

特定鳥獣（ヤクシカ）保護管理計画（素案）

平成23年12月

鹿児島県環境林務部自然保護課

目 次

1	計画策定の背景及び目的	1
2	保護管理すべき鳥獣の種類	2
3	計画の期間	2
4	保護管理が行われるべき地域	3
	（1）計画の対象地域	3
	（2）地域区分	3
5	現状の把握	4
	（1）地域個体群	4
	（2）生息環境	5
	（3）被害の状況	7
	（4）捕獲状況	9
6	保護管理の目標	12
	（1）全体方針	12
	（2）個体数シミュレーション	13
7	目標を達成するための方策	28
	（1）個体群管理	28
	（2）被害防除	28
	（3）生息環境の整備等その他目標達成のための方策	28
8	調査研究とモニタリング	29
	（1）齢査定による個体群構造分析	29
	（2）アブラギリ伐採試験区のモニタリング	29
	（3）防護柵を利用した被害影響のモニタリング	29
	（4）モニタリング林分の構成種解析	34
	（5）ヤクシカの食肉利用	35
9	計画の実施体制とその評価	37
	（1）実施体制	37
	（2）評価	37
	（3）情報公開と合意形成	37

1. 計画策定の背景及び目的

ヤクシカ *Cervus nippon yakushimae* は、ヤクシマザルとともに、屋久島の生物多様性に富んだ生態系を構成する哺乳類種である。本種は、1970年代に絶滅が心配される状況となったため、狩猟による捕獲が全面禁止となった。しかしながら、近年、世界自然遺産地域に指定される原生的な自然林分や希少植物を含む現地植生への採餌加害が激しくなっており、屋久島の生態系保全上、大きな問題を引き起こす状況となっている（矢原, 2006; 環境省生物多様性センター, 2008; 環境省, 2009, 2010）。

また、農作物への加害も増加し、防護柵等によりある程度は抑えこまれているが、被害額は2千万円を超えている。

ヤクシカは、太古より屋久島の野生植物を採餌しながらも、一定のバランスの中で人や森林生態系と共存してきた種と考えられる。しかしながら、近年、ヤクシカは、かつて無いほど低地、更には人間の居住地まで進出する状況となっている。

ヤクシカが低山地へ拡散した結果、実質的な利用可能地域は、里地まで拡大した。それにより、農耕地で高栄養な農作物が採餌される事態が生じた。そして、高栄養状態で繁殖し溢れた個体が、自然植生加害も引き起こす可能性も指摘されている。

ヤクシカの総個体数は、過年度実施した30地点程度の生息密度調査結果（生物多様性センター, 2008; 環境省, 2009; 幸田ら, 2009）を基に検証すると、約12,000~16,000頭程度となっている。

現在の平均密度は、約35頭/km²、鹿児島本土の保護地域における適正個体数密度5頭/km²の約7倍、である。中でも、屋久島の自然遺産地域の白眉とも言える植生の垂直分布帯に位置する西部地域で最高密度を示している。一方で、東部地域でも局所的に高密度地域が生じている。更に、高山地帯でもヤクシカの密度は決して低くないことが明らかになっている。

植生被害が激しい地域では、既に林床植生はヤクシカが忌避する植物種が大勢を占める状況にあることが判明している（生物多様性センター, 2008）。また、そのような環境では、ヤクシカは落葉をも餌として利用してしまう。そのため、採餌植物が減少しても容易に移動せず、稚樹や萌芽枝、加えて通常は忌避していた植物さえ採餌するようになるなど、森林の更新や森林生態系、更には土壌の流出など森林生態系が存続する基盤や森林の公益的機能にも重大な影響を与える可能性がある。このことにより、見かけの植生から判断される餌資源量の分布に対して、ヤクシカがそれに相当する密度分布（理想自由分布）に従わない状況が生じる。そのため、被害予測と管理は更に困難になっている。

屋久島の生態系構成要素である、ヤクシカを適正な状態に誘導するため、緊急に個体数を減少させるべき状況にあると考えられる。そのためには、個体群の挙動の解明と同時に生態系被害影響シミュレーション等を行っていく必要がある。それに基づき、試験的にも緊急に個体数を落とすべき状況にあると考えられる。

以上の状況を踏まえると、屋久島の生態系保全及び農林業被害防止の為には、捕獲によるヤクシカ個体数減少措置を含め、上記の調査内容を基にした密度推定モニタリング手順とシミュレーションによる個体数変動予測、更には植生被害対策効果のモニタリングを用いた保護管理方策が前提となる特定計画を作成、それに基づいた個体群管理を進める必要がある。従って、ここにヤクシカ保護管理計画を策定する。

2. 保護管理すべき鳥獣の種類

ヤクシカ

3. 計画の期間

平成 24 年 4 月 1 日ー平成 29 年 3 月 31 日

4. 保護管理が行われるべき地域

(1) 計画の対象地域

屋久島（図 1）

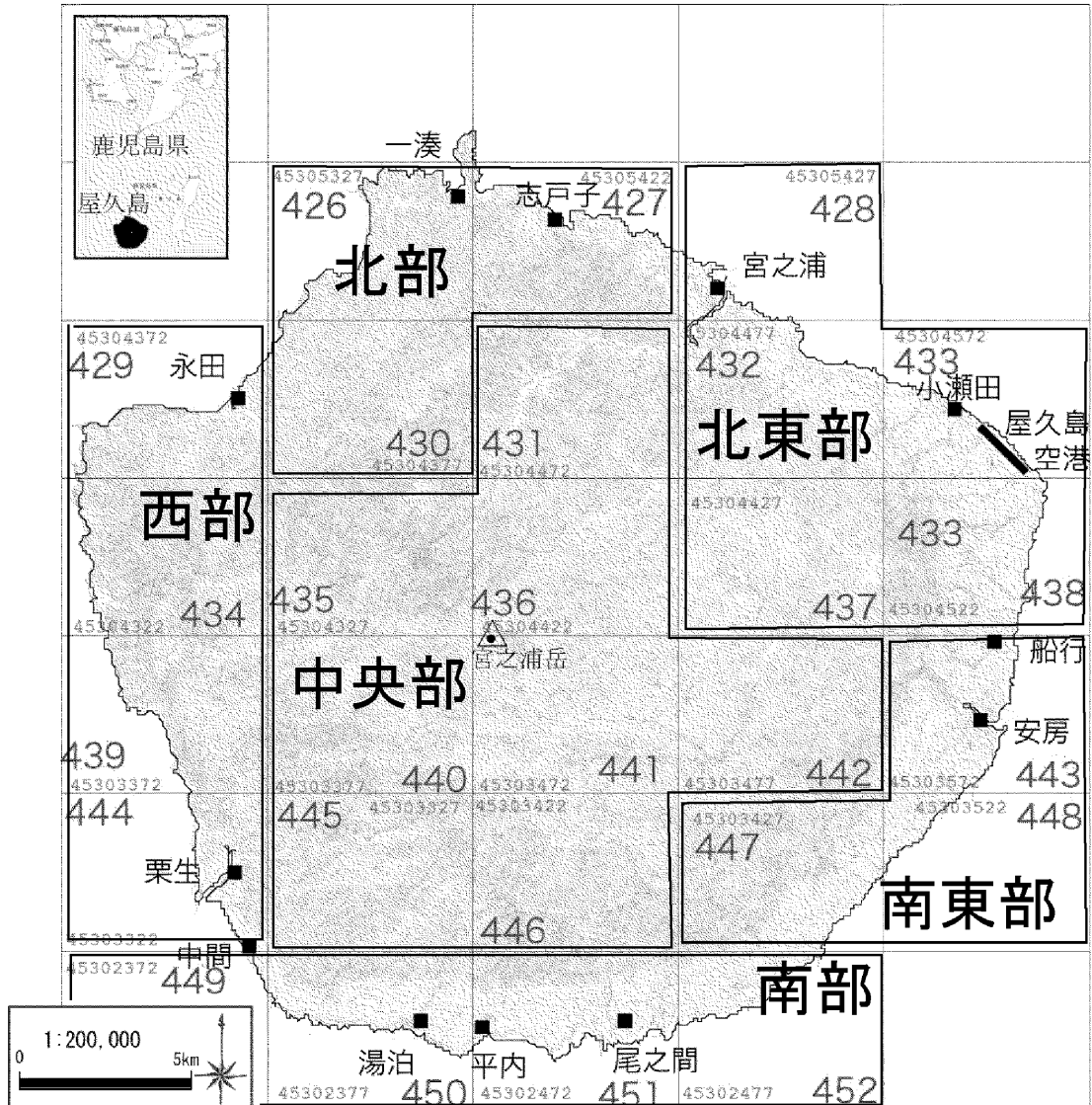


図 1 対象地域図（屋久島全図）

赤色の数値は狩猟メッシュ番号；緑色の数値は環境省 5km メッシュ番号；■は集落等の位置及び名称を示す。

(2) 地域区分

狩猟及び有害鳥獣としての捕獲地点記録が 5km メッシュ単位（狩猟メッシュ区分は図 1 の環境省メッシュ区分と等しい）であることから、基本最小単位を 5km メッシュとした。

これまでの屋久島自然遺産地域科学委員会での論議や生態系の重要性や希少種の生育状

況，過去のヤクシカ糞粒調査の実施状況，過去の植生調査の実施状況及び，環境省，林野庁，屋久島町，地元猟友会が実施している愛子プロジェクト領域を考慮し，全域を北部，北東部（愛子岳），南東部（安房），南部，西部，中央部の6ブロックに分割した。

5. 現状の把握

(1) 地域個体群

既存資料及びデータに基づき，ヤクシカの分布状況及び推定密度分布を6つのブロックにグループ分けを行った。

現状では，屋久島を3つの領域に区分し，平成20年度，21年度の密度推定値からガウジングモデルによるコンター図を求めた各領域の推定頭数が求められている（図2）。

ここで，全調査地点の大部分は，平成20年度に調査が行われており，平成21年度においては山岳地帯のみの調査であったため，推定頭数自体は，平成20年度時の値として設定した。

このコンターモデルを基に密度推定を行い，各ブロックのヤクシカ個体数を求めた（表1参照）。

表1 各ブロック区分毎の推定頭数

区分	5kmメッシュ数	平成20年度推定頭数(頭)
北部	3	1,800
北東部(愛子岳)	5	2,573
南東部(安房)	3	705
南部	4	732
西部	4	3,806
中央部	8	6,399
合計	27	16,015

