

原著論文

異なる食塩供給方法がニホンジカの誘引効果に及ぼす影響

Effects of different salt supply methods on
the attraction effectiveness of sika deer (*Cervus nippon*)川島直通^{1)*}Naomichi Kawashima^{1)*}

要旨：本研究では，三重県内の山林において，食塩を用いた異なる供給方法によるニホンジカ (*Cervus nippon*) の誘引効果を比較検証した．2025年7月から8月の41日間，3箇所の調査地で自動撮影カメラによるモニタリングを行った．各調査地において，塩土区（食塩を土と混合し，浅形容器に入れて地表レベルに埋設），塩水区（バケツを地面に設置して供給），および対照区の3区をそれぞれ設置した．その結果，来訪頻度は塩土区で対照区の3倍となった一方，塩水区では対照区と比べて来訪頻度の増加は認められなかった．また，訪問イベントあたりの撮影回数（滞在時間の代替指標）も，塩土区（1.96回）が対照区（1.25回）を上回る傾向を示した．塩土区には雌雄ともに来訪し，本研究の範囲では顕著な性別による選択性を示す証拠は得られなかった．これらの結果から，食塩を土壌と混合し地表レベルに埋設する方法は，短期間でシカ come の来訪および滞在を促進する安価で効果的な誘引手法となり得ることが示唆された．

キーワード：ニホンジカ，誘引，食塩，カメラトラップ，来訪頻度

Abstract: This study compared the attraction effects of different salt-supply methods for sika deer (*Cervus nippon*) in forested areas of Mie Prefecture, Japan. From July to August 2025 (41 days), we monitored deer activity using camera traps at three study sites. At each site, we established three stations corresponding to a salt-soil treatment (shallow containers buried at ground level), a saltwater treatment (buckets placed on the ground), and a control. Visitation frequency was approximately threefold higher in the salt-soil treatment than in the control, whereas the saltwater treatment did not increase visitation relative to the control. The number of camera-trap triggers per visit event (a proxy for time spent at the station) also tended to be higher in the salt-soil treatment (1.96) than in the control (1.25). Both males and females visited the salt-soil treatment, and we found no evidence of marked sex-specific selectivity within the scope of this study. These results suggest that burying salt mixed with soil at ground level may provide an inexpensive and effective attractant that increases both visitation and stay of sika deer in the short term.

Keywords: Sika deer, Attraction, Salt, Camera trap, Visitation frequency

はじめに

ニホンジカ (*Cervus nippon* ; 以下, シカ) は近年, 日本において分布域および個体数を拡大し, 各地で過採食による森林内の下層植生の減少, 更新阻害, 群集組成の改変など, 生態系への影響

¹⁾ 三重県林業研究所

Mie Prefecture Forestry Research Institute

*E-mail : kawasn00@pref.mie.lg.jp

が顕在化している(Takatsuki 2009, 大橋 2017). 農林業被害も問題となっており, さらに交通・鉄道事故の増加など, 人間活動との軋轢を多面的に深刻化させている(Ando 2003). シカによる被害軽減の対策の一つは捕獲による個体数管理である(Redick and Jacobs 2020). 日本においては, 熊本県で捕獲数と林業被害の減少が同じ空間スケールで対応して現れることが検証されており, 捕獲により被害が減少し得ることが示されている(Suzuki *et al.* 2022).

シカの捕獲手法は銃器による捕獲とわなによる捕獲に大別されるが, 日本では近年, わなによる捕獲が増加している(大場 2020). 一方で, わなによる捕獲は意図しない獣種を捕獲するリスクを伴う. 特に, くくりわな等による捕獲頭数の増加とともに, 非対象種の偶発捕獲が課題として整理されている(大場 2020, 山崎ら 2020). わなでは多くの場合, 誘引餌を用いて捕獲対象の来訪頻度を高めるが, 餌資材には, 対象種の選択性, 費用, 維持管理(腐敗・交換)といった課題がある. 例えば米ぬかは入手性・低コストの利点がある一方, タヌキやイノシシ等の非対象種の誘引が報告されており(池田ら 2020), 錯誤捕獲リスクや対象種の捕獲効率の低下要因となることがある. また, ヘイキューブはシカなどの草食哺乳類を選択的に誘引する資材として利用されるが, 資材費が相対的に高く(池田ら 2018), 経済的な負担となり得る. さらに, 誘引餌の中には野外環境下で腐敗が問題となるものがあり(坂庭 2016, 飯島・大地 2016), 見回り・給餌頻度が増すことが指摘されている(池田 2023). これらのことから, 安価で誘引対象の選択性が高く, 維持管理労力が少ない誘引資材の検討が必要である.

