

2-5 検討委員会の設置・開催

(1) 目的

事業の遂行にあたって、学識経験者等をもって構成する検討委員会を設置し、事業の開始時や取りまとめ時等において検討委員から適宜助言を受けるなどして、事業を適切に遂行し、本調査を実効あるものとする。

(2) 検討委員会の設置

九州中央山地地域の自然環境に詳しく、各専門分野からバランスよく構成された5名を検討委員のメンバーとする（表2-5-1）。

事業開始時に検討委員メンバーに対して、事業実施計画書を基にヒアリングを行い、事業の具体的な内容、調査の進め方、取りまとめ方法等についてご助言を頂いた結果を整理し、事業実施計画書に反映させた。

表 2-5-1 検討委員メンバー

氏名	職名、所属等
岩本 俊孝	宮崎大学 元理事副学長
吉良 今朝芳	鹿児島大学 元教授
南谷 忠志	宮崎植物研究会 会長
三枝 豊平	九州大学 名誉教授
塩谷 克典	一般財団法人 鹿児島県環境技術協会 環境生物部 野生動物対策監

（順不同、敬称略）

(3) 検討委員会の開催

検討委員会は、取りまとめ時期に、熊本市の九州森林管理局で開催した。本年度の事業実施結果及び報告書の取りまとめ方法等について、検討して頂き、ご助言を頂いた。検討委員会の実施概要を以下に示す。また、議事録については資料編にとりまとめた。

- ① 日時：平成30年3月5日（月） 13:15～16:20
- ② 場所：九州森林管理局 2階 大会議室
- ③ 出席者：25名（表2-5-2）

表 2-5-2 検討委員会出席者名簿

区 分	氏 名	所 属 ・ 役 職
委 員	岩本 俊孝	宮崎大学元理事副学長 〈座長〉
	吉良 今朝芳	鹿児島大学元教授
	南谷 忠志	宮崎植物研究会会長
	塩谷 克典	一般財団法人 鹿児島県環境技術協会 環境生物部 野生動物対策監
林野庁 九州森林 管理局	林 視	九州森林管理局 計画保全部長
	矢島 欣也	〃 計画保全部保全課 課長
	沼津 浩明	〃 保全課 野生鳥獣管理指導官
	濱田 巧	〃 森林技術・支援センター 企画係長
	松本 輝生	熊本森林管理署 総括森林整備官
	春山 司	〃 主任森林整備官（森林育成）
	渡辺 浩司	熊本南部森林管理署 総括森林整備官
	上村 五十記	〃 行政専門員
	荒木 政明	鹿児島森林管理署 森林技術指導官
農水省	米澤 隆之	九州農政局 農村環境課 鳥獣対策専門官
福岡県	池田 加江	福岡県 環境部 自然環境課 野生生物係 技術主査
熊本県	杉山 英雄	熊本県 農林水産部 森林局 森林整備課 主幹
	松本 憲二郎	〃 環境生活部 環境局 自然保護課 主幹兼野生鳥獣班長
	徳丸 善浩	〃 参事
大分県	渡邊 芳郎	大分県 農林水産部 森との共生推進室 森林環境保護班 副主幹
事務局	中園 朝子	(株)九州自然環境研究所
	三浦 敬紀	〃
	前田 史和	〃
	城戸 美智子	〃
	南部 陽香	〃
	有馬 宏幸	〃

(順不同、敬称略)

④ 議事：平成 29 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）実施結果の説明

- ◇シカの生息密度
- ◇継続調査地域における生息密度の推移
- ◇植生被害レベル
- ◇シカの生息密度と植生被害レベルの関係
- ◇GPS 首輪装着個体の移動状況
- ◇高頻度利用地の環境
- ◇植生の保護・再生手法の検討
- ◇シカの広域移動規制柵の検証
- ◇本事業の現在までの整理（学会発表）

⑤ 議事概要：本事業の実施結果の説明に対する質疑応答について、以下に整理した。

◇事業概要

◇シカの生息密度

◇継続調査地域における生息密度の推移

南谷委員：事業目的がやさしく控えめに書かれている。シカ被害が進行した九州中央山地地域の現状にそぐわないため、目的の書き換えを希望する。例）「剥皮被害や枯死、倒木が増加している」「既に絶滅した種もあり」「森林の劣化による裸地化」「土砂流出による山岳崩壊もおこっている」など。

九州局：目的は、事業が始まった平成 21 年度の表現を踏襲しながら少しずつ変えているが、近年の目的については、最近の現状を表現できていない可能性あり。目的は来年度見直していく。

岩本委員：八重山地域では減ってきているが、それでもまだ高密度である。捕獲の手を緩めるとまた増える地域だと考えらえるので注意が必要。

吉良委員：八重山の北側一帯は特定猟具使用禁止区域（銃猟）、清浦ダム周辺は鳥獣保護区に指定されている。狩猟を進めるためには、どこがどこへ働き掛けを行う必要があるのか。

九州局：各県と話し合う機会がある。局側の意思としても、伝えることは可能。

塩谷委員：近年はくくりわなでの捕獲成績がよい。銃猟禁止区域を解除することは捕獲促進にはならないのではないかと気になっているのはシカを増やす原因になっている牧場の存在。各地域の牧場の管理や調整することが、シカの密度を効果的に低下させられる方法だと考える。

岩本委員：鳥獣保護区のほうは、シカを増やす原因に影響している可能性はある。牧場についてはなんとかしなければならない。

吉良委員：農林水産省が発表した野生鳥獣（シカ）による農林被害額で、熊本県だけ前年比 2.2 倍と突出して高い。なぜか。

熊本県：ショウガの被害が発生した。ショウガは雑菌に弱く、シカがショウガ畑に侵入すると、根腐れをおこし畑一面が全滅する状況。

◇植生被害レベル

◇シカの生息密度と植生被害レベルの関係

岩本委員：密度と植生被害レベルの関係で、データを除外した 5 メッシュは何か理由がありそうか。

事務局：盤若寺国有林の 4 メッシュは密度が高いが被害はそれほど顕在化しておらず、今後被害が悪化する地域であることが考えられた。菅内大臣の 1 メッシュの理由は不明。

塩谷委員：評価できる解析。10 頭/ha 辺りが植生回復のターニングポイントではないかと想起させるデータである。

南谷委員：森林の再生事業を積極的に進める必要がある。白髪岳のネット内の現状はどうか。

熊本南部森林管理署：平成 24、26 年度に実施したネット内外の調査では、柵内外の違いははっきりしている。

南谷委員：特に尾根筋では表土の攪乱や、同地域の主要樹種の実を積極的に植え後継木の遺伝子を残していく等、人間が森林の再生を誘導する必要がある。

九州局：柵の設置、見回り、管理、修復には労力がかかる。小規模な柵を優先度の高い場所に設置しているのが今の現状。ご意見についてはよく承らせて頂く。

吉良委員：伐期に達したクヌギ林の分収造林があちこちに存在するが、伐採すると萌芽がシカの食害にあう。省力的な対策として、シカの採食圧がかからない 1.2m 程の高さで伐採し頭木更新を促す新しい方法を検討してはどうか。

岩本委員：何年後から効果が出てくるかという遅れの効果を入れてやって図を書き換えると、より傾向が見易くなるかもしれない。

◇GPS 首輪装着個体の移動状況

◇高頻度利用地の環境

吉良委員：9 年間調査を実施しているので、過年度のデータも含めて解析して頂くと有り難い。

岩本委員：これまでのシカの環境利用解析から、そろそろ捕獲に役立てるような分析も必要だろう。

塩谷委員：捕獲を展開する際にどのような戦略が可能かというところまで分析すると、有意義な仕事になる。国内でも、この事業で実施しているデータ集積はかなりのものである。

◇植生の保護・再生手法の検討

南谷委員：ネット設置事業の効果は大きかった。最近の柵内の状況は、保全対象種以外の種が繁茂し、せっかく増えてきた希少種の生育環境が脅かされている。調査時に除伐作業をやっている。ただ、3年に1回の調査では、保全活動が間に合わない。項目立てて保全作業を実施しなければならないと考える。

◇シカの広域移動規制柵の検証

南谷委員：宮崎自動車道の高架橋下を通してシカが分布を拡大する懸念があるが、何とかならないか。高速道路がシカの分布拡大を防いでいる場所では、モニタリングを実施して、高架橋があるところでは、何か対策をして頂けると有り難い。

岩本委員：宮崎県でも独自で調査を実施していて、県南でも点々とシカが撮影されている場所もある。

◇本事業の現在までの整理（学会発表）

◇まとめ

岩本委員：選択された場所での調査だが、長期間同じ方法で調査をすると、効果が見えてくるということが今回はっきりした。捕獲数、密度、被害、影響・効果等をシミュレーション等で細かく分析する必要あり。また、低密度になった後の管理が一つの課題。定住型の個体については、地形と植生がわかればシカがどう動くかがわかってきた。これをうまく使えば、捕獲効率を上げることにつながる可能性あり。保護柵設置については費用がかかるので、徐々に柵を増やし、かつ管理し、モニタリングして希少種を残していく。広域移動規制柵については効果が検証された。また、今後も学会等で事業成果を発表していくのがよい。

九州局：来年度がちょうど10年目。一度区切って、平成31年度以降、何をしていったほうがよいか。継続したほうがよい項目、別の観点から調査したほうがよい項目など、来年度、再来年度を見通してご意見を頂きたい。

岩本委員：10年は一区切り。区切ってフィードバックすることは必要。今後どうすべきかは、後でとりまとめて、九州局へお知らせする。

塩谷委員：費用を掛けずに捕獲を続けられる場所として管理していくために、適正な人と方法を研究するケーススタディが今後あってもよいと思う。

◇その他

福岡県：環境省からの交付金で、耶馬日田英彦山国定公園で指定管理鳥獣捕獲等事業を実施している。局の事業のデータを参考に
して調査している。

大分県：独自で糞粒調査を実施しているが、本事業内容と同じく県
南では減少傾向。情報共有して進めていきたい。要望として、
緯度経度のデータの頂けると有り難い。

熊本県：本事業内容を参考にしながら、指定管理鳥獣捕獲等事業を
引き続き実施する予定。

農水省：対策の効果が若干現れており、農作物被害は減りつつある。
環境省、林野庁と連携して、生育頭数を半減する目標に向けて
対策を行っていく。平成 30 年度予算は 105 億を予定している。
柵の設置、捕獲の推進をこれまで以上に強化していく。もう一
つの柱として、ジビエの利用を倍増させることを目標に活動し
ている。

- ⑥ 報告書への反映：報告書の取りまとめ方法等について頂いたご助言
を踏まえ、委託者と協議の上、報告書に反映させた。



写真 2-5-1(1) 検討委員会実施状況

(検討委員：左から南谷忠志氏、吉良今朝芳氏、岩本俊孝氏、塩谷克典氏)



写真 2-5-1(2) 検討委員会実施状況（林部長挨拶）



写真 2-5-1(3) 検討委員会実施状況（会場の状況）

2-6 これまでの成果の取りまとめ

2-6-1 シカの広域移動規制柵の検証

平成 22 年度、宮崎自動車道の天神トンネル上に設置したシカの広域移動規制柵（以下、「柵」という。）について、現在の効果を検証する。

(1) 植生及び植生被害レベルの状況

① 目的

柵の北側と、シカの移動が規制されていると想定される南側で、植生及び植生被害レベルの状況を把握する。また、過去に実施した箇所及び同じ内容で調査を実施し、その結果を比較する。

② 方法

a. 調査地点

平成 23～25 年度と同様の、柵の北側 4 地点、南側 4 地点の計 8 地点である。調査地点を図 2-6-1-1 に示す。



図 2-6-1-1 植生及び植生被害レベルの調査地点

b. 調査時期及び回数

調査は、表 2-6-1-1 に示すように過年度データとの比較を考慮して、おおよそ同一時期である 10 月下旬から 12 月上旬にかけて 1 回実施する。

表 2-6-1-1 植生及び植生被害レベルの調査期間

調査 年度	調査期間	
	植生	植生被害レベル
H23	－	2011 年 10 月 21 日～2012 年 2 月 9 日
H24	2012 年 11 月 29 日～2012 年 12 月 6 日	2012 年 11 月 29 日～2012 年 12 月 6 日
H25	2013 年 12 月 5 日～2013 年 12 月 10 日	2013 年 12 月 5 日～2013 年 12 月 10 日
H29	2017 年 11 月 2 日～2017 年 11 月 3 日	2017 年 11 月 2 日～2017 年 11 月 3 日

c. 調査方法

植生の状況については、平成 23～25 年度に設定した各地点 20m×20m の調査区画内において、ブラウーン・ブランケ法（植物社会学的手法）で調査を実施する。各階層※1 において、各生育種の被度※2 と群度※3 を記録する。