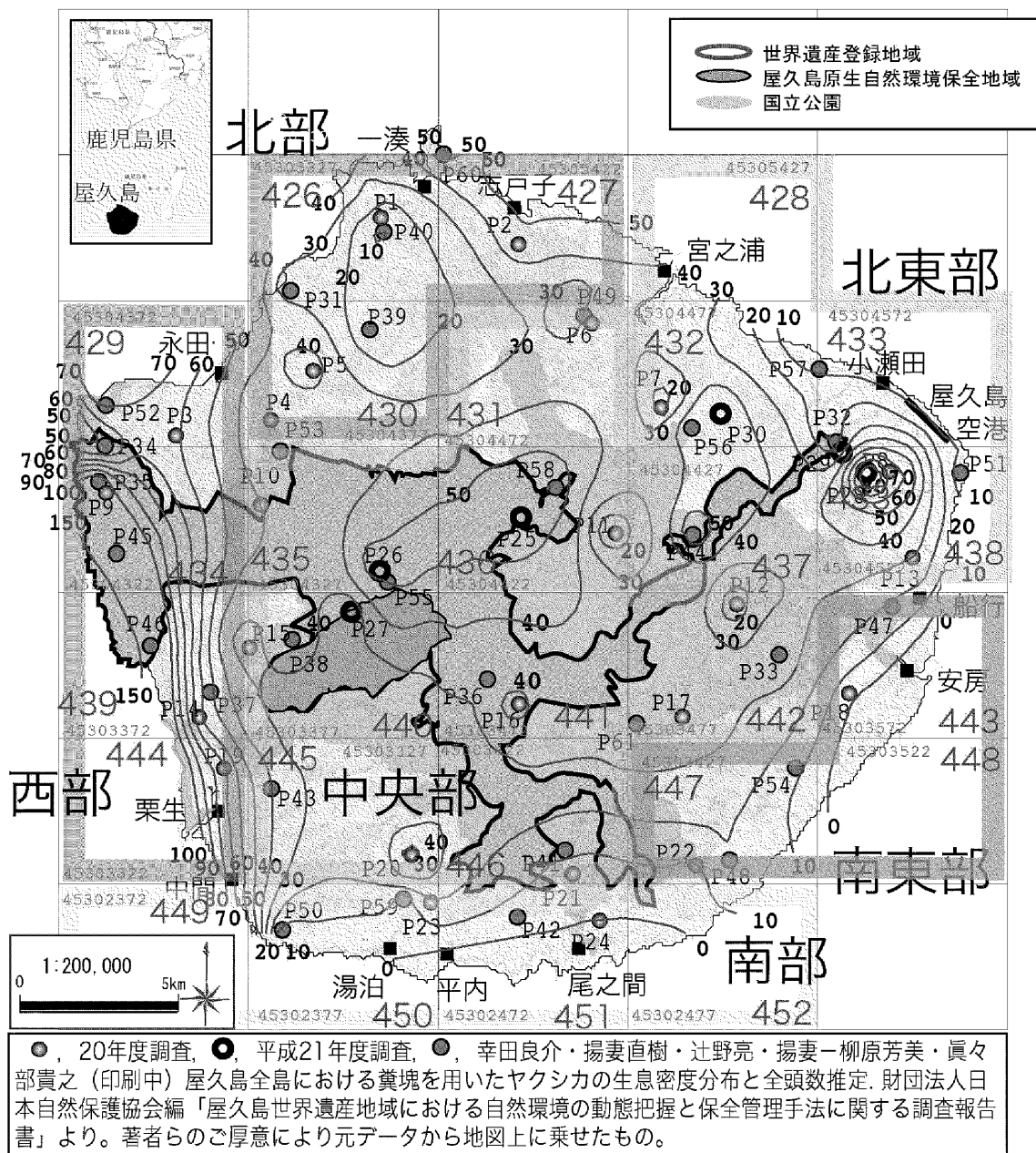


図 2 ヤクシカの分布パターン (分布密度ポテンシャル) と6つのブロック区分
 コンターモデルの近似線特性により、密度の値と等密度線との間にずれを示す地点を含む
 (環境省, 2010)。

(2) 生息環境

植生・土地利用区分は、「第6回・第7回自然環境保全基礎調査 植生調査」(平成11～16年度及び平成17年度以降)のGISデータ(shape file)を基に分析を行った。その結

果、島全域は 42 タイプの植生土地利用区分に分けられた。このうち、1～14 までの植生区分をヤクシカの基本利用生息環境とし、それらの面積合計をブロック毎に求めた（植生区分は表 3 を参照）。その結果、算出されたヤクシカの利用可能面積は、北部 55.3 km²、北東部（愛子岳）75.8 km²、南東部（安房）37.1 km²、南部 24.5 km²、西部 45.7 km²、中央部 214.7 km²の合計 453.2 km²となった（表 3）。この値は、shape ファイルの性格上、一定の誤差を含むが、より現状の植生分布状況に即した値と考えられる。なお、複数のタイプの竹林、ススキやヒトモトススキ等の草地群落は、餌場として機能しうるが、現地の状況を見て、定常的に生息している環境とは考えにくい。また、面積は合わせて 1 km²以下であったため、基本利用生息環境から外した。

ブロック毎の利用可能面積と平成 20 年度時点の推定頭数から求めた平均密度を表 3 に示した。最低密度が南東部（安房）の 19.0 頭/km²、最大密度が西部の 83.2 頭/km²であった。

なお、通常、調査地点において算定されている密度数値は、周辺地域を全て利用可能で均一な環境であると仮定した場合の密度であるため、実際に利用可能な領域のみに限定して計算しているこの平均密度は大きくなるため、地点密度からの印象と乖離が生じる点を留意すべき点である。

表 2 GIS データにおける屋久島全域の植生土地利用別面積

	植生土地利用区分\メッシュ区画	合計 (km ²)
1	アコウータブノキ群落	0.582
2	イスノキーウラジログシ群集	27.046
3	カギカズラーシマサルスベリ群落	0.176
4	カナクギノキーヒメシヤラ群落	33.587
5	シイ・カシ二次林	120.634
6	スギ・ヒノキ・サワラ植林	83.914
7	タカサゴシダースギ群集	76.484
8	ツガ群落	29.121
9	トベラーウバメガシ群集	2.682
10	ハドノキーウラジロエノキ群団 (二次林)	18.012
11	ヒメヒサカキースギ群集	50.449
12	ホソバハグマーサツキ群集	0.293
13	ヤクシマアジサイースダジイ群集	9.270
14	ヤクシマシャクナゲーミヤマビヤクシン群集	0.911
15	その他 (28 カテゴリ)	50.860
1~14 までの基本利用環境面積総計		453.161

表 3 各ブロック区分のヤクシカの基本利用面積と推定個体数, 及び平均密度

区分	ヤクシカ基本利用可能面積 (km ²)	平成 20 年度推定頭数	平均密度
北部	55.3	1,800	32.5
北東部 (愛子岳)	75.8	2,573	33.9
南東部 (安房)	37.1	705	19.0
南部	24.5	732	29.9
西部	45.7	3,806	83.2
中央部	214.7	6,399	29.8
合計	453.2*	16,015	35.3

*, 合計値は小数点以下二位以下の値による誤差を含む

(3) 被害の状況

① 生態系被害の実態

ヤクシカの増加に伴う希少植物の減少については、矢原 (2008) により様々な視点からの調査と検証が行われており、特に主に高々度地帯に分布しているシマイヌワラビ、東側の高々度地帯に分布しているホウライイヌワラビ、北部～東部地域、一部は南部にも分布しているアツイタ、低高度地帯全域に分布してツルランについては、ヤクシカの加害によりその生息域を大幅に減じていることが示唆されている (図 3)。

これら解析が進んでいる数種の分布地域は、ヤクシカの加害を受けやすい林床植物、特に草本、シダ植物などの希少種が集中して生育するホットスポットになっており、希少植物種や選好性の高い樹種の特には実生や萌芽についても同様の採餌圧を受けている

ものと考えられる状況にある。

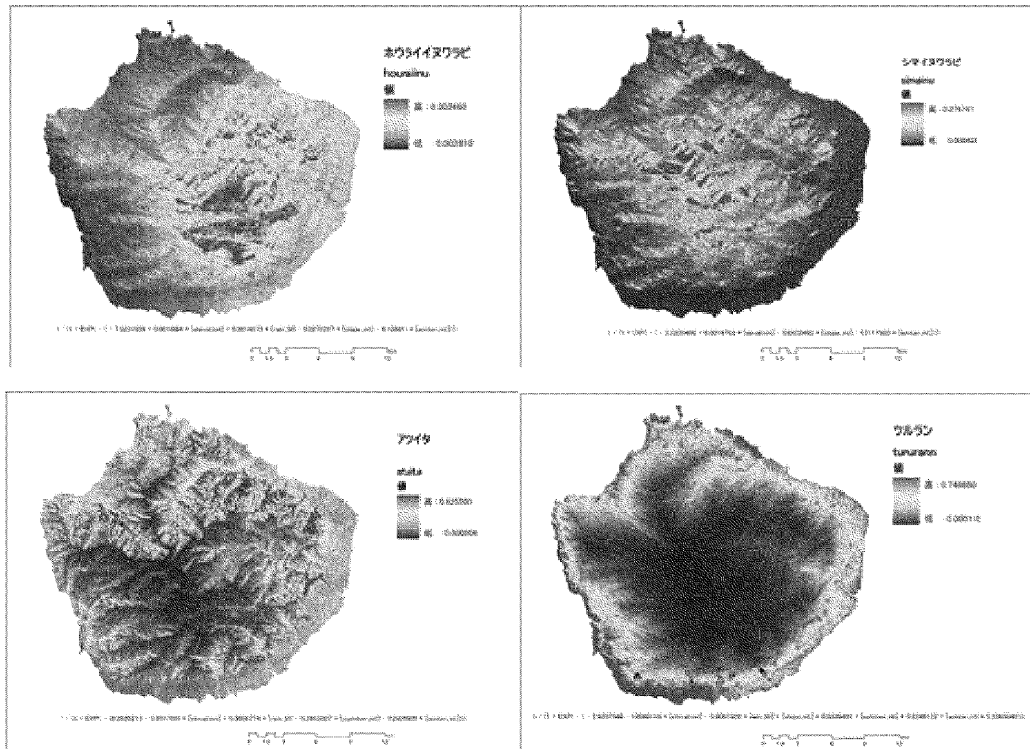


図 3 【矢原徹一（2006）第 3 回屋久島研究講座「ヤクシカと屋久島の植物の過去・現在・未来」ヤクシカ増加下での絶滅危惧植物の変化 平成 16-18 年度環境技術開発等推進費『地域生態系の保全・再生に関する合意形成 とそれを支えるモニタリング技術の開発』発表資料より（2006 年 11 月 7 日 屋久島環境文化村センター）】

② 農林業被害の実態

ヤクシカによる農林業被害は、ポンカン、タンカン等果樹を中心に平成 21 年までの被害面積は 35～58ha、被害金額は 3,393～6,797 千円で推移している。平成 22 年度においては被害面積 149.5 ha、被害金額 23,471 千円と、急激に増加している。ここで被害金額が大きく増加した背景には、被害調査方法が変更されより精査されたことが寄与しているものと考えられる。農業被害自体は、農作物という高栄養の餌植物がヤクシカ個体群に消費されることを意味するため、過剰な被害が引き起こされる状況の場合、個体群の誘引や生存率、繁殖率への寄与など、副次的な個体群動態への影響が危惧される。そのため、ヤクシカ個体群に対して農作物からの遮断、すなわち農作物を採餌資源として学習してしまった個体の捕獲や防護柵等による防除など、効果的な農作物被害対策が必要となる。

