

2-2 植生被害レベル調査

2-2-1 植生被害レベル調査

(1) 目的

霧島山地域（西岳地区）を除く 8 地域（祖母傾地域（祖母山地区、佐伯地区）、向坂山地域、霧島山地域（上床地区）、八重山地域、大矢国有林、大洞国有林、永尾国有林）で、「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事業（九州中央山地地域）報告書」の被害レベル区分とその概要（p. 32）に基づいて、植生被害レベルを判定する。

(2) 方法

シカ生息密度調査におけるベルトトランセクト上の 102 地点において植生被害レベルの調査を実施する。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、9 つの調査方形区（20 m×20m）を設ける。各方形区において、「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（九州中央山地地域）報告書」の「シカによる植生への影響チェックシート」を基に植生被害を把握する。その後、「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」の「被害レベル区分とその概要」に基づいて、各方形区内の植生被害レベルを 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当該 3 次メッシュの評価とする。

下図 2-2-1-1 の場合、レベル 3 が 9 つの調査方形区のうち 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。

※万が一、被害レベル判定の最多数が重なった場合は、被害レベルの高い方を評価に用いる。

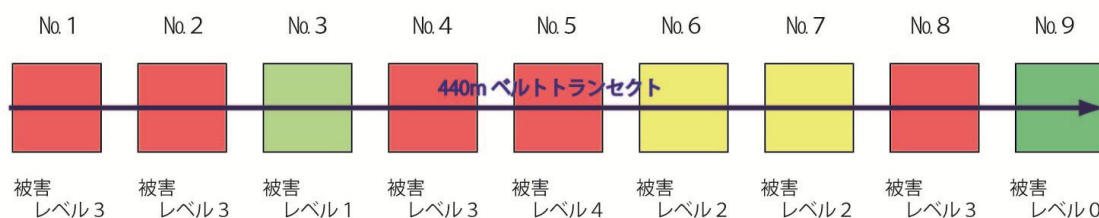


図 2-2-1-1 被害レベルの評価例

シカによる植生への影響チェックシート		(管理No.)	
調査地域:		調査者:	
調査年月日: 年 月 日		調査時刻: ~ 天候:	
◆箇所情報:		コード番号:	
群落・群集名(優占種)		()	
群落タイプ (植生タイプ)		群落位置(座標系)	
(森林タイプ)		主幹部・中堅・山頂	
(人為影響)		樹皮剥ぎ・食痕類	
◆群落全般への影響		尾根・谷	
樹皮剥ぎ(角研ぎ)		なし 個体に食害 林内構造変化 林床衰退 林床裸地	
樹皮剥ぎのある樹種(複数種・胸径)		多数 少数 少数枯死 (10~20%など) 多数・少数枯死 (30%以上など) 食害枯死・消失	
草本・低木の食痕・食害		食痕なし 食痕少数 食痕多数 概ね食害 食害枯死・消失	
高木・低木・草本への影響		食痕なし 食痕少数 食痕多数 概ね食害 食害枯死・消失	
ササ(バネササ等)への影響 □ 本来なし		食痕なし 食痕少数 食痕多数 概ね食害 食害枯死・消失	
目立つ不嗜好種/嗜好種(複数)		メマツカゼソウ、イワヒコワラビ、イヌセンリョウ、コバノカナワラビ	
特に優先的に嗜好するものに下線		○アオキ、シイ・カシ類、ササ類、イヌガヤ、イヌツグ、イネ科草本	
◆シカの影響・痕跡 (目撃・フイコ・フン・糞)		□ 糞(少・多) □ シカ道 □ 鳴声 □ ティアライン □ 生体目視	
(形・痕跡詳細) シカ道(獣道)		□ 他シカの影響() □ 樹皮剥ぎ □ 落葉食い □ 根食い・皮食	
食痕分布		なし 横断・線的 林内縦横 全面に覆乱 深地化等で不明瞭	
ディアライン(1.5m高)		なし 形成初期 顕著	
(林冠・樹冠 表土の剥離・斜面の崩壊)		なし 表土剥離の兆候 表土の剥離・崩壊の兆候	
低木・草本 枯死木・倒木・樹勢衰退		なし 低木に少数* 著しく草本に及ぶ 下層の空洞化顕著	
(コバエ・腐敗・根の浮上り)		腐敗() () ()	
乾燥化、コケ・土壌動物の減少		なし 顕著 著しい	
イノシシの掘り返し増大・リター層攪乱		なし 少数 痕跡目立つ 全域に及ぶ 著しい・腐敗・根の浮上り	
その他の具体的状況			
(型・型、過去・状況・経過、尾根と谷の被害の差)			

図 2-2-1-2 シカによる植生への影響チェックシート

表 2-2-1-1 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
被害レベル0	シカによる採食圧、踏圧の影響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、草本類にほとんど食痕が見られない。	少
被害レベル1	シカによる採食圧、踏圧の影響が軽微で、森林の構造にほとんど変化がない段階。	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。		・一見被害がなさそうに見えるが、調査を行うと、低木層、草本類に食痕等の痕跡が見られる。 ・階層構造、種組成への影響は少ない。	
被害レベル2	シカによる採食圧、踏圧の影響で、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)に欠陥が生じ始める。また、種組成に忌避植物の侵入・優占が始まり、自然状態の構成種に変化が生じ始めている。		・低木層、草本類が消失している、欠落している。 ・低木層、草本類の種類の減少や、特定の種(忌避植物ほか)の優占など段階構造、種組成に変化が生じる。 ・高木の稚樹の減少が認められる。	
被害レベル3	シカによる採食圧、踏圧の影響で、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)に欠陥が生じる。また、低木層・草本層に忌避植物が優占し、自然状態の構成種とは異なった林分となる。		・低木層、草本類が消失している、欠落している。 ・階層構造、種組成に欠陥が生じる。 ・高木の稚樹がほとんど無い。	
被害レベル4	シカによる採食圧、踏圧の影響で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陥が生じる。また、低木層、草本層に忌避植物が優占し、自然状態の構成種とは異なった林分となる。	林冠に間隙が生じる。	・忌避植物以外の植物が消失し忌避植物のみの単純な種構成となる。 ・高木層の枯死および消失が散見され、階層構造、種組成に欠陥が生じる。 ・被害の酷いところでは、土壌および表土流失が見られる。	多

