

第2章 事業内容

2-1 生息密度調査

2-1-1 シカの生息密度

(1) 目的

九州中央山地等の各地域におけるシカの生息密度の現況を把握するため、平成28年度と同様の調査方法により、秋季に1回調査を実施する。

(2) 方法

① 調査地域

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

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

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

祖母傾地域(祖母山地区)；大分森林管理署管内、宮崎北部森林管理署管内

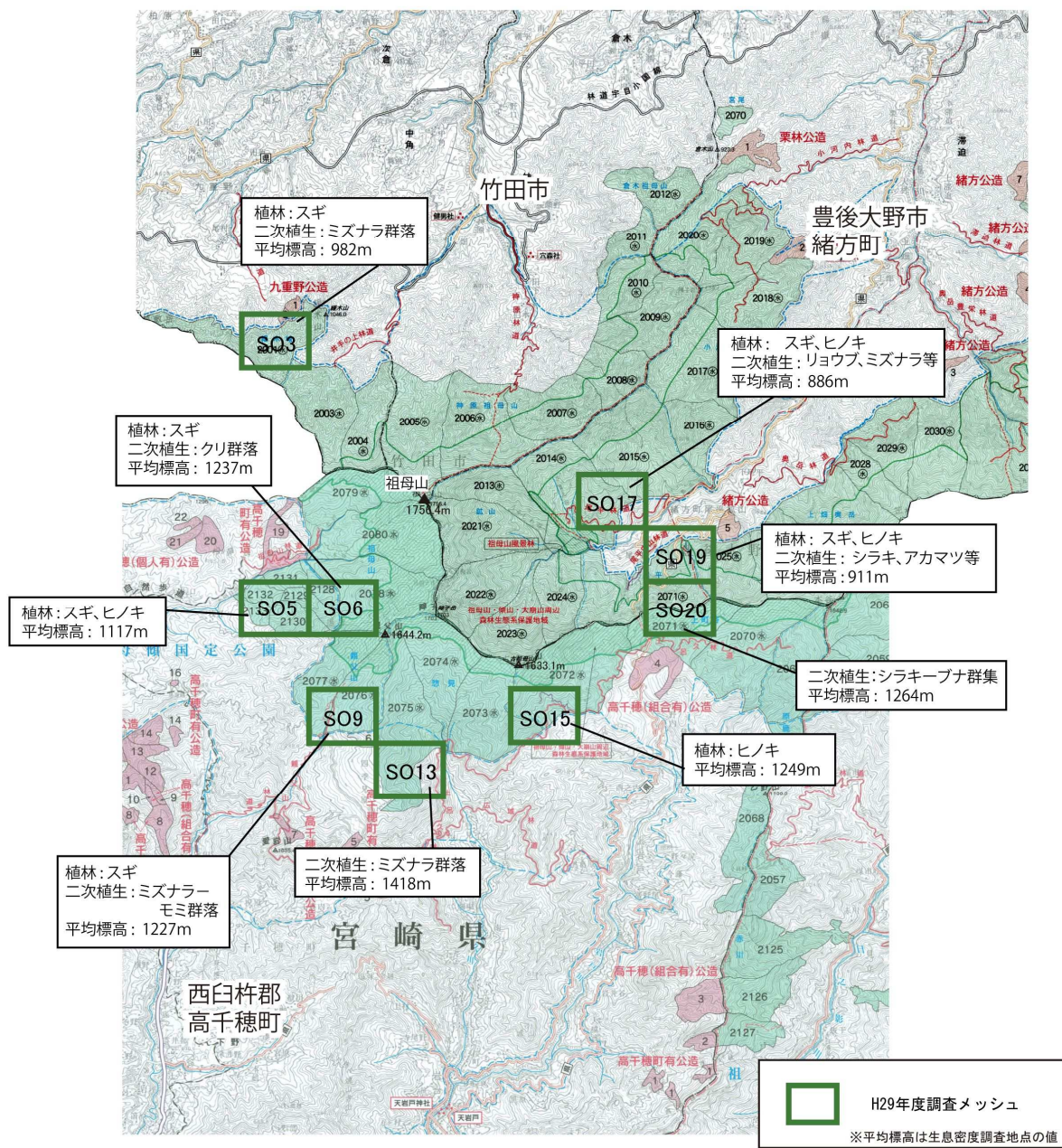


図 2-1-1-1 (1) 祖母傾地域 (祖母山地区) 生息密度調査位置

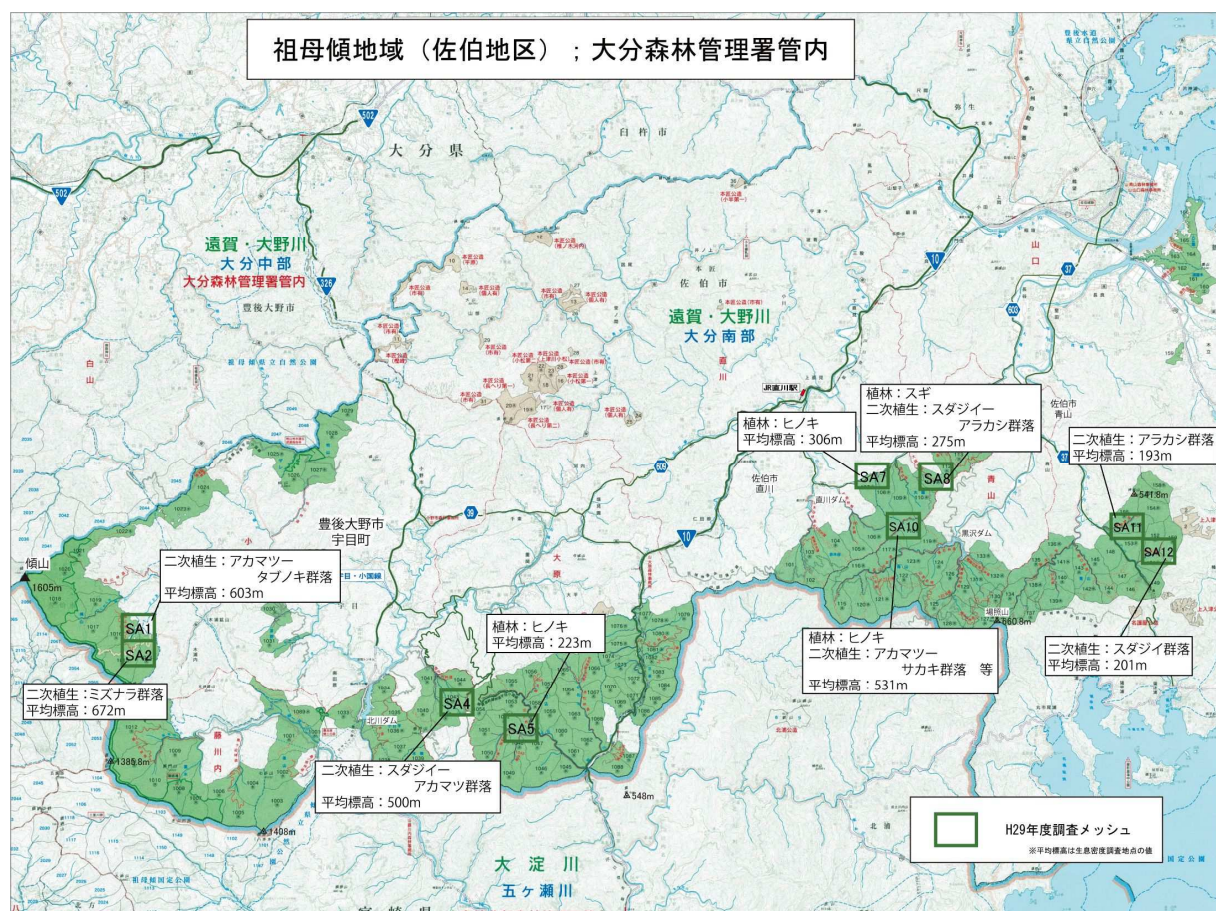


図 2-1-1-1 (3) 祖母傾地域 (佐伯地区) 生息密度調査位置

管内大臣国有林；熊本森林管理署管内

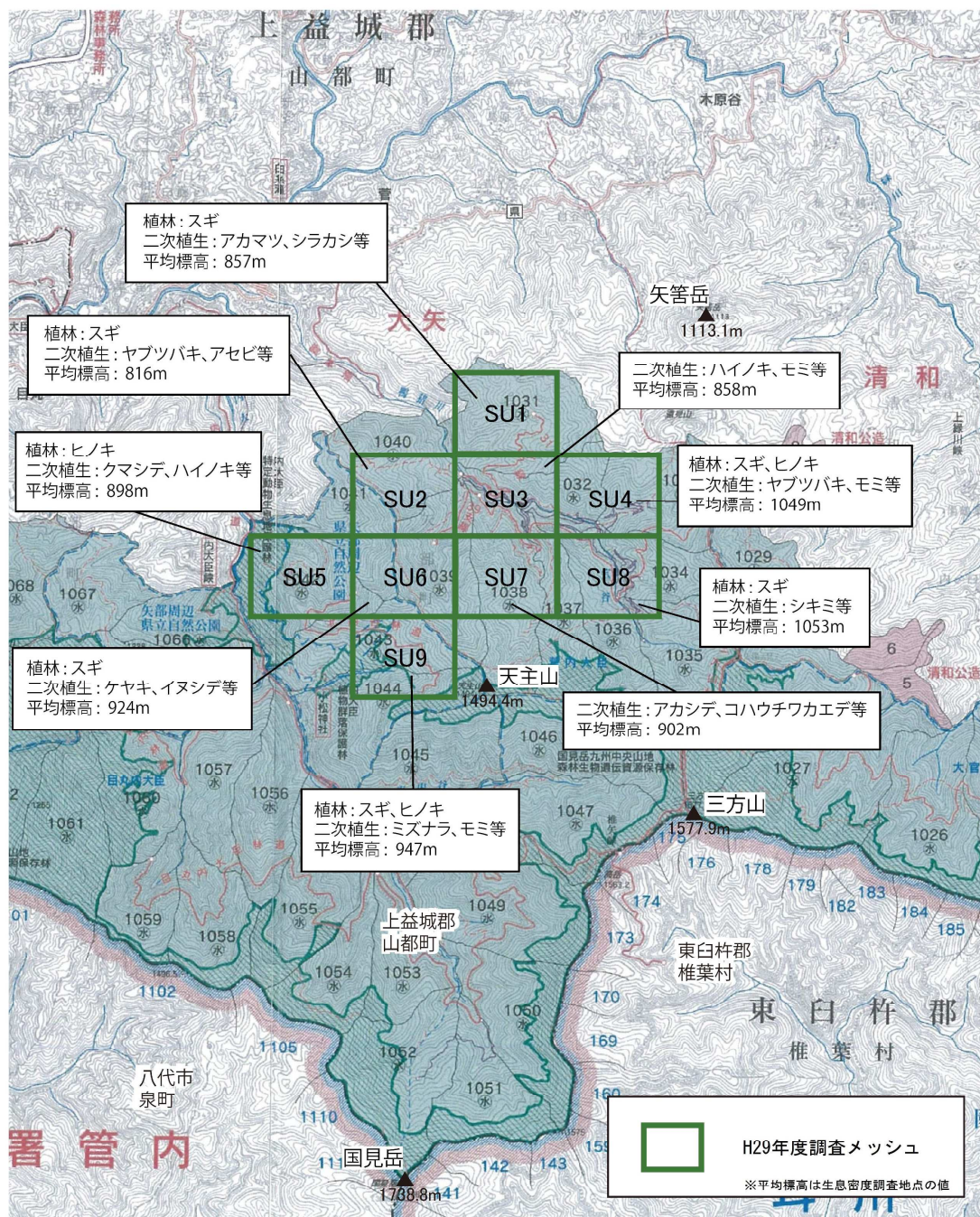


図 2-1-1-1 (4) 管内大臣国有林 生息密度調査位置

三方界国有林；宮崎北部森林管理署管内

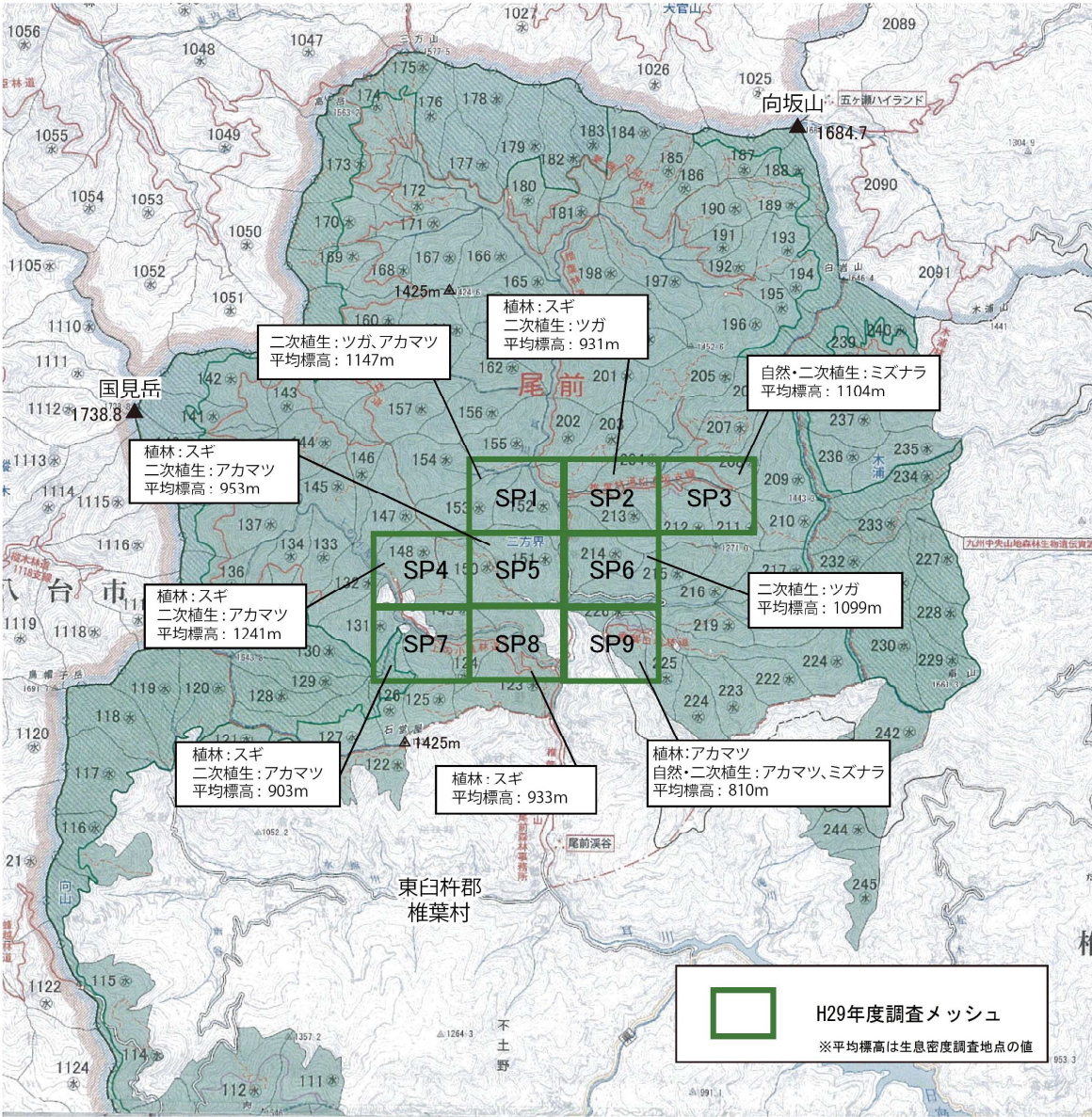


図 2-1-1-1 (5) 三方界国有林 生息密度調査位置

八重山地域；北薩森林管理署管内、鹿児島森林管理署管内

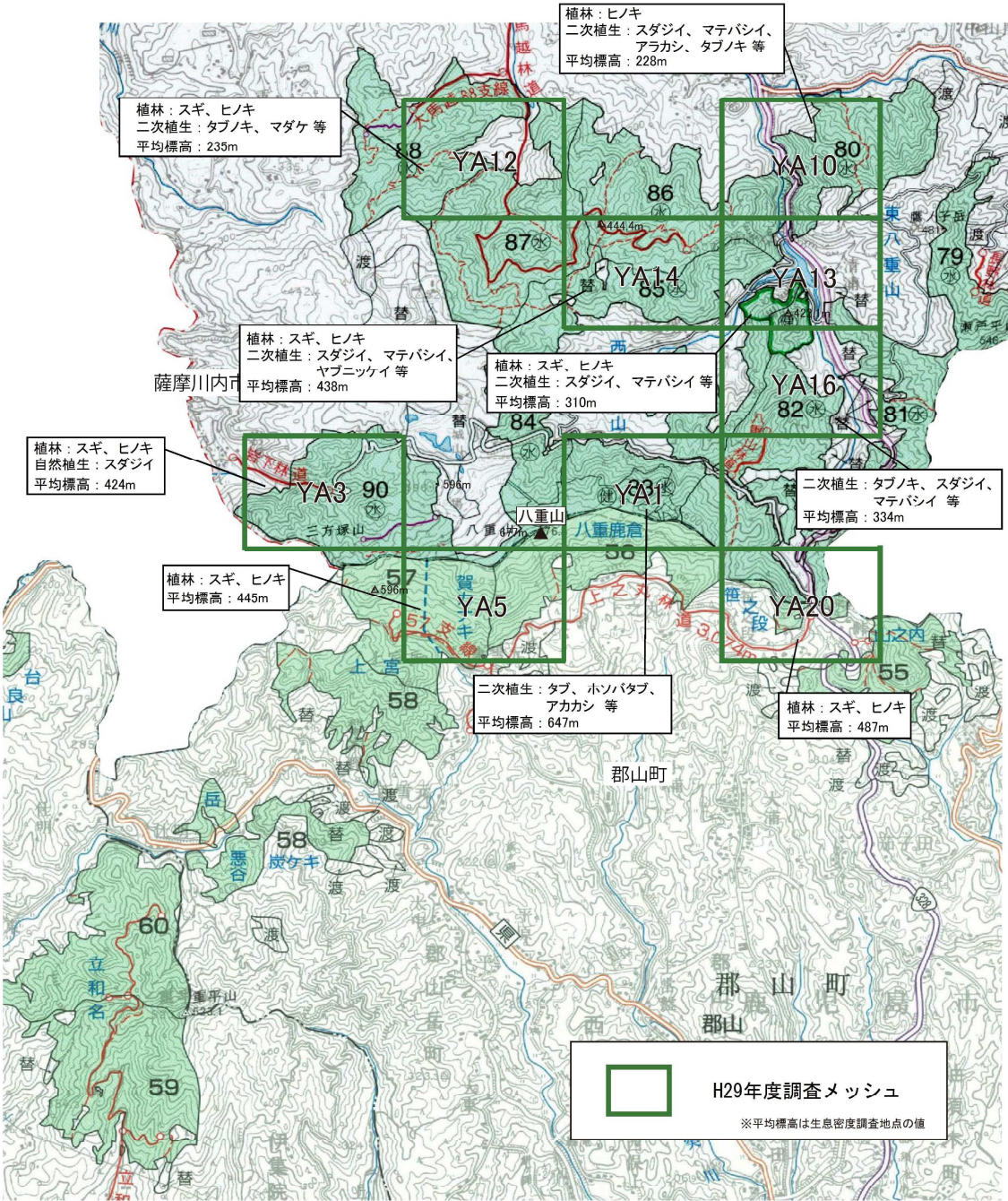


図 2-1-1-1 (6) 八重山地域 生息密度調査位置

盤若寺国有林；鹿児島森林管理署管内

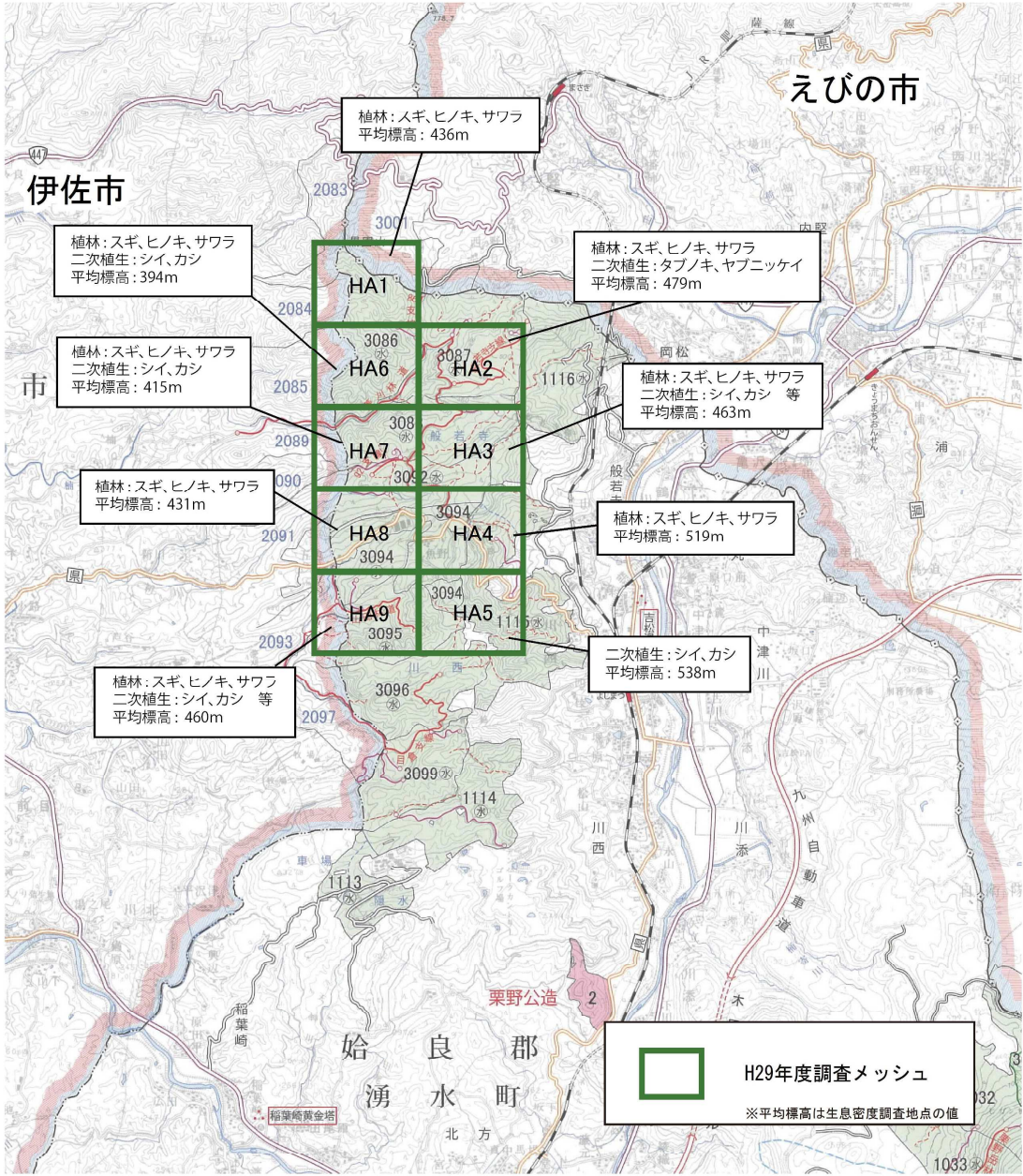