また、林業被害については平成 15 年度～17 年度においては、被害面積は 1ha 未満、

被害金額も 3,000 千円未満で、更に平成 18 年度以降被害は報告されていない。これは、
 民有林の新植、造林がほとんど無いためと考えられる（表 4）。

表 4 屋久島町におけるシカによる農林業被害の推移

区 分	平成15年度		平成16年度		平成17年度		平成18年度		平成19年度		平成20年度		平成21年度		平成22年度		
	被害面積	被害額	被害面積	被害額	被害面積	被害額	被害面積	被害額	被害面積	被害額	被害面積	被害額	被害面積	被害額	被害面積	被害額	
農 業	水稲	10.0	757	10.0	738	10.0	800	10.0	697	10.0	595	10.0	655	8.0	553	8.0	575
	ボンカン	10.5	2,350	13.4	2,395	11.5	2,394	18.8	1,619	10.0	1,080	10.0	1,066	12.0	791	70.0	7,029
	タンカン	15.5	2,328	16.8	2,410	15.7	2,572	22.5	2,391	10.0	1,072	10.0	1,126	13.0	2,057	55.0	13,585
	パッションフルーツ	2.0	676	3.0	557	3.0	495	3.0	527	3.0	393	3.0	348	0.5	64	0.5	119
	サツマイモ	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1.8	51	0.0	0	5.0	195	6.0	227	7.0	211
	ヤマノイモ	3.0	396	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
	ラッキョウ	2.0	290	1.5	165	1.5	200	1.5	166	1.5	253	1.5	266	2.0	333	4.0	1,757
	茶	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	5.0	211	3.0	122	5.0	195
	花き	0.0	0	0.0	0	0.5	98	0.5	98	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
	ドラセナ	0.0	0	0.5	130	0.0	0	0.0	0	0.1	47	0.1	78	0.1	93	0.0	0
計	43	6,797	44.7	6,265	41.7	6,461	57.6	5,471	34.5	3,393	44.5	3,867	44.5	4,147	149.5	23,471	
林 業	スギ	0.04	45	0.84	2,938	0.61	2,867	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	計	0.04	45	0.84	2,938	0.61	2,867	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
合計	43.04	6,842	45.54	9,223	42.31	9,328	57.60	5,471	34.50	3,393	44.50	3,867	44.50	4,147	149.50	23,471	

※林業被害は民有林

資料：鹿児島県農村振興課，森林整備課

(4) 捕獲状況

捕獲状況を表 5、表 6 及び図 4 に示した。平成 19 年より中央部での捕獲実績はほとんどない状況であることが示された。平成 22 年度に大きく増加し全島で約 2,000 頭が捕獲された。

個体数管理のための実質的な捕獲は、屋久島が世界遺産地域や国立公園を有し、生息分布域の大部分が国有林であること、天然記念物指定地、県有、町有、私有林等管轄が多岐にわたることを鑑み、各管轄機関との調整が必要である。

上記の土地管理状況に加え、大勢の観光客が全島的に活動する地域であることを考慮すると、銃猟の有効性は無視できないものの、罠による効果的な捕獲も実行される必要がある。罠捕獲は、箱罠やくくり罠等、多様化しており、これらの運用技術に長けた人材の確保が急務である。

捕獲は、効率や結果の局所的、全島的な個体群動態のシミュレーション等と平行して行う必要がある。また、個体数を効果的に減少させるためには、皮製品や肉の地元食材利用等特産品開発、販売による捕獲個体の活用などが計画的に行われる必要がある。

表 5 屋久島におけるヤクシカ捕獲数について(単位：頭)

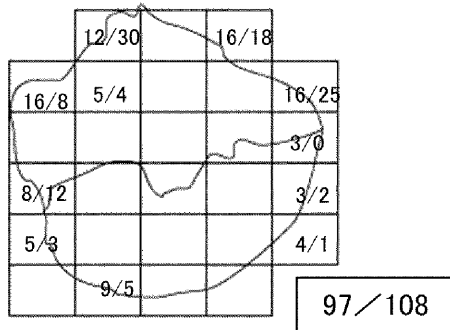
区分	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	
捕獲数	有害	296	311	294	368	276	205	325	1,698
	狩猟	-	-	-	-	93	114	155	250
	計	296	311	294	368	369	319	480	1,948

表 6 各ブロック別捕獲数 (単位：頭)

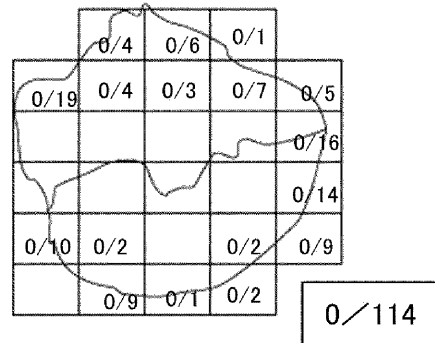
年度	区分	地域						計
		北部	北東部	南東部	南部	西部	中央部	
H19	有害	74	96	14	24	68	0	276
	狩猟	6	24	35	7	17	4	93
	雄	33	42	8	11	23	0	117
	雌	47	78	41	20	62	4	252
	計	80	120	49	31	85	4	369
H20	有害	51	78	10	14	52	0	205
	狩猟	14	29	25	12	29	5	114
	雄	17	35	7	9	29	0	97
	雌	48	72	28	17	52	5	222
	計	65	107	35	26	81	5	319
H21	有害	32	160	8	23	102	0	325
	狩猟	11	63	27	12	40	2	155
	雄	17	76	6	20	62	0	181
	雌	26	147	29	15	80	2	299
	計	43	223	35	35	142	2	480
H22	有害	170	1,023	18	36	415	36	1,698
	狩猟	28	72	37	43	65	5	250
	雄	119	516	35	35	186	20	911
	雌	79	579	20	44	294	21	1,037
	計	198	1,095	55	79	480	41	1,948

※シミュレーション検討に用いたのは平成20年度～22年度分

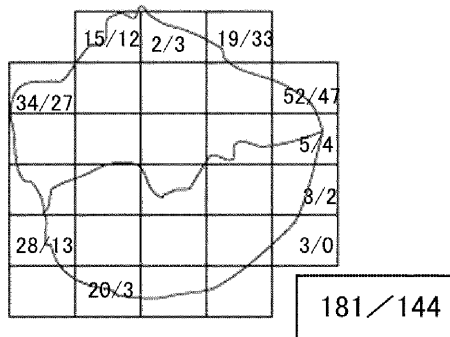
平成20年度有害鳥獣捕獲数



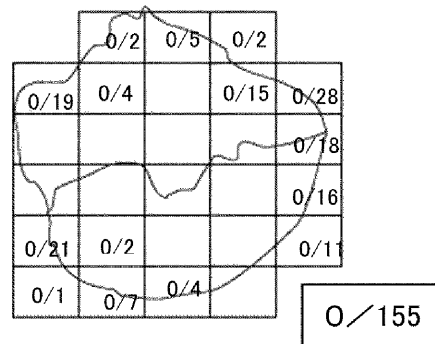
平成20年度狩猟による捕獲数



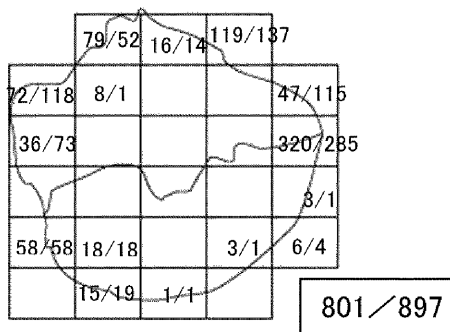
平成21年度有害鳥獣捕獲数



平成21年度狩猟による捕獲数



平成22年度有害鳥獣捕獲数



平成22年度狩猟による捕獲数

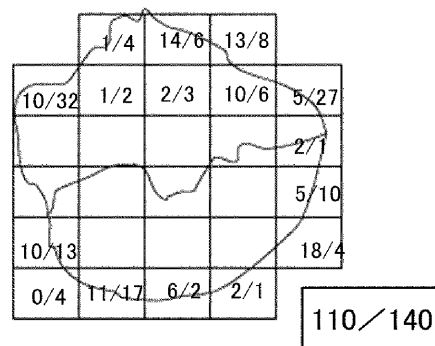


図4 平成20～22年度までの年度毎のヤクシカの捕獲数(頭)
 図左, 有害鳥獣による捕獲(オス/メス); 図右, 狩猟による捕獲(オス/メス)

6. 保護管理の目標

(1) 全体方針

ヤクシカの保護管理の基本目標を定める他、より具体的な目標（数値目標等）の策定について検討を行った。

基本目標は、

- 地域個体群の安定的な維持；
- 農林業被害の軽減；
- 生態系への重大な影響の回避及び世界遺産としての価値の維持；

とする。

具体的な目標（数値目標等）の決定は、以下の方法で目標個体数を調整し、順応的な管理を行う。

- 生態系への影響が深刻でない南部の個体数（20 頭/km²）を暫定目標値として当座のシミュレーションを行う。
- 平成 22 年度の捕獲実績を参考として捕獲努力量を決定する。
- 同時に捕獲実施と生態系回復状況をモニタリングする。

以上を前提として、南部の植生状況が悪化していない密度である 1 km²あたり 20 頭未満の地域の植生の現況を参考として暫定管理指標数値を 1 km²あたり 20 頭とする。また、1 km²あたり 20 頭、10 頭、5 頭を指標としての暫定頭数としてみた場合の生息個体数の算出を行った（表 7 参照）。

表 7 管理における指標としての暫定頭数。

区分	平成 20 年 度推定頭数	シカ基本利 用可能面積 (km ²)	20 頭/km ²	10 頭/km ²	5 頭/km ²
北部	1,800	55.3	1,106	553	277
北東部 (愛子岳)	2,573	75.8	1,516	758	379
南東部 (安房)	705	37.1	743	371	186
南部	732	24.5	490	245	123
西部	3,806	45.7	914	457	229
中央部	6,399	214.7	4,294	2,147	1,073
合計 ¹⁾	16,015	453.2	9,063	4,532	2,266

平成 20 年度推定頭数とシカ利用可能面積と平均密度 1 km²あたりそれぞれ 20 頭, 10 頭, 5 頭から算定した。

1) 合計値は小数点以下の値による誤差を含むため整数合計値と値が異なることに注意

なお、シミュレーションにおいて参考とした 1 km²あたり 20 頭は、保護管理のための指標としての値（暫定値）である。以後、以下の指標について検証しながら順応的な管理をしていくものとする。

○既存シカ防護柵内外のモニタリング結果。

○局所的な捕獲の実施圧とその周辺の個体数モニタリングおよび自然植生被害軽減状況の検証結果。

○自然植生被害の軽減状況について、生育している餌植物頻度を数値化する方法などによるもの。

○農林業被害の動向

以上の課題について順応的な管理を前提として、検討を行いながら個体群のコントロールを行うものとする。

(2) 個体数シミュレーション

Simbambi4.3（森林総合研究所東北支所，堀野氏制作）を用いた。屋久島では、個体群の年齢構成比などが解明されていない状況にあり、全体的なシミュレーション解析方針として、藤巻（2011）の分析に基づき、ヤクシカの個体群増加率を 10 年間の平均が 11%、変動率も最小となるよう個体群パラメータを調節した。増加率 11%については、Fujimaki

(*pers. comm*)によるシミュレーションの結果を元としている。この値を前提とした個体群では、老齢になるまでの平均生存率は82%以上、最大で90%近くとなり、年間10頭に1頭程度の死亡率となる。なお、本土鹿児島個体群についても、平均増加率は現在安定した場所で8~11%程度であることを前提に検討している。

今回のシミュレーションでは、11%を暫定値としたが、密度効果の面から密度の低い地域では、増殖率はこの値よりも高い状況が想定される。従って、今後も様々なデータを検証、増加率を修正していく必要がある。

なお、今回のモデルは、ヤクシカの移入移出について考慮しないブロック毎の「島」モデルなので、他の地域からの移入が大量に生じる場合は、シミュレーション結果との乖離が進行するため、定期的なモニタリングが必要と考えられる。

ア 北部

平成23年度は平成22年度実績を基に200頭に捕獲頭数を設定し、その後はその約1.5倍の捕獲努力量でのシミュレーションを行った。暫定目標密度を20頭/km²とし、平成30年度までに10頭/km²未満が可能であれば、継続的に捕獲を行う。その後は、捕獲の推進を行う前の、平成19年度捕獲実績に基づいて、そのレベルの捕獲を実施する前提で計算を行った。

