

2-2 各地域等におけるシカの個体数管理の検討

(1) 目的

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、近い将来における個体群変動予測を行い、目標密度へ近づけるための捕獲頭数を算出する。

(2) 方法

① 各地域における生息個体数の推定

対象地域は、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。

シカの生息密度調査結果を基に、地理情報システム（フリーソフト QGIS）及び統計ソフト R を用いて、IDW 法により空間補間を行って作成した生息密度分布図から、国有林範囲で区切ったコンターモデルを作成する（図 2-2-8～14）。

各地域のコンターモデルにおいて、範囲を 10m×10m メッシュに区分し、各メッシュの密度から個体数を算出し、これを積算して地域の生息個体数とした（積み上げ法）。こうすることで、コンターモデルで推定された密度分布に則した個体数予測になり、局所の偏りを考慮した推定値が得られる。なお、比較のために、これまで補間法に使用してきたクリギング法（Ordinary Kriging）でも同様にコンターモデルを作成し、積み上げ法により生息個体数を算出した。

一方、積み上げ法以外に、地域で平均生息密度を算出し、これを地域の面積に積する平均法でも生息個体数を求めた。この方法は、局在する高密度地点がある場合、この値に総個体数が影響を受ける可能性があるが、調査地点数が十分であれば積み上げ法との個体数差はほとんどなくなると考えられる。

② 個体群変動予測

解析には、動物の生命表や捕獲頭数をもとに動物個体群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 27 年度の捕獲結果
- ・ 性比は平成 27 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
- ・ 平成 28 年度推定生息個体数を基に 3 年後に密度を 5 頭/km²以下

これまで知られている九州圏内のシカの増加率は 1.11 程度であるが（例えば、Fujimaki *et al.* 2016）、捕獲が進むと移入が生じて見かけ上の増加率が上昇する。その見かけ上の値は、屋久島の個体数管理ブロックなどでは 1.2 程度まで増加している（財団法人鹿児島県環境技術協会, 2015）。環境省自然環境局（2016）によれば、平成 25(2013)年度のシカの自然増加率の推定値は、中央値 1.19（90%信用区間：1.09-1.28）とされている。

該当する国有林範囲における平成 27 年度のシカの捕獲頭数については、各地域の森林管理署職員による捕獲、森林保全再生整備に係る鳥獣の誘引捕獲事業での捕獲、猟友会との協定による捕獲の結果を集計した値を用いた（表 2-2-1）。

捕獲が進行すると性比は変動するが、SimBambi は捕獲した翌年の性比に合わせて捕獲性比を変えるようには、対応していない。基本的に、効果的な捕獲は雌成獣の捕獲であり、今回の性比は雌に偏っていることもあり、平成 31 年時点までは、捕獲個体の性比を固定しても、シミュレーション結果に大きな乖離はないと考えられる。

表 2-2-1 該当する国有林範囲におけるシカの捕獲頭数（平成 27 年度）

No.	対象地域	雄	雌	計
1	祖母傾地域 (祖母山地区)	0	7	7
2	祖母傾地域 (傾山地区)	20	25	45
3	祖母傾地域 (佐伯地区)	25	50	75
4	菅内大臣国有林	15	27	42
5	三方界国有林	11	37	48
6	八重山地域	41	45	86
7	盤若寺国有林	2	5	7
合計		114	196	310

(3) 結果

① 各地域の推定個体数

IDW 法、クリギング法、平均法による評価面積内の密度及び推定個体数を表 2-2-2 に示す。IDW 法による値は、参考値として併記したクリギング法や平均法の値とそれほど乖離していなかった。

各地域で任意に区切った国有林範囲（図 2-2-8～14）における IDW 法での推定生息密度は、菅内大臣国有林が 13.6 頭/km²と最大で、次いで八重山地域 12.6 頭/km²、盤若寺国有林 8.1 頭/km²と続いた。

平成 28 年度の推定個体数は、祖母傾地域（祖母山地区）が 184 頭、祖母傾地域（傾山地区）が 60 頭、祖母傾地域（佐伯地区）が 318 頭、菅内大臣国有林が 252 頭、三方界国有林が 72 頭、八重山地域が 223 頭、盤若寺国有林が 132 頭であった。

菅内大臣国有林及び盤若寺国有林は、平成 27、28 年度で推定個体数にほぼ変化が無いのに対し、その他の地域では平成 26 年度から本年度にかけて、もしくは平成 27 年度から本年度にかけて推定個体数に減少が見られた。

表 2-2-2 コンターモデルによる個体数推定値及び目標個体数

No.	地域	(A) 評価面積 (km ²)	H28 推定平均密度(頭/km ²)			H28 推定個体数(頭)			H27 推定個体数(頭)			H26 推定個体数(頭)			(B) 目標密度 (頭/km ²)	(C) 目標個体数 ((A)×(B)) (頭)	超過個体数 (H28IDW-(C)) (頭)	H28推定個体数/(C)
			平均法	IDW 法	クリギング法	平均法	IDW 法	クリギング法	平均法	IDW 法	クリギング法	平均法	IDW 法	クリギング法				
1	祖母傾地域 (祖母山地区)	35.9	6.9	5.1	5.6	249	184	199	347	313	345	324	246	296	5	180	4	1.0
2	祖母傾地域 (傾山地区)	21.5	2.6	2.8	4.9	57	60	105	117	113	105	-	-	-	5	108	-48	0.6
3	祖母傾地域 (佐伯地区)	135.3 (90.6) ¹⁾	2.9	2.4	3.1	397	318	418	1,007	1,011	935	438 (649) ²⁾	505 (674) ²⁾	458 (658) ²⁾	5	677	-358	0.5
4	菅内大臣国有林	18.5	13.1	13.6	13.1	243	252	242	260	258	249	-	-	-	5	93	160	2.7
5	三方界国有林	9.9	7.7	7.2	7.7	76	72	76	157	157	150	-	-	-	5	50	22	1.4
6	八重山地域	17.6	14.7	12.6	14.2	259	223	250	398	395	380	417	433	416	5	88	135	2.5
7	盤若寺国有林	16.4	8.8	8.1	8.7	145	132	143	137	137	135	-	-	-	5	82	50	1.6

1) 平成26年度までの調査対象地域面積

2) 括弧内数値は平成26年度のデータを基に、平成27年度に拡大した領域面積135.3km²内の個体数を算出

「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）」（環境省，2016）において、自然植生にあまり目立った影響がでない密度は平均で 3～5 頭/km²以下とされている。最大値である 5 頭/km² を管理目標として設定し、目標個体数を算出すると、現状では菅内大臣国有林の推定個体数が目標個体数の 2.7 倍あり、160 頭の超過であった。次いで、八重山地域の推定個体数が目標個体数の 2.5 倍あり、135 頭の超過であった。さらに、盤若寺国有林と三方界国有林の推定個体数が目標個体数のそれぞれ 1.6 倍と 1.4 倍あり、それぞれ 50 頭と 22 頭の超過であった。一方、祖母傾地域（佐伯地区）および祖母傾地域（傾山地区）は、推定生息個体数が目標個体数よりも少なかった。

② 個体群変動の予測

a. 祖母傾地域（祖母山地区）

平成 28 年度の推定個体数を IDW 計算による 184 頭とした場合、雄 15 頭、雌 40 頭の合計 55 頭の捕獲を進めると、平成 31 年には 5 頭/km²未満となる予測となった。

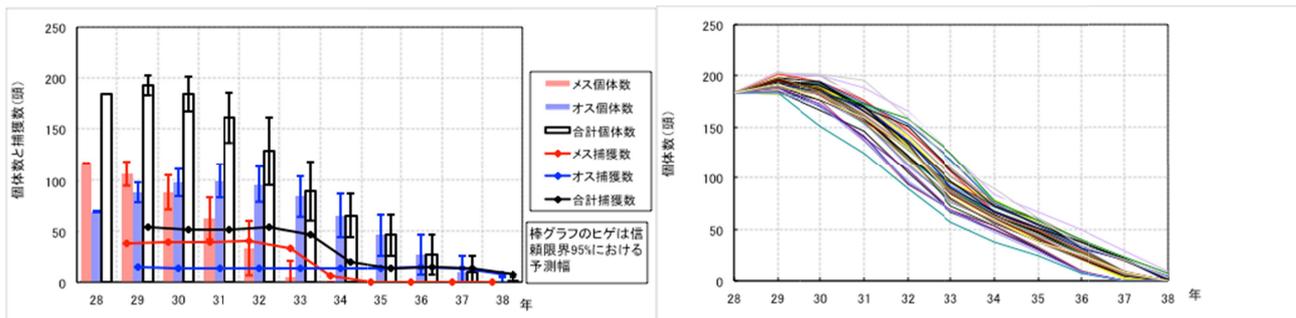


図 2-2-1 個体群変動シミュレーション（祖母傾地域（祖母山地区））

表 2-2-3 今後 3 年間の個体群変動予測（祖母傾地域（祖母山地区））

区分 \ 年度	H28	H29	H30	H31
メス（頭）	116	105	87	63
オス（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

表 2-2-4 今後 3 年間の捕獲計画（祖母傾地域（祖母山地区））

区分 \ 年度	H28	H29	H30	H31	
計画	メス（頭）	40	40	40	40
	オス（頭）	15	15	15	15
	合計（頭）	55	55	55	55

b. 祖母傾地域（傾山地区）

平成 28 年度の推定個体数を IDW 計算による 60 頭とした場合、既に密度は 5 頭 / km² 未満となっている。雄 10 頭、雌 15 頭の合計 25 頭の捕獲を進めた場合、平成 30 年度まで現状レベルの密度が維持される予測となった。

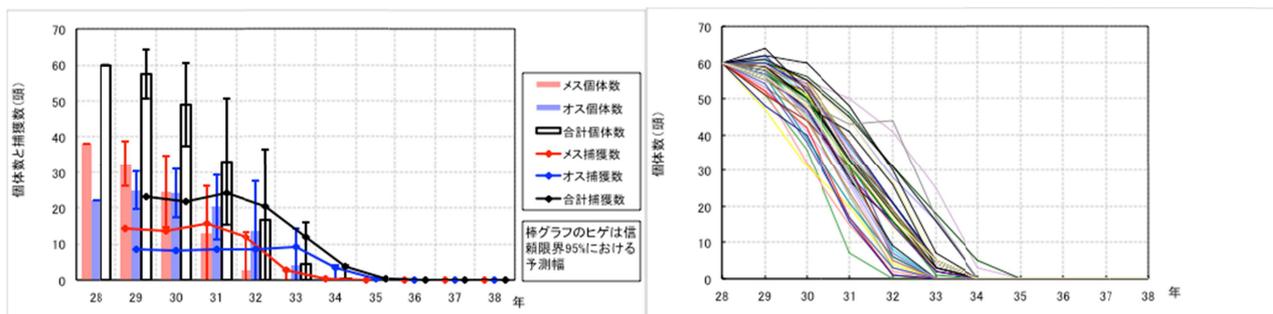


図 2-2-2 個体群変動シミュレーション（祖母傾地域（傾山地区））

表 2-2-5 今後 3 年間の個体群変動予測（祖母傾地域（傾山地区））

区分 \ 年度	H28	H29	H30	H31
メス（頭）	38	32	25	13
オス（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

表 2-2-6 今後 3 年間の捕獲計画（祖母傾地域（傾山地区））

区分 \ 年度	H28	H29	H30	H31
計画	メス（頭）	15	15	15
	オス（頭）	10	10	10
	合計（頭）	25	25	25

c. 祖母傾地域（佐伯地区）

平成 28 年度の推定個体数を IDW 計算による 318 頭とした場合、既に密度は 5 頭/km²未満となっている。平成 27 年度の捕獲実績である雄 25 頭、雌 50 頭の合計 75 頭の捕獲を進めた場合、平成 31 年度には現状レベルの密度が維持される予測となった。