草食獣は植物のみの採食ではミネラルが不足し得ることが指摘されており(Kaspari 2020), 土壌からミネラルを補給する行動をとることが知られている(Griffiths *et al.* 2020). シカに関しても, 餌となる植物の採食のみでは, ナトリウムやカルシウムといったミネラルが不足し得ることが示されている(Mori *et al.* 2023). こうしたシカの生理・行動特性を踏まえると, ナトリウムやカルシウムといったミネラルを含有する誘引資材は, 腐敗しにくいことから維持管理の負担が相対的に小さく, かつ対象種の選択性を高め得る誘引手段として期待される. 実際, 鈹塩や食塩を用いてシカが誘引されることが示されている(池田ら 2018, 坂庭 2019, 2022, Suzuki *et al.* 2023, 2024, 池田 2023).

さらに, ミネラル需要は性・繁殖状態によって変化する. 授乳期のメスはナトリウム需要が増大するため(Ceacero *et al.* 2009), この性差に着目した誘引技術の開発が近年進められている. Suzuki *et al.* (2023)は食塩水を用いた飲水行動の記録から, メスが食塩水を利用する頻度が高いことを報告し, メスの選択的な誘引手法としての可能性を提示した. また, 食塩水の誘引性が季節により変動し, 春から夏にかけてメスの利用が高まる一方, オスの利用頻度は小さく, 明確な季節変化もみられなかったことが報告されている(Suzuki *et al.* 2024). ただし, ミネラル誘引資材の効果は環境条件や個体群状態に依存して地域差が生じ得るため(坂庭 2022), 地域ごとの実証的知見の蓄積が不可欠である.

以上を踏まえ, 本研究は三重県内の山林において, 食塩を用いた複数の供給方法(食塩水を入れたバケツ設置および土壌への塩供給)によるシカの誘引効果を比較検証することを目的とする. 加えて, 雌雄別の反応(来訪・利用頻度)を比較し, 食塩によるメスの選択的誘引の可能性を検証する.

材料と方法

1. 調査地

調査は三重県伊賀市の農地を含む集落周辺の山林において実施した(図-1). 調査地は3つ(以

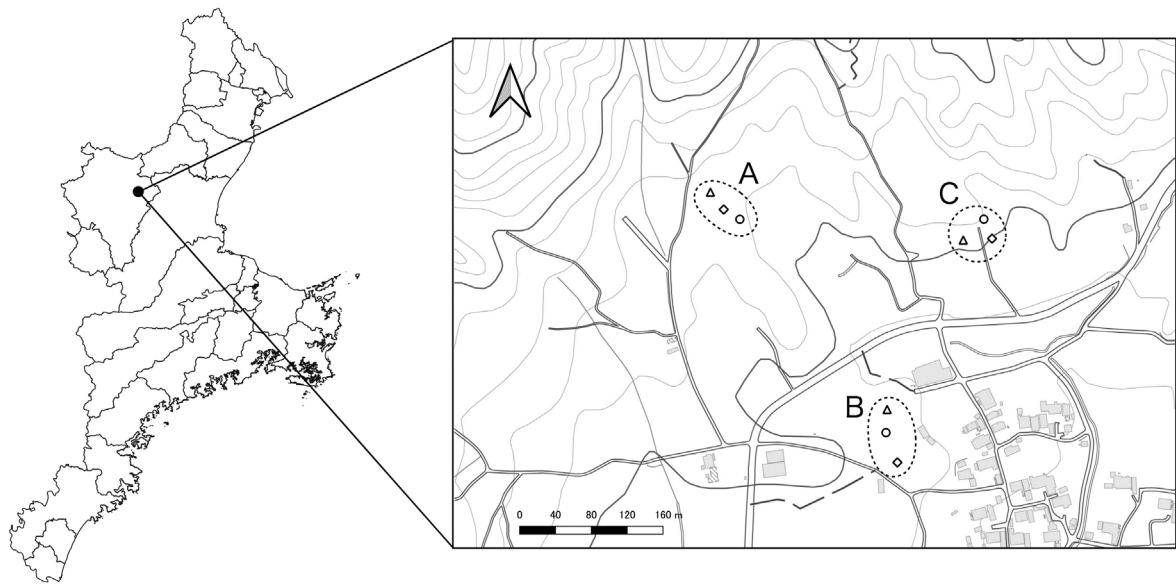


図-1. 調査位置図. 図中の点線で囲った範囲は調査地 (A・B・C) を, ○は対照区, ◇は塩土区, △は塩水区を示す.