その結果、平成28年度には平均密度20頭/km²、平成30年度にはほぼ10頭/km²を達成するシミュレーションとなった(図5、表8~表9)。

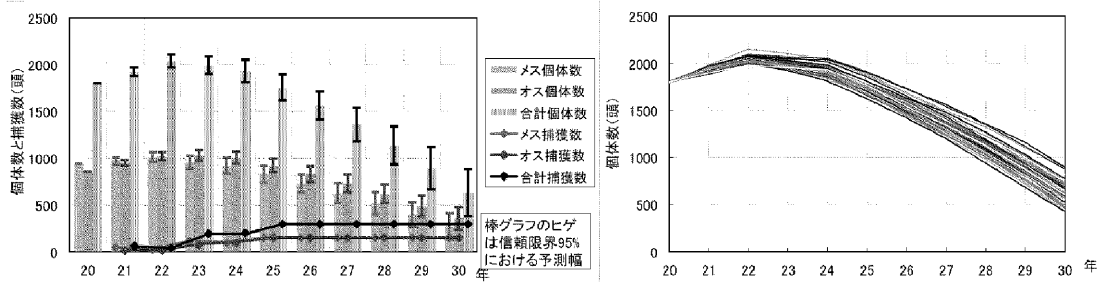


図 5 北部の個体数シミュレーショングラフ(横軸は年度)

表 8 シミュレーションによる北部の個体数の推移

	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
メス	942	974	1,015	959	924	832	734	630	519	401	273
オス	858	953	1,024	1,033	1,008	924	832	730	619	494	360
合計 ¹⁾	1,800	1,927	2,039	1,992	1,932	1,756	1,565	1,360	1,138	894	634
密度 ²⁾	32.5	34.8	36.9	36.0	34.9	31.8	28.3	24.6	20.6	16.2	11.5

1) 合計値は小数点以下の値による誤差を含むため整数合計値と値が異なることに注意
 2) 密度は基本生息面積を 55.3 km²とした場合の計算

表 9 シミュレーションによる北部の捕獲個体数

		H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
計画	メス	48	26	119	100	150	150	150	150	150	150	100
	オス	17	17	79	100	150	150	150	150	150	150	100
	合計	65	43	198	200	300	300	300	300	300	300	200
実績	メス	48	26	119	-	-	-	-	-	-	-	-
	オス	17	17	79	-	-	-	-	-	-	-	-
	合計	65	43	198	-	-	-	-	-	-	-	-

イ 北東部（愛子岳）

平成 22 年度実績をもとに捕獲頭数を設定した。本ブロックは平成 22 年度において非常に高い捕獲数実績を上げている。平成 23 年度も前年度と同様に捕獲を行い、その後計画的に捕獲を行うことを前提で計算を行った。その結果、平成 24 年度には平均密度 20 頭/km²未満、平成 25 年度には 10 頭/km²未満を達成するシミュレーションとなった（図 6、表 10～表 11）。

これまでの実績より、今後計画的に捕獲し続けることができるならば、比較的短期間で、ヤクシカの密度減少による植生回復等への効果を検証できる状況となる。

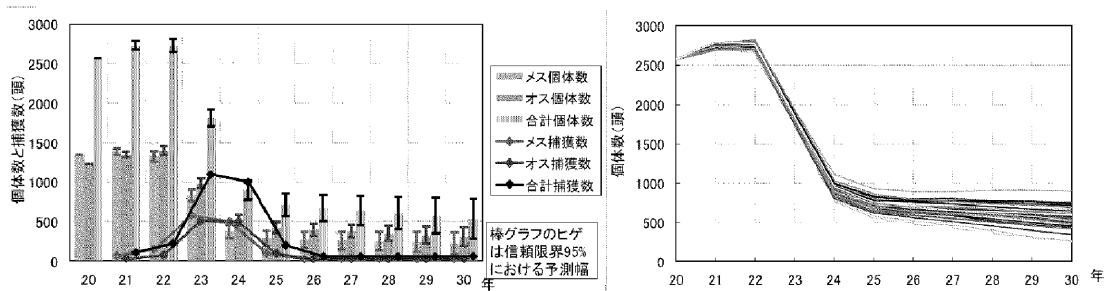


図 6 北東部（愛子岳）の個体数シミュレーショングラフ(横軸は年度)

表 10 シミュレーションにおける北東部（愛子岳）の個体数の推移

	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
メス	1,347	1,385	1,330	833	376	289	273	264	253	240	226
オス	1,226	1,347	1,398	982	523	425	396	375	353	329	306
合計 ¹⁾	2,573	2,732	2,728	1,816	898	714	670	639	606	569	532
密度 ²⁾	33.9	36.0	36.0	24.0	11.9	9.4	8.8	8.4	8.0	7.5	7.0

1) 合計値は小数点以下の値による誤差を含むため整数合計値と値が異なることに注意

2) 密度は基本生息面積を 75.8 km²とした場合の計算

表 11 シミュレーションにおける北東部（愛子岳）の捕獲個体数

		H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
計画	メス	72	147	579	500	100	30	30	30	30	30	30
	オス	35	76	516	500	100	30	30	30	30	30	30
	合計	107	223	1,095	1,000	200	60	60	60	60	60	60
実績	メス	72	147	579	-	-	-	-	-	-	-	-
	オス	35	76	516	-	-	-	-	-	-	-	-
	合計	107	223	1,095	-	-	-	-	-	-	-	-

ウ 南東部（安房）

平成 22 年度実績をもとに捕獲頭数を設定した。暫定目標密度を暫定 20 頭/km²とし、平成 30 年度までに 10 頭/km²未満が可能であれば、継続して捕獲を行う前提で計算を行った。

北東部（愛子岳）に比べると、捕獲実績はかなり低い状況にあるため、雌に対して現状の 2 倍の捕獲努力を行う設定にすると、平成 30 年度には 10 頭/km²に近い値を達成するシミュレーションとなった（図 7、表 12～表 13）。

従って、現状の捕獲努力量では、個体群について減少する状況はわずかか、ほとんど発生しないことが明らかとなった。

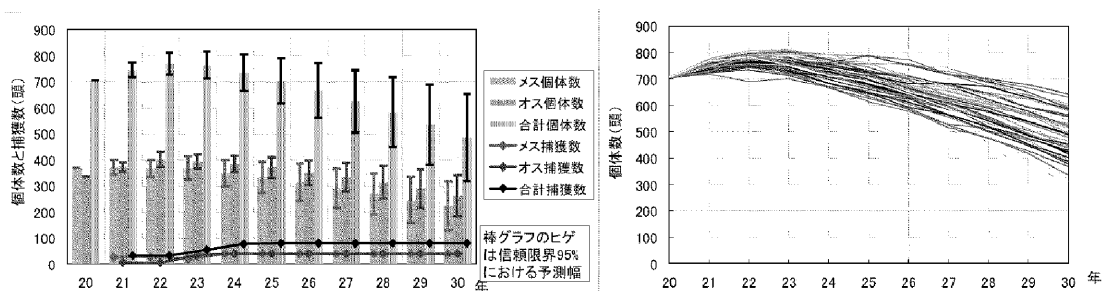


図 7 南東部（安房）の個体数シミュレーショングラフ(横軸は年度)

表 12 シミュレーションにおける南東部（安房）の個体数の推移

	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
メス	369	371	367	369	350	332	313	291	270	246	222
オス	336	374	402	394	384	370	352	334	313	289	263
合計 ¹⁾	705	745	769	763	734	702	665	625	582	535	485
密度 ²⁾	19.0	20.1	20.7	20.6	19.8	18.9	17.9	16.8	15.7	14.4	13.1

1) 合計値は小数点以下の値による誤差を含むため整数合計値と値が異なることに注意

2) 密度は基本生息面積を 37.1 km²とした場合の計算

表 13 シミュレーションにおける南東部（安房）の捕獲個体数

		H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
計画	メス	28	29	20	40	40	40	40	40	40	40	40
	オス	7	6	35	40	40	40	40	40	40	40	40
	合計	35	35	55	80	80	80	80	80	80	80	80
実績	メス	28	29	20	-	-	-	-	-	-	-	-
	オス	7	6	35	-	-	-	-	-	-	-	-
	合計	35	35	55	-	-	-	-	-	-	-	-

エ 南部

南部では、既に暫定目標密度を暫定 20 頭/km²未満である領域が大多数を占め、また 10 頭/km²未満の地域も存在するが、中間一尾之間の地域については高密度地域が存在しており、このブロック全体での個体数を引き上げている。捕獲もこの周辺での実績が多くを占める。

なお、屋久島世界自然遺産科学委員会からの提言でも、現状の個体密度で局所的に 10 頭/km²未満になっている地域の植物群の保全状況等から、特に南部ではこの値を暫定目標とすることが望ましいとされている。南部の西側に密度の高いメッシュが含まれることから、全体的には平成 22 年度捕獲実績をもとに捕獲頭数を設定した場合、平成 29 年度までにその地域を含めて 20 頭/km²未満を達成するシミュレーションとなった（図 8、表 14～表 15）。

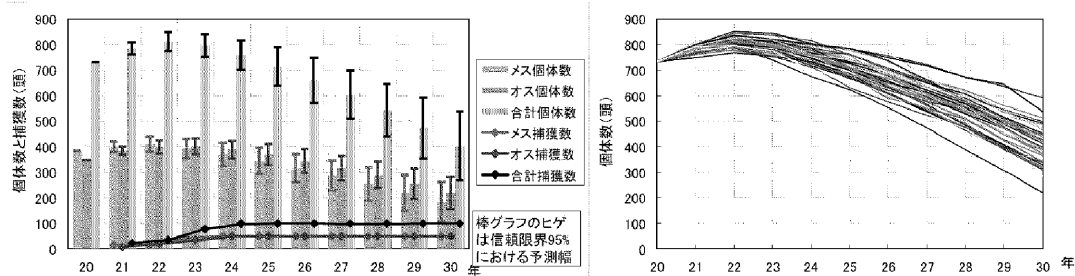


図 8 南部の個体数シミュレーショングラフ(横軸は年度)

表 14 シミュレーションにおける南部の個体数の推移

	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
メス	383	399	411	393	370	345	316	287	255	219	184
オス	349	384	400	402	388	369	344	317	288	256	218
合計 ¹⁾	732	783	811	795	758	713	660	604	543	474	402
密度 ²⁾	29.9	32.0	33.1	32.4	30.9	29.1	26.9	24.7	22.2	19.4	16.4

- 1) 合計値は小数点以下の値による誤差を含むため整数合計値と値が異なることに注意
 2) 密度は基本生息面積を 24.5 km²とした場合の計算

表 15 シミュレーションにおける南部の捕獲個体数

		H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
計画	メス	17	15	44	50	50	50	50	50	50	50	50
	オス	9	20	35	50	50	50	50	50	50	50	50
	合計	26	35	79	100	100	100	100	100	100	100	100
実績	メス	17	15	44	-	-	-	-	-	-	-	-
	オス	9	20	35	-	-	-	-	-	-	-	-
	合計	26	35	79	-	-	-	-	-	-	-	-

オ 西部

西部では、最も高い密度が示されているが、ブロック内の北部と南部とでまとまった捕獲実績が示されている。現状の20%増の捕獲努力により、平成30年度には20頭/km²未満を達成するシミュレーションとなった(図9、表16～表17)。

