

ヤクシカ密度分布パターン，推定頭数
及び，捕獲シミュレーション
(鹿児島県)

平成25年2月

鹿児島県環境林務部自然保護課

目次

1. ヤクシカによる農林業被害状況	1
2. 個体数推定	2
3. 個体数シミュレーション	7
(1) 北部	8
(2) 北東部（愛子岳）	9
(3) 南東部（安房）	10
(4) 南部	11
(5) 西部	12
(6) 中央部	13

1. ヤクシカによる農林業被害状況

ヤクシカの捕獲数と被害の推移について表 1及び図 1に示した。平成 22 年より捕獲頭数は、前年度比で 4 倍程度に増加し、被害も 5 倍程度と捕獲頭数同様に急激に増加している。一方で、民有林における林業被害については、平成 18 年度以降、報告されていない。

表 1 ヤクシカの捕獲数と被害額の推移

区分	年度	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23
捕獲数 (頭)	有害捕獲数	296	311	294	368	276	205	325	1,698	2,290
	狩猟捕獲数	0	0	0	0	93	114	155	250	316
	捕獲数計	296	311	294	368	369	319	480	1,948	2,606
被害額 (千円)	農業被害額	6,797	6,285	6,461	5,471	3,393	3,867	4,147	23,471	41,968
	林業被害額	45	2,938	2,867	0	0	0	0	0	0
	被害額計	6,842	9,223	9,328	5,471	3,393	3,867	4,147	23,471	41,968

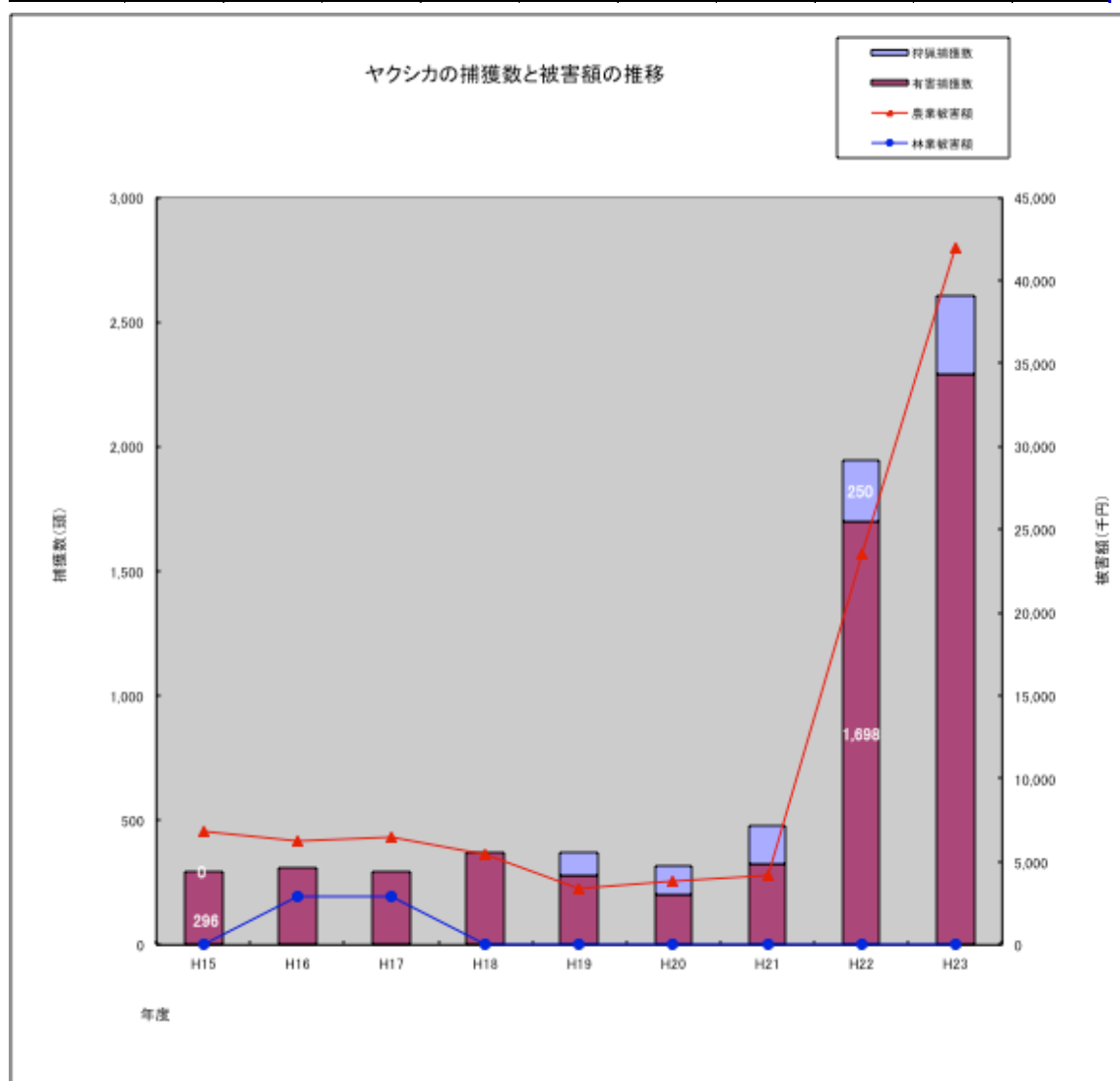


図 1 ヤクシカの捕獲数と被害額の推移

2. 個体数推定

屋久島地域内を 6 ブロックに分け（図 1），密度モニタリング地点データからガウジングモデルによるコンター図を作成した。平成 21 年度の分布パターン（図 2）と本年度の分布パターン（図 3）を比較すると，中央部が大きく減少し，一方，中央部周辺に増加ピークが見られた。特に西部と北部の境界域と西部と南部の境界域，北東部の高高度地域における増加が顕著であった。