(3) 結果

8 地域の植生被害レベル調査の結果を表 2-2-1-2 に示す。また、各地域の植生被害レベルの割合を図 2-2-1-3 に示す。

表 2-2-1-2 植生被害レベル

地域	地点No.	現況植生(優占種)	植生被害レベル	地域	地点No.	現況植生(優占種)	植生被害レベル
祖母傾地域 (祖母山地区)	SO1	ミズナラ	2	八重山地域	YA1	タブノキ、アラカシ、アカガシ	3
	SO2	ケヤキ、ヒノキ、アカマツ	0		YA2	スギ、ヒノキ、スダジイ	3
	SO3	スギ、ミズナラ	0		YA3	スギ、ヒノキ、スダジイ、マテバシイ	3
	SO4	ミズナラ、ヒノキ	1		YA4	ヒノキ、スダジイ、マテバシイ	2
	SO5	スギ、ヒノキ	1		YA5	スギ、ヒノキ、スダジイ	3
	SO6	スギ、クリ	2		YA6	スギ、ヒノキ、マテバシイ、スダジイ	3
	SO7	スギ、アカシデ	3		YA7	ヒノキ、マテバシイ、スダジイ	1
	SO8	ミズナラ、スギ	1		YA8	ヒノキ、マテバシイ、スダジイ、シラカシ	3
	SO9	ミズナラ、スギ	3		YA9	スギ、ヒノキ、マテバシイ、スダジイ	3
	SO10	ヒノキ	0		YA10	ヒノキ、タブノキ、	3
	SO11	スギ、ヒノキ、ミズナラ、アカマツ	2		YA11	スギ、ヒノキ、マテバシイ、アラカシ	3
	SO12	スギ、ヒノキ	2		YA12	スギ、ヒノキ、タブ	2
	SO13	ミズナラ	3		YA13	スギ、ヒノキ、マテバシイ、スダジイ	3
	SO14	ヒノキ、アカマツ	0		YA14	スギ、ヒノキ、マテバシイ、ヤブニッケイ、スダジイ	3
	SO15	ヒノキ、アカマツ	1		YA15	スギ、ヒノキ、マテバシイ	2
祖母傾地域 (佐伯地区)	SA1	アカマツ	2		YA16	マテバシイ、ヤブツバキ、タブノキ、スダジイ	2
	SA2	ミズナラ	1		YA17	スギ、ヒノキ、マテバシイ、コジイ	2
	SA3	スダジイ	3		YA18	スギ、ヒノキ、スダジイ	3
	SA4	アカマツ	3		YA19	スギ、ヒノキ、スダジイ、マテバシイ	3
	SA5	ヒノキ	1		YA20	スギ、ヒノキ、スダジイ、マテバシイ	2
	SA6	スギ、アカマツ	1	大矢国国有林	OY1	ミズナラ	0
	SA7	ヒノキ	0		OY2	ミズナラ	1
	SA8	スギ、スダジイ	1		OY3	アセビ、ミズナラ、ヒノキ	1
	SA9	ヒノキ	0		OY4	サワグルミ、アカシデ、ミズナラ、スギ	0
	SA10	アカマツ、ヒノキ、スダジイ	1		OY5	ヒノキ、コナラ	0
	SA11	アラカシ	2		OY6	ヒノキ、リョウブ	1
	SA12	スダジイ	1		OY7	スギ、ヒノキ	1
					OY8	ヒノキ	1
					OY9	スギ	1
向坂山地域	MU1	スギ、ヒノキ、ブナ	2	大洞国国有林	OH1	スギ、ヒノキ、サカキ、コジイ	2
	MU2	スギ	2		OH2	ブナ	2
	MU3	ヒノキ、ミズナラ	3		OH3	スダジイ、ヒノキ、ウラジロガシ	3
	MU4	ヒメシャラ、リョウブ、ブナ	3		OH4	スギ	3
	MU5	ヒノキ、ミズナラ	3		OH5	スギ、ヒノキ、マテバシイ	2
	MU6	スギ、ブナ、ツガ、モミ、ヒメシャラ	3		OH6	スギ、スダジイ	2
	MU7	ブナ	3		OH7	スギ、ヒノキ	1
	MU8	ヒノキ、ミズナラ、ブナ	3		OH8	サカキ、アカガシ、スダジイ、ヒノキ、スギ	3
	MU9	ブナ、モミ	3		OH9	スダジイ、ヤブツバキ	2
	MU10	ブナ、モミ	3	永尾国国有林	NA1	スギ、ヒノキ	1
	MU11	ミズナラ	3		NA2	スギ、ヒノキ	1
	MU12	ミズナラ、イヌシデ	3		NA3	スギ、ヒノキ	0
	MU13	ブナ	3		NA4	スギ、ヒノキ、スダジイ、アラカシ	1
	MU14	スギ、ヒノキ、ブナ	3		NA5	スダジイ、ヒノキ	0
	MU15	ヒノキ	3		NA6	スギ、ヒノキ	1
	MU16	ヒノキ、スギ、リョウブ	3		NA7	ヒノキ、スダジイ	2
	MU17	ヒメシャラ、リョウブ	3		NA8	スダジイ	2
霧島山地域 (上床地区)	A1	アラカシ	3		NA9	スダジイ	2
	A2	スダジイ	2				
	A3	ヒノキ、アカマツ	2				
	A4	スギ、ヒノキ、アラカシ	0				
	A5	スギ	2				
	B1	スギ、ヒノキ	2				
	B2	スダジイ	3				
	B3	スギ、アラカシ	0				
	D2	ヒノキ	1				
	D3	スギ	1				
	D4	ヒノキ	0				

