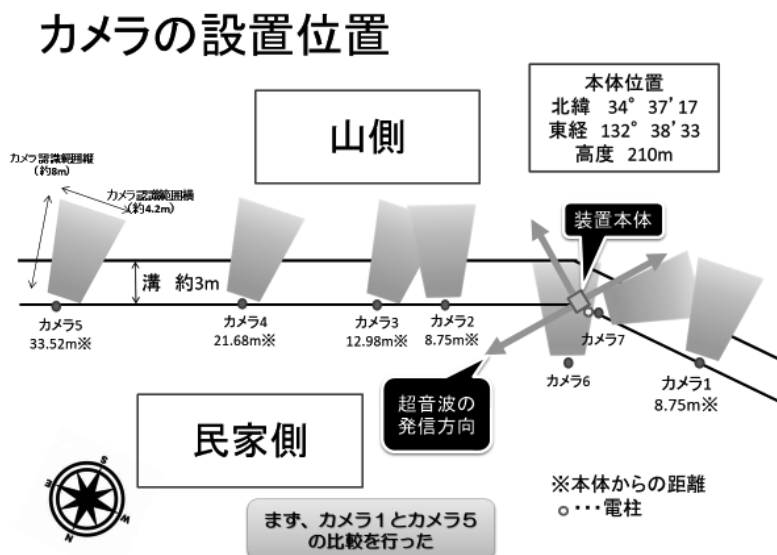


【研究区分：地域課題解決研究】

研究テーマ：鳥獣被害防止に係るシカの忌避行動の調査研究	
研究代表者：生物資源科学部生命環境学科（環境科学コース）教授 三苦好治	連絡先：mitomay@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者：生物資源科学部地域資源開発学科 助教 藤田景子	
<p>【研究概要】</p> <p>超音波によるイノシシ忌避装置（特許第 6139395 号を活用，2 万 Hz 照射）の忌避条件を基に，本取り組みではシカに対する忌避条件の最適化を行い，その効果を検証した。装置稼働時の映像データから各種忌避条件におけるシカの侵入回数を数値化し，忌避効果の認められる実験条件を選定した。その結果，約 2 万 Hz から 3 万 Hz の周波数で，映像解析から忌避効果が認められ，特に，幼小個体においては，2 万 6 千 Hz の周波数において，シカの明瞭な警戒行動が確認できた。</p>	

【実験方法】

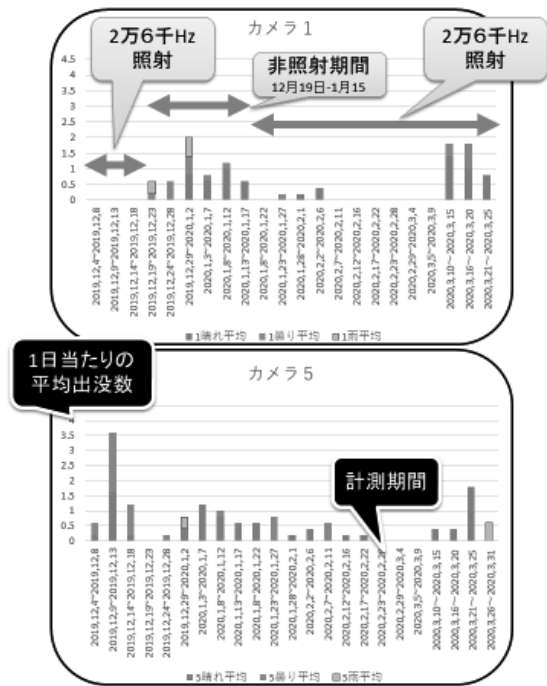
安芸高田市産業振興部地域営農課鳥獣対策係の支援で，地元猟友会と現地視察を実施した。また，周辺のシカの日撃情報を調査し，かつ，外部要因を考慮する必要の少ない（＝民家から遠い，車道から距離があるなど）エリアを選定した（右図参照）。超音波を照射する忌避装置には，赤外線センサと動体センサを合わせもつシステムとした。これにより，木々の揺れなどに起因するバックグラウンドの要因を排除し，