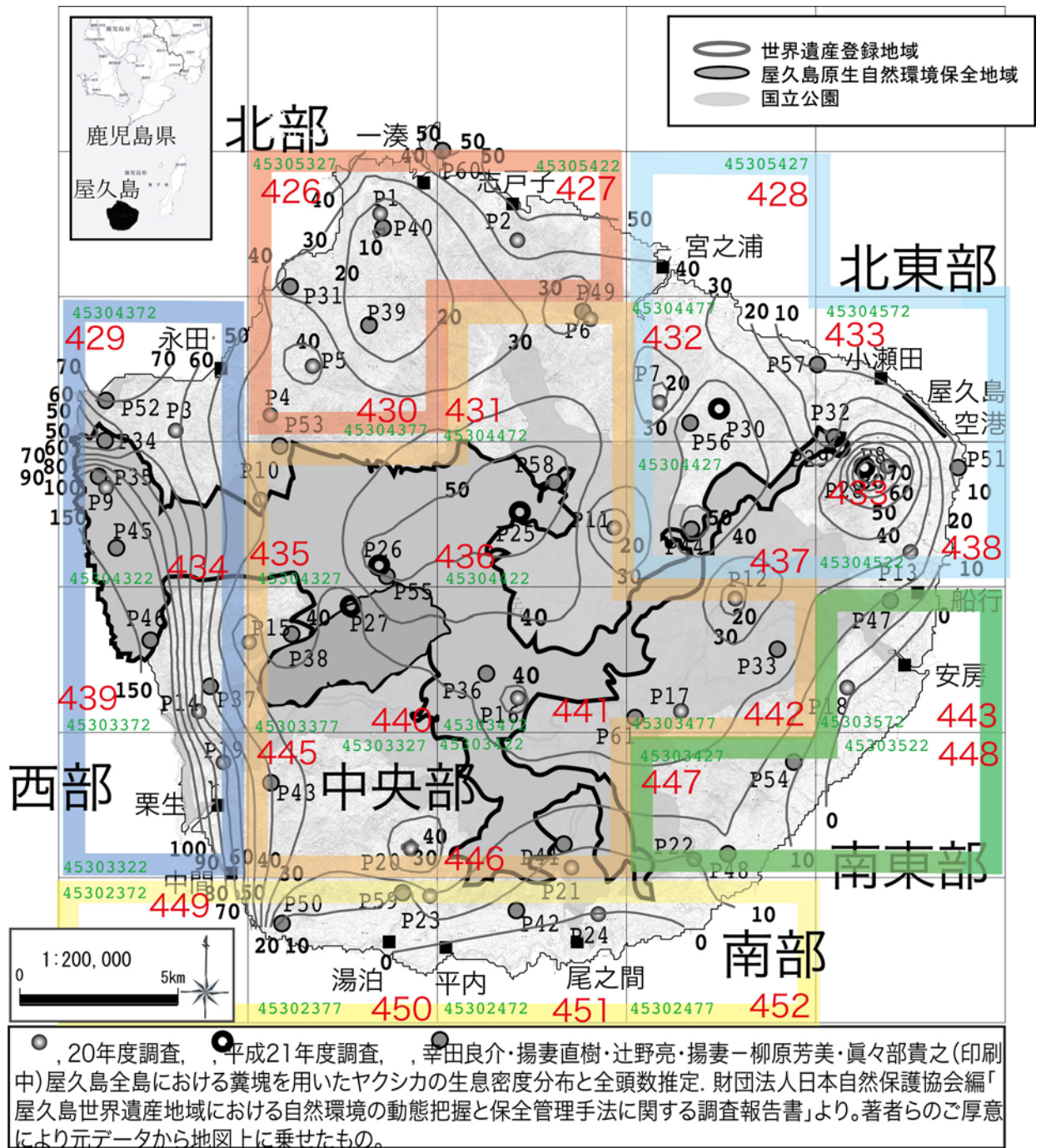


図 2 平成 20 年度密度モニタリング地点データを元にしたヤクシカの分布パターン
(等高線は平方 km あたりの密度)

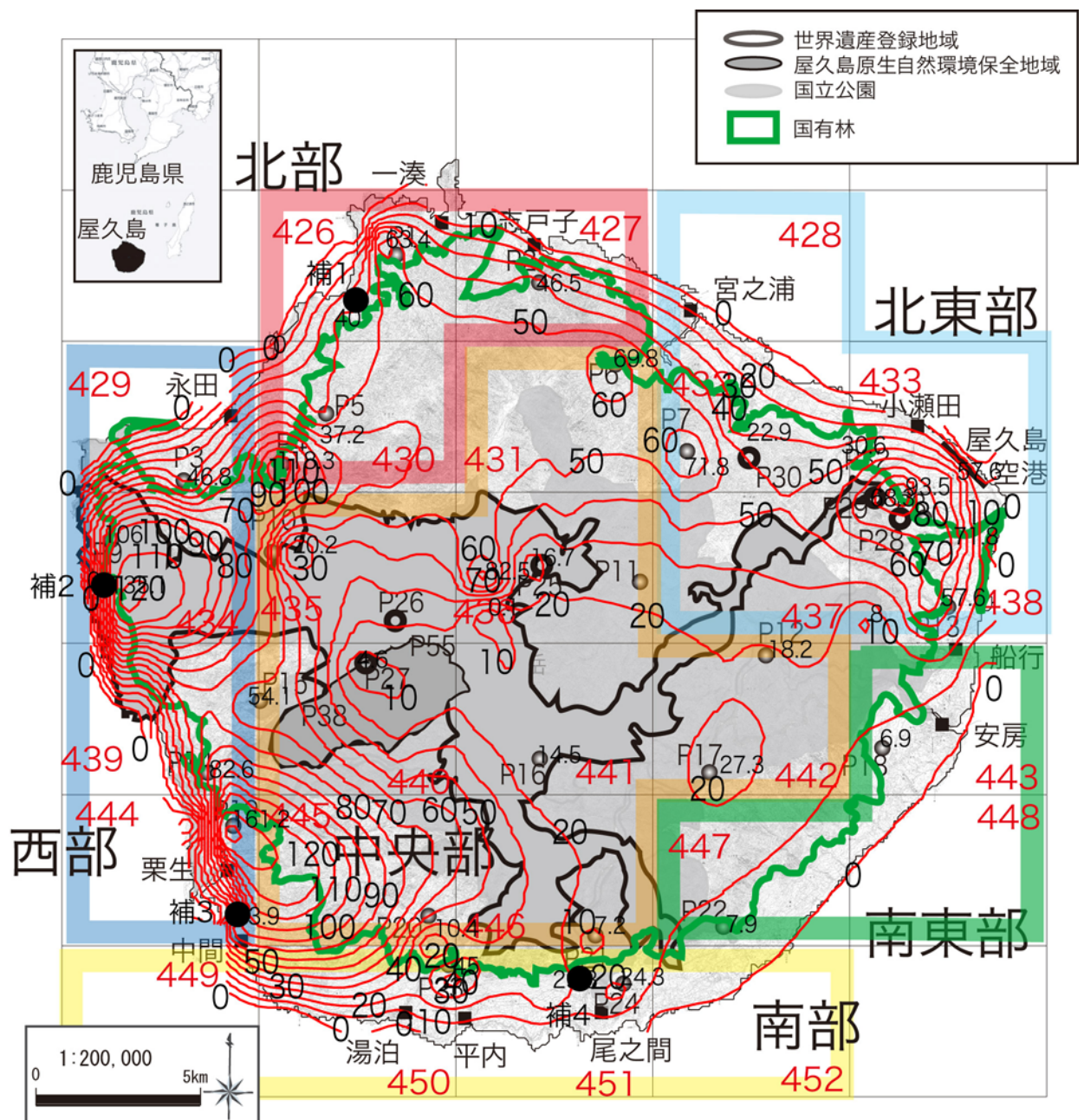


図 3 平成 24 年度密度モニタリング地点データを元にしたヤクシカの分布パターン
(等高線は平方 km あたりの密度 ;
●, 環境省のモニタリング調査地点(33 地点) ●は県の調査地点(4 地点))

