

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事業
(九州中央山地地域)

報 告 書

平成 26 年 3 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	2
1-4 事業方針	2
1-5 事業実施フロー	3

第2章 事業内容

2-1 モニタリング調査	5
2-1-1 生息密度調査	5
2-1-2 植生被害レベル調査	64
2-1-3 シカの生息密度と植生被害レベルの相関について	100
2-2 シカの移動状況等調査	102
2-2-1 GPS テレメトリー法等による調査分析	102
2-2-2 ビデオカメラ等による調査分析	153
2-2-3 行動パターン等の取りまとめ	171
2-3 シカの捕獲手法等の実証試験及び検証	179
2-3-1 くくりわな等の捕獲手法の検証	179
2-3-2 誘引狙撃の実証試験	194
2-4 植生の保護・再生手法の検討	214
2-4-1 植生のモニタリング調査	214
2-4-2 植生被害状況調査	245
2-5 地元市町村、猟友会等との協力体制の構築	249
2-5-1 地域との連携及び情報収集	249
2-5-2 シカの有効利用に関する情報収集	266
2-6 シンポジウムの開催	273
2-7 検討委員会の設置、開催	278
2-8 マニュアル等の改訂及び取りまとめ	280
2-8-1 シカの捕獲マニュアルの改訂	280
2-8-2 九州におけるシカ被害対策の推進についての取りまとめ	288
2-9 本事業の5カ年の取りまとめ	297
2-9-1 5カ年の事業の成果	297
2-9-2 5カ年の事業成果を踏まえた課題	405

引用文献・参考文献	428
-----------	-----

第1章 事業概要

1-1 事業目的

本事業の目的は以下のとおりである。

祖母・傾山系、九州中央山地、霧島山系等の森林地域（以下「九州中央山地等地域」という。）においては、人工林でのシカによる剥皮被害等に加え、天然林においてはシカにより下層植生が食害を受けているなどの状況にある。

天然林は、本来、動植物相の多様性に富んでいる。しかし、シカが高密度で生息していることにより、林内の低木・草本類等の下層植生に食害を受けるとともに、中・上層木においても剥皮被害や立ち枯れ等が発生し、希少種の絶滅や種の多様性の観点からも問題となっている。

このことから、九州中央山地等地域の森林（人工林、天然林）において、シカによる被害状況やシカの生息・移動状況等を把握した上で、森林の多様性の保全や国土保全、水源涵養、木材生産機能等の観点から、民有林とも連携しながら植生の保護・再生方策、シカの個体数調整方策、捕獲後の利活用等を含むシカに関する総合的な対策を検討する。

1-2 事業実施地域

本事業における事業実施地域は表 1-2-1 及び図 1-2-1 のとおりである。

また、植生の保護・再生手法の検討における調査箇所を図 1-2-2 に示す。

表 1-2-1 事業実施地域

実施地域
祖母傾地域
向坂山地域
霧島山地域
青井岳地域
鹿児島地域

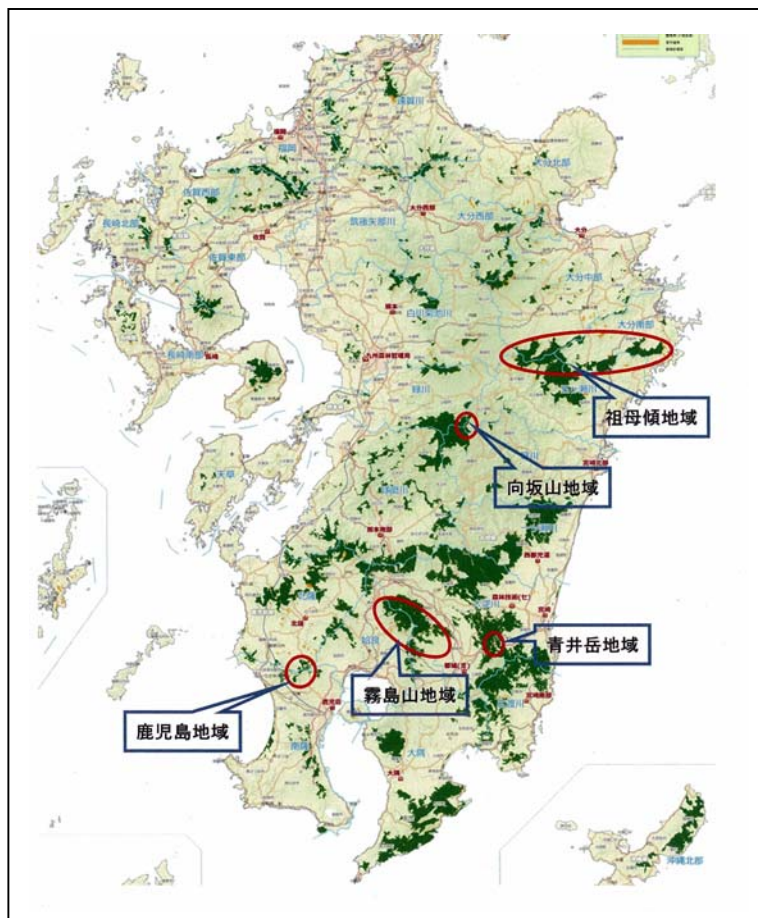


図 1-2-1 事業実施地域位置

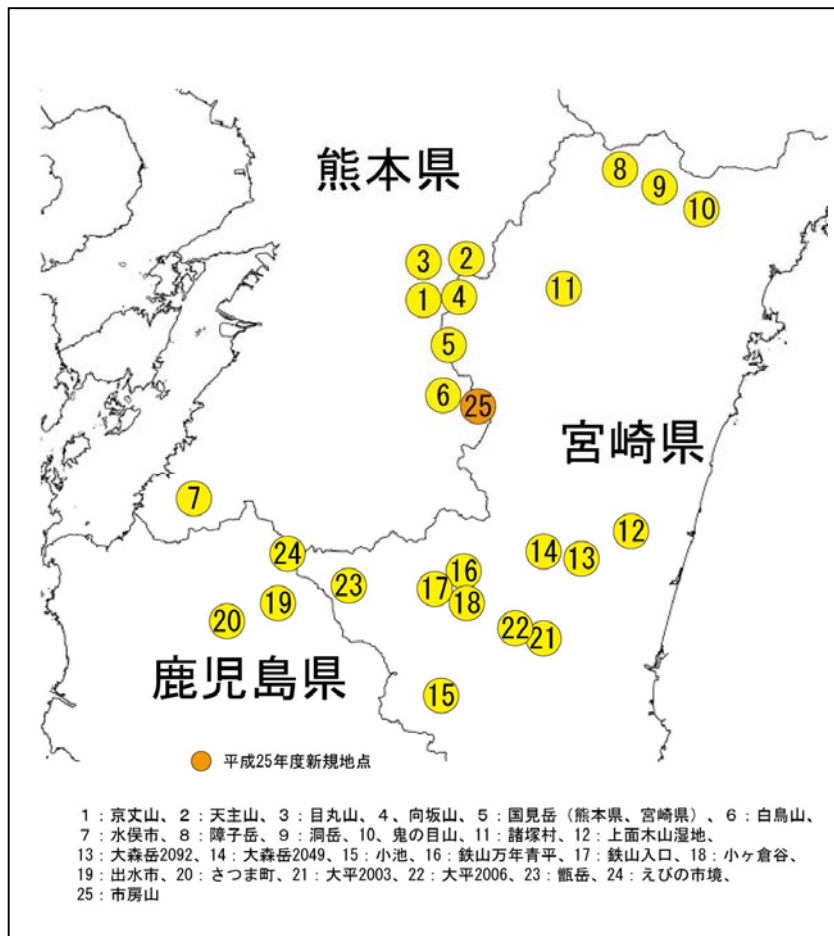


図 1-2-2 植生の保護・再生手法の検討における調査箇所

（該当森林管理署等：熊本森林管理署・熊本南部森林管理署・大分森林管理署・宮崎北部森林管理署・西都児湯森林管理署・宮崎森林管理署・宮崎森林管理署都城支署・北薩森林管理署・鹿児島森林管理署）

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：平成 25 年 7 月 18 日

至：平成 26 年 3 月 7 日

1-4 事業方針

本事業の実施にあたっては以下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 25 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）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、各調査の実施地域を表 1-5-1 に示す。

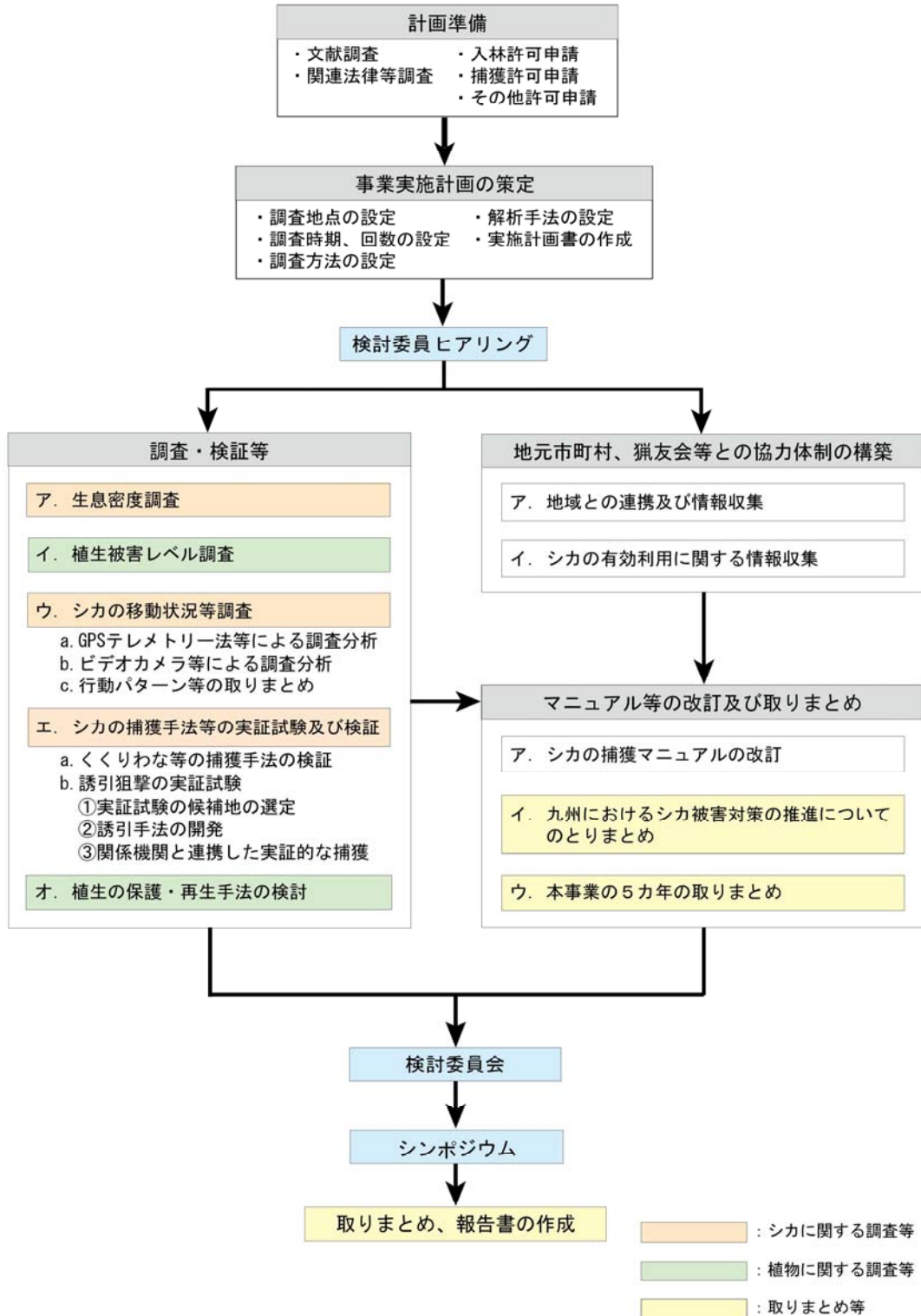


図 1-5-1 事業実施フロー

表 1-5-1 各調査の実施地域

調査項目		祖母山地域			向坂山地域	霧島山地域		青井岳地域	鹿児島地域	捕生保護網 設置地点(22箇所) 未設置地点(2箇所) 市原山	
		祖母山地区	傾山地区	誘引狙撃 実施地		上床地区	西岳地区				
(1)	ア	生息密度調査	○	○	○	○	○	○	○	-	
	イ	植生被害レベル調査	-	-	-	-	○	○	-	-	
	ウ	シカの移動状況等調査									
		a	GPSテレメトリー法等による調査分析	-	○	-	○	-	-	-	-
b		ビデオカメラ等による調査分析	-	○	○	○	○	-	○	-	
(2)	エ	a	くぐりわな等の捕獲手法の検証	-	○	-	○	○	-	○	-
				b	誘引狙撃の実証試験	-	-	○	-	-	-
		オ	植生の保護・再生手法の検討			-	-	-	-	-	-
(3)	ア	地域との連携及び情報収集	(各地方自治体、各猟友会)								-
	イ	シカの有効利用に関する情報収集	(各県担当部署)								-
	ア	シカの捕獲マニュアルの改訂	(新たに得られたデータや知見を反映)								
(4)	イ	九州におけるシカ被害対策の推進についての 取りまとめ	(新たに得られたデータや知見を反映)								
	ウ	本事業の5カ年の取りまとめ	(5カ年の調査成果の取りまとめ)								

第2章 事業内容

2-1 モニタリング調査

2-1-1 生息密度調査

2-1-1-1 糞粒法

(1) 目的

九州中央山地等の各地域において、シカの生息状況を把握するため、平成24年度と同様の調査手法（ベルトトランセクト法）に基づき、標準地域メッシュの第3次メッシュ※¹（約1km×1km）により、糞粒法による生息密度調査を秋季に1回実施する。

※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、緯線で地域を網の目状に区画する方法（メッシュ法）である。第3次メッシュは基準地域メッシュと呼ばれる。約1km×1km。

(2) 調査対象地域

調査対象地域は表2-1-1-1及び図2-1-1-1に示したように、祖母傾地域、向坂山地域、霧島山地域、青井岳地域及び鹿児島地域¹の5地域とする。

各地域の調査地点は、図2-1-1-2(1)～(7)に示した赤枠のメッシュ内（環境省の第3次メッシュ）とし、1メッシュにつきベルトトランセクト（帯状調査区）を1ライン設定する。また、霧島山地域西岳地区の3メッシュ（図2-1-1-2(4)の黄枠）においては、過年度からの生息密度の経年変化を把握するため、過年度調査と同一手法（方形枠法）でも調査を実施する。

表 2-1-1-1 調査対象地域

調査年度 調査方法	H21	H22	H23	H24	H25
調査地域	方	方	ライン	ベルト	ベルト
祖母傾地域(祖母山)					○
祖母傾地域(傾山)		○		○	○
向坂山地域				○	○
霧島山地域(西岳)	○※ ²	○	○※ ³	○※ ⁴	○※ ⁵
霧島山地域(上床)			○	○	○
青井岳地域			○	○	○
鹿児島地域				○	○
白髪岳地域		○			

○：糞粒法実施

【調査方法】

方：方形枠法

ライン：50mライン法

ベルト：ベルトトランセクト法

※²：H21年度は霧島山地域全体を対象とした
2.5km×2.5kmの範囲で調査を実施

※³：50mライン法以外に、方形枠法でも実施

※⁴：ベルトトランセクト法以外に、方形枠法
及び50mライン法でも実施

※⁵：ベルトトランセクト法以外に、方形枠法でも実施



図 2-1-1-1 調査対象地域

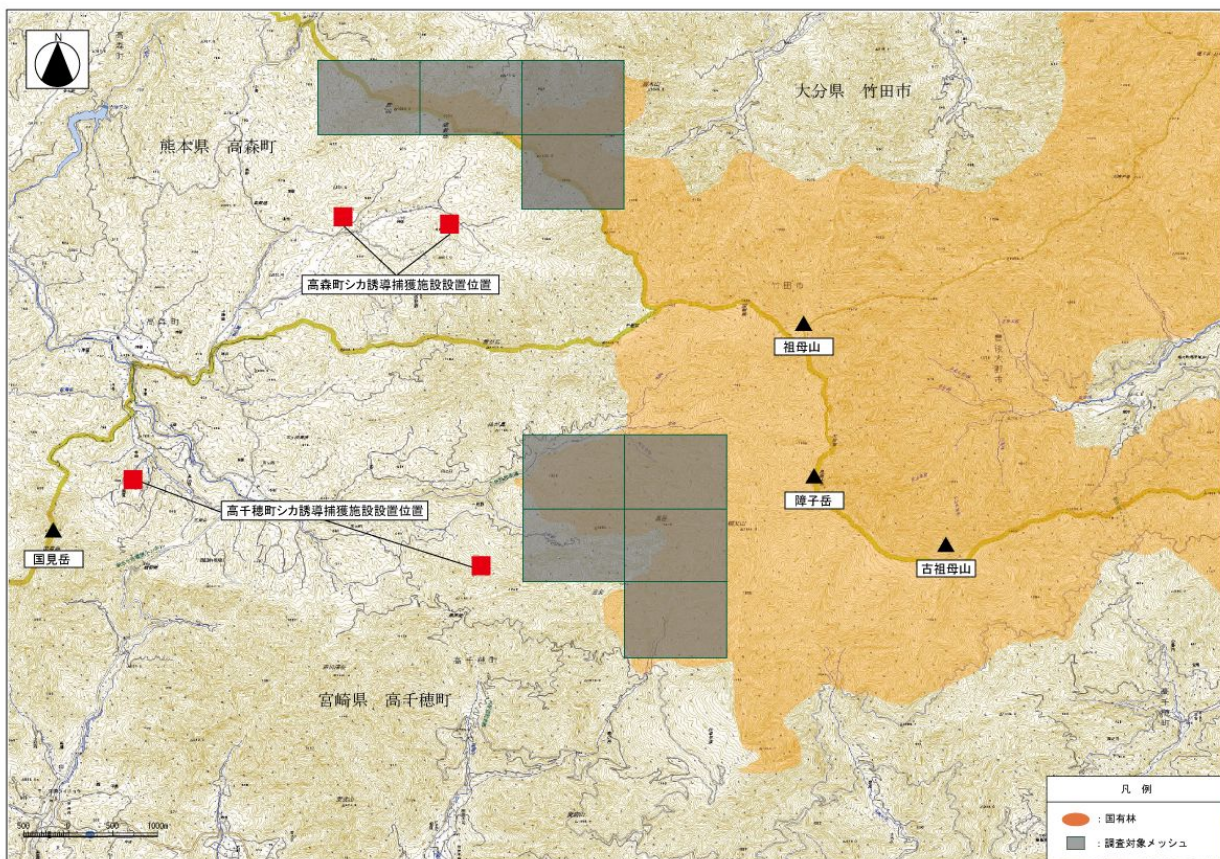


図 2-1-1-2(1) 祖母傾地域（祖母山地区）生息密度調査範囲

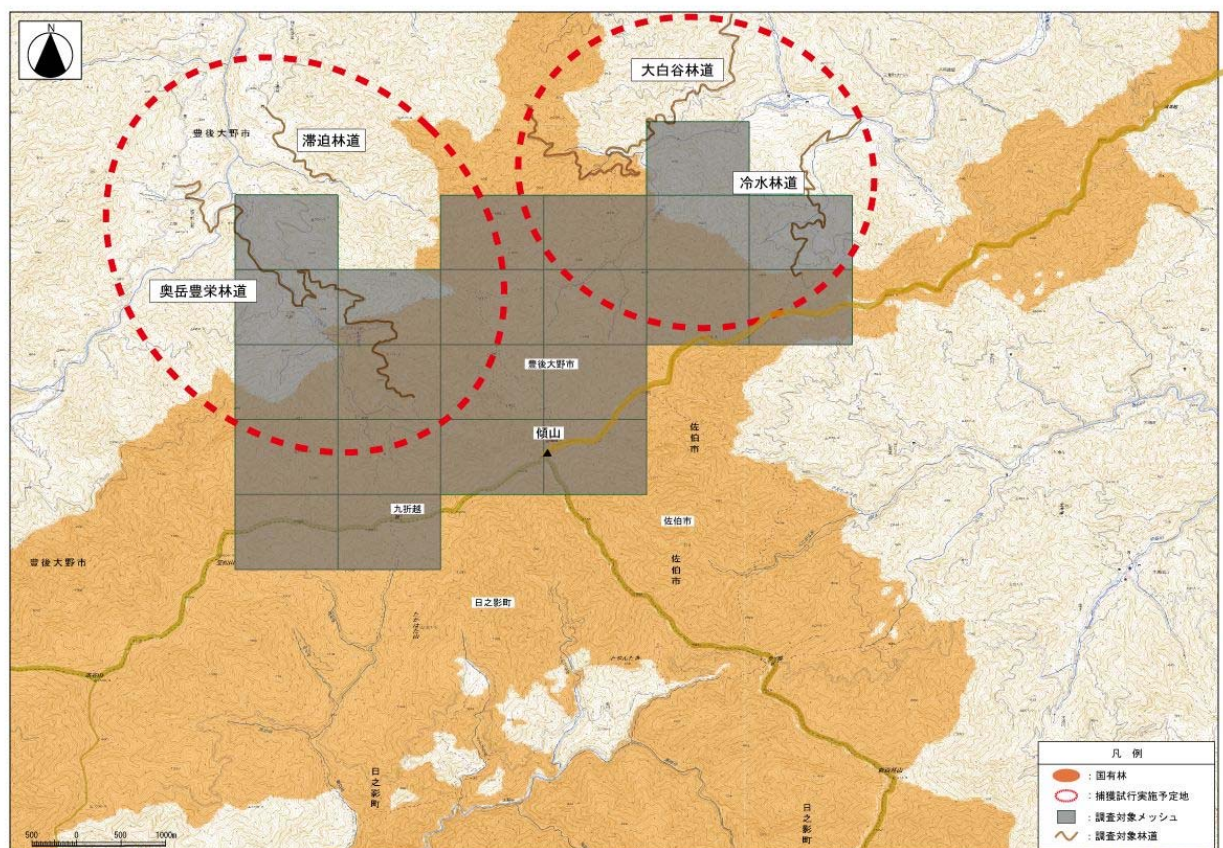


図 2-1-1-2(2) 祖母傾地域（傾山地区）生息密度調査範囲

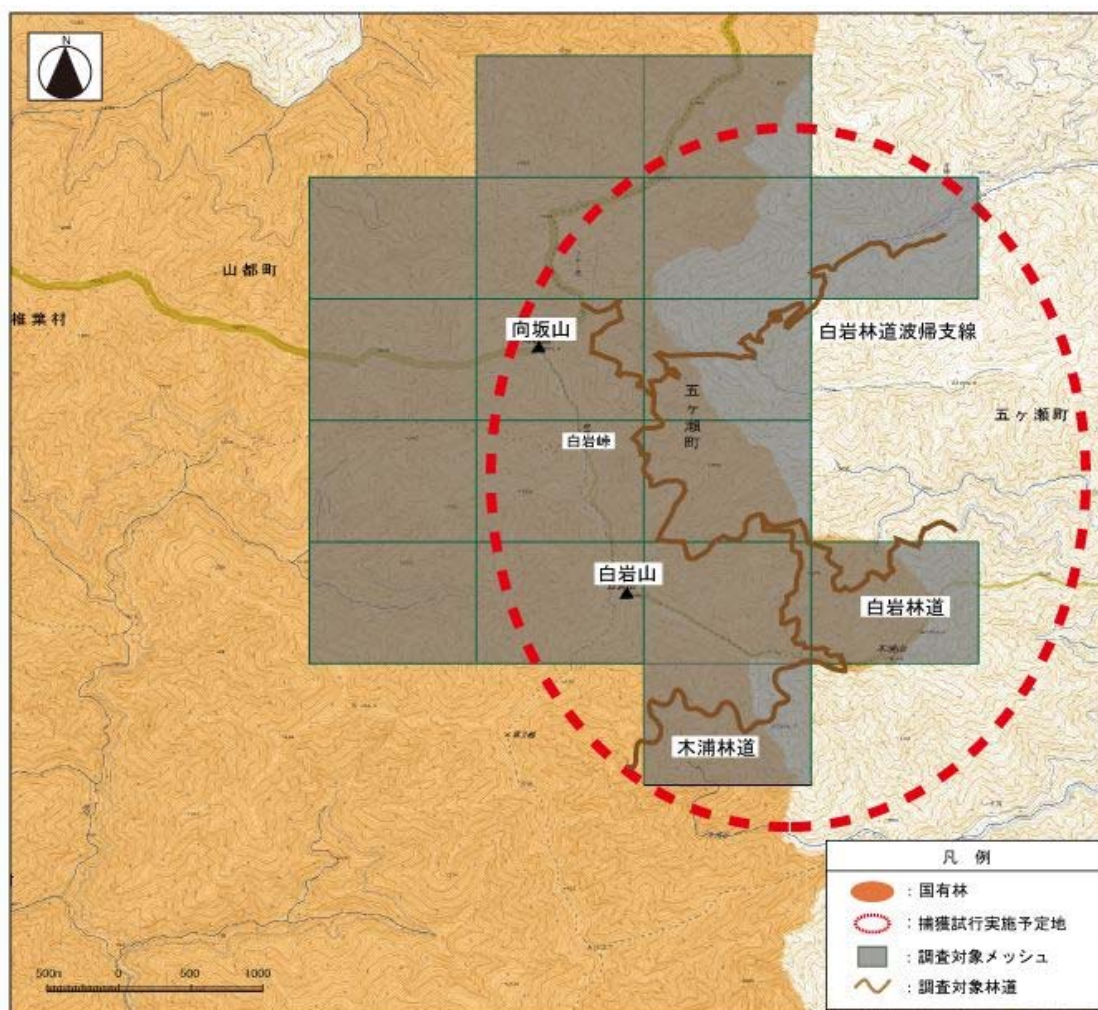


図 2-1-1-2(3) 向坂山地域生息密度調査範囲

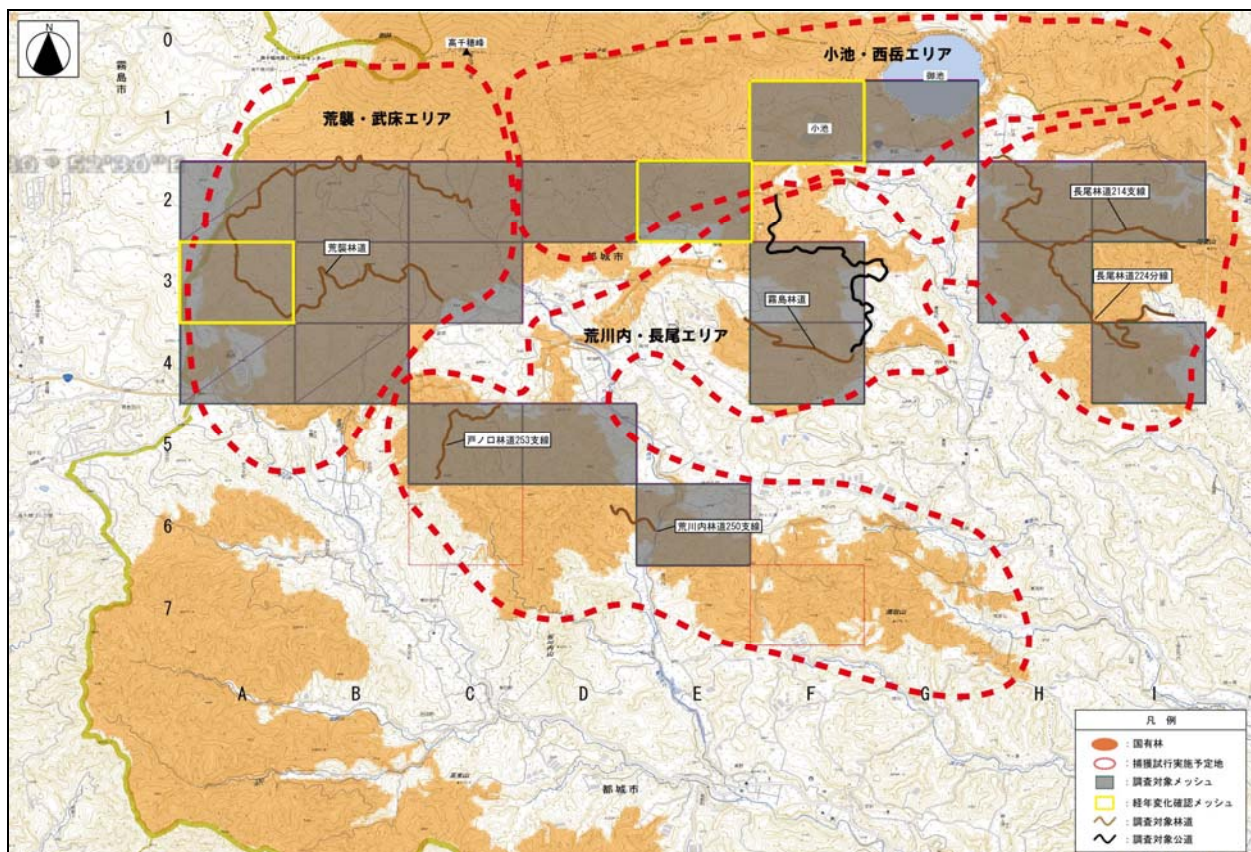


図 2-1-1-2(4) 霧島山地域（西岳地区）生息密度調査範囲

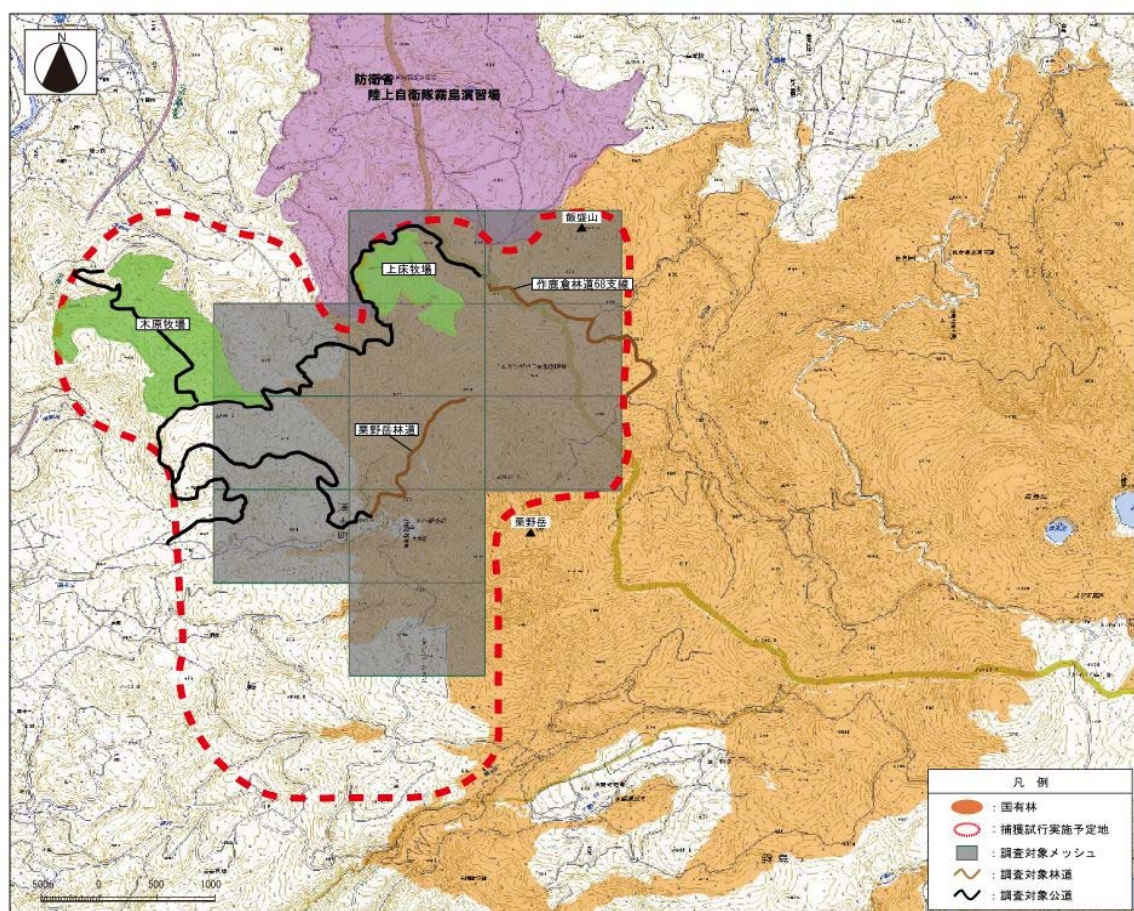


図 2-1-1-2(5) 霧島山地域（上床地区）生息密度調査範囲

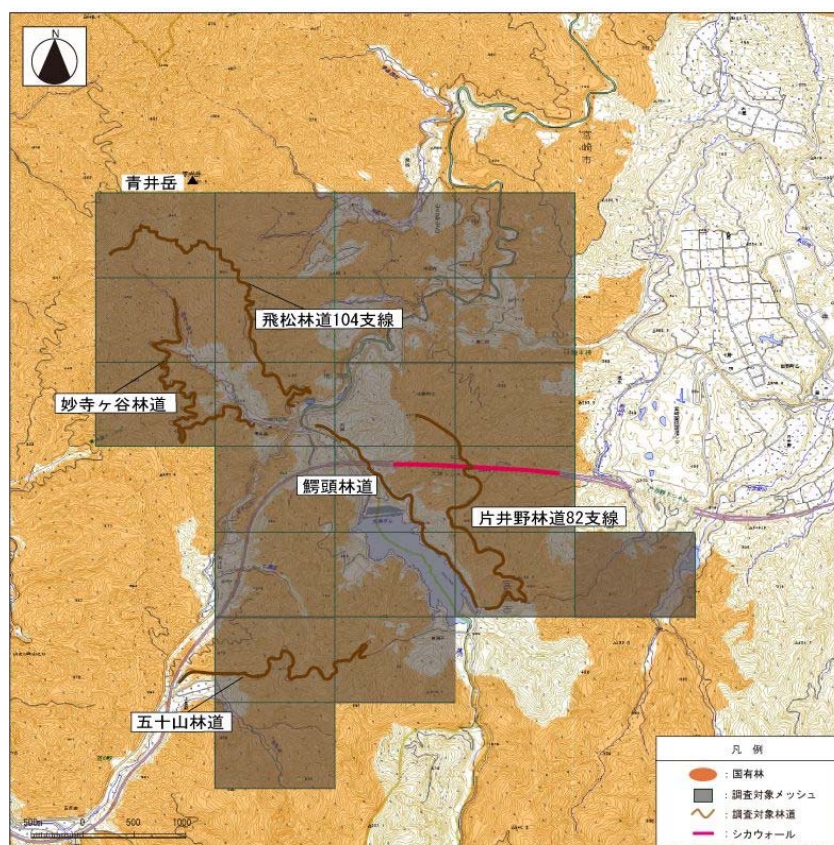


図 2-1-1-2(6) 青井岳地域生息密度調査範囲

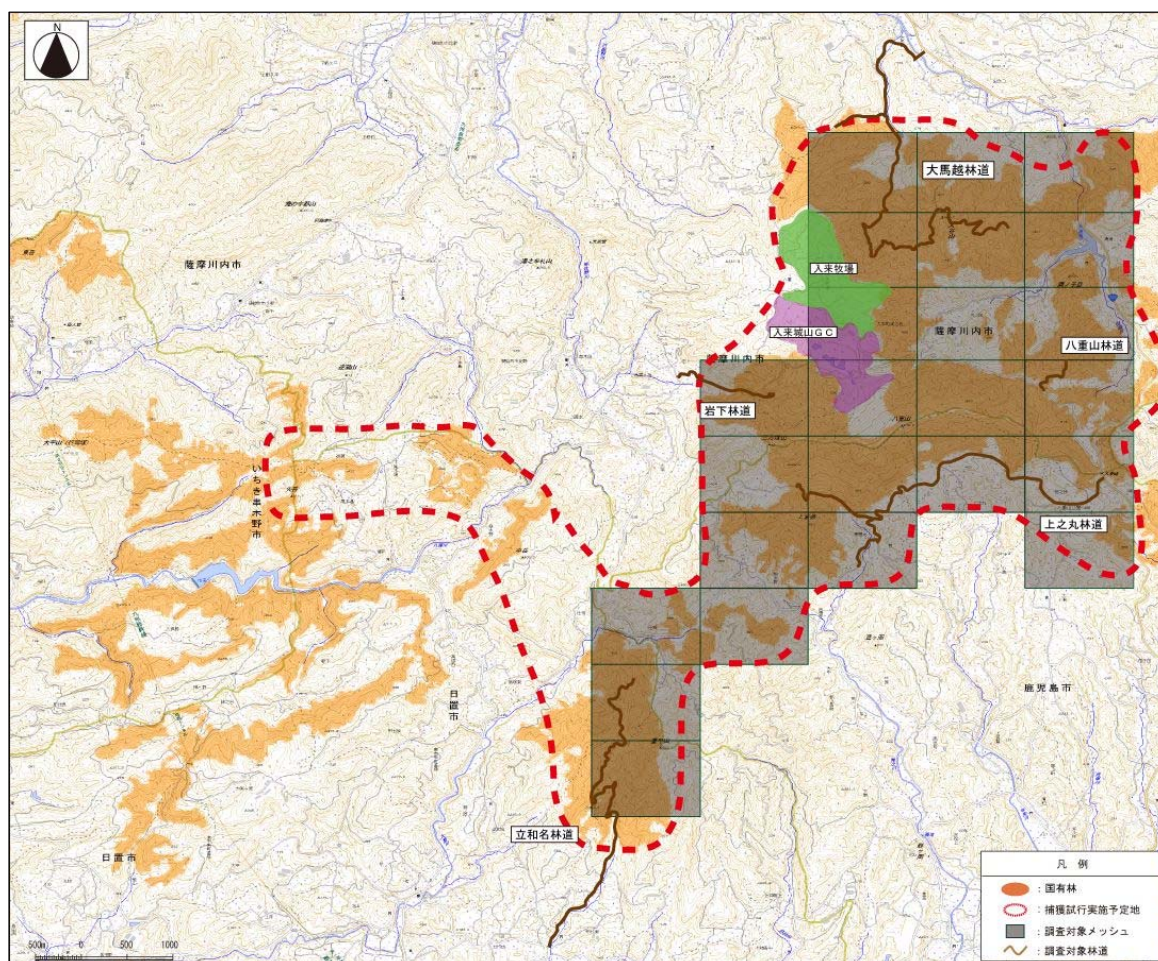


図 2-1-1-2(7) 鹿児島地域生息密度調査範囲

(3) 調査方法

現地調査は各地域とも「ベルトトランセクト法」により実施する。

なお、霧島地域の西岳地区ではベルトトランセクト法に加え、過年度から継続して実施している「方形柵法」でも調査を実施して生息密度を推定し、シカ生息密度の経年変化を把握する。

① ベルトトランセクト法

各調査メッシュにおいて、ベルトトランセクト（帯状調査区（図 2-1-1-3））を設定し、これに沿って総面積 110 m²の 1 m×1 m の調査方形区（コドラート）を設け、その柵内でシカの糞粒数を数えるというものである。林道や遊歩道側の糞粒数は、林分奥に比べ有意に多くなる傾向が確認されている（H21 年度ヤクシカ適正管理方策検討業務 環境省）。その林道効果を回避するため、調査区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、林道や歩道に対して垂直にベルトトランセクトを設定する。

また、ほとんど人的な作為が入らず微環境を網羅できる理想の長さは 300～500 mとされており、その範囲に含まれる 440mをベルトトランセクトの長さの基本とし、コドラートを 3 m間隔に設定する。



図 2-1-1-3 ベルトトランセクト法イメージ
(右上写真の赤円内はコドラート内で確認された糞)

② 方形枠法

本調査方法は、経年変化のモニタリングのため、平成 21 年度から継続して実施しているものである。シカの増減を同一手法により把握することを目的として、今年度も霧島山地域の代表するメッシュにおいて調査を実施する。

調査地点では、図 2-1-1-4 に示すように 1 ライン往復 220m の距離を、調査員が横 5 列に並び、10m ごとに 1 m² の調査方形区を設置し、その枠内の糞粒数を数えた。

調査地点の設定及び実施にあたっては、調査精度、調査効率を確保するため、シカの糞粒法調査の経験者を中心に構成し、かつ安全性の確保に留意して行う。調査方形区数は、調査面積が 110 m² 以上 (110 枠以上) から糞粒数の調査誤差が少なくなるとされている (西下, 1999)。これに従い、本調査でも 1 調査地点を 110 枠と設定した。

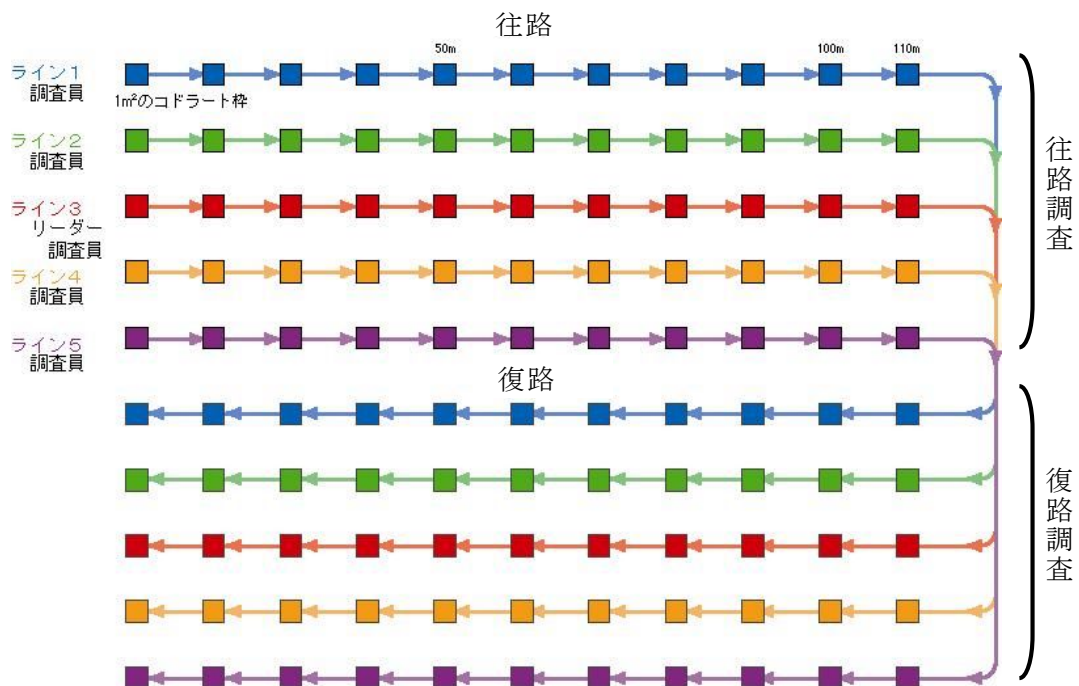


図 2-1-1-4 方形枠法のイメージ

(4) 調査実施時期

地域別及び手法別の調査実施時期は表 2-1-1-2 に示すとおりである。

ベルトトランセクト法については、昨年度調査結果との比較を行うため、調査は秋季に 1 回実施する。

なお、方形枠法については、過年度調査に合わせて冬季にモニタリング調査を実施する。また、ベルトトランセクト法との比較を行うため、秋季にも別途 1 回実施した。

表 2-1-1-2 地域及び手法別調査実施時期

	ベルトトランセクト法	方形枠法
祖母傾地域（祖母山地区）	H25. 11. 28-12. 6	—
〃（傾山地区）	H25. 11. 11-11. 27	—
向坂山地域	H25. 11. 9-12. 6	—
霧島山地域（西岳地区）	H25. 10. 29-11. 3	【秋季】 H25. 10. 29-10. 31 【冬季】 H26. 1. 22
〃（上床地区）	H25. 11. 11-11. 18	—
青井岳地域	H25. 11. 5-11. 16	—
鹿児島地域	H25. 11. 23-12. 6	—

(5) 解析方法

解析には糞の消失率が大きく変化する条件下で安定した算出が可能な糞粒密度推定プログラム「FUNRYU Pa ver. 1」(岩本ら, 2000)を用い、各調査メッシュにおいて得られた糞粒数を基にシカ生息密度の推定を行う。

なお、本プログラムでは調査地点における過去 5 年間の月平均気温と直近 12 ヶ月の月平均気温が必要であるため、調査地域に最も近い観測所の月平均気温に標高差 100mにつき 0.6℃変化するとして補正した気温を用いた。

ベルトトランセクト法による調査結果については、推定したシカ生息密度と調査地点とを各地域の地形図に重ね合わせ、生息密度分布図を作成した。

(6) 結果及び考察

① 祖母傾地域

祖母傾地域における推定生息密度を表 2-1-1-3(1)～(2)及び図 2-1-1-5(1)～(2)に示す。

祖母山地区の推定生息密度は、平均 15.09 頭/km² (0～42.45 頭/km²)、傾山地区の生息密度は平均 4.71 頭/km² (0.15～21.08 頭/km²) で、祖母山地区については、環境省の「特定鳥獣保護管理計画作成のためのガイドライン」で定められた適正密度 (3～5 頭/km² ; 以下同じ) を超えて生息している状況にあった。しかし、0 頭/km² のメッシュも確認された。低密度の S2 メッシュ (0 頭/km²) や S8 メッシュ (0.18 頭/km²) は、急斜面などの険しい地形があり、生息場所が限定されることから、生息密度が低くなったと考えられる。

傾山地区の推定生息密度は、昨年度と比較すると今年度 5.8% (0.26 頭/km²) の増加であった。なお、調査メッシュを平成 24 年度、平成 25 年度共通のメッシュに限定して比較すると、今年度は-0.9% (-0.04 頭/km²) となった。

次に、シカの密度分布を図 2-1-1-6 に示す。祖母山地区については全体的に 15～20 頭/km² の密度で生息している状況にあった。傾山地区については、調査範囲の西側で、やや生息密度が高い傾向にある。図 2-1-1-7 に示すように、傾山地区について昨年度の密度分布と比較すると、昨年度も密度の高い場所は主に調査範囲の西側であったが、今年度は全体的に密度が低くなっており、生息数は減少傾向にあるものと考えられる。

表 2-1-1-3(1) 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)	H25年度 シカ密度 (頭/km ²)
S1	2013年12月5日	973.5	70	0.64	3.67
S2	2013年11月28日	879.5	0	0.00	0.00
S3	2013年11月28日	796.5	533	4.85	35.50
S4	2013年11月28日	1092	263	2.39	11.90
S5	2013年12月5日	1098.5	644	5.85	28.56
S6	2013年12月5日	1146.5	204	1.85	8.50
S7	2013年12月6日	1109.5	971	8.83	42.45
S8	2013年12月4日	1406	6	0.05	0.18
S9	2013年12月4日	1153.5	122	1.11	5.04
				平均	15.09

表 2-1-1-3(2) 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)	H25年度 シカ密度 (頭/km ²)	H24年度 シカ密度 (頭/km ²)	増減 (H25-H24)
A1	2013年11月25日	450.5	99	0.90	9.89	—	—
A2	2013年11月25日	415	107	0.97	11.10	—	—
A3	2013年11月19日	575	102	0.93	8.87	18.91	-10.04
A4	2013年11月26日	1185	336	3.05	13.50	1.63	11.87
A5	2013年11月26日	1355	8	0.07	0.26	6.05	-5.79
B2	2013年11月25日	700	2	0.02	0.15	1.73	-1.58
B3	2013年11月19日	850	11	0.10	0.68	8.06	-7.37
B4	2013年11月19日	870	73	0.66	4.43	1.70	2.73
B5	2013年11月26日	1275	184	1.67	6.63	6.32	0.31
C1	2013年11月27日	1130	40	0.36	1.72	5.26	-3.54
C2	2013年11月27日	1130	74	0.67	3.19	8.47	-5.28
C3	2013年11月27日	1180	7	0.06	0.28	5.27	-4.99
C4	2013年11月26日	1355	81	0.74	2.65	0.20	2.45
D1	2013年11月20日	675	28	0.25	2.17	1.15	1.02
D2	2013年11月20日	890	16	0.15	0.95	0.24	0.71
D3	2013年11月21日	1270	42	0.38	1.52	5.45	-3.93
D4	2013年11月21日	1470	73	0.66	2.09	6.16	-4.07
E0	2013年11月20日	609	36	0.33	3.01	—	—
E1	2013年11月20日	570	241	2.19	21.08	1.06	20.02
E2	2013年11月12日	1260	53	0.48	2.18	0.04	2.15
F1	2013年11月11日	603	2	0.02	0.23	—	—
F2	2013年11月11日	765	80	0.73	6.99	2.42	4.57
				平均	4.71	4.45	0.26
				H24・H25共通 メッシュ平均	4.41		-0.04

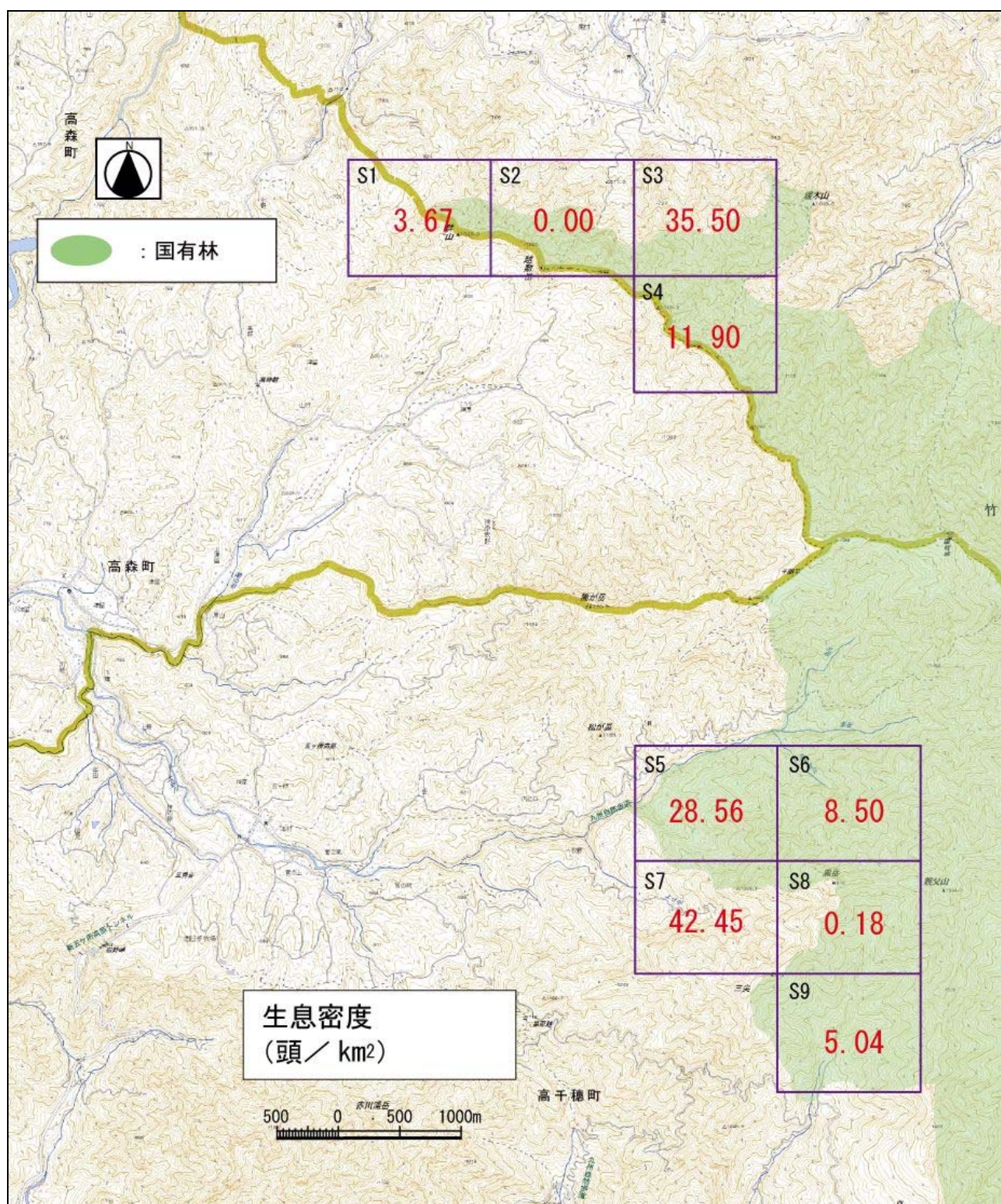


図 2-1-1-5(1) 推定生息密度 (祖母傾地域 : 祖母山地区)

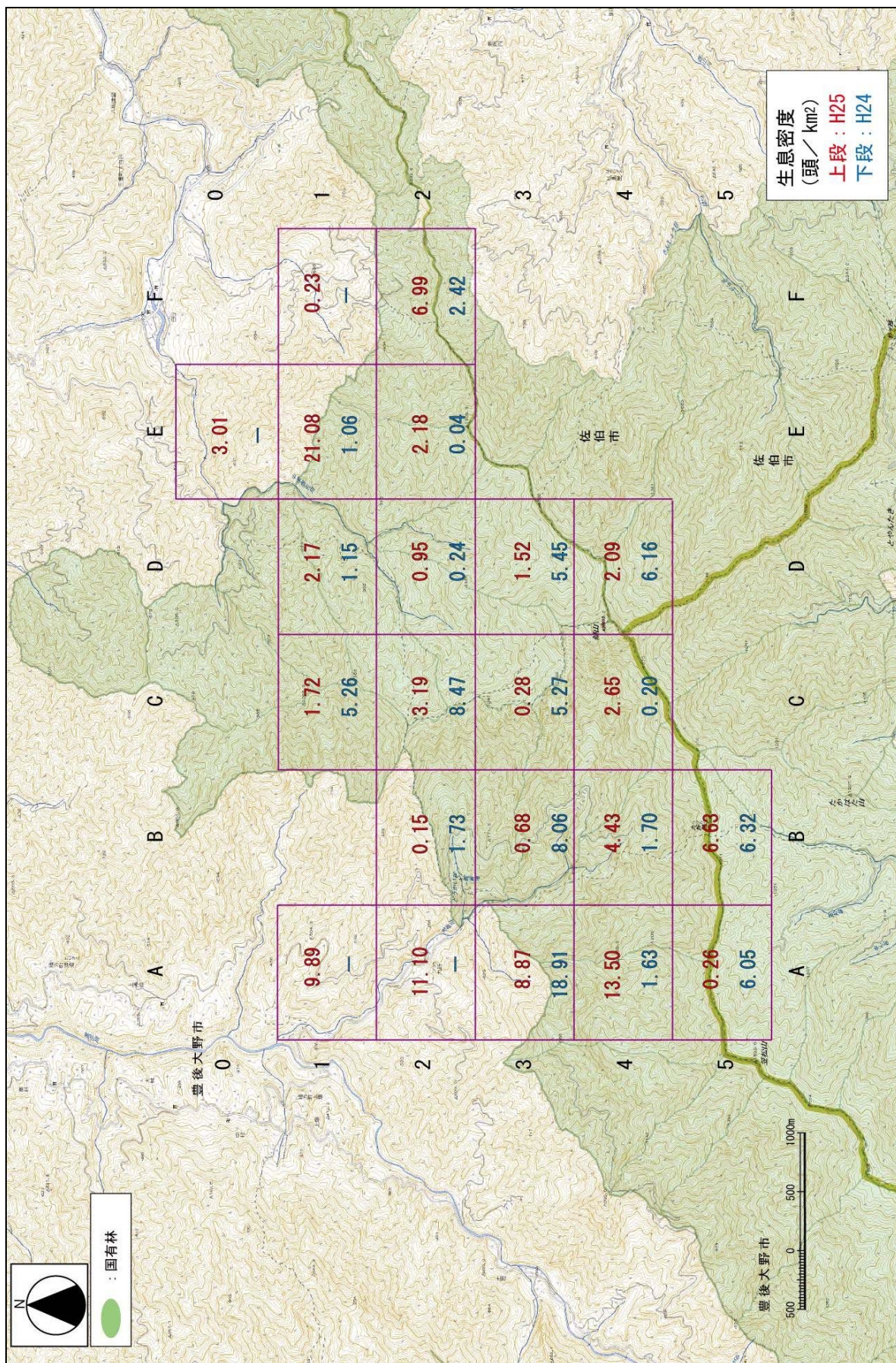


図 2-1-1-5(2) 推定生息密度（祖母傾地域：傾山地区）

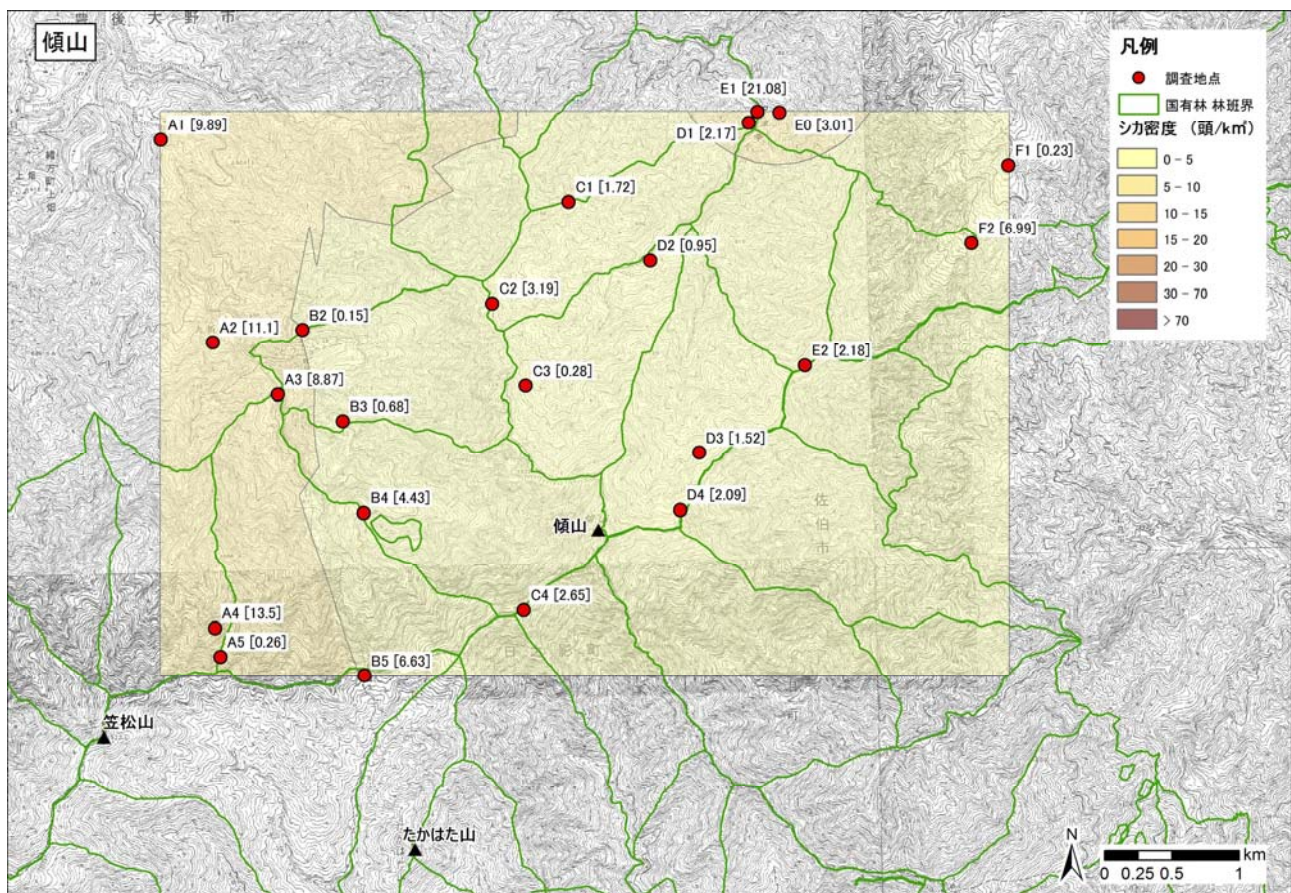
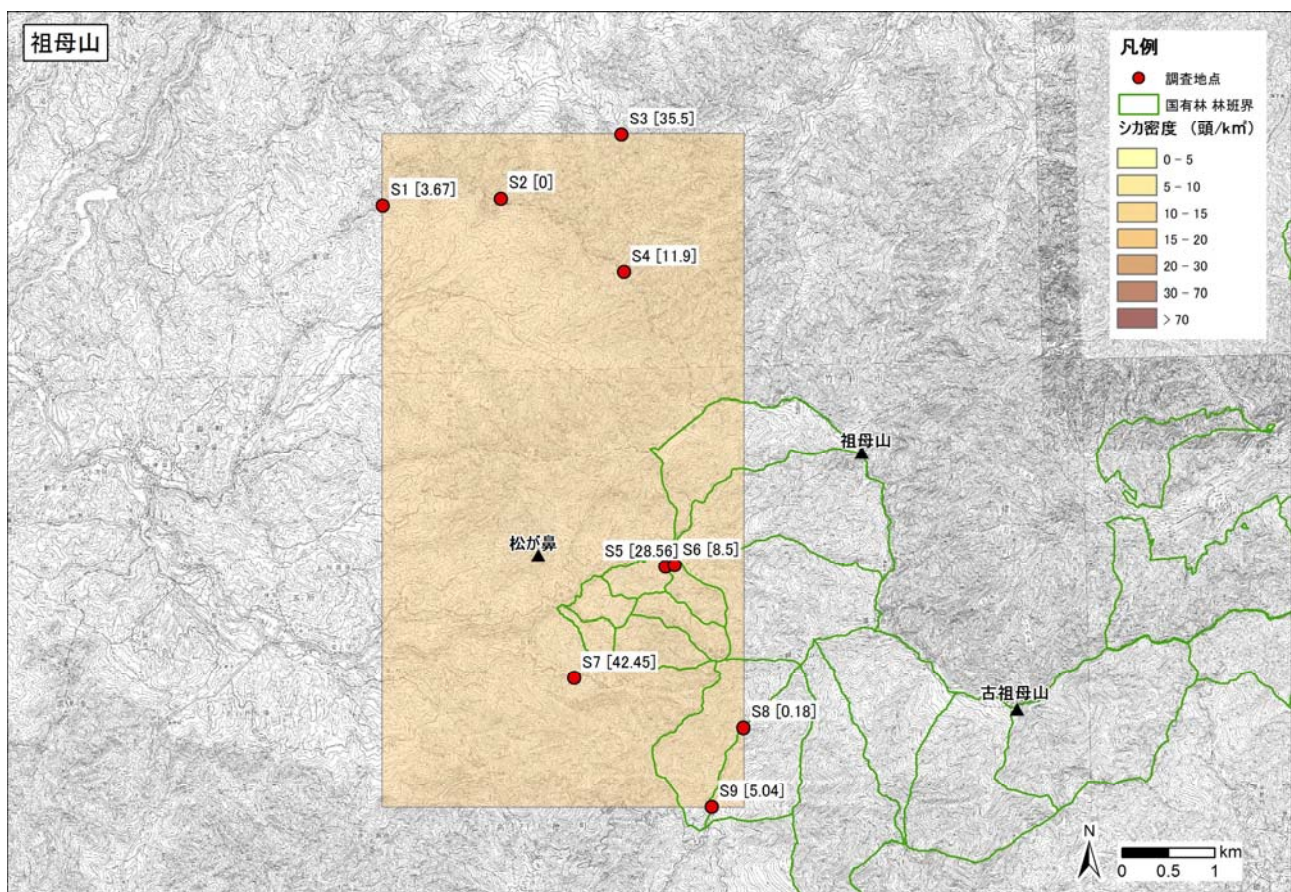


図 2-1-1-6 祖母傾地域における生息密度分布（上：祖母山地区、下：傾山地区）

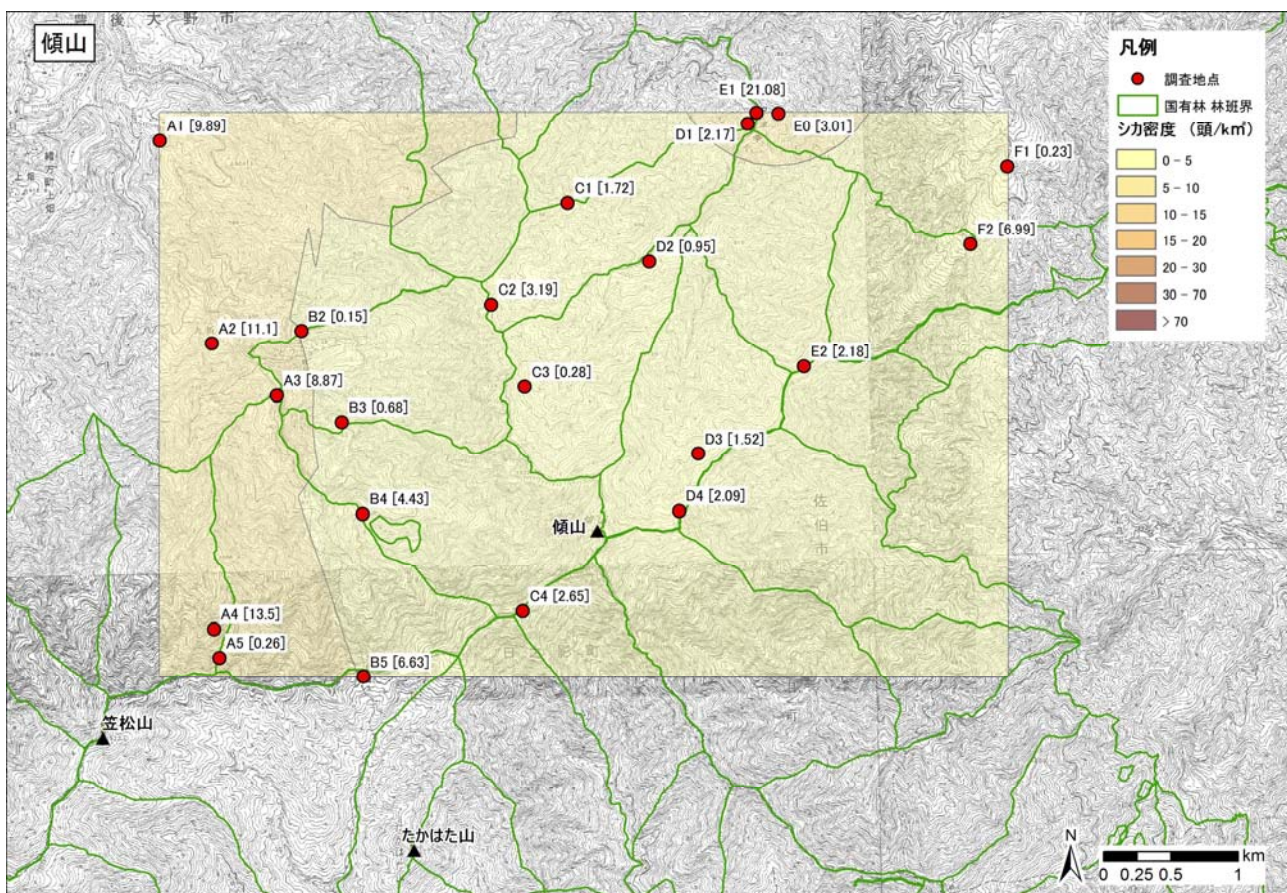
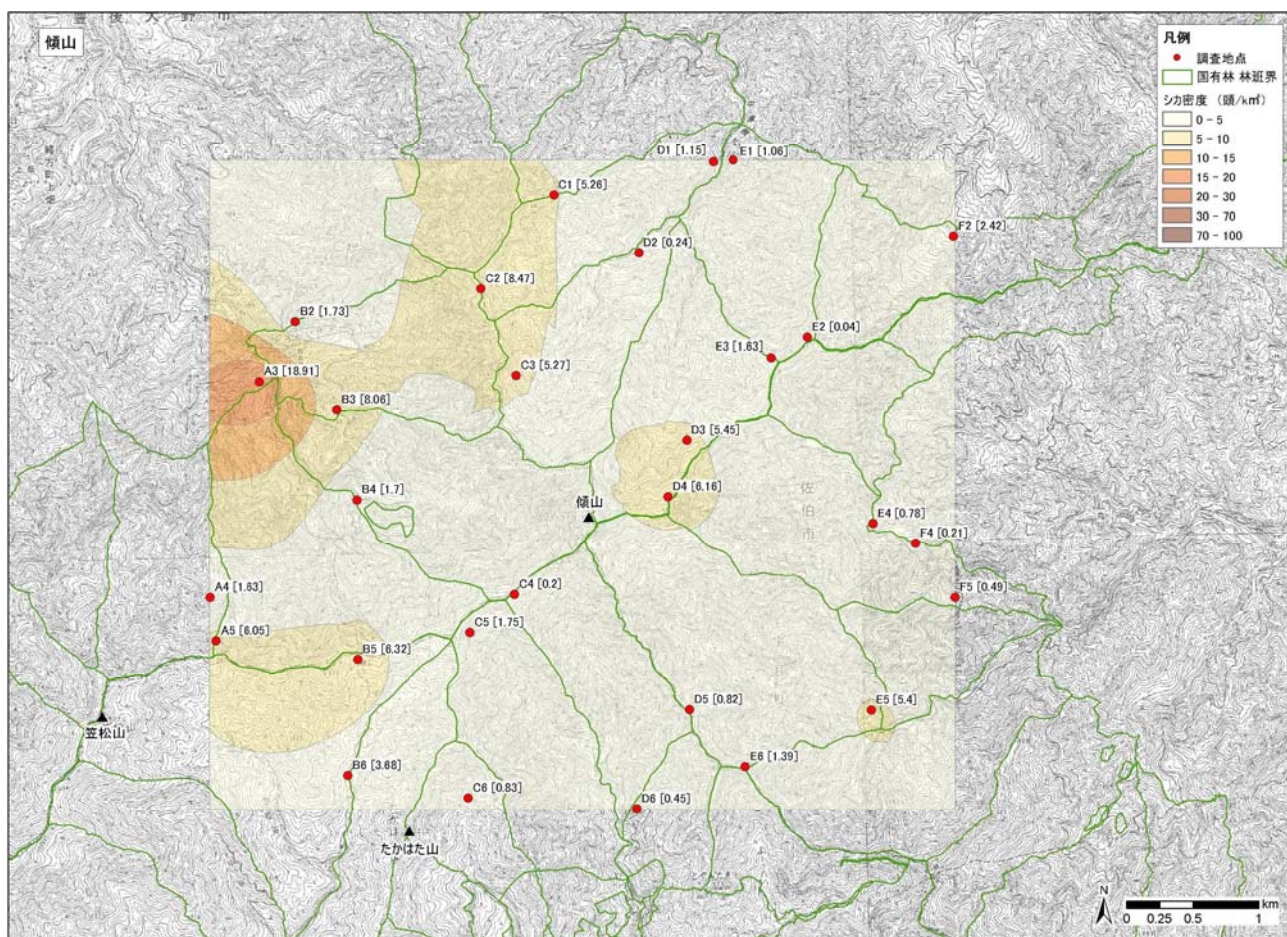