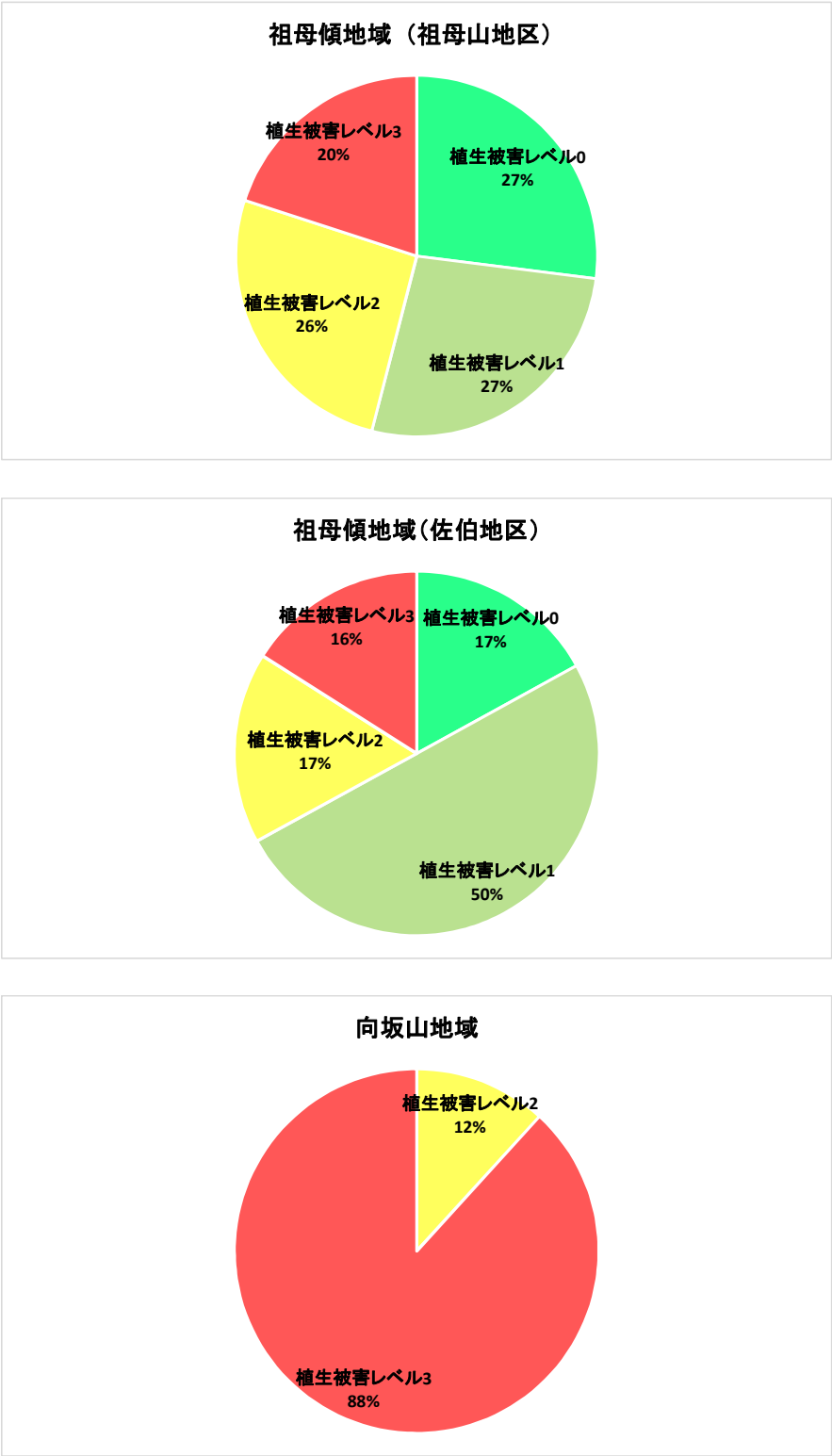


図 2-2-1-3(1) 各調査地域における植生被害レベルの割合

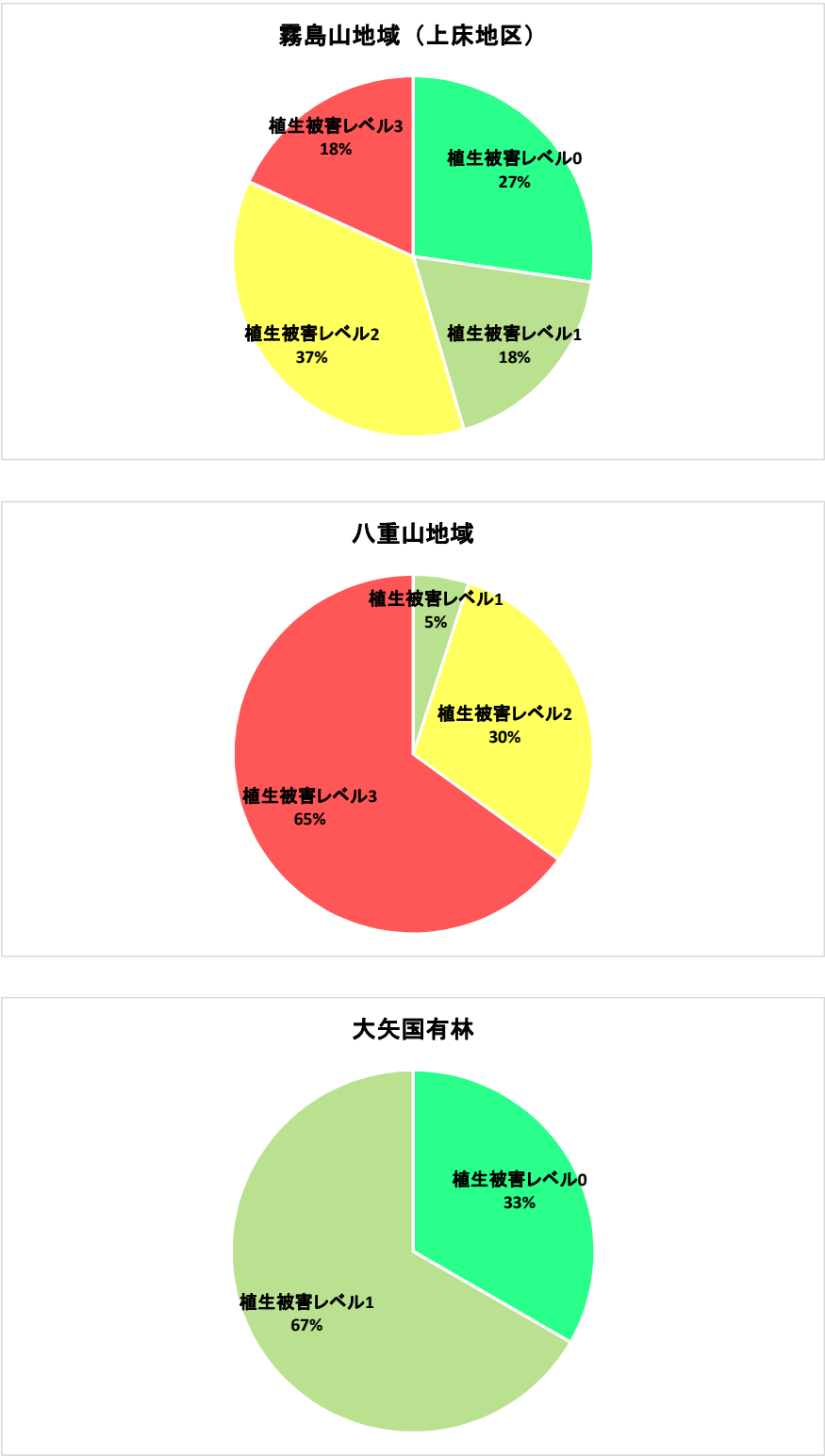


図 2-2-1-3(2) 各調査地域における植生被害レベルの割合

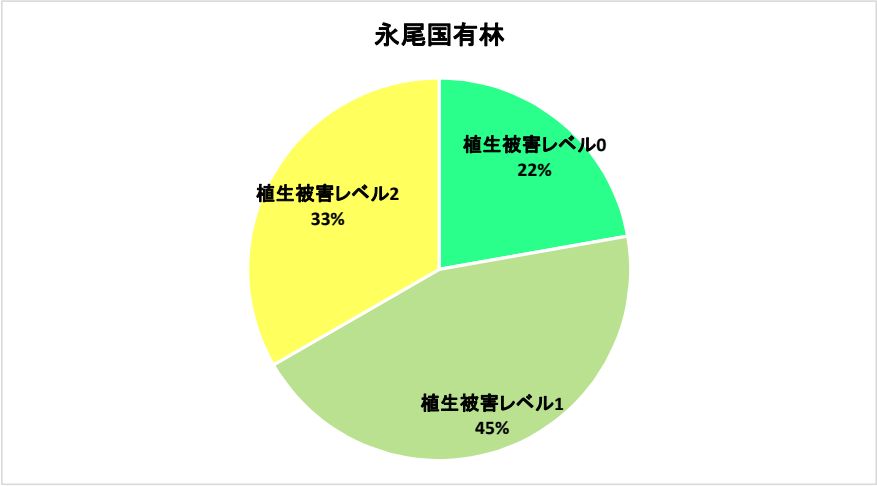
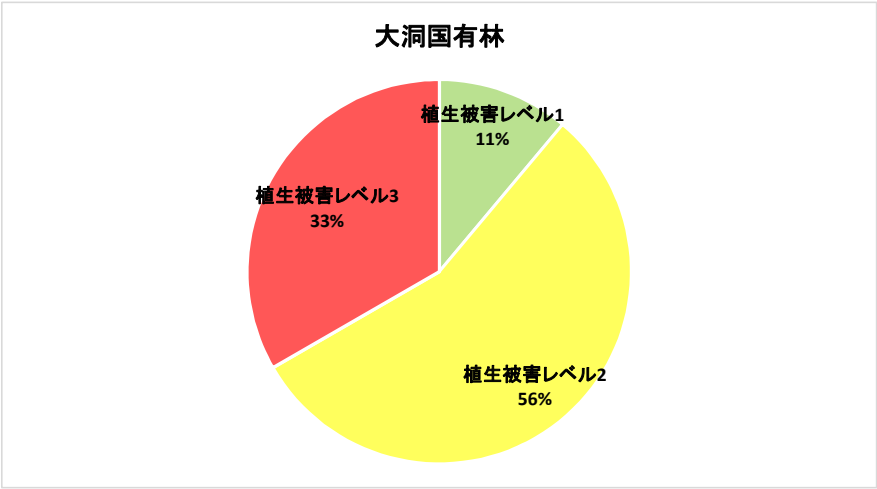