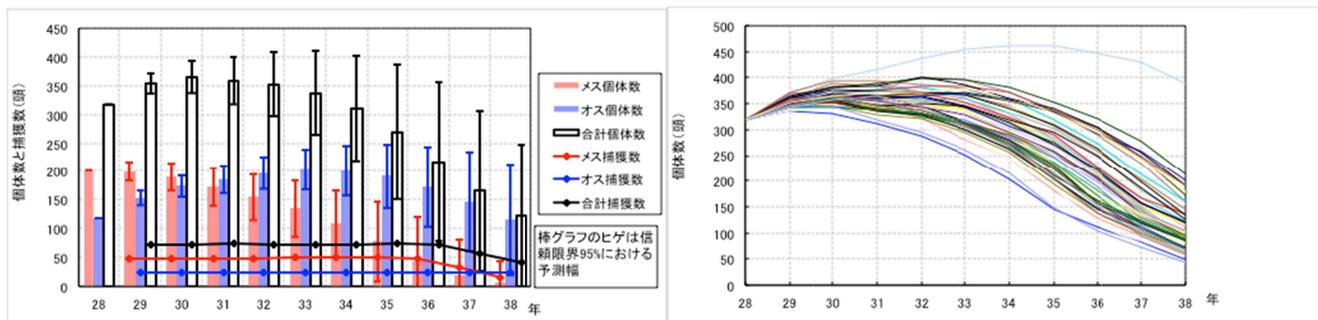


図 2-2-3 個体群変動シミュレーション（祖母傾地域（佐伯地区））

表 2-2-7 今後 3 年間の個体群変動予測（祖母傾地域（佐伯地区））

区分 \ 年度	H28	H29	H30	H31
メス（頭）	201	200	191	173
オス（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

表 2-2-8 今後 3 年間の捕獲計画（祖母傾地域（佐伯地区））

区分 \ 年度	H28	H29	H30	H31	
計画	メス（頭）	50	50	50	50
	オス（頭）	25	25	25	25
	合計（頭）	75	75	75	75

d. 菅内大臣国有林

平成 28 年度の推定個体数を IDW 計算による 252 頭とした場合、雄 40 頭、雌 70 頭の合計 110 頭の捕獲を進めると、平成 31 年に 5 頭/km²未満となる予測となった。

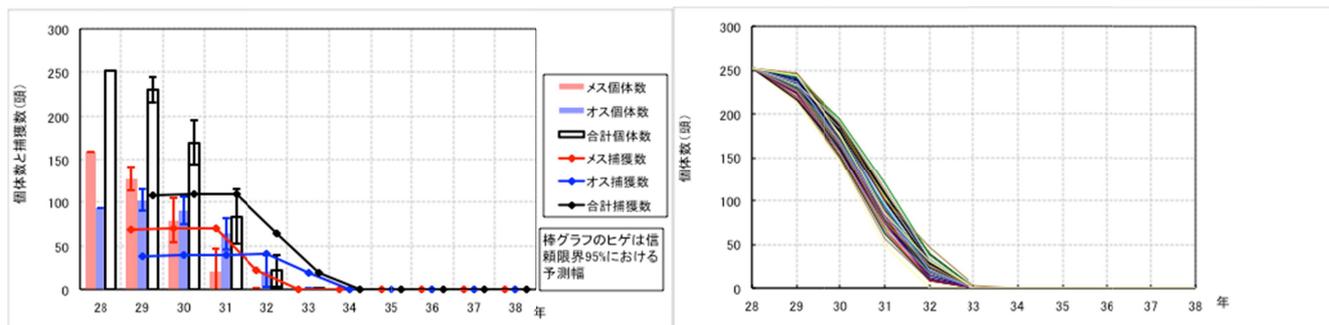


図 2-2-4 個体群変動シミュレーション（菅内大臣国有林）

表 2-2-9 今後 3 年間の個体群変動予測（菅内大臣国有林）

区分 \ 年度	H28	H29	H30	H31
メス（頭）	159	127	79	20
オス（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

表 2-2-10 今後 3 年間の捕獲計画（菅内大臣国有林）

区分 \ 年度	H28	H29	H30	H31	
計画	メス（頭）	70	70	70	70
	オス（頭）	40	40	40	40
	合計（頭）	110	110	110	110

e. 三方界国有林

平成 28 年度の推定個体数を IDW 計算による 72 頭とした場合、雄 10 頭、雌 20 頭の合計 30 頭の捕獲を進めると、平成 31 年に 5 頭/km²未満となる予測となった。

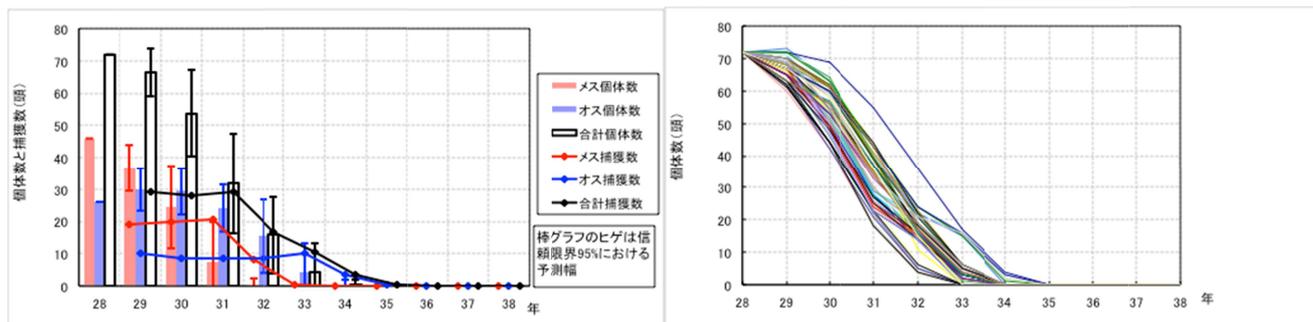


図 2-2-5 個体群変動シミュレーション（三方界国有林）

表 2-2-11 今後 3 年間の個体群変動予測（三方界国有林）

区分 \ 年度	H28	H29	H30	H31
メス (頭)	46	37	24	8
オス (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

表 2-2-12 今後 3 年間の捕獲計画（三方界国有林）

区分 \ 年度	H28	H29	H30	H31	
計画	メス (頭)	20	20	20	20
	オス (頭)	10	10	10	10
	合計 (頭)	30	30	30	30

f. 八重山地域

平成 28 年度の推定個体数を IDW 計算による 223 頭とした場合、雄 40 頭、雌 60 頭の合計 100 頭の捕獲を進めると、平成 31 年に 5 頭/km²未満となる予測となった。

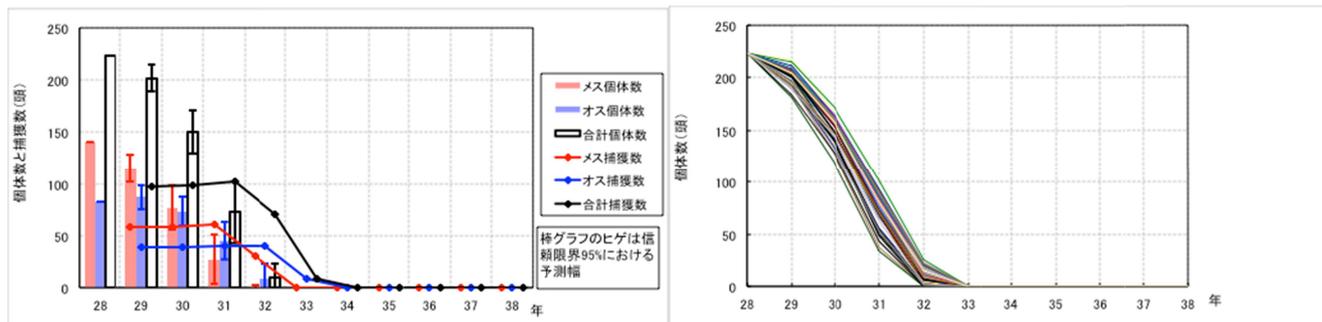


図 2-2-6 個体群変動シミュレーション (八重山地域)

表 2-2-13 今後 3 年間の個体群変動予測 (八重山地域)

区分 \ 年度	H28	H29	H30	H31
メス (頭)	141	115	77	27
オス (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

表 2-2-14 今後 3 年間の捕獲計画 (八重山地域)

区分 \ 年度	H28	H29	H30	H31	
計画	メス (頭)	60	60	60	60
	オス (頭)	40	40	40	40
	合計 (頭)	100	100	100	100

g. 盤若寺国有林

平成 28 年度の推定個体数を IDW 計算による 132 頭とした場合、雄 15 頭、雌 30 頭の合計 45 頭の捕獲を進めると、平成 31 年に 5 頭/km²未満となる予測となった。

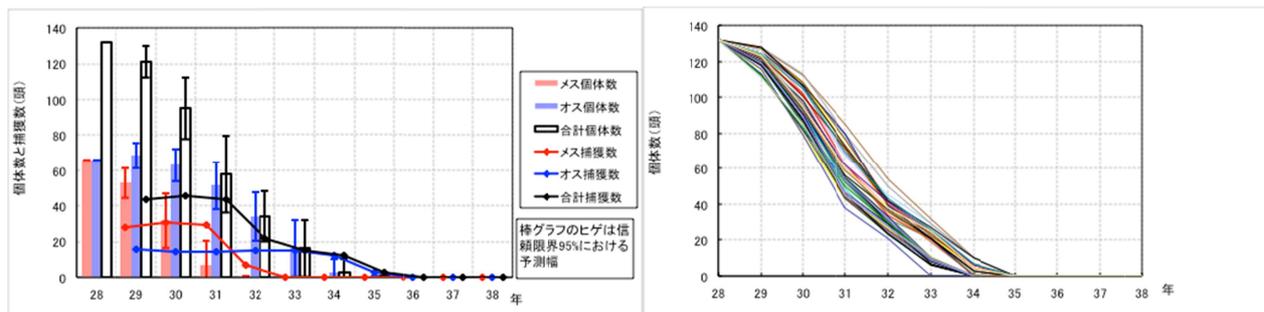


図 2-2-7 個体群変動シミュレーション（盤若寺国有林）

表 2-2-15 今後 3 年間の個体群変動予測（盤若寺国有林）

区分 \ 年度	H28	H29	H30	H31
メス (頭)	66	53	32	7
オス (頭)	66	68	63	51
合計 (頭)	132	121	95	58
密度 (頭/km ²)	8.0	7.4	5.8	3.5

表 2-2-16 今後 3 年間の捕獲計画（盤若寺国有林）

区分 \ 年度	H28	H29	H30	H31	
計画	メス (頭)	30	30	30	30
	オス (頭)	15	15	15	15
	合計 (頭)	45	45	45	45

(4) 考察

管理目標の密度を5頭/km²とした場合、管内大臣国有林及び八重山地域の推定個体数は目標個体数に対して2.5倍以上であった。このことから、生息密度調査の結果から言えることと同様に、これら2地域では重点的に管理捕獲を進める必要がある。

国有林範囲における平成27年度の捕獲頭数及び今後の捕獲計画における目標捕獲頭数を表2-2-17に示す。今後3年で生息密度を5頭/km²以下にすることを目標にシミュレーションを実施した結果、平成27年度の捕獲実績に比べ、祖母傾地域(祖母山地区)で7.9倍、盤若寺国有林で6.4倍、管内大臣国有林で2.6倍の捕獲を実施する必要がある。目標捕獲頭数は、多い地域で110頭/年であり、森林保全再生整備に係る鳥獣の誘引捕獲事業の取り組み結果から考えると、達成可能な数値である。

一方、祖母傾地域(傾山地区)及び三方界国有林では、平成27年度の捕獲実績よりも捕獲数を減らす必要があることが示唆された。今後も継続して捕獲及びモニタリングを実施していく必要があると考えられる。

表2-2-17 平成27年度及び平成28年度以降の目標捕獲頭数

No.	対象地域	(A)H27 捕獲頭数	(B)H28以降 目標捕獲頭数	(B)／(A)
1	祖母傾地域 (祖母山地区)	7	55	7.9
2	祖母傾地域 (傾山地区)	45	25	0.6
3	祖母傾地域 (佐伯地区)	75	75	1.0
4	管内大臣国有林	42	110	2.6
5	三方界国有林	48	30	0.6
6	八重山地域	86	100	1.2
7	盤若寺国有林	7	45	6.4

シミュレーションの課題としては、以下の点があげられる。

- ・ シカの移出・移入がないとした空間におけるモデルであり、空いた空間に移入個体が侵入する効果や捕獲により移出する効果などは考慮されていない。
- ・ 捕獲の結果、間引き効果等(余剰資源で生存率や繁殖率が増加)で残存個体の増加率が増加する効果は考慮されていない。
- ・ シミュレーションの確からしさを高めるためには、捕獲個体の属性及び対象個体群の個体群パラメータについてのデータの蓄積が必要となる。