下, A-C) を設定し, A は落葉広葉樹二次林, B および C はスギ人工林であった. 調査期間は 2025 年 7 月 16 日から同年 8 月 26 日までの 41 日間とした. 各調査地内に食塩と土を混ぜた資材を設置した試験区 (以下, 塩土区), 食塩水を設置した試験区 (以下, 塩水区), 何も設置しない試験区 (以下, 対照区) の 3 試験区を設置し, 各調査地の試験区ごとに自動撮影カメラ 1 台を設置した (合計 9 台). 試験区の位置はまず調査地内で候補地を 3 か所設定した後, ランダムに決定した. 各調査地内における試験区間は, 地形や植生の違いによるシカの出現頻度への影響を最小限に抑えるため, 互いに 30-40 m 程度の間隔で配置し, 同一環境条件下における試験区間の相対的な差に着目した.

2. 誘引資材の調整および設置方法

塩土区と塩水区の誘引資材の設置状況を図-2 に示す. 塩土区の誘引資材は, プラスチック製の浅型容器 (53.5 × 33.5 × 9 cm) に食塩 2.5 kg を投入し, 三重県林業研究所内の採種園より採取した土壌を容器の容積を満たすまで充填した後, 均質になるよう混合した. 設置の際には, 容器を地面に埋設して容器側面が露出しないようにした. 塩水区の誘引資材は, プラスチック製のバケツ (底面直径 20 cm, 高さ 25 cm) に水 6 L と食塩 2 kg を投入し, 飽和食塩水に近い濃度となるよう調整した. 設置の際には, バケツを立木の近くに置き, 必要に応じてバンドで立木に固定することで転倒やこぼれを防止した. 対照区には誘引資材を設置せず, 周辺環境は試験区と大きく変わらないよう留意した. 調査期間中, 資材の補充・交換は行わなかった.

3. 自動撮影カメラの撮影条件と撮影データ整理

自動撮影カメラは Ltl-Acorn 6210MC (Zhuhai Ltl Electronics) を用いた. 各カメラは誘引資材から約 5 m の位置に設置し, 設置高は約 1 m とした. 撮影は静止画で行い, 1 回のトリガーあたり 3 連続撮影とし, インターバルは 5 分, 感度は Normal に設定した. 調査期間中, カメラは連続稼働させ, 得られた画像データを解析に使用した.



図-2. 塩土区（左）と塩水区（右）における誘引資材の設置状況

撮影された画像データに基づき、獣種，撮影日と時刻，性齢クラス（オス，メス，幼獣，不明），出現頭数，ならびに採食行動の有無を記録した．性齢クラスの判定は，体サイズから幼獣・成獣を判別し，頭部が明瞭に確認できた成獣個体のうち，角が確認された個体をオス，角が確認できない個体をメスとした．頭部が確認できず特定の性齢クラスに割り当てられなかった個体は不明とした．なお，獣種，性齢クラス，出現頭数，採食行動の有無は連続撮影された3枚の画像を見合わせて判断し，3連続撮影（1トリガー）を1回の検知記録として扱った．同一個体や同一群れの重複カウントの影響を少なくするために，30分以内にシカが連続して撮影された一連の画像群をひとつの「訪問イベント」と定義し，撮影間の間隔が30分以上空いた場合に別の訪問イベントとして扱った．

シカの来訪頻度の指標として，日単位の訪問イベント数を集計した．なお，撮影が記録されなかった日については訪問イベント数を0としてデータを補完した．

シカの滞在の指標として，訪問イベントごとの撮影回数を用いた．本研究の撮影設定（静止画・インターバル5分）では滞在時間を直接測定できないため，滞在が長いほど同一訪問イベント内の撮影回数が増加するという前提に基づき，訪問イベントごとの撮影回数を滞在の代替指標として算出した．

性齢クラスごとの来訪頻度は，性別不明個体の存在により，同一の来訪が異なる訪問イベントとして分割されることを避けるため，まずシカ全体（性別区別なし）で訪問イベントを定義した後，各訪問イベント内で各性齢クラスが出現したか判定した．すなわち，ある訪問イベント内でオスが1回以上記録された場合は「オスの来訪」1件，メスが1回以上記録された場合は「メスの来訪」1件として計上した．なお，同一訪問イベント内でオスとメスがともに記録された場合は，オス，メスそれぞれ1件として計上した．したがって，各性齢クラスの合計がシカ全体の訪問イベント数と一致することは前提としない．

4. 統計解析

統計解析はR version 4.5.2（R Core Team 2025）で実施した．モデル推定にはglmmTMBパッケージ（version 1.1.13）を用い，一般化線形混合モデル（GLMM）により処理効果を評価した．モデル適合の妥当性はDHARMAパッケージ（version 0.4.7）による残差診断に基づき，過分散およびゼロ過多の有無を確認した．推定平均および対照区と試験区の比の算出にはemmeansパッケー