図 2-1-1-7 傾山地区における生息密度分布（上：平成 24 年度、下：平成 25 年度）

② 向坂山地域

向坂山地域における推定生息密度を表 2-1-1-4 及び図 2-1-1-8 に示す。向坂山の推定生息密度は、平均 14.37 頭/km² (1.30~100.88 頭/km²) で、適正密度を越えて生息している状況にあった。また、100.88 頭/km² (No. 9) や 26.78 頭/km² (No. 1)、22.43 頭/km² (No. 17) といったように、調査メッシュによっては非常に高い密度で生息が確認された。この理由として、調査範囲が全体的に険しい地形であることから、生息可能な場所が限らることでそこに集中した可能性がある。また、メッシュ No. 8~No. 9 にはスキー場が存在するが、そこがシカの生息に好適な餌場環境となっているものと考えられる。

生息密度について昨年度調査結果と比較すると、今年度は 1.8% (0.26 頭/km²) の増加であった。なお、調査メッシュを平成 24 年度、平成 25 年度共通のメッシュに限定して比較すると、今年度は 5.7% (0.81 頭/km²) の増加であった。

次に、シカの密度分布を 図 2-1-1-9 に示す。昨年度の生息密度の高い場所は、向坂山の北側及び南側にあったが、今年度は東側であった。

表 2-1-1-4 推定生息密度 (向坂山地域)

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)	H25年度 シカ密度 (頭/km ²)	H24年度 シカ密度 (頭/km ²)	増減 (H25-H24)
H25 No.	H24 No.							
No. 1	No. 1	2013年11月16日	1414	564	5.13	26.78	12.01	14.77
No. 2	No. 2	2013年11月24日	1367.5	121	1.10	5.35	15.58	-10.23
No. 3	No. 3	2013年12月6日	1378	107	0.97	5.36	36.48	-31.12
No. 4	No. 4	2013年11月16日	1564	262	2.38	10.08	14.58	-4.50
No. 5	No. 5	2013年11月24日	1412.5	118	1.07	4.92	13.19	-8.27
No. 6	-	2013年11月11日	975.5	60	0.55	5.61	-	-
No. 7	No. 7	2013年11月18日	1525	32	0.29	1.30	5.67	-4.37
No. 8	No. 8	2013年11月12日	1626	309	2.81	10.91	36.84	-25.93
No. 9	No. 9	2013年11月9日	1400.5	2082	18.93	100.88	11.84	89.04
No. 10	No. 11	2013年12月3日	1412.5	192	1.75	7.01	4.90	2.11
No. 11	No. 12	2013年11月12日	1546	271	2.46	9.93	3.92	6.01
No. 12	No. 13	2013年11月11日	1322.5	88	0.80	4.65	7.42	-2.77
No. 13	No. 14	2013年12月3日	1303.5	60	0.55	3.27	6.97	-3.70
No. 14	No. 15	2013年12月3日	1551	132	1.20	4.56	10.77	-6.21
No. 15	No. 16	2013年11月9日	1427.5	91	0.83	4.17	3.91	0.26
No. 16	No. 17	2013年11月11日	1358	340	3.09	17.08	9.07	8.01
No. 17	No. 18	2013年12月6日	1245	439	3.99	22.43	32.65	-10.22
平均						14.37	14.11	0.26
H24・H25共通 メッシュ平均						14.92		0.81

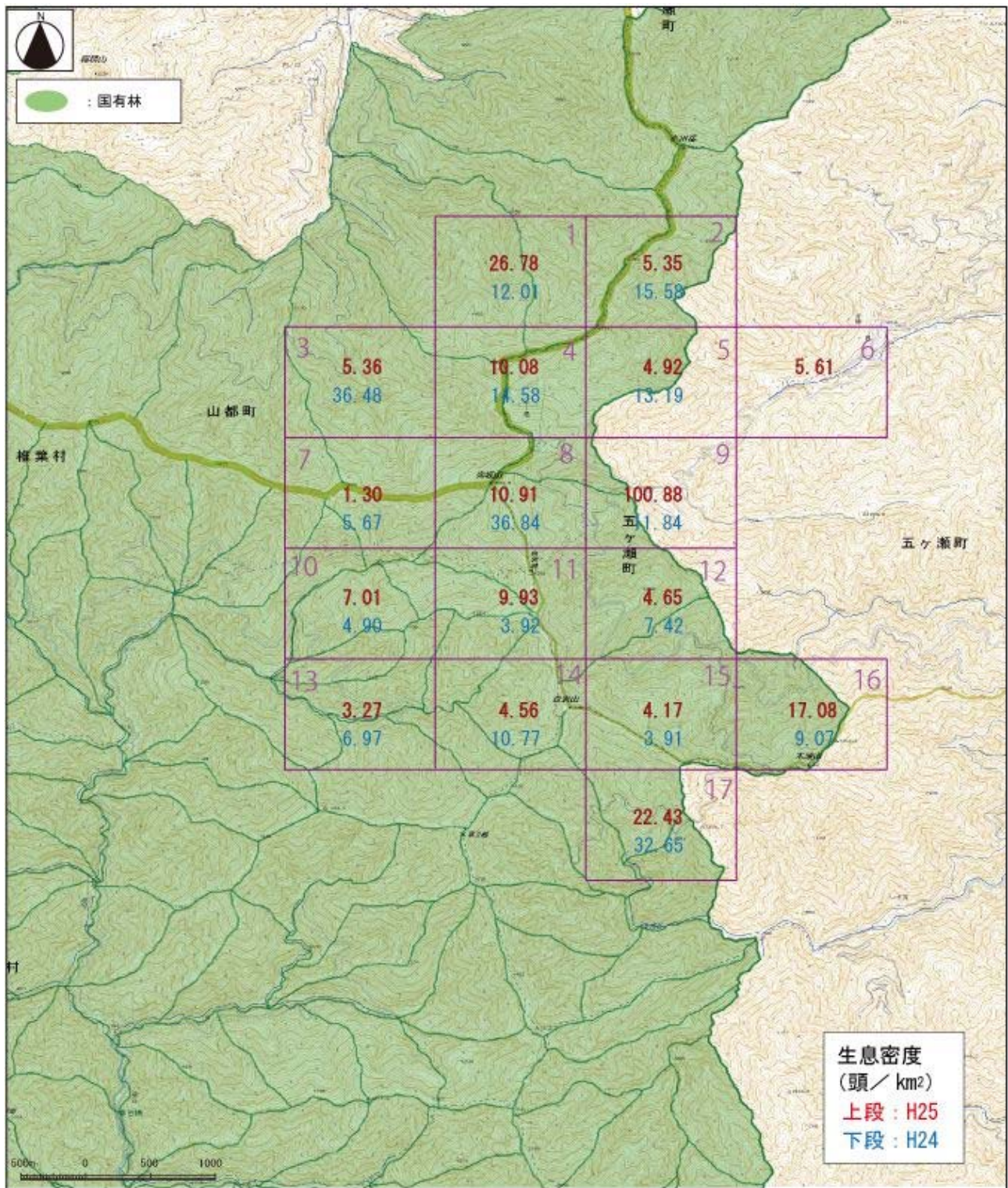


図 2-1-1-8 推定生息密度 (向坂山地域)

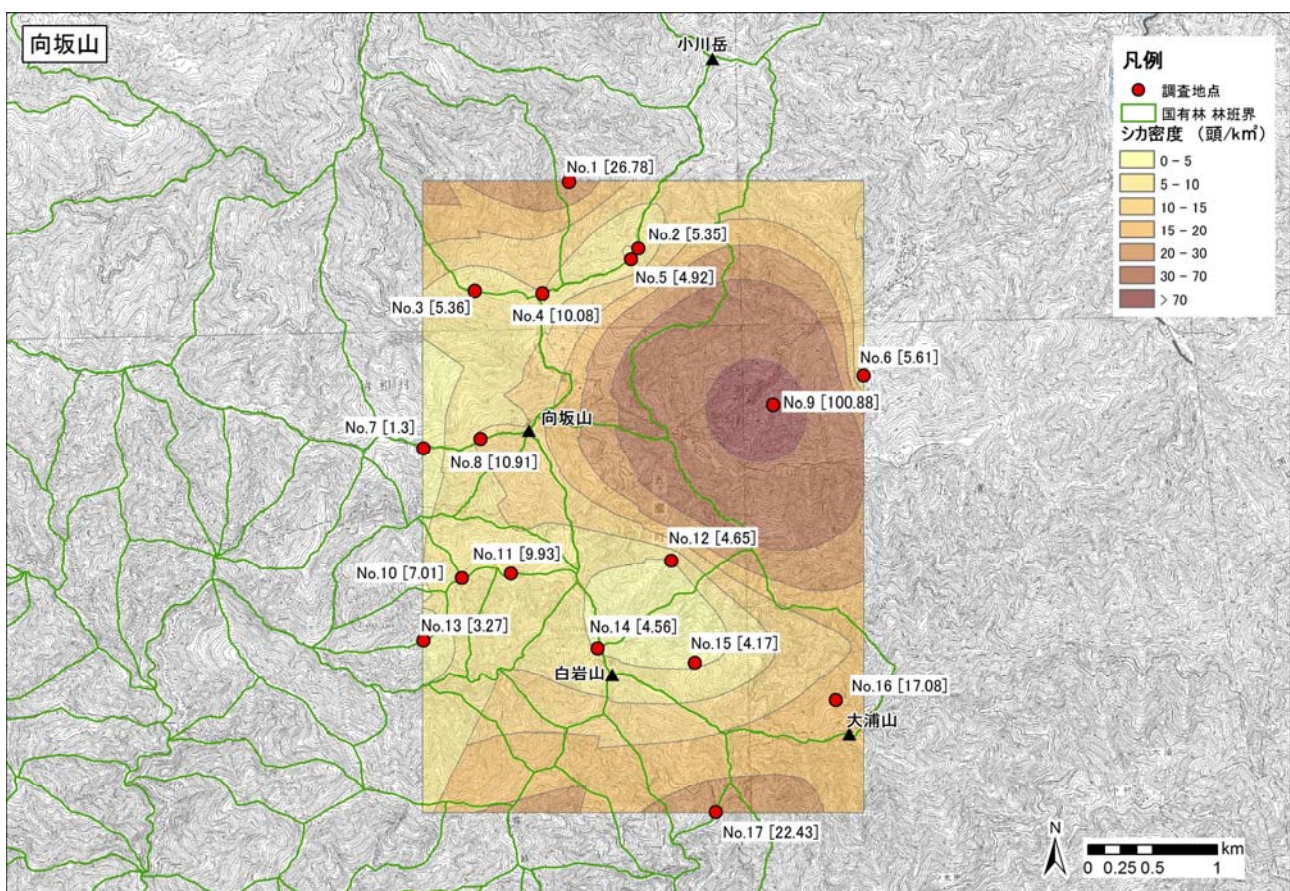
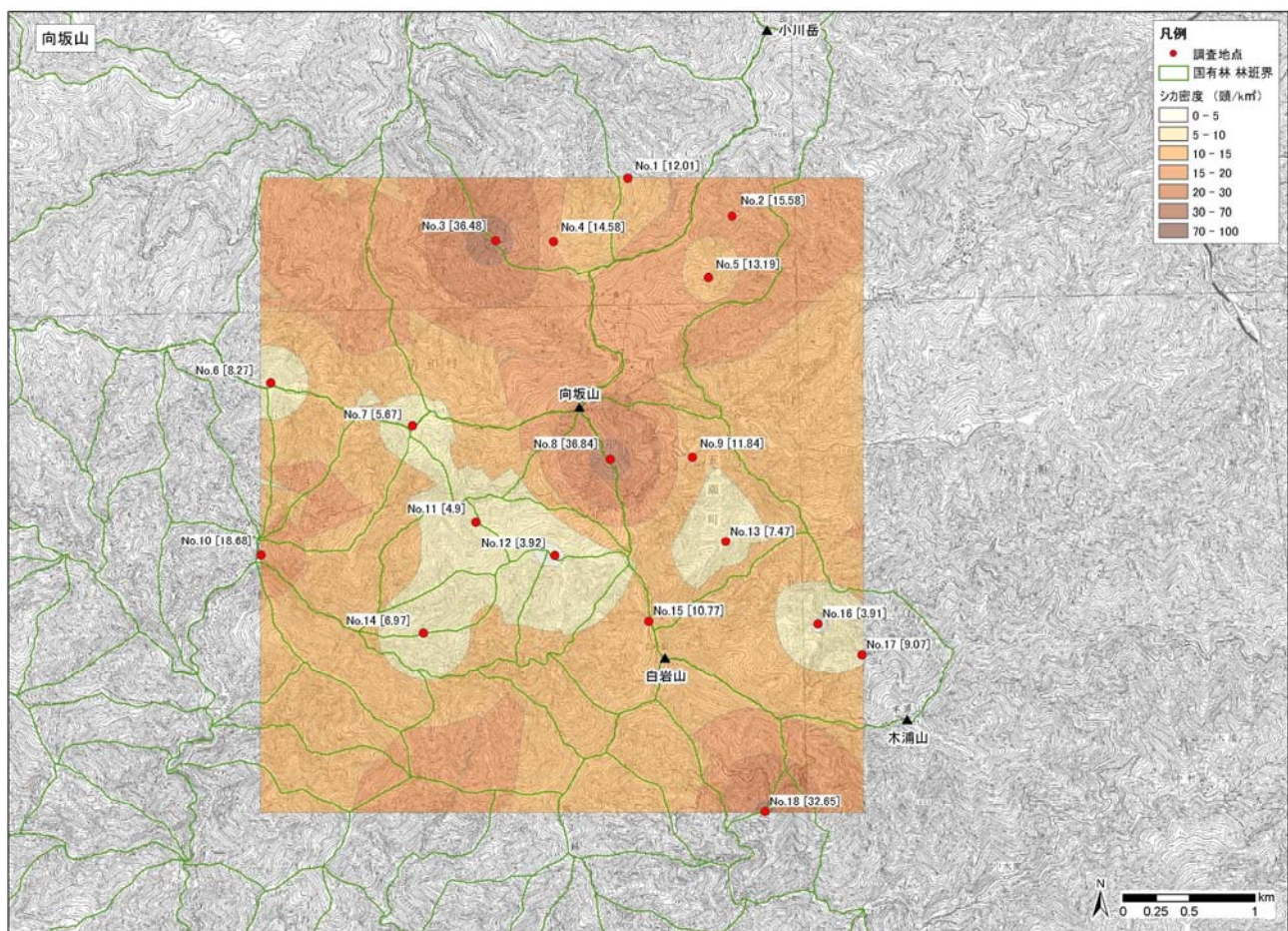


図 2-1-1-9 向坂山地域における生息密度分布（上：平成 24 年度、下：平成 25 年度）

③ 霧島山地域

霧島山地域における推定生息密度を表 2-1-1-5(1)～(2)及び図 2-1-1-10(1)～(2)に示す。

西岳地区の推定生息密度は、平均 34.19 頭/km² (0～251.22 頭/km²)、上床地区の推定生息密度は平均 7.79 頭/km² (0～25.47 頭/km²) であり、両地区ともに適正密度を超えて生息している状況にあった。

西岳地区については、調査範囲北部の高千穂峰の麓の D2 メッシュにおいて、251.22 頭/km² と特に高密度に生息している状況にある。これは、D2 メッシュ内を通過する林道が崩壊や落石などによって車両が中まで進入できず捕獲圧が掛かりにくいためであると考えられる。上床地区については、調査範囲北側の A1 メッシュで 25.47 頭/km²、調査範囲西側の D4 メッシュで 20.77 頭/km² と、周囲よりも高密度に生息している状況にある。A1 メッシュには上床牧場があり、牧草地がシカにとって好適な餌場環境となっているためであると考えられた。

昨年度の調査結果と比較すると、西岳地区については 65.2% (13.49 頭/km²) の増加、上床地区については -38.7% (-4.92 頭/km²) であった。なお、調査メッシュを 24 年度、25 年度共通のメッシュに限定して比較すると、今年度は西岳地区については 83.3% (17.24 頭/km²) の増加、上床地区については -47.2% (-6.00 頭/km²) であり、西岳地区については他の地域、地区と比較しても高い増加率であった。

次に、シカの密度分布を西岳地区については 図 2-1-1-115(1)に、上床地区については 図 2-1-1-115(2)に示す。西岳地区について、昨年度は調査範囲中央部の高千穂峰南東部に高密度の生息域が存在したが、今年度は調査範囲西側であった。上床地区については、昨年度は飯盛山南西部に高密度の生息域が存在したが、今年度は全体的に 5～10 頭/km² で生息している状況にある。

表 2-1-1-5(1) 推定生息密度（霧島山地域：西岳地区）

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)	H25年度 シカ密度 (頭/km ²)	H24年度 シカ密度 (頭/km ²)	増減 (H25-H24)
A3	2013年10月31日	688	409	3.72	55.87	37.41	18.46
B2	2013年11月2日	781	29	0.26	5.86	4.40	1.46
B3	2013年11月3日	670	79	0.72	18.70	0.36	18.34
C2	2013年11月1日	837	190	1.73	35.17	12.68	22.49
C3	2013年11月2日	669	42	0.38	9.96	19.37	-9.41
C5	2013年11月1日	402	31	0.28	10.40	46.84	-36.44
D2	2013年10月30日	745	1931	17.55	251.22	63.05	188.17
D5	2013年11月1日	527	131	1.19	37.59	5.10	32.49
E2	2013年10月30日	489	493	4.48	78.16	67.02	11.14
E6	2013年11月1日	372	44	0.40	15.29	0.81	14.48
F1	2013年10月29日	484	215	1.95	34.20	13.69	20.51
F3	2013年10月31日	488	120	1.09	19.04	39.10	-20.06
F4	2013年10月31日	521	9	0.08	1.40	4.41	-3.01
G1	2013年10月29日	399	204	1.85	34.23	16.69	17.54
H2	2013年10月29日	361	0	0.00	0.00	0.00	0.00
H3	2013年10月29日	371	0	0.00	0.00	0.28	-0.28
I2	2013年10月30日	402	50	0.45	8.38	—	—
I4	2013年10月30日	412	0	0.00	0.00	—	—
				平均	34.19	20.70	13.49
				H24・H25共通 メッシュ平均	37.94		17.24

表 2-1-1-5(2) 推定生息密度（霧島山地域：上床地区）

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)	H25年度 シカ密度 (頭/km ²)	H24年度 シカ密度 (頭/km ²)	増減 (H25-H24)
A1	2013年11月17日	585	182	1.65	25.47	38.83	-13.36
A2	2013年11月17日	548	68	0.62	9.83	19.75	-9.92
A3	2013年11月17日	780	73	0.66	8.49	2.58	5.91
A4	2013年11月17日、18日	726	70	0.64	8.59	20.44	-11.85
A5	2013年11月18日	741	0	0.00	0.00	0.67	-0.67
B1	2013年11月11日	645	3	0.03	0.66	4.37	-3.71
B2	2013年11月12日	624	3	0.03	0.68	0.94	-0.26
B3	2013年11月13日	780	0	0.00	0.00	14.88	-14.88
D2	2013年11月14日	488	14	0.13	3.89	—	—
D3	2013年11月15日	534	28	0.25	7.27	—	—
D4	2013年11月16日	661	159	1.45	20.77	—	—
				平均	7.79	12.82	-5.03
				H24・H25共通 メッシュ平均	6.71		-6.11

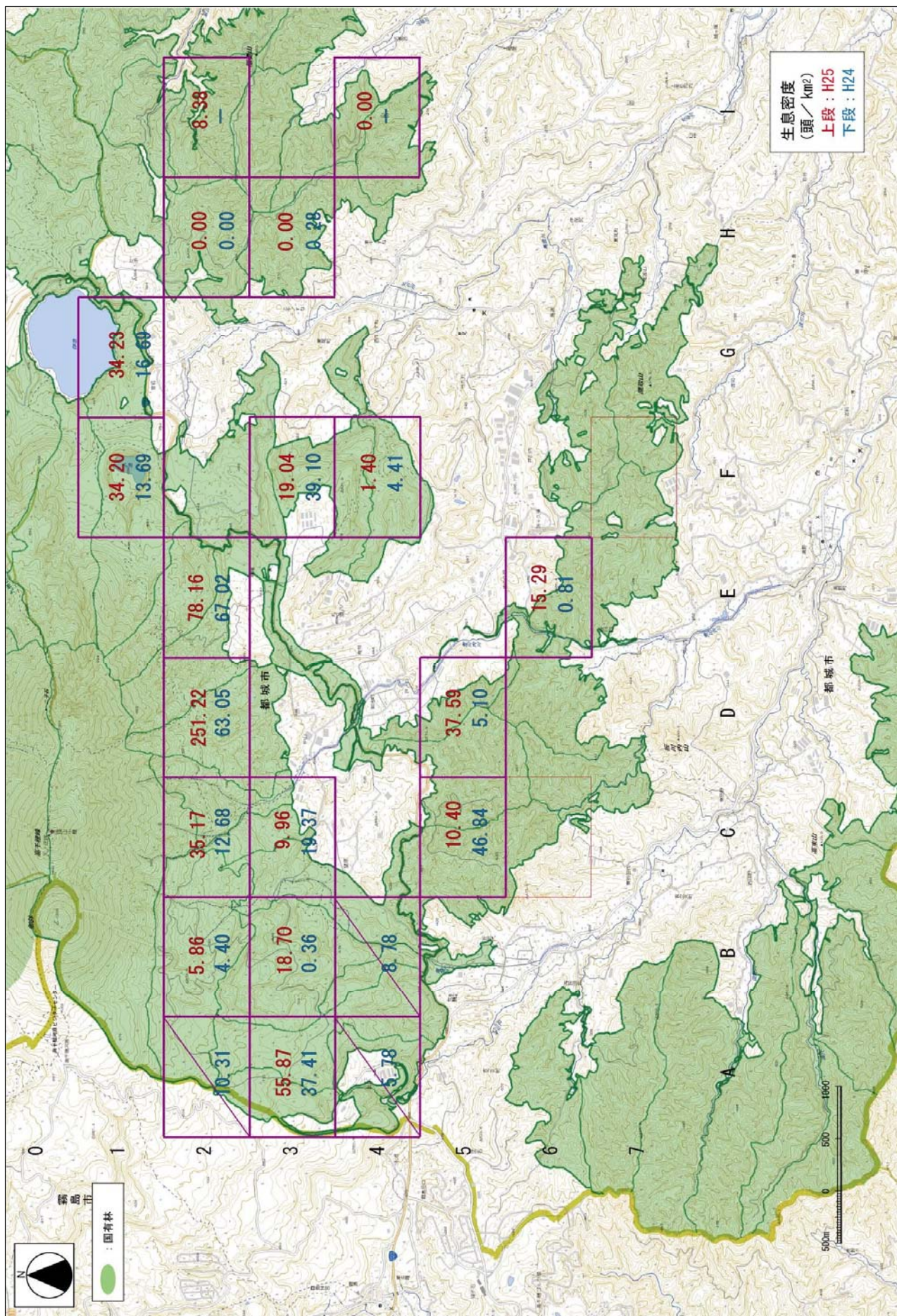


図 2-1-1-10 (1) 推定生息密度 (霧島山地域：西岳地区)

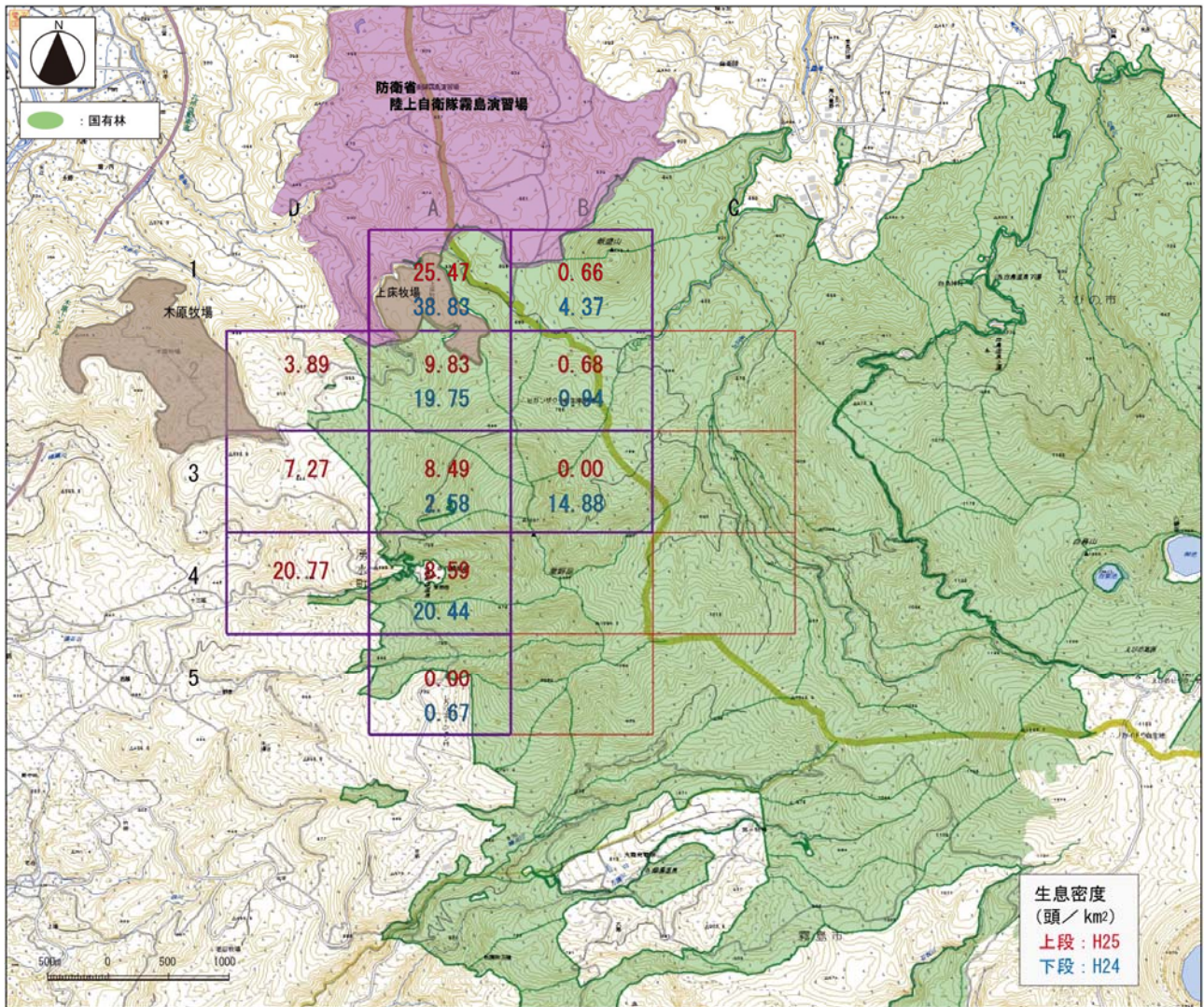


図 2-1-1-10 (2) 推定生息密度 (霧島山地域：上床地区)

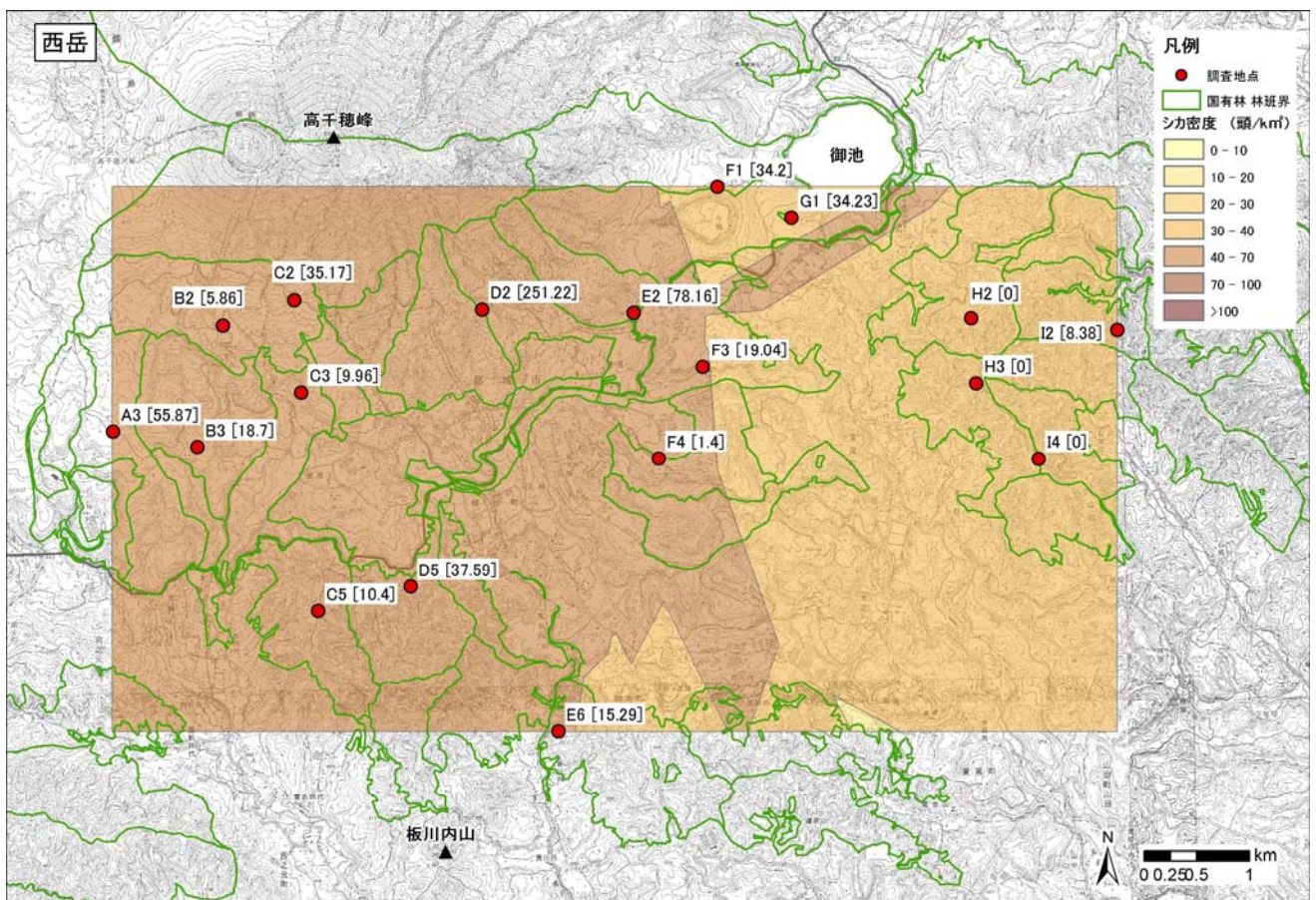
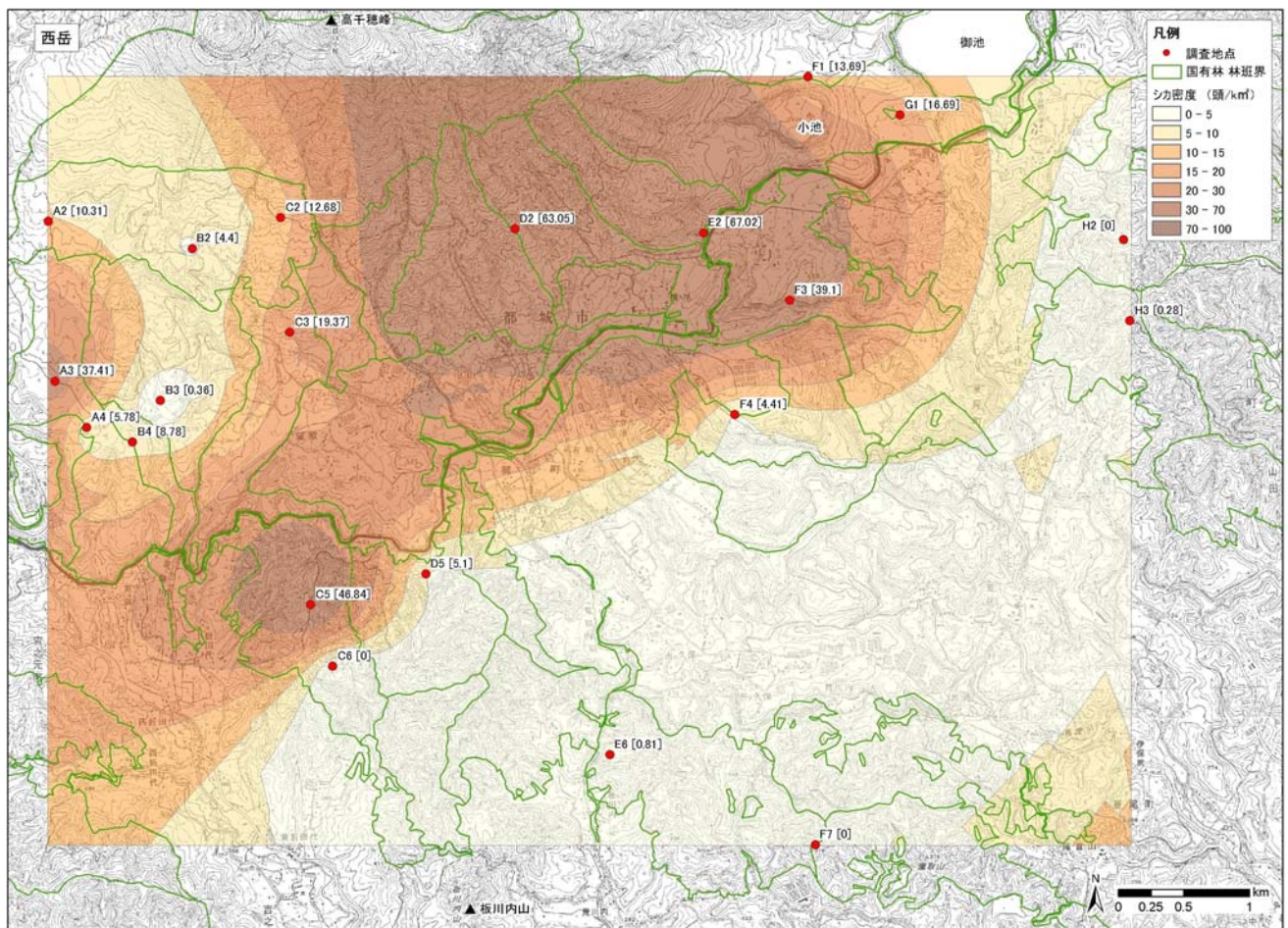


図 2-1-1-11(1) 西岳地区における生息密度分布（上：平成 24 年度、下：平成 25 年度）

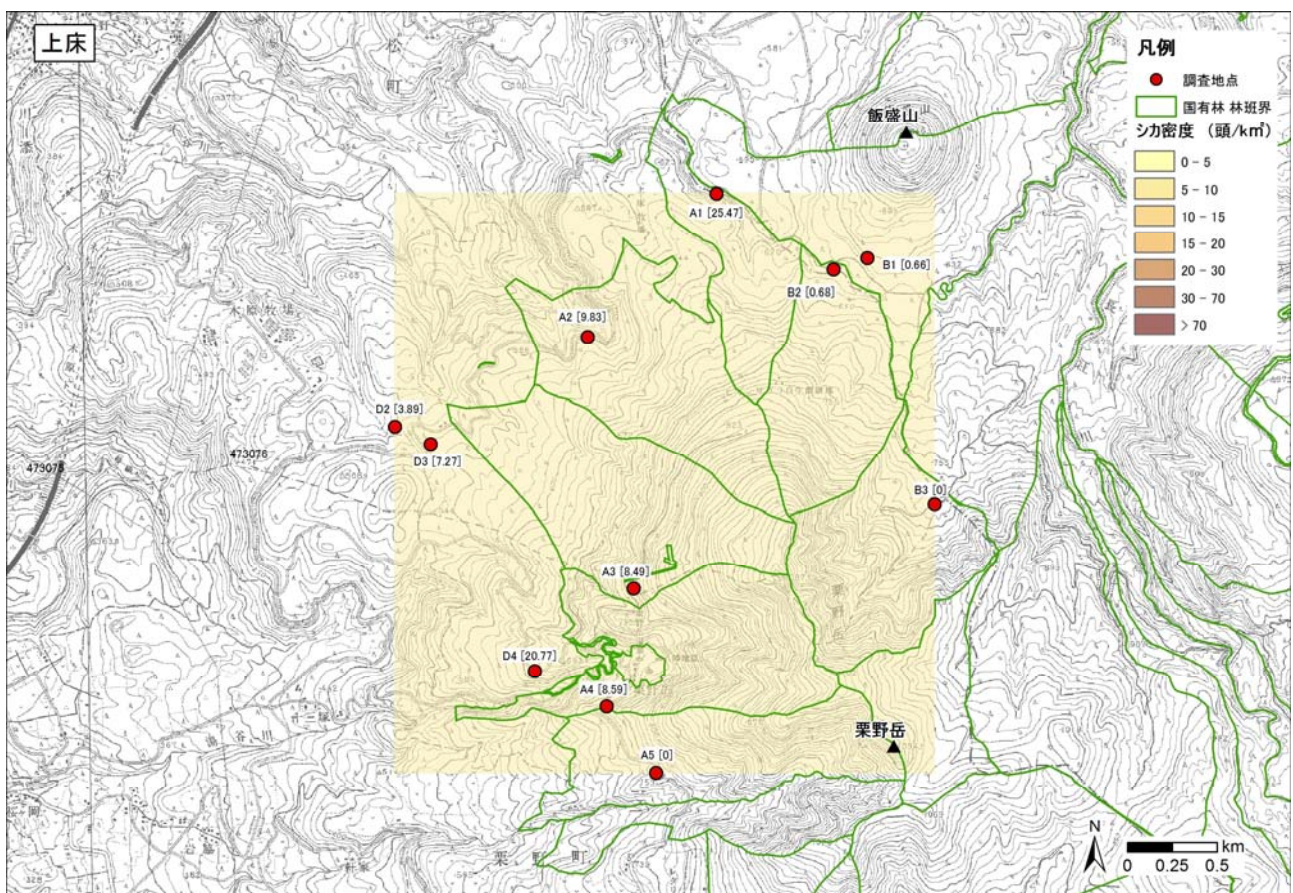
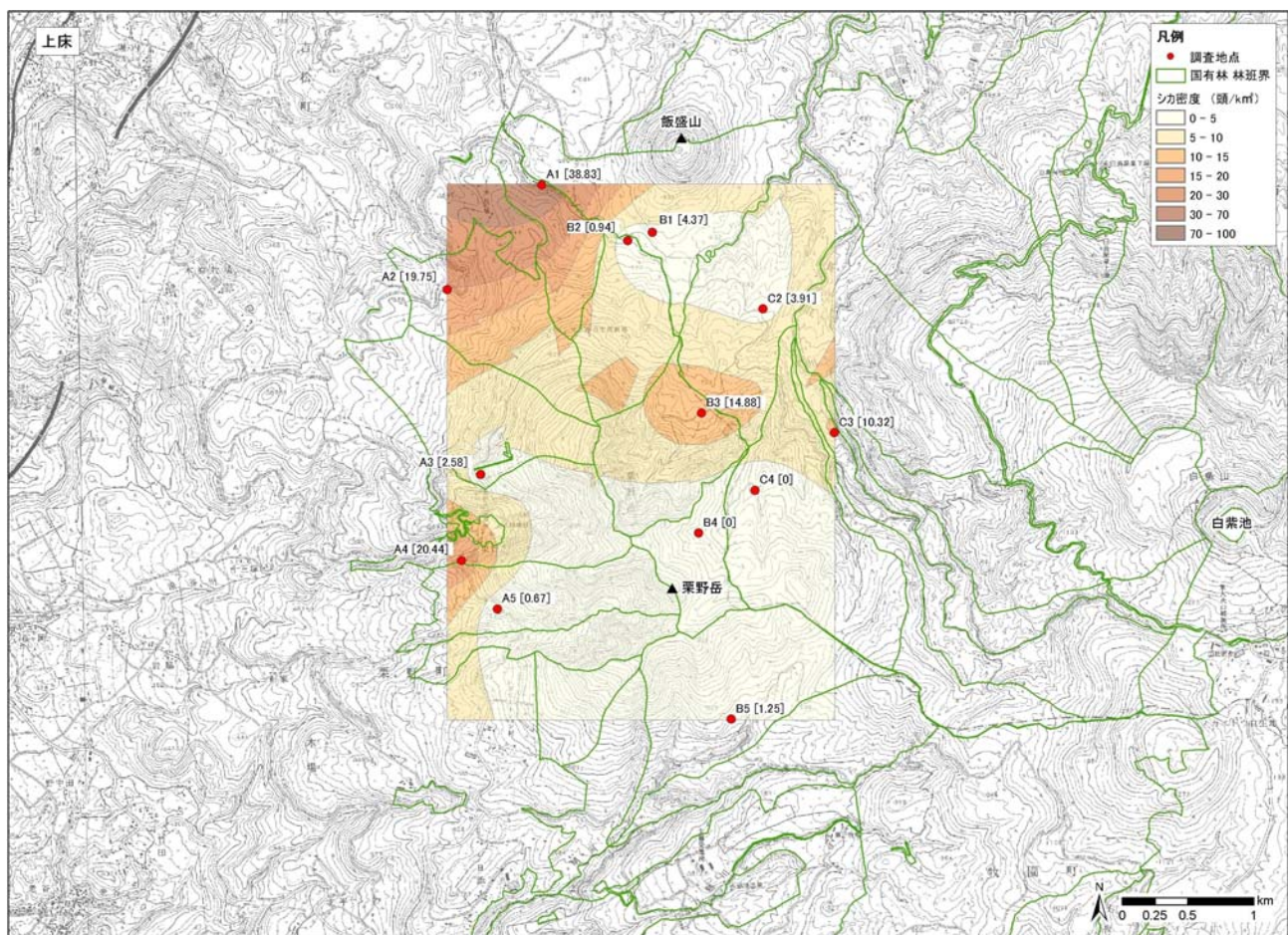


図 2-1-1-11(2) 上床地区における生息密度分布（上：平成 24 年度、下：平成 25 年度）

④ 青井岳地域

青井岳地域における推定生息密度を、表 2-1-1-6 及び図 2-1-1-13 に示す。青井岳の推定生息密度は、平均 1.44 頭/km² (0.00～19.59 頭/km²) で、適正密度以内で生息している状況にあった。宮崎自動車道南側においては、シカの生息はほとんど確認されなかった。これは、宮崎自動車道天神トンネル上に、図 2-1-1-12 に示す「広域移動規制柵」が張られており、その効果によりシカの分布域拡大が抑制されているためであると考えられる。

生息密度について昨年度調査結果と比較すると、今年度は-62.1% (-2.35 頭/km²) であった。

次に、シカの密度分布を図 2-1-1-14 に示す。昨年度及び今年度ともに青井岳南部に高密度域が存在する。今年度は昨年度と比較すると、全体的に密度が低くなっているが、主要な分布域は変化していないものと考えられる。



図 2-1-1-12 広域移動規制柵（青井岳南部）

表 2-1-1-6 推定生息密度（青井岳地域）

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)	H25年度 シカ密度 (頭/km ²)	H24年度 シカ密度 (頭/km ²)	増減 (H25-H24)
A2	2013年11月9日	396	1	0.01	0.30	7.15	-6.85
A3	2013年11月13日	381	63	0.57	19.59	3.98	15.61
A4	2013年11月13日	374	11	0.10	3.46	50.98	-47.53
B2	2013年11月7日	266	2	0.02	0.73	1.14	-0.41
B3	2013年11月9日	401	0	0.00	0.00	0.26	-0.26
B4	2013年11月9日	372	5	0.05	1.58	0.00	1.58
B5	2013年11月13日、14日	278	12	0.11	4.31	0.00	4.31
B6	2013年11月16日	298	0	0.00	0.00	0.00	0.00
B7	2013年11月14日	421	0	0.00	0.00	0.00	0.00
B8	2013年11月7日	356	0	0.00	0.00	0.00	0.00
C2	2013年11月7日	278	3	0.03	1.08	4.81	-3.74
C3	2013年11月8日	289	1	0.01	0.35	8.78	-8.43
C4	2013年11月12日	397	0	0.00	0.00	0.00	0.00
C5	2013年11月5日	393	1	0.01	0.31	0.00	0.31
C6	2013年11月16日	448	0	0.00	0.00	0.00	0.00
C7	2013年11月16日	334	0	0.00	0.00	0.00	0.00
D2	2013年11月6日	302	0	0.00	0.00	6.40	-6.40
D3	2013年11月6日	284	0	0.00	0.00	0.00	0.00
D4	2013年11月14日	418	0	0.00	0.00	0.00	0.00
D5	2013年11月5日	411	0	0.00	0.00	0.00	0.00
D6	2013年11月12日	409	0	0.00	0.00	0.00	0.00
E6	2013年11月12日	338	0	0.00	0.00	0.00	0.00
				平均	1.44	3.80	-2.35

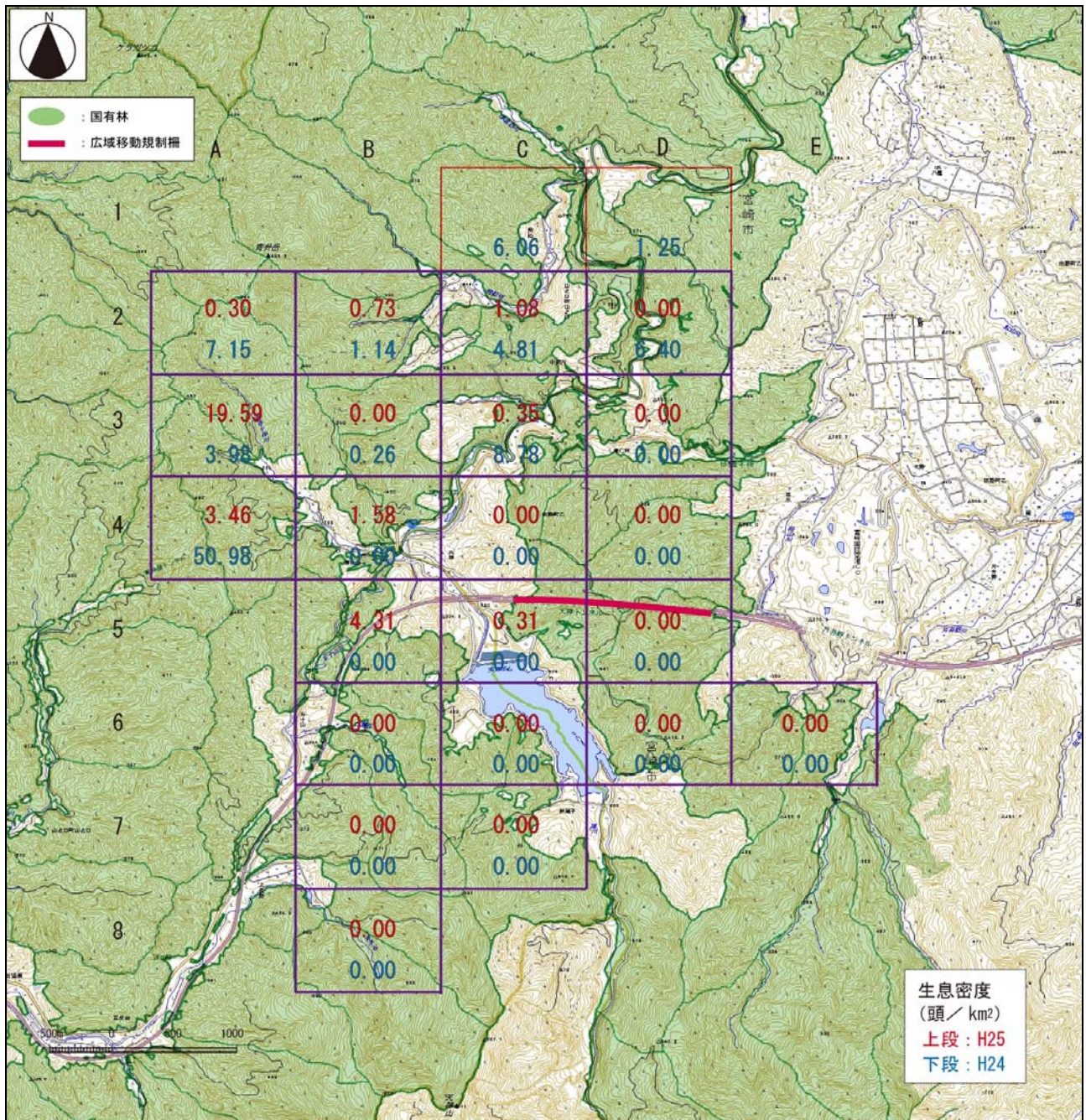


図 2-1-1-13 推定生息密度 (青井岳地域)

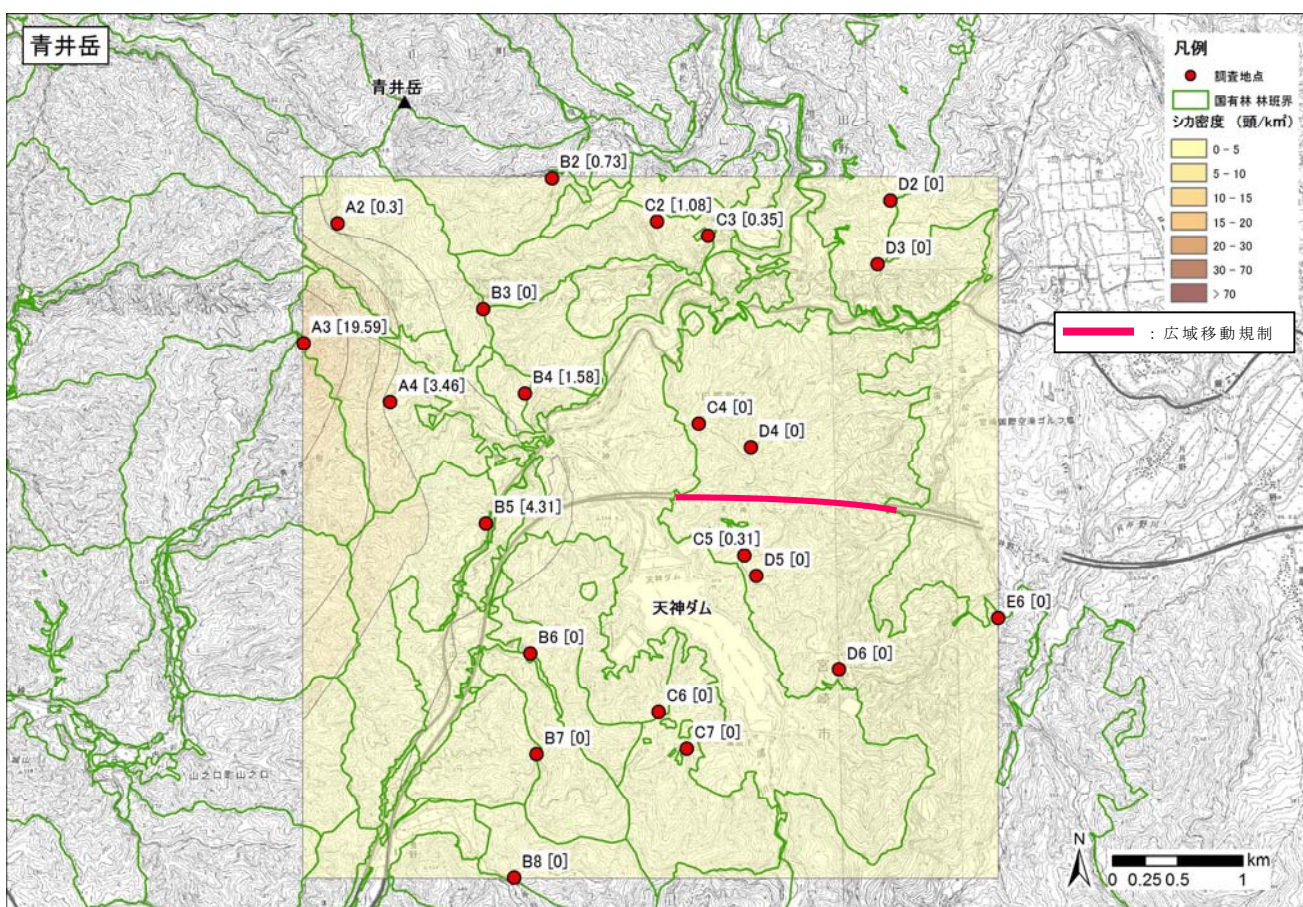
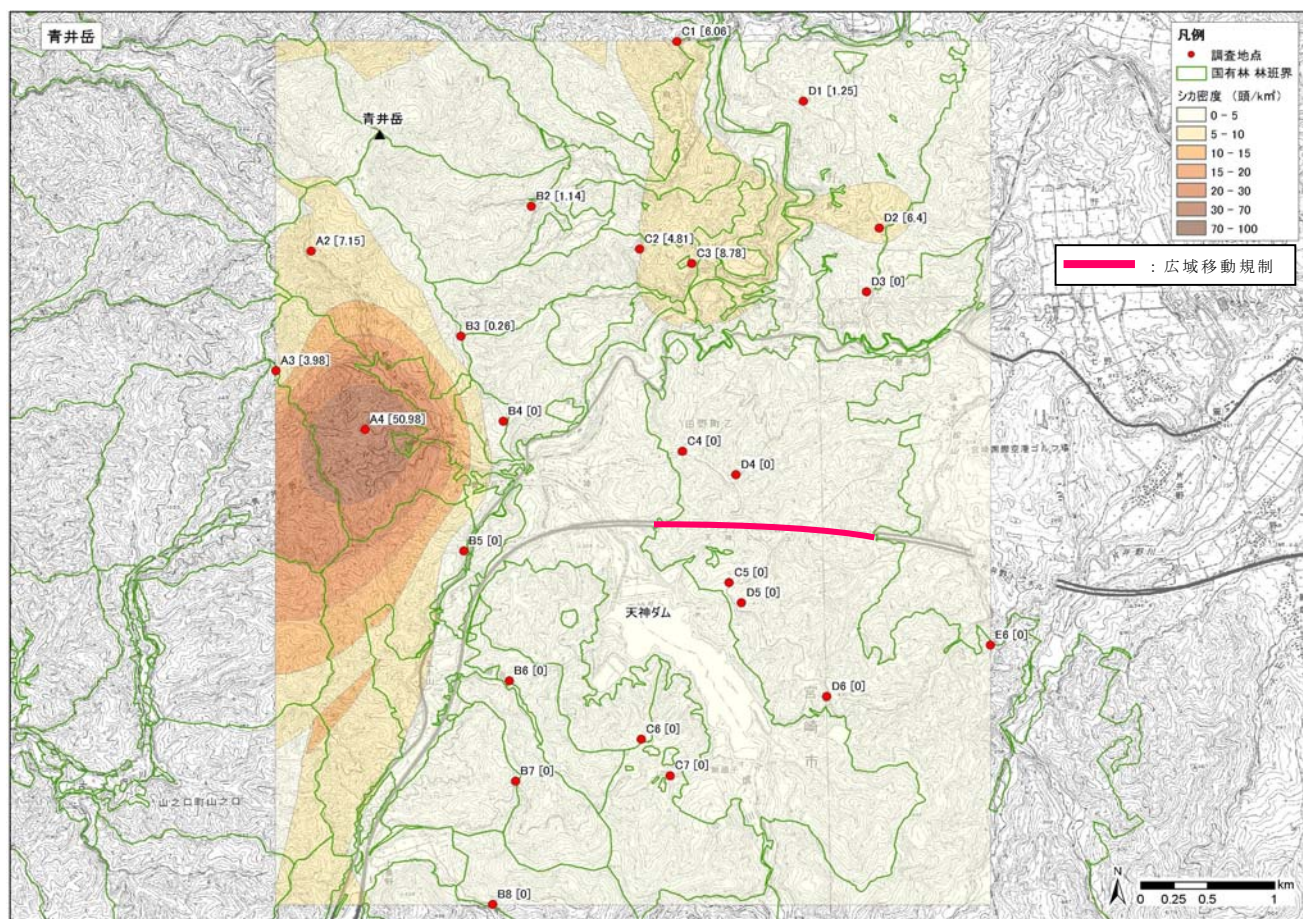


図 2-1-1-14 青井岳地域における生息密度分布 (上：平成 24 年度、下：平成 25 年度)

⑤ 鹿児島地域

鹿児島地域における推定生息密度を表2-1-1-7及び図2-1-1-15に示す。推定生息密度は平均 30.93 頭/km² (0.32～116.60 頭/km²) で、局所的に分布が集中している状況である。調査範囲北西側で生息密度が高いのは、鹿児島大学付属農場である「入来牧場」が存在し、シカの餌となる牧草が生育していることによるものと考えられた。また八重山南部においては、水田や畑地などの耕作地環境が分布しており、シカにとって好適な環境が存在することが一因であると考えられる。

昨年度の調査結果と比較すると、平均して 8.1% (2.33 頭/km²) の増加であった。なお、今年度は調査範囲を東側へ移動させて調査を実施した。そのため、同一の調査メッシュ (Y1～Y26) を比較したところ、同一メッシュの平均は 31.35 頭/km² であり、昨年度より 9.6% (2.75 頭/km²) の増加であった。

次に、シカの密度分布を 図2-1-1-16に示す。今年度調査の結果、八重山の北東部及び八重山南部で高密度の生息域が確認された。

表 2-1-1-7 調査地域別推定生息密度 (鹿児島)

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)	H25年度シカ密度 (頭/km ²)	H24年度シカ密度 (頭/km ²)	増減 (H25-H24)
Y1	2013年11月23日	640	299	2.72	33.80	64.46	-30.66
Y2	2013年11月23日	489	74	0.67	9.70	13.78	-4.08
Y3	2013年11月23日	433	343	3.12	47.33	41.37	5.96
Y4	2013年12月6日	470	193	1.75	28.24	25.09	3.15
Y5	2013年12月2日	427	53	0.48	8.18	24.03	-15.85
Y6	2013年12月2日	521	45	0.41	6.18	7.20	-1.02
Y10	2013年12月2日	362	238	2.16	39.78	31.13	8.65
Y11	2013年12月4日	304	650	5.91	116.60	33.32	83.29
Y12	2013年12月4日	454.5	125	1.14	18.65	2.60	16.04
Y16	2013年12月2日	337	212	1.93	25.09	40.84	-15.75
Y17	2013年12月2日	317	368	3.35	64.98	70.38	-5.40
Y22	2013年12月5日	401.5	6	0.05	0.96	1.01	-0.06
Y26	2013年12月5日	376.5	49	0.45	8.05	16.54	-8.49
Y27	2013年11月28日	238.5	321	2.92	51.92	—	—
Y28	2013年11月22日	369.5	118	1.07	17.21	—	—
Y29	2013年11月28日	235	2	0.02	0.32	—	—
Y30	2013年11月28日	305.5	576	5.24	88.51	—	—
Y31	2013年11月22日	429.5	151	1.37	20.90	—	—
Y32	2013年11月22日	426.5	95	0.86	13.19	—	—
Y33	2013年11月29日	331	217	1.97	32.67	—	—
Y34	2013年11月23日	393	243	2.21	34.73	—	—
Y35	2013年11月23日	501	376	3.42	48.75	—	—
Y36	2013年11月29日	466	122	1.11	16.34	—	—
Y37	2013年11月29日	481.5	77	0.70	10.17	—	—
平均					30.93	28.60	2.33
H24・H25共通メッシュ平均					31.35		2.75

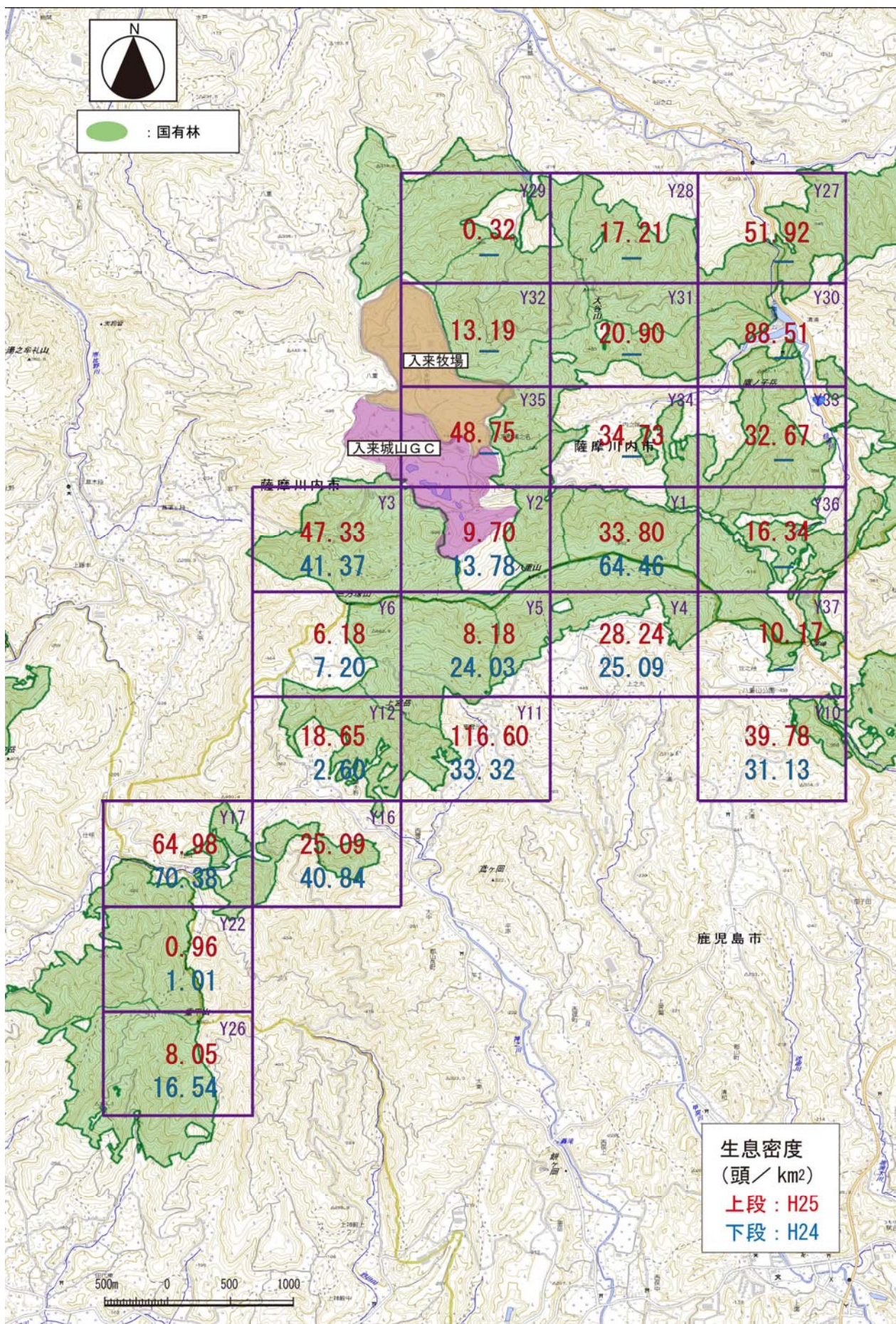


図 2-1-1-15 推定生息密度 (鹿児島)

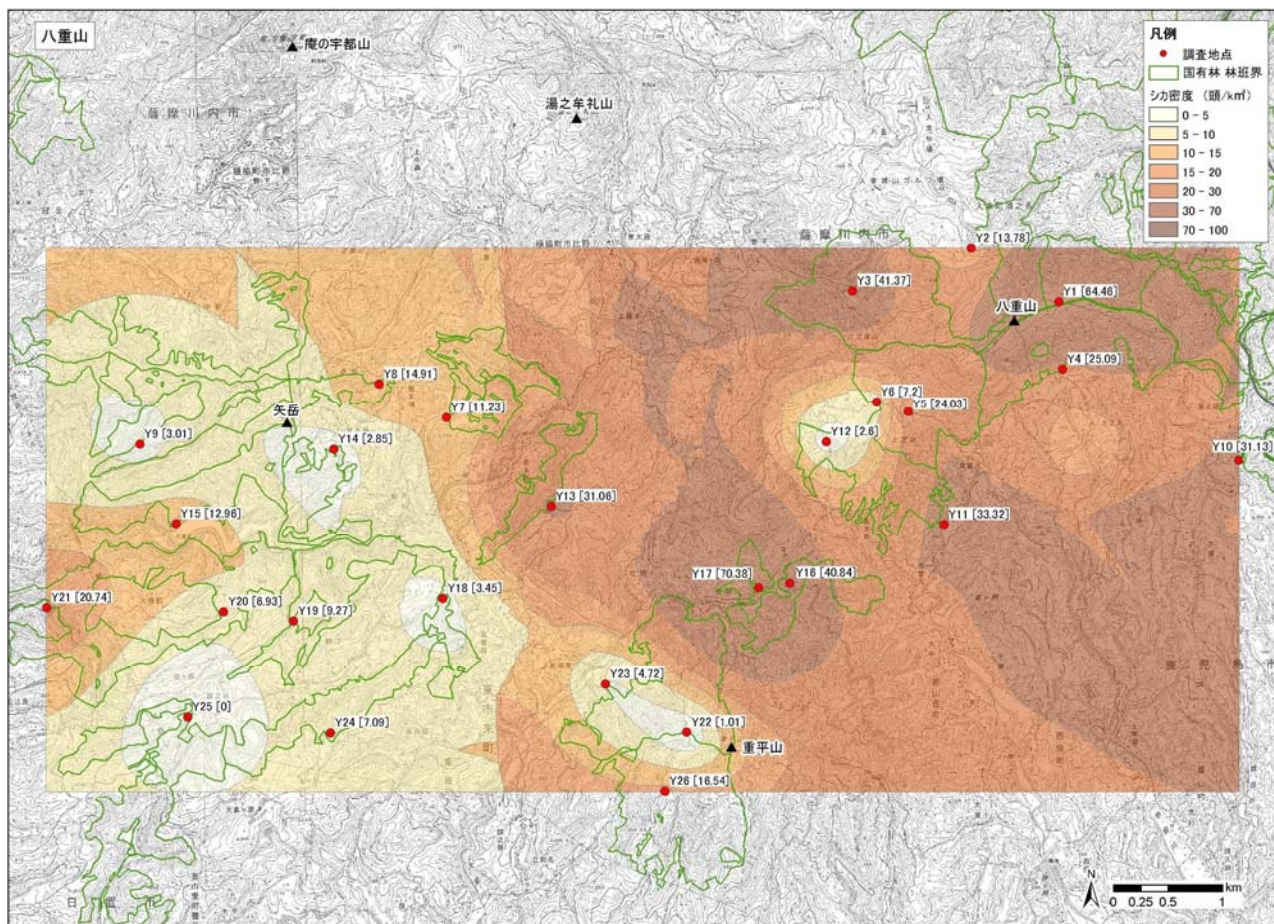


図 2-1-1-16 鹿児島地域における生息密度分布（上：平成 24 年度、下：平成 25 年度）

⑥ 従来の調査手法（方形枠法）による西岳地区の生息密度解析

a 方形枠法による生息密度の経年変化

生息密度の経年変化の状況を、図 2-1-1-17 に示す。図に示すように、地点 P2 においては、平成 21 年度に生息密度が最大であったが、その後は 20～45 頭/km²の間で推移している。地点 P7 においては 200 頭/km²を超える密度で推移していたが、今年度は 42 頭/km²にまで減少した。その理由として、P7 付近では治山工事が行われており、工事を警戒してシカがその環境を利用しなかった可能性が考えられる。地点 P8 においては、反対に 145 頭/km²と密度が高くなった。これは、周辺で大規模伐採が行われており、これらのメッシュに生息していたシカが A3 メッシュに移動したためと考えられる。