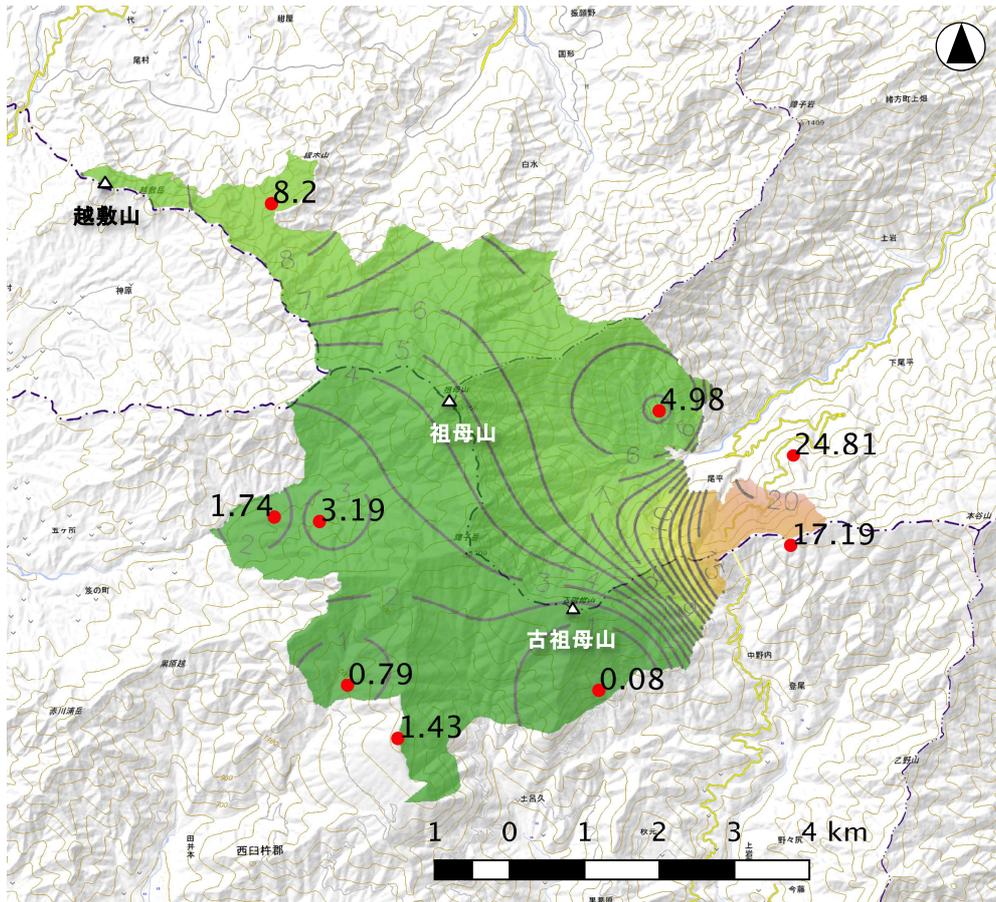


図 2-2-8 祖母傾地域（祖母山地区）の IDW グラフィックコンター

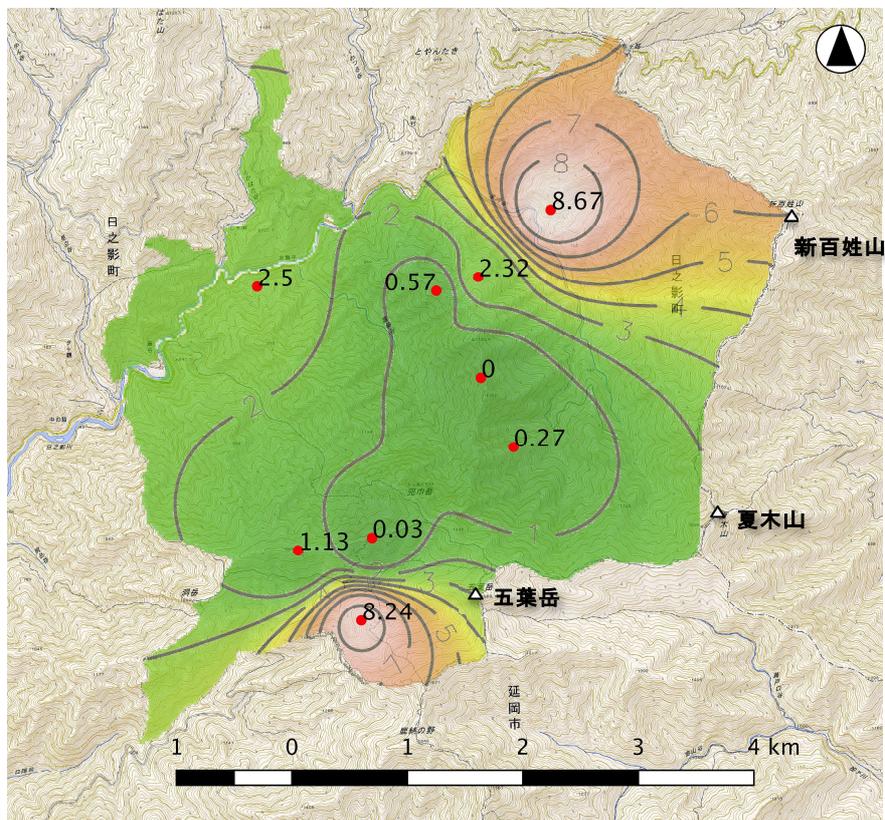


図 2-2-9 祖母傾地域（傾山地区）の IDW グラフィックコンター

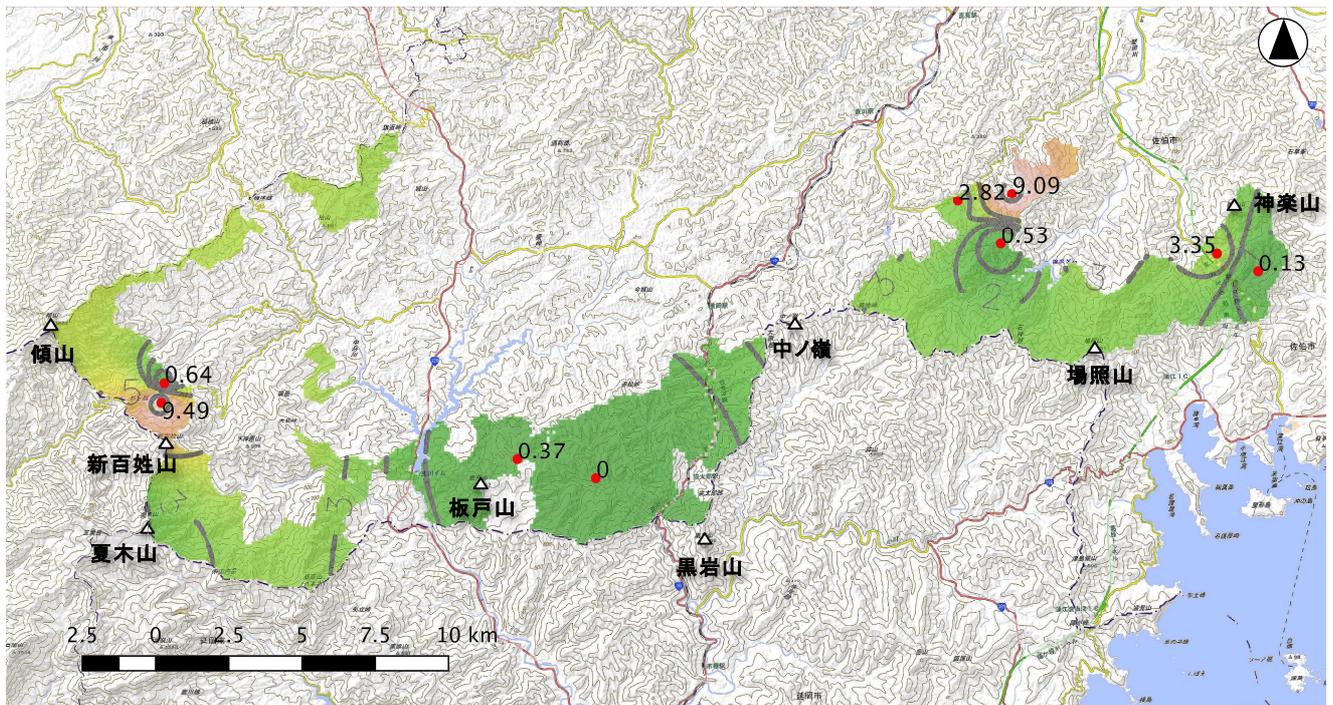


図 2-2-10 祖母傾地域 (佐伯地区) の IDW グラフィックコンター

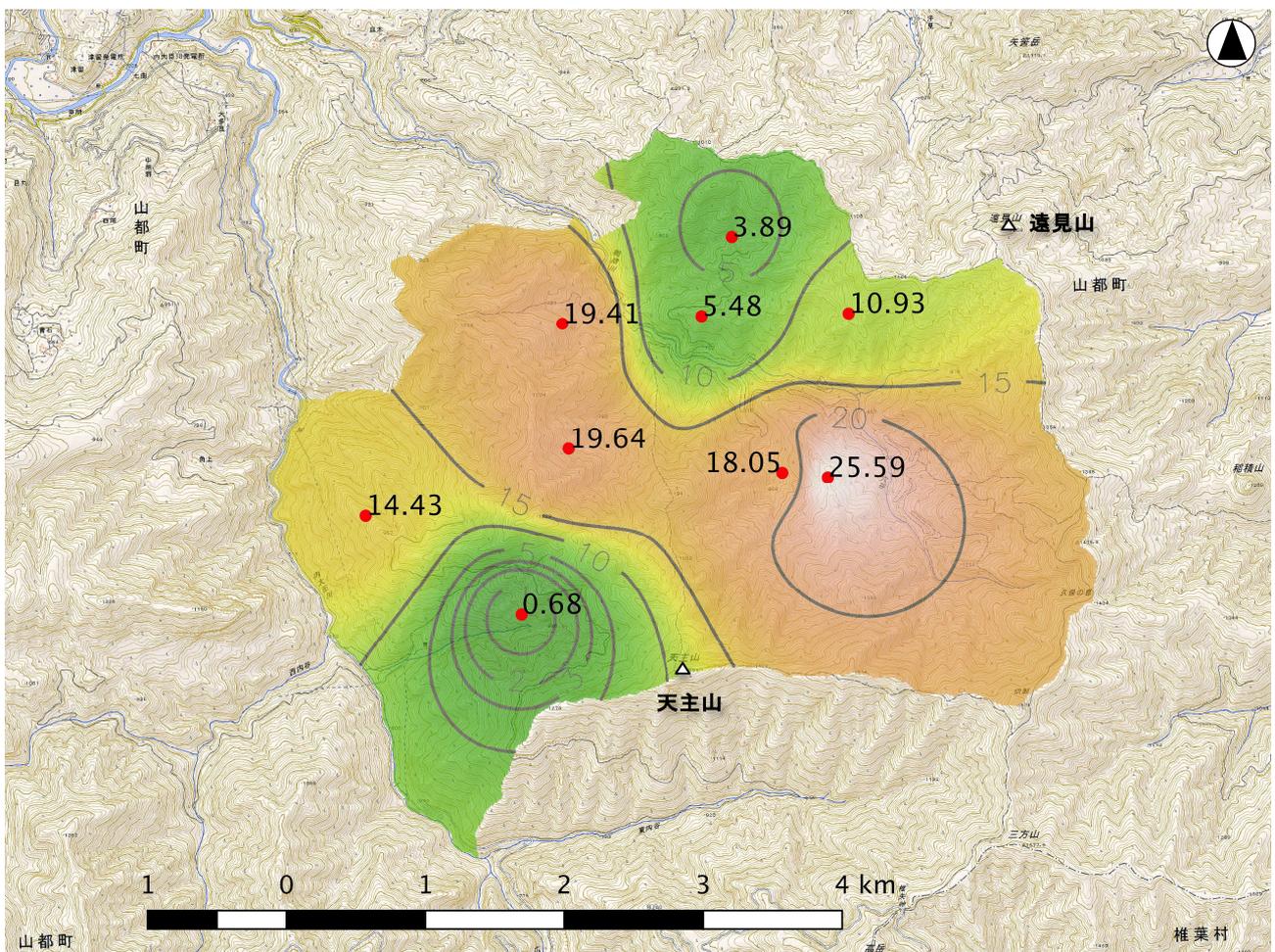


図 2-2-11 菅内大臣国有林の IDW グラフィックコンター

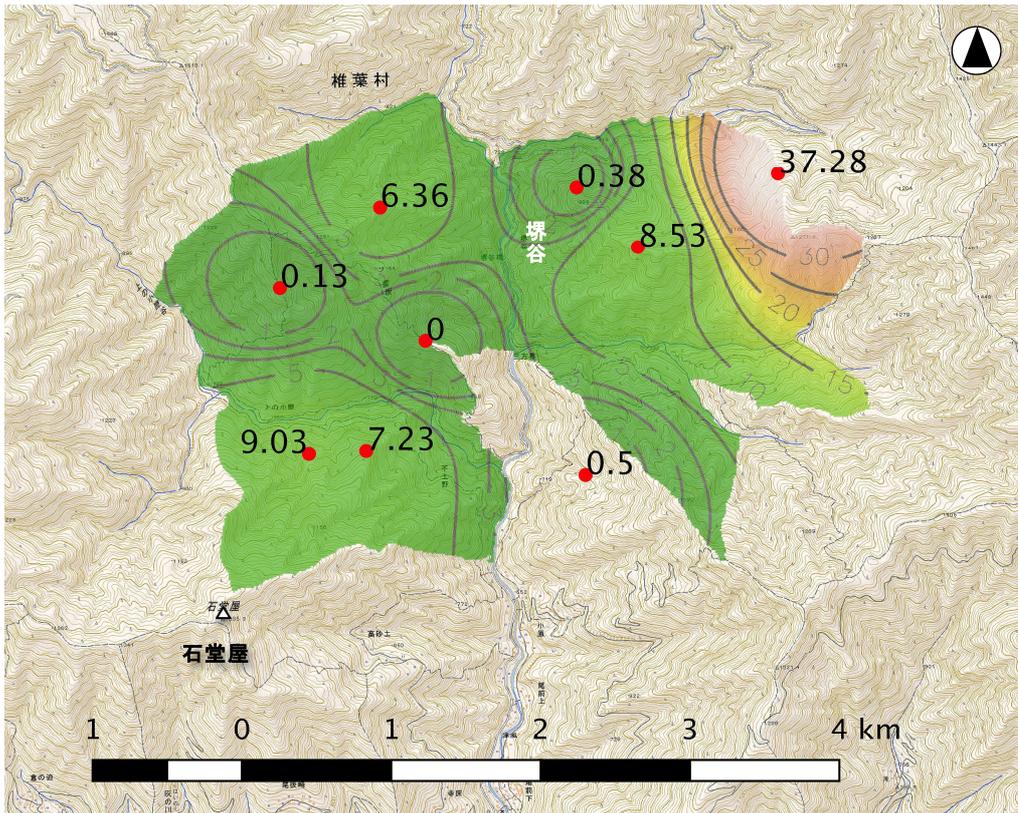


図 2-2-12 三方界国有林の IDW グラフィックコンター

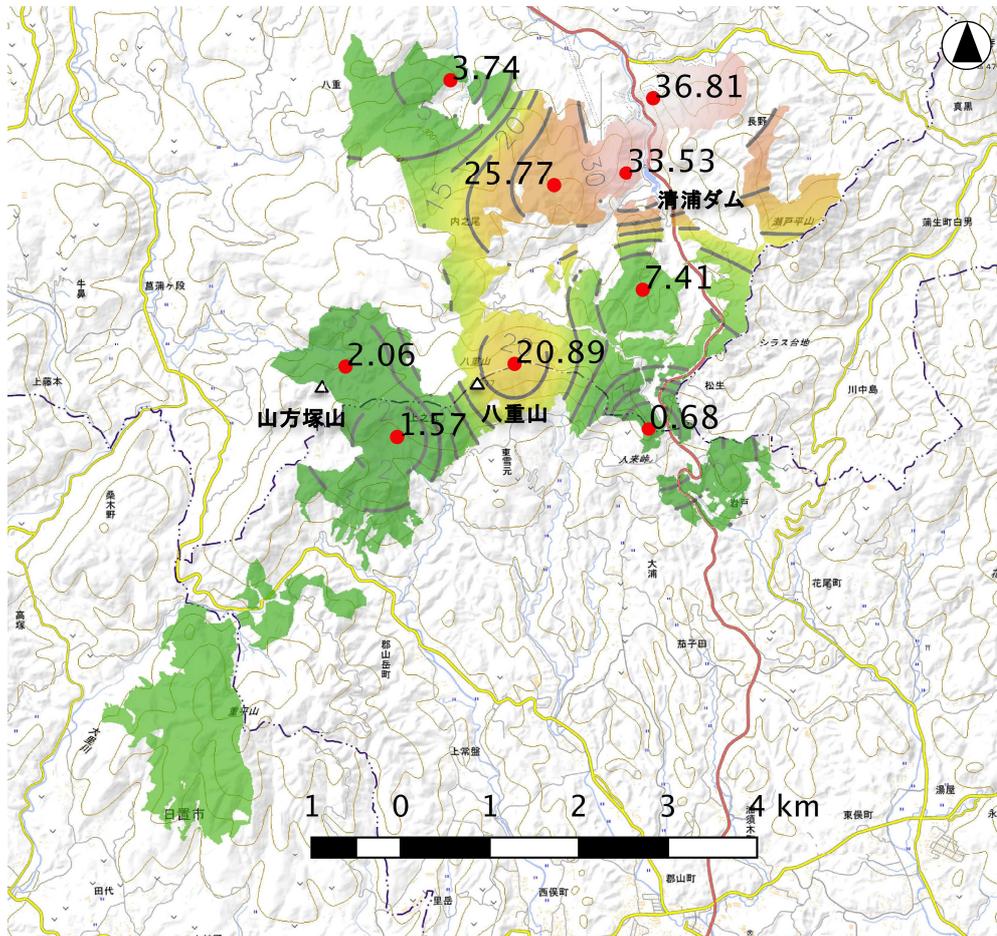


図 2-2-13 八重山地域の IDW グラフィックコンター

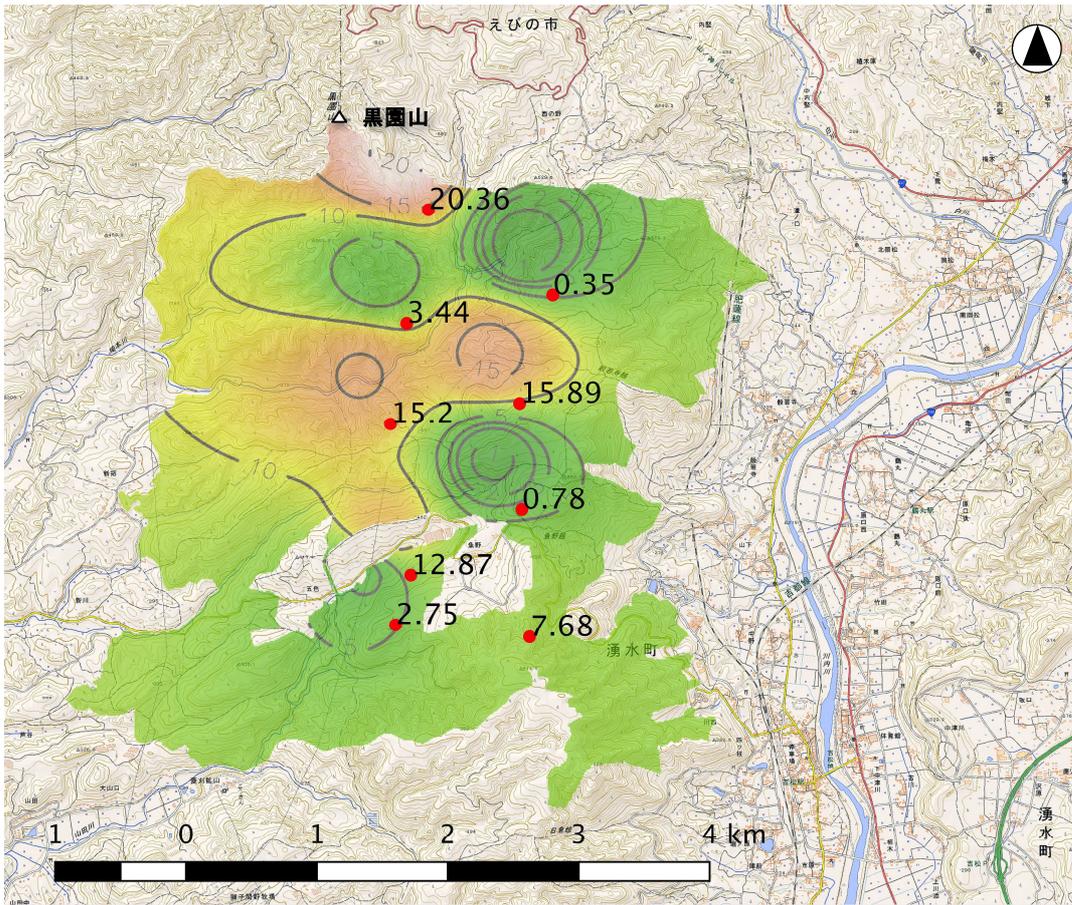


図 2-2-14 盤若寺国有林の IDW グラフィックコンター

2-3 植生被害レベル調査等

2-3-1 植生被害レベル調査

(1) 目的

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する。

(2) 方法

① 調査地域

調査地域は、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4地域である。

② 調査時期及び回数

調査は、表 2-3-1-1 に示すように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、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 回実施する。

表 2-3-1-1 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

③ 調査方法

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 9 つに区切り、ベルトを中心に縦横 20m×20m の調査方形区を設ける。各方形区において、九州森林管理局（2016）の『シカ被害レベル簡易版判定シート（改訂版）』（図 2-3-1-1）を基に植生被害レベルを 0～4 の 5 段階で判断し、方形区 9 つのうち最も多い被害レベルを該当メッシュの評価とする。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る。