図 2-2-1-3 (3) 各調査地域における植生被害レベルの割合

祖母傾地域全体の植生被害レベルは0～3までで、各段階の被害レベルが認められた。祖母山地区では、ミズナラ、アカシデ、スギ植林に植生被害レベル3の地点が見られ、また、佐伯地区では、スダジイやアカマツが優占する林分に植生被害レベル3の地点が見られた。向坂山地域は、ブナ林など落葉広葉樹林が生育する自然林を中心に、殆どが植生被害レベル3であった。霧島山地域（上床地区）は、植生被害レベルが0～3の範囲で確認された。このうち、アラカシ林やスダジイ林などの常緑広葉樹の林分が植生被害レベル3と判定された。八重山地区は植生被害レベル1～3であり、全ての調査地点でシカによる被害が確認された。その半分以上の13地点で植生被害レベルは3であった。大矢国有林は植生被害レベルが0または1であり、植生への影響は殆ど無いと判定された。大洞国有林は植生被害レベル1～3の範囲で判定され、スダジイなどが優占する常緑広葉樹林やスギ・ヒノキ林に植生被害レベル3の地点が確認された。永尾国有林は植生被害レベルが0～2の範囲で確認され、このうち3箇所が植生被害レベル2と判定された。

（4）考察

今回の調査から、植生への被害が深刻なのは、調査地点の半分以上が植生被害レベル3と判定された向坂山地域と八重山地域であり、次いで大洞国有林となっていた。これらの国有林においては、緊急に対策を実施する必要がある。具体的には、まず許可捕獲を集中して行い、個体数密度を早急に下げることである。植生の管理としては、植生保護柵を導入し、埋土種子の発芽・生育を促す等植生の回復を目的とした森林整備の実施が望まれる。

祖母傾地域（祖母山地区、佐伯地区）及び霧島地域（上床地区）では、被害レベル3の箇所が数箇所存在するため、被害レベルの高い地点とシカの生息密度とを重ねて、被害が進行中なのか、あるいは既に終息しているものなのかを推定し早急に対策を講じることが望まれる。

また、一方で植生への影響がほとんど確認されなかった大矢国有林、被害レベルの低かった永尾国有林では、現状のシカへの捕獲圧を維持しながら、自然の推移を見守る方針で良いと考えられる。

2-2-2 シカの生息密度と植生被害レベルの相関

(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との関係性を、過年度の調査結果も含めて比較分析する。

(2) 方法

① 各地域におけるシカの生息密度と植生被害レベルとの関係

各地域の生息密度調査結果と植生被害レベル調査結果の関係をグラフに現し、その関係性を調べる。

② 平成 26 年度の全調査地域におけるシカ生息密度と植生被害レベルとの相関

今年度実施したシカの生息密度調査結果と植生被害レベル調査結果を、地域ごとに抽出、整理し以下のスピアマン（Spearman）の順位相関係数を用いて、その相関をみる。

○スピアマン（Spearman）の順位相関係数（ノンパラメトリック法）

本データが正規分布しないためスピアマンの順位相関係数 r_s で検定する。

・仮説の設定

帰無仮説 (H_0) : 「相関はない」と仮定する。

対立仮説 (H_1) : 「相関はある」と仮定する。

・確率を求める

[計算法 1]

まず、 x, y ごとに $1 \rightarrow n$ 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 を求める。 d_i を計算したら、その二乗 d_i^2 を求める。

d_i と d_i^2 を求めることができれば、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。

Σr_{xi} , Σr_{yi} , Σr_{xi}^2 , Σr_{yi}^2 , $\Sigma r_{xi}r_{yi}$ 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。

$n \leq 30$ のとき、Spearman 検定表から判定する。

[判定]

$P \geq \alpha$ のとき帰無仮説を棄却できない。

$P < \alpha$ のとき帰無仮説を棄却する。

$n > 30$ のとき、 t が自由度 $df = n - 2$ の t 分布をする $\rightarrow t$ 分布表から判定

$|t| \leq t_{\alpha}$ のとき、 $P \geq \alpha$ となり帰無仮説を棄却できない。

$|t| > t_{\alpha}$ のとき、 $P < \alpha$ となり帰無仮説を棄却する。有意差あり。

相関係数は $-1 \sim 1$ の間で変動する値となる。 1 に近づくほど正の相関（正比例）の関係が強くなり、 -1 に近づくと負の相関（反比例）の関係が強くなる。

③ 平成 23～26 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、シカ生息密度と植生被害レベルとの関係を調べる。また、平成 23 年度から平成 25 年度まで継続した植生被害レベル調査結果のデータがある霧島山地域（西岳地区）及び青井岳地域においては年度ごとのデータを重ね同様に比較検討を行う。

(3) 結果及び考察

① 各地域におけるシカの生息密度調査結果と植生被害レベル調査結果との関係

a 祖母傾地域（祖母山地区）

シカの生息密度と植生被害レベルの比較結果を表 2-2-2-1(1) と図 2-2-2-1(1)に示す。祖母山地区では、生息密度が増加すると、それに比例して被害レベルも上がっていたが、レベル 2 から 3 になると反比例して生息密度は減少する傾向がみられた。

表 2-2-2-1(1) 生息密度と植生被害レベル

祖母傾地域 (祖母山地区) 地点No.	生息密度	植生被害 レベル
SO1	0.06	2
SO2	4.04	0
SO3	3.28	0
SO4	7.19	1
SO5	8.57	1
SO6	22.97	2
SO7	29.31	3
SO8	0.00	1
SO9	6.03	3
SO10	1.03	0
SO11	42.70	2
SO12	4.61	2
SO13	1.07	3
SO14	2.92	0
SO15	1.35	1

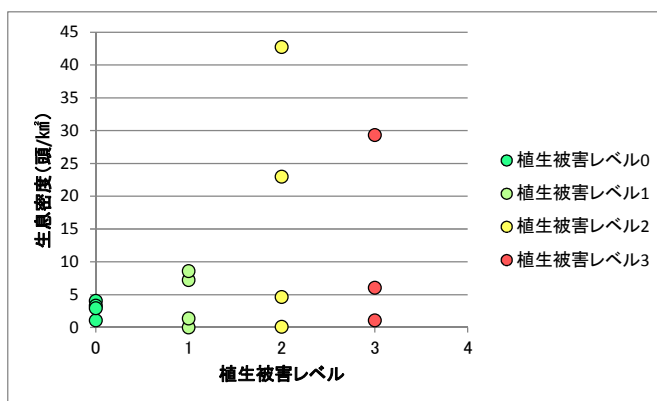


図 2-2-2-1(1) 生息密度と植生被害レベルの関係

b 祖母傾地域（佐伯地区）

シカの生息密度と植生被害レベルの比較結果を表 2-2-2-1(2) と図 2-2-2-1(2)に示す。佐伯地区では、生息密度が少ない地点が大半を占め、SA6 が 17.77 頭/km²、SA12 が 16.13 頭/km²であった。佐伯地区はスギ・ヒノキの発達した人工林が多く、人工林は元々下層植生が少ないため、被害レベル 3 判定の目安となる下層植生衰退の判断が困難である。そのため、この 2 地点については過小評価に繋がったのではないかと考えられる。

表 2-2-2-1(2) 生息密度と植生被害レベル

祖母傾地域 (佐伯地区) 地点No.	生息密度	植生被害 レベル
SA1	2.26	2
SA2	3.79	1
SA3	5.72	3
SA4	3.33	3
SA5	0.00	1
SA6	17.77	1
SA7	0.00	0
SA8	0.00	1
SA9	2.25	0
SA10	6.78	1
SA11	0.00	2
SA12	16.13	1