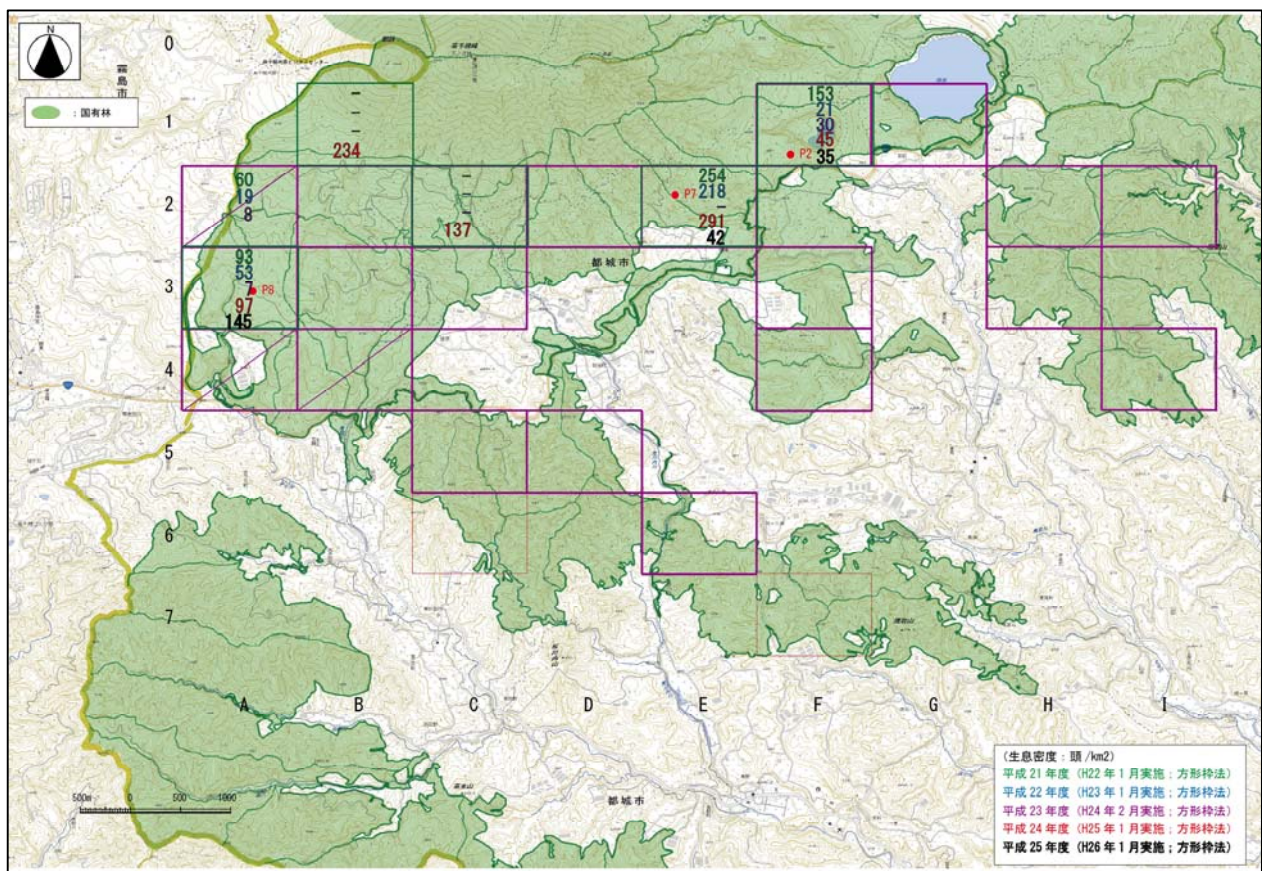


図 2-1-1-17 方形枠法による生息密度の経年変化（霧島山地域：西岳地区）

b 糞粒法の調査手法の違いによる生息密度比較

西岳地区では、ベルトトランセクト法を実施した秋季に、別途、方形枠法を実施し、手法の違いによる生息密度の比較を行った。生息密度の比較は、図 2-1-1-18 に示すとおりである。

比較の結果、A3 メッシュ（地点 P8）及び F1 メッシュ（地点 P2）では、手法の違いによる生息密度について、差は見られなかった。一方、E2 メッシュ（地点 P7）では方形枠法が、ベルトトランセクト法よりも約 1.5 倍多い結果となった。方形枠法では、調査場所として比較的平坦な場所を選定することから、人的作為が入りやすく、シカの生息に適した場所を選定しやすい。これに対し、ベルトトランセクト法では平坦な場所から急傾斜地点まで様々な環境を網羅するため、人的作為が入りにくく、シカの生息に不適な環境も含まれる。そのため、場所によってはベルトトランセクト法よりも方形枠法で生息密度が高くなるものと考えられる。

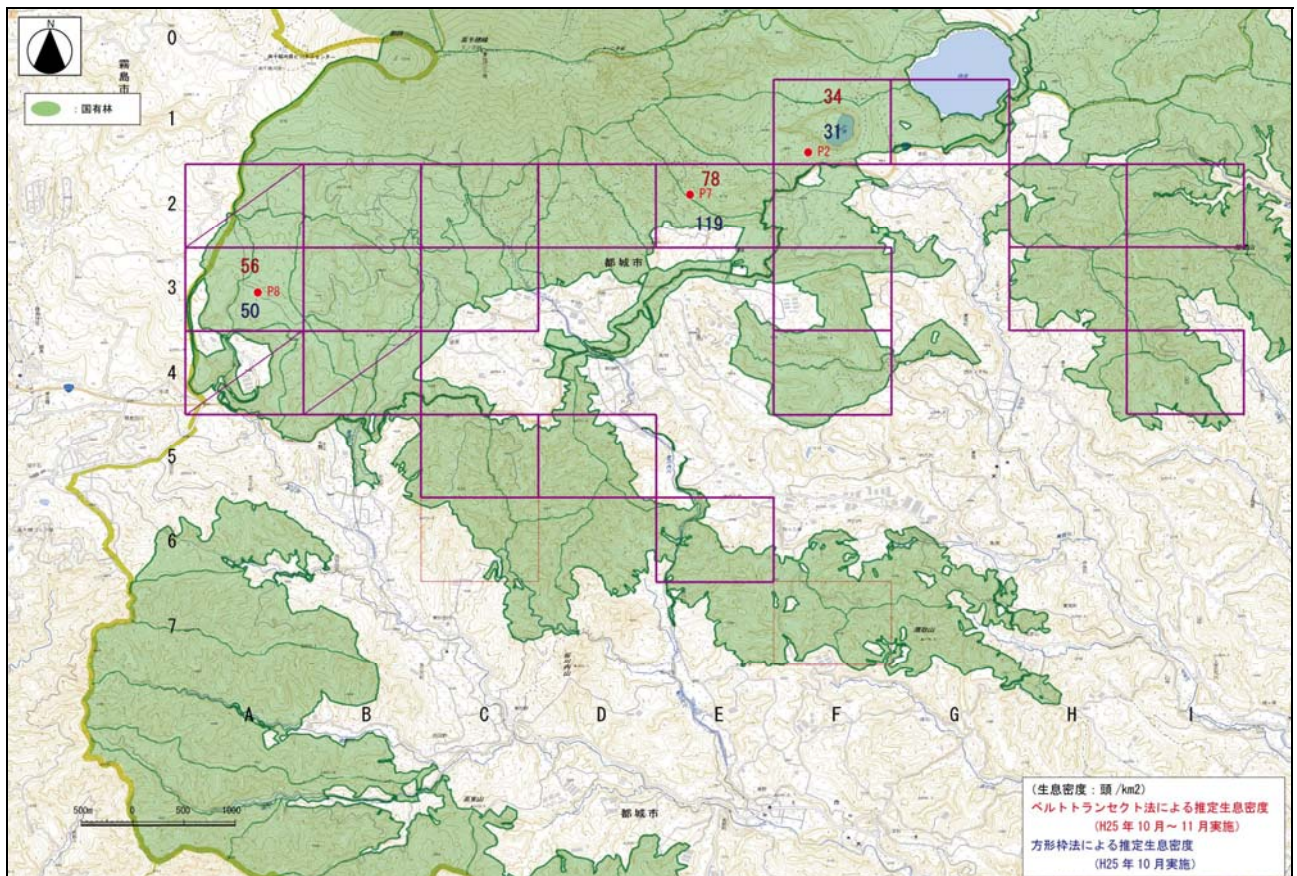


図 2-1-1-18 調査手法の違いによるシカ生息密度（霧島山地域：西岳地区）

2-1-1-2 スポットライトカウント法

(1) 目的

夜間にライトを照射してシカの生息を確認する「スポットライトカウント法」による調査を実施して生息密度を求めると共に、ベルトトランセクト法による生息密度調査結果との比較を行う。また糞粒法（ベルトトランセクト法）からは得ることが困難となる個体の雌雄や成幼などの情報を得る。

(2) 調査対象地域

糞粒法と同様、表 2-1-1-8 及び図 2-1-1-19 に示す祖母傾地域、向坂山地域、霧島山地帯、青井岳地域及び鹿児島地域等の 5 地域とする。各地域の調査ラインは、図 2-1-1-2(1)～(7)に示すとおりである。

表 2-1-1-8 調査対象地域

調査年度 調査地域	H23	H24	H25
祖母傾地域		○	○
向坂山地域		○	○
霧島山地帯（西岳）	○	○	○
霧島山地帯（上床）	○	○	○
青井岳地域	○	○	○
鹿児島地域		○	○
大分西部地域	○		

○：スポットライトカウント法実施

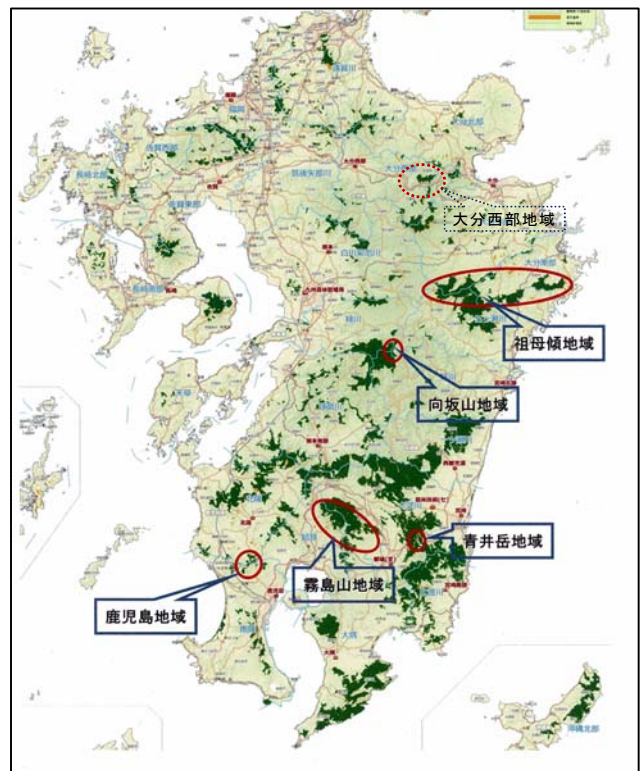


図 2-1-1-19 調査対象地域

(3) 調査方法

調査は夜間実施し、予め設定したコース上を低速走行する自動車から、強力なスポットライトで林道脇を照らしながらシカを探索する(図 2-1-1-20)。シカを確認した場合は自動車を止め、時刻、場所、頭数等を記録するとともに、性別や幼獣、成獣といった個体情報の収集に努めた。調査は3晩以上連続で行い、各コースにおける走行距離あたりの3日間の平均カウント数を算出する。

祖母傾地域では長く様々な環境を網羅する奥岳豊栄林道をモデルコースとし、100m毎にレーザー測距計とスポットライトによって可視幅を計測して探照面積を算出し、一定面積当たりのシカの生息頭数を算出した。区間距離は、自動車の区間距離計を用いて計測する。また、祖母傾地域以外の各地域においては、昨年度調査で策定したモデルコースについて一定面積当たりのシカの生息頭数を算出する。



図 2-1-1-20 スポットライトカウント法
(赤円内はライトに照射されたシカ)

(4) 調査実施時期

各地域の調査実施時期は表 2-1-1-9 に示すとおりである。

表 2-1-1-9 調査実施時期

調査実施地域	調査実施時期
祖母傾地域（傾山地区）	H25. 11. 19-11. 21, 11. 25-11. 27
向坂山地域	H25. 12. 6-12. 8
霧島山地域（西岳地区）	H25. 10. 31-11. 4
霧島山地域（上床地区）	H25. 11. 15-11. 19
青井岳地域	H25. 11. 5-11. 13
鹿児島地域	H25. 12. 10-12. 12

(5) 結果及び考察

① 祖母傾地域

a 確認状況

祖母傾地域では、傾山地区の奥岳豊栄林道、滞迫林道、大白谷林道及び冷水林道の合計4箇所の林道で調査を実施した。各林道の出現個体数を表2-1-1-10に、各林道におけるシカの出現状況を表2-1-1-11に、確認地点を図2-1-1-21に示す。

1日1kmあたりの平均出現率は、調査地域北西側の「滞迫林道」で高い値となった。なお、平成24年度調査結果でも、同林道で最も高い出現率となっている。滞迫林道の周辺には水田や畑地などの耕作地環境が分布しており、このようなシカにとって好適な採餌環境が存在することが一因であると考えられる。

表2-1-1-10 各林道における出現個体数（祖母傾地域）

調査対象林道	距離 (km)	シカ頭数（H25年度）		シカ頭数（H24年度）	
		確認個体数 (3日間合計)	1日1kmあたり 平均(頭/km)	確認個体数 (3日間合計)	1日1kmあたり 平均(頭/km)
奥岳豊栄林道	7.5	29	1.29	30	1.33
滞迫林道	1.6	45	9.38	28	5.83
大白谷林道	7.2	24	1.11	10	0.46
冷水林道	3.5	11	1.05	5	0.47

b 糞粒法との比較

糞粒法による生息密度及びスポットライトカウント法による出現状況は、図2-1-1-21に示すとおりである。

スポットライトカウント法による出現状況と、糞粒法による生息密度を比較したところ、スポットライトカウント法で高い出現率を示した奥岳豊栄林道のA1、A2メッシュでは、糞粒法による推定生息密度はそれぞれ9.89頭/km²、11.10頭/km²で、全メッシュの平均値（4.71頭/km²）よりやや多い生息密度を示したことから、糞粒法とスポットライトカウント法の結果には相関関係があるように考えられた。

表 2-1-1-11 スポットライトカウント法によるシカ出現状況（祖母傾地域）

No.	林道名	調査日	時刻	性別	齢クラス (成獣、幼獣、不明)	頭数	備考
K-he-1	奥岳豊栄林道	2013年11月25日	17:31	不明	不明	1	
K-he-2			17:50	オス	成獣	1	
K-he-3			17:55	オス	成獣	1	
K-he-4			18:09	不明	不明	1	
K-he-5		2013年11月26日	17:56	不明	不明	1	
K-he-6			18:12	メス	成獣	1	
K-he-7			18:13	メス	成獣	4	
K-he-8			18:16	メス	成獣	3	
K-he-9			18:18	不明	不明	1	
K-he-10			18:19	メス	成獣	2	
				不明	幼獣	2	
K-he-11			18:21	不明	不明	1	
K-he-12			18:23	メス	成獣	1	
K-he-13			18:30	不明	不明	1	
K-he-14		18:30	メス	成獣	1		
K-he-15		2013年11月27日	17:46	不明	不明	1	
K-he-16			17:56	不明	不明	2	
K-he-17			17:58	不明	不明	1	
K-he-18			18:04	メス	成獣	1	
K-he-19			18:10	不明	不明	1	
K-he-20	18:12		メス	成獣	1		
K-ts-1	滞迫林道	2013年11月25日	18:45	メス	成獣	3	
K-ts-2			18:46	メス	成獣	3	
K-ts-3			18:47	メス	成獣	2	
K-ts-4			18:49	メス	成獣	5	
				不明	不明	1	
K-ts-5			18:50	メス	成獣	2	
K-ts-6			18:54	メス	成獣	3	
K-ts-7		2013年11月26日	19:01	メス	成獣	3	
K-ts-8			19:05	不明	不明	5	
K-ts-9			19:06	不明	不明	4	
K-ts-10			19:07	不明	不明	3	
K-ts-11			19:08	メス	成獣	3	
K-ts-12			19:09	不明	不明	1	
K-ts-13			19:14	不明	不明	1	
K-ts-14		2013年11月27日	18:41	不明	不明	2	
K-ts-15			18:44	不明	不明	2	
K-ts-16	18:46		不明	不明	2		
K-os-1	大白谷林道	2013年11月19日	18:00	不明	不明	2	
K-os-2			18:02	メス	成獣	2	
K-os-3			18:12	メス	成獣	1	
K-os-4			18:14	メス	成獣	2	
K-os-5			18:18	メス	成獣	3	
K-os-6			18:19	不明	不明	1	
K-os-7			18:29	不明	不明	2	
K-os-8			18:49	不明	不明	1	
K-os-9		2013年11月20日	17:56	不明	不明	1	
K-os-10			17:57	不明	不明	1	
K-os-11			18:00	メス	成獣	1	
K-os-12			18:01	不明	不明	1	
K-os-13			18:03	メス	成獣	1	
K-os-14			18:04	不明	不明	1	
K-os-15			18:04	不明	不明	1	
K-os-16		2013年11月21日	18:26	メス	成獣	1	
K-os-17			18:30	メス	成獣	1	
K-os-18			18:35	不明	不明	1	
K-hm-1	冷水林道	2013年11月19日	19:45	オス	成獣	1	
				メス	成獣	2	
K-hm-2			19:54	不明	不明	1	
K-hm-3			19:58	不明	不明	1	
K-hm-4			20:00	メス	成獣	2	
K-hm-5		2013年11月20日	18:53	不明	不明	3	
K-hm-6	2013年11月21日	17:54	不明	不明	1		

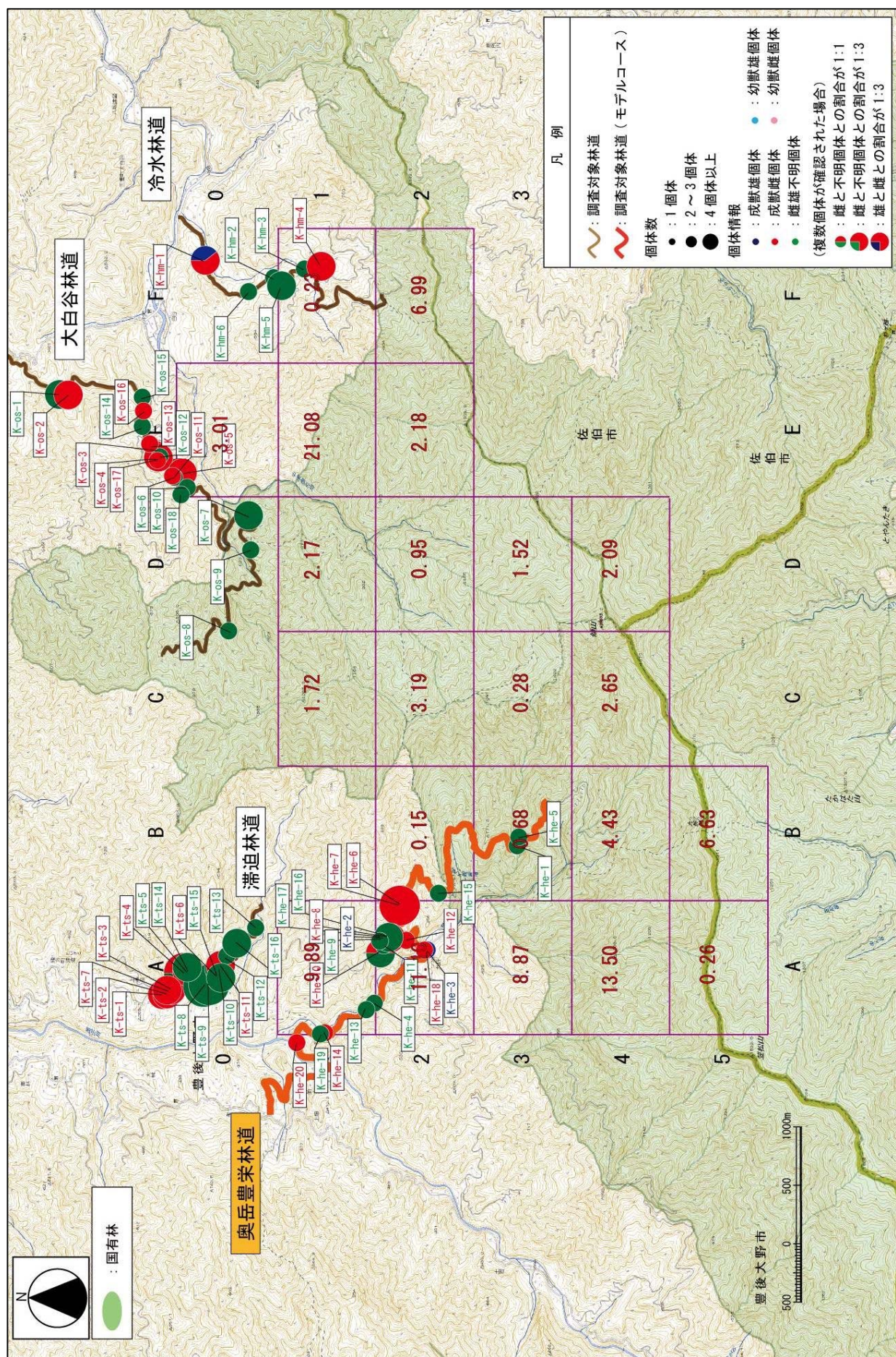


図 2-1-1-21 スポットライト法調査結果 (祖母傾地域)

c 生息密度

祖母傾地域では、奥岳豊栄林道を対象として、ライトの照射範囲を計測し林道全体の照射面積を求め生息密度を算出した。

奥岳豊栄林道の照射面積は 0.50km^2 で、生息密度(頭/ km^2)は表 2-1-1-12 に示すように 19.34 頭/ km^2 であった。

糞粒法による調査の結果、奥岳豊栄林道が通過するメッシュにおける生息密度は、平均 5.46 頭/ km^2 ($0.15\sim 11.10$ 頭/ km^2) であった。両手法による生息密度を比較すると、スポットライトカウント法による結果の方が約 3.5 倍高く評価された。

表 2-1-1-12 スポットライトカウント法による生息密度（祖母傾地域）

調査対象林道	距離 (km)	照射面積 (km^2)	シカ頭数		林道の通過するメッシュ の平均生息密度 (頭/ km^2)
			1日あたり 平均頭数	生息密度 (頭/ km^2)	
奥岳豊栄林道	7.5	0.50	9.67	19.34	5.46

d 性別・年齢構成

スポットライトカウント法で得られた、祖母傾地域におけるシカの性別・年齢構成を図 2-1-1-28 に示す。不明個体が多いものの、祖母傾地域では成獣雌個体の発見が多かった。

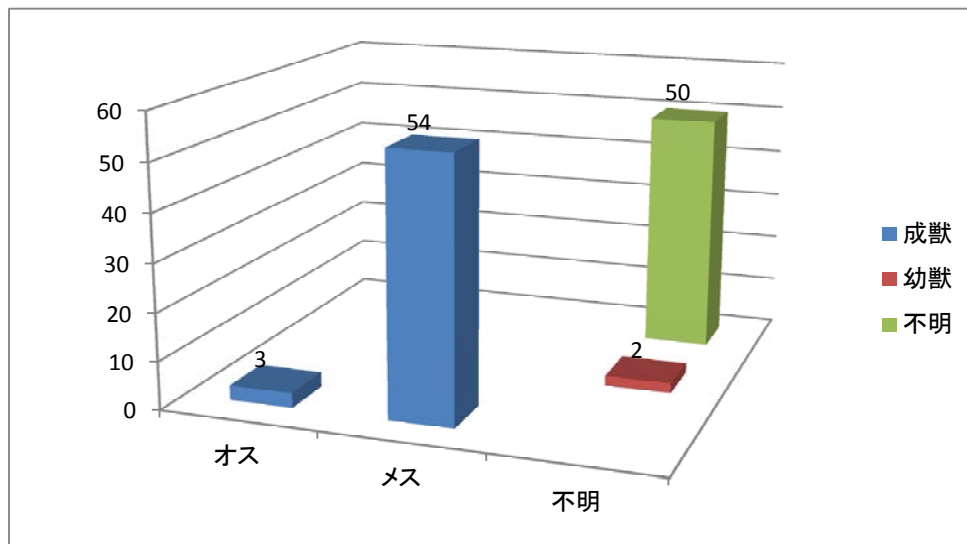


図 2-1-1-22 祖母傾地域におけるシカの性別・年齢構成

② 向坂山地域

a 確認状況

向坂山地域では、白岩林道及び木浦林道で調査を実施した。各林道の出現個体数を表 2-1-1-13 に、各林道におけるシカの出現状況を表 2-1-1-14 に、確認地点を図 2-1-1-23 に示す。

1 日 1 km あたりの平均出現率は、白岩林道が木浦林道の約 3 倍と高い値であった。これは、白岩林道の周辺部にスズタケなどのシカの餌資源植物が生育していること、スキー場の芝地がシカの餌場となっており、生息に好適な環境であること、また木浦林道周辺は崖などの険しい地形であり生息場所が限られていること等が要因であると考えられる。また、昨年度の調査結果と比較すると、白岩林道では昨年度の約 25% の出現率（約 75% の減少）であった。

表 2-1-1-13 各林道における出現個体数（向坂山地域）

調査対象林道	距離 km	シカ頭数（H25 年度）		シカ頭数（H24 年度）	
		確認個体数	1 日 1km あたり 平均（頭/km）	確認個体数	1 日 1km あたり 平均（頭/km）
白岩林道	9.2	10	0.36	39	1.46
木浦林道	5.2	2	0.13	—	—

b 糞粒法との比較

糞粒法による生息密度とスポットライトカウント法による出現状況は、図 2-1-1-23 に示すとおりである。

No.9 メッシュにおいては糞粒法による調査で 100.88 頭/km² と高密度であったが、スポットライトカウント法でも同メッシュで出現が多数確認された。向坂山地域では、夜間調査で高い出現率であった地点周辺においては、糞粒法においても高い生息密度を示す傾向がみられた。

表 2-1-1-14 スポットライトカウント法によるシカ出現状況（向坂山地域）

No.	林道名	調査日	時刻	性別	年齢クラス (成獣、幼獣、不明)	頭数	備考
Ms-1	白岩林道	2013年12月6日	18:12	メス	成獣	2	
Ms-2	木浦林道	2013年12月6日	18:58	メス	成獣	2	
Ms-3	白岩林道	2013年12月7日	18:07	メス	成獣	1	
Ms-4			18:14	メス	成獣	1	
Ms-5		2013年12月8日	18:13	メス	成獣	1	
				不明	不明	3	
Ms-6			18:20	不明	不明	1	
Ms-7			18:27	メス	成獣	1	

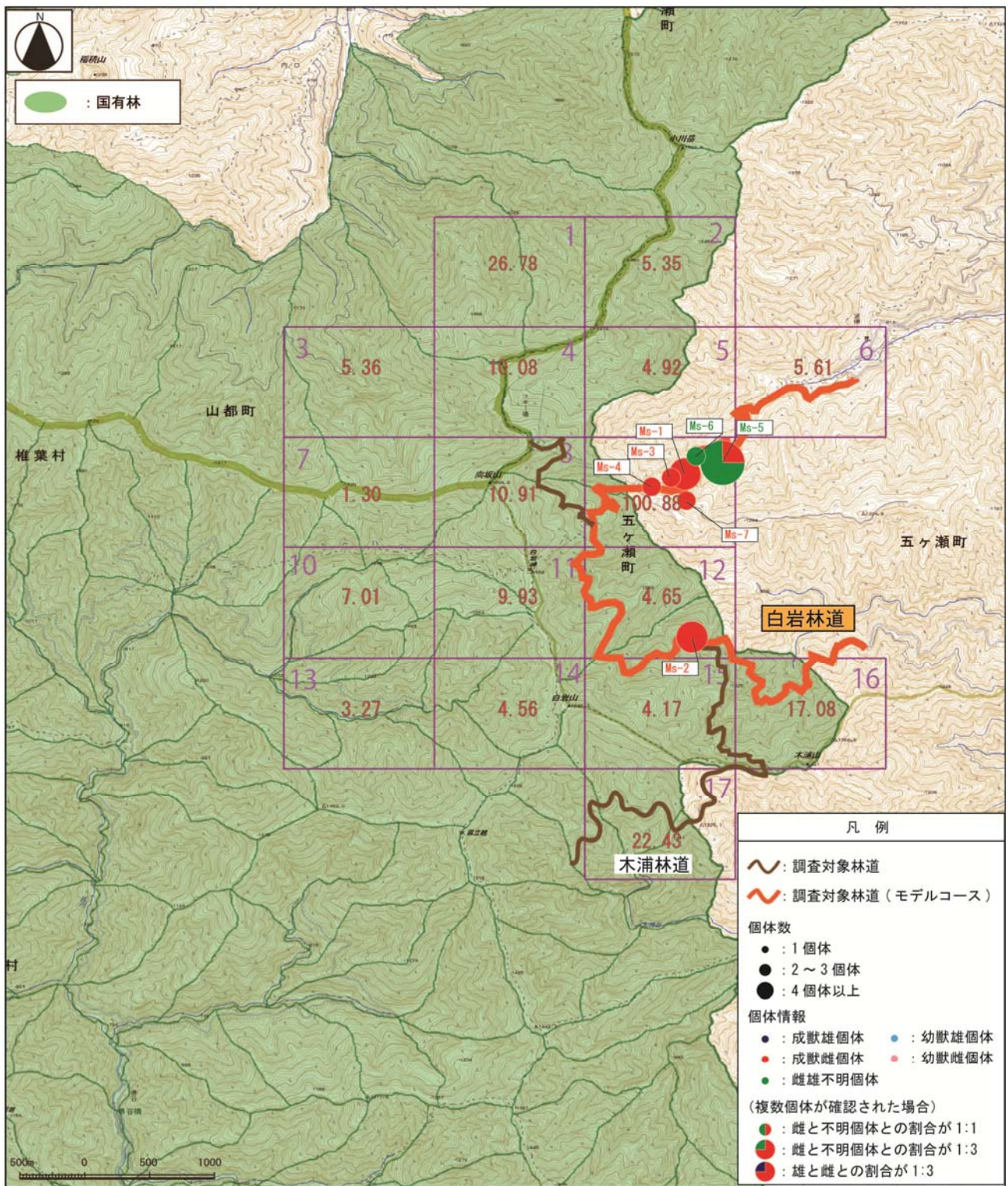


図 2-1-1-23 スポットライト法調査結果（向坂山地域）

c 生息密度

向坂山地域では、昨年度調査でモデルコースとして策定した白岩林道を対象として生息密度を算出した。

その結果、白岩林道の照射面積は 0.28km^2 で、生息密度は表 2-1-1-15 に示すように $11.89\text{頭}/\text{km}^2$ であった。

糞粒法による調査の結果、白岩林道の通過するメッシュにおける生息密度は、平均 $23.72\text{頭}/\text{km}^2$ ($4.17\sim100.88\text{頭}/\text{km}^2$) であった。両手法による生息密度を比較すると、スポットライトカウント法による結果は糞粒法の結果の約半分であった。

表 2-1-1-15 スポットライトカウント法による生息密度（向坂山地域）

調査対象林道	距離 (km)	照射面積 (km^2)	シカ頭数		林道の通過するメッシュ の平均生息密度 ($\text{頭}/\text{km}^2$)
			1日あたり 平均頭数	生息密度 ($\text{頭}/\text{km}^2$)	
白岩林道	9.2	0.28	3.33	11.89	23.72

d 性別・年齢構成

スポットライトカウント法で得られた向坂山地域におけるシカの性別・年齢構成を、図 2-1-1-24 に示す。向坂山地域でも成獣雌個体の発見が多かった。

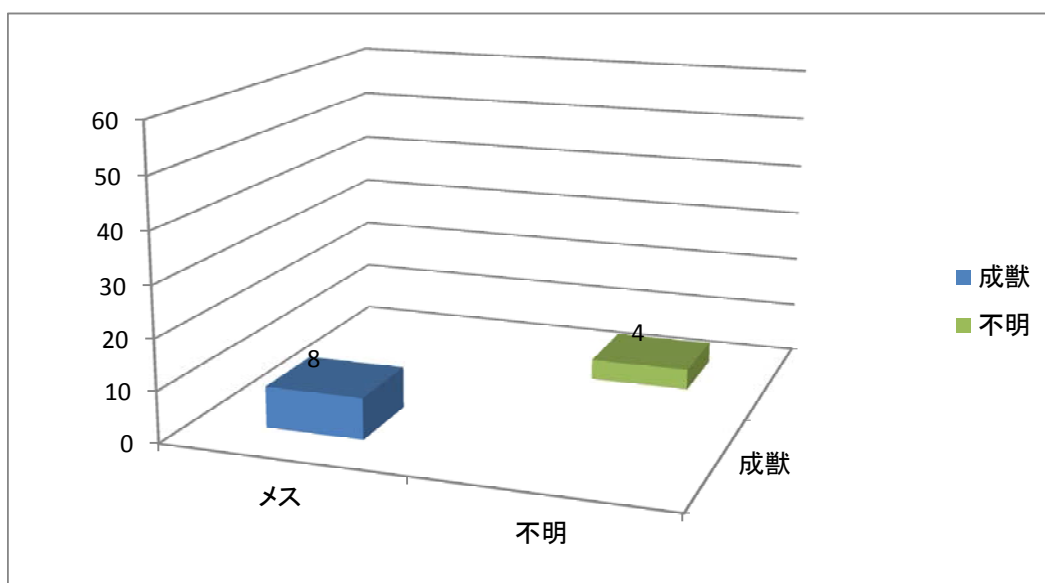


図 2-1-1-24 向坂山地域におけるシカの性別・年齢構成

③ 霧島山地域

a 確認状況

霧島山地域においては、西岳地区では荒襲林道、霧島林道など合計7箇所、上床地区では作鹿倉林道、栗野岳林道など合計4箇所の林道や公道で調査を実施した。各林道の出現個体数を表2-1-1-16(1)～(2)に、各林道におけるシカの出現状況を表2-1-1-17(1)～(2)に、確認地点を図2-1-1-25(1)～(2)に示す。

1日1kmあたりの平均出現率を見ると、西岳地区では荒襲林道並びに霧島林道に接続する公道において、上床地区では木原牧場内において高い値であった。なお、平成24年度調査の結果によると、霧島林道でも多数のシカが確認されたが、今年度は1日1kmあたり0.56頭/kmであった。しかし、今年度は霧島林道に接続する公道で高い出現率であった。また木原牧場内では、昨年度に引き続き今年度も同様に高い出現率であった。これらの霧島林道や公道、木原牧場の周辺には、牧草地が存在しシカの餌場となっているものと考えられる。

表2-1-1-16(1) 各林道における出現個体数（霧島山地域：西岳地区）

調査対象林道	距離 Km	シカ頭数（H25年度）		シカ頭数（H24年度秋季）	
		確認個体数	1日1kmあたり 平均(頭/km)	確認個体数	1日1kmあたり 平均(頭/km)
荒襲林道	8.5	28	1.10	24	0.94
戸ノ口林道 253 支線	1.3	0	0	1	0.26
霧島林道	0.6	1	0.56	21	11.67
荒川内林道 250 支線	2.2	0	0	4	0.61
長尾林道 214 支線	3.7	3	0.27	—	—
長尾林道 224 分線	3.1	0	0	—	—
公道	3.9	14	1.20	—	—

表2-1-1-16(2) 各林道における出現個体数（霧島山地域：上床地区）

調査対象林道	距離 Km	シカ頭数（H25年度）		シカ頭数（H24年度秋季）	
		確認個体数	1日1kmあたり 平均(頭/km)	確認個体数	1日1kmあたり 平均(頭/km)
作鹿倉林道 68 支線	2.7	4	0.49	6	0.74
栗野岳林道	4.5	2	0.15	1	0.07
公道	11.8	9	0.25	19	0.54
木原牧場内	1.8	39	7.22	56	10.37

表 2-1-1-17(1) スポットライトカウント法によるシカ出現状況（霧島山地域：西岳地区）

No.	林道名	調査日	時刻	性別	齢クラス (成獣、幼獣、不明)	頭数	備考
NF-1	荒襲林道	2013年10月31日	18:00	オス	成獣	1	
NF-2			18:06	メス	成獣	1	
NF-3			18:39	メス	成獣	1	
				不明	不明	1	
NF-4			18:44	メス	成獣	1	
				不明	不明	1	
NF-5			18:52	不明	不明	1	
NF-6			18:56	不明	不明	1	
NF-7			19:01	メス	成獣	1	
				不明	不明	1	
NF-8	19:08	オス	成獣	1			
NF-9	公道	2013年10月31日	21:57	メス	成獣	2	
NF-10			22:26	メス	成獣	5	
NF-11			22:28	オス	成獣	1	
NF-12	長尾林道	2013年10月31日	22:52	メス	成獣	2	
NF-13	荒襲林道	2013年11月1日	18:07	メス	成獣	1	
NF-14			18:57	メス	成獣	1	
NF-15			19:04	メス	成獣	1	
NF-16	霧島林道	2013年11月1日	21:02	不明	不明	1	
NF-17	公道	2013年11月1日	21:08	不明	不明	1	
NF-18			21:33	オス	成獣	1	
				メス	成獣	1	
NF-19			21:42	不明	不明	1	
NF-20	荒襲林道	2013年11月4日	17:45	メス	成獣	1	
メス				幼獣	2		
NF-21			18:00	メス	幼獣	1	
NF-22			18:03	不明	不明	1	
NF-23			18:19	不明	不明	1	
NF-24			18:21	メス	幼獣	1	
NF-25			18:25	オス	成獣	1	
NF-26			18:28	メス	成獣	1	
				メス	幼獣	2	
NF-27			18:30	メス	成獣	1	
NF-28			18:36	メス	幼獣	1	
NF-29			18:38	メス	成獣	1	
NF-30			18:50	不明	不明	1	
NF-31	公道	2013年11月4日	21:14	オス	成獣	1	
NF-32			21:23	不明	不明	1	
NF-33	長尾林道	2013年11月4日	22:03	不明	不明	1	

表 2-1-1-17(2) スポットライトカウント法によるシカ出現状況（霧島山地域：上床地区）

No.	林道名	調査日	時刻	性別	齢クラス (成獣、幼獣、不明)	頭数	備考
UF-1	公道	2013年11月15日	18:04	不明	不明	1	
UF-2	公道(木原牧場)	2013年11月15日	19:54	メス	成獣	2	
				メス	幼獣	2	
UF-3			19:56	不明	不明	3	
UF-4			19:59	不明	不明	3	
UF-5			20:02	不明	不明	2	
UF-6	栗野岳林道	2013年11月17日	17:31	不明	不明	1	
UF-7			17:36	不明	不明	1	
UF-8	公道	2013年11月17日	18:10	メス	成獣	2	
UF-9			18:27	メス	成獣	1	
				メス	幼獣	1	
UF-10	公道(木原牧場)	2013年11月17日	19:51	不明	不明	8	
UF-11			19:54	メス	成獣	1	
				メス	幼獣	1	
UF-12			19:55	不明	不明	1	
UF-13			19:57	不明	不明	1	
UF-14	公道	2013年11月19日	18:29	不明	不明	4	
UF-15	作鹿倉林道68支線	2013年11月19日	18:49	メス	成獣	1	
UF-16			18:56	不明	不明	1	
UF-17			18:59	メス	成獣	1	
				メス	幼獣	1	
UF-18	公道(木原牧場)	2013年11月19日	19:51	不明	不明	1	
UF-19			19:53	不明	不明	2	
UF-20			19:55	不明	不明	5	
UF-21			19:56	オス	成獣	1	
				オス	幼獣	1	
UF-22			19:59	不明	不明	4	
UF-23			20:01	不明	不明	1	

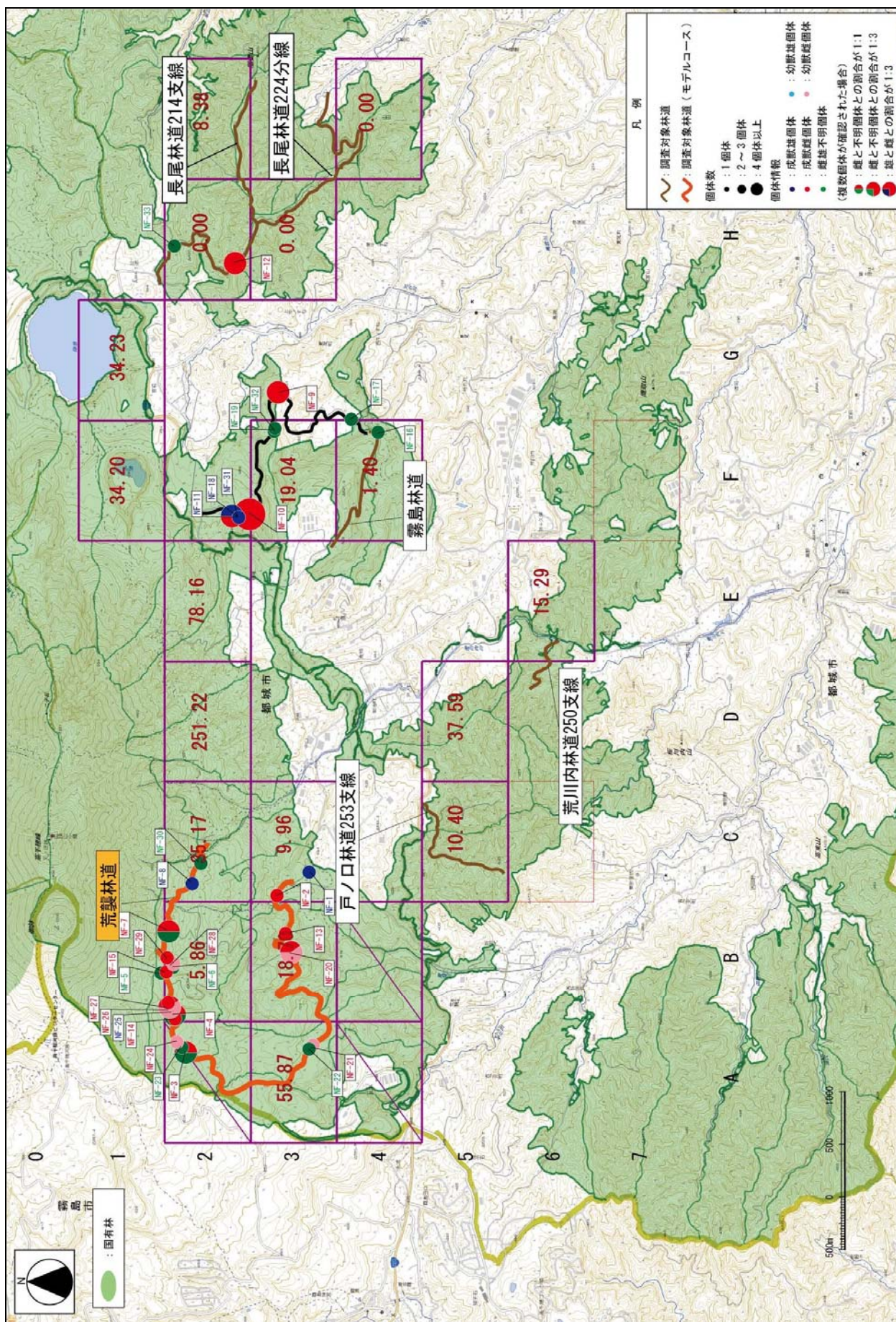


図 2-1-1-25(1) スポットライト法調査結果 (霧島山地域：西岳地区)

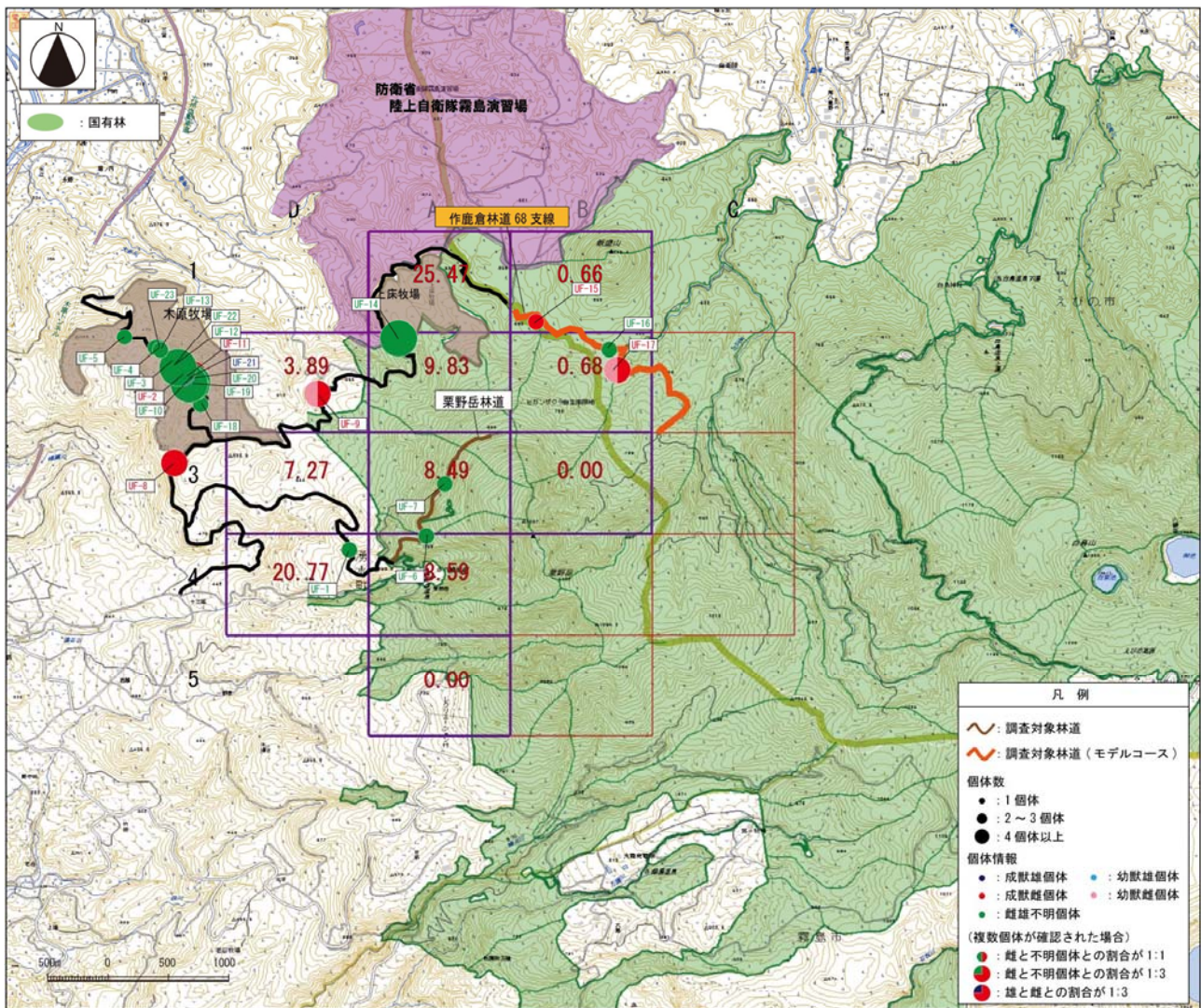


図 2-1-1-25(2) スポットライト法調査結果（霧島山地域：上床地区）

b 糞粒法との比較

糞粒法による生息密度とスポットライトカウント法による出現状況は図 2-1-1-25 (1)～(2)に示すとおりである。

霧島山地域では、スポットライトカウント法による出現状況と糞粒法による生息密度を比較したところ、スポットライトカウント法で高い出現率を示した場所と、糞粒法による調査で高い値を示したメッシュとは必ずしも一致しなかった。なお、糞粒法による調査で最も高い生息密度を示した D2 メッシュにおいては、林道が崩壊していたためスポットライトカウント法の実施が不可能であった。

上床地区では、両手法において上床牧場周辺が他の地点よりも高い出現率を示している。

c 生息密度

霧島山地域では、昨年度調査でモデルコースとして策定した荒襲林道（西岳地区）及び作鹿倉林道 68 支線（上床地区）を対象として、生息密度を算出した。

荒襲林道の照射面積は 0.32km^2 で、生息密度（頭/ km^2 ）は表 2-1-1-18 に示すように 29.17 頭/ km^2 であった。また作鹿倉林道 68 支線の照射面積は 0.17km^2 で、生息密度は 7.84 頭/ km^2 であった。

糞粒法による調査の結果、荒襲林道の通過するメッシュにおける生息密度は、平均 25.11 頭/ km^2 ($5.86\sim55.87$ 頭/ km^2) であった。両手法による生息密度を比較すると、スポットライトカウント法による結果の方が約 1.2 倍高い値となった。一方、作鹿倉林道 68 支線の通過するメッシュにおける生息密度は、平均 0.67 頭/ km^2 ($0.66\sim0.68$ 頭/ km^2) であった。両手法による生息密度を比較すると、スポットライトカウント法による結果の方が約 11.7 倍高い値となった。

表 2-1-1-18 スポットライトカウント法による生息密度（霧島山地域）

調査対象林道	距離 (km)	照射面積 (km^2)	シカ頭数		林道の通過するメッシュ の平均生息密度 (頭/ km^2)
			1 日あたり 平均頭数	生息密度 (頭/ km^2)	
荒襲林道	8.5	0.32	9.33	29.17	25.11
作鹿倉林道 68 支線	2.7	0.17	1.33	7.84	0.67

d 性別・年齢構成

スポットライトカウント法で得られた霧島山地域におけるシカの性別・年齢構成を、西岳地区については図 2-1-1-26 (1) に、上床地区については図 2-1-1-26 (2) に示す。不明個体を除くと、両地域ともに成獣雌個体の発見が多かった。

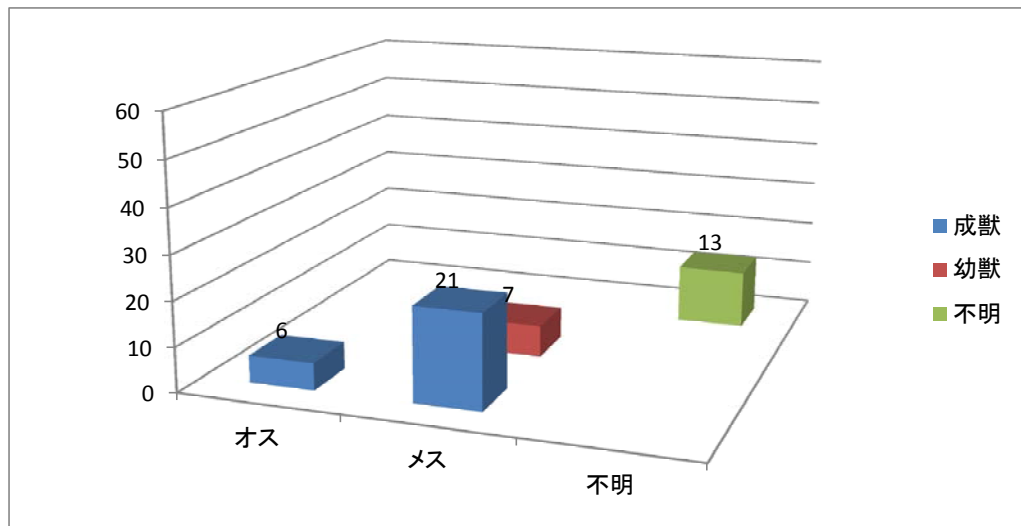


図 2-1-1-26(1) 霧島山地域（西岳地区）におけるシカの性別・年齢構成

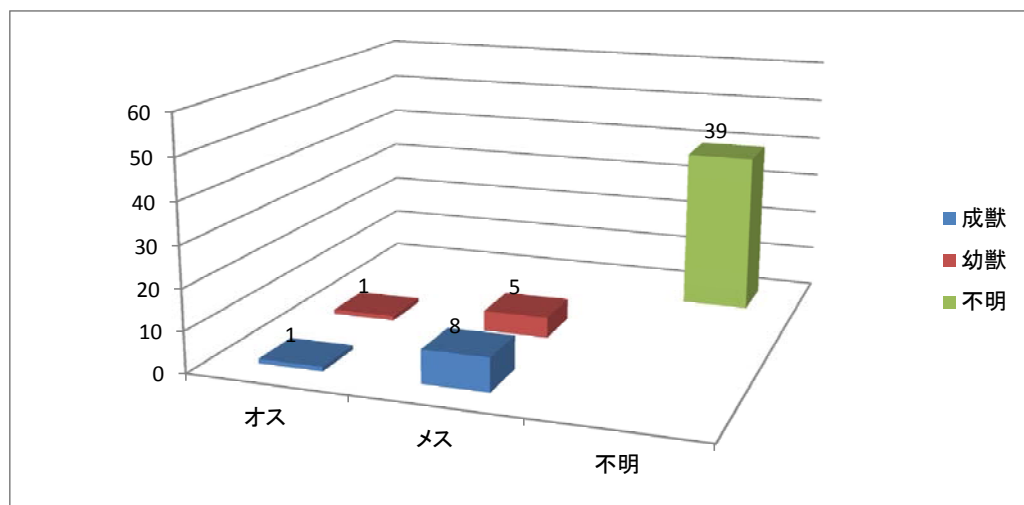


図 2-1-1-26(2) 霧島山地域（上床地区）におけるシカの性別・年齢構成

④ 青井岳地域

a 確認状況

青井岳地域では、飛松林道 104 支線、妙寺ヶ谷林道、五十山林道など合計 5 箇所の林道で調査を実施した。各林道の出現個体数を表 2-1-1-19 に、各林道におけるシカの出現状況を表 2-1-1-20 に、確認地点を図 2-1-1-27 に示す。

その結果、今年度調査でシカが確認された林道は、飛松林道 104 支線のみであり、昨年度調査で最も多く出現した妙寺ヶ谷林道では、今年度調査では確認されなかった。

表 2-1-1-19 各林道における出現個体数（青井岳地域）

調査対象林道	距離 km	シカ頭数（H25 年度）		シカ頭数（H24 年度秋季）	
		確認個体数	1 日 1km あたり 平均（頭/km）	確認個体数	1 日 1km あたり 平均（頭/km）
飛松林道 104 支線	3.9	3	0.26	2	0.17
妙寺ヶ谷林道	3.9	0	0	16	1.37
片井野林道 82 支線	3.6	0	0	0	0.00
鰐頭林道	2.7	0	0	0	0.00
五十山林道	2.9	0	0	0	0.00

b 糞粒法との比較

糞粒法による推定生息密度とスポットライトカウント法による出現状況は、図 2-1-1-27 に示すとおりである。

スポットライトカウント法による出現状況と、糞粒法による生息密度を比較したところ、スポットライトカウント法で高い出現率を示した場所と、糞粒法による調査で高い値を示したメッシュとは必ずしも一致しなかった。

表 2-1-1-20 スポットライトカウント法によるシカ出現状況（青井岳地域）

No.	林道名	調査日	時刻	性別	年齢クラス （成獣、幼獣、不明）	頭数	備考
AF-1	飛松林道104支線	2013年11月5日	21:44	オス	成獣	1	
AF-2	飛松林道104支線	2013年11月8日	19:20	不明	不明	1	
AF-3	飛松林道104支線	2013年11月13日	19:04	メス	成獣	1	

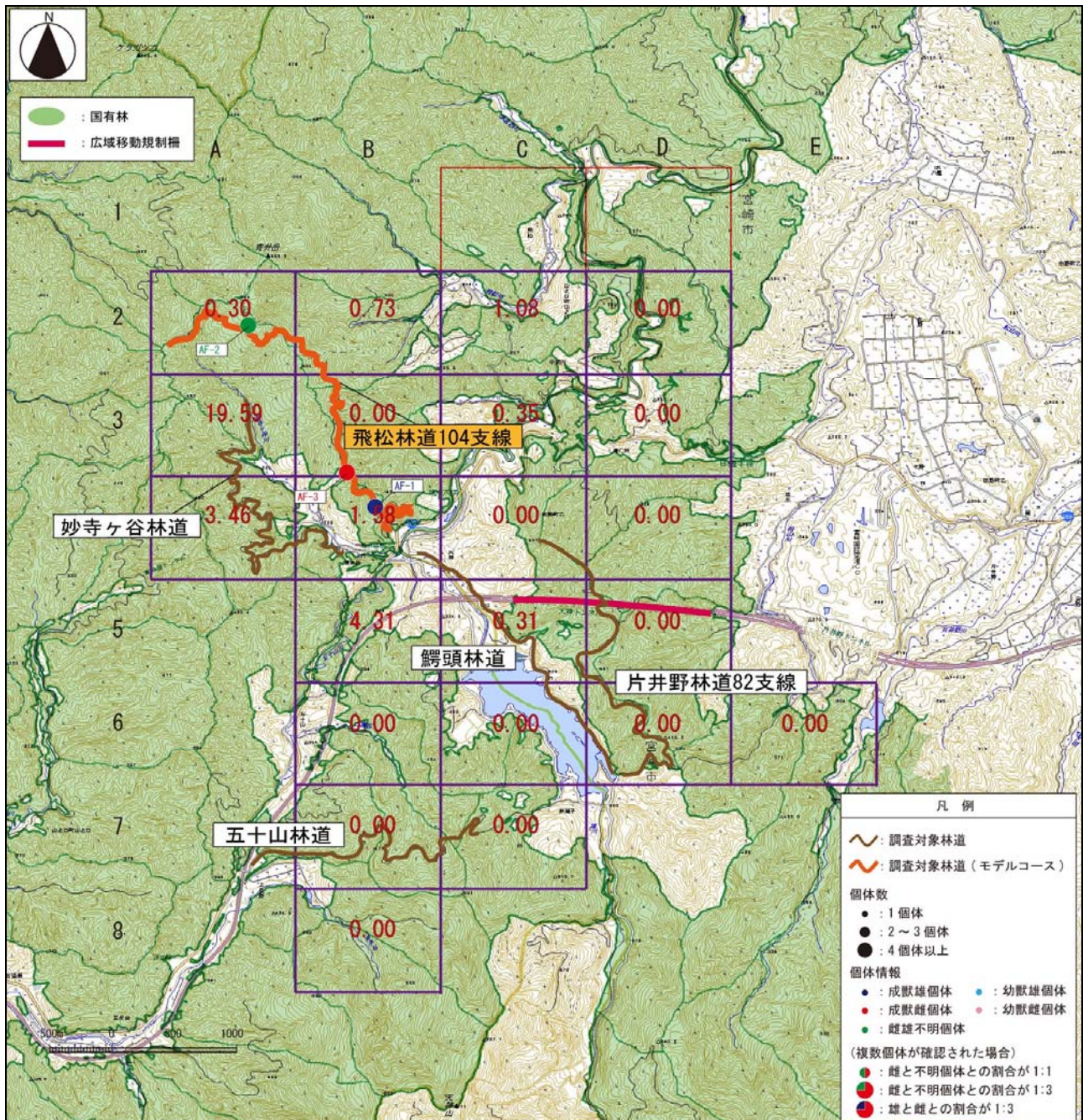


図 2-1-1-27 スポットライト法調査結果（青井岳地域）

c 生息密度

青井岳地域では、昨年度調査でモデルコースとした飛松林道 104 支線を対象として、生息密度を算出した。

その結果、飛松林道 104 支線の照射面積は 0.06km^2 で、生息密度は表 2-1-1-21 に示すように $16.67\text{頭}/\text{km}^2$ であった。

糞粒法による調査の結果、飛松林道 104 支線の通過するメッシュにおける生息密度は、平均 $0.65\text{頭}/\text{km}^2$ ($0\sim 1.58\text{頭}/\text{km}^2$) であった。両手法による生息密度を比較すると、スポットライトカウント法による結果の方が約 26 倍高い値となった。

表 2-1-1-21 スポットライトカウント法による生息密度（青井岳地域）

調査対象林道	距離 (km)	照射面積 (km^2)	シカ頭数		林道の通過するメッシュ の平均生息密度 ($\text{頭}/\text{km}^2$)
			1 日あたり 平均頭数	生息密度 ($\text{頭}/\text{km}^2$)	
飛松林道 104 支線	3.9	0.06	1	16.67	0.65

d 性別・年齢構成

スポットライトカウント法で得られた青井岳地域におけるシカの性別・年齢構成を、図-2-1-1-28 に示す。青井岳地域では合計の確認個体数が少なく、成獣雄個体 1 頭、成獣雌個体 1 頭及び性齢不明個体 1 頭であった。

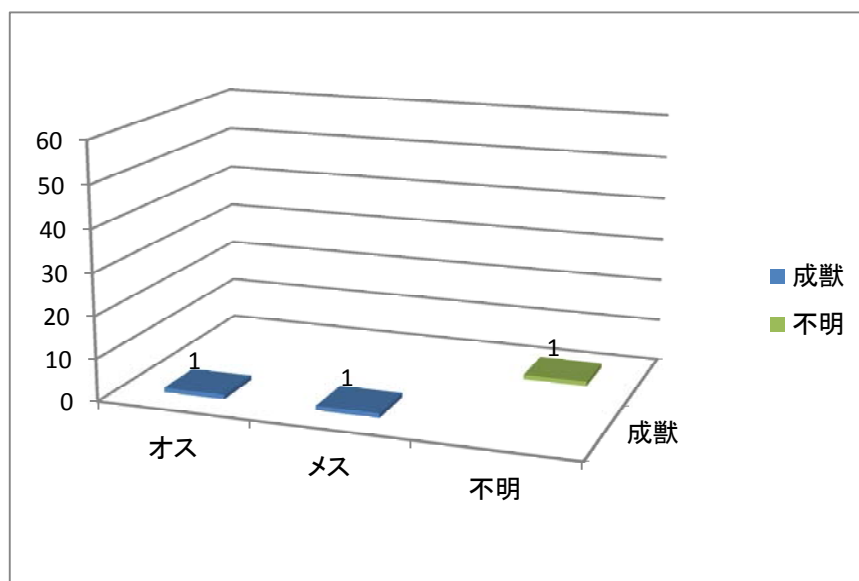


図 2-1-1-28 青井岳地域におけるシカの性別・年齢構成

⑤ 鹿児島地域

a 確認状況

鹿児島地域では、大馬越林道、八重山林道、岩下林道及び上之丸林道の合計4箇所の林道で調査を実施した。各林道の出現個体数を表 2-1-1-22 に、各林道におけるシカの出現状況を表 2-1-1-23 に、確認地点を図 2-1-1-29 に示す。

1日1kmあたりの平均出現率では、岩下林道が最も高い値であった。また、昨年度調査と比較すると、全体的に昨年度調査よりも平均して約70%の減少であった。

表 2-1-1-22 各林道における出現個体数

調査対象林道	距離 km	シカ頭数 (H25 年度)		シカ頭数 (H24 年度秋季)	
		確認個体数	1日1kmあたり 平均(頭/km)	確認個体数	1日1kmあたり 平均(頭/km)
大馬越林道	7.6	8	0.35	18	0.79
八重山林道	0.6	0	0	2	1.11
岩下林道	1.3	7	1.79	18	4.62
上之丸林道	5.7	11	0.64	39	2.28

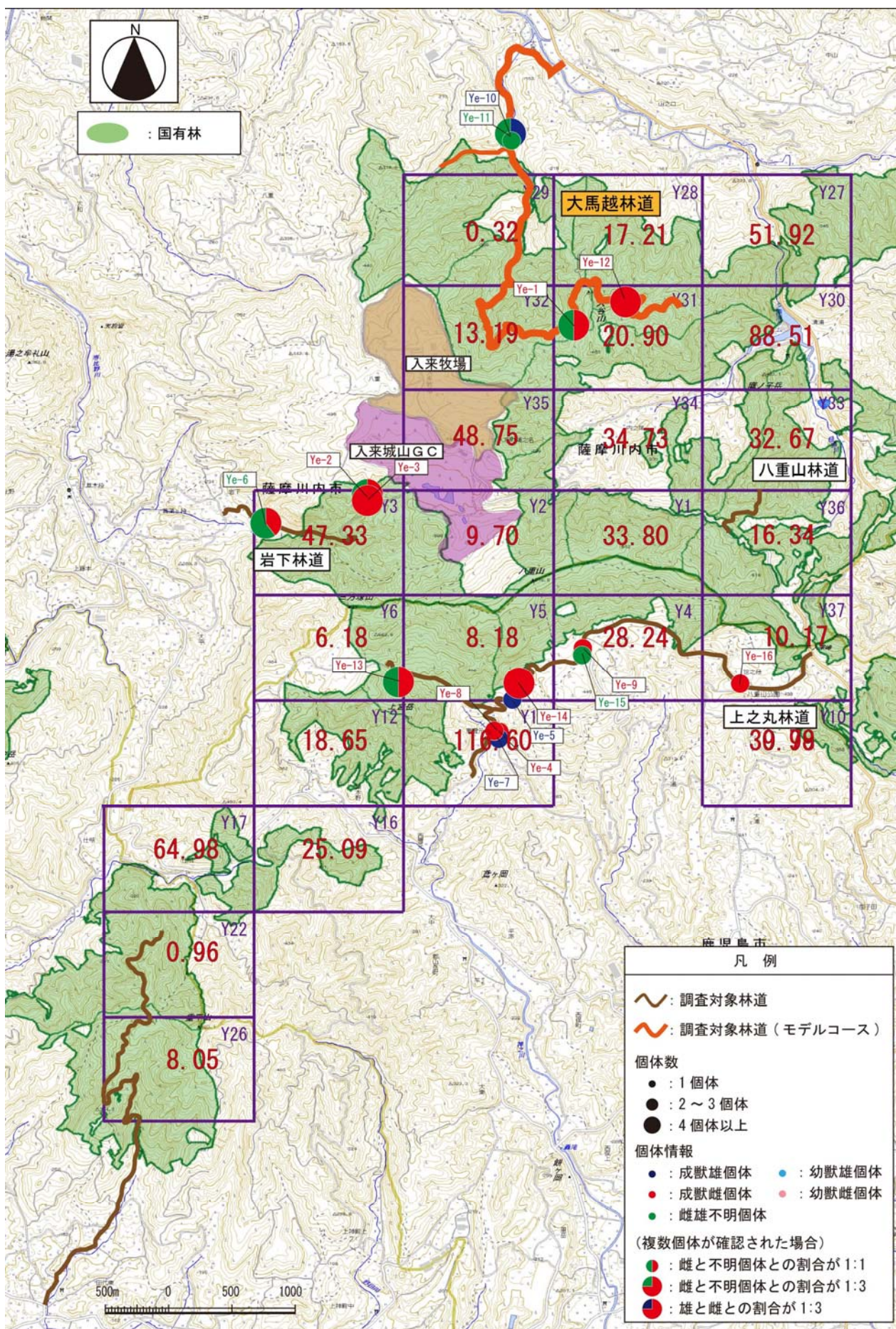
b 糞粒法との比較

糞粒法による推定生息密度とスポットライトカウント法による出現状況は、図 2-1-1-23 に示すとおりである。

スポットライトカウント法による出現状況と、糞粒法による生息密度を比較したところ、スポットライトカウント法で高い出現率を示した場所と、糞粒法による調査で高い値を示したメッシュとは必ずしも一致しなかった。