植生被害レベルについては、各地点 20m×20m の調査区画において、図 2-2-1-1 に示すチェックシートを用いてシカによる被害レベルの判定を行う。また、シカの痕跡についても併せて記録する。なお、被害レベル区分とその概要については、表 2-2-1-2 に示す通りである。

※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。

※2 被度：群落内における構成種の被覆割合の指標。次の 6 段階で区分する。被度 5：コドラート面積の 3/4 以上を占める。被度 4：コドラート面積の 1/2～3/4 以上を占める。被度 3：コドラート面積の 1/4～1/2 以上を占める。被度 2：個体数が極めて多いか、または少なくとも被度が 1/10～1/4 以上を占める。被度 1：個体数は多いが被度が 1/20 以下、または被度が 1/10 以下で個体数が少ない。被度＋：個体数も少なく被度も少ない。

※3 群度：群落内における個々の植物の分布様式の指標。次の 5 段階で区分する。群度 5：調査区内にカーペット状に一面に生育。群度 4：大きなまだら状またはカーペット状のあちこちに穴があいているような状態。群度 3：小群のまだら状。群度 2：小群をなしている。群度 1：単独で生えている。

③ 結果

a. Ao1（北側）

Ao1 は、標高 370m に位置する傾斜 30° のツブラジイ群落である。林内環境を写真 2-6-1-1 に示す。

高木層は植被率 50% でツブラジイが構成し、亜高木層は植被率 30% でアカガシが構成する。低木層は植被率 60% でイスノキが優占する。シカの忌避植物は目立たず、イスノキやヒサカキが繁茂しているため林内の見通しは悪いが、シカの嗜好性植物であるアオキの生育は確認されなかった。草本層の構成種数は 46 種と多いものの、植被率 3% と貧弱で、シカの忌避植物であるナガバヤブマオが優占し、林床は裸地に近い状況であった。

低木のイヌビワに剥皮被害が確認された(写真 2-6-1-2)。また、高木層構成種のツブラジイの枯損が目立った。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-6-1-2 に示す。



写真 2-6-1-1 Ao1 林内環境



写真 2-6-1-2
シカの剥皮被害（イヌビワ）

表 2-6-1-2 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	胸高直径 53.8cm、樹高 23.1m、植被率 50% でツブラジイが優占する常緑広葉樹林。枯損木が目立つが、倒伏は確認されない。	×
	亜高木層	植被率 30% でアカガシが優占。他にイチイガシ、タブノキ、ヤブニッケイが生育。	○
	低木層	植被率 60% でイスノキが優占。イスノキ、ヒサカキ、ヤブツバキ、サカキなど計 15 種が生育。シカの嗜好植物であるアオキの生育は確認されない。	×
	草本層	植被率 3% で、シカの忌避植物であるナガバヤブマオが優占。ツブラジイ、オオバチドメ、マツカゼソウ、ヒメバライチゴなど計 46 種が生育。構成種数は多いが、ほとんどの種の被度は 1% 以下で下層植生は非常に貧弱。	×
	表土の状況	表土流亡なし。	○
	シカの痕跡	低木層のイヌビワに剥皮被害あり。	
調査地周辺の状況		イスノキやヒサカキが茂り、林内の見通しはあまりよくない。	
植生被害レベル			3

○：健全 ×：異質

b. Ao2（北側）

Ao2 は、標高 352m に位置する傾斜 33° のスギ植林である。林内環境を写真 2-6-1-3 に示す。

高木層は植被率 80% でスギが構成し、亜高木層は植被率 10% でイチイガシが構成する。低木層は植被率 60% で、シカの忌避植物であるカンザブrouノキが優占する。林内の見通しは良く、アオキの生育は確認されなかった。草本層の構成種数は 32 種と多いものの、植被率 10% と貧弱で、林床は裸地に近い状況であった。

シカの被害は確認されなかった。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-6-1-3 に示す。



写真 2-6-1-3 Ao2 林内環境

表 2-6-1-3 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	胸高直径40.6cm、樹高23.7m、植被率80%でスギが優占するスギ植林。	○
	亜高木層	植被率10%でイチイガシが優占。 他にナツフジとミツバアケビが生育。	○
	低木層	植被率60%で、シカの忌避植物であるカンザブrouノキが優占。 イチイガシ、ネズミモチ、ヤブツバキ、ハナガガシなど計16種が生育。 シカの嗜好植物であるアオキの生育は確認されない。	×
	草本層	植被率10%でフユイチゴが優占。 ハナミョウガ、コバノカナワラビ、コチヂミザサ、ミヤマトベラなど計32種が生育。 構成種数は多いが、ほとんどの種の被度は1%以下で下層植生は貧弱。	×
	表土の状況	表土流亡なし。	○
	シカの痕跡	剥皮被害や食害などの痕跡はなかった。	
調査地周辺の状況		高木層のスギが茂っているため、林内は暗く見通しはよい。	
○：健全 ×：異質			植生被害レベル
			3

c. Ao3（北側）

Ao3 は、標高 444m に位置する傾斜 23° のヒノキ植林である。林内環境を写真 2-6-1-4 に示す。

高木層は植被率 95% でヒノキが構成し、亜高木層を欠く。低木層は植被率 50% で、シカの忌避植物であるシロダモとイヌガシが優占する。この 2 種が繁茂しているため林内の見通しは悪いが、シカの嗜好性植物であるアオキの生育は確認されなかった。草本層の構成種数は 18 種と少なく、植被率 5 % と貧弱で、林床は裸地に近い状況であった。シカの忌避植物であるシロダモ、イヌガシ、ウラジロ、コシダが目立った。

高木のヒノキに剥皮被害が確認されたが、被害時期は古いものであった(写真 2-6-1-5)。

森林の内部構造の概要とその評価を表 2-6-1-4 に示す。

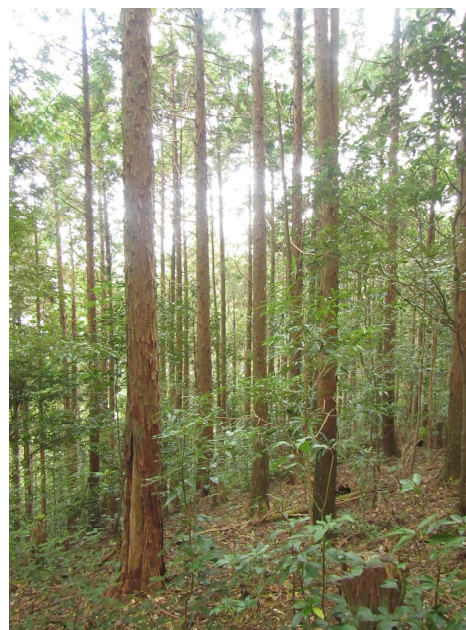


写真 2-6-1-4 Ao3 林内環境



写真 2-6-1-5
シカの剥皮被害（ヒノキ）

表 2-6-1-4 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	胸高直径28.3cm、樹高19m、植被率95%でヒノキが優占するヒノキ植林。	○
	亜高木層	亜高木層を欠く。	—
	低木層	植被率50%で、シカの忌避植物であるシロダモとイヌガシが優占。 この他に高木層構成種のウラジログシ、アカガシ、アラカシ、ツブラジイなど計14種が生育。 シカの嗜好植物であるアオキの生育は確認されない。	×
	草本層	植被率5%で、シカの忌避植物であるイヌガシが優占。 シロダモ、コシダ、ウラジロなど計18種が生育するが、下層植生は非常に貧弱。	×
	表土の状況	表土流亡なし。	○
	シカの痕跡	ヒノキに剥皮被害が確認されたが、ほとんどが古い被害。	
調査地周辺の状況		シカの忌避植物が繁茂し、林内の見通しは悪い。	
植生被害レベル			3

○：健全 ×：異質

d. Ao4（南側）

Ao4 は、標高 432m に位置する傾斜 15° のアカガシ群落である。林内環境を写真 2-6-1-6 に示す。

高木層は植被率 70% でアカガシが構成し、亜高木層は植被率 40% でアラカシが構成する。低木層は植被率 60% で、アオキとヒサカキが優占する。低木層は豊かに繁茂しているため林内の見通しは悪く、構成種は 19 種であった。草本層の構成種数は 35 種と多く、アオキに加え、高木層構成種のタブノキやアラカシなどの稚樹が確認された。しかし、林床付近の照度が低いためか植被率 3% と貧弱で、林床は裸地に近い状況であった。



写真 2-6-1-6 Ao4 林内環境

シカの被害は確認されなかった。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-6-1-5 に示す。

表 2-6-1-5 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	胸高直径 54.6cm、樹高 22.7m、植被率 70% でアカガシが優占する常緑広葉樹林。	○
	亜高木層	植被率 40% でアラカシが優占。 他にアカガシ、ホソバタブ、タブノキなどが生育。	○
	低木層	植被率 60% でヒサカキが優占。 次いでシカの嗜好植物であるアオキやイヌビワが優占し、繁茂。 他に、ミヤマシキミ、ホソバタブ、サカキなど計 19 種が生育し、植生は比較的豊か。	○
	草本層	植被率 3% で優占種を欠く。林床は裸地に近い。 僅かにアオキが優占する他、ムクノキ、バリバリノキ、タブノキ、アラカシなどの高木層構成種の稚樹など計 35 種が生育し、種数は比較的多い。	○
	表土の状況	表土流亡なし。	○
	シカの痕跡	剥皮被害や食害などの痕跡はなかった。	
調査地周辺の状況		低木層及び草本層にアオキが目立ち、林内の見通しは悪い。	
○：健全 ×：異質			植生被害レベル 0

e. Ao5（南側）

Ao5 は、標高 475m に位置する傾斜 10° のスギ植林である。林内環境を写真 2-6-1-7 に示す。

高木層は植被率 80% でスギが構成し、亜高木層は植被率 5 % でバリバリノキが構成する。低木層は植被率 60% で、ネズミモチが優占する。他にシカの忌避植物であるバリバリノキとホソバタブが目立つが、アオキの生育も確認された。ネズミモチが繁茂しているため林内の見通しは悪く、構成種は 14 種であった。草本層は植被率 70% と高く、ツクシイワヘゴが優占しており林床を覆っていた。構成種数は 40 種と多く、アオキ、バリバリノキ、コクモウクジャク、サツマイナモリなどが確認され、植生は豊かであった。



写真 2-6-1-7 Ao5 林内環境

シカの被害は確認されなかった。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-6-1-6 に示す。

表 2-6-1-6 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	胸高直径46.2cm、樹高24.5m、植被率80%でスギが優占。	○
	亜高木層	植被率5%でバリバリノキが優占。 他にタブノキが生育。	○
	低木層	植被率60%でネズミモチが優占。 他にシカの忌避植物であるバリバリノキとホソバタブに次いで、アオキとナナミノキが優占し、計14種が生育。	○
	草本層	植被率70%でツクシイワヘゴが優占し、林床を被覆。 他にハナミョウガ、フユイチゴ、シケチシダ、バリバリノキ、アオキ、コクモウクジャク、サツマイナモリなど計40種が生育。下層植生は豊か。	○
	表土の状況	表土流亡なし。	○
	シカの痕跡	剥皮被害や食害などの痕跡はなかった。	
調査地周辺の状況		低木のネズミモチが繁茂し、林内の見通しはやや悪い。低木は密生はしておらず、アオキの低木も生育。	
○：健全 ×：異質			植生被害レベル
			0

f. Ao6（南側）

Ao6 は、標高 322m に位置する傾斜 14° のヒノキ植林である。林内環境を写真 2-6-1-8 に示す。

高木層は植被率 90% でヒノキが構成し、亜高木層を欠く。低木層は植被率 70% で、アオキが優占する。他にヒサカキや高木層を構成するアラカシなど 13 種が確認された。草本層は植被率 5 % と貧弱で、ツルコウジが優占する。林床付近の照度が低いためか構成種数も 20 種とやや少なく、アオキの生育は確認されなかった。