図 2-1-1-1 (7) 盤若寺国有林 生息密度調査位置

② 調査方法

生息密度調査は、平成 28 年度と同様の方法である糞粒法により実施する。

糞粒の調査は、大面積で小数設置した場合より小面積で多数設置した場合が効果的であること (Neff, 1968)、 $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ のコドラート (調査枠) であれば糞の見落とし率を考慮しないですむこと (小野ほか, 1983)、調査面積が 110 m^2 以上から糞粒数の調査誤差が安定すること (西下, 1999) から、各調査メッシュに $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ のコドラートを 110 個設置して、その中のシカの糞粒数を数える。

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



図 2-1-1-2 ベルトトランセクト法のイメージ

③ 調査時期

過年度の調査結果と比較を行うため、調査は過年度と同様の時期である秋季に1回実施する。地域別の調査実施時期は、表 2-1-1-1 に示すとおりである。

表 2-1-1-1 各地域における調査実施時期

調査地域	調査時期
① 祖母傾地域(祖母山地区)	H29.11.21～11.28
② 祖母傾地域(傾山地区)	H29.11.13～11.17
③ 祖母傾地域(佐伯地区)	H29.11.29～12. 2
④ 管内大臣国有林	H29.11.22～11.26
⑤ 三方界国有林	H29.12. 5～12. 9
⑥ 八重山地域	H29.11.13～11.24
⑦ 盤若寺国有林	H29.11.21～11.28

④ 解析方法

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