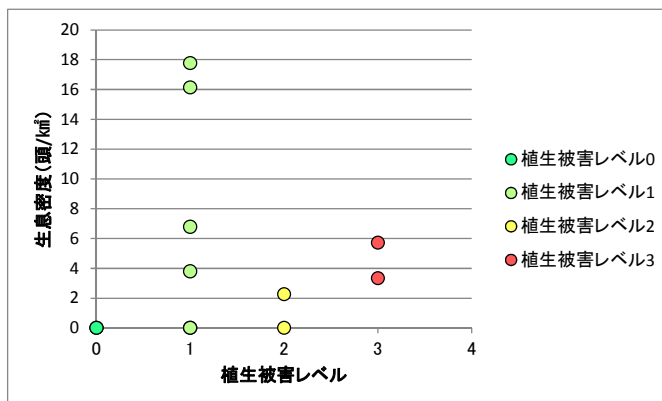


図 2-2-2-1(2) 生息密度と植生被害レベルの関係

c 向坂山地域

シカの生息密度と植生被害レベルの比較結果を表 2-2-2-1(3) と図 2-2-2-1(3)に示す。向坂山地区では、生息密度が増加すると、それに比例して被害レベルが2 から3 へ上がる傾向がみられた。

表 2-2-2-1(3) 生息密度と植生被害レベル

向坂山地域 地点No.	生息密度	植生被害 レベル
MU1	0.74	2
MU2	3.00	2
MU3	3.69	3
MU4	7.87	3
MU5	3.59	3
MU6	1.51	3
MU7	2.88	3
MU8	10.40	3
MU9	0.96	3
MU10	9.13	3
MU11	9.64	3
MU12	77.97	3
MU13	3.57	3
MU14	2.76	3
MU15	1.74	3
MU16	7.42	3
MU17	12.08	3

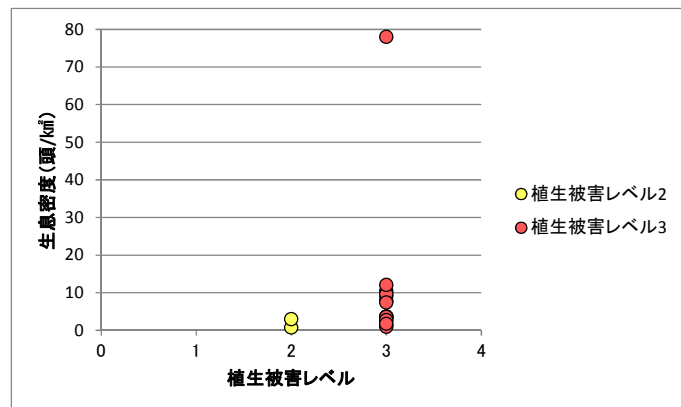


図 2-2-2-1(3) 生息密度と植生被害レベルの関係

d 霧島山地域（上床地区）

シカの生息密度と植生被害レベルの比較結果を表 2-2-2-1(4) と図 2-2-2-1(4)に示す。上床地区では、レベル0 に外れ値があるものの、全体的には生息密度が増加すると、それに比例して被害レベルが上がっている傾向がみられた。

表 2-2-2-1(4) 生息密度と植生被害レベル

霧島山地域 (上床地区) 地点No.	生息密度	植生被害 レベル
A1	6.08	3
A2	3.91	2
A3	3.75	2
A4	7.90	0
A5	0.00	2
B1	1.00	2
B2	0.23	3
B3	0.57	0
D2	0.14	1
D3	0.00	1
D4	0.23	0

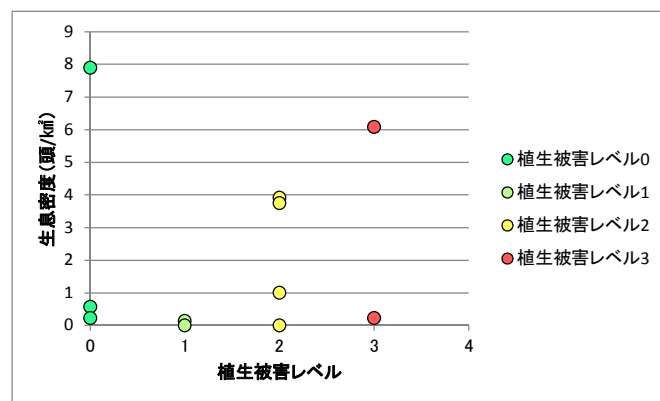


図 2-2-2-1(4) 生息密度と植生被害レベルの関係

e 八重山地域

シカの生息密度と植生被害レベルの比較結果を表 2-2-2-1(5)と図 2-2-2-1(5)に示す。八重山地域では、レベル 3 で高い生息密度を示す値が 2 つあるものの、全体の傾向として生息密度が増加するにつれて、レベル 1 からレベル 3 にかけてゆるやかに植生被害レベルも上がっている傾向がみられた。

表 2-2-2-1(5) 生息密度と植生被害レベル

八重山地域 地点No.	生息密度	植生被害 レベル
YA1	66.85	3
YA2	18.86	3
YA3	36.70	3
YA4	16.06	2
YA5	0.14	3
YA6	10.32	3
YA7	11.90	1
YA8	33.42	3
YA9	11.05	3
YA10	10.82	3
YA11	13.76	3
YA12	0.00	2
YA13	126.59	3
YA14	14.67	3
YA15	23.45	2
YA16	18.21	2
YA17	29.48	2
YA18	25.39	3
YA19	4.61	3
YA20	2.23	2

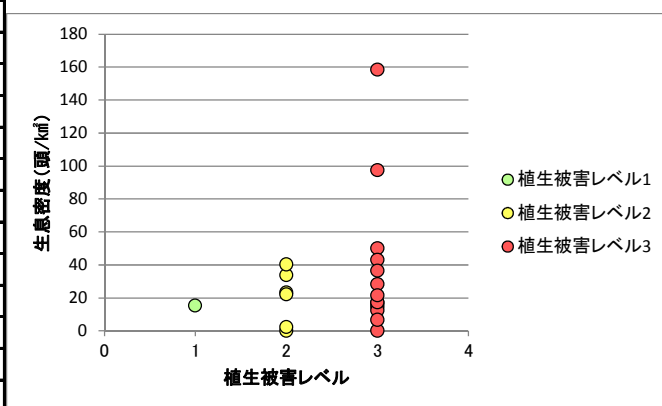


図 2-2-2-1(5) 生息密度と植生被害レベルの関係

f 大矢国有林

シカの生息密度と植生被害レベルの比較結果を表 2-2-2-1(6)と図 2-2-2-1(6)に示す。大矢国有林では、OY4 が 18.17 頭/km²、OY5 が 14.60 頭/km²、OY7 が 13.97 頭/km²、と中密度 (11 頭/km²~30 頭/km²) に該当するにも関わらず、植生被害レベルは 0 及び 1 となっていた。これらの地点のうち人工林に該当する箇所では過小評価された可能性や、被害が現在進行途中で、今後被害レベルが上がっていく段階にあること等が考えられる。

表 2-2-2-1(6) 生息密度と植生被害レベル

大矢国有林 地点No.	生息密度	植生被害 レベル
OY1	1.33	0
OY2	5.98	1
OY3	2.16	1
OY4	18.17	0
OY5	14.60	0
OY6	1.38	1
OY7	13.97	1
OY8	1.16	1
OY9	0.59	1

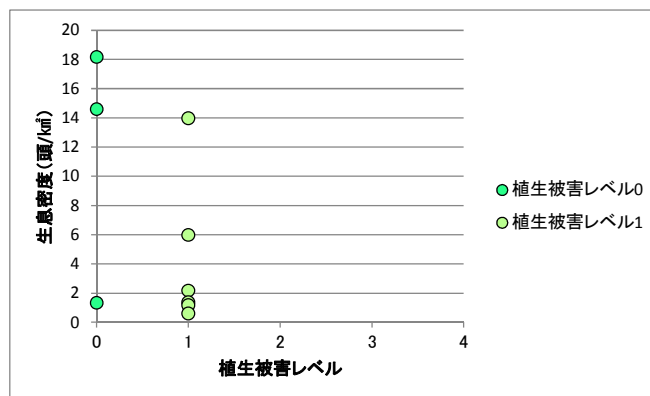


図 2-2-2-1(6) 生息密度と植生被害レベルの関係

g 大洞国有林

シカの生息密度と植生被害レベルの比較結果を表 2-2-2-1(7) と図 2-2-2-1(7)に示す。大洞国有林では、レベル 1 からレベル 2 にかけて生息密度が増加すると植生被害レベルも上がるが、レベル 3 にかけて減少する傾向がみられた。