シカの被害は確認されなかった。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-6-1-7 に示す。



写真 2-6-1-8 Ao6 林内環境

表 2-6-1-7 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	胸高直径27.9cm、樹高14.5m、植被率90%でヒノキが優占するヒノキ植林。	○
	亜高木層	亜高木層を欠く。	—
	低木層	植被率70%で、シカの嗜好植物であるアオキが優占。他に低木層から高木層構成種のヒサカキ、クロキ、ヤブツバキ、アラカシなど計13種が生育。	○
	草本層	植被率5%でツルコウジが優占。高木層構成種のウラジログシ、タブノキなどの稚樹の他、ヒサカキやシロダモなど計20種が生育。低木層が繁茂し林床が暗いためか、植被率は低い。	○
	表土の状況	表土流亡なし。	○
	シカの痕跡	剥皮被害や食害などの痕跡はなかった。	
調査地周辺の状況		低木のアオキが繁茂し、林内の見通しは悪い。	
○：健全 ×：異質			植生被害レベル 0

g. Ao7（北側）

Ao7 は、標高 431m に位置する傾斜 35° のスギ植林である。林内環境を写真 2-6-1-9 に示す。

高木層は植被率 60% でスギが構成し、亜高木層を欠く。低木層は植被率 90% で、ホソバタブが優占する。低木のホソバタブやアオキが繁茂しており林内の見通しは悪く、構成種数は 20 種であった。草本層の構成種数は 31 種と多いものの、植被率 3% と貧弱で、サツマイナモリが優占する。林床付近の照度が低いいためか木本種の生育はほとんどなく、アオキの生育も確認されなかった。



写真 2-6-1-9 Ao7 林内環境

シカの被害は確認されなかった。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-6-1-8 に示す。

表 2-6-1-8 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	胸高直径36.1cm、樹高22.3m、被度60%でスギが優占するスギ植林。急傾斜地。	○
	亜高木層	亜高木層を欠く。	—
	低木層	植被率90%でホソバタブが優占。イヌビワ、アオキ、ヤブツバキなどのシカの嗜好植物の他、ネズミモチ、ヒサカキ、イスノキなど計20種が生育。	○
	草本層	植被率3%でサツマイナモリが優占。高木層構成種の稚樹は確認されず、ホンダ、オオカグマ、ゼンマイ、ベニシダなどのシダ植物が散見される。計31種と比較的種数は多い。	○
	表土の状況	表土流亡なし。	○
	シカの痕跡	剥皮被害や食害などの痕跡はなかった。	
調査地周辺の状況		低木のホソバタブやアオキが繁茂し、林内の見通しは悪い。林内は暗く、草本層の種数は多いが植被率は低い。	
○：健全 ×：異質			植生被害レベル
			0

h. Ao8（南側）

Ao8 は、標高 486m に位置する傾斜 35° のスギ植林である。林内環境を写真 2-6-1-10 に示す。

高木層は植被率 60% でスギが構成し、亜高木層を欠く。低木層は植被率 70% で、アオキが優占する。アオキが繁茂しているため林内の見通しは悪く、構成種数は 21 種であった。草本層は植被率 15% で、サツマイナモリが優占する。構成種数は 43 種と多く、アオキやイヌビワの他に高木層を構成するタブノキやホソバタブの稚樹が確認された。

シカの被害は確認されなかった。森林の内部構造の概要とその評価を表 2-6-1-9 に示す。



写真 2-6-1-10 Ao8 林内環境

表 2-6-1-9 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	胸高直径36.2cm、樹高22m、被度60%でスギが優占するスギ植林。急傾斜地。	○
	亜高木層	亜高木層を欠く。	—
	低木層	植被率70%でアオキが優占。イヌビワ、ネズミモチ、ハナйкаダ、ハマクサギの他、高木層構成種のマテバシイ、ホソバタブ、アラカシの幼木など計21種が生育。	○
	草本層	植被率15%でサツマイナモリが優占。ハナミョウガ、フユイチゴ、コチヂミザサの他、低木層から高木層構成種のアオキ、イヌビワ、ホソバタブ、タブノキ、ヤブニッケイなど計43種が生育。下層植生は比較的豊か。	○
	表土の状況	表土流亡なし。	○
	シカの痕跡	剥皮被害や食害などの痕跡はなかった。	
調査地周辺の状況		低木のアオキが多く、林内は見通しが悪い。	
○：健全 ×：異質			
			植生被害レベル
			0

各地点における植生被害レベルを、平成 23～25 年度の結果とともに表 2-6-1-10 に示す。また、シカの嗜好植物であるアオキの被度について、調査地点毎に比較した結果を、図 2-6-1-2 に示す。

表 2-6-1-10 植生被害レベルの判定結果

調査地点		現況植生	H23	H24	H25	推移	H29	林内の状況
北側	Ao1	ツブラジイ林	2	3	3	→	3	高木層に立ち枯れが目立つ。 低木層に嗜好植物はほとんどない。 草本層の種数が多いが植被率は低く、シカの忌避植物であるナガバヤブマオが優占。
	Ao2	スギ林	2	2	2	↑	3	林内の見通しはよく、低木層はシカの忌避植物であるカンザブロウノキが優占。シカの嗜好植物であるアオキの生育は確認されない。 草本層は貧弱で、忌避植物のハナミョウガとコバノカナワラビが優占。
	Ao3	ヒノキ林	3	3	3	→	3	低木層はシカの忌避植物であるイヌガシとシロダモが優占。これら忌避植物が繁茂し、林内の見通しは悪い。 草本層は貧弱で忌避植物が目立ち、イヌガシが優占。
	Ao7	スギ林	0	0	0	→	0	低木層はシカの嗜好植物であるイヌビワとアオキが繁茂し、林内の見通しは悪い。 草本層の植被率は低い但種数は多く、全体の階層構造は健全。
南側	Ao4	アカガシ林	0	1	0	→	0	低木層はイヌビワとアオキが繁茂し、林内の見通しは悪い。 草本層の植被率は低い但種数は多く、全体の階層構造は健全。
	Ao5	スギ林	0	1	0	→	0	林内の見通しは悪く、低木及び草本層にアオキの生育を確認。 草本層はツクシイハヘゴが繁茂し、植被率が高い。また、種数も多い。全体の階層構造は健全。
	Ao6	ヒノキ林	0	1	0	→	0	低木層はアオキが繁茂し、林内の見通しは悪い。 草本層の植被率は低い但、全体の階層構造は健全。
	Ao8	スギ林	0	0	0	→	0	低木層はイヌビワとアオキが繁茂し、林内の見通しは悪い。 草本層の種数は多く、アオキの生育も確認。 全体の階層構造は健全。

推移（H25 年度と H29 年度の比較） ↑：上昇 →：同じ ↓：下降

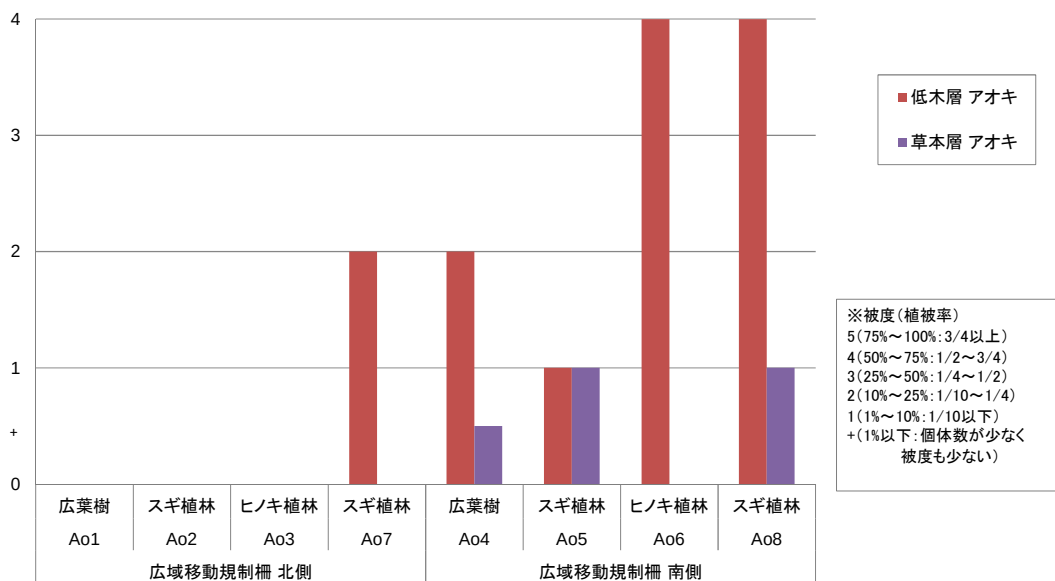


図 2-6-1-2 各地点のアオキの被度比較

平成 25 年度と平成 29 年度で比較すると、柵の北側の植生被害レベルは、青井岳に近い Ao1 と Ao3 で被害レベル 3 と高い状態が続いており、Ao2 は被害レベルが 2 から 3 へと上昇した。Ao1～Ao3 では、草本層の植被率は低く、下層植生は貧弱な状態であった。低木層及び草本層にはシカの忌避植物が優占し、繁茂していた。この 3 地点ではシカの嗜好植物であるアオキは低木層、草本層ともに確認されなかった。一方、柵に近い Ao7 では被害レベル 0 の状態が維持されていた。Ao7 では、低木層にはアオキが確認され優占度も高かった。なお、Ao7 は急傾斜地であった。

柵の南側は、全地点で被害レベルが 0 と判定された。草本層に 30 種類以上の構成種があり、また、シカの嗜好植物であるアオキが低木層、草本層ともに優占し、森林の内部構造は健全な状態であった。また、全地点でシカの被害は確認されなかった。

なお、林内（1.5m 以下の低木層）の見通しは Ao1～3 はよく、Ao4～8 は悪かった。

(2) シカの生息密度

① 目的

柵の北側と南側で、シカの生息密度を把握する。また、過去に実施された同様の調査結果と比較を行う。

② 方法

a. 調査地点

標準地域メッシュの第3次メッシュ（約1km×1km）単位で、調査地点を設定する。調査メッシュは、柵の北側に5メッシュ、南側に5メッシュの計10メッシュを設定する。調査メッシュを図2-6-1-3に示す。

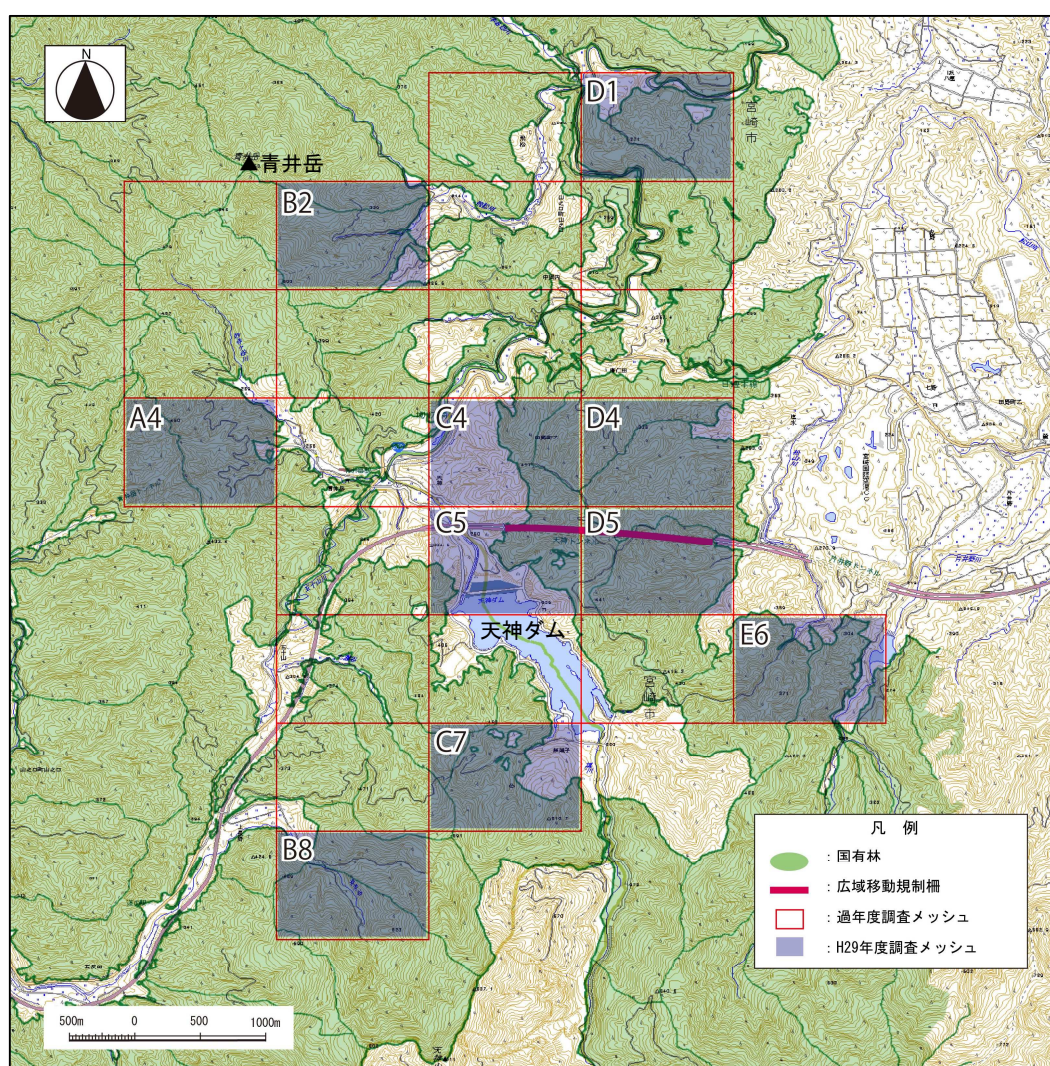


図 2-6-1-3 シカの生息密度調査メッシュ

b. 調査時期及び回数

調査は、表 2-6-1-11 に示すように過年度データとの比較を考慮して、おおよそ同一時期である 11 月前後に 1 回実施する。

表 2-6-1-11 生息密度調査の実施期間

調査年度	調査期間
H24	2012 年 11 月 8 日 ～ 2012 年 11 月 14 日
H25	2013 年 11 月 5 日 ～ 2013 年 11 月 16 日 (秋季調査※)
H29	2017 年 12 月 4 日 ～ 2017 年 12 月 7 日