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

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

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

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

各県が実施するシカ生息密度調査の地点が本事業の調査地付近に位置し、県とのデータ共有が可能であった地域については、合せて密度分布図を作成する。

(3) 結果

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

① 祖母傾地域 (祖母山地区)

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

推定生息密度の平均は 13.92 頭/km²で、極大に該当した。密度分布をみると、祖母山の東と南西に無～低密度、低～中密度地点があるが、全体的に密度は高く、特に古祖母山の南から南西は高密度であった。

表 2-1-1-2 推定生息密度 (祖母傾地域 (祖母山地区))

調査 メッシュ 番号	調査年月日	平均 標高 (m)	糞粒 総数	糞粒 密度 (粒/m ²)	H29年度 シカ密度 (頭/km ²)
S03	H29年11月28日	982	185	1.68	10.72
S05	H29年11月23日	1117	317	2.88	15.45
S06	H29年11月23日	1237	88	0.80	3.66
S09	H29年11月21日	1227	291	2.65	12.26
S013	H29年11月21日	1418	931	8.46	30.44
S015	H29年11月24日	1249	535	4.86	21.88
S017	H29年11月24日	886	13	0.12	0.85
S019	H29年11月22日	911	291	2.65	18.45
S020	H29年11月22日	1264	289	2.63	11.59
平均					13.92

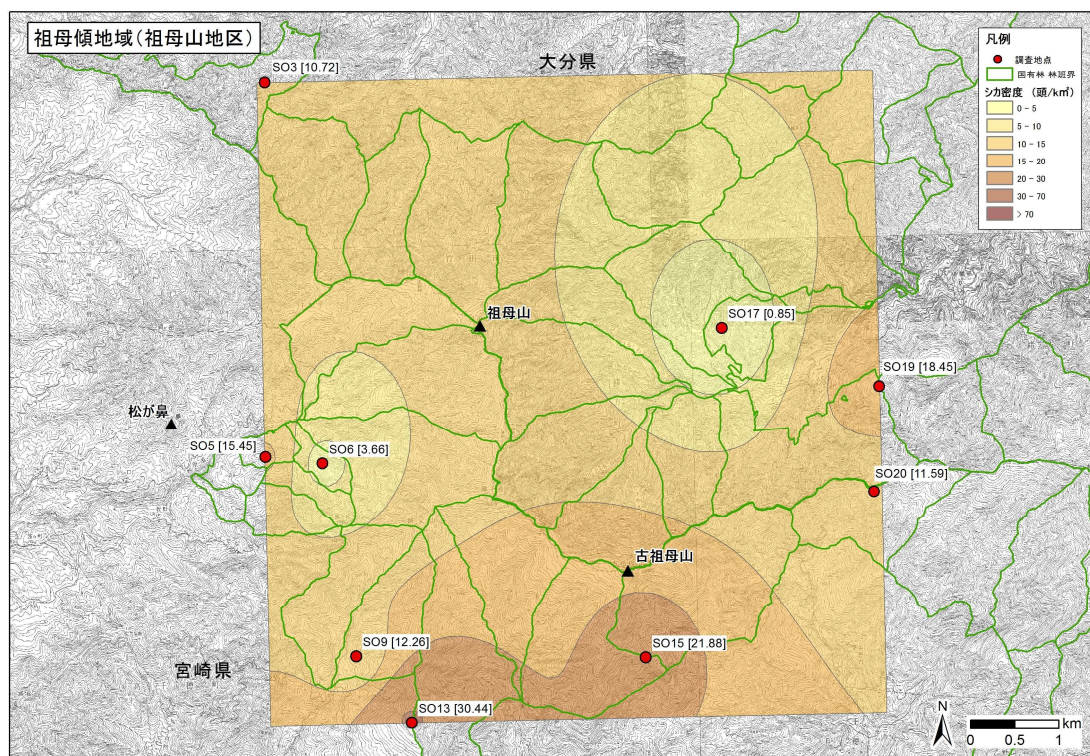


図 2-1-1-3 祖母傾地域 (祖母山地区) における生息密度分布

② 祖母傾地域（傾山地区）

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

推定生息密度の平均は 2.16 頭/km²で、低～中密度に該当した。9 メッシュ中 5 メッシュが無～低密度、3 メッシュが低～中密度、1 メッシュが中～高密度であった。密度分布をみると、調査地域中央部の密度は低く、五葉岳の西に位置する KA31 の密度が高かった。

表 2-1-1-3 推定生息密度（祖母傾地域（傾山地区））

調査メッシュ番号	調査年月日	平均標高(m)	糞粒総数	糞粒密度(粒/m ²)	H29年度シカ密度(頭/km ²)
KA23	H29年11月15日	729	11	0.10	0.88
KA24	H29年11月17日	654	0	0.00	0.00
KA25	H29年11月16日	975	38	0.35	2.22
KA26	H29年11月16日	966	12	0.11	0.71
KA27	H29年11月16日	1128	10	0.09	0.48
KA28	H29年11月13日	1338	41	0.37	1.53
KA29	H29年11月14日	1369	27	0.25	0.97
KA30	H29年11月15日	1019	66	0.60	3.65
KA31	H29年11月14日	1279	222	2.02	8.99
				平均	2.16