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）

調査日 _____ 調査者名 _____

調査地点名 _____

標高 _____ m

GPS No. _____

写真 No. _____

植生タイプ：

植林 常緑広葉樹林 落葉広葉樹林 針葉樹林

地形：

尾根上 斜面 谷

微地形：

平地 傾斜地 凹地 凸地

Start

シカの痕跡がある ※1

NO → **植生被害レベル 0**

YES →

高木の倒伏・立ち枯れが目立つ ※2

YES → **植生被害レベル 4**

NO →

ササ類の食害による枯死・矮小化 ※3

YES → **植生被害レベル 3**

ディアラインが認められる林内の見通しが良い（高さ0～1.5m程度）※4

NO →

林床の草本類はほとんどなく裸地に近い ※5

YES →

高木の枝葉が繁っていて林内が暗いまたは尾根の乾燥地 ※6

NO → **植生被害レベル 3**

YES →

草本・低木（1.5m程度）は忌避植物ばかりが目立つ※7（調査コードラートの30%以上）

YES →

忌避植物の優占度が調査コードラートの50%以上である

YES → **植生被害レベル 3**

NO → **植生被害レベル 2**

NO →

草本・木本の萌芽に食痕が多いまたは目立つ一見してシカの被害とわかる

YES → **植生被害レベル 2**

NO →

草本・木本萌芽に食痕が散見される、植生は豊かに繁茂

YES → **植生被害レベル 1**

NO →

草本・木本萌芽に食痕はない植生は豊かに繁茂 ※8

YES → **植生被害レベル 0**

メモ

※1 シカの目撃、声、糞、角こすり、食痕などを探してみる。足跡やシカ道はイノシシとの区別がむずかしいので注意。

※2 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。

※3 ササ類はシカの嗜好植物。シカの高密度地域では、スズタケなどがすでに消失している場所も多い。本来ササ類がない場合はNOへ。

※4 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。

※5 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。

※6 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。

※7 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。

※8 発達した人工林では林床植生が本来ない場合がある。この項目がNOのときは調査コードラートの周辺にシカによる根くい、樹皮剥ぎ等の痕跡を探してみる。痕跡がある場合は植生被害レベル3と判断する。