ジ (version 2.0.1) を用いた。

まず、誘引資材によるシカ全体 (性別区別なし) の来訪頻度の違いを検証するために、応答変数を日別訪問イベント数、固定効果を試験区とし、調査地および日付をランダム効果 (切片) としてモデル化した。分布はポアソン分布と負の二項分布を比較し、AIC および残差診断に基づき採用分布を決定したうえで、試験区効果の有無をランダム効果のみの Null モデルと試験区を含むモデルの AIC 比較により評価した。試験区を含むモデルにより各試験区の訪問回数の期待値を算出し、対照区に対する塩土区および塩水区の比と 95%信頼区間を求めた。

次に、誘引資材によるシカ全体 (性別区別なし) の滞在効果を検証するために、応答変数を訪問イベントあたりの撮影回数とし、撮影回数 1 回以上のイベントのみを対象とするゼロ切断モデルを適用した。固定効果を試験区とし、調査地をランダム効果 (切片) として扱った。なお、塩水区ではシカ来訪頻度が少なかったため解析から除外した。分布はゼロ切断ポアソン分布とゼロ切断負の二項分布を比較し、AIC および残差診断に基づき採用分布を決定した。モデルから直接出力される推定平均は 0 を含む未切断分布における期待値である。そのため、結果の報告にあたっては、モデルにより得られた推定値およびその 95%信頼区間を、0 を除外した条件付き期待値に変換した。これにより、誘引地点に来訪した際の実質的な撮影回数の期待値を算出し、試験区間での比較に用いた。

最後に、性別によって誘引資材への反応が異なるかを検証するため、前項で作成した性別 (オス、メス) ごとの来訪頻度を日単位で集計したデータセットを用いて、応答変数を日別訪問イベント数、固定効果として性別および試験区を設定し、調査地および日付をランダム効果 (切片) としてモデル化した。なお、塩水区ではシカ来訪頻度が少なかったため解析から除外した。分布は固定効果として性別、試験区および交互作用 (性別×試験区) を設定したモデルを用いてポアソン分布と負の二項分布を比較し、AIC および残差診断に基づき採用分布を決定した。候補モデルとして、固定効果を含まない Null モデル (m0)、性別のみ (m1)、試験区のみ (m2)、性別+試験区 (m3)、性別+試験区に交互作用 (性別×試験区) を加えたモデル (m4) を設定し、AIC 最小モデルを採用した。

結果と考察

1. 食塩を含む誘引資材がシカ来訪頻度へ与える影響

調査期間中の試験区ごとの訪問イベント数 (シカ全体) は、対照区で 28、塩土区で 84、塩水区で 8 であった。塩土区、塩水区のうち採食が見られたイベント数は、塩土区で 50、塩水区で 0 であり、塩土区ではシカが誘引資材を採食している様子が確認された。調査地ごとの各試験区の日別訪問イベント数の推移を図-3 に示す。調査地 A では対照区で、調査地 B では塩水区でシカの訪問イベント数が 0 であったのに対し、塩土区ではいずれの調査地でも相対的に高い水準にあり、設置後 9 日以内にシカ来訪と採食が確認された。

シカ来訪頻度へ与える試験区効果を検証するため、試験区を固定効果、調査地と日付をランダム効果として日別訪問イベント数をモデル化した。分布選定の結果、モデルの AIC はポアソン分布が 488.08、負の二項分布が 488.97 であり、さらにポアソンモデルにおいて過分散やゼロ過剰は示されなかった。このことから、ポアソン分布を採用した。試験区効果の有無については、試験区を含むモデルの AIC (488.08) は Null モデルの AIC (563.00) より小さく、試験区効果をモデルに導入することが強く支持された。

推定された日別訪問イベント数は、対照区 0.20 回/日 (95%CI 0.10-0.38)、塩土区 0.59 回/日

(95%CI 0.33–1.05), 塩水区 0.06 回/日 (95%CI 0.02–0.14) であった (図-4). 対照区に対する比は, 塩土区で 3.00 (95%CI 1.85–4.87) となり, 塩土区は対照区と比較して 3 倍のシカの訪問頻度を示した. 一方, 塩水区の比は 0.29 (95%CI 0.12–0.70) であり, 塩水区は対照区に比べて訪問頻度が低い傾向を示した.