分布パターンの変化については、3次元モデルで表したものでは、中央部の減少とそれに伴う、中央部周辺部の増加傾向が顕著である。

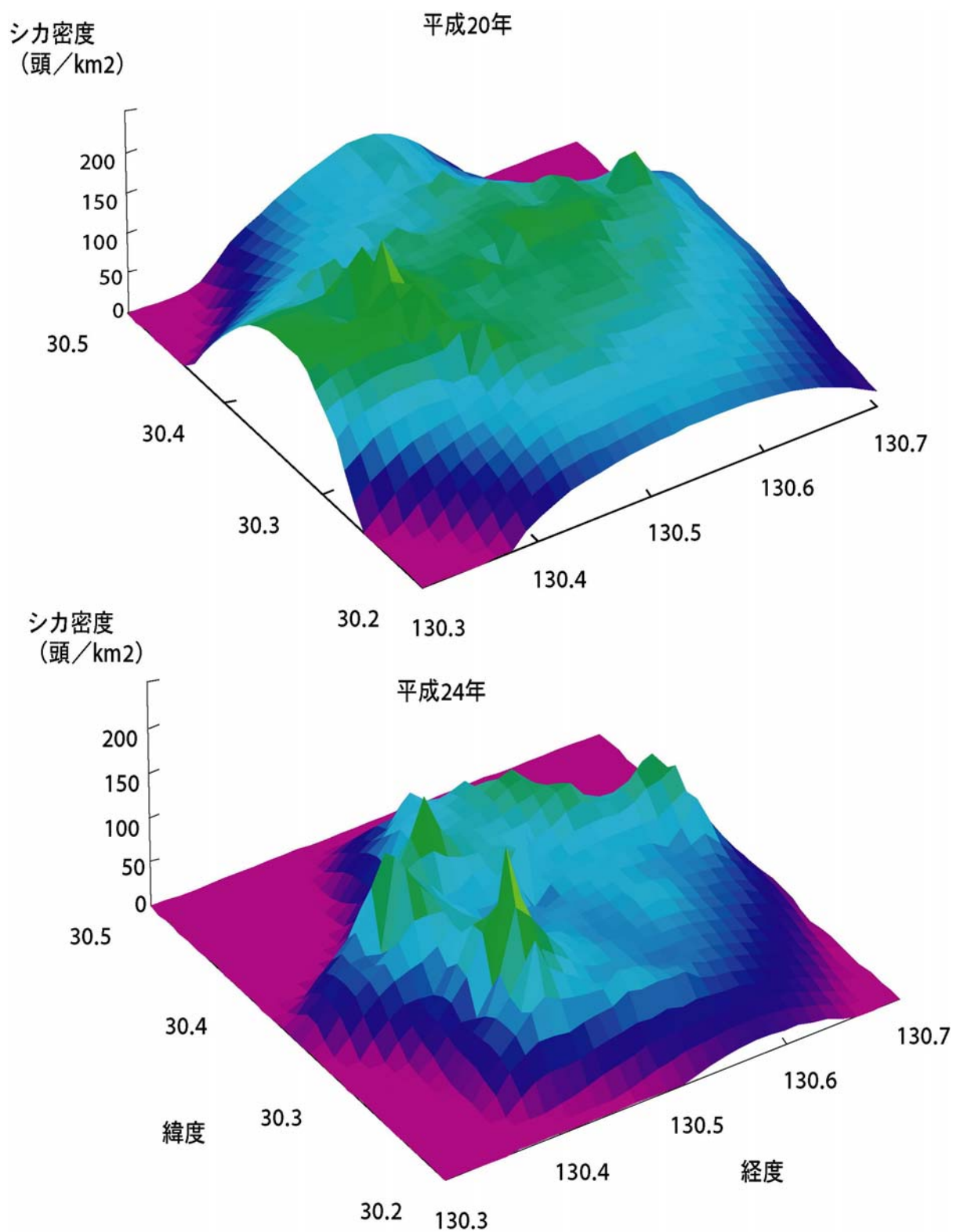


図 4 3次元モデルによる平成20年度、平成24年度ヤクシカの分布パターン

分布パターンのコounter図を元に積み上げにより各ブロックの生息数の推定を行った（

表 2）。その結果、全体では平成 20 年度の推定個体数を基に行ったシミュレーション結果よりも 10.6%多い個体数を示した。減少したのは南東部と中央部のみであり、他のブロックについては増加した。

中央部は減少したが、今回減少した中心部分と極大値を示した周辺部分の挙動は区別する必要がある、今後も増加状況について検証して対応していく必要があると考えられる。また、特に北東部では高い捕獲実績を上げている地域に比べ、捕獲圧のかかっていない地域は個体数増加が著しい可能性があるものと考えられる（表 3）。捕獲圧のかかる地域がかからない地域に比べ相対的に小さいブロックでは、捕獲実数による効果が低下する可能性がある（図 5）。これは、捕獲圧のかからない地域の増加分に加え、隣接する地域からの流入による相殺効果などによると考えられる。

表 2 ブロックごとの推定頭数（コンターモデルによる積み上げ法による）。

ブロック区分	平成 20 年度	平成 24 年度		シミュレーション予測値に対する推定値の比率
	推定個体数(頭)	推定個体数(頭)	シミュレーション予測個体数(頭)	
北部	1,800	2,654	1,583	167.7%
北東部	2,573	2,796	1,306	214.1%
南東部	705	310	625	49.6%
南部	732	772	603	128.0%
西部	3,905	4,793	4,084	117.4%
中央部	6,692	7,352	8,681	84.7%
全体	16,015	18,677	16,882	110.6%

表 3 北東部のブロックにおける国有林内外での推定頭数の変化

ブロック区分	平成 24 年度		シミュレーション予測値に対する推定値の比率
	コンターモデルからの推定個体数(頭)	面積比からのシミュレーション推定値(頭)	
北東部 国有林外	828	466	177.7%
北東部 国有林内	1,968	840	234.3%
北東部 全体	2,796	1,306	214.1%