※H25 年度は 1 月に冬季調査も実施している。

c. 調査方法

「2-1-1 シカの生息密度」の項の調査方法と同様、ベルトトランセクトを設定して糞粒法を実施する。さらに、FUNRYU プログラム (FUNRYU Pa ver. 2) にて、シカの生息密度を算出した後、生息密度分布図を作成する。なお、ここでの作図の空間補間には、平成 24、25 年度と同様の方法であるクリギング法を用いた。

③ 結果

青井岳地域のシカの生息密度を表 2-6-1-12 及び図 2-6-1-4 に示す。また、平成 24、25、29 年度の生息密度分布を図 2-6-1-5(1)、(2)に示す。

柵の北側に位置する 5 メッシュ全てでシカの生息が確認され、このうち柵から離れた A4 と B2 では 10 頭/km² 以上と高密度であった。一方、柵に隣接した C4 と D4 では、ともに 0.16 頭/km² と低密度であった。

柵の南側では、5 メッシュのうち 3 メッシュでシカの生息が確認され、柵に隣接し、天神ダム湖の北に位置する C5 では、8.01 頭/km² と密度が高かった。一方、柵から離れた B8 と E6 では、生息が確認されなかった。

過年度は平成 24、25 年度に調査を実施している。直近の平成 25 年度の調査結果と比較すると、B8 と E6 以外で密度の増加がみられた。柵の南側のメッシュのうち、天神ダムの北側に位置する C5 で 7.70 頭/km² の増加、天神ダムの南側に位置する C7 で 2.17 頭/km² の増加があった点に注目すべきである。

表 2-6-1-12 シカの生息密度

調査 メッシュ 番号	柵の南北	H29年度						H25年度	密度の増減 (H29-H25)
		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)	シカ 密度 (頭/km ²)	
A4	北	2017.12.4	363	110	63	0.57	10.04	3.46	+6.58
B2	北	2017.12.7	348	110	71	0.65	11.48	0.73	+10.75
B8	南	2017.12.4	444	110	0	0.00	0.00	0.00	0.00
C4	北	2017.12.5	370	110	1	0.01	0.16	0.00	+0.16
C5	南	2017.12.6	337	110	49	0.45	8.01	0.31	+7.70
C7	南	2017.12.6	389	110	14	0.13	2.17	0.00	+2.17
D1	北	2017.12.5	241	110	18	0.16	3.23	-	-
D4	北	2017.12.5	336	110	1	0.01	0.16	0.00	+0.16
D5	南	2017.12.7	411	110	1	0.01	0.15	0.00	+0.15
E6	南	2017.12.6	328	110	0	0.00	0.00	0.00	0.00
						平均	3.54	0.50	+3.08

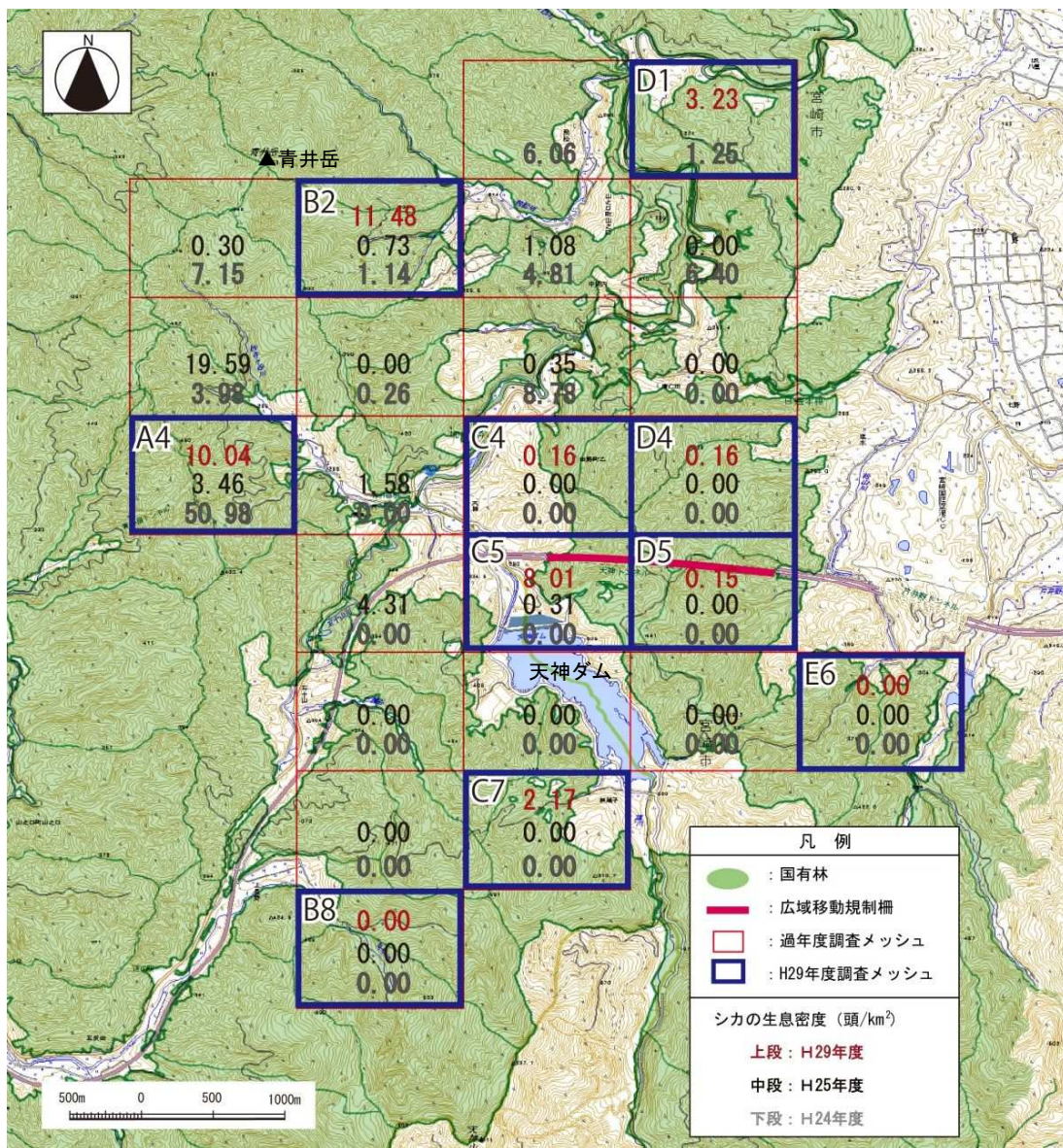


図 2-6-1-4 青井岳地域におけるシカの生息密度 (平成 24、25、29 年度)

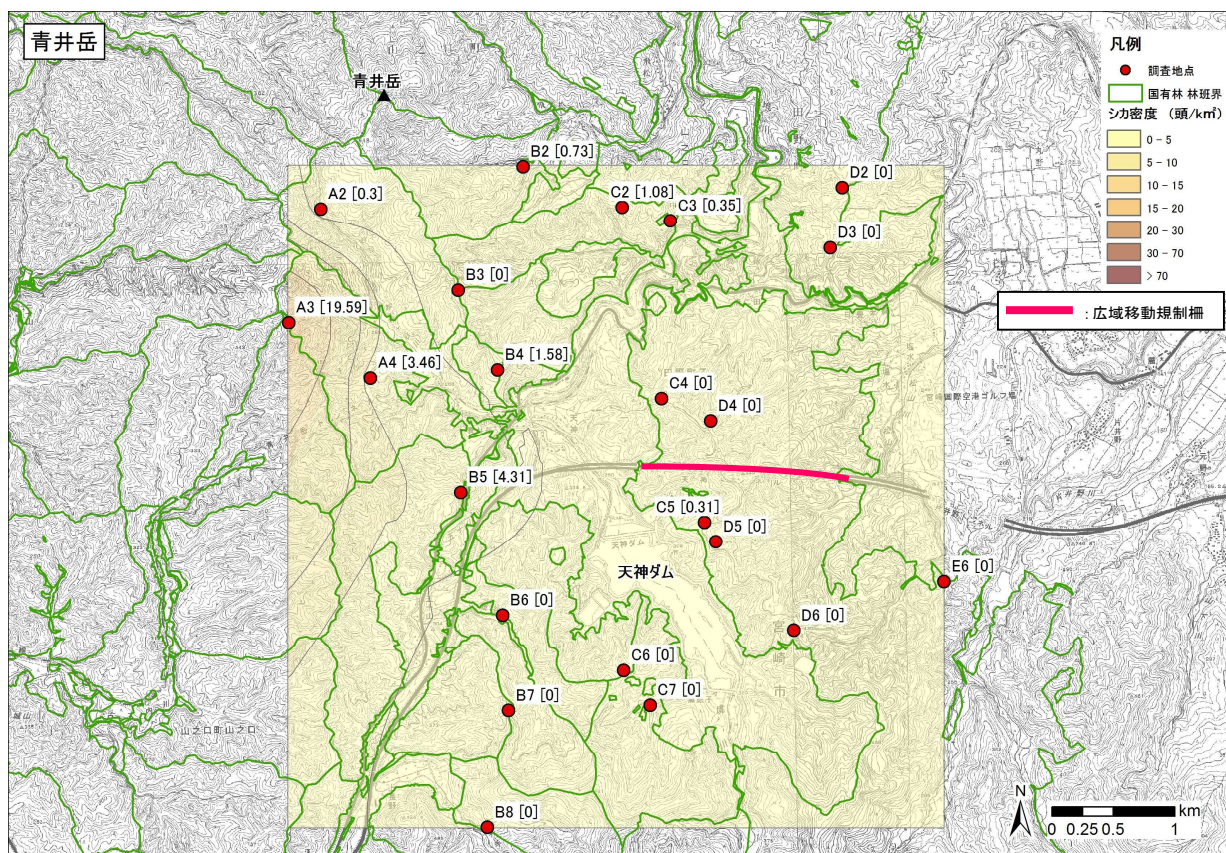
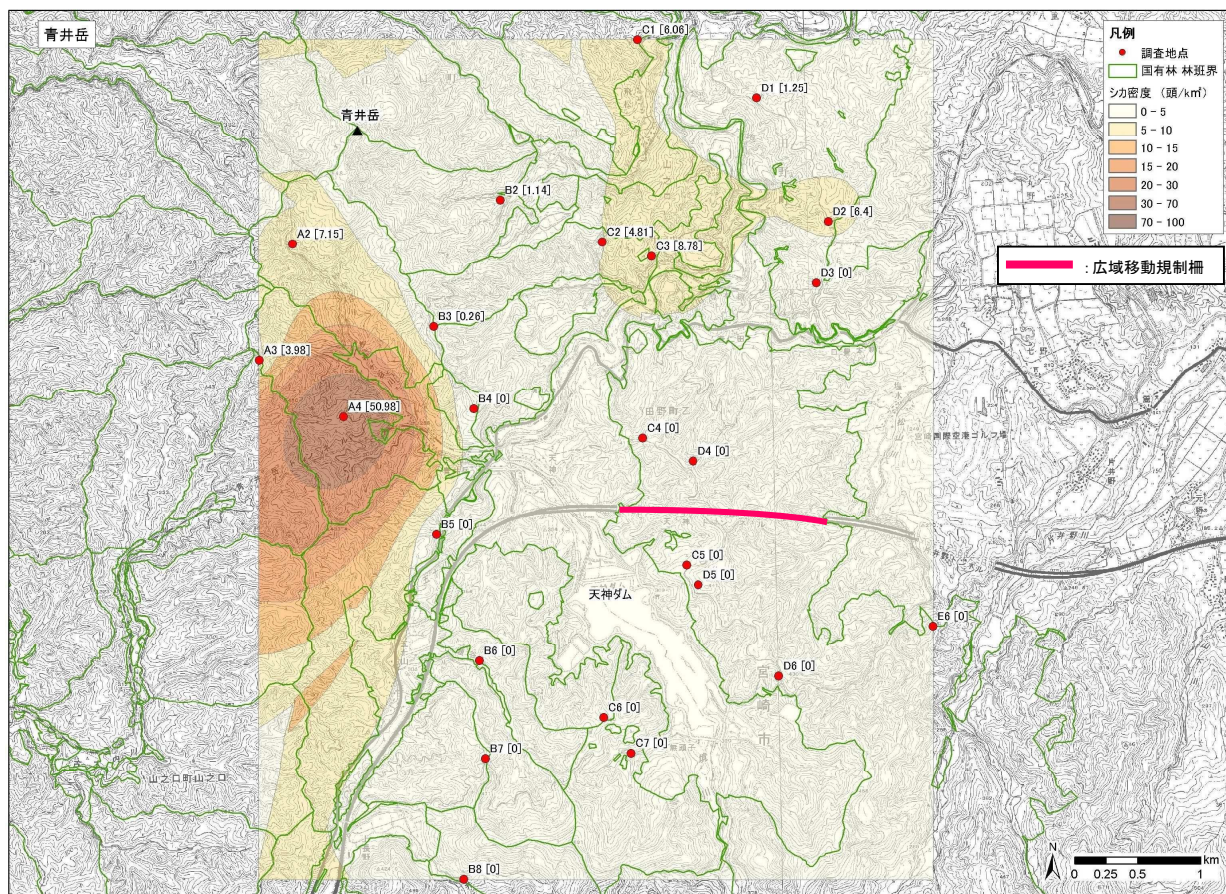