表 2-2-2-1(7) 生息密度と植生被害レベル

大洞国有林 地点No.	生息密度	植生被害 レベル
OH1	15.60	2
OH2	0.36	2
OH3	8.64	3
OH4	11.65	3
OH5	1.20	2
OH6	8.12	2
OH7	10.41	1
OH8	0.94	3
OH9	8.96	2

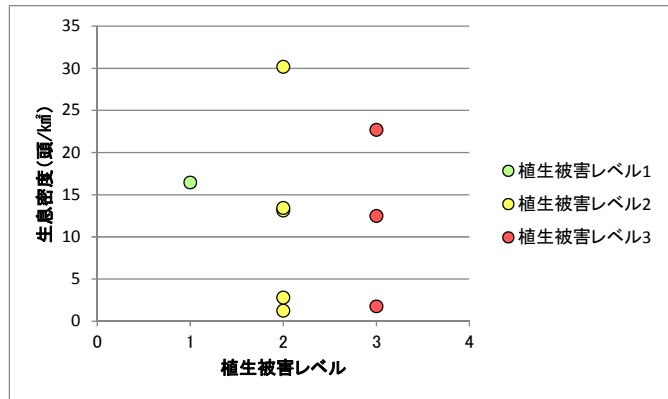


図 2-2-2-1(7) 生息密度と植生被害レベルの関係

h 永尾国有林

シカの生息密度と植生被害レベルの比較結果を表 2-2-2-1(8) と図 2-2-2-1(8)に示す。永尾国有林では、生息密度が増加するにつれて、レベル 1 からレベル 2 へ植生被害レベルが上がる傾向がみられた。

表 2-2-2-1(8) 生息密度と植生被害レベル

永尾国有林 地点No.	生息密度	植生被害 レベル
NA1	8.33	1
NA2	4.64	1
NA3	6.85	0
NA4	4.88	1
NA5	0.12	0
NA6	3.28	1
NA7	13.63	2
NA8	27.95	2
NA9	19.72	2

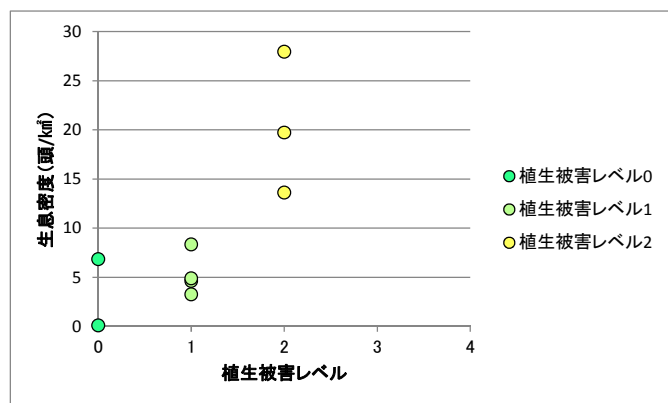


図 2-2-2-1(8) 生息密度と植生被害レベルの関係

② 平成 26 年度全調査地域における生息密度と植生被害レベルとの相関

今年度の全調査地域における植生被害レベル結果とシカの生息密度との関係を図 2-2-2-2 に示す。この図によると過年度同様にシカの生息密度が高くなるにつれ被害レベルもレベル 3 までは緩やかに増加する傾向にあることがわかる。また、スピアマンの順位相関係数を用いて検定を行った。その結果、0.28〔検定統計量：2.9431129、自由度：100、有意確率：0.0040395、検定結果： $P < 0.01$ 〕という数値が算出され、シカの生息密度と植生被害レベルには弱い正の相関関係があると判断された。

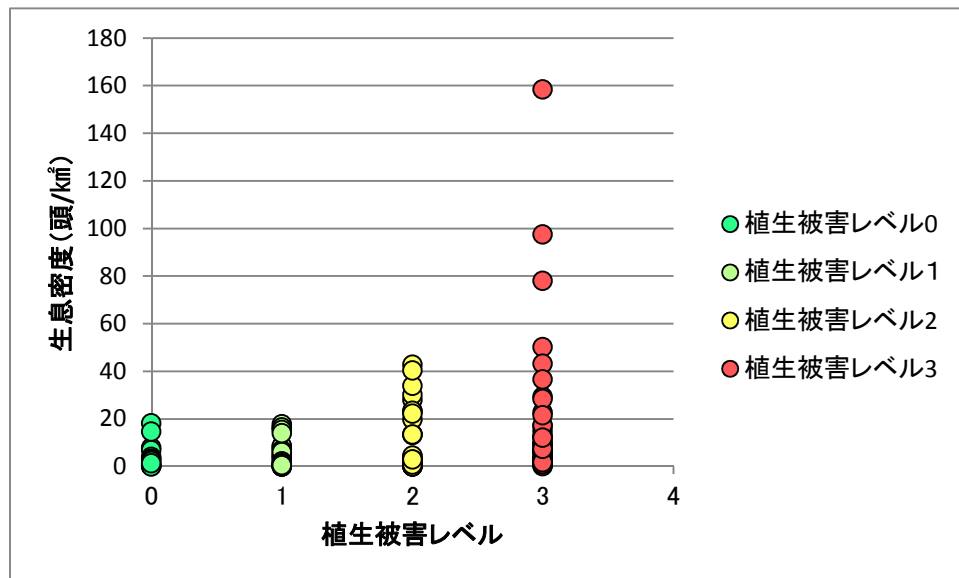


図 2-2-2-2 H26 年度全調査地域における植生被害と生息密度の関係

また、今年度の全調査地域における生息密度からみた各被害レベルのデータ数を図 2-2-2-3 に示す。

生息密度が 0～5 頭/k m²と少ないときの、データ総数は 49 件あり、その内被害レベル 0 が 8 件、レベル 1 が 14 件、レベル 2 が 14 件、レベル 3 が 13 件であった。生息密度が 5～10 頭/k m²へと高くなると、データ総数は大幅に減少していき、生息密度に合わせて被害レベルも高くなる傾向がみられた。さらに、20～25 頭/k m²を境に、被害レベル 0 や 1 の低被害レベルが無くなり、高被害レベルのみが 100 頭/k m²以下になるまで継続する形となっていた。

これらのことから、シカの生息密度が低い場合は、植生被害レベルの判断が困難である。特に、過去に生息密度も被害レベルも高かった場所では、シカが生息しなくなった後も、植生被害レベルはしばらく高いまま維持されるものであるため、誤認され易いと考えられる。また、大径木が林立するような人工林では、本来下層植生も少なく被害が判りにくいため、被害レベルが低めに出ているのではないかと推測される。