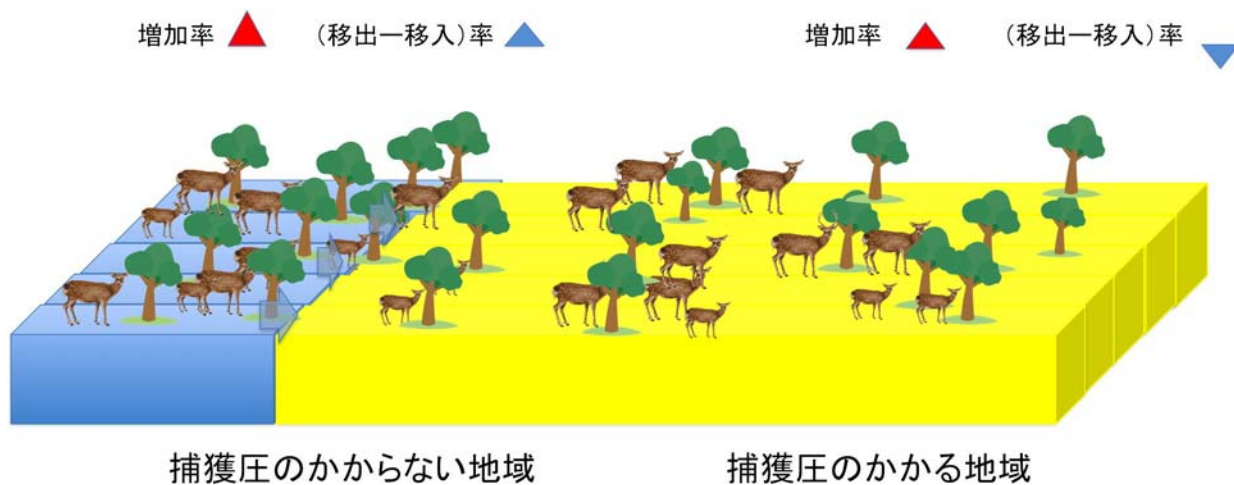
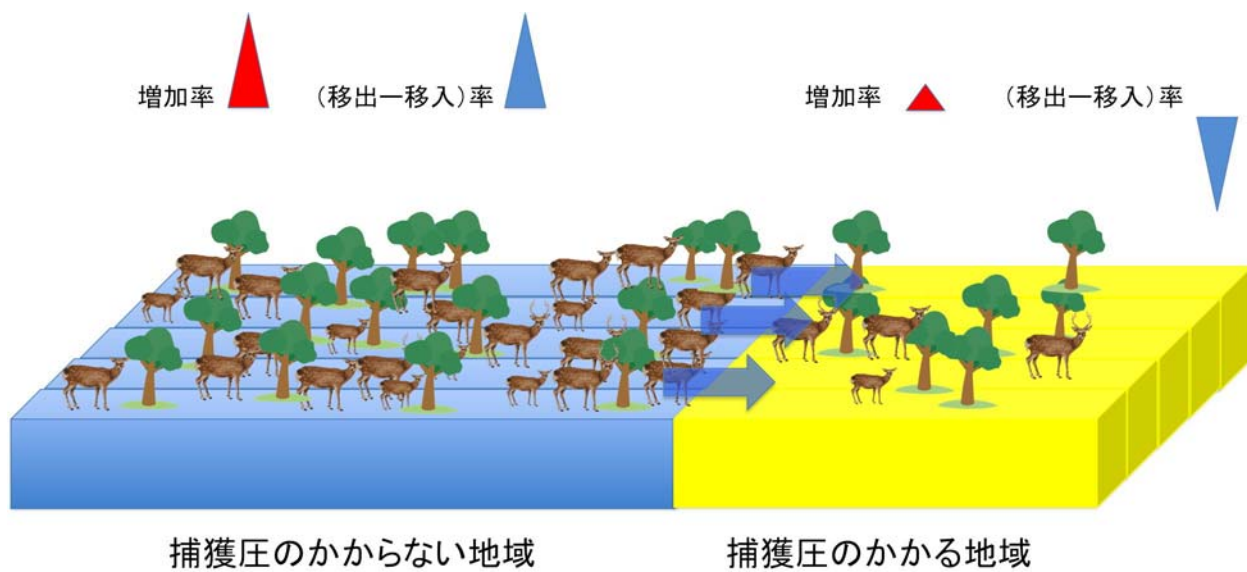


図 5 捕獲圧のかかる面積の違いによる効果についての模式図

3. 個体数シミュレーション

平成 23 年度策定の「特定鳥獣保護管理計画（ヤクシカ）」においては、ブロックの全てについて内的自然増加率を 11%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。

しかしながら、今回、コンターによる密度パターンから、降雪による高山地域の利用が困難になり、より低山に移動して、そこで増殖した可能性が示唆される。ブロック毎に見かけの増加率について検証を行った結果（表 4）、北部、北東部、南部は見かけの増加率の上昇が示され、南東部、西部、中央部では、見かけの増加率の減少が見られた。

これらの値は、移入移出の効果を含むものであり、全体での増加率は 13%と、当初想定された 11%に比べ増加していた。

表 4 平成 20 年度～24 年度までの平均増加率（推定値）検証

区分	平成 20 年度 推定頭数	平成 24 年度 推定頭数	平均増加率 (実際には移出入の影響を 含むと考えられる)
北部	1,800	2,654	1.20
北東部	2,573	2,796	1.22
南東部	705	310	0.96
南部	732	772	1.12
西部	3,806	4,793	1.08
中央部	6,399	7,352	1.02
全体	16,015	18,677	1.13

移出入の効果も含めた見かけ上の増加率として simplex 法にて計算

(1) 北部

現状の捕獲頭数レベルでの捕獲を継続することで、平成 30 年度には、平方 km あたり 10 頭未満となる結果となった。

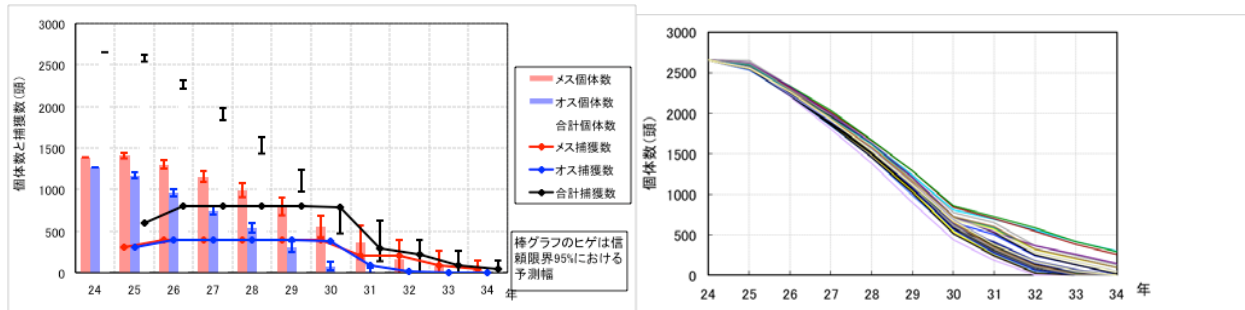


図 6 北部の個体数シミュレーショングラフ(横軸は年度)