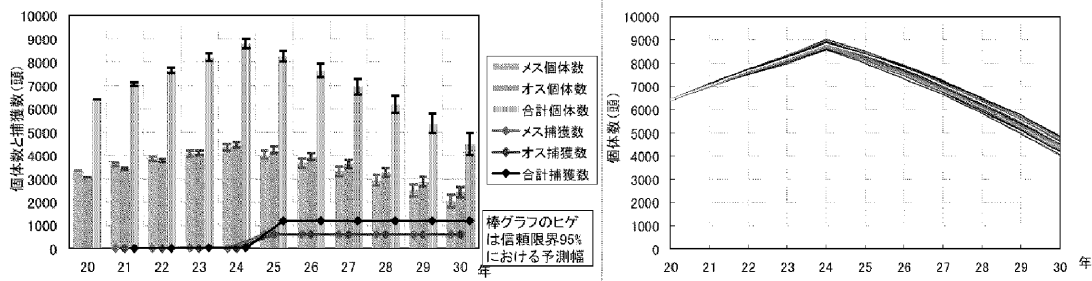


図9 西部の個体数シミュレーショングラフ(横軸は年度)

表16 シミュレーションにおける西部の個体数の推移

	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
メス	1,992	2,103	2,164	2,005	1,782	1,542	1,286	1,015	729	419	103
オス	1,814	2,017	2,148	2,147	2,051	1,915	1,741	1,533	1,290	1,011	701
合計 ¹⁾	3,806	4,119	4,312	4,152	3,833	3,457	3,027	2,549	2,019	1,430	804
密度 ²⁾	83.2	90.1	94.4	90.9	83.9	75.6	66.2	55.8	44.2	31.3	17.6

1) 合計値は小数点以下の値による誤差を含むため整数合計値と値が異なることに注意
 2) 密度は基本生息面積を45.7km²とした場合の計算

表17 シミュレーションにおける西部の捕獲個体数

		H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
計画	メス	52	80	294	350	350	350	350	350	350	350	350
	オス	29	62	186	250	250	250	250	250	250	250	250
	合計	81	142	480	600	600	600	600	600	600	600	600
実績	メス	52	80	294	-	-	-	-	-	-	-	-
	オス	29	62	186	-	-	-	-	-	-	-	-
	合計	81	142	480	-	-	-	-	-	-	-	-

カ 中央部

平成 22 年度実績をもとに設定した捕獲頭数のままで推移した場合と暫定的に 20 頭/㎏を達成するため捕獲頭数を増やした場合の二種類の計算を行った。

このブロックは、奥岳を中心とする地域であり、地形が急峻である地域である。従って、世界自然遺産や国立公園などの規制区域があるとともに観光客等も訪れ、更に深部であるため狩猟による立ち入りが困難であるなど課題も多く、捕獲実績はほとんど得られていない。

前者では現在、中央山岳地域における個体群増加率およびそのキャパシティに関する制限や移動の状況等のデータは得られていないが、現行の捕獲実績を前提とした場合、仮に 11%の個体群増加率を想定した場合、目標個体数に達することはなく、平成 30 年度には倍加する結果となった（図 10，表 18～表 19）。

今までは、林道、遊歩道を利用した低山地域への進出と農作物利用による栄養供給により繁殖成績が上がりドーナツ化現象的なものが生じていると考えられてきた。しかしながら、ほとんど捕獲が行われていない中央部の領域での個体数増加が他の地域と同じ状況であれば、相当量の個体群供給源として機能しており、低山地、里地での捕獲による効果が相殺されている可能性がある。

ただし、このブロックは、冬季の積雪状況や急峻な地域を移動するコストがヤクシカに掛かる一方で、低山地域に比べ増加率を減少させる密度効果が低いと考えられ、増加率については検討の余地がある。そのため、このブロックの個体群については、実態を把握する必要がある。

後者のシミュレーションでは、現状の 30 倍の捕獲努力を平成 24 年度より行えば、平成 30 年度には密度を 2/3 程度に減少させられる計算となる（図 11，表 20～表 21）。

現地については、降雪などのストレスが低山地域とは異なり、増加率などの挙動が不明であること、銃猟の場合は、観光客等のコントロールなどの調整が必須であること、わな猟であっても捕獲努力が大きく、また国有林および国立公園での捕獲作業のための国の関連機関組織及び猟友会等の調整が必要である。これまでほとんど捕獲実績が得られていない状況から、実験捕獲及び調査を進めることによって、関係機関との連携、調整も含めた捕獲手法・手順の開発が必須と考えられる。

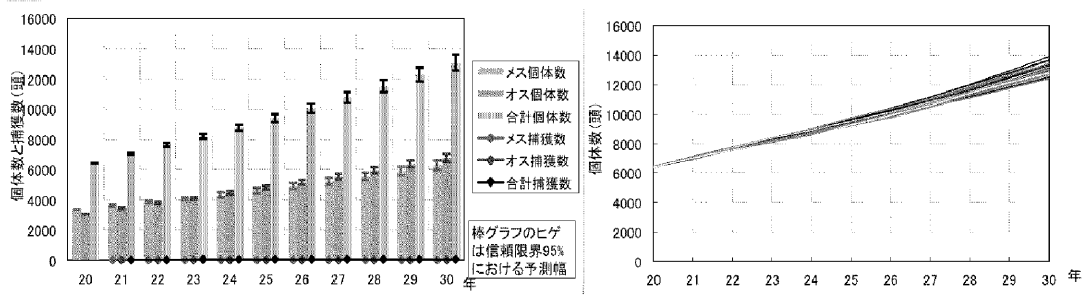


図 10 中央部の個体数シミュレーショングラフ 1 (横軸は年度)

表 18 シミュレーションにおける中央部の個体数の推移 1

	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
メス	3,350	3,620	3,861	4,084	4,341	4,617	4,909	5,221	5,554	5,907	6,279
オス	3,049	3,438	3,781	4,106	4,446	4,798	5,168	5,553	5,952	6,365	6,796
合計 ¹⁾	6,399	7,057	7,642	8,190	8,787	9,415	10,077	10,775	11,507	12,272	13,075
密度 ²⁾	29.8	32.9	35.6	38.1	40.9	43.9	46.9	50.2	53.6	57.2	60.9

1) 合計値は小数点以下の値による誤差を含むため整数合計値と値が異なることに注意

2) 密度は基本生息面積を 214.7 km²とした場合の計算

表 19 シミュレーションにおける中央部の捕獲個体数 1

		H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
計画	メス	5	2	21	20	20	20	20	20	20	20	20
	オス	0	0	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	合計	5	2	41	40	40	40	40	40	40	40	40
実績	メス	5	2	21	-	-	-	-	-	-	-	-
	オス	0	0	20	-	-	-	-	-	-	-	-
	合計	5	2	41	-	-	-	-	-	-	-	-

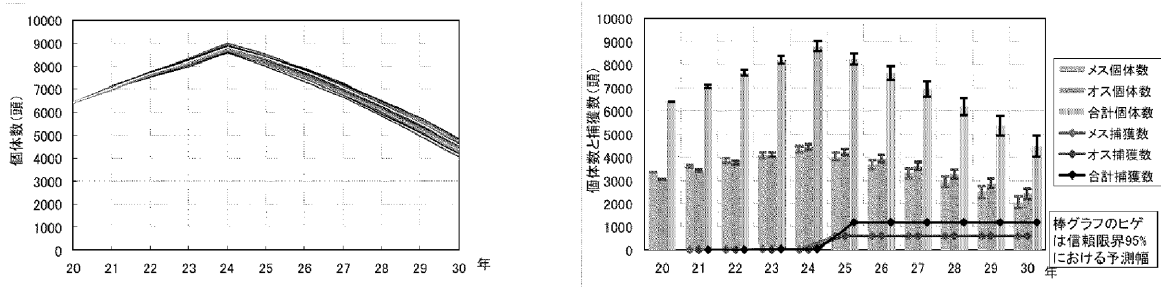


図 11 中央部の個体数シミュレーショングラフ 2(横軸は年度)

表 20 シミュレーションにおける中央部の個体数の推移 2

	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
メス	3,350	3,623	3,864	4,090	4,339	4,030	3,691	3,321	2,927	2,506	2,057
オス	3,049	3,435	3,781	4,104	4,447	4,224	3,949	3,627	3,267	2,865	2,422
合計 ¹⁾	6,399	7,058	7,645	8,194	8,786	8,253	7,640	6,948	6,194	5,370	4,478
密度 ²⁾	29.8	32.9	35.6	38.2	40.9	38.4	35.6	32.4	28.8	25.0	20.9

1) 合計値は小数点以下の値による誤差を含むため整数合計値と値が異なることに注意
 2) 密度は基本生息面積を 214.7 km²とした場合の計算

表 21 シミュレーションにおける中央部の捕獲個体数 2

		H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
計画	メス	5	2	21	20	600	600	600	600	600	600	600
	オス	0	0	20	20	600	600	600	600	600	600	600
	合計	5	2	41	40	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
実績	メス	5	2	21	-	-	-	-	-	-	-	-
	オス	0	0	20	-	-	-	-	-	-	-	-
	合計	5	2	41	-	-	-	-	-	-	-	-

キ まとめ

北東部（愛子岳）、南部は、局所的に高い密度を示す場所を中心に効率よく捕獲を実施すれば、個体群が減少していく可能性が示唆される。西部においても移入のない局所個体群を前提とした場合、ブロック内の北部と南部からの捕獲圧によって減少する可能性を示している。一方、南東部（安房）は、メスに対して現行の 2 倍の捕獲努力量が必要であり、局所的に高い密度の地域が含まれるため、効果については限定的と考えられる。

また、南部については、南西部に高密度地帯が含まれており、これが全体の密度を押し上げているため、その周辺での局所的な捕獲が必要となる。

課題としては、中央部ではほとんど捕獲が行われていないため、周辺ブロックへの移入によって、全島的な個体数の減少に影響を与える可能性があることである。現在の捕獲実績から、年間2,000頭程度の捕獲が見込まれるが、現在の特定計画の段階としては、低山地域の捕獲数を増加させて、状況を確認する必要があるものと考えられる。一方で、中央部の捕獲についても、定期的な個体数密度のモニタリングを行いながら、実行可能性のある捕獲方法を検討する必要がある。

山岳地域の中央部を除き、現状の捕獲数に対して捕獲努力量を上げる形で減少させられる可能性は示唆された。ただし、シミュレーションの数値などから個体数の推移をみると、現状での捕獲努力ではそのペースはやや遅く、また、捕獲が進みある程度の間引き効果が生じてくる場合、平均増加率も増大する可能性は考えられるため、捕獲努力はこのシミュレーションに示された以上捕獲量を上げることが、リスクを回避する上での課題と考えられる。特に捕獲実績のない中央部は、増加率や死亡率が降雪や移動の必然などから低山地域と異なることは推測されるが、それらのブロック内の群の挙動は明らかとなっていないため、今後、調査により関連データを得ることが望ましいものと考えられる。

中央部の個体数を減少させることは困難を伴う一方、低山地域を含むブロックについても、捕獲努力には限界もあるため、全島としての総個体数減少は緩やかとなる（表 22）。一方、計画では総捕獲頭数は、中央部以外の地域では減少するため、中央部からの移入状況を見ながら捕獲頭数を増加させる検討が必要と考えられる。従って、低地の比較的捕獲が容易な地域の捕獲実績を上げる方向を模索しつつ、密度のモニタリングと組み合わせて、十分検証しながら進める必要があるものと考えられる。