表 2-1-1-23 スポットライトカウント法によるシカ出現状況（鹿児島地域）

No.	林道名	調査日	時刻	性別	齢クラス (成獣、幼獣、不明)	頭数	備考	
Ye-1	大馬越林道	2013年12月10日	18:22	メス	成獣	1		
				不明	不明	1		
Ye-2	岩下林道		19:42	メス	成獣	1		
				不明	幼獣	1		
Ye-3			19:45	メス	成獣	1		
				メス	成獣	1		
Ye-4	上之丸林道		20:16	メス	成獣	1		
Ye-5			20:33	オス	成獣	1		
Ye-6	岩下林道	2013年12月11日		メス	成獣	1		
			19:41	不明	不明	1		
				不明	不明	1		
Ye-7	上之丸林道		20:06	オス	成獣	1		
Ye-8				20:08	メス	成獣	1	
Ye-9			20:29	メス	成獣	1		
Ye-10	大馬越林道	2013年12月12日	17:49	オス	成獣	1		
					不明	不明	1	
Ye-11				17:51	不明	不明	1	
					メス	成獣	1	
Ye-12				18:28	メス	成獣	1	
				メス	成獣	1		
Ye-13	上之丸林道		20:25	メス	成獣	1		
				不明	不明	1		
Ye-14			20:35	メス	成獣	1		
				メス	成獣	1		
Ye-15				20:42	不明	不明	1	
Ye-16				20:51	メス	成獣	1	



c 生息密度

鹿児島地域では、昨年度調査でモデルコースとした大馬越林道を対象として、生息密度を算出した。

その結果、大馬越林道の照射面積は 0.23km^2 で、生息密度(頭/ km^2)は表 2-1-1-24 に示すように 11.59 頭/ km^2 であった。

糞粒法による調査の結果、大馬越林道の通過するメッシュにおける生息密度は、平均 12.91 頭/ km^2 ($0.32\sim 20.90$ 頭/ km^2) であった。両手法による生息密度を比較すると、ほぼ同様の生息密度が得られた。

表 2-1-1-24 スポットライトカウント法による生息密度（鹿児島地域）

調査対象林道	距離 (km)	照射面積 (km^2)	シカ頭数		林道の通過するメッシュ の平均生息密度 (頭/ km^2)
			1日あたり 平均頭数	生息密度 (頭/ km^2)	
大馬越林道	7.0	0.23	2.67	11.59	12.91

d 性別・年齢構成

スポットライトカウント法で得られた鹿児島地域におけるシカの性別・年齢構成を、図 2-1-1-30 に示す。鹿児島地域では成獣雌個体の発見が多かった。

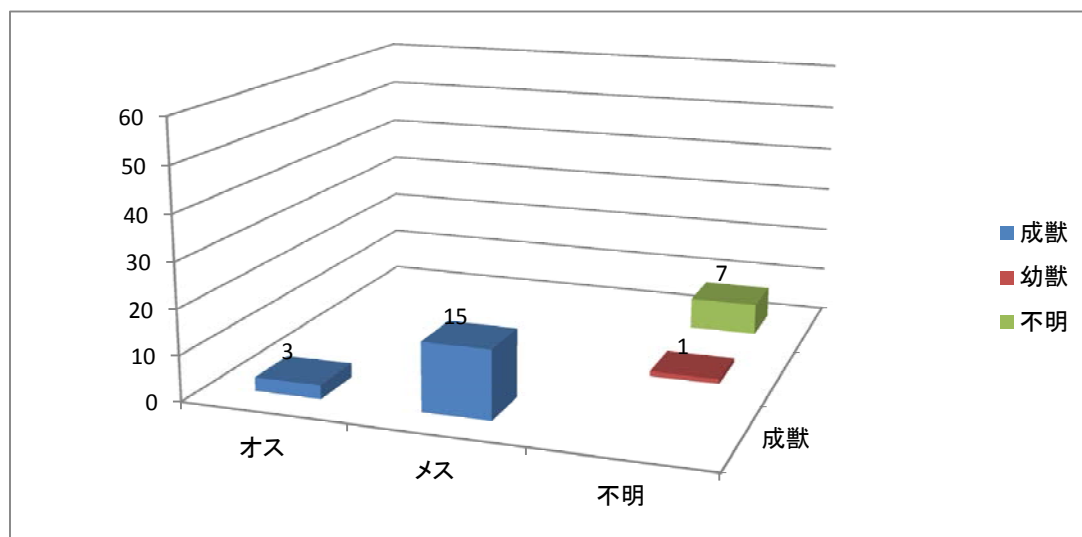


図 2-1-1-31 鹿児島地域におけるシカの性別・年齢構成

(6) 全体考察

① 糞粒法とスポットライトカウント法との比較

生息密度について、糞粒法による調査結果とスポットライトカウント法による調査結果の比較を行ったところ、糞粒法で密度が高いと評価された場所ではスポットライトカウント法でも同様の傾向がみられた。ただしスポットライトカウント法では、糞粒法よりも生息密度が高くなる傾向にあった。これは、シカが人の往来が無くなる夜間に、林道沿いの餌資源を求めて集まったり、移動しやすい林道上に出没するためであると考えられる。また、林道周辺に分布する農耕地や草地、牧場などシカの餌場となりうる環境では、採食のため多くの個体が長時間滞在することも一因であると考えられる。

九州のような照葉樹林に覆われ見通しの悪い環境下において、シカの生息密度を把握するには糞粒法（ベルトトランセクト法）による調査が最も有効な手法である。また、尾根や谷、斜面など様々な地形条件でも調査が可能であるため、糞粒法による生息密度の把握は、対象地域におけるシカの生息密度を面的に把握できる方法であると考えられる。

一方、スポットライトカウント法は、前述のとおり生息密度が糞粒法よりも高くなるという傾向が見られる。照葉樹林が占める九州では、林道から視認できる範囲に限られるものの、動物の群れや個体を直接観察することにより、群れの構成、雌雄、齢等や利用環境を把握するには適した手法であると考えられる。

② シカ個体群の構成状況

スポットライトカウント法で得られたシカ個体群の性別・齢構成は、各地域で成獣雌個体の発見が最も多く確認された。

現地調査では、雄個体は単独での確認が、また雌個体は2頭以上でのグループでの確認が多かったためであるが、これは、雄の方が警戒心が強く調査コース沿いへ出現しなかったためであると考えられる。

2-1-1-3 誘引狙撃実証試験地における生息密度調査

(1) 目的

誘引狙撃実証試験地におけるシカの生息状況を把握することを目的とする。

(2) 調査対象地域

調査対象地域は、大分県佐伯市内の誘引狙撃実証試験地とし、図 2-1-1-32 に示す 10 箇所とする。

(3) 調査方法

調査は、図 2-1-1-4 に示した方形枠法により実施。

(4) 調査実施時期

調査は、平成 26 年 1 月 29 日～2 月 5 日に実施。

(5) 解析方法

解析には、糞の消失率が大きく変化する条件下でも計算できる糞粒密度推定プログラム「FUNRYU Pa ver. 1」(岩本ら, 2000)を用い、各調査メッシュにおいて得られた糞粒数を基にシカ生息密度の推定を行った。

なお、本プログラムでは調査地点における過去 5 年間の月平均気温と直近 12 ヶ月の月平均気温が必要であるため、調査地域に最も近い観測所の月平均気温に標高差 100mにつき 0.6℃変化すると想定して補正した気温を用いた。

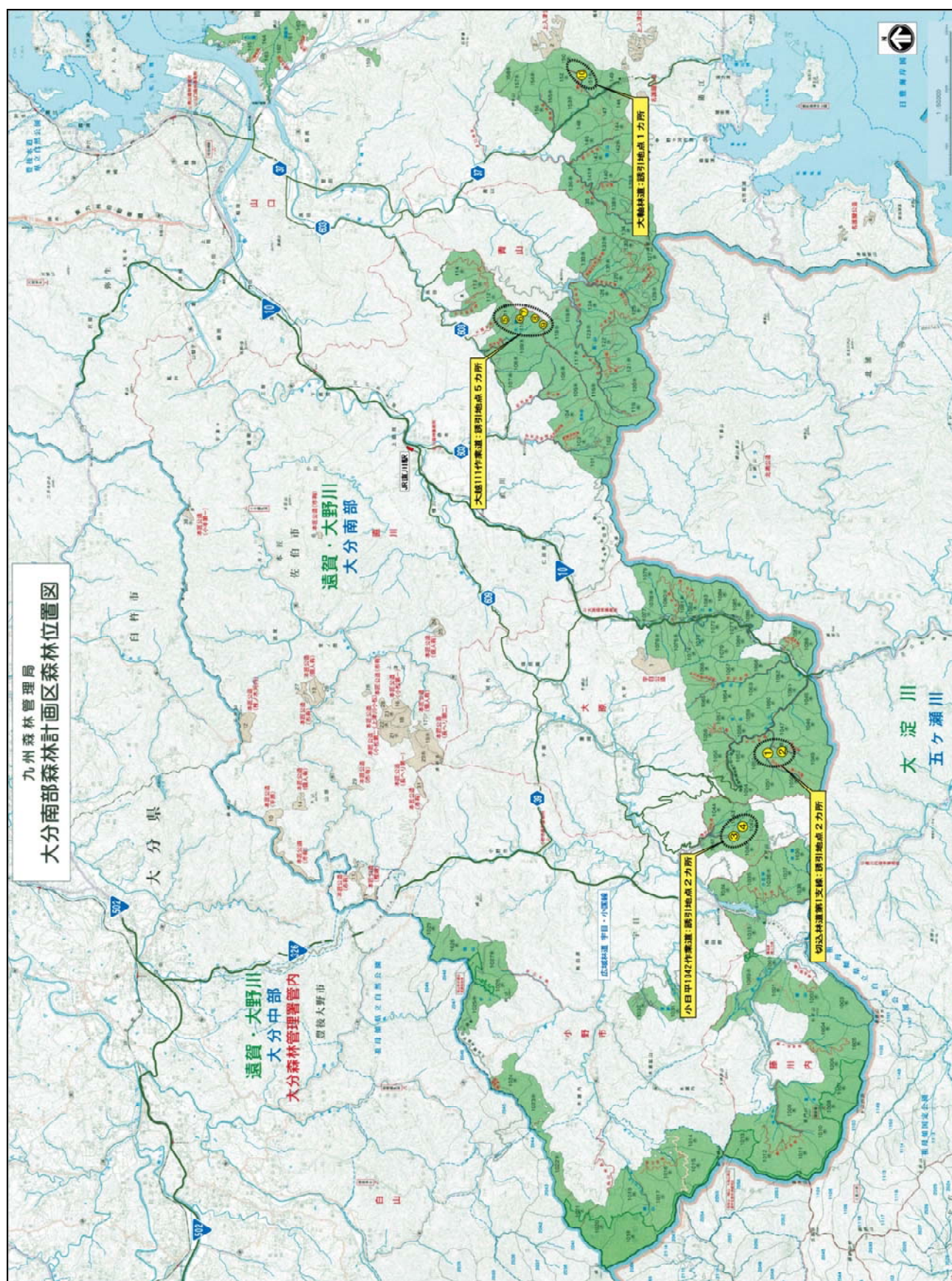


図 2-1-1-32 糞粒法による調査地点（誘引狙撃実証試験地）

(6) 調査結果

誘引狙撃実証試験地におけるシカの推定生息密度を表 2-1-1-25 及び図 2-1-1-33 に示す。

大越 111 作業道の No. ⑧地点を除く全地点において適正生息密度を超えており、高密度にシカが生息していると考えられる。なお、昨年度の誘引狙撃に成功した大軸林道 No. ⑩の地点は、22.73 頭/km²であった。また切込林道第 1 支線や大越 111 作業道については、調査地点が互いに近接しているものの、生息密度に大きな差が生じた。これは、生息密度の高い地点の環境の一部に、シカの餌場となる伐採跡地などの好適な環境が存在することが一因であると考えられる。

表 2-1-1-25 推定生息密度（誘引狙撃実証試験候補地）

路線名	地点 番号	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)	シカ密度 (頭/km ²)
切込林道第 1 支線	①	平成26年2月1日	185	110	732	6.65	48.11
切込林道第 1 支線48分線	②	平成26年2月1日	214	110	139	1.26	8.98
小日平1042作業道	③	平成26年1月30日	240	110	380	3.45	24.16
小日平1042作業道	④	平成26年1月31日	301	110	265	2.41	16.22
大越111作業道	⑤	平成26年2月5日	318	110	524	4.76	46.10
大越111作業道	⑥	平成26年2月5日	498	110	175	1.59	13.21
大越111作業道	⑦	平成26年2月5日	481	110	123	1.12	9.41
大越111作業道	⑧	平成26年2月4日	507	110	25	0.23	1.87
大越111作業道	⑨	平成26年2月4日	526	110	487	4.43	35.97
大軸林道	⑩	平成26年2月6日	169	110	225	2.05	22.73
						平均	21.21

2-1-2 植生被害レベル調査

(1) 目的

シカの植生被害レベルの変化を検証するため、平成 23 年度に設定した霧島山地域（西岳地区）の植生プロット（20m区画 11 箇所、50m区画 3 箇所）内のモニタリング調査を実施する。また青井岳地域では、移動規制柵の効果を検証するため、植生調査プロット（20m区画 8 箇所）内のモニタリング調査を実施する。さらに、下層植生の復元効果をより詳細に把握するため、「コドラート調査」を実施し、シカの生息密度の変化の検証に資するデータを収集することを目的とする。

(2) 調査対象地域

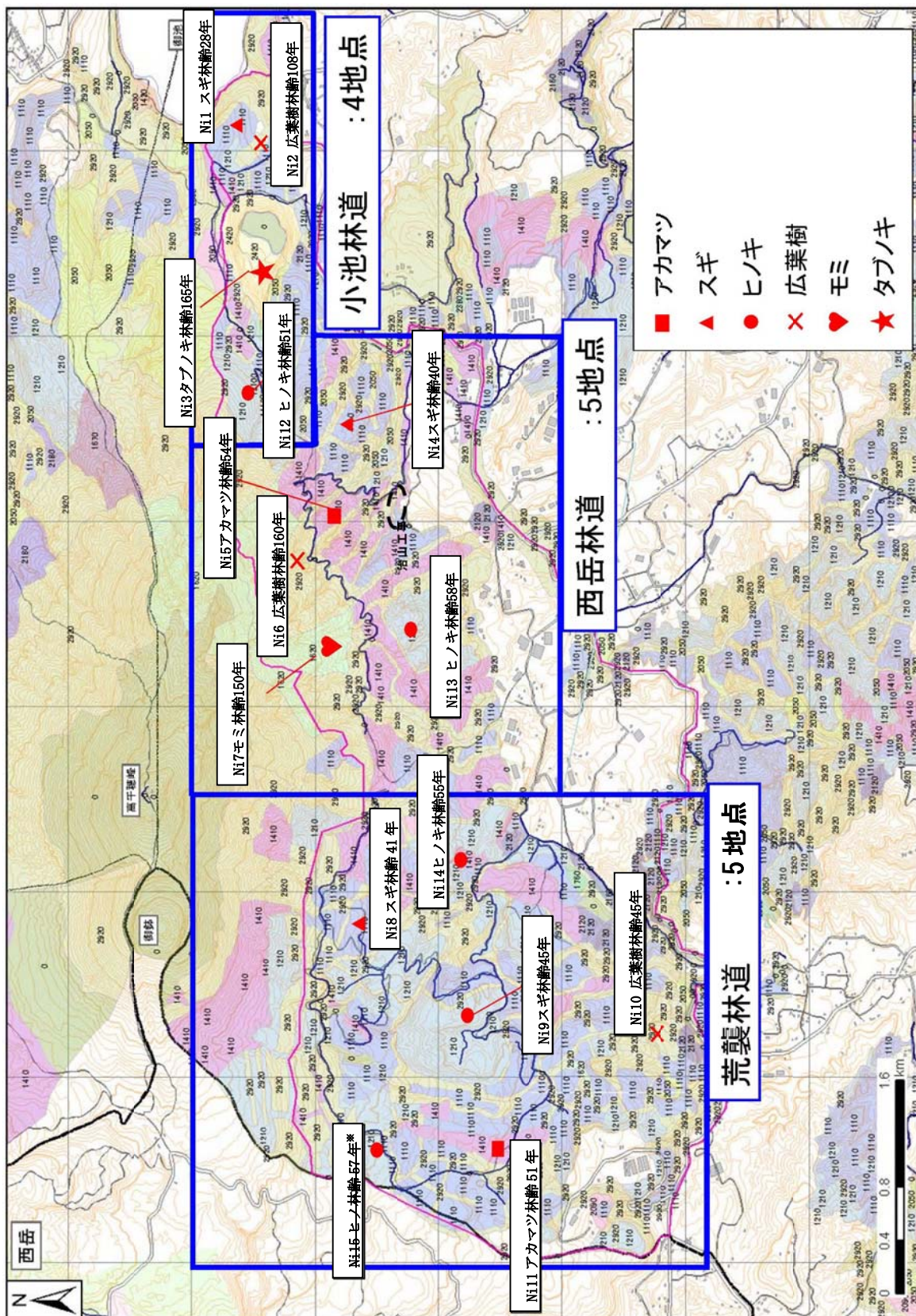
調査対象地域および調査地点は、表 2-1-2-1、表 2-1-2-2 及び図 2-1-2-1、図 2-1-2-2 に示すとおりである。

表 2-1-2-1 調査項目および調査対象地域

調査項目	調査対象地域
植生被害調査	霧島山地域西岳地区(Ni1～14)、青井岳地域(Ao1～8)
コドラート調査	霧島山地域西岳地区(Ni1～14)、青井岳地域(Ao1～8)
ヒノキ林調査	霧島山地域西岳地区(Ni12～14)

表 2-1-2-2 調査地点一覧

調査対象地域	調査地点名称	植生	林小班	林齢	区画	備考
霧島山地域 西岳地区	Ni1	スギ林	226 に	28 年	20m×20m	小池林道
	Ni2	ケヤキ林	226 い	108 年		
	Ni3	タブノキ林	226 め	165 年		
	Ni4	スギ林	227 は	40 年		西岳林道
	Ni5	アカマツ林	228 へ	54 年		
	Ni6	タブノキ林	228 い	160 年		
	Ni7	モミ林	229 ち	150 年		荒襲林道
	Ni8	スギ林	234 ろ	41 年		
	Ni9	スギ林	235 へ	45 年		
	Ni10	スダジイ林	237 る	45 年		
	Ni11	アカマツ林	237 い	51 年	50m×50m	小池林道
	Ni12	ヒノキ林	226 ね	51 年		西岳林道
	Ni13	ヒノキ林	229 に	58 年		荒襲林道
	Ni14	ヒノキ林	233 い	55 年		
青井岳地域	Ao1	スダジイ林	1100 ち	65 年	20m×20m	シカウォール北側
	Ao2	スギ林	1100 は	55 年		
	Ao3	ヒノキ林	1105 れ	40 年		
	Ao4	タブノキ林	1111 と	51 年		シカウォール南側
	Ao5	スギ林	67 ほ	53 年		
	Ao6	ヒノキ林	69 と	43 年		
	Ao7	スギ林	82 つ	39 年		シカウォール北側
	Ao8	スギ林	79 り	38 年		シカウォール南側



※今年度 Ni15 では、保育間伐が施行されていた為、調査を実施できず。

図 2-1-2-1 霧島山地域（西岳地区）調査地点

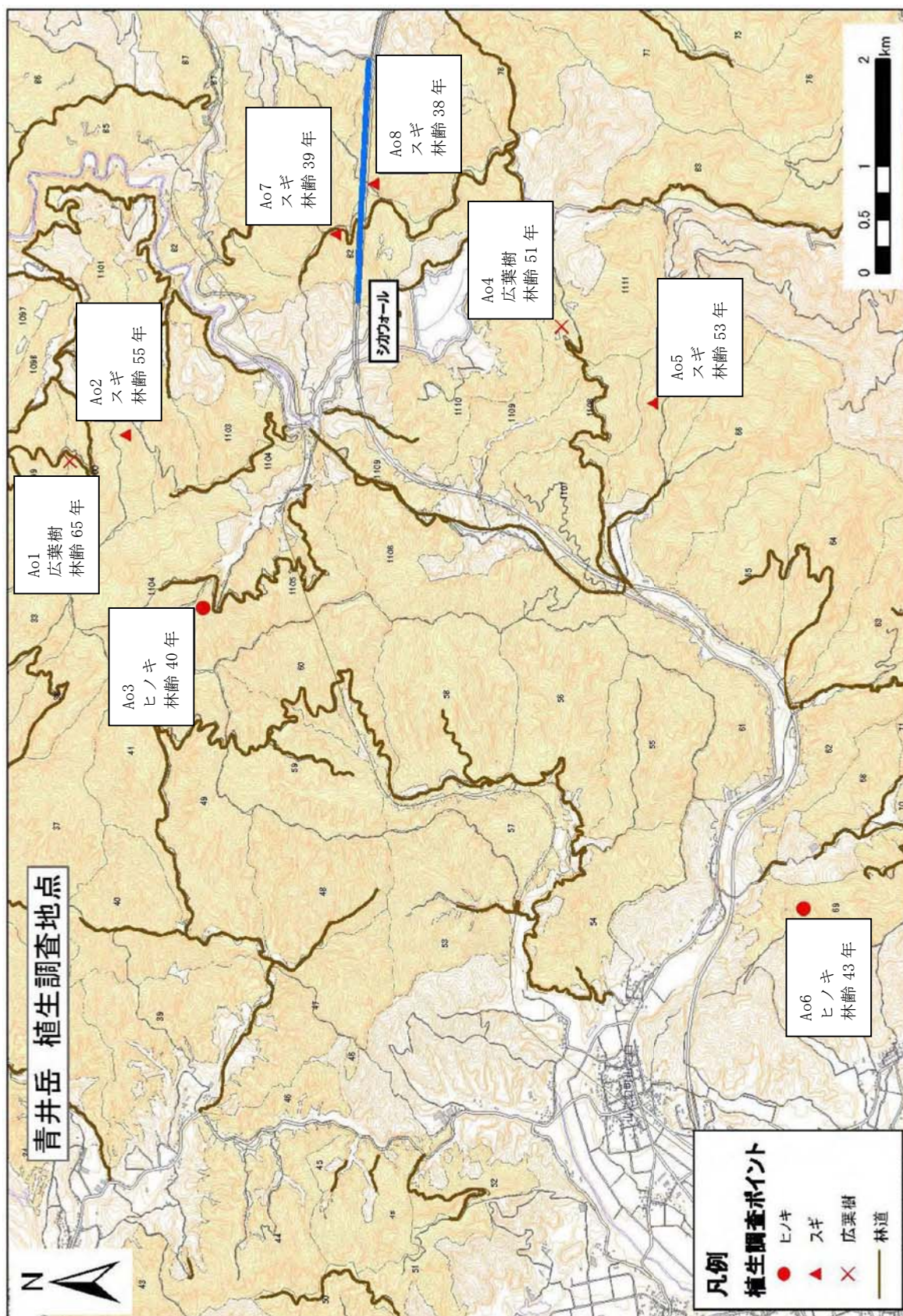


図 2-1-2-2 青井岳地域調査地点

(3) 調査方法

① 植生被害調査

霧島山地域（西岳地区）で 20m 区画 11 箇所、50m 区画 3 箇所、青井岳地域 20m 区画 8 箇所の調査区画において、各階層の優占種、植被率、植生高^{※1} の記録を行うとともに、被害レベルの確認を行う。

※1) 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。

植被率：調査区内の植物のまとまり（群落）について、階層構造の各階層別に、枝や葉によって地表を覆っている割合をいう。

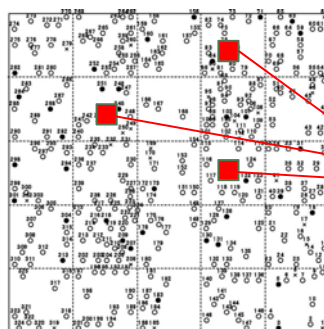
植生高：調査区内の植物のまとまり（群落）の高さ。

② コドラート調査

植生被害調査の区画内に、忌避植物が優占する場所や餌資源が残存する場所に着目して、1×1m のコドラート枠を 3 箇所設置し、ブラウン-ブランケ法（植物社会学的手法）で植生調査を実施する。確認された植物は、忌避および嗜好性植物^{※2}、その他に分類して出現傾向を記録する。また、確認された植物にシカの食害があった場合には、食害時期も記録する。

※2) 忌避および嗜好性植物は、「南九州の新分類群の植物とその保全(南谷)」「シカの好き嫌い図鑑（九州森林管理局）」を参考に種の分類を行う。

[コドラート枠設定の考え方]



H23 年度設置した調査枠内に 1×1m のコドラート枠を設置する。
コドラート枠は、

1. 忌避植物が優占している
2. 餌資源が残存している

等、シカの利用頻度が検証できることに視点を置いて設置した。

③ ヒノキ林調査

植生被害調査時に、ヒノキ林でのシカの食害等による剥皮被害を確認して、その状況を記録する。

(4) 調査日程

調査日程を、表 2-1-2-3 に示す。

表 2-1-2-3 調査日程

調査日	調査箇所
12 月 5 日	Ao1、Ao2、Ao3
12 月 6 日	Ao4、Ao5、Ao7、Ao8
12 月 10 日	Ao6、Ni1、Ni2
12 月 11 日	Ni3、Ni4、Ni5、Ni6、Ni12
12 月 12 日	Ni7、Ni9、Ni13、Ni14
12 月 13 日	Ni8、Ni10、Ni11

(5) 解析方法

① 植生被害調査

各階層の植被率や確認種、シカの食害などの状況から、「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」の判定基準（表 2-1-2-4）に従い、被害レベル 0 から 4 までの 5 段階に区分する。

② コドラート調査

コドラート内での確認種について、積算優占度（植被率比数 C' × 高さ比数 H' ）/ 2 をシカの嗜好性植物、忌避植物、その他に分類し、それを百分率にして解析する。

③ ヒノキ林調査

ヒノキの直接的な被害状況と他の植物の食害などから、ヒノキ林の被害状況を把握する。

表 2-1-2-4 被害レベル一覧

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			シカの 生息密度
			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 ↓	無～低 (1頭/km ² 未満)
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。		低～中 (5頭/km ² 未満)
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。		中～高 (10頭/km ² 未 満)
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、種組成に欠落が生 じる。 ・高木の稚樹がほとんど無い。		極大 (25頭/km ² 以 上)
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 落が生じる。 ・被害の酷いところでは、土壌お よび表土流亡が見られる。	多 ↓	高～中

(6) 結果及び考察

① 植生被害調査

a 霧島山地域(西岳地区)

ア Ni1 小池林道

低木層、草本層ともに種数、個体数もわずかで、かつ忌避植物で占められていた。忌避植物への食痕が確認され、複数個体のシカを目撃した。低木層、草本層ともに内部構造が変化していた。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-1-2-5 に示す。



写真 2-1-2-1
林内の様子

表 2-1-2-5 森林の内部構造の概要と評価

Ni1	階層	林内の状況	健全性の評価
森林の内部構造	高木層 (亜高木層)	胸高直径31.2cm、樹高16m、被度70%でスギが優占していた。亜高木層はなかった。	○
	低木層	忌避植物のイズセンリョウが優占していた。イズセンリョウ以外では、クロキが1個体確認されたのみ。被度は5%。	×
	草本層	忌避植物のイズセンリョウが優占していた。目立つのは忌避植物のバリバリノキとホソバタブ。イチイガシは10cm未満のものが数個体あるのみ。被度は5%程度であった。	×
	表土の状況	表土流亡はなかった。	○
	シカの痕跡	新しい角研ぎ、皮剥ぎの痕跡があった。	△
調査地周辺の状況		シカ6頭の群れを目撃した。	△
○：健全 ×：異質			植生被害レベル
			3



写真 2-1-2-2
シカの食痕（イズセンリョウ）

イ Ni2 小池林道

低木層の優先種は忌避植物であるサザンカとなっており、草本層の種数、個体数ともに、ほとんどない状態であった。シカの痕跡が多く見られた。低木層、草本層ともに内部構造が変化していた。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-1-2-6 に示す。



写真 2-1-2-3

林内の様子

表 2-1-2-6 森林の内部構造の概要と評価

Ni2	階層	林内の状況	健全性の評価
森林の内部構造	高木層 (亜高木層)	胸高直径46.1cm、樹高23m、被度80%でケヤキが優占していた。亜高木層は、ウラジロガシが優占していた。被度は60%。	○
	低木層	サザンカが優占していた。イヌビワやヤブツバキ、アカガシ、サカキ、イスノキ、バリバリノキ、イヌガシなどが見られた。確認種数は8種と少なかった。被度は55%	×
	草本層	優占種はなかった。ホソバタブ、バリバリノキ、イチイガシ、イヌガシなどが見られたが、ほとんどが10cm以下で被度は+で裸地に近かった。	×
	表土の状況	表土流亡はなかった。	○
	シカの痕跡	樹高2m以下にほとんど葉がないディアラインが見られた。シカの糞があった。	
調査地周辺の状況		周辺に忌避植物であるマンリョウとイワヒメワラビのみの群落があった。イワヒメワラビに食痕があった。	
○：健全 ×：異質			植生被害レベル
			3



写真 2-1-2-4

シカの食痕（アカガシ萌芽枝）

ウ Ni3 小池林道

低木層、草本層ともに優先種は忌避植物となっており、草本層では種数、個体数ともに、ほとんどない状態であった。シカの痕跡が多く確認された。低木層、草本層ともに内部構造が変化していた。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-1-2-7 に示す。



写真 2-1-2-5
林内の様子

表 2-1-2-7 森林の内部構造の概要と評価

Ni3	階層	林内の状況	健全性の評価
森林の内部構造	高木層 (亜高木層)	胸高直径116.5cm、樹高30m、被度80%でイチイガシが優占し、亜高木層はホソバタブが優占していた。被度は70%。	○
	低木層	サザンカが優占していた。忌避植物であるバリバリノキ、イヌガシが目立つ他、サカキ、シロダモ、ホソバタブ、サカキ、イヌビワなどが見られた。被度は30%。	×
	草本層	忌避植物のイヌガシが優占する。バリバリノキやイヌガシ、ホソバタブ、イチイガシなどが見られが、いずれも個体数は少なく、被度は裸地に近い+であった。	×
	表土の状況	表土流亡はなかった。	○
	シカの痕跡	ホソバタブの萌芽枝への食痕やサカキへの角研ぎが見られた。新しいシカの糞が多く見られた。	
調査地周辺の状況		伐採跡地での低木はバリバリノキのみが目立った。	
○：健全 ×：異質			植生被害レベル 3



写真 2-1-2-6
角研ぎ跡

エ Ni4 小池林道

低木層、草本層ともに種数が少なく個体数もわずかであった。生育する植物も忌避植物が目立った。シカの痕跡が多い。低木層、草本層ともに構造が変化していた。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-1-2-8 に示す。



写真 2-1-2-7
林内の様子

表 2-1-2-8 森林の内部構造の概要と評価

Ni4	階層	林内の状況	健全性の評価
森林の内部構造	高木層 (亜高木層)	胸高直径70cm、樹高21m、被度70%でスギが優占していた。亜高木層は欠いていた。	○
	低木層	忌避植物のサザンカが優占しており、被度は5%程度でヤブツバキやヒサカキ、ムラサキシキブなどがわずかに見られた。	×
	草本層	被度は+であり、個体数は少なかった。ホソバタブやテイカカズラ、チヂミザサなどがわずかに生育するのみであった。	×
	表土の状況	表土流亡はなかった。	○
	シカの痕跡	サザンカやイスノキ、ムラサキシキブに角研ぎ跡が見られた。	
調査地周辺の状況		尾根上に獣道があり、シカの糞が多かった。	
○：健全 ×：異質			植生被害レベル 3



写真 2-1-2-8
古い角研ぎ跡

オ Ni5 小池林道

低木層は、被度は高いが構成種数は少なく、サザンカとイヌガシなどの忌避植物の割合が高かった。草本層は、わずかに林床に認められるが忌避植物がほとんどであった。シカの痕跡が多く確認された。低木層、草本層ともに構造が変化していた。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-1-2-9 に示す。



写真 2-1-2-9

林内の様子

表 2-1-2-9 森林の内部構造の概要と評価

Ni5	階層	林内の状況	健全性の評価
森林の内部構造	高木層 (亜高木層)	胸高直径54.1cm、樹高19m、被度40%でアカマツが優占していた。亜高木層はスダジイが優占していた。被度は80%。	○
	低木層	サザンカが優占していた。忌避植物であるサザンカとイヌガシが多く、ヤブツバキ、カゴノキ、モミ、シキミ、ヤブニッケイ、ホソバタブが見られた。被度は50%。	×
	草本層	忌避植物であるイヌガシ、サザンカ、シキミなどがわずかに生育しており、その被度は裸地に近い+であった。	×
	表土の状況	表土流亡はなかった。	○
	シカの痕跡	ウラジログシやネズミモチに萌芽枝への食害や皮剥ぎなどが見られた。	△
調査地周辺の状況		尾根上に獣道があり、シカの糞が多かった。	△
○：健全 ×：異質			植生被害レベル
			3



写真 2-1-2-10

シカの食痕（ウラジログシ）

カ Ni6 小池林道

低木層は種数が少なく、草本層はわずかに忌避植物が生育していた。シカの痕跡が多く確認された。低木層、草本層ともに構造が変化していた。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-1-2-10 に示す。



写真 2-1-2-11
林内の様子

表 2-1-2-10 森林の内部構造の概要と評価

Ni6	階層	林内の状況	健全性の評価
森林の内部構造	高木層 (亜高木層)	胸高直径50.7cm、樹高16m、被度80%でタブノキが優占していた。	○
	低木層	ヤブツバキが優占し、ヒサカキ、サカキ、イヌガシ、シキミが見られたが、構成種は少なかった。背の低い(2m以下)低木は忌避植物のみ。被度は20%。	×
	草本層	草本層の被度は+であり、イヌガシやシキミ、タブノキがわずかに見られる程度。	×
	表土の状況	表土流亡はなかった。 火山灰の堆積が顕著。	○
	シカの痕跡	アカガシの萌芽に食痕が認められた。	
調査地周辺の状況		尾根上に獣道があり、シカの糞が多かった。	
○：健全 ×：異質			
植生被害レベル			3



写真 2-1-2-12
シカの食痕（アカガシ）

キ Ni7 小池林道

低木層の被度は高いが、構成種数は少なく、忌避植物が目立った。草本層は林床にわずかに見られる程度であった。シカの食痕や糞など痕跡が多く確認された。低木層、草本層ともに構造が変化していた。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-1-2-11 に示す。



写真 2-1-2-13

林内の様子

表 2-1-2-11 森林の内部構造の概要と評価

Ni7	階層	林内の状況	健全性の評価
森林の内部構造	高木層 (亜高木層)	胸高直径36cm、樹高18m、被度20%でモミが優占していた。亜高木は被度45%でタブノキが優占していた。	○
	低木層	サカキが優占し、ヤブツバキ、シキミが多く、ヒサカキ、イヌガシ、ハイノキ、ヤブニッケイ、ホソバタブなどが見られた。構成種は少なかった。背の低い低木(2m以下)は消失している。被度は65%。	×
	草本層	被度は+。イヌガシ、カゴノキ、シキミ、ヤブツバキなどが見られるが、個体数はわずかであった。	×
	表土の状況	表土流亡はなかった。 火山灰の堆積が顕著。	○
	シカの痕跡	タブノキやコジイの萌芽に食痕が見られた。	
調査地周辺の状況		林内に獣道やシカの糞があった。	
○：健全 ×：異質			植生被害レベル
			3



写真 2-1-2-14

シカの食痕（タブノキ）

ク Ni8 小池林道

低木層は忌避植物のユズリハが生育するのみであった。草本層も個体数が少なく、シカの食痕が見られた。低木層、草本層ともに構造が変化していた。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-1-2-12 に示す。



写真 2-1-2-15
林内の様子

表 2-1-2-12 森林の内部構造の概要と評価

Ni8	階層	林内の状況	健全性の評価
森林の内部構造	高木層 (亜高木層)	胸高直径30.2cm、樹高17m、被度70%でスギが優占していた。亜高木層はカナクギノキが優占し、被度は5%。	○
	低木層	優占種は忌避植物のユズリハ。他に生育する低木はなかった。被度は5%。	×
	草本層	優占種はヒサカキ。サルトリイバラやアカマツ、タブノキ、忌避植物のシロダモ、イヌガシが見られたが、個体数は少なかった。被度は3%。	×
	表土の状況	表土流亡はなかった。	○
	シカの痕跡	サルトリイバラ、スダジイ、コガクウツギ、イネ科に食痕が見られた。	
調査地周辺の状況		特になし。	
○：健全 ×：異質			植生被害レベル 3



写真 2-1-2-16
シカの食痕（ナガバモミジイチゴ）

ケ Ni9 小池林道

低木層は、忌避植物のサザンカとシキミがほとんどであった。草本層も忌避植物のハイノキなどが目立ち、種数が少なく、シカの食痕が見られた。低木層、草本層ともに構造が変化していた。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-1-2-13 に示す。



写真 2-1-2-17
林内の様子

表 2-1-2-13 森林の内部構造の概要と評価

Ni9	階層	林内の状況	健全性の評価
森林の内部構造	高木層 (亜高木層)	胸高直径25cm、樹高21m、被度80%でスギが優占し、亜高木層は落葉樹が被度10%で見られた。	○
	低木層	優占種は忌避植物のサザンカとシキミで占められた。わずかにクロキやコショウノキが見られた。被度は10%。	×
	草本層	忌避植物のハイノキが優占していた。他にシキミやイヌガシ、マツカゼソウなどの忌避植物が目立った。被度は5%。	×
	表土の状況	表土流亡はなかった。	○
	シカの痕跡	イノデモドキに食痕が見られた。	
調査地周辺の状況		特になし。	
○：健全 ×：異質			植生被害レベル 3



写真 2-1-2-18
シカの食痕（イノデモドキ）

コ Ni10 小池林道

低木層は被度 60%と高いが、忌避植物が多く、高さ 2m 以下の低木はほとんどない状況であった。草本層も種数、個体数ともにほとんどない状況であった。シカの痕跡も多く見られた。低木層、草本層ともに構造が変化していた。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-1-2-14 に示す。



写真 2-1-2-19
林内の様子

表 2-1-2-14 森林の内部構造の概要と評価

Ni10	階層	林内の状況	健全性の評価
森林の内部構造	高木層 (亜高木層)	胸高直径32cm、樹高21m、被度90%でスダジイが優占し、亜高木層はタブノキで、被度は50%であった。	○
	低木層	優占種は忌避植物のサザンカ。イスノキも多かったが、イヌガシ、タブノキ、ヤブツバキ、ネズミモチなども見られた。種数は少なかった。2m以下の低木は殆どなかった。被度は60%。	×
	草本層	優占種はなかった。林床にスダジイやタブノキ、ウラジログシ、イヌガシ、シキミなどの稚樹が見られた。被度は裸地に近い+であった。	×
	表土の状況	表土流亡はなかった。	○
	シカの痕跡	タブノキの萌芽や稚樹に食痕が見られた。	
調査地周辺の状況		シカの鳴き声が聞かれ、シカの糞が多く見られた。	
○：健全 ×：異質			植生被害レベル 3



写真 2-1-2-20
シカの食痕（タブノキ萌芽）

サ Ni11 小池林道

低木層は忌避植物が目立ち、種数は少なかった。草本層は林床に忌避植物がわずかに生育する程度であった。シカの痕跡も多く見られた。低木層、草本層ともに構造が変化していた。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-1-2-15 に示す。



写真 2-1-2-21

林内の様子

表 2-1-2-15 森林の内部構造の概要と評価

Ni11	階層	林内の状況	健全性の評価
森林の内部構造	高木層 (亜高木層)	胸高直径63cm、樹高29m、被度15%でアカマツが優占していた。亜高木層はイスノキで被度は80%。	○
	低木層	優占種はサカキだが、シキミやサザンカなどの忌避植物が多かった。その他、ホソバタブ、ヤブツバキ、モッコクなどが見られるが構成種数は少なかった。2m以下の低木は忌避植物のみ。被度は60%。	×
	草本層	優占種はなかった。忌避植物のサザンカ、イヌガシ、シキミ、ハイノキなどが見られた。個体数はわずか。被度は+であった。	×
	表土の状況	表土流亡はなかった。	○
	シカの痕跡	ウラジログシの萌芽枝や実生に食痕があった。	
調査地周辺の状況		特になし。	
○：健全 ×：異質			植生被害レベル 3



写真 2-1-2-22

シカの食痕（ウラジログシ萌芽）

シ Ni12 小池林道

低木層は忌避植物が目立ち構成種数は少なかった。草本層は林床に忌避植物がわずかに生育する程度であった。シカの痕跡が多く見られた。低木層、草本層ともに構造が変化していた。森林の内部構造の概要とその評価を表2-1-2-16に示す。



写真 2-1-2-23

林内の様子

表 2-1-2-16 森林の内部構造の概要と評価

Ni12	階層	林内の状況	健全性の評価
森林の内部構造	高木層 (亜高木層)	胸高直径41.3cm、樹高18cm、被度90%でヒノキが優占し、亜高木層を欠いていた。	○
	低木層	忌避植物のサザンカが優占していた。サザンカ以外に同じく忌避植物のシキミが多かった。その他、バリバリノキ、サンゴジュ、ヤブツバキが見られたが構成種は少なかった。被度30%。	×
	草本層	優占種はなかった。忌避植物のイヌガシ、バリバリノキ、イズセンリョウ、シキミなどの他、ネズミモチなど見られたが、個体数は少なく被度は+であった。	×
	表土の状況	表土流亡はなかった。	○
	シカの痕跡	ヒノキに新たな皮剥ぎ跡とシカの新しい糞があった。	
調査地周辺の状況		サザンカやイヌガシ、バリバリノキ、シキミなど忌避植物の木本が目立った。	
○：健全 ×：異質			植生被害レベル
			3



写真 2-1-2-24

シカの皮剥ぎ（ヒノキ）

ス Ni13 小池林道

低木層は忌避植物で占められ、構成種数は少なかった。草本層はほとんどない状況であった。シカの痕跡が多く見られた。低木層、草本層ともに構造が変化していた。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-1-2-17 に示す。



写真 2-1-2-25

林内の様子

表 2-1-2-17 森林の内部構造の概要と評価

Ni13	階層	林内の状況	健全性の評価
森林の内部構造	高木層 (亜高木層)	胸高直径39.2cm、樹高21m、被度80%でヒノキが優占していた。亜高木層は欠いていた。	○
	低木層	イヌガシが優占していた。忌避植物であるイヌガシとサザンカで占められ、わずかにシキミ、ヤブツバキ、ホソバタブがあった。被度は20%。	×
	草本層	優占種はなかった。被度は+。コバノイシカグマやイノデモドキ、ミゾシダなどのシダ類やサザンカ、シラカシなどが見られるが個体数はわずかであった。	×
	表土の状況	表土流亡はなかった。火山灰の堆積が顕著。	○
	シカの痕跡	タンナサワフタギやコガクウツギに食痕がみられた。	
調査地周辺の状況		林内に獣道やシカの糞があった。	
○：健全 ×：異質			植生被害レベル
			3



写真 2-1-2-26

シカの皮剥ぎ（ヒノキ）

セ Ni14 小池林道

低木層は、忌避植物で占められ、構成種数は少なかった。草本層は、被度は高いが忌避植物のイブセンリョウであった。その他の植物の個体数はわずかであった。シカの痕跡が多く見られた。低木層、草本層ともに構造が変化していた。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-1-2-18 に示す。



写真 2-1-2-27
林内の様子

表 2-1-2-18 森林の内部構造の概要と評価

Ni14	階層	林内の状況	健全性の評価
森林の内部構造	高木層 (亜高木層)	胸高直径42cm、樹高19m、被度85%でヒノキが優占し、亜高木層は欠いていた。	○
	低木層	忌避植物のサザンカが優占していた。低木はサザンカその他、バリノキが多く、シキミ、サンゴジュ、イヌガシなどでほとんどが占められた。被度は40%。	×
	草本層	優占種は忌避植物のイブセンリョウで特に多かった。他にマツカゼソウ、コバノカナワラビ、ナガバヤブマオ、キジョランなどの忌避植物が見られた。被度は70%。	×
	表土の状況	表土流亡はなかった。	○
	シカの痕跡	ナガバモミジイチゴに食痕が見られた。	△
調査地周辺の状況		シカの糞あり。足跡多かった。	△
○：健全 ×：異質			植生被害レベル
			3



写真 2-1-2-28
シカの皮剥ぎ（ヒノキ）

b 青井岳地域

ア Ao1 シカウォール北側

低木層は、忌避植物は目立たないが、被度が著しく少なく、草本層は林床にわずかに見られる程度であった。低木層、草本層ともに構成種が少なく、特に優占種も見られなかった。高木の萌芽枝に食痕などの痕跡が見られた。低木層、草本層ともに構造が変化していた。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-1-2-19 に示す。



写真 2-1-2-29

林内の様子

表 2-1-2-19 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 (亜高木層)	胸高直径65cm、樹高25m、被度90%でコジイが優占する常緑広葉樹林。亜高木層もスダジイが優占していた。被度40%。	○
	低木層	ヤブツバキが優占。イスノキ、サカキ、スダジイ、コバシモチ、モミ、イヌビワ、シロダモ、イヌガシなどが生育していた。被度は15%。種数は11種と少なかった。	×
	草本層	構成種は少なく、優占種はなかった。忌避植物のヤマビワ、イヌガシ、マンリョウ、コバノカナワラビなどがわずかに見られた。被度はわずかで+であった。種数は9種と少なかった。	×
	表土の状況	表土流亡なかった。	○
	シカの痕跡	タブノキ、マテバシイの萌芽に食痕あり。林床は掘り返された痕跡が多かった。	△
調査地周辺の状況		シカの糞があった。タブノキに食痕あり。イチイガシやコジイなどの萌芽枝には食痕は見られなかった。	△
○：健全 ×：異質			植生被害レベル
			3



写真 2-1-2-30

シカの食痕（タブノキ）

イ Ao2 シカウォール北側

低木層は、忌避植物は目立たないが、草本層は忌避植物のコバノカナワラビ、ハナミョウガがやや目立ち、被度は少なかった。健全な森林に比べると構成種はやや少なかった。シカの食痕は確認されなかったが、ヒノキに角研ぎの痕跡が認められた。草本層の構造が変化していた。森林の内部構造の概要とその評価を表2-1-2-20に示す。



写真 2-1-2-31

林内の様子

表 2-1-2-20 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 (亜高木層)	胸高直径28cm、樹高25m程度、被度70%でスギが優占する。亜高木層にイチガシが見られた。被度10%。	○
	低木層	カンザブrouノキが優占し、イチイガイ、ハナガガシ、アラカシ、イヌビワ、ヤブツバキ、シロダモ、サザンカなどが見られた。被度は30%。	○
	草本層	忌避植物のコバノカナワラビが優占していた。コジイ、アラカシ、ホソバタブなど高木性樹種の稚樹や、イヌビワ、フユイチゴ、ハナミョウガなどが見られた。構成種数は比較的多いが、被度はわずか5%。	×
	表土の状況	表土流亡なかった。	○
	シカの痕跡	皮剥ぎ、食痕はなかった。	
調査地周辺の状況		イヌビワに食痕が認められた。	
○：健全 ×：異質			植生被害レベル
			2



写真 2-1-2-32

シカの角研ぎ跡（ヒノキ）

ウ Ao3 シカウォール北側

低木層および草本層は、忌避植物であるシロダモやイヌガシが多く確認された。また、構成種数も健全な森林と比較するとやや少なかった。新しいシカの食痕や角研ぎ跡などの痕跡が確認された。低木層、草本層ともに構造が変化していた。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-1-2-21 に示す。



写真 2-1-2-33

林内の様子

表 2-1-2-21 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 (亜高木層)	胸高直径23.5cm前後、樹高15m程度、被度80%でヒノキが高木層を形成していた。亜高木層はなかった。	○
	低木層	忌避植物のシロダモ、イヌガシの個体数が多く全体に占める割合も多い。また、イチイガシ、ウラジロガシ、マテバシイ、アカガシなどの高木層を形成する種も見られた。被度は30%。	×
	草本層	忌避植物のシロダモ、イヌガシが多く見られた。林床にはイチイガシ、ウラジロガシ、タブノキ、ヤマモモ、ヒサカキ、クマイチゴなど構成種が見られた。被度は少なく10%。	×
	表土の状況	表土流亡はなかった。	○
	シカの痕跡	ヒノキに新しい皮剥ぎの痕跡があった。タブノキにわずかに食害が見られたが、他には目立つ食痕はなかった。	
調査地周辺の状況		シカの糞があった。アラカシやヤブイバラに食痕が認められたが、イチイガシには食痕はなかった。	
○：健全 ×：異質			植生被害レベル
			3



写真 2-1-2-34

シカの角研ぎ跡（ヒノキ）

エ Ao4 シカウォール南側

低木層に忌避植物は目立たなかった。草本層ではシカの嗜好性植物であるアオキが優占し、構成種は多かった。シカの新しい痕跡は認められなかった。森林構造に変化はなかった。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-1-2-22 に示す。



写真 2-1-2-35
林内の様子

表 2-1-2-22 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 (亜高木層)	胸高直径61.8cm、樹高20m、被度75%でホソバタブが優占する常緑広葉樹林。亜高木層もホソバタブが優占していた。被度20%	○
	低木層	サカキが優占していた。アカガシ、イチイガシ、アラカシ、ホソバタブ、イヌビワ、ネズミモチ、シロダモなどが見られた。被度は50%。	○
	草本層	アオキが優占していた。スダジイ、アラカシ、ナナメノキなどの高木性樹種の稚樹やアオキ、ネズミモチ、サカキ、イヌガシ、ハナミョウガなどが見られ、構成種数は比較的多かった。被度は15%。	○
	表土の状況	表土流亡はなかった。	○
	シカの痕跡	スダジイやアラカシの萌芽枝があったが、新しい食痕は認められなかった。	
調査地周辺の状況		シカの糞及びシカの食痕は見られなかった。	
○：健全 ×：異質			植生被害レベル 0



写真 2-1-2-36
シカの食痕（タブノキ）

オ Ao5 シカウォール南側

低木層では、忌避植物のバリバリノキが優占するが、他の種類も多かった。草本層では構成種が多く、忌避植物は目立たなかった。シカの嗜好性植物であるアオキやイノデに食痕はなかった。ツクシイワヘゴへ食痕は認められたがわずかであり、森林構造に変化はなかった。森林の内部構造の概要とその評価を表2-1-2-23に示す。



写真 2-1-2-37

林内の様子

表 2-1-2-23 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 (亜高木層)	胸高直径47.5cm、樹高23m、被度70%でスギが優占していた。亜高木層はなかった。	○
	低木層	バリバリノキが優占していた。アオキ、ミズバイ、ハナイカダ、ネズミモチ、ヤブムラサキ、シロダモなどが見られた。被度は35%。	○
	草本層	ツクシイワヘゴが優占していた。ヒカゲワラビ、フモトシダ、イノデ、シロヤマシダ、イノデモドキ、ヤワラシダなどのシダ類や、ヒメバライチゴやホソバタブ、コアカソ、ナガバヤブマオなど構成種数が多かった。被度65%。	○
	表土の状況	表土流亡はなかった。	○
	シカの痕跡	ツクシイワヘゴに食痕が見られたが、アオキやイノデなどに食痕は見られなかった。	△
調査地周辺の状況		イタドリやアカメガシワなどやや古い食痕が見られた。	△
○：健全 ×：異質			植生被害レベル
			0



写真 2-1-2-38

シカの食痕（ツクシイワヘゴ）

カ Ao6 シカウォール南側

低木層は、ヒサカキが優占するなど、忌避植物は目立たなかった。草本層は構成種数が多く、目立つ忌避植物もなかった。シカの食痕はわずかであった。森林構造に変化はなかった。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-1-2-24 に示す。



写真 2-1-2-39

森林内の様子

表 2-1-2-24 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 (亜高木層)	胸高直径30.2cm、樹高14m、被度70%でヒノキが優占していた。亜高木層はなかった。	○
	低木層	ヒサカキが優占していた。アラカシ、タブノキなどの高木性樹種の稚樹やアオキ、ヤブムラサキ、ネズミモチ、クロキ、イヌガシ、ヤブツバキ、シャシヤンボなどで構成されていた。被度70%。	○
	草本層	ツルコウジが優占していた。コジイ、アラカシ、ホソバタブなどの高木性樹種の稚樹、オオイタチシダやベニシダなどのシダ類、ナガバモミジイチゴ、マルバタイショウソウなど構成種数は多かった。被度30%	○
	表土の状況	表土流亡はなかった。	○
	シカの痕跡	食痕や角研ぎ跡などは見られなかった。	
調査地周辺の状況		クロキに食痕があった。その他は見られなかった。	
○：健全 ×：異質			植生被害レベル
			0



写真 2-1-2-40

シカの食痕（クロキ）

キ Ao7 シカウォール南側

低木層、草本層ともにシカの嗜好性植物であるアオキをはじめ、構成種数は多かった。シカの新しい痕跡は認められなかった。森林構造に変化はなかった。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-1-2-25 に示す。



写真 2-1-2-41

林内の様子

表 2-1-2-25 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 (亜高木層)	胸高直径34.1cm、樹高18m、被度70%でスギが優占した植林。亜高木層はなかった。	○
	低木層	アオキが優占していた。マテバシイ、イスノキ、ホソバタブなど高木層を形成する種やヤブツバキ、サザンカ、ホソバイヌビワ、ネズミモチ、ムラサキシキブ、ゴンズイなど構成種数が多かった。被度30%	○
	草本層	アオキが優占していた。イスノキやホソバタブなど高木性樹種の稚樹やヒメバライチゴ、ナガバモミジイチゴ、イヌビワ、シダ類など構成種数は多かった。被度80%。	○
	表土の状況	表土流亡はなかった。	○
	シカの痕跡	イヌビワのやや古い角研ぎ跡があったが、それ以外には痕跡は見られなかった。	△
調査地周辺の状況		シカの糞及びシカの食痕は見られなかった。	△
○：健全 ×：異質			植生被害レベル
			0



写真 2-1-2-42

シカの古い角研ぎ跡（イヌビワ）

ク Ao8 シカウォール南側

低木層にはシカの嗜好性植物であるアオキが優占し、構成種も多かった。また草本層にはシカが好むイノデなどが見られ、構成種も多かった。また、シカの食痕や皮剥ぎは認められなかった。森林構造に変化はなかった。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-1-2-26 に示す。



写真 2-1-2-43

林内の様子

表 2-1-2-26 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 (亜高木層)	胸高直径33.5cm、樹高21m、被度75%でスギが優占していた。亜高木層を欠いていた。	○
	低木層	アオキが優占していた。ウラジロガシ、ヤブニッケイ、マテバシイなど高木層を形成する種や、ネズミモチ、イヌビワ、ヤブムラサキ、マルバウツギなど構成種数は多かった。被度20%。	○
	草本層	サツマイナモリが優占していた。イノデやオオイタチシダ、ゼンマイ、フモトシダなどのシダ類や、アラカシ、ネズミモチ、ナガバモミジイチゴなど、構成種数は多かった。被度70%。	○
	表土の状況	表土流亡はなかった。	○
	シカの痕跡	皮剥ぎ、食痕はなかった。	
調査地周辺の状況		シカの糞及びシカの食痕は見られなかった。	
○：健全 ×：異質			
植生被害レベル			0

c 考察

ア 霧島山地域（西岳地区）

モニタリングを開始した平成 23 年度から平成 25 年度までの 3 カ年の被害レベル調査の結果を整理し、表 2-1-2-27 に示す。

表 2-1-2-27 西岳地区の被害レベルの経年変化

調査地点		現況植生	平成 23 年 度	平成 24 年 度	推移	平成 25 年 度	林内の状況
小池林道	Ni1	スギ林	3	3	→	3	草本層、低木層とも欠落。
	Ni2	ケヤキ林	2	3	→	3	草本層欠落、低木層は忌避植物が多い。
	Ni3	タブノキ林	2	3	→	3	草本層欠落、低木層は忌避植物が多い。
	Ni12	ヒノキ林	3	3	→	3	草本層欠落、低木層は忌避植物が多い。
西岳林道	Ni4	スギ林	3	3	→	3	草本層、低木層とも欠落。
	Ni5	アカマツ林	3	3	→	3	草本層欠落、低木層は忌避植物が多い。
	Ni6	タブノキ林	3	3	→	3	草本層欠落、低木層は忌避植物が多い。
	Ni7	モミ林	3	3	→	3	草本層欠落、低木層は忌避植物が多い。
	Ni13	ヒノキ林	3	3	→	3	草本層欠落、低木層は忌避植物が多い。
荒襲林道	Ni8	スギ林	2	3	→	3	草本層、低木層とも欠落。
	Ni9	スギ林	2	3	→	3	草本層、低木層とも欠落。
	Ni10	スダジイ林	3	3	→	3	草本層欠落。忌避植物が多い。
	Ni11	アカマツ林	2	3	→	3	草本層欠落。忌避植物が多い。
	Ni14	ヒノキ林	3	3	→	3	草本層、低木層とも忌避植物が多い。
	Ni15	ヒノキ林	2	2	—	—	保育間伐のため平成 25 年度は調査未実施。

推移（H24 年度と H25 年度の比較） ↑：上昇 →：同じ ↓：下降

今年度の調査は、保育間伐が施行されていた Ni15 を除く 14 地点において実施した。その結果、植生被害レベルは、全地点で被害レベル 3 と判定された。草本層においては、14 地点のうち、13 地点で被度と個体数が少なく、林床は下層植生がない状態であった。残る 1 地点は、林床の被度は大きいものの、シカの忌避植物で占められていた。また、低木層においては、4 地点で生育する植物がわずかしかないう状態であり、他の 10 地点では構成種が 10 種以下と少なく、かつ生育する植物は忌避植物が優占している状態であった。これは、シカが草本層をほぼ食べつくした状態である。また、低木層においても、嗜好性の高い種は食害により衰弱枯死し、忌避植物だけが生育している状態であると考えられる。草本層は、下層植生がない状態であることを前述したが、今回の調査では、シカの忌避植物とされているイズセンリョウやイワヒメワラビ、ウラジロなどの低木や草本への食痕も確認しており、西岳地区のシカは忌避植物以外の植物のほとんどを食べつくし、忌避植物までも採食する状態にあると考えられる。この状態が続けば、林床はなにも無い状態となり表土流亡など、被害レベルはさらに進行するものと推測される。

イ 青井岳地域

平成 23 年度から平成 25 年度までの被害レベルを比較した結果を、表 2-1-2-28 に示す。

表 2-1-2-28 青井岳地域の被害レベルの経年変化

調査地点		現況植生	平成 23 年 度	平成 24 年 度	推移	平成 25 年 度	林内の状況
北 側 シ カ ウ ォ ー ル	Ao1	スダジイ林	2	3	→	3	草本層欠落、低木層は被度小さい。
	Ao2	スギ林	2	2	→	2	草本層欠落。
	Ao3	ヒノキ林	3	3	→	3	草本層、低木層とも忌避植物が多い。
	Ao7	スギ林	0	0	→	0	シカの食痕なし、階層構造健全。
南 側 シ カ ウ ォ ー ル	Ao4	タブノキ林	0	1	↓	0	シカの食痕なし、階層構造健全。
	Ao5	スギ林	0	1	↓	0	シカの食痕微小、階層構造健全。
	Ao6	ヒノキ林	0	1	↓	0	シカの食痕微小、階層構造健全。
	Ao8	スギ林	0	0	→	0	シカの食痕なし、階層構造健全。

推移（H24 年度と H25 年度の比較） ↑：上昇 →：同じ ↓：下降

シカウォールの北側と南側を分けて見てみると、北側の被害レベルは昨年度同様の結果で、青井岳に近い Ao1 と Ao3 で被害レベル 3、Ao2 で被害レベル 2 となった。シカウォールに近い Ao7 では被害レベル 0 であった。林内の状況は、Ao1 では、草本層がほとんどない状態で、低木層も個体数が少なく、被度が小さい状態であった。Ao3 では、草本層と低木層の両層で忌避植物が多く見られた。Ao2 では草本層に忌避植物が多く見られた。Ao1 から Ao3 は青井岳に近い地域であるが、確認された食痕は少なく、シカの継続的な利用は減少しているものと推測された。Ao7 では、隣接する林道の施工工事が 6 月から継続されており、これを回避してシカの利用がほとんどなかったと考えられる。

一方、シカウォールの南側は、全地点で被害レベルが 0 と判定された。草本層に 30 種類近い構成種があり、また、シカの嗜好性植物であるアオキなどに食痕が無く、健全な状態であった。Ao4 と Ao8 ではシカの食痕が確認されず、Ao5 と Ao6 については食痕が認められるものの、その程度は極わずかであった。シカウォールの南側は、現段階で植生に見られる食痕は少ないため、シカの個体数は増加していないものと推測される。

以上のことから、シカウォールは、シカの侵入防止と植生被害防止に大きな効果があることが確認された。

② コドラート調査

a 忌避・嗜好性植物の積算優占度割合

コドラート内で記録した植物の積算優占度をシカの忌避植物、嗜好性植物、その他の植物に分類し、平成 24 年度と今年度とを比較した。その結果を地区ごとに図 2-1-2-3～7 に示す。

ア 西岳地区：小池林道

Ni1 では忌避植物が多い傾向にある。Ni2 と Ni3 では忌避植物が多い地点と嗜好性植物が増加している地点とがあった。Ni12 は 3 つのコドラートとも忌避植物で占められ、両年度間でその傾向はほとんど変わらなかった。

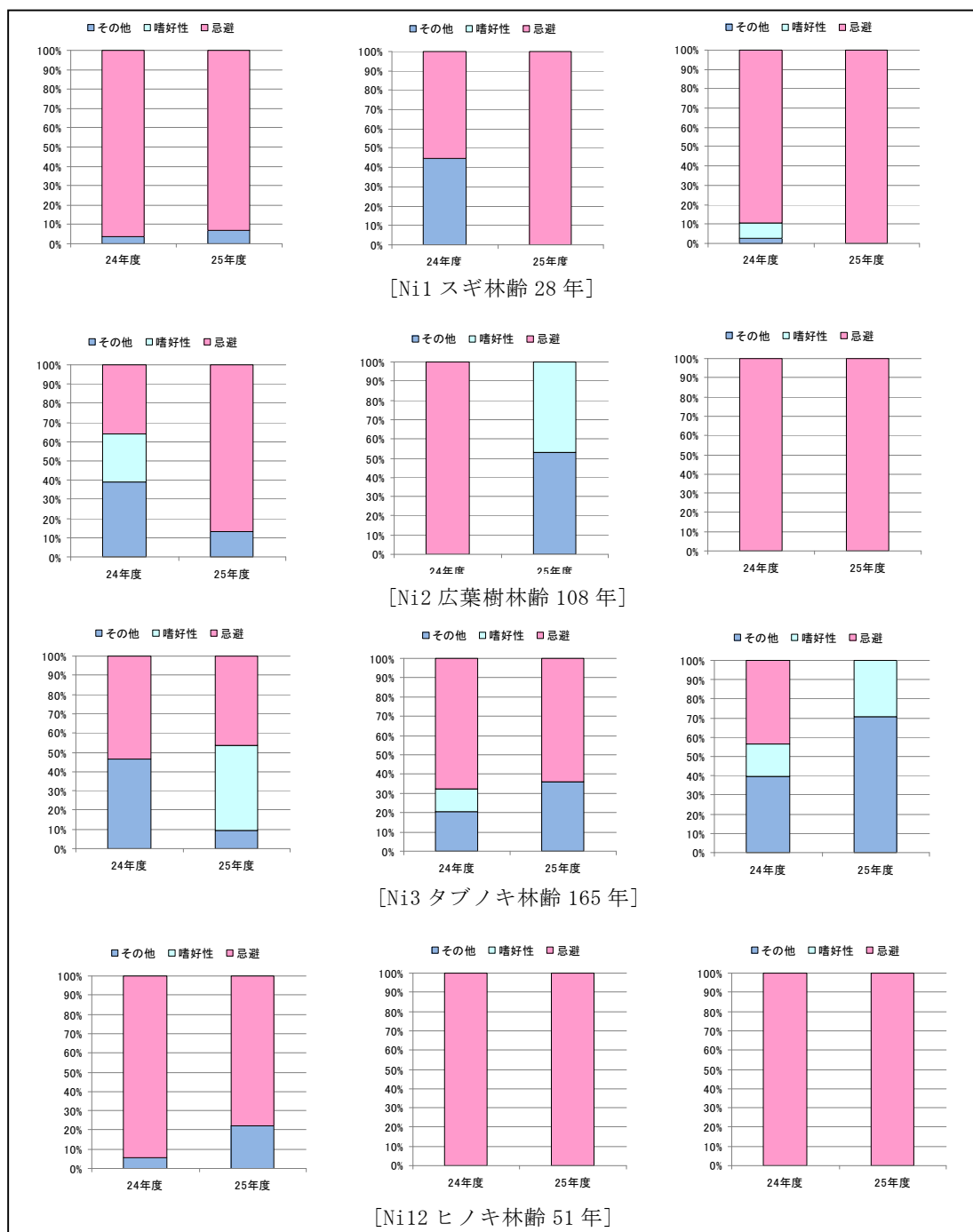


図 2-1-2-3 西岳地区 小池林道における忌避・嗜好性植物の積算優占度割合

イ 西岳地区：西岳林道

今年度は、Ni4、Ni5、Ni6 のコドラートで一部の植物が消失した。シカの食害の可能性が考えられるが、本来この地区はコドラート内に植物が少なかった地点でもある。Ni6 と Ni7 では忌避植物が増加した地点があったが、全体的な増加傾向は見られなかった。なお、Ni13 では、忌避植物が減少していた。



図 2-1-2-4(1) 西岳地区 西岳林道における忌避・嗜好性植物の積算優占度割合

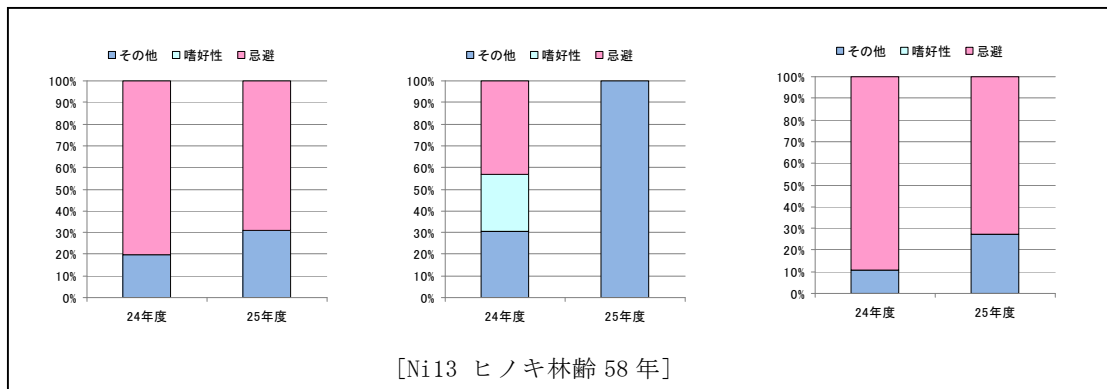


図 2-1-2-4(2) 西岳地区 西岳林道における忌避・嗜好性植物の積算優占度割合

ウ 西岳地区：荒襲林道

忌避植物が優占する地点や嗜好性植物が優占する地点、それ以外の植物が優占する地点があったが、どの地点も両年度間に大きな変化はなかった。Ni10で植生が消失した地点があった。