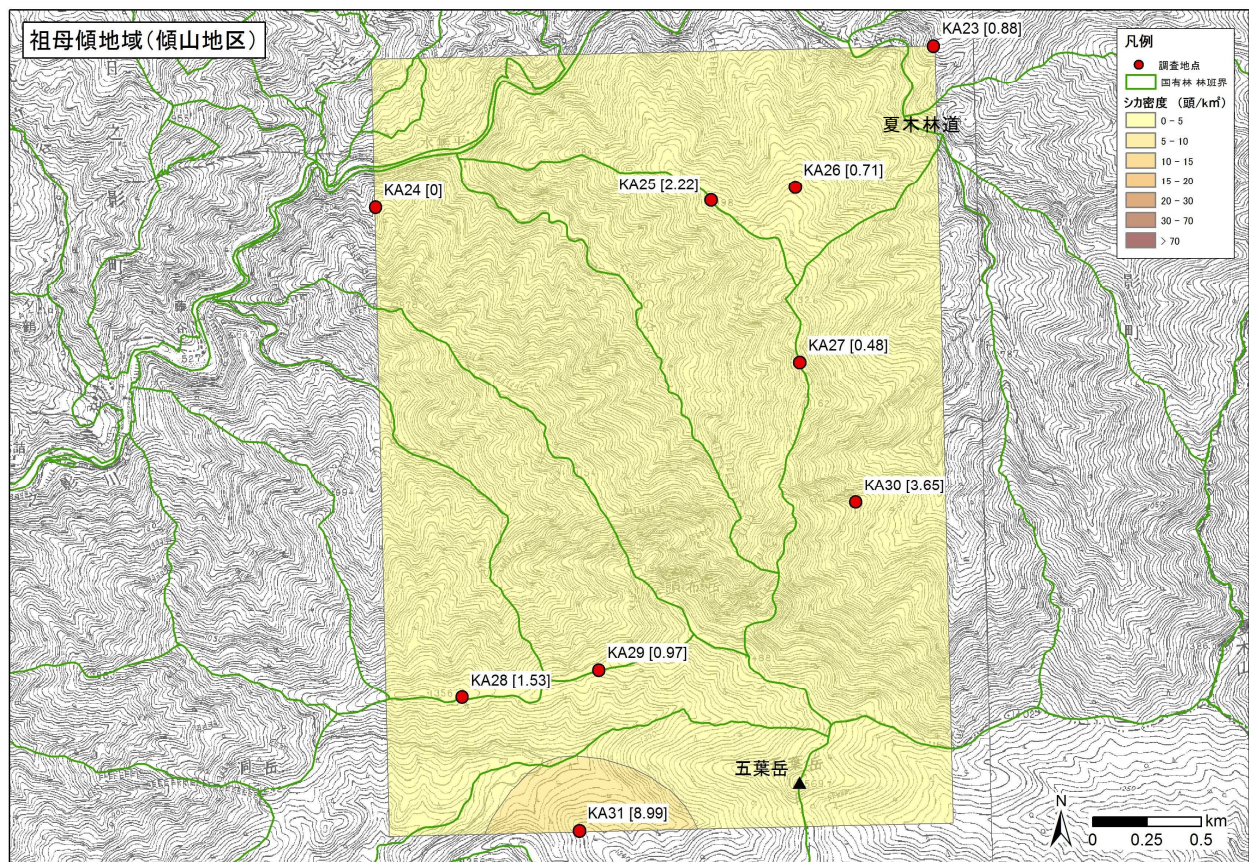


図 2-1-1-4 祖母傾地域（傾山地区）における生息密度分布

③ 祖母傾地域（佐伯地区）

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

推定生息密度の平均は 6.47 頭/km²で、中～高密度に該当した。9 メッシュ中 5 メッシュが無～中密度である一方、2 メッシュが中～高密度、2 メッシュが極大であった。密度分布をみると、新百姓山の北側及び神楽山の南側では密度が高く、それ以外の広い範囲では比較的低かった。

表 2-1-1-4 推定生息密度（祖母傾地域（佐伯地区））

調査 メッシュ 番号	調査年月日	平均 標高 (m)	糞粒 総数	糞粒 密度 (粒/m ²)	H29年度 シカ密度 (頭/km ²)
SA1	H29年12月2日	603	192	1.75	15.86
SA2	H29年12月2日	672	86	0.78	6.51
SA4	H29年11月29日	500	94	0.85	8.90
SA5	H29年11月29日	223	0	0.00	0.00
SA7	H29年11月29日	306	0	0.00	0.00
SA8	H29年11月30日	275	26	0.24	3.23
SA10	H29年11月30日	531	28	0.25	2.55
SA11	H29年12月1日	193	24	0.22	3.27
SA12	H29年12月1日	201	133	1.21	17.94
				平均	6.47

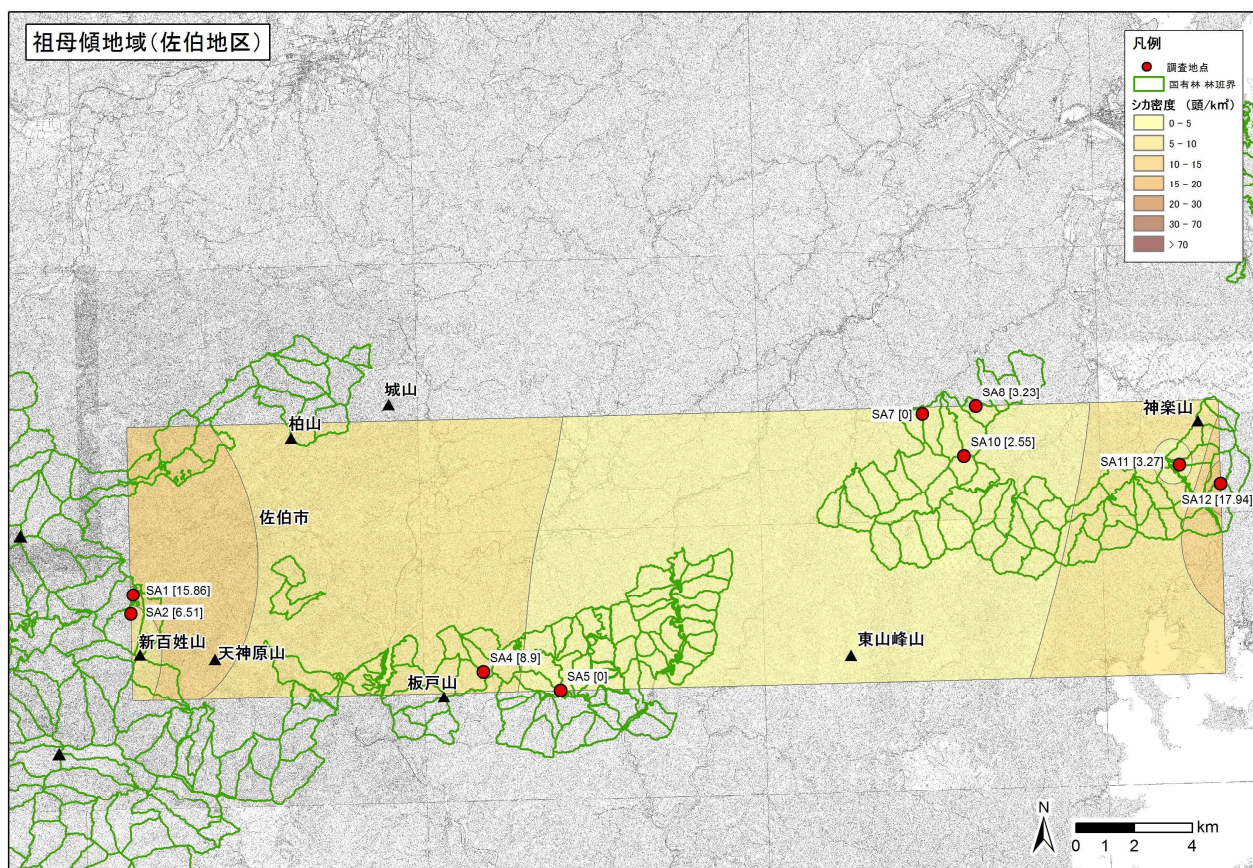


図 2-1-1-5 祖母傾地域（佐伯地区）における生息密度分布

④ 菅内大臣国有林

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

推定生息密度の平均は 7.53 頭/㎢で、中～高密度に該当した。なお、SU6 と SU8 は無～低密度、SU3、SU4、SU9 は低～中密度に該当し、9 メッシュ中 5 メッシュが比較的低い密度であった。密度分布をみると、調査地域の西側と南東側に広く高密度域が存在し、天主山の北西および鴨猪川の北でやや密度が低かった。