表 22 ブロック別個体数の集計

ブロック別	利用 可能 面積 (km ²)	個体数(頭)の推移									
		23年度		24年度		25年度		26年度		27年度	
		個体 数 (頭)	密度 (頭/ km ²)	個体 数 (頭)	密度 (頭/ km ²)	個体 数 (頭)	密度 (頭/ km ²)	個体 数 (頭)	密度 (頭/ km ²)	個体 数 (頭)	密度 (頭/ km ²)
北部	55.3	1,992	36.0	1,932	34.9	1,756	31.8	1,565	28.3	1,360	24.6
北東部	75.8	1,816	24.0	898	11.9	714	9.4	670	8.8	639	8.4
南東部	37.1	763	20.6	734	19.8	702	18.9	665	17.9	625	16.8
南部	24.5	795	32.4	758	30.9	713	29.1	660	26.9	604	24.7
西部	45.7	4,152	90.9	3,833	83.9	3,457	75.6	3,027	66.2	2,549	55.8
中央部(1)	214.7	8,190	38.1	8,787	40.9	9,415	43.9	10,077	46.9	10,775	50.2
中央部(2)	214.7	8,194	38.2	8,786	40.9	8,253	38.4	7,640	35.6	6,948	32.4
計(1)	453.2	17,708	39.1	16,942	37.4	16,757	37.0	16,664	36.8	16,552	36.5
計(2)	453.2	17,712	39.1	16,941	37.4	15,595	34.4	14,227	31.4	12,725	28.1

平成 23 年度の中央部(1), (2)の個体数はシミュレーションを別にしているため、わずかに差が生じているが本来は、同じ値となるべきものである。

表 23 シミュレーションにおける捕獲数のまとめ

ブロック別	年度						
	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
	個体数 (頭)	個体数 (頭)	個体数 (頭)	個体数 (頭)	個体数 (頭)	個体数 (頭)	個体数 (頭)
北部	43	198	200	300	300	300	300
北東部(愛子岳)	223	1,095	1,000	200	60	60	60
南東部(安房)	35	55	80	80	80	80	80
南部	35	79	100	100	100	100	100
西部	142	480	600	600	600	600	600
中央部(1)	2	41	40	40	40	40	40
中央部(2)	2	41	40	1,200	1,200	1,200	1,200
計(1)	480	1,948	2,020	1,320	1,180	1,180	1,180
計(2)	480	1,948	2,020	2,480	2,340	2,340	2,340

7. 目標を達成するための方策

(1) 個体群管理

狩猟と有害鳥獣捕獲（個体数調整）による捕獲により個体数管理を実施する

① 狩猟について

狩猟期間を3月15日まで1ヶ月間延長するとともに、一日あたり捕獲制限をなくし無制限とする。また、くくりわなの規制（輪の直径12 cmを超えないこと）の解除を行うとともに締め付け防止金具の装着規制を解除し、締め付け防止機能を備えることで足りるものとする。

② 有害鳥獣捕獲

年間捕獲頭数の割当については、前年度実績を用いた。特にシミュレーション上、問題が生じる可能性のある場合に検討を行う。また、捕獲数については速報的に取りまとめを行い、関係諸機関、団体との間で情報共有を行う。

(2) 被害防除

① 農林業被害対策

農林業対策としては、前章で述べたとおり、ヤクシカ個体群に対して自然環境から得られる資源とは別に栄養供給源となる農作物利用を遮断する必要がある。ヤクシカの農作物への依存が進めば、行動域を市街地や低山地域や農耕地帯へ拡散するため、個体群コントロールを一層困難にしていく要因ともなっている。

したがって、鳥獣被害対策分野の各部局との連携のもと防護柵の設置と有害鳥獣捕獲の実施を進める。

② 自然生態系への影響対策

捕獲による個体群コントロールの効果が十分に進む前に、採餌によりリスクが掛かる貴重な植生や希少種については、防護柵などの設置を計画的にすすめる。

(3) 生息環境の整備等その他目標達成のための方策

道路法面が給餌場所として機能し、それが低地や農地へヤクシカを誘導する要因になっている可能性、及び山地の生息場所にいる個体と農作物被害を与えている個体との関係、更には移動の実態等を明確にしたデータは得られていない。その部分の検証を待ちながら、予防的な視点に立ち、例えば、県事業による道路拡張事業においては、法面の無種子による植生誘導工法などにより餌資源ベルトの成立を防止すると同時に、沿線のヤクシカや、ヤクシカ個体が採餌依存するヤクシマザルの群れの動態や個体数のモニタリング等を行な

っているが、これに準じた方策により、不要な餌供給源となる道路法面の効果を最小化するように事業者に対して協力を依頼する。

8. 調査研究とモニタリング

(1) 齢査定による個体群構造分析

個体群解析の確度を上げるための作業手順として、県森林技術総合センター、県工業技術センターと連携して捕獲個体からの歯のサンプリングの蓄積、及び歯根年輪解析手法の検討と既存手法による年輪計数について実施している。

また、現地捕獲個体からの下顎切歯を採集し、齢査定の分析にかけるシステムを地元猟友会及び屋久島町、県森林技術総合センターの協力のもと構築する。

(2) アブラギリ伐採試験地区のモニタリング

アブラギリは、ヤクシカが採餌忌避する樹木種であり、ヤクシカ加害がひどい幾つかの林分で優占する状態にある。類似の環境において実生時に加害を受けやすいヤクシマオナガカエデなどの自生樹種や、ヘゴが更新できる状態が望ましい状況と考えられるため、試験的なアブラギリ伐採地点を創出し、この試験区画内で成立する構成樹種から、現地のヤクシカ加害における低減効果のモニタリングを行う。本試験地区設定においては、捕獲計画が進行し、ヤクシカの密度がある程度減少した段階において、適切な場所に設置する。

(3) 防護柵を利用した被害影響のモニタリング

ヤクシカの屋久島自然生態系における影響が、管理計画を必要とする状況になっている状況のモニタリング地点とするために、島内の植生被害状況を可視化するなどの目的で複数の機関、研究者により設置されている防護柵をリスト化した（表 24～表 27）。

現在、設置実施関係者への協力依頼から、その詳細についてのデータを整理を行った。その結果、現状、内外での植物の加害の差は著しい地点が多く、加害が進行していないと考えられる状況が検証されないか、あるいは、設置されてからの期間が短いため、柵内の植物種が回復していないかのどちらかであった。今後、捕獲により個体数が減少する可能性の高い地域は、北部及び東部低山地域であるが、現在の防護柵地点は、南部及び東部の比較的高い高度にある。

順応的管理を示すため、個体数密度を調整した効果を判定するために、既存防護柵を利用してモニタリングを行うことについては、その手順が確立されていないため、防護柵におけるデータ収集等、活用方向等については、科学委員会、ヤクシカ・ワーキンググループからのヒアリングにより案を作る方向で調整を行なう必要がある。

防護柵及びその比較対照区となる調査区の植生・植物相（特に実生や草本などの下層植

生) をモニタリングすることによる評価では、現状、防護柵の設置場所に偏りがあるため、新たな防護策の設置についても検討する必要があると考えられる。

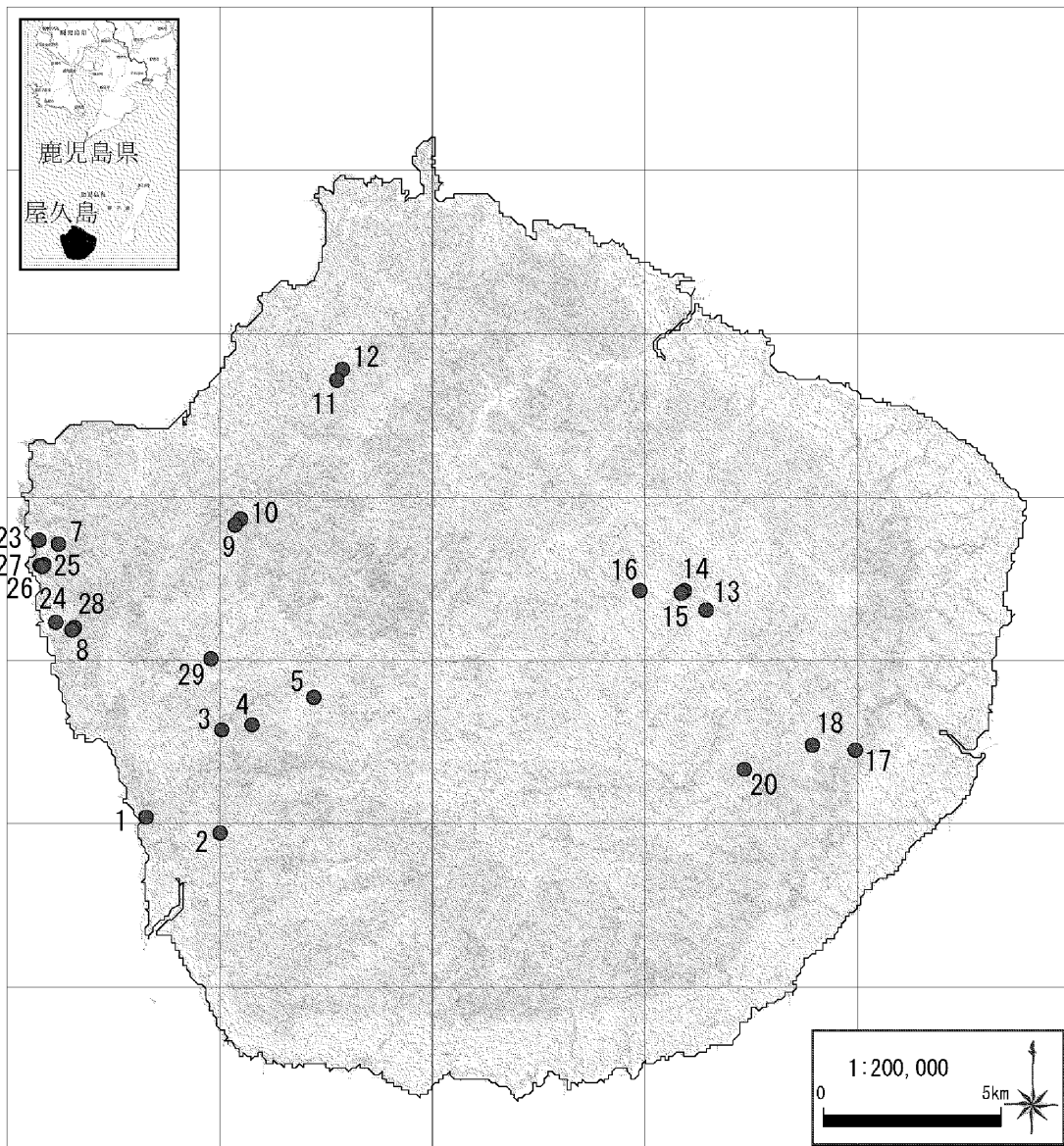


図 12 防護柵の地点位置図

図内地点番号は表 24～表 27 の番号に対応する。

表 24 既存植生保護柵の位置 1

地点番号	設置地域 地点名	柵の位置	標高 (m)	設置年月	柵サイズ (周囲長 m)	柵の 状態	調査の 継続	委託・ 調査機 関	調査内容
1	大川の滝	N30° 17' 49" E130° 24' 52"	0	2010. 12	60	良	有	環境省 (財) 鹿児島 県環境 技術協 会 久島 ご全 保会 協	毎木調査 (柵内外に 10m×10m のサブ コドラートを設定 し、サブコドラ ート内に生育す る胸高直径 5cm 以上の樹木の樹 種、胸高直径を 計測・記録した。 なお、過去調査 で樹高を計測済 みの個体は、そ のデータを利用 した。) 林床植生調査 (柵 内外に 1m×1m のコドラートを 8地点ずつ設定 し、コドラート 内の植物種毎の 被度及び群度、 可能であれば株 数を記録した。 コドラートの 4 隅にタグ付きの ペグを目印とし て設置し (テグ スやビニール紐 等で補足)、経 年的に調査でき るようにした。) 特定希少種モニ タリング調査 (柵 内外で、共通す る希少植物に目 印をし、経年 的にモニタリン グ撮影を行える ようにした。) 開空率調査 (柵 内の中央、柵外 の 1, 2 地点で、 全周魚眼レンズ を用いて上空を 撮影し、開空率 を算出した。)
2	黒味林道	N30° 17' 35" E130° 26' 10"	300		80	良	有		
3	花山歩道	N30° 19' 10" E130° 26' 12"	600		80	良	有		
4		N30° 19' 13" E130° 26' 44"	900		90	良	有		
5		N30° 19' 39" E130° 27' 49"	1,300		80	良	有		
6			1,600		2007	不明	無		