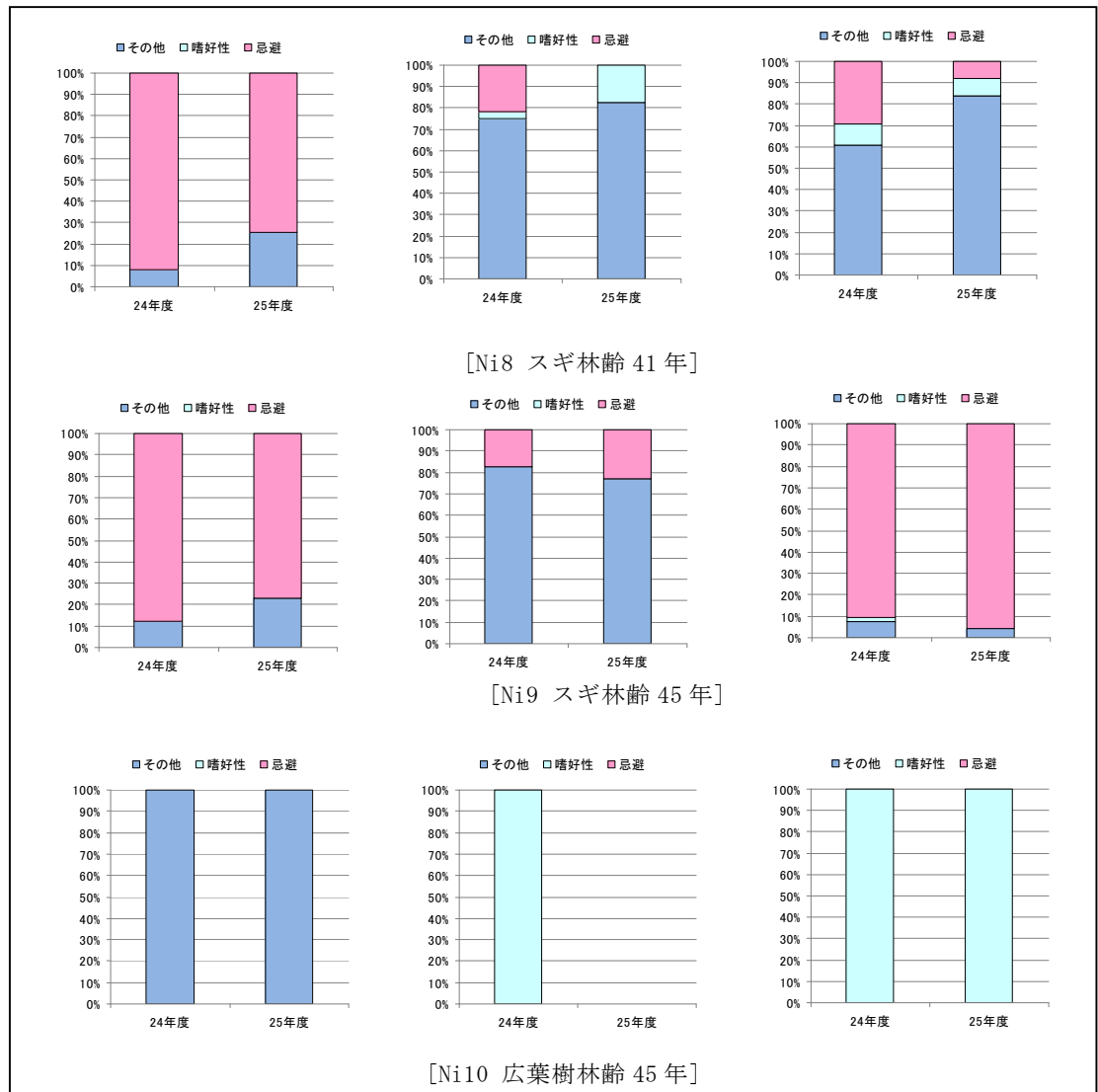


図 2-1-2-5(1) 西岳地区 荒襲林道における忌避・嗜好性植物の積算優占度割合

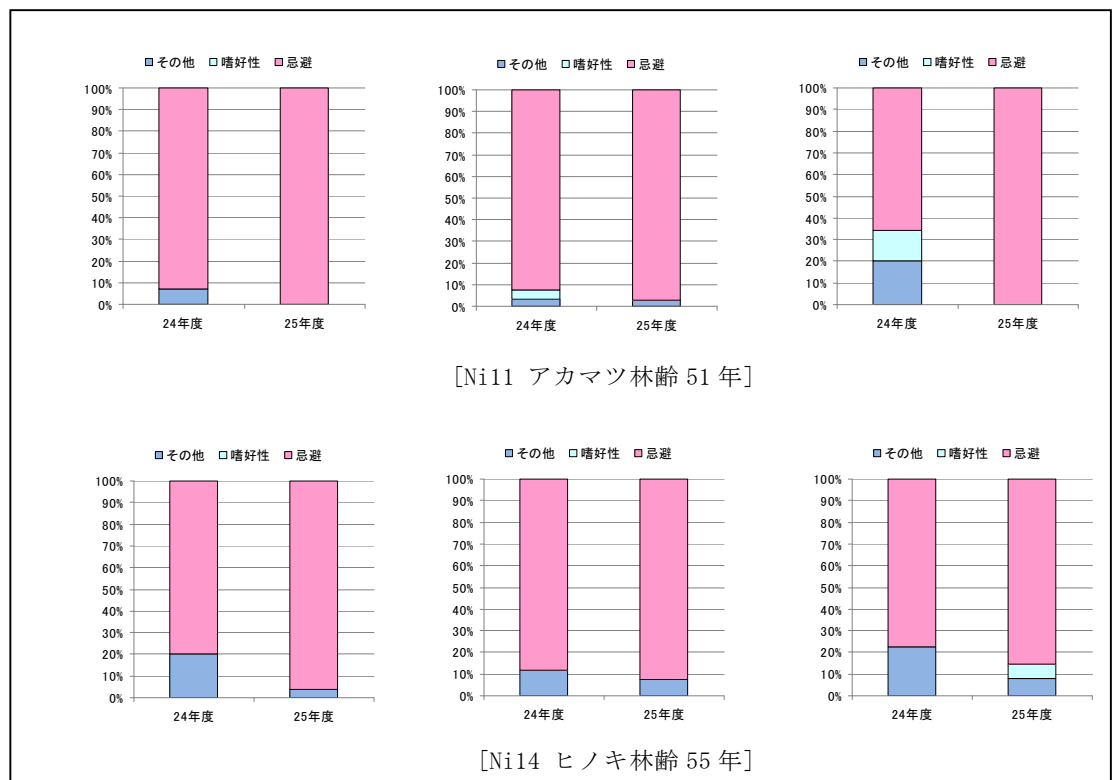


図 2-1-2-5(2) 西岳地区 荒襲林道における忌避・嗜好性植物の積算優占度割合

エ 青井岳地域：シカウォール北側

Ao1 では、忌避植物が消失した地点や忌避植物が新たに確認された地点など傾向は同一ではなかった。その他の Ao2 や Ao3、Ao7 の地点はあまり変化はなく両年度間で傾向は同じであった。

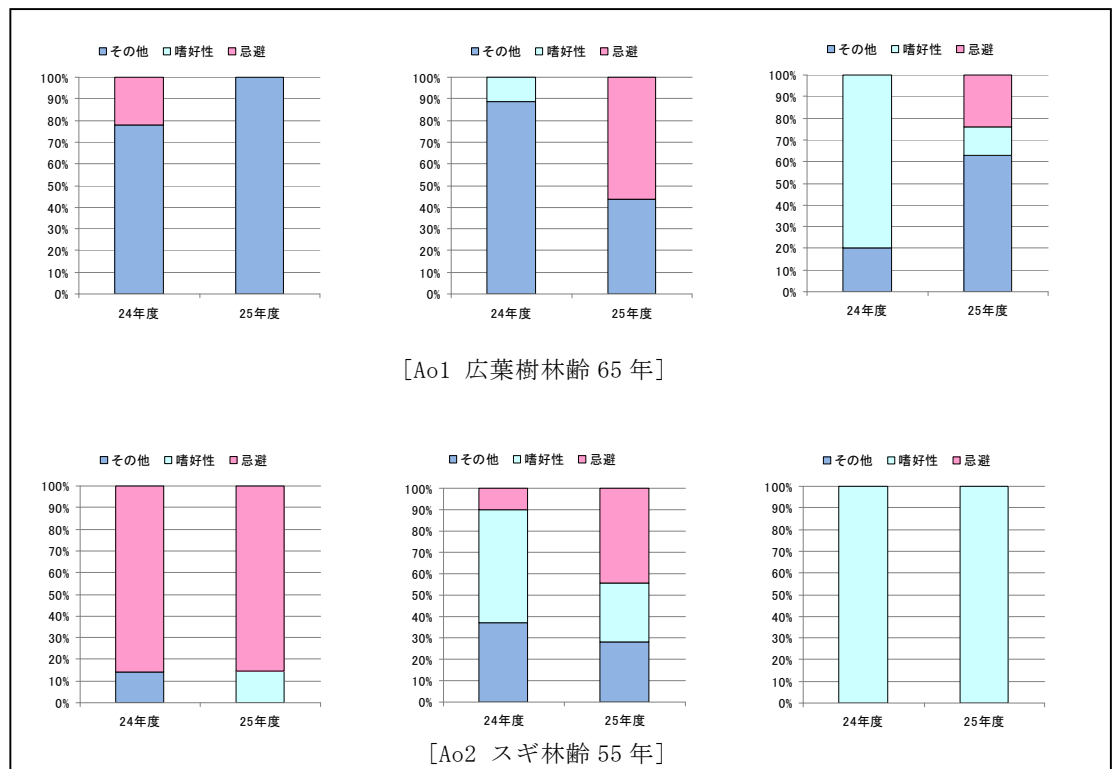


図 2-1-1-6(1) 青井岳地域 シカウォール北側における忌避・嗜好性植物の積算優占度割合

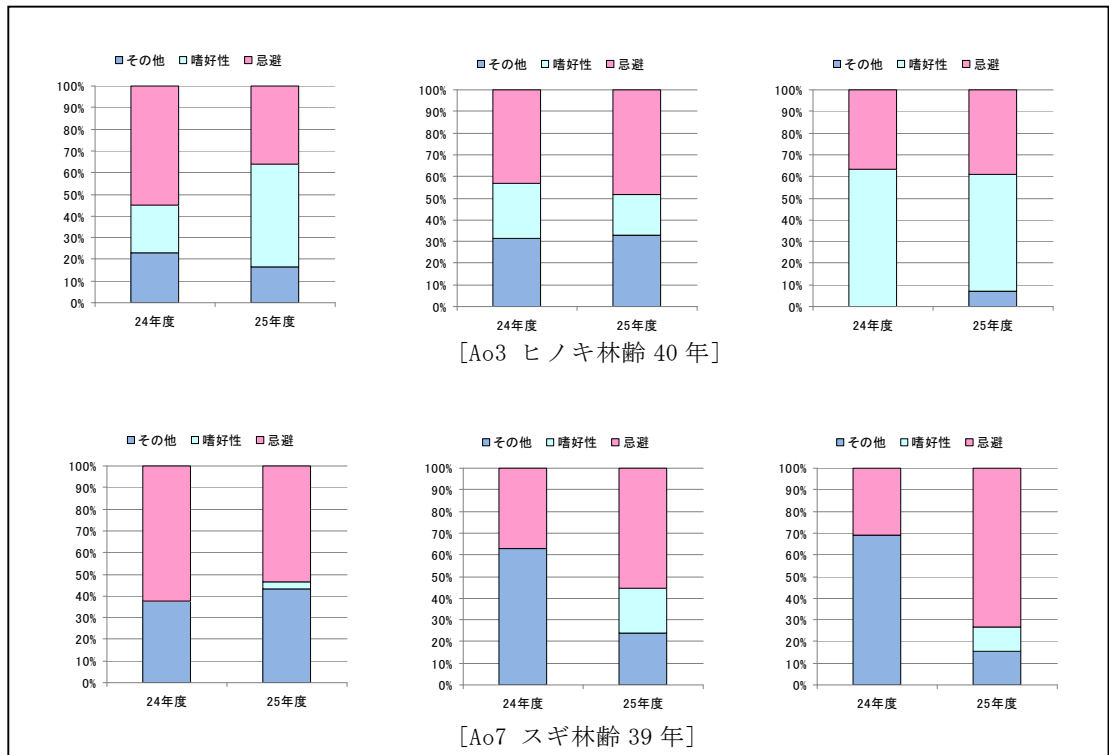


図 2-1-2-6(2) 青井岳地域 シカウォール北側における忌避・嗜好性植物の積算優占度

オ 青井岳地域：シカウォール南側

嗜好性植物やその他の植物の割合が多い地点であるが、どの地点も両年度間で大きな変化は認められなかった。

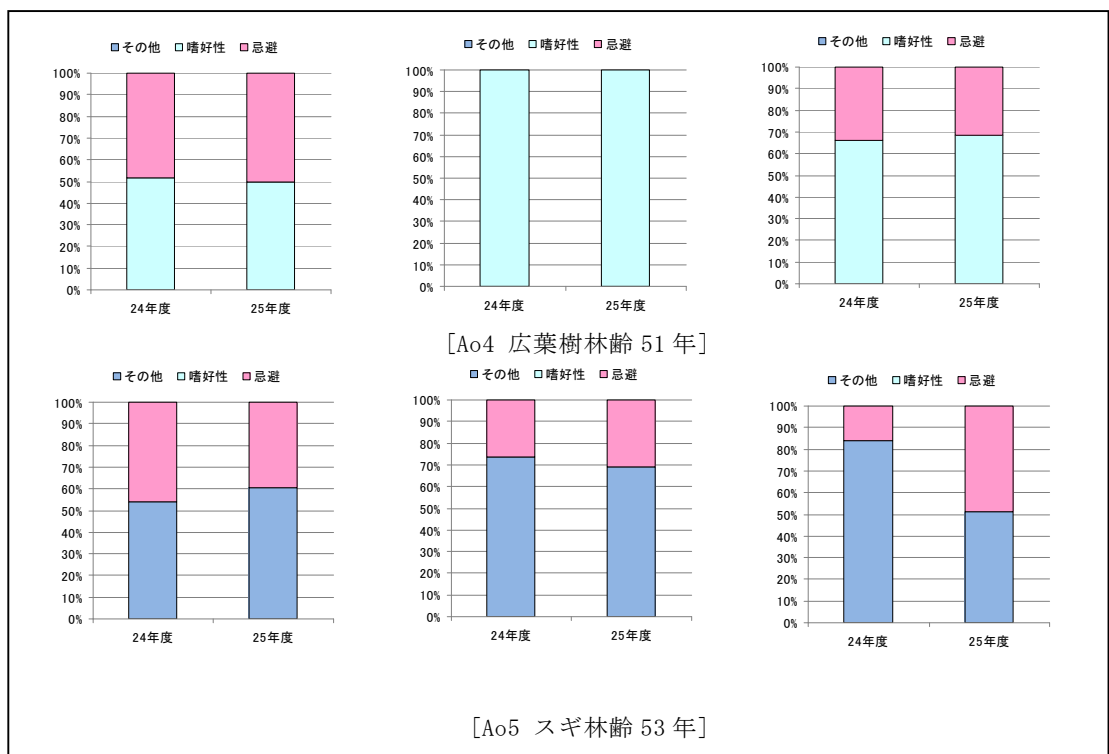


図 2-1-2-7(1) 青井岳地域 シカウォール南側における忌避・嗜好性植物の積算優占度

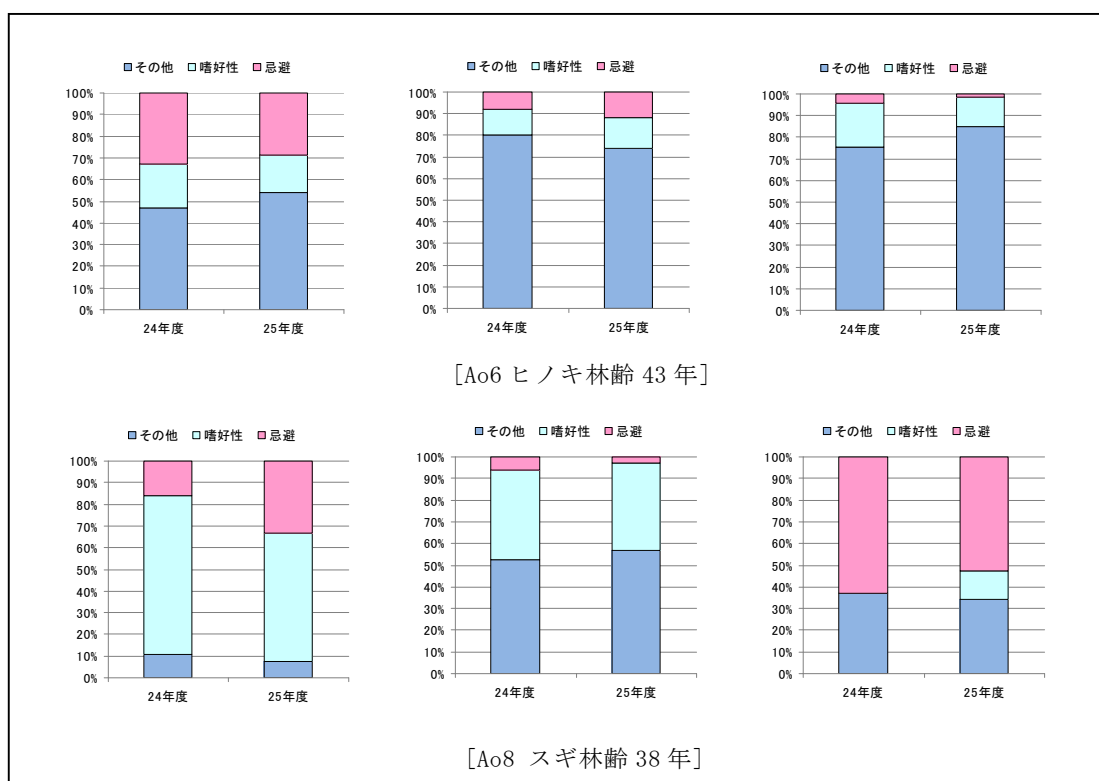


図 2-1-2-7(2) 青井岳地域 シカウォール南側における忌避・嗜好性植物の積算優占度割合

b 考察

コドラート調査は、各調査地点で1m×1mの枠を3カ所設定した。コドラート枠の設置には、シカの忌避植物が優占する場所、嗜好性植物が優占する場所、その他の植物が優占する場所を選定し、経年観察することにより、シカの影響を把握するというものである。植生がなくなり、シカの忌避植物が増加するとシカの影響が増加したと推測し、逆に嗜好性植物が増加すれば、シカの食害が減少していると考ええる。

西岳地区では、西岳林道の4箇所と荒襲林道の1箇所で植生の欠落が確認された。これらのコドラート地点は、シカの食害により、もともと個体数がわずかであったが、シカの継続的な利用により植生が消失した可能性が考えられる。一方で、新燃岳の噴火による火山灰の堆積（Ni7で7cmの堆積）の影響も否定はできない。

青井岳地区は、シカウォール北側のAo1の2つのコドラートで嗜好性植物が減少した。Ao1は植生被害が被害レベル3と判定された場所であり、継続してシカの影響が及んでいる可能性が考えられる。Ao2やAo3など植生被害が被害レベル2や被害レベル3の地点や、被害レベル0のAo7では、大きな変化は認められなかった。シカウォール南側では、各調査地点の積算優占度割合の傾向は両年度間で変化がなく、シカの影響を受けてないと考えられた。

③ ヒノキ林調査

ヒノキ林調査は、保育間伐を実施中であった荒襲林道の Ni15 地点を除く、3 カ所で実施した。ヒノキの被害状況を表 2-1-2-29 に、被害率の推移を図 2-1-2-8 に示す。

表 2-1-2-29 各地点のヒノキの被害割合

地点	場所	樹木全数	ヒノキの本数	ヒノキの被害本数			今年度(H25 年)のヒノキ被害率
				H23	H24	H25	
Ni12	小池林道	325	278	40	40	44	15.8
Ni13	西岳林道	222	186	45	46	52	28.0
Ni14	荒襲林道	150	126	21	22	29	23.0

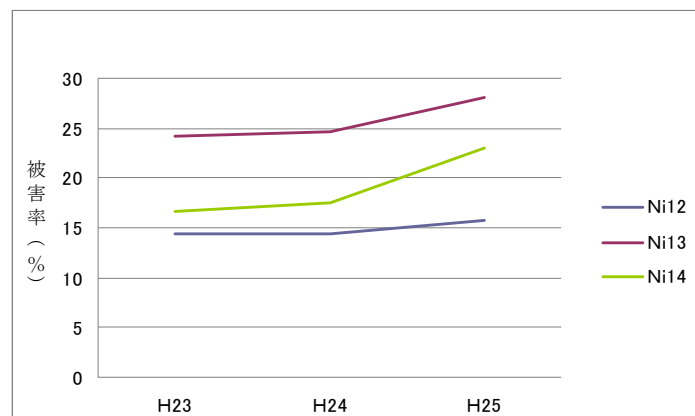


図 2-1-2-8 ヒノキの被害率の推移

今回の調査では、新たに Ni12 で 4 本、Ni13 で 6 本、Ni14 で 7 本のシカの剥皮被害木が確認された。平成 23 年度から平成 24 年度の増加は 2 地点で各 1 本と、被害は収まっているように見られたが、今回の調査では、一転して増加した。調査地点は被害レベルが 3 と判定されており、シカの被害を大きく受けている場所であることから、これらのヒノキ林をシカが再び利用したことで、被害が増加した可能性があると考えられる。



写真 2-1-2-44 西岳地域 Ni12
シカによる新しい剥皮



写真 2-1-2-45 西岳地域 Ni13
シカによる新しい剥皮

2-1-3 シカの生息密度と植生被害レベルの相関について

霧島山地域（西岳地域）18ヶ所と青井岳地域22ヶ所でベルトトランセクト上における植生被害調査及びシカの生息密度を実施した。過年度の調査では、同一メッシュではあるが、植生被害レベル調査と糞粒調査地点が同一ではなかったため、両調査の地点を同一にして調査を実施した。植生被害レベル調査は、糞粒調査のベルトが幾つかの異なる植生や複数の林班等をまたぐことから、50mごとにベルトの中心から幅左右約10mずつで9つの調査方形区を設けて、過年度作成したシカによる植生被害レベルを抽出し、その9つの平均で被害レベルを判定した。植生被害レベルと生息密度の結果を表2-1-3-1～4と図2-1-3-1に示す。

表 2-1-3-1 青井岳の植生被害レベルと生息密度

青井岳	A2	A3	A4	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
植生被害レベル	2	3	3	2	0	1	2	1	1	0
生息密度(頭/km ²)	0.30	19.59	3.46	0.73	0.00	1.58	4.31	0.00	0.00	0.00

表 2-1-3-2 青井岳の植生被害レベルと生息密度

青井岳	C2	C3	C4	C5	C6	C7	D2	D3	D4	D5	D6	E6
植生被害レベル	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
生息密度(頭/km ²)	1.08	0.35	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表 2-1-3-3 西岳の植生被害レベルと生息密度

西岳	A3	B2	B3	C2	C3	C5	D2	D5	E2
植生被害レベル	3	3	2	3	3	2	4	3	3
生息密度(頭/km ²)	55.87	5.86	18.70	35.17	9.96	10.40	251.22	37.59	78.16

表 2-1-3-4 西岳の植生被害レベルと生息密度

西岳	E6	F1	F3	F4	G1	H2	H3	I2	I4
植生被害レベル	2	3	3	3	3	2	0	1	2
生息密度(頭/km ²)	15.29	34.20	19.04	1.40	34.23	0.00	0.00	8.38	0.00

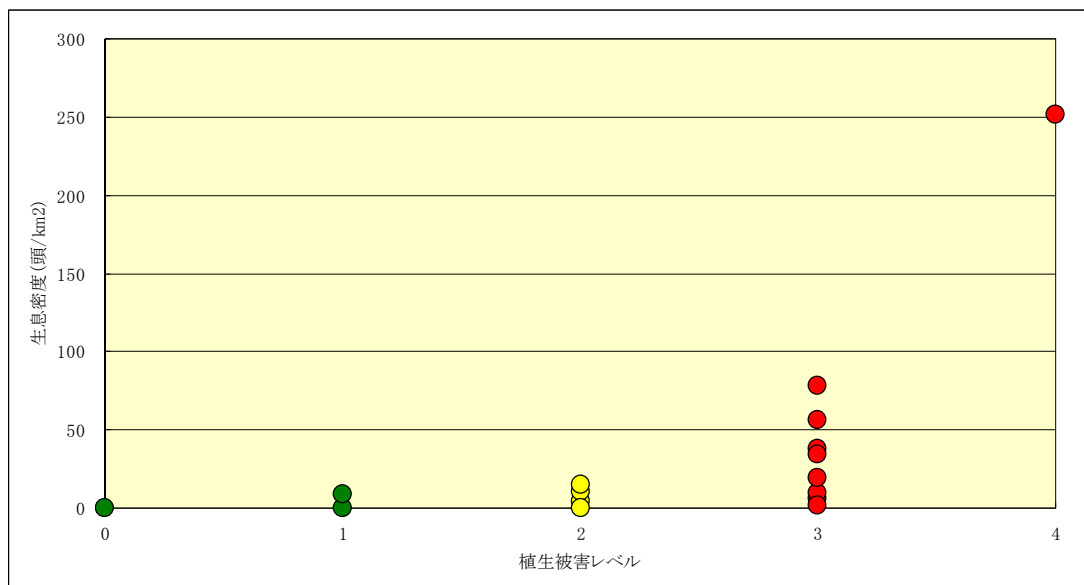


図 2-1-3-1 植生被害レベルとシカの生息密度との相関関係

植生被害レベル（以下、被害レベルという）と生息密度（以下、密度という）との関係を見ると、被害レベルが0と判定された地点では、密度も0に近い数値を示し、被害レベルの数値が上昇するに伴って、密度も上昇する比例関係が見られた。被害レベルの密度と地点数を表 2-1-3-2 に示す。

表 2-1-3-2 植生被害レベルと生息密度、地点数

植生被害 レベル	0	1	2	3	4
地点数	15	4	8	12	1
生息密度 (頭/km ²)	0～1.08	0～8.38	0～15.29	1.40～78.16	251.22
平均生息密度 (頭/km ²)	0.12	2.49	6.22	27.88	251.22
生息密度 (頭/km ²) (学識経験者による)	無～低 1未満	低～中 5未満	中～高 10未満	極大	高～中

各被害レベルにおける密度は、被害レベル0では、密度が低い地点で0頭/km²、高い地点で1.08頭/km²、被害レベル1においては、低い地点では0頭/km²、高い地点で8.38頭/km²、被害レベル2においては、低い地点では0頭/km²であり、高い地点で15.29頭/km²であった。被害レベル3になると、低い地点で1.40頭/km²となり、高い地点では78.16頭/km²であった。また、今回の調査で1箇所のみ被害レベル4と判定された地点では密度は251.22頭/km²であった。これらの結果が一般的とされる学識経験者から得られた密度とを比較してみると、今回得られた各被害レベルでの密度は、被害レベル0～2でやや高い数値を示した。また被害レベル3では密度はさらに高くなる傾向も同様であった。ただし、被害レベル4においては、一般的には被害レベル3より密度は減少するとされるが、今回の調査では密度はさらに上昇した。一方、被害レベルが2や3であっても密度が0や1.40など低い地点があり、これらはシカの密度が減少しても、植生の回復が遅いためだと考えられるが、推移を見る必要がある。以上の結果から、地点によって被害レベルとシカ密度との相関には多少の差異はあるものの、植生被害レベルが大きいとシカの生息密度も高くなる傾向にあるということが示唆された。

2-2 シカの移動状況等調査

2-2-1 GPS テレメトリー法等による調査分析

2-2-1-1 シカの行動パターン

(1) 目的

GPS テレメトリー法を用いて、祖母傾地域（傾山地区）と向坂山地域の2地域で高標高地域におけるシカの季節移動状況、行動パターン等の調査を、各地域でシカの成獣3頭（雄1頭、雌2頭）にGPS首輪を装着し実施する。

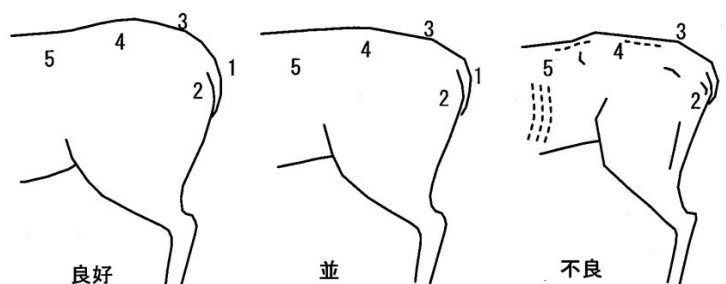
(2) 調査方法

GPS首輪を生体捕獲したシカに装着し、その個体の位置を衛星で追跡する「GPS（衛星測位システム）テレメトリー法」を用いて実施する。GPS首輪には、FOLLOWIT社製のTELLUS Satelliteタイプ1D（WG55-1040）を使用する。

① 生体捕獲

GPS首輪を装着するために、まず、シカがよく集まっている場所を探す、または、餌付けを行ってシカを誘き寄せる。生体捕獲に際しては、できる限り個体に悪影響を与えないように、麻酔銃を使用する。捕獲には麻酔銃および麻薬取扱いの有資格者を含めた捕獲専門チームを編成して実施する。

捕獲する個体はいずれも成獣で、Riney(1960)の栄養状態スコア（図2-2-1-1）および宮島シカの栄養状態判定基準（表2-2-1-1）を参考に、外見から栄養状態が普通または良好であると判断された個体にだけGPS首輪を装着する。



動物の蓄積脂肪がなくなっていくと、

1. 尾に角ばりが現れ、
2. 座骨結節の形状が見えるようになり、
3. の位置が角ばり、
4. 脊椎骨側突起が線状に見えるようになり、
5. 肋骨が浮いて見えるようになる。

この一連の変化を用いて次の3クラスに区分する。すなわち、

良好（左）、1と3に該当する位置に角ばりが全く認められない状態。

不良（右）、2、4、5のどれか一点でも認められる状態。

並（中央）、良好とも不良ともはっきりしない状態。

図 2-2-1-1 Riney(1960)の栄養状態スコア

表 2-2-1-1 宮島シカの栄養状態判定基準（広島県廿日市市）

栄養状態	観察項目
A 良好	尾とその上部の角ばりが全く認められない、身体に丸みがある
B 普通	C～D の特徴は不明瞭である、やや細身である
C やや痩せ	腹部下部が細く腰骨が目立って見える、尾とその上部に角ばりが見える
D 痩せ	肋骨がうっすらと見える、脊椎骨の稜線が明瞭になる
E 激痩せ	肋骨が浮いて見える、脊椎骨側突起が線上に見える、坐骨結節の形状がくっきりと見える

② 捕獲地点の選定

過年度の生息密度調査の結果で、シカが高密度に生息していた場所、ならびにアクセスの利便性を考慮し、祖母傾地域（傾山地区）は、奥岳豊栄林道、滞迫林道、大白谷林道、冷水林道周辺を中心に捕獲候補地とする。向坂山地域は、木浦林道、白岩林道周辺を中心に捕獲候補地とする。具体的な捕獲地点については現地踏査を十分行った上で安全上問題がない地点を選定する。

③ 調査時期

GPS 首輪の装着は9月～10月の秋季に行い、装着後は衛星に蓄積された測位データを毎月1回衛星からダウンロードする。なお、GPS 首輪の回収は電池切れとなる3月上旬を予定する。

④ GPS の測位スケジュール

GPS の測位については、表 2-2-1-2 のように、一週間のうち、Aパターンが2時間間隔を6日間及び10分間隔を1日、Bパターンが7日間全て2時間間隔に設定する。

表 2-2-1-2 測位スケジュール

パターン/曜日	月	火	水	木	金	土	日
Aパターン	2時間	2時間	2時間	10分間	2時間	2時間	2時間
Bパターン	2時間	2時間	2時間	2時間	2時間	2時間	2時間

⑤ データの処理方法

対象である6個体の全データを基に、等高線、植生区分、作業道、歩道、林道、水涯線、小班区、林班区、傾斜等のベースマップ上に24時間の動きを表す。位置データは6時間単位で区切り、0時～6時、6時～12時、12時～18時、18時～24時で区分する。

⑥ 解析方法

収集したデータは GIS（地理情報システム）上で最外郭法^{※1}と固定カーネル法^{※2}を用いて分析し、シカの行動域および利用頻度の高い箇所を抽出する。最外郭法は視覚に捉えやすい反面、①未利用地を多く含む、②データ数に大きく依存する、③行動域内部の利用分布が推定できないといった3つの問題もある。固定カーネル法では、行動域以外にも、生息地の利用状況を把握するため高頻度利用域を求める。

さらに、植生、傾斜、標高、水系等のベースマップと重ね合せ、移動パターン、日周期行動、季節移動、環境選択性等について分析する。

※1 最外郭法：観察点の最も外側を凸型につないで出来た多角形を行動圏とする方法。

※2 固定カーネル法：位置データが集中している所ではシカの利用頻度が高いとして、各地点の利用確率を統計的に算出し、利用頻度も考慮した行動圏を推定する方法。

a 植生区分からみる分布

ポイントが集中しており、各個体の餌場か休息場と考えられる地点から、利用頻度の高い植生を抽出する。

また、民有地の利用、林道・作業道の利用、水場の利用の有無を判断し、シカが好む地形を抽出する。植生の判読は自然環境保全基礎調査^{※3}の大区分に基づいて行った。

※3 自然環境保全基礎調査：全国的な観点から自然環境の現況及び改変状況を把握し、自然環境保全の施策を推進するための基礎資料を整備するために、環境省が昭和48年度より自然環境保全法第4条の規定に基づきおおむね5年ごとに実施している調査。環境省のネット上で公開されている。整備されている植生図のうち、祖母傾地域は、第6・7回調査で作成された1/25000 植生図を、向坂山地域は、第2～5回調査で作成された1/50000 植生図を使用する。

b Manly の選択性指数によるシカの環境選択性

全個体の GPS データを用い、Manly の選択性指数を求め、高標高地域に生息するシカが選択的に好む環境（斜度、斜面方位、植生）があるかを調べる。

Manly の選択性指数（ α_i ）は、利用可能な環境の割合に対して、実際に利用した環境の比率から、その環境に対する選択性を算出するものであり、次式で示される。

$$\alpha_i = (r_i / p_i) / \sum_j (r_j / p_j)$$

r_i ：実際に利用したある環境の割合

p_i ：行動域に含まれる利用可能なある環境の割合

m：行動域に含まれる全ての環境

一般に、 $\alpha > 1/m$ のとき選択性があり、 $\alpha < 1/m$ のとき回避性があると判断される。

⑦ 調査地点の選定及び現地踏査

取得されたデータから、ポイント集合地点（位置データが集中している箇所）があれば休息場あるいは餌場として、また、線状で移動していれば移動経路として利用していると推測する。現地踏査の箇所を抽出し、植生図や林班図を基に実際に現地踏査を行い、シカの利用箇所の確認を行う。そこで森林の状況や下層植生、シカの痕跡、シカを誘引する餌資源や水場などの要素の有無等を調べ、生息状況の把握ならびに管理捕獲に使用できる場所か等を確認し、写真撮影および調査票に記録する。

(3) 調査結果

① 捕獲個体の情報

シカの生体捕獲は、獣医師および専門家の指導の下、株式会社九州自然環境研究所および一般財団法人鹿児島県環境技術協会の職員計5名が従事して行った。

前述の調査方法によって、祖母傾地域と向坂山地域のそれぞれでオス1頭、メス2頭にGPS首輪を装着した。

GPS首輪を装着した個体情報について表2-2-1-3に示す。

表 2-2-1-3 GPS 首輪を装着した個体の情報

調査地域	個体	捕獲日	捕獲標高(m)	性別	齢	体重(kg)	全長(cm)	角尖数	測位スケジュール	脱落予定日	GPS No.
祖母傾	25SOM01	2013.9.25	509	♂	成獣	51.0	141.0	右4、左4	2時間間隔	2014.3.13	3679
	25SOF01	2013.10.12	991	♀	成獣	29.3	116.0	—	2時間間隔	2014.3.30	3681
	25SOF02	2013.10.12	908	♀	成獣	34.5	125.0	—	2時間間隔	2014.3.30	3682
向坂山	25MUF01	2013.9.18	1,329	♀	成獣	40.0	133.0	—	2時間間隔木曜のみ10分間隔	2014.3.6	3677
	25MUF02	2013.9.24	1,060	♀	成獣	40.0	129.0	—	2時間間隔木曜のみ10分間隔	2014.3.12	3678
	25MUM01	2013.10.17	950	♂	成獣	50.5	143.0	右4、左4	2時間間隔	2014.4.4	3680

② 各個体の行動域

GPS テレメトリー法によって集積された位置データから、最外郭法により各個体の行動域を推定した。(表 2-2-1-4)

その結果、祖母傾地域の雄 25SOM01 が 88.9 ha、雌 25SOF01 が 121.2 ha、雌 25SOF02 が 111.9 ha で雌の平均は 116.6 ha であった。これは、昨年度の森林内定住型および森林内移動型と分類されるシカ 20 個体の行動域と比較しても、その範囲内(54.1 ha～156.1 ha) に収まる狭い範囲の動きであった。

また、向坂山地域においては、雄 25MUM01 が 137.0 ha、雌 25MUF01 が 31.4 ha、雌 25MUF02 が 4778.7 ha で雌の平均は、2457.9 ha であった。雌 25MUF02 の行動域は、向坂山地域全個体の平均行動域の値を大きく釣り上げおり、森林内定住型および森林内移動型の平均行動域(105.1 ha) を大幅に外れていた。

表 2-2-1-4 各地域におけるシカの推定行動域

調査地域	個体	行動域 (ha)			行動域 (km ²)			追跡期間	追跡日数	取得データ数
		100% (最外郭法)	95% (固定カーネル法)	50% (固定カーネル法)	100% (最外郭法)	95% (固定カーネル法)	50% (固定カーネル法)			
祖母傾	25SOM01	88.9	31.3	4.7	0.889	0.313	0.047	H25.9.26～H26.2.19	146日間	1675
	25SOF01	121.2	44.0	7.8	1.212	0.440	0.078	H25.10.13～H26.2.18	128日間	1485
	25SOF02	111.9	59.0	7.2	1.119	0.590	0.072	H25.10.12～H26.2.18	129日間	1252
合計	全3個体	最外郭法での平均面積107.3ha (雄88.9、雌116.6)			最外郭法での平均面積 1.073km ² (雄0.889、雌1.166)			平均追跡日数/ 平均取得データ数	134日間/ 1471	
向坂山	25MUF01	31.4	13.6	2.2	0.313	0.135	0.022	H25.9.18～H26.10.31	43日間	395
	25MUF02	4778.7	6713.7	1197.5	47.787	67.137	11.975	H25.9.25～H26.1.23	120日間	1128
	25MUM01	137.0	166.2	27.5	1.370	1.661	0.275	H25.10.18～H26.1.24	98日間	751
合計	全3個体	最外郭法での平均面積1649.0ha (雄31.4、雌2457.9)			最外郭法での平均面積16.49km ² (雄0.313、雌24.579)			平均追跡日数/ 平均取得データ数	87日間/ 758	

※ 「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」では、シカの行動域の単位をkm²で表示してある。既存結果と比較しやすいように、ここでは、haの単位表記に加え、km²での単位表記も示した。

解析によって得られた祖母傾地域における 3 個体の行動域を図 2-2-1-2 に、それぞれの個体の行動域を図 2-2-1-3～2-2-1-5 に示す。

【祖母傾地域】

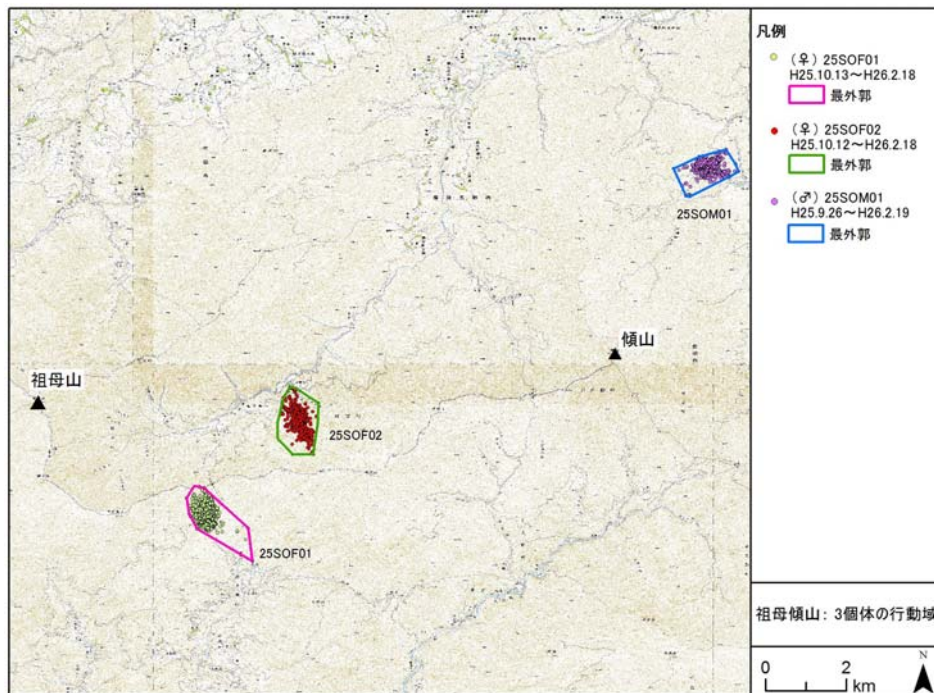


図 2-2-1-2 祖母傾地域におけるシカ 3 個体の行動域

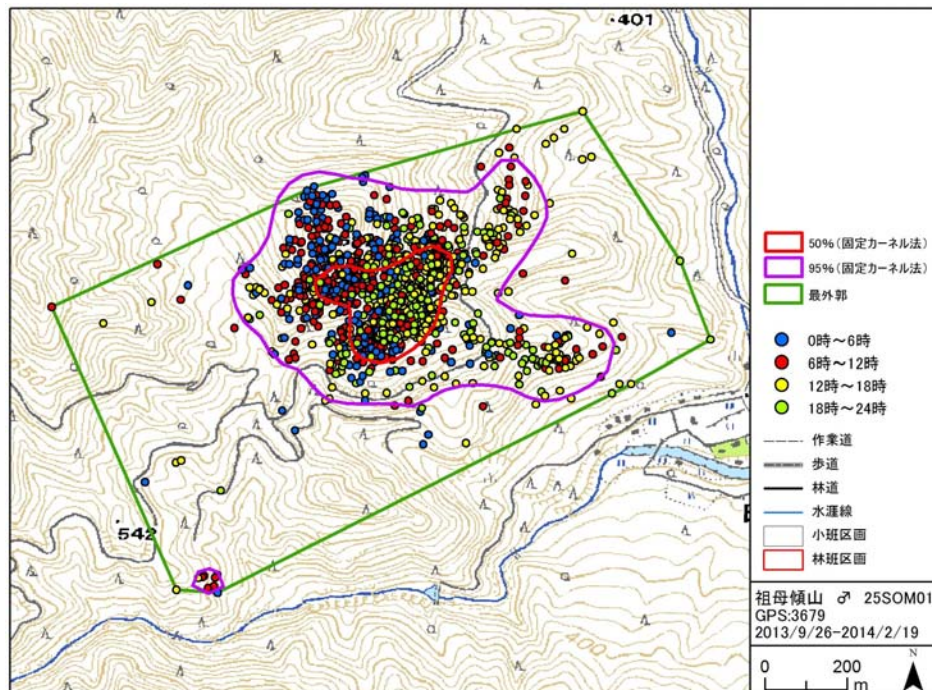


図 2-2-1-3 雄 25SOM01 個体の行動域
(平成 25 年 9 月 26 日～平成 26 年 2 月 19 日)

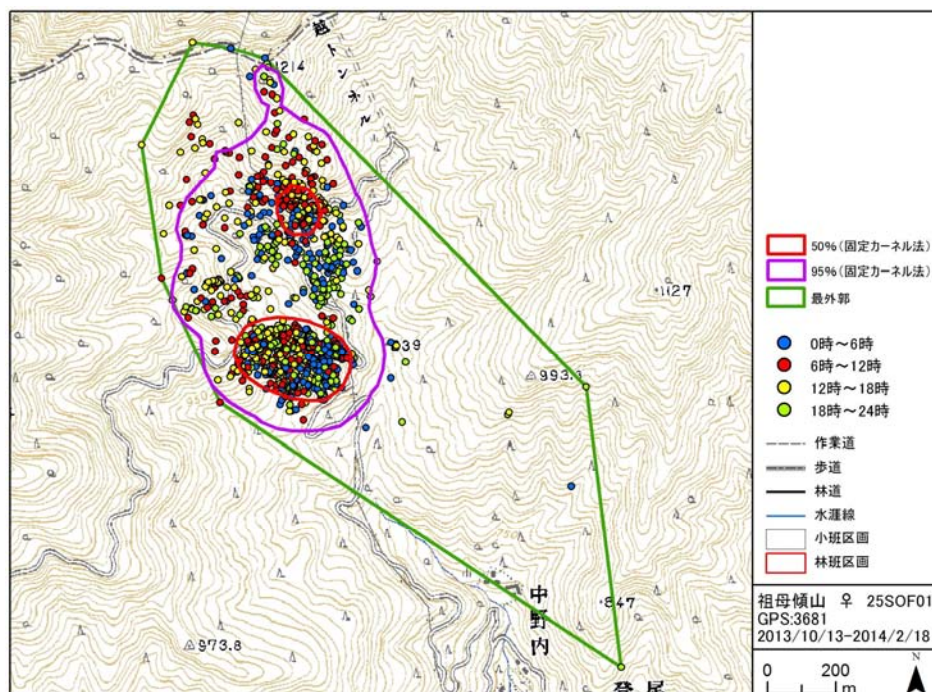


図 2-2-1-4 雌 25SOF01 個体の行動域
(平成 25 年 10 月 13 日～平成 26 年 2 月 18 日)

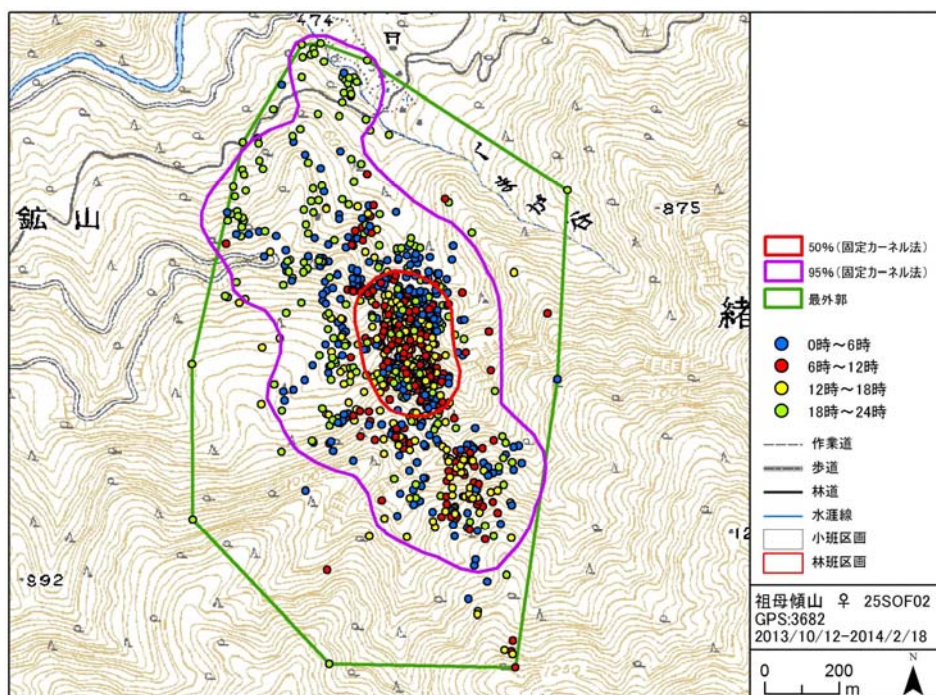


図 2-2-1-5 雌 25SOF02 個体の行動域
(平成 25 年 10 月 12 日～平成 26 年 2 月 18 日)

解析によって得られた向坂山地域における 3 個体の行動域を図 2-2-1-6 に、それぞれの個体の行動域を図 2-2-1-7～2-2-1-9 に示す。

【向坂山地域】

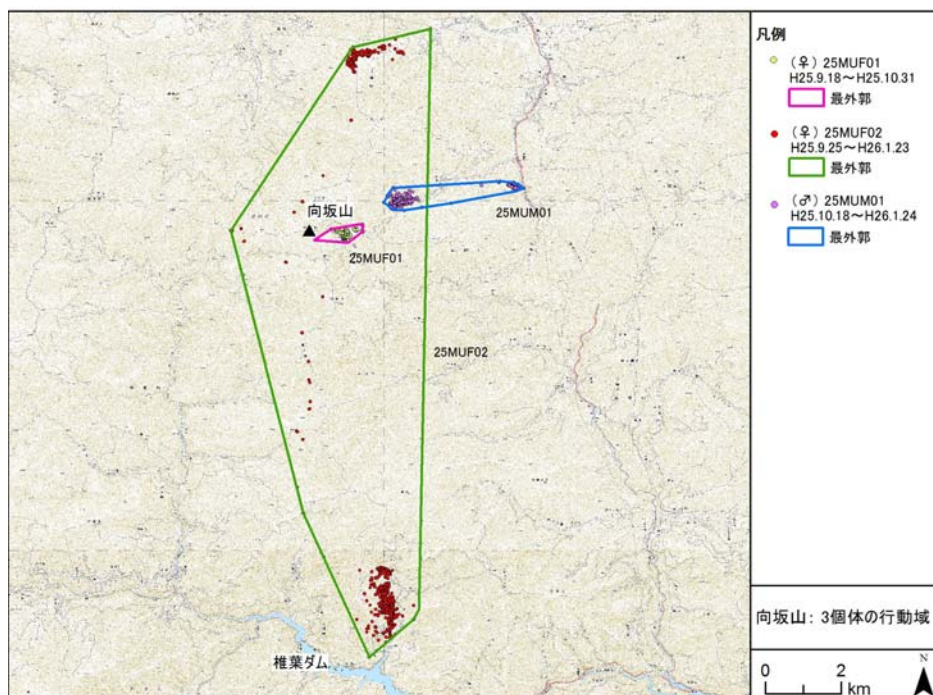


図 2-2-1-6 向坂山地域におけるシカ 3 個体の行動域

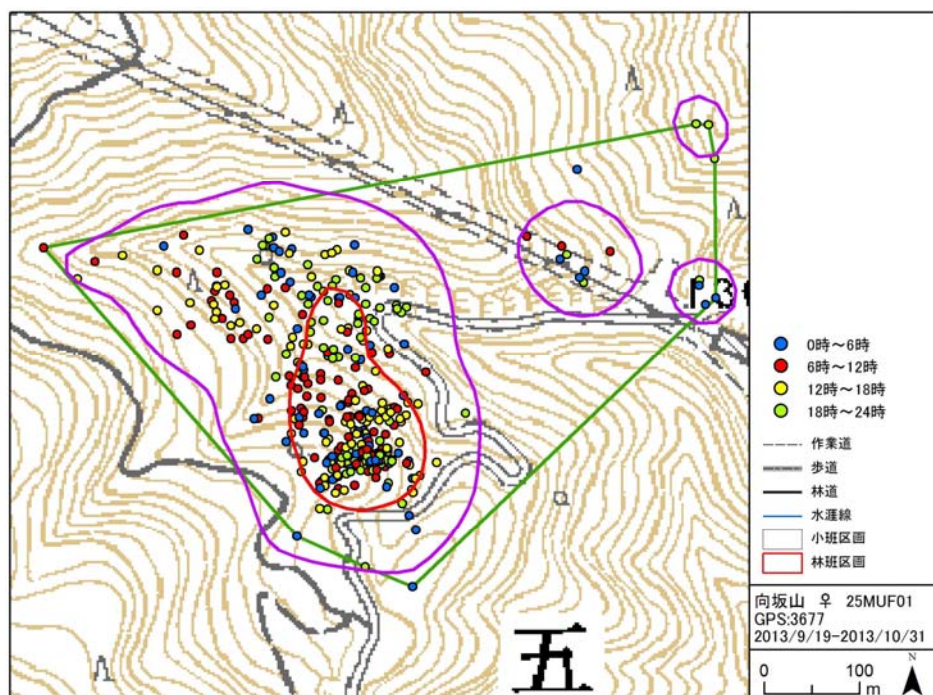


図 2-2-1-7 雌 25MUF01 個体の行動域
(平成 25 年 9 月 18 日～10 月 31 日)

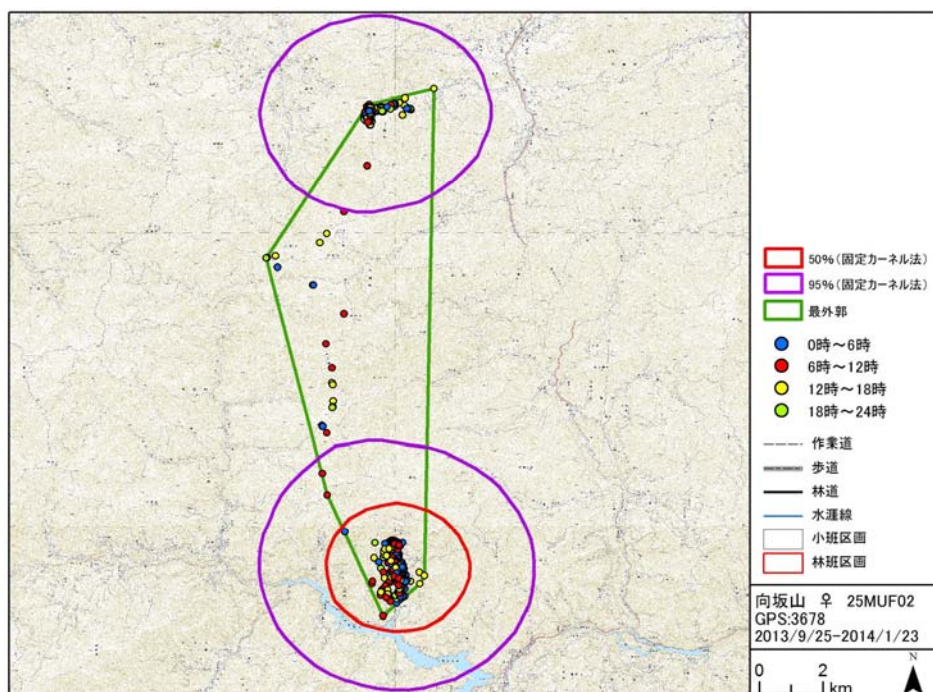


図 2-2-1-8 雌 25MUF02 個体の行動域
(平成 25 年 9 月 25 日～平成 26 年 1 月 23 日)

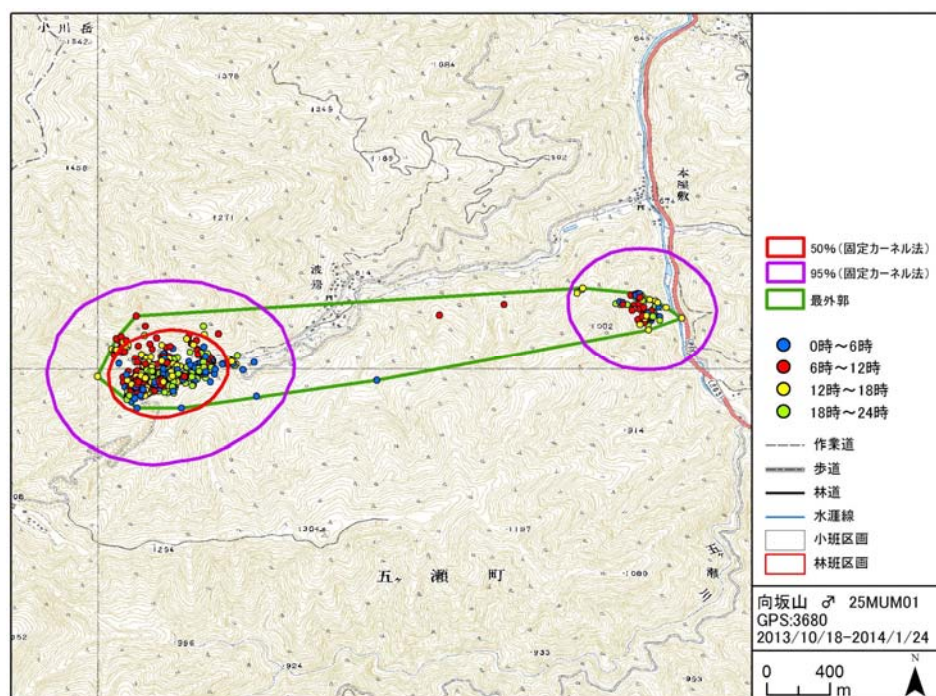


図 2-2-1-9 雄 25MUM01 個体の行動域
(平成 25 年 10 月 18 日～平成 26 年 1 月 24 日)

③ 図面からの分析結果

a 祖母傾地域

植生区分等および傾斜角度のベースマップ上に各個体の測位ポイントデータを重ねた図を、図 2-2-1-10～15 に示す。

【雄 25SOM01 個体】

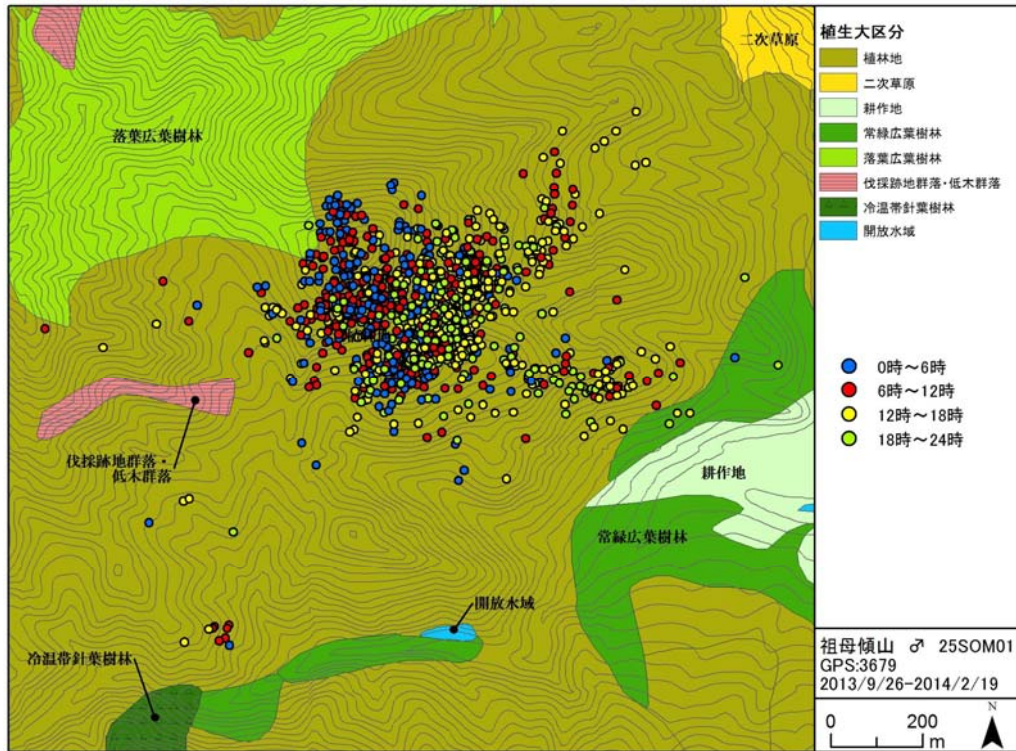


図 2-2-1-10 植生区分等からみる行動域

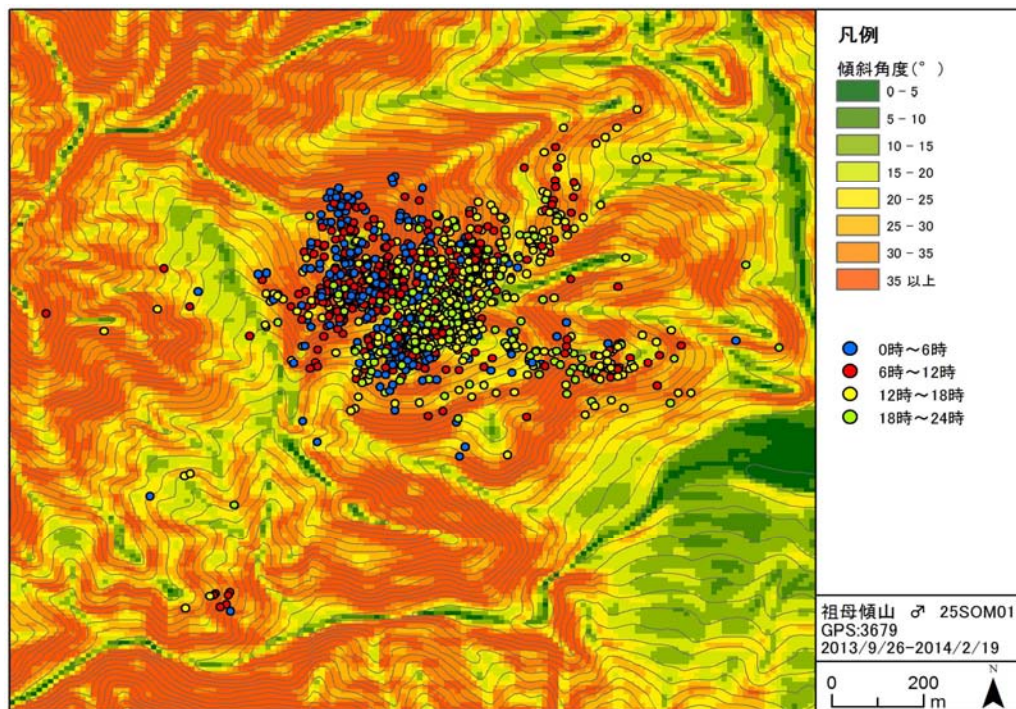


図 2-2-1-11 傾斜角度からみる行動域

【雌 25SOF01 個体】

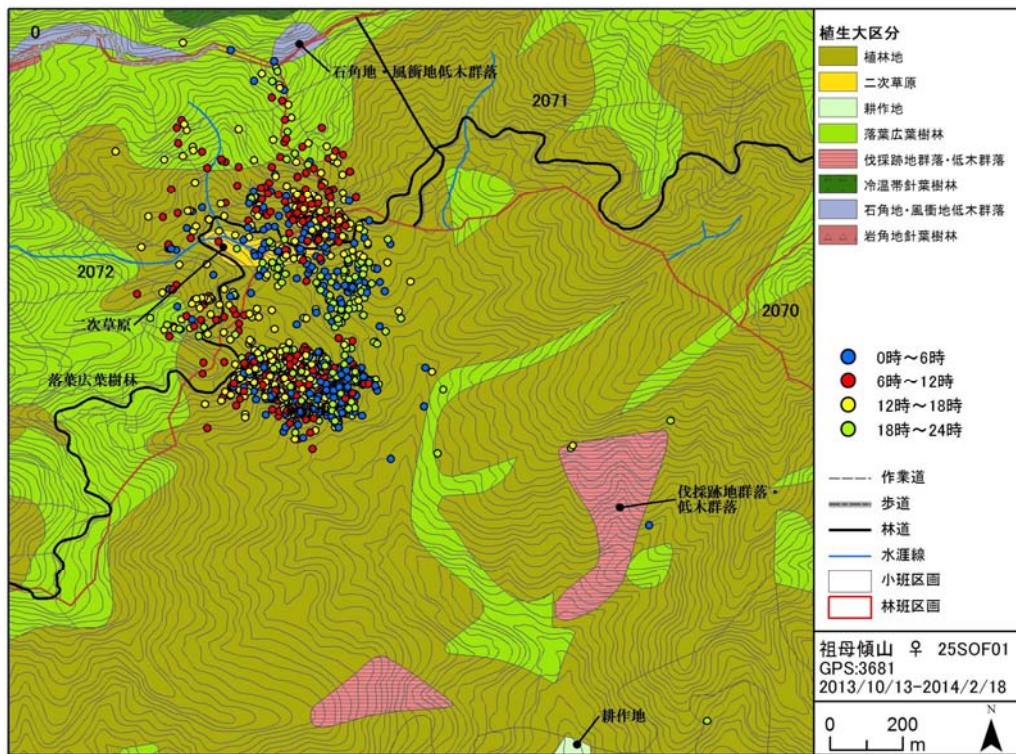


図 2-2-1-12 植生区分等からみる行動域

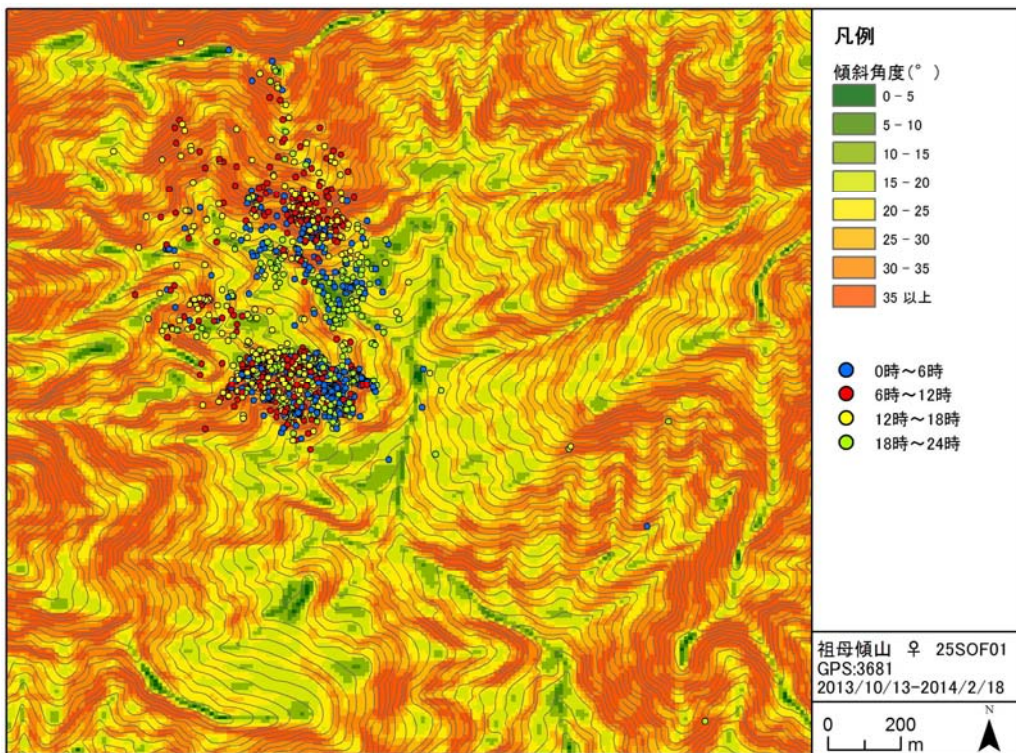


図 2-2-1-13 傾斜角度からみる行動域

【雌 25SOF02 個体】

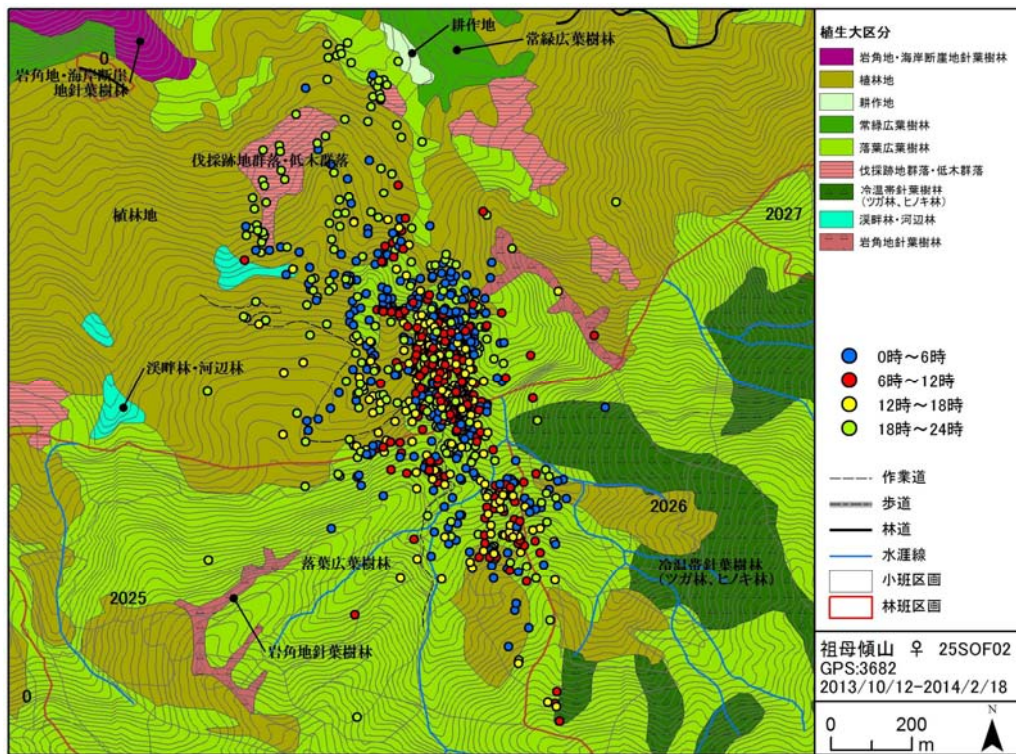


図 2-2-1-14 植生区分等からみる行動域

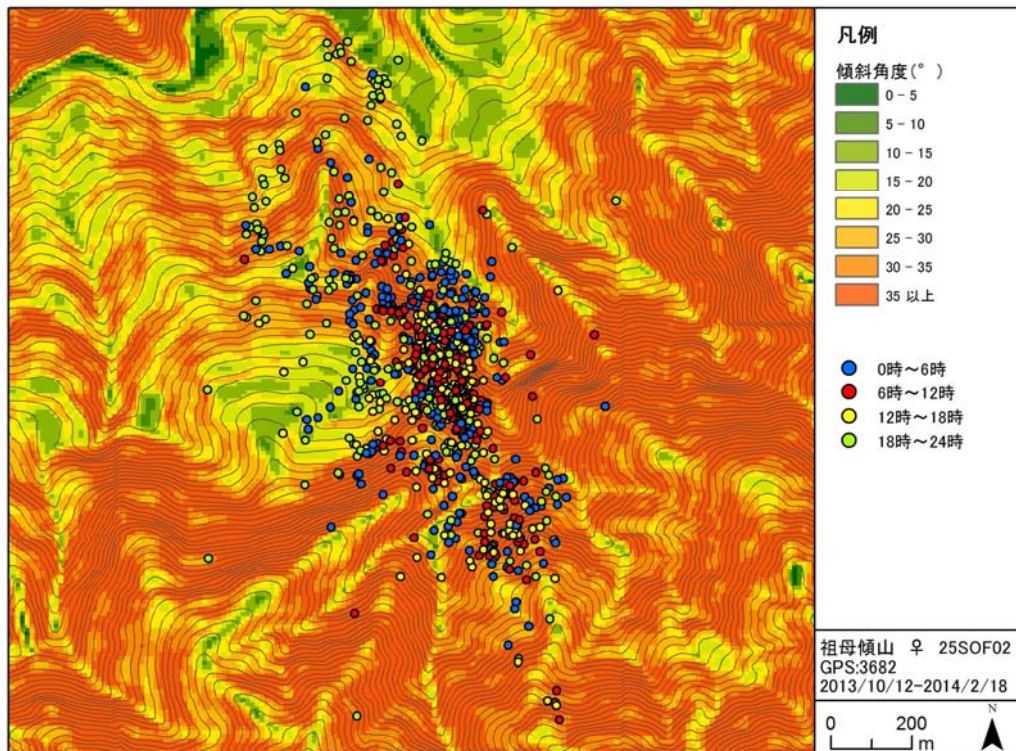


図 2-2-1-15 傾斜角度からみる行動域

祖母傾地域における、各個体のポイント集合地点（GPS 位置データが集中しており、餌場あるいは休息場と考えられた地点）の植生やその割合、民有地、林道、水系等の利用の有無、主な利用地形を整理したものを表 2-2-1-5 に示す。