表 2-1-1-5 推定生息密度（菅内大臣国有林）

調査 メッシュ 番号	調査年月日	平均 標高 (m)	糞粒 総数	糞粒 密度 (粒/㎡)	H29年度 シカ密度 (頭/㎢)
SU1	H29年11月22日	857	95	0.86	6.68
SU2	H29年11月23, 26日	816	155	1.41	11.46
SU3	H29年11月22日	858	41	0.37	2.88
SU4	H29年11月24日	1049	34	0.31	1.87
SU5	H29年11月25日	898	402	3.65	26.84
SU6	H29年11月24日	924	7	0.06	0.45
SU7	H29年11月23日	902	219	1.99	14.55
SU8	H29年11月23日	1053	15	0.14	0.82
SU9	H29年11月25日	947	35	0.32	2.20
				平均	7.53

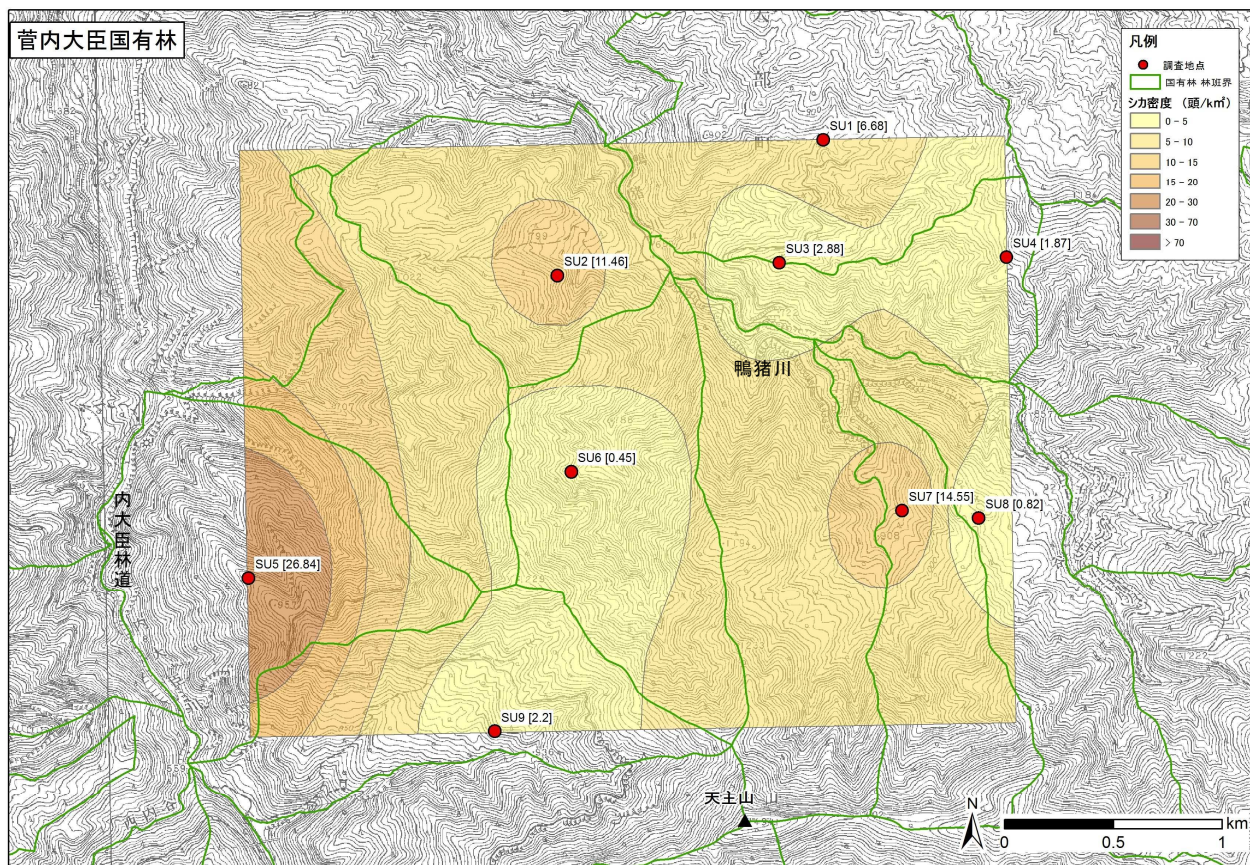


図 2-1-1-6 菅内大臣国有林における生息密度分布

⑤ 三方界国有林

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

推定生息密度の平均は 2.87 頭/km²で、低～中密度に該当した。SP6、SP4 の 2 メッシュは中～高密度とやや高い一方、SP5、SP7、SP8、SP9 の 4 メッシュは無～低密度に該当した。密度分布をみると、調査地域の西側と東側で密度が高く、中央部から南側で生息密度が低かった。

表 2-1-1-6 推定生息密度（三方界国有林）

調査 メッシュ 番号	調査年月日	平均 標高 (m)	糞粒 総数	糞粒 密度 (粒/m ²)	H29年度 シカ密度 (頭/km ²)
SP1	H29年12月7日	1147	45	0.41	2.23
SP2	H29年12月6日	931	21	0.19	1.37
SP3	H29年12月6日	1104	84	0.76	4.40
SP4	H29年12月7日	1241	182	1.65	7.95
SP5	H29年12月5日	953	8	0.07	0.51
SP6	H29年12月6日	1099	171	1.55	9.01
SP7	H29年12月8日	903	0	0.00	0.00
SP8	H29年12月8日	933	2	0.02	0.13
SP9	H29年12月9日	810	3	0.03	0.23
				平均	2.87