先行研究では, プラスチック製の容器に入れた食塩水にシカは誘引され得るが, シカが食塩水を飲み始めたのは設置から 1 ヶ月後であったと報告されている (Suzuki *et al.* 2023). 今回の調査期間は 41 日間であり, バケツに入れた塩水でシカの来訪が少なかったことは, 先行研究の結果と大きく矛盾しない. 一方, 塩土区では高頻度でシカの来訪が確認され, 資材設置後 9 日以内にシカの来訪と採食が確認された. このことから, 同じ食塩を用いた資材であっても, 供給方法や利用しやすさによってシカの来訪に与える影響が異なる可能性が示唆された. 塩土区では地面に埋設し側面を露出させない形で資材を設置したのに対し, 塩水はバケツに入れて提示した. そのため, 動物が接近して舐め取る際の姿勢が異なったこと, あるいは見慣れない資材へ警戒したことが塩

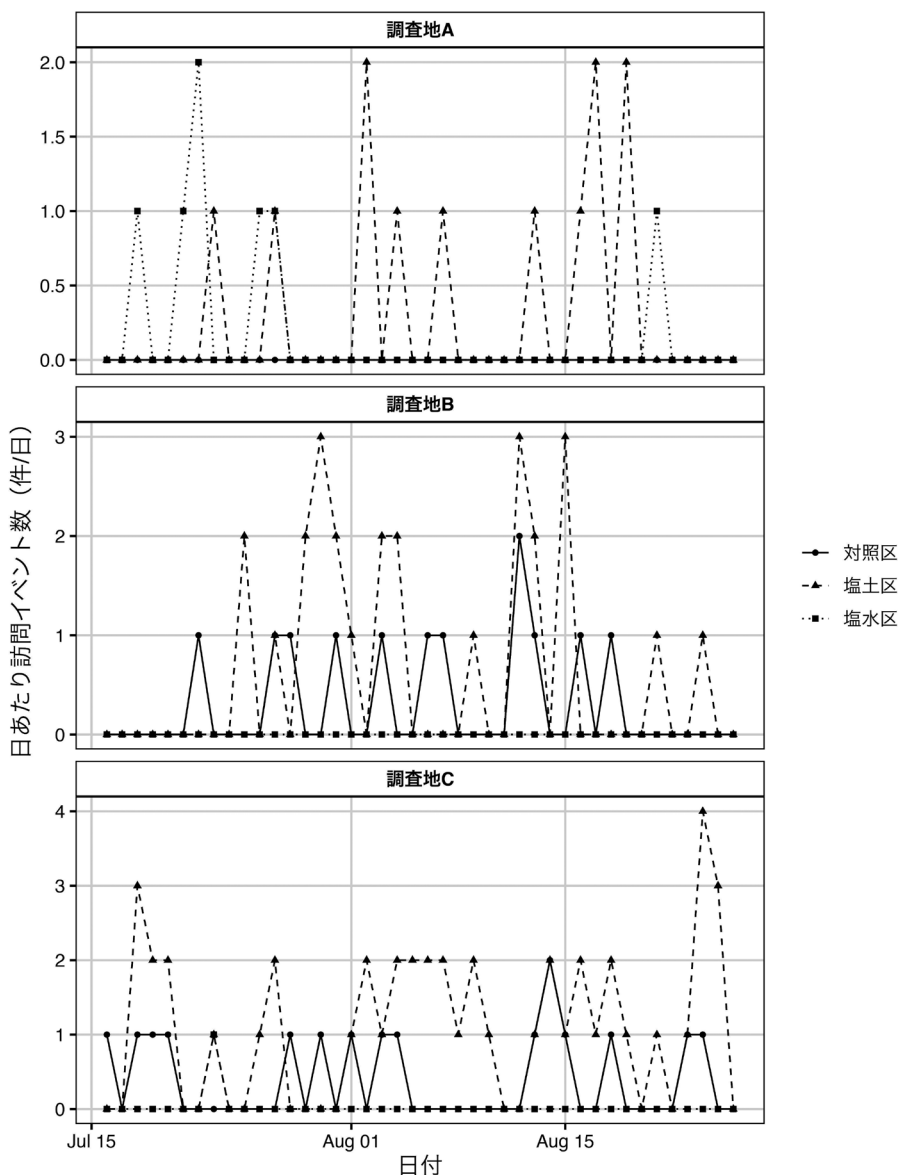


図-3. 各調査地におけるシカの日別訪問イベント数の推移

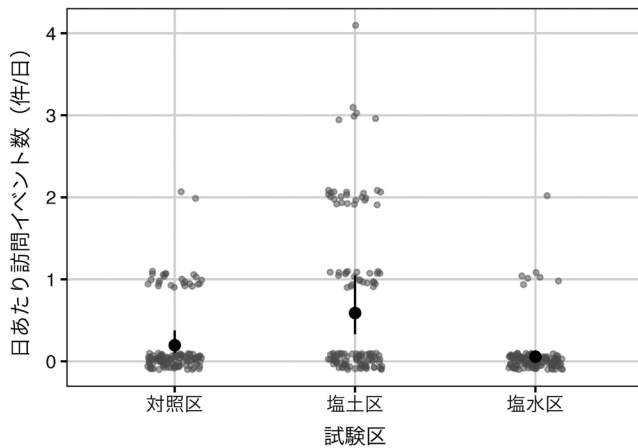


図-4. 食塩を含む誘引資材におけるシカの誘引効果. シカの日別訪問イベント数の GLMM に基づく推定平均と 95%信頼区間を示す. 灰色の小点は生データを表す.