図 2-6-1-5(1) 青井岳地域における生息密度分布
(上：平成 24 年度、下：平成 25 年度)

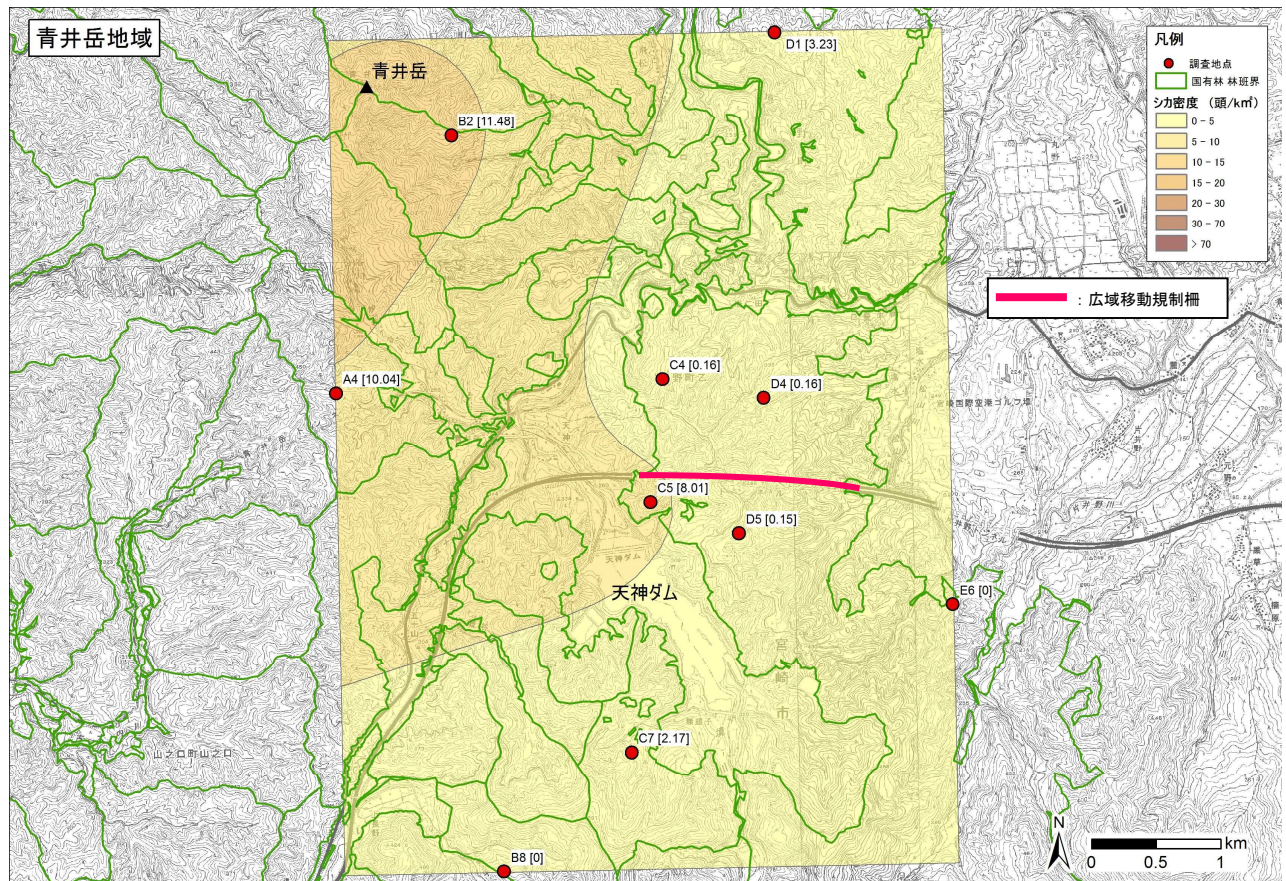


図 2-6-1-5(2) 青井岳地域における生息密度分布（平成 29 年度）

植生被害レベルの調査地点と生息密度調査メッシュの位置関係を図 2-6-1-6 に、植生被害レベルとシカの生息密度の関係を表 2-6-1-13 に示す。平成 25 年度に比べ被害レベルが 2 から 3 へ移行した調査地点 Ao2 が位置する B2 では、シカの生息密度が 11.48 頭/km²と高かった。また、シカの生息密度が高いメッシュでは、植生被害レベルが 3 と高く、シカの生息密度が低いメッシュでは、植生被害がレベル 0 であった。

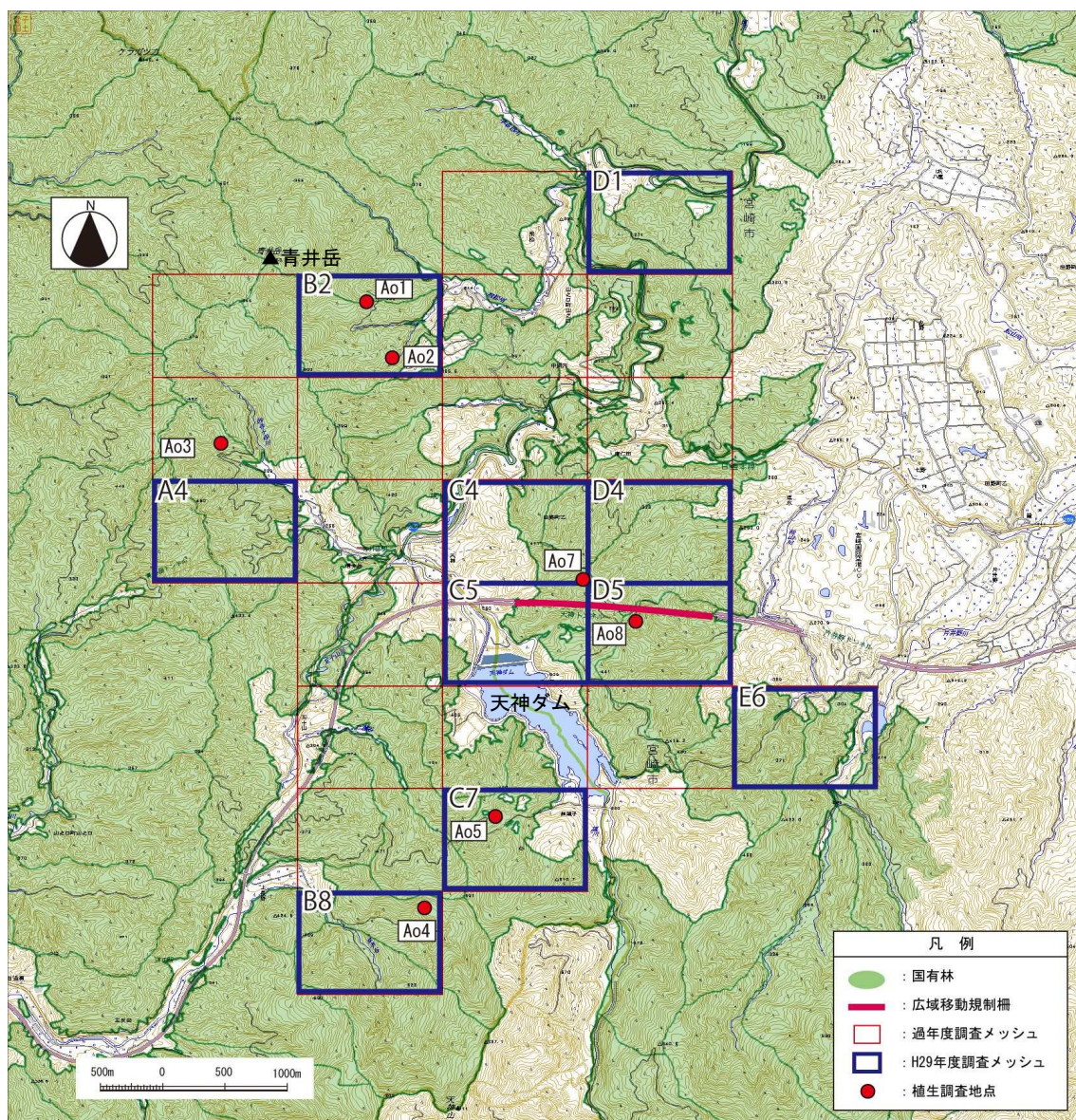


図 2-6-1-6 植生被害レベル調査地点と生息密度調査メッシュの位置

表 2-6-1-13 植生被害レベルとシカの生息密度（平成 29 年度）

調査地点		現況植生	植生被害 レベル	生息密度調査	
				メッシュ	密度 (頭/km ²)
北側	Ao1	ツブラジイ林	3	B2	11.48
	Ao2	スギ林	3		
	Ao3	ヒノキ林	3	－	－※
	Ao7	スギ林	0	C4	0.16
南側	Ao4	アカガシ林	0	B8	2.17
	Ao5	スギ林	0	C7	0.00
	Ao6	ヒノキ林	0	－	－
	Ao8	スギ林	0	D5	0.15

※Ao3 の調査地点が位置するシカの生息密度調査メッシュはないが、南に隣接するメッシュのシカ密度は 10.04 頭/km²。

調査対象地域周辺における宮崎県鳥獣保護区等位置図に示される5kmメッシュの位置を図2-6-1-7に、また宮崎県自然保護課に聞き取りを実施して把握した、各5kmメッシュのシカ捕獲頭数を図2-6-1-8に示す。

青井岳を含むメッシュの青井岳①では、シカ捕獲頭数が平成25年の90頭以降減少し続けていた。一方、天神ダムを含むメッシュの青井岳②では、シカ捕獲頭数が平成25年以降増加し続けていた。

