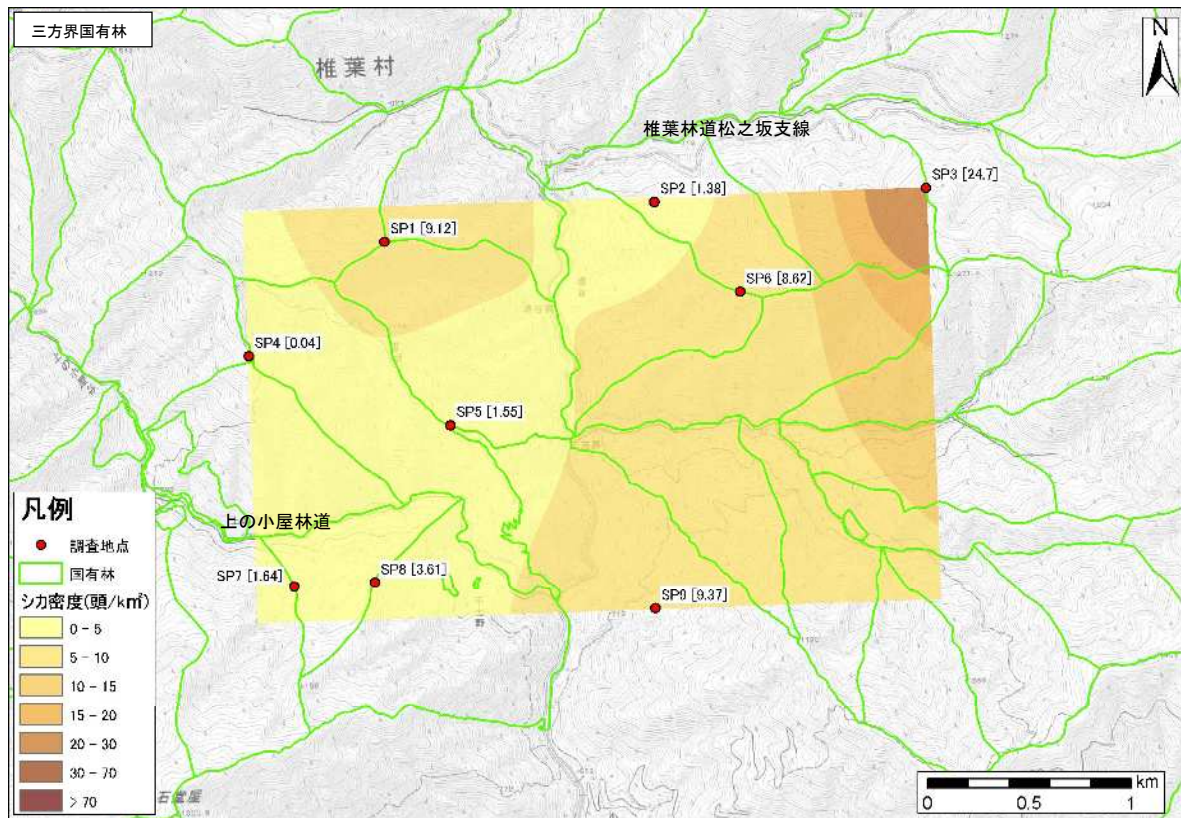


図 2-1-2-37(3) 三方界国有林における生息密度分布の比較
(上：平成 30 年度、下：平成 31 年度)

当該国有林内で今年度は、次の2点の事業が実施された。

- SP2、SP3、SP6 を含む林班で、間伐作業が行われた。
- SP9 を含む林班で、林道工事が行われた。

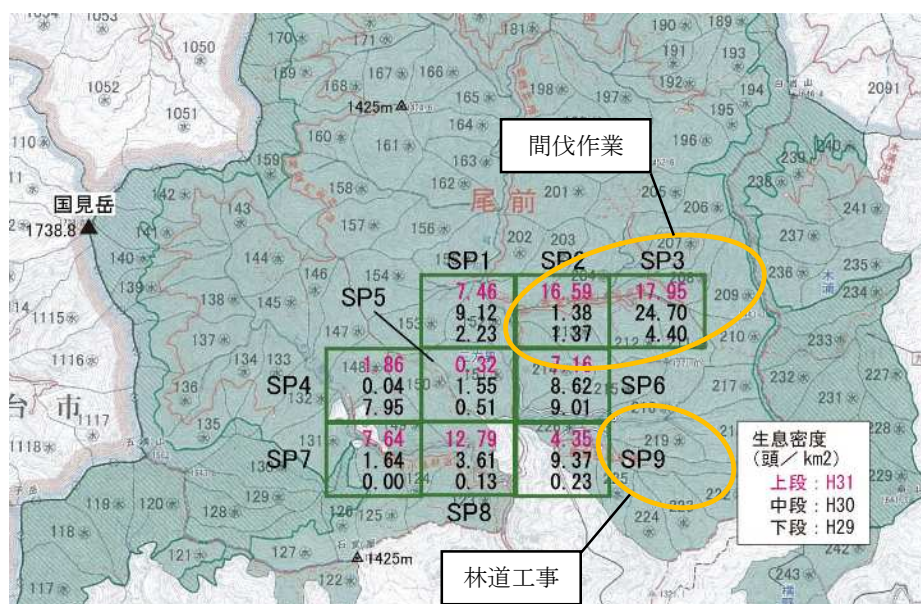


図 2-1-2-38 当該地域周辺で実施された事業等（三方界国有林）

同一メッシュにおける糞粒総数と、調査メッシュが位置する 5 km メッシュ内のシカ捕獲数の推移を図 2-1-2-39 に示す。シカの捕獲頭数は、平成 26 年度の 129 頭から平成 28 年度の 231 頭へと増加していたが、平成 29 年度は前年の半分以下に減少し 99 頭であった。平成 30 年度は更に減少し最も少ない 72 頭であった。

一方、比較した 9 メッシュにおける糞粒総数は、平成 27 年度から平成 29 年度にかけて 6 分の 1 程度に減少していたが、平成 30 年度に約 2 倍に増加し、本年度は更に増加し、過去 2 番目に多かった平成 28 年度と同じ位の水準となった。

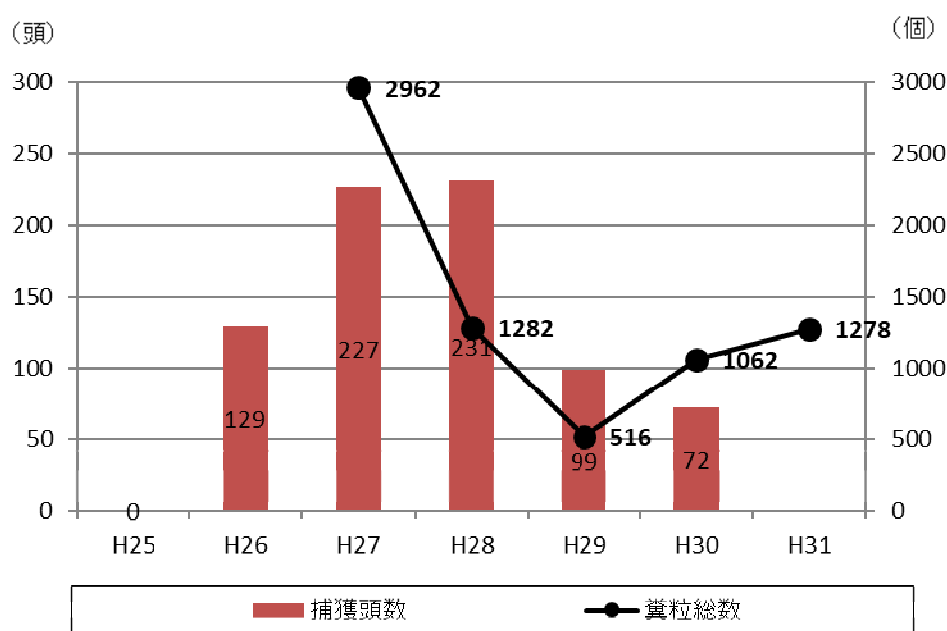


図 2-1-2-39 同一メッシュにおける糞粒総数とシカ捕獲頭数の推移
(三方界国有林)

次に、生息密度調査メッシュと捕獲頭数を集計した集計メッシュ（5 km メッシュ）との関係を図 2-1-2-40 に、各集計メッシュの捕獲頭数の経年変化を図 2-1-2-41 に示す。

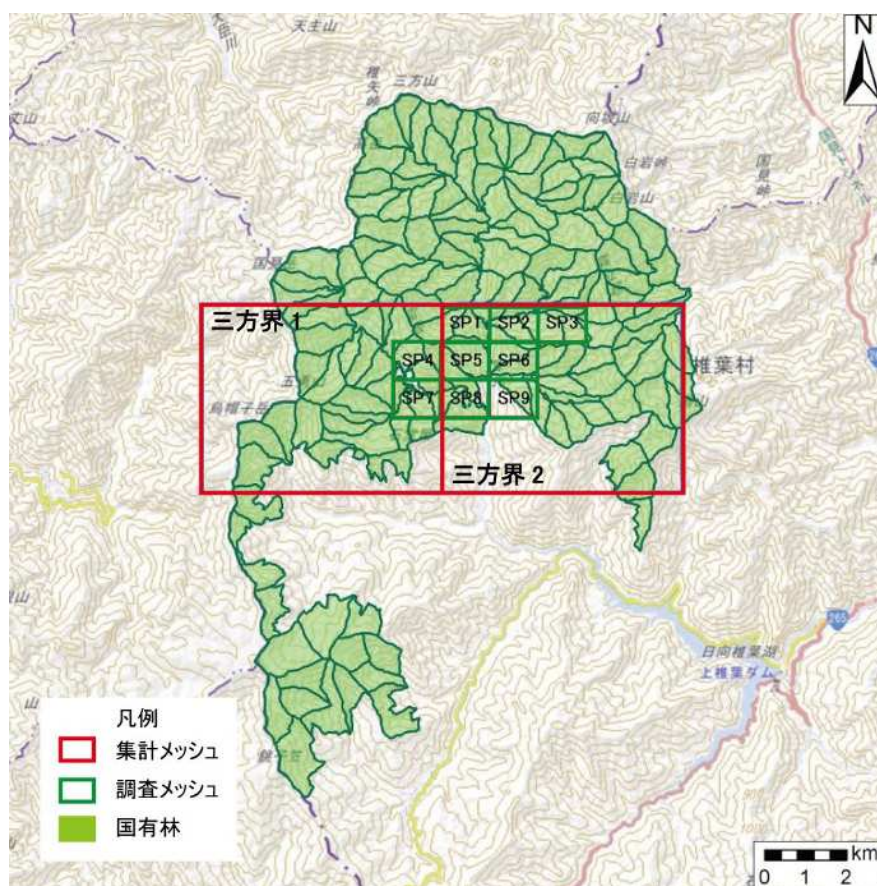


図 2-1-2-40 生息密度調査メッシュと捕獲頭数の集計メッシュの位置
(三方界国有林 集計メッシュ)

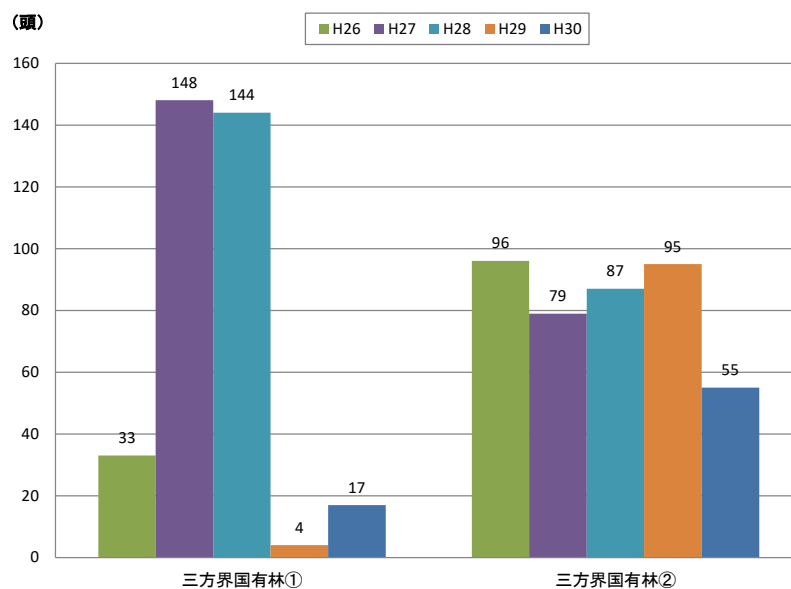


図 2-1-2-41 各集計メッシュの捕獲頭数の経年変化
(三方界国有林 集計メッシュ)

三方界国有林においては、シカの平均推定生息密度は平成 27 年度が 15.91 頭/km²と最も高く、その後は減少し 10 頭/km²未満で推移している。平成 30 年度から本年度にかけての平均生息密度は、1.79 頭増加し 8.46 頭/km²と推定された。昨年度と比較すると全 9 メッシュ中 5 メッシュで推定生息密度が減少し、増加したメッシュより減少したメッシュの方が多い。しかし、1 メッシュ (SP2) の増加 (15.21 頭/km²) が大きいため、全体の平均を釣り上げる結果となった。また隣接する SP2 も昨年度より 6.75 頭/km²の減少であるが、推定生息密度は最も高い 17.95 頭/km²である。これらの地域は、集落や林道から離れているため人の手が届きにくく、捕獲が困難であることその他、日当たりの良い尾根や身を隠しやすい岩場、飲水可能な水場などシカにとって生息しやすい環境が存在する可能性があると考えられる。

捕獲頭数では、平成 26 年度から平成 28 年度にかけて捕獲頭数が増加し、それに伴って糞粒総数は減少した。また平成 29 年度及び 30 年度の捕獲頭数の減少に伴い、糞粒総数は増加に転じており、捕獲の効果によって本地域のシカの生息密度が抑えられている可能性があると考えられる。

今後も、引き続き捕獲を行うこと等により生息密度を管理することが望ましいと考えられる。その際、高い生息密度の場所を重点的に捕獲することで、本地域の生息密度の低下に繋がるものと考えられる。

⑥ 八重山地域

八重山地域においては、平成 24 年度から調査が実施されている。平成 24～31 年度の同一地点における生息密度の変化を表 2-1-2-9、図 2-1-2-42 に示す。

生息密度は、平成 24 年度から 29 年度にかけて全体的に減少傾向で推移してきたが、平成 30 年度に増加に転じた。平成 30 年度と本年度を比較すると、9 メッシュ中 6 メッシュで増加している。比較したメッシュ全体では平均 2.57 頭/km²の減少であった。YA3 では平成 28 年度以降、一桁代の頭数であったが、本年度の調査では 37.24 頭/km²増加の、44.80 頭/km²であり、平成 24～25 年度の頭数に近い値となった。一方で、昨年度調査で生息密度が急増した YA16 については、99.20 頭/km²の減少であった。

表 2-1-2-9 八重山地域における生息密度の変化

調査 メッシュ 番号	H24年度 シカ密度 (頭/km ²)	H25年度 シカ密度 (頭/km ²)	H26年度 シカ密度 (頭/km ²)	H27年度 シカ密度 (頭/km ²)	H28年度 シカ密度 (頭/km ²)	H29年度 シカ密度 (頭/km ²)	H30年度 シカ密度 (頭/km ²)	H31年度 シカ密度 (頭/km ²)	H31年度- H30年度 (頭/km ²)
YA1	64.46	32.04	66.85	40.08	20.89	43.09	16.59	23.47	+6.88
YA3	41.37	46.90	36.70	24.54	2.06	6.37	7.56	44.80	+37.24
YA5	24.03	7.30	0.14	8.90	1.57	7.71	10.55	1.99	-8.56
YA10	-	53.82	10.82	23.77	36.81	12.47	16.63	27.75	+11.12
YA12	-	0.34	0.00	9.77	3.74	0.36	18.70	3.71	-14.99
YA13	-	90.28	126.59	48.24	33.53	23.14	124.47	125.80	+1.33
YA14	-	20.73	14.67	14.71	25.77	26.00	14.94	56.60	+41.66
YA16	-	33.12	18.21	10.10	7.41	3.38	136.92	37.72	-99.20
YA20	-	9.97	2.23	22.86	0.68	0.00	13.25	14.61	+1.36
平均	43.29	32.72	30.69	22.55	14.72	13.61	39.96	37.38	-2.57

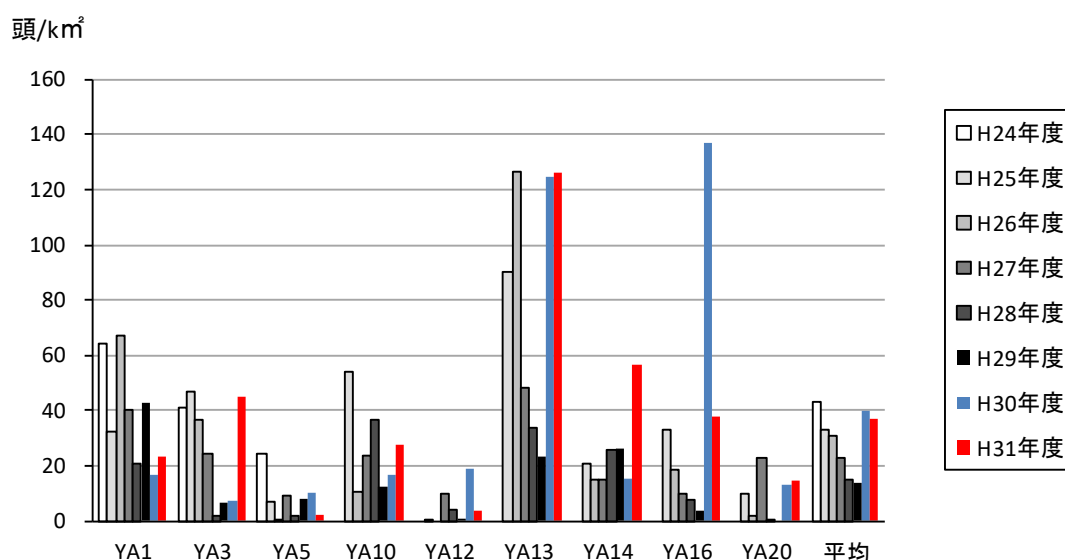


図 2-1-2-42 八重山地域における生息密度の変化

過年度からの生息密度を地図上に示した図 2-1-2-43 によると、清浦ダムに近い YA10 と YA13 では継続して密度が高い。YA13 に隣接する YA16 では、昨年度 136.92 頭/km²の高い生息密度であったが、本年度の調査では 37.72 頭/km²と減少した。

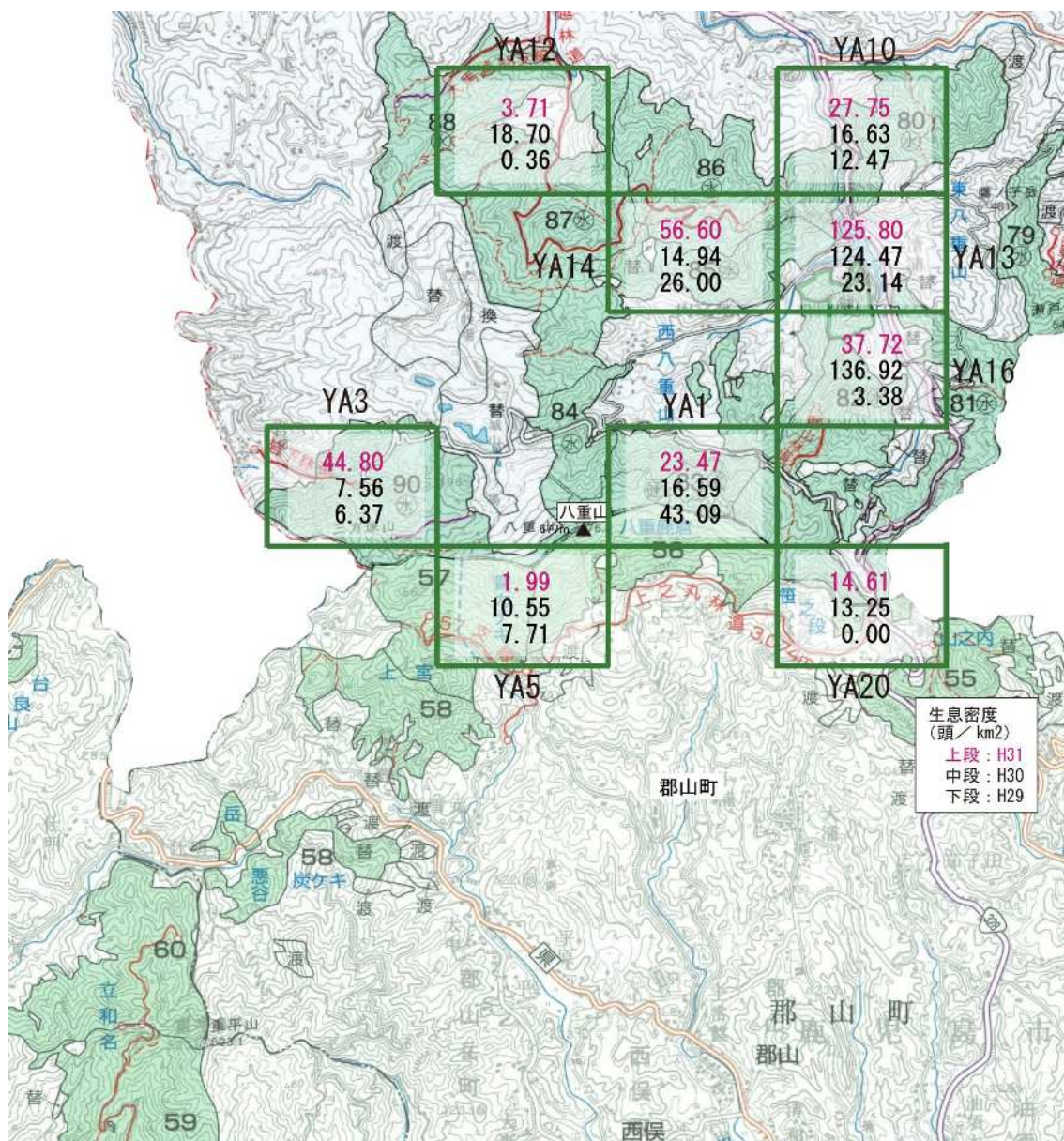


図 2-1-2-43 推定生息密度の年度比較（八重山地域）

平成 25～31 年度の推定生息密度の平均を図 2-1-2-44 に示す。

比較対象の全 9 メッシュにおいて Friedman 検定を行ったところ、統計量は $\chi^2=11.80$ 、 $p=0.04$ となり、年度間で本地域のシカの生息密度の増減に有意差が認められた。

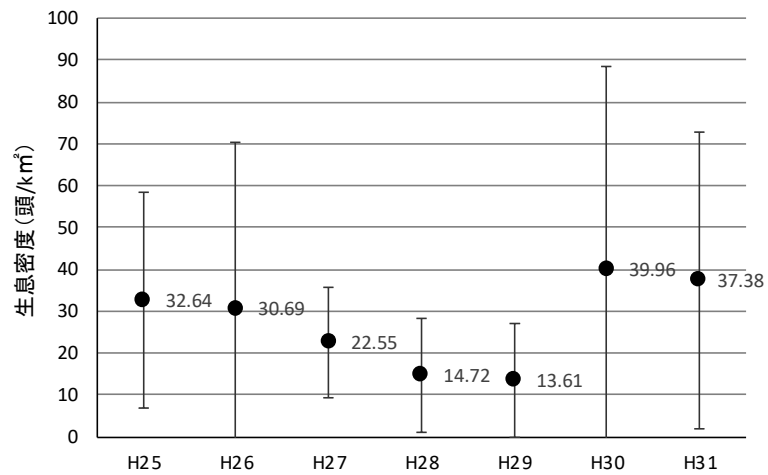


図 2-1-2-44 推定生息密度の平均の経年変化
(黒丸は平均、上下のバーは標準偏差を示す)

過年度からのシカの生息密度分布を図 2-1-2-45(1)～(5)に示す。

これらの図からも八重山の東ではシカの生息密度が恒常的に高く、特に清浦ダム周辺での密度が高い状態が続いている。また、本年度を含む3年間で、八重山の南西側において、相対的に低い密度で推移している。

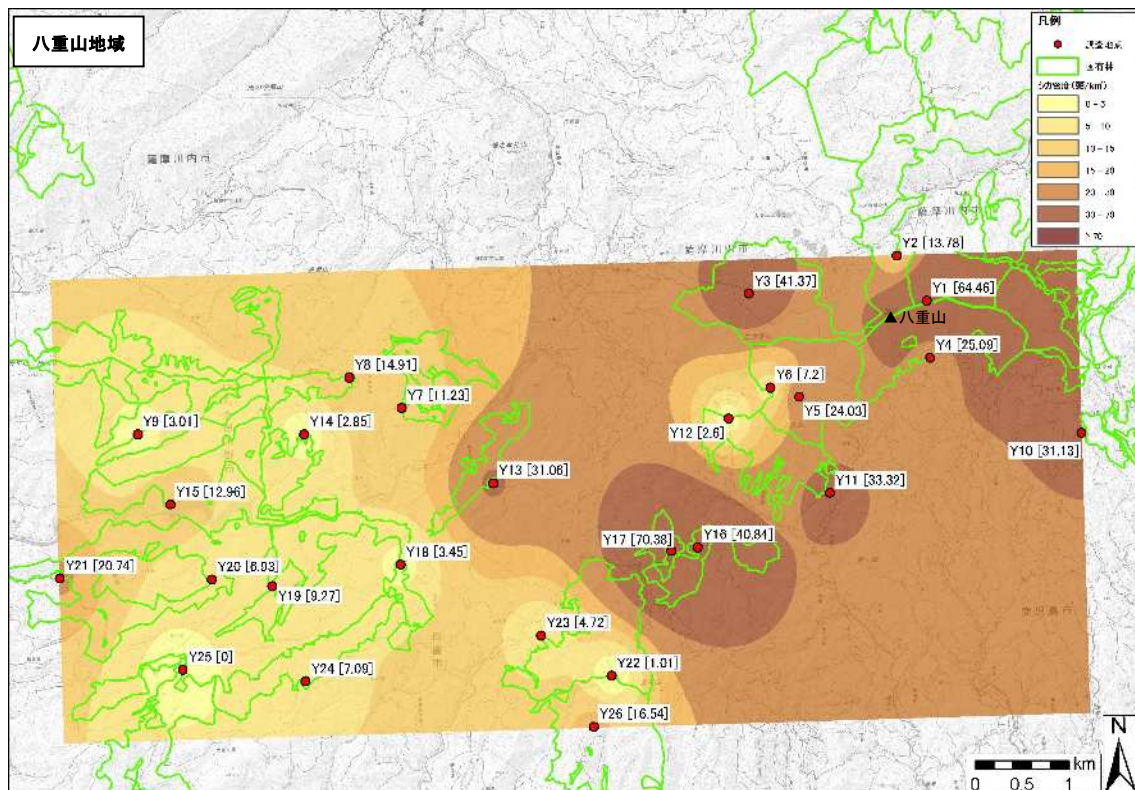


図 2-1-2-45(1) 八重山地域における生息密度分布の比較 (平成 24 年度)

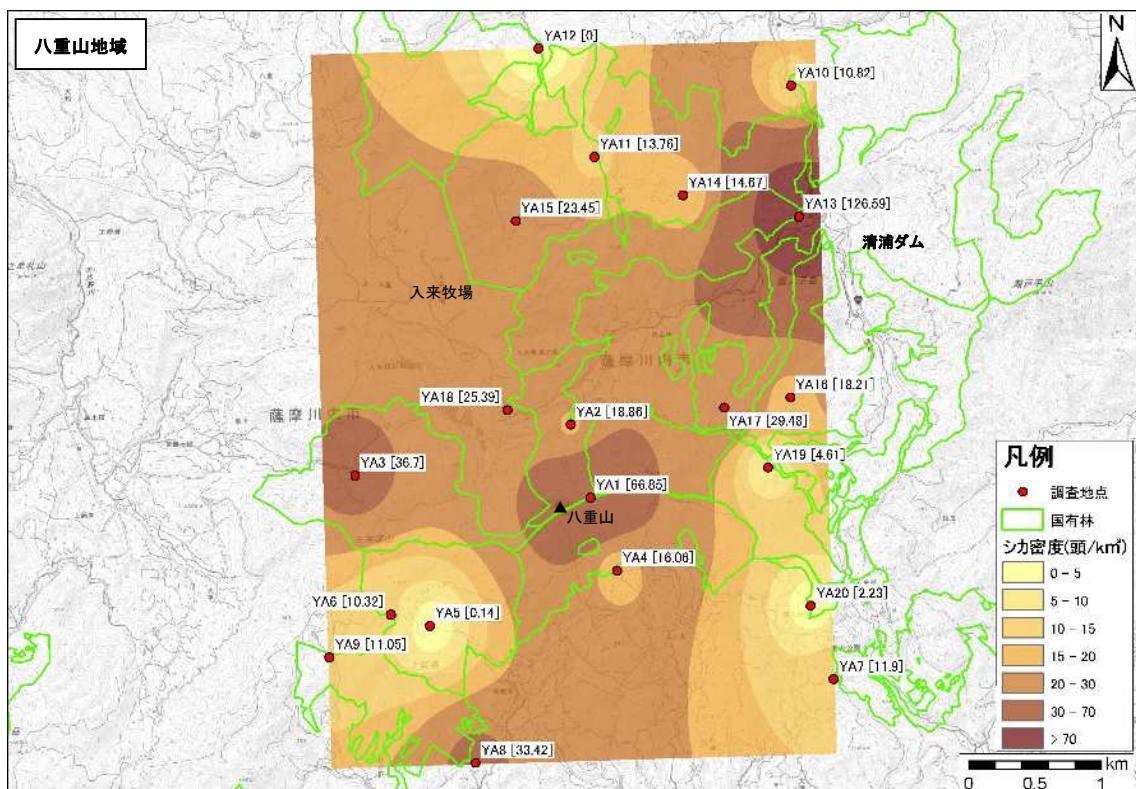
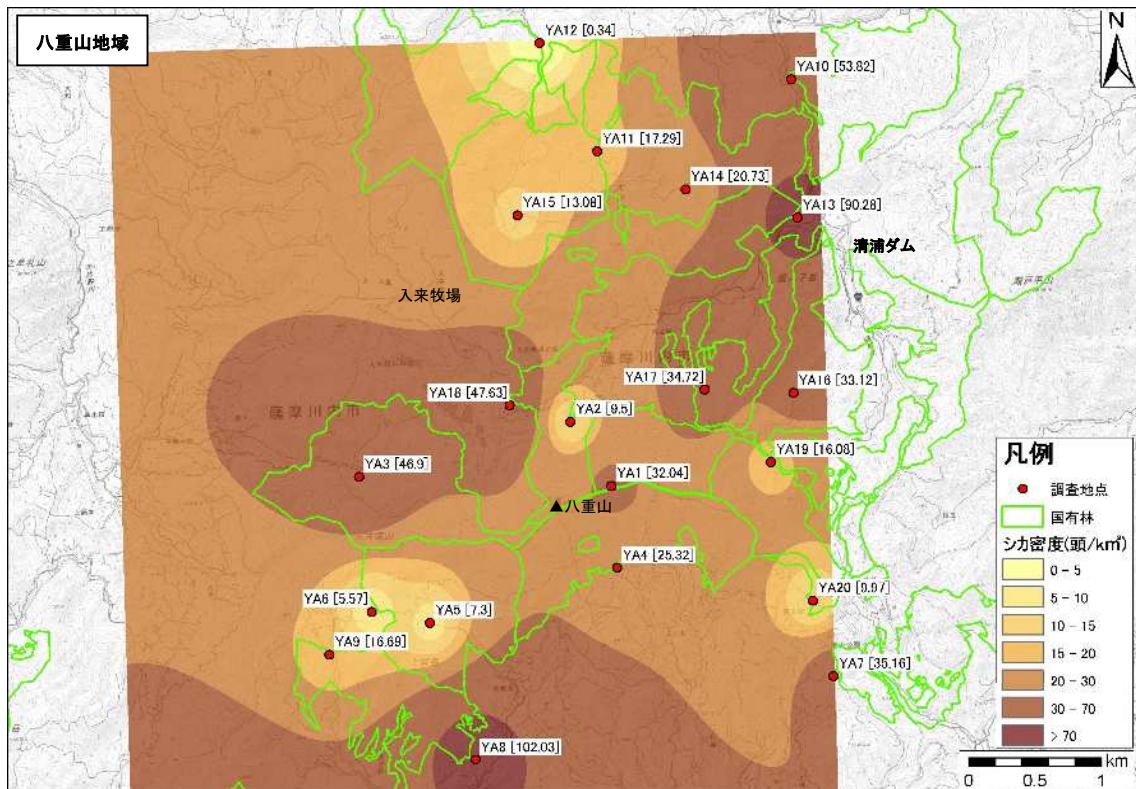


図 2-1-2-45(2) 八重山地域における生息密度分布の比較
(上：平成 25 年度、下：平成 26 年度)

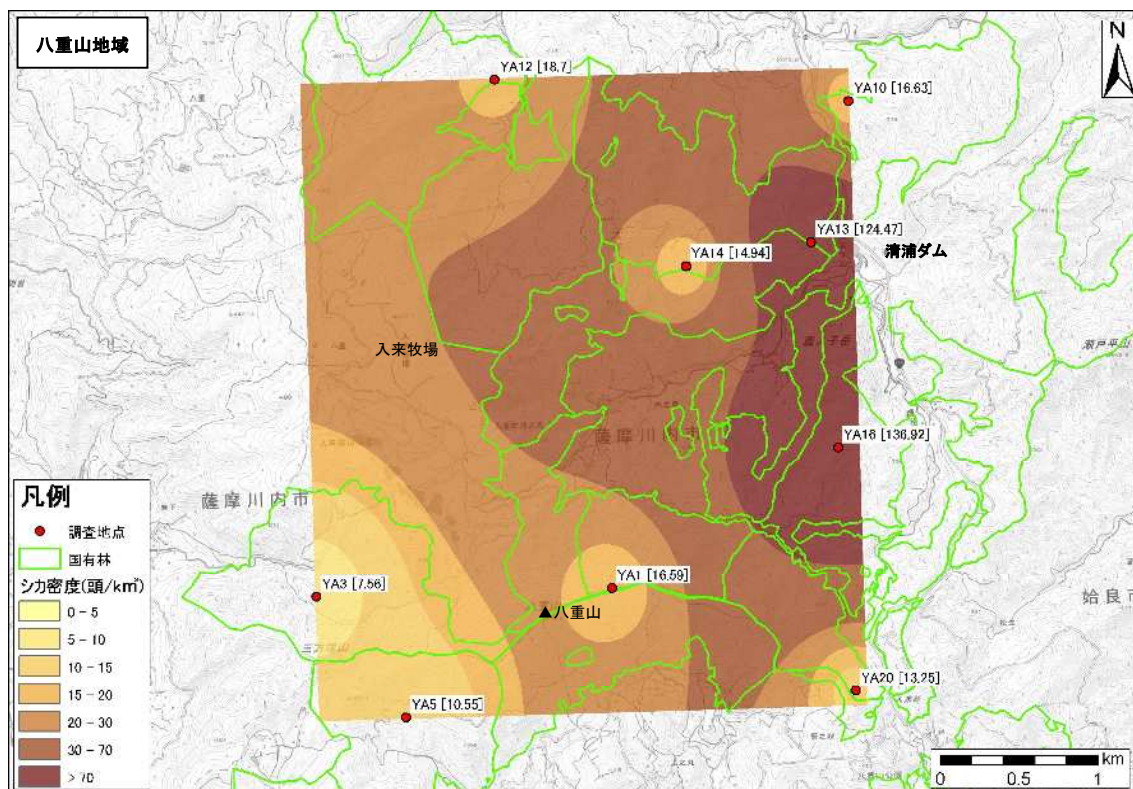
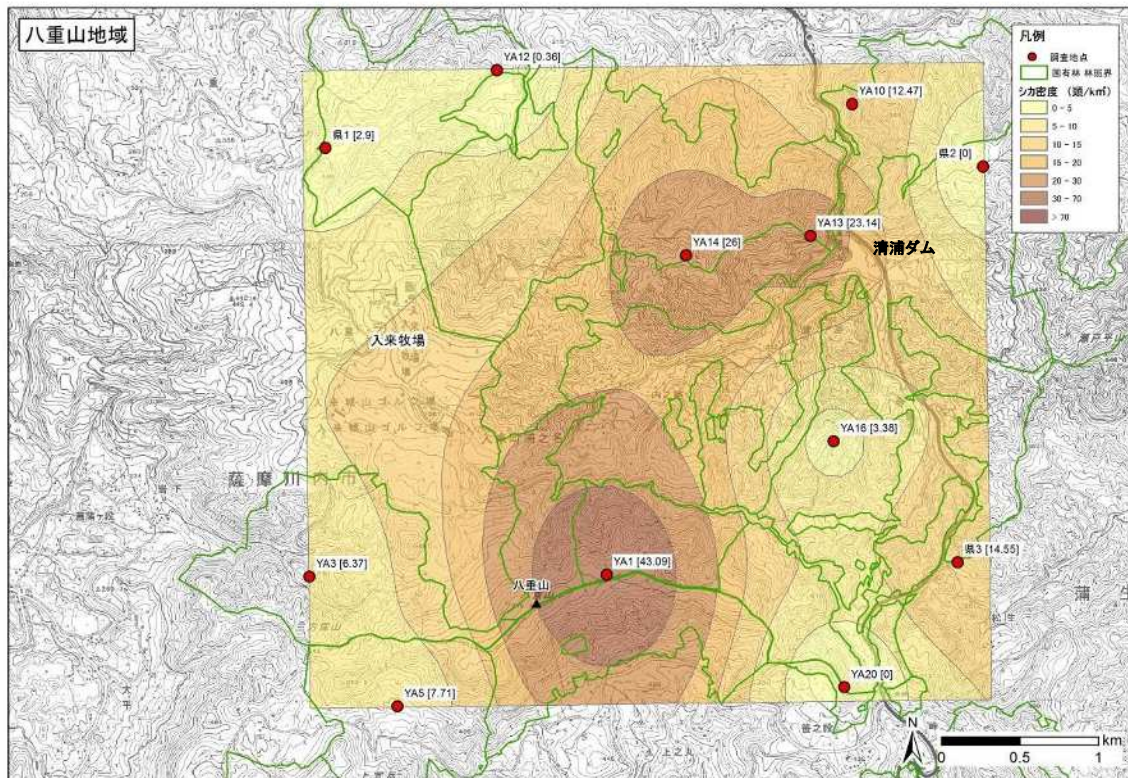


図 2-1-2-45(4) 八重山地域における生息密度分布の比較
(上：平成 29 年度、下：平成 30 年度)

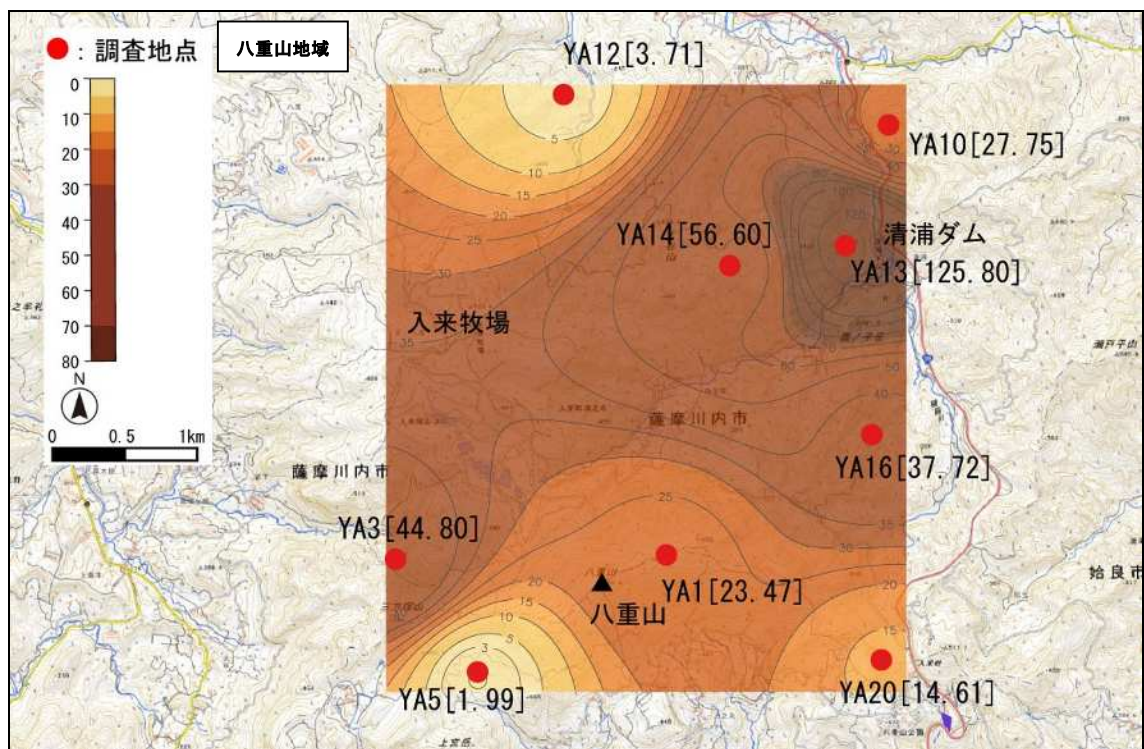


図 2-1-2-45(5) 八重山地域における生息密度分布の比較
(平成 31 年度)

当該国有林内で今年度は、次の事業が実施された。

- YA1 及び YA5 を含む林班で、間伐作業が行われた。
- YA1 及び YA5 を含む林班での誘引捕獲事業で計 20 頭が捕獲された。

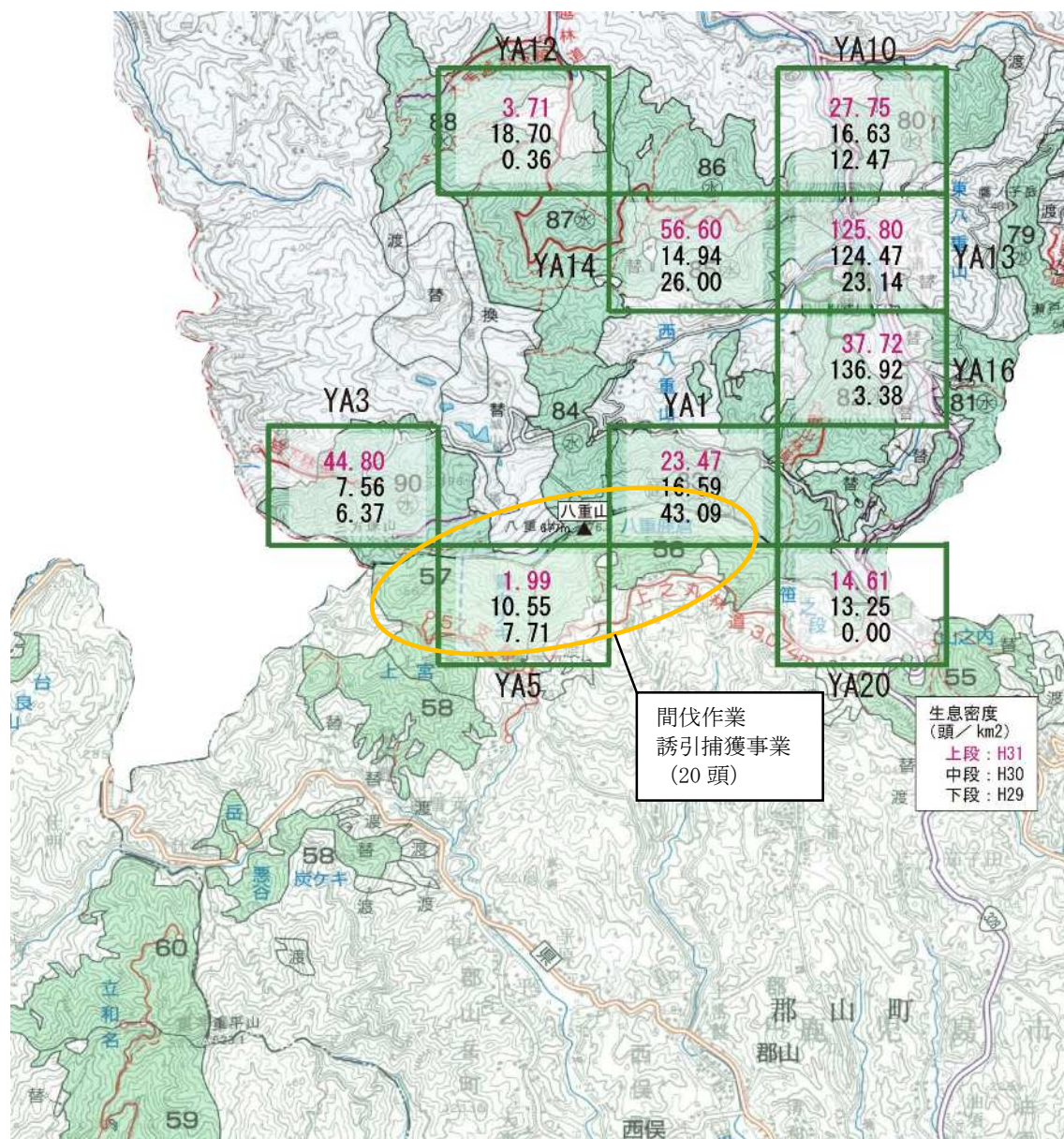


図 2-1-2-46 当該地域周辺で実施された事業等（八重山地域）

同一調査メッシュにおける糞粒総数と、調査メッシュが位置する 5 km メッシュ内のシカ捕獲頭数の推移を図 2-1-2-47 に示す。

シカの捕獲頭数は、平成 24 年度から徐々に増加し、平成 27 年度には 1000 頭を越えた。その後増減を繰り返し、平成 30 年度は最も多い 1,655 頭であった。一方、比較した 9 メッシュにおける糞粒総数は、平成 25 年度から平成 29 年度にかけて減少し続け、平成 30 年度はいったん増加に転じたが、本年度は再び減少した。

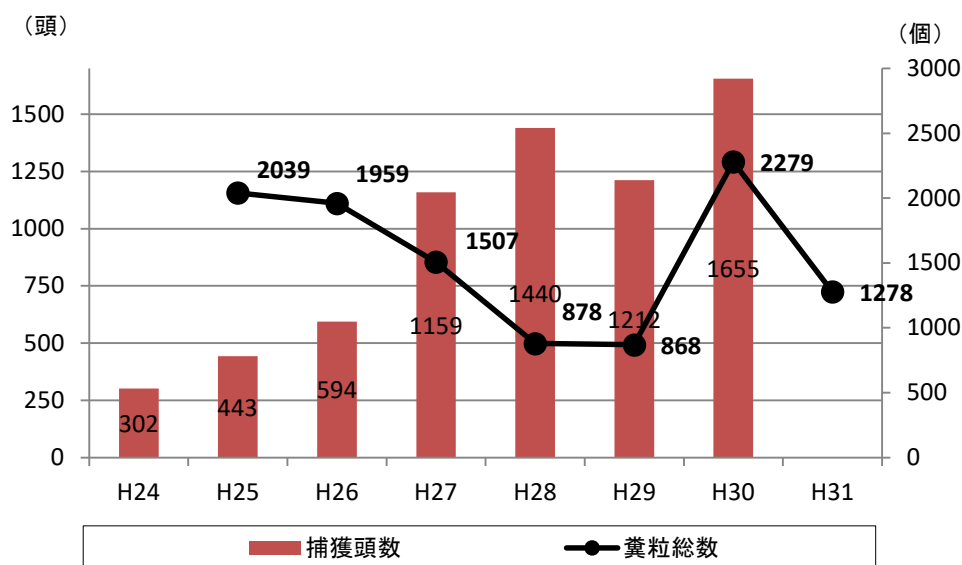


図 2-1-2-47 同一メッシュにおける糞粒総数とシカ捕獲頭数の推移
(八重山地域)

次に、生息密度調査メッシュと捕獲頭数を集計した集計メッシュ（5 km メッシュ）との位置関係を図 2-1-2-48 に、各集計メッシュの捕獲頭数の経年変化を図 2-1-2-49 に示す。

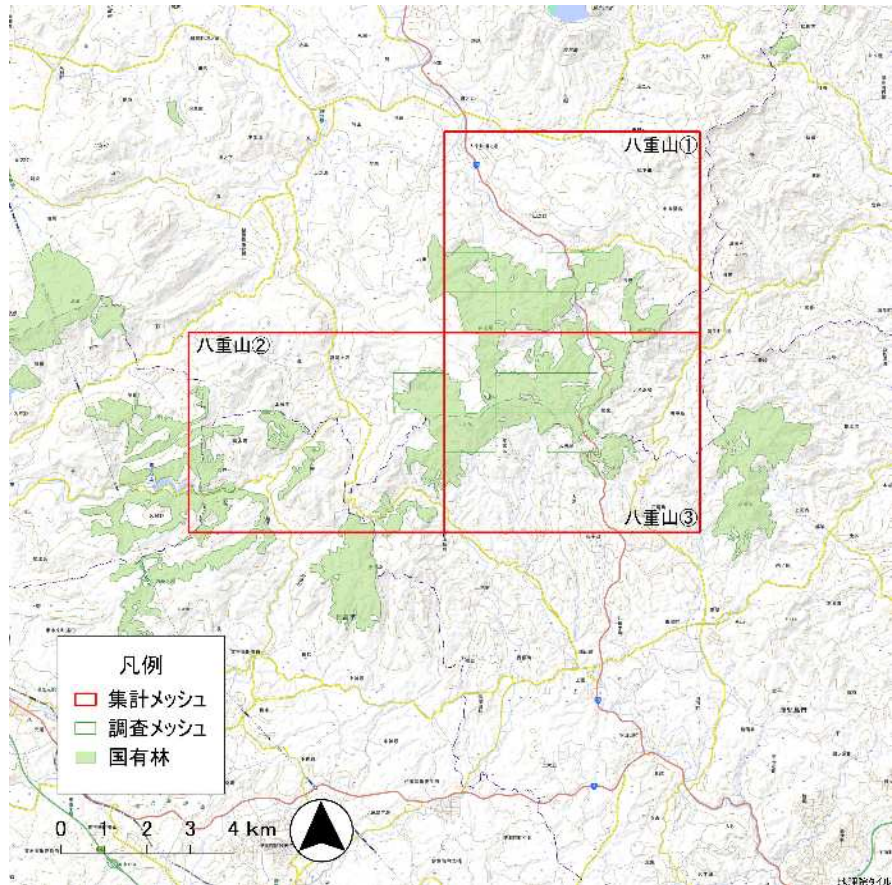


図 2-1-2-48 生息密度調査メッシュと捕獲頭数の集計メッシュの位置
(八重山地域)