図 2-3-1-1 シカ被害レベル簡易版チェックシート（改訂版）

（出典：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（九州中央山地地域）報告書）

例えば、下図 2-3-1-2 の場合、9つの調査方形区のうち被害レベル3が4つと最も多いため、該当メッシュの被害レベルは3と判定する。

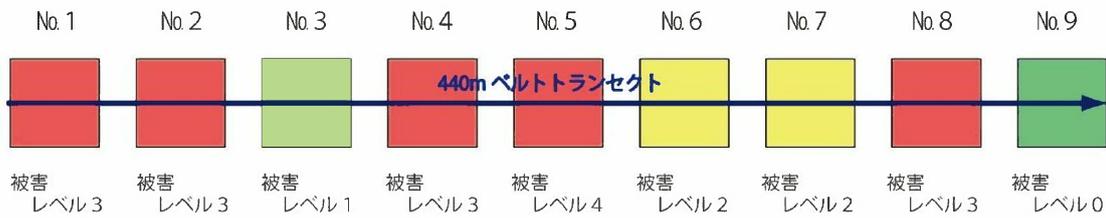


図 2-3-1-2 被害レベルの評価例

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 2-3-1-2 に示す。

表 2-3-1-2 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			備考
			林冠の状況	林内の状況	忌避植物の割合	
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。

（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）

(3) 結果

各調査メッシュにおける9つの方形区の被害レベル割合を、平成27年度の結果とともに図2-3-1-3に示す。平成27年度の結果は、九州森林管理局（2010）の『シカによる植生への影響チェックシート』を使用したものである。

KA25～27及びSU8について、本年度の被害レベルは平成27年度から大きく低下する結果となっていた。調査を実施した際、簡易版チェックシートの最初の判断部分（「シカの痕跡がある」）において、調査方形区（20m×20m）内にシカの痕跡が確認されなかったために、被害レベル0と判断したためであることが判った。森林の状況を的確に反映できなかった可能性が疑われたため、本年度のKA25～27及びSU8については、データの使用を控えることにした。

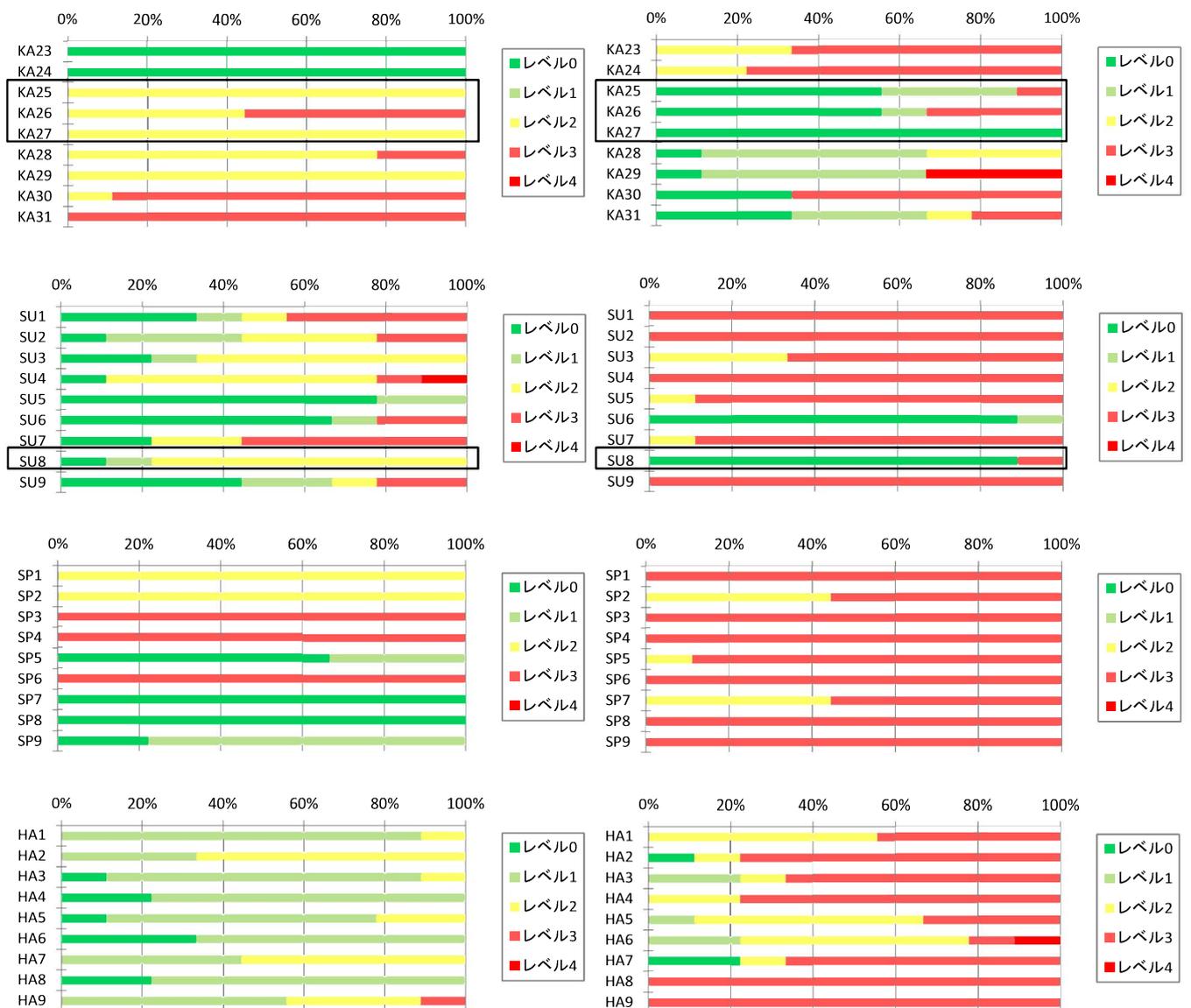


図2-3-1-3 植生被害レベル調査結果

(左：平成27年度、右：平成28年度、KA：祖母傾地域（傾山地区）、
SU：管内大臣国有林、SP：三方界国有林、HA：盤若寺国有林)

各調査メッシュの被害レベルの判定結果を平成 27 年度の結果とともに表 2-3-1-3 に示す。

表 2-3-1-3 植生被害レベル

地域	調査メッシュ	現況植生(優占種)	H27	H28
祖母傾地域 (傾山地区)	KA23	アカマツ	0	3
	KA24	アカマツ、ツガ	0	3
	KA25	ツガ	2	-
	KA26	スギ、シイ・カシ類	3	-
	KA27	ツガ	2	-
	KA28	ヒノキ、アカマツ	2	1
	KA29	ヒノキ、アカマツ	2	1
	KA30	ツガ、アカマツ	3	3
	KA31	スギ、シイ・カシ類	3	1
菅内大臣 国有林	SU1	スギ、アカマツ、シラカシ	3	3
	SU2	スギ、ヤブツバキ、アセビ	2	3
	SU3	ハイノキ、モミ	2	3
	SU4	ヒノキ、スギ、ヤブツバキ、モミ	2	3
	SU5	ヒノキ、クマシデ、ハイノキ	0	3
	SU6	スギ、ケヤキ、イヌシデ	0	0
	SU7	アカシデ、コハウチワカエデ	3	3
	SU8	スギ、シキミ	2	-
	SU9	ヒノキ、スギ、ミズナラ、モミ	0	3
三方界 国有林	SP1	ツガ、アカマツ	2	3
	SP2	ツガ、スギ	2	3
	SP3	ミズナラ	3	3
	SP4	アカマツ、スギ	3	3
	SP5	スギ、アカマツ	0	3
	SP6	ツガ	3	3
	SP7	スギ、アカマツ	0	3
	SP8	アカマツ	0	3
	SP9	アカマツ、ミズナラ	1	3
盤若寺 国有林	HA1	スギ、ヒノキ	1	2
	HA2	スギ、ヒノキ、タブノキ、ヤブニッケイ	2	3
	HA3	スギ、ヒノキ、シイ・カシ類	1	3
	HA4	スギ、ヒノキ	1	3
	HA5	シイ・カシ類	1	2
	HA6	スギ、ヒノキ、シイ・カシ類	1	2
	HA7	スギ、ヒノキ、シイ・カシ類	2	3
	HA8	スギ、ヒノキ	1	3
	HA9	スギ、ヒノキ、シイ・カシ類	1	3

平成 27 年度と比較すると、本年度は菅内大臣国有林、三方界国有林、盤若寺国有林の 3 地域で被害レベルが増加している傾向が見られた。

祖母傾地域（傾山地区）の植生被害レベルは 1 又は 3 で、平成 27 年度に比べて被害が増加したメッシュ（KA23、KA24）と、被害が低減したメッシュ（KA28、KA29、KA31）が存在した。アカマツやツガが優占する林分に、森林の階層構造に欠落が生じ始めるとされる植生被害レベル 3 のメッシュが見られる。

菅内大臣国有林では約 8 割が被害レベル 3 で、平成 27 年度に比べ被害が増加したメッシュが目立った。特に、スギ、ヒノキ、モミ等が優占する林分で被害レベルが 3 となった。

三方界国有林では、全ての調査メッシュにおいて植生被害レベルが 3 で、平成 27 年度に比べ被害が増加したメッシュが目立ち、深刻な状況である。調査地の林分のほとんどがアカマツ、スギ、ツガの針葉樹林であった。

盤若寺国有林の植生被害レベルは 2 又は 3 で、平成 27 年度に比べ全てのメッシュで被害が増加していた。調査地の林分のほとんどがスギ、ヒノキ及びシイ・カシ類が混生する針広混交林であった。

(4) 考察

今回の調査結果から、菅内大臣国有林、三方界国有林、盤若寺国有林で、調査地点の半分以上が植生被害レベル 3 と判定され、特に三方界国有林で植生への被害が深刻であることが判った。これらの国有林においては、森林の階層構造に欠落が生じ始める、あるいは生じている段階であり、緊急に対策をとる必要がある。その対策としては、個体数調整のための捕獲はもとより、希少種の保護や造林地での剥皮防止、新植地での食害防止、既に被害が著しい場所での埋土種子の発芽・生育促進等、植生の回復を目的とした植生保護柵の設置が望まれる。

本年度から簡易版チェックシート（改訂版）のみを使った植生被害レベル調査を実施した。チェックシートにおいては、明らかに該当地域にシカの生息痕がない場合、その後の判定の手間を省くため、スタートに「シカの痕跡がある」を配置し、「NO」であったらすぐに被害レベル 0 になるよう考慮してあった。しかし、シカの痕跡がなく被害レベル 0 であった場合でも、植生被害が見受けられる場合があり、両者に矛盾が生じた。

今回、この点を改善するために、スタートに配置されている「シカの痕跡がある」を削除して使用することを提案する。こうすることで、シカの痕跡の有無による判定の偏りを抑制し、植生の被害とシカの生息痕を総合的に判断した評価がなされると考えられる。改訂版（Ver. 2）を図 2-3-1-4 に示す。

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)

調査日

調査者名

調査地点名

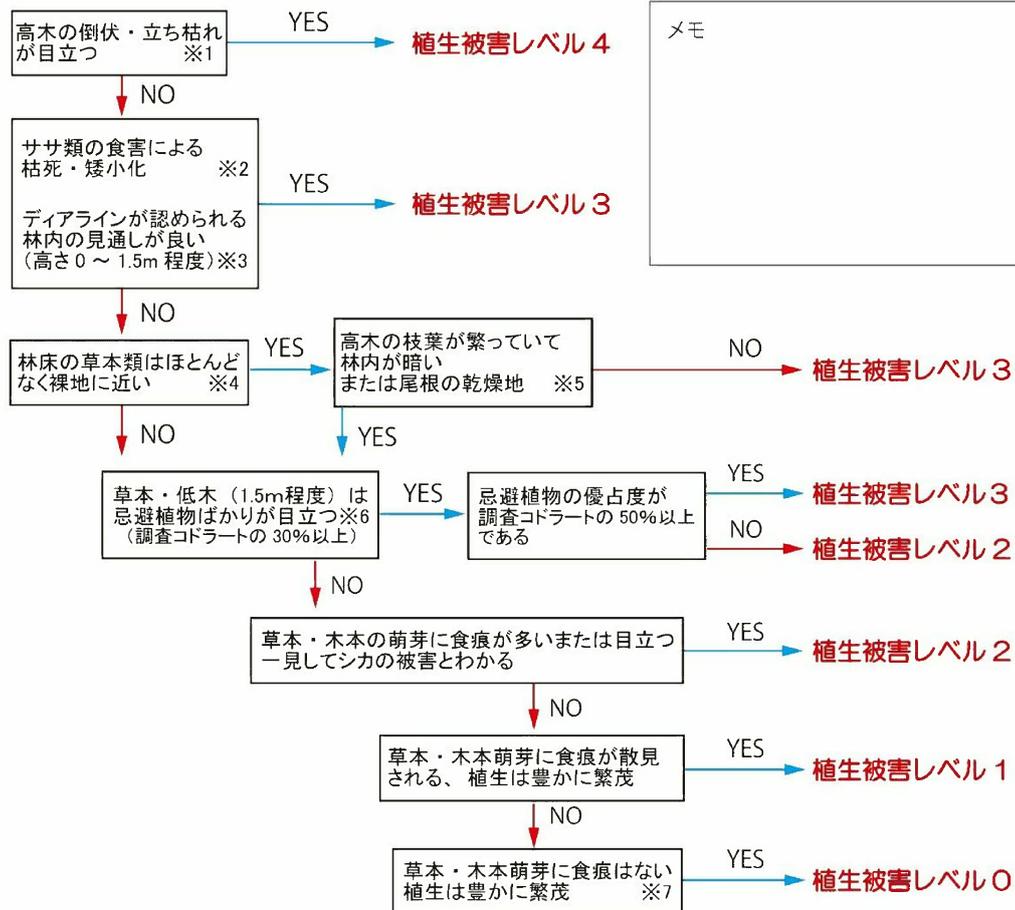
標高 m

GPS No.