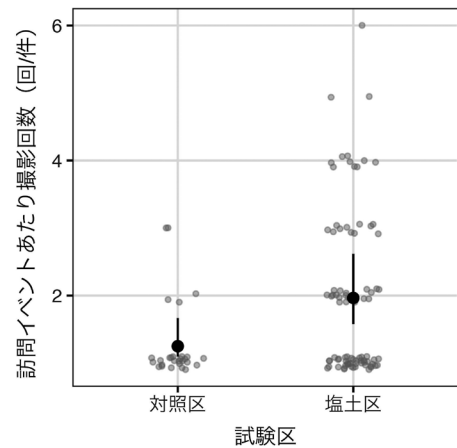


図-5. 食塩を含む誘引資材におけるシカの滞在効果. シカの訪問イベントあたり撮影回数の GLMM に基づく切断後平均と 95%信頼区間を示す (塩水区は除外). 灰色の小点は生データを表す.

土区と塩水区の来訪頻度の違いとして現れている可能性がある. ただし, 食塩を混ぜた媒体 (土か水か) の違いが影響している可能性も考えられ, 今後は供給方法 (容器を埋設隠蔽設置か露出設置か) と媒体 (土か水か) の各組み合わせで来訪頻度の違いを検証する必要がある. また, 今回の調査では同一調査地内の試験区間距離は, 環境条件の均質性を優先し 30-40 m としたため, シカの行動特性を踏まえると試験区間の独立性が完全ではない可能性がある. 特に誘引効果が強い処理では周辺探索により他処理近傍での検出が増え得るため, 本研究で得られた塩土区と対照区の処理差は保守的に推定されている可能性があることにも留意する必要がある.

2. 食塩を含む誘引資材がシカの滞在へ与える影響

シカの滞在へ与える試験区の効果を検証するため, 試験区を固定効果, 調査地をランダム効果として各訪問イベントあたりの撮影回数をモデル化した. 分布選定の結果, モデルの AIC はゼロ切断ポアソン分布が 272.54, ゼロ切断負の二項分布が 271.02 であった. また, ゼロ切断ポアソン分布では分散が 1 より大きい傾向がみられた. このことから, ゼロ切断負の二項分布を採用した. 試験区効果の有無については, 試験区を含むモデルの AIC (271.02) は Null モデルの AIC (280.37) より小さく, 試験区効果をモデルに導入することが支持された.

推定された訪問イベントあたりの撮影回数は, 対照区 1.25 回/イベント (95%CI 1.09–1.67), 塩土区 1.96 回/イベント (95%CI 1.58–2.62) であった (図-5). 対照区に対する塩土区の比は 1.57 (95%CI 0.95–2.39) であり, 塩土区でイベントあたり撮影回数が増加する傾向が示された一方, 信頼区間は 1 付近を含み, 滞在の増加は訪問頻度の増加ほど明瞭ではなかった.

塩土区への滞在は個体の栄養状態や行動状態 (採食・警戒・移動) や群れ構成, 環境条件により異なる可能性がある. 加えて本研究のカメラ設定は撮影後のインターバルが 5 分であるため, 同一イベント内で実際に個体が滞在していても撮影回数としては粗く観測され得る. 撮影回数は滞在時間の代替指標として有用であるものの, 将来的には動画やより短いインターバル設定を用

いることで、滞在評価の頑健性を高められると考えられる。

3. シカの性別による誘引資材への反応の違い

各試験区における性齢クラスごとのシカの訪問イベント数を表-1 に示す。性別不明個体の訪問イベント数は、オス、メスの訪問イベント数と同程度存在した。特に、対照区では不明個体の割合が高かった。

性別による誘引資材への反応の違いを検証するため、試験区を固定効果、調査地と日付をランダム効果として各訪問イベント数をモデル化した。分布選定の結果、モデルの AIC はポアソン分布が 455.91、負の二項分布が 443.74 であり、負の二項分布の方が明らかに小さかったため、負の二項分布を採用した。なお、採用モデルの残差診断では過分散およびゼロ過剰は示されなかった。