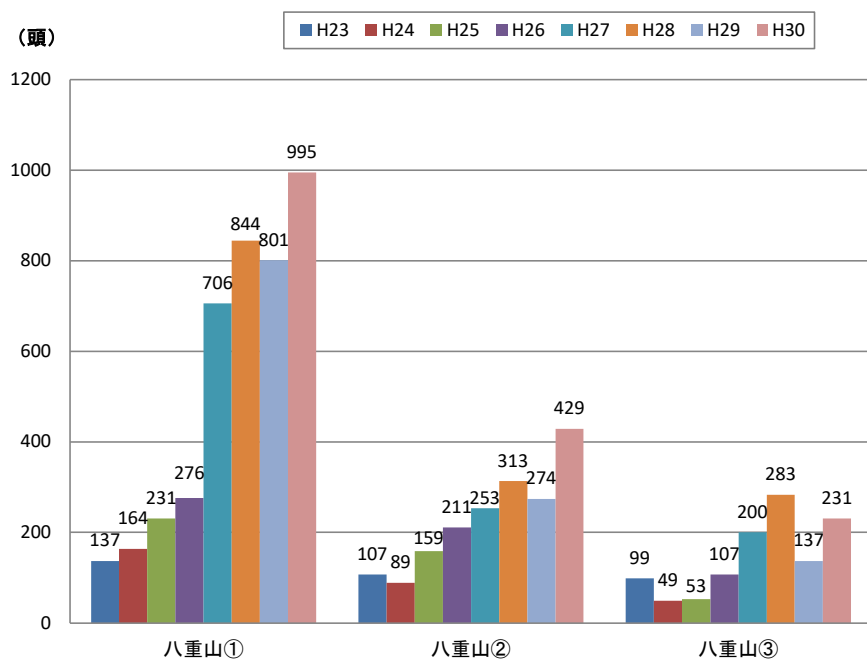


図 2-1-2-49 各集計メッシュの捕獲頭数の経年変化 (八重山地域)

八重山地域においては、シカの平均推定生息密度は平成 25 年度以降減少し続けていたが、平成 30 年度に増加へ転じた。平成 30 年度から本年度にかけての平均生息密度は、局所的に増加した地点も存在したが、2.57 頭/㎢減少し 37.38 頭/㎢と推定された。

本地域周辺のシカの捕獲頭数は増加傾向にあり、また糞粒総数も減少していることから、捕獲の効果によって本地域のシカの生息密度が抑えられている可能性があると考えられる。そのため、捕獲圧を下げると、平成 30 年度のように再び糞粒が増加に転じるおそれがある。また、八重山の東側から清浦ダムにかけては継続して生息密度が高い状態であり、本年度の減少率が小さかったことは、清浦ダム周辺がシカの餌場環境となっており、周辺からシカが集まりやすい環境であると考えられる。また、「2-4-1 生息密度増加地域における増加原因究明調査」で述べるように、八重山周辺では既にスレジカが生息しているものと考えられる。

今後も、引き続き捕獲を行うこと等により生息密度を管理することが望ましいと考えられる。また前述の清浦ダム周辺における餌場環境においては、シカが入って来られないように柵を新たに設置するなどの対策が望ましいと考えられる。

⑦ 盤若寺国有林

盤若寺国有林においては、平成 27 年度から調査が実施されている。平成 27～31 年度の同一地点における生息密度の変化を表 2-1-2-10、図 2-1-2-50 に示す。

生息密度は、平成 27 年度から 28 年度にかけては全体的にやや低位で推移し、平成 29 年度に増加したが、平成 30 年度に減少した。平成 30 年度と本年度を比較すると、9 メッシュ中 8 メッシュで増加し、比較したメッシュ全体では平均 7.26 頭/km²の増加であった。

表 2-1-2-10 盤若寺国有林における生息密度の変化

調査メッシュ番号	H27年度シカ密度(頭/km ²)	H28年度シカ密度(頭/km ²)	H29年度シカ密度(頭/km ²)	H30年度シカ密度(頭/km ²)	H31年度シカ密度(頭/km ²)	H31年度-H30年度(頭/km ²)
HA1	9.73	20.36	8.67	32.50	32.86	+0.36
HA2	2.01	0.35	0.35	0.67	7.76	+7.09
HA3	16.07	15.89	29.76	5.31	31.47	+26.16
HA4	0.32	0.78	0.11	3.87	16.88	+13.01
HA5	2.33	7.68	2.31	9.86	13.25	+3.39
HA6	9.30	3.44	28.72	24.71	33.13	+8.42
HA7	6.88	15.20	3.68	11.07	4.70	-6.37
HA8	17.01	12.87	67.26	3.05	15.38	+12.33
HA9	11.69	2.75	14.81	5.34	6.31	+0.97
平均	8.37	8.81	17.30	10.71	17.97	+7.26

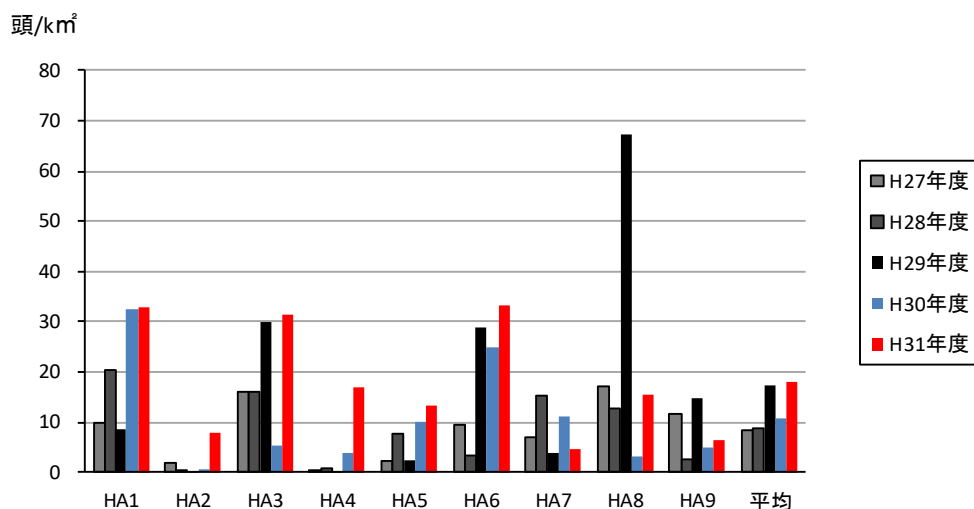


図 2-1-2-50 盤若寺国有林における生息密度の変化

過年度からの生息密度を地図上に示した図 2-1-2-51 によると、HA2 では過年度から 1 頭/km²未満であったが、本年度の調査では 7.76 頭/km²と中～高密度に転じた。北側の HA1 では、昨年度から高い生息密度に転じたが、本年度も同じ位の生息密度で推移している。

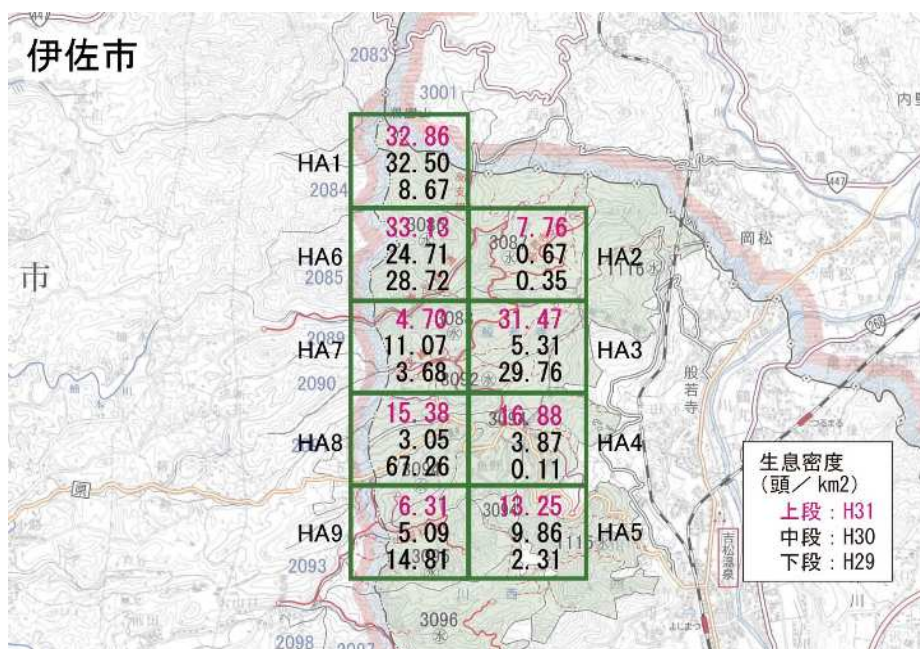


図 2-1-2-51 推定生息密度の年度比較 盤若寺国有林

平成 27～31 年度の推定生息密度の平均を図 2-1-2-52 に示す。比較対象の全 9 メッシュにおいて Friedman 検定を行ったところ、統計量 $\chi^2=7.40$ 、 $p=0.12$ となり、年度間で本地域のシカの生息密度の増減に有意差は認められなかった。

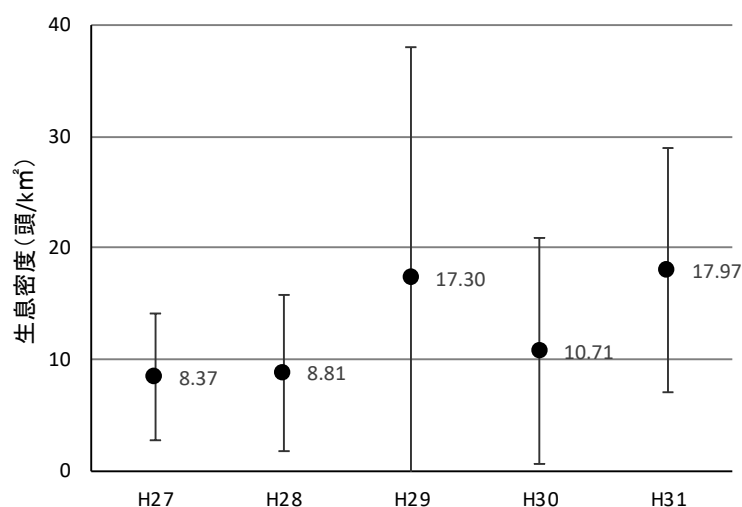


図 2-1-2-52 推定生息密度の平均の経年変化
(黒丸は平均、上下のバーは標準偏差を示す)

過年度からのシカの生息密度分布を図 2-1-2-53(1)～(3)に示す。

これらの図から、盤若寺国有林は局所的な増減が繰り返し起きていることや、平成 28 年度以降においては HA1、HA6 など調査地域北西方向の生息密度が比較的高い密度で推移していることが分かる。

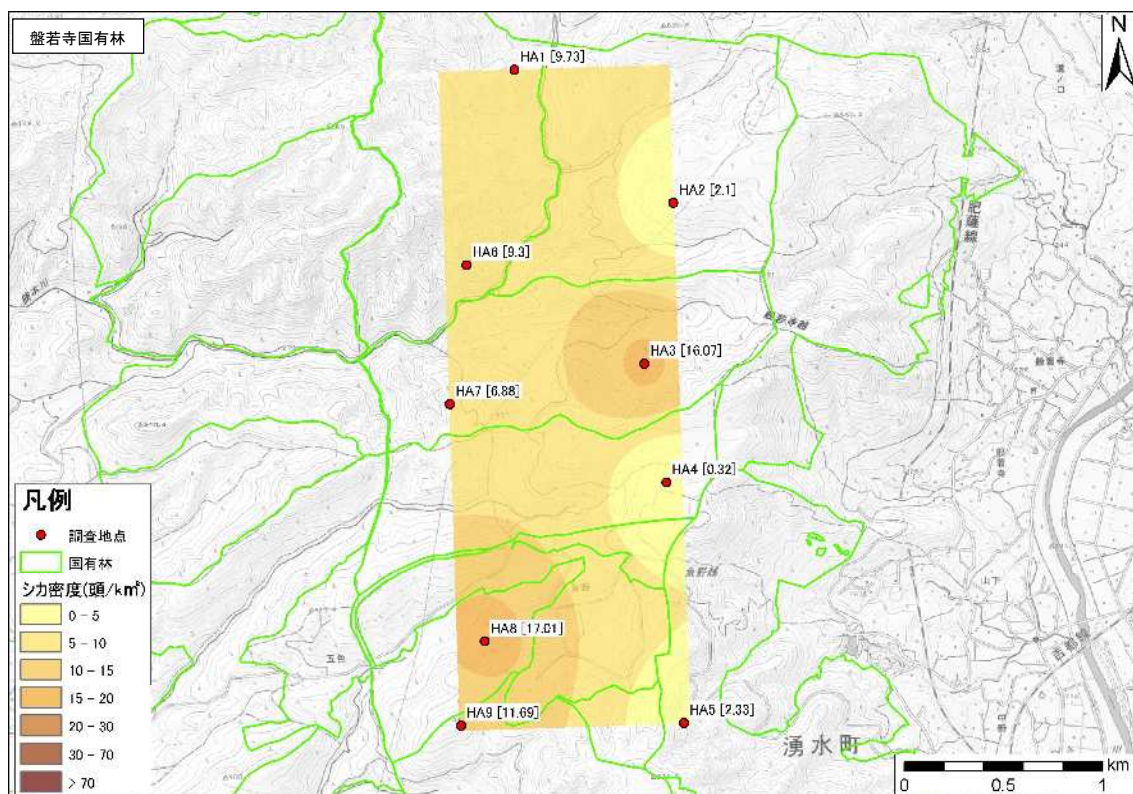


図 2-1-2-53(1) 盤若寺国有林における生息密度分布の比較
(平成 27 年度)

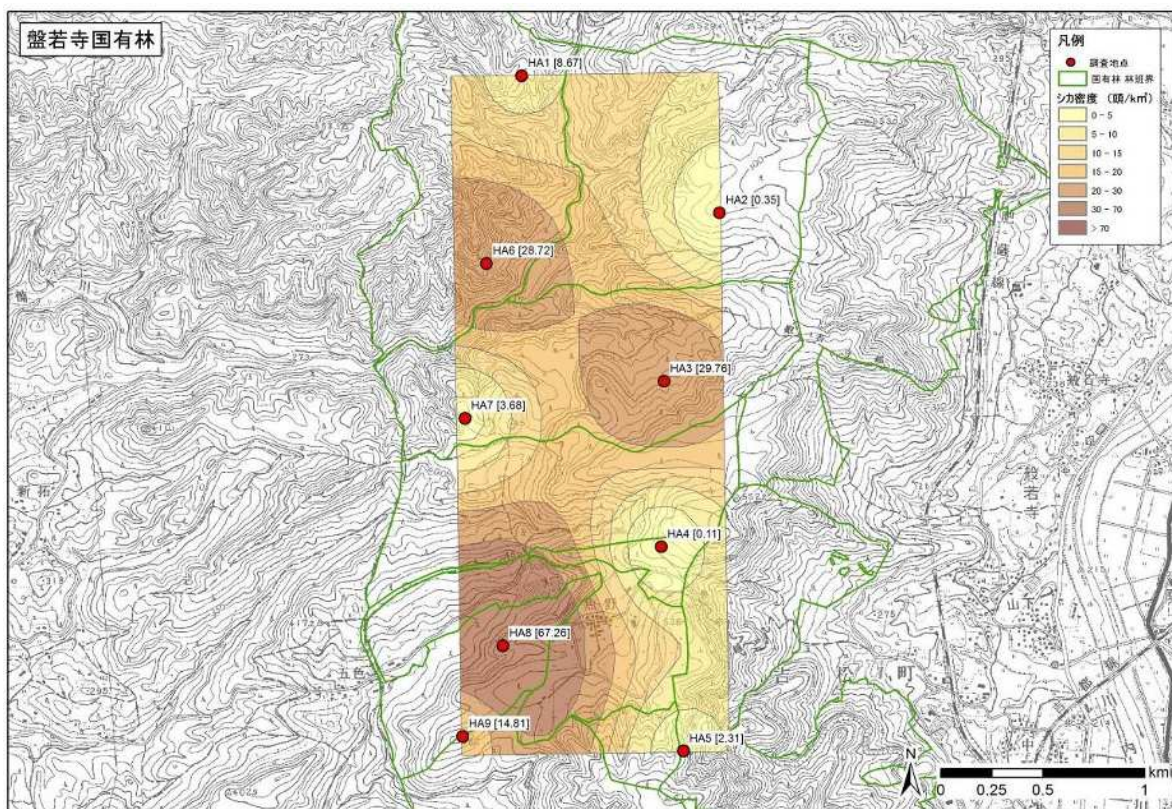
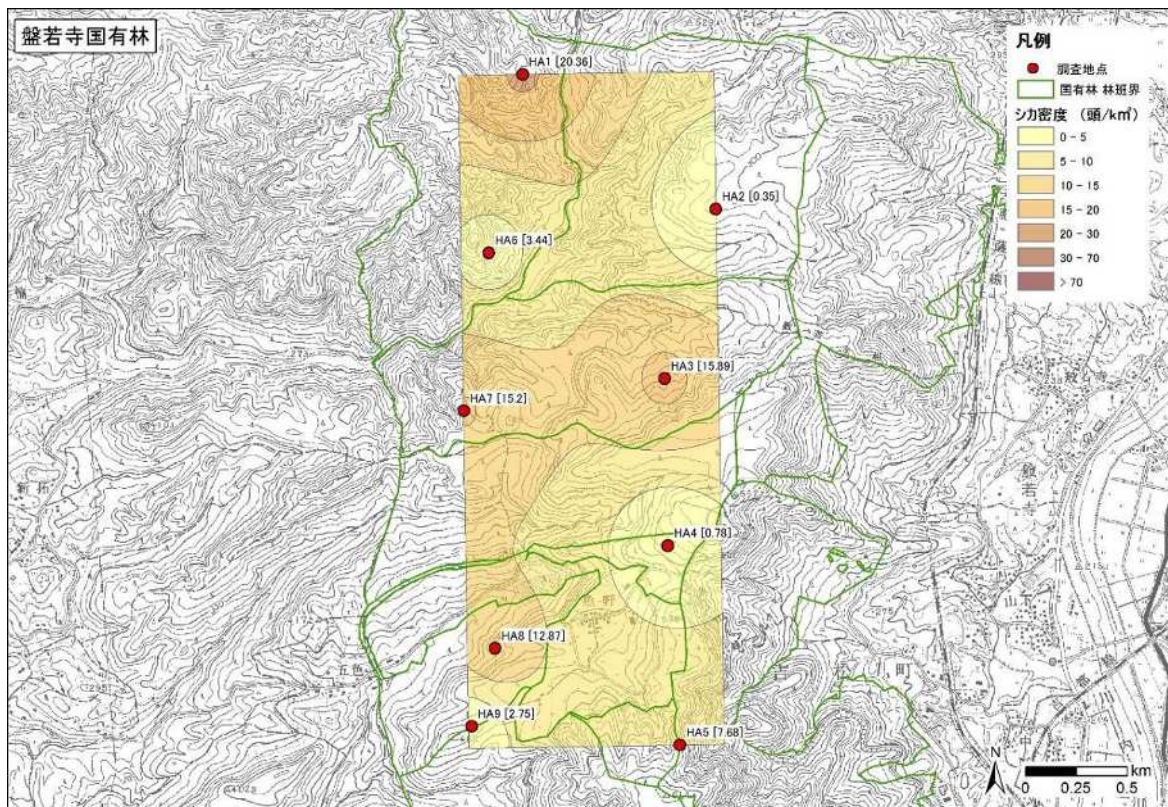


図 2-1-2-53(2) 盤若寺国有林における生息密度分布の比較
(上：平成 28 年度、下：平成 29 年度)

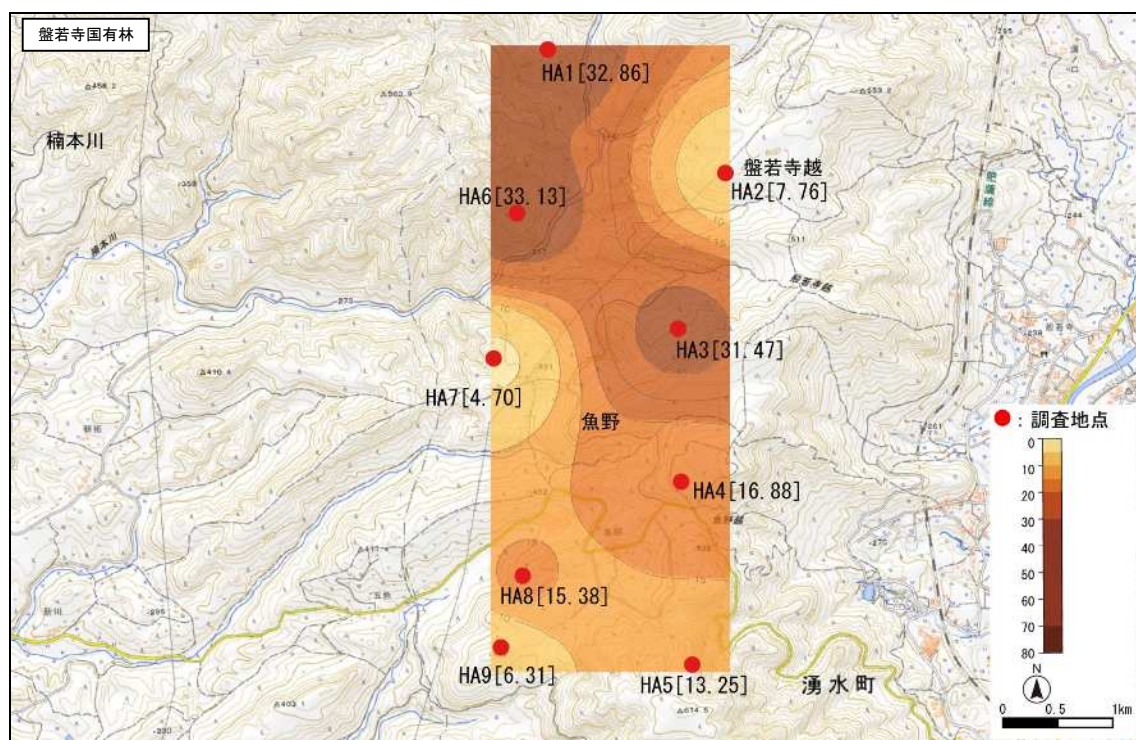
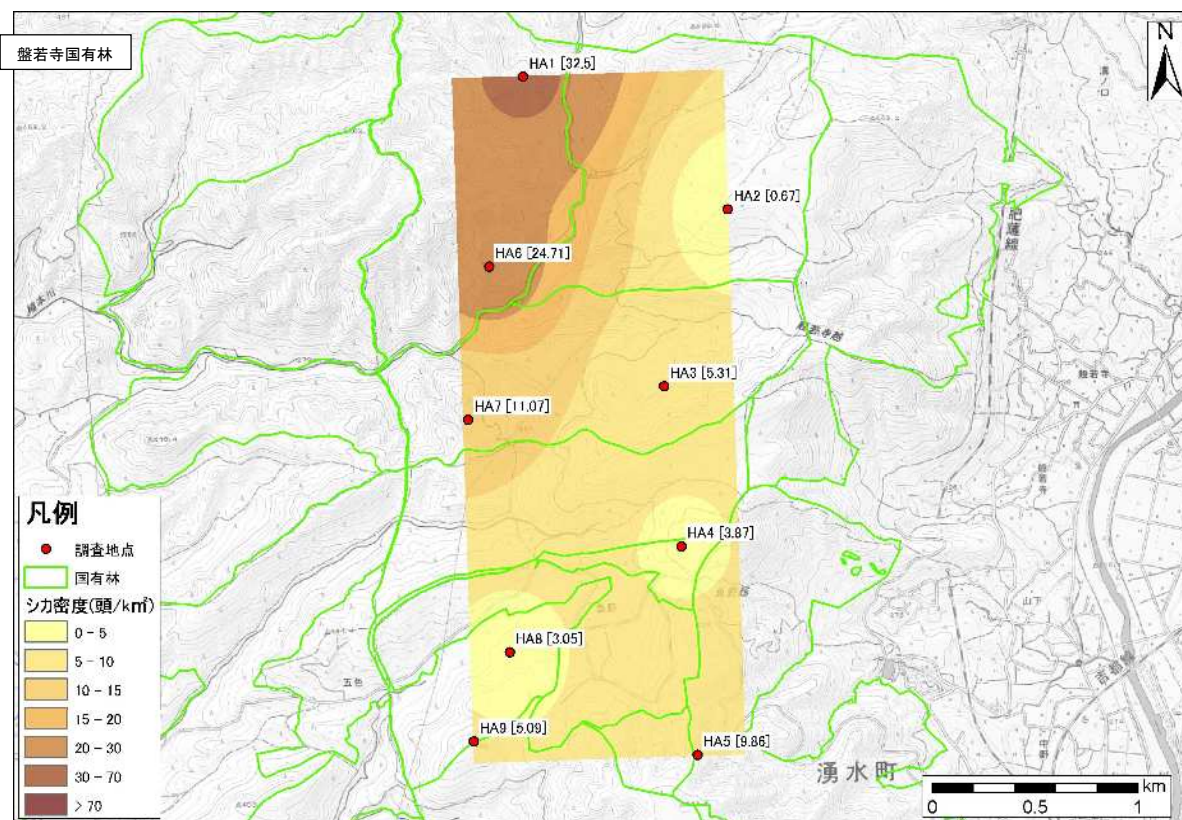


図 2-1-2-53(3) 盤若寺国有林における生息密度分布の比較
(上：平成 30 年度、下：平成 31 年度)

メッシュを含む国有林内で、以下の事業が実施された。

- HA9 が含まれる国有林での誘引捕獲事業で計 74 頭が捕獲された。
- HA2 東側で、間伐作業が行われた。

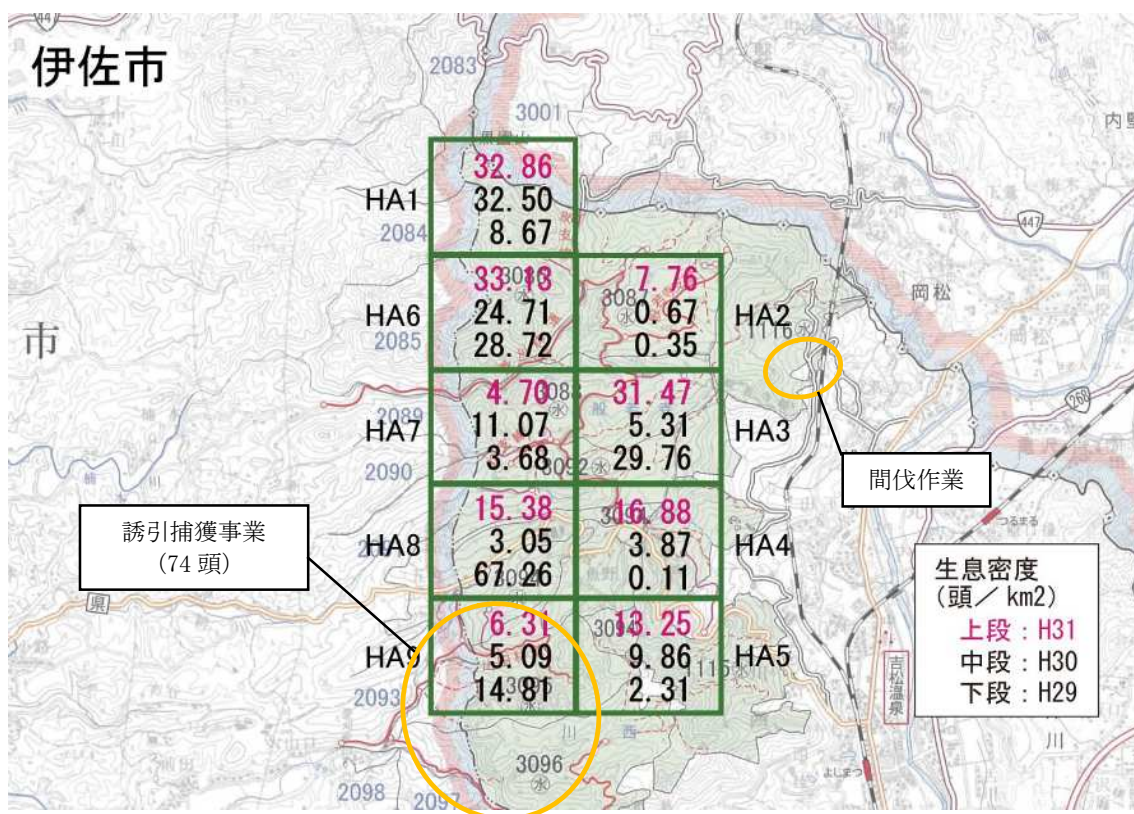


図 2-1-2-54 当該地域周辺で実施された事業等（盤若寺国有林）

同一メッシュにおける糞粒総数と、調査メッシュが位置する 5 km メッシュ内のシカ捕獲数の推移を図 2-1-2-55 に示す。シカの捕獲頭数は、毎年増減を繰り返しており、平成 29 年度は過去最大の 426 頭であったものの、平成 30 年度は 246 頭に減少した。一方、糞粒総数は、平成 30 年度はその前の年から大幅に減少し 728 粒であったのに対し、本年度は 1,324 粒と過去最大の値となった。

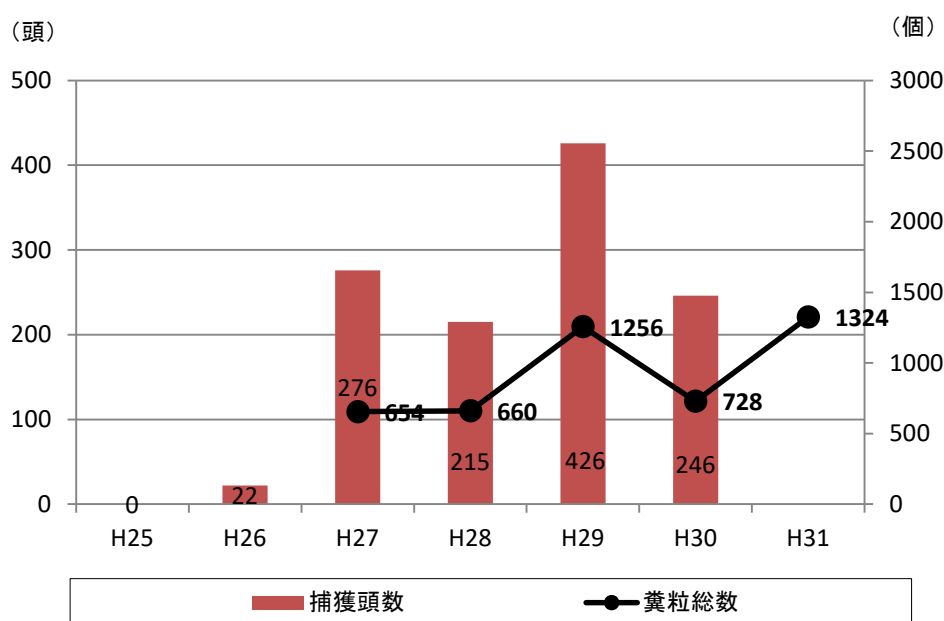


図 2-1-2-55 同一調査メッシュにおける糞粒総数とシカ捕獲頭数の推移
(盤若寺国有林)

※H26 年度は宮崎県分のみ捕獲実績を掲載

次に、生息密度調査メッシュと捕獲頭数を集計した集計メッシュ（5 km メッシュ）との位置関係を図 2-1-2-56 に、各集計メッシュの捕獲頭数の経年変化を図 2-1-2-57 に示す。

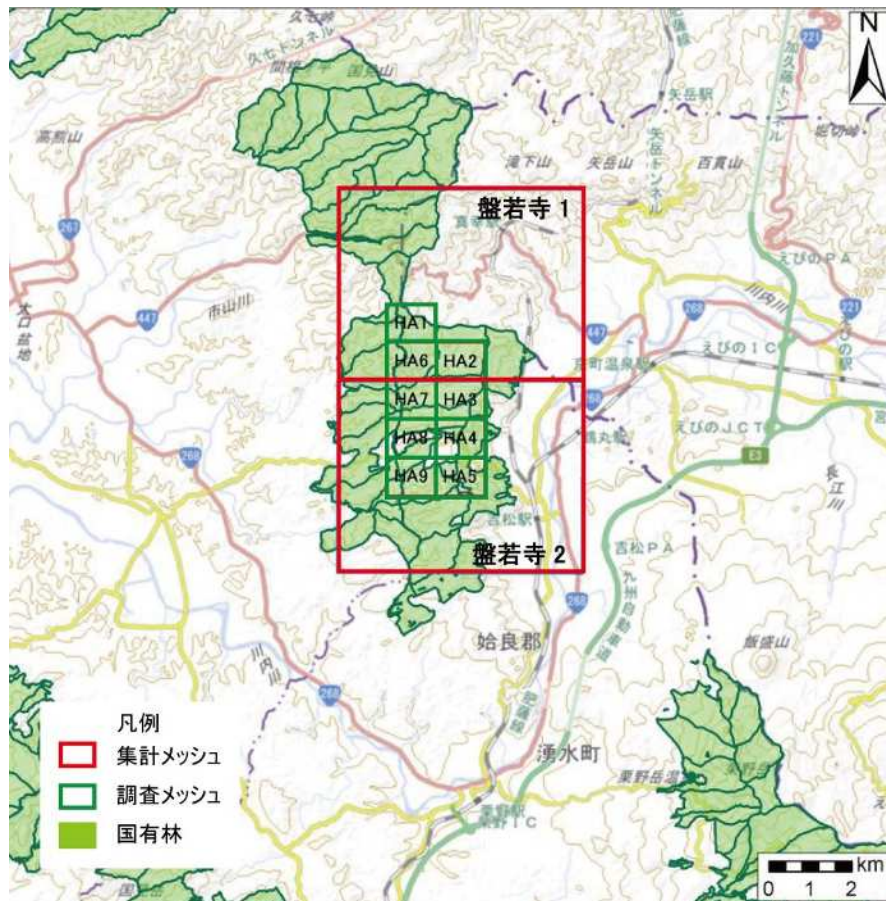


図 2-1-2-56 生息密度調査メッシュと捕獲頭数の集計メッシュの位置 (盤若寺国有林)

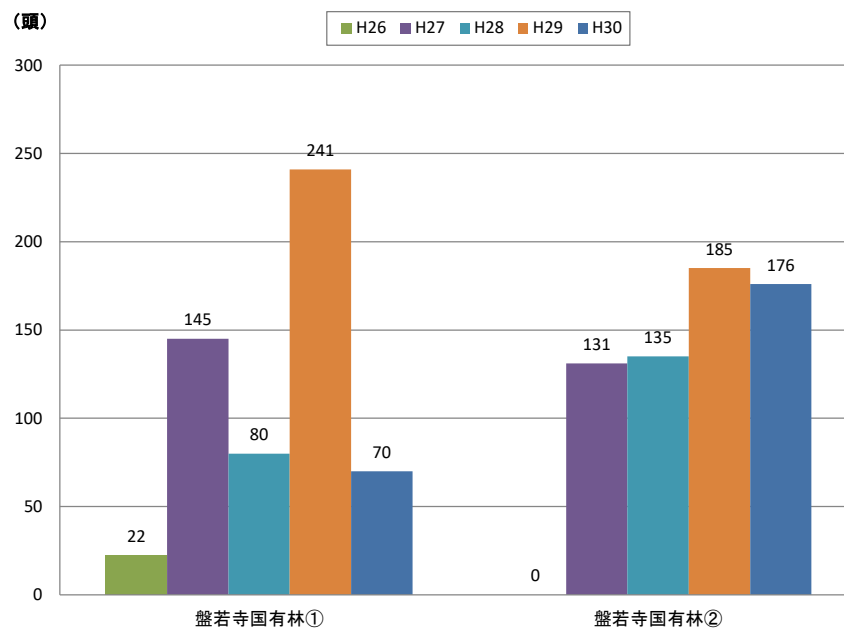


図 2-1-2-57 各集計メッシュの捕獲頭数の経年変化 (盤若寺国有林)

※H26 年度は宮崎県分のみ捕獲実績を掲載

盤若寺国有林においては、シカの平均推定生息密度は平成 27 年度以降増減を繰り返しており、平成 30 年度から本年度にかけての平均生息密度は、7.26 頭/km²増加し 17.97 頭/km²と推定された。

本地域周辺のシカの捕獲頭数は、増減を繰り返しており平成 29 年度は過去最大であった。一方、シカの糞粒総数は、シカの捕獲頭数が最大であった翌年の平成 30 年度は減少したものの、捕獲頭数が少なかった平成 30 年度の翌年は増加に転じた。捕獲の効果によって本地域のシカの生息密度が抑えられている可能性があると考えられる。

今後も、引き続き捕獲を行うこと等により生息密度を管理することが望ましいと考えられる。また、HA1 や HA6 など生息密度が高い地域は、集落から遠い傾向にあり、このような地域における密度管理も重要である。

(4) 管理計画に沿った捕獲の確認

各地域における国有林の平成 28～31 年度の雌雄別捕獲頭数の情報を収集した。その上で平成 28 年度事業の本調査においてまとめられた平成 31 年度までの捕獲計画（注）及び個体数変動予測の結果と、本年度生息密度調査の結果を基にシカ管理計画に沿った捕獲が行われてきたかの評価を行った。

平成 28 年度事業でまとめられた各調査地域の捕獲計画は表 2-1-2-11 に、個体数変動予測は、表 2-1-2-12 に示すとおりである。

（注）ここで言う「捕獲計画」とは、行政機関における予算等に基づく実行計画のことではなく、前年度（平成 27 年度）の各国有林における捕獲頭数と、その年（平成 28 年度）の推定生息密度の結果から、シミュレーションプログラムを用いて今後 3 年間の個体数の変動を予測し、得られた 3 年後の生息密度を適正密度以下（5 頭/km²）に抑えることを目標として算出した当面の毎年の目標捕獲頭数のことである。

表 2-1-2-11 平成 28 年度に計画された捕獲頭数

調査地域	区分	年度			
		H28	H29	H30	H31
祖母傾地域 (祖母山地区)	雌（頭）	40	40	40	40
	雄（頭）	15	15	15	15
	合計（頭）	55	55	55	55
祖母傾地域 (傾山地区)	雌（頭）	15	15	15	15
	雄（頭）	10	10	10	10
	合計（頭）	25	25	25	25
祖母傾地域 (佐伯地区)	雌（頭）	50	50	50	50
	雄（頭）	25	25	25	25
	合計（頭）	75	75	75	75
管内大臣国有林	雌（頭）	70	70	70	70
	雄（頭）	40	40	40	40
	合計（頭）	110	110	110	110
三方界国有林	雌（頭）	20	20	20	20
	雄（頭）	10	10	10	10
	合計（頭）	30	30	30	30
八重山地域	雌（頭）	60	60	60	60
	雄（頭）	40	40	40	40
	合計（頭）	100	100	100	100
盤若寺国有林	雌（頭）	30	30	30	30
	雄（頭）	15	15	15	15
	合計（頭）	45	45	45	45

表 2-1-2-12 平成 28 年度に推定された個体数変動予測

調査地域	区分	年度			
		H28	H29	H30	H31
祖母傾地域 (祖母山地区)	雌 (頭)	116	105	87	63
	雄 (頭)	68	89	98	99
	合計 (頭)	184	193	185	163
	密度 (頭/km ²)	5.1	5.4	5.2	4.5
祖母傾地域 (傾山地区)	雌 (頭)	38	32	25	13
	雄 (頭)	22	25	24	20
	合計 (頭)	60	57	49	33
	密度 (頭/km ²)	2.8	2.7	2.3	1.5
祖母傾地域 (佐伯地区)	雌 (頭)	201	200	191	173
	雄 (頭)	117	154	174	186
	合計 (頭)	318	353	365	359
	密度 (頭/km ²)	2.4	2.6	2.7	2.7
管内大臣国有林	雌 (頭)	159	127	79	20
	雄 (頭)	93	103	90	64
	合計 (頭)	252	230	170	84
	密度 (頭/km ²)	13.6	12.4	9.2	4.5
三方界国有林	雌 (頭)	46	37	24	8
	雄 (頭)	26	30	29	24
	合計 (頭)	72	67	54	32
	密度 (頭/km ²)	7.3	6.7	5.4	3.2
八重山地域	雌 (頭)	141	115	77	27
	雄 (頭)	82	87	73	45
	合計 (頭)	223	202	150	73
	密度 (頭/km ²)	12.7	11.5	8.5	4.1
盤若寺国有林	雌 (頭)	66	53	32	7
	雄 (頭)	66	68	63	51
	合計 (頭)	132	121	95	58
	密度 (頭/km ²)	8	7.4	5.8	3.5

以下に、各調査地域の実績を示す。

① 祖母傾地域（祖母山地区）

祖母山地区における平成 28 年度の捕獲計画と、実績を表 2-1-2-13 に示す。

計画では、毎年雌 40 頭、雄 15 頭、合計 55 頭の捕獲計画があったが、実績としては雌 34～46 頭、雄 13～32 頭、合計 47～81 頭であった。

表 2-1-2-13 捕獲頭数の計画と実績（祖母山地区）

区分 \ 年度		H28	H29	H30
雌	計画（頭）	40	40	40
	実績（頭）	46	49	34
雄	計画（頭）	15	15	15
	実績（頭）	14	32	13
合計	計画（頭）	55	55	55
	実績（頭）	60	81	47

一方、生息密度について 3 年前に推定した個体数変動予測値と当年度の生息密度調査結果による生息密度推定値とを比較すると、表 2-1-2-14 及び図 2-1-2-58 に示したように、平成 30 年度に両者は近づいたが、今年度の推定値は予測値よりも 3.1 頭/km²多い実績であった。

表 2-1-2-14 生息密度の予測値と当年度ベースの推定値との比較（祖母山地区）

区分 \ 年度	H28	H29	H30	H31
①平成 28 年度時の予測（頭/km ² ）	5.1	5.4	5.2	4.5
②当年度ベースの推定（頭/km ² ）	6.9	13.9	5.6	7.6
②－①（頭/km ² ）	+1.8	+8.5	+0.4	+3.1

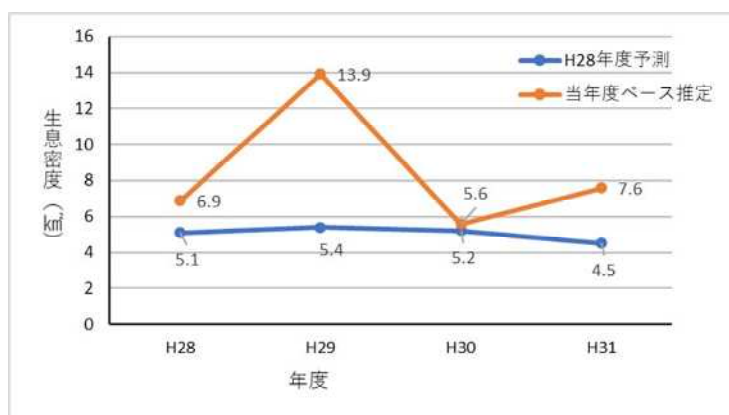


図 2-1-2-58 生息密度の予測値と当年度ベースの推定値の推移（祖母山地区）

② 祖母傾地域（傾山地区）

傾山地区における平成 28 年度の捕獲計画と、実績を表 2-1-2-15 に示す。

計画では、毎年雌 15 頭、雄 10 頭、合計 25 頭の捕獲計画があったが、実績としては雌 0～22 頭、雄 0～10 頭、合計 0～32 頭であった。

表 2-1-2-15 捕獲頭数の計画と実績（傾山地区）

区分 \ 年度		H28	H29	H30
雌	計画（頭）	15	15	15
	実績（頭）	0	22	14
雄	計画（頭）	10	10	10
	実績（頭）	0	10	4
合計	計画（頭）	25	25	25
	実績（頭）	0	32	18

一方、生息密度について 3 年前に推定した個体数変動予測値と当年度の生息密度調査結果による生息密度推定値とを比較すると、表 2-1-2-16 及び図 2-1-2-59 に示したように、平成 28～29 年度は推定値が予測値よりも下回っていたが、平成 30 年度は推定値が予測値よりも大きく上回った。今年度の推定値は昨年度から回復し、推定値よりも 1.6 頭/km²多い実績であった。

表 2-1-2-16 生息密度の予測値と当年度ベースの推定値との比較（傾山地区）

区分 \ 年度	H28	H29	H30	H31
①平成 28 年度時の予測（頭/km ² ）	2.8	2.7	2.3	1.5
②当年度ベースの推定（頭/km ² ）	2.6	2.2	7.1	3.1
②－①（頭/km ² ）	-0.2	-0.5	+4.8	+1.6

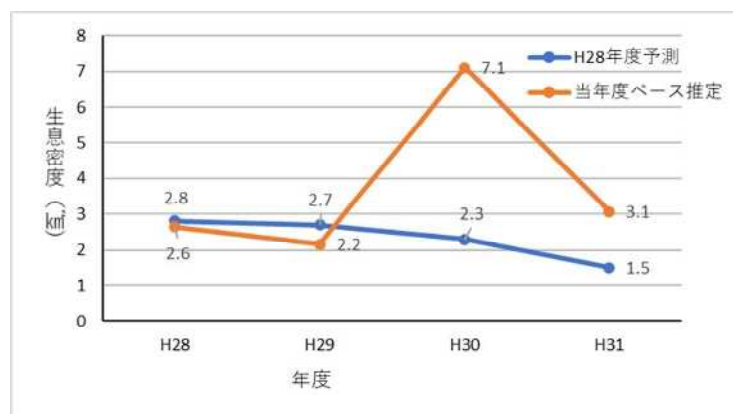


図 2-1-2-59 生息密度の予測値と当年度ベースの推定値の推移（傾山地区）

③ 祖母傾地域（佐伯地区）

佐伯地区における平成 28 年度の捕獲計画と、実績を表 2-1-2-17 に示す。

計画では、毎年雌 50 頭、雄 25 頭、合計 75 頭の捕獲計画があったが、実績としては雌 17～32 頭、雄 7～27 頭、合計 24～59 頭であった。

表 2-1-2-17 捕獲頭数の計画と実績（佐伯地区）

区分 \ 年度		H28	H29	H30
雌	計画（頭）	50	50	50
	実績（頭）	32	17	17
雄	計画（頭）	25	25	25
	実績（頭）	27	13	7
合計	計画（頭）	75	75	75
	実績（頭）	59	30	24

一方、生息密度について 3 年前に推定した個体数変動予測値と当年度の生息密度調査結果による生息密度推定値とを比較すると、表 2-1-2-18 及び図 2-1-2-60 に示したように、平成 29～30 年度は推定値が予測値よりも大きく上回っていたが、今年度の推定値は昨年度から回復し、予測値よりも 0.3 頭/km²少ない実績であった

表 2-1-2-18 生息密度の予測値と当年度ベースの推定値との比較（佐伯地区）

区分 \ 年度	H28	H29	H30	H31
①平成 28 年度時の予測（頭/km ² ）	2.4	2.6	2.7	2.7
②当年度ベースの推定（頭/km ² ）	2.9	6.5	6.0	2.4
②－①（頭/km ² ）	+0.5	+3.9	+3.3	-0.3

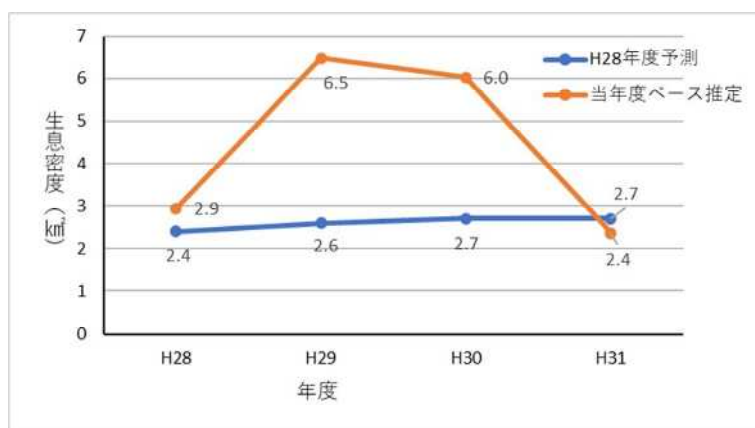


図 2-1-2-60 生息密度の予測値と当年度ベースの推定値の推移（佐伯地区）

④ 管内大臣国有林

管内大臣国有林における平成 28 年度の捕獲計画と、実績を表 2-1-2-19 に示す。

計画では、毎年雌 70 頭、雄 40 頭、合計 110 頭の捕獲計画があったが、実績としては 0 頭であった。

表 2-1-2-19 捕獲頭数の計画と実績（管内大臣国有林）

区分 \ 年度		H28	H29	H30
雌	計画（頭）	70	70	70
	実績（頭）	0	0	0
雄	計画（頭）	40	40	40
	実績（頭）	0	0	0
合計	計画（頭）	110	110	110
	実績（頭）	0	0	0

一方、生息密度について 3 年前に推定した個体数変動予測値と当年度の生息密度調査結果による生息密度推定値とを比較すると、表 2-1-2-20 及び図 2-1-2-61 に示したように、平成 28～30 年度は推定値が予測値よりも下回るか同程度の数値であったが、今年度の推定値は予測値よりも 4.7 頭/km² 上回る実績であった。

表 2-1-2-20 生息密度の予測値と当年度ベースの推定値との比較（管内大臣国有林）

区分 \ 年度	H28	H29	H30	H31
①平成 28 年度時の予測（頭/km ² ）	13.6	12.4	9.2	4.5
②当年度ベースの推定（頭/km ² ）	13.1	7.5	9.9	9.2
②－①（頭/km ² ）	-0.5	-4.9	+0.7	+4.7

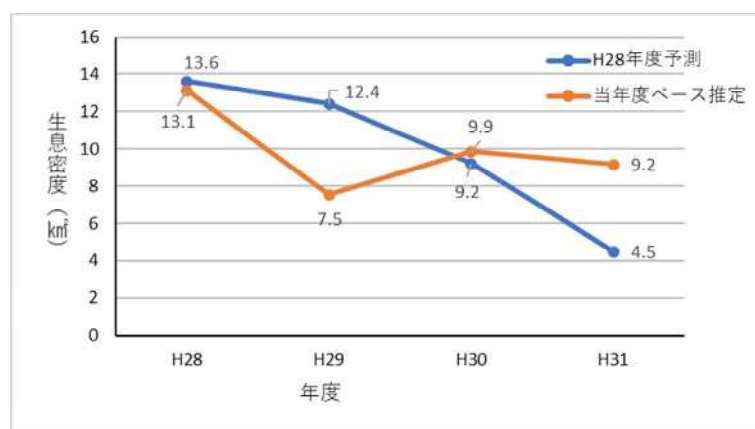


図 2-1-2-61 生息密度の予測値と当年度ベースの推定値の推移（管内大臣国有林）

⑤ 三方界国有林

三方界国有林における平成 28 年度の捕獲計画と、実績を表 2-1-2-21 に示す。

計画では、毎年雌 20 頭、雄 10 頭、合計 30 頭の捕獲計画があったが、実績としては雌 0～12 頭、雄 0～9 頭、合計 0～21 頭であった。

表 2-1-2-21 捕獲頭数の計画と実績（三方界国有林）

区分 \ 年度		H28	H29	H30
雌	計画（頭）	20	20	20
	実績（頭）	12	2	0
雄	計画（頭）	10	10	10
	実績（頭）	9	1	0
合計	計画（頭）	30	30	30
	実績（頭）	21	3	0