表 2-2-1-5 祖母傾地域における分析結果

個体名	データ 日数	ポイント集合地点植生（割合）※		民 有 地	林 道 等	水 系	主な利用地形
		日中	夜間				
25SOM01	146	植林地(77%)、落葉広葉樹林(6%)、二次草原(17%)	植林地(82%)、落葉広葉樹林(5%)、二次草原(13%)	有	有		山頂付近、斜面
25SOF01	128	植林地(38%)、落葉広葉樹林(49%)、伐採跡地群落・低木群落(13%)	植林地(58%)、落葉広葉樹林(25%)、伐採跡地群落・低木群落(18%)		有	有	尾根沿い、急な斜面、谷沿い
25SOF02	129	植林地(10%)、落葉広葉樹林(90%)	植林地(33%)、落葉広葉樹林(62%)、伐採跡地群落・低木群落(4%)		有	有	尾根沿い、急な斜面

※利用植生は「植生区分」から面積割合を出している

利用植生について、雄 25SOM01 個体は日中と夜間で利用植生に変化が少なかった。雌 25SOF01 個体は植林地と落葉広葉樹林の利用割合が日中と夜間で逆転しており、昼夜で活動の中心になる植生が異なっていることが分かった。雌 25SOF02 個体は夜間になると植林地の利用が増加するが、主に落葉広葉樹林が活動範囲になっている。

主な利用地形は傾斜地で、特に雌 25SOF01 個体と雌 25SOF02 個体は急な傾斜地の利用が多かった。また、この 2 個体は、尾根沿いもよく利用していた。

b 向坂山地域

植生区分等及び傾斜角度のベースマップ上に各個体の測位ポイントデータをのせ、図 2-2-1-16～29 示す。

【雌 25MUF01 個体】

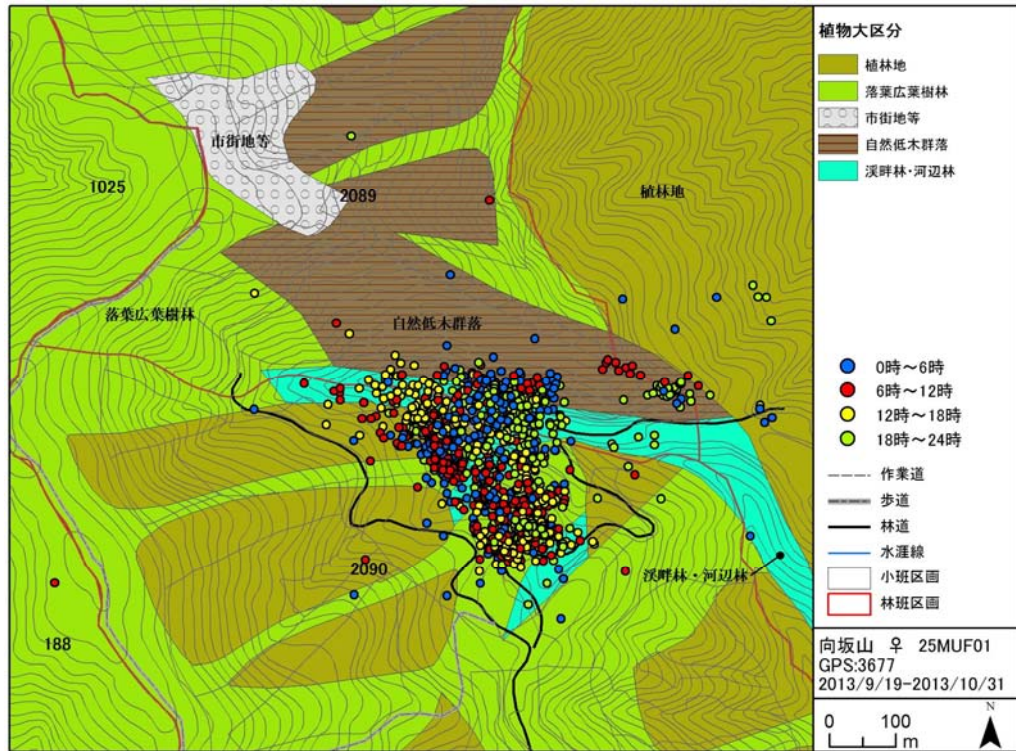


図 2-2-1-16 植生区分等からみる行動域

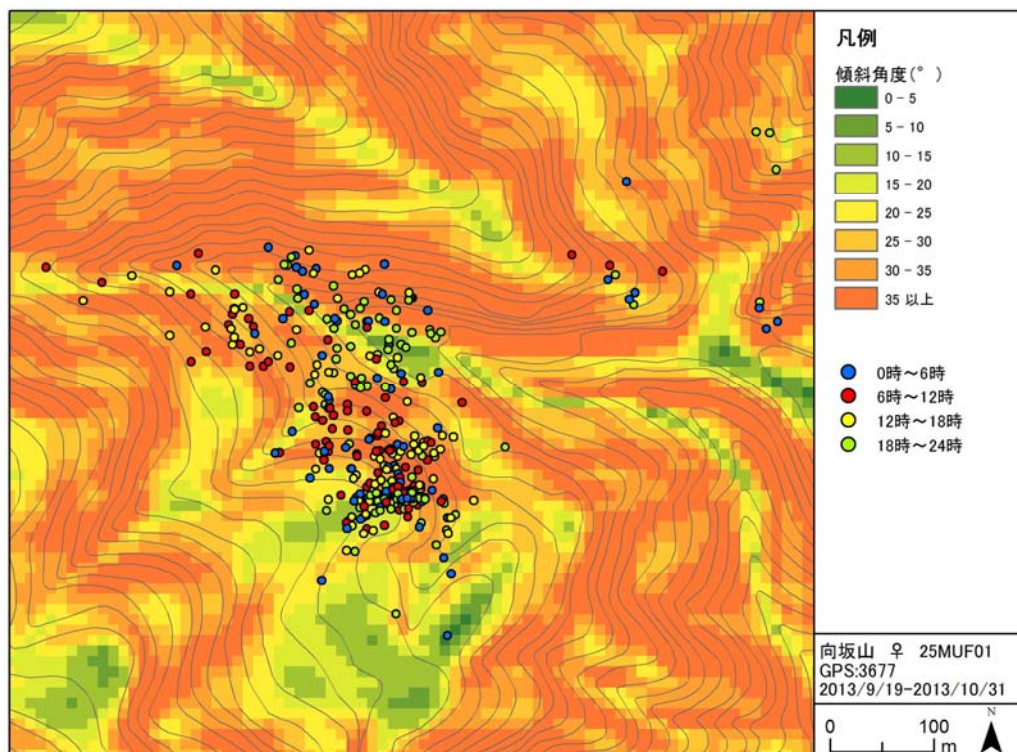


図 2-2-1-17 傾斜角度からみる行動域

【雌 25MUF02 個体】

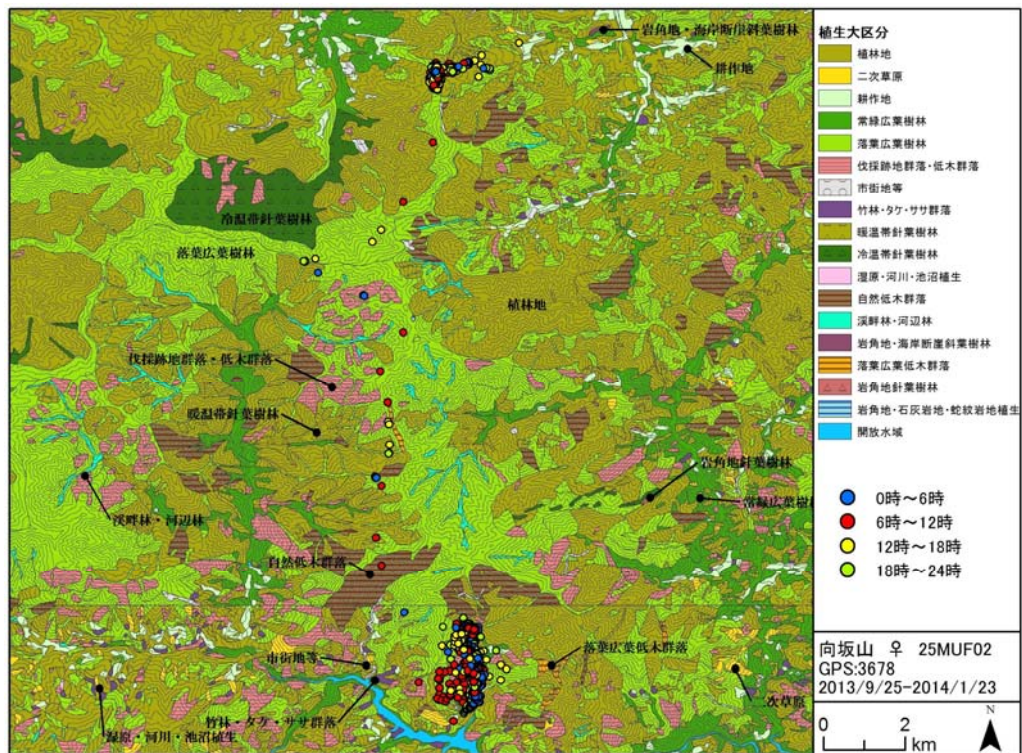


図 2-2-1-18 植生区分等からみる行動域（全体）

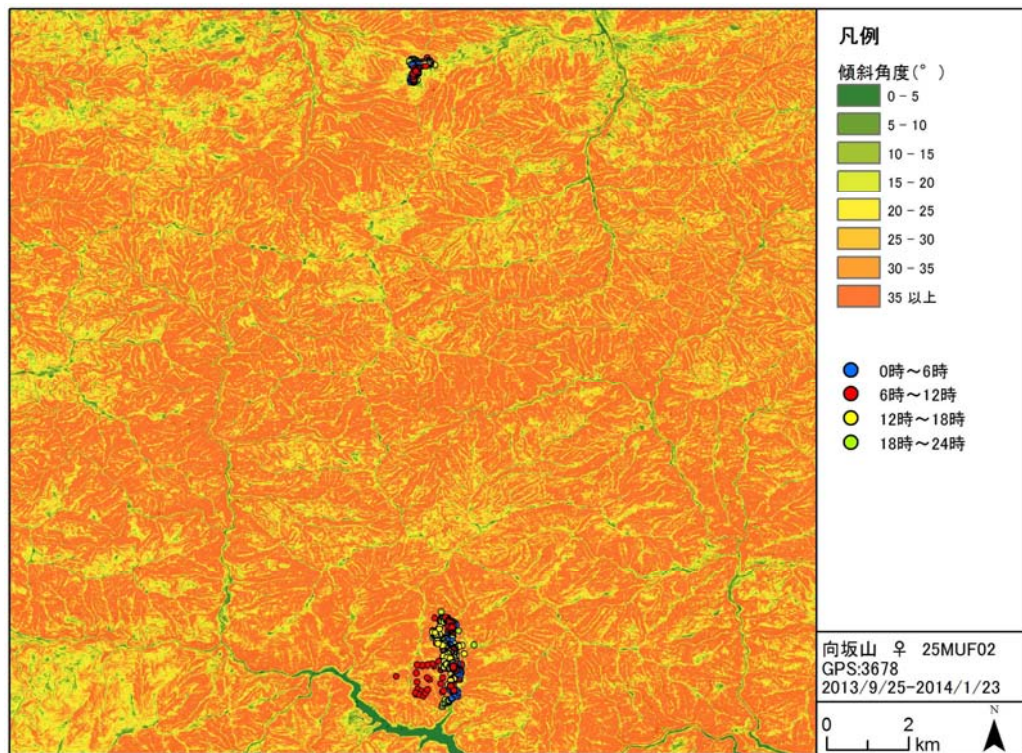


図 2-2-1-19 傾斜角度からみる行動域（全体）

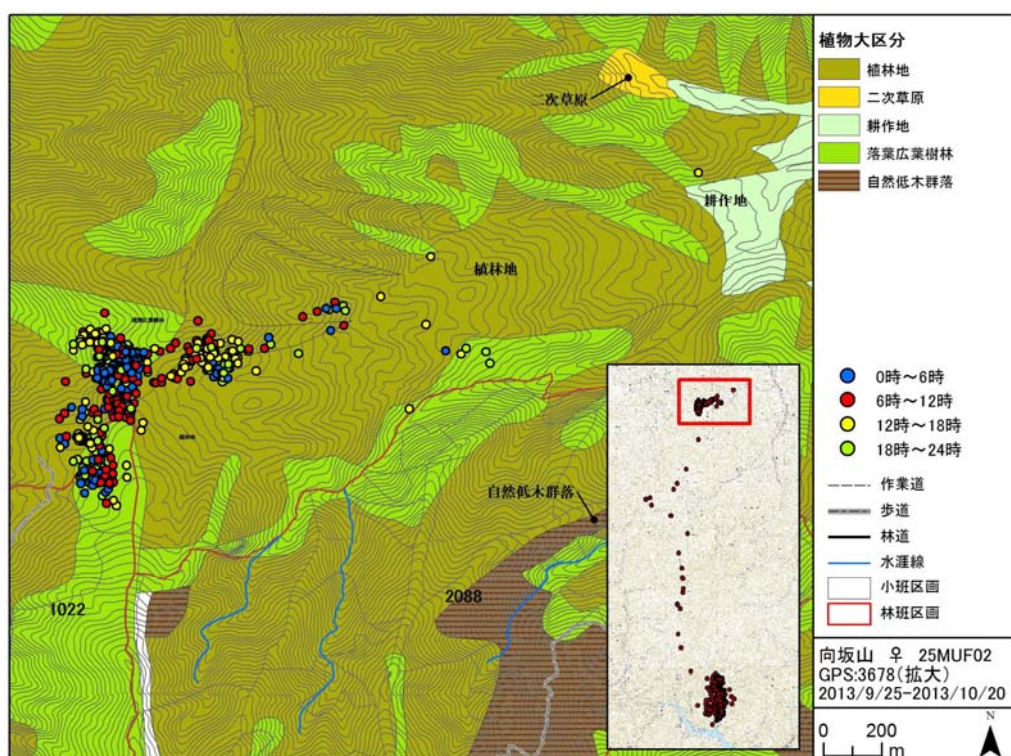


図 2-2-1-20 植生区分等からみる行動域（北側拡大）

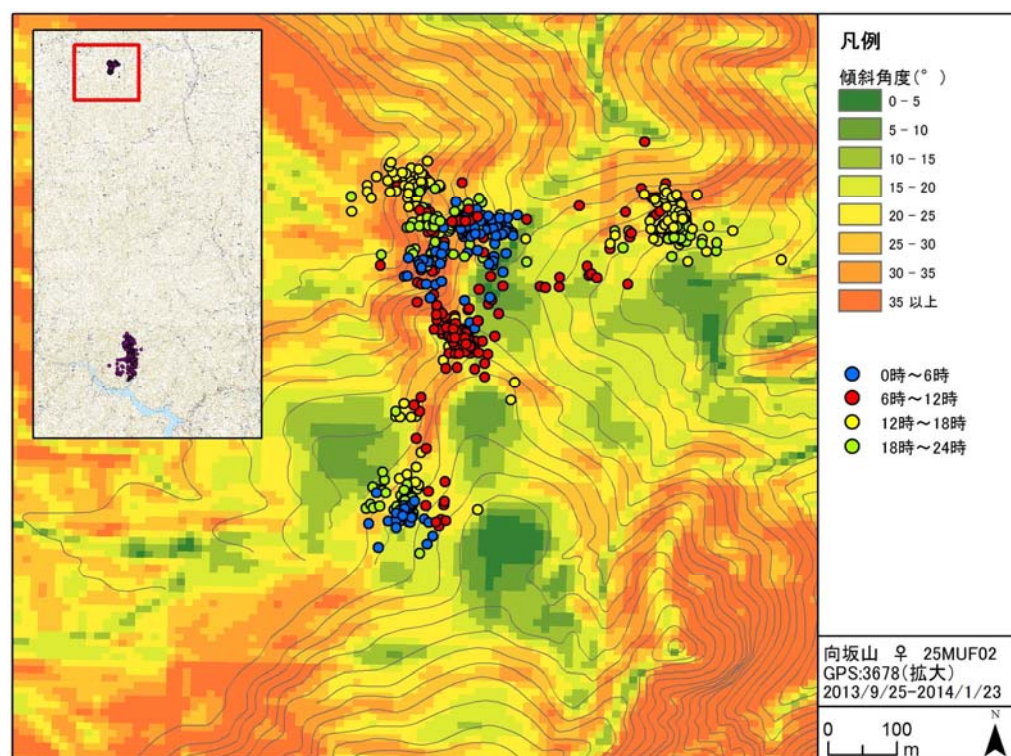


図 2-2-1-21 傾斜角度からみる行動域（北側拡大）

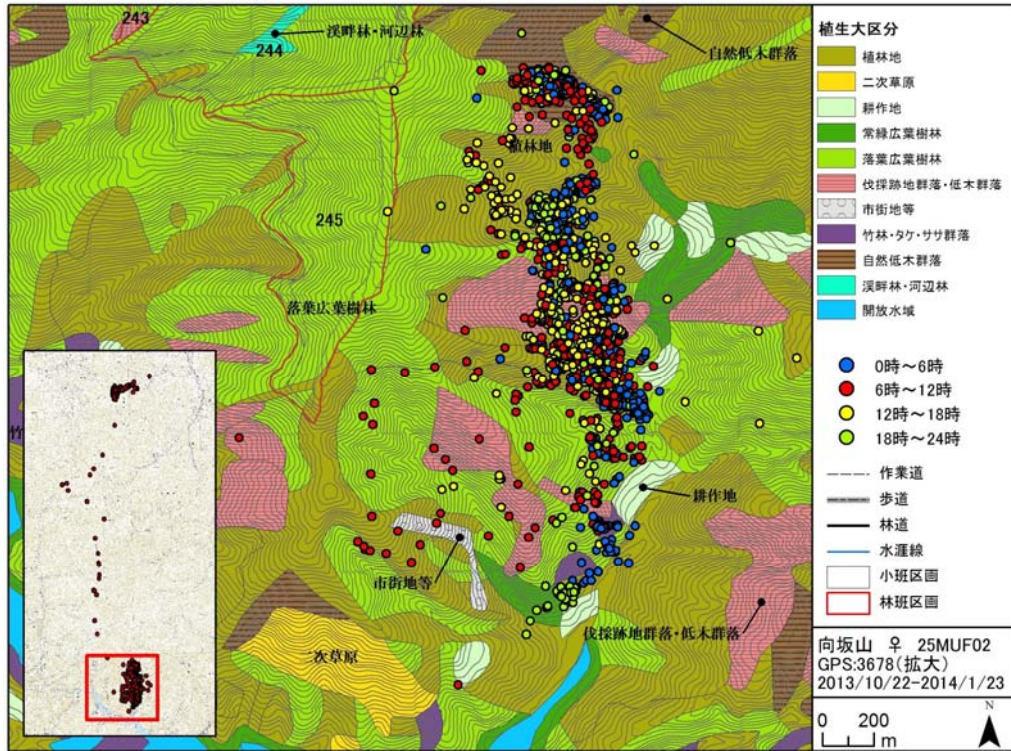


図 2-2-1-22 植生区分等からみる行動域（南側拡大）

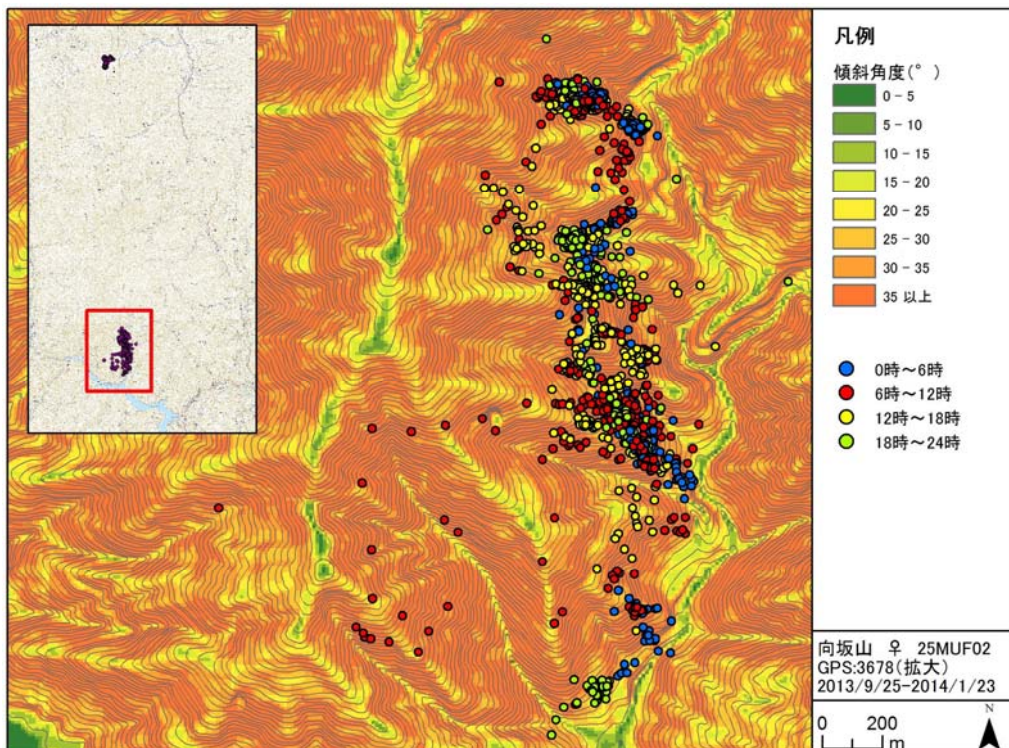


図 2-2-1-23 傾斜角度からみる行動域（南側拡大）

【雄 25MUM01 個体】

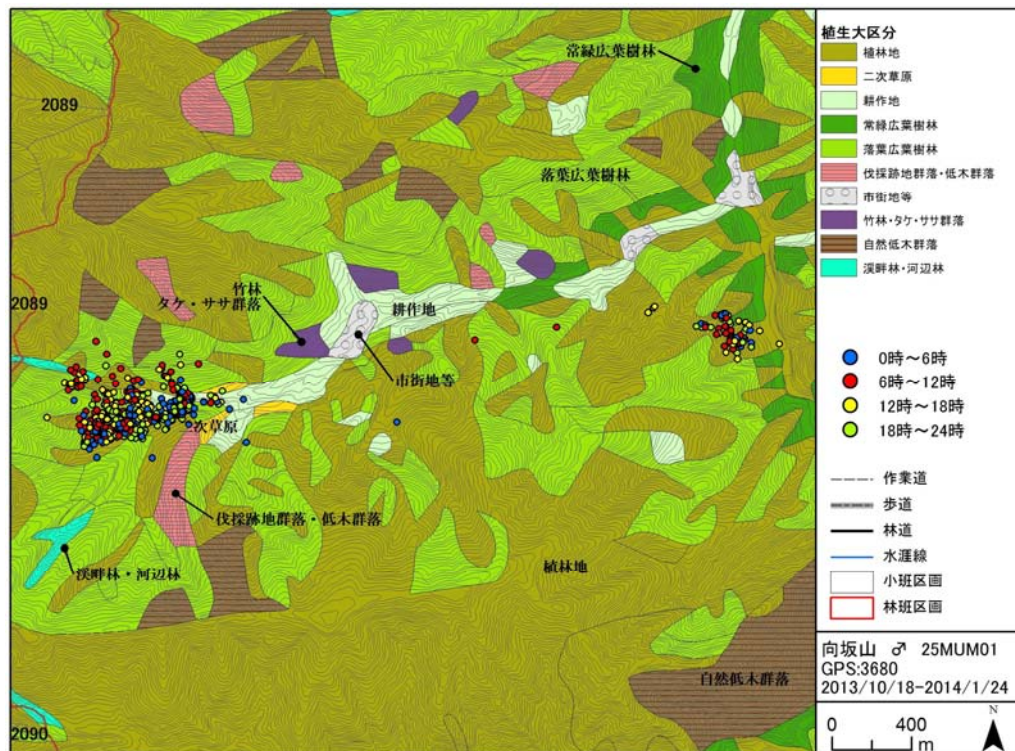


図 2-2-1-24 植生区分等からみる行動域（全体）

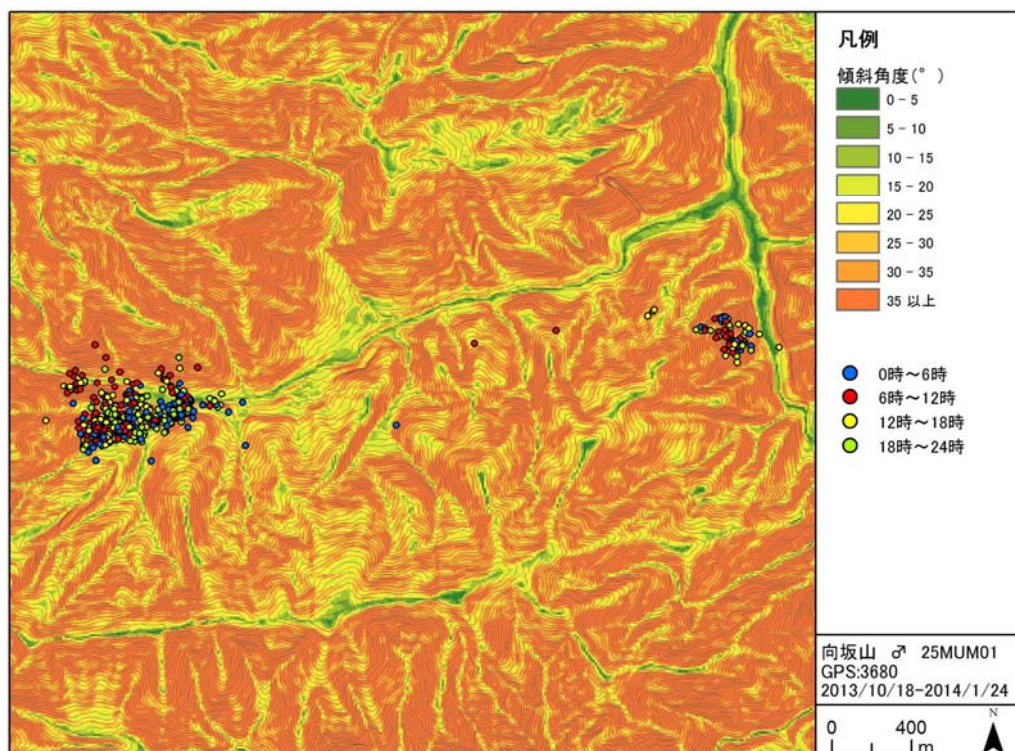


図 2-2-1-25 傾斜角度からみる行動域（全体）

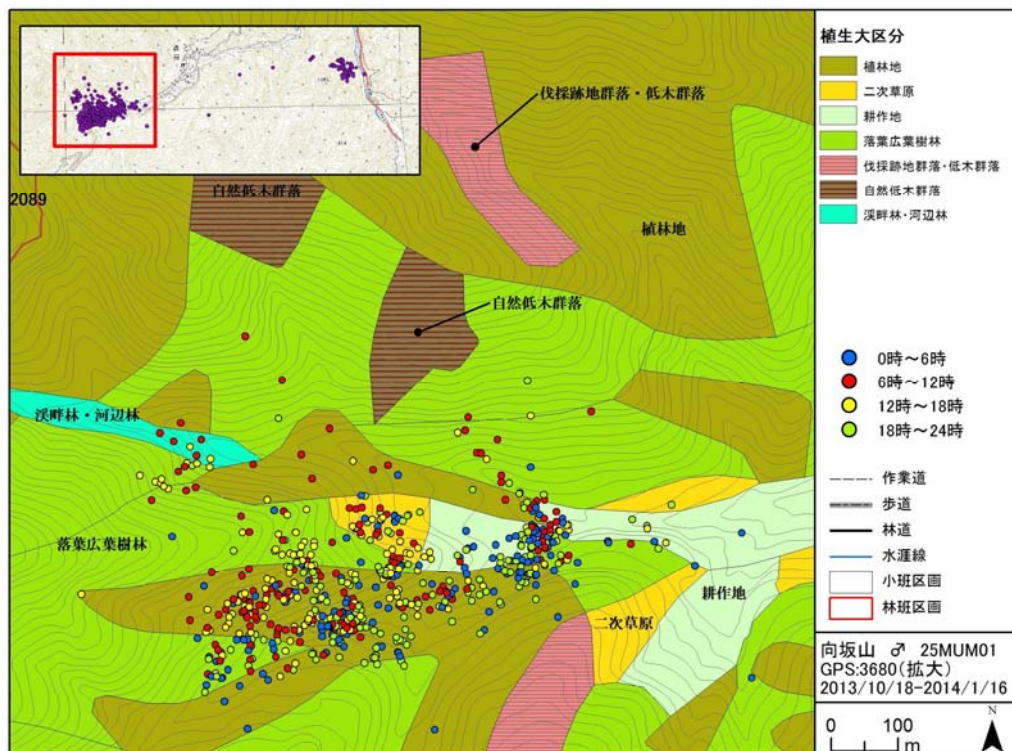


図 2-2-1-26 植生区分等からみる行動域（西側拡大）

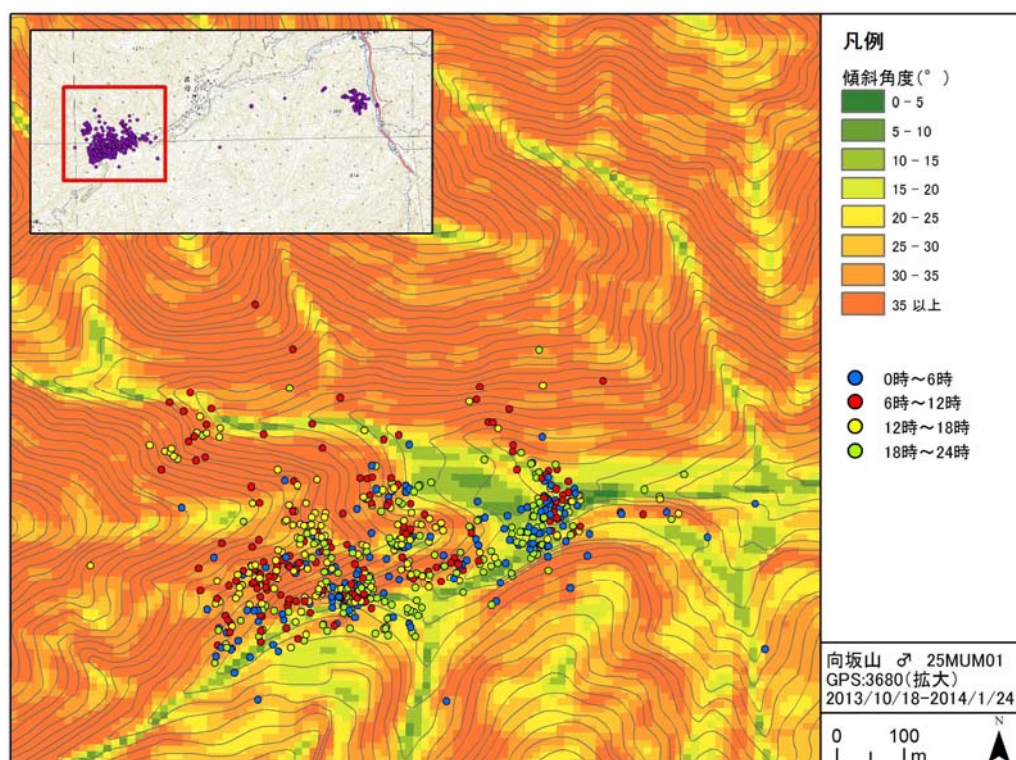


図 2-2-1-27 傾斜角度からみる行動域（西側拡大）

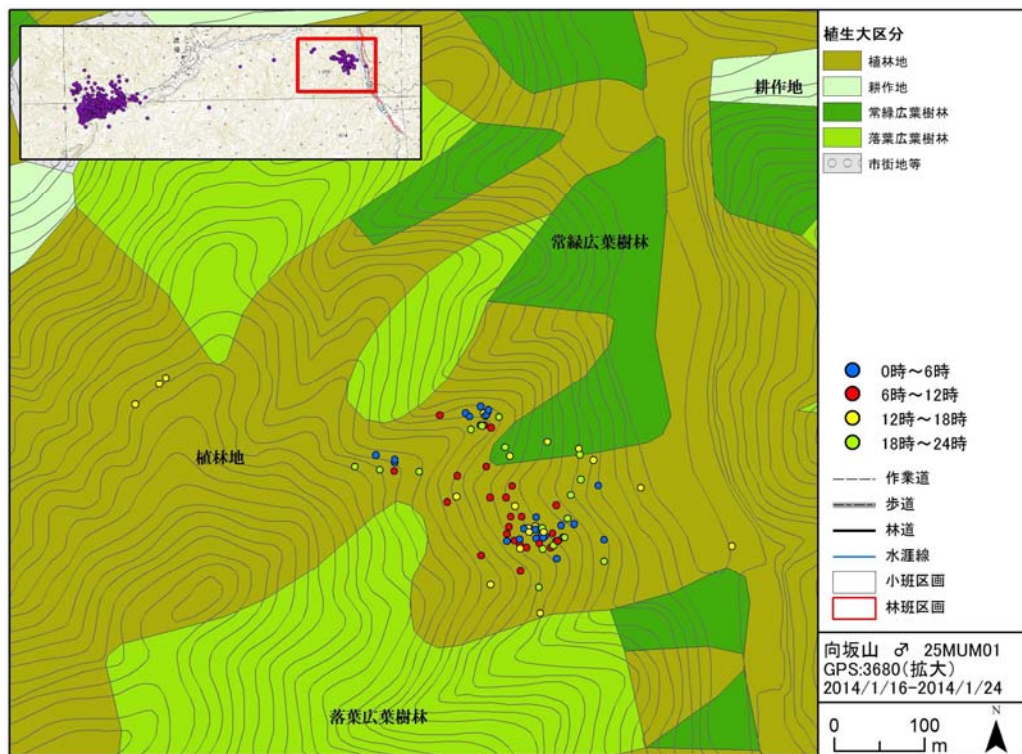


図 2-2-1-28 植生区分等からみる行動域（東側拡大）

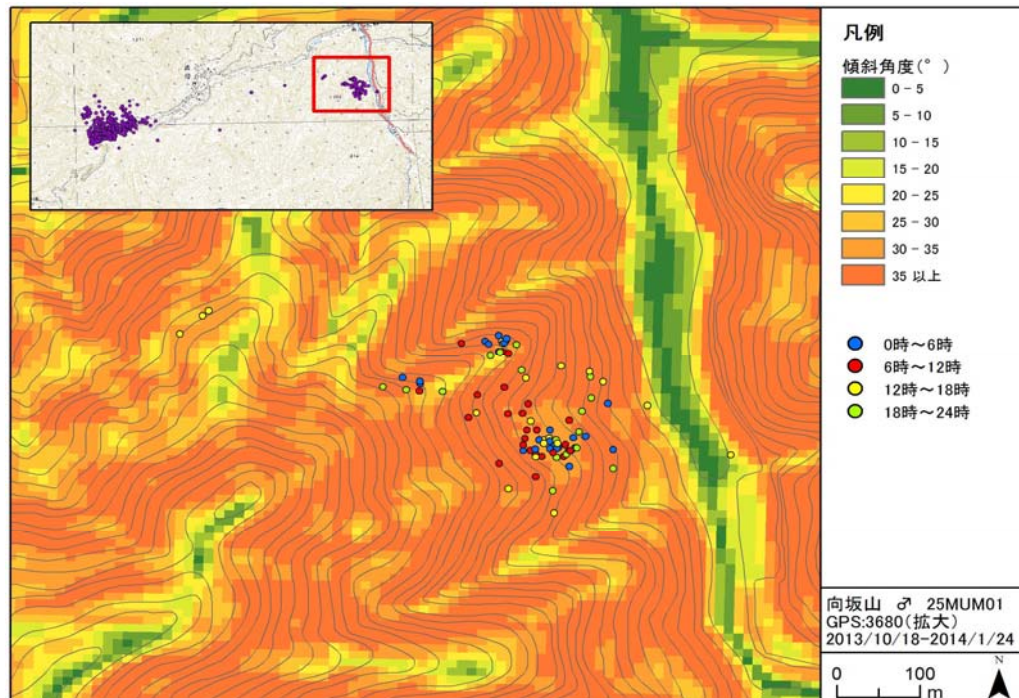


図 2-2-1-29 傾斜角度からみる行動域（東側拡大）

向坂山地域における各個体のポイント集合地点の植生やその割合、民有地、林道、水系等の利用の有無、主な利用地形を整理したものを表 2-2-1-6 に示す。

表 2-2-1-6 向坂山地域における分析結果

個体名	データ 日数	ポイント集合地点植生（割合）※		民 有 地	林 道 等	水 系	主な利用地形
		日中	夜間				
25MUF01	43	自然低木群落(7%)、 植林地(19%)、落葉広 葉樹林(53%)、溪畔 林・河辺林(21%)	自然低木群落(17%)、 植林地(19%)、落葉広 葉樹林(30%)、溪畔 林・河辺林(34%)		有		尾根沿い、急な斜面、 谷沿い
25MUF02	120	落葉広葉樹林(36%)、 植林地(34%)、自然低 木群落(17%)、伐採跡 地群落・低木群落 (13%)	落葉広葉樹林(48%)、 植林地(30%)、自然低 木群落(18%)、伐採跡 地群落・低木群落 (2%)、常緑広葉樹林 (1%)、竹林・タケ・ ササ群落(1%)	有	有		尾根沿い、急な斜面
25MUM01	98	植林地(60%)、落葉広 葉樹林(25%)、耕作地 (6%)、二次草原 (6%)、溪畔林・河辺 林(2%)、常緑広葉樹 林(1%)	植林地(61%)、落葉広 葉樹林(17%)、耕作地 (15%)、二次草原 (6%)、常緑広葉樹林 (1%)	有	有		急な斜面、川沿いの谷

※利用植生は「植生区分」から面積割合を出している

利用植生について、雌 25MUF01 個体は日中に比べ夜間に自然低木群落、河畔林・河辺林の利用が増加する一方、落葉広葉樹林の利用は減少していた。このことから、日中は森林を利用し、夜間に開けた場所に出てくることが伺える。雌 25MUF02 個体は日中と夜間で利用植生に大きな変化がみられる。夜間に落葉広葉樹林の利用が増加する一方、伐採跡地群落・低木群落の利用が減少していた。また、日中は利用していない常緑広葉樹林や竹林・タケ・ササ群落植生も夜間には利用していた。雄 25MUM01 個体は日中と夜間で利用植生に大きな変化はみられなかった。

主な利用地形は3個体とも急な斜面がであった。また、雌 25MUF01 個体と雌 25MUF02 個体は尾根沿いを多く利用し、雄 25MUM01 個体は川沿いの谷を利用していた。

④ Manly の選択性指数による環境選択性

a 斜度

斜度を 5-10、10-15、15-20、20-25、25-30、30-35、>35 の 7 区分し、各斜度について 6 個体の測位データを用いて選択性指数を求めた結果を表 2-2-1-7 及び図 2-2-1-30 に示す。

全ての斜度で信頼区間が $\alpha = 1.0$ をまたいでいるため、有意性は認められないものの、斜度 >35 度を選択し、斜度 5~10 度を回避する傾向が見られた。

表 2-2-1-7 各斜度における Manly の選択性指数

斜度	選択性指数 α_i	標準誤差 S. E.	信頼区間（下限値） CIlower	信頼区間（上限値） CIupper
5-10	0.60	0.39	-0.45	1.65
10-15	0.96	0.29	0.18	1.74
15-20	0.90	0.23	0.28	1.52
20-25	0.84	0.10	0.57	1.11
25-30	0.85	0.10	0.59	1.11
30-35	0.95	0.07	0.76	1.15
>35	1.19	0.13	0.84	1.55

※ 6 個体の最外郭法で求めた行動域の中に斜度 0-5 度の地形は存在しないため、利用可能性、利用割合、選択性は 0 値となっている。

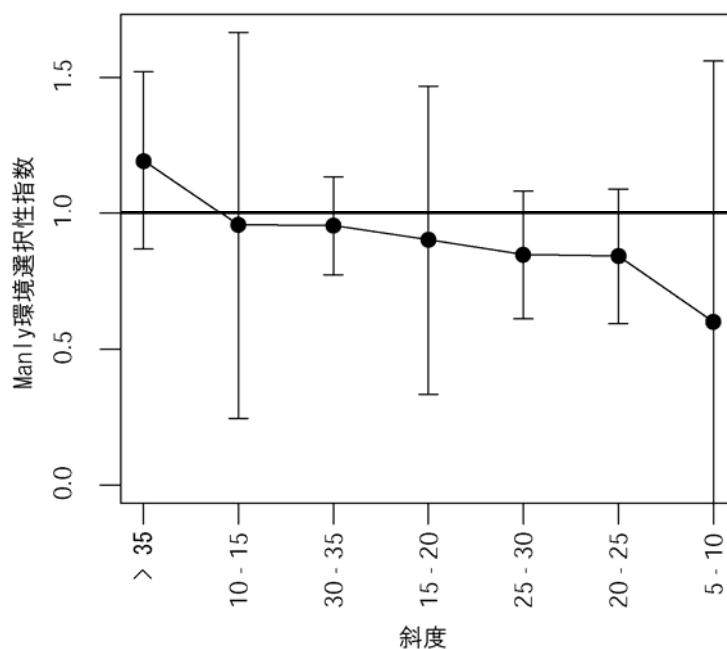


図 2-2-1-30 各斜度における Manly の選択性指数

※●（黒丸）は、Manly の選択性指数の 6 個体の平均を上下に伸びるバーは、信頼区間を示している。

b 斜面方位

斜面方位を北、北東、東、南東、南、南西、西、北西に8区分し、各斜面方位について6個体の測位データを用いて選択性指数を求めた結果を表 2-2-1-8 及び図 2-2-1-31 に示す。

信頼区間が $\alpha = 1.0$ をまたいでいるため、有意性はないものの、東、北東、南東の斜面方位は選択している傾向がみられる。一方、北西、南西、西の斜面方位、回避していた。

表 2-2-1-8 各斜面方位における Manly の選指数択性

方位	選択性指数 α_i	標準誤差 S. E.	信頼区間（下限値） CIlower	信頼区間（上限値） CIupper
北	0.91	0.19	0.38	1.44
北東	1.27	0.17	0.80	1.74
東	1.41	0.26	0.70	2.12
南東	1.25	0.23	0.61	1.89
南	0.96	0.19	0.44	1.48
南西	0.45	0.18	-0.04	0.95
西	0.33	0.21	-0.24	0.91
北西	0.51	0.19	-0.02	1.04

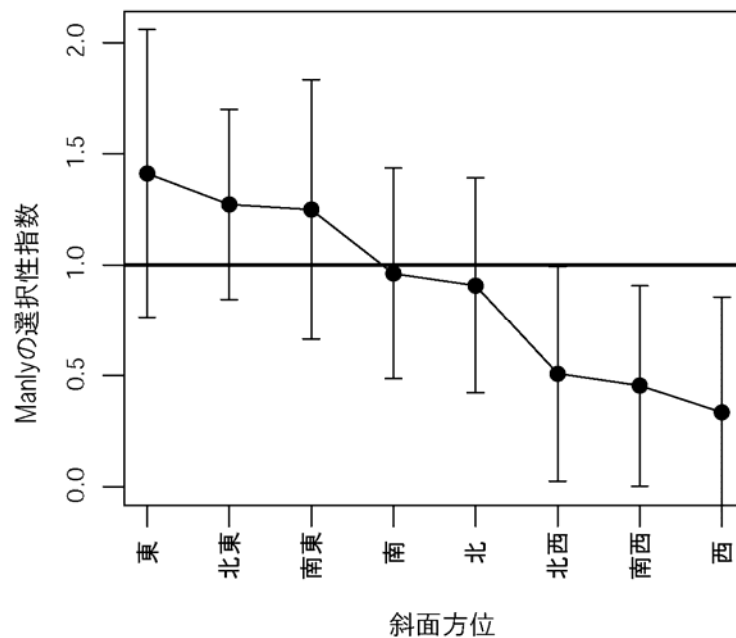
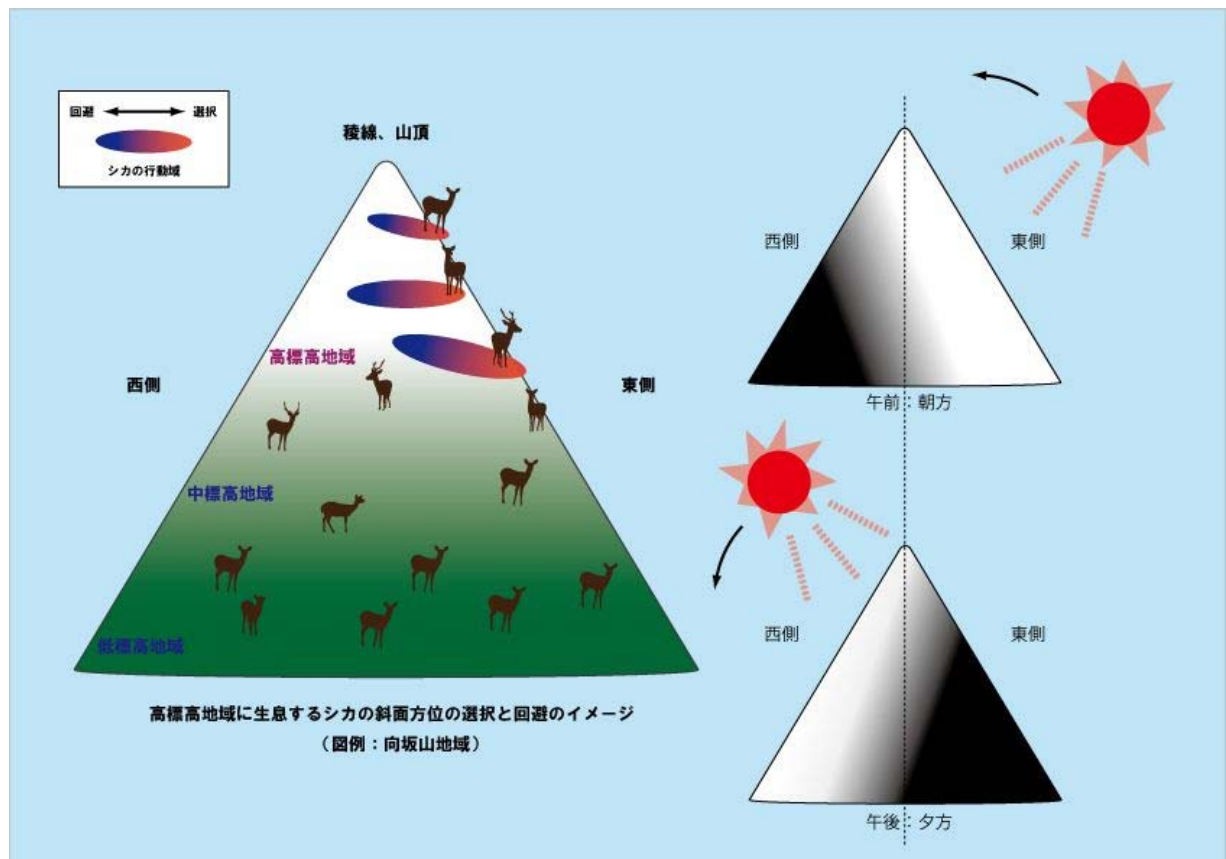


図 2-2-1-31 各斜面方位における Manly の選択性指数

※●（黒丸）は、Manly の選択性指数の6個体の平均を上下に伸びるバーは、信頼区間を示している。

日照時間は季節によって異なるため、年間を通じて調査を行うことで季節毎の傾向を把握できる可能性がある。東側斜面に行動域がある向坂山地域を例にしてみると、日照時間が影響すると考えられた。(図 2-2-1-32) 午前中は山の東側が早朝から太陽光を受ける。午後とも山の東側の東側斜面は、比較的長時間、太陽光があたる。一方、山の東側の西側斜面は、太陽光が当たる時間は短く、太陽光を好むシカにとっては適さない環境であることが、主に西側を回避した理由だと考えられる。



c 植生

行動域内の各植生大区分について、祖母傾地域 3 個体の測位データを用いて、選択性指数を求めた結果を表 2-2-1-9 及び図 2-2-1-33 に示す。向坂山地域は、作成年の古い 1/50000 植生図しか公開されてないため、ここでは、祖母傾地域のデータのみを用い分析を行った。

データ数が少ないものの、二次草原、伐採跡地群落・低木群落、落葉広葉樹林を主に選択する傾向が見られた。

表 2-2-1-9 各植生大区分における Manly の選指数択性

植生大区分	選択性指数 α_i	標準誤差 S. E.	信頼区間(下限値) CIlower	信頼区間(上限値) CIupper
落葉広葉樹林	1.40	0.21	0.81	2.00
植林地	0.78	0.17	0.32	1.25
伐採跡地群落, 低木群落	2.09	1.62	-2.45	6.63
冷温帯針葉樹林, ツガ林, ヒノキ林	0.12	0.00	0.12	0.12
岩角地針葉樹林	0.11	0.00	0.11	0.11
溪畔林, 河辺林	0.50	0.00	0.50	0.50
常緑広葉樹林	0.05	0.00	0.04	0.05
耕作地	0.00	0.00	0.00	0.00
常緑針葉樹二次林, アカマツ林	0.11	0.02	0.05	0.17
二次草原	2.45	0.00	2.45	2.45

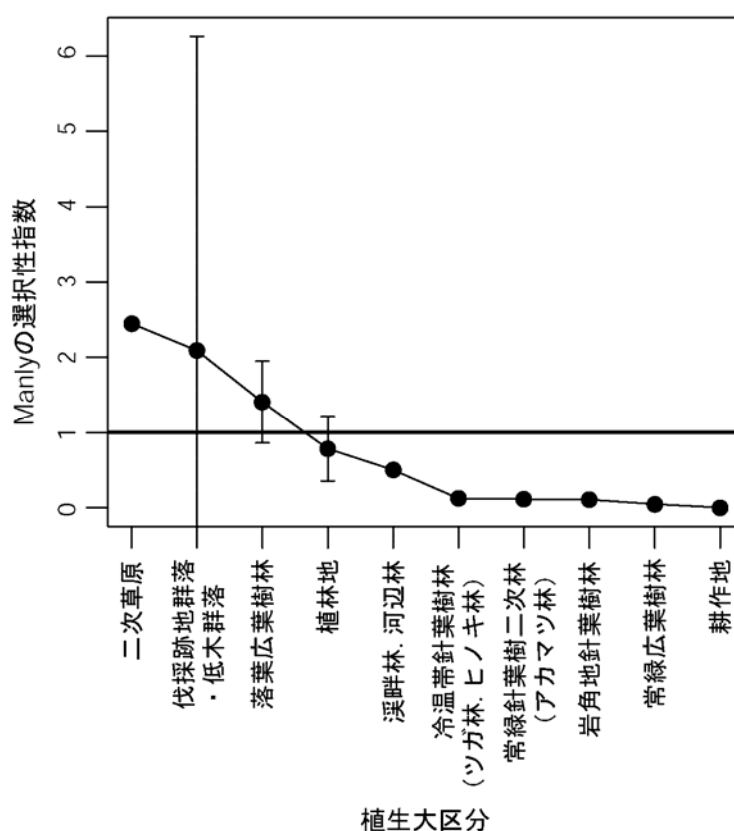


図 2-2-1-33 各植生大区分における Manly の選択性指数

※●(黒丸)は、Manly の選択性指数の 6 個体の平均を上下に伸びるバーは、信頼区間を示している。

⑤ 現地踏査による利用環境の確認

a 祖母傾地域

平成 25 年度 GPS 装着 3 個体（雌 2 個体、雄 1 個体）を対象にして、現地調査地点の抽出を行った。抽出した 9 地点を図 2-2-1-34～2-2-1-36 に示す。

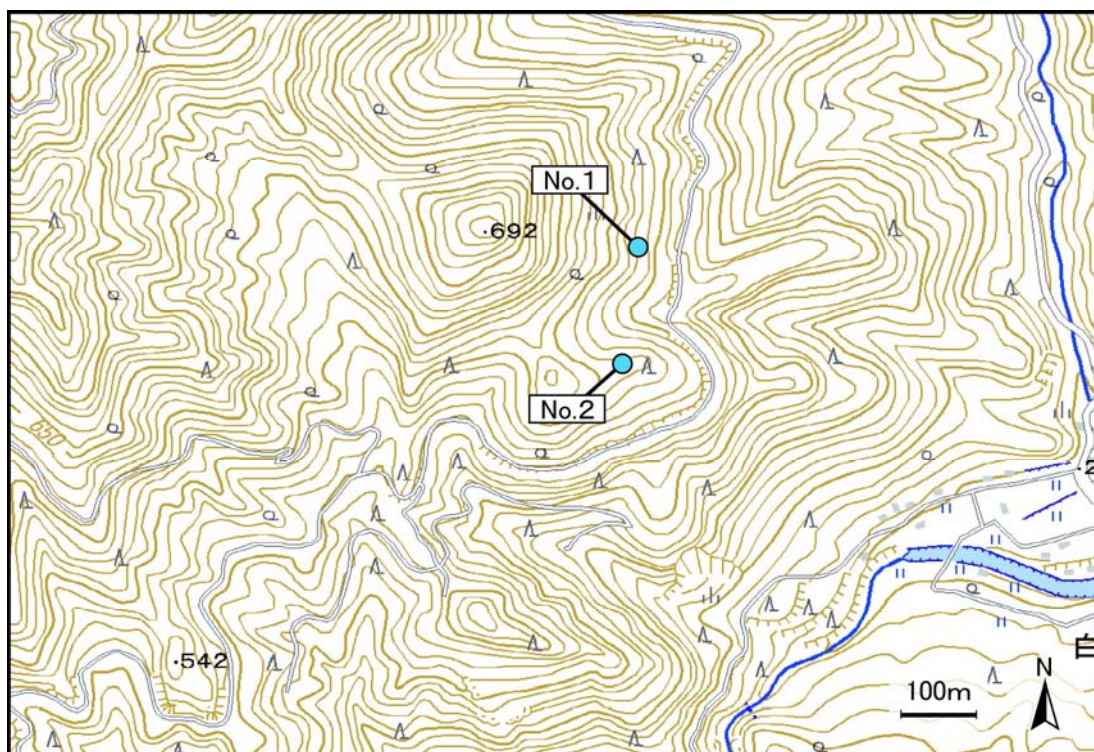


図 2-2-1-34 祖母傾地域の調査地点図（雄 25S0M01 個体）

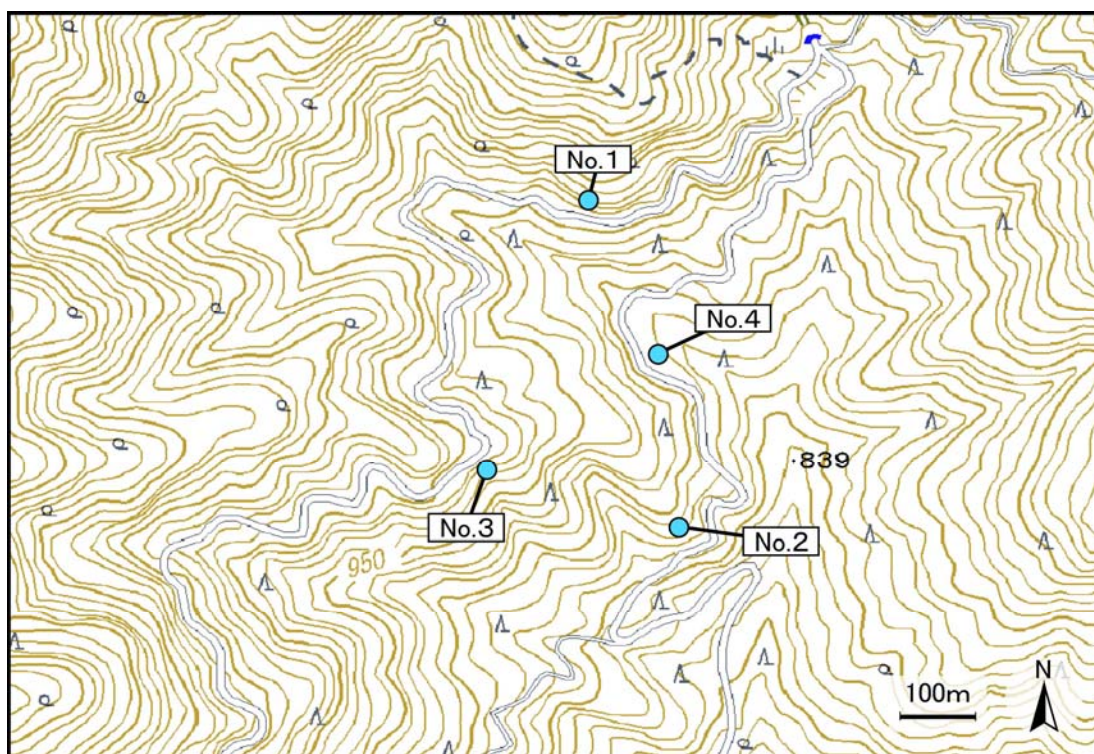


図 2-2-1-35 祖母傾地域の調査地点図（雌 25S0F01 個体）

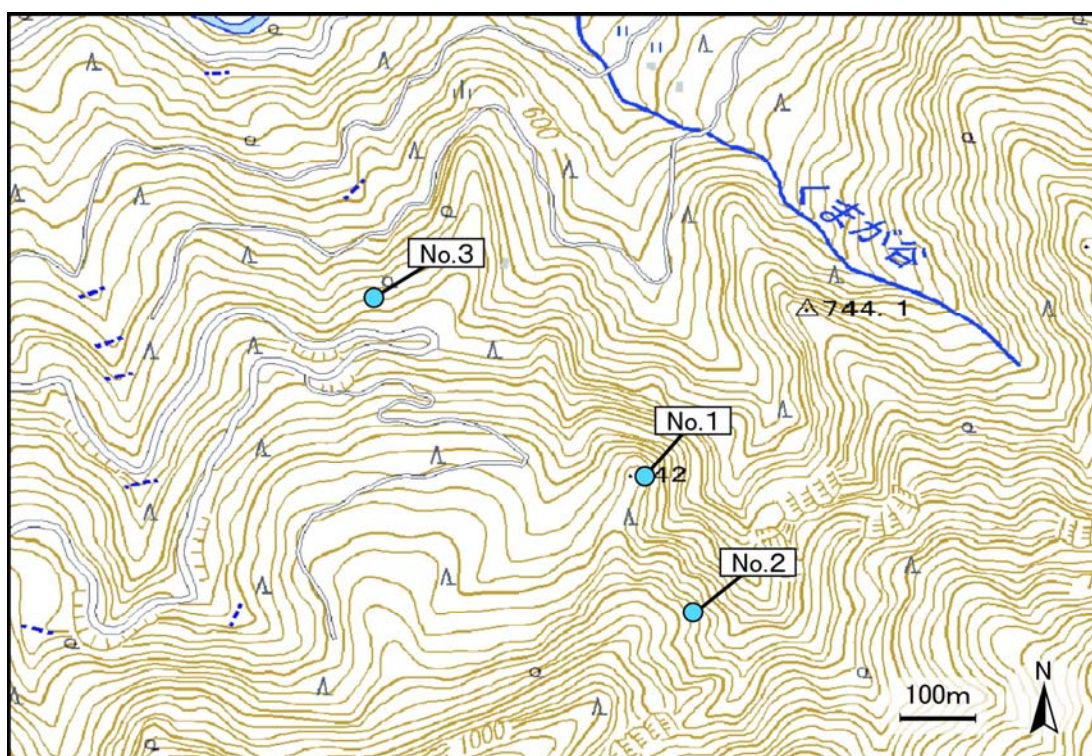


図 2-2-1-36 祖母傾地域の調査地点図（雌 25SOF02 個体）

現地踏査を行った結果、餌場として抽出した地点を表 2-2-1-10 に示す。

表 2-2-1-10 餌場として抽出した地点の現況（祖母傾地域）

No.	対象個体名	調査地 番号	森林の状況	下層植生	傾斜 (度)	標高 (m)	抽出根拠	フィールドサイン
1	25SOM01	No. 2	落葉樹林、常緑樹林、スギ林	なし	5	548	餌場、休息場	糞粒、足跡、獣道、寝床、樹皮剥ぎ、食害
2	25SOF01	No. 2	ススキ原	ススキ	40	894	餌場、休息場、移動経路、水場	糞粒、足跡、獣道、寝床、食害
3		No. 3	落葉樹林	なし	33	790	餌場、休息場、移動経路	糞粒、足跡、獣道、寝床、食害
4	25SOF02	No. 3	ススキ原	ススキ	33	702	餌場、休息場	糞粒、足跡、獣道、食害

餌場になっていたのは常緑樹林、落葉樹林、スギ林、ススキ原であった。下層植生はススキなどが確認された。確認地点の傾斜は平均 27.8 度で、標高は平均 734m であった。フィールドサインは糞粒、足跡、獣道、寝床、樹皮剥ぎ、食害が確認された。踏査地点の環境を写真 2-2-1-1～写真 2-2-1-3 に、食害及び樹皮剥ぎの状況を写真 2-2-1-4～写真 2-2-1-7 に示す。



写真 2-2-1-1

雄 25SOM01 個体の現地踏査地点

No. 2 餌場の環境



写真 2-2-1-2

雌 25SOF01 個体の現地踏査地点

No. 2 餌場の環境

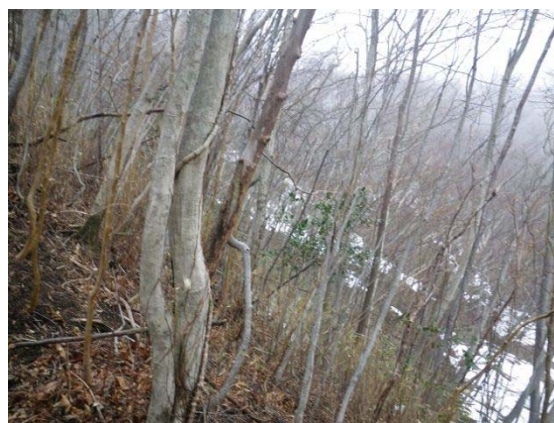


写真 2-2-1-3

雌 25SOF02 個体の現地踏査地点

No. 3 餌場の環境

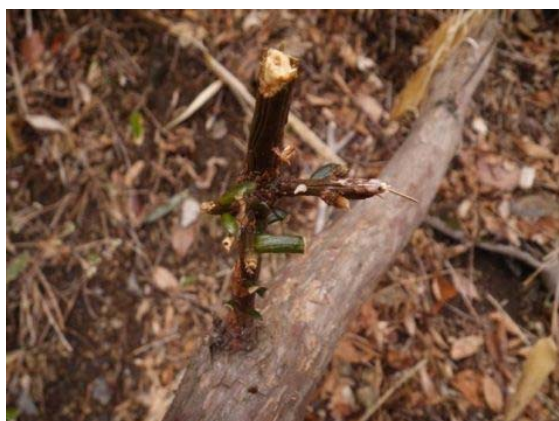


写真 2-2-1-4

雌 25SOF01 個体の現地踏査地点

No. 3 木本の食害



写真 2-2-1-5

雌 25SOF02 個体の現地踏査地点

No. 3 シロダモの食害



写真 2-2-1-6

雄 25SOM01 個体の現地踏査地点
No. 2 ヒノキの樹皮剥ぎ



写真 2-2-1-7

雌 25SOF02 個体の現地踏査地点
No. 3 スギの樹皮剥ぎ

次に、現地踏査の結果、休息場として抽出した地点を表 2-2-1-8 に示す。

表 2-2-1-8 休息場として抽出した地点の現況（祖母傾地域）

No.	対象個体名	調査地 番号	森林の状況	下層植生	傾斜 (度)	標高 (m)	抽出根拠	フィールドサイン
1	25SOM01	No. 1	ススキ原	ススキ、スゲ	41	518	休息場	糞粒、足跡、獣道、樹皮剥ぎ、食害
2		No. 2	落葉樹林、常緑樹林、スギ林	なし	5	548	餌場、休息場	糞粒、足跡、獣道、寝床、樹皮剥ぎ、食害
3	25SOF01	No. 1	落葉樹林	なし	41	1039	休息場	糞粒、足跡、獣道、寝床、樹皮剥ぎ、食害
4		No. 2	ススキ原	ススキ	40	894	餌場、休息場、移動経路、水場	糞粒、足跡、獣道、寝床、食害
5		No. 3	落葉樹林	なし	33	790	餌場、休息場、移動経路	糞粒、足跡、獣道、寝床、食害
6		No. 4	ススキ原	ススキ、タケニグサ	10	908	休息場、移動経路、水場	糞粒、足跡、寝床、食害
7	25SOF02	No. 1	常緑樹林	なし	46	859	休息場	糞粒、足跡、獣道、寝床、樹皮剥ぎ、食害
8		No. 2	スギ・マツ・モミの混交林	なし	35	900	休息場、水場	糞粒、足跡、獣道、寝床
9		No. 3	ススキ原	ススキ	33	702	餌場、休息場	糞粒、足跡、獣道、食害

休息場になっているのは常緑樹林、落葉樹林、ススキ原等であった。下層植生は、ススキ、タケニグサ、スゲなどが確認された。確認地点の傾斜は平均 31.6 度で、標高は平均 795m であった。フィールドサインは糞粒、足跡、獣道、寝床、樹皮剥ぎ、食害が確認された。確認された寝床を写真 2-2-1-8 に示す。



写真 2-2-1-8

雌 25S0F01 個体の現地踏査地点

No. 4 寝床

続いて、現地踏査の結果、移動経路として抽出した地点を表 2-2-1-9 に示す。

表 2-2-1-9 移動経路として抽出した地点の現況（祖母傾地域）

No.	対象個体名	調査地 番号	森林の状況	下層植生	傾斜 (度)	標高 (m)	抽出根拠	フィールドサイン
1	25S0F01	No. 2	ススキ原	ススキ	40	894	餌場、休息場、移動経路、水場	糞粒、足跡、獣道、寝床、食害
2		No. 3	落葉樹林	なし	33	790	餌場、休息場、移動経路	糞粒、足跡、獣道、寝床、食害
3		No. 4	ススキ原	ススキ、タケニグサ	10	908	休息場、移動経路、水場	糞粒、足跡、寝床、食害

移動経路になっているのは落葉樹林、ススキ原であった。下層植生は、ススキ、タケニグサなどが確認された。確認地点の傾斜は平均 27.7 度で、標高は平均 864m であった。フィールドサインは糞粒、足跡、獣道、寝床、食害が確認された。確認されたフィールドサインを写真 2-2-1-9、写真 2-2-1-10 に示す。