装置本体周辺（センサの索敵範囲は約 8m 程度である）における動物の行動のみをこれらのセンサが感知することができる。次に，忌避効果の検証は，忌避装置の周辺に完全に独立稼働する赤外線カメラを設置し，周辺の映像を観察した（本体センサと同様に，センサの索敵範囲は約 8m 程度である）。各赤外線カメラにシカが侵入した状況，及び，超音波装置の本体センサの稼働状況を加味し（時々，カメラに動物が全く映り込んでいないケースがあり，このとき装置本体も稼働している場合，映像がなくても侵入されたと判断した），最終的な動物の侵入回数とし，任意の 5 日間の区間の平均値毎に数値化した。

【研究成果と考察】

超音波装置の本体センサ感知後にタイムラグを設けた。即ち，センサが動物を感知した 10 秒後に，忌避音を発生するプログラムを採用した。このような遅延照射の機能はイノシシ忌避でも利用している。その狙いは次の通りである。シカの移動速度や装置周辺への進入角度によって，一つの音源でも多様な方向や音量でシカに忌避のための超音波が届くように工夫するためである。この試験で得られた直接的な忌避行動の観察映像はプレゼン時に紹介するが，異変を感じ立ち止まる行動や，侵入経路を逆方向に逃げ去る行動がみられた。



- シカの侵入がほとんど。
- 12月20日まで2万6千Hzを照射していたところ、装置近辺の忌避効果が認められた。装置から離れたエリアでは侵入が認められた（50m付近）。
- 12月20日から翌1月16日まで非照射とすると、再侵入がみられた。
- 1月16日から3月25日まで再度2万6千Hzで照射。概ね侵入抑制効果が認められるが、2か月（3月中旬ごろ）に再侵入がみられた。
- シカの活動頻度は、晴れ・曇りの日が多く、雨の日は少ない。
- 装置から20m程度は、シカの侵入が良好に抑えられ、30mを超えると侵入されることが多い（センサ範囲：約8m）。

以下に、具体的な試験状況及び監察結果を紹介する。中電工による電柱設置作業を待ち、10月初旬より通常時の映像取得を開始した。通常時とは、忌避装置を稼働していない状態を指す。通常時を1週間程度、その後、1週間程度、周波数3万Hzでの忌避を開始した。この間、映像はSDカードを交換することなく連続的に取得する予定

であった。しかしながら、設置した野外カメラが作動しないトラブルが発生したため、カメラの調整を済ませた後に、再度、試験を継続した。そのため、正味の通常時の映像を把握できない状況に陥った。そこで、通常時の状況を現地で再現すべく、この後、周辺へのシカの再侵入を促すため、忌避装置は休止した状態で通常時の映像取得のみ進めた。このとき、装置から約10m間隔でカメラ4台から6台（一部、試験期間内に追加）をほぼ直列に設置した。約2か月後、映像データから、再び多くのシカの再侵入が認められたため、忌避装置を再稼働した。言い換えれば、3万Hzでもシカには忌避効果がみられたことを意味する。しかしながら、イノシシを考慮すると、3万Hzでは忌避効果が少ない。そのため、以降の試験は、2万Hzから3万Hzの間で、シカ忌避に効果のある周波数を検討した。検討の結果、2万6千Hz程度でイノシシ忌避と同様のシカ忌避の効果が認められる映像が取得できた。このケースでは、約50m先のカメラ周辺では、超音波照射下であるにも拘わらず、シカの捕食活動が確認できた。この距離は装置センサが稼働しないエリアであるため、周辺に忌避音波も照射されてはおらず、そのため、全く無反応であるシカの映像が取得された。他のカメラについても検討を重ねた結果、装置から20m程度は侵入が抑えられ、30mを超えるとシカの侵入がみられた。これは、装置から10m前後で照射された経験をもつシカは、その周辺を警戒したために、装置から20m程度まで近づかなくなっているものと考えられる。また、成体と幼少個体を比較すると、幼少個体が比較的顕著な警戒行動を取る映像が得られた。得られた結果を、天候毎（晴れ・曇り、雨天）に集計したところ、雨天時の忌避効果は低い結果がみられた。

【まとめ】

約2万Hzから3万Hzの周波数で、映像解析からシカに対する忌避効果が認められ、特に、幼少個体においては、2万6千Hz程度の周波数において、シカの明瞭な警戒行動が確認できた。また、忌避効果は、天候に影響を受けている可能性も示唆された。

これらの成果は、以下でも公開、あるいは、公開予定である。

- NHK サイエンス ZERO の取材（R2.3月）、4月放送。
- 安芸高田市 夏期研修会にて成果発表予定（R2.日程調整中）

以上。