一方、生息密度について 3 年前に推定した個体数変動予測値と当年度の生息密度調査結果による生息密度推定値とを比較すると、表 2-1-2-22 及び図 2-1-2-62 に示したように、平成 29 年度に推定値が予測値を大きく下回ったが、昨年度から推定値が予測値を上回り始め、今年度の推定値は予測値よりも 5.3 頭/km²上回る実績であった

表 2-1-2-22 生息密度の予測値と当年度ベースの推定値との比較（三方界国有林）

区分 \ 年度	H28	H29	H30	H31
①平成 28 年度時の予測（頭/km ² ）	7.3	6.7	5.4	3.2
②当年度ベースの推定（頭/km ² ）	7.7	2.9	6.7	8.5
②－①（頭/km ² ）	+0.4	-3.8	+1.3	+5.3

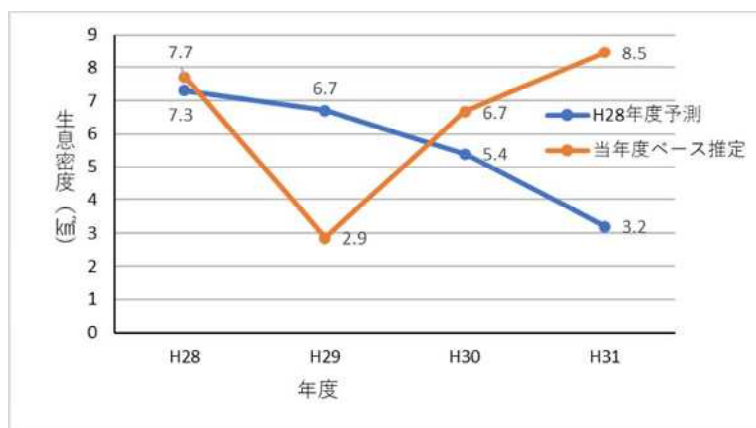


図 2-1-2-62 生息密度の予測値と当年度ベースの推定値の推移（三方界国有林）

⑥ 八重山地域

八重山地域における平成 28 年度の捕獲計画と、実績を表 2-1-2-23 に示す。

計画では、毎年雌 60 頭、雄 40 頭、合計 100 頭の捕獲計画があったが、実績としては雌 0～30 頭、雄 0～26 頭、合計 0～56 頭であった。

表 2-1-2-23 捕獲頭数の計画と実績（八重山地域）

区分 \ 年度		H28	H29	H30
雌	計画（頭）	60	60	60
	実績（頭）	0	0	30
雄	計画（頭）	40	40	40
	実績（頭）	0	0	26
合計	計画（頭）	100	100	100
	実績（頭）	0	0	56

一方、生息密度について 3 年前に推定した個体数変動予測値と当年度の生息密度調査結果による生息密度推定値とを比較すると、表 2-1-2-24 及び図 2-1-2-63 に示したように、平成 28～29 年度は概ね当初の予測値に沿った生息密度であったが、昨年度から推定値が予測値を大きく上回り始め、今年度の推定値は予測値よりも 33.3 頭/km²上回る実績であった

表 2-1-2-24 生息密度の予測値と当年度ベースの推定値との比較（八重山地域）

区分 \ 年度	H28	H29	H30	H31
①平成 28 年度時の予測（頭/km ² ）	12.7	11.5	8.5	4.1
②当年度ベースの推定（頭/km ² ）	14.7	13.6	40.0	37.4
②－①（頭/km ² ）	+2.0	+2.1	+31.5	+33.3

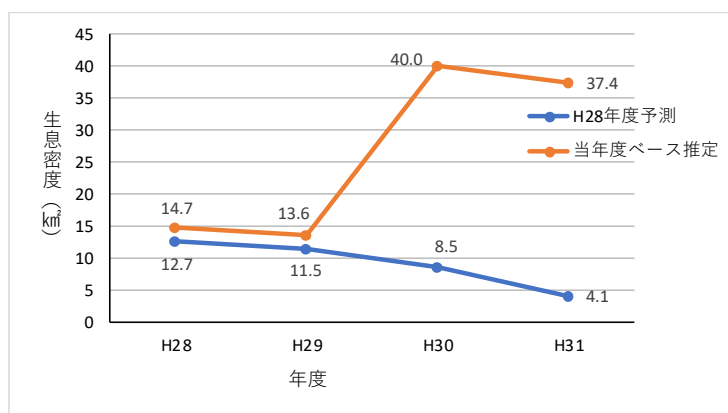


図 2-1-2-63 生息密度の予測値と当年度ベースの推定値の推移（八重山地域）

⑦ 盤若寺国有林

盤若寺国有林における平成 28 年度の捕獲計画と、実績を表 2-1-2-25 に示す。

計画では、毎年雌 30 頭、雄 15 頭、合計 45 頭の捕獲計画があったが、実績としては雌 0～48 頭、雄 0～26 頭、合計 0～74 頭であった。

表 2-1-2-25 捕獲頭数の計画と実績（盤若寺国有林）

区分 \ 年度		H28	H29	H30
雌	計画（頭）	30	30	30
	実績（頭）	0	0	48
雄	計画（頭）	15	15	15
	実績（頭）	0	0	26
合計	計画（頭）	45	45	45
	実績（頭）	0	0	74

一方、生息密度について 3 年前に推定した個体数変動予測値と当年度の生息密度調査結果による生息密度推定値とを比較すると、表 2-1-2-26 及び図 2-1-2-64 に示したように、平成 28 年度以外は予測値を上回った状態で推移しており、今年度の推定値は予測値よりも 14.5 頭/km²上回る実績であった。

表 2-1-2-26 生息密度の予測値と当年度ベースの推定値との比較（盤若寺国有林）

区分 \ 年度	H28	H29	H30	H31
①平成 28 年度時の予測（頭/km ² ）	8	7.4	5.8	3.5
②当年度ベースの推定（頭/km ² ）	8.8	17.3	10.7	18.0
②－①（頭/km ² ）	+0.8	+9.9	+4.9	+14.5

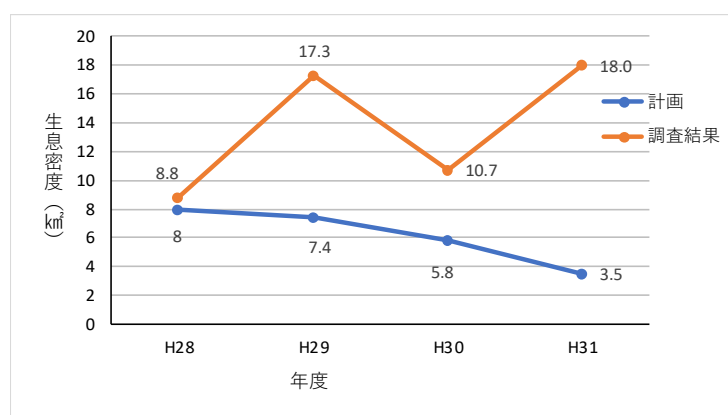


図 2-1-2-64 生息密度の予測値と当年度ベースの推定値の推移（盤若寺国有林）

(5) 今後のシカ管理計画案

目標とする捕獲頭数の設定には、地域における個体群変動を予測し、そこから導くことが有効な方法である。シカの個体数管理の検討資料とするため、各地域において、現時点における生息個体数の推定と、近い将来（5年間）における個体数変動予測を行い、3年後に目標密度（5頭/ha以下）となるよう捕獲頭数を算出した。また、該当する国有林面積に対する生息密度を算出した。

現時点における生息頭数の推定については、表 2-1-2-27 に示す IDW 法による平均値を用いた。

表 2-1-2-27 IDW 法による生息頭数推定値

番号	調査地域	IDW 法（頭）		
		下限 95%	平均値	上限 95%
1	祖母傾地域（祖母山地区）	36	160	294
2	祖母傾地域（傾山地区）	2	63	151
3	祖母傾地域（佐伯地区）	42	284	569
4	菅内大臣国有林	11	171	348
5	三方界国有林	9	80	153
6	八重山地域	107	514	923
7	盤若寺国有林	17	268	549

解析には動物の生命表や捕獲頭数をもとに動物個体数の変化をグラフ表示する簡易シミュレーションプログラム「SimBambi4.3」（堀野・三浦，2002）を用いて、10,000 回のシミュレーションを行った。

シミュレーションについては、以下の条件とした。

- ・平均増加率を 1.2 と仮定
- ・齢別構成比は鹿児島県の特定鳥獣（ニホンジカ）保護管理計画において採用されている齢構成の値を参考
- ・捕獲頭数は該当する国有林範囲における平成 30 年度の捕獲結果
- ・性比は平成 30 年度捕獲個体から雄：雌＝1.00：1.72
- ・捕獲の性比も同様に雄：雌＝1.00：1.72

① 祖母傾地域（祖母山地区）

祖母山地区における個体数変動予測を図 2-1-2-65 及び表 2-1-2-28 に、今後 5 年間の捕獲計画を表 2-1-2-29 に示す。

平成 31 年度の推定個体数を IDW 計算による平均値の 160 頭とした。その上で 3 年後には目標密度（5 頭/km²以下）とすべく、令和 2 年度に雄 30 頭、雌 30 頭、令和 3 年度以降に雄 20 頭、雌 20 頭の捕獲を実施した場合、来年度には 5 頭/km²未満に、5 年後の令和 6 年度には 1.1 頭/km²となる予測となった。

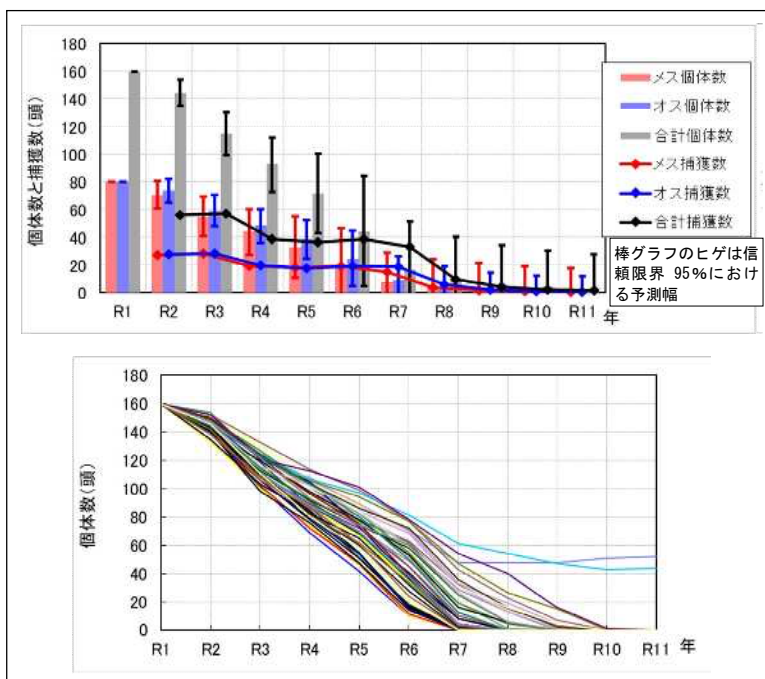


図 2-1-2-65 個体数変動シミュレーション（祖母山地区）

表 2-1-2-28 今後 5 年間の個体数変動予測（祖母山地区）

区分 \ 年度	R2	R3	R4	R5	R6
メス（頭）	71	55	44	33	20
オス（頭）	74	59	49	39	25
合計（頭）	145	114	93	72	45
密度（頭/km ² ）	3.7	2.9	2.4	1.8	1.1

表 2-1-2-29 今後 5 年間の捕獲計画（祖母山地区）

区分 \ 年度	R2	R3	R4	R5	R6
計画	メス（頭）	30	20	20	20
	オス（頭）	30	20	20	20
	合計（頭）	60	40	40	40

② 祖母傾地域（傾山地区）

傾山地区における個体数変動予測を図 2-1-2-66 及び表 2-1-2-30 に、今後 5 年間の捕獲計画を表 2-1-2-31 に示す。

平成 31 年度の推定個体数を IDW 計算による平均値の 63 頭とした。その上で 3 年後には目標密度（5 頭/km²以下）とすべく、雄 10 頭、雌 10 頭の捕獲を継続した場合、3 年後の令和 4 年度には 2.1 頭/km²に、更に 5 年後の令和 6 年度には 1.1 頭/km²まで減少する予測となった。

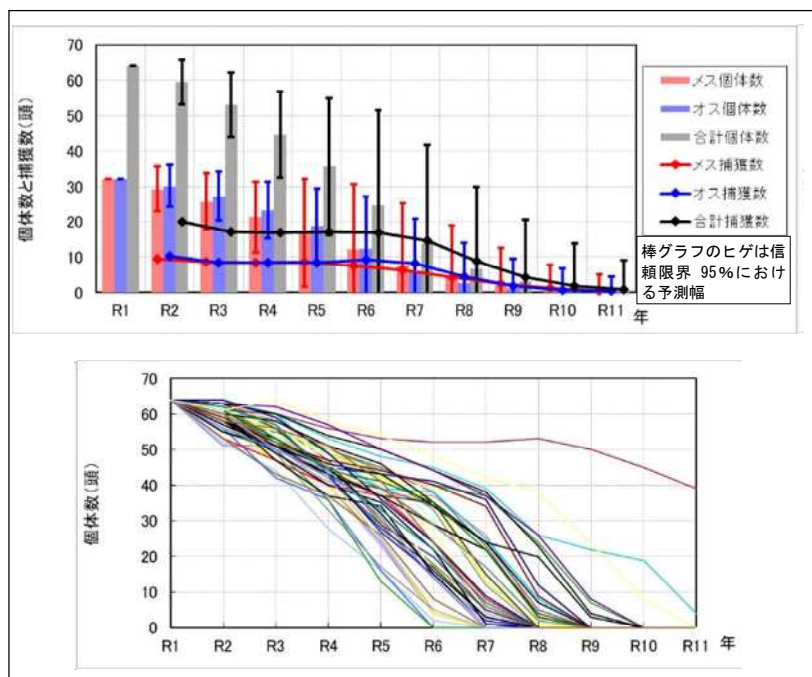


図 2-1-2-66 個体数変動シミュレーション（傾山地区）

表 2-1-2-30 今後 5 年間の個体数変動予測（傾山地区）

区分 \ 年度	R2	R3	R4	R5	R6
メス（頭）	29	26	21	17	12
オス（頭）	30	27	23	19	12
合計（頭）	59	53	44	36	24
密度（頭/km ² ）	2.8	2.5	2.1	1.7	1.1

表 2-1-2-31 今後 5 年間の捕獲計画（傾山地区）

区分 \ 年度	R2	R3	R4	R5	R6
計画	メス（頭）	10	10	10	10
	オス（頭）	10	10	10	10
	合計（頭）	20	20	20	20

③ 祖母傾地域（佐伯地区）

佐伯地区における個体数変動予測を図 2-1-2-67 及び表 2-1-2-32 に、今後 5 年間の捕獲計画を表 2-1-2-33 に示す。

平成 31 年度の推定個体数を IDW 計算による平均値の 284 頭とした。その上で 3 年後には目標密度（5 頭/km²以下）とすべく、令和 2 年度～4 年度まで雄 35 頭、雌 35 頭、令和 5 年度以降に雄 30 頭、雌 30 頭の捕獲を実施した場合、3 年後の令和 4 年度には 1.9 頭/km²に、更に 5 年後の令和 6 年度には 1.6 頭/km²まで減少する予測となった。

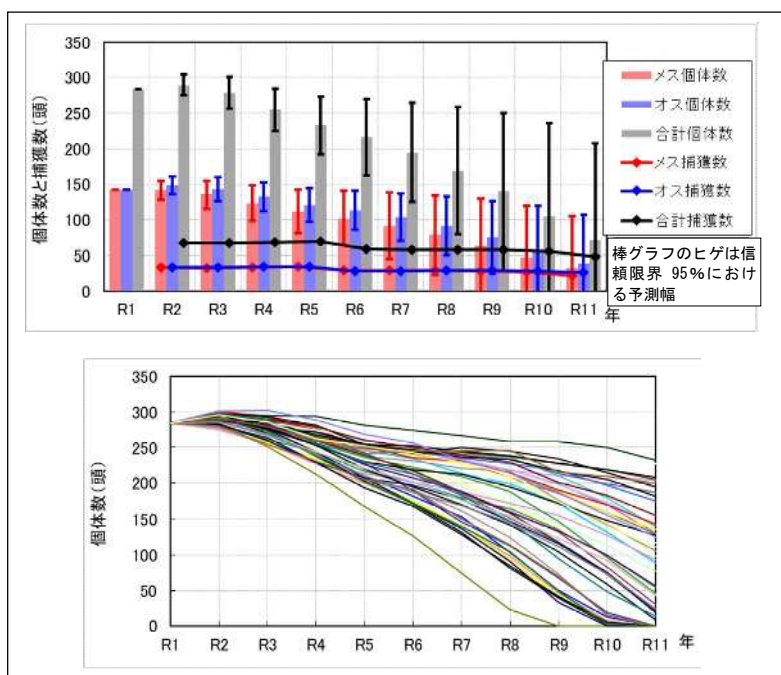


図 2-1-2-67 個体数変動シミュレーション（佐伯地区）

表 2-1-2-32 今後 5 年間の個体数変動予測（佐伯地区）

区分 \ 年度	R2	R3	R4	R5	R6
メス（頭）	141	135	123	111	102
オス（頭）	148	143	132	121	114
合計（頭）	289	278	255	232	216
密度（頭/km ² ）	2.1	2.1	1.9	1.7	1.6

表 2-1-2-33 今後 5 年間の捕獲計画（佐伯地区）

区分 \ 年度		R2	R3	R4	R5	R6
計 画	メス（頭）	35	35	35	30	30
	オス（頭）	35	35	35	30	30
	合計（頭）	70	70	70	60	60

④ 菅内大臣国有林

菅内大臣国有林における個体数変動予測を図 2-1-2-68 及び表 2-1-2-34 に、今後 5 年間の捕獲計画を表 2-1-2-35 に示す。

平成 31 年度の推定個体数を IDW 計算による平均値の 171 頭とした。その上で 3 年後には目標密度（5 頭/km²以下）とすべく、令和 2 年度～3 年度まで雄 25 頭、雌 25 頭、令和 4 年度以降に雄 20 頭、雌 20 頭の捕獲を実施した場合、3 年後の令和 4 年度には 6.7 頭/km²に、更に 5 年後の令和 6 年度には 4.9 頭/km²と、適正密度である 5 頭/km²まで減少する予測となった。

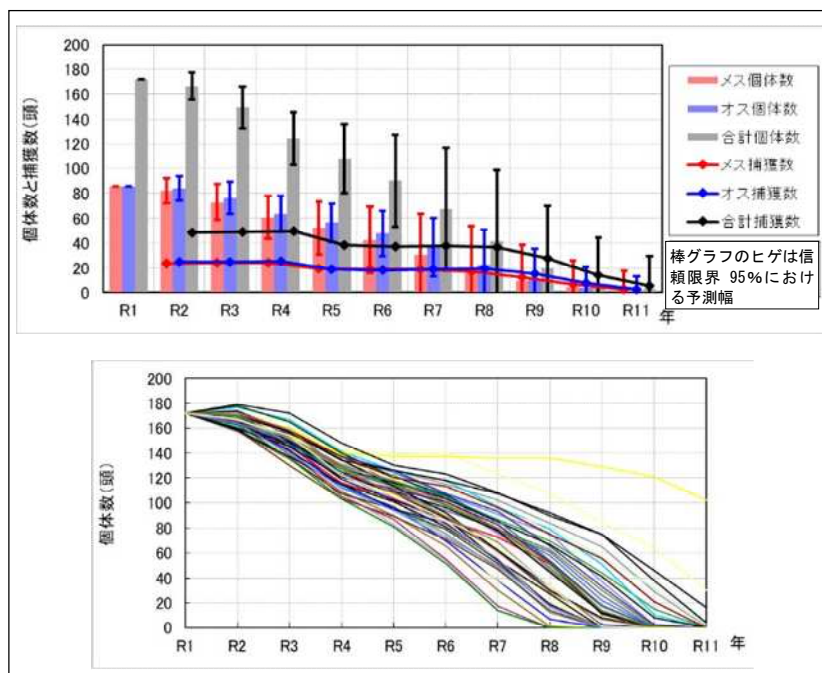


図 2-1-2-68 個体数変動シミュレーション（菅内大臣国有林）

表 2-1-2-34 今後 5 年間の個体数変動予測（菅内大臣国有林）

区分 \ 年度	R2	R3	R4	R5	R6
メス（頭）	82	73	61	52	43
オス（頭）	84	76	64	56	48
合計（頭）	166	149	125	108	91
密度（頭/km ² ）	9.0	8.1	6.7	5.9	4.9

表 2-1-2-35 今後 5 年間の捕獲計画（菅内大臣国有林）

区分 \ 年度	R2	R3	R4	R5	R6
計画	メス（頭）	25	25	20	20
	オス（頭）	25	25	20	20
	合計（頭）	50	50	40	40

⑤ 三方界国有林

三方界国有林における個体数変動予測を図 2-1-2-69 及び表 2-1-2-36 に、今後 5 年間の捕獲計画を表 2-1-2-37 に示す。

平成 31 年度の推定個体数を IDW 計算による平均値の 80 頭とした。その上で 3 年後には目標密度（5 頭/km²以下）とすべく、雄 10 頭、雌 10 頭の捕獲を継続した場合、3 年後の令和 4 年度には 6.0 頭/km²に、更に 5 年後の令和 6 年度には 4.7 頭/km²と、適正密度である 5 頭/km²まで減少する予測となった。

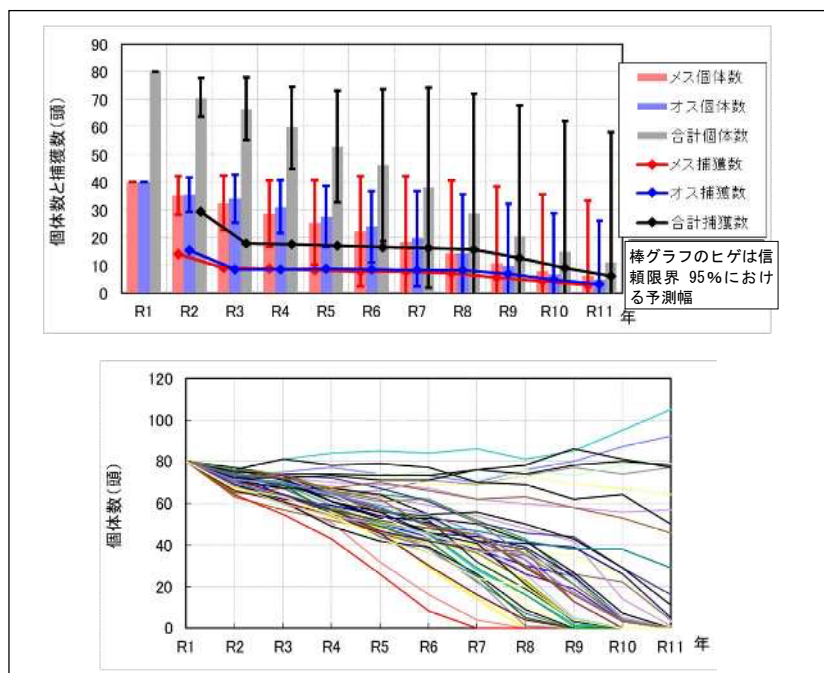


図 2-1-2-69 個体数変動シミュレーション（三方界国有林）

表 2-1-2-36 今後 5 年間の個体数変動予測（三方界国有林）

区分 \ 年度	R2	R3	R4	R5	R6
メス（頭）	35	33	29	25	22
オス（頭）	35	34	31	28	24
合計（頭）	70	67	60	53	46
密度（頭/km ² ）	7.1	6.7	6.0	5.4	4.7

表 2-1-2-37 今後 5 年間の捕獲計画（三方界国有林）

区分 \ 年度	R2	R3	R4	R5	R6
計画	メス（頭）	10	10	10	10
	オス（頭）	10	10	10	10
	合計（頭）	20	20	20	20

⑥ 八重山地域

三方界国有林における個体数変動予測を図 2-1-2-70 及び表 2-1-2-38 に、今後 5 年間の捕獲計画を表 2-1-2-39 に示す。

平成 31 年度の推定個体数を IDW 計算による平均値の 514 頭とした。その上で 3 年後には目標密度（5 頭/km²以下）とすべく、令和 2 年度～3 年度まで雄 80 頭、雌 80 頭、令和 4 年度に雄 70 頭、雌 70 頭、令和 5 年度に雄 50 頭、雌 50 頭、令和 6 年度に雄 30 頭、雌 30 頭の捕獲を実施した場合、3 年後の令和 4 年度には 16.7 頭/km²に、更に 5 年後の令和 6 年度には 7.9 頭/km²まで減少する予測となった。

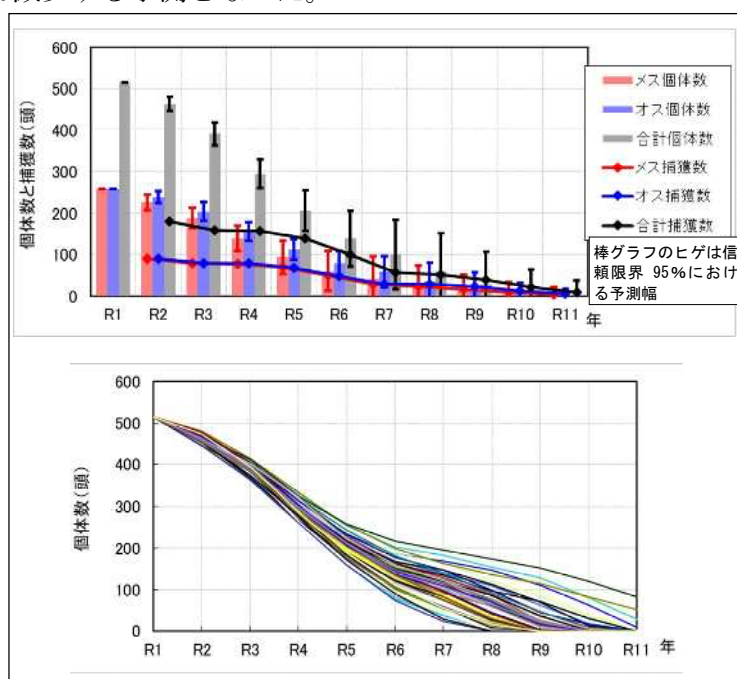


図 2-1-2-70 個体数変動シミュレーション（八重山地域）

表 2-1-2-38 今後 5 年間の個体数変動予測（八重山地域）

区分 \ 年度	R2	R3	R4	R5	R6
メス（頭）	225	188	138	94	60
オス（頭）	238	204	156	112	79
合計（頭）	463	392	294	206	139
密度（頭/km ² ）	26.3	22.2	16.7	11.7	7.9

表 2-1-2-39 今後 5 年間の捕獲計画（八重山地域）

区分 \ 年度		R2	R3	R4	R5	R6
計画	メス（頭）	80	80	70	50	30
	オス（頭）	80	80	70	50	30
	合計（頭）	160	160	140	100	60

⑦ 盤若寺国有林

盤若寺国有林における個体数変動予測を図 2-1-2-71 及び表 2-1-2-40 に、今後 5 年間の捕獲計画を表 2-1-2-41 に示す。

平成 31 年度の推定個体数を IDW 計算による平均値の 268 頭とした。その上で 3 年後には目標密度（5 頭/km²以下）とすべく、令和 2 年度～3 年度まで雄 40 頭、雌 40 頭、令和 4 年度～6 年度に雄 30 頭、雌 30 頭の捕獲を実施した場合、3 年後の令和 4 年度には 11.1 頭/km²に、更に 5 年後の令和 6 年度には 7.5 頭/km²まで減少する予測となった。

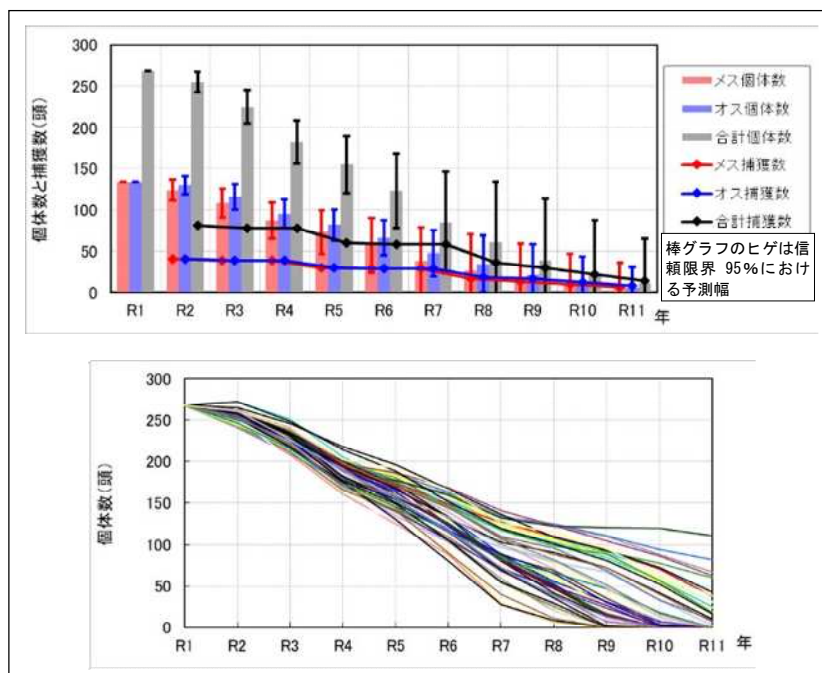


図 2-1-2-71 個体数変動シミュレーション（盤若寺国有林）

表 2-1-2-40 今後 5 年間の個体数変動予測（盤若寺国有林）

区分 \ 年度	R2	R3	R4	R5	R6
メス（頭）	124	109	87	73	57
オス（頭）	130	116	95	82	66
合計（頭）	254	225	182	155	123
密度（頭/km ² ）	15.5	13.7	11.1	9.4	7.5

表 2-1-2-41 今後 5 年間の捕獲計画（盤若寺国有林）

区分 \ 年度	R2	R3	R4	R5	R6
計画	メス（頭）	40	40	30	30
	オス（頭）	40	40	30	30
	合計（頭）	80	80	60	60

(6) まとめ

本年度のそれぞれの特徴を図 2-1-2-72 に整理した。

また、各調査地域の生息密度の経年変化と全体の平均の変化を図 2-1-2-73 に、全体の捕獲数と各地域の捕獲数の変化を示したグラフを図 2-1-2-74 に整理した。

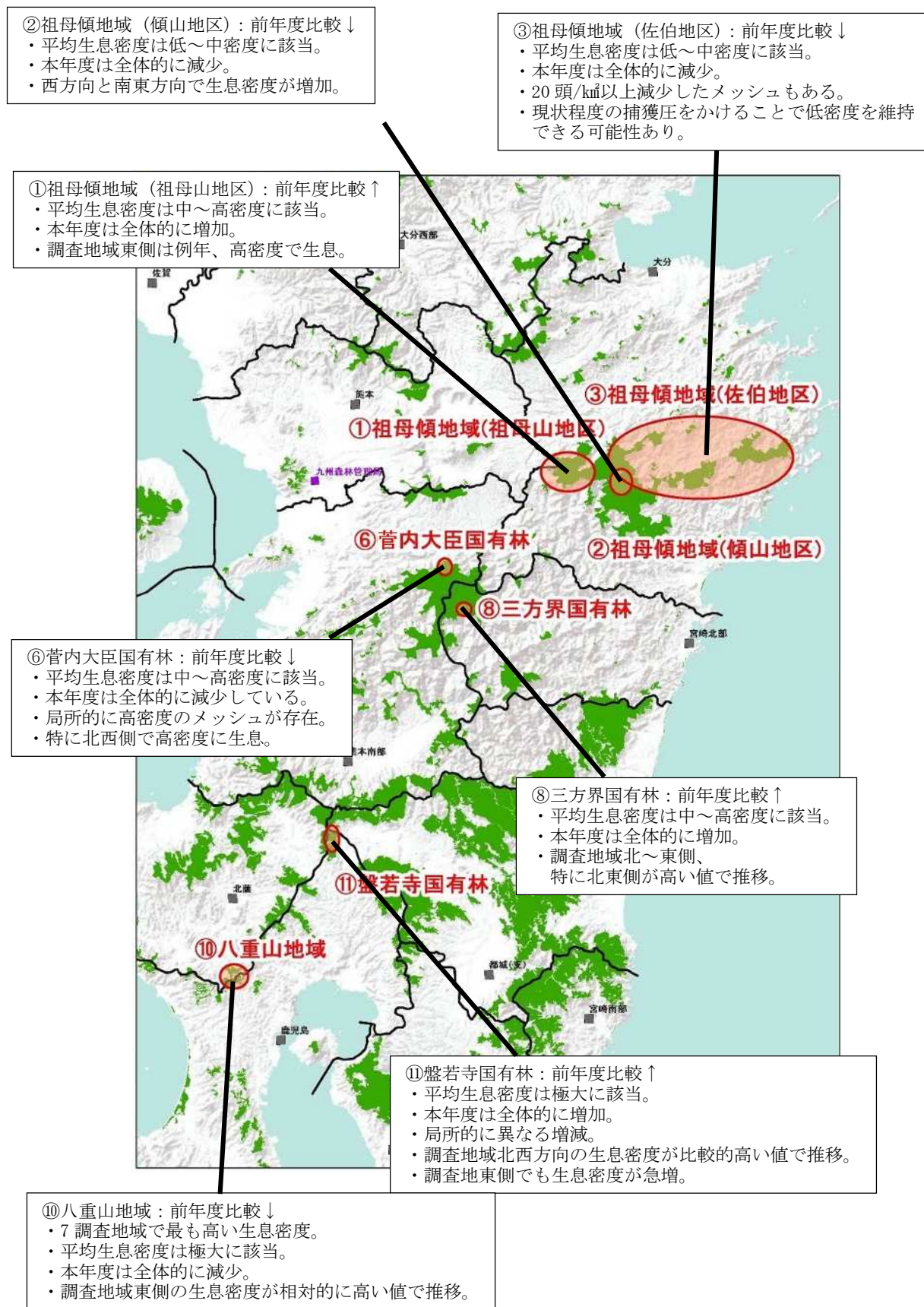


図 2-1-2-72 各調査地域の特徴

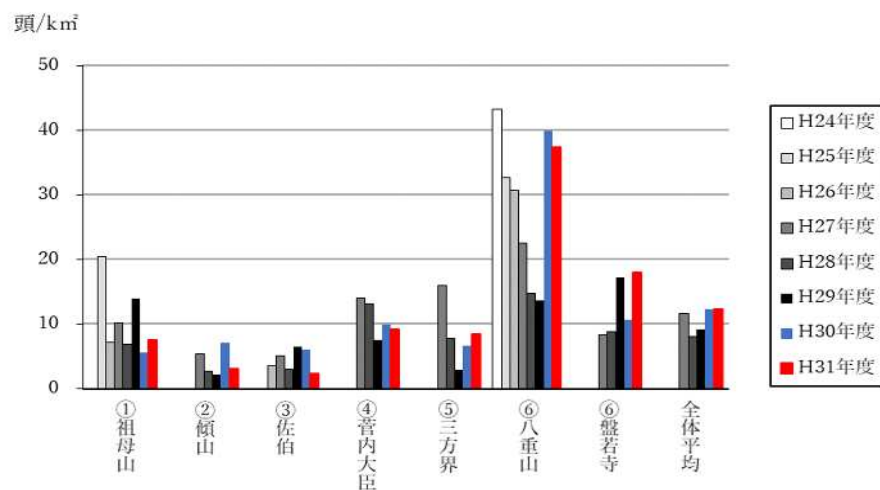
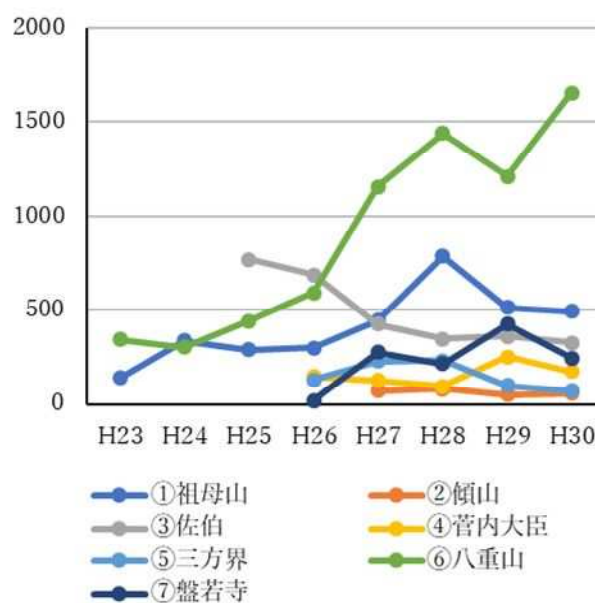
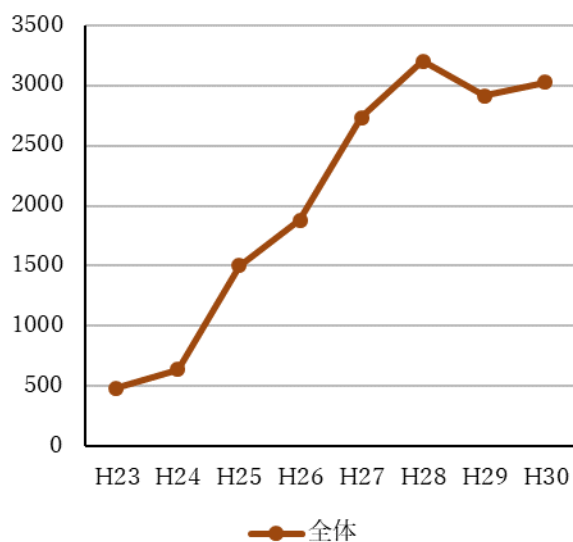


図 2-1-2-73 各調査地域の平均生息密度の経年変化

表 2-1-2-42 各調査地域の平均生息密度の経年変化

調査地域	シカ密度(頭/km ²)							
	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	H31年度
①祖母山	—	20.41	7.21	10.17	6.93	13.92	5.55	7.57
②傾山	—	—	—	5.43	2.64	2.16	7.11	3.07
③佐伯	—	—	3.59	5.10	2.94	6.47	6.03	2.36
④菅内大臣	—	—	—	14.07	13.12	7.53	9.86	9.17
⑤三方界	—	—	—	15.91	7.72	2.87	6.67	8.46
⑥八重山	43.29	32.72	30.69	22.55	14.72	13.61	39.96	37.38
⑦盤若寺	—	—	—	8.37	8.81	17.30	10.68	17.97
全体平均	43.29	28.93	14.66	11.68	8.13	9.12	12.26	12.28



※1)祖母山及び八重山の捕獲記録は H23～
 ※2)傾山の捕獲記録は H27～
 ※3)佐伯の捕獲記録は H25～
 ※4)菅内大臣、三方界、盤若寺の捕獲記録は H26～

図 2-1-2-74 シカ捕獲頭数の経年変化
 (左:全地域合計 右:各調査地域合計)

(7) 考察

- 現地調査の結果、調査を実施した地域では、全体的にシカの生息密度は減少傾向にある。
- 局所的に高密度に生息しているところも見られる。これはアクセスが困難で捕獲が進まないことが一因と考えられる。
- 傾山地区や佐伯地区などのように低密度となった地域においては、今後、低密度状態を維持・管理する手法や、捕獲手法の検討が重要となる。
- 低密度となっても捕獲圧を弱めると、次年度にはすぐに増加に転じるケースが見受けられるため、適正密度（5頭/km²以下）となるまでは常に捕獲圧をかけることが重要である。
- 人の手の入りにくい地域やなかなか捕獲頭数が増加しないところを対象とした捕獲の実施が望ましいと考えられる。
- 高密度で生息している地域のうち、八重山地域においては調査地北西側に牧場が、東側には清浦ダムの親水公園が存在する。これらはいずれもシカの餌場となっている可能性がある。そのため、八重山地域ではシカを捕獲するだけでなく、このような餌場環境の対策、改善が必要である。
- 表 2-1-2-1 で示したように、過年度調査では向坂山や霧島山等においても生息密度調査が実施されている。これらの地域は、平成 27 年度以降実施されておらず、シカの生息の現状は不明であり過去 5 年もの間に増加している可能性、植生被害レベルが増大している可能性は否めない。そのため今後は、このような地域も調査対象地として含め、シカの生息の現状や被害レベルの状況を把握し、生息密度の増加や被害レベルの増大が確認された場合には、被害対策の検討やシカ管理計画の立案を行うことも望ましいと考えられる。

2-2 植生被害レベル調査等

2-2-1 植生被害レベル

(1) 目的

シカの採食による植生の被害状況を把握するため、シカの生息密度調査を行うベルトトランセクト法の各ベルト上において、過年度の本事業で策定された被害レベル区分とその概要に基づき、植生被害レベル調査を実施した。

(2) 方法

① 調査地域

調査地域は、祖母傾地域（祖母山地区）、祖母傾地域（傾山地区）、管内大臣国有林、三方界国有林、盤若寺国有林の5地域である。

② 調査時期及び回数

調査は、過年度データとの比較や高標高地における積雪等を考慮して、表2-2-1-1に示すようにおおよそ同一時期である10月下旬から12月中旬にかけて1回実施した。

表 2-2-1-1 植生被害レベル調査期間

調査年度	調査期間
H24	H24.10.30～12. 4
H25	H25. 9. 6～11.25
H26	H26.11. 7～12.22
H27	H27.11.16～12. 7
H28	H28.11. 8～12. 7
H29	H29.11.13～12. 9
H30	H30.11.6～12. 7
H31	R 元.10.25～12.12

③ 調査方法

図 2-1-1-1 に示すように、シカの生息密度調査を実施したベルトトランセクトを 50m ごとに区切り、ベルトの中心から幅左右 10m ずつの 9 つの調査方形区 (20m×20m) を設けた。各方形区において、九州森林管理局 (2018) の『シカ被害レベル判定のための簡易版チェックシート (Ver. 3)』(図 2-2-1-2 (1)～(2)) を用いて、植生被害レベルを 0～4 までの 5 段階で判定した。その後、方形区 9 つのうち判定数の最も多い被害レベルを当該 3 次メッシュ (約 1 km×1 km) の評価とした。この際、最多の被害レベルが複数あった場合は、被害レベルの高い方を評価に用いた。例えば、図 2-2-1-1 の場合、9 つの調査方形区のうち被害レベル 2 と 3 が最も多いため、該当メッシュの被害レベルは 2 と 3 のうち、高い方の 3 と判定した。その結果を、過年度の調査結果も含めて比較

分析した。

また、平成 30 年度の調査事業報告書で提案されたチェックシートの見直し事項を反映した改訂案を作成して判定を行い、改訂案の検証を行った。平成 30 年度の改定案を踏まえ、今年度作成した改定案を図 2-2-1-3 (1) ～ (2) に示す。

なお、九州森林管理局 (2011) において策定された被害レベル区分とその概要を表 2-2-1-2 に示す。

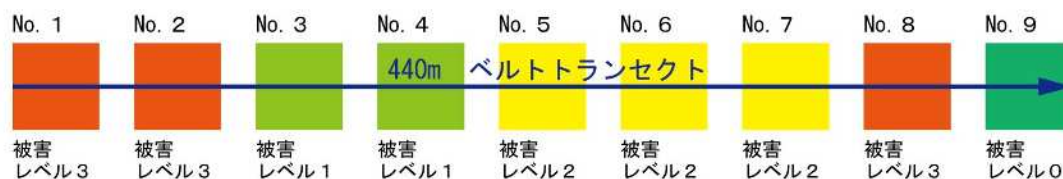


図 2-2-1-1 被害レベルの評価例

表 2-2-1-2 被害レベル区分とその概要

被害レベル区分	被害レベル段階内容	森林植生の状況	特徴的な指標			
			林冠の状況	林内の状況	忌避植物の割合	備考
被害レベル0	シカによる被害がほとんどない段階	森林の階層構造、種組成ともに自然状態。	林冠閉鎖	低木層、草本層にほとんど食痕が見られない。	小 ↓ 大	
被害レベル1	シカによる被害が軽微で、森林の構造にほとんど変化はない段階	森林の階層構造、種組成ともに自然状態であるが、構成種に食痕が頻繁に認められる。		低木層、草本層に食痕が見られる。階層構造、種組成への影響は少ない。		一見被害がなさそうに見えるが、調査を行うと、被害の痕跡が見られる。
被害レベル2	シカによる被害により森林の内部構造に変化が生じている段階	森林の階層構造（特に低木層・草本層）に欠落が生じ始める。また、種組成に忌避植物の侵入・優占が始め、自然状態の種組成に変化が生じ始めている。		低木層、草本層に食痕が見られる。階層構造、種組成に変化が生じる。		低木層、草本層の種数の減少や、特定の種（忌避植物ほか）の優占等が見られる。
被害レベル3	シカによる被害により森林の内部構造が破壊された段階	森林の階層構造（特に低木層・草本層）に欠落が生じる。また、低木層、草本層に忌避植物が優占し、自然状態の種組成とは異なった林分となる。		低木層、草本層に食痕が見られる。階層構造、種組成に欠落が生じる。		林床にスズタケの優占する森林では、枯死桿の存在で比較的簡単にわかる。
被害レベル4	シカによる被害により森林が破壊された段階	森林の低木層・草本層に加え、亜高木層・高木層等の林冠構成種の一部が枯死し、森林としての階層構造に欠落が生じる。また、低木層、草本層に忌避植物が優占し、自然状態の種組成とは異なった林分となる。	林冠に（シカによる）ギャップ生じる	低木層、草本層に食痕が見られる。階層構造、種組成に欠落が生じる。		高木層の枯死及び消失が散見される。また被害の酷いところでは、土柱等表土流亡の兆候が見られる。

(出典：平成 22 年度 野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査（九州中央山地地域）報告書)

シカ被害レベル判定のための 簡易版チェックシート(Ver.3)		調査日	調査者名	表面
調査地点名	標高	m	緯度・経度	° ' " ° ' "

林種 : 人工林 ☐ 天然林 ☐ 二次林 ☐

植生タイプ : 常緑広葉樹林 ☐ 落葉広葉樹林 ☐ 針葉樹林 ☐ 針広混交林 ☐

地形 : 尾根上 ☐ 斜面 ☐ 谷 ☐

微地形 : 平地 ☐ 傾斜地 ☐ 凹地 ☐ 凸地 ☐

シカの生息情報の有無: あり ☐ なし ☐ 不明 ☐

メモ欄

林内環境: 写真No.
シカの被害: 写真No.
被害内容...
被害レベル3以上の調査地
で目立つ植物
低木 種名:
(写真No.)
草本 種名:
(写真No.)
所見:

人工林

(人工林:植栽されたスギまたはヒノキの林)

Start

```

graph TD
    Start([Start]) --> Q1{高木の倒伏や立ち枯れが3本以上ある  
※1  
または表土流亡がある}
    Q1 -- YES --> L4[被害レベル4]
    Q1 -- NO --> Q2{草本層から低木層は、1～2の  
特定の種ばかりが繁茂 ※3  
(地上高0～1.5mの範囲)}
    Q2 -- YES --> Q3{アオキ、イヌビワ、ササ  
類が繁茂}
    Q2 -- NO --> L3[被害レベル3]
    Q3 -- YES --> Q4{林床の草本類はほとんど生育して  
ない ※4}
    Q3 -- NO --> L3
    Q4 -- YES --> Q5{高木の枝葉が繁り、林内が暗い  
又は尾根の乾燥地である ※5}
    Q4 -- NO --> Q6{草本、木本の萌芽にシカ食痕がある  
又は、新しい角とぎや剥皮被害がある}
    Q5 -- YES --> Q6
    Q5 -- NO --> Q7{近年、森林施業が行わ  
れた林である}
    Q6 -- YES --> L2[被害レベル2]
    Q6 -- NO --> Q7
    Q7 -- YES --> Q8{植生は豊かに繁茂しているが、古いシ  
カ被害がある}
    Q7 -- NO --> Q9{シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂}
    Q8 -- YES --> L1[被害レベル1]
    Q8 -- NO --> Q9
    Q9 -- YES --> L0[被害レベル0]
  
```

※1 高木は森の樹冠を形成する樹木。シカにより林床の植物が減少すると、乾燥に弱いブナなどが影響を受ける。

※2 シカの口がとどく範囲である高さ1.5m程度までの植物がシカから食べられるので、林内の見通しが良くなる。

※3 シカの食害が多くなると、シカの嫌いな植物だけが生き残るため多様性が失われる。数種類の忌避植物だけになってしまう。

※4 シカの食害が多くなると、シカがそれまで食べなかったものまで食べるので林床植物が減少する。

※5 林内が暗かったり、乾燥した場所では、もともと林床に草本類が少ない場所も多い。

図 2-2-1-2(1) シカ被害レベル判定のための簡易版チェックシート (Ver. 3 人工林)

シカ被害レベル判定のための 簡易版チェックシート(Ver.3)		調査日	調査者名	裏面
調査地点名	標高	m	緯度・経度	° ' " ° ' "

林種 : 人工林 ☐ 天然林 ☐ 二次林 ☐ 植生タイプ : 常緑広葉樹林 ☐ 落葉広葉樹林 ☐ 針葉樹林 ☐ 針広混交林 ☐ 地形 : 尾根上 ☐ 斜面 ☐ 谷 ☐ 微地形 : 平地 ☐ 傾斜地 ☐ 凹地 ☐ 凸地 ☐ シカの生息情報の有無: あり ☐ なし ☐ 不明 ☐	メモ欄 林内環境: 写真No. シカの被害: 写真No. 被害内容... 被害レベル3以上の調査地 で目立つ植物 低木 種名: (写真No.) 草本 種名: (写真No.) 所見:
--	---

天然林、二次林
(天然林: 人の手によって一度も伐採されたことがない林)
(二次林: 天然林が伐採された後または焼失した後に自然に生えてきた林)

Start

高木の倒伏や立ち枯れが3本以上ある ※1
または表土流亡がある

YES → **被害レベル4**

NO ↓

林内の見通しが良い
(地上高0～1.5mの範囲) ※2

YES → **被害レベル3**

NO ↓

草本層から低木層は、1～2の
特定の種ばかりが繁茂 ※3
(地上高0～1.5mの範囲)

YES → **被害レベル3**

NO ↓

林床の草本類はほとんど
生育していない

YES → **被害レベル2**

NO ↓

高木の枝葉が繁り、林内が暗い
又は尾根の乾燥地である ※5

YES → **被害レベル2**

NO → **被害レベル2**

↓

草本、木本の萌芽にシカ食痕がある
又は、新しい角とぎや剥皮被害がある

YES → **被害レベル2**

NO ↓

植生は豊かに繁茂しているが、古いシカ被害がある

YES → **被害レベル1**

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂

YES → **被害レベル0**

※1 高木は森の樹冠を形成する樹木。シカにより林床の植物が減少すると、乾燥に弱いブナなどが影響を受ける。

※2 シカの口がとどく範囲である高さ1.5m程度までの植物がシカから食べられるので、林内の見通しが良くなる。

※3 シカの食害が多くなると、シカの嫌いな植物だけが生き残るため多様性が失われる。数種類の忌避植物だけになってしまう。

※4 シカの食害が多くなると、シカがそれまで食べなかったものまで食べるので林床植物が減少する。

※5 林内が暗かったり、乾燥した場所では、もともと林床に草本類が少ない場所も多い。

図 2-2-1-2 (2) シカ被害レベル判定のための簡易版チェックシート (Ver. 3 天然林・二次林)
(出典: 平成 29 年度野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査 (九州中央山地地域) 報告書)