写真 2-2-1-9

雌 25S0F01 個体の現地踏査地点

No. 2 獣道



写真 2-2-1-10

雌 25S0F01 個体の現地踏査地点

No. 3 足跡

b 向坂山地域

平成 25 年度 GPS 装着 3 個体（雌 2 個体、雄 1 個体）を対象にして、現地調査地点の抽出を行った。抽出した 14 地点を図 2-2-1-37～図 2-2-1-40 に示す。なお、25MUF02 個体は 10 月 21 日より長距離移動を行っており、現地調査は移動前と移動後の 2 地区で行った。

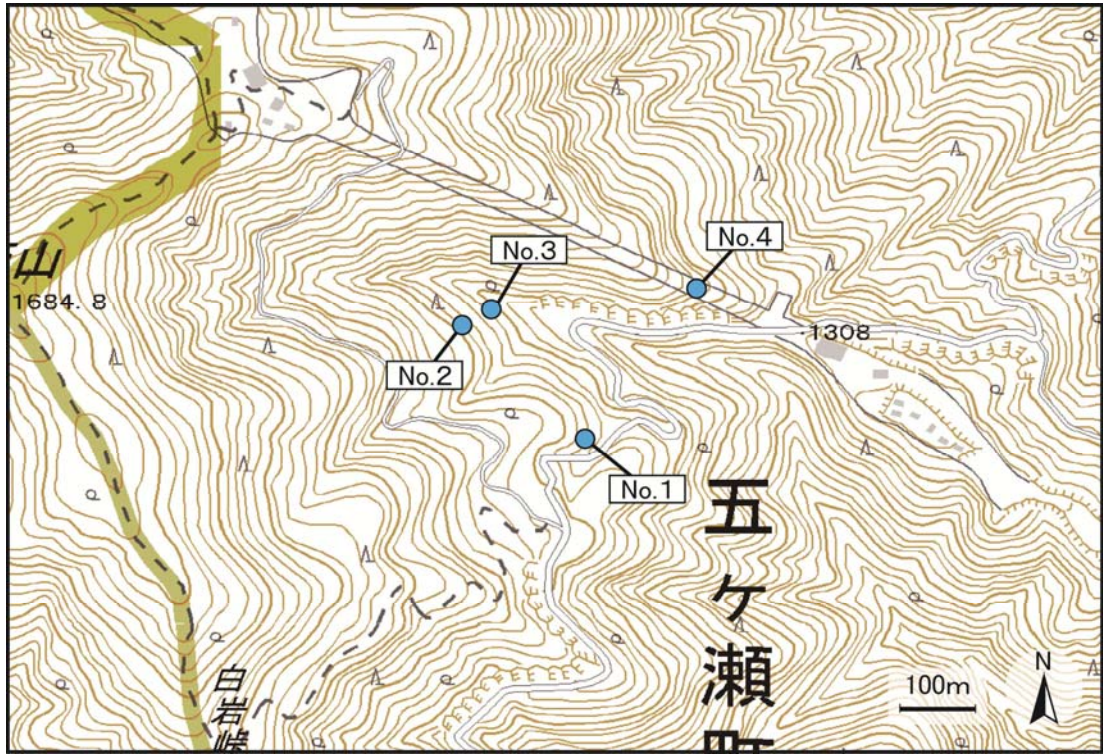


図 2-2-1-37 向坂山地域の調査地点図（雌 25MUF01 個体）

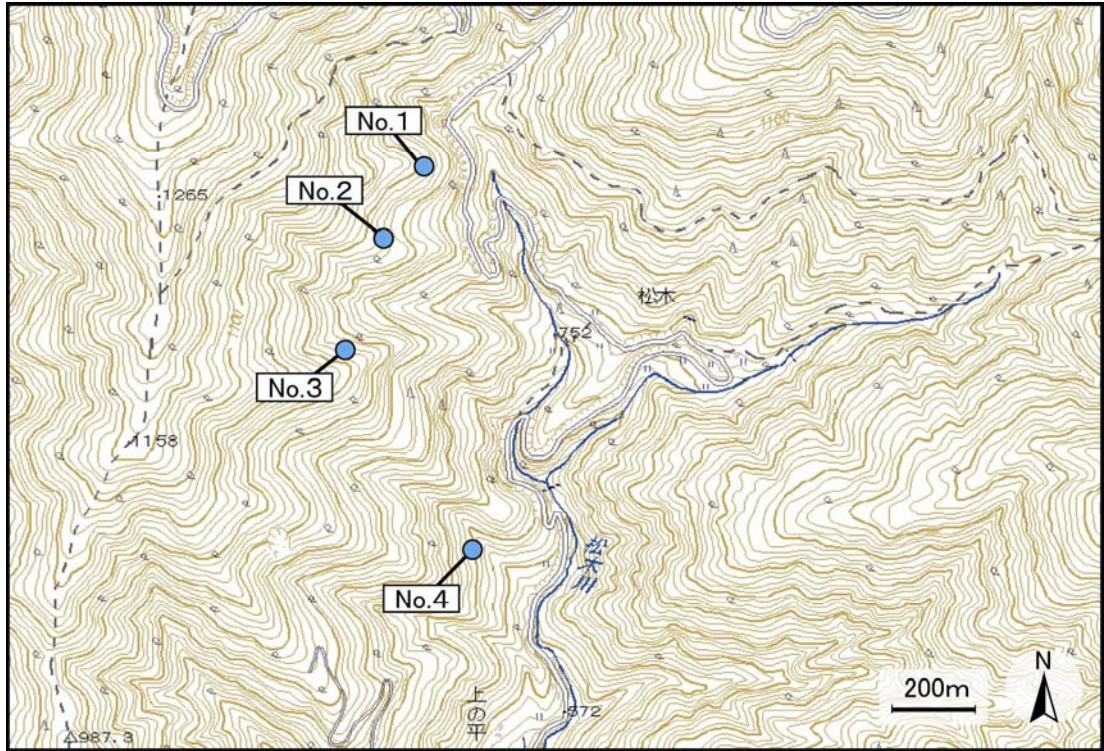


図 2-2-1-38 向坂山地域の調査地点図（雌 25MUF02 個体・椎葉ダム周辺）



図 2-2-1-39 向坂山地域の調査地点図（雌 25MUF02 個体・小川岳周辺）

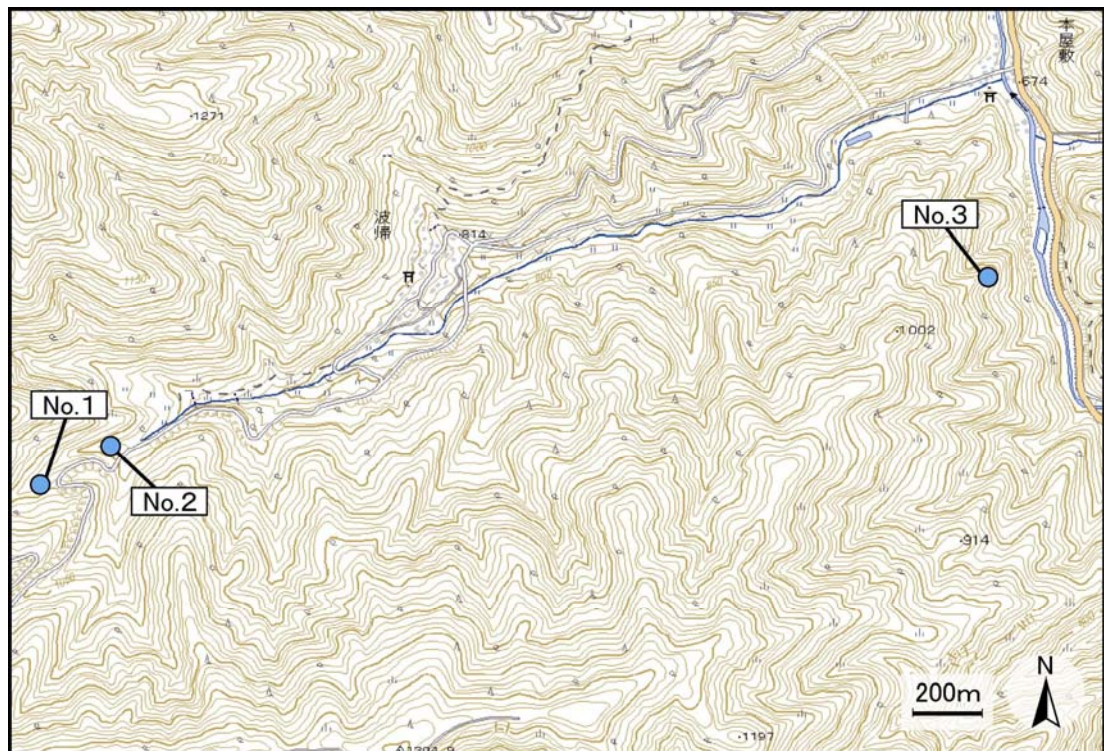


図 2-2-1-40 向坂山地域の調査地点図（雄 25MUM01 個体）

現地踏査の結果、餌場として抽出した地点を表 2-2-1-10 に示す。

表 2-2-1-10 餌場として抽出した地点の現況（向坂山地域）

No.	対象個体名	調査地 番号	森林の状況	下層植生	傾斜 (度)	標高 (m)	抽出根拠	フィールドサイン
1	25MUF02	No. 7	落葉樹林	なし	13	651	餌場、移動経路	糞粒、足跡、獣道、樹皮剥ぎ、食害
2	25MUM01	No. 2	落葉樹林	なし	31	945	餌場、休息場	糞粒、獣道、樹皮剥ぎ、食害
3		No. 3	落葉樹林	なし	尾根 18 谷47	828	餌場、休息場	糞粒、足跡、獣道、樹皮剥ぎ、食害

餌場になっているのは落葉樹林であった。主な下層植生は確認されなかった。確認地点の傾斜は平均 27.3 度で、標高は平均 808m であった。

フィールドサインは糞粒、足跡、獣道、樹皮剥ぎ、食害が確認された。踏査地点の環境を写真 2-2-1-11、写真 2-2-1-12 に食害及び樹皮剥ぎの状況を写真 2-2-1-13～写真 2-2-1-15 示す。



写真 2-2-1-11

雌 25MUF02 個体の現地踏査地点
No. 3 餌場の環境



写真 2-2-1-12

雄 25MUM01 個体の現地踏査地点
No. 7 餌場の環境



写真 2-2-1-13

雌 25MUF02 個体の現地踏査地点
No. 2 スズタケの食害



写真 2-2-1-14

雄 25MUM01 個体の現地踏査地点
No. 7 スズタケの食害



写真 2-2-1-15

雄 25MUM01 個体の現地踏査地点
No. 2 スギの樹皮剥ぎ

次に、現地踏査の結果、休息場として抽出した地点を表 2-2-1-11 に示す。

表 2-2-1-11 休息場として抽出した地点の現況（向坂山地域）

No.	対象個体名	調査地 番号	森林の状況	下層植生	傾斜 (度)	標高 (m)	抽出根拠	フィールドサイン
1	25MUF01	No. 1	落葉樹林	なし	40	1411	休息場、水場	糞粒、足跡、獣道、食害
2	25MUF02	No. 2	クヌギ林、伐採跡地、スギ林	ススキ	35	652	休息場	糞粒、獣道、樹皮剥ぎ
3		No. 3	スギ林	なし	33	651	休息場	糞粒、足跡、獣道、樹皮剥ぎ、食害
4		No. 4	常緑樹林、一部に落葉樹	一部にススキ	35	742	休息場、移動経路	糞粒、足跡、獣道、樹皮剥ぎ、食害
5		No. 5	スギ林	なし	18	1070	休息場、水場	糞粒、足跡、獣道、食害
6	25MUM01	No. 1	スギ林	一部にススキ	30	975	休息場、水場	糞粒、足跡、獣道、寝床、樹皮剥ぎ、食害
7		No. 2	落葉樹林	なし	31	945	餌場、休息場	糞粒、獣道、樹皮剥ぎ、食害
8		No. 3	落葉樹林	なし	尾根 18 谷47	828	餌場、休息場	糞粒、足跡、獣道、樹皮剥ぎ、食害

休息場になっているのは落葉樹林、スギ林等であった。下層植生はススキなどが確認された。確認地点の傾斜は平均 35.9 度で、標高は平均 909m であった。フィールドサインは糞粒、足跡、獣道、寝床、樹皮剥ぎ、食害が確認された。確認された寝床を写真 2-2-1-16 に示す。



写真 2-2-1-16

雄 25MUM01 個体の現地踏査地点

No. 1 寝床

続いて、現地踏査の結果、移動経路として抽出した地点を表 2-2-1-12 に示す。

表 2-2-1-12 移動経路として抽出した地点の現況（向坂山地域）

No.	対象個体名	調査地 番号	森林の状況	下層植生	傾斜 (度)	標高 (m)	抽出根拠	フィールドサイン
1	25MUF01	No. 2	ヒノキ林、落葉樹林	なし	45	1387	移動経路、水場	糞粒、足跡、樹皮剥 ぎ、食害
2		No. 3	落葉樹林	なし	33	1365	移動経路、水場	糞粒、食害
3		No. 4	ヒノキ林	なし	31	1345	移動経路	糞粒、獣道、樹皮剥 ぎ、食害
4	25MUF02	No. 1	スギ・ヒノキ林、照 葉樹・落葉樹の混交 林	不明	38	894	移動経路	食害
5		No. 4	常緑樹林、一部に落 葉樹	一部にススキ	35	742	休息場、移動経路	糞粒、足跡、獣道、樹 皮剥ぎ、食害
6		No. 6	ヒノキ林	なし	12	1114	移動経路	糞粒、足跡、獣道、樹 皮剥ぎ
7		No. 7	落葉樹林	なし	13	651	餌場、移動経路	糞粒、足跡、獣道、樹 皮剥ぎ、食害

移動経路になっているのは落葉樹林、ヒノキ林等であった。下層植生はススキなどが確認された。確認地点の傾斜は平均 29.6 度で、標高は平均 1071 mであった。フィールドサインは糞粒、足跡、獣道、樹皮剥ぎ、食害が確認された。確認された足跡を写真 2-2-1-17 に示す。



写真 2-2-1-17

雌 25MUF02 個体の現地踏査地点

No. 4 足跡

(4) 考察

祖母傾地域と向坂山地域において高標高地域でのシカの季節移動状況や行動パターンについての調査を実施した結果、大きく移動した個体は GPS 首輪を付けた全 6 頭のうち 2 頭のみで、その他は大きな移動は見られなかった。平成 24 年度本事業で分類したシカの 4 つの行動パターンを表 2-2-1-13 に示す。

今年度調査した 6 個体についても、餌場、休息場とそれらを繋ぐ移動経路の位置関係から、行動パターンの分類を試みた。

表 2-2-1-13 餌場利用の 4 つの行動パターン

①	森林定住型	国有林内の植生（森林植生）を主に利用し、餌場と休息場がほぼ同一範囲にある。
②	森林内移動型	国有林内の植生（森林植生）を主に利用するが、餌場と休息場が分散している。
③	森林・農地移動型	民有地の畑地等を餌場として利用するが、基本的に餌場や休息場として国有林内の植生（森林植生）を利用する。
④	農地周辺利用型	国有林内の森林植生も利用するが、民有地の畑地やその周辺の森林を餌場や休息場として利用する。

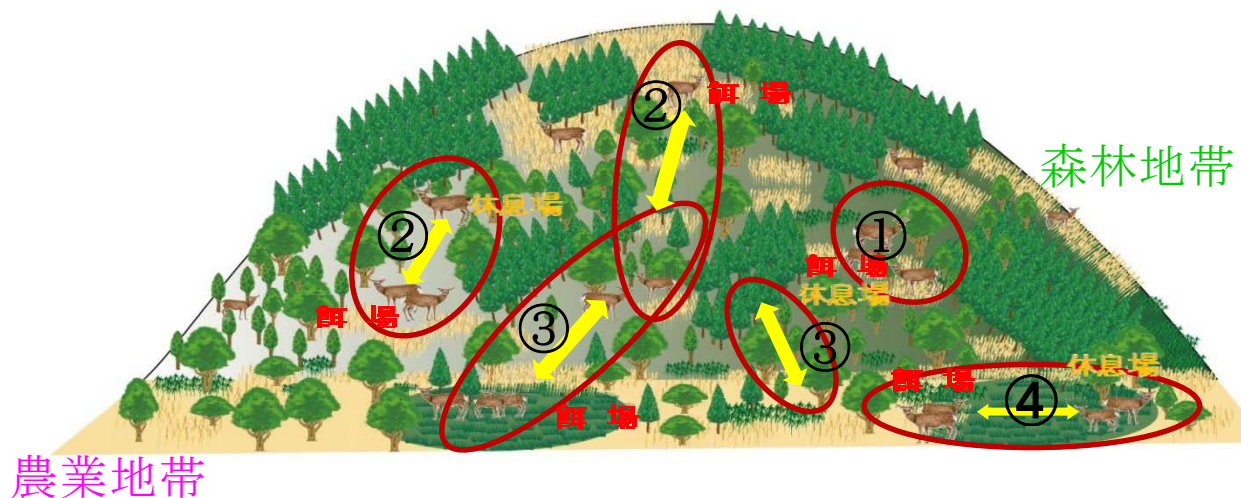


図 2-2-1-40 餌場利用の 4 つの行動パターンイメージ

出典：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（九州中央山地地域）

各地域のそれぞれの個体に関して以下に整理した。

a 祖母傾地域

○雄 25S0M01 個体 森林内定住型

標高は、383m～718mで、クヌギ植林やスギ・ヒノキ・サワラ植林地を利用していた。白谷集落の北西の尾根を中心とし、その尾根沿いに東西に広がる行動域を持っていた。行動域は 88.9ha で、季節移動も無い。また、4 歳以上の成獣オスにもかかわらず、森林内で生活する行動域の平均値 102ha（以下、森林内移動型の平均行動域 102ha とする。）より狭い。また、捕獲地点周辺での狭い範囲で生活している。

○雌 25S0F01 個体 森林内移動型

標高は、851m～1,335mで、アカシデ・イヌシデ群落やスギ・ヒノキ植林地を利用していた。尾平越の南西側の南向き斜面と大規模な伐開地を中心とした南北に広がる行動域を持っていた。行動域は 121.2ha で森林内移動型の平均値 102ha よりわずかに広がった。

○雌 25S0F02 個体 森林内移動型

標高は、527m～1,390mで、アカシデ・イヌシデ群落を利用している。尾平集落の北西側の北向きの急傾斜地を中心にし、谷沿いに南北に広がる行動域を持っていた。行動域は 111.9ha で森林内移動型の平均値 102ha よりわずかに広がった。

b 向坂山地域

○雌 25MUF01 個体 森林内定住型

標高は、874m～1,672mで、シラキ・ブナ群集や、スギ・ヒノキ・サワラ植林、ヤハズアジサイ・サワグルミ群集を利用していた。向坂山の東側の谷部を中心とし、谷沿いに東西に広がる行動域を持っていた。

○雌 25MUF02 個体 森林内移動型（短期周遊型）

向坂山の北側に位置する小川岳の周辺を出発し、向坂山から南北に延びる主稜線に沿うように南下して、椎葉ダムの北に位置する斜面まで約 20 kmを移動した。

標高は 449m～1,385mで、スギ・ヒノキ・サワラ植林、リョウブ・ミズナラ群集を利用していた。行動域は 4778.7ha で、これまでの GPS テレメトリー法で得られたキュウシュウジカの行動域のどれよりも大きい値となった。

小川岳付近で 27 日間停留していた地域は、山腹凸斜面や北西の斜面を中心とした主稜線沿いであった。大移動後は椎葉ダムの北側にある松木川の右岸側斜面に南北に広がる行動域を持っていた。

また、大移動の開始は 10 月 20 日（日）の午前 9：00 頃であった。当日は狩猟期間内で、小川岳周辺でも狩猟が実施されていることから、狩猟圧を避けての一時的な地域移動の可能性が考えられる。ここでは、これを季節移動と異なる「短期周遊型」と呼ぶことにする。こうした特異な行動の解析には、年間を通じて蓄積される位置や活動のデータを丁寧に読解く必要がある。

○雄 25MUM01 個体 森林内移動型（季節移動）

標高は 669m～1,946mで、スギ・ヒノキ・サワラ植林や、アカシデ・イヌシデ群落を利用していた。行動域は 137.0ha で、1 月 16 日に標高 950m～1,000 mの高標高地域から山麓の標高 750m～800mへと直線距離で約 2.3km 移動した。高標高地域では、12 月中旬から下旬にかけて降雪が残っており、餌資源の減少による季節移動であった可能性が考えられる。

移動前は、波帰集落の南西側にある大谷沿の河畔を中心に、東西に広がる行動域を持っていた。移動後は、本屋敷集落南側の 1,000m級の稜線から東北に延びる尾根の東側の急傾斜地を中心に行動していた。

今回の調査は、降雪地帯でもある九州脊梁の高標高地域にも関わらず、季節移動が見られた個体は全 6 頭のうちオス 1 頭のみで、その他の大移動を行ったのがメス 1 頭のみであった。その他 4 頭は、捕獲された地点周辺の極めて狭い範囲で定住していることが判った。

2-2-1-2 シカの活動レベル

(1) 目的

GPS テレメトリー法で使用している GPS 首輪には活動センサーが内臓されている。そこで、取得される数値データを用いてシカの行動特性を抽出する。

(2) 方法

活動センサーの動きのイメージについて図 2-2-1-41 に示す。

活動センサーは GPS 首輪が位置情報を取得する間、シカの頭部の動きを縦方向（X 軸方向）と横方向（Y 軸方向）に分けてカウントし、首輪にデータを蓄積する。動きが無かったときは数値が少なく、活発だったときは数値が多くなるため、そこから動きの活発・不活発を判断する。ここでは、縦方向のデータをシカの「採餌」による頭部の上下運動、横方向のデータを「移動」による水平方向の運動と見なしてデータを扱う。

各個体の総取得データのうち、最もタイムアウト※の少ない連続する 3 日間を 2 回、計 6 日間のデータを解析する。また、個体数変動に大きく関わるメスのデータのみを抽出して解析を行う。調査地域における季節区分と日出・日入の平均時間を表 2-2-1-13 に示す。

※タイムアウト：衛星がシカの位置情報を取得できない場合のことを示す。



図 2-2-1-41 活動センサーの動きのイメージ

表 2-2-1-14 調査地域における季節区分と日出・日入の平均時間

地域	季節	月	日出	日入
祖母傾	秋	9～11	6:20	17:43
	冬	12～2	7:07	17:31
向坂山	秋	9～11	6:19	17:45
	冬	12～2	7:05	17:34

(3) 結果及び考察

①祖母傾地域

2 時間間隔の取得データから抽出した連続する 3 日間の日周活動を図 2-2-1-42 に示す。青ラインが移動、赤ラインが採餌を表している。なお、カウント数がなく、グラフが繋がっていない部分は、GPS のタイムアウトにより正しい数値が計測できなかった時間帯である。

a 雌 25S0F01 個体

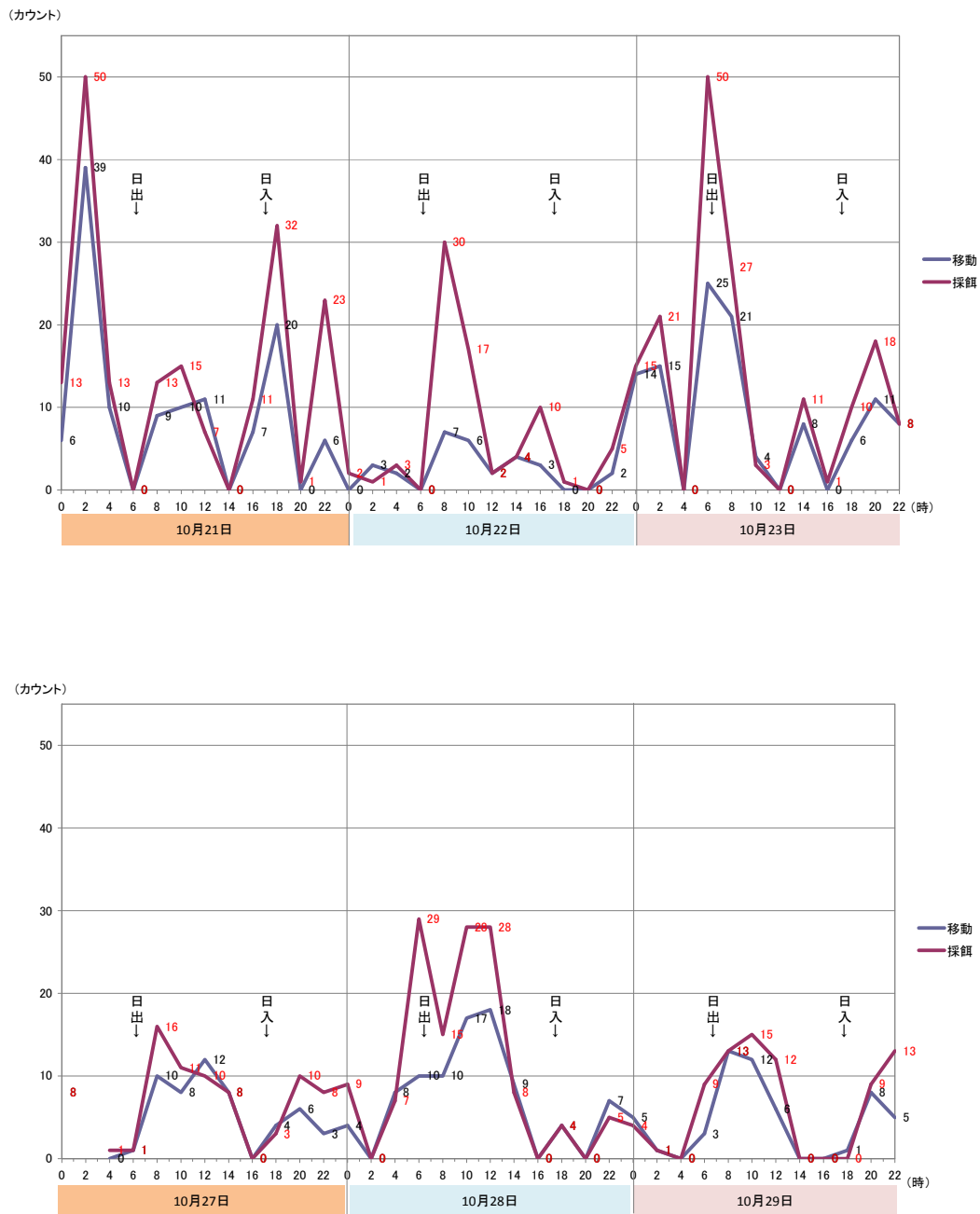


図 2-2-1-42 日周活動パターン (代表的な連続する 3 日間)

10月21日～23日の日周活動パターンにおいては、一日につき日中の午前、午後及び深夜に活動のピークができる3つ山型になっていた。活動の周期は6～8時間となっており、日出前、昼過ぎ、日入前後に活動が不活発になる傾向がみられた。移動より採餌を多く行っており、特に22日はほとんど移動していない。

一方、10月27日～29日は、午前中と深夜に活動のピークがある2つ山型になっている。27日は日曜日であり、25S0F01個体は登山ルート周辺を活動範囲としているため、登山者や観光客等の増加により活動パターンに変化が生じた可能性がある。

次に、採餌と移動との関係について図2-2-1-43に示す。

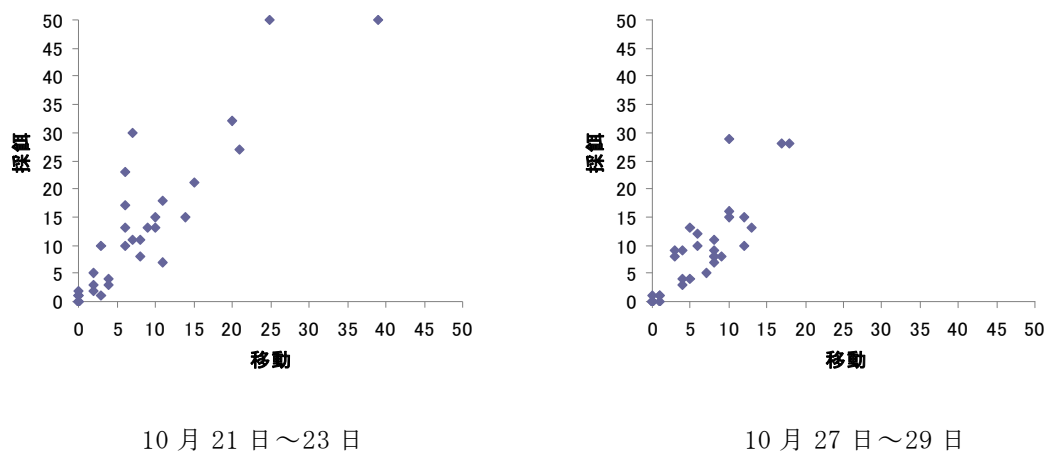


図 2-2-1-43 採餌と移動の関係

採餌と移動の関係は正の相関をみることができた。日周活動パターンのグラフからも分かるように、採餌と移動は同時に行われており、少しずつ移動しながら採餌をしていると考えられる。

b 雌 25SOF02 個体

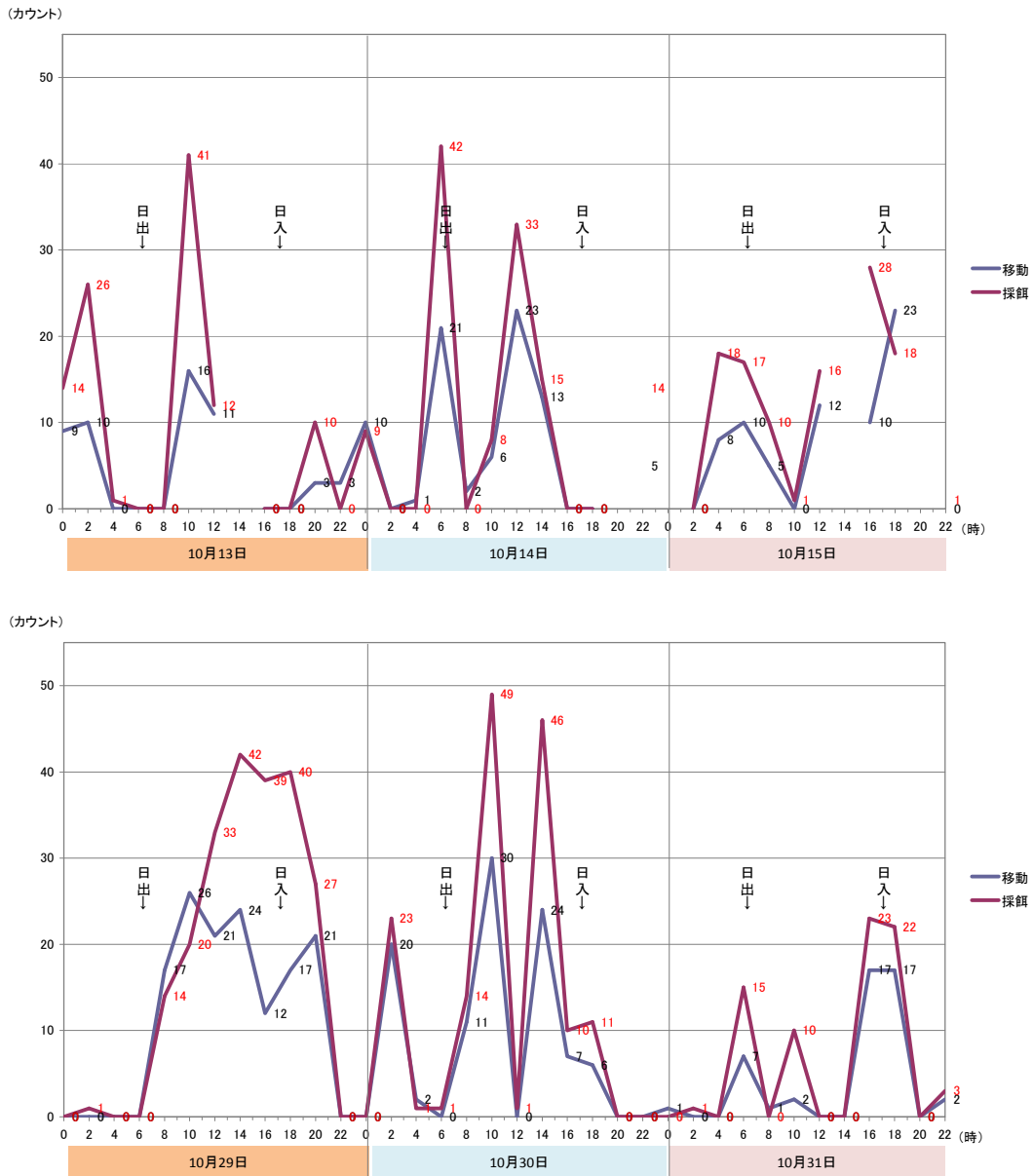


図 2-2-1-44 日周活動パターン（代表的な連続する3日間）

10月13日～15日はGPSのタイムアウトの影響で正確な数値を表せない時間帯があったが、日出前後・昼・夜間に活動のピークができる3つ山型の傾向が見られた。また、活動が正午付近に活発化するのが特徴であった。高標高地域におけるシカは、人為的な影響が及ばない場所に生息しているため、昼でも活発に活動すると考えられる。また、行動範囲が山の北側斜面にあり、日照時間の関係で、暖かい昼間に活発に活動する可能性も考えられる。

10月29日～31日では、秋が深まり気温が低下してきた影響か、活動パターンに変化が見られた。夜間に活動が少なくなり、明るい時間の活動が増えていた。正午前後に活動が不活発になっていることから、日出後、日入前をピークとする2つ山型に近い活動パターンになっていた。なお、29日は、1つ山型の

活動パターンとなっているが、これはこわななどの誘引餌を食べていたのではないかと考えられる。パターンの変化は、この誘引餌による影響の可能性が考えられる。

次に、採餌と移動との関係について図 2-2-1-45 に示す。

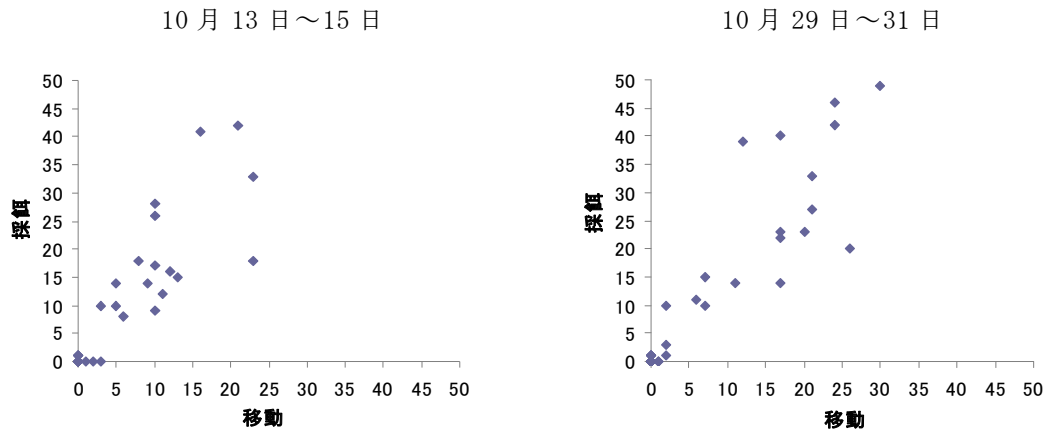


図 2-2-1-45 採餌と移動の関係

採餌と移動の関係は、正の相関をみることができた。しかし、雌 25S0F01 個体に比べるとばらつきが大きい。

c まとめ

以上の結果から、祖母傾地域におけるメスの活動には以下の a ～e のパターンがあることが判った。

- 基本、一日に大きく 3 つの活動のピークが形成される 3 つ山型である。
- 活動の周期は約 5 ～ 8 時間間隔で訪れる。
- 明るい時間帯に活発に活動する。
- 採餌と移動のカウント数が同時に伸びていることから、移動しながら採餌している。
- 日により、活動時間帯には若干の変化がみられる。

②向坂山地域

2 時間間隔の取得データから抽出した連続する 3 日間の日周活動を図 2-2-1-46 に、10 分間隔で取得したデータから抽出した 4 日間の日周活動パターンを図 2-2-1-47 に示す。青ラインが移動、赤ラインが採餌を表している。

a 雌 25MUF01 個体

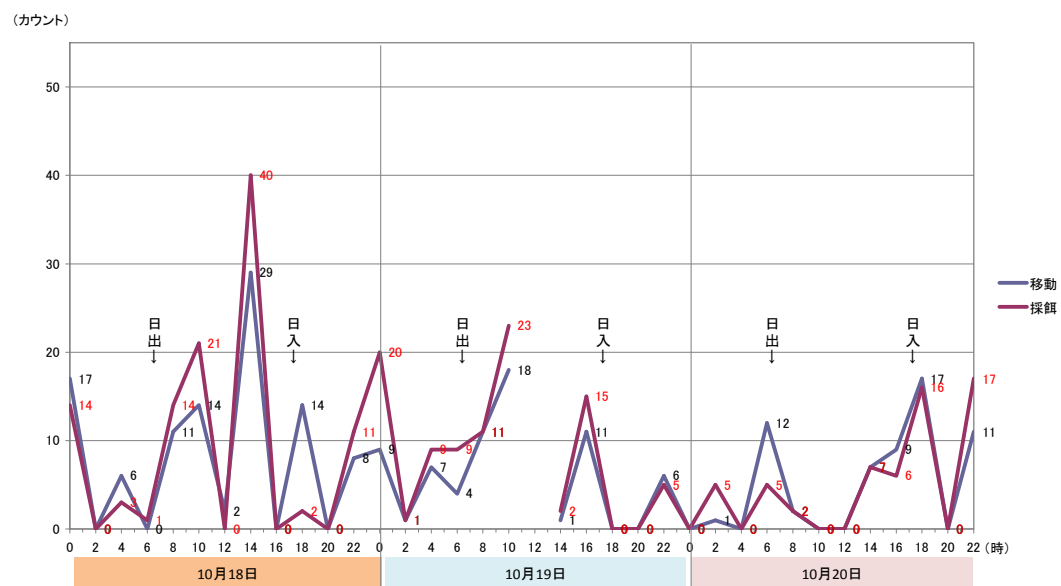
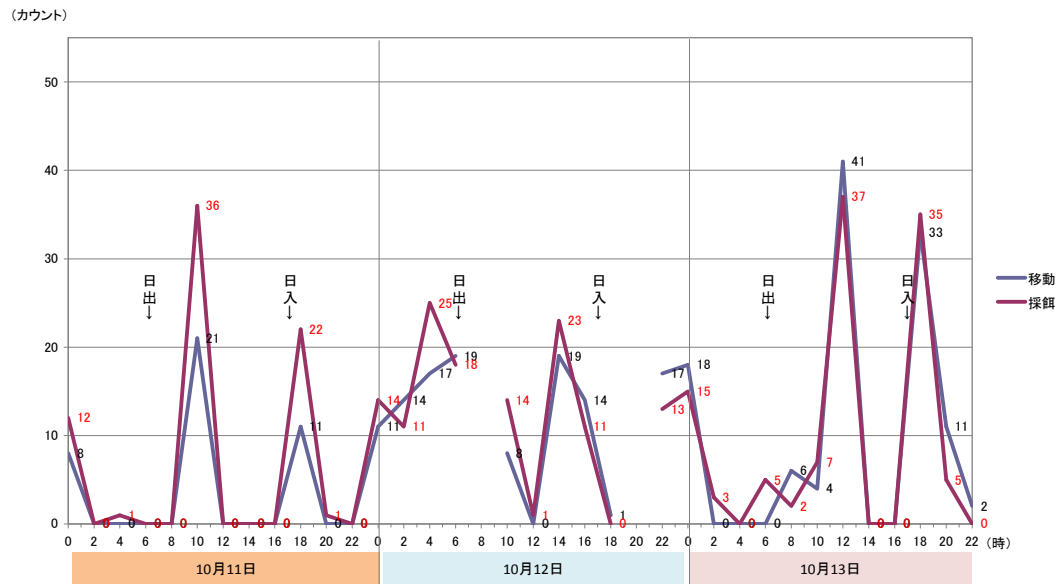
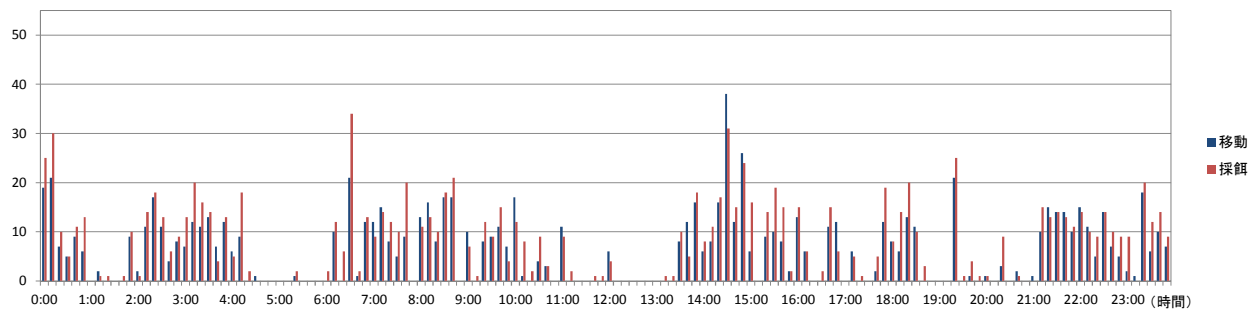


図 2-2-1-46 日周活動パターン (代表的な連続する 3 日間)

3 日連続の日周活動パターンでは、一日に 3 回活動のピークがある 3 つ山型を示していた。活動の周期は 4 ～10 時間で、日出前後、正午、日没前後に活動が不活発になる。採餌と移動は同時にカウント数が伸びる傾向があり、移動しつつ採餌していると考えられる。

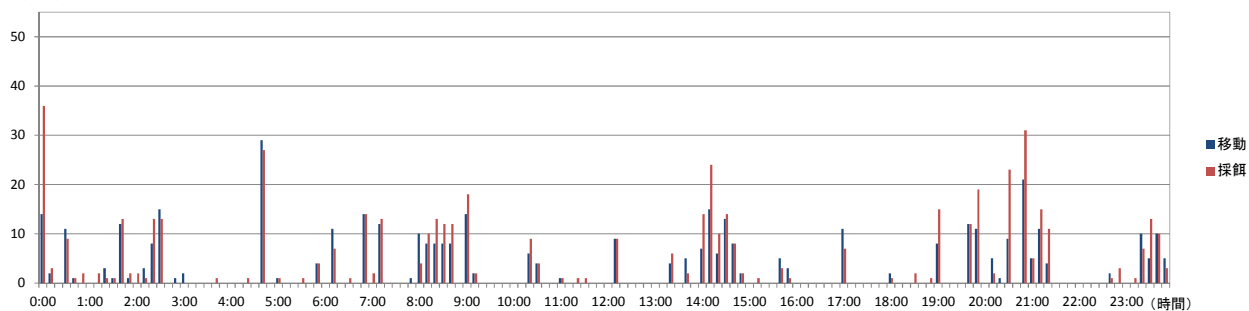
平成 25 年 10 月 3 日

(カウント)



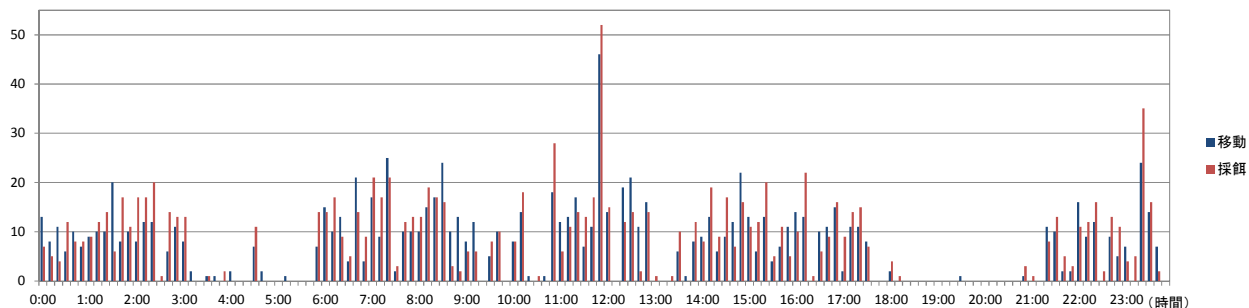
平成 25 年 10 月 10 日

(カウント)



平成 25 年 10 月 17 日

(カウント)



平成 25 年 10 月 24 日

(カウント)

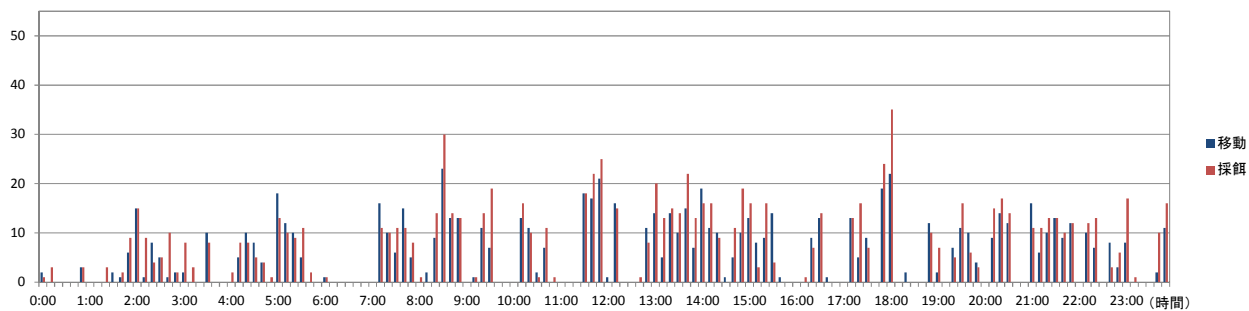


図 2-2-1-47 日周活動パターン (10 分間隔)

10 分間隔の日周活動パターンをみると、移動が多くなる日と採餌が多くなる日があることが分かった。まったく活動がみられない休息時間は 2 ～ 3 時間程だった。10 月 10 日は一日を通して活動が不活発で、伐採等の影響があった可能性が考えられる。

次に、採餌と移動との関係について図 2-2-1-48 に示す。

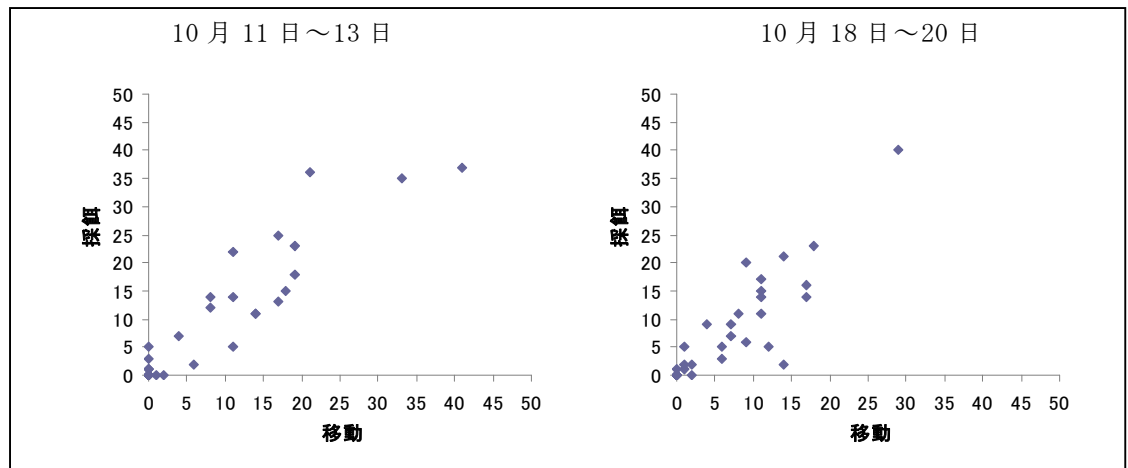
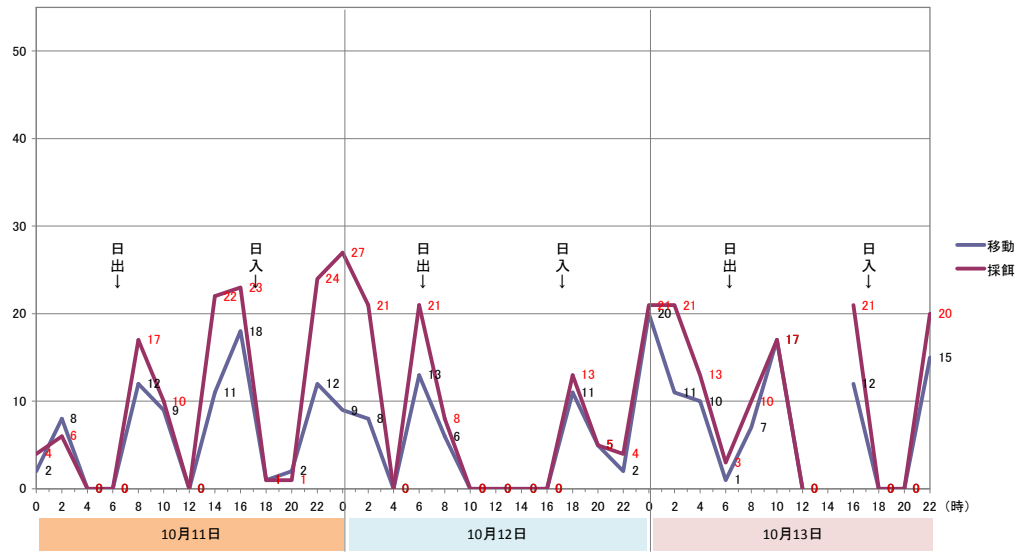


図 2-2-1-48 採餌と移動の関係

採餌と移動の関係にも正の相関がみられる。

b 雌 25MUF02 個体

(カウント)



(カウント)

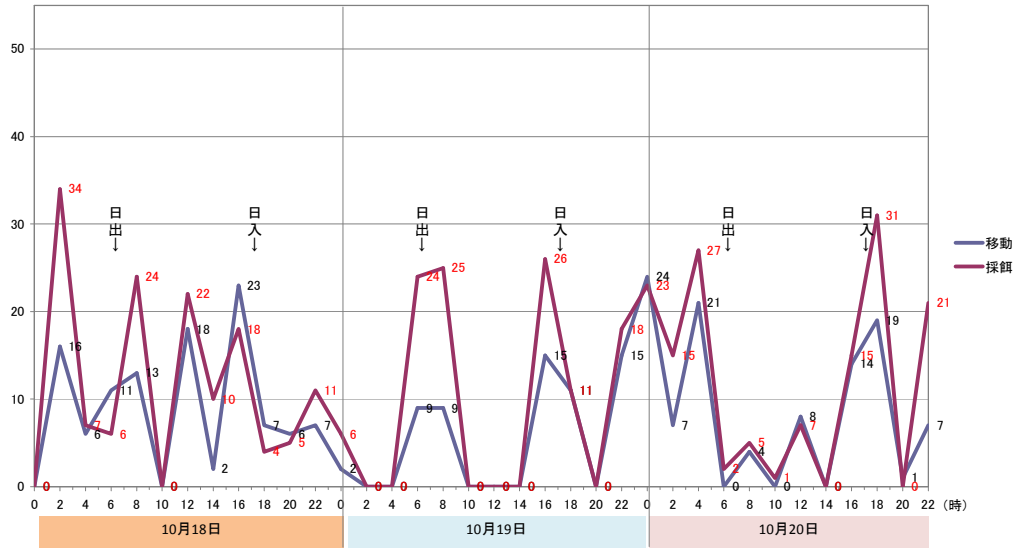
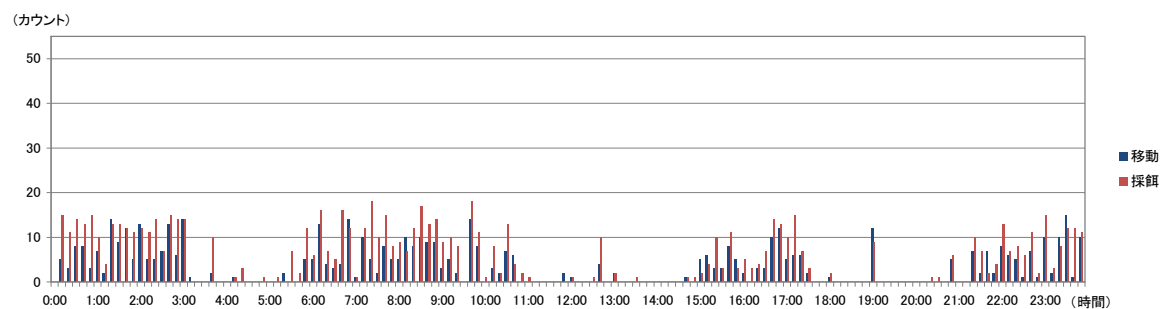


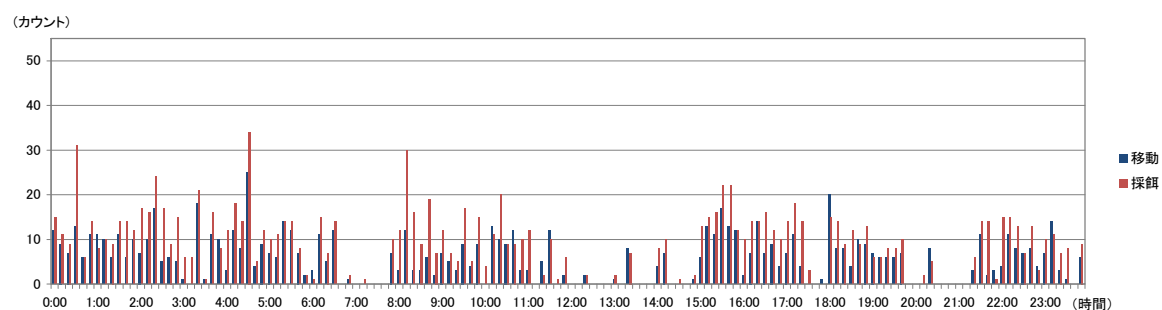
図 2-2-1-49 日周活動パターン（代表的な連続する3日間）

3日連続の日周活動パターンからは、日中の午前、午後及び深夜に活動のピークがある3つ山型であると考えられる。活動の周期は4～6時間で、日出前、正午、日入後に活動が不活発となる。特に正午前後には4時間以上も不活発となることがある。採餌と移動は同時に伸びているが、採餌の方が多い傾向にある。

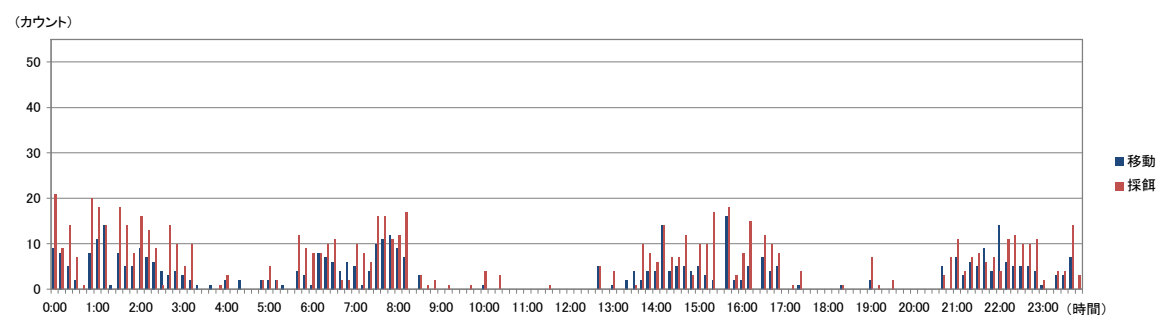
平成 25 年 10 月 10 日



平成 25 年 11 月 14 日



平成 25 年 12 月 12 日



平成 26 年 1 月 9 日

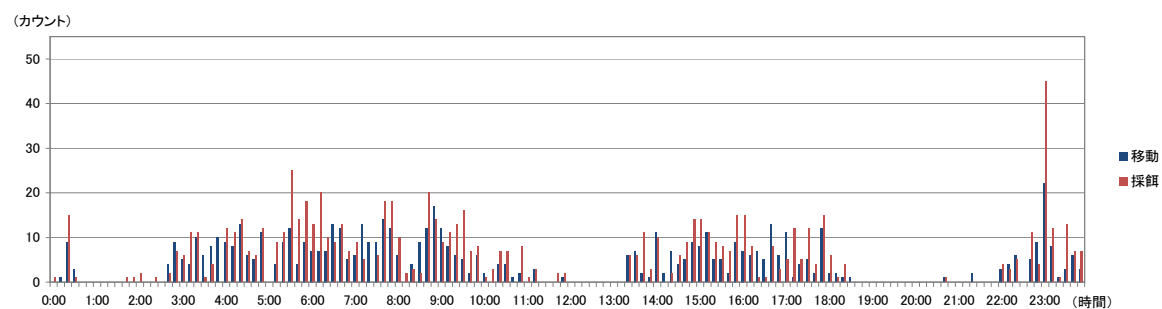


図 2-2-1-50 日周活動パターン (10 分間隔)

10 分間隔の日周活動パターンは、10 月 10 日が小川岳（長距離移動前）、11 月以降は椎葉村（長距離移動後）のデータとなっている。秋（10、11 月）の日周活動パターンをみると、小川岳では 3 つ山型の活動パターンを示しているが、椎葉村ではその時間帯に少し変化が見られる。特に活動が不活発化する時間帯が日出前から日出後に変化している。冬（12、1 月）になってからは、全体的に活動が不活発化しており、4 ～ 5 時間の間隔で活動と休みを繰り返していた。

次に、採餌と移動との関係について図 2-2-1-51 に示す。

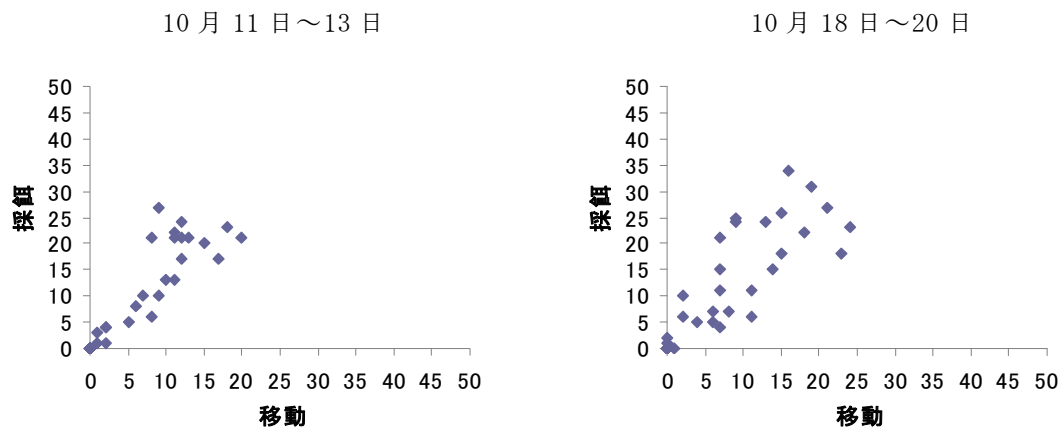


図 2-2-1-51 採餌と移動の関係

採餌と移動の関係は正の相関がみられ、移動しながら採餌を行っていると考えられる。

c まとめ

以上の結果から、向坂山地域におけるメスの活動には以下の a ～ d のパターンがあることが判った。

- 一日に大きく 3 つの活動のピークが形成される 3 つ山型である。
- 活動の周期は 4 ～ 5 時間間隔で訪れる。
- 日出、日入の前後と正午には不活発になり、全体的に昼間に活発である。
不活発になる時間が一日に 2 時間程度ある。
- 採餌と移動のカウント数が同時に伸びていることから、移動しながら採餌している。

(4) 総合考察

①活動パターンについて

祖母傾地域および向坂山地域で、個体数管理に直結する雌計4個体の活動パターンについて解析を行った。その結果、低～中標高地域のシカ同様、3つ山型のピークがある活動パターンを持ち、その活動の周期が4～5時間間隔で訪れていた。また、高標高地域のシカも、採餌と移動の相関関係から、一般的なシカの生態と同様に移動しながら採餌することが判った。

行動パターンにおいては、秋季から冬季の季節の変わり目、あるいは降雪の影響による季節移動が予め予想されたが、調査結果からは季節移動はほとんどみられなかった。

九州においては、高標高地域でも積雪の影響はほとんど無く、シカの定住性は極めて強いと言える。シカの生息密度が高い所では、餌としての下層植生がほとんど無くなっているが、それでも狭い行動範囲の中で小移動を繰り返しながら採餌を繰り返していると考えられる。

そのため、今後、採食や踏圧による被害はさらに拡大し、採食圧はいずれ下層植生のみならず、低木から高木に至るまで被害が及ぶと考えられる。また、高標高地域であるため雨雪や強風が多く、踏圧等の影響で表土流亡が起こることが予想され、シカによる被害は拡大の一途を辿って行くものと考えられる。

②高標高地域での個体数管理について

GPS首輪を装着した個体のうち、3分の2で季節移動が確認できなかった。このことから、九州山地では、今後個体数管理を行っていく上で、例え捕獲が困難な高標高地域の山奥であっても、被害発生箇所での捕獲を実施しなければ、生息密度は減少せず、被害はいつまでもたっても収束しないと考えられる。

今回、高標高地域におけるメスの活動パターンから、昼間の活発な活動状況が伺えた。昼間の餌付けが可能と考えられることから、誘引狙撃や銃猟等を用いた捕獲手法による個体数管理が適していると考えられる。

雌25MUF02個体において、市町村境をまたがる約20kmにも渡る広域移動が確認された。これまで九州においては定住性が強いとされてきた雌個体であったが、稀にこうした大移動をする個体もいることが明らかとなり、市町村や県境を越えた広域での連携した管理の必要性も示唆された。今後、GPSテレメトリー法で得られた情報を基に、管理計画に反映させることで、より効果的で効率的なシカの管理に繋がっていくものと考えられる。

2-2-2 ビデオカメラ等による調査分析

2-2-2-1 目的

捕獲技術の開発を行う観点から、くくりわな、巾着式あみはこわな、誘引狙撃におけるシカの餌誘引に対するシカの反応や行動特性等を明らかにして、捕獲に有効な条件を推察する。

2-2-2-2 方法

(1) 調査地点

シカの捕獲手法等の実証試験及び検証を主に行う霧島山地域の西岳地区と、誘引狙撃の実証試験を行う祖母傾地域の佐伯市で実施する。

(2) 調査時期及び回数

一般狩猟期を含む 11 月から 3 月。

(3) 調査及び解析方法

それぞれの捕獲手法に対して、自動撮影カメラ(シカに反応して自動的に撮影される)を用いて記録し分析を行う。シカが撮影された全映像を整理し、総集編としてとりまとめた中から特徴的な画像を抜粋し、撮影年月日、場所等のコメントを挿入した要約編を作成し、各画像について説明する文章を添付する。

撮影された映像については表 2-2-2-1 に従い分類し、場所や時間帯、行動パターンを集計し分析する。

表 2-2-2-1 撮影した画像の分類項目

項 目	内 容 例				
捕獲手法	くくりわな、巾着式あみはこわな、誘引狙撃				
設置した環境	人工林(スギ・ヒノキ)、自然林				
個体情報	性別年齢：オス成獣、オス亜成獣(1 本角)、メス成獣、性別・年齢不明 ※オス個体の年齢基準 <table border="1"> <tr> <td> 1 尖</td><td>  1 又 2 尖  2 又 3 尖  3 又 4 尖  4 又 5 尖 </td></tr> <tr> <td>亜成獣</td><td>成 獣</td></tr> </table>	 1 尖	 1 又 2 尖  2 又 3 尖  3 又 4 尖  4 又 5 尖	亜成獣	成 獣
 1 尖	 1 又 2 尖  2 又 3 尖  3 又 4 尖  4 又 5 尖				
亜成獣	成 獣				
行動パターン	くくりわな：警戒行動の有無、捕獲結果等 巾着式あみはこわな：警戒行動の有無、誘引餌採餌の有無、わなの中に入る行動の有無、捕獲結果等 誘引狙撃：撮影時間の確認、個体数の確認等				

2-2-2-3 結果

自動撮影カメラの設置状況を表 2-2-2-2 に、くくりわな(輪番移動式捕獲法)と巾着式あみはこわなの捕獲実証地点を図 2-2-2-1 に、誘引狙撃による捕獲実証地点を図 2-2-2-2 に示す。

表 2-2-2-2 カメラ設置状況

捕獲手法	設置地点	設置環境等	台数	設置期間
くくりわな	戸ノ口林道	20 基設置	5	2013. 10. 21～12. 24 2014. 1. 21～2. 23
	荒襲林道	20 基設置	5	2013. 10. 21～12. 24 2014. 1. 21～2. 23
巾着式あみはこわ な No. 1 (固定①)	武床	自然林	1～3	2013. 10. 24～2. 23
巾着式あみはこわ な No. 2 (固定②)	戸ノ口林道	人工林	1～2	2013. 10. 24～2. 23
巾着式あみはこわ な No. 3 (移動①)	戸ノ口林道	自然林	1～2	2013. 10. 24～11. 19
	荒襲林道	人工林	1～2	2013. 11. 20～12. 1
	荒襲林道	人工林	1～2	2013. 12. 2～2. 5
	荒襲林道	人工林	1～2	2014. 2. 6～2. 23
巾着式あみはこわ な No. 4 (移動②)	荒襲林道	人工林	1～2	2013. 10. 24～12. 3
	戸ノ口林道	自然林	1～2	2013. 12. 4～2. 23
誘引狙撃	切込林道 1	人工林	1	2014. 1. 29～3. 6
	切込林道 2	人工林	1	2014. 1. 29～3. 6
	小日平 1	人工林	1	2014. 1. 30～3. 6
	小日平 2	人工林	1	2014. 1. 30～3. 6
	大越 1	人工林	1	2014. 1. 29～3. 6
	大越 2	人工林	1	2014. 2. 3～3. 6
	大越 3'	人工林	1	2014. 3. 1～3. 6
	大越 3	人工林	1	2014. 1. 29～2. 28
	大越 4	人工林	1	2014. 2. 3～3. 6
	大越 5	人工林	1	2014. 1. 29～3. 6
	大軸林道	人工林	1	2014. 1. 29～3. 6