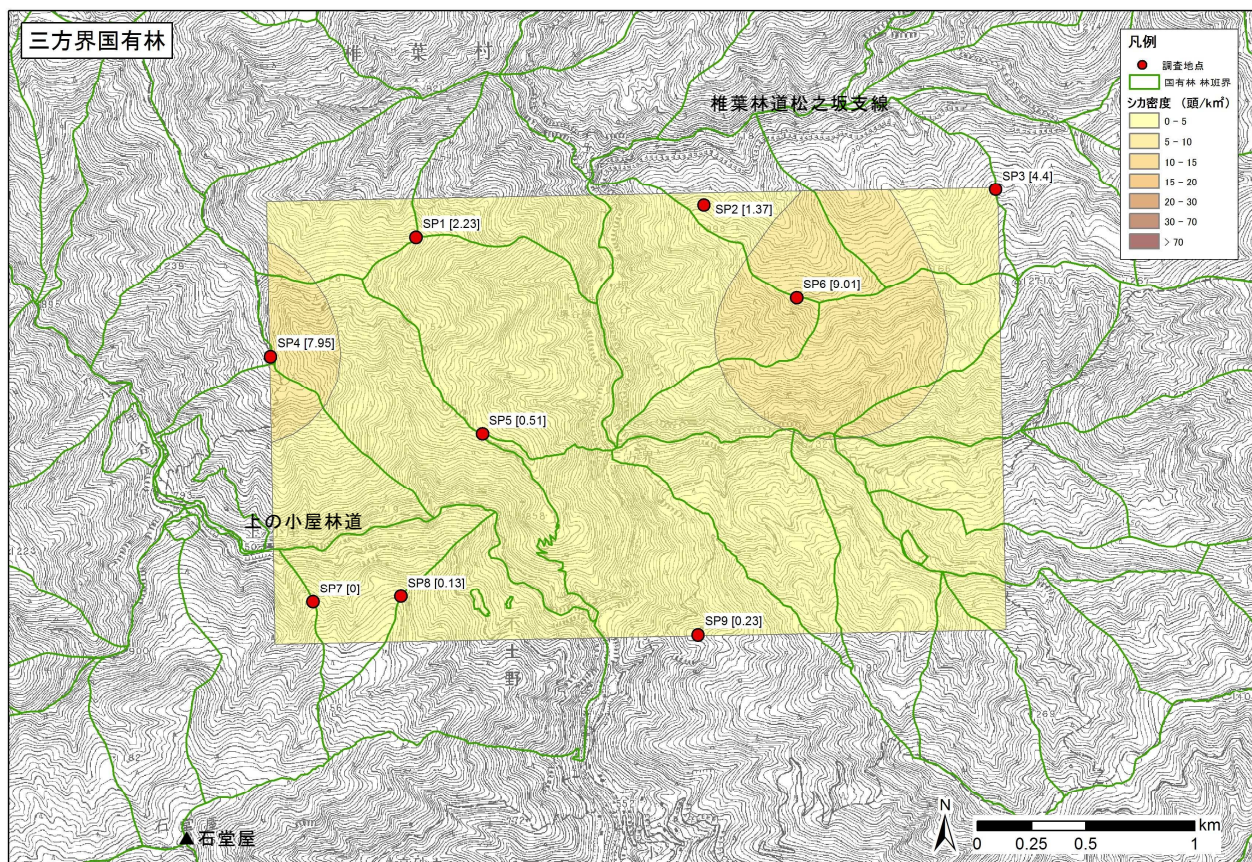


図 2-1-1-7 三方界国有林における生息密度分布

⑥ 八重山地域

八重山地域における推定生息密度を、表 2-1-1-7(1) 及び図 2-1-1-8 に示す。また、鹿児島県が実施した生息密度調査結果を表 2-1-1-7(2) に示す。

本事業では、推定生息密度の平均は 13.61 頭/km²で、極大に該当した。YA12、YA16、YA20 の 3 メッシュは無～中密度と比較的低い密度であったが、YA1、YA10、YA13、YA14 の 4 メッシュが高い値であったために、本地域全体での平均密度が極大となった。密度分布をみると、八重山の東から清浦ダム周辺にかけて極大が存在した。

表 2-1-1-7(1) 推定生息密度（八重山地域）

調査メッシュ番号	調査年月日	平均標高(m)	糞粒総数	糞粒密度(粒/m ²)	H29年度シカ密度(頭/km ²)
YA1	H29年11月24日	647	365	3.32	43.09
YA3	H29年11月20日	424	42	0.38	6.37
YA5	H29年11月20日	445	52	0.47	7.71
YA10	H29年11月13, 14日	228	71	0.65	12.47
YA12	H29年11月20日	235	2	0.02	0.36
YA13	H29年11月13日	310	141	1.28	23.14
YA14	H29年11月20日	438	174	1.58	26.00
YA16	H29年11月14日	334	21	0.19	3.38
YA20	H29年11月14, 16日	487	0	0.00	0.00
				平均	13.61

表 2-1-1-7(2) 県の調査結果

調査地番号	調査年月日	糞粒総数	H29年度シカ密度(頭/km ²)
県1	H29年11月24日	33	2.90
県2	H29年12月8日	0	0.00
県3	H29年11月24日	159	14.55

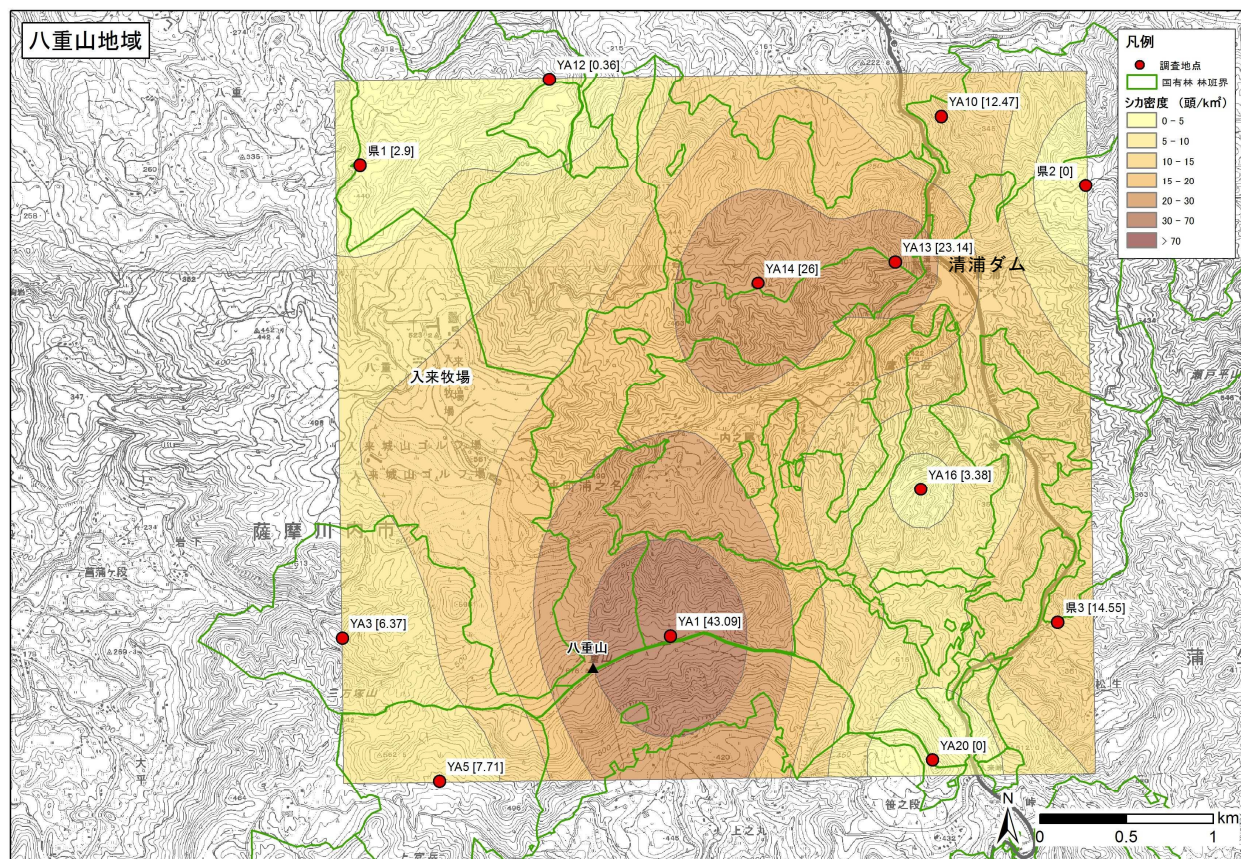


図 2-1-1-8 八重山地域における生息密度分布

⑦ 盤若寺国有林

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

推定生息密度の平均は 17.30 頭/km²で、極大に該当した。HA2、HA4、HA5、HA7 の 4 メッシュは無～中密度である一方で、HA3、HA6、HA8、HA9 の 4 メッシュは極大であった。密度分布をみると、局所的に密度の高い場所が存在していた。

表 2-1-1-8 推定生息密度（盤若寺国有林）

調査メッシュ番号	調査年月日	平均標高(m)	糞粒総数	糞粒密度(粒/m ²)	H29年度シカ密度(頭/km ²)
HA1	H29年11月28日	436	70	0.64	8.67
HA2	H29年11月28日	479	3	0.03	0.35
HA3	H29年11月27日	463	248	2.25	29.76
HA4	H29年11月21日	519	1	0.01	0.11
HA5	H29年11月21日	538	21	0.19	2.31
HA6	H29年11月27日	394	221	2.01	28.72
HA7	H29年11月22日	415	29	0.26	3.68
HA8	H29年11月21日	431	540	4.91	67.26
HA9	H29年11月22日	460	123	1.12	14.81
				平均	17.30