表 5 シミュレーションによる北部の個体数の推移

	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31
メス	1,389	1,410	1,301	1,158	994	795	554	366
オス	1,265	1,171	964	750	537	309	77	13
合計	2,654	2,581	2,265	1,908	1,531	1,104	632	379
密度	39.8	38.7	33.9	28.6	22.9	16.5	9.5	5.7

- 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 6 シミュレーションによる北部の捕獲個体数

		H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31
計画	メス	251	300	300	300	300	300	100	100	100
	オス	281	300	300	300	300	300	100	100	100
	合計	532	600	600	600	600	600	200	200	200
実績	メス	251	-	-	-	-	-	-	-	-
	オス	281	-	-	-	-	-	-	-	-
	合計	532	-	-	-	-	-	-	-	-

(2 北東部（愛子岳）

現状の捕獲頭数レベルでの捕獲を継続することで、平成 28 年度には、平方 km あたり 10 頭未満となる結果となった。

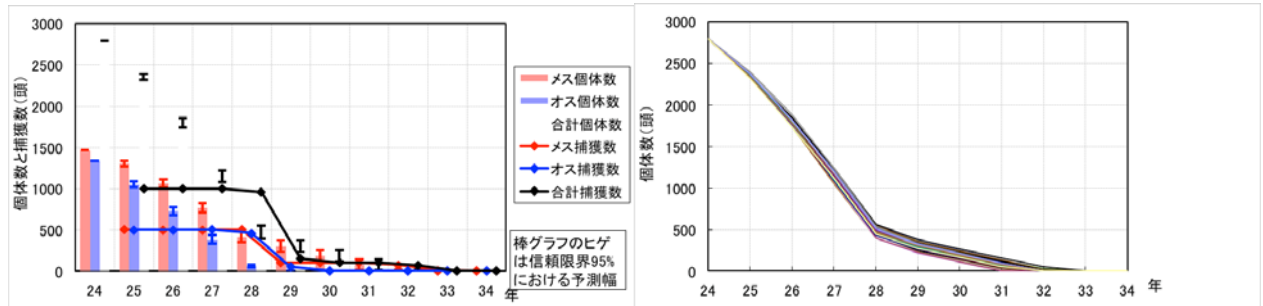


図 7 北東部（愛子岳）の個体数シミュレーショングラフ(横軸は年度)

表 7 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

	H24	H25	H26	H27	H28	H29
メス	1,464	1,301	1,065	767	417	300
オス	1,332	1,051	728	382	59	0
合計	2,796	2,351	1,793	1,149	476	300
密度	37.3	31.4	23.9	15.3	6.3	4.0

- 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 8 シミュレーションにおける北東部（愛子岳）の捕獲個体数

		H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
計画	メス	513	500	500	500	500	100	100
	オス	437	500	500	500	500	100	100
	合計	950	1,000	1,000	1,000	1,000	200	200
実績	メス	513	-	-	-	-	-	-
	オス	437	-	-	-	-	-	-
	合計	950	-	-	-	-	-	-

(3 南東部（安房）

現状の捕獲頭数レベルで平方 km あたり 10 頭未満が達成されている結果となったが、隣接する中央部の増加による流れこみなどが生じ、個体数が変化する可能性も考えられる。従って、今後の増減傾向により、順応的に捕獲数を決める必要がある。

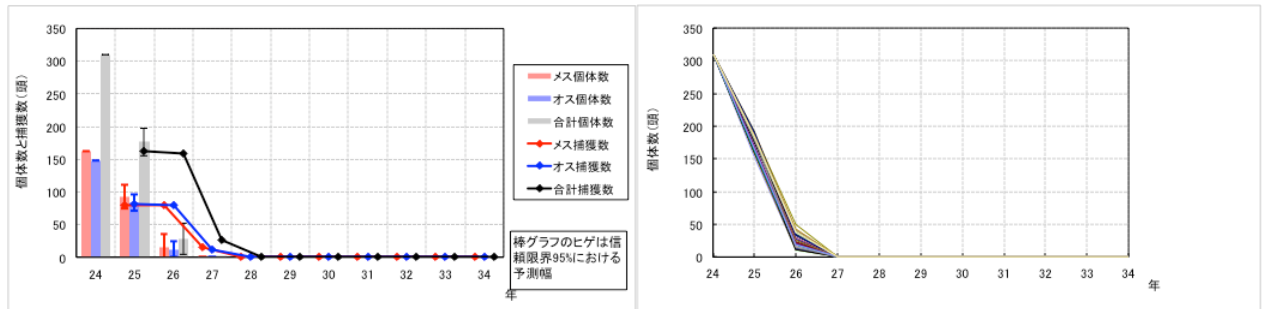


図 8 南東部（安房）の個体数シミュレーショングラフ(横軸は年度)

表 9 シミュレーションにおける南東部（安房）の個体数の推移

	H24	H25	H26
メス	162	93	16
オス	148	84	12
合計	310	176	28
密度	8.4	4.8	0.8

- 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 10 シミュレーションにおける南東部（安房）の捕獲個体数

		H23	H24	H25	H26	H27
計画	メス	86	80	80	40	20
	オス	80	80	80	40	20
	合計	166	160	160	80	40
実績	メス	86	80	-	-	-
	オス	80	80	-	-	-
	合計	166	160	-	-	-

(4 南部)

現状の捕獲頭数レベルでの捕獲を継続することで、平成 27 年度には、平方 km あたり 10 頭未満となる結果となった。

隣接する中央部の栗生周辺については、高密度の地点が観測され、その影響もあって増加が目立つ。中央部と西部の増加の影響によっては、更に捕獲圧をかける必要が生じるものと考えられる。