シカ被害レベル判定のための 簡易版チェックシート(Ver.3改訂版)		調査日	調査者名	表面
調査地点名	標高	m	緯度・経度	

林種： スギ林 ☐ ヒノキ林 ☐ アカマツ林 ☐ クヌギ林 ☐ 植生タイプ： 常緑広葉樹林 ☐ 落葉広葉樹林 ☐ 針葉樹林 ☐ 針広混交林 ☐ 地形： 尾根上 ☐ 斜面 ☐ 谷 ☐ 微地形： 平地 ☐ 傾斜地 ☐ 凹地 ☐ 凸地 ☐ シカの生息情報の有無： あり ☐ なし ☐ 不明 ☐	メモ欄 林内環境： 写真No. _____ シカの被害： 写真No. _____ 被害内容 _____ 被害レベル3以上の調査 地で目立つ植物 低木層 種名： _____ 草層 種名： _____ 所見： _____
---	--

★被害レベル調査範囲
 調査区内(20m×20m程度の範囲)における シカ被害状況を確認する
 なお、シカが生息しているまたはその可能性がある場合に以下のチェックシートを用いる
 (スギ・ヒノキ・アカマツ等の針葉樹やその他広葉樹の植林地)

人工林

↓ Start (YES/NOと被害レベルに○をつける)

(※1) 調査区内に高木の倒伏や立ち枯れが3本以上ある、または表土流亡がある

YES → 被害レベル4
 ※被害レベル3の要件を満たしていること

NO ↓

(※2) 地上高1.5m以下の林内の見通しがよい(20m先までよく見える)

※被害レベルが3以上あることを確認する

NO ↓

(※3) 低木層(地上高0.5～1.5mの範囲)は、特定の種ばかりが生育または優占し、種構成に偏りがある

YES → アオキ、イヌビワ、ササ類が生育し、これらの占める割合が他の種より多い

NO ↓

ササ類の枯死稈が多いが、実生も確認される

NO → 被害レベル3

YES ↓

(※4) 林床(0.5m以下)に草本類がほとんど生育していない

YES → 被害レベル3

NO ↓

(※5) 高木や低木の枝葉が繁り林内が暗い、または、尾根の乾燥地である

YES → 被害レベル3

NO ↓

近年、森林施業が行われた林である

YES → 被害レベル3

NO ↓

新しい(3年以内)シカの被害(角こすり・食害・糞)が目立つ

YES → 被害レベル2

NO ↓

植生は豊かに繁茂しているが、シカの被害が僅かながら認められる

YES → 被害レベル1

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

シカ被害レベル判定のための
簡易版チェックシート(Ver.3改訂版)

調査日 _____ 調査者名 _____

裏面

調査地点名 _____ 標高 _____ m 緯度・経度 _____

林 種 : 自然植生(天然林) ☐ 代償植生(二次林) ☐ 低木群落 ☐

植生タイプ : 常緑広葉樹林 ☐ 落葉広葉樹林 ☐ 針葉樹林 ☐ 針広混交林 ☐

地 形 : 尾根上 ☐ 斜面 ☐ 谷 ☐

微 地 形 : 平地 ☐ 傾斜地 ☐ 凹地 ☐ 凸地 ☐

シカの生息情報の有無: あり ☐ なし ☐ 不明 ☐

メモ欄

林内環境:
写真No. _____

シカの被害:
写真No. _____
被害内容 _____

被害レベル3以上の調査
地で目立つ植物
低木層
種名: _____

(写真No. _____)

草本層
種名: _____

(写真No. _____)

所見: _____

★被害レベル調査範囲
調査区内(20m×20m程度の範囲)における シカ被害状況を確認する
なお、シカが生息しているまたはその可能性がある場合に以下のチェック
シートを用いる

天然林、二次林

(天然林: 人の手によって一度も伐採されたことがない林)
(二次林: 天然林が伐採された後または焼失した後に自然に生えてきた林)

↓ Start (YES/NOと被害レベルに○をつける)

(※1) 調査区内に高木の倒伏や立ち枯れが3本以上ある、または表土流失がある

YES → 被害レベル4
※被害レベル3の要件を満たしていること

NO ↓

(※2) 地上高1.5m以下の林内の見通しがよい(20m先までよく見える)

YES → 被害レベル3

NO ↓

(※3) 低木層(地上高0.5～1.5mの範囲)は、ササ類を除く特定の種ばかりが生育または優占し、種構成に偏りがある

YES → 被害レベル3

NO ↓

ササ類の枯死稈が多いが、実生も確認される

YES ↓

(※4) 林床(0.5m以下)に草本類がほとんど生育していない

(※5) 高木や低木の枝葉が繁り林内が暗い、または尾根の乾燥地である

YES (※4) → 被害レベル2

YES (※5) → 被害レベル2

NO (※5) → 被害レベル2

NO (※4) ↓

新しい(3年以内)シカの被害(角こすり・食害・糞)が目立つ

YES → 被害レベル2

NO ↓

植生は豊かに繁茂しているが、シカの被害が僅かながら認められる

YES → 被害レベル1

NO ↓

シカ被害はなく、植物は豊かに繁茂している

YES → 被害レベル0

※1 高木は森の樹冠を形成する樹木。シカにより林床の植物が減少すると、乾燥に弱いブナなどの樹木が立ち枯れたり倒伏したり、表土流失が発生やすくなる。

※2 シカの口がとどく範囲である高さ1.5m程度までの植物がシカから食べられるので、林内の見通しが良くなる。

※3 シカの食害が多くなると、シカの嫌いな植物(忌避・不嗜好性植物)だけが生き残るため多様性が失われる。種構成に偏りが生じる。

※4 シカの食害が多くなると、シカがそれまで食べなかったものまで食べるので林床植物が減少する。

※5 林内が暗かったり乾燥した場所では、もともと林床に草本類が少ない場所も多いため、シカの影響によるものかどうか考慮する必要がある。

図 2-2-1-3(2) シカ被害レベル判定のための簡易版チェックシート (Ver. 3 天然林・二次林) 改訂案

(3) 結果

各調査地域の 9 つの調査メッシュにおける被害レベルの割合を図 2-2-1-4 に示す。祖母傾地域（祖母山地区）、祖母傾地域（傾山地区）、三方界国有林及び菅内大臣国有林の 4 地域は、森林の内部構造が破壊された段階であるレベル 3 が 100%であった。また、盤若寺国有林ではレベル 3 が約 22%、シカによる被害による森林の内部構造に変化が生じている段階であるレベル 2 は約 45%、シカによる被害が軽微で森林の内部構造にほとんど変化がない段階であるレベル 1 は約 33%であった。

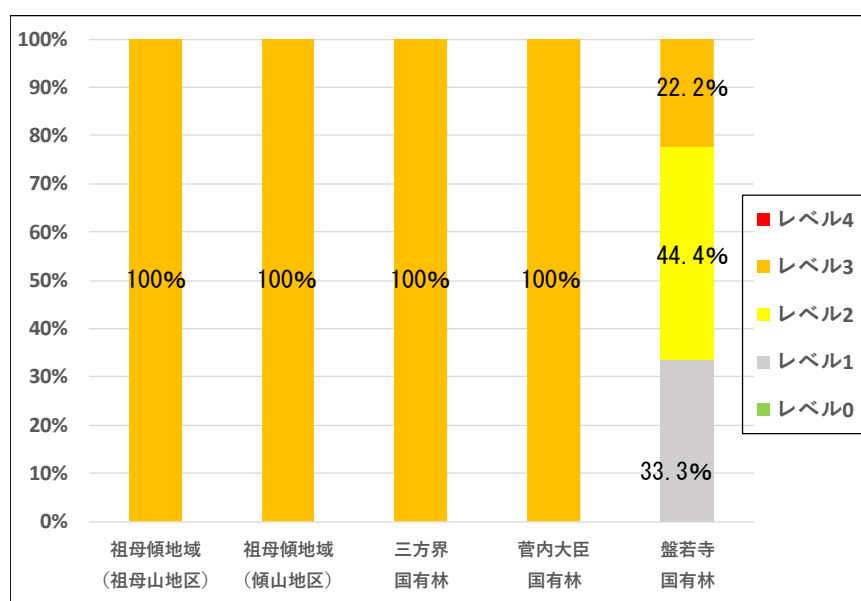


図 2-2-1-4 植生被害レベル調査結果

(4) 考察

① 過年度との比較検証

今年度における各調査メッシュの被害レベルの判定結果を、平成 27、28、29、30 年度の結果とともに表 2-2-1-3 に示す。なお、平成 27 年度の結果は『シカによる植生への影響チェックシート』（九州森林管理局（2010））、平成 28 年度の結果は『シカ被害レベル判定のための簡易版チェックシート（改訂版）』（九州森林管理局（2016））、平成 29 年度の結果は『シカ被害レベル判定のための簡易版チェックシート（改訂版 Ver. 2）』（九州森林管理局（2017））、平成 30 年度の結果は『シカ被害レベル判定のための簡易版チェックシート（改訂版 Ver. 3）』を使用して判定したものである。

以下に各地域における被害レベルについて、今年度と平成 30 年度との比較とその要因について述べる。

表 2-2-1-3 植生被害レベル

地域	調査メ ッシュ	現況植生(優占種)	H27	H28	H29	H30	R 元
祖母傾地域 (祖母山地区)	S03	ミズナラ、アカマツ、ツガ	-	-	-	3	3
	S05	ミズナラ、スギ、シデ類、ミズキ	-	-	-	2	3
	S06	ミズナラ、アカマツ、スギ、ツガ	-	-	-	3	3
	S09	スギ、ミズナラ	-	-	-	3	3
	S013	ミズナラ	-	-	-	3	3
	S015	ミズナラ、ブナ、ヒノキ	-	-	-	3	3
	S017	スギ、ヒノキ、アカマツ、シデ類	-	-	-	3	3
	S019	スギ、ミズナラ	-	-	-	3	3
	S020	ブナ、ミズナラ、モミ	-	-	-	4	3
祖母傾地域 (傾山地区)	KA23	スギ、アカマツ、シラカシ、モミ	0	3	3	3	3
	KA24	アカマツ、ヒノキ、コナラ、モミ	0	3	2	3	3
	KA25	アカマツ、コナラ	2	-	2	3	3
	KA26	スギ、コナラ	3	-	3	3	3
	KA27	ヒメコマツ、コナラ	2	-	3	0	3
	KA28	アカマツ、コナラ	2	1	3	4	3
	KA29	アカマツ、コナラ	2	1	1	3	3
	KA30	アカマツ、コナラ、ツガ、	3	3	3	2	3
	KA31	スギ、コナラ、アカマツ	3	1	3	4	3
菅内大臣 国有林	SU1	スギ、アカマツ、シラカシ、コナラ	3	3	3	3	3
	SU2	スギ、アカガシ	2	3	2	3	3
	SU3	コナラ、アカガシ、	2	3	2	3	3
	SU4	ヒノキ、アカマツ、ツガ	2	3	3	3	3
	SU5	アカガシ、コナラ、モミ、ツガ	0	3	2	2	3
	SU6	スギ、ブナ、シデ類、ケヤキ	0	0	2	2	3
	SU7	アカガシ、シデ類、ミズキ、コナラ	3	3	3	3	3
	SU8	スギ、シデ類、ミズキ	2	-	2	3	3
	SU9	ヒノキ、スギ、ミズナラ	0	3	2	4	3
三方界 国有林	SP1	アカマツ、コナラ、	2	3	3	2	3
	SP2	アカマツ、ツガ、スギ、ウラジログシ	2	3	2	3	3
	SP3	スギ、コナラ、アカマツ	3	3	3	3	3
	SP4	アカマツ、ミズナラ、スギ	3	3	3	2	3
	SP5	スギ、アカマツ、コナラ	0	3	2	3	3
	SP6	コナラ、アカマツ、ツガ、ウラジログシ	3	3	3	4	3
	SP7	伐採跡、スギ、コナラ、アカマツ	0	3	2	3	3
	SP8	アカマツ、ミズナラ	0	3	3	3	3
	SP9	スギ、ヒノキ、ミズナラ、シデ類、ア	1	3	2	3	3
盤若寺 国有林	HA1	伐採跡、スギ、ヒノキ、シイ類	1	2	0	3	2
	HA2	スギ、ヒノキ、コナラ	2	3	1	3	1
	HA3	スギ、ヒノキ、伐採跡	1	3	1	-	1
	HA4	スギ、ヒノキ	1	3	0	3	2
	HA5	ヒノキ、シイ類、タブノキ	1	2	3	3	2
	HA6	スギ、ヒノキ、シイ類	1	2	2	1	1
	HA7	ヒノキ、	2	3	2	3	2
	HA8	アラカシ、イチイガシ、タブノキ、ス	1	3	2	4	3
	HA9	ヒノキ、シイ類、シロダモ	1	3	3	3	3

ア．祖母傾地域（祖母山地区）

（上昇：1メッシュ、低下：1メッシュ、変化なし：7メッシュ）

S05 はレベル 3 に上昇した。これは低木層のスズタケがほぼ消失に近い状態となっていたためである。また、S020 はレベル 3 へ低下した。これは、平成 30 年度に用いた被害レベルチェックシート Ver. 3 では、レベル 4 の判定として高木の倒伏、立ち枯れ木の本数を 3 本以上としていたが、その本数をカウントする範囲が調査メッシュ外まで広範囲に及んでいた可能性が考えられる。

イ．祖母傾地域（傾山地区）

（上昇：2メッシュ、低下：2メッシュ、変化なし：5メッシュ）

KA27 及び KA30 の 2 地点でレベル 3 に上昇した。これはハイノキやヒメシャラなど特定の低木が増加し、自然状態の構成種とは異なる林分となっていたためと考えられる。一方、KA28 及び KA31 はレベル 4 からレベル 3 へ低下した。これは、祖母山地区同様に高木層の倒伏や立ち枯れ木をカウントする範囲が広すぎたためだと考えられる。

ウ．管内大臣国有林

（上昇：2メッシュ、低下：1メッシュ、変化なし：6メッシュ）

SU5 及び SU6 では、林床植生の貧弱化により、レベル 2 からレベル 3 に上昇した。一方、SU9 ではレベル 4 からレベル 3 へ低下したが、これは、祖母山地区同様に高木層の倒伏や立ち枯れ木をカウントする範囲が広すぎたためだと考えられる。

エ．三方界国有林

（上昇：2メッシュ、低下：1メッシュ、変化なし：6メッシュ）

SP1 及び SP4 の 2 地点では、レベル 2 からレベル 3 に上昇した。これは林床植生の貧弱化によるものと考えられる。一方、SP6 ではレベル 4 からレベル 3 に低下した。これは、祖母山地区や管内大臣地区と同様に高木の倒伏や立ち枯れ木をカウントする範囲が広すぎたためだと考えられる。

オ．盤若寺国有林

（上昇：0メッシュ、低下：6メッシュ、変化なし：2メッシュ、不明：1メッシュ）

HA1、HA2、HA4、HA5、HA7 では、萌芽が多く確認されるなど、植生が回復している状況が確認された。したがってシカ被害が減少し、林床植物が回復してきている可能性が考えられる。また、HA8 ではレベル 4 からレベ

ル3に低下した。これは、前述したとおり、高木の倒伏や立ち枯れ木をカウントする範囲が広すぎたためと考えられる。なお HA3 は平成 30 年度の調査において、伐採跡地であったためにシカ被害レベルを判定しておらず、増減の比較ができなかった。

以上のとおり、今年度の調査では、祖母傾地域(祖母山地区)、(傾山地区)、三方界国有林及び菅内大臣国有林の4地域のすべての地点で植生被害レベル3と判断された。これは、森林の内部構造が破壊された段階であり、森林の被害は深刻な状況である。植生の回復より被害レベルが低下した地点は確認されず、被害の深刻な状況が続いている。また、盤若寺国有林においては、半数の地点でレベル1または2となっており、植生の回復がみられた。しかし、被害レベルは3の地点もあり、これらの地域では依然としてシカの被害が継続あるいは増加していると考えられる。

したがって、森林が破壊された状態になる前に、捕獲等の対策を継続することや捕獲圧をさらにかける等、早急な対策が必要である。

②シカ被害レベル判定のための簡易版チェックシートの改訂案の作成及び検証（チェックシートの Ver. 3 と Ver. 3 改訂案との比較検証）

平成 28 年度からシカ被害レベル判定のための簡易版チェックシートの改訂を伴う植生被害レベル調査を実施しており、平成 28 年度は Ver. 2 にて実施している。平成 29 年度には、植林と天然林・二次林でのシカ被害の現れ方の違いに対応するため、それぞれを別のチェックシートで判定するようシカ被害レベル判定のための簡易版チェックシートの改訂が行われた(Ver. 3)。そして、平成 30 年度は Ver. 3 を使用して調査が実施された。その結果、Ver. 3 には以下の問題があると指摘された。

- ・倒木や立ち枯れが 3 本以上なら、レベル 4 と判定されるが、健全な森林でも 400m² 中に 3 本程度の倒木や立ち枯れが見られる場合があることから、倒木の本数だけでなく、他のシカによる被害の状況も勘案して、判断できるようにする。
- ・レベル 3 の判断基準にディアラインの形成、ササ類の枯死を入れる。
- ・「繁茂」「ほとんどない」などの言い方があいまいなため、被度〇%などで判断できるようにする。
- ・伐採跡地や低木林の場合、判定できないため、これに対応する調査票を作成する。

＜平成 30 年度報告書より引用＞

そこで本年度は、平成 30 年度の調査事業報告書で提案されたチェックシートの見直し事項を反映した改訂案（図 2-2-1-2）を作成した。そして、平成 30 年度と同じく Ver. 3（図 2-2-1-1）と今年度作成した Ver. 3 改訂案による判定を合せて実施し、調査及び比較検証を行った。その結果を表 2-2-1-4 に示す。

また、調査コードラート別及びコードラート内の調査地点別の判定結果を表 2-2-1-4 に併せて示す。

表 2-2-1-4 Ver. 3 と Ver. 3 改定案により植生被害レベルに変更が生じた地点の抽出
(各コードラート 9 地点ずつ調査)

地域	コードラート 内地点 No.	現況植生(優占種)	調査コードラート 内地点別評価		調査コードラート 別評価	
			Ver. 3	Ver. 3 改訂版	Ver. 3	Ver. 3 改訂版
祖母傾地域 (祖母山地区)	S05-6	ミズナラ、スギ、シデ類、ミズキ	2	3	3	3
	S05-7		2	3		
	S05-8		2	3		
	S05-9		2	3		
	S09-1	スギ、ミズナラ	2	3	3	3
	S09-2		2	3		
	S09-3		2	3		
	S09-4		2	3		
	S015-1	ミズナラ、ブナ、ヒノキ	1	3	3	3
	S015-2		1	3		
	S017-5	スギ、ヒノキ、アカマツ、シデ類	2	3		
	S017-7		2	3		
	S017-8		2	3		
	S017-9		2	3		
	S019-3	スギ、ミズナラ	2	3	3	3
	S019-4		2	3		
祖母傾地域 (傾山地区)	KA31-1	スギ、コナラ、アカマツ	2	3	3	3
	KA31-2	スギ、コナラ、アカマツ	2	3		
菅内大臣 国有林	SU1-5	スギ、アカマツ、シラカシ、コナラ	1	3	3	3
	SU1-6		2	3		
	SU1-7		1	3		
	SU1-9		1	3		
	SU4-2	ヒノキ、アカマツ、ツガ	2	3	3	3
	SU5-1	アカガシ、コナラ、モミ、ツガ	2	3	3	3
	SU5-2		2	3		
	SU5-3		2	3		
	SU6-5	スギ、ブナ、シデ類、ケヤキ	2	3	3	3
	SU6-6		2	3		
	SU6-9		2	3		
	SU8-2	スギ、シデ類、ミズキ	2	3	3	3
	SU8-7		1	3		
	SU8-8		1	3		
	SU8-9		1	3		
	SU9-1	ヒノキ、スギ、ミズナラ	1	3	3	3
	SU9-2		1	3		
	SU9-7		1	3		
三方界 国有林	SP3-1	スギ、コナラ、アカマツ	2	3	3	3
	SP3-3	スギ、コナラ、アカマツ	2	3		
	SP4-7	アカマツ、ミズナラ、スギ	3	2	3	3
	SP5-4	スギ、アカマツ、コナラ	2	3	3	3
盤若寺 国有林	HA1-7	伐採跡、スギ、ヒノキ、シイ類	未記入	2	2	2
	HA2-6	スギ、ヒノキ、コナラ	1	0	1	1
	HA9-3	ヒノキ、シイ類、シロダモ	2	3	3	3
	HA9-5		1	2		

表 2-2-1-4 Ver. 2 と Ver. 3 による植生被害レベルの違い（調査地点別・コドラート別）

全調査メッシュ内 調査地点別総計	Ver3 被害 レベル	Ver3 改訂版 被害レベル	全調査メッシュ別総計	Ver3 被害 レベル	Ver3 改訂版 被害レベル
被害レベル 0	3	3	被害レベル 0	0	0
被害レベル 1	45	32	被害レベル 1	3	3
被害レベル 2	57	31	被害レベル 2	4	4
被害レベル 3	294	334	被害レベル 3	38	38
被害レベル 4	5	5	被害レベル 4	0	0

コドラート内の調査地点別にみると、Ver. 3 と Ver. 3 改訂案とで被害レベル 0 及び 4 の地点数は変化ないが、レベル 1 と 2 に評価された地点数が改訂案では減少し、レベル 3 が増加した。ただし、調査メッシュ別における各被害レベルは判定数の最も多い被害レベルを当該 3 次メッシュの評価とすることから、Ver. 3 と Ver. 3 改訂案とでメッシュ数に変化はなかった。

今回の調査で併用した Ver. 3 改訂案では、P127 に示した平成 30 年度指摘事項と上記の問題点などを修正しており、被害レベル判定は概ね適正な判定が出来ているものと考えられる。ただし、調査員からは人工林と自然林が混在しており、人工林用と自然林用のどちらを用いるかや「近年、林業施業が行われた林である」の「近年」が曖昧な表現で判りにくいという問題が挙げられた。また、「ササ類の枯死稈が多いが、実生も確認される」という項目に対しては、ササ類がそもそも分布していない地域の場合、被害レベルが 3 になってしまうという問題もあった。

以上のことから、これらの問題点に対する改訂事項を反映した調査票 Ver3 改訂案-2 を作成し図 2-2-1-5 に示した。また、併せて Ver. 3 改訂案との改善点も記載した。

2-2-2 シカの生息密度と植生被害レベルの関係

(1) 目的

糞粒法の結果から推定したシカの生息密度と、同地域における植生被害レベルの関係を、過年度の調査結果も含めて比較分析する。

(2) 方法

- ① 平成 31 年度の全調査地域における生息密度と植生被害レベルの相関
本年度実施したシカの生息密度調査と植生被害レベル調査の結果について、スピアマン (Spearman) ※の順位相関係数を用いて、その相関をみる。

※スピアマンの順位相関係数 r_s は、2 変量よりなる n 組のデータ (x_i, y_i) を順位 (r_{xi}, r_{yi}) に直して求める相関係数。

・仮説の設定

帰無仮説 (H_0) : 2 変量間には相関なし (r_x と r_y の並びに一貫性なし)

・統計量 r_s を求める

[計算法 1]

まず、 x, y ごとに 1 から n 番まで順位を付ける。順位を付けたら、対応する x の順位 r_{xi} と y の順位 r_{yi} の差 d_i とその平方 d_i^2 を求めて、下の計算式によって r_s を導く。

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n^3 - n}$$

[計算法 2]

x の順位 r_{xi} と y の順位 r_{yi} から相関係数を求める。

$\sum r_{xi}$, $\sum r_{yi}$, $\sum r_{xi}^2$, $\sum r_{yi}^2$, $\sum r_{xi}r_{yi}$ を求めた後、偏差平方和 (S_{xx} , S_{yy}) と偏差積和 (S_{xy}) を計算して下の式に代入する。

$$r_s = \frac{S_{r_x r_y}}{\sqrt{S_{r_x r_x} \cdot S_{r_y r_y}}}$$

・確率と判定

とりうる値の範囲は $-1 \leq r_s \leq 1$ で、1 に近づくほど正の相関 (正比例) が強くなり、 -1 に近づくほど負の相関 (反比例) が強くなる。

有意性は、 $n \leq 30$ のとき、Spearman 検定表から判定する。

$n > 30$ のとき、 $t = r_s \sqrt{\frac{n-2}{1-r_s^2}}$ が自由度 $df=n-2$ の t 分布をすることを利用して、 t 分布表から判定する。

② 平成 23～31 年度の植生被害レベルとシカの平均生息密度との関係

過年度及び本年度のデータを用いて植生被害レベルで区分したシカ生息密度の平均を求め、植生被害レベルとシカ生息密度の関係を調べる。なお、平成 23 年度から平成 25 年度まで植生被害レベル調査が毎年継続して実施された霧島山地域（西岳地区）及び青井岳地域のデータも含める。

また、Kruskal-Wallis 検定※を行い、植生被害レベルごとのシカの生息密度について、有意差の有無を確認する。

※ 独立する多群の差を検定する方法で、母集団の分布型に関して特別の仮定をおく必要がないノンパラメトリック検定法。帰無仮説 H_0 を「群間で測定値に差が無い」とし、統計量 H の確率 p と帰無仮説を棄却する有意水準 0.05 を比較する。 $p < 0.05$ の場合に、帰無仮説が棄却され、群間で測定値に差があると判断する。

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

(N =データの総数、 k =群数)

③ シカの生息密度と植生被害レベルの経年変化

平成 27～31 年度に同一の 5 地域（①祖母傾地域（祖母山地区）、②祖母傾地域（傾山地区）、⑥菅内大臣国有林、⑧三方界国有林、⑪盤若寺国有林）で実施された生息密度調査と植生被害レベル調査の結果について、経年変化と関係性を調べる。なお、祖母山地区における植生被害レベル調査は平成 27～29 年度には行われておらず、平成 30 年度から実施されている。

(3) 結果

① 平成 31 年度全調査地域における生息密度と植生被害レベルの相関

本年度の全調査地域におけるシカの生息密度と植生被害レベルの関係を図 2-2-2-1 に示す。シカの生息密度が高くなるにつれて被害レベルは増加する傾向にあるが、被害レベル 0 ながら高密度であるメッシュも存在した。

レベル 1 で生息密度が高い地点があり、これを異常値とみなした場合、レベル 0～2 の範囲では生息密度が高い地点で被害レベルが高い傾向が見られる。一方、レベル 3 では、生息密度が 10 頭/km²に集中しており、レベルは高いものの生息密度はやや低くなっている。過年度事業で策定された『九州におけるシカ被害対策の推進について』の植生被害レベル区分のシカ生息密度の目安でも、レベル 0 では無～低密度、1 では低～中密度、2 では中～高密度、3 では極大、4 では中～高密度とされており、今年度

の傾向と一致している。

全地域におけるスピアマンの順位相関係数を求めると、順位相関係数 $r_s = -0.424$ （検定統計量：3.068、自由度：43、有意確率：0.004、検定結果： $P < 0.01$ ）であり、シカの生息密度と植生被害レベルには、相関関係は認められなかった。

他の調査メッシュに比べ、被害レベルが低いもののシカの生息密度が異常に高かった盤若寺国有林の HA1、HA3、HA6 のデータを除外してスピアマンの順位相関係数を求めると、順位相関係数 $r_s = 0.266$ （検定統計量：1.808、自由度：43、有意確率：0.078、検定結果： $0.01 < P < 0.05$ ）であり、シカの生息密度と植生被害レベルには、やや弱い正の相関関係が認められた。

さらに、この3地域に加え、生息密度が異常に低かったものの被害レベルが高かった KA23、KA25、KA27、KA29、S017、S06、S09 も除外してスピアマンの順位相関係数を求めると、順位相関係数 $r_s = 0.582$ （検定統計量：4.692、自由度：43、有意確率：0.000、検定結果： $P < 0.01$ ）であり、シカの生息密度と植生被害レベルには、やや強い正の相関関係が認められた。

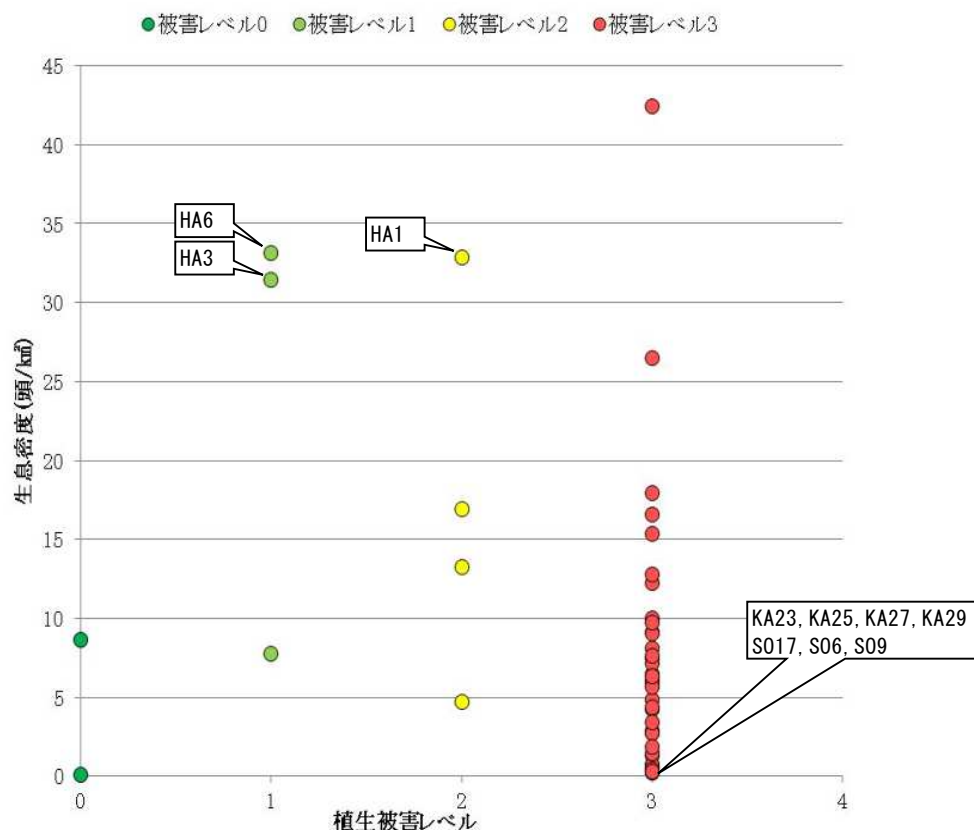


図 2-2-2-1 平成 31 年度全調査地域における植生被害と生息密度の関係

② 平成 23～31 年度の植生被害レベルとシカの平均生息密度との関係

年度毎の植生被害レベルと平均生息密度を表 2-2-2-1 に示す。平成 23～31 年度における各植生被害レベルの平均生息密度（平均±標準偏差）は、被害レベル 0 では 3.43 ± 5.66 頭/km²、被害レベル 1 では 7.71 ± 8.62 頭/km²、被害レベル 2 では 8.84 ± 11.33 頭/km²、被害レベル 3 では 12.98 ± 17.86 頭/km²、被害レベル 4 では、 43.45 ± 91.75 頭/km²であった。被害レベル 4 を除く被害レベル間の生息密度について Kruskal-Wallis 検定を行った結果、統計量 $H=57.3$ 、 $p<0.01$ となり、有意差が確認され、被害レベルが高いところでは生息密度が高くなる傾向が認められた。

平成 23～31 年度における植生被害レベルごとのシカの平均生息密度を、過年度事業で策定された『九州におけるシカ被害対策の推進について』の植生被害レベル区分のシカ生息密度の目安となる生息頭数と比較した。その結果、植生被害レベル 0 では目安が 1 頭/km²未満であるのに対して 3.43 頭/km²と生息密度が高く、目安値を上回っていた。植生被害レベル 1 では目安が 5 頭/km²未満であるのに対して 7.71 頭/km²、レベル 2 では 10 頭/km²未満に対して 8.84 頭/km²であり、概ね目安となる生息密度程度の値であった。

表 2-2-2-1 年度毎の植生被害レベルと平均生息密度（平成 23～31 年度）

植生被害レベル			0	1	2	3	4
植生被害レベル区分の シカ生息密度の目安			無～低密度 (1頭/㎢未満)	低～中密度 (5頭/㎢未満)	中～高密度 (10頭/㎢未満)	極大	中～高密度
H31年度	植生被害レベル該当地点数		0	3	4	38	0
	シカ生息密度 (頭/㎢)	平均値	—	24.12	16.93	7.27	—
		最小値	—	7.76	4.70	0.25	—
		最大値	—	33.13	32.86	42.41	—
H30年度	植生被害レベル該当地点数		1	1	6	30	6
	シカ生息密度 (頭/㎢)	平均値	0.00	24.71	5.76	8.02	8.83
		最小値	0.00	24.71	0.00	0.67	3.05
		最大値	0.00	24.71	12.29	32.50	16.25
H29年度	植生被害レベル該当地点数		2	3	15	16	0
	シカ生息密度 (頭/㎢)	平均値	4.39	10.36	9.91	5.01	—
		最小値	0.11	0.35	0.00	0.13	—
		最大値	8.67	29.76	67.26	14.81	—
H28年度	植生被害レベル該当地点数		1	3	3	25	0
	シカ生息密度 (頭/㎢)	平均値	19.64	3.13	10.49	8.06	—
		最小値	19.64	0.03	3.44	0.00	—
		最大値	19.64	8.24	20.36	37.28	—
H27年度	植生被害レベル該当地点数		8	10	13	9	0
	シカ生息密度 (頭/㎢)	平均値	6.74	10.75	9.20	18.92	—
		最小値	0.00	0.32	0.35	0.98	—
		最大値	15.68	17.01	21.47	79.50	—
H26年度	植生被害レベル該当地点数		14	24	26	38	0
	シカ生息密度 (頭/㎢)	平均値	4.52	5.43	10.38	15.83	—
		最小値	0.00	0.00	0.00	0.14	—
		最大値	18.17	17.77	42.70	126.59	—
H25年度	植生被害レベル該当地点数		15	4	8	12	1
	シカ生息密度 (頭/㎢)	平均値	0.12	2.49	6.22	27.88	251.22
		最小値	0.00	0.00	0.00	1.40	251.22
		最大値	1.08	8.38	15.29	78.16	251.22
H24年度	植生被害レベル該当地点数		2	2	2	14	0
	シカ生息密度 (頭/㎢)	平均値	0.10	0.00	5.30	32.59	—
		最小値	0.00	0.00	0.60	0.60	—
		最大値	0.20	0.00	10.00	72.80	—
H23年度	植生被害レベル該当地点数		0	0	8	10	0
	シカ生息密度 (頭/㎢)	平均値	—	—	2.86	13.10	—
		最小値	—	—	0.00	0.00	—
		最大値	—	—	13.10	43.90	—
合計 (H23～ 31)	調査地点数		43	50	85	192	7
	シカ生息密度平均値 (頭/㎢)		3.43	7.71	8.84	12.98	43.45
	標準偏差		±5.66	±8.62	±11.33	±17.86	±91.75

③ 各地域におけるシカの生息密度と植生被害レベルの経年変化

平成 27～平成 31 年度のシカ生息密度と植生被害レベルの経年変化を表 2-2-2-2～表 2-2-2-6 及び図 2-2-2-2 に示す。また、これらの分析結果について表 2-2-2-7 に整理した。

表 2-2-2-2 シカの生息密度と植生被害レベル：祖母傾地域(祖母山地区)

祖母傾地域 (祖母山地区)	生息密度(頭/km ²)					植生被害レベル	
	H27	H28	H29	H30	H31	H30	H31
SO3	21.14	8.20	10.72	2.01	6.08	3	3
SO5	5.85	1.74	15.45	4.88	2.76	2	3
SO6	11.99	3.19	3.66	3.08	0.69	3	3
SO9	6.02	0.79	12.26	1.97	0.70	3	3
SO13	16.56	1.43	30.44	8.35	9.08	3	3
SO15	8.54	0.08	21.88	5.28	1.33	3	3
SO17	5.34	4.98	0.85	3.77	0.27	3	3
SO19	5.93	24.81	18.45	12.29	42.41	3	3
SO20	—	17.19	11.59	8.30	4.85	4	3
平均	10.17	6.93	13.92	5.55	7.57	3.00	3.00

表 2-2-2-3 シカの生息密度と植生被害レベル：祖母傾地域(傾山地区)

祖母傾地域 (傾山地区)	生息密度(頭/km ²)					植生被害レベル				
	H27	H28	H29	H30	H31	H27	H28	H29	H30	H31
KA23	2.40	8.67	0.88	15.01	0.41	0	3	3	3	3
KA24	5.75	2.50	0.00	1.53	6.48	0	3	2	3	3
KA25	9.72	0.57	2.22	5.60	0.72	2	—	2	3	3
KA26	7.64	2.32	0.71	5.41	1.46	3	—	3	3	3
KA27	2.94	0.00	0.48	0.00	0.25	2	—	3	0	3
KA28	2.93	1.13	1.53	3.31	2.90	2	1	3	4	3
KA29	0.35	0.03	0.97	16.90	0.43	2	1	1	3	3
KA30	4.54	0.27	3.65	0.00	5.93	3	3	3	2	3
KA31	12.52	8.24	8.99	16.25	9.04	3	1	3	4	3
平均	5.42	2.64	2.16	7.11	3.07	1.89	2.00	2.56	2.78	3.00

表 2-2-2-4 シカの生息密度と植生被害レベル：菅内大臣国有林

菅内大臣 国有林	生息密度(頭/㎏)					植生被害レベル				
	H27	H28	H29	H30	H31	H27	H28	H29	H30	H31
SU1	18.99	3.89	6.68	4.78	2.75	3	3	3	3	3
SU2	21.47	19.41	11.46	11.76	26.46	2	3	2	3	3
SU3	17.69	5.48	2.88	6.97	5.63	2	3	2	3	3
SU4	6.14	10.93	1.87	16.42	4.20	2	3	3	3	3
SU5	15.68	14.43	26.84	12.29	3.43	0	3	2	2	3
SU6	13.32	19.64	0.45	8.28	10.01	0	0	2	2	3
SU7	8.38	18.05	14.55	9.46	12.24	3	3	3	3	3
SU8	9.82	25.59	0.82	5.37	8.07	2	—	2	3	3
SU9	15.10	0.68	2.20	13.42	9.73	0	3	2	4	3
平均	14.07	13.12	7.53	9.86	9.17	1.56	2.63	2.33	2.89	3.00

表 2-2-2-5 シカの生息密度と植生被害レベル：三方界国有林

三方界 国有林	生息密度(頭/㎏)					植生被害レベル				
	H27	H28	H29	H30	H31	H27	H28	H29	H30	H31
SP1	16.27	6.36	2.23	9.12	7.46	2	3	3	2	3
SP2	2.12	0.38	1.37	1.38	16.59	2	3	2	3	3
SP3	79.50	37.28	4.40	24.70	17.95	3	3	3	3	3
SP4	0.98	0.13	7.95	0.04	1.86	3	3	3	2	3
SP5	0.00	0.00	0.51	1.55	0.32	0	3	2	3	3
SP6	26.62	8.53	9.01	8.62	7.16	3	3	3	4	3
SP7	0.38	9.03	0.00	1.64	7.64	0	3	2	3	3
SP8	1.30	7.23	0.13	3.61	12.79	0	3	3	3	3
SP9	16.04	0.50	0.23	9.37	4.35	1	3	2	3	3
平均	15.91	7.72	2.87	6.67	8.46	1.56	3.00	2.56	2.89	3.00

表 2-2-2-6 シカの生息密度と植生被害レベル：般若寺国有林

般若寺 国有林	生息密度(頭/㎏)					植生被害レベル				
	H27	H28	H29	H30	H31	H27	H28	H29	H30	H31
HA1	9.73	20.36	8.67	32.50	32.86	1	2	0	3	2
HA2	2.10	0.35	0.35	0.67	7.76	2	3	1	3	1
HA3	16.07	15.89	29.76	5.31	31.47	1	3	1	2	1
HA4	0.32	0.78	0.11	3.87	16.88	1	3	0	3	2
HA5	2.33	7.68	2.31	9.86	13.25	1	2	3	3	2
HA6	9.30	3.44	28.72	24.71	33.13	1	2	2	1	1
HA7	6.88	15.20	3.68	11.07	4.70	2	3	2	3	2
HA8	17.01	12.87	67.26	3.05	15.38	1	3	2	4	3
HA9	11.69	2.75	14.81	5.09	6.31	1	3	3	3	3
平均	8.38	8.81	17.30	10.68	17.97	1.22	2.67	1.56	2.78	1.89

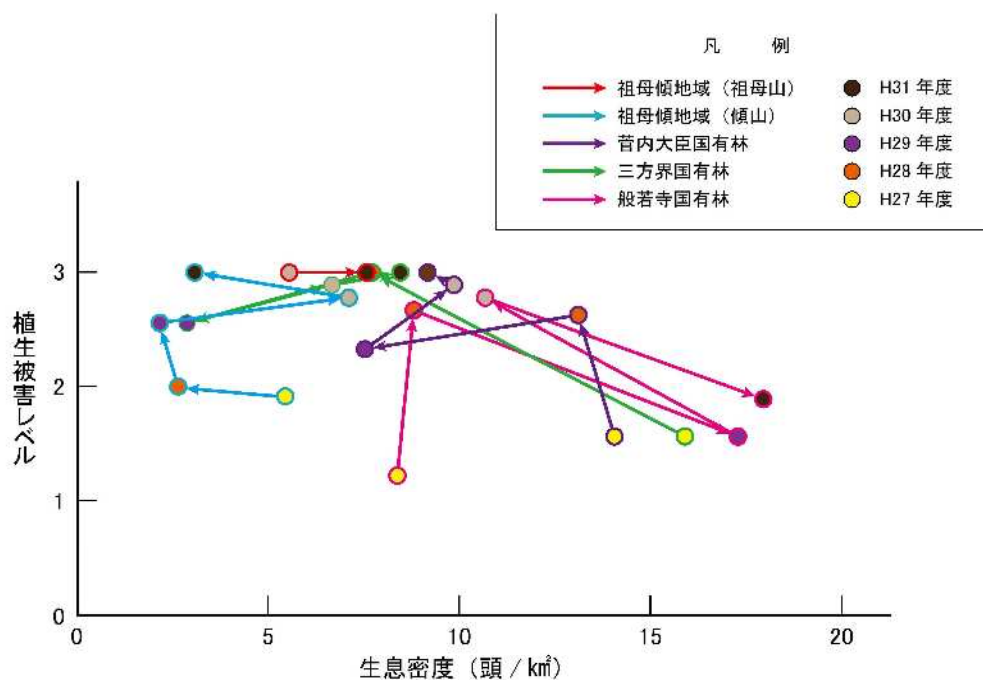


図 2-2-2-2 シカの生息密度と植生被害レベルの経年変化 (H27～31 年度)

表 2-2-2-7 分析結果

調査地域	矢印の向きとその意味 (平成 30 年度に対する平成 31 年度の結果)		平成 27 年度～平成 31 年度における変化の解釈
祖母傾地域 (祖母山地区)	右へ推移	生息密度は増加するも被害レベルは同等	生息頭数が未だに増加し続けており、被害レベルも高い状態が続いている。
祖母傾地域 (傾山地区)	左上がり	生息密度は減少するも被害レベルは上昇	生息密度は減少に転じたものの、生息密度が平成 30 年度に大幅に増加した。これに伴い被害レベルも高くなった影響ですぐには植生が回復しないため、被害レベルが高い状態が続いている。
菅内大臣国有林	左上がり	生息密度は減少するも被害レベルは上昇	生息密度はやや減少に転じたものの継続的に生息密度が高い状態が継続していたため、すぐには植生が回復せず、被害レベルが高い状態が続いている。
三方界国有林	右へ推移	生息密度は増加するも被害レベルは同等	生息頭数が未だに増加し続けており、被害レベルも高い状態が続いている。
般若寺国有林	右下がり	生息密度は増加するも被害レベルは低下	当地域は、生息密度の大幅な増減が隔年で起こっており、変動が激しい。被害レベルがこの増減に追いついておらず、生息密度と被害レベルとの相関にズレが生じている。

(4) 考察

平成 27 年度から平成 31 年度（令和元年度）までのシカの生息密度と植生被害レベルの相関を比較し分析した。なお、祖母傾地域（祖母山）は平成 30 年度から調査が始まっており、2 カ年での比較となる。

前年度の平成 30 年度より生息密度が高くなった地域は、祖母傾地域（祖母山）、三方界国有林、盤若寺国有林の 3 地域であった。このうち、被害レベルが同じ値で推移し生息密度が高くなった地域は、祖母傾地域（祖母山）と三方界国有林で、この 2 地域は生息密度と被害レベルとに正の相関がみられた。一方、盤若寺国有林は被害レベルが低くなったものの生息密度が高くなり、生息密度と被害レベルとに相関は認められなかった。

これに対し、祖母傾地域（傾山）と菅内大臣国有林の 2 地域は、生息密度が減少したものの被害レベルが高くなっており、生息密度と被害レベルとに相関は認められなかった。

このように、生息密度が継続して増加していた場合には、被害レベルも同等で推移あるいは高くなる傾向が見られた。しかし、盤若寺国有林のように生息密度が増減を繰り返している場合は、その増減がすぐには被害レベルに反映されず、次年度の調査結果にその増減が反映されており、生息密度が減少しても被害レベルの回復にすぐには結び付かない傾向が読み取れた。

以上のことから、シカの生息密度と植生被害レベルの間には、概ね正の相関があると言える。しかし、シカの生息密度が高い地域において、餌資源不足や捕獲圧による移出、個体数調整による生息密度の低下が生じた場合、植生はすぐには回復せず、生息密度と植生被害レベルとの相関関係にずれが生じることが示唆された。さらに、生息密度が増加すれば被害レベルも高くなるが、生息密度が減少しても被害レベルはさらに高くなるように、徐々に被害レベルが高くなっていく傾向も読み取れた。したがって、植生被害レベルはシカによる累積的な被害の表れであることから、シカの生息密度と植生被害レベルとは単純な相対関係にはならないと考えられた。

ただし、シカ生息密度と植生被害レベルの経年変化は地域ごとに異なり、一定の傾向は見られなかった。これは、各調査メッシュは標高、地形、植生等、さまざまな環境条件を持つため、シカの密度による植生被害の程度や回復の速度が異なることが要因と考えられる。

なお、植生被害レベルを 0 の状態へ近づけ維持し、植生の回復につなげるためには、シカの生息密度を「無～低密度（1 頭/k m²未満）」、少なくとも「低～中密度（5 頭/k m²未満）」で維持し続けることが重要と考えられる。

2-3 植生の保護・再生手法の検討

2-3-1 保護対象種の生育・再生状況の確認及び保護・再生手法の検討

(1) 目的

平成 23 年度に、シカによる被害から希少種を保護するための植生保護柵（以下、保護柵という）を 22 地点に設置した。これらの保護柵の効果を検証して植生の再生手法を検討するため、植生のモニタリング調査を実施した。

(2) 調査地点

調査地点は、表 1-2-2 及び図 1-2-1 に示した⑦水俣市、⑨洞岳、⑬大森岳 2092、⑭大森岳 2049、⑮小池、⑱小ヶ倉谷の 6 箇所とした。各調査地点の概要を以下の表 2-3-1-1 に示す。

表 2-3-1-1 調査地点の概要

No.	地点名	県	市町村	管轄管理署	保護対象種	コドラート面積	コドラート数	
							柵内	柵外
⑦	水俣市	熊本県	水俣市	熊本南部森林管理署	サツマシダ	3 m×3 m	3	2
⑨	洞岳	宮崎県	日之影町	宮崎北部森林管理署	イシヅチカラマツ、イワギク	3 m×3 m	1	1
⑬	大森岳 2092	宮崎県	綾町	宮崎森林管理署	キリシマエビネ、キリシマシヤクジョウ、サツマシダ、シロシヤクジョウ、ウエマツソウ、ガンゼキラン	2 m×2 m	3	3
⑭	大森岳 2049	宮崎県	綾町	宮崎森林管理署	スギラン、ヒモラン、シシランなどの着生植物	2 m×2 m	2 (柵上)	2 (柵下)
⑮	小池	宮崎県	都城市	宮崎森林管理署 都城支署	キリシマイワヘゴ	1 m×1 m	3	3
⑱	小ヶ倉谷	宮崎県	えびの市	宮崎森林管理署 都城支署	イイノカナワラビ、ハガクレカナワラビ、オトコシダ、ハガクレコバノカナワラビ	1 m×1 m	1	1

(3) 調査方法

保護対象種の生育状況や再生状況、個体数についてモニタリング調査を実施した。また、保護柵の内外に 1～3 m 四方の調査方形区（コドラート）をそれぞれ 1～3 ヶ所程度設置して植生調査を実施し、植生の状況を確認した。これらの調査の結果については、過年度の生育状況と比較分析し、植生の保護・再生手法について検討を行った。なお、現地調査は、保護対象種等の植物に精通した専門家と共に実施した。

現地においては、繁茂する競合植物種があれば除伐を行い、保護対象種が繁茂し生育上障害となる場合には間引きを行うこととした。また、保護柵へのアプローチ道で保護対象種が見つかった場合は柵内へ移植を行うこととした。植生保護柵内の管理における判断や管理の手順、具体的な作業内容については、文章及び写真で記録に残した。

(4) 調査時期及び日程

現地調査は、保護対象種の開花時期や過年度調査結果との比較を考慮して、7月から11月中旬にかけて実施した。調査の日程は、表 2-3-1-2 に示す。

表 2-3-1-2 調査日程

No.	地点名	調査日	No.	地点名	調査日
⑦	水俣市	令和元年 7 月 9 日	⑭	大森岳 2049	未実施
⑨	洞岳	令和元年 9 月 19 日	⑮	小池	令和元年 8 月 23 日
⑬	大森岳 2092	令和元年 9 月 26 日	⑯	小ヶ倉谷	令和元年 9 月 27 日

(5) 調査結果

① 水俣市

a. 保護対象種の生育・再生状況

保護対象種は、サツマシダである。本年度は保護柵内において、サツマシダが約300 個体確認された。また、保護柵外でも本種の生育が確認された。サツマシダの生育状況を写真 2-3-1-1 に、平成 25 と 28 年度及び令和元年度における個体数推移を図 2-3-1-1 に示す。



写真 2-3-1-1 サツマシダ

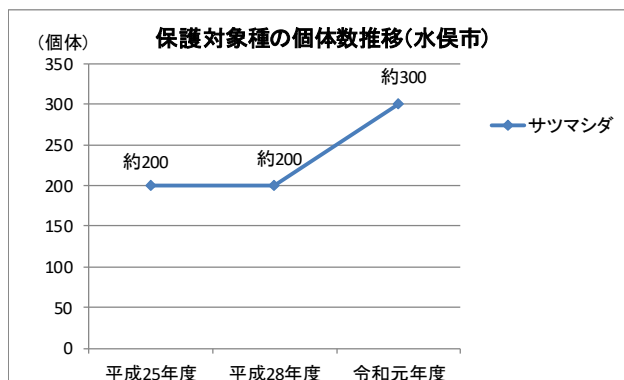


図 2-3-1-1 保護対象種の個体数推移

b. 植生の状況

3m×3m のコドラートを保護柵内に3ヶ所、保護柵外に2ヶ所設置し、植生調査を実施した。コドラートに出現した種数の比較を、表 2-3-1-3 に示す。保護柵内の出現種数は令和元年度において32 種で、平成28 年度とほとんど変化なかった。一方、保護柵外の出現種数は7 種増加し、30 種となった。