※1~5 は、2007 年に保護柵を設置しており、2010 年に設置しなおした。
位置情報が紙面だけの場合は、その位置から緯度経度を読み取った。

表 25 既存植生保護柵の位置 2

7	西部林道, 半山		250	2007					
8	屋久島西部		200	2003.8	80				実生調査 (発生実生数と定着実生数の追跡調査。)
9	永田歩道		600	2004.8	80				
10	一湊		600	2003.8	80				
11	ヤクスンギド?								
12	広葉樹残存林?								
13	西部林道								
14									
15									
16									
17									
18									
19	小杉谷	N30° 20' 59.3" E130° 34' 44.2"	660	2004.3	24	良	~2009		シダ植物の株のそばに番号札を立て、葉数、最長の葉の長さを計測。高さ 1.5m 未満の林床植生の出現種を記録し、全体の植生被度及び種毎の被度、最高葉高を計測。全天空画像を撮影し、光環境を測定。土壌含水量を測定。
20		N30° 21' 17.9" E130° 34' 21.1"	720		8	良	~2009		
21		N30° 21' 15.0" E130° 34' 17.9"	700		10	良	~2009		
22		N30° 21' 16.3" E130° 33' 35.2"	750		8	良	~2009		

※位置情報が紙面だけの場合は、その位置から緯度経度を読み取った。

表 26 既存植生保護柵の位置 3

23		N30° 18' 50.53" E130° 37' 22.58"	430		53	良	~ 2009	九州大 学：矢 原教授	各調査枠内において、林床に生育する高さ 1.5m 以下のシダ植物と種子植物の種毎の被度と自然高を測定した。また同時に、シダ植物と種子植物を合わせた全体の被度と自然高を測定した。 安房 1 では、2005 年 10 月に柵内と柵外の調査枠内で生存していたコウシュンシダとヒロハノコギリシダの最大葉長が 5cm 以上の個体をモニタリング個体と番号札を付けた。ヒロハノコギリシダは、全ての葉の葉柄長と葉身長、及び最下羽片の隣、第 2 最下羽片長（以後、略す）を測定した。コウシュンシダは、葉数と、最もサイズが大きい葉の葉柄長、葉身長、葉幅、及び第 2 最下羽片長を測定した。2006 年 7 月にも同様の測定を行い、その際に枯死していた個体と再発見できなかった個体を死亡個体とし、調査区内で新たに最大葉長が 5cm 以上に達した個体を加入個体として記録した。加えて、ヒロハノコギリシダの個体についてのみ欠けている葉面積の割合を目測で調査し、その値を欠損率とした。
24		N30° 18' 54.70" E130° 36' 36.83"	600		40	良	~ 2009		
25			670		50		~ 2009		
26	安房	N30° 18' 32.70" E130° 35' 24.65"	780	2005. 3	53	良	~ 2009		
27	ヤクス ン ギド		1,030	2006. 3	40			九州大 学：矢 原先生	林床に生育する高さ 1.5m 以下のシダ植物と種子植物の種毎の被度と自然高を測定した。また同時に、シダ植物と種子植物を合わせた全体の被度と自然高を測定した。

※位置情報が紙面だけの場合は、その位置から緯度経度を読み取った。

表 27 既存植生保護柵の位置 4

29	西部林道, 半山	N30° 22' 03.3"	91	2009.3	90	良	有	屋久島 生物多 様性保 護協 会	柵内外の植生調査及び写真撮影。
30		E130° 22' 58.5"							柵内外の植生調査及び写真撮影
31	西部林道, 川原	N30° 20' 48.0"	114	2009.3	90	良	有		柵内外の植生調査及び写真撮影
32		E130° 23' 17.6"						柵内外の植生調査及び写真撮影	
33	西部林道, 川原	N30° 20' 14.06"	250	1999.1	8	不明	~ 2009	鹿児島 大学; 先 相 場 生	柵内の樹木と大型のシダは、個体数を数えている。小型のシダ、草本、コケは、被度を記録。それぞれの柵の近くに設定した柵外区（計4つ）も同時に調査。
34	大川林道	N30° 23' 43.05"	870	1999.8	8	不明	~ 2009		

位置情報が紙面だけの場合は、その位置から緯度経度を読み取った。

(4) モニタリング林分の構成種解析

シカ捕獲による植生回復効果について、厳密な比較実験的な設定は、防護柵の設置を前提とするために、任意の場所、地域で検証できない状況が大部分と考えられる。

したがって、比較試験とは別に、解析的な検証も必要とされる。手法としては、選好性指数による植物群集評価により、構成樹種中のシカによる選好性の高い植物種の増加傾向を検出することで一定の回復状況を見ることができると考えられる。

また、因子分析、主成分分析、多群判別分析、数量化Ⅲ類によりえられる固有の得点座標点の評価などを用いる方法も有効と考えられる。これらの手法では既に毎木調査などにより、特に下層植生の構成種や個体数について既存データが得られた地点の時系列的な比較により再生状況の検討が可能と考えられる（図 13 参照）。

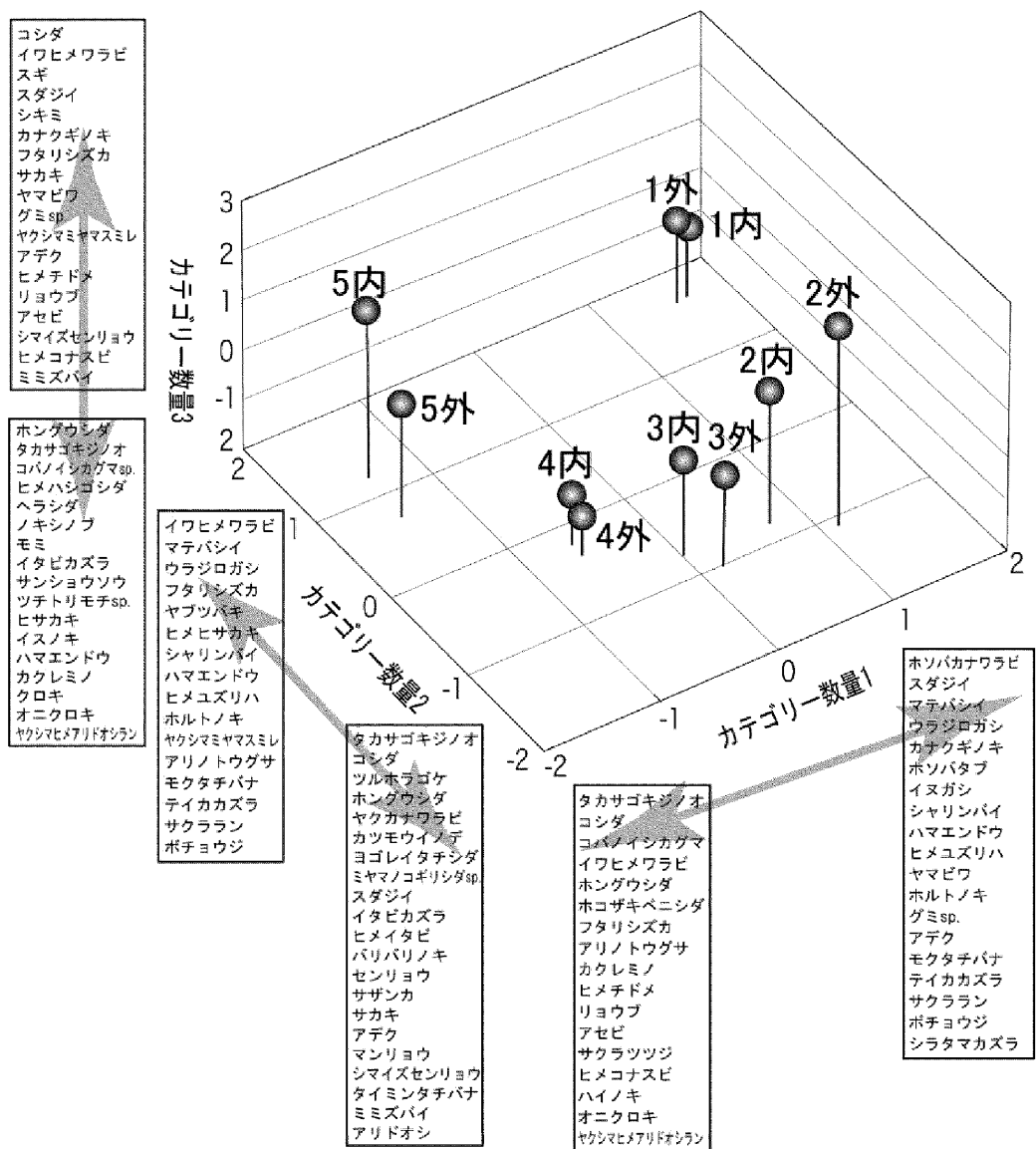


図 13 各調査地点における防護柵内外の林床植物の比較（数量化Ⅲ類によるカテゴリー数量の3次元プロット；環境省 2011；平成 22 年度屋久島国立公園ヤクシカ管理方策検討報告書より）。

地点の位置関係により、相対的な構成植物の類似性を防護柵内外で検証することができるがデータセット毎に軸の意味や座標位置は相対的に変化する。なお、多変量統計解析手法については、データのセットにより、解析毎に座標上の位置関係が決定され、絶対的な位置座標として見ていくことができないため、注意が必要である。

(5) ヤクシカの食肉利用

北海道や高知県などでは、有効なシカ肉流通及び利用を図るため、シカ肉処理衛生管理に関するガイドラインが決定されている（石田，2007）。一方で、九州では、小規模な地域内

での試験運用的な段階にとどまっているのが近年の状況である（飯田ら，2000）。

捕獲個体については、箱罠、くくり罠、銃猟の手法に係わらず、それぞれ、活用できるような手順となっている。高知県のガイドライン（高知県，2007）等で検証、指示されている主な項目は以下の通りである。

- ・ 営業施設・設備等の衛生管理
- ・ 生食の禁止
- ・ 使用水の衛生管理
- ・ 作業者の衛生管理
- ・ 狩猟時の衛生対策（狩猟者等が遵守すべき事項）
- ・ 処理工程の衛生管理

これらの内容については、現行の猟友会の狩猟における作業に比べると、圧倒的な食品管理的な作業工程が含まれており、施設整備的な投資も大きく、先進地のシカ肉利用に匹敵するシステムを整備するためには、かなりの人的及びインフラ面における整備が必要と考えられる。

全国の鹿肉の有効利用に関する失敗事例では、以下の問題が指摘されている。

- ・ 十分な投資や狩猟段階からの一貫したシステム整備が不十分
- ・ シカの特性を理解しないまま食肉利用を進めようとした結果、供給源不足や経済的に破綻
- ・ 養鹿場運営の失敗。