固定効果構造として、モデル m0~m4 を比較した結果、AIC 最小は m3 (試験区+性別; AIC = 443.31) であったため、m3 を採用した。なお、交互作用を加えたモデル m4 との差は ΔAIC が 0.43 と小さかった(表-2)。推定された日別訪問回数は、オスでは対照区 0.03 回/日 (95%CI 0.01-0.09)、塩土区 0.18 回/日 (95%CI 0.08-0.40) であり、メスでは対照区 0.06 回/日 (95%CI 0.02-0.15)、塩土区 0.32 回/日 (95%CI 0.15-0.70) であった(図-6)。対照区に対する塩土区の比はオス、メスともに 5.43 (95%CI 2.87-10.29) となり、塩土による訪問頻度の増加はオス、メスともに認められた。

試験区および性別ごとの訪問イベント数について、対照区では塩土区と比較して不明個体の割合が高かったことから、性別ごとの誘引効果の厳密な比較には制約があることに注意が必要である。これは、塩土区では採食行動に伴い個体の移動速度が低下し、撮影画像からの性判別が相対

表-1. 各試験区における性齢クラスごとのシカの訪問イベント数 (件)

試験区	性齢クラス				総計
	オス	メス	幼獣	不明	
塩水	1	1	0	6	8
塩土	31	40	22	19	112
対照	3	11	9	16	39
総計	35	52	31	41	159

表-2. 誘引資材によるシカの誘引効果の性別差を検証するための候補モデルの AIC 比較

モデル	固定効果	df	AIC	ΔAIC
m3	性別+試験区	6	443.31	-
m4	性別+試験区+性別×試験区	7	443.74	0.43
m2	試験区	5	445.91	2.60
m1	性別	5	473.45	30.14
m0	Null	4	475.05	31.74

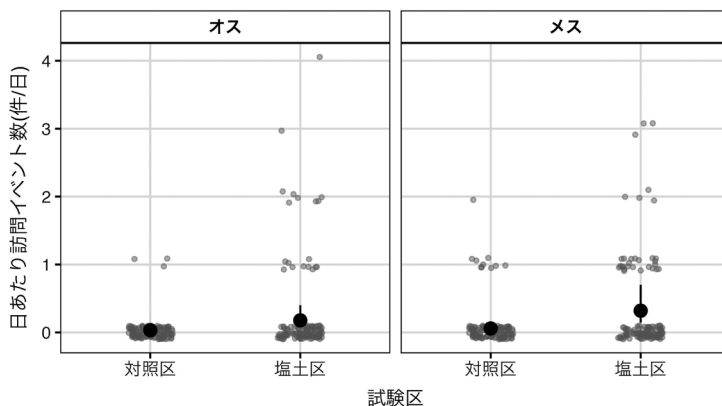


図-6. 食塩を含む誘引資材におけるシカの誘引効果の性別差。
シカの日別訪問イベント数の GLMM に基づく性別ごとの推定平均と 95%信頼区間を示す。灰色の小点は生データを表す。

的に容易であった可能性を示唆する。

先行研究では食塩水によってメスを選択的に誘引できたことが報告されているが(Suzuki *et al.* 2023, 2024), 本研究ではその傾向は明瞭ではなかった。調査時に塩土区に出現したオスを確認したところ、角の形状や体サイズから同一個体と思われるオスが同一の調査地で何度も出現していた。このことが、オスの訪問イベント数の平均を押し上げた可能性がある。また、出現したオスは角の伸長途中である、袋角の状態であった。オスの場合、角の形成のためにナトリウムの需要が高まるとされており(Atwood and Weeks 2003), 今回出現したオスも同様であった可能性がある。個体の状態や生息環境によってシカのナトリウムの需要が異なる可能性があり、一般化された傾向を把握するために今後は調査地や期間を増やして調査を行うことが求められる。

おわりに

本研究の結果から、食塩と土を混ぜた浅型容器を地面に埋めて設置する方法により、シカを短期間で誘引する効果が示された。一方、食塩水を入れたバケツを設置する方法では、今回の調査期間(41日間)では明確な誘引効果は確認されなかった。これらの結果から、シカの効率的な誘引のためには誘引資材の種類だけでなく、供給方法も重要であることが示唆された。また、食塩によるメスの選択的な誘引効果は確認されなかった。本研究は3地点・夏季41日間の調査結果に限られるため、地域や季節、個体群状態が異なる条件下への一般化には慎重を要し、さらなる検証が必要である。