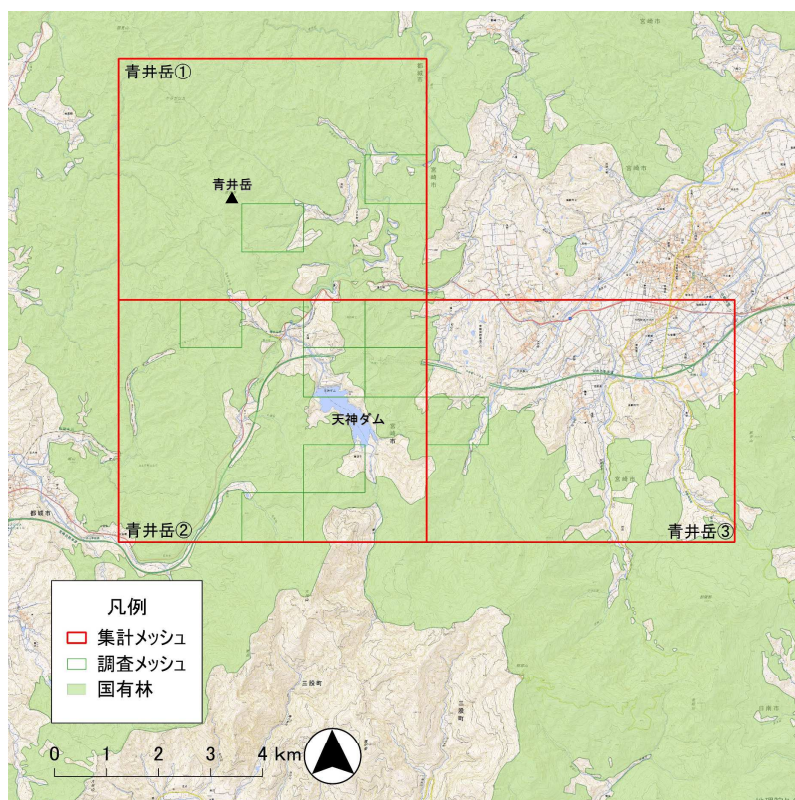


図2-6-1-7 青井岳地域周辺の5kmメッシュの位置

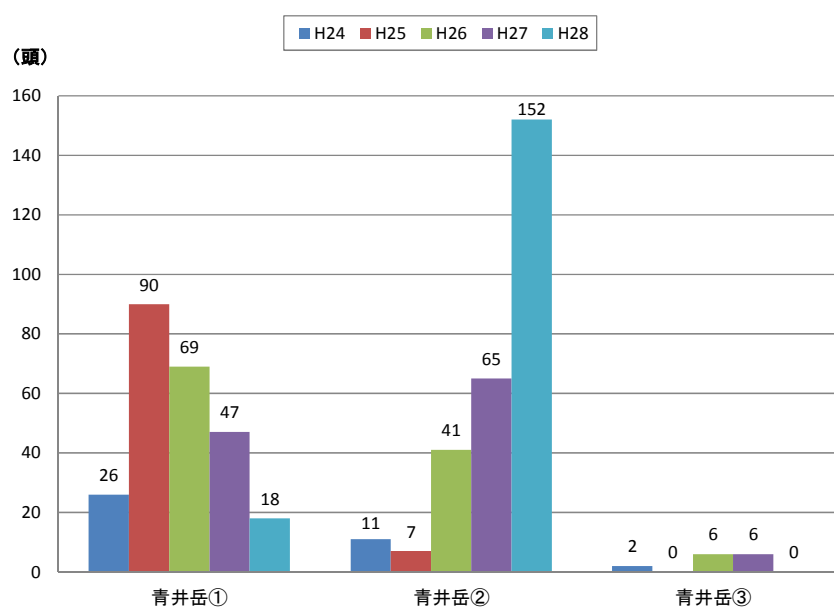


図2-6-1-8 各メッシュにおけるシカ捕獲頭数の推移

(3) 広域移動規制柵周辺のシカの利用状況

① 目的

自動撮影カメラにより柵周辺においてシカの利用状況を把握するとともに、過去に九州森林管理局 森林技術・支援センターが実施した調査結果と比較を行う。

② 方法

a. 調査地点

過年度との比較を行うため、過年度と同様、柵沿いの6地点（図 2-6-1-9）とする。



図 2-6-1-9 自動撮影カメラ設置地点

b. 調査時期

調査は、平成 29 年 9 月から平成 30 年 1 月までの約 5 ヶ月間とする。表 2-6-1-14 には、本年度及び過年度の自動撮影カメラ設置期間を示す。

表 2-6-1-14 自動撮影カメラ設置期間

調査年度	カメラ設置期間
H22～24	2011 年 1 月 28 日 ～ 2013 年 1 月 9 日 (712 日間)
H29	2017 年 9 月 14 日 ～ 2018 年 1 月 31 日 (139 日間)

c. 調査方法

赤外線センサー付き自動撮影カメラ (Ltl-Acorn 6310) を各地点に 1 台、柵の北と南の両側が画角に入るように設置し、2 週間ごとに見回ってデータの回収を行う。なお、カメラの向きは、過年度と同じ方向とする (図 2-6-1-9 参照)。赤外線センサーが動物を感知すると 1 枚撮影され、また撮影間のインターバルは無しで設定する。

撮影個体を計数する際、画像から別個体と判断される場合以外は、直前の画像との撮影時間差が 1 分以内の個体同士は同一個体であると考え、計数には入れない。



写真 2-6-1-11 自動撮影カメラ (Ltl-Acorn 6310)

③ 結果

自動撮影カメラを設置した計 139 日間に、柵の北側で 37 個体、南側で 2 個体の計 39 個体のシカが撮影された。なお、シカが撮影された時期は、2017 年 10 月 11 日～12 月 29 日であった。

地点別にみると、地点 No. 3 以外の全地点でシカが撮影され、最多延べ撮影個体数は地点 No. 4 の 22 個体であった。また、柵の南側で撮影された 2 個体は、ともに西端の地点 No. 1 であった（表 2-6-1-15）。

延べ撮影個体の割合は、4 尖の角を持つ雄成獣が 62%、角を持つ雄成獣が 23%、雌成獣が 8 %、不明が 8 %であった。

表 2-6-1-16 に示す通り、平成 22～24 年度に森林技術・支援センターが実施した調査と比較すると、本年度は撮影頻度が約 70 倍に増加した。また、撮影地点は 2 地点から 5 地点へ増加し、さらに本年度は柵の北側だけでなく南側にいる個体も撮影された（写真 2-6-1-12）。

写真画像によると、シカは柵沿いに行動する、または柵から北側方向へ離れていく様子がみられた（写真 2-6-1-13）。

なお、カメラ設置期間中に、地点 No. 5 では銃猟の準備をする狩猟者の姿が、11 月から 1 月にかけて各月 1 回撮影された。

表 2-6-1-15 地点別の撮影個体数

柵の北/南		地点						計
		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	
H29	北側	7	2	0	22	2	4	37
	南側	2	0	0	0	0	0	2



表 2-6-1-16 自動撮影カメラ調査結果 過年度との比較

項目	H22～H24	H29
撮影期間	712 日間	139 日間
延べ撮影個体数	3	39
撮影頻度（個体数／日）	0.004	0.280
撮影地点	No. 1, 2	No. 1, 2, 4, 5, 6
シカが撮影された側 （柵の北/南）	北側	北側、南側

	⇒	
柵沿いの雄成獣（地点 No. 1）		柵から離れていく
	⇒	
柵沿いの雄成獣（地点 No. 4）		柵から離れていく

写真 2-6-1-13 柵前でのシカの行動（一例）

(4) まとめ

① 広域移動規制柵の効果

柵の北側に位置する青井岳周辺では、シカの生息密度が依然として高く、植生被害も大きい。一方、柵のすぐ北側はシカの生息密度が低く、植生は豊かで、植生被害も小さい。ただ、延べ撮影個体数は平成 22～24 年度に比べ増加しており、シカが柵へ近づく頻度は増えていると考えられる。シカが柵沿いに行動する、または柵から離れ引き返していく行動から、柵は想定通りシカの移動を規制していると評価できる。柵のすぐ北側は、急傾斜地が多いことに加え、銃猟の準備をする狩猟者の姿が撮影されたことや、柵を含む青井岳地域の捕獲頭数が近年増加していることから、地形及び柵の存在、狩猟が作用することでシカの移動を規制し、低密度状態が保たれていると考えられる。

なお、地点 No. 2 では、柵に倒れ込む倒木が確認された（写真 2-6-1-14）。柵の効果を持続させるためにも、柵の維持管理が望まれる。



② 宮崎自動車道以南への南下予想地点

シカの南下予想地点を図 2-6-1-10 に示す。柵の南側に位置する天神ダム付近では、平成 24、25 年度に比べシカの生息密度が増加していた。また、ダムに近い地点では柵の南側でシカが撮影された。ただ、柵の南側における植生は豊かなことに加え、植生被害は過年度に引き続きレベル 0 であることから、シカの被害は表面化していないようである。

天神ダムの北に位置する宮崎自動車道の高架橋下を通してシカが分布を拡大している可能性が高く、シカの分布拡大を抑制するために、この場所で対策を実施することが望まれる。

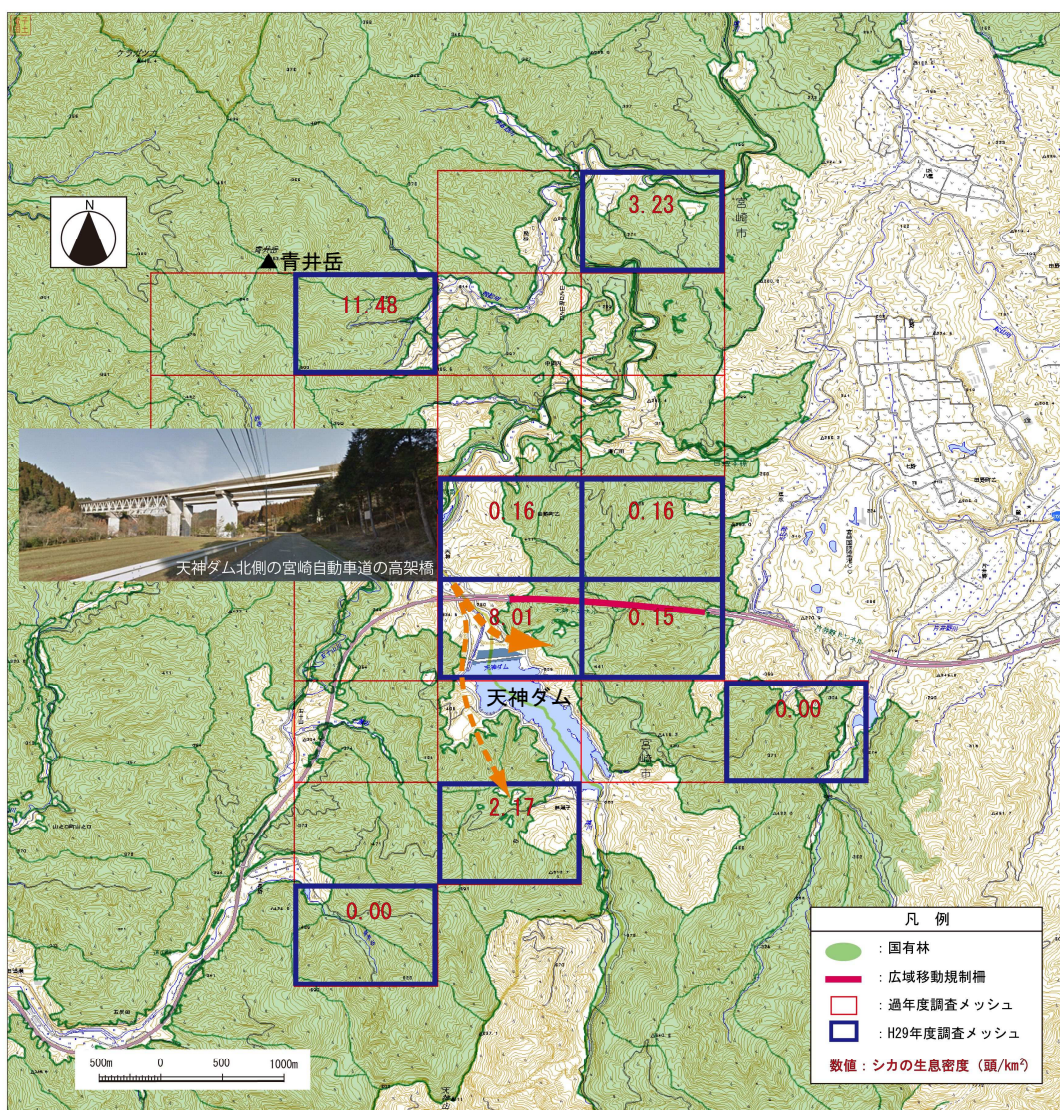


図 2-6-1-10 シカの南下予想地点

③ 今後の課題

シカの分布拡大および植生被害をモニタリングするために、シカの密度が高くなりつつある天神ダム周辺で調査地点を設定し、定期的に調査を実施していく必要があると考えられる。