販路拡大やブランド化において、精肉の質の確保は必須と思われるため、これらの管理手順抜きに、長期的なシカ肉の流通利用は、かなり困難である。

効率的な解体処理施設のない状態で、既存の自治体や猟友会グループなどで行われているような保冷設備など簡易な補助設備により、どの程度の肉利用が可能であるか、肉の質的確保の面に関しても十分にデータを取りながら、運用可能性の検証と屋久島の規模に見合ったモデルの構築をも視野に入れて慎重に進めていく必要があるものと思われる。

また、食材化に際しては、多様かつコストパフォーマンスに優れた料理法、料理としての提供方法の開拓なども必須と考えられる。

9. 計画の実施体制とその評価

(1) 実施体制

特定鳥獣（ヤクシカ）保護管理検討委員会，屋久島自然遺産科学委員会ヤクシカワーキング・グループ，屋久島町有害鳥獣被害対策協議会等との連携により特定計画を実施する。

(2) 評価

特定鳥獣（ヤクシカ）保護管理検討委員会，屋久島自然遺産科学委員会ヤクシカワーキング・グループにより，特定計画の評価を行えるよう調整する。

また，検討委員会では、順応的管理視点に基づき，以下の課題について検討，助言を求める。

- ・ 全体頭数のシミュレーション及び分布パターンの検証
- ・ 捕獲効果による植生回復等の評価
- ・ 捕獲手法や捕獲を重点的に行うべき地域等
- ・ その他の特定計画全般に対する課題

(3) 情報公開と合意形成

特定計画については，情報公開法に基づき関係機関，組織，学識者等との間で情報共有し，情報公開を図る。また特に，捕獲頭数については，随時，整理・分析を行いながら各関係機関，組織との間で情報共有を図る。

引用及び参考文献

- Agetsuma, N., Sugiura, H., Hill, D. A., Agetsuma-Yanagihara, Y. and Tanaka, T. 2003. Population density and group composition of Japanese sika deer (*Cervus nippon yakushimae*) in an evergreen broad-leaved forest in Yakushima, southern Japan. *Ecological Research*, 18(5): 475-483.
- Agetsuma N. 2007. Ecological function losses caused by monotonous land use induce crop raiding by wildlife on the island of Yakushima, southern Japan. *Ecological Research*, 22(3): 390-402.
- Agetsuma N. 2007
- 揚妻直樹・揚妻一柳原芳美・日野貴文 2005. 屋久島照葉樹林に生息するヤクシカの遊動域構造. 総合地球環境学研究所プロジェクト2-2「持続的森林利用オプションの評価と将来像」研究会.
- 新井一司・遠竹行俊・久野春子. 2006. 糞粒法による東京のシカ生息密度分布の実態. *東京農総研研報*, 1: 21-25.
- 浅野早苗・及川真里亜・天野里香・黒川勇三・板橋久雄 2007. 5. アルファアルファヘイキューブを給与したニホンジカの消化生理とその季節変化. *丹沢大山総合調査学術報告書*, 153-159.
- Chesson, J. 1978. Measuring preference in selective predation. *Ecology*, 59: 211-215.
- 飯田繁・伊藤肇躬・林利哉・鷺家勇紀・小川雄大・佐藤正道・野獄一将・寺本華奈江・芳賀聖一 2000. シカ・イノシシ肉の商品化 (文部省 S). シカ・イノシシを林産物化するための総合的研究 平成9-11年度 Page.171-202.
- 池田浩一・岩本俊孝 2004. 糞粒法を利用したシカ個体数推定の現状と問題点. *哺乳類科学*, 44(): 81-86.
- 石田光晴 2007. 新食肉資源としてのニホンジカ肉とその利用に関する研究. *東北畜産学会報*. 56: 9-18.
- Ivlev, V. S. 1955. *Experimental Ecology of the Feeding of Fishes*. Yale Univ. Press. pp.302
- 岩本俊孝・坂田拓司・中園敏之・歌岡宏信・池田浩一・西下勇樹・常田邦彦・土肥昭夫. 2000. 糞粒法によるシカ密度推定式の改良. *哺乳類科学*, 40(1): 1-17.
- Johan, M., Christer, K., Petter, K., Henrik, A. and Henrik, S. 2007. Quantitative estimates of tree species selectivity by moose (*Alces alces*) in a forest landscape. *Swedish Univ Agr Sci, Grimso Wildlife Res Stn, Dept Ecol, SE-73091 Riddarhyttan, Sweden*. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 22(5): 407-414.
- 鹿児島県 2008. 特定鳥獣(ニホンジカ)保護管理計画【第3期】. 鹿児島県林務水産部森林整備

- 課編 pp. 19.
- 環境庁自然保護局編 1984. 屋久島の自然. 屋久島原生自然環境保全地域調査報告書. 日本自然保護協会. Pp714.
- 環境省自然環境局生物多様性センター 2009. 生物多様性調査 種の多様性調査 (鹿児島県) 報告書, pp44.
- 環境省 2010. 平成 21 年度 霧島屋久国立公園屋久島地域におけるヤクシカ適正管理方策検討業務報告書. pp. 62.
- 環境省 2011. 平成 22 年度 霧島屋久国立公園屋久島地域におけるヤクシカ適正管理方策検討業務報告書. pp. 113.
- 近藤洋史・池田浩一・小泉 透・今田盛生・吉田茂二郎 2003. 補間法を応用したニホンジカ生息密度ポテンシャルの分布様式の検討. 九州森林研究, 56: 109-112.
- 高知県 2007. 高知県シカ肉処理衛生管理ガイドライン(第1版). pp. 16.
- Koda, R., Noma N., Tsujino, R., Umeki K., and Fujita, N. and Agetsuma N. 2008. Effects of sika deer (*Cervus nippon yakushimae*) population growth on saplings in an evergreen broad-leaved forest. Forest Ecology and Management, 256(3): 431-437.
- 幸田良介・揚妻直樹・辻野亮・揚妻一柳原芳美・眞々部貴之 (2009) 屋久島全島における糞塊を用いたヤクシカの生息密度分布と全頭数推定. 財団法人日本自然保護協会編「屋久島世界遺産地域における自然環境の動態把握と保全管理手法に関する調査報告書」
- 熊本営林局 1998. 平成 13 年度屋久島生態系モニタリング調査報告書. pp. 93.
- 九州森林管理局 2002. 平成 13 年度屋久島生態系モニタリング調査報告書. pp. 79.
- 九州森林管理局 2007. 平成 18 年度屋久島生態系モニタリング調査報告書. pp. 175.
- Li Yu-Chun, Homma K., Ohnaka, K., and Koganezawa, M. 2006. Summer home range size and inner utilization of forest sika deer *Cervus nippon* in Nikko, Japan. Acta Zoologica Sinica, 52(2): 235-241.
- MacDOUGALL D B, SHAW B G, NUTE G R, RHODES D N 1979. Effect of pre-slaughter handling on the quality and microbiology of venison from farmed young red deer. J Sci Food Agric, 30(12): 1160-1167.
- Majolo B., and Ventura R. 2004 Apparent feeding association between Japanese macaques (*Macaca fuscata yakui*) and sika deer (*Cervus nippon*) living on Yakushima Island, Japan., Ethology Ecology & Evolution, 16(1): 33-40.
- 江口祐輔・三浦慎吾・藤岡正博「鳥獣害対策の手引 2002」, pp154 社団法人 日本植物防疫協会, Miyashita, T., Suzuki, M., Ando, D., Fujita, G., Ochiai, K. and Asada, M. 2008. Forest edge creates small-scale variation in reproductive rate of sika deer. Population Ecology., 50(1): 111-120.

- Molinari-Jobin, A., Zeimernan, F., Ryser, A., Molinari, P., Haller, P., Breitenmoser-Würten, C., Capt, S., Eyholzer, R. and Breitenmoser, U. 2007. Variation in diet, prey selectivity and home-range size of Eurasian lynx *Lynx Lynx* in Switzerland. *Wildlife Biology*, 13(40): 393-405.
- 永津雅人・千葉かおり・宮川浩・畠瀬頼子・森知子・脇山成二 2004. 屋久島における島嶼生態系モニタリングに関する研究. *環境保全研究成果集*, 2002(3): 72.1-72.
- 太田碧海 2007 屋久島におけるシカの個体群動態と地域別管理. 横浜国立大学環境情報学府 環境マネシメント専攻 リスクマネシメントコース 修士論文. pp.75.
- Sakuragi, M., Igota, H., Uno H., Kaji, K., Kaneko, M., Akamatsu, R., and Maekawa, K. 2002. Comparison of diurnal and 24-hour sampling of habitat use by female sika deer. *Japan Mammal Study*, 27(2): 101-107.
- 佐藤嘉一・住吉博和・田實秀信. 2001. 鹿児島県におけるシカ糞消失とそれに関与した昆虫類. *日林九支研論文集*, No. 54: 123-126.
- 佐伯緑・早稲田宏一. 2006. ラジオテレメトリを用いた個体追跡技術とデータ解析法. *哺乳類科学*, 46(2): 193-210.
- 住吉博和. 2002. 鹿児島県阿久根大島におけるシカ生息密度推定法の検証試験. *九州森林研究*, No. 55 2002. 3: 169-170.
- 立澤史郎 2007. 第10回半栽培研究第2報告 「ヤクシカ個体群管理における'原生性'の問題」
- Takahashi, H. and Kaji, K. 2001. Fallen leaves and unpalatable plants as alternative foods for sika deer under food limitation. *Ecological Research* 16:257-262.
- 武田直和 2007. ウイルス性食中毒の予防に関する研究. ウイルス性食中毒の予防に関する研究平成18年度 総括・分担研究報告書, 1-7 武田武雄・池田昭七・石田光晴 1994. 鹿の栄養条件と鹿肉の品質の関係解明. 新需要創出のための生物機能の開発・利用技術の開発に関する総合研究 平成5年度研究報告 バイオルネッサンス計画, Page. 246-247
- Tsujino, R., Noma, N. and Yumoto T. 2004. Growth of the sika deer (*Cervus nippon yakushimae*) population in the western lowland forests of Yakushima Island, Japan., *Mammal Study*, 29(2): 105-111.
- Tsujino, R. and Yumoto, T. 2004. Effects of sika deer on tree seedlings in a warm temperate forest on Yakushima Island, Japan. *Ecological Research*, 19 (3): 291-300
- Tsujino, R. and Yumoto, T. 2008. Seedling establishment of five evergreen tree species in relation to topography, sika deer (*Cervus nippon yakushimae*) and soil surface environments. *Journal of Plant Research* ., 121(6): 537-542.
- 矢部恒晶 2007. 農林地の管理形態と野生鳥獣の相互関係の解明. 1 野生鳥獣の生態及び行動と土地利用形態の還啓解明. *農林水産省水産技術会議事務教研究成果*., 52-62.

- 矢部恒晶・小泉 透 2003. 九州中央山地小流域の造林地周辺におけるニホンシカのスホットライ
イトセンサス Kyushu J. For. Res. No. 56 2003. 3
- 矢原徹一 2006. 第八章 シカの増加と野生植物の絶滅リスク-世界遺産をシカが食う シカと
森の
態学. 湯本貴和・松田裕之編 文一総合出版. 168-202.
- 矢原徹一 2008 地域生態系の保全・再生に関する合意形成とそれを支えるモニタリング技術の開
発. 開環境技術開発等推進事業（平成 16-18 年）研究開発報告書
- 財団法人自然保護協会編 2009. 屋久島世界遺産地域における自然環境の動態把握と保全管理
手法に関する調査報告書. 環境省九州地方環境事務所. pp. 201.