本研究の知見は、わな設置における誘引資材の運用に示唆を与える。すなわち、食塩を土壌と混合して地面に埋設して提示する方法は、腐敗による交換や頻繁な給餌を要しにくく、草食動物であるシカを選択的に誘引し得る安価な方法でありつつ、短期間にシカの来訪および滞在を促進し得る。このため、わな設置初期に捕獲対象であるシカの来訪確率を高めたい場面や、捕獲後に別個体の来訪を改めて促したい場面で有用となる可能性がある。一方で、実際の捕獲効率は誘引資材とわなの配置、周辺環境、個体の学習・警戒反応等に左右され得るため、管理現場での適用にあたっては、来訪の増加が捕獲数の増加に結び付く条件を検証する必要がある。

謝辞

本研究の実施にあたり、三重県林業研究所の竹内春仁氏には、調査資材の準備や現地調査において多大なるご尽力をいただいた。ここに記し、感謝の意を表する。

引用文献

- Ando C (2003) The relationship between deer-train collisions and daily activity of the sika deer, *Cervus nippon*. *Mammal Study* 28: 135–143
- Atwood TC, Weeks HP (2003) Sex-specific patterns of mineral lick preference in white-tailed deer. *Northeast. Nat.* 10: 409–414
- Ceacero F, Landete-Castillejos T, García AJ, Estévez JA, Martínez A, Calatayud A, Gaspar-López E, Gallego L (2009) Free-choice mineral consumption in Iberian red deer (*Cervus elaphus hispanicus*) response to diet deficiencies. *Livest. Sci.* 122: 345–348
- Griffiths BM, Bowler M, Gilmore MP, Luther D (2020) Temporal patterns of visitation of birds and mammals at mineral licks in the Peruvian Amazon. *Ecol. Evol.* 10: 14152–14164
- 飯島勇人, 大地純平 (2016) ニホンジカの誘引に適した餌の検討. 哺乳類科学 56: 145–149

- 池田敬, 白川拓巳, 鈴木正嗣 (2018) 5 種類の誘引餌によるニホンジカとイノシシへの誘引効果の比較. *野生生物と社会* 6: 13–20
- 池田敬, 生島詩織, 國永尚稔, 岡本卓也, 浅野玄, 鈴木正嗣 (2020) 岐阜県におけるニホンカモシカの被害防止および保全に向けた研究 —岐阜県ニホンカモシカ研究会—. *自然保護助成基金助成成果報告書* 29: 140–149
- 池田敬 (2023) ニホンジカにおける鈹塩の誘引効果の検証. *野生生物と社会* 11: 79–85
- Kaspari M (2020) The seventh macronutrient: how sodium shortfall ramifies through populations, food webs and ecosystems. *Ecol. Lett.* 23: 1153–1168
- Mori T, Iwagami S, Yamagawa H, Suzuki KK (2023) Do Feed Plants Provide Sufficient Sodium, Calcium and Magnesium to Sika Deer in Japan? An Analysis Using Global Plant Trait Data. *Animals* 13: 1044
- 大場孝裕 (2020) ニホンジカ管理に伴う足くくりわな捕獲の課題. *哺乳類科学* 60: 335–340
- 大橋春香 (2017) 自然植生への影響. *日本のシカ：増えすぎた個体群の科学と管理* 28–45
- R Core Team (2025). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>
- Redick CH, Jacobs DF (2020) Mitigation of Deer Herbivory in Temperate Hardwood Forest Regeneration: A Meta-Analysis of Research Literature. *Forests* 11: 1220
- 坂庭浩之 (2016) ニホンジカの効率的な捕獲に関する研究(1)–ニホンジカの餌の選択性–. *群馬県林業試験場研究報告* 20: 1–8
- 坂庭浩之 (2019) 鈹塩を利用したニホンジカの長期定点捕獲法の確立. *群馬県林業試験場研究報告* 23: 1–5
- 坂庭浩之 (2022) ニホンジカにおける鈹塩の誘引効果の地域差について. *群馬県林業試験場研究報告* 26: 1–3
- Suzuki KK, Mori T, Yamagawa H (2023) Sex differences in a large herbivore's salt water drinking behaviour: a method for applying a female-biased attractant. *Mammal Res.* 68: 653–658
- Suzuki KK, Mori T, Yamagawa H (2024) Seasonal change in attractiveness of salt water on female deer. *Eur. J. Wildl. Res.* 70: 65
- Suzuki KK, Yasuda M, Sonoda M (2022) Spatially biased reduction of browsing damage by sika deer through culling. *J. Wildl. Manag.* 86: e22251
- Takatsuki S (2009) Effects of sika deer on vegetation in Japan: A review. *Biol. Conserv.* 142: 1922–1929
- 山崎晃司, 小坂井千夏, 釣賀一二三, 中川恒祐, 近藤麻実 (2020) 錯誤捕獲問題から目をそらし続けることはできない. *哺乳類科学* 60: 321–326