写真 No.

植生タイプ:	植林 <input type="checkbox"/>	常緑広葉樹林 <input type="checkbox"/>	落葉広葉樹林 <input type="checkbox"/>	針葉樹林 <input type="checkbox"/>
地形:	尾根上 <input type="checkbox"/>	斜面 <input type="checkbox"/>	谷 <input type="checkbox"/>	
微地形:	平地 <input type="checkbox"/>	傾斜地 <input type="checkbox"/>	凹地 <input type="checkbox"/>	凸地 <input type="checkbox"/>

Start



- ※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、乾燥に弱いフナなどが影響を受ける。
- ※2 ササ類はシカの嗜好植物。シカの高密度地域では、スズタケなどがすでに消失している場所も多い。本来ササ類がない場合はNOへ。
- ※3 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。
- ※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。
- ※6 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。
- ※7 発達した人工林では林床植生が本来ない場合がある。この項目がNOのときは調査コドラートの周辺にシカによる根くい、樹皮剥ぎ等の痕跡を探してみる。痕跡がある場合は植生被害レベル3と判断する。

図 2-3-1-4 シカ被害レベル簡易版チェックシート (改訂版 Ver.2)

2-3-2 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 28 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 23～28 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。

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、28 年度に同一地域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。

(3) 結果

① 平成 28 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 2-3-2-1 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。

スピアマンの順位相関係数を求めた結果、 $r_s = -0.059$ （統計量：0.33、自由度：30、有意確率：0.75、検定結果： $p > 0.05$ ）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。

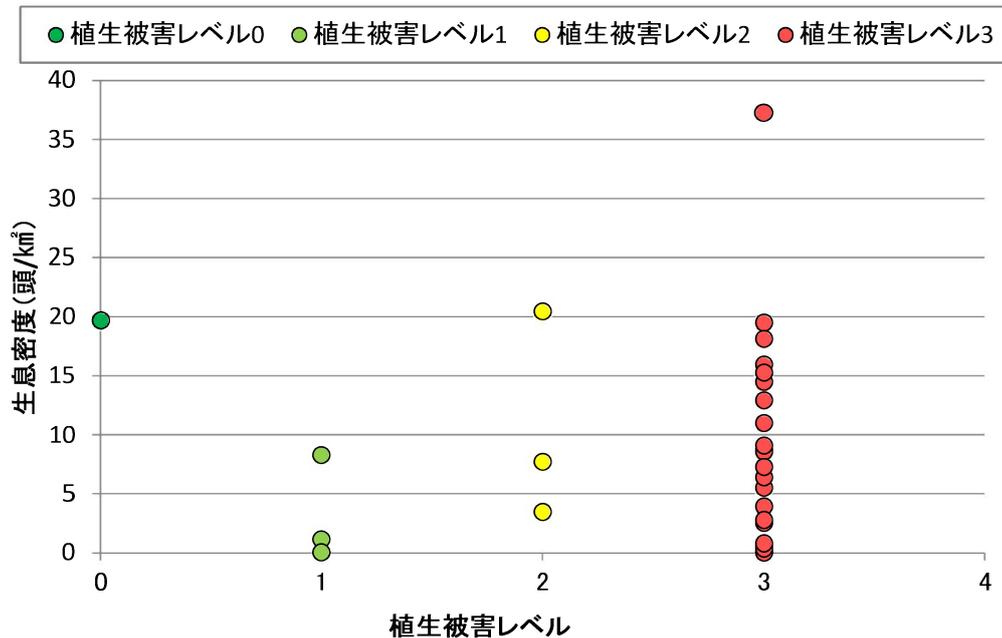


図 2-3-2-1 平成 28 年度全調査地域における植生被害と生息密度の関係

② 平成 23～28 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 2-3-2-1 に示す。平成 23～28 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 3.47±5.76 頭/km²、被害レベル 1 では 5.98±5.82 頭/km²、被害レベル 2 では 8.41±9.43 頭/km²、被害レベル 3 では 17.55±21.89 頭/km²であった。なお、被害レベル 4 は 1 例のみであった。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=39.1、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 23～28 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比較すると、植生被害レベル 0 では 1 頭/km²未満に対して 3.47 頭/km²で生息密度に差があるが、植生被害レベル 1 及び 2 では、5 頭/km²未満に対して 5.98 頭/km²、10 頭/km²未満に対して 8.41 頭/km²であり、生息密度に差がなかった。

表 2-3-2-1 年度毎の植生被害レベルと平均生息密度（平成 23～28 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/km ² 未満)	低～中密度 (5頭/km ² 未満)	中～高密度 (10頭/km ² 未満)	極大	中～高密度
H28年度	調査地点数	1	3	3	25	0
	シカ生息密度 (頭/km ²)	平均:19.64	平均:3.13	平均:10.49	平均:8.06	平均:—
		最小値:— 最大値:19.64	最小値:0.03 最大値:8.24	最小値:3.44 最大値:20.36	最小値:0.00 最大値:37.28	最小値:— 最大値:—
H27年度	調査地点数	8	10	13	9	0
	シカ生息密度 (頭/km ²)	平均:6.74	平均:10.75	平均:9.20	平均:18.92	平均:—
		最小値:0.00 最大値:15.68	最小値:0.32 最大値:17.01	最小値:0.35 最大値:21.47	最小値:0.98 最大値:79.50	最小値:— 最大値:—
H26年度	調査地点数	14	24	26	38	0
	シカ生息密度 (頭/km ²)	平均:4.52	平均:5.43	平均:10.38	平均:15.83	平均:—
		最小値:0.00 最大値:18.17	最小値:0.00 最大値:17.77	最小値:0.00 最大値:42.70	最小値:0.14 最大値:126.59	最小値:— 最大値:—
H25年度	調査地点数	15	4	8	12	1
	シカ生息密度 (頭/km ²)	平均:0.12	平均:2.49	平均:6.22	平均:27.88	平均:251.22
		最小値:0.00 最大値:1.08	最小値:0.00 最大値:8.38	最小値:0.00 最大値:15.29	最小値:1.40 最大値:78.16	最小値:— 最大値:251.22
H24年度	調査地点数	2	2	2	14	0
	シカ生息密度 (頭/km ²)	平均:0.10	平均:0.00	平均:5.30	平均:32.59	平均:—
		最小値:0.00 最大値:0.20	最小値:0.00 最大値:0.00	最小値:0.60 最大値:10.00	最小値:0.60 最大値:72.80	最小値:— 最大値:—
H23年度	調査地点数	0	0	8	10	0
	シカ生息密度 (頭/km ²)	平均:—	平均:—	平均:2.86	平均:13.10	平均:—
		最小値:— 最大値:—	最小値:— 最大値:—	最小値:0.00 最大値:13.10	最小値:0.00 最大値:43.90	最小値:— 最大値:—
合計 (H23～ 28)	調査地点数	40	43	60	108	1
	シカ生息密度 (頭/km ²)	平均:3.47	平均:5.98	平均:8.41	平均:17.55	平均:—
	標準偏差	±5.76	±5.82	±9.43	±21.89	—

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

a. 祖母傾地域（傾山地区）

本年度のシカの生息密度と植生被害レベルの位置関係を図 2-3-2-2 に示す。傾山地区では、植生被害レベルが高いものの生息密度が低いメッシュ（KA30）や、被害レベルが低いものの生息密度が高いメッシュ（KA31）が存在した。

平成 27、28 年度のシカ生息密度と植生被害レベルを表 2-3-2-2 に示し、経年変化を図 2-3-2-3 に示す。また、分析結果の解釈について表 2-3-2-3 に整理した。

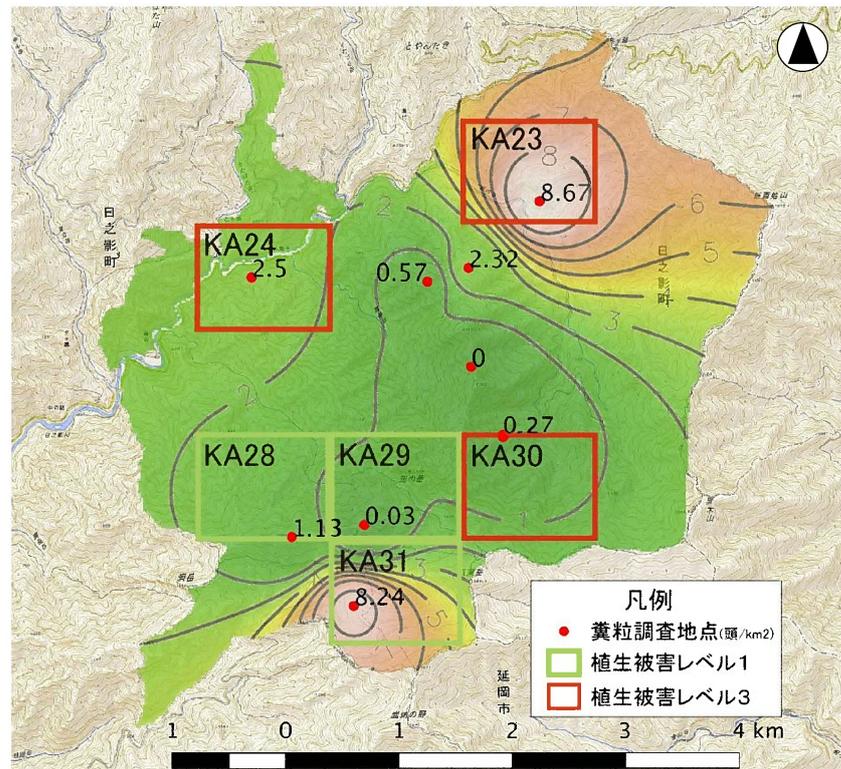


図 2-3-2-2 生息密度と植生被害レベルの位置関係（平成 28 年度）

表 2-3-2-2 平成 27・28 年度の生息密度と植生被害レベル

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	H27	H28
KA23	2.40	8.67	0	3
KA24	5.75	2.50	0	3
KA25	9.72	0.57	2	—
KA26	7.64	2.32	3	—
KA27	2.94	0.00	2	—
KA28	2.93	1.13	2	1
KA29	0.35	0.03	2	1
KA30	4.54	0.27	3	3
KA31	12.52	8.24	3	1
平均	5.42	2.64		