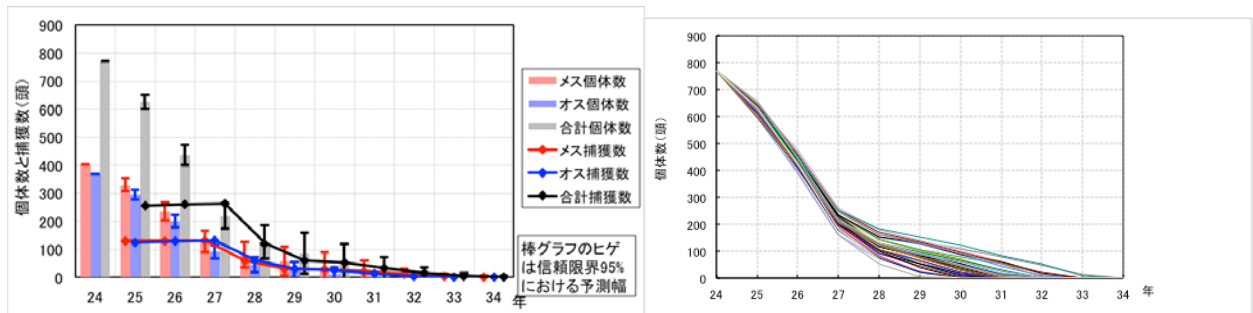


図 9 南部の個体数シミュレーショングラフ(横軸は年度)

表 11 シミュレーションにおける南部の個体数の推移

	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
メス	404	330	236	127	81	58	36
オス	368	295	200	92	46	27	11
合計	772	625	436	219	126	85	47
密度	31.5	25.5	17.8	8.9	5.2	3.5	1.9

- 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 24.5 km²とした場合の計算

表 12 シミュレーションにおける南部の捕獲個体数

		H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
計画	メス	130	130	130	60	30	30	30
	オス	125	130	130	60	30	30	30
	合計	255	260	260	120	60	60	60
実績	メス	130	-	-	-	-	-	-
	オス	125	-	-	-	-	-	-
	合計	255	-	-	-	-	-	-

(5) 西部

現状の捕獲頭数の2倍レベルでの捕獲を継続した場合、平成32年度には、平方kmあたり10頭未満となる結果となった。

特に中央部と隣接する栗生周辺に島全体での極大値が存在していることから、今後も大きな増加の可能性がある、捕獲数を更に増加させる必要が生じる可能性もある。

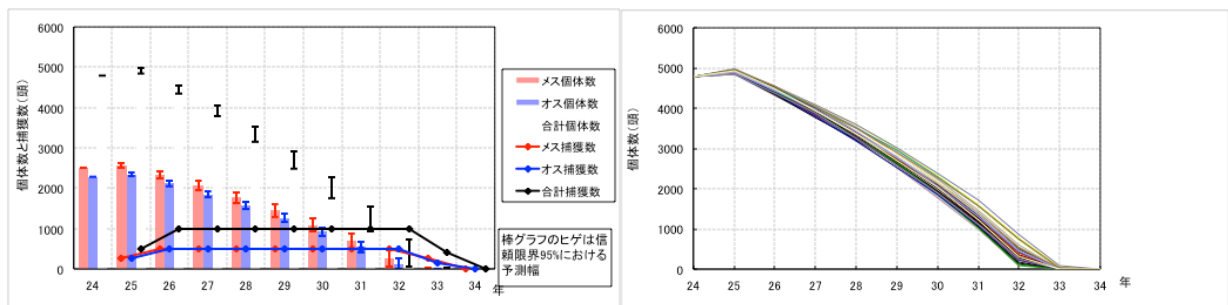


図 10 西部の個体数シミュレーショングラフ（横軸は年度）

表 13 シミュレーションにおける西部の個体数の推移

	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32
メス	2,509	2,567	2,335	2,064	1,768	1,445	1,092	694	256
オス	2,284	2,342	2,115	1,849	1,568	1,257	919	543	127
合計	4,793	4,910	4,449	3,912	3,336	2,702	2,010	1,237	383
密度	104.8	107.4	97.3	85.6	73.0	59.1	44.0	27.0	8.4

表 14 シミュレーションにおける西部の捕獲個体数

		H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31
計画	メス	263	250	500	500	500	500	500	500	500
	オス	222	250	500	500	500	500	500	500	500
	合計	485	500	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
実績	メス	263	-	-	-	-	-	-	-	-
	オス	222	-	-	-	-	-	-	-	-
	合計	485	-	-	-	-	-	-	-	-

(6 中央部

現状の捕獲頭数の7倍レベルでの捕獲を継続した場合、平成31年度には、平方kmあたり20頭未満となる結果となった。

全体では個体数は減少し、特に中心部分での減少が著しいが、平成21年度の低温、降雪により移動が生じた結果である可能性も考えられる。難捕獲地域であるため、今後も、中心部分の挙動については注意をはらい、周辺部分での捕獲を検討する必要がある。

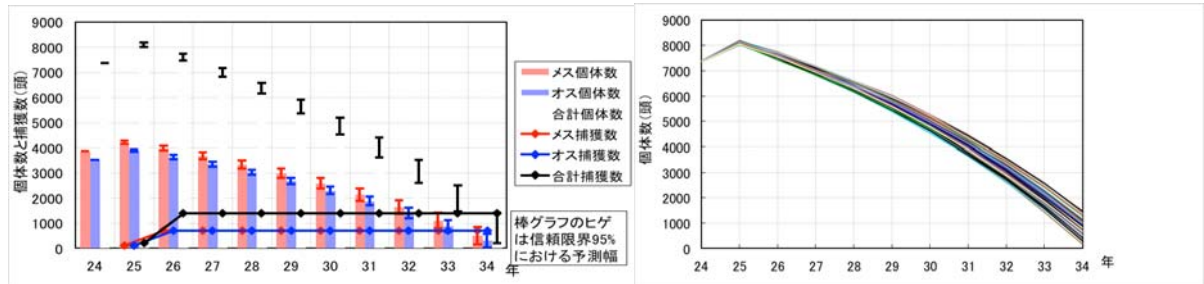


図 11 中央部の個体数シミュレーショングラフ（横軸は年度）

表 15 シミュレーションにおける中央部の個体数の推移

	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32
メス	3,849	4,214	3,970	3,667	3,333	2,971	2,571	2,128	1,641
オス	3,503	3,879	3,628	3,334	3,018	2,675	2,294	1,876	1,405
合計	7,352	8,093	7,598	7,001	6,351	5,646	4,864	4,004	3,047
密度	33.0	36.4	34.1	31.4	28.5	25.4	21.8	18.0	13.7

- 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 16 シミュレーションにおける中央部の捕獲個体数

		H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31
計画	100	105	100	700	700	700	700	700	700	700
	100	113	100	700	700	700	700	700	700	700
	200	218	200	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400
実績	メス	105	-	-	-	-	-	-	-	-
	オス	113	-	-	-	-	-	-	-	-
	合計	218	-	-	-	-	-	-	-	-