表 2-3-1-3 保護柵内外の出現種数

水俣市		保護柵内				保護柵外		
コドラート番号		1	2	3	計※	1	2	計※
出現種数	平成25年度	15	17	11	25	13	19	23
	平成28年度	10	20	14	30	14	16	23
	平成31年度	10	13	30	32	16	20	30

※「計」は、重複する種を除いた種数である

c. 保護柵設置による波及効果や課題など

保護柵内の状況を写真 2-3-1-2 に、保護柵外の状況を写真 2-3-1-3 に示す。現段階では、サツマシダの生育に影響を与える要因は見当たらず、保護対象種を含めた種の多様性は保たれていることから、現状のままで推移を見守る。



写真 2-3-1-2 保護柵内の状況



写真 2-3-1-3 保護柵外の状況

② 洞岳

a. 保護対象種の生育・再生状況

保護対象種は、イシヅチカラマツとイワギクである。本年度は保護柵内において、イシヅチカラマツ数個体とイワギク 25 個体が確認された。イワギクの生育状況を写真 2-3-1-4 に、平成 25 と 28 年度及び令和元年度における個体数推移を図 2-3-1-2 に示す。



写真 2-3-1-4 イワギク

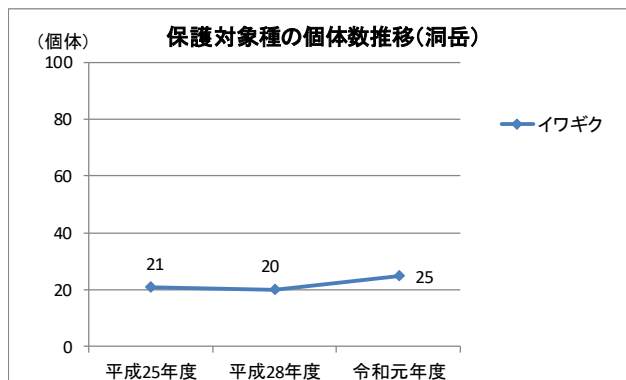


図 2-3-1-2 保護対象種の個体数推移

b. 植生の状況

3m×3m のコドラートを保護柵内外に 1ヶ所ずつ設置し、植生調査を実施した。コドラートに出現した種数の比較を、表 2-3-1-4 に示す。保護柵内の出現種数は令和元年度において 12 種で、平成 28 年度より 7 種減少した。一方、保護柵外の出現種数は 15 種から 18 種へと 3 種増加し、経年で増加が見られた。

表 2-3-1-4 保護柵内外の出現種数

洞岳		保護柵内	保護柵外
コドラート番号		1	1
出現種数	平成25年度	15	12
	平成28年度	19	15
	平成31年度	12	18

※「計」は、重複する種を除いた種数である

c. 保護柵設置による波及効果や課題など

保護柵内の状況を写真 2-3-1-5 に、保護柵外の状況を写真 2-3-1-6 に示す。現段階では、保護対象種を含めた種の多様性は保たれている。しかし、保護対象種は岩場に生育しシカの食害から逃れている状況で、ススキとムラサキセンブリへのシカによるものと思われる食痕が確認されていることから、今後の植生の変化に注意が必要である。



写真 2-3-1-5 保護柵内の状況



写真 2-3-1-6 保護柵外の状況

③ 大森岳 2092

a. 保護対象種の生育・再生状況

保護対象種は、キリシマエビネ、キリシマシャクジョウ、サツマシダ、シロシャクジョウ、ウエマツソウ、ガンゼキランの6種である。本年度は保護柵内において、サツマシダ約300個体の他に、キリシマシャクジョウが105個体、キリシマエビネとガンゼキラン数個体ずつ計4種が確認された。一方、シロシャクジョウとウエマツソウは確認されなかった。キリシマシャクジョウの生育状況を写真2-3-1-7に、平成25と28年度及び令和元年度における個体数推移を図2-3-1-3に示す。



写真 2-3-1-7 キリシマシャクジョウ

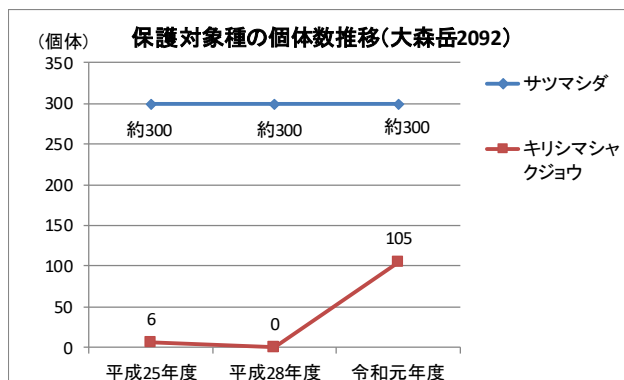


図 2-3-1-3 保護対象種の個体数推移

b. 植生の状況

2m×2mのコドラートを保護柵内外に3ヶ所ずつ設置し、植生調査を実施した。コドラートに出現した種数の比較を、表2-3-1-5に示す。保護柵内の出現種数は令和元年度において15種であり、過年度とほとんど変化なかった。一方、保護柵外の出現種数は11種から19種となり、8種増加した。

表 2-3-1-5 保護柵内外の出現種数

大森岳2092		保護柵内				保護柵外			
コドラート番号		1	2	3	計※	1	2	3	計※
出現種数	平成25年度	6	8	6	15	8	7	9	14
	平成28年度	6	8	9	16	7	3	7	11
	平成31年度	6	7	8	15	8	7	10	19

※「計」は、重複する種を除いた種数である

c. 保護柵設置による波及効果や課題など

保護柵内の状況を写真2-3-1-8に、保護柵外の状況を写真2-3-1-9に示す。A柵及びB柵ともに保護柵の一部が破損している状況であり、今後保護対象種の生育に影響する可能性が懸念される。



写真 2-3-1-8 保護柵内の状況



写真 2-3-1-9 保護柵外の状況

④ 大森岳 2049

a. 保護対象種の生育・再生状況

保護対象種は、スギラン、ヒモラン、シシンランなどの着生植物である。当調査地の保護柵は直線状で閉じておらず、シカの影響を受け続けている。

大森岳 2049 地点へ到達するには、「大森岳（竹野側）林道」が唯一の安全に通行可能な林道である。しかし、本年度は本林道が、写真 2-3-1-10 に示すように、路盤流出により通行困難となっており、また、迂回することも不可能な状況である。したがって、到達及び調査実施困難と判断され、調査は実施していない。

以下に概要を記す。

- ① 以前から崩壊していたゲートより 7 キロ地点は、更に崩土が進み、延長 10～15m、深さ 8m ほどの穴が開いている（写真 2-3-1-10、図 2-3-1-4）。
- ② 森林官によると、復旧には時間を要し、今年度中の復旧は不可能であるとのことである。
- ③ 林道の縁に残ったコンクリートブロック部分も亀裂があり、徒歩での通行もかなりの危険を伴う状況である。
- ④ 大森岳への登山ルート（多古羅川沿いが登山口）とも道が異なるため、別ルートからのアプローチは困難である。

今後、林道が復旧されれば到達可能となり、再調査が可能になると考えられる。なお、写真 2-3-1-10 及び図 2-3-1-4 で示す崩壊箇所以外にも、平成 28 年度調査時に複数の崩壊が確認されていることから、注意が必要である。



写真 2-3-1-10 林道路盤の流出箇所（ゲートより約 7km 地点）



図 2-3-1-4 林道路盤の流出箇所と植生保護柵位置

⑤ 小池

a. 保護対象種の生育・再生状況

保護対象種は、キシシマイワヘゴである。なお、本種は宮崎県レッドリスト(2015)では「絶滅」に選定されており、本年度も本種の確認はなかった。平成 25 と 28 年度及び令和元年度における個体数推移を図 2-3-1-5 に示す。

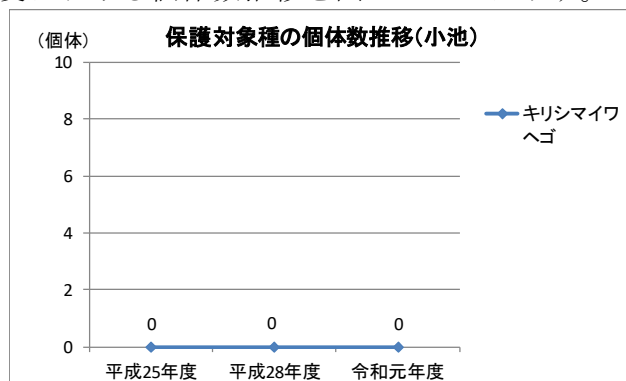


図 2-3-1-5 保護対象種の個体数推移

b. 植生の状況

1m×1m のコドラートを保護柵内外に3ヶ所ずつ設置し、植生調査を実施した。コドラートに出現した種数の比較を、表 2-3-1-6 に示す。保護柵内の出現種数は令和元年度において10種であり、平成28年度より倍増した。一方、保護柵外の出現種数は2種増加し、7種となった。

表 2-3-1-6 保護柵内外の出現種数

小池		保護柵内				保護柵外			
コドラート番号		1	2	3	計※	1	2	3	計※
出現種数	平成25年度	7	12	1	16	4	1	2	5
	平成28年度	3	2	0	5	4	0	1	5
	平成31年度	5	5	1	10	4	2	3	7

※「計」は、重複する種を除いた種数である

c. 保護柵設置による波及効果や課題など

保護柵内の状況を写真 2-3-1-11 に、保護柵外の状況を写真 2-3-1-12 に示す。保護柵内のコドラートに出現した種数は増減を繰り返しているものの、保護柵外と大差ない状況である。シカが保護柵内に侵入していることから、早急な対策が必要である。



写真 2-3-1-11 保護柵内の状況



写真 2-3-1-12 保護柵外の状況

⑥ 小ヶ倉谷

a. 保護対象種の生育・再生状況

保護対象種は、イイノカナワラビ、ハガクレカナワラビ、オトコシダ、ハガクレコバナカナワラビの4種である。本年度は保護柵内において、イイノカナワラビ3個体、ハガクレカナワラビ4個体、ハガクレコバナカナワラビ1個体が確認された。一方、オトコシダは確認されなかった。イイノカナワラビの生育状況を写真2-3-1-13に、平成25と28年度及び令和元年度における個体数推移を図2-3-1-6に示す。



写真 2-3-1-13 イイノカナワラビ

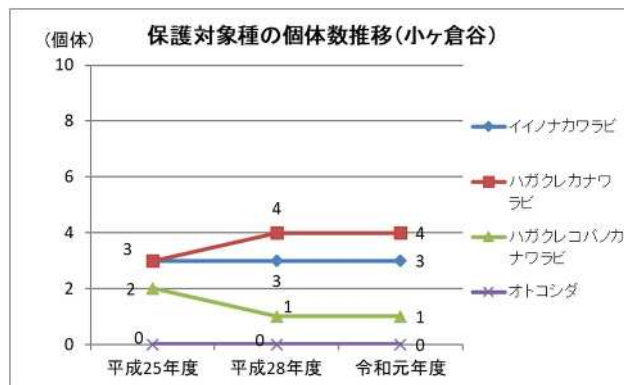


図 2-3-1-6 保護対象種の個体数推移

b. 植生の状況

1m×1mのコドラートを保護柵内外に1ヶ所ずつ設置し、植生調査を実施した。コドラートに出現した種数の比較を、表2-3-1-7に示す。保護柵内の出現種数は令和元年度において11種であり、各年度1種ずつ減少していた。一方、保護柵外の出現種数は4種であり、平成28年度と変化なかった。

表 2-3-1-7 保護柵内外の出現種数

小ヶ倉谷		保護柵内	保護柵外
コドラート番号		1	1
出現種数	平成25年度	13	5
	平成28年度	12	4
	平成31年度	11	4

※「計」は、重複する種を除いた種数である

c. 保護柵設置による波及効果や課題など

保護柵内の状況を写真2-3-1-14に、保護柵外の状況を写真2-3-1-15に示す。現段階では、保護対象種の生育に影響を与える要因は見当たらず、保護対象種を含めた種の多様性は保たれていることから、現状のままで推移を見守る。



写真 2-3-1-14 保護柵内の状況



写真 2-3-1-15 保護柵外の状況

⑦全調査地点確認種一覧

調査地点⑦水俣市、⑨洞岳、⑬大森岳 2092、⑮小池、⑱小ヶ倉谷の5箇所のコードラート内に出現した植物種一覧を、表 2-3-1-8(1)～(3)に示す。

表 2-3-1-8(1) コドラート内出現種一覧

No.	水俣市				洞岳			
	保護柵内	忌避/嗜好	保護柵外	忌避/嗜好	保護柵内	忌避/嗜好	保護柵外	忌避/嗜好
1	アブラギリ		アリドオシ	忌避	アオダモ		アオダモ	
2	イヌビワ	嗜好	イヌガヤ		アカマツ		アカマツ	
3	イノデ	嗜好	イヌビワ	嗜好	イシツチカラマツ		アキカラマツ	
4	イワガネ		イワガネ		イブキシモツケ		イヌシデ	嗜好
5	イワガネソウ	忌避	カンアオイ属		キリンソウ		イブキシモツケ	
6	クサギ	忌避	クサギ	忌避	スゲ属		キク科	
7	コチヂミザサ		コチヂミザサ		ススキ	忌避	キハギ	
8	コバノボタンツル		ササクサ		スマレ属		キリンソウ	
9	サツマイナモリ		サツマイナモリ		ナツトウダイ	忌避	クマイチゴ	
10	サツマシダ		サツマシダ		メギ	忌避	シロモジ	嗜好
11	サルトリイバラ		シタキシソウ	忌避	ヤクシマホツツジ		スゲ属	
12	シロダモ	忌避	シロダモ	忌避	ヤマカモジグサ	忌避	スマレ属	
13	スゲ属		スゲ属				センボンヤリ	
14	タブノキ		センリョウ	忌避			ツクシヤブウツギ	
15	ツルコウゾ		タブノキ				ナツトウダイ	忌避
16	ツワブキ		ツタ				ムラサキセンプリ	
17	テイカカズラ		テイカカズラ				メギ	忌避
18	ナガサキシダ		ナガバノイタチシダ				ヤマカモジグサ	忌避
19	ナガバノイタチシダ		ナンテン					
20	ナンテン		ネザサ					
21	ネズミモチ		ハナミョウガ	忌避				
22	ハナミョウガ	忌避	ビナンカズラ					
23	ヒメユズリハ		フウトウカズラ					
24	フウトウカズラ		フモトシダ	忌避				
25	フモトシダ	忌避	フユイチゴ					
26	フユイチゴ		ホシダ	忌避				
27	ホウチャクソウ		ムサシアブミ	忌避				
28	ミゾシダ	忌避	ヤブコウジ					
29	ムサシアブミ		ヤブツバキ	嗜好				
30	ヤブコウジ		ヤブムラサキ					
31	ヤブツバキ	嗜好						
32	ヤブムラサキ							
計	32種		30種		12種		18種	

種の並び順は五十音順

忌避(不嗜好)または嗜好の判定は、「シカの好き嫌い図鑑(2013年.(財)日本森林林業振興会)」及び「南九州の新分類群の植物とその保全(南谷.2005)より

表 2-3-1-8(2) コドラート内出現種一覧

No.	大森岳2092				大森岳2049			
	保護柵内	忌避/嗜好	保護柵外	忌避/嗜好	保護柵内	忌避/嗜好	保護柵外	忌避/嗜好
1	アカメガシワ		アカメガシワ					
2	アリドオシ	忌避	アリドオシ	忌避				
3	イズセンリョウ	忌避	イズセンリョウ	忌避				
4	イスノキ		イスノキ					
5	イチイガシ		イチイガシ					
6	ウラジロガシ		イヌシダ					
7	カンザブrouノキ	忌避	オオイタビ					
8	ガンゼキラン		カギカズラ	忌避				
9	キリシマエビネ		カラスザンショウ					
10	キリシマシャクジョウ		カンザブrouノキ	忌避				
11	コバノカナワラビ	忌避	コバノカナワラビ	忌避				
12	サツマルミノキ	忌避	サツマイナモリ					
13	スダジイ		サツマシダ					
14	タブノキ		シロダモ	忌避				
15	ミヤマノコギリシダ		スダジイ					
16			タブノキ					
17			ツブラジイ					
18			ハナミョウガ	忌避				
19			ミズキ	嗜好				
計	15種		19種		0種		0種	

種の並び順は五十音順

忌避(不嗜好)または嗜好の判定は、「シカの好き嫌い図鑑(2013年.(財)日本森林林業振興会)」及び「南九州の新分類群の植物とその保全(南谷.2005)より

表 2-3-1-8(3) コドラー ト内出現種一覧

No.	小池				小ヶ倉谷			
	保護柵内	忌避/嗜好	保護柵外	忌避/嗜好	保護柵内	忌避/嗜好	保護柵外	忌避/嗜好
1	イチイガシ		イチイガシ		イロハモミジ		ササクサ	
2	エゾエノキ		ウラジロガシ		スゲ属		ツブラジイ	
3	カラスウリ		シロダモ	忌避	タチツボスミレ		テイカカズラ	
4	コガクウツギ	嗜好	タブノキ		テイカカズラ		ヒメミヤマスミレ	
5	タブノキ		ミズキ	嗜好	ナルコユリ			
6	ハイノキ	忌避	ヤマフジ		ノササゲ			
7	バリバリノキ	忌避	不明		ヒメミヤマスミレ			
8	ミツバアケビ				ヒヨドリバナ	忌避		
9	ヤマフジ				ミヤマフユイチゴ			
10	不明				ヤマジノホトトギス			
11					ヤマノイモ			
計	10種		7種		11種		4種	

種の並び順は五十音順

忌避(不嗜好)または嗜好の判定は、「シカの好き嫌い図鑑(2013年,(財)日本森林林業振興会)」及び「南九州の新分類群の植物とその保全(南谷,2005)より

(6) 考察

今年度調査を実施した6地点における保護対象種の確認状況と過年度との比較、保全策について表2-3-1-9にまとめた。なお、保護柵の状況については、次項の2-3-2に記載した。

表 2-3-1-9 保護対象種を含む希少種の確認状況結果一覧

地点 番号	地点名	保護対象種の確認状況	過年度との比較 (平成23年度、平成25年度、平成28年)	保全策
⑦	水俣市	サツマシダ約300個体を 確認	・希少種と種の多様性の保全が認められる ・保護対象種の個体数は増加している	保護柵の修理
⑨	洞岳	イワギク25個体、イシヅ チカラマツ数個体を確認	・希少種と種の多様性の回復が認められる ・保護対象種の個体数は安定 ・イワギクの個体数は、平成23年度には4個体だったが、保護柵設置後は増加し、20～25個体の間で推移	保護柵の修理
⑬	大森岳 2092	サツマシダ約300個体、キ リシマシャクジョウ105 個体、キリシマエビネ、ガ ンゼキランを数個体ずつ 確認	・サツマシダは約300個体で推移し、個体数は安定 ・キリシマシャクジョウは、平成23年度に15個体、平成25年度に6個体、平成28年度は0個体、今年度は105個体と調査年度によって増減が見られる ・その他の保護対象種の個体数は平成23年度から概ね変化なし	・A柵及びB柵ともに保護柵の修理 ・A柵はパッチディフェンスへの変更 ・土留工による対策や流入土砂の除去
⑭	大森岳 2049	調査未実施のため現状不明		
⑮	小池	キリシマイワヘゴの確認 なし	・保護対象種の回復は見られない	・保護柵の修理 ・低木層のシカの忌避植物やツル植物の除伐
⑱	小ヶ倉谷	イイノカナワラビ3個体、 ハガクレカナワラビ4個 体、ハガクレコバノカナワ ラビ1個体を確認	・種の多様性の回復が認められる ・保護対象種の個体数は平成25年度から変化なく、個体数は安定	現状維持

保護対象種の生育状況確認調査及び植生調査を、大森岳 2049 を除く 5 地点において実施した。その結果、保護対象種の生育が概ねあるいは一部保護されている地点が 4 ヶ所（水俣市、洞岳、大森岳 2092、小ヶ倉谷）、確認できない地点が 1 ヶ所（小池）であった。

水俣市は平成 25 年度及び平成 28 年度と比較すると、保護対象種であるサツマシダの個体数が約 100 個体ほど増加した。保護柵の外でも本種の生育を確認しており、保護柵内外ともに本種の生育は良好であったことから、保護対象種は保全されていると考えられる。また、保護柵内のコドラートにおける低木層及び草本層の出現種数は年々増加しており、過年度と同様に種の多様性は保たれていると考えられる。

洞岳は平成 25 年度と比較すると、保護対象種であるイシヅチカラマツの個体数は概ね変化なく、イワギクはやや増加が見られ、両種ともに生育は良好であった。保護柵内では保護対象種の他に、ヤハズハハコ、シオガマギク、イワキンバイ、ムラサキセンブリなどの希少種も過年度と同様に確認された。保護柵内のコドラートにおける低木層及び草本層の出現種数が減少しており、平成 28 年度より 7 種も減少した。ただし、植生保護柵内全体における種数は増加していることから、種の多様性は保たれていると考えられる。本地域では、保護対象種であるイシヅチカラマツやイワギクの個体数もほぼ安定しており、回復傾向にあると考えられる。しかし、平成 28 年度に引き続き、保護柵内でシカと思われる食痕が確認されたことから、今後の植生の変化に注意する必要がある。

大森岳 2092 は平成 25 年度と比較すると、保護対象種であるサツマシダ、キリシマエビネ、ガンゼキランの個体数に概ね変化はなかった。平成 28 年度には確認されなかったキリシマシャクジョウが 105 個体確認された。一方、平成 28 年度に確認されていたシロシャクジョウは今回確認されなかった。また、平成 25 年度と同様に、ウエマツソウは確認されなかった。これら 3 種は腐性植物であり、出現時期が限られるため確認に至らなかった可能性がある。保護柵内のコドラートにおける低木層及び草本層の出現種数は、平成 25 年度及び平成 28 年度とほぼ同じであり、保護対象種やその他の希少種も確認されたことから、過年度と同様に種の多様性は保たれていると考えられる。

大森岳 2049 は到達困難であったため、調査は未実施である。本地域の保護柵は直線状で閉じておらず、シカによる食害の影響を受け続けていることが推察される。したがって、直線状である現在の保護柵の形状をパッチディフェンスに切り替えるなど、柵を閉じることで保護対象種を含む植生の回復が見込まれると考えられる。

小池は平成 25 年度及び平成 28 年度と同様に、保護対象種であるキリシマイワヘゴは確認されなかった。保護柵内のコドラートにおける低木層及び草本層の出現種数は、林床の植生が回復傾向であった平成 25 年度と比較し、平成 28 年度には林床の草本類がほとんど確認されなくなりエビネ属も消失した。今年度は 5 種増加し、植生保護柵内全域における種数も大幅に増加した。また、平成 25 年度とは別地点でキリシマエビネも確認されたことから、植生は回復傾向にあると思われる。しかし、保護柵の破損部からシカが侵入しシカに食害されないためにも、倒伏木の除去が必要である。林床の照度も低下しており、シカの忌避植物である低木層のサザンカやツル植物の除伐が必要と考えられる。

小ヶ倉谷は平成 25 年度及び平成 28 年度と同様に保護対象種であるイイノカナワラビ、ハガクレカナワラビ、ハガクレコバノカナワラビが確認され、オトコシダは確認されなかった。確認された保護対象種の個体数に変化はなく、保護柵内のコドラートにおける種数は、平成 25 年度及び平成 28 年度とほぼ同じであることから、過年度と同様に種の多様性は保たれていると考えられる。

今回の調査結果から、大森岳 2049 及び小池を除く 4 ヶ所において、保護対象種の生育が概ねあるいは一部保護されており、個体数の増加もしくは安定が確認された。したがって、保護対象種は 4 地点で保全あるいは回復しているものと考えられる。

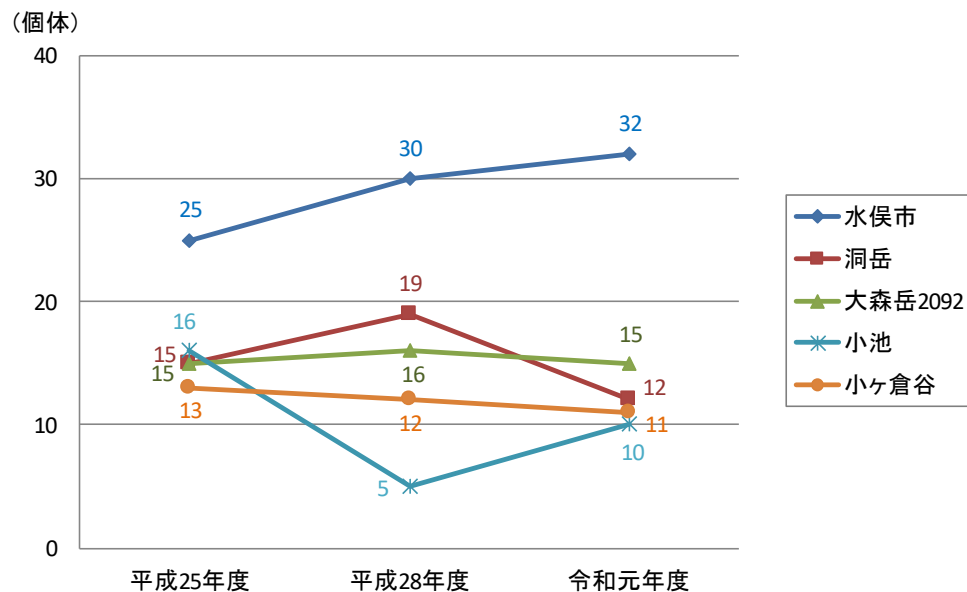


図 2-4-1-7 保護柵内のコドラートにおける出現種数推移

各地点における保護柵内のコドラートで確認された低木及び草本層の出現種数の推移を、図 2-4-1-7 に示す。なお、大森岳 2049 は植生保護柵が閉じられていないため、対象から除外した。

大森岳 2092 及び小ヶ倉谷において、保護柵内の種数は平成 25 年度及び平成 28 年度とほぼ同数であった。水俣市及び小池では、平成 28 年度より増加が見られた。このように植生保護柵内の出現種数は、平成 28 年度と比較すると、5 地点のうち 4 地点で種数が増加または安定している結果となった。したがって、増加傾向に地点差があるものの、4 地点では種多様性が回復または保全されていると考えられる。一方、洞岳では種数が減少に転じていることから、注意が必要である。

以上のことから、植生保護柵が希少種を保護するだけでなく、種の多様性を回復する上で有効であることが確認された。希少種や保護対象種の保全及び種多様性の持続的確保を図るために、今後も植生保護柵の適切な管理及び植生の回復計画の策定を継続する必要がある。

2-3-2 植生保護柵の保守点検結果

(1) 目的

平成 23 年度にシカによる被害から希少種を保護するための植生保護柵（以下、保護柵という）を 22 地点に設置した。このうちの 6 地点について保護柵の保守点検を実施し、必要に応じて応急的な修理を行った。また、過年度の報告書を踏まえ、保護柵修繕リストを作成した。

(2) 調査地点

調査地点は、水俣市、洞岳、大森岳 2092、大森岳 2049、小池、小ヶ倉谷の 6 地点で、保護対象種の生育状況及び植生調査地点と同地点である。調査地点は前出の図 1-2-1 に示したとおりである。

(3) 調査方法

平成 23 年に設置した保護柵において、保守点検チェックシート(図 2-3-2-1)を用い、目視により点検を行った。また、必要に応じて応急的な修理を行った。なお、大規模に破損していた場合は、現地で破損箇所の確認を行った。

(4) 調査日程

調査の日程は、表 2-3-1-2 に示したとおりである。

(5) 保守点検結果及び考察

平成 23 年度に設置した保護柵を点検した結果とその対応を、表 2-3-2-1 に示す。保護柵に問題があった 4 地点の状況を、写真 2-3-2-1～2-3-2-8 に示す。

表 2-3-2-1 保護柵の状況

地点	地点名	保護柵の状況	対応と課題
①	水俣市	・スギの倒木により保護柵が破損	・破損部分を応急処置 ・破損部の資材交換が必要
②	洞岳	・転石により保護柵が破損(平成 25 年度調査時から) ・破損部拡大	・破損部の資材交換が必要
③	大森岳 2092	・A 柵及び B 柵ともに倒木により谷部及び斜面の保護柵が破損 ・斜面上部からの土砂の堆積	・破損部の資材交換が必要 ・土砂の除去が必要
④※	大森岳 2049	・倒木や落石により保護柵が 13 ヶ所で破損(※平成 28 年度調査時の状況)	・破損部の資材交換が必要 ・パッチディフェンスに切り替えるなど、直線状の保護柵を閉じる
⑤	小池	・倒木により 1 ヶ所で保護柵が破損(たわみ) ・斜面上部からの土砂の堆積	・破損部の資材交換が必要 ・土砂の除去が必要
⑥	小ヶ倉谷	・問題なし	・必要なし

※④大森岳 2049 は今年度調査を実施していない。

保護柵破損状況等のチェックシート			地点名		
		点検日 年 月 日	点検者		
		写真番号		評価 ○ 異状なし × 不良	現地での処置・ 現地で処置できなかった課題
		点検内容			
保 護 柵	フェンス	フェンスの破損・老朽化			
		フェンスにたわみ・固定			
		積雪による凍結や傷み			
		シカの追突や引っ張りの履歴			
	支柱	支柱の間隔			
		支柱の紛失			
		支柱の破損・老朽化			
		支柱の固定			
		シカの追突や引っ張りの履歴			
	扉	扉はスムーズに開閉できる			
		扉の破損・老朽化			
		扉の固定			
		鍵の錆びつき			
	アンカー	アンカーの間隔			
		アンカーの紛失			
		アンカーの破損・老朽化			
アンカーの固定					
植 生	被害状況	柵外の植生状況			
		柵内の植生回復状況（回復がなければ×）			
		柵の破損が見られた場合、柵内に食害は見られるか（食害がみられたら×）			
		確認された忌避植物（ ）			
保護柵の図面 ・平面図 ・入口位置 ・コドラート位置 ・破損位置					

図 2-3-2-1 保守点検チェックシート



写真 2-3-2-1 水俣市
状況：倒木による破損



写真 2-3-2-2 洞岳
状況：転石による破損



写真 2-3-2-3 大森岳 2092 A 柵
状況：倒木による破損



写真 2-3-2-4 大森岳 2092 A 柵
状況：土砂の堆積



写真 2-3-2-5 大森岳 2092 B 柵
状況：倒木による破損



写真 2-3-2-6 大森岳 2092 B 柵
状況：土砂の堆積



写真 2-3-2-7 小池
状況：倒木による破損



写真 2-3-2-8 小池
状況：土砂の堆積

保護柵の破損や土砂の堆積など問題があった地点は、小ヶ倉谷及び調査未実施の大森岳 2049 を除く 4 地点であった。そのうち、水俣市及び小池では調査時に破損部の網の補修処置及び倒木の除去を応急的に行った。しかし、大きな倒木などは現状のままであり、5 地点全てで支柱や網などの破損部の交換や修復の必要がある。また、大森岳 2092 及び小池では大量の土砂が保護柵の斜面上部に堆積しているため、取り除く必要がある。

倒木による保護柵の破損が認められた水俣市はスギ植林である。植林内の間伐や手入れが行われない場合、今後もスギの倒木が保護柵に損傷を与える可能性が考えられる。また、洞岳は岩角地のため、今後も転石による破損が生じる可能性が考えられる。一方、小池及び大森岳 2092 は台風によるものと思われる倒木が多く見られる他、表土流亡による土砂の堆積が多いことから、今後も、倒木や土砂が保護柵に損傷を与える可能性が考えられる。

以上のことより、保護対象種の生育状況及び植生調査とともに、保護柵の保守点検を定期的を実施し、破損が確認された場合は修理をする必要があると考えられる。また、大森岳 2092 の A 柵などゾーンディフェンスの地点はパッチディフェンスへ変更することも一案と考えられる。なお、シカの侵入を防ぐための応急処置として、フェンス柵ではダイニーマ入り防鹿ネットによる補修が比較的容易である。

(6) 全地点における保護柵修繕リスト及び緊急性

過年度の報告書を踏まえ、保護柵修繕リストを作成した。また、保護柵の破損状況を踏まえ、優先度を検討した。その結果を、表 2-3-2-2 に示す。

破損状況を整理した結果、全 22 地点中 6 地点で緊急的な修繕が必要である。また、急を要しないが修繕が必要な地点は 8 地点あり、約 7 割の地点が修繕の必要な状況であった。

緊急処置が必要な地点において、天主山ではシカの食害により個体数が減少しているキレンゲショウマが再生している。また、保護対象種以外の希少種として、白鳥山ではニシミゾソバやオウレンシダなど、洞岳ではヤハズハハコやシオガマギクなどが確認された。また、鬼の目山ではジンバイソウやフクオウソウなど多様な種が確認されたことから、保護柵内は保護対象種だけでなくこれら希少種も保全された重要な環境となっている。したがって、保護対象種や希少種を含む植生を回復及び保全していくためにも、早急な対応が必要である。ただし、洞岳は岩盤上に保護柵が設置されている部分があり、危険な設置条件であることから、安全面に考慮した修繕が必要である。また、天主山と鬼の目山は車道から遠いため、資材を運搬する手段の選択等、効率よく修繕を進めるためにも事前計画が重要である。また、斜面上部からの土砂の堆積が見られる地点では、土木的な作業も必要である。

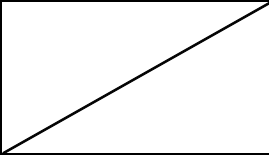
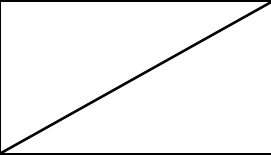
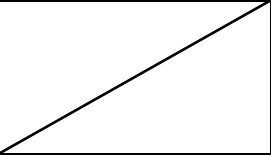
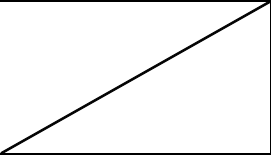
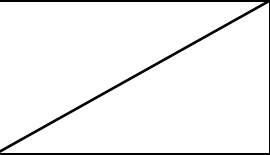
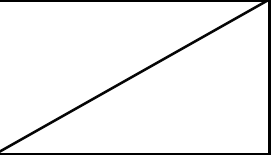
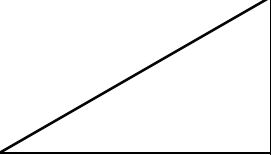
同じく緊急処置が必要な地点である出水市とさつま町は、今のところシカが保護柵内に侵入してはいない。しかし、特にさつま町の保護対象種の個体数が少ないことから、万が一シカが侵入して保護対象種を食害した場合、消失につながりかねない。また、台風の影響で倒木が多く生じており、破損の程度も大きいことから、早急の対応が必要である。

緊急度が 1 の地点は、倒木が柵に倒れかかりたわみが生じている地点、または、保護対象種がシカの食害を受けない地点である。たわみが生じている地点は、完全に破損していないため、シカが侵入できる状況ではないが、今後、破損が進行すればシカが柵内に侵入する可能性がある。また、シカの食害を受けないとされる保護対象種も、今後、食害を受ける可能性もある。以上のことから、出来る限り早期の修繕が必要である。

なお、修繕の必要のない 8 地点においても、柵内は攪乱を受けない状態となっていることから、保護対象種を被圧している種の除伐等、定期的な管理が必要である。

山	カタクリ	H30	・倒木により保護柵が破損（たわみ）	・破損（たわみ）部の補修	1	柵内の植生に回復が見られるため	保護柵内にはブナ、ミタヤカエデなどの稚樹やササなど保護柵内では草本種が生育。
山	オオヤマレンゲ	H29	・問題なし	・必要なし	0	破損等ないため	柵内のスズタケが繁茂。ヤマレンゲ幼木を被圧。
岳	シイバサトメシダ ツクシテンナンショウ キレンゲショウマ	H29	・熊本県側の保護柵1ヶ所に倒木による破損（たわみ）あり	・破損（たわみ）部の補修	1	破損箇所からシカが侵入する可能性があるため	宮崎県側で約20年ぶりにクガイソウ（宮崎県体確認）。水場横ではナンゴククサやシイバサトメシダなどが被圧。山頂部ではノリウツギ
山	キレンゲショウマ シイバサトメシダ ツクシテンナンショウ ヘイケモリアザミ	H30	・倒木により保護柵が破損	・破損部の資材交換 ・B柵はパッチディフェンスに切り替える	2	保護対象種以外にも希少種が多く保護されているため	希少種として、窪地などでニシミゾソバ、オウコクワガタ、ハスノハ、オバヨメナ、クロクモノウスツボ、ヤマホトトギス、ウセンナニワズ、タヌキスズタケ、ミヤマイロバナ、尾根の保護柵内ではナンゴククサ4個体、アオベンケイなど確認。また、ムカゴホトトギスの復活。
市	サツマシダ	H31	・スギの倒木により保護柵が破損	・破損部の資材交換	1	保護対象種へのシカの食害は認められないため	サツマシダ生育良好。
岳	ウバタケニンジン ツクシコメツツジ ウバタケギボウシ ミヤマガンピ	H30	・倒木により保護柵が破損 ・岩盤の崩落により、保護柵の端部が破損 ・登山客により、保護柵が変形	・破損部の資材交換 ・登山客向けの注意看板の設置	1	破損箇所からシカが侵入する可能性があるため	希少種として、イワカネモチソウ、ミヤマカンピ、岩隙や岩壁に生育。
	イシヅチカラマツ イワギク	H31	・転石により保護柵が破損（平成25年度調査時から） ・破損部拡大	・破損部の資材交換	2	保護対象種以外にも希少種が多く保護されているが、シカの食害を受けているため	シカと思われる食痕やムラサキシセンプリに確認。希少種としてヤハズメ、オガマジク、イワキンバイ、サキシセンプリなど確認。
山	ササユリ チャボシライトソウ ツチビノキ ツクシチドリ	H29	・沢部に土砂堆積 ・土砂堆積により2ヶ所で保護柵が破損（上流部支柱2本、下流部支柱3本が倒れまたは折れ）	・破損部の資材交換 ・土砂の除去 ・B柵は沢部を避け保護柵を2つに分割	2	保護対象種以外にも希少種が多く保護されているため	希少種としてジンバシラ、クシコウモリ、ツクシチドリ、クオウソウなど確認。
村	チョウセンキンミズヒキ キレンゲショウマ クサタチバナ キビナワシロイチゴ ミヤマアブラハモ	H29	・倒木により2ヶ所で保護柵破損（たわみ）	・破損（たわみ）部の補修 ・A柵はパッチディフェンスに切り替える	1	破損箇所からシカが侵入する可能性があるため	希少種として、ツクシチドリとオオモミジガサ
山	ホザキノミミカキグサ ムラサキミミカキグサ ミズギク ミズギボウシ サギソウ	H30	・沢部に土砂堆積及び浸食	・必要なし	0	破損等ないため	攪乱が少ないため、群落が繁茂することにより、土砂の流入防止策の効果が少なくっている。土砂の流入防止策の検討中。
岳	クリシマエビネ クリシマジャクジョウ シロジャクジョウ ウエマツソウ サツマシダ ガンゼキラン	H31	・A柵及びB柵ともに倒木により谷部及び斜面の保護柵が破損 ・斜面上部からの土砂の堆積	・破損部の資材交換 ・A柵はパッチディフェンスに切り替える ・土砂の除去	1	保護対象種へのシカの食害は認められないため	破損箇所はさらに増加している。
岳	スギラン ヒモラン シンラン などの着生植物	H28	・倒木や落石により保護柵が13ヶ所で破損（※平成28年度調査時の状況）	・破損部の資材交換 ・パッチディフェンスに切り替えるなど、直線状の保護柵を閉じる	0	柵が直線状で閉じていないため	保護柵周辺での保護効果なし。
	クリシマイワヘゴ	H31	・倒木により1ヶ所で保護柵が破損（たわみ） ・斜面上部からの土砂の堆積	・破損（たわみ）部の資材交換 ・土砂の除去	1	破損箇所からシカが侵入する可能性があるため	保護柵内でクリシマイワヘゴを確認。保護柵内の種数増加。
年	ナンピイノデ エビノオオクジャク ツクシオオクジャク	H29	・倒木により2ヶ所で保護柵破損（たわみ）	・破損（たわみ）部の補修	1	破損箇所からシカが侵入する可能性があるため	テツヤマイノデ1個体確認。
口	ナンピイノデ テツヤマカナワラビ ヒュウガカナワラビ	H29	・問題なし	・必要なし	0	破損等ないため	保護対象種の生育良好。
谷	イイノカナワラビ ハガクレカナワラビ ハガクレコバナカナワラビ オートコシダ	H31	・問題なし	・必要なし	0	破損等ないため	保護対象種の生育良好。
市	シマシロヤマシダ	H30	・斜面上部からの土砂の堆積	・土砂の除去	2	破損の程度が大きく、破損箇所からシカが侵入する可能性が高く、保護対象種へのシカの食害が懸念されるため	土砂の流入防止策の検討中。柵外のシマシロヤマシダの食痕あり。
						破損の程度が大きく、破損箇所からシカが侵入する可能性が高い	ムラサキシセンプリは繁殖中。シマシロヤマシダは減少傾向にある。

状況	サツマシダ数百個体を確認。			イワギク4個体。 イシヅチカラマツ多数。			ウエマツソウ ガンゼキラン	
状況	平成25年秋 保護柵の設置箇所は3ヵ所。それぞれの柵内でサツマシダを確認し、合計数百個体が生育しているのを確認した。柵外でも確認した。	平成28年秋 サツマシダ約200個体を確認した。また、柵外での生育も確認した。平成25年度調査時と概ね変化なし。	平成31年秋 サツマシダ約300個体を確認した。また、柵外での生育も確認した。平成25年度及び平成28年度調査時と概ね変化なし。	平成25年秋 保護柵内でイワギク21個体、イシヅチカラマツ数個体を確認した。	平成28年秋 イワギク20個体、イシヅチカラマツ数個体を確認した。平成25年度調査時と概ね変化なし。	平成31年秋 イワギク25個体、イシヅチカラマツ数個体を確認した。平成28年度調査時よりイワギクは増加していた。	平成25年秋 保護柵内サツマシダを約300個体、クリシマエビネ3個体、クリシマシヤクジョウを6個体、シロシヤクジョウ1個体、ガンゼキラン15個体を確認した。	平成28年秋 サツマシダ約300個体、クリシマエビネ、シロシヤクジョウ、ガンゼキランを数個体ずつを確認。クリシマシヤクジョウ、ウエマツソウは確認されなかった。クリシマシヤクジョウを除くと、平成25年度と概ね変化なし。
写真								
名	サツマシダ	サツマシダ	サツマシダ	イワギク	イワギク	イワギク	シロシヤクジョウ	シロシヤクジョウ
種数	-	67	64	-	61	77	49	70
内の種数	25	30	32	15	19	12	15	16
内の種数	23	23	30	12	15	18	14	11
								
								
点	保護柵周辺では、シカの食痕はなく、現段階ではシカの影響を受けていない。	保護柵内のコドラート内における種数は増加しており、平成25年度と同様に種の多様性が保たれている。また、保護対象種であるサツマシダも状況に変化はない。	保護柵内のコドラート内における種数は年々増加しており、平成25年度及び平成28年度と同様に、種の多様性が保たれている。また、保護対象種であるサツマシダの生育状況に変化はない。なお、保護対象種を被圧するような植物の繁茂は見られない。	保護対象種以外にも、希少種のムラサキセンブリ5個体、コウスユキソウ1個体が確認された。	保護柵内のコドラート内における種数が増加している。また、ヤハズハハコやシオガマギク、イワキンバイ、ムラサキセンブリなど希少種が確認された。また、種の多様性が確保されている。保護対象種であるイシヅチカラマツやイワギクの個体数も安定している。ただし、シカと思われる食痕がアケボノソウに確認された。	保護柵内のコドラート内における種数は減少に転じているが、種の多様性は保たれている。また、平成28年度に確認されたヤハズハハコやシオガマギク、イワキンバイ、ムラサキセンブリなどの希少種も同様に確認された。保護対象種であるイシヅチカラマツやイワギクの個体数も安定している。ただし、シカと思われる食痕がススキとムラサキセンブリに確認された。	保護対象種以外で希少種のアキザキナギラン3個体が確認された。	保護柵内のコドラート内における種数は、平成25年度とほぼ同じである。また、保護対象種である希少種、クリシマシヤクジョウとウエマツソウ以外は確認された。また、種の多様性は確保されている。
	× 林道下に設置している保護柵の一部に、スギが倒れて破損している。	× 平成25年度に確認された保護柵の破損に加えて、さらに倒木により保護柵が破損している。	× 平成28年度に確認された破損に加えて、新たに、倒木による破損を確認。B柵の倒木除去及びネット破損部分の修理を実施。	× 北側のフェンスを落石が直撃し幅6mに亘って破損している。	× 北側のフェンスは破損が大きくなっている。	× 北側のフェンスの破損が大きくなっている。	× 西側の保護柵の上部に落石があり、ネットが谷側に傾斜。谷側でネットに木が倒れポールが1本折れていた。	× 谷部の保護柵が破損している。
	○ 保護対象種と種の多様性が保全されている。	○ 保護対象種と種の多様性が保全されている。	○ 保護対象種と種の多様性が保全されている。	○ 保護対象種は保全されている。	○ 保護対象種と種の多様性が保全されている。	○ 保護対象種と種の多様性が保全されている。	○ 保護対象種と種の多様性が確保されている。	○ 保護対象種と種の多様性が確保されている。

状況	参考 スギラン、ヒモラン、シシンランなどの着生植物を確認（H15年調査時）。			確認なし。			※保護対象種は、すべて柵外から移植された個体。	
	平成25年秋	平成28年秋	平成31年秋	平成25年秋	平成28年秋	平成31年秋	平成25年秋	平成28年秋
状況	保護柵の周辺では、保護対象種は確認されなかった。	保護柵の周辺で保護対象種は確認されなかった。	今回、当調査地へは林道崩壊のため到達不可であったため、調査は未実施。	保護柵内ではキシシマイワヘゴは確認されなかった。	平成25年度と同様に、キシシマイワヘゴは確認されなかった。	平成25年度及び平成28年度と同様に、キシシマイワヘゴは確認されなかった。	保護柵内でイノカナワラビ3個体、ハガクレカナワラビ3個体、ハガクレコバノカナワラビ2個体を確認した。	イノカナワラビ3個体、ハガクレカナワラビ4個体、ハガクレコバノカナワラビ1個体を確認した。 平成25年度と概ね変化なし。
写真								
名	—	—	—	—	—	—	ハガクレカナワラビ	ハガクレカナワラビ
種数	—	—	—	40	39	64	34	70
内の種数	—	—	—	16	5	10	13	12
内の種数	8(保護柵の上) 11(保護柵の下)	10(保護柵の上) 19(保護柵の下)	—	5	5	7	5	4
			—					
点								
	保護柵は直線状で閉じておらずシカの影響を受け続けており、保護対象種は確認されなかった。周辺は、ナデシダ、ユズリハ、マツカゼソウ、オオバノイノモトソウといったシカの忌避植物しか見られない。	平成25年度と同様に保護柵は閉じられていない。そのため、保護柵周辺の植生もシカの忌避植物が優占して見られる。	—	保護柵内において保護対象種以外で希少種のエビネ属が2個体確認された。保護柵外では、草本層の植物はわずかに見られる程度。それに比べて保護柵内では、希少種ではないがイノデやアザミ類、イチイガシの幼樹など40種ほどの植物が確認された。	林床に草本類はほとんど生育していなかった。また、平成25年度に確認されたエビネ属が消失した。保護柵の破損により、シカの侵入した痕跡あり。	保護柵内のコドラート内における種数は、平成28年度より倍増したが、平成25年度より少ない状況である。また、保護対象種であるキシシマイワヘゴと平成25年度に確認されたエビネ属は確認されなかったが、保護柵内でキシシマイエビネが確認された。しかし、保護柵内では64種もの植物が確認され、種の多様性に回復が見られた。倒伏により保護柵を破損させていた大径木が除去されていた。また、穴が開いていた箇所は修復し、倒木も除去し、現状ではシカが入れない状況とした。	保護柵内に過年度に移植した個体は上記以外にオニハガクレカナワラビ2個体、ハガクレコバノカナワラビ1個体、ツクシヌワラビ1個体、ワカナシダ1個体、キヨスミオオクジャク1個体を確認された。いずれも生育良好である。	平成25年度と同様に、保護柵内生育する希少種は概ね保全されている。保護柵より100mほど下流に生育していたイノカナワラビ5株を保護柵内に移植した。
	× 保護柵は3カ所で落石による破損がある。また、倒木がネットに倒れ掛かっている場所が3カ所ある。	× 保護柵は13カ所で倒木や落石により破損している。	— —	× 斜面上部の保護柵に土砂が30cm～60cmの厚さで堆積している。	× 保護柵は3カ所で破損。斜面上部の保護柵に土砂が堆積している。	× 保護柵は1カ所で破損(かかり木)。斜面上部に土砂が堆積している。	○ 保護柵に問題なし。	○ 保護柵に問題なし。
	× 保護対象種未確認。シカの忌避植物が優占	× 保護対象種未確認。シカの忌避植物が優占	—	△ 種の多様性が回復しつつある。	× 保護対象種未確認。下層植生がほとんどない	× 保護対象種未確認。シカの忌避植物が優占	○ 保護対象種は保全されている。	○ 保護対象種は保全されている。

2-4 その他の調査

2-4-1 生息密度増加地域における増加原因究明調査

(1) 目的

九州中央山地等の中で、特に八重山地域においては、近年、シカの生息密度が増加している。

これは、数年に渡り限られた地域で捕獲圧をかけ続けたことによって人の捕獲作業を学習し、容易に捕獲できないシカ个体（スマートディア、スレジカ。以下、「スレジカ」という）が発生し、捕獲が難しくなったことが要因の一つではないかと考えられる。

このような状況を踏まえ、本調査では八重山地域で調査を実施する標準地域メッシュの第3次メッシュ9メッシュの内、1メッシュにおいて、スレジカを確認するための増加原因究明調査を試行的に実施した。