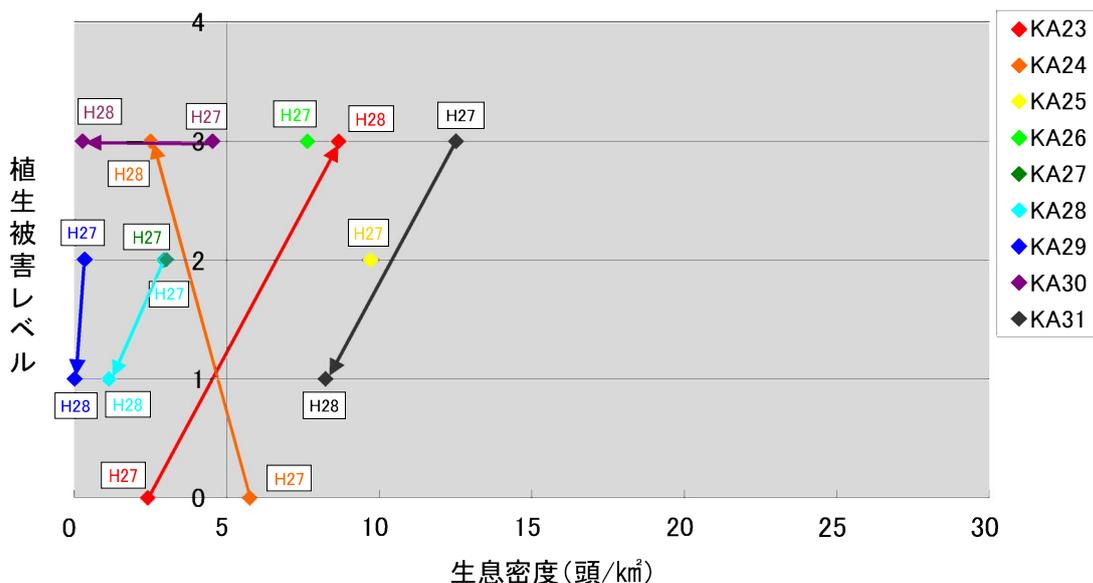


図 2-3-2-3 シカの生息密度と植生被害レベルの経年変化（平成 27・28 年度）

表 2-3-2-3 分析結果の解釈

メッシュ番号	矢印の向きとその意味		解釈
KA23	右上り	生息密度の増加にともない被害レベルが増加	生息密度が5頭/km ² 以上になり被害レベルが増加
KA24	左上り	生息密度が減少するも被害レベルは増加	生息密度は前年よりも減少したが、前年の密度が5頭/km ² 以上と高く、また未だに被害が和らぐレベルに達していない
KA30	左へ平行移動	生息密度が減少するも被害レベルは変化せず	生息密度は3頭/km ² 未満に減少するも、前年の被害レベルが3であり、すぐには被害レベルが減少しない
KA28,29,31	左下り	生息密度の減少にともない被害レベルが減少	前年の被害レベルは2、3だが、前年の生息密度は低く、密度がさらに減少したことで被害レベルが減少した

祖母傾地域（傾山地区）では、平成 27、28 年度のシカ生息密度と植生被害レベルの経年変化について、4 つの傾向が読み取れた。ただ、KA31 については両年度ともに生息密度が高く、経年変化に関しての解釈は収まりが悪かった。

b. 菅内大臣国有林

本年度のシカの生息密度と植生被害レベルの位置関係を図 2-3-2-4 に示す。生息密度が比較的高い菅内大臣国有林は、8メッシュ中7メッシュで被害レベル3と判定され、生息密度と被害レベルの相関関係が認められる。ただ、被害レベル0と判定されたメッシュ SU6 でも生息密度は高かった。

平成 27、28 年度のシカ生息密度と植生被害レベルを表 2-3-2-4 に示し、経年変化を図 2-3-2-5 に示す。また、分析結果の解釈について表 2-3-2-5 に整理した。

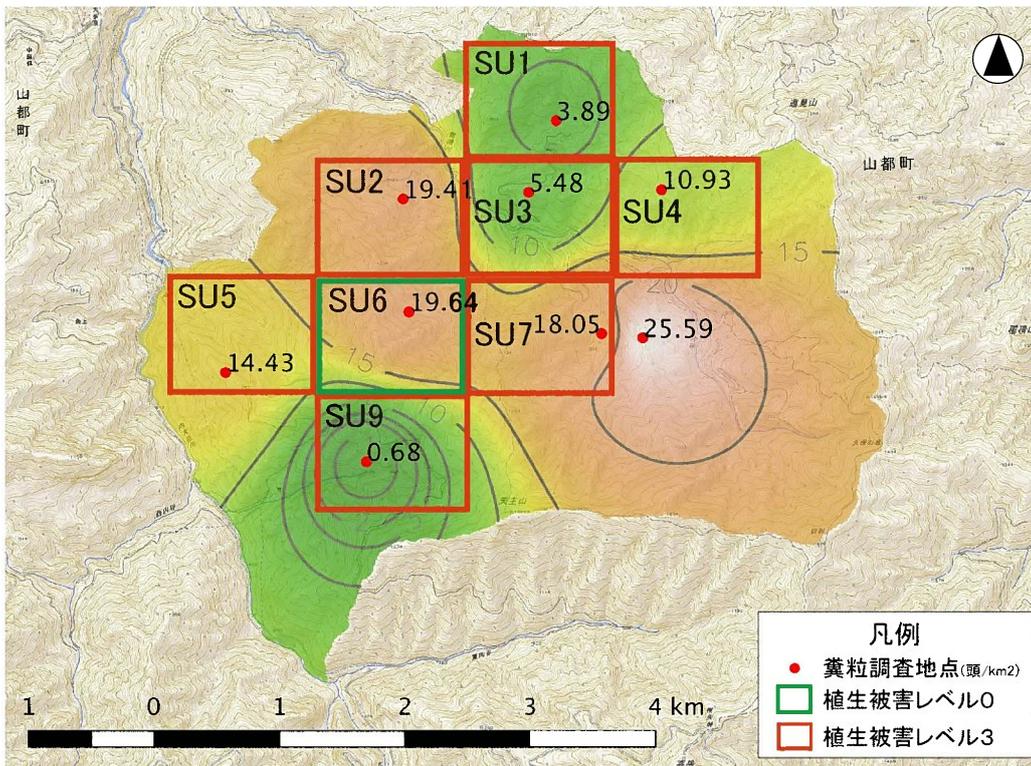


図 2-3-2-4 生息密度と植生被害レベルの位置関係（平成 28 年度）

表 2-3-2-4 平成 27・28 年度の生息密度と植生被害レベル

菅内大臣 国有林	生息密度(頭/km ²)		植生被害レベル	
	H27	H28	H27	H28
SU1	18.99	3.89	3	3
SU2	21.47	19.41	2	3
SU3	17.69	5.48	2	3
SU4	6.14	10.93	2	3
SU5	15.68	14.43	0	3
SU6	13.32	19.64	0	0
SU7	8.38	18.05	3	3
SU8	9.82	25.59	2	—
SU9	15.10	0.68	0	3
平均	14.07	13.12		

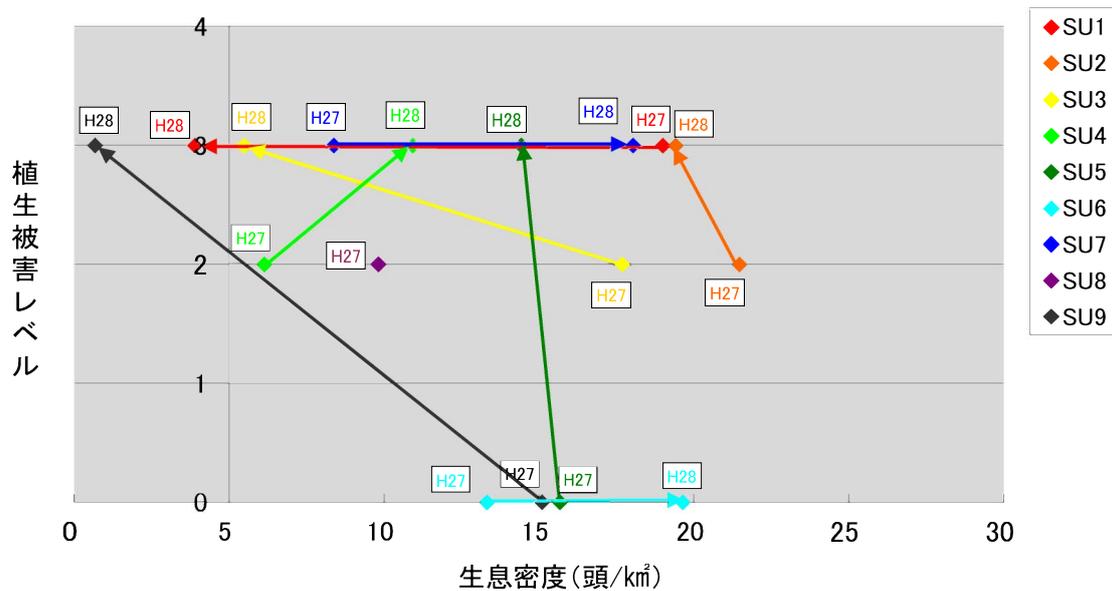


図 2-3-2-5 シカの生息密度と植生被害レベルの変化（平成 27・28 年度）

表 2-3-2-5 分析結果の解釈

メッシュ番号	矢印の向きとその意味		解釈
SU4	右上り	生息密度の増加にともない被害レベルが増加	生息密度が10頭/km ² 以上になり被害レベルが増加
SU2,3,5,9	左上り	生息密度が減少するも被害レベルは増加	生息密度は前年よりも減少したが、前年の密度が15頭/km ² と高く、また未だに被害が和らぐレベルに達していない
SU1	左へ平行移動	生息密度が減少するも被害レベルは変化せず	生息密度は5頭/km ² 未満に減少するも、前年の被害レベルが3であり、すぐには被害が減少しない
SU6,7	右へ平行移動	生息密度は増加するも被害レベルは変化せず	前年から被害レベルが高いため、密度の増加にともなう被害増加の影響が明確に出ていない

管内大臣国有林では、平成 27、28 年度のシカ生息密度と植生被害レベルの経年変化について、4つの傾向が読み取れた。ただ、SU6については、両年度ともに生息密度は高いが、両年度ともに被害レベル0と判定され、経年変化に関しての解釈は収まりが悪かった。

c. 三方界国有林

本地域のシカの生息密度と植生被害レベルの位置関係を図 2-3-2-6 に示す。三方界国有林では、全ての調査メッシュが被害レベル3と判定された。SP3のように生息密度が高いメッシュが存在する一方で、SP2、SP4、SP5、SP9のように無～低密度のメッシュも存在した。

平成 27、28 年度のシカ生息密度と植生被害レベルを表 2-3-2-6 に示し、経年変化を図 2-3-2-7 に示す。また、分析結果の解釈について表 2-3-2-7 に整理した。

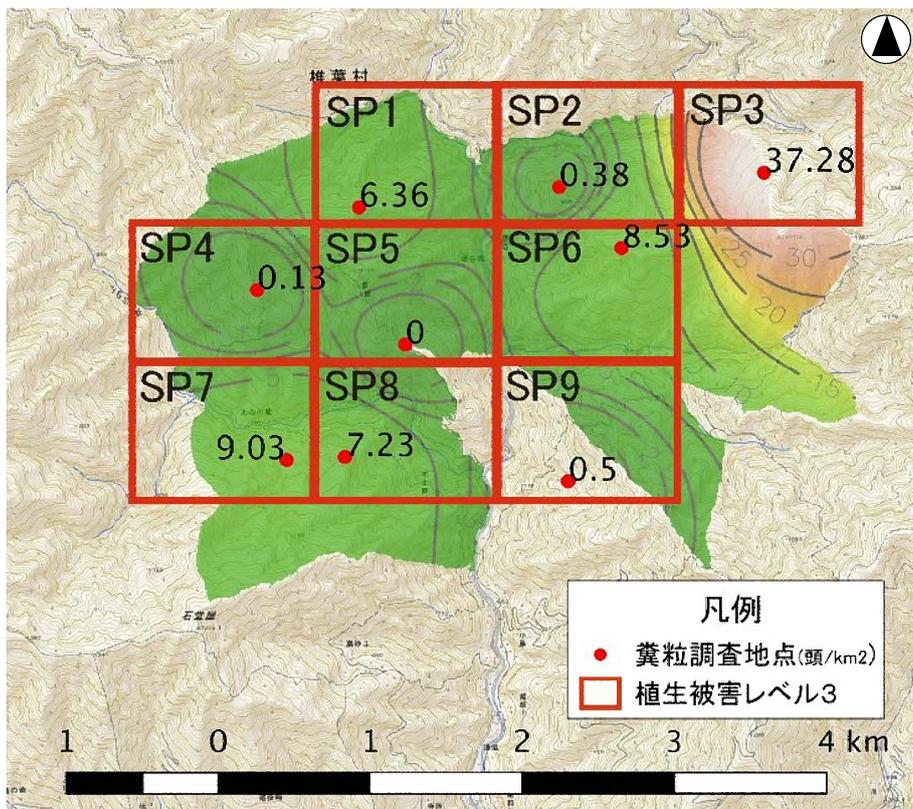


図 2-3-2-6 生息密度と植生被害レベルの位置関係（平成 28 年度）

表 2-3-2-6 平成 27・28 年度の生息密度と植生被害レベル

三方界 国有林	生息密度(頭/km ²)		植生被害レベル	
	H27	H28	H27	H28
SP1	16.27	6.36	2	3
SP2	2.12	0.38	2	3
SP3	79.50	37.28	3	3
SP4	0.98	0.13	3	3
SP5	0.00	0.00	0	3
SP6	26.62	8.53	3	3
SP7	0.38	9.03	0	3
SP8	1.30	7.23	0	3
SP9	16.04	0.50	1	3
平均	15.91	7.72		