○ 誘引狙撃によるシカの試験捕獲

1. 調査日

餌撒きの期間：平成 24 年 12 月 16 日～平成 25 年 1 月 19 日

捕獲の実施：平成 25 年 1 月 12 日～14 日

2. 実施場所

屋久島町営牧場(長峰牧場)内にて実施し、ヤクシカの誘引、射撃地点を 5 箇所設定した(図 1 参照)。なお、射撃地点から誘引地点までの距離、角度を表 1 に示す。

表 1 各射撃地点から誘引地点までの距離及び角度

地点名	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5
距離(m)	64	55	75	75	70
角度(°)	-4	0	-6	0	-13

狙撃実施時には、St.1 の給餌場を少し近づけたため 60m となった。

3. 実施方法

射撃による捕獲は、地点によってライフル銃と散弾銃を使い分けた。ライフル銃の射手は、島内に所持者がいなかったため島外から招聘し、散弾銃を使用する場合は、射手を地元猟友会の会員に依頼し、スコープを用いてスラッグ弾にて射撃を行った。

射撃地点には、射撃時にヤクシカに気付かれないように事前にブラインドテントを設営した。地点によっては、櫓を組み立てた。餌は、ヘイキューブ、圧片トウモロコシ、サツマイモを用い、地点によって撒く餌の種類を変えた(表 2 参照)。

餌撒き箇所には、自動撮影装置を設置し、ヤクシカの餌付き状態を観察した。餌撒き当初は、常に採餌できる状態にしておき、餌付きが確認できたら、夕方から翌朝にかけて餌に覆いを被せ、夜間は採餌できない状態にして日中への出没を促した。

餌撒きは、捕獲実施後も 1 週間行い、捕獲後の出没状況も確認した。

捕獲実施当日は、餌撒きと同時に射手と記録員は、設置してあるブラインドテントに入り、日中ヤクシカが出没するまでテント内にて待機した。

射撃は、基本的にヤクシカが 2 頭以下出没した場合に実施し、捕獲個体は迅速に回収し、次に出没する個体を待った。3 頭以上出没した場合は、それぞれの位置の状況に応じて捕獲を実施するかどうかを判断した。この作業を日没まで行い、出没数、捕獲数、射撃数等の記録を行った。

表 2 給餌地点ごとの餌の種類

地点名	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5
餌の種類	全種類	全種類	ヘイキューブ (1 週間後から圧片トウモロコシ追加)	圧片トウモロコシ	サツマイモ

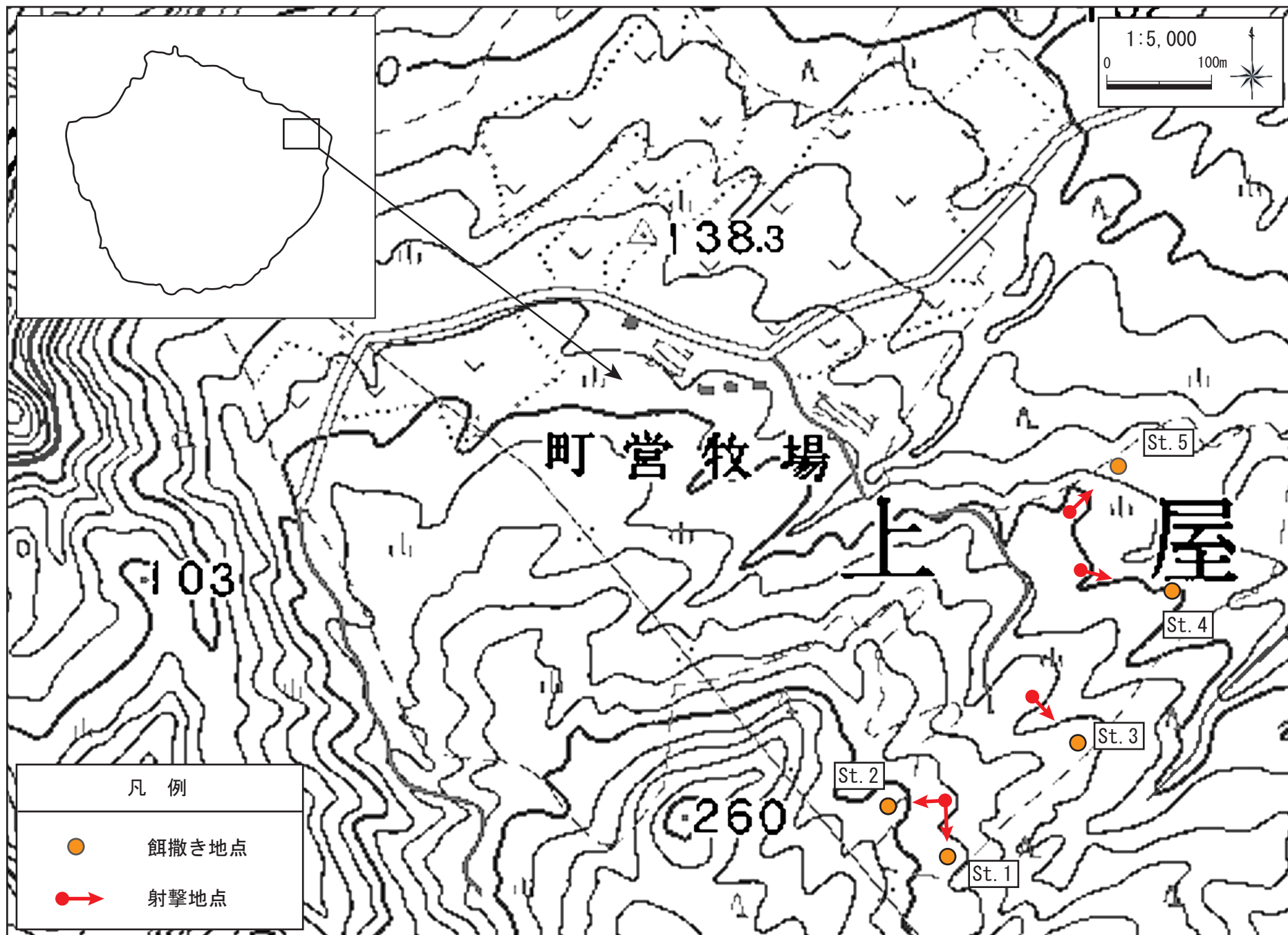


図 1 誘引狙撃位置図

4. 実施結果

(1) 餌付き状況

約 1 ヶ月の餌付け期間中に、St.5 以外のサイトでは採食が確認された。しかし、日中の出沒はほとんどなかった。今回調査を実施した町営牧場は、冬季であってもイネ科牧草が繁茂しており餌資源量が豊富だったため、誘引効果が低かったものと考えられる。