(2) 方法

① 調査地域

調査地域は、近年、スレジカが発生していると考えられる八重山地域とし、図2-4-1-1及び図2-4-1-2に示すYA12メッシュ内で実施した。

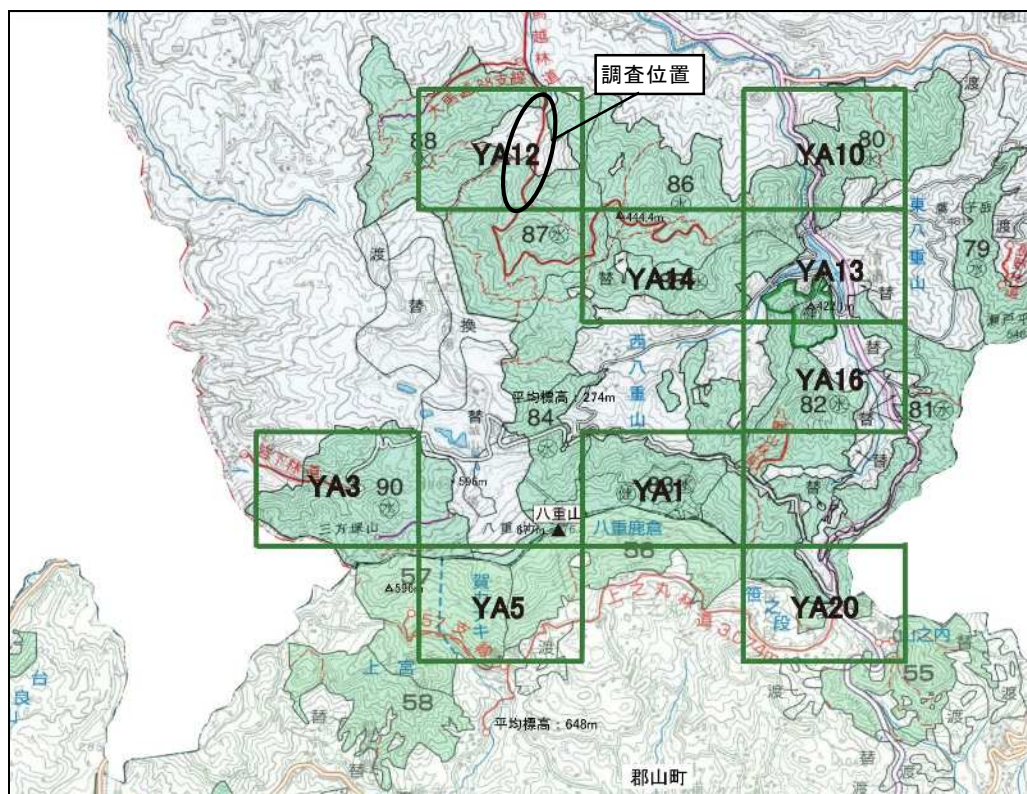


図2-4-1-1 増加原因究明調査位置（八重山地域）

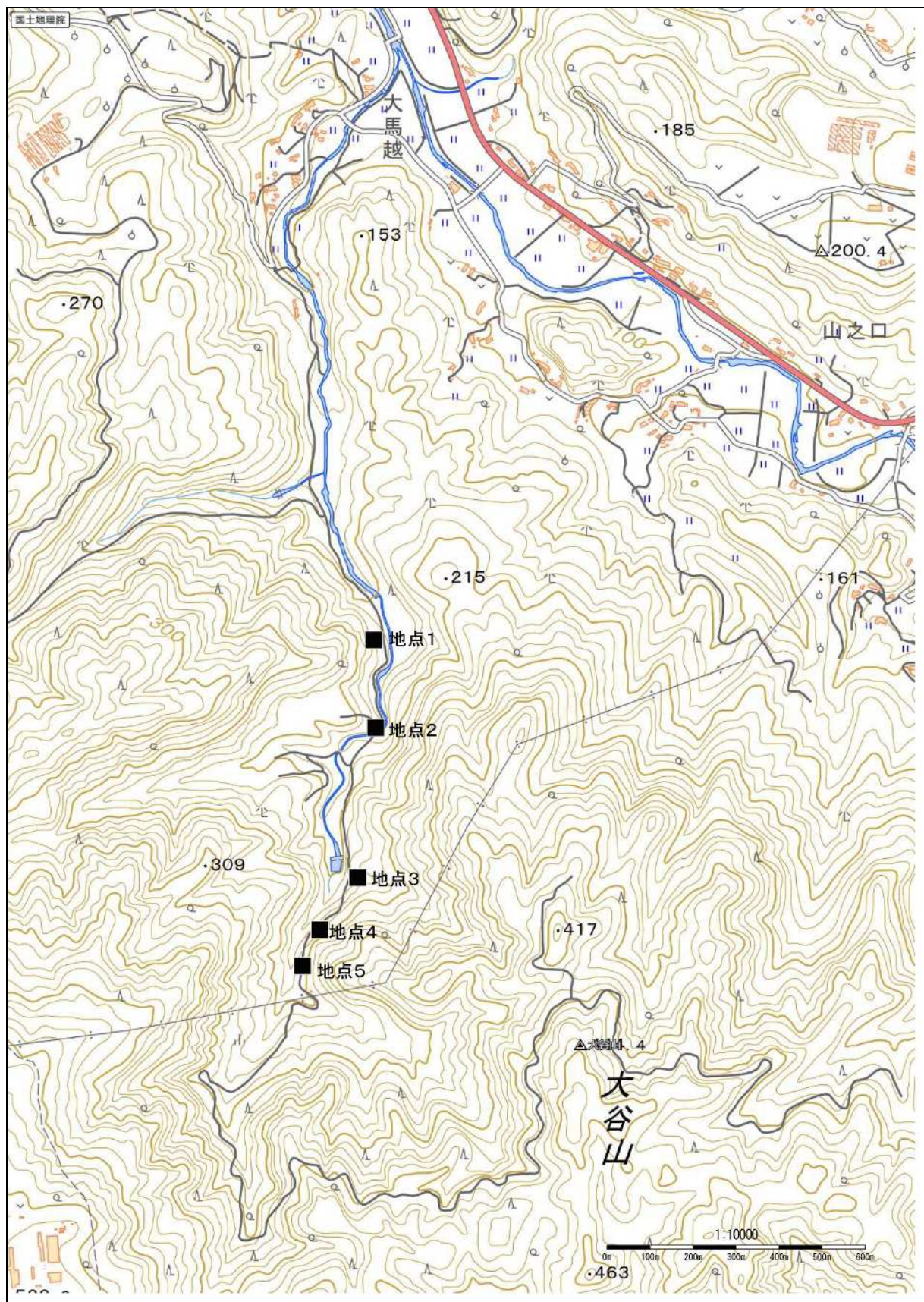


図 2-4-1-2 調査位置拡大 (YA12 メッシュ)

② 調査方法

スレジカは、人や設置物等への警戒感が高いと推察されるため、誘引餌等に対する反応を調べることで、スレジカの確認を試みた。

調査は、メッシュ内において、図 2-4-1-3 に示すように、林道から発見しやすい「縦うじ」（山の斜面（等高線）に対してほぼ垂直な獣道）5 本それぞれに、録音可能な自動撮影カメラを 1 台設置した。また、誘引餌（ヘイキューブ）を置き、自動撮影カメラでシカの反応を動画で撮影した。

自動撮影カメラの撮影時間は 1 回あたり 30 秒間とし、撮影後のインターバルを 30 分設けた。

設置期間は 2 週間程度とし、誘引餌に対する反応を記録して、当該地域のシカの行動特性について分析を行った。

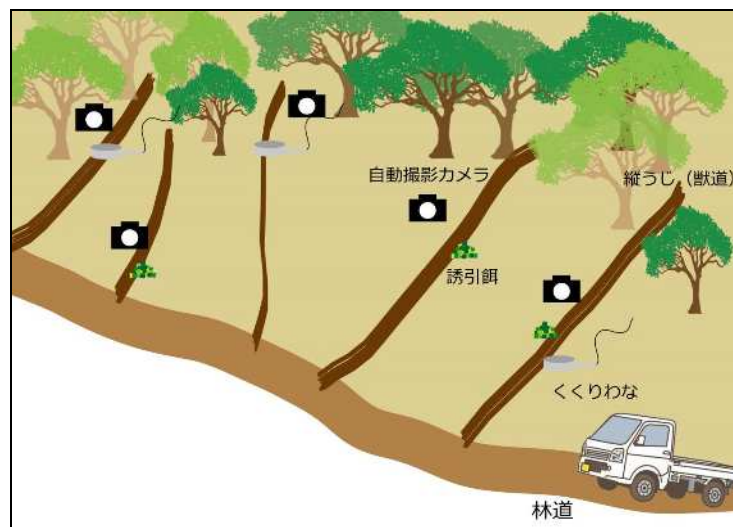


図 2-4-1-3 スレジカ確認調査イメージ

③ 調査時期

調査は、生息密度調査に併せ、以下のとおり実施した。

調査実施期間：令和元年 11 月 19 日～12 月 6 日（設置日数：延べ 18 日間）

(3) 結果

① 自動撮影カメラ撮影状況

現地調査の結果、表 2-4-1-1 に示すように、合計 2 回のシカの出現が確認された。

地点別にみると、地点 1 で成獣雄個体が 1 回、地点 4 で成獣雌個体が 1 回であった。

表 2-4-1-1 出現状況

地点 No.	撮影個体数合計	成獣雌	成獣雄	幼獣	齢性不明	行動
地点 1	1	0	1	0	0	カメラを警戒
地点 2	0	0	0	0	0	
地点 3	0	0	0	0	0	
地点 4	1	1	0	0	0	餌を警戒
地点 5	0	0	0	0	0	
合 計	2	1	1	0	0	

② シカの反応

動画解析の結果、表 2-4-1-1 に示したように、地点 1 で撮影されたシカは、カメラを警戒し、逃避する行動が確認された。

また、地点 4 で確認されたシカは、嗜好性の高いヘイキューブを使用したにもかかわらず、誘引餌の近くまではきたものの、一定の距離をおき、それ以上は近づこうとしないといった、警戒する様子が確認された。

これらの行動の状況は、図 2-4-1-4(1)～図 2-4-1-4(2)に示すとおりである。

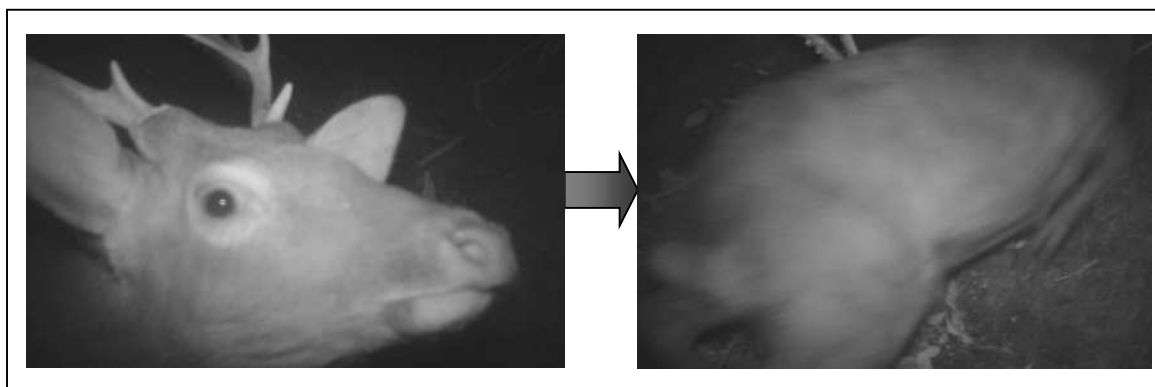


図 2-4-1-4(1) 自動撮影カメラを警戒するシカの様子
この後すぐにカメラから逃げ去った



図 2-4-1-4(2) 餌を警戒するシカの様子
餌を警戒しなかなかなか近づこうとせず、この後も餌は全く食べられなかった。

(4) 考察

本地域には平均 31.38 頭/km²と、かなり高い密度でシカが生息していると推定されているにも関わらず、自動撮影カメラにはほとんど撮影されず、また誘引餌も食べられていなかった。これらのことから、本地域においては、人間を警戒するスレジカが発生し、その結果、本地域における捕獲を困難にさせているものと考えられる。

今回の調査は試行的なものであり、今後は更に地点数や日数を増やし、分析するためのデータを蓄積することが望ましい。また、このようなスレジカ捕獲のために、今後は専門的捕獲技術者等による捕獲の推進を検討する必要があると考えられる。

2-4-2 低密度地域におけるシカ管理を進めるための調査

(1) 目的

調査対象地域においては、捕獲によって生息密度が減少している地域もあるが、シカの捕獲が滞ると自然増加や流入個体により生息密度が再度、増加に転じる等の課題も多い。

一方、低密度地域でのシカの個体数管理の手法は確立しておらず、今後、低密度地域でのシカの個体数管理を進めるための手法を検討しておく必要がある。

こうした状況を踏まえ、本調査は、以下の2点把握し、管理計画に資するデータとすることを目的に実施した。

- ①低密度化後、どの位の期間で調査対象メッシュにシカが周辺から流入するか
- ②流入個体数は、どの程度になるか

(2) 方法

① 調査地域

調査地域は、近年、低密度化が進んでいる大森岳 2092 及びその周辺とした。この中で、シカの侵入の可能性の高い地点を選定し、図 2-4-2-1 及び図 2-4-2-2 に示す地点 A～C の 3 地点で実施した。

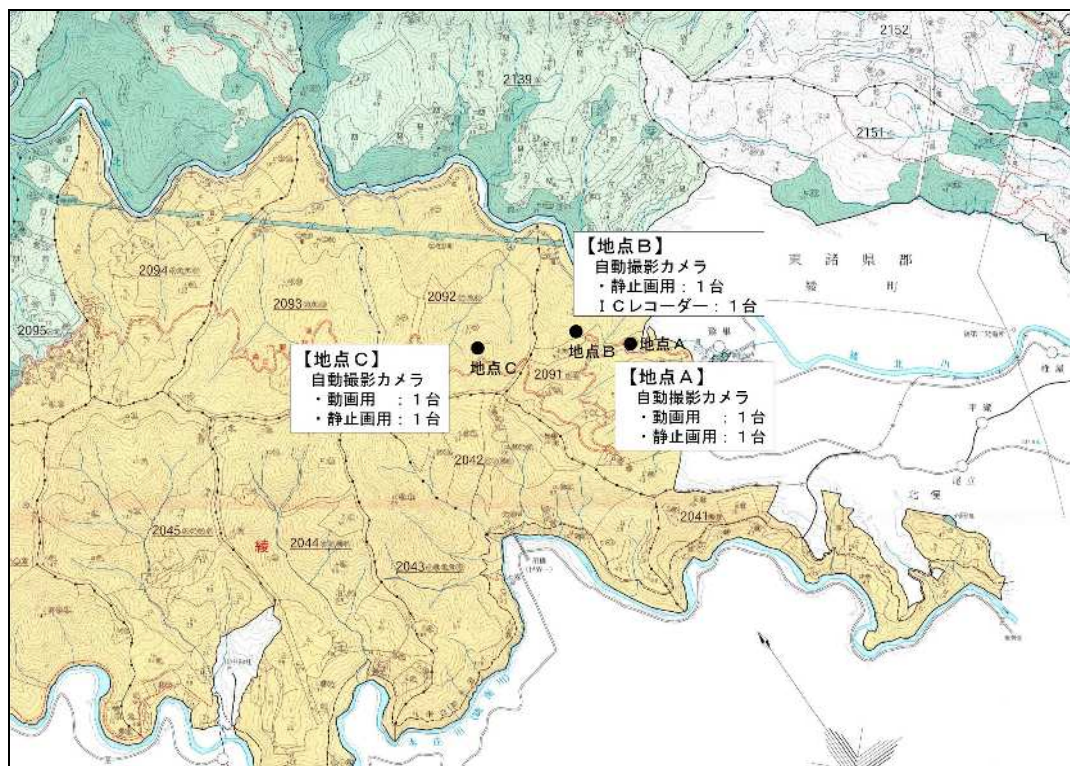


図 2-4-2-1 調査位置



図 2-4-2-2 調査位置詳細

	地点 A 1 動画用の自動撮影カメラ設置地点。斜面下部での道がついており移動しやすい。		地点 A 2 静止用の自動撮影カメラ設置地点。斜面上部での道がついており移動しやすい。
	地点 B 1 静止画用の自動撮影カメラ設置地点。谷部での道がついており移動しやすい。		地点 B 2 音声レコーダー設置地点。幅の広い尾根上で開けた空間であり、移動しやすい。
	地点 C 1 動画用の自動撮影カメラ設置地点。尾根に近い斜面上部での道がついており移動しやすい。		地点 C 2 静止画用の自動撮影カメラ設置地点。斜面上部での道がついており移動しやすい。

図 2-4-2-2 各調査地点の状況

② 調査方法

調査は、標準地域メッシュの第3次メッシュを1メッシュ選定し、メッシュ内に100m×100mの調査方形区を3地点設定した。調査方形区1地点にそれぞれ自動撮影カメラを設置し、撮影頻度の変化及びシカの鳴き声を確認した。

自動撮影カメラは、1地点に2台または、1台と音声レコーダー1台を設置し、自動撮影カメラ1台は静止画撮影（1回の撮影で3枚撮影、インターバルは0秒）とし、もう1台は音声記録が可能な自動撮影カメラを用いて動画撮影（撮影時間は30秒、インターバルは30分）を行った。音声レコーダーは、シカの鳴き声の記録及び確認に用いた。

自動撮影カメラと音声レコーダーによる静止画、動画、音声の確認により、シカの流入状況の把握が可能か検証した。また、宮崎県へ聞き取り調査を行い、平成30年度のシカの捕獲状況について把握した。

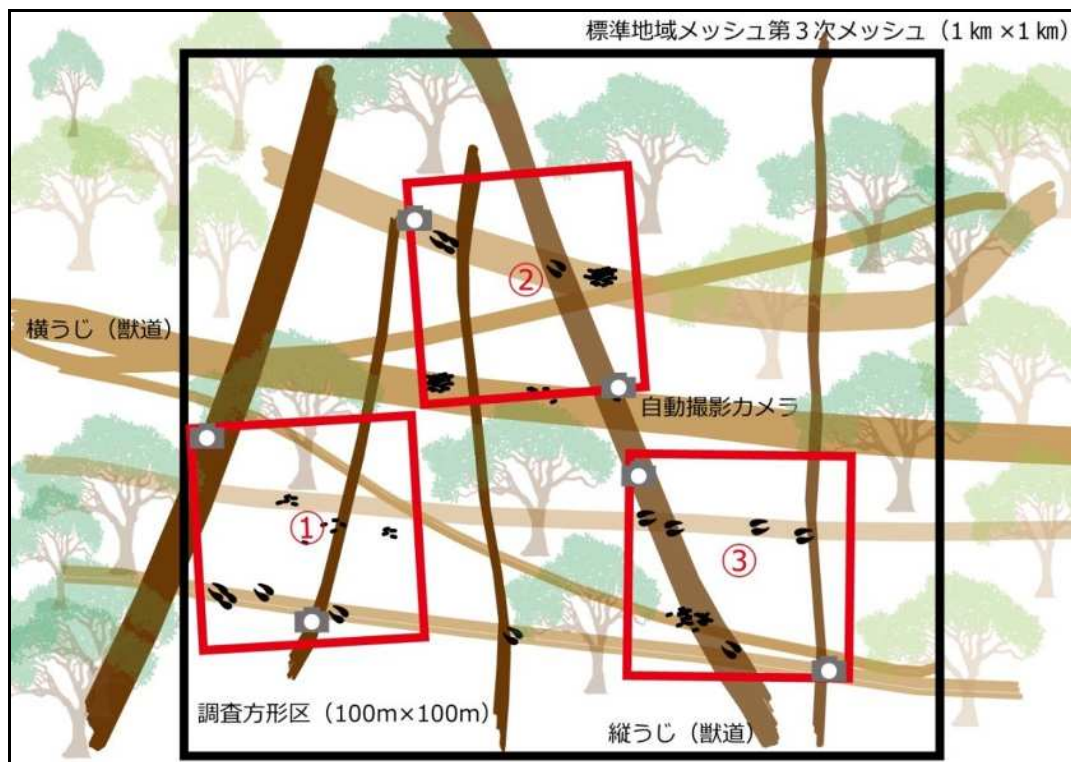


図 2-4-2-3 シカ流入調査イメージ

③ 調査時期

調査は、シカが鳴き声でコミュニケーションをとり、音声での確認の可能性が高くなる秋季とし、以下の期間に実施した。

調査実施期間：令和元年 10 月 17 日～12 月 19 日

（自動撮影カメラ、音声レコーダー設置日数：延べ 64 日間）

(3) 結果

① 調査前のシカの捕獲頭数

事前調査の結果、図 2-4-2-4 に示すメッシュにおいて、平成 30 年度には狩猟により 36 頭、有害鳥獣捕獲により 119 頭、合計 155 頭のシカが捕獲されている。

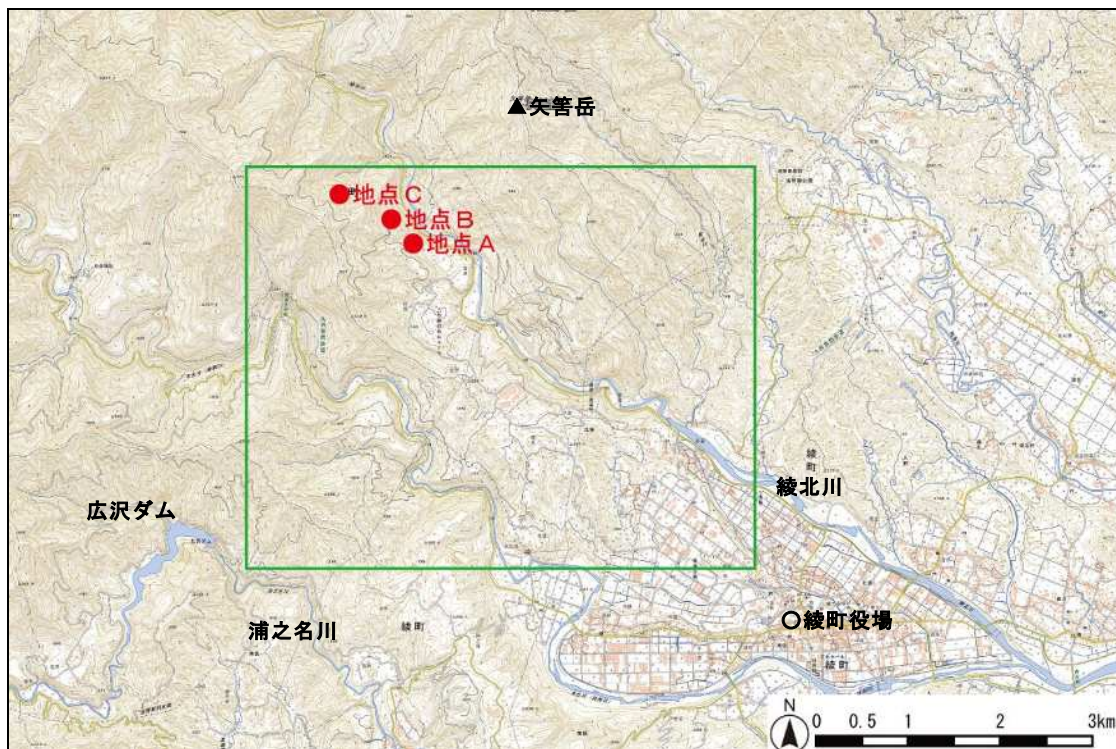


図 2-4-2-4 調査地点を含むメッシュの位置

② 出現状況（自動撮影カメラ）

現地調査の結果、表 2-4-2-2 に示すように、地点Aで 10 回 10 個体、地点Bで 22 回 24 個体、地点Cで 9 回 9 個体、合計 41 回 43 個体の出現が確認された。

この中で最も早く確認された地点は地点Cで、調査開始 11 日後の 10 月 28 日に 1 頭確認された。

表 2-4-2-2 自動撮影カメラによる撮影結果

地点	撮影年月日	撮影時刻	合計	成獣雌	成獣雄	幼獣	齢性不明	撮影方法
地点A	2019/10/31	23:33:56	1				1	静止画
	2019/10/31	23:34:18	1		1			静止画
	2019/10/31	23:42:02	1				1	静止画
	2019/11/16	3:19:50	1		1			静止画
	2019/11/16	6:39:24	1	1				静止画
	2019/12/7	17:45:48	1		1			静止画
	2019/12/11	17:33:42	1		1			動画
	2019/12/15	20:16:16	1		1			動画
	2019/12/18	19:30:34	1		1			静止画
	撮影日時不明※		1				1	動画
地点B	2019/10/20	0:44:16	1				1	静止画
	2019/10/20	3:59:36	1				1	静止画
	2019/10/22	0:45:56	1		1			静止画
	2019/10/22	17:19:04	1				1	静止画
	2019/10/25	5:28:04	1				1	静止画
	2019/10/27	18:05:14	1		1			静止画
	2019/10/27	18:08:10	1				1	静止画
	2019/10/27	18:19:14	2				2	静止画
	2019/10/27	22:14:50	1				1	静止画
	2019/10/29	18:01:16	1		1			静止画
	2019/10/30	1:11:12	1				1	静止画
	2019/10/30	23:46:10	1		1			静止画
	2019/10/31	20:35:08	1				1	静止画
	2019/11/1	0:04:00	1				1	静止画
	2019/11/14	18:25:22	1				1	静止画
	2019/11/16	20:36:14	1				1	静止画
	2019/11/21	18:42:04	1				1	静止画
	2019/12/4	6:14:38	1				1	静止画
	2019/12/7	22:26:50	1				1	静止画
	2019/12/16	5:26:56	1				1	静止画
	2019/12/16	5:53:26	2				2	静止画
	2019/12/19	6:05:58	1				1	静止画
地点C	2019/10/21	11:28:10	1				1	静止画
	2019/10/25	10:40:42	1				1	静止画
	2019/10/28	23:50:28	1		1			静止画
	2019/10/28	23:59:32	1		1			動画
	2019/11/1	11:44:58	1				1	静止画
	2019/11/6	3:21:50	1	1				動画
	2019/11/8	23:48:50	1				1	動画
	2019/12/10	21:01:28	1	1				静止画
	2019/12/13	13:43:24	1	1				静止画

③ 出現状況（音声レコーダー）

現地調査の結果、シカの声が合計 65 回確認された。なお、図 2-4-2-5 に示すとおり、調査を開始した当日（10 月 17 日）に声が記録された。

確認された鳴き声は、雄が縄張りを誇示する際の「ラッティングコール」の他、警戒した際に発する声であった。

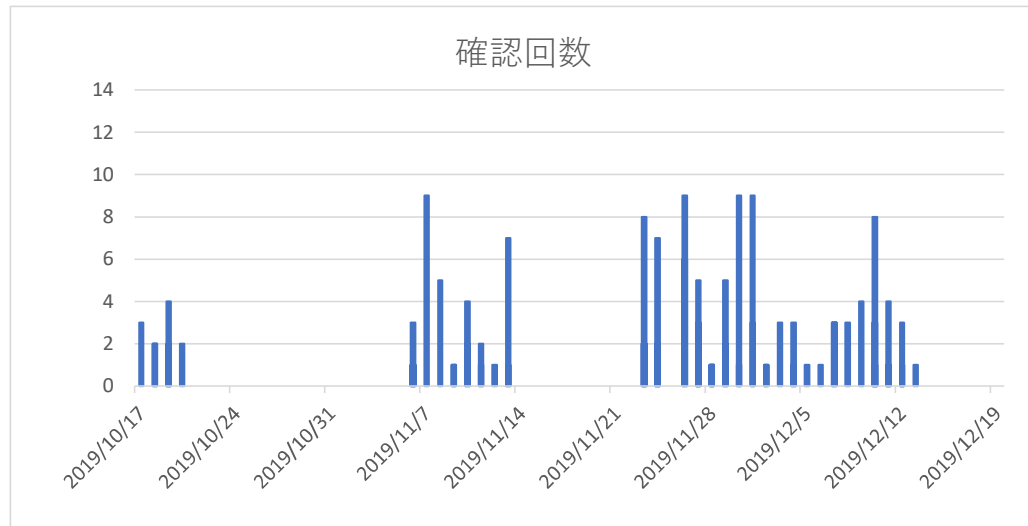


図 2-4-2-5 音声レコーダーによるシカの鳴き声の確認回数

(4) 考察

① 流入状況について

調査地点を含むメッシュにおいては、シカが捕獲されている事例があり、既に当該地域におけるシカの生息が確認されている。また音声レコーダーの設置初日から鳴き声が録音され、調査を実施する当初からシカが既に生息していることが確認された。以上のことから、今回の調査で詳細な流入時期は把握できなかった。

しかし、自動撮影カメラによる調査の結果、谷部に設置した地点では、他の地点より 2 倍以上も多くシカが撮影されていることから、この谷部を流入経路のうちのひとつとして利用しているものと考えられる。また、同じく地点 B の尾根上に設置した音声レコーダーでは、調査を開始した 10 月中旬より 11 月中旬以降に頻繁に録音されており、中には雄のラッティングコールも含まれていたことから、今後、流入した個体による繁殖の可能性があると考えられる。

② 自動撮影カメラと音声レコーダーを用いた流入状況の検証

今回の調査では自動撮影カメラを用いた静止画及び動画による確認の他、音声レコーダーを用いて鳴き声による確認も併用した。シカの生息を確認したい場合、調査範囲周辺を幅広く網羅するには多数のカメラが必要である。一方、使用した音声レコーダーでは、尾根上や谷内、設置した地形にもよるが、1 台で広い範囲においてシカの生息を把握できるという利点がある。今回の調査で

は図 2-4-2-5 に示したように、音声レコーダーによって鳴き声が何度も確認されており、特にシカの生息情報がない地域や流入のおそれのある地域において、シカの生息の有無を把握する上では有効な手法になると考えられる。秋季においてはシカの繁殖期に入り鳴き声が頻繁に確認されることから、10～11 月に調査を実施することが効果的であると考えられる。

③ 低密度地域におけるシカ捕獲について

シカの低密度地域では捕獲に時間や労力を要する。しかし捕獲圧がかからなかった場合、個体数が急増しシカの新たな発生源として、周辺へ被害を及ぼす可能性がある。そのためにも低密度地域におけるシカの捕獲は重要である。

森林内に生息するシカの行動範囲は、雌雄とも 0.5～1.5 km²とされている（林野庁九州森林管理局. 2013）。そのため、個体の目撃や足跡や糞等の痕跡情報があった場合、確認地点周辺に即時にくくりわな等を設置し捕獲することで、低密度に保つ体制づくりが重要である。

捕獲の実施については速効性が求められる。特に効率的な捕獲と考えられるのは、モニタリング調査等においてメスジカの侵入が確認された段階で管理捕獲を実施し、メスジカを捕獲することである。

シカの侵入初期段階における低密度地域では、農林業被害が発生しておらず、生息頭数も少ない状況であるため、有害捕獲や個体数調整等の許可捕獲の実施が難しいと考えられる。しかしながら、モニタリング調査等で得られたメスジカの侵入及び森林被害の兆候を地元市町村に示し、早期対策を講ずることの重要性を訴えながら、有害鳥獣捕獲の許可を得るよう努力することが重要である。

2-4-3 植生の保護・再生手法の検討における植生保護柵の一部開放及び追加調査

(1) 目的

植生保護柵の設置により、保護対象種やその他の植生が回復し、その効果は明らかである。しかし、植生保護柵の内部はシカの影響を完全に遮断した、いわば無菌室のような状態である。今後は本事業においても、植生が回復し、シカの生息密度及び植生被害が減少したモニタリング箇所等については、本来の自然状態に戻すべく、植生保護柵の開放に向けた検証実験及び検討を進める必要がある。

そのため、保護対象種や植生の回復が見られつつある箇所を対象として、試験的に保護柵の一部開放を行う。更に植生保護柵内へのシカの侵入状況を把握する。

(2) 方法

① 調査地域

調査地域は、本年度事業で植生保護柵における植生調査を行う予定である「大森岳 2092」と、来年度事業で同調査を行う予定である「向坂山」の2地域とする。

それぞれの地域の概況は、表 2-4-3-1 に示すとおりである。

表 2-4-3-1 調査地域の概況

調査地域	保護対象種	概況
大森岳 2092	キシマエビネ キシマシャクジョウ サツマシダ シロシャクジョウ ウエマツソウ ガンゼキラン	●平成 25 年度と平成 28 年度の調査結果を比較したところ、植生保護柵内外の調査方形区で確認種数に僅かな差は見られるものの、概ね変化はなかった。 ●森林保全再生整備に係る鳥獣の誘引捕獲事業が平成 29 年、30 年度に実施され、2 年間で 244 頭ものシカ捕獲がなされ、周辺の生息密度も減少していると考えられる。 ●植生保護柵が車道から近く、アプローチがしやすいため、モニタリングに適している。
向坂山	オオヤマレンゲ	●平成 25 年度と平成 29 年度の調査結果を比較したところ、植生保護柵内外の調査方形区で確認種数に変化は見られず、植生保護柵内ではスズタケが繁茂し、保護対象種を被圧していた。 ●森林保全再生整備に係る鳥獣の誘引捕獲事業が平成 26 年～30 年度に実施され、向坂山周辺で 84 頭、向坂山周辺を含む地域で 136 頭もの捕獲がある他、周辺地域では、町による有害捕獲も行われており、生息密度が減少している可能性が高い。

② 方法

図 2-4-3-1 に示すように植生保護柵の 3 分の 1 程度を開放し、開放した場所で 1 ～ 3 m 四方の調査方形区を新規に設定する。

方形区内では実生植物や高茎多年生草本、スズタケ、萌芽枝等に注目し、シカやノウサギ、カモシカ等の草食動物による採食状況や植物種数の変化を調査する。

また、自動撮影カメラを 1 箇所につき 2 台設置し、開放部分へのシカの侵入を記録する。自動撮影カメラは静止画撮影とし、1 回の撮影で 3 枚撮影、インターバルは 0 秒とする。調査時期は秋季の 1 ～ 2 ヶ月程度とし、自動撮影カメラの点検時に、開放部の植生の採食状況等を確認する。

なお、事前に、植生保護柵周辺のシカの採食状況やシカの生息状況を把握した上で、柵を開放することを検討する。

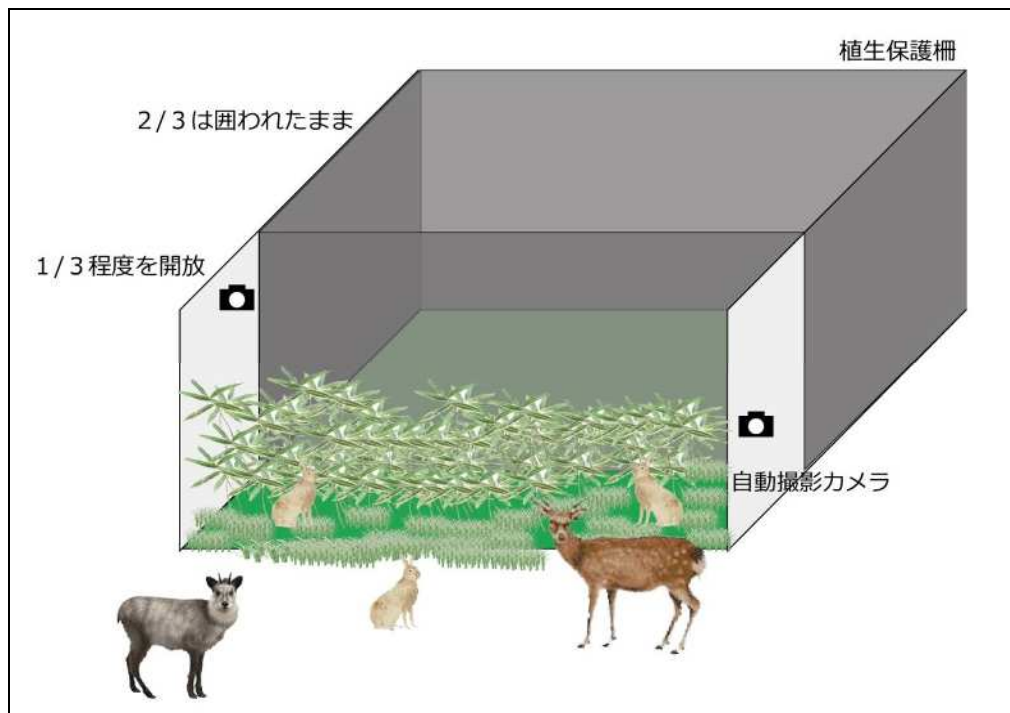


図 2-4-3-1 植生保護柵一部開放イメージ

③ 時期

植生保護柵の開放は、秋季以降に実施する。なお、事前調査は以下のとおり実施した。

- 向坂山：令和元年 9 月 20 日
- 大森岳 2092：令和元年 9 月 26 日

(3) 結果

① 向坂山

事前調査の結果、図 2-4-3-2 に示すように平成 23 年林野庁九州森林管理局事業で設置された既存の植生保護柵の外側に、新たに植生保護柵が設置され、2 重の柵となっていた。

既存の植生保護柵内部（図 2-4-3-2 の①のエリア）については、保護対象種であるオオヤマレンゲが、低木から高木まで順調に生育しているのが確認された。また、シカの嗜好植物であるスズタケの他、アオハダやコハウチワカエデ等が確認された。

新規に設置された植生保護柵内部（図 2-4-3-2 の②のエリア）でもオオヤマレンゲの幼木が確認された他、シカの嗜好植物としてミズナラやスズタケの他、アオハダやミズメの実生が確認された。

これらの植生保護柵の内部である①や②のエリアには、シカが侵入した形跡はなく、下層植生は回復へ向かっていた。

一方、植生保護柵外（図 2-4-3-2 の③のエリア）については、オオヤマレンゲは全く確認されなかった。嗜好植物のスズタケはわずかに確認されたものの、高さ約 10cm 程度まで矮小化していた他、高木の実生は確認されず下層植生は貧弱であった。また、新しいシカの糞や足跡などが多数確認され、植生保護柵の外側はシカが継続して高密度で生息している状況であった。

これらの調査結果を踏まえ、植生保護柵を現時点で開放した場合、回復しつつある植生がシカによって採食されることが想定された。また、検討委員及び発注者側と協議した結果、今年度における向坂山の植生保護柵の開放は、見送ることとした。

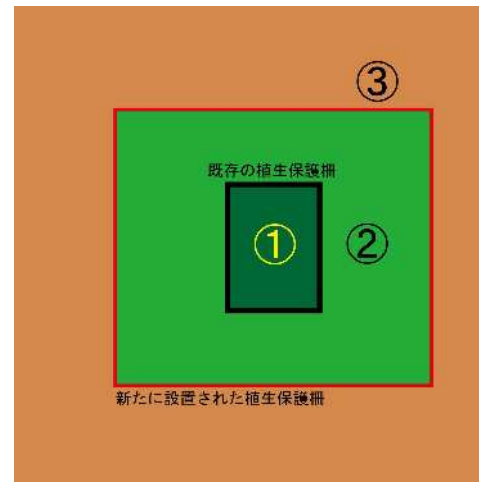


図 2-4-3-2 向坂山の植生保護柵概況



図 2-4-3-3 新たに設置された保護柵出入口（登山道となっている）

	
植生保護柵内の状況(図 2-4-3-2①のエリア)	植生保護柵内の状況(図 2-4-3-2①のエリア)
	
新規保護柵内の状況(図 2-4-3-2②のエリア)	新規保護柵内の状況(図 2-4-3-2②のエリア)
	
新規保護柵外の状況(図 2-4-3-2③のエリア)	新規保護柵外で確認されたシカの糞 (図 2-4-3-2③のエリア)

図 2-4-3-4 向坂山の保護柵の状況

② 大森岳 2092

事前調査の結果、図 2-4-3-5 に示すように、倒木によって植生保護柵は大破しており、既にシカが植生保護柵の内外を自由に出入りできる状況であった。また、植生保護柵内外で植生調査を行ったところ、植生柵内にもシカの忌避植物が目立ち、シカの食痕も確認された。植被率も植生保護柵内外で大差ないことから、シカの食害を受けていることが示唆された。

これらの調査結果を踏まえ、検討委員及び発注者側と協議した結果、今年度における大森岳 2092 の植生保護柵の開放は、見送ることとした。



図 2-4-3-5 大森岳 2092 の保護柵の状況（赤円内：倒木による破損箇所）

2-5 広域移動規制柵の検証

平成 22 年度に宮崎自動車道の天神トンネル上に設置されたシカの広域移動規制柵について、現在の効果を検証するため、現地調査を実施した。

調査項目は、シカの生息密度調査（糞粒調査）、植生被害レベル調査、植生調査、及び自動撮影カメラ調査とした。

2-5-1 植生及び植生被害レベルの状況

(1) 目的

広域移動規制柵の北側と、シカの移動が規制されていると想定される南側で、植生及び植生被害レベルの状況を把握した。また、過去に実施した箇所及び同じ内容で調査を実施し、その結果を比較した。

(2) 方法

① 調査地点

過年度調査と同様の広域移動規制柵の北側 4 地点、南側 4 地点の計 8 地点である。調査地点を図 2-5-1-1 に示す。



図 2-5-1-1 植生及び植生被害レベルの調査地点

② 調査時期及び回数

調査は、表 2-5-1-1 に示すように植生被害レベル調査及び植生調査は過年度との比較及び検証を行うため、現地調査は過年度と同様の時期である 11 月上旬に 1 回実施した。

表 2-5-1-1 植生及び植生被害レベルの調査期間

調査 年度	調査期間	
	植生	植生被害レベル
H23	-	2011 年 10 月 21 日～2012 年 2 月 9 日
H24	2012 年 11 月 29 日～2012 年 12 月 6 日	2012 年 11 月 29 日～2012 年 12 月 6 日
H25	2013 年 12 月 5 日～2013 年 12 月 10 日	2013 年 12 月 5 日～2013 年 12 月 10 日
H29	2017 年 11 月 2 日～2017 年 11 月 3 日	2017 年 11 月 2 日～2017 年 11 月 3 日
H31(R1)	2019 年 11 月 5 日～2019 年 11 月 6 日	2019 年 11 月 5 日～2019 年 11 月 6 日

③ 調査方法

植生被害レベルについては、平成 29 年度に設定した各地点 20m×20m の調査区画において、図 2-2-1-1 及び図 2-2-1-2 に示す Ver. 3 及び Ver. 3 改訂案の 2 種類のシカ被害レベル判定のための簡易版チェックシートを用いて、シカによる植生被害レベルの判定を行った。また、シカの痕跡についても併せて記録した。なお、被害レベル区分とその概要については、表 2-2-1-2 に示すとおりである。

植生の状況については、平成 29 年度に設定した各地点 20m×20m の調査区画内において植被率^{※1}を算出し、ブラウン-ブランケ法(植物社会学的手法)で調査を実施した。各階層^{※2}において、各生育種の被度^{※3}と群度^{※4}を記録した。

※1 植被率：地表が全体として植物でどれだけおおわれているかの度合いを示す。

※2 階層：植生を構成する植物の生育状況の高さによって区分される層。高木層、亜高木層、低木層、草本層など。

※3 被度：群落内における構成種それぞれの被覆割合の指標。次の 6 段階で区分する。

被度 5：コドラート面積の 3/4 以上を占める。

被度 4：コドラート面積の 1/2～3/4 以上を占める。

被度 3：コドラート面積の 1/4～1/2 以上を占める。

被度 2：個体数が極めて多いか、少なくとも被度が 1/10～1/4 以上を占める。

被度 1：個体数は多いが被度が 1/20 以下、被度が 1/10 以下で個体数が少ない。

被度＋：個体数も少なく、被度も少ない。

※4 群度：群落内における個々の植物種それぞれの分布様式の指標。次の 5 段階で区分する。

群度 5：調査区内にカーペット状に一面に生育。

群度 4：大きなまだら状またはカーペット状のあちこちに穴があいているような状態。

群度 3：小群のまだら状。

群度 2：小群をなしている。

群度 1：単独で生えている。

④ 解析方法

各解析方法については、以下に示すとおりである。また、過年度の調査結果を含め、広域移動規制柵の効果の検証を行い、今後の被害対策を提案する。

◆植生被害レベル調査：被害レベル 0 から 4 までの 5 段階に区分された調査結果を、過年度の調査結果と比較し、被害レベルに変化が生じているか確認した。

◆植生調査：森林の内部構造の概要と健全性の評価についてとりまとめた。

(3) 植生調査及び植生被害レベル調査結果

① Ao1 広域移動規制柵北側

Ao1 は、標高 344m に位置する傾斜 34° のツブラジイ群落である。林内環境を写真 2-5-1-1 に示す。

高木層は植被率 50%でツブラジイ等が構成し、亜高木層は植被率 60%でアカガシ等が構成する。低木層は植被率 50%でイスノキが優占する。林内の見通しはよく、シカの嗜好性植物であるアオキの生育は確認されなかった。草本層の構成種数は 34 種と多いものの、植被率 5%と貧弱で、シカの不嗜好性植物であるヒメバライチゴやナガバヤブマオが優占し、林床は裸地に近い状況であった。

なお、シカの被害は確認されなかったものの、高木層構成種のツブラジイの枯損が目立った。枯損の要因としては、カシノナガキクイムシによる病虫害と考えられる。森林の内部構造の概要とその階層それぞれの評価を、表 2-5-1-2 に示す。



写真 2-5-1-1 Ao1 林内環境

表 2-5-1-2 Ao1 地点における森林の内部構造の概要と評価

Ao1	階層	林内の状況	健全性の評価		
森林の内部構造	高木層	植被率50%でツブラジイ(最大胸高直径41.7cm、樹高23m)が優占。 この他にイイギリとヤブニッケイが生育。 カシノナガキクイムシによる病虫害の可能性のあるツブラジイの枯損木が5本確認され、倒伏木も複数本確認。	×		
	亜高木層	植被率60%でアカガシが優占。 この他にヤブニッケイやイチイガシなど計6種が生育。	○		
	低木層	植被率50%でイスノキが優占。 この他にヒサカキ、サカキ、バリバリノキなど計12種が生育。 シカの嗜好植物であるアオキの生育は確認されない。	×		
	草本層	植被率5%でヒメバライチゴが優占。 この他にナガバヤブマオ、イズセンリョウ、コチヂミザサなど計34種が生育。 構成種数は多いが、ほとんどの種の被度は1%以下で、下層植生は非常に貧弱。	×		
	表土の状況	表土流亡なし。	○		
	シカの痕跡	剥皮被害や食害などの痕跡なし。			
調査地周辺の状況		小径木のイスノキやヒサカキが茂り林内の見通しが悪いところもあるが、全体的には2m以下の林内の見通しはよい。高木のツブラジイの枯損により随所にギャップが生じているが、ギャップ下における植生の回復はほとんど見られない。			
○：健全 ×：異質		植生被害レベル(Ver. 3)	3	植生被害レベル(Ver. 3改訂案)	3

② Ao2 広域移動規制柵北側

Ao2 は、標高 325m に位置する傾斜 32° のスギ植林である。林内環境を写真 2-5-1-2 に示す。

高木層は植被率 80%でスギ等が構成し、亜高木層は植被率 10%でハナガガシ等が構成する。低木層は植被率 50%と植被率が高いが、シカの不嗜好性植物であるカンザブロウノキが優占する。小径木が繁茂し林内の見通しは悪いが、アオキの生育は確認されなかった。草本層の構成種数は 15 種と平成 29 年度より半減しており、植被率 5%と貧弱で、林床は裸地に近い状況であった。

なお、シカの被害は確認されなかった。森林の内部構造の概要とその階層それぞれの評価を、表 2-5-1-3 に示す。



写真 2-5-1-2 Ao2 林内環境

表 2-5-1-3 Ao2 地点における森林の内部構造の概要と評価

Ao2	階層	林内の状況	健全性の評価		
森林の内部構造	高木層	植被率80%でスギ(最大胸高直径33.2cm、樹高24m)が優占。 この他にツブラジ、ハナガガシ、タブノキが生育。	○		
	亜高木層	植被率10%でハナガガシが優占。 この他にイチイガシ、ヤマビワ、ツブラジイが生育。	○		
	低木層	植被率50%で、シカの不嗜好植物であるカンザブロウノキが優占。 この他にヤブツバキ、ツブラジイ、ハナガガシ、サカキなど計12種が生育。 シカの嗜好植物であるアオキの生育は確認されない。	×		
	草本層	植被率5%で、シカの不嗜好植物であるミヤマトベラが優占。 この他にハナミョウガ、コバノカナワラビ、カンザブロウノキなど計15種が生育。 ほとんどの種の被度は1%以下で下層植生は非常に貧弱。	×		
	表土の状況	表土流亡なし。	○		
	シカの痕跡	剥皮被害や食害などの痕跡なし。			
調査地周辺の状況		高木層のスギが茂っているため林床植生は貧弱。カンザブロウノキやツブラジイなど小径木が茂り林内の見通しは悪いが、シカの不嗜好植物への偏りが見られる。			
○：健全 ×：異質		植生被害レベル(Ver. 3)	3	植生被害レベル(Ver. 3改訂案)	3

③ Ao3 広域移動規制柵北側

Ao3 は、標高 410m に位置する傾斜 27° のヒノキ植林である。林内環境を写真 2-5-1-3 に示す。

高木層は植被率 95%でヒノキが構成し、亜高木層を欠く。低木層は植被率 40%で、アカガシが優占する。シイ・カシ類の小径木が多く確認されるが林内の見通しは良く、シカの嗜好性植物であるアオキの生育は確認されなかった。草本層の構成種数は 14 種、植被率 10%と貧弱な状況であった。シカの不嗜好性植物であるシロダモ、イヌガシが目立った。

高木のヒノキにシカの剥皮被害が確認されたが、被害時期は古いものであった(写真 2-5-1-4)。

森林の内部構造の概要とその階層それぞれの評価を、表 2-5-1-4 に示す。



写真 2-5-1-3 Ao3 林内環境



写真 2-5-1-4
シカの剥皮被害 (ヒノキ)

表 2-5-1-4 Ao3 地点における森林の内部構造の概要と評価

Ao3	階層	林内の状況	健全性の評価
森林の内部構造	高木層	植被率95%でヒノキ(最大胸高直径21.2cm、樹高20m)が優占。	○
	亜高木層	亜高木層を欠く。	—
	低木層	植被率40%でアカガシが優占。 この他にバリバリノキ、イチイガシ、ウラジロガシ、マテバシイなど計12種が生育。 シカの嗜好植物であるアオキの生育は確認されない。	×
	草本層	植被率10%で、シカの不嗜好植物であるイヌガシが優占。 この他にシロダモ、バリバリノキ、シキミなど計14種が生育しているが、下層植生は非常に貧弱。	×
	表土の状況	表土流亡なし。	○
	シカの痕跡	高木層のヒノキへの古い被害確認。	
調査地周辺の状況		小径木のイヌガシとシロダモが目立つが、林内の見通しはよい。	
○：健全 ×：異質		植生被害レベル(Ver. 3)	3
		植生被害レベル(Ver. 3改訂案)	3

④ Ao4 広域移動規制柵南側

Ao4 は、標高 403m に位置する傾斜 15° のアカガシ群落である。林内環境を写真 2-5-1-5 に示す。

高木層は植被率 70% でアカガシ等が構成し、亜高木層は植被率 40% でホソバタブ等が構成する。低木層は植被率 50% で、ホソバタブが優占し、シカの嗜好性植物であるアオキも同等の植被率で生育している。低木層構成種は 15 種と他地点と大差ないが、低木が繁茂しているため林内の見通しは悪かった。草本層の構成種数は 31 種と多く、アオキに加え、高木層構成種のタブノキやアオハダなどの稚樹が確認された。しかし、林床付近の照度が低いためか植被率 3% と貧弱で、林床は裸地に近い状況であった。特記事項として、環境省で絶滅危惧Ⅱ類に選定されているヤクシマアカシユスランが 12 株確認された(写真 2-5-1-6)。