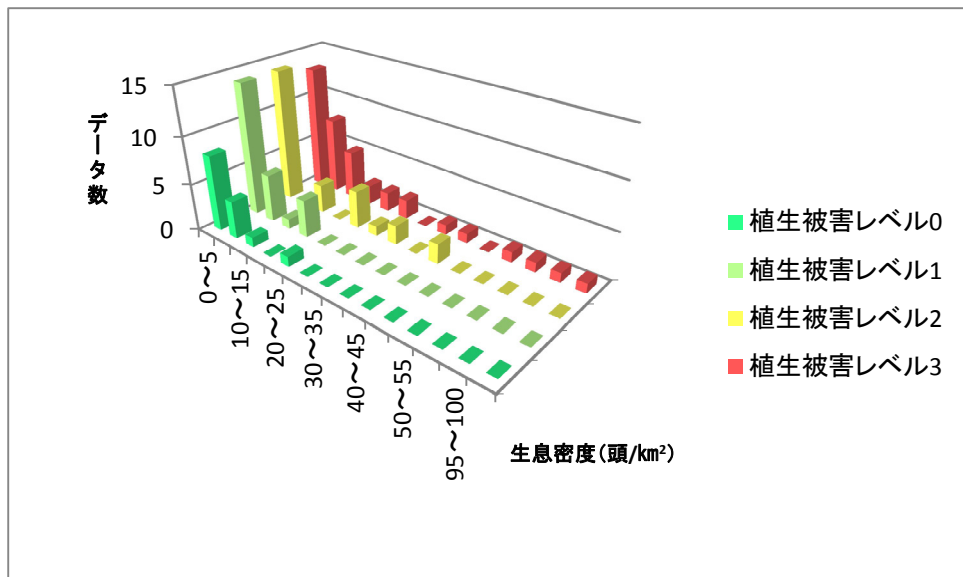


図 2-2-2-3 H26 年度全調査地域における
生息密度からみた各被害レベルのデータ数

③ 平成 23～26 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 2-2-2-2 に示す。H23～26 における植生被害レベルと平均生息密度の関係をみると、被害レベルが 0 と判定された地点では、平均生息密度は 2.03（最小値 0.00～最大値 18.17）、被害レベル 1 では、4.67（最小値 0.00～最大値 17.77）、被害レベル 2 では、8.20（最小値 0.00～最大値 42.70）、被害レベル 3 では、20.58（最小値 0.00～最大値 126.59）となった。なお、被害レベル 4 では、1 例のみでサンプルは数少なく判断する材料として採用しなかった。平均だけ見ると被害レベルの数値が上昇するに伴って、比例するように生息密度も上昇する傾向が見られた。これは過年度に策定した区分の目安とほぼ同一の傾向にあるといえる。しかし、最小値をみると、レベル 0 からレベル 3 まで 0.00（頭/km²）が存在した。特にレベル 2 から 3 では、シカの食害により餌資源が少なくなり、その場所からシカが移動してしまったため、生息密度の数値が上がっていないと考えられる。そのため、こうした場所での生息密度と被害レベルは反比例の値を示している。また、食害が終わっている場所では、下層植生も既に消失しているため、一見被害が無いように見受けられ、被害レベルがやや過小評価されている可能性がある。

さらに、被害レベルが上がるにつれ、最小値と最大値の値幅が増幅していた。このグレーゾーンが存在する限り、簡単で明瞭な被害レベルの区分は困難であると考えられる。そのため、既存の判定シートを更に改良し、より一般的に使用できる被害レベル判定にしていく必要がある。

表 2-2-2-2 年度毎の植生被害レベルと平均生息密度（H23～26 年度）

植生被害レベル		0	1	2	3	4
区分目安		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	高～中密度
H26年度	調査地点数	14	24	26	38	
	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	最小値:0.00	最小値:0.00	最小値:0.14	最小値:—
		最大値:18.17	最大値:17.77	最大値:42.70	最大値:126.59	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	最小値:0.00	最小値:0.00	最小値:1.40	最小値:—
		最大値:1.08	最大値:8.38	最大値:15.29	最大値:78.16	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	最小値:0.00	最小値:0.60	最小値:0.60	最小値:—
		最大値:0.20	最大値:0.00	最大値:10.00	最大値:72.80	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:—	最小値:—	最小値:0.00	最小値:0.00	最小値:—
		最大値:—	最大値:—	最大値:13.10	最大値:43.90	最大値:—
合計 (H23～26)	調査地点数	31	30	44	74	1
	シカ生息密度 (頭/km ²)	平均:2.03	平均:4.67	平均:8.20	平均:20.58	平均:—

2-2-3 シカ被害レベル判定シート（簡易版）の検証

(1) 目的

平成 25 年度作成の「シカによる被害レベルのチェックシート」簡易版（以下、簡易版チェックシートとする）を用いた被害レベルの判定を検証するために、「シカによる植生への影響チェックシート」従来版（以下、従来版チェックシートとする）を用いた植生被害レベルとの判定結果の比較検証を行う。

(2) 方法

簡易版チェックシートを用いた調査は、植生被害レベル調査実施地域（霧島山地域（西岳地区）を除く 8 地域（祖母傾地域（祖母山地区、佐伯地区）、向坂山地域、霧島山地域（上床地区）、八重山地域、大矢国有林、大洞国有林、永尾国有林）において、それぞれ任意で 5 箇所を選定し、植生被害レベル調査と同時期に同地点で実施する。簡易版チェックシート（図 2-2-3-1）と従来版チェックシート（図 2-2-1-2 参照）で得られた植生被害レベルの結果を比較する。

シカによる被害レベルの判定

以下のチェックシートを用いて、簡易的にシカと植生の調査を行い、その地域におけるシカによる被害レベルを判定します。

シカ影響調査・簡易被害チェックシート

調査地点名	GPS 番号	調査日	年	月	日	調査者氏名
植生タイプ	雑林 ☐	常緑広葉樹林 ☐	落葉広葉樹林 ☐			
地形	尾根上 ☐	斜面 ☐	谷 ☐			
微地形	平地 ☐	緩斜面 ☐	凸地 ☐			凹地 ☐

1. シカの痕跡を探そう

シカの痕跡なし ☐ シカの目撃有り ☐ シカの声有り ☐ シカの糞有り ☐ シカの糞有り ☐ シカの足跡有り ☐

食痕の頻度……新しい (1 ヶ月以内) ☐ やや古い (1 年以内) ☐ 古い (1 年以上) ☐

食痕の種類……あちこちに見られる ☐ 少し見られる ☐ ほんの少し見られる ☐

食痕の場所……草床に見られる ☐ 低木に見られる ☐ 木本の萌芽に見られる ☐

2. 林相の状況を見よう

林内の見通し……低木が多いため、見通しが悪い ☐ 低木の枝葉がなく、見通しがやや良い ☐ (20m 程度の距離) 低木がほとんどないため、見通しが良い ☐ 見通しが良い ☐

3. 林内を詳しく見よう

1. 高木層の状況……枝葉が茂っている (2) ☐ 一部枯れがある (4) ☐ 立ち枯れや倒伏がある (4) ☐

2. 低木層の状況……枝葉が茂っている (1) ☐ 枝葉は少ない (2) ☐ (高さ 2m 以下を見る) 茂っていても忌避植物 (3) ☐ 枝葉はほとんどない (3) ☐

3. 草床層の状況 (50m×50m 程度で見る) 緑被率……林床を半分以上覆っている (1) ☐ 林床の 50～10% 程度を覆っている (1) ☐ 林床の 10% 以下を覆っている (2) ☐ 5% 未満、まばらで裸地に近い (3) ☐

4. 忌避植物の状況 (低木層と草床層を見回して) 忌避植物の割合……忌避植物がほとんど (4) ☐ 目立つ (3) ☐ やや目立つ (2) ☐ 目立たない (1) ☐

5. 低木層以下にある嗜好植物の状況は？ 低樹高地 アオキ……林内に多い (1) ☐ 少数ある (2) ☐ ほとんどない (3) ☐ 高樹高地 スズクサ……林内に多い (1) ☐ 少数ある (3) ☐ 稀少化している (3) ☐ ほとんどない (4) ☐