餌の種類による誘引効果の違いについて比較したところ、圧片トウモロコシを給餌した St.4 では、給餌開始数日後から採食が確認された。しかしながら、ヘイキューブを給餌した St.3、サツマイモを給餌した St.5 では全く採食されなかった。そこで、給餌開始 1 週間後から St.3 に圧片トウモロコシを追加給餌したところ、数日で採食が確認された。このことから、圧片トウモロコシの誘引効果は高く、他の野生動物の影響がない場合は有効と考えられた。

St.1、St.2、St.3 が日中に出現する頻度が比較的高かったため、この 3 地点を対象として誘引狙撃を実施した。なお、捕獲実施後でも日中に出現する状況が確認された。

射撃を行う銃種は、事前の打ち合わせにて St.1 及び St.2 は散弾銃による捕獲、St.3 はライフル銃による捕獲を行うこととした。

(2) 捕獲実施

捕獲実施 1 日目、11 時過ぎに St.1 にてヤクシカの親子が 3 頭出現し、前年生まれの子ジカ 1 頭を捕獲した（動画参照）。しかし、残りの 2 頭は林内に逃走したため発砲には至らず捕獲できなかった。

3 日間ブラインドテントにて待機したが、日中にヤクシカが出現したのは、この 1 度のみであった。なお、実施 2 日目、3 日目は風雨による悪天候のため、午前中での切り上げや中断を余儀なくされた。



誘引地点設置状況



甘藷スライス、圧片トウモロコシ、ヘイキューブ



夜間餌に蓋をした誘引地点の状況



餌に誘引され日中に出没したヤクシカ



餌に誘引され日中に出没したヤクシカ



St.1, St.2 の射撃地点の櫓とブラインドテント



St.3 の射撃地点のブラインドテント



捕獲個体の胃内容物

5. アドバイザー（八代田氏）のコメント

【誘引狙撃法の適用について】

今回試行した誘引狙撃法の適用条件については、以下のように整理されている（WMO，2012）

1) 利点

- ・少人数で実施可能であり，大規模な施設が不要なため森林内でも簡単に実施できる。
- ・正確な狙撃による捕獲実施により，特定地域内での繰り返し捕獲が可能となる。

2) 課題

- ・捕獲サイトの選定 ← 森林内では狙撃に適した見通しの良い場所が少ない。
→ 林縁部の草地を利用する，小伐採地を設けるなどの対策が必要。
- ・確実な誘引 ← 周辺の植物量や入林者の有無によって影響される。
→ 銃器による捕獲には日中の出没が必須だが，警戒心の高いシカは出没が夜間に偏る。
複数の手法を組み合わせた捕獲体系の構築が必要。

3) 技術の適用条件

- ・特定地域内での繰り返し捕獲 ← 確実な捕殺により警戒心の高まったシカを作らない。
- ・小頭数の群れが分散して生息する地域 ← 群れ全頭の捕獲除去が可能。
- ・国立公園や都市近郊での捕獲 ← 発砲は給餌場周辺に限定されるため安全性が高い。

4) 適用できない場合

- ・多頭数の一斉捕獲 ← 1 回の狙撃で連射可能なのは数頭。
- ・大規模な群れが生息する地域 ← 発砲により警戒心を強化してしまう。

屋久島で誘引狙撃法によるシカ捕獲を実施する場合でも，上記の点を考慮して実施場所を選定する必要がある。また，本手法は遠方のシカを正確に狙撃できる射手が必要不可欠であるため，これを実施できる技量を持ち，加えて生物多様性の保全や野生動物の管理にも高い関心と見識を有する射手の存在が実施可能性を左右するものと考えられる。

今後の屋久島でのシカ管理においては，本手法も含めた様々な捕獲手法を地域の環境特性に応じて適用し，参考資料 に示されているような専門的・職能的捕獲技術者の導入を念頭に置いた捕獲実施体制（関係機関が連携した組織）を作ることが重要であると考えられる。

参考資料：「野生動物管理のための狩猟学」p.87，朝倉書店，2013

登(1章参照)の一環として持続させるべき活動と位置づけられる。また、狩猟者登録の際に課せられる狩猟税は、鳥獣行政の実施に充てるための目的税とされている。したがって、狩猟者と専門的・職能的捕獲技術者による被害管理や個体数調整は、互いの強みを生かした計画的な分業により相補的な位置づけとして展開しなければならない。表4.1は、分業様式として考えられる一例を示したものである。この表には機能的分業、地域的分業、手法的分業のそれぞれについて、その根拠も併記した。

分業体制に加えて忘れてはならないのは、適切な人材育成事業の展開により、技量や人格に優れた特猟者は、専門的・職能的捕獲技術者ともなりうるという点である。すなわち、狩猟者の団体やグループは専門的・職能的捕獲技術者を生み出す素地と位置づけられる。しかし現状では、目的とする人材像を描ききれないまま、「捕獲の担い手の増加・育成策」が展開されているケースが目立つ。本来、このような人材関連事業は明確な目的やビジョンをもって計画的に進められるべきであり、そのためには次に列挙する目標設定や留意が不可欠である（本書5.2節を参照）。このような観点に欠けた事業展開が続けば、それが税金の無駄使いに終わるばかりではなく、育成した人材の活躍の場が確保されず場当たりのなポジションなどでの「使い捨て」が生じる恐れすら懸念される。

- ・その事業が、狩猟者の育成を目的とするのか、あるいは専門的・職能的捕獲技術者の育成を目的とするのかを明確に区分する
- ・地域や国における野生動物の課題を整理し、管理にかかわる現場や職域で何人程度が必要なのかなどの面従事者に対するニーズと、それに対応するスキルを正確に把握する
- ・上記2点を前提に、それぞれの目的に応じた受講者募集の方法や講習・教育カリキュラム、検定や認定の方法、修了後のフォローのあり方などを検討し、効果的な実施体制を整備する
- ・面従事者に対するそれぞれのニーズの内容を踏まえ、委嘱や雇用などにかかわる制度設計とシステム構築を先行して（遅くとも同時進行で）進め、育成した人材の活躍の場を確保する

なお、今後は専門的・職能的捕獲技術者を擁する複数の「被害管理や団体管理を業務とする事業者」が出現する可能性もある。このような状況が生まれた場合、事業者間での自由競争が展開されることはむしろ好ましいことかもしれない。

表 4.1 狩獵者と専門的・職能的捕獲技術者による分業体制

[illegible]