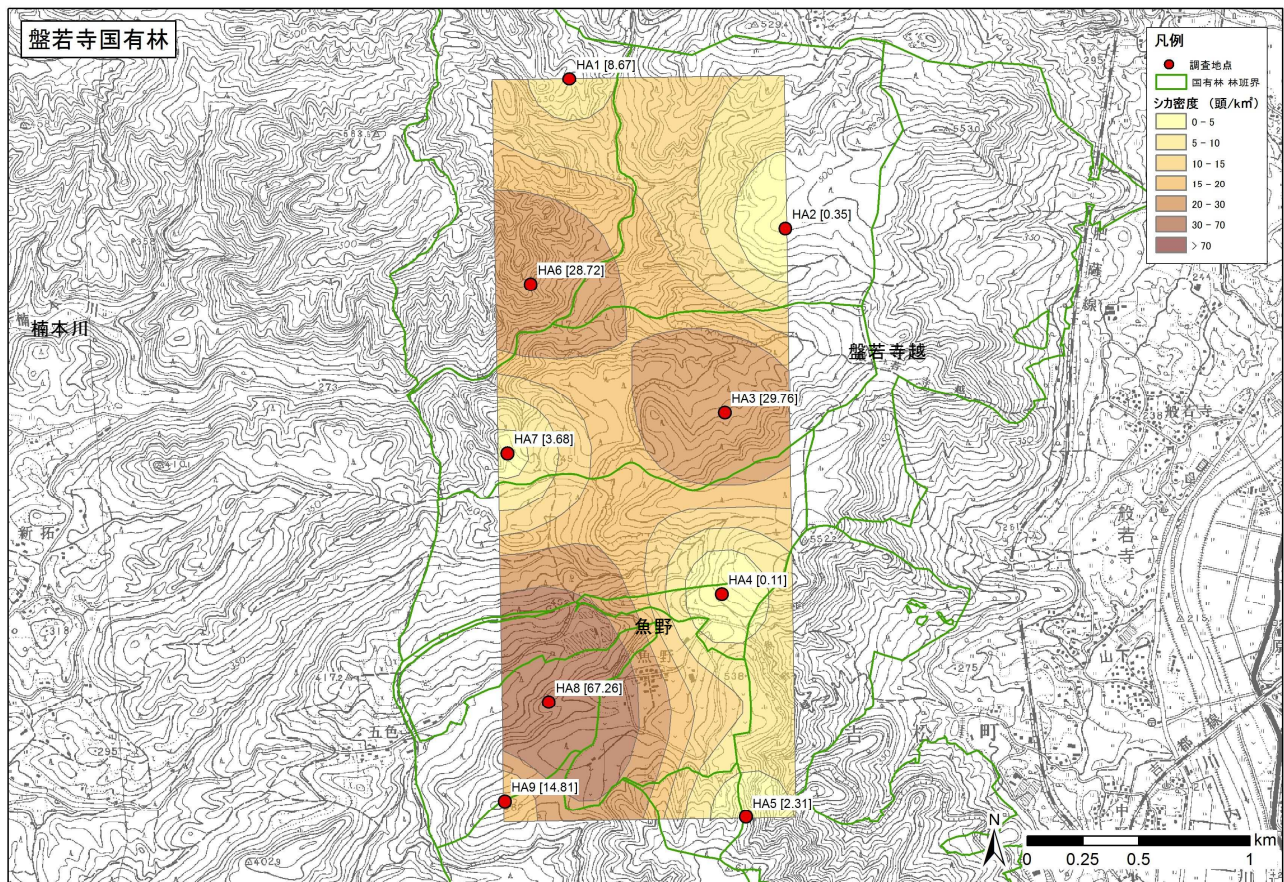


図 2-1-1-9 盤若寺国有林における生息密度分布

(4) 考察

調査対象とした7地域のうち、平均推定生息密度が極大に該当したのは、盤若寺国有林、祖母傾地域（祖母山地区）、八重山地域であった。また、菅内大臣国有林と祖母傾地域（佐伯地区）では中～高密度であった。自然植生に目立った影響がでないシカ密度は3～5頭/㎢以下と言われており、本年度の結果では、三方界国有林と祖母傾地域（傾山地区）がこれに該当した。

祖母傾地域（祖母山地区）では、調査メッシュ間の生息密度の偏りは比較的小さく、全体的に生息密度が高かった。一方、盤若寺国有林及び八重山地域では、局所的に高密度地点が存在した。

盤若寺国有林、祖母傾地域（祖母山地区）、八重山地域では、優先して重点的に対策を実施し、早急に生息密度を低下させる必要がある。九州各地の森林管理署が実施した平成29年度の森林保全再生整備に係る鳥獣の誘引捕獲事業において、これら3地域は、シカ管理捕獲の実施対象地域に該当しており、森林管理署職員による捕獲や地元猟友会との協定による捕獲と合わせると、調査メッシュ周辺においては、平成29年4～12月の集計で、それぞれ68頭、80頭、42頭が捕獲されている。しかし、シカは未だ高密度であることから、今後も継続して管理捕獲が実施されることが望まれる。

盤若寺国有林は、民有地の牧場が付近に位置しており、シカの餌場と成り得る環境が存在することが高密度化の要因になっていると考えられる。民有地におけるシカの餌場環境を侵入防止柵で囲みシカが利用できない状態にする等、民有地と協力した生息地管理も併せて実施していく必要がある。

祖母傾地域（祖母山地区）は、古祖母山の南から南西にかけて生息密度が高い地域が存在する。これは、本年度の森林保全再生整備に係る鳥獣の誘引捕獲事業によるシカの捕獲場所とシカの高密度地域が重なっていなかったこと、南側の民有地から狩猟圧がかかってシカが拡散してきたこと等の可能性が考えられた。国有林内外でのシカの捕獲情報を把握しつつ、順応的に対応して個体数調整のための管理捕獲を実施していくことが望まれる。

八重山地域は、八重山の東から清浦ダム周辺にかけて生息密度が非常に高い地域が存在しており、ここを対象に集中的・効果的な対策が急務である。八重山地域は以前から生息密度が非常に高く、平成26年度からは九州森林管理局又は鹿児島・北薩の両森林管理署により、森林保全再生整備に係る鳥獣の誘引捕獲事業が毎年実施され、シカの管理捕獲の取組みが行われてきた。本取組みが功を奏し、平成28年度と本年度は、八重山の西から南西、東にかけての地域でシカ密度が低下していた。一方、シカ密度が高かった八重山の北側一帯は特定猟具使用禁止区域（銃猟）に、また清浦ダム周辺は鳥獣保護区に指定されている。鳥獣保護区については、くくりわなによるシカの管理捕獲推進への障害となっている。さらに、八重山の北に位置するゴルフ場や牧場は、一年を通してシカの餌場と成り得ることから、今後もシカ密度の増加が懸念される。

こうした現状を踏まえ、八重山地域の対策としては、引き続き、関係各所が連携し、役割分担を明確にして継続的に捕獲圧を掛ける必要がある。狩猟に係

る規制がある地域においては、本結果を基に鹿児島県へ規制緩和の働きかけを行うことも重要である。

推定生息密度の平均が中～高密度であった菅内大臣国有林と祖母傾地域（佐伯地区）の2地域では、局所的にシカ密度が突出して高い地点が存在した。これらのメッシュは、アクセスのための林道が崩れていて管理捕獲が困難な場所である。これらの問題点を解決しつつ、シカの管理捕獲を進めていく必要がある。