なお、シカの被害は確認されなかった。森林の内部構造の概要とその階層それぞれの評価を表 2-5-1-5 に示す。



写真 2-5-1-5 Ao4 林内環境



写真 2-5-1-6
ヤクシマアカシユスラン

表 2-5-1-5 Ao4 地点における森林の内部構造の概要と評価

Ao4	階層	林内の状況	健全性の評価
森林の内部構造	高木層	植被率70%でアカガシ(胸高直径55.4cm、樹高23m)が優占。この他にミズキ、イチイガシ、スダジイなど計8種が生育。	○
	亜高木層	植被率40%でホソバタブが優占。他にウラジロガシ、スダジイ、アラカシなど計8種が生育。	○
	低木層	植被率50%でホソバタブが優占。この他にアオキ、バリバリノキ、スダジイなど計15種が生育し、植生は比較的豊か。	○
	草本層	植被率3%でシカの嗜好植物であるアオキが優占するが、常緑樹林で林内が暗いためか林床は裸地に近い。この他、タブノキ、バリバリノキ、アオハダなどの高木層構成種の稚樹など計31種が生育し、種数は比較的多い。また、希少種のヤクシマアカシユスラン(環境省VU)を確認。	○
	表土の状況	表土流亡なし。	○
	シカの痕跡	剥皮被害や食害などの痕跡なし。	
調査地周辺の状況		ホソバタブやアオキなど多様な種が生育し、林内の見通しは悪い。林内は暗く、草本層の種数は多いが植被率は低い。	
○：健全 ×：異質		植生被害レベル(Ver. 3)	0
		植生被害レベル(Ver. 3改訂案)	0

⑤ Ao5 広域移動規制柵南側

Ao5 は、標高 482m に位置する傾斜 15° のスギ植林である。林内環境を写真 2-5-1-7 に示す。

高木層は植被率 70%でスギ等が構成し、亜高木層は植被率 10%でバリバリノキが構成する。低木層は植被率 40%で、アオキが優占する。他にシカの嗜好性植物であるバリバリノキやシロダモ等が目立つが、アオキの優占度の方が高かった。構成種は 15 種で、低木は密生しておらず、林内の見通しはよかった。草本層は植被率 70%と高く、ツクシイワヘゴが優占しており林床を覆っていた。構成種数は 24 種と多く、バリバリノキ、ハナミョウガの他シロヤマシダなどのシダ類が多く確認され、植生は豊かであった。

また、低木のイヌエンジュにシカの剥皮被害(角研ぎ跡)が確認されたが、被害時期はやや古いものであった(写真 2-5-1-8)。森林の内部構造の概要とその階層それぞれの評価を表 2-5-1-6 に示す。



写真 2-5-1-7 Ao5 林内環境



写真 2-5-1-8
シカの剥皮被害 (イヌエンジュ)

表 2-5-1-6 Ao5 地点における森林の内部構造の概要と評価

Ao5	階層	林内の状況	健全性の評価		
森林の内部構造	高木層	植被率70%でスギ(最大胸高直径58.4cm、樹高25m)が優占。他にイイギリが生育。	○		
	亜高木層	植被率10%でバリバリノキが優占。	○		
	低木層	植被率40%でシカの嗜好植物であるアオキが優占。他にバリバリノキ、シロダモ、ネズミモチ、ホソバタブなど計15種が生育。低木層植被率が過年度より大幅に減少。	×		
	草本層	植被率70%でツクシイワヘゴが優占し、本種が林床を被覆。他にハナミョウガ、フユイチゴ、バリバリノキ、シロヤマシダ、ゼンマイなど計24種が生育し、種数も比較的多い。過年度確認された草本層のアオキを、今回は未確認。	○		
	表土の状況	表土流亡なし。	○		
	シカの痕跡	低木層のイヌエンジュに古いシカ被害確認。			
調査地周辺の状況		低木のアオキが優占しているものの、低木は密生はしておらず、林内の見通しはよい。ニワトコに古い角研ぎあと確認。			
○：健全 ×：異質		植生被害レベル(Ver. 3)	1	植生被害レベル(Ver. 3改訂案)	1

⑥ Ao6 広域移動規制柵南側

Ao6 は、標高 335m に位置する傾斜 8° のヒノキ植林である。林内環境を写真 2-5-1-9 に示す。

高木層は植被率 90%でヒノキ等が構成し、亜高木層は植被率 10%でシロダモとトキワガキが構成する。低木層は植被率 80%で、アオキが優占する。他にヒサカキや高木層を構成するアラカシなど 17 種が確認された。草本層は植被率 5%と貧弱で、ヤブコウジが優占する。林床付近の照度が低いいためか構成種数も 15 種とやや少ないものの、アオキの生育が確認され植被率もヤブコウジに次いで高かった。

なお、シカの被害は確認されなかった。森林の内部構造の概要とその階層それぞれの評価を表 2-5-1-7 に示す。



写真 2-5-1-9 Ao6 林内環境

表 2-5-1-7 Ao6 地点における森林の内部構造の概要と評価

Ao6	階層	林内の状況	健全性の評価		
森林の内部構造	高木層	植被率90%でヒノキ(胸高直径21.9cm、樹高16m)が優占。 この他にコバンモチが生育。	○		
	亜高木層	植被率10%で優占種を欠く。トキワガキとシロダモが生育。	○		
	低木層	植被率80%で、シカの嗜好植物であるアオキが優占。 次いでヒサカキが優占し、この他にアラカシ、イヌビワ、スダジイなど計17種が生育。	○		
	草本層	植被率5%でヤブコウジが優占。 次いでアオキが優占し、この他にアオハダ、ハナイカダ、タブノキなどが生育。 高木層と低木層が繁茂し林床が暗いためか、植被率は低い。 また、希少種のヤクシマアカシユスラン(環境省VU)を2株確認。	○		
	表土の状況	表土流亡なし。	○		
	シカの痕跡	剥皮被害や食害などの痕跡なし。			
調査地周辺の状況		低木のアオキが繁茂し、林内の見通しは悪い。林内は暗く、草本層の種数は多いが植被率は低い。			
○：健全 ×：異質		植生被害レベル(Ver. 3)	0	植生被害レベル(Ver. 3改訂案)	0

⑦ Ao7 広域移動規制柵北側

Ao7 は、標高 390m に位置する傾斜 35° のスギ植林である。林内環境を写真 2-5-1-10 に示す。

高木層は植被率 80%でスギが構成し、亜高木層を欠く。低木層は植被率 90%で、アオキが優占する。低木のホソバタブやアオキが繁茂しているため林内の見通しは悪く、構成種数は 21 種と多様な種が確認された。草本層の構成種数は 22 種と多いものの植被率は 5%と貧弱で、サツマイナモリが優占する。林床付近の照度が低いためか木本種の生育はほとんどないが、アオキは比較的多く確認された。

しかし、低木のイヌビワ(写真 2-5-1-11)とホソバタブにシカの剥皮被害が確認され、被害時期は新しいものであった。また、コドラート外でも低木のホソバイヌビワに剥皮被害が、アオキの新芽に食害が確認された(写真 2-5-1-12)。森林の内部構造の概要とその階層それぞれの評価を表 2-5-1-8 に示す。



写真 2-5-1-10 Ao7 林内環境



写真 2-5-1-11
シカの剥皮被害
(イヌビワ)



写真 2-5-1-12
シカの食害 (アオキ)

表 2-5-1-8 Ao7 地点における森林の内部構造の概要と評価

Ao7	階層	林内の状況	健全性の評価		
森林の内部構造	高木層	植被率80%でスギ(胸高直径36.9cm、樹高23m)が優占。急傾斜地。	○		
	亜高木層	亜高木層を欠く。	—		
	低木層	植被率90%でシカの嗜好植物であるアオキが優占。次いでホソバタブが優占し、この他にイヌビワ、ヤブツバキ、タブノキなど計21種が生育。	○		
	草本層	植被率5%でサツマイナモリが優占。次いでコチヂミザサが優占し、この他にアオキ、ハナミョウガ、ヤマビワなどが生育。高木層構成種の稚樹は確認されず、コバノカナワラビ、ミヤマノコギリシダ、ベニシダ、カツモウイノデなどのシダ植物が散見される。計22種と比較的種数は多い。	○		
	表土の状況	表土流亡なし。	○		
	シカの痕跡	低木層のイヌビワとホソバタブに新しい樹皮剥ぎ確認。			
調査地周辺の状況		低木のホソバタブやアオキが繁茂し、林内の見通しは悪い。林内は暗く、草本層の種数は多いが植被率は低い。コドラート外でホソバイヌビワへの樹皮剥ぎ確認され、林道沿いに生育するアオキ複数個体の新芽への食害が確認された。			
○：健全 ×：異質		植生被害レベル(Ver. 3)	2	植生被害レベル(Ver. 3改訂案)	2

⑧ Ao8 広域移動規制柵南側

Ao8 は、標高 410m に位置する傾斜 33° のスギ植林である。林内環境を写真 2-5-1-13 に示す。

高木層は植被率 80%でスギが構成し、亜高木層を欠く。低木層は植被率 80%で、アオキが優占する。アオキが繁茂しているため林内の見通しは悪く、構成種数は 16 種であった。草本層は植被率 40%で、サツマイナモリが優占する。林床付近の照度が低いためか、アオキやイヌビワ以外に木本種の生育はほとんどないものの、構成種数は 24 種と多く確認された。

低木のイヌビワにシカの剥皮被害が確認され、被害時期は新しいものから古いものまで複数あった(写真 2-5-1-14)。森林の内部構造の概要とその階層それぞれの評価を表 2-5-1-9 に示す。



写真 2-5-1-13 Ao8 林内環境



写真 2-5-1-14
シカの剥皮被害（イヌビワ）

表 2-5-1-9 Ao8 地点における森林の内部構造の概要と評価

Ao8	階層	林内の状況			健全性の評価
森林の内部構造	高木層	植被率80%でスギ(胸高直径36.4cm、樹高25m)が優占。急傾斜地。			○
	亜高木層	亜高木層を欠く。			—
	低木層	植被率80%でアオキが優占。この他にイヌビワ、ネズミモチの他、高木層構成種のマテバシイ、ウラジロガシなど計16種が生育。			○
	草本層	植被率40%でサツマイナモリが優占。次いでコチヂミザサ、ハナミョウガ、フユイチゴ、ミゾシダ、ホウロクイチゴなど計24種が生育。種数も多く、下層植生は比較的豊かに繁茂。			○
	表土の状況	表土流亡なし。			○
	シカの痕跡	低木層のイヌビワへの樹皮剥ぎ（新・古）を確認。			
調査地周辺の状況		低木のアオキが繁茂し、林内の見通しは悪い。			
○：健全 ×：異質		植生被害レベル(Ver. 3)	1	植生被害レベル(Ver. 3改訂案)	1

(4) 考察

平成 23 年度から平成 25 年度、平成 29 年度、令和元年度までの被害レベルの経年変化を、表 2-5-1-10 に示す。また、シカの嗜好植物であるアオキの被度について、調査地点毎に平成 29 年度と令和元年度とを比較した結果を、図 2-5-1-1 に示す。さらに、低木層及び草本層の植被率について、調査地点毎に平成 29 年度と令和元年度とを比較した結果を、図 2-5-1-2 に示す。

表 2-5-1-10 青井岳地域の被害レベルの経年変化

1 地点当たりの コドラートの面積と数		1×1m×3 箇所			20m×20m×1 箇所			-
調査 地点	現況植生	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 29 年度	※ 推 移	令和 元 年 度	林内の状況
広域移動規制柵 北側	Ao1 ツブラジイ群落	2	3	3	3	→	3	林内の見通しはよい。草本層は不嗜好性植物が目立つ。種数が多いが、植被率は低い。階層構造は、高木層、低木層及び草本層の健全さを欠く。
	Ao2 スギ植林	2	2	2	3	→	3	低木層は不嗜好性植物が繁茂し、林内の見通しは悪い。低木層及び草本層ともに不嗜好性植物が目立つ。草本層は貧弱。階層構造は、低木層及び草本層の健全さを欠く。
	Ao3 ヒノキ植林	3	3	3	3	→	3	林内の見通しはよい。草本層は不嗜好性植物が多く、植被率は低い。階層構造は、低木層及び草本層の健全さを欠く。
	Ao7 スギ植林	0	0	0	0	↑	2	低木層及び草本層にアオキの生育確認。低木層はアオキが繁茂し、林内の見通しは悪い。草本層は植被率が低い種数が多い。階層構造は健全だが、低木層にシカの新しい剥皮被害が複数確認された。
広域移動規制柵 南側	Ao4 アカガシ群落	0	1	0	0	→	0	低木層及び草本層にアオキの生育確認。低木層はホソバタブやアオキなどの小径木が繁茂し、林内の見通しは悪い。草本層は植被率が低い種数も多く、階層構造は健全。
	Ao5 スギ植林	0	1	0	0	↑	1	低木層にアオキの生育確認。草本層ではアオキの生育未確認だが、これは生長し低木層へと含まれたためである。低木は密生しておらず、林内の見通しはよい。草本層はツクシイワヘゴが繁茂し植被率が高い。低木層の植被率が低下し、シカの古い剥皮被害が確認されたことから注意が必要。
	Ao6 ヒノキ植林	0	1	0	0	→	0	低木層及び草本層にアオキの生育確認。低木層はアオキが繁茂し、林内の見通しは悪い。草本層の植被率は低い、階層構造は健全。
	Ao8 スギ植林	0	0	0	0	↑	1	低木層及び草本層にアオキの生育確認。低木層はアオキが繁茂し、林内の見通しは悪い。草本層の植被率は高く、種数も多い。階層構造は健全だが、シカの新しい剥皮被害が確認されたことから注意が必要。

※推移（平成 29 年度と令和元年度の比較） ↑：上昇 →：同じ ↓：下降

■：注意 ■：要注意 ■：問題なし

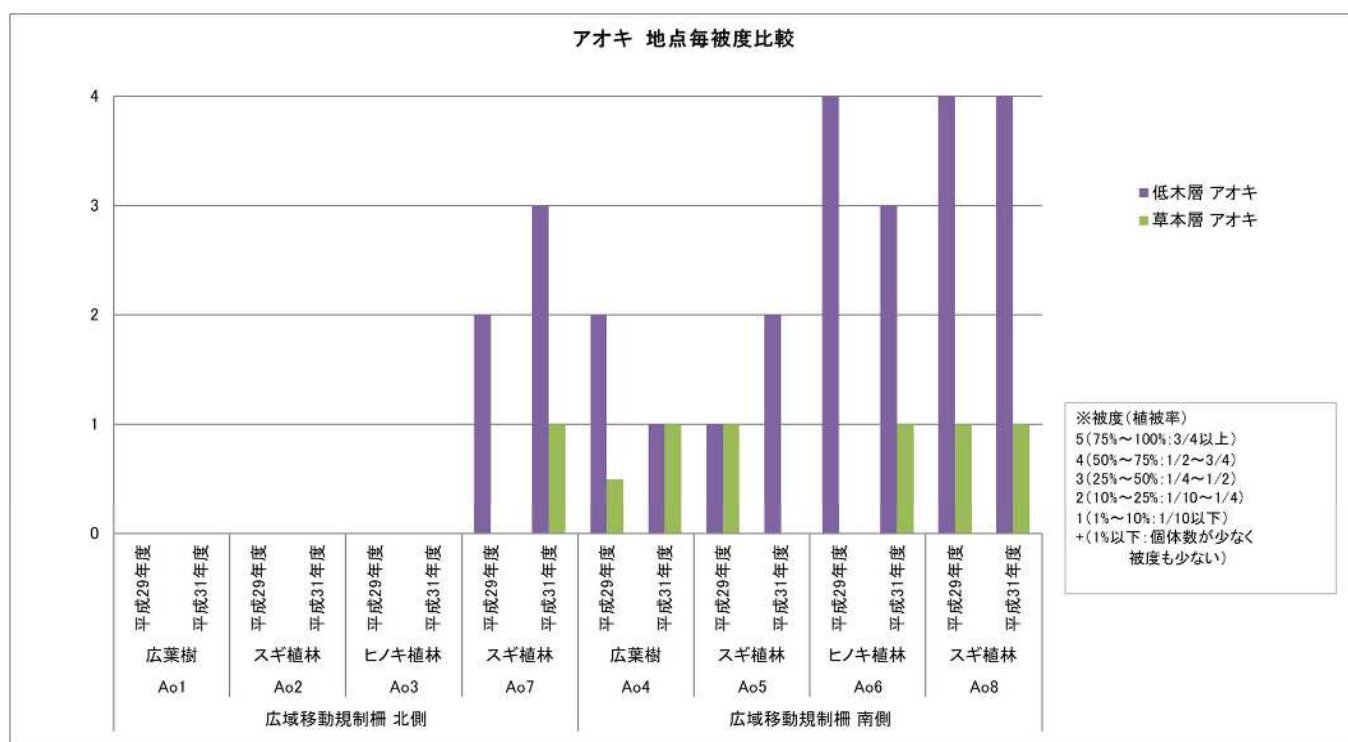


図 2-5-1-1 地点毎のアオキの被度比較

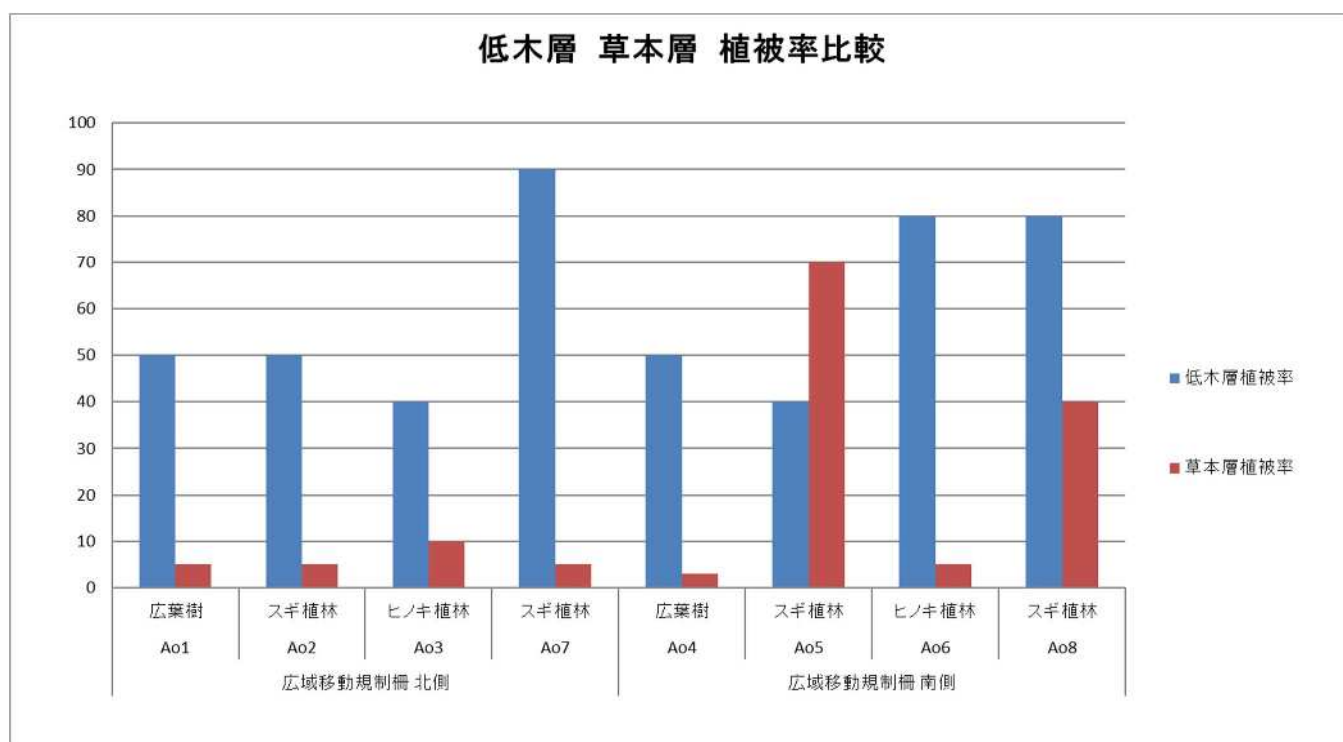


図 2-5-1-2 地点毎の低木層及び草本層植被率の比較

広域移動規制柵の北側と南側とで分けて考察を行った。

まず、北側の被害レベルは、青井岳に近い Ao1~Ao3 で被害レベル 3 と同様のレベルで推移し、広域移動規制柵に近い Ao7 では被害レベル 0 から 2 へと上昇した。Ao1 から Ao3 では、草本層の植被率は低く、下層植生は貧弱な状態であった。低木層及び草本層にはシカの不嗜好性植物が優占し、繁茂していた。この 3 地点ではシカの嗜好植物であ

るアオキは低木層及び草本層ともに確認されず、シカの食害を大きく受けたことが推察された。しかし、新たに確認された被害はないことから、シカの継続的な利用は減少しているものと推測された。一方、Ao7 で被害レベルが 0 から 2 へ上昇した要因としては、これまでは急傾斜地のためかシカの利用がほとんどなかったものの、歩きやすい林道を中心にシカの利用及び定着が始まったためと考えられる。しかし、継続的な利用頻度が低いか個体数が少ないためか、下層植生が衰退し階層構造が破壊されるまでには至っていないと考えられる。これを裏付けるように、低木層及び草本層にはアオキが確認され、優占度も高い状態であった。

一方、広域移動規制柵の南側は、過年度は全地点で被害レベルが 0 と判定されていたが、広域移動規制柵に近い Ao8 と広域移動規制柵からやや遠い(約 3km)Ao5 でも被害レベルが 0 から 1 へと上昇した。Ao8 では新しい被害が確認されたことから、近年、広域移動規制柵の北側より南側へ侵入した個体が、この周辺を利用し始めているものと思われる。一方、Ao5 での被害は古いものであったことから、広域移動規制柵設置以前より進入していた個体による被害と推察される。いずれも軽微な被害であり、草本層の植被率は高く種数も多いことから、階層構造の健全性を欠くに至っていない。ただし、当地点では低木層にアオキが生育しているものの植被率が減少していることから、森林の内部構造に変化が生じ始めている可能性も示唆される。2 地点ともにシカの進入初期段階であると推察され、今後被害が拡大しないか注意が必要である。

広域移動規制柵北側は、植生被害レベルが 2 ～ 3 で森林の階層構造が破壊あるいは内部構造に変化が生じ始めている段階である。一方で南側では全地点で、シカの嗜好植物であるアオキが繁茂し、階層構造は健全な状態であった。

以上のことから、広域移動規制柵は、シカの侵入防止と植生被害防止に大きな効果があるが、シカの進入が確認され新しい被害が確認された地点周辺では、シカの生息域及び被害拡大防止のための早期の対策が必要であることが確認された。

2-5-2 シカの生息密度

(1) 目的

柵の北側と南側で、シカの生息密度を把握した。また、過去に実施された同様の調査結果と比較を行った。

(2) 方法

① 調査地点

標準地域メッシュの第3次メッシュ（約1km×1km）単位で、調査地点を設定する。調査メッシュは、柵の北側に5メッシュ、南側に5メッシュの計10メッシュを設定する。調査メッシュを図2-5-2-1に示す。

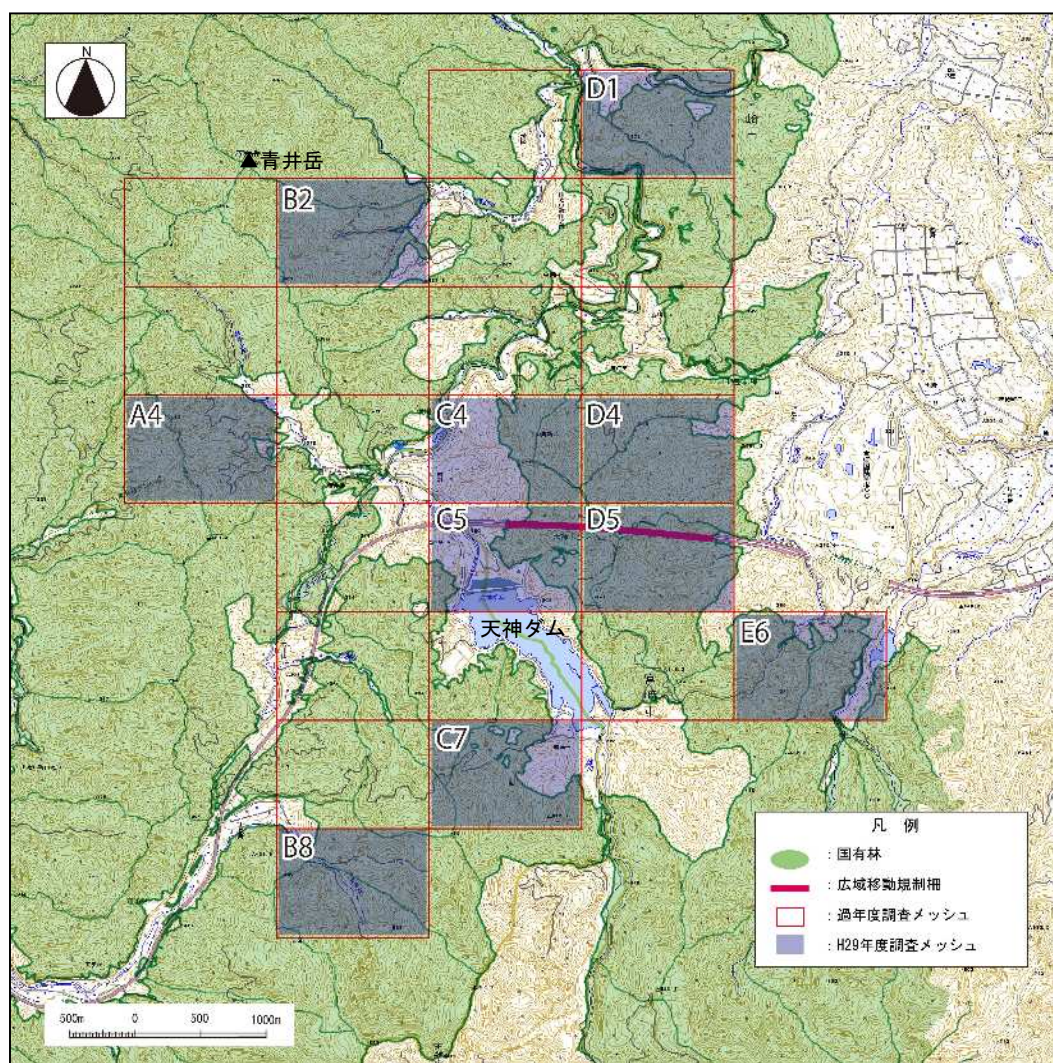


図 2-5-2-1 シカの生息密度調査メッシュ

② 調査時期及び回数

調査は、表 2-5-2-1 に示すように過年度データとの比較を考慮して、おおよそ同一時期である 10 月末～11 月上旬に 1 回実施した。

表 2-5-2-1 生息密度調査の実施期間

調査年度	調査期間
H24	2012 年 11 月 8 日 ～ 2012 年 11 月 14 日
H25	2013 年 11 月 5 日 ～ 2013 年 11 月 16 日 (秋季調査※)
H29	2017 年 12 月 4 日 ～ 2017 年 12 月 7 日
H31 (R1)	2019 年 10 月 28 日 ～ 2019 年 11 月 6 日

※H25 年度は 1 月に冬季調査も実施している。

③ 調査方法

「2-1-1 シカの生息密度」の項の調査方法と同様、ベルトトランセクトを設定して糞粒法による調査を実施した。さらに、FUNRYU プログラム (FUNRYU Pa ver. 2) にて、シカの生息密度を算出した後、生息密度分布図を作成した。なお、ここでの作図の空間補間には、平成 24、25、29 年度と同様の方法であるクリギング法を用いた。

(3) 結果

青井岳地域のシカの生息密度を表 2-5-2-2 及び図 2-5-2-2 に示す。また、平成 24、25、29、31 年度の生息密度分布を図 2-5-2-3(1)、(2)に示す。

平成 31 年度において柵の北側に位置する 5 メッシュの内、柵から比較的離れている A4 と D1 の 2 メッシュと、柵と隣接する C4 の 1 メッシュでシカの生息が確認された。この内、シカの生息が確認された地点での推定生息密度は A4 で 2.70 頭/km²、D1 で 2.12 頭/km²、C4 で 0.95 頭/km²といずれの地点も低密度であった。一方、青井岳に近い B2 と柵に隣接する D4 では 0.00 頭/km²で生息は確認されなかった。

柵の南側では、5 メッシュのうち 2 メッシュでシカの生息が確認され、柵に隣接する C5 で 0.16 頭/km²、D5 で 0.15 頭/km²と推定され個体数は低密度であった。一方、柵から離れた B8、C7、E6 の 3 メッシュでは 0.00 頭/km²で、生息は確認されなかった。

過年度は平成 24、25、29 年度に調査を実施している。直近の平成 29 年度の調査結果と比較すると、平成 29 年度は生息密度が高かった青井岳の南に位置する A4 では約 10.04 頭/km²から 2.7 頭/km²に、青井岳の南東に位置する B2 では約 12 頭/km²から 0.00 頭/km²にまで大幅に推定生息密度が低下した。一方、柵に隣接する C4 のみ生息密度がやや増加した。

柵の南側では、平成 29 年度に生息密度が増加した C7 で、一転して 0.00 頭/km²と生息は確認されなかった。また、柵に隣接した C5 で約 8 頭/km²から 1 頭/km²未満まで生息密度が大きく減少した。

図 2-5-2-2 及び図 2-5-2-3(1) (2)からも読み取れるように、A3 及び A4 から西には継続してシカが生息し、密度が高い状態が続いている。一方、それより東は生息密度が低いものの断続的にシカが生息していることが確認された。

表 2-5-2-2 シカの生息密度

調査 メッシュ 番号	広域移動 規制柵の 南北	H31年度						H29年度	密度の増 減 (H31-H29)
		調査 年月日	平均 標高 (m)	調査 枠数	糞粒 総数	糞粒 密度 (粒/m ²)	生息 密度 (頭/km ²)	生息 密度 (頭/km ²)	
A4	北	2019.11.4	363	110	17	0.15	2.70	10.04	-7.34
B2	北	2019.10.28	348	110	0	0.00	0.00	11.48	-11.48
C4	北	2019.11.6	370	110	6	0.05	0.95	0.16	+0.79
D1	北	2019.11.5	241	110	12	0.11	2.12	3.23	-1.11
D4	北	2019.11.5	336	110	0	0.00	0.00	0.16	-0.16
B8	南	2019.11.4	444	110	0	0.00	0.00	0.00	0.00
C5	南	2019.11.6	337	110	1	0.01	0.16	8.01	-7.85
C7	南	2019.10.28	389	110	0	0.00	0.00	2.17	-2.17
D5	南	2019.11.6	411	110	1	0.01	0.15	0.15	0.00
E6	南	2019.11.5	328	110	0	0.00	0.00	0.00	0.00
						平均	0.61	3.54	-3.09

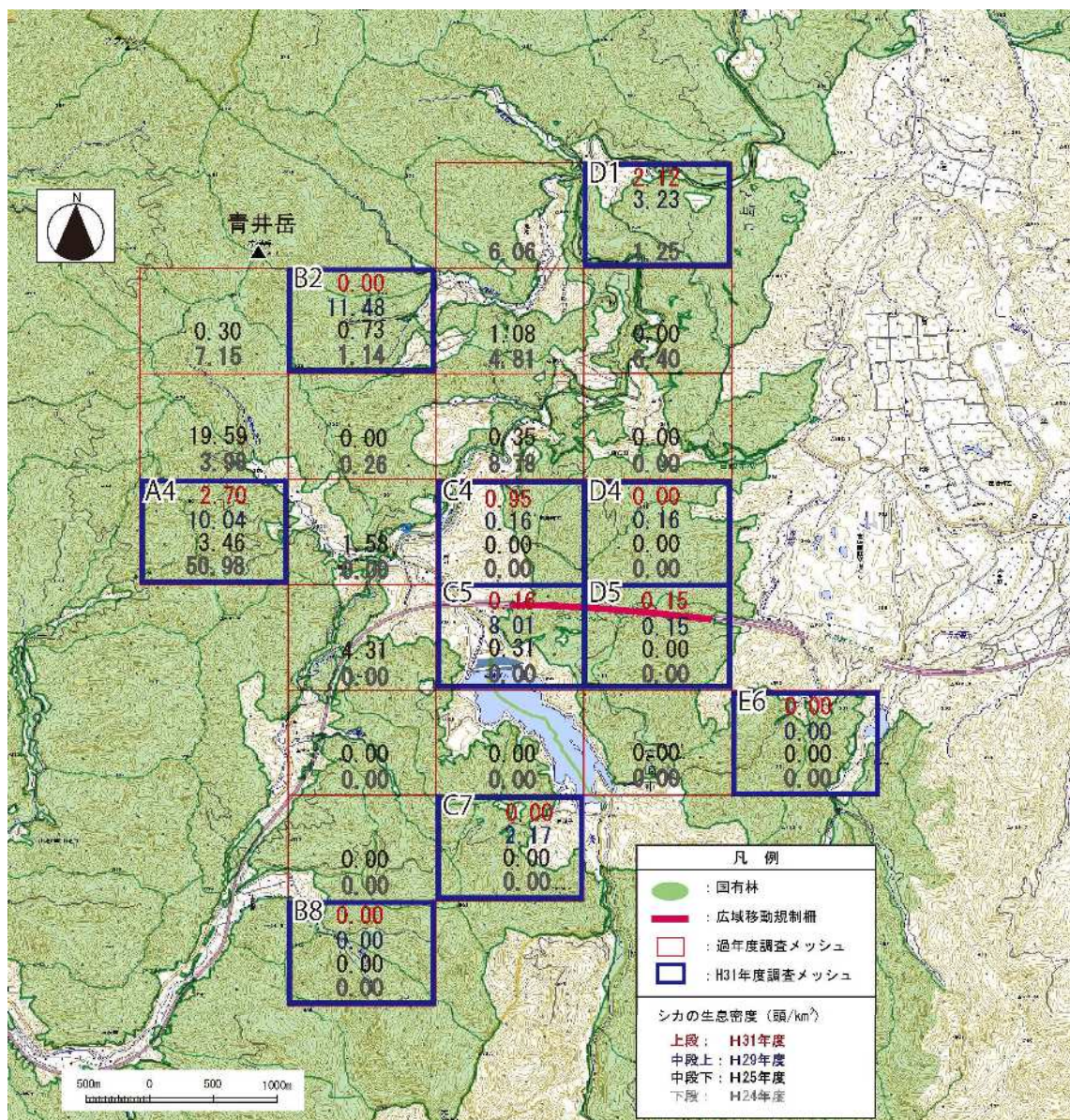


図 2-5-2-2 青井岳地域におけるシカの生息密度 (平成 24、25、29、31 年度)

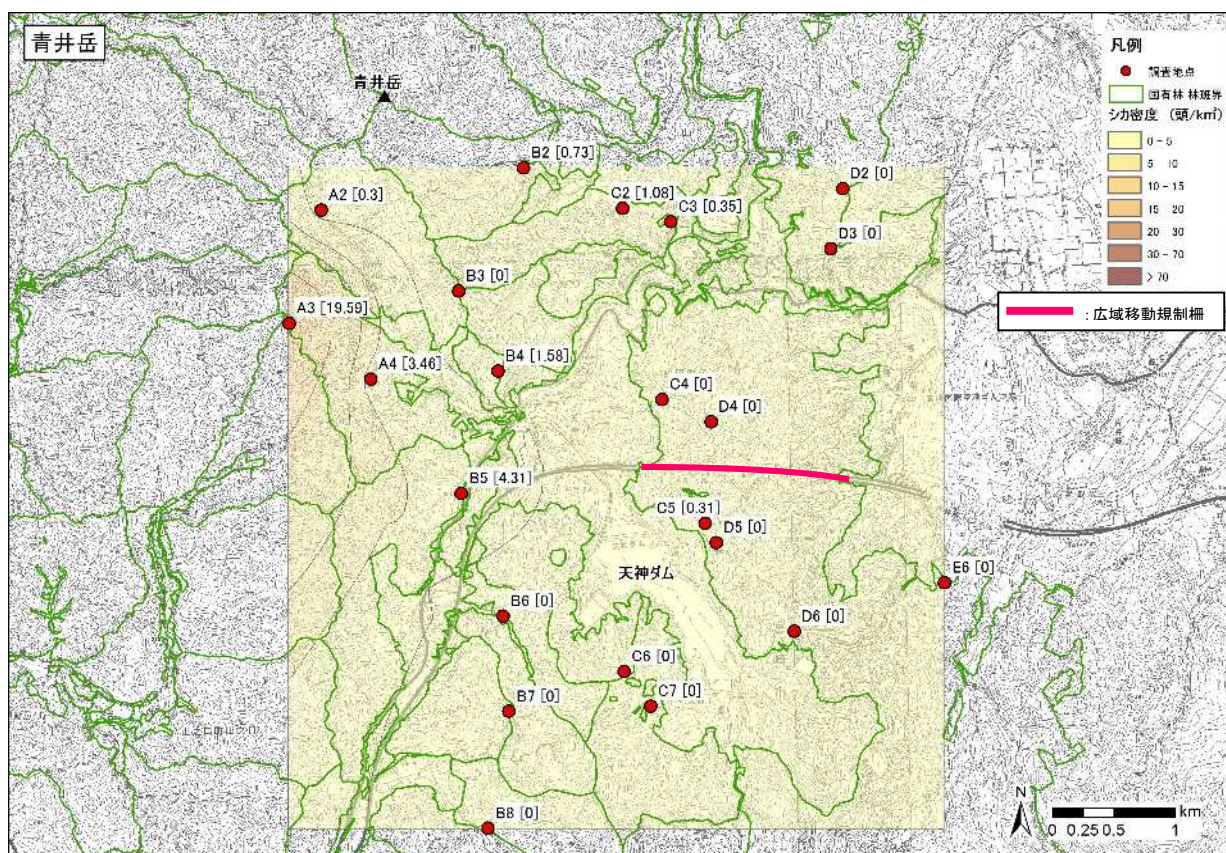
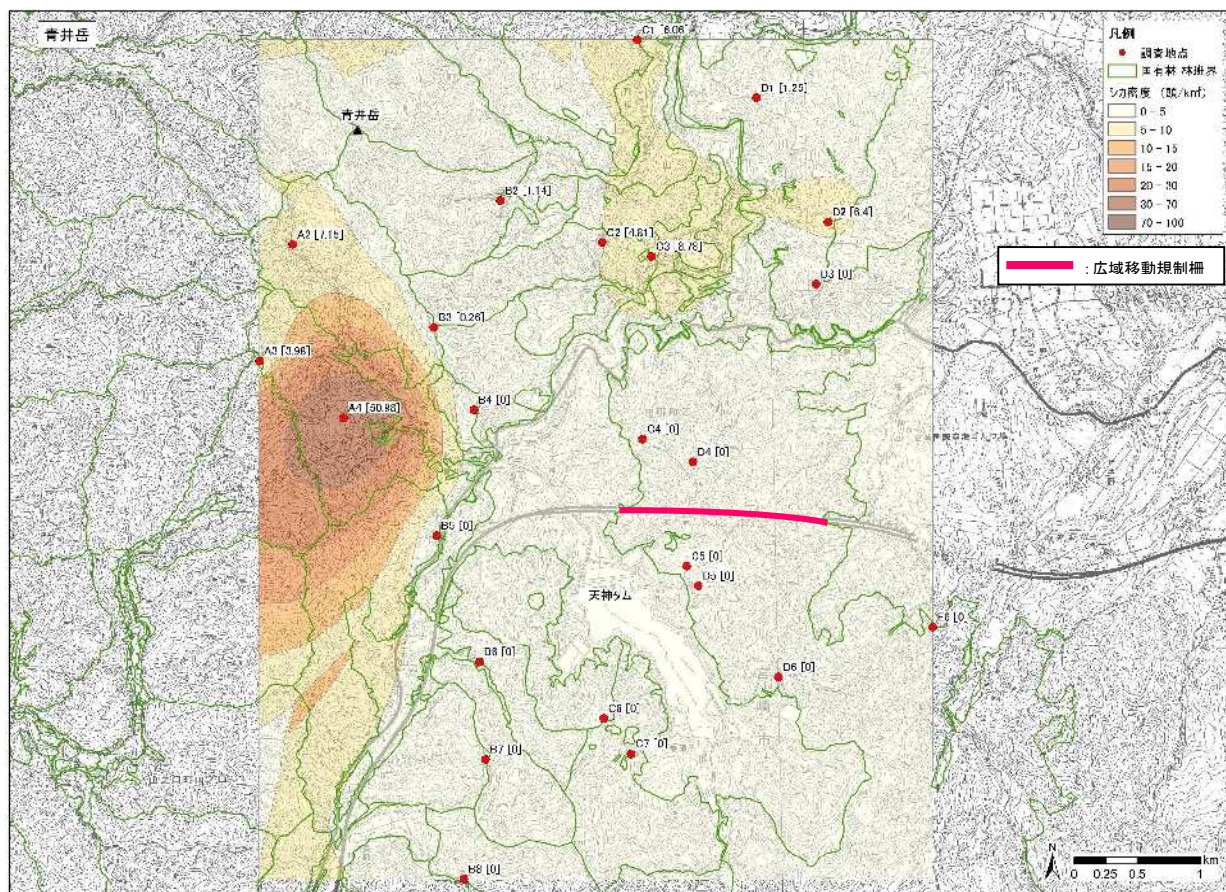


図 2-5-2-3(1) 青井岳地域における生息密度分布
(上：平成 24 年度、下：平成 25 年度)

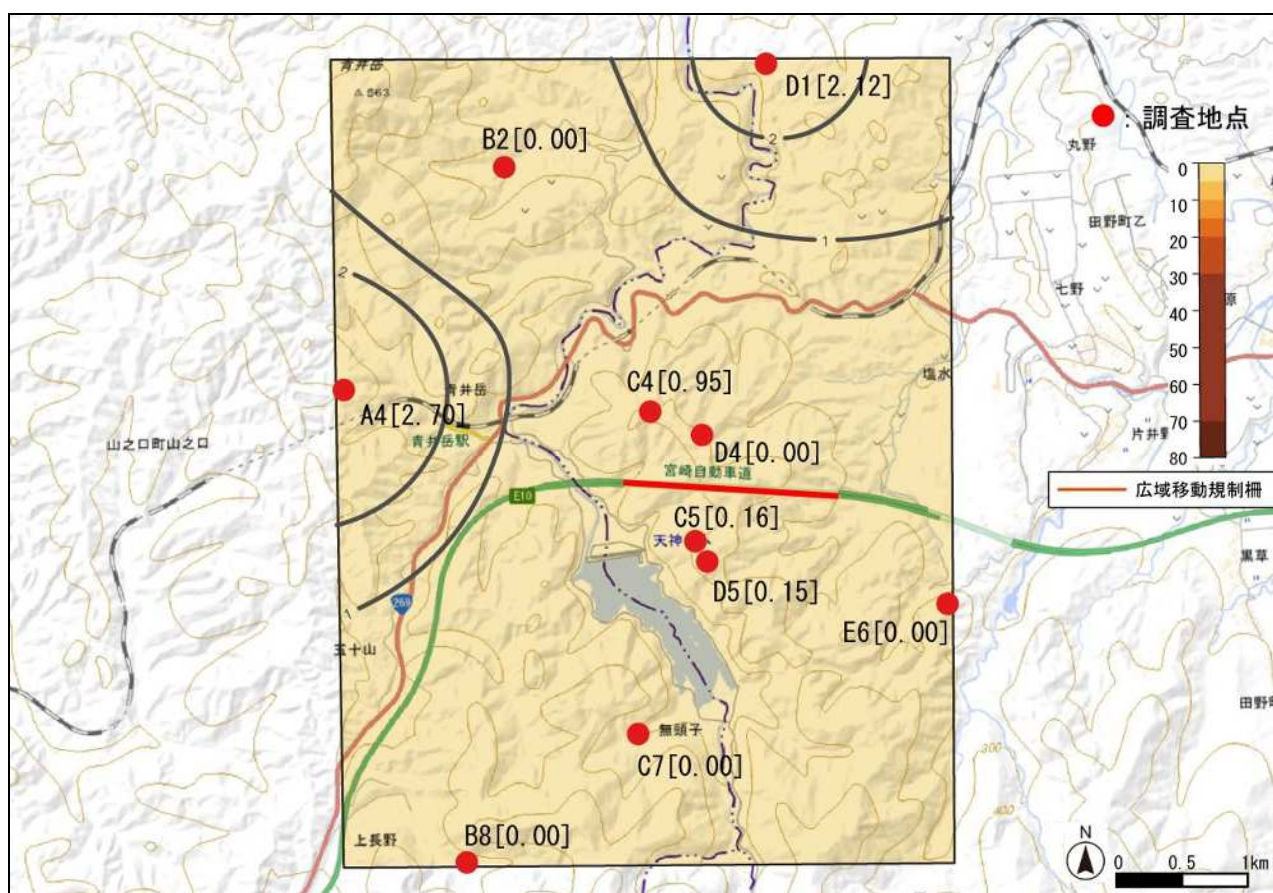
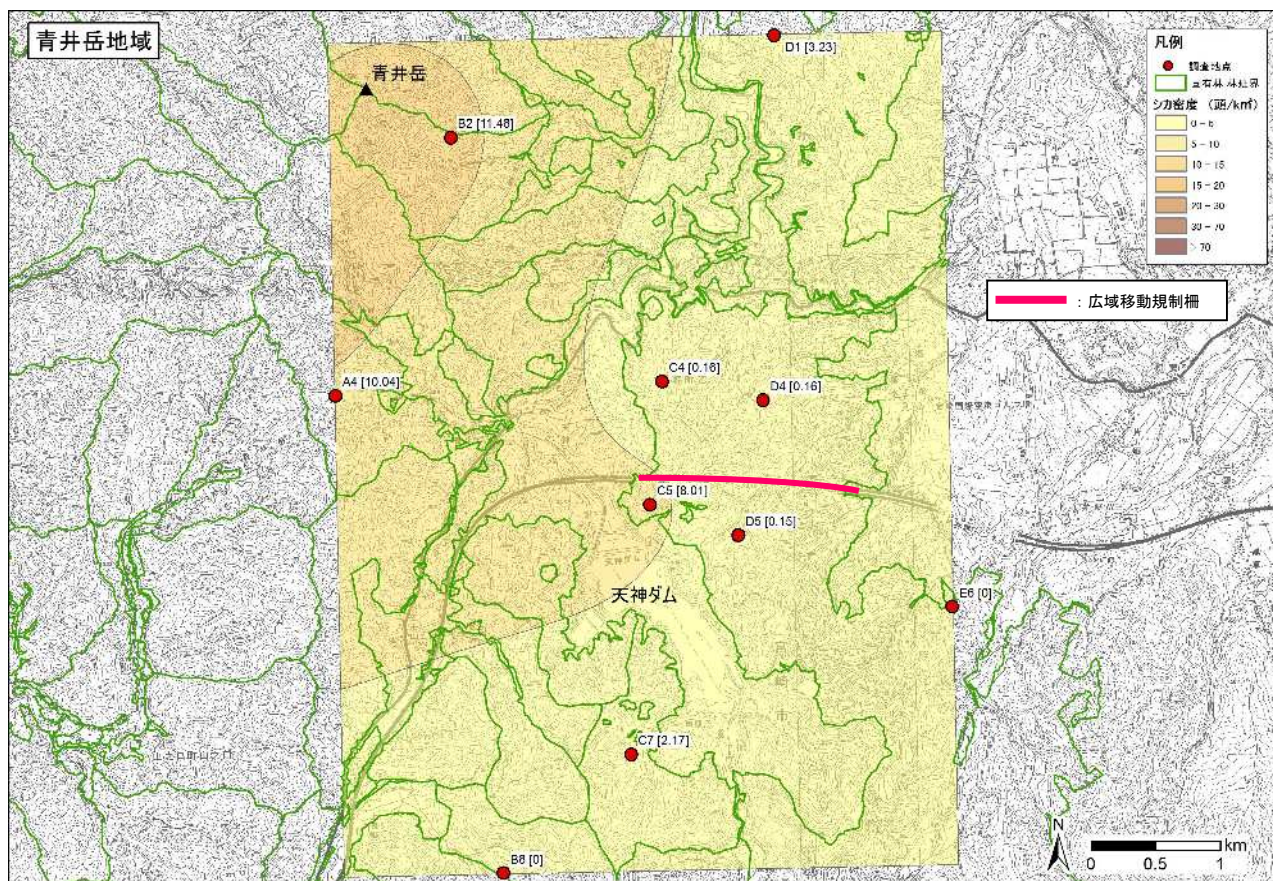


図 2-5-2-3(2) 青井岳地域における生息密度分布
(上：平成 29 年度、下：平成 31 年度)

植生被害レベルの調査地点と生息密度調査メッシュの位置関係を図 2-5-2-4 に、植生被害レベルとシカの生息密度との関係を表 2-5-2-3 に示す。平成 29 年度に比べ植生被害レベルが 3 のまま推移している Ao1 と Ao2 では、シカの生息密度は 0.00 頭/km²となった。また、0 から 2 へ移行した調査地点 Ao7 が位置する C 4 では、シカの推定生息密度が 0.16 頭/km²から 0.95 頭/km²と高くなった。広域移動規制柵の北側は、シカの生息密度は低下していたが、植生被害レベルは高い数値を示していた。広域移動規制柵の南側では植生被害レベルが低く、シカの生息密度も低い数値であった。