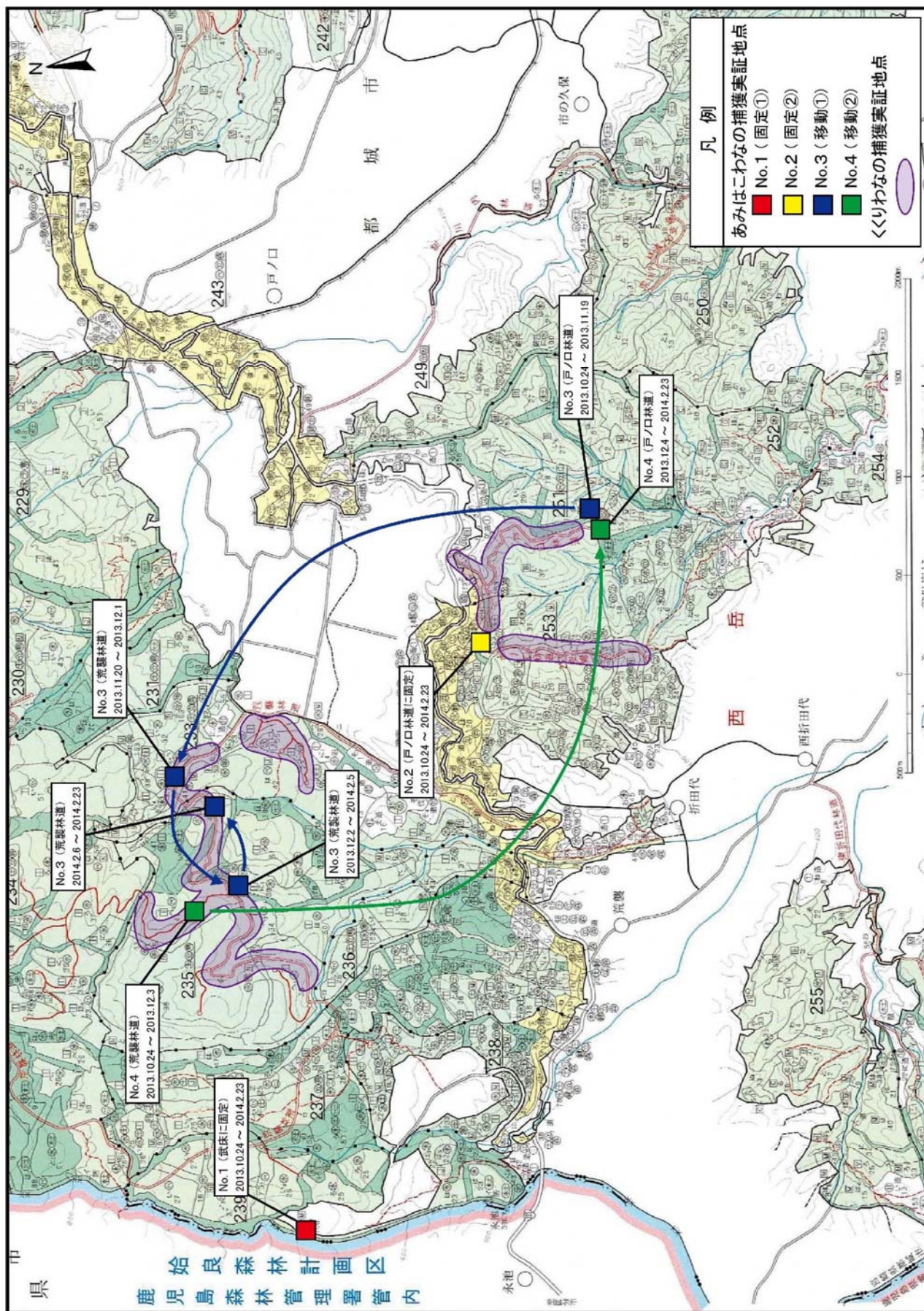


図 2-2-2-1 くくりわなによる捕獲実証地点と巾着式あみはこわなによる捕獲実証地点

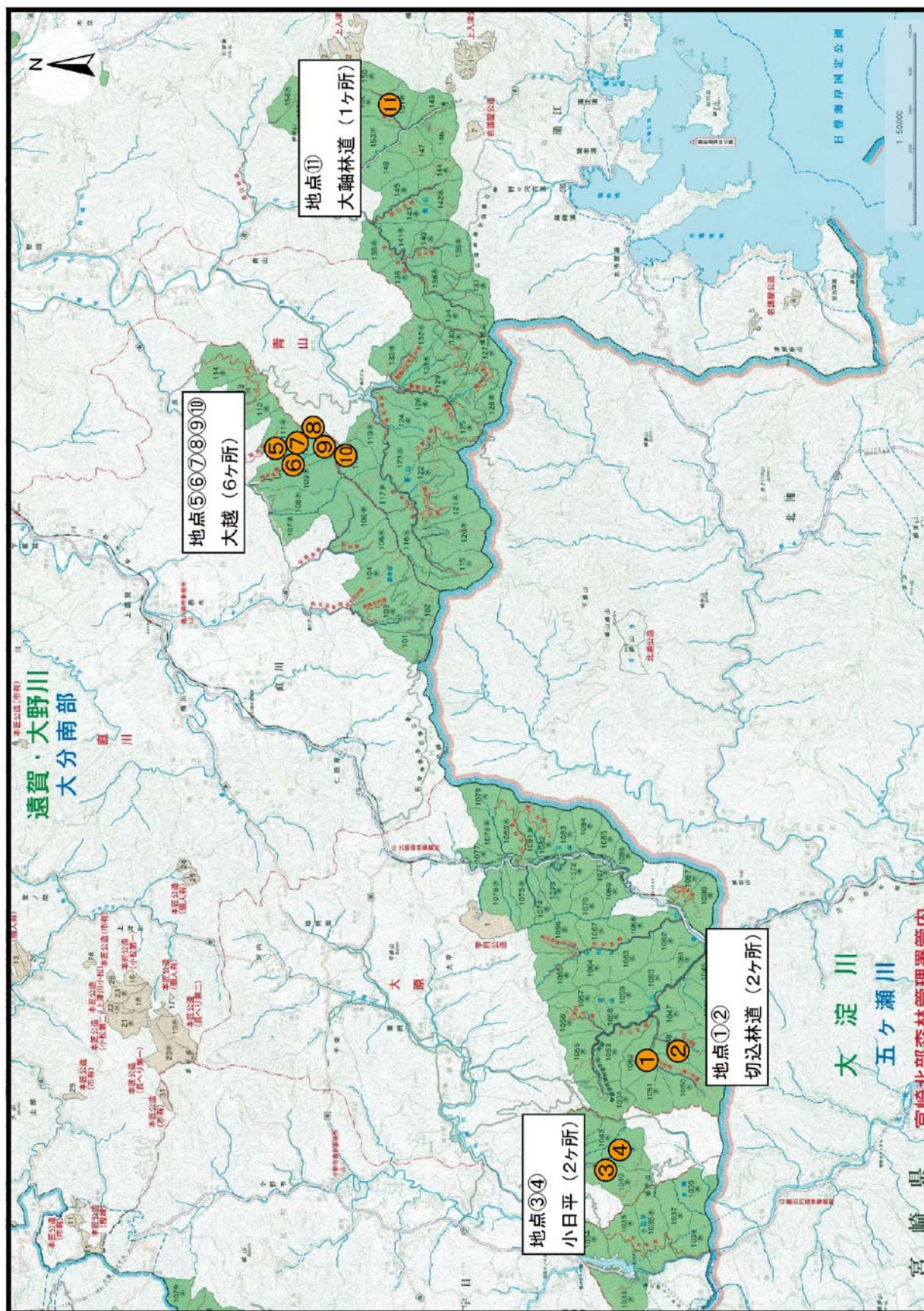


図 2-2-2-2 自動撮影カメラ設置位置

(1) くくりわなに対する反応

① 目的及び方法

くくりわなに対するシカの反応を確認する目的で、40 地点にわなを設置し、そのうち任意の 10 地点に自動撮影カメラを設置した。

② 調査結果

シカが撮影されたのは計 47 ファイルだった。くくりわなで捕獲される映像は撮影できなかった。同一個体が撮影された連続したファイルは、まとめて 1 回の撮影イベントとして扱った。その結果、計 10 イベントが確認された。確認されたシカについて表 2-2-2-3 に示す。

表 2-2-2-3 撮影結果

イベント	撮影日時	性別・個体数	主な行動
1	2013. 11. 14	オス成獣：1 頭	画面左側を歩く
2	2013. 11. 14	オス成獣：1 頭	わなの近くを歩く、右角が 1 尖折れている
3	2013. 11. 15	オス成獣：1 頭	画面奥を歩く
4	2014. 2. 4	メス：1 頭	わなのない獣道を歩く
5	2014. 2. 8	メス：3 頭	1 頭はわなのすぐ近くを歩く、残りはわなのない獣道を歩く
6	2014. 2. 11	メス：2 頭	2 頭とも林道に下りていく
7	2014. 2. 11	メス：3 頭	3 頭とも画面奥の獣道を歩く
8	2014. 2. 11	メス：2 頭	1 頭がわなの近くで周囲を警戒
9	2014. 2. 14	メス：2 頭	1 頭がわなを踏むが飛び跳ねて逃げる
10	2014. 2. 23	オス亜成獣：1 頭	わなの近くで地面を警戒

捕獲には至らなかったが、1 イベントだけシカがわなを踏んでいる様子を撮影できた。

次に、時間毎の撮影頭数を図 2-2-2-3 に示す。

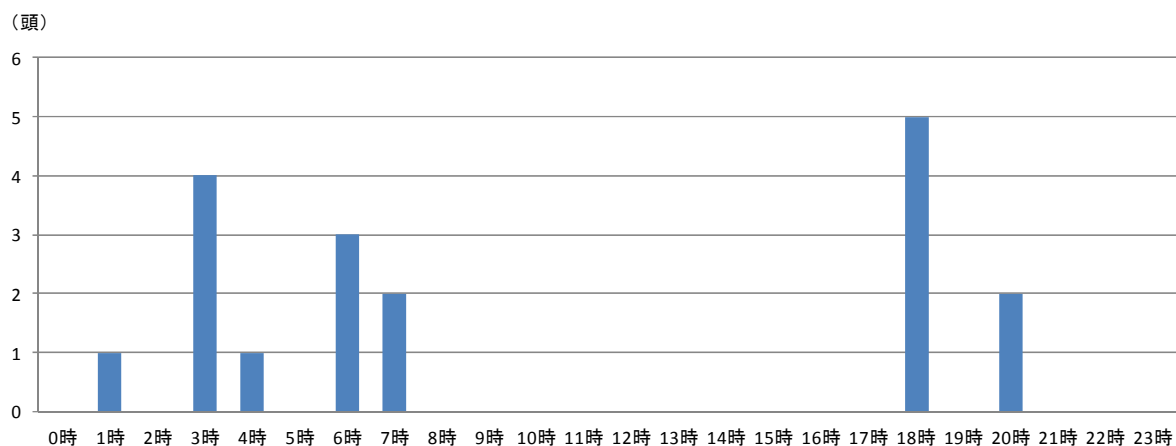


図 2-2-2-3 時間毎の撮影頭数

主に深夜、日出前後、日入前後に撮影された。これはシカの日周活動パターンである3つ山型に当てはまると考えられる。



写真 2-2-2-1 イベント 1
右角が折れたオス（4尖オス）



写真 2-2-2-2 イベント 5
わなの直ぐ脇を歩くメス



写真 2-2-2-3 イベント 9
跳びはねて逃げる瞬間



写真 2-2-2-4 イベント 10
臭いを嗅いでいる

③ 考察

設置したカメラの台数や日数を考えると、撮影数が少なかったように思われる。しかし、カメラを設置していないくくりわなではシカが捕獲されている。一般的な自動撮影カメラは赤外線照射時にLEDライトが赤く光るため、それが本地域で頻繁に撮影された学習ジカの警戒心をさらに増幅させてしまった可能性が考えられる。

(2) 巾着式あみはこわなに対する反応

① 目的及び方法

巾着式あみはこわなに対するシカの反応を確認する目的で、4地点のわなに自動撮影カメラを設置した。わなには誘引餌として、粉碎ヘイキューブを使用した。

② 集計方法

4地点で計2,864のビデオファイルが撮影された。ビデオは各ファイルで撮影時間が異なり、同一個体が連続して撮影されているものも存在するため、30分以内に撮影されたファイルを1回の撮影イベントとして集計を行った。ただし、同一個体であると判断可能なものについては、撮影時間で区切らず1回のイベントとして取り扱った。

③ 結果及び考察

撮影イベントは4地点で計332イベントであった。各わなにおけるイベントを表2-2-2-4に示す。確認されたシカの個体数は計826頭であり、内訳はオス74頭（成獣30、亜成獣44）、メス608頭、性別・年齢不明144頭であった。確認されたシカの内訳を図2-2-2-4に示す。また、月毎の確認数を図2-2-2-5に、時間毎の確認数を図2-2-2-6に示す。

表 2-2-2-4 撮影イベント

巾着式あみはこわな	撮影ファイル	イベント	1イベントの平均時間	確認されたシカの頭数
No. 1（固定①）	2128	181	16.7分	395頭
No. 2（固定②）	54	21	1.9分	28頭
No. 3（移動①）	90	23	3.9分	29頭
No. 4（移動②）	592	107	13.9分	256頭

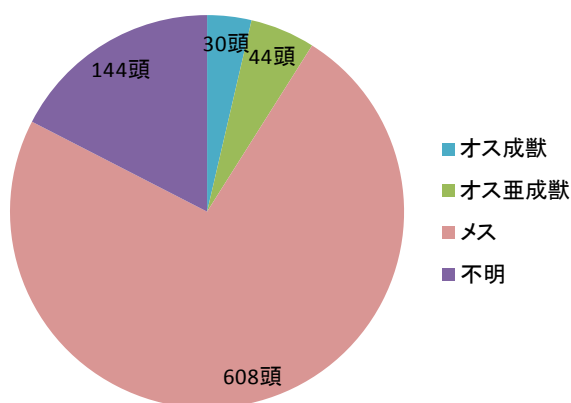


図 2-2-2-4 撮影されたシカの性別

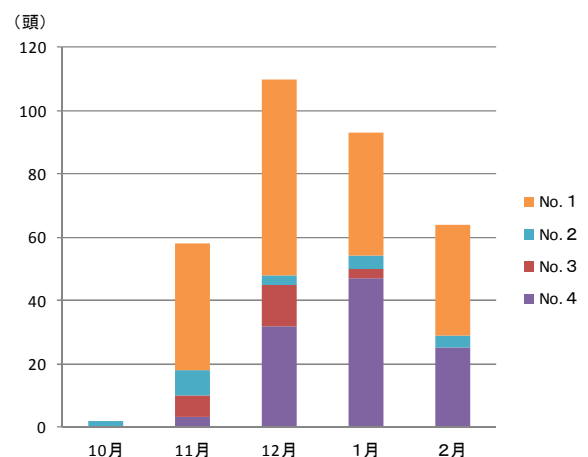


図 2-2-2-5 月毎の撮影頭数

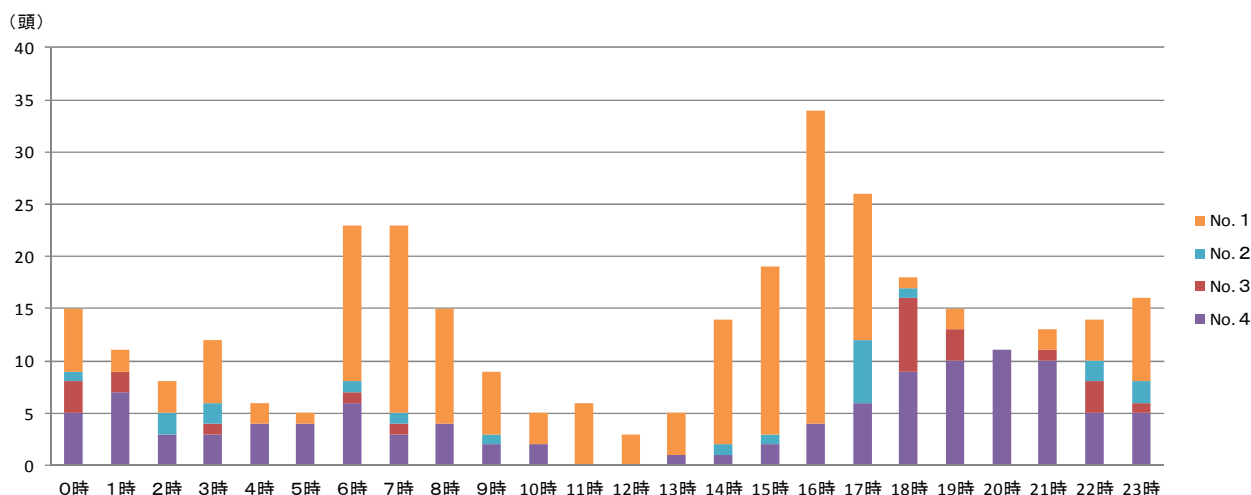


図 2-2-2-6 時間毎の撮影数

4 地点の巾着式あみはこわなでは、固定わなとして設置した No. 1 でシカが最も多く撮影された。No. 1 を設置した武床地区はシイ・カシ林や牧草地に囲まれており、元来シカの数が多かった地域であると考えられる。次に撮影されたのが移動わなの No. 4 で、戸ノ口林道に移動してから特に撮影数が伸びている。これは移動前から餌付けをしており、あみはこわな設置後も警戒心が薄く、シカが集まっていたためと考えられる。No. 2 と No. 3 は撮影数が少ないが、足跡からカメラの撮影範囲外まではシカが来ているようであった。

確認されたシカの個体群ではメスが非常に多い。これはメスが一定の範囲に定住しており、一度餌付くとその後もわなに来るためだと考えられる。また、オスは 11 月・12 月に多く撮影され、1 月以降はほとんど撮影されていない。

撮影時間は夜間、日出前後、日入前後で撮影数が伸びている。これは、シカの日周活動パターンである 3 つ山型に当てはまっており、わなの点検・確認や餌の補充等のメンテナンスを行う場合はそれ以外の時間帯に行うことが望ましいと考えられる。



写真 2-2-2-5 No. 2 (固定②)
わなに集まっている



写真 2-2-2-6 No. 1 (固定①)
わなが作動した瞬間



写真 2-2-2-7 No. 1 (固定①)
あみに角が絡まったオス



写真 2-2-2-8 No. 4 (移動②)
捕獲され網に絡まったメス



写真 2-2-2-9 No. 1 (移動①)
わなを警戒している



写真 2-2-2-10 No. 4 (移動②)
わな内で採餌している

④ 巾着式あみはこわなに対する反応

巾着式あみはこわなに対するシカの反応を考察するにあたって、わなに近寄ってきたシカがどの位置にいるかに注目した。確認されたシカがいる位置を、図 2-2-2-7 の区分に従ってカウントし、区分毎に次の式を用いてイベント毎に比較できる値 a を求めた。

$$a = \frac{\text{カウント数} \times \text{イベントの平均時間}}{\text{イベントのビデオファイル数}}$$

この値 a からシカがいる位置の割合を求めたものを図 2-2-2-8 に示す。また、入口付近まできたシカがわな内に入る割合を図 2-2-2-9 に示す。なお、撮影されたビデオにはあみはこわなの奥の林床で採餌をするなど、シカがわなに近寄っていないものもあったが、それらについては除外して集計した。

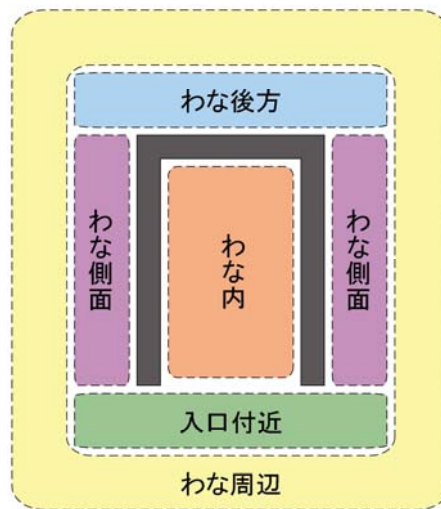


図 2-2-2-7 シカの位置区分

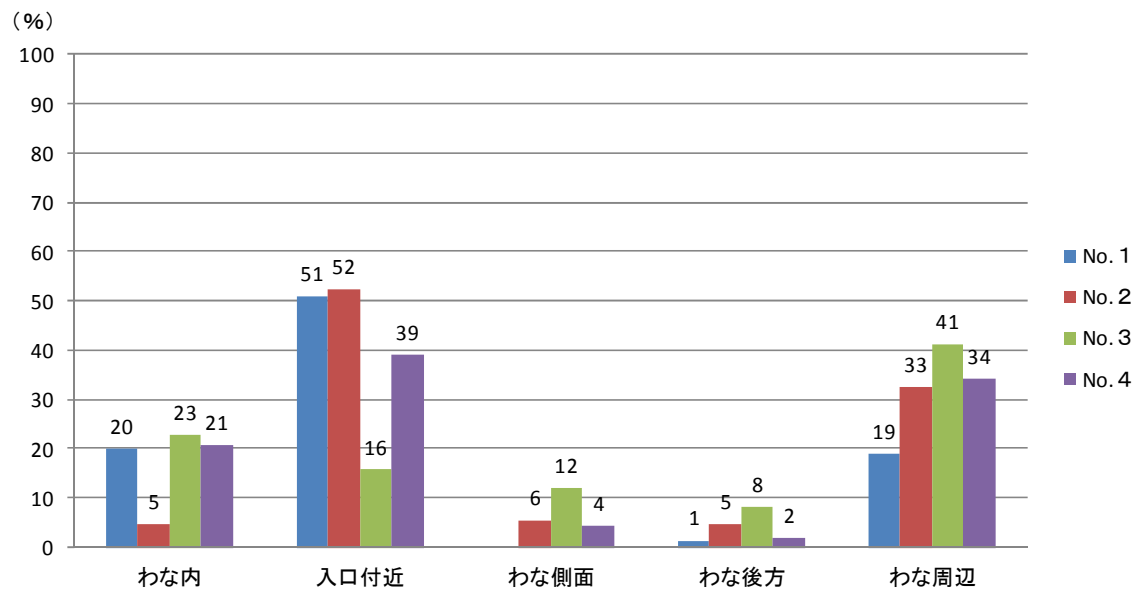


図 2-2-2-8 確認されたシカのいる位置

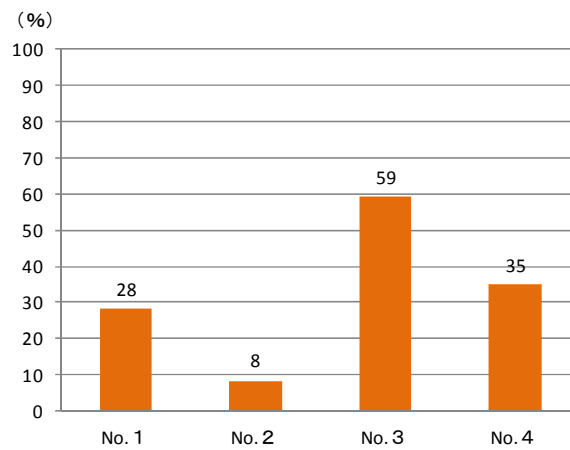


図 2-2-2-9 入口付近からわな内に入る割合

確認されたシカの多くが入口付近に位置していた。入口付近は誘引餌の撒かれる量が多く、あみはこわなの存在があっても餌誘引されて近寄ってくると考えられる。また、入口付近まで近寄ってきたシカの内、平均して約 31%がわな内まで入ってくることが分かった。ここから、あみはこわなに近寄りはしても、わな内に入ることは抵抗があると考えられる。

あみはこわなの起動トリガーはわなの最奥部に位置しているため、シカをそこまで誘導できるかが重要になってくる。わな内にきたシカが、どこまで体をわな内に入れたかを図 2-2-2-10 に示す。

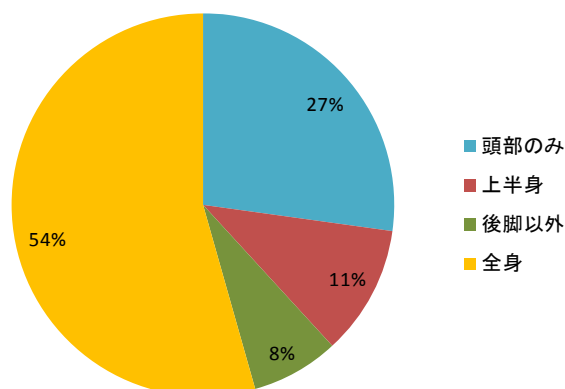


図 2-2-2-10 わな内にシカがどこまで入るか

わな内に入るシカは、半数以上が全身をわな内に入れていた。次に頭部のみを入れるシカが多く、ここから、一定以上わな内に入ってしまう後は抵抗なく奥まで入っていくと考えられる。

次に、警戒している様子が確認されたシカが、どの位置で警戒していたかをカウントした。その割合を図 2-2-2-11 に示す。

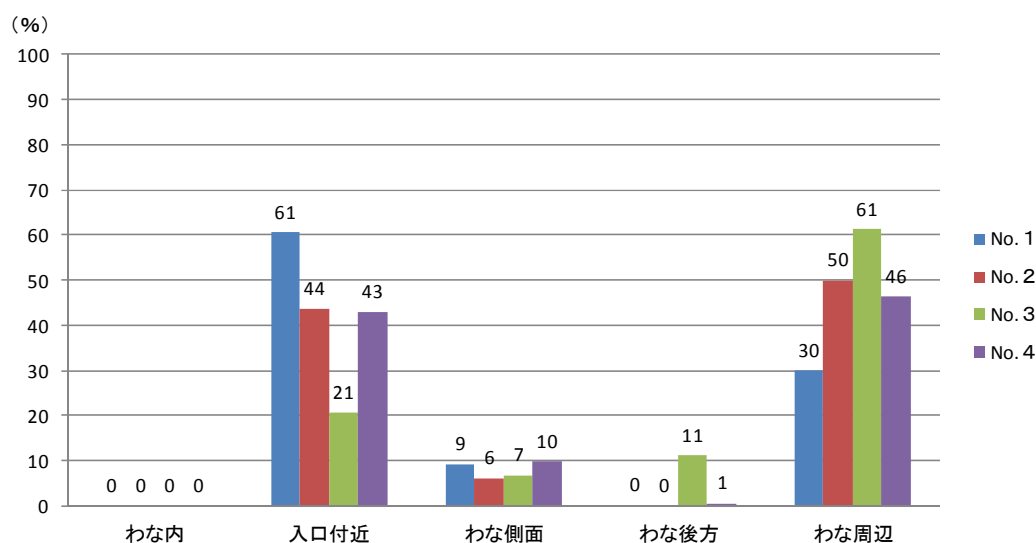


図 2-2-2-11 シカが警戒する位置

シカの警戒は、入口付近とわな周辺で多く行われていることが判った。特に入口付近の警戒は、わな内に入るかどうか直結していると考えられる。よって、はこわなで捕獲する場合、如何に入口付近でシカの警戒心を解くかが重要になってくる。

次に、撮影イベント毎に同時に確認できたシカの頭数を図 2-2-2-12 に示す。これは一緒に行動している集団だと考えられる。その集団ごとに、1 頭以上の警戒行動を確認できたイベントの割合を図 2-2-2-13 に示す。

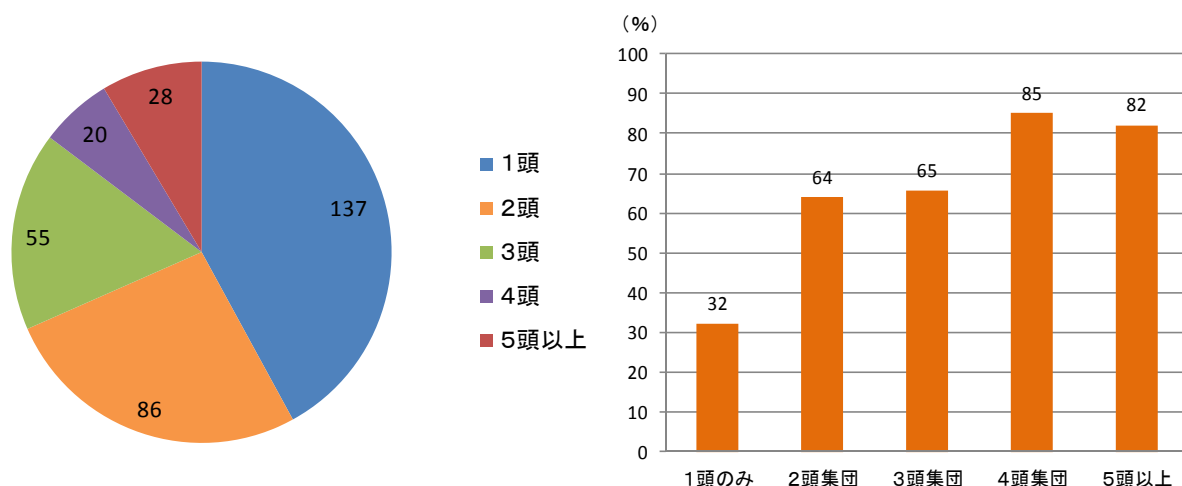


図 2-2-2-12 同時に確認できたシカの頭数 図 2-2-2-13 1 頭以上が警戒していた割合

半数以上の撮影イベントで、複数のシカが確認できた。これは集団で行動するメスが多く撮影された為だと考えられる。警戒行動については、集団になるほどその割合が増加することが判った。集団で行動しているシカは1 頭以上が警戒をすることで、集団の安全を確保している可能性がある。

実際に撮影された映像を見ると、シカは集団でわなに近寄ったり離れたりを繰り返す傾向がある。これは臆病な性質の動物であるため、他個体の行動に対して敏感に反応し、それに周りの個体も同調するためではないかと考えられる。

続いて、あみはこわなを設置後、再度シカがわなに近寄ってくるまでの平均日数を図 2-2-2-14 に示す。

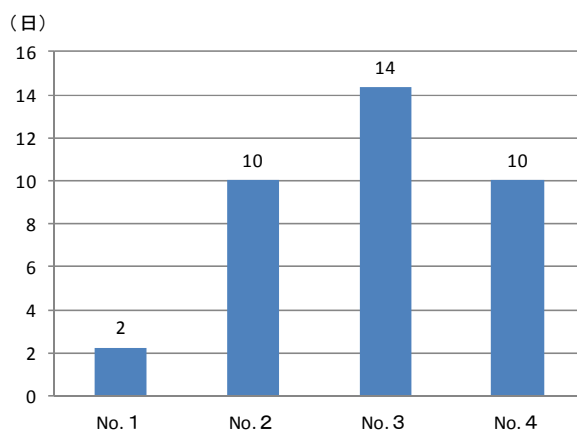


図 2-2-2-14 設置後シカが近寄るまでの平均日数

わなの設置地点によって差はあるものの、設置後、平均 9 日間で新たにシカが近寄ってくる事が分かった。No. 1 は他の地点に比べて、再度シカが近寄るまでの日数が明らかに短い。これは設置地点の個体密度が高く、餌付けも十分に行われていたためだと考えられる。

⑤ まとめ

これらの結果から、あみはこわなに対するシカの反応について、以下のことが考えられる。

- a. 誘引餌により、わなに近寄ることには抵抗が少ないが、わな内に入ることは抵抗がある。
- b. 一度わな内に入ると、奥まで入っていくことに対しての抵抗が少ない。
- c. 入口付近で警戒させないことが、シカをわな内に入れることに繋がる。

(3) 誘引狙撃

① 目的及び方法

誘引狙撃を効率よく行うため、給餌による活動パターンの変化とシカの行動特性の抽出を目的に、誘引狙撃を実施する 11 地点において自動撮影カメラを設置した。狙撃地点での給餌には誘引餌として、粉碎ヘイキューブや燕麦を使用した。

② 調査結果

11 地点で計 1,553 のビデオファイルが撮影された。短時間に連続して撮影されているファイルは、まとめて 1 回の撮影イベントとして扱った。その結果、11 地点で計 208 イベントが確認された。各地点におけるイベントを図 2-2-2-15 に示す。

イベント毎に確認されたシカの個体数は計 466 頭で、その内訳はオスが 8 頭（成獣 0、亜成獣 8）、メスが 413 頭、性別・年齢不明が 45 頭であった。確認されたシカの個体数を図 2-2-2-16 に、内訳を図 2-2-2-17 に示す。また、同時に確認されたシカの頭数の割合を図 2-2-2-18 に示す。

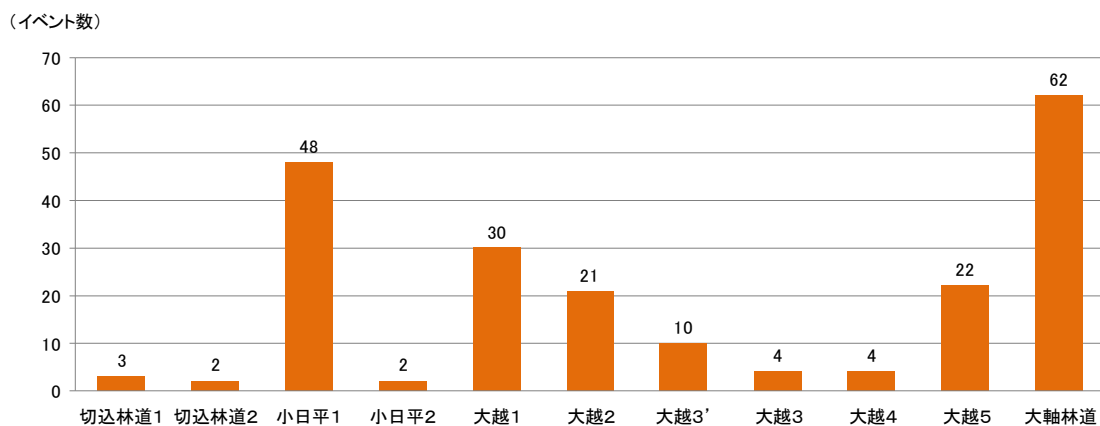


図 2-2-2-15 確認されたイベント

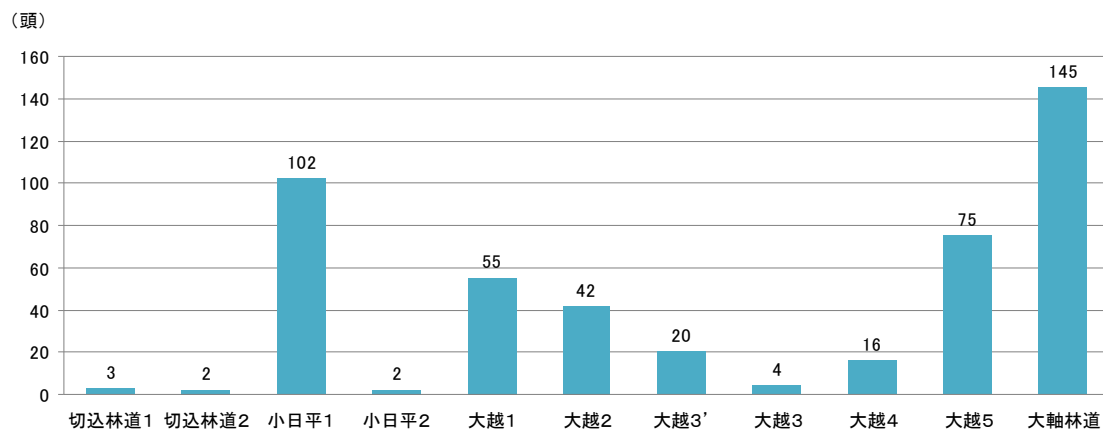


図 2-2-2-16 確認されたシカの個体数

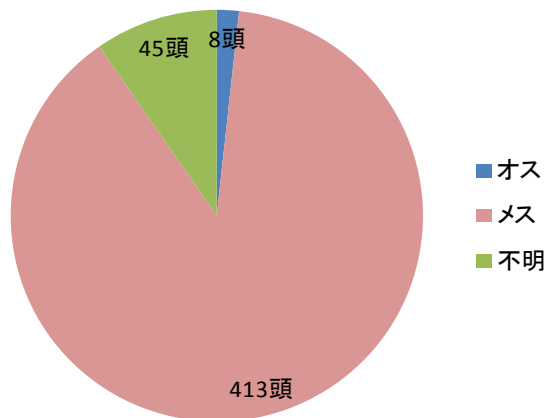


図 2-2-2-17 確認されたシカの性別

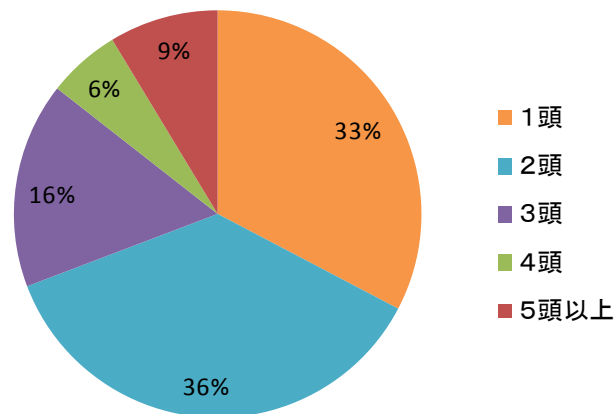


図 2-2-2-18 同時に確認されたシカの頭数

11 地点中でシカが最も多く確認されたのは大軸林道で、次いで小日平1であった。大軸林道は山の上部に大規模な伐採跡地があり、そこで繁殖したシカが降りてきている可能性がある。小日平1の地点も近年伐採されており、シカが好む環境になっていると考えられた。

確認されたシカはほとんどがメスであった。また、約 70%のイベントで複数のシカを同時に確認できた。メスは集団で行動し、一定の範囲に定住するため、餌による誘引が容易であったと考えられる。



写真 2-2-2-11 小日平1
単独行動するオス亜成獣



写真 2-2-2-12 大越2
雪を掘りながらの採餌



写真 2-2-2-13 大越 5
昼間に出現したメスの群れ



写真 2-2-2-14 大軸林道
夜間に出現したメスの群れ

③ 餌誘引に対するシカの反応

シカが確認された時間帯を図 2-2-2-19 に示す。

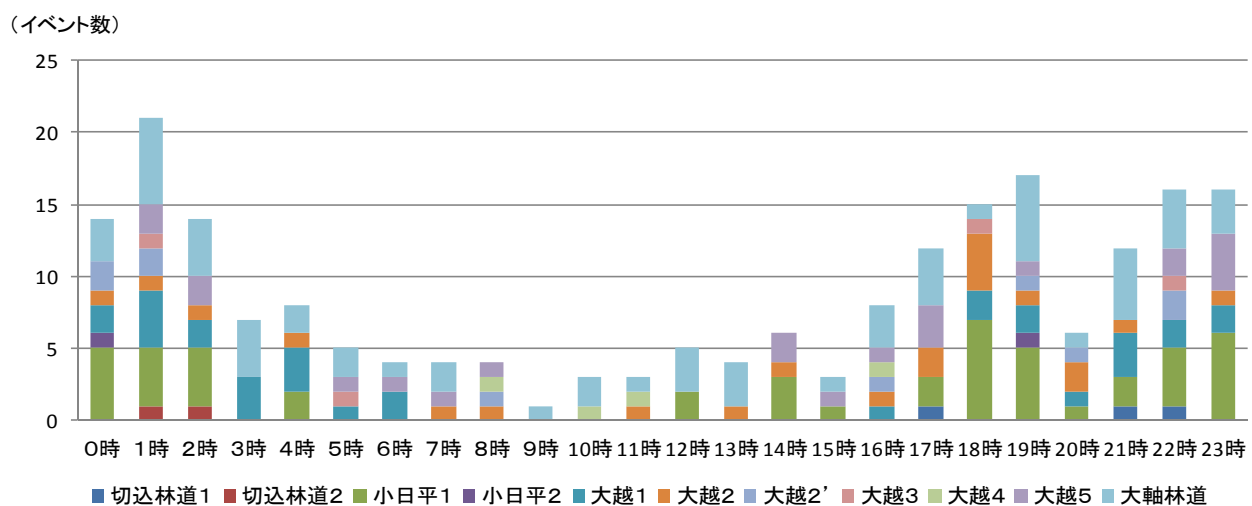


図 2-2-2-19 シカが確認された時間帯

日入前後から日出前後の夜間にシカが多く確認された。これはシカが日出前後、日入前後、深夜に活動のピークがくる3つ山型の日周活動パターンを持ち、主に夜間に活動するためだと考えられる。

しかし、誘引狙撃は銃を使用するため、日出から日没までの時間帯にしか実施できない。シカが多く確認された地点ほど、昼間にも確認される傾向にあるが、明らかに夜間より確認数が少なかった。

シカを誘引した期間を1週間ずつ区切り、週毎に昼間に確認できたイベントを図2-2-2-20に示す。なお、2週目の2月13日から14日にかけて降った大雪により調査地に入れなくなったため、その間に餌付いていたシカの活動パターンが初期段階に戻っており、餌付地点への訪れが途絶えている。

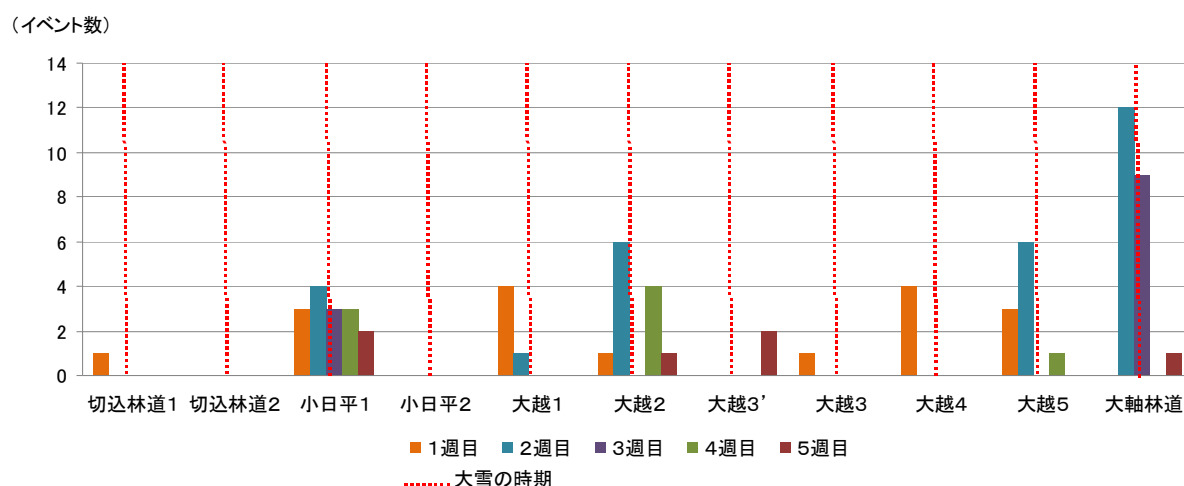


図 2-2-2-20 週毎の昼間（6時～18時）の確認数

大雪以前の1、2週目では、11地点中4地点で1週目より2週目の方が、昼間の確認数が増加しており、昼間への誘引が成功したと考えられる。大雪以降はシカの誘引が初期段階に戻ったため確認数は減少している。続いて、11地点における1イベントの平均時間を図2-2-2-21に示す。

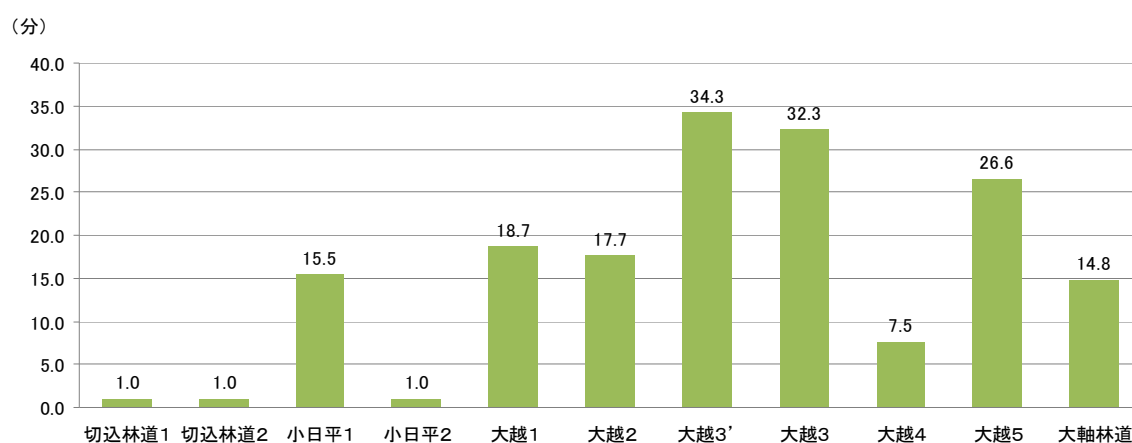


図 2-2-2-21 1イベントの平均時間

全イベントの平均時間は17.7分であった。シカは周期的な活動パターンを持っており、餌により誘引されていても、同じ場所に長時間いないことが分かる。シカが留まっている時間が長い地点程、獲りこぼしをしない少数完全捕殺を目標とする誘引狙撃に向けた地点といえる。

④ まとめ

これらの結果から、シカの餌誘引については狙撃可能な昼間に、シカの活動時間帯を誘導できる可能性がある。さらに、シカが誘引地点に長時間留まることは少ないということが推察される。

2-2-3 行動パターン等の取りまとめ

(1) 目的

平成 22・23 年度の GPS データやビデオ撮影等の情報から、シカの行動パターン等を平成 24 年度に報告書としてまとめた。今年度は祖母傾地域と向坂山地域において高標高地域のシカを対象として GPS（衛星測位システム）首輪を各地域で 3 個体ずつ装着し、行動パターンの把握を行う。また、それら 6 個体のデータと、過年度のデータから新たに分かった事を中心に平成 24 年度の行動パターン報告書（別冊）を改訂する。

(2) 取りまとめ方法

平成 24 年度に霧島山地域（西岳地区、上床地区）、青井岳地域、白髪岳地域、大分西部地域の 4 地域の GPS データを分析し、シカの生息状況及び行動パターンから以下の①～④の 4 つの行動パターンに分類した。

- ① 森林定住型：国有林内の植生（森林植生）を主に利用し、餌場と休息場がほぼ同一範囲にある。
- ② 森林内移動型：国有林内の植生（森林植生）を主に利用するが、餌場と休息場が分散している。
- ③ 森林・農地移動型：民有地の畑地等を餌場として利用するが、基本的に休息場や餌場として山腹の森林植生を利用する。
- ④ 農地周辺利用型：森林植生も利用するが、民有地の畑地やその周辺の森林を餌場や休息場として利用する。

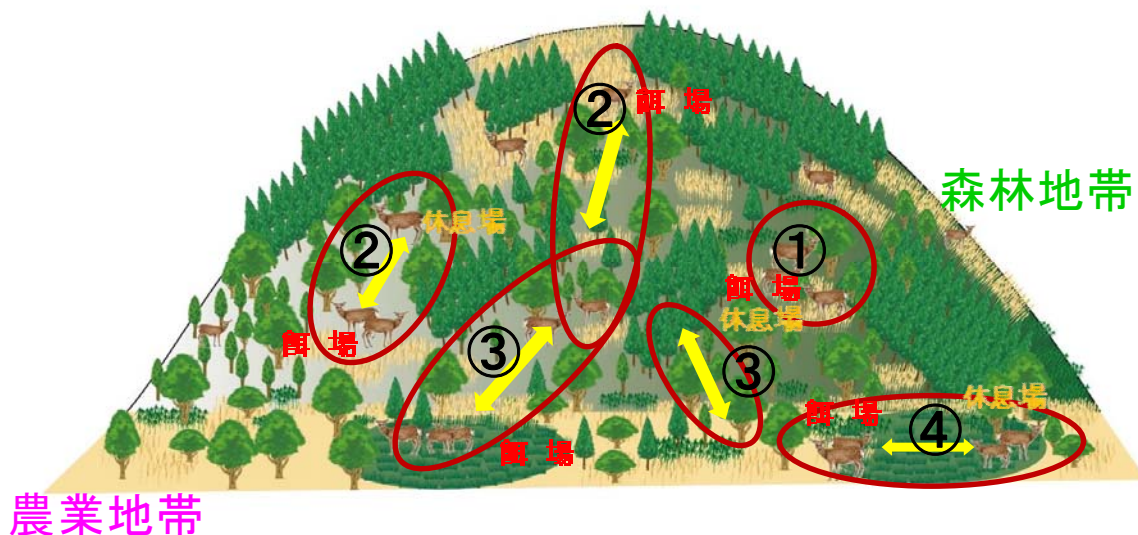


図 2-2-3-1 餌場・休息場利用の 4 つの行動パターンイメージ

（出典：平成 24 年度野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備事業（九州中央山地地域））

今年度は、GPS 首輪を装着した 6 個体が上記の 4 つの行動パターンのどれに属するかを検討し、平成 24 年度に整理をした個体とともに、標高の平均値が 800m 以上の個体を高標高地生息型として抽出し、行動パターンを取りまとめる。また、その結果をもとに、高標高地域での個体数調整方法を検討する。

(3) 結果

① 高標高地生息個体の抽出

過年度分析した全個体のデータに今年度分析を行った 6 個体のデータを加えたものを表 2-2-3-1 に示した。

表 2-2-3-1 4つの行動パターンに分類した各個体の利用標高及び農地利用状況

行動パターン	個体名	地域	雄雌	年齢	データ週数	標高(m)			最低・最高の標高差	最外郭面積(ha)	農地等利用状況	農地等周辺利用植生
						最低値	最高値	平均値				
① 森林定住型	23NIF02	西岳	雌	成獣	7	770	1,071	924.3	301	46.9	なし	-
	23NIF05	西岳	雌	幼獣	30	648	1,079	913.5	431	68.2	なし	-
	23NIF07	西岳	雌	成獣	6	882	1,097	965.6	215	39.4	なし	-
	23NIF08	西岳	雌	成獣	29	594	1,031	796.3	437	85.1	なし	-
	23NIM02	西岳	雄	0歳	30	565	712	643.5	147	55.1	なし	-
	23AOM01	青井岳	雄	0歳	30	279	450	358.8	171	53.1	なし	-
	SF1	白髪	雌	成獣	16	804	1,049	930.2	245	31.5	なし	-
	23OIF02	大分西部	雌	成獣	8	726	951	755.6	225	54.3	なし	-
	25SOM01	祖母傾山	雄	成獣	20	336	726	540.1	390	88.9	なし	-
	25MUF01	向坂山	雌	成獣	6	1,224	1,533	1373.2	309	31.4	なし	-
①平均	全10個体 雄3個体 雌7個体					683	970	820.1	287	平均最外郭面積 55.4 雌55.7 雄54.1		
② 森林内移動型	KNF4	西岳	雌	成獣	33	314	557	405	243	168.8	なし	-
	KNM1	西岳	雄	0歳	10	728	997	884	269	118.5	なし	-
	23NIF01	西岳	雌	成獣	32	629	1,149	892	520	122.3	なし	-
	23NIF03	西岳	雌	成獣	30	702	1,138	903	436	105.3	なし	-
	23NIF04	西岳	雌	幼獣	31	572	913	694	341	168.0	なし	-
	23NIF06	西岳	雌	成獣	22	508	985	772	477	168.7	なし	-
	23NIF09	西岳	雌	成獣	29	687	957	833	270	131.2	なし	-
	23NIF11	西岳	雌	成獣	30	314	756	481	442	199.5	なし	-
	AF2	青井岳	雌	成獣	33	248	500	367	252	196.8	なし	-
	SF3	白髪	雌	成獣	33	864	1,220	1080	356	149.7	なし	-
	SM1	白髪	雄	3歳以上	33	558	1,065	822	507	138.6	なし	-
	23OIF01	大分西部	雌	成獣	18	665	878	747	213	205.9	なし	-
	KNM2※	西岳	雄	4歳以上	11	474	1,080	833	606	1800.5	なし	-
	25SOF01	祖母傾山	雌	4歳以上	18	749	1,212	954	463	111.9	なし	-
	25SOF02	祖母傾山	雌	成獣	18	489	1,227	799	738	121.2	なし	-
	25MUF02※	向坂山	雌	成獣	17	513	1,522	903	1009	4778.7	なし	-
	25MUM01	向坂山	雄	4歳以上	14	692	1,117	938	425	137.0	なし	-
②平均	全体17個体 雄4個体 雌13個体					571	1,016	782.7	445	平均最外郭面積 149.5 雌154.1 雄131.4 (※長距離移動個体のKNM2と25MUF02を除く)		
③ 森林・農地移動型	KNF2	西岳	雌	成獣	9	585	813	673	228	62.4	あり	耕作放棄畑雑草
	KNF3	西岳	雌	成獣	14	552	942	762	390	94.9	あり	耕作畑雑草群落
	23NIF10	西岳	雌	成獣	30	545	867	748	322	217.2	あり	市街地等
	23NIM05	西岳	雄	1歳	31	549	870	745	321	348.3	あり	牧草地
	KUM2	上床	雄	1歳	31	382	1,048	648	666	919.2	あり	牧草地
	23UWF04	上床	雌	成獣	25	588	1,052	772	464	256.3	なし	牧草地
	23UWF05	上床	雌	成獣	18	560	1,028	703	468	335.5	あり	牧草地
	23UWF06	上床	雌	成獣	4	596	1,051	846	455	148.8	あり	畑雑草
	23AOF01	青井岳	雌	幼獣	30	271	428	341	157	41.3	あり	水田雑草
③平均	全体9個体 雄2個体 雌7個体					514	900	693.2	386	平均最外郭面積 269.0 雌165.2 雄633.8		
④ 農地周辺利用型	23NIM01	西岳	雄	4歳以上	30	403	868	656	465	396.7	あり	牧草地、水田雑草、スギ・ヒノキ・サワラ等植林
	23NIM03	西岳	雄	2歳以上	30	219	708	358	489	1355.3	あり	牧草地、スギ・ヒノキ・サワラ植林
	KUM1※	上床	雄	4歳以上	22	201	1,062	477	861	760.0	あり	スギ・ヒノキ・サワラ植林、畑雑草群落、竹林、牧草
	23UWF01	上床	雌	成獣	29	308	1,034	558	726	858.8	あり	スギ・ヒノキ・サワラ植林、牧草地
	23UWF02※	上床	雌	成獣	30	260	1,026	476	766	995.5	あり	牧草地、ネザサ・ススキ群落、クヌギ植林
	23UWM01	上床	雄	3歳以上	15	335	1,039	471	704	423.4	あり	スギ・ヒノキ・サワラ植林、牧草地、耕作地
	23UWM02	上床	雄	4歳以上	31	343	688	477	345	398.1	あり	牧草地、ネザサ・ススキ群落、クヌギ植林
④平均	全体7個体 雄5個体 雌2個体					296	918	496.0	622	平均最外郭面積 741.1 雌927.1 雄666.7		

：標高の平均値800m以上(ここでは-10m以内の値も含めた)

：測位ポイントの最低・最高の標高差500m以上

過年度のデータには、2 時間間隔のデータのみ取得した 2 個体（23NIM02、23UWF04）も含めた。

表 2-2-3-1 には各個体の測位ポイントの最低標高、最高標高、平均標高のデータを算出した。その中から、測位ポイントの平均標高が 800m 以上（1 ケタを四捨五入）の個体を高標高地生息型として抽出した。

高標高地生息個体として抽出したものは、全部で 18 個体あり、①森林定住型の行動パターンが 6 個体、②森林内移動型の行動パターンが 11 個体であり、③森林農地移動型の行動パターンは 1 個体（23UWF06）であった。また、②森林内移動型の行動パターンに属する個体のうち行動圏が森林内移動個体の 12 倍以上あり、非常に広い行動圏をもつ個体が 2 個体存在したが、その 2 個体（KNM2、25MUF02）は広範囲に移動しているために例外個体とした。また、23UWF06 個体も農地を利用する③森林・農地移動型であり同様に例外個体として扱った。

高標高地生息個体として抽出した個体と好適植生を表 2-2-3-2 にまとめた。好適植生は平成 24 年度は Ivlev 法※で求め、平成 25 年度は Manly 法※で求めた。

※Ivlev の選択指数

各個体が選択的に好む植生区分（ E_i ）、各個体の行動圏における植生区分の割合（ P_i ）と、シカが利用した植生区分の割合（ R_i ）から、以下の式により算出した。

$$E_i = R_i - P_i / R_i + P_i$$

データは $-1 < R_i < +1$ の範囲にあり、 $+1$ に近いほど、その植生に対する選択性が他の植生より高いということを意味している。

※Manly の選択指数

2-2-1 の章で説明

表 2-2-3-2 高標高地生息個体の好む植生

行動パターン	個体名	地域	標高(m)	行動圏 標高差	最外郭面 積(ha)	好適植生 (H24Ivlev1の選択指数値又はH25Manlyの選択指数値)
			平均値			
① 森林定住型	23NIF02	西岳※1	924.3	301	46.9	二次草原(0.4)
	23NIF05	西岳	913.5	431	68.2	二次草原(0.59)
	23NIF07	西岳	965.6	215	39.4	二次草原(0.12)
	23NIF08	西岳	796.3	437	85.1	常緑広葉樹二次林(0.07)、植林地(0.19)
	SF1	白髪岳	930.2	245	31.5	常緑広葉樹二次林(0.13)、常緑広葉樹(0.24)
	25MUF01	向坂山	1373.2	309	31.4	未計算※3
①平均			983.9	323	50.4	
② 森林内移動型	KNM1	西岳	883.5	269	118.5	植林地(0.3)、二次草原(0.73)
	23NIF01	西岳	892.0	520	122.3	火山荒原植生(0.58)、落葉広葉樹(0.19)
	23NIF03	西岳	903.1	436	105.3	火山荒原植生(0.63)、落葉広葉樹(0.16)
	23NIF09	西岳	833.0	270	131.2	二次草原(0.81)、低木群落(0.18)
	SF3	白髪岳	1080.1	463	149.7	落葉広葉樹二次林(0.5)、落葉広葉樹林(0.18)
	SM1	白髪岳	822.3	507	138.6	伐採跡地群落(0.44)、落葉広葉樹二次林(0.38)
	25SOF01	祖母傾	954.3	463	111.9	伐採跡地群落・低木群落(4.09)、落葉広葉樹林(1.56)
	25SOF02	祖母傾	798.8	738	121.2	落葉広葉樹林(1.57)
	25MUM01	向坂山	937.7	425	137.0	未計算※3
②平均			911.4	455	126.2	
②	KNM2	西岳	833.0	606	1800.5	常緑広葉樹(0.37)、暖温帯針葉樹林(0.49)
	25MUF02	向坂山	902.7	1009	4778.7	未計算※3
③	23UWF06	上床※2	846.3	455	148.8	二次草原(0.67)、牧草地・ゴルフ場・芝地(0.56)

※1 西岳:霧島山地域の西岳地区

※2 上床:霧島山地域の上床地区

※3 向坂山は環境省が公表している植生図が昭和61年以前に作成されてたもので、現在の植生と合わないために未計算

: Ivlev1の選択指数値

: Manlyの選択指数値

② 高標高地生息個体の行動パターンイメージ

高標高地生息個体の行動パターンイメージを図 2-2-3-2 に示す。

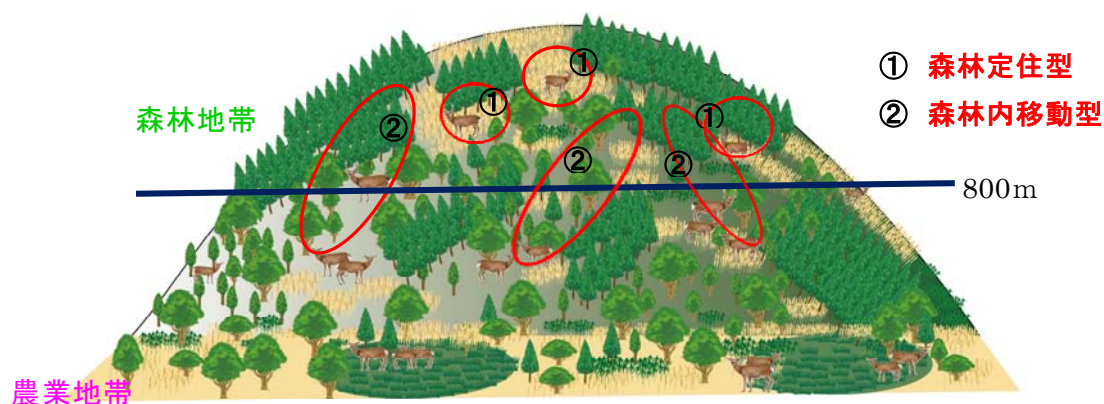


図 2-2-3-2 高標高地生息個体の行動パターンイメージ

a 森林定住型

森林定住型として、6個体が抽出され、その内訳は西岳地区が雌4個体、白髪岳地域が雌1個体、向坂山地域が雌1個体であった。平均利用標高は983.9m、行動圏の面積の平均は50.4ha、行動圏の測位ポイントの最高と最低の標高差の平均は323mであった。

好適植生は西岳地区で二次草原、常緑広葉樹二次林、植林地であり、白髪岳地域で常緑広葉樹二次林、常緑広葉樹であった。向坂山地域は、好適植生の解析は行わなかった。ただし、現地踏査の結果から最も利用頻度が高かった植生は落葉広葉樹林と判断された。

b 森林内移動型

森林内移動型として、広範囲移動型の2個体を除く、9個体が抽出された。その内訳は西岳地区が雄1個体、雌3個体、白髪岳地域が雄1個体、雌1個体、祖母傾地域が雌2個体、向坂山地域が雄1個体で、平均利用標高は911.4mで、行動圏面積の平均は126.2haであった。測位ポイントの最高と最低の標高差の平均は455mであった。森林定住型と比較して、行動圏の標高差は160m程度であり、森林内移動型は森林定住型よりも等高線に対して縦方向に大きく移動していることが判った。

好適植生は西岳地区で植林地、二次草原、火山荒原植生、落葉広葉樹、低木群落であり、白髪岳地域で落葉広葉樹二次林、落葉広葉樹、伐採跡地群落、祖母傾地域で落葉広葉樹二次林であった。向坂山地域は現地踏査の結果から利用頻度が高かった植生を選出すると落葉樹林、伐採跡地群落であった。

すべての地区や地域で、草原や伐採跡地群落、火山荒原植生等の開けた植生を含み、高標高地におけるシカにとって、餌資源が減少し、生息しにくくなる冬季においても、餌資源としての草地が含まれているという結果であった。

c 高標高地利用のその他の個体

西岳地区のKNM2と向坂山地域の25MUF02は高標高地域を広域に移動する個体であった。上床地区の23UWF06は森林・農地移動型で、高標高地生息個体であるが、牧草の生える牧場を夜間に餌場として利用し、その他の多くの時間は高標高地の森林内を休息場として利用していた。

(4) 考察

① 高標高地生息個体の捕獲手法の検討

平成24年度に4つの行動パターンに分けて整理を行った。これは他の地域においても、そこに住むシカの生息状況等や生息環境から、行動パターンを推定し、個体数調整を行っていく際の管理計画の判断材料とする。

今年度対象とした高標高地生息個体は基本的には森林内に留まる①森林定住型と②森林内移動型の2つの行動パターンであった。今年度のGPSテレメトリー調査の結果から、九州における高標高地生息個体は積雪等の影響を受けず、一部を

除いて季節的な移動をせずに、通年に渡り同じ場所に停留していることが判明した。このことは、シカの行動圏まで出向き捕獲を行うことが必要であることを意味し、高標高地に生息するシカの個体数調整に困難をきたすことが懸念される。そのため、高標高地では見回り等の必要がない銃猟等によって、効率的に捕獲することを個体数調整では念頭におく必要がある。高標高地生息個体の特徴を表 2-2-3-3 にまとめた。

表 2-2-3-3 高標高地生息個体の特徴

	森林定住型	森林内移動型
行動圏	30ha～70ha	100ha～150ha
測位ポイントの 最低・最高の標高差	300m～430m	270m～740m
好適植生	二次草原、常緑広葉樹二次林、植林地、 常緑広葉樹二次林、常緑広葉樹、採跡地 群落・低木群落、落葉広葉樹林等	植林地、二次草原、火山荒原植生、落葉 広葉樹、低木群落、落葉広葉樹、伐採跡 地群落等
餌場	草地、ススキ原、萱場	草地、ススキ原、萱場
その他	水場	水場

高標高地地域においてはシカの行動圏は狭く、好む環境が限られている。シカはなわばりを持たないために、表 2-3-3-3 に示すように、好適な環境に集まり複数頭生息している可能性が高い。高標高地生息個体は行動圏が比較的狭く、森林定住型の行動パターンは 30ha～70ha であり、森林内移動型の行動パターンは 100ha～150ha であった。

② 行動パターンからのシカの有効な捕獲方法

平成 24 年度に各行動パターンにおけるシカの有効な捕獲方法を整理したフローに高標高地生息個体を加えて図 2-2-3-3 に示した。

今年度の調査においても、冬季の積雪により積雪量が少ない低標高地に移動する個体は 1 個体しか確認されなかった。つまり冬季においても好適な環境を含む狭い範囲に留まっていると考えられる。

それらの結果をふまえ、高標高地に生息するシカの捕獲手法について、考察を行った。

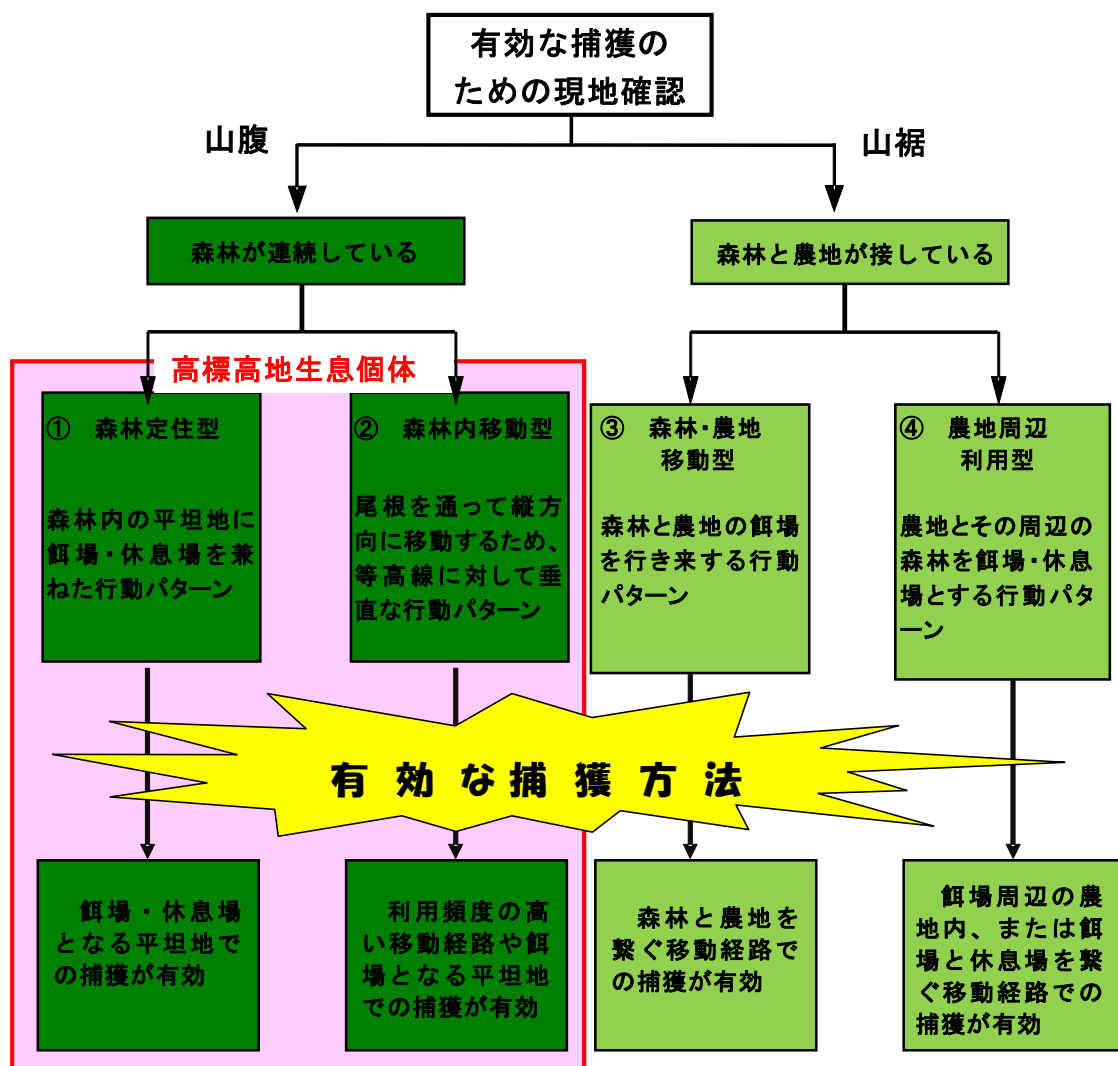


図 2-2-3-3 各行動パターンからのシカの有効な捕獲方法(高標高地生息型含む)

a 森林定住型

高標高地域の山腹や山頂等を予め踏査する。シカが好む環境は餌場となる草地やススキ原、萱場であり、また平坦な場所で、現地踏査ではこのような環境でシカ生息の根拠となる糞や食痕等を探す。また、これらの環境を含む約 30～70ha の範囲にシカの休息場となる森林等があれば、森林定住型のシカが生息していると判断される。

本行動パターンの個体については、道路沿いの平坦な場所で捕獲することが効率的であり、そうした場所ではくくりわなでの捕獲が有効である。しかし、くくりわなでの捕獲には設置と見回りを行わなければならない、道路網が整備されていなければ、くくりわな等での捕獲は困難であると考えられる。そのため銃器を使用した猟法等も考慮し、個体数調整を行うことが現実的である。

b 森林内移動型

森林内移動型も基本的な好適環境は森林定住型と同じである。森林内移動型は森林定住型のシカが餌を求めて少しずつ行動圏を拡大させ、餌場と休息場とが離れたところに存在するようになったものである。つまりシカにとっての好適環境が行動圏内に分散している状況である。また、シカは移動経路として、尾根を通過して斜面に対して縦方向に移動する傾向があるので、地図上では等高線に対して垂直な動きとなる。行動圏内の測位ポイントの最低と最高の標高差もかなりあるため、標高差を意識せずに移動している状況であると言える。また、シカは移動においては積極的に林道や作業道を利用するので、林道が高標高地まで発達していれば、獣道等でくくりわなを用いて捕獲することが最も効果的であると考えられる。しかし、森林定住型と同様にくくりわなの設置と見回りを行う場合、高標高地まで道路等が整備されていなければ、困難であると考えられる。そのため森林定住型でも銃器を使用した猟法等も考慮し、個体数調整を行うことが現実的である。

森林内移動型は、行動圏内の好適環境を周期的に移動する行動パターンであるため、移動経路等をうまく見つけることによって、より効率的な捕獲につながる可能性がある。また、行動圏内に捕獲目的の好適環境を意図的に作り出し、そこに誘引することによって捕獲する方法も、この行動パターンのシカの個体数調整につながると提案する。