被害レベル算定方法
各チェックシートにある項目の点数を合計して、その平均値を計算します。各項目の（ ）内の数字が点数です。平均値の小数点第 1 位を四捨五入した数値が被害レベルになります。ただし、被害レベルが 0 と判定され、かつ高木層の状況で「一部枯れがある」・「立ち枯れや倒伏がある」にチェックが入った場合は被害レベル 4 と判定します。また、被害レベル 1 と判定された場合、1. シカの痕跡を探そうの項目の食痕の頻度が「あちこちに見られる」の場合は被害レベル 1 に、「少し見られる」・「ほんの少し見られる」の場合は被害レベル 0 と判定します。

項目	点数	被害レベル
高木層の状況	0	0
低木層の状況	1	1
草床層の状況	2	2
忌避植物の状況	3	3
嗜好植物の状況	4	4

調査にあたっての注意と解説

調査地は林の状況が均質な場所を選んで下さい。
林縁部は避けて下さい。
□に該当のチェックをして下さい。同一項目での複数回答は不可です。記入もれがないようお願いします。

林相について

被害レベル 0～1

樹冠は重なり、ただし、床面までは草が少なく、低木や草床が減少

被害レベル 2

2m 以下の樹冠がほとんどない

被害レベル 3

高木が枯れ始める

被害レベル 4

高木が枯れ始める

高木層……森林の最上層の樹冠を構成する部分。九州の高山から低山ではスダジイ、タブノキ、カシ類を主体とした常緑広葉樹林である。山地上部ではブナ林となる。
高木層……高木層の最上層に属しない層。
低木層……高木層から高木層までの間に生育する層。高さは数 m 以下。
草床層……高さ 0.5m 程度以下。草だけでなく木も含まれる。

シカの痕跡

両側に等しくなく残っている状態
跡の深さは 3cm、幅 4cm、平面上では前後の跡がつきにくい。参考写真シは前後がつきやすい
皮剥き
ヒノキにつけられた皮剥き跡。シカの樹皮剥き痕である 9～11 月によく見られる。
食痕跡
ツタシイタハに見られた食痕

図 2-2-3-1 簡易版チェックシート

(3) 結果

簡易版チェックシートおよび従来版チェックシートを用いた植生被害レベルの判定結果を表 2-2-3-1 と図 2-2-3-2 に示した。

表 2-2-3-1 植生被害レベル

	調査メッシュ	従来版 チェックシート	簡易版 チェックシート	差異※
祖母傾地域 (祖母山地区)	SO2	0	2	↗
	SO7	3	1	↘
	SO9	3	2	↘
	SO12	2	2	○
	SO13	3	1	↘
祖母傾地域 (佐伯地区)	SA3	3	2	↘
	SA4	3	2	↘
	SA6	1	2	↗
	SA7	0	2	↗
	SA8	1	2	↗
向坂山地域	MU6	0	3	↗
	MU9	3	3	○
	MU10	3	3	○
	MU12	3	2	↘
	MU16	3	3	○
霧島山地域 (上床地区)	A1	3	3	○
	A2	2	2	○
	B1	2	2	○
	B2	3	2	↘
	D3	1	2	↗
八重山地域	YA4	2	4	↗
	YA9	3	2	↘
	YA10	3	3	○
	YA15	2	2	○
	YA16	2	2	○
大矢国有林	OY1	0	2	↗
	OY2	1	2	↗
	OY3	1	2	↗
	OY4	0	2	↗
	OY5	0	2	↗
大洞国有林	OH4	3	3	○
	OH6	2	2	○
	OH7	1	3	↗
	OH8	3	2	↘
	OH9	2	2	○
永尾国有林	NA3	0	2	↗
	NA5	0	2	↗
	NA7	2	2	○
	NA8	2	2	○
	NA9	2	2	○

※ ○：合致 ↗：簡易型が高く判定 ↘：簡易型が低く判定

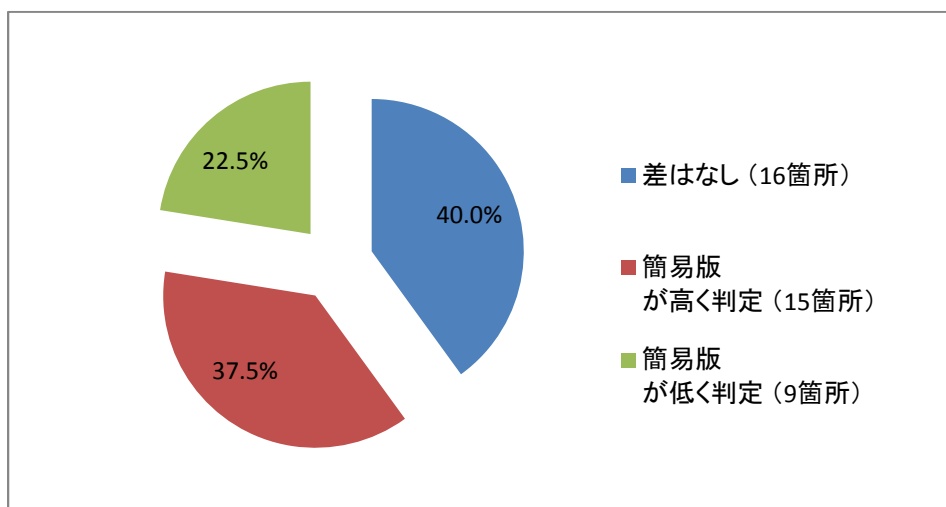


図 2-2-3-2 簡易版チェックシートと従来版チェックシートとの判定差異

簡易版が従来版より被害レベルを高く判定した 15 箇所の植生被害レベルと箇所数の関係を表 2-2-3-2 に示した。従来版の判定より簡易版が高く判定した植生被害レベルは、植生被害がないと判断される被害レベル 0 と 1 がほとんどであり、従来版で植生被害レベルが低いと判定した箇所で、簡易版では高く判定される傾向があった。

簡易版が従来版より低く判定した 9 箇所の植生被害レベルと箇所数の関係を、表 2-2-3-3 に示した。従来版の判定より簡易版が低く判定した植生被害レベルは、植生の内部構造が破壊されたレベルである 3 であった。従来版で植生被害レベルを高く判定した箇所で、簡易版では低く判定される傾向になることが判った。

表 2-2-3-2

簡易版が高く判定 15箇所	
従来版チェックシートによる 被害レベル	箇所数
0	8
1	6
2	1
3	0

表 2-2-3-3

簡易版が低く判定 9箇所	
従来版チェックシートによる 被害レベル	箇所数
0	0
1	0
2	0
3	9

(4) 考察

分析の結果、60%と高い割合で従来版チェックシートとの差異が生じていることが判った。また、同チェックシートには、一般的に九州の山野で良く見られる2種の嗜好植物^{※1}であるアオキとスズタケを挙げていたが、この2種が地域によっては、生育していない場所も多いことが現地調査から判明した。

簡易版チェックシートは、植物の知識が少なくてもシカによる植生被害レベルが容易に判定できることが求められる。しかし今回、簡易版チェックシートの選択項目に挙げられているシカの忌避植物や嗜好植物^{※2}について同定知識等の不足から、記入が難しいとの声が現場調査者より寄せられた。また、植生被害レベルが3などへ移行すると、林床には下層植物が殆ど無くなることから、元来植物が生育しないのか、既にシカに食されて無いのかは、ある程度の知識や経験が無いと判断が難しいと考えられた。

今回の調査結果から、簡易版チェックシートの傾向が明らかになったため、チェックシートの項目の再検討や項目の追加などの改善により、従来版チェックシートと差異の少ないチェックシートにできるものと考えられる。

※1 忌避植物：シカが好まない植物。簡易版チェックシートでは、マツカゼソウ、イワヒメワラビ、イズセンリョウ、コバノカナワラビ等が選択肢に入る。

※2 嗜好植物：シカが好む植物。簡易版チェックシートでは、アオキ、シイカシ類、ササ類、イヌガヤ、イヌツゲ、イネ科草本等が選択肢に入る。