2-6-2 本事業の現在までの整理（学会発表）

(1) 目的

本事業の現在までの結果を整理し、事業における知見について1課題を取りまとめ、発表者を選定・依頼して、今年度実施される学会等に成果を発表する。

(2) 方法

本年度の発表内容は、これまでの調査から一定の成果が出ている鹿児島地域におけるシカの個体数管理に絞ることにし、発表にはこの内容に相応しい学会を選定する。また、発表者には、発表内容の分野に精通しており、また学会発表を多数経験している人物を選定し依頼する。

既存の調査結果を基に、鹿児島県内の2地域におけるシカの個体数管理に関する情報をとりまとめ、A0サイズの発表用ポスターを作成する。

(3) 結果

【発表学会の概要】

- ① 学会名：第23回「野生生物と社会」学会
- ② 開催日：平成29年11月3日（金）～5日（日）
- ③ 場所：帯広畜産大学
- ④ 発表形式：ポスター発表
- ⑤ 発表タイトル：「鹿児島地域におけるシカの狭域管理」
- ⑥ 発表者：塩谷克典（一財）鹿児島県環境技術協会 環境生物部
荒木政明 林野庁 九州森林管理局 保全課
三浦敬紀（株）九州自然環境研究所 野生動物保護管理室
前田史和 //
- ⑦ 聴講者数：計39名（11月3～4日）

【発表内容】

鹿児島県内の八重山地域と盤若寺国有林に注目し、シカの生息密度、個体数推定、個体群変動シミュレーション等、これまでに本事業で実施してきた内容と、そこから考えられる九州における山塊ごとの狭域でのシカ管理の重要性についてとりまとめた。また、発表者の意向で、ベイズ法による個体数推定を行い、その結果も追記した。そして、A0サイズの布製ポスターを作成し、上記の学会にて発表を行った。発表状況を写真 2-6-2-1 に、発表ポスターを図 2-6-2-1 に示す。また、聴講者から出た意見等を表 2-6-2-1 にまとめる。

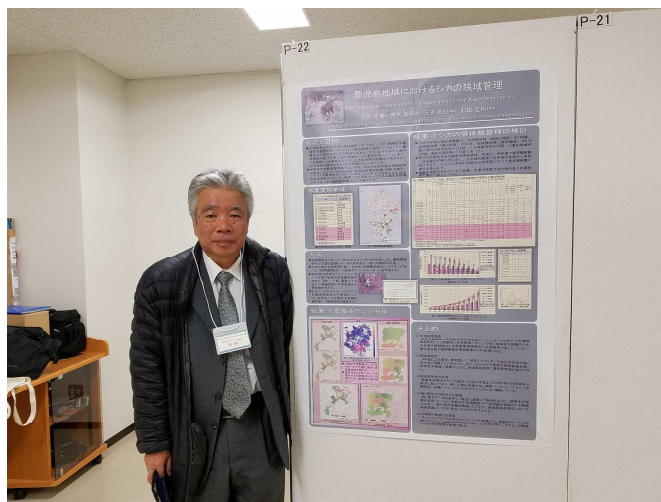


写真 2-6-2-1 学会発表状況



鹿児島地域におけるシカの狭域管理

Deer population management in limited areas in the Kagoshima region

塩谷 克典*・荒木 政明**・三浦 敬紀***・前田 史和***

*一般財団法人鹿児島県環境技術協会環境生物部 *林野庁九州森林管理局計画保全部保全課 ***株式会社九州自然環境研究所野生動物保護管理室

背景と目的

- 九州中央山地等地域の森林地帯では、シカによって、林内の下層植生が被害を受けるとともに、剥皮被害が増加している。その被害は人工林のみならず天然林にも及んでおり、森林が有する種の多様性の低下や希少種の絶滅といった事態を招いている。また、シカ被害による森林劣化により土砂流出等の危険性が高まるなど国土保全の観点からも大きな問題となってきた。
- 林野庁九州森林管理局では、平成21年より九州中央山地等地域の森林において、シカの生息・移動状況等の把握・分析や検討、シカによる被害状況や植生の保護・再生手法の検討などの調査検討事業を行っている。今回、その成果の一つである鹿児島地域におけるシカの個体数管理について紹介する。

事業実施地域

地域	森林管理種別
① 祖母嶺地域(祖母山地区)	大分県
② 祖母嶺地域(佐伯地区)	大分県
③ 大分県	大分県
④ 山ノ内森林	熊本県
⑤ 雪割大谷国有林	熊本県
⑥ 向山山地	熊本県
⑦ 三芳国有林	熊本県
⑧ 大洲国有林	熊本県
⑨ 八重山地域	鹿児島県
⑩ 磐若寺国有林	鹿児島県
⑪ 永島国有林	鹿児島県



◆平成28年度は7地域で実施

図1 事業実施地域位置図

方法

- 各調査地点において、440mのベルトトランセクト法により、糞粒調査を行う(※鹿児島県とデータの共有及び一括での解析が可能)。
- シカの推定生息密度を基に、IDW法(逆距離加重法)、クリギング法により空間補間を行って密度ポテンシャルパターンを作成する。
- 各地域の密度ポテンシャルパターンを基に地域の生息個体数を求めた(図2)。一部、階層ベイズ法にて捕獲頭数と平均密度から個体数を求める。
- レズリー行列シミュレーションによる個体群動態と予測値について、各手法による推定生息個体数を基に、捕獲効果を検証する。



図2 等密度ポテンシャルコンターと Digital Elevation Model

結果-1.密度ポテンシャル

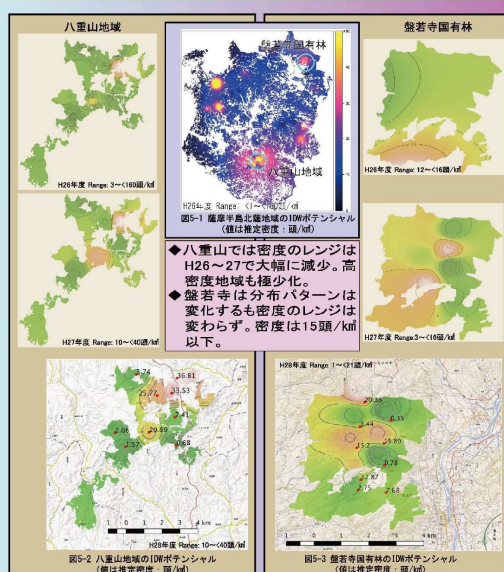


図5-2 八重山地域のIDWポテンシャル (値は推定密度: 頭/km)

図5-3 磐若寺国有林のIDWポテンシャル (値は推定密度: 頭/km)

結果-2.シカの個体数管理の検討

- 平成28年度の推定個体数は、祖母嶺地域(祖母山地区)が184頭、祖母嶺地域(佐伯地区)が60頭、祖母嶺地域(佐伯地区)が318頭、雪割大谷国有林が252頭、三芳国有林が72頭、八重山地域が223頭、磐若寺国有林が132頭であった。
- 管内大臣国有林及び磐若寺国有林は、平成27、28年度で推定個体数にほぼ変化が無いのに対し、その他の地域では平成26年度から本年度にかけて、もしくは平成27年度から本年度にかけて推定個体数に減少が見られた。
- 複数年捕獲圧をかけてきた結果、平成28年度では九州の多くの国有林で減少に転じている。

表2 IDW法、クリギング法、平均法による評価面積内の密度及び推定個体数

地域	地域	評価面積(km ²)	IDW法推定密度(頭/km)	IDW法推定個体数(頭)	クリギング法推定密度(頭/km)	クリギング法推定個体数(頭)	平均法推定密度(頭/km)	平均法推定個体数(頭)	調査年度	調査回数	調査期間	調査方法	調査者	調査結果
祖母嶺地域(祖母山地区)	祖母嶺地域(祖母山地区)	85.0	6.0	510	6.0	510	6.0	510	2016	1	10/10	ベルトトランセクト法	塩谷 克典	184
祖母嶺地域(佐伯地区)	祖母嶺地域(佐伯地区)	21.6	2.8	60	2.8	60	2.8	60	2016	1	10/10	ベルトトランセクト法	塩谷 克典	60
祖母嶺地域(佐伯地区)	祖母嶺地域(佐伯地区)	135.3	2.3	318	2.3	318	2.3	318	2016	1	10/10	ベルトトランセクト法	塩谷 克典	318
雪割大谷国有林	雪割大谷国有林	100.0	2.5	252	2.5	252	2.5	252	2016	1	10/10	ベルトトランセクト法	塩谷 克典	252
三芳国有林	三芳国有林	19.4	3.7	72	3.7	72	3.7	72	2016	1	10/10	ベルトトランセクト法	塩谷 克典	72
八重山地域	八重山地域	100.0	2.2	223	2.2	223	2.2	223	2016	1	10/10	ベルトトランセクト法	塩谷 克典	223
磐若寺国有林	磐若寺国有林	132.0	1.0	132	1.0	132	1.0	132	2016	1	10/10	ベルトトランセクト法	塩谷 克典	132
永島国有林	永島国有林	10.0	1.0	10	1.0	10	1.0	10	2016	1	10/10	ベルトトランセクト法	塩谷 克典	10

① 調査年度から自然増減率(%)、2年連続し平均27年度推定個体数からレズリー行列シミュレーションによる推定値
② 平成28年度までの調査結果を基に、平成27年度推定個体数からレズリー行列シミュレーションによる推定値
③ 平成28年度のデータより推定値を基にした個体群動態を推定値と照合し、それをもとに推定
④ 調査年度から自然増減率(%)、2年連続し平均27年度推定個体数からレズリー行列シミュレーションによる推定値

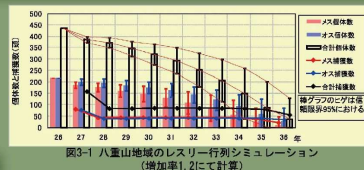


図3-1 八重山地域のレズリー行列シミュレーション (増加率1.2にて計算)

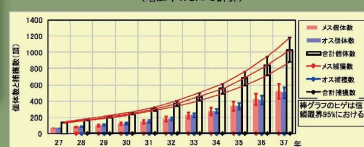


図3-2 磐若寺国有林のレズリー行列シミュレーション (増加率1.2にて計算)



表3 平成27年度シカ捕獲頭数

地域	調査年度	調査回数	調査期間	調査方法	調査者	調査結果
祖母嶺地域(祖母山地区)	2016	1	10/10	ベルトトランセクト法	塩谷 克典	184
祖母嶺地域(佐伯地区)	2016	1	10/10	ベルトトランセクト法	塩谷 克典	60
祖母嶺地域(佐伯地区)	2016	1	10/10	ベルトトランセクト法	塩谷 克典	318
雪割大谷国有林	2016	1	10/10	ベルトトランセクト法	塩谷 克典	252
三芳国有林	2016	1	10/10	ベルトトランセクト法	塩谷 克典	72
八重山地域	2016	1	10/10	ベルトトランセクト法	塩谷 克典	223
磐若寺国有林	2016	1	10/10	ベルトトランセクト法	塩谷 克典	132
永島国有林	2016	1	10/10	ベルトトランセクト法	塩谷 克典	10

図4 ベイズ推定におけるH28年度個体数のdensity (八重山地域)

まとめ

- 生息密度調査
手法の継続性と高密度地域再現重視の分布パターン分析のため糞粒法を採用した。結果的に分布密度パターンで特に効果的な捕獲のための谷部や緩傾斜などの高密度地域検出には効果的であった。ただし、絶対地点数が個体数推定精度確保のため必須となる。
- 個体数推定
IDW法による値は、参考値として併記したクリギング法や平均法の値とそれほど乖離していなかった。また、ほとんどの地域で個体数推定値、次年度予測値に乖離は少なく、推定値を前提に個体群管理が遂行できた。
- 個体群管理の評価
複数年捕獲圧をかけた場合、平成28年度より九州の多くの国有林で減少に転じており、特に八重山地域では、調査→シミュレーション→目標設定→捕獲→フィードバックのサイクルが上手く機能している。
- 国と県及び市町村との連携
国と県がデータを共有し、相互に連携して場所を区分し、調査及び捕獲を実施したこと、市町村の有害駆除や一般狩猟が実施される範囲とは別に、国や県が捕獲を実施したことが、地域個体群管理における個体数減少に大きく寄与したものと考えられる。
- 山境毎の狭域での管理
キウシュウジカはGPSテレメトリーの結果から、森林内のシカは雌雄ともに0.6~1.5kmと行動範囲が狭く、定住性も強いことから、山境毎の狭域での管理が重要である。