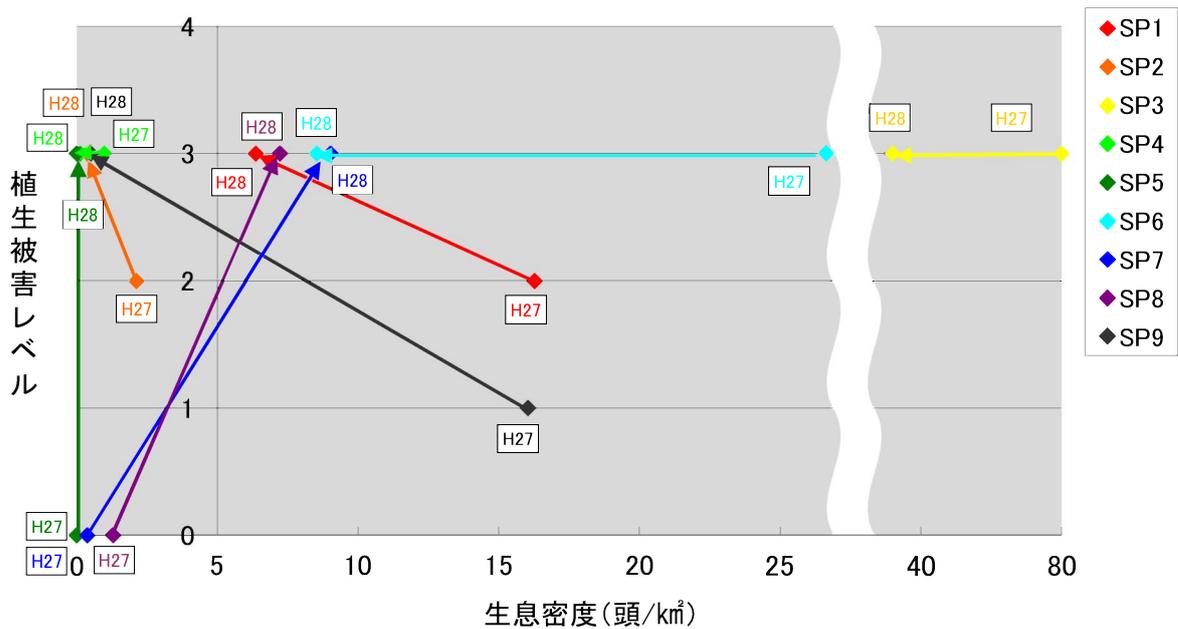


図 2-3-2-7 シカの生息密度と植生被害レベルの変化（平成 27・28 年度）

表 2-3-2-7 分析結果の解釈

メッシュ番号	矢印の向きとその意味		解釈
SP7,8	右上り	生息密度の増加にともない被害レベルが増加	生息密度が5頭/km ² 以上になり被害レベルが増加
SP1,2,9	左上り	生息密度が減少するも被害レベルは増加	生息密度は前年よりも減少したが、前年の密度が高く、また未だに被害が和らぐレベルに達していない
SP3,4,6	左へ平行移動	生息密度が減少するも被害レベルは変化せず	生息密度は減少するも前年の被害レベルが3であり、すぐには被害レベルが減少しない
SP5	真上へ移動	生息密度は0頭/km ² のままだが被害レベルが増加	不明

三方界国有林では、平成 27、28 年度のシカ生息密度と植生被害レベルの経年変化について、4つの傾向が読み取れた。ただ、SP2については、両年度ともに生息密度が低く、経年変化に関しての解釈は収まりが悪かった。また、SP5については、解釈ができなかった。

d. 盤若寺国有林

本年度のシカの生息密度と植生被害レベルの位置関係を図 2-3-2-8 に示す。盤若寺国有林では、被害レベル2で生息密度が高いメッシュ (HA1) と、被害レベル3で低密度のメッシュ (HA2、HA4、HA9) が存在する。

平成 27、28 年度のシカ生息密度と植生被害レベルを表 2-3-2-8 に示し、経年変化を図 2-3-2-9 に示す。また、分析結果の解釈について表 2-3-2-9 に整理した。

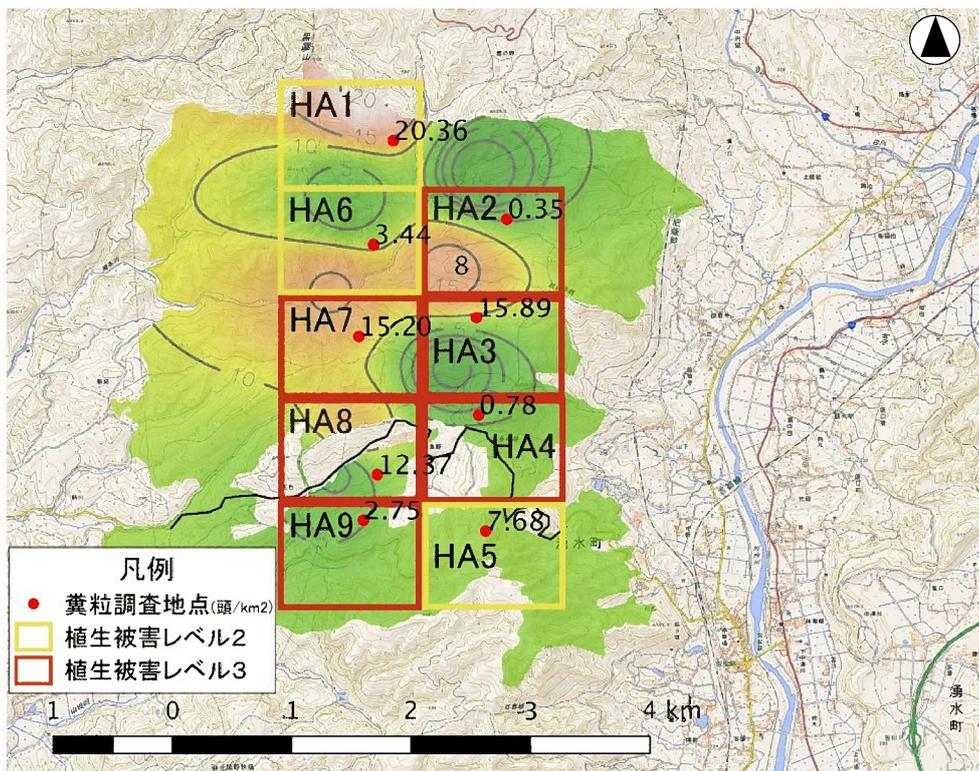


図 2-3-2-8 生息密度と植生被害レベルの位置関係 (平成 28 年度)

表 2-3-2-8 平成 27・28 年度の生息密度と植生被害レベル

盤若寺 国有林	生息密度(頭/km ²)		植生被害レベル	
	H27	H28	H27	H28
HA1	9.73	20.36	1	2
HA2	2.10	0.35	2	3
HA3	16.07	15.89	1	3
HA4	0.32	0.78	1	3
HA5	2.33	7.68	1	2
HA6	9.30	3.44	1	2
HA7	6.88	15.20	2	3
HA8	17.01	12.87	1	3
HA9	11.69	2.75	1	3
平均	8.38	8.81		

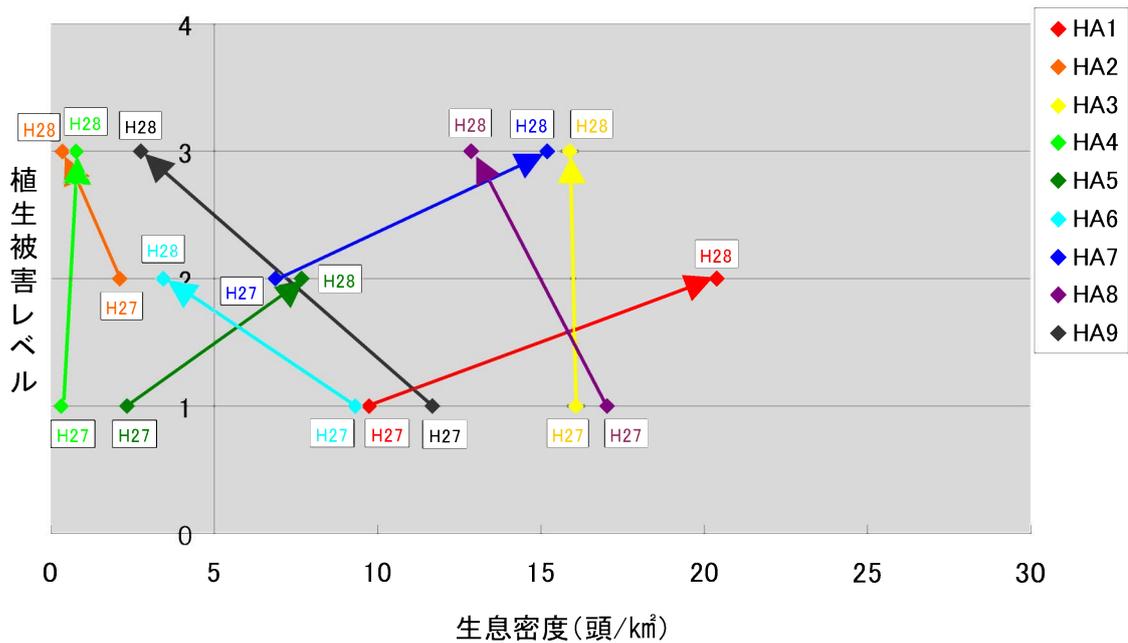


図 2-3-2-9 シカの生息密度と植生被害レベルの変化（平成 27・28 年度）

表 2-3-2-9 分析結果の解釈

メッシュ番号	矢印の向きとその意味		解釈
HA1, 4, 5, 7	右上り	生息密度の増加にともない被害レベルが増加	生息密度が5頭/km ² 又は10頭/km ² 以上になり被害レベルが増加
HA2, 3, 6, 8, 9	左上り	生息密度が減少するも被害レベルは増加	生息密度は前年よりも減少したが、前年の密度が高く、また未だに被害が和らぐレベルに達していない

盤若寺国有林では、平成 27、28 年度のシカ生息密度と植生被害レベルの経年変化について、2つの傾向が読み取れた。ただ、HA4 については、両年度ともに生息密度が低く、経年変化に関する解釈は収まりが悪かった。また、HA2 についても、両年度ともに生息密度が低く、経年変化に関する解釈は収まりが悪かった。

(4) 考察

平成 28 年度のシカの生息密度と植生被害レベルの相関を分析したところ、生息密度の増加とともに被害レベルも増加する傾向は見られるものの、統計的な正の相関は認められなかった。植生被害レベル 0～2 においてシカの生息密度データ数が少なかった点と、植生被害レベル 3 においてシカの生息密度が低いデータが多かった点により、本結果が導かれた可能性がある。

過年度の調査結果も含め、植生被害レベルごとの生息密度を比較したところ、被害レベル間に統計的な有意差が確認され、被害レベルが大きいところでは生息密度も高くなる傾向が見られた。ただ、データにはばらつきが大きかった。

平成 27、28 年度で継続して調査を実施した結果を整理し、経年変化を確認したところ、例外も一部存在するが、生息密度と被害レベルの経年変化には、複数の傾向が読み取れた。

以上のことから、シカの生息密度と植生被害レベルの増減には、概ね正の相関があると言えるが、当年度におけるシカの生息密度に加えて、過年度におけるシカの生息密度や植生被害レベルによって、植生被害レベルの現状は変化することが示唆された。今後も、同じ地域で継続してシカの生息密度と植生被害レベルの調査を実施することで、より傾向が明確になるのではないかと考えられる。