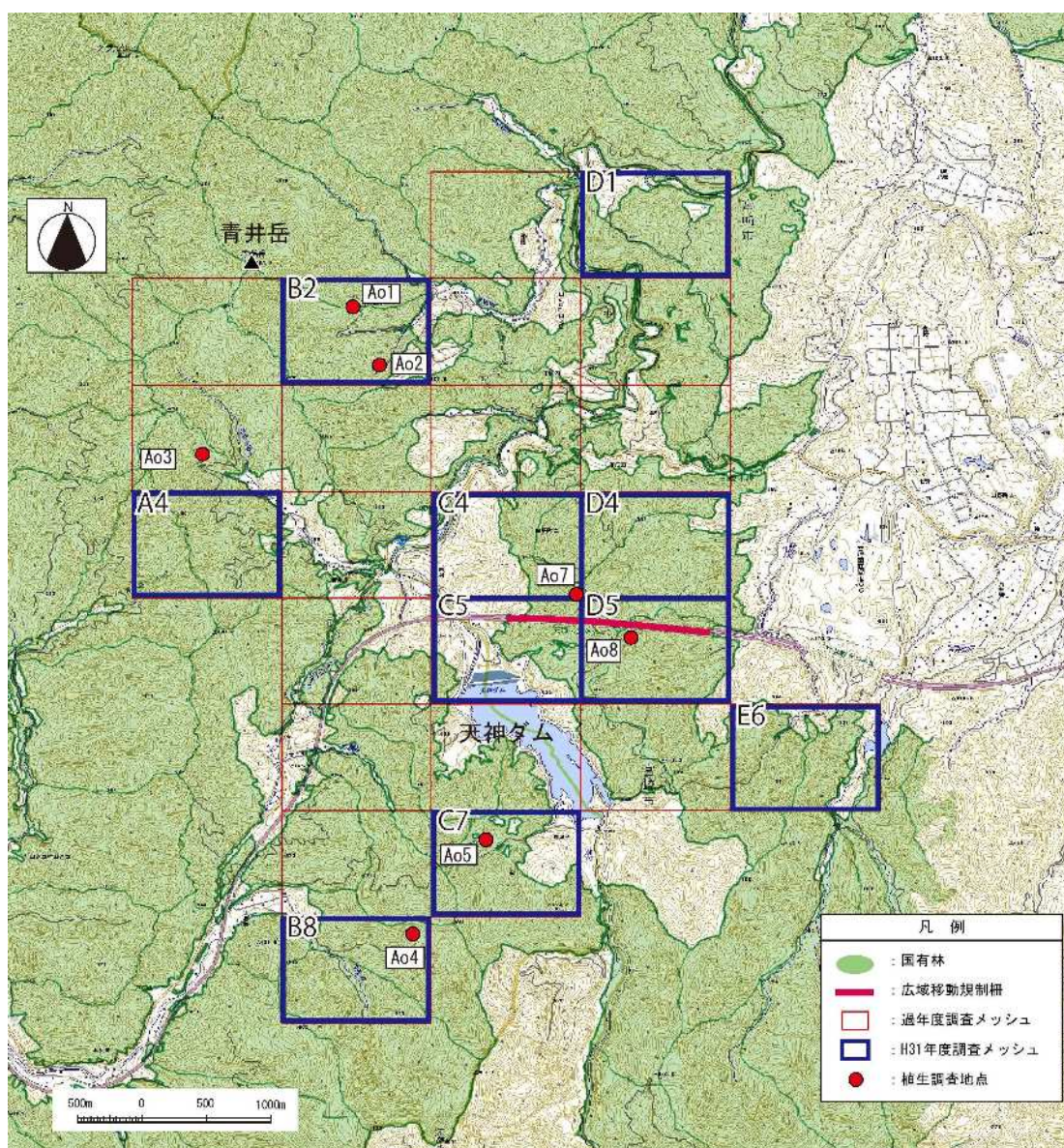


図 2-5-2-4 植生被害レベル調査地点と生息密度調査メッシュの位置

表 2-5-2-3 植生被害レベルとシカの生息密度（平成 31 年度）

南北	植生被害レベル調査			生息密度調査	
	調査地点	現況植生	植生被害レベル	メッシュ	推定生息密度 (頭/km ²)
北側	Ao1	ツブラジイ林	3	B2	0.0
	Ao2	スギ林	3		
	Ao3	ヒノキ林	3	-	-※
	Ao7	スギ林	2	C4	0.95
南側	Ao4	アカガシ林	0	B8	0.00
	Ao5	スギ林	1	C7	0.00
	Ao6	ヒノキ林	0	-	-
	Ao8	スギ林	1	D5	0.15

※Ao3 の調査地点が位置するシカの生息密度調査メッシュはないが、南に隣接するメッシュの生息密度は 2.7 頭/km²。

調査対象地域周辺における宮崎県鳥獣保護区等位置図に示される 5 kmメッシュの位置を図 2-5-2-5 に、また宮崎県自然保護課に聞き取りを実施して把握した、各 5 kmメッシュのシカ捕獲頭数を図 2-5-2-6 に示す。

青井岳を含むメッシュの青井岳①では、シカ捕獲頭数が平成 25 年の 90 頭以降減少傾向であったが、平成 29 年に増加に転じた。平成 30 年度は再び減少した。

広域移動規制柵を含む青井岳②では、平成 28 年度に最も多く 152 頭であったが、翌年は 2 割以下に減少し、平成 30 年度 64 頭であった。広域移動規制柵の東側に位置する青井岳③では、毎年、10 頭未満で推移していたが、平成 30 年度は 19 頭と最も多い捕獲頭数であった。

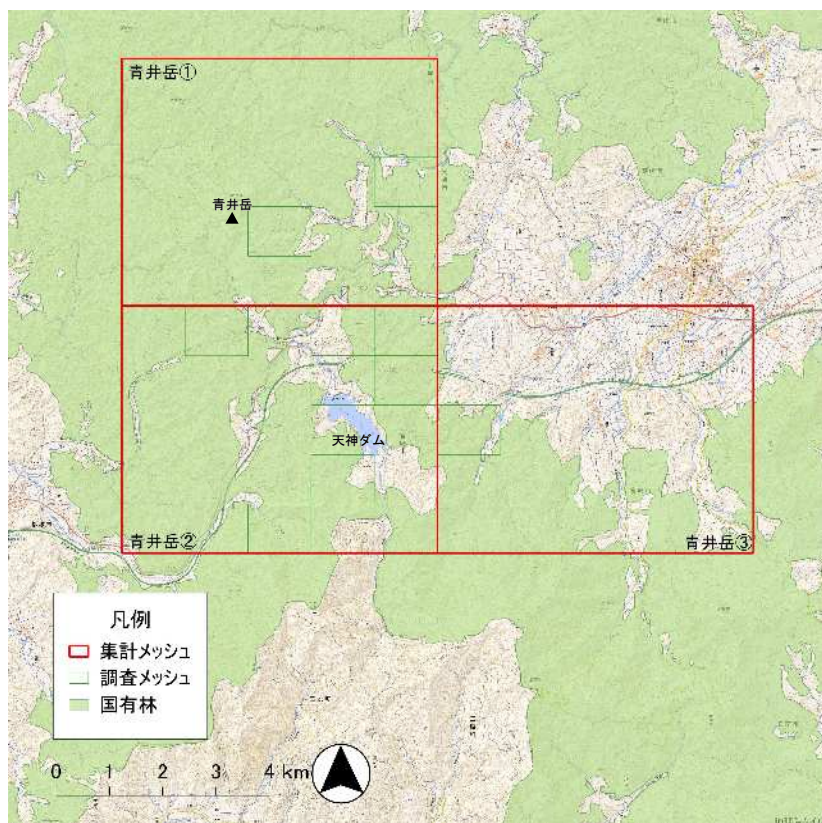


図 2-5-2-5 青井岳地域周辺の 5 kmメッシュの位置

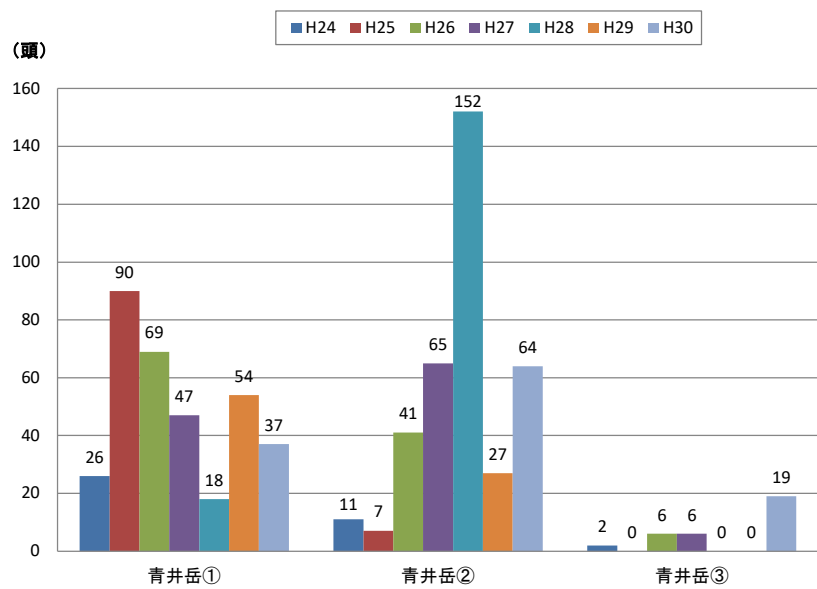


図 2-5-2-6 各メッシュにおけるシカ捕獲頭数の推移

2-5-3 広域移動規制柵周辺のシカの利用状況

(1) 目的

自動撮影カメラにより柵周辺においてシカの利用状況を把握するとともに、過去に九州森林管理局 森林技術・支援センターが実施した調査結果と比較を行った。

(2) 方法

① 調査地点

広域移動規制柵沿い及びその周辺において、シカの生息や侵入の可能性の高い地点に設置して実施した。自動撮影カメラ設置地点を図 2-5-3-1 に、設置状況を写真 2-5-3-1～2-5-3-10 に示す。

なお、これら 10 地点のうち No. 1～No. 6 の 6 地点については、過年度と同じ地点に自動撮影カメラを設置した。



図 2-5-3-1 自動撮影カメラ設置地点



写真 2-5-3-1 No. 1 設置地点



写真 2-5-3-2 No. 2 設置地点



写真 2-5-3-3 No. 3 設置地点



写真 2-5-3-4 No. 4 設置地点



写真 2-5-3-5 No. 5 設置地点



写真 2-5-3-6 No. 6 設置地点



写真 2-5-3-7 No. 7 設置地点



写真 2-5-3-8 No. 8 設置地点



写真 2-5-3-9 No. 9 設置地点



写真 2-5-3-10 No. 10 設置地点

② 調査時期

調査は、季節毎の生息状況を見るため、夏季から冬季にかけての8月から12月までの5ヶ月間とした。表 2-5-3-1 に、本年度及び過年度の自動撮影カメラ設置期間を示す。

表 2-5-3-1 自動撮影カメラ設置期間

調査年度	カメラ設置期間
H22～24	2011 年 1 月 28 日 ～ 2013 年 1 月 9 日 (712 日間)
H29	2017 年 9 月 14 日 ～ 2018 年 1 月 31 日 (139 日間)
H31(R1)	2019 年 8 月 29 日 ～ 2020 年 1 月 15 日 (138 日間)

③ 調査方法

各地点に写真 2-5-3-11 に示す自動撮影カメラ 1 台を設置して2週間に1回程度の頻度で巡視を実施し、電池の交換、データの回収、設置状況の確認を行った。なお、カメラの向きは、過年度と同じ方向とし、同じアングルでの比較ができるようにした(図 2-5-3-1 参照)。自動撮影カメラの仕様は、ノーマル画質にて15秒間のビデオ録画を行い、撮影間のインターバルは30分とした。



写真 2-5-3-11 自動撮影カメラ (Lt1-Acorn 6310)

④ 解析方法

シカの撮影頻度等を取りまとめるとともに、過年度のデータと比較し、シカの撮影頻度に変化が生じているかを確認した。特に広域移動規制柵の南側におけるシカの撮影頻度の増減について着目した。

(3) 結果

自動撮影カメラを設置した計 138 日間に、柵の北側で延べ 66 個体、南側で延べ 27 個体の計 93 個体のシカが撮影された。なお、シカが撮影された時期は、2019 年 8 月 31 日～2020 年 1 月 15 日であった。

シカは 10 地点全てで撮影され、最多延べ撮影個体数は地点 No. 4 の 20 個体であった。また、柵の南側で延べ 27 個体撮影され、最多延べ撮影個体数は地点 No. 9 の 8 個体であった。(表 2-5-3-2)。

延べ撮影個体数の割合は、雌成獣が 7 %、雄成獣が 80%、幼獣が 2 %、不明が 11%であった。

表 2-5-3-2 地点別の延べ撮影個体数

柵の 北側/南側		地点										計
		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10	
北側	H29	7	2	0	22	2	4	—	—	—	—	37
	H31 (R1)	3	1	19	20	1	14	2	6	0	0	66 (58)
南側	H29	2	0	0	0	0	0	—	—	—	—	2
	H31 (R1)	5	2	2	0	1	0	2	0	8	7	27 (10)

() 合計欄の数字は、No. 1～No. 6 のみの撮影個体数

表 2-5-3-3 自動撮影カメラ調査結果 過年度との比較

項目	H22～H24	H29	H31 (R1)
撮影期間(日)	712	139	138
延べ撮影個体数(個体)	3	39	93
撮影頻度 (個体数/(日×台数))	0.004	0.047	0.67
撮影地点	No. 1, 2	No. 1, 2, 3, 4, 5, 6	No. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
シカが撮影された地点 (柵の北/南)	北側	北側、南側	北側、南側

表 2-5-3-3 に示す通り、平成 22～24 年度に森林技術・支援センターが実施した調査と比較すると、平成 29 年度は撮影頻度が約 12 倍に、今年度は 167.5 倍に増加した。また、No. 4、No. 6、No. 8 を除く 7 地点で柵の南側にいるシカが撮影され、平成 29 年度に引き続き、柵の南側にシカが生息していることが確認された(写真 2-5-3-12)。

撮影画像を解析すると、シカが柵沿いに移動する様子や(写真 2-5-3-13)、林内を歩き回り木本種の匂いを嗅ぐ様子、群れで行動する様子などが確認された。



写真 2-5-3-12 柵の南側を柵沿いに移動するシカ（地点 No. 1）



写真 2-5-3-13 柵南側でのシカの行動（一例）

平成 29 年度は自動撮影カメラを 6 地点に設置している。そこで、同地点数での比較を行った。表 2-5-3-4 に同地点での撮影個体数について広域移動規制柵の北側と南側に分けて比較した。その結果、本年度では、平成 29 年度と比較し、北側では 1.6 倍、南側では 5 倍に増加した。また、撮影頻度を、表 2-5-3-5 に示した。この結果、平成 29 年度から本年度については撮影頻度が 1.7 倍に増加した

表 2-5-3-4 撮影個体数の比較（地点 1～6）

柵の北側/南側	H29	H31 (R1)
北側	37	58
南側	2	10
合計	39	68

表 2-5-3-5 自動撮影カメラ調査結果 平成 29 年度との比較

項目	H29	H31 (R1)
撮影期間(日)	139	138
延べ撮影個体数(個体)	39	68
撮影頻度 (個体数/ (日×6 台))	0.047	0.082

なお、地点 No. 2 と No. 7 では、柵に倒れ込んだ倒木が確認された（写真 2-5-3-14～16）。しかし、柵上部の破損にとどまっているためか、破損部からのシカの出入りは確認されなかった。一方、No. 8 地点において柵下部に隙間が生じていた。その隙間をイノシシが南北へ移動している様子が頻繁に撮影されたが、シカがその隙間を利用して南側へ侵入している様子は確認されなかった。



写真 2-5-3-14 柵に倒れ込む倒木（地点 No. 2）



写真 2-5-3-15 柵に倒れ込む倒木（地点 No. 7）



写真 2-5-3-16 南から北側へ柵破損部を通り抜けるイノシシ（地点 No. 8）

(4) まとめ

① 広域移動規制柵の効果

広域移動規制柵の北側に位置する青井岳周辺における林床植生は貧弱で、シカの嗜好植物はほとんど確認されず、植生被害も被害レベルが3で高い状態が継続している。しかし、青井岳南東の地点では、平成29年度におけるシカの生息密度は約12頭/㎢と推定されたのに対し、今年度は0頭/㎢と推定され大幅に減少していた。また、青井岳から3kmほど離れた地点における生息密度は2～3頭/㎢と推定され、生息密度は他の地点より高いものの、減少傾向にあった。

広域移動規制柵のすぐ北側の推定生息密度は1頭/㎢未満で、シカの生息密度は低い状態で推移しており、植生は豊かでシカの嗜好植物であるアオキやイヌビワも繁茂している。しかし、生息密度はやや増加傾向にあり、比較的新しい食害や角こすり跡なども確認され、植生被害も被害レベル0から1または2へと高くなった。広域移動規制柵のすぐ北側は急傾斜地が多く、また、狩猟圧により柵周辺は低密度状態が保たれていると考えられる。ただし、柵周辺における自動撮影カメラ調査において、延べ撮影個体数は平成22～24年度の31倍、平成29年度の約2.4倍にまで増加していた。

一方、広域移動規制柵の南側に位置する地点の推定生息密度はいずれも1頭/㎢未満であった。平成29年度は天神ダム南側で約8頭/㎢と推定されており今年度は減少に転じたが、被害レベルは0から1へと上昇した地点が見られた。また、今年度新たに自動撮影カメラを設置した柵南側の2地点において、雌雄のシカが撮影されたことから、密度は低いもののシカは南側にすでに侵入し、定着しているものと考えられる。更に、植生被害の上昇も見られることから、シカの被害が表面化してきていると推察される。ただし、柵の南側における植生は豊かなことに加え、シカの嗜好植物であるアオキやイヌビワが繁茂し、種多様性も見られることから、森林被害は軽微であると推察される。

以上のとおり、広域移動規制柵北側ではシカが柵沿いに移動する様子が確認されたことから、広域移動規制柵はシカの移動を規制していると評価できる。しかし、推定生息密度が0頭/㎢の地点でも被害が確認されており、被害レベルも上昇していることから、青井岳周辺のシカは嗜好植物が多く生育している広域移動規制柵周辺へと南下していると考えられ、広域移動規制柵周辺でのシカの利用頻度が高まっていることが懸念される。

② 今後の課題

シカの侵入予想ルートを図 2-5-3-2 に示す。

シカが南側へ侵入したルートとして、天神ダムの北側及び北東側に位置する宮崎自動車道の高架橋下をシカが通って分布を拡大している可能性が高い。したがって、シカの分布拡大を抑制するために、柵周辺での重点的な調査が望まれる。平成 25 年度まで調査を行っていた柵西側の地点における生息密度を調査することが望ましい。

一方、広域移動規制柵には既に破損している箇所がある。自動撮影カメラの結果、破損箇所からの侵入は今のところ確認されていない。しかし、今後、破損箇所の穴が大きくなった場合や、破損箇所が増えた場合、これらの破損箇所を通過することは否めない。今後、定期的な柵の維持管理が必要である。

なお、広域移動規制柵の末端であるトンネル坑口周辺では、有刺鉄線による柵が設置されている。この柵については、一部破損し足跡が確認されている。また、東側にある片井野トンネルには規制柵が無く、尾根上は自由に移動できる状況である。これらの破損箇所や尾根上等を利用し、シカは移動しているものと考えられる。そのため、これら破損箇所の修繕及び移動可能と推測される箇所を対象とした自動撮影カメラによる調査の実施が望ましいと考えられる。

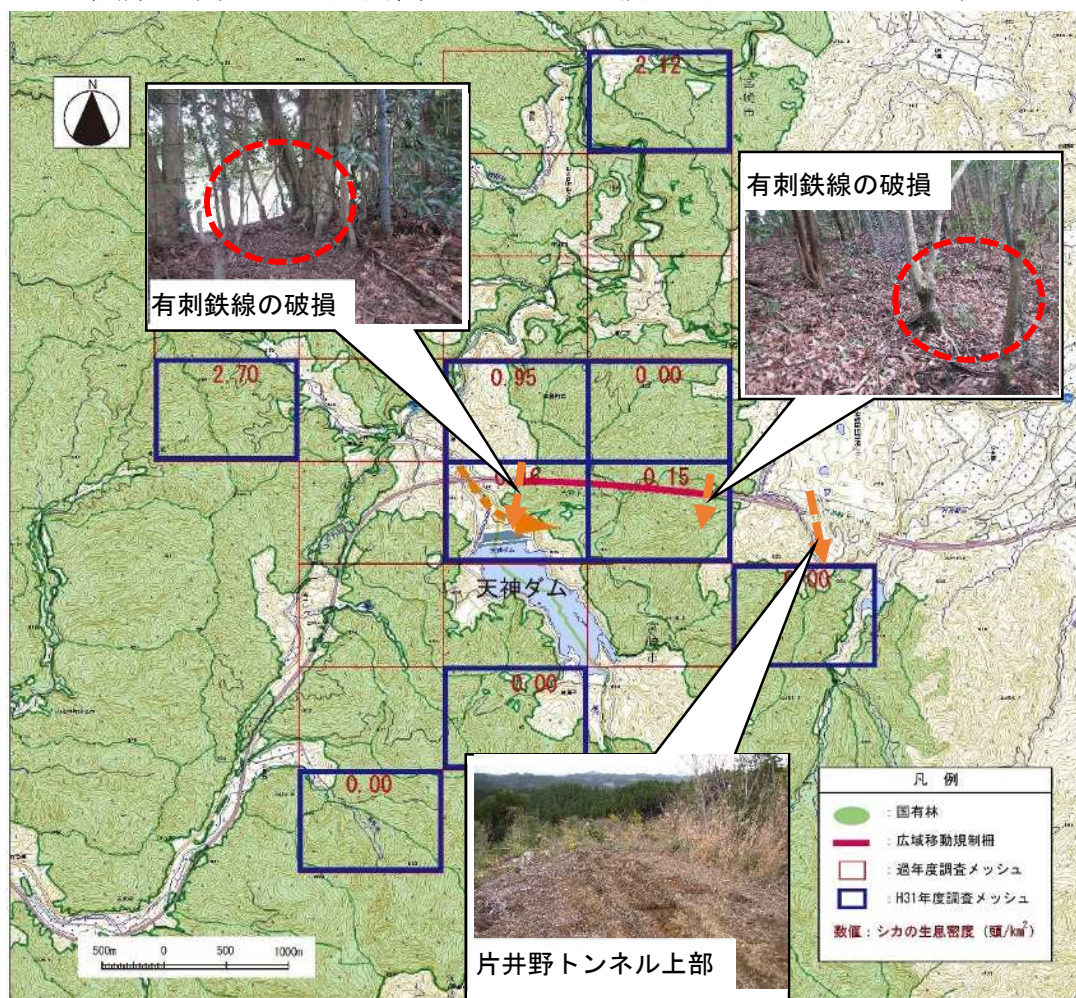


図 2-5-3-2 シカの侵入予想ルート

2-6 検討委員会の設置・開催

2-6-1 目的

事業の遂行にあたって、学識経験者等をもって構成する検討委員会を設置し、事業の開始時や取りまとめ時等において検討委員から適宜助言を受けるなどして、事業を適切に遂行し、本調査を実効あるものとする。

2-6-2 検討委員会の設置

九州中央山地地域の自然環境に詳しく、各専門分野からバランスよく構成された5名を検討委員のメンバーとする（表2-6-1）。

事業開始時に検討委員メンバーに対して、事業実施計画書を基にヒアリングを行い、事業の具体的な内容、調査の進め方、取りまとめ方法等についてご助言を頂いた結果を整理し、事業実施計画書に反映させた。

表 2-6-2-1 検討委員メンバー

氏名	職名、所属等
岩本 俊孝	宮崎大学 名誉教授
吉良 今朝芳	鹿児島大学 元教授
南谷 忠志	宮崎植物研究会 会長
三枝 豊平	九州大学 名誉教授
塩谷 克典	一般財団法人 鹿児島県環境技術協会 環境調査部 参事（野生動物対策担当）

（順不同、敬称略）

2-6-3 検討委員会の開催

検討委員会は、取りまとめ時期に、熊本市の九州森林管理局で開催した。本年度の事業実施結果及び報告書の取りまとめ方法等について、検討して頂き、ご助言を頂いた。検討委員会の実施概要を以下に示す。また、議事録については資料編にとりまとめた。

- (1) 日時：令和2年1月27日（月） 13:30～16:30
- (2) 場所：九州森林管理局 2階 大会議室
- (3) 出席者：35名（表2-6-3-1）

表 2-6-3-1 検討委員会出席者名簿

区 分	氏 名	所 属 ・ 役 職
委 員	岩本 俊孝	宮崎大学名誉教授 (座長)
	吉良 今朝芳	鹿児島大学元教授
	南谷 忠志	宮崎植物研究会会長
	三枝 豊平	九州大学名誉教授
	塩谷 克典	一般財団法人 鹿児島県環境技術協会 環境調査部 参事 (野生動物対策担当)
林野庁 九 州 森 林 管理局	井口 真輝	九州森林管理局 計画保全部長
	下田 勝也	〃 保全課企画官 (自然再生担当)
	橋口 康朗	〃 保全課野生鳥獣管理指導官
	河邊 喬	〃 計画課長
	江藤 幸二	〃 計画課自然遺産保全調整官
	小原 豊治	〃 〃
	鎌水 隆憲	〃 計画課生態系管理指導官
	松永 雄治	〃 計画課企画官 (森林資源評価担当)
	松永 善人	〃 計画課計画調整官
	中嶋 丈貴	〃 計画課経営計画官
	岩下 治喜	〃 〃
	樋口 浩	〃 計画課行政専門員
	濱田 辰広	〃 森林技術・支援センター 所長
	大山 昭一	熊本森林管理署 森林整備官
	宮本 和久	熊本南部森林管理署 森林技術指導官
	井上 祐二郎	〃 森林整備官
	山部 秀巳	大分森林管理署 地域林政調整官
	福田 貴史	宮崎森林管理署都城支署 森林技術指導官
農水省	松山 茂生	九州農政局 農村振興部 農村環境課 鳥獣対策専門官
	針崎 光秀	〃 鳥獣被害指導係長
福岡県	野田 章文	福岡県 環境部 自然環境課 主任主事
熊本県	津々見 英樹	熊本県 農林水産部 森林局 森林保全課 主任技師
	杉山 英雄	〃 環境生活部 環境局 自然保護課 主幹
	徳丸 善浩	〃 〃 参事
大分県	河野 貴可	大分県 農林水産部 森との共生推進室 主幹
宮崎県	前田 幸恵	宮崎県 環境森林部 自然環境課 野生生物担当 技師
事務局	中園 朝子	株式会社 九州自然環境研究所
	上田 浩平	〃
	城戸 美智子	〃
	有馬 宏幸	〃

(順不同、敬称略)

(4) 議事：平成 31 年度 野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査
事業（九州中央山地）実施結果の説明

- ◇シカの生息密度
- ◇継続調査地域における生息密度の推移
- ◇植生被害レベル
- ◇シカの生息密度と植生被害レベルの関係
- ◇植生の保護・再生手法の検討
- ◇追加提案調査
- ◇シカの広域移動規制柵の検証

(5) 議事概要：本事業の実施結果の説明に対する質疑応答について、以下に整理した。

◇事業概要

◇シカの生息密度、継続調査地における生息密度の推移

塩谷委員：ベイズ法について、「ベイズ法」と一口に言っても様々な手法がある。これまで主に使われていたのは「階層ベイズモデル」が多かった。最近の主流は「状態空間モデル」であり、今回もその手法で解析されているので、その旨を書いておいた方が良い。

塩谷委員：盤若寺国有林においては、いったん低密度化したところがリバウンドする傾向があり、気になる地域ではある。植生についても、萌芽が結構みられ回復してきていると思われるが、今後、再び被害の深刻化が懸念される地域である。

塩谷委員：国有林周辺の民有林ではいったいどれ位シカが捕獲されているのか。シカの問題を国有林だけで解決することはなかなか困難である。国有林周辺の情報が共有できれば良い。

塩谷委員：八重山地域では、餌の供給源となるような場所として、入来牧場の他、清浦ダムの近くの親水公園がある。そこがシカにとっていい餌場となっており、糞だらけである。通常の個体群のレベルではないし、餌の供給源を2箇所抱えている地域である。それらを踏まえると、捕獲だけではなかなか厳しい地域である。

吉良委員：シカは全体的に減少傾向であるようだが、自然災害などで狩猟者が入れなくなった箇所では、増加に転じると考えられる。林道を復旧させるのは予算がかかるだろうが、狩猟者が通れるようにして欲しい。それから、狩猟者の高齢化、狩猟者数の減少化が進んでいるのであれば、シカを捕獲する後継者を育てる必要がある。添田町では後継者対策として地域協力隊によるシカ専門の捕獲隊をつくっている。

南谷委員：これだけ捕獲しても、生息密度はやや減少か横ばい程度であるということは、捕獲頭数を全体的に増やさないといけない。なお、祖母・傾山系は岩質だから餌植物が少ないと思われる。しかしその他の地域では、木の皮は剥げているし、落ち葉すら見ないところがある。何を食べているのだろうかと思う。

岩本委員：ベイズ法については、階層ベイズも用いてみてはどうか。

岩本委員：林道の復旧工事については、完全に復旧させなくてもよいので、何とか通れる程度でよいので、狩猟者が入れるようにすべきである。

岩本委員：落ち葉食いについて、特に冬場では、常緑広葉樹林帯においては強風等で葉が落ちると、それを餌としているようだ。落葉広葉樹林帯ではこのようなことは見られない。

◇植生被害レベル、シカの生息密度と植生被害レベルの関係

塩谷委員：被害レベルは調査結果を蓄積していかないと評価がなかなか難しい。盤若寺においてはレベル3が少なく、レベル1や2が多く、そこは餌量が回復している感じがある。なお、落ち葉食いについて、屋久島の高密度地域では林床はほぼ何もない。常緑広葉樹林帯で落葉によりどの程度シカが生息可能か、という計算を過去にやってみたことがあるが、それだと150～300頭は生息可能、という結果が得られた。落葉だけでもシカは十分に生息可能である。九州本土では落ち葉食いに移行している地域はあまりないと思われる。

南谷委員：各階層別の優占種はどのような種であったか、書いてあればどのような林分かが分かりやすい。どれぐらい悪い方向に進んでいるのかを把握したい。

南谷委員：九州脊梁の尾根はレベル3どころではない。祖母傾、白岩山、市房山、石堂山、掃部岳の尾根筋はかなりやられている。シカの直接の被害にあっていない大木が倒れている。シャクナゲ、アセビ、ユズリハなどの忌避植物だけが残っている。シカが齧られないような大木が枯れているのは、林床の乾燥化が進んでいるからである。本来のようにスズタケがうっそうと生育していれば、水分の蒸発を抑制できていた。ブナ林の再生をしないといけない。それから土砂が流れて谷へ流れて行っている。上流の溪谷だったところは、もはや溪谷ではない。全てシカによる影響と思われる。この資料とは別に、稜線や山頂部の状況をまとめて教えてほしい。

岩本委員：レベル2は大きな変化が起こっているところと思われる。下層の草本や低木層の種類組成が偏ってくるレベルであると思われる。そのためにも優占種の記載がある方が分かりやすい。

◇植生の保護・再生手法の検討

吉良委員：保護柵外の植物の種類はどのような種が多いか、分かれば書き加えていただければと思う。

南谷委員：各コードラート内の植物リストがあれば、なお良い。

南谷委員：植生保護柵内の植生は、回復しても柵が破れれば一気に食べられてしまう。面積の大きい保護柵については、小さくしてほしい。希少種であるキリシマイワヘゴの生育地について、柵内の表土を剥いで下の土壌との攪乱を行って発芽できるようにしてほしい。また、

サザンカが茂っていると林内が暗い。何とか伐採して欲しい。

井口部長：国立公園に指定されている可能性があり、伐採可能か否かは、指定のレベルに応じて変わる。保護の規制がかかっているならば、伐採等の目的をはっきりさせないと認めてくれない。

南谷委員：138 頁について最近の情報を補足説明。

⑥の白鳥山はムカゴホトトギスが復活している。九州固有種。

⑦の水俣市と⑬の大森岳 2092 におけるサツマシダと、⑲の出水市におけるシマシロヤマシダは希少植物だが忌避植物である。保護柵を設置した当初は分かっていなかった。そのため、⑦に設置しているサツマシダの保護柵は撤去しても構わない。(近年、柵外のシマシロヤマシダはシカにより食べられていることを事務局より補足説明した。)

⑫の上面木山湿地のミズギクについて、これは東海地方や尾瀬などに生育する種とは別種であることがDNA分析により近年分かった。オスズミズギクという。

⑳の大平 2003 や㉑の大平 2006 のヒュウガシケシダは種の保存法に指定される程の希少な植物である。3 年間何もしなければ、他の植物に負けてしまう可能性がある。そのため、他の植物の抜去作業が必要となってくる。できれば森林事務所レベルでの業務で、このような作業を入れてもらえないか。保護柵の補修ばかりでなく、維持管理の仕方をマスターして欲しい。

◇その他の調査

岩本委員：スレジカの調査はもう少し期間を長くしたほうがよい。対馬での事例だと、2 週間は餌を撒いた後、餌づくまでに2 週間位かかったことがある。

井口部長：低密度地域におけるシカ管理を進めるための調査について、音声と画像データによってシカの生息有無の把握の考察となっているので、「低密度地域のシカ管理」に絡めて報告書で考察すること。また、保護柵の開放について、特に向坂山については、2 重柵になっているのであれば2 つとも開放すればよかったのではないかなと思う。なぜ開放できなかったのかを報告書では詳述すること。

◇広域移動規制柵の検証

岩本委員：広域移動規制柵南側のシカを今後どのように捕獲していくかが、今後の課題である。

◇全体を通して

三枝委員：シカの被害によって、植物よりも昆虫が一番影響を受けている。シカそのものを絶滅危惧種にするくらいの取組が必要だ。集団の遺伝的多様性確保が心配であれば、各地にシカ牧場を作ればいい。シカ対策で最も費用対効果が高いのは、自衛隊に協力を依頼してシ

カ狩りを行ってもらうことである。入山禁止にして自衛隊を使ってシカを捕まえるべき。数年前から言っている。一番安く済むのは公務員。国土を守り、森林も守り、生物多様性も守る。これ位の意図がないと、この検討会や調査は何度やっても意味がない。希少種を1種2種守れましたでは意味がない。生態系を守らないと意味がない。また、この検討会の委員にももっと若い人を起用し、真剣に、シカの被害を自覚して議論を進める必要がある。国土が破壊されている状態である。10年20年先の将来を見据えて国土の保安を考えるべき。各省庁が協力しながら何ができるのか、考えるべき。国全体での取組が必要。

岩本委員：自衛隊を使ってやれるかどうか、可能性を探るレベルにきている。シカは1～2年捕獲しなかったら、目に見えて増える。やっとな減ってきているので増やさないと増やさない努力が必要。

井口部長：三枝委員の発言のうち、絶滅させるくらいの取組が必要という点には同感である。そのような手法を持っていなければ、個体数管理はできない。なお、かつて北海道森林管理局で自衛隊を活用した取組事例があるが、ほとんど成果がなかった。個体数管理の方法について、絶滅させるくらいの手法として硝酸塩等を用いた手法を環境省へ相談しているが許可されない。

吉良委員：この事業が始まって10年が経過し、それなりに成果もある。なのでPR用の冊子を作ってみてはどうか。いい仕事をやっているのだから、もっとPRすべき。それから、クヌギ分収林について、シカが増えすぎたために萌芽枝を全部食べられる。そのため頭部（樹高1.5m位）の、シカが届かないところを切って更新させている。

南谷委員：日南地域ではシカを目撃情報はあったが、先日、テレビでシカが頻繁にみられるようになったと報道されていた。日南山地、大隅山地はシカから守らなければならない。

宮崎県前田氏：最近、日南市で12月31日に雄2頭と雌1頭が確認され、雌雄各1頭を捕獲した、という報告を受けている。県としても、県南地域のシカについては対応が急務と考えている。

熊本県徳丸氏：人が近づけないところでシカが高密度化しているという話について、熊本県でも毎年環境省の事業でシカの捕獲を行っているが、作業道が崩壊している先にカメラを設置してみると、シカが多数映っていたことがある。来年度、そのようなところに配慮して事業を進めたいと考えている。

大分県河野氏：県南では低密度化しているのが分かったので、今後、捕獲の方法を検討する必要があると思う。

福岡県野田氏：シカを捕獲しているが、それは手段であって、最終的には生態系の維持や回復が目標である。生息密度と植生被害レベルがリンクせず難しいところである。植生被害については、今後参考にしたいと思う。

岩本委員：計画的に保護柵を管理することが非常に重要である。修理か作り変えるのか、今後考えていく必要がある。それから低密度地域や侵入初期の地域においては、普通の捕獲では捕まらない。このような地域での捕獲方法を確立させることが重要である。



写真 2-6-3-1(1) 検討委員会実施状況
(検討委員：左から南谷忠志氏、吉良今朝芳氏、岩本俊孝氏、三枝豊平氏、
塩谷克典氏)



写真 2-6-3-1(2) 検討委員会実施状況（会場の状況）

2-7 今後の課題

本年度の調査結果及び検討委員の意見を基に、今後の課題について以下にまとめた。

2-7-1 生息密度調査について

生息密度調査は平成 27 年度～平成 31 年度の過去 5 年間にわたって、表 2-7-1-1 に示す同一地域・地区で実施しており、それぞれの生息密度も概ね把握された。

表 2-7-1-1 過年度からの生息密度調査地域

調査地域	調査年度	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31
祖母傾地域（祖母山地区）		-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○
〃（傾山地区）		-	○	-	○	○	-	○	○	○	○	○
〃（佐伯地区）		-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○
向坂山地域		-	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-
霧島山地域（西岳地区）			○	○	○	○	○	-	-	-	-	-
〃（上床地区）	○	-	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-
青井岳地域		-	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-
八重山地域（旧鹿児島地域）		-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○
白髪岳地域		-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-
大矢国有林		-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-
大洞国有林		-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-
永尾国有林		-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-
山ノ上国有林		-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-
菅内大臣国有林		-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○
三方界国有林		-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○
盤若寺国有林		-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○

しかし、九州中央山地には、これらの 7 地域・地区以外にもシカが高密度に生息、あるいは植生被害が確認されている地域が存在する。本年度開催された検討委員会では、宮崎県の白岩山や掃部岳等もシカによる植生被害が深刻である現状が報告されたが、シカの生息密度についての調査は実施されていない。他にも、表 2-7-1 に示す向坂山地域や霧島山地域のように、過年度調査で密度が高かった地域について、5 年が経過し、現在の生息密度は不明である。このように九州中央山地等では、シカの生息密度を把握しなければならない地域が存在する。

具体案として、表 2-7-1-2 に示す地域・地区を抽出した。

表 2-7-1-2 今後の生息密度候補地域

調査候補地域	理 由
白岩山	検討委員による指摘。被害が進行している可能性。
市房山	検討委員による指摘。被害が進行している可能性。
掃部岳	検討委員による指摘。被害が進行している可能性。
向坂山地域	過年度調査で生息が確認されていたが、時間の経過により現状が不明である。
霧島山地域（西岳地区）	過年度調査で生息が確認されていたが、時間の経過により現状が不明である。
霧島山地域（上床地区）	過年度調査で生息が確認されていたが、時間の経過により現状が不明である。

2-7-2 植生被害レベル調査について

植生被害レベル調査は生息密度調査と同様に、同一の地域、地区で平成 27 年度から調査を実施しており、被害レベルも概ね把握された。本調査についても、生息密度調査と同様に被害が深刻化しているような地域でシカの生息が見られるところ、過去に調査を実施した場所で調査を実施するのが望ましい。

なお、植生被害レベル簡易チェックシートについては、毎年改定を行っていたが、Ver. 3 改定案-2 をもって、概ね完成形となったと考えられる。

今後は、本シートを Ver. 4 として定め、各森林管理署や森林事務所及び関係機関に配布し、使用方法や留意点などについて指導及び普及啓発を行うのが望まれる。

2-7-3 シカの生息密度と植生被害レベルの関係について

植生被害レベルの区分については、表 2-7-3-1 に示すように、基準となる被害状況が定められている。しかし、植生回復に対する基準は設けられていない。そのため、一度被害を受けた植生が回復しているように見えても本当に回復していると言えるのか、「回復」の判断が困難である。例えば、代表的な嗜好植物であるアオキやスズタケ等がどの程度生育していれば良いのか、または下層植生の構成種やそれぞれの被度・群度がどの程度あれば回復したと言えるのかの判断基準が明確ではない。

来年度はその基準を作ることの可否を含め、まずは回復モデル作成の検討を行うのが望ましいと考えられる。具体的にはシカの生息が確認されていない地域（例：佐賀県脊振山地等）を対象として植生区分別・標高別に複数の調査地点を設け、低木層及び草本層での植生調査を実施する。各層の構成種や被度・群度、シカの嗜好植物の生育状況を記録し、回復基準のモデルとする。植生被害のある地域では、植生調査結果をその回復基準モデルと照合させることで、回復の程度を分析することが望ましい。

表 2-7-3-1 被害レベル区分とその概要

[illegible]

(出典：平成 22 年度 野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査（九州中央山地地域）報告書）

2-7-4 植生保護柵のモニタリングについて

天主山の保護対象種であるアズマイチゲや目丸山の保護対象種であるカタクリは、早春季に開花する植物である。これらの種は、開花期に調査が行われていないため、現在、どの程度回復しているか不明である。

したがって、植生保護柵の効果を確認し、適切な管理を行っていくために、これらの種の開花時期に合わせた調査の実施が望ましい。

2-7-5 植生保護柵の保守点検及び保護対象種の管理について

今年度調査の結果、倒木や転石、土砂堆積等による植生保護柵の破損や変形が認められた。落石等が起きやすい立地にあること、シカの影響により倒木や表土流亡が起きやすくなっていること、植生保護柵設置から時間が経過していることにより、保護柵の破損・変形・劣化が今後も続くと考えられる。植生保護柵の保守・点検を続けるとともに、修繕・補強を行うことが望まれる。

一方、今年度の調査では確認されなかったが、植生保護柵を設置したことで柵内の自然攪乱が起きなくなっている箇所もある。自然攪乱が生じなくなった結果、植物の遷移が進み植生保護柵内では保護対象種以外の植物種が繁茂し、希少種の生育が脅かされている地点もあると考えられる。そのような地点では、植生保護柵内の草刈りや低木の除伐などの人為的管理が必要であると考えられる。

2-7-6 ゾーンディフェンスについて

ゾーンディフェンスについては、一部が自然破損した場合、破損箇所からシカが侵入する危険性が大きくなる。そのため、そのようなゾーンディフェンスについては、面積の小さいパッチディフェンスに変更し、自然破損によるシカの侵入のリスクを避けることが重要であると考えられる。

現在、ゾーンディフェンスとなっているのは、全26箇所の植生保護柵のうち、天主山、大森岳2092、大森岳2049、鬼の目山、諸塚村、白鳥山の6箇所である。これらの植生保護柵については、面積を縮小したり小さく分割したりすることが望ましい。これらのうち、大森岳2092、大森岳2049、諸塚村、白鳥山については適切な大きさに縮小すること、鬼の目山については植生保護柵中央の谷部で2つに分割する。なお、柵の周囲にけもの道が存在することも想定される。けもの道を植生保護柵で塞ぐと破損されるおそれがあるため、設置する際にはけもの道の有無や経路に留意する必要がある。

2-7-7 広域移動規制柵の検証について

広域移動規制柵を設置している青井岳地域では、その効果によって広域移動規制柵の北側から南側へのシカの侵入が防止されている。しかし、広域移動規制柵の両端部は、高速道路の道路構造がボックスカルバートや高架でシカの移動は自由な状態であり、南側への侵入を防ぐことはできてない。今年度の現地調査の結果、広域移動規制柵の南側でシカの生息が確認されている他、植生被害レベルが上昇した地点がある。そのため、今後においても広域移動規制柵周辺において継続して現地調査を実施し、シカの生息密度や植生被害レベルの状況についてモニタリングを実施するのが望ましい。

なお、植生被害レベル調査については、調査地点が生息密度調査地点と異なっており、生息密度と植生被害レベルとを関連して比較できない地点がある。そのため、今後は糞粒調査地点と同じ地点で植生被害レベル調査を実施することが望まれる。

2-7-8 低密度管理の提案について

広域移動規制柵が設置されている青井岳地域のシカの生息密度は、平均で5頭/km²未満と推定され、自然植生に目立った影響がでないシカ生息密度とされている。この低密度状態をこのまま維持管理することが、本事業の目的でもある「シカによる林業被害の防止と森林環境への悪影響を及ぼす以前の環境への回復と維持へ向けた効果的なシカ被害対策」に繋がり、「住民と鳥獣の棲み分け・共生を可能とする地域づくり」が可能と考えられる。特に広域移動規制柵の南側においては、シカの侵入初期段階であり、今、対策を行うことが重要であると考えられる。そのため、侵入したシカが生息しているとみられる広域移動規制柵の南側を対象とした現地調査の実施や捕獲体制の検討を試みる。

シカの侵入を防ぐためには、侵入経路を特定する必要がある。そのため侵入経路の特定を目的とした調査を実施する。現在、図2-7-8-1に示した3箇所が侵入経路と考えられ、これらの箇所を対象として、自動撮影カメラを用いた調査を実施する。また、これら以外にも侵入経路が存在する可能性がある場合には、音声レコーダーを侵入の可能性のある場所に設置し、生息の有無を把握する。次に、音声レコーダーで記録のあった場所を対象として自動撮影カメラを用いた調査を実施し、侵入経路の推定を行う。

侵入個体の捕獲については、生息密度調査で密度の高い地点を選定し、そこに重点的に罠を設置するのが望ましいと考えられる。今後、低密度段階での捕獲体制について検討を重ねることが望ましい。

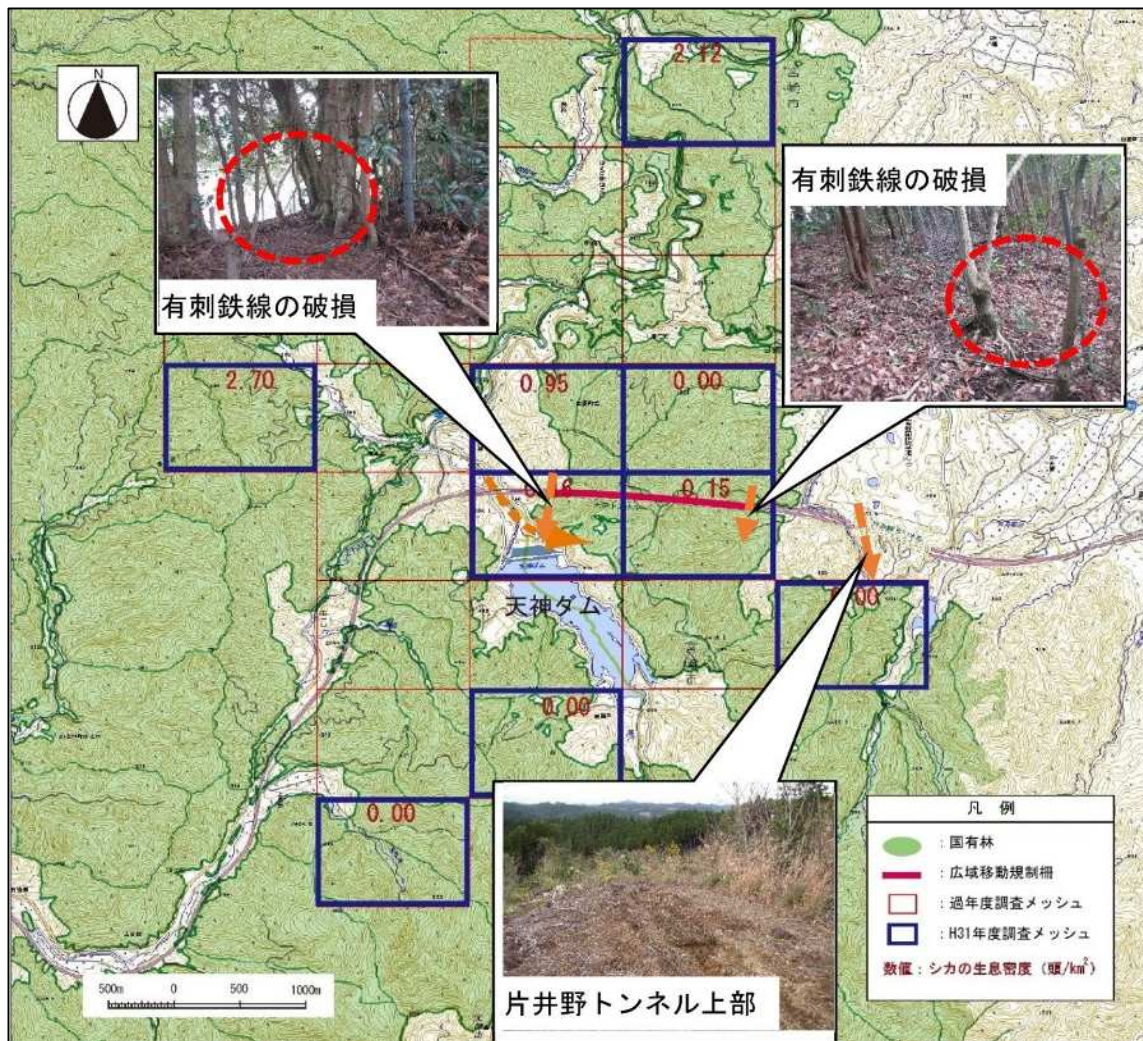


図 2-7-8-1 シカの侵入予想ルート

引用文献・参考文献

- 池田 浩一, 岩本 俊孝. 2004. 糞粒法を利用したシカ個体数推定の現状と問題点. 哺乳類科学, 44: 81-86.
- 池田 浩一. 2005. 福岡県におけるニホンジカの保護管理に関する研究. 福岡県森林林業技術センター研究報告, 6:1-93.
- 池田 浩一. 2007. 西南日本におけるシカ個体数推定方法の確立. 福岡県森林林業技術センター研究報告, 8:1-7.
- 市原 清志. 1990. バイオサイエンスの統計学. 南江堂.
- 岩手県生活環境部自然保護課. 1998. 五葉山のシカ調査報告書(1994~1997 年度).
- 岩本 俊孝, 坂田 拓司, 中園 敏之, 歌岡 宏信, 池田 浩一, 西下 勇樹, 常田 邦彦, 土肥 昭夫. 2000. 糞粒法によるシカ密度推定式の改良. 哺乳類科学, 40: 1-17.
- 小野 勇一, 徳永 章二, 土肥 昭夫. 1983. 糞粒法によるツシマジカの個体数調査報告. 長崎県教育委員会・対馬町村会, pp. 1-15.
- 鹿児島県. 2014. 鹿児島県レッドリスト(平成 26 年改訂).
- 環境省. 2009. 平成 21 年度霧島屋久国立公園屋久島地域におけるヤクシカ適正管理方策検討業務報告書.
- 環境省. 2018. 環境省レッドリスト(2018).
- 環境省. 2016. 特定鳥獣保護管理計画作成のためのガイドライン(ニホンジカ編).
- 九州森林管理局. 2010. 平成 21 年度野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査報告書(九州中央山地地域).
- 九州森林管理局. 2011. 平成 22 年度野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査報告書(九州中央山地地域).
- 九州森林管理局. 2012a. 平成 23 年度野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査報告書(九州中央山地地域).
- 九州森林管理局. 2012b. 平成 23 年度野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査報告書(屋久島地域).
- 九州森林管理局. 2013. 平成 24 年度野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査報告書(九州中央山地地域).
- 九州森林管理局. 2014. 平成 25 年度野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査報告書(九州中央山地地域). 行動パターン等報告書.
- 九州森林管理局. 2015. 平成 26 年度野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査報告書(九州中央山地地域).
- 九州森林管理局. 2016. 平成 27 年度野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査報告書(九州中央山地地域).
- 九州森林管理局. 2017. 平成 28 年度野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査報告書(九州中央山地地域).
- 九州森林管理局. 2018. 平成 29 年度野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査事

- 業（九州中央山地地域）報告書.
- 九州森林管理局. 2019. 平成 30 年度野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査事業（九州中央山地）報告書.
- 熊本県. 2014. 熊本県の保護上重要な野生動植物リスト-レッドリスト 2014-.
- 西下 勇樹. 1999. ニホンジカの土地利用様式を考慮した密度推定法の改良に関する研究. 平成 10 年度宮崎大学学位（修士）論文, 55pp.
- 南谷忠志. 2005. 南九州の新分類群の植物とその保全. *Bunrui*, 5(2):67-84.
- 宮崎県. 2016. 宮崎県レッドリスト(2015 年度改訂).
- Neff, D.J. 1968. The pellet-group count technique for big game trend, census, and distribution: a review. *The Journal of Wildlife Management*, 32(3):597-614.