表 2-6-2-1 発表に対する聴講者の意見等

項目	聴講者の意見・感想
シカの分布パターンについて	・北海道において、このような分布パターンにより密度の増減や地域ごとの密度濃淡の情報は流布されていない。糞粒法による密度調査分析と分布パターンを詳細に示していく取り組みについては、羨ましいと感じた。 ・北海道の特性として、スポットライトセンサスを基にしたベイズ分析により、道全体でのシカ個体数の増減の情報は示されているが、一般にどの地域が高密度であるかについては即時的、経時的には情報が出されていない。最近になって、目撃情報を基に全道のシカの多寡についてのパターンが示される試みが始まっている。
シカの行動域の固定性について	・個体数の変動における移出、移入の可能性については、発信機装着個体の行動域が固定的で移動はほとんどしないことが示されている点と矛盾する。 ・GPS テレメトリー調査の結果、キュウシュウジカの行動域は固定的である可能性が高いことが示されている。一方で、これまでのテレメトリー調査の対象個体の特性から、亜成獣個体の動態を含めた個体群全体の解釈については限界がある。（発表者） ・テレメトリーのための麻醉銃を使った捕獲においては、固定的に縄張りをもつ成獣個体がより捕獲されやすい。
八重山地域での管理捕獲について	・八重山地域の捕獲頭数や個体数増加の状況から、ここが通常の個体群を前提とした増加を示していないことが示唆される。高密度や個体数増加を抑えるために相当数の捕獲を必要とする要因が、ここには存在するはずである。故に、その要因を取り除く必要がある。 ・一般的な地域個体群から逸脱した増加要因には、現地に隣接する鹿児島大学の牧場が深く影響している可能性が考えられる。（発表者）
低密度地域でのシカの捕獲について	・捕獲が困難になる低密度状態に対応するには、それ以前から、その状況下での捕獲を可能にする環境を作っていく必要がある。例えば、夜間銃猟に際しても、行動変化が生じないような手順や、そのための研究が行われていく必要がある。
極少化した個体群に対する捕獲手法の可能性について	・夜間銃猟等による捕獲は、管理捕獲実施以前から、行動パターン等をモニタリングし、実施後も行動がそれに対応していないことを確認しつつ進めることが重要である。 ・適正な実例は既に北海道などで明らかにされている。

(5) 考察

① データ収集、解析について

聴講者から方法、解析手順及びそれらの結果について、問題を指摘する意見はなく、それらの結果についての意見や質問に終止した。また、密度分布パターン図やベイズ法を含めた各種解析手法の結果を複合的にみている点が好評であった。分布パターン図は、補間処理により必ずしも正確ではないと考えられる部分もあるが、高密度地域を検出して捕獲効果等を検証していく手順自体には、疑問を呈する聴講者はいなかった。

尚、ベイズ法については、関連分野では標準化している印象がある一方で、様々な手法が発展的に行われている。状態空間モデル等、より高次の分析が関連研究でも示されているが、今回の学会では、ベイズ法を更に進めた研究事例は見られなかった。なお、ベイズ法は、減少・増加の動向把握に対してより有効であること、前年度の推定頭数がデータ更新によって修正されること等の特性がある点に留意する必要がある。

② 捕獲を含めた今後の個体群管理について

個体数が極少化した後の管理については、研究事例は少なく、具体的な意見は十分得られなかった。ただし、これは現在一つのテーマと成りつつある。放置すれば再び数年後には増加してしまう可能性のある低密度個体群になった場合、技術の高い極少数の管理捕獲者により、擦れジカの発生を押さえながら、捕獲圧をかけ続けるという方法が考えられる。また、低密度個体群では捕獲を行わず、一定数に戻ってから集約的に捕獲するという方法も、地域の特性次第では選択する必要がある可能性がある。管理モデル地区を設定するなどして、コストや管理の可否等の検証を行うことなどが考えられる。

③ その他

GPS テレメトリー調査の結果から、キュウシュウジカは定住性が強いという結論に至っている。ただし、個体の最大移動距離については、対象地域の境界を越える可能性も考えられ、サンプル数や個体差、定住個体の捕獲率の偏り、亜成獣個体の動態や繁殖時の雄の動きなど、移出、移入による地域内個体数への影響については、調査が不十分な点や不明解な点も多い。地域個体群全体の移動状況等については、地域内外からの捕獲個体の DNA サンプルの分析等により移動の程度を見る研究の動きもあり、このデータの蓄積により保全すべき地域個体群の検出や最少維持個体数などの検証も可能となる。今後、情報収集を行いながら本事業に反映するか検討していく必要があると考えられる。

2-7 今後の課題

本事業は平成 21 年度から継続的に実施されており、平成 25 年度までの 5 年間は中期的な目標の下、毎年調査が実施された。平成 26 年度以降は、単年度の事業が継続して実施されている状況である。平成 30 年度は、本事業が開始されて 10 年目にあたることから、事業の区切りとしてこれまでの結果のとりまとめと、平成 31 年度以降の中・長期的な目標の設定が望まれる。

本年度の調査結果を基に、今後の課題について以下にまとめた。

(1) 生息密度調査について

九州中央山地地域におけるシカの個体群変動をモニタリングする上で重要であり、継続して同地域、同方法で調査を実施する必要がある。祖母傾地域（傾山地区）、菅内大臣国有林、三方界国有林、盤若寺国有林については、本年度が 3 年目の調査であった。今後も継続して調査を実施した場合、これらの地域についても経年変化を分析することが望ましい。

また、本年度八重山地域のとりまとめで行なったように、今後も、各県が実施しているシカの生息密度調査と、結果を共有して分析することで、限られた予算でより情報量を増やししながらシカの生息密度分析を行うことが望ましい。

(2) 生息密度分布図について

平成 27 年度以前の生息密度分布図は、クリギング法により空間補間を行って作図された。クリギング法は、観測点の値の統計的な関係が反映され、土壌学や地質学の分野で多用される空間補間法である。平成 28、29 年度は、シカの分布状況をより現実に近い状態で表現できる逆距離加重法を用いた。今後、方法の統一性を保持した上でシカの生息密度の変化を把握するために、平成 27 年度以前に作成した生息密度分布図を逆距離加重法で再度作図することが望ましい。

(3) 植生被害レベル調査について

以前はシカが高密度であった地域で、近年継続して密度が低い場合、森林植生の回復が期待される。このため、植生被害レベル調査とは別に、シカの嗜好性植物の萌芽枝や実生苗の発芽、生育状況に注目した調査を実施し、回復状況について詳細なデータを収集することが望ましい。

(4) シカの生息密度と植生被害レベルの関係について

平成 29 年度のシカの生息密度に加え、過年度におけるシカの生息密度や植生被害レベルによって、植生被害レベルの現状は変化することが示唆された。継続してモニタリングを行うことで、より明確な傾向が把握できると考えられる。

(5) シカの移動状況等調査について

GPS テレメトリー法による調査では、平成 22～25 年度に分析可能な 43 頭の測位データが取得され、平成 25 年度には『行動パターン等報告書』がとりまとめられた。さらに、平成 26～29 年度にかけては、分析可能な 10 頭の測位データが蓄積された。このことから、シカの行動学の専門家の指導の下、蓄積データを、これまでとは違った角度から再度分析することで、九州に生息するシカの行動特性がさらに明らかになると考えられる。また、捕獲圧が十分に及んだ場所や、新たに侵入が危惧される場所において、シカ个体群の移出入に注目した GPS テレメトリー調査の実施が望まれる。

(6) 植生保護柵内の保全対策について

保護対象種以外の植物が繁茂し、それに被圧されている保護対象種が確認された。今後、これらの種の除伐等については、対象種や管理方法について記録を残していくとともに、低コストで簡易的な管理方法の確立が望まれる。

(7) これまでの成果のとりまとめについて

本年度は、鹿児島県内の国有林で調査を実施した結果を基に、シカの狭域管理について学会発表を行った。今後も、本事業の調査結果について学会発表や論文発表を行って実績を公表していくとともに、より多くの学識経験者等に意見を伺いながら事業を進めていくことが望ましい。

引用文献・参考文献

- 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.
- 池田 浩一. 2005. 福岡県におけるニホンジカの保護管理に関する研究. 福岡県森林林業技術センター研究報告, 6:1-93.
- 池田 浩一. 2007. 西南日本におけるシカ個体数推定方法の確立. 福岡県森林林業技術センター研究報告, 8:1-7.
- 市原 清志. 1990. バイオサイエンスの統計学. 南江堂.
- 岩手県生活環境部自然保護課. 1998. 五葉山のシカ調査報告書(1994~1997 年度).
- 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: 1-17.
- 小野 勇一, 徳永 章二, 土肥 昭夫. 1983. 糞粒法によるツシマジカの個体数調査報告. 長崎県教育委員会・対馬町村会, pp. 1-15.
- 鹿児島県. 2015. 鹿児島県レッドデータブック(平成 26 年改訂).
- 金城 芳典, 山崎三郎. 2011. 高知県本山町におけるニホンジカの胃内容物. 四国自然史科学研究, 6:22-25.
- 環境省. 2009. 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.
- 環境省. 2015. 環境省レッドリスト(2015). 植物 I (維管束植物).
- 環境省. 2016. 特定鳥獣保護管理計画作成のためのガイドライン (ニホンジカ編).
- 環境省自然環境局. 2016. 統計手法による全国のニホンジカ及びイノシシの個体数推定等について.
- 九州森林管理局. 2010. 平成 21 年度野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査報告書 (九州中央山地地域).
- 九州森林管理局. 2010. シカの好き嫌い植物図鑑 (暫定版).
- 九州森林管理局. 2011. 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報告書 (九州中央山地地域).
- 九州森林管理局. 2012a. 平成 23 年度野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査報告書 (九州中央山地地域).
- 九州森林管理局. 2012b. 平成 23 年度野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査報告書 (屋久島地域).
- 九州森林管理局. 2013. 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報告書 (九州中央山地地域).
- 九州森林管理局. 2014. 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報告書 (九州中央山地地域). 行動パターン等報告書.
- 九州森林管理局. 2015. 平成 26 年度野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査報告書 (九州中央山地地域).

- 九州森林管理局. 2016. 平成 27 年度野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査報告書 (九州中央山地地域).
- 九州森林管理局. 2017. 平成 28 年度野生鳥獣との共存に向けた生息環境等整備調査報告書 (九州中央山地地域).
- 熊本県. 2014. 熊本県の保護上重要な野生動植物リスト-レッドリスト 2014-.
- 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.
- 財団法人日本森林林業振興会熊本支部. 2012. シカの被害が分かる図鑑. pp161.
- 清田 雅史, 岡村 寛, 米崎 史郎, 平松 一彦. 2005. 資源選択性の統計解析—II. 各種解析法の紹介. 哺乳類学会, 45(1): 1-24.
- 西下 勇樹. 1999. ニホンジカの土地利用様式を考慮した密度推定法の改良に関する研究. 平成 10 年度宮崎大学学位 (修士) 論文, 55pp.
- 宮崎県. 2016. 宮崎県レッドリスト(2015 年度改訂).
- Calenge, C. 2006. The package “adehabitat” for the R software: a tool for the analysis of space and habitat use by animals. Ecological Modelling, 197: 516-519.
- Fujimaki, A., Shioya, K., Tagawa, S. and Matsuda, H. 2016. A theoretical approach for zone-based management of the deer population on Yakushima Island. Population Ecology, 58(2):315-327.
- Manly, B.F.J., McDonald, L.L., Thomas, D.L., McDonald, T.L. and Erickson, W.P. 2002. Resource Selection by Animals. Statistical design and analysis for field studies. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 221 pp.
- Neff, D.J. 1968. The pellet-group count technique for big game trend, census, and distribution: a review. The Journal of Wildlife Management, 32(3):597-614.
- R Core Team. 2013. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.
- Stabler, B. 2013. shapefiles: Read and Write ESRI Shapefiles. R package version 0.7. URL <http://CRAN.R-project.org/package=shapefiles>

