

第22回 「野生生物と交通」 研究発表会 2023年 3月 3日



## 『マリン・サポニン』鳥獣害対策忌避剤の応用 —シカへの検証報告—

”Marine Saponin” Application of wildlife repellent  
—Verification report to deer—

矢満田晃靖<sup>1</sup>・石崎啓一<sup>2</sup>

Teruyasu YAMANTA<sup>1</sup> and Keiichi ISHIZAKI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ハーテック株式会社  
Hartech Co., Ltd.  
〒002-8081  
札幌市北区百合が原11丁目184-1  
TEL：011-792-1946  
FAX：011-792-1947  
E-mail：yamanta@hartech.biz

<sup>2</sup>ハーテック株式会社  
Hartech Co., Ltd.  
〒002-8081  
札幌市北区百合が原11丁目184-1  
TEL：011-792-1946  
FAX：011-792-1947  
E-mail：ishizaki@hartech.biz

### 1. はじめに

シカは様々な要因によって生息数が過剰に増加し山林の生態系破壊や我々社会に様々な影響をもたらしている。

#### (1) 全国の鳥獣被害概要

農林水産省の令和3年度の野生鳥獣による全国の農作物被害は約155億円となっており、被害金額は依然として高い水準にある。また、営農意欲の減退ともなっており、数字に現れる以上に深刻な影響を及ぼしている。

そのうちシカの被害の割合が全体の約35%（被害額61億円、対前年度+46億円）と比率が高い。[1]

#### (2) シカが関係する交通事故発生状況（北海道内）

年々シカに關係する交通事故が増えてきており、令和3年中（令和3年1月1日～令和3年12月31日）の発生件数は4,009件（前年比+498件）5年連続で最多記録を更新し、調査を開始した平成16年の3.4倍となった。（図-1）[2]

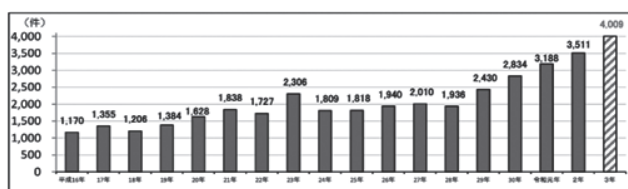


図-1 年別発生状況

方面別では、札幌方面での発生が最も多く（全体の41.9%）、次いで釧路方面が多い（全体の29.7%）。（図-2）[2]

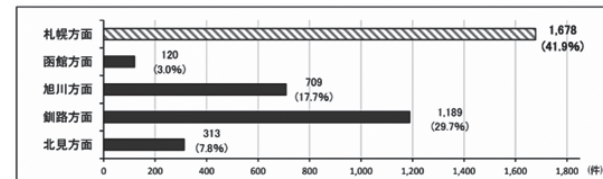


図-2 方面別発生状況

札幌方面での令和3年度（2021年度）エゾシカの推定生息数は20万頭で、釧路・北見方面の推定生息数は31万頭からみて札幌方面での事故率が高い事が分かる。[3]

#### (3) シカの衝突での列車運行への影響

昨年度に道内で列車がシカと衝突し、運休や遅れが出たケースは合わせて2,632件に上り、一昨年度に比べて219件増えて過去最多。（図-3）[4]

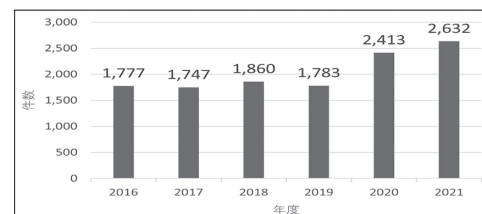


図-3 年度別 シカ衝突件数

## 第22回 「野生生物と交通」 研究発表会 2023年3月3日

また、列車がシカと衝突してから除去するまでの目安は日中帯では、速やかに除去作業を行えた場合は約3時間から半日程度。夜間等は、作業完了までに時間を要する場合は、半日から1日以上かかる。[4]

## 2. マリン・サポニンの応用

獣害対策手法の一つとして、サポニンの活用によるカラスの被害対策事例がある。「マリン・サポニン」はヒトデから抽出した物質であり、太陽光に含まれる紫外線の光を吸収し、強烈に発光する性質を持っている為、紫外線領域の光を感じ取れるカラスがこれを見た時「視覚情報が乱れる（色を判別できない）」「眩しい」と感じ、警戒して近付くことが出来ない。また、これをカラスや猛禽類は「恐怖」と認識するため、学習能力のあるカラスでもこの光に慣れることはない。また、ヒトデは漁業被害をもたらす生物としても知られており、その活用は漁業被害の低減にも寄与すると考えたことから、サポニンを使用した製品をシカへの忌避効果を確認した。(図-4) [5]



図-4 マリン・サポニンへの紫外線照射実験

## 3. シカへの応用

視細胞には錐体（すいたい）細胞と桿体（かんだい）細胞の2種類がある。錐体細胞は、明るい場所で色を認識することができ、桿体細胞は色を区別できないがわずかな光でも感知できる。シカは色を判断するための錐体細胞が少ない分、光の量を感じる桿体細胞が発達している。

人間の水晶体と網膜の中央部分には黄色の色素沈着があり、太陽からの紫外線を吸収して除去しているが、シカ的水晶体は完全に透明で、網膜に黄色の色素沈着がない。

シカにはこれらのフィルターがないため、より短い波長の光を利用することができる為視覚は薄明薄暮パターン中の感度に特化しており、地平線にいる捕食者の検出を可能にしている。[6]

またシカには赤色錐体がないため、緑、黄、オレンジ、赤、茶色はすべて黄色の濃淡として見えている。(図-5) [6]

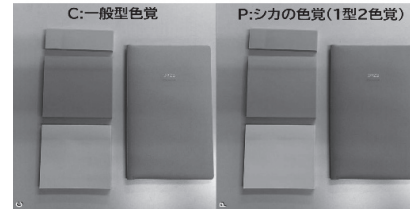


図-5 色のシュミレーションソフトによるシカの色覚

紫外線の可視性のピークは、シカが最も活発な夜明けと夕暮れに発生する。

## 4. シカへの検証計画

シカもカラス同様に紫外線が見えると仮説し、シカへの検証を実施した。

活動目的：現状調査と忌避材使った、シカの反応調査

## 【活動内容】

検証場所	活動期間	検証内容
支笏湖周辺林道	3月末～4月上旬	①シカによる被害調査 ②シカの行動範囲調査 ③忌避材(マリンサポニン)・パラメトリックスピーカー検証
ゴルフ場	4月中旬～5月	①シカによる被害調査 ②コース内侵入ルート(シカ道)調査 ③忌避材(マリンサポニン)、忌避剤塗布LEDライト(夜間対策)検証
養鹿牧場	6月中旬	①忌避材・パラメトリックスピーカー検証 ②スズランテープとの比較実験
トマト畑(清田区)	8月下旬～	①忌避材(マリンサポニン) ②LED+音

図-6 検証計画

## 5. 支笏湖検証結果

## (1) 現状調査の実施

- ・調査日：2022年3月26日、4月2日、4月16日
- ・確認頭数：延べ120頭 調査距離：約10km

## &lt;樹木被害調査状況&gt;



図-7 樹木皮剥き被害写真

シカは冬季間樹木の皮を食べる。対策が急務である。

第22回 「野生生物と交通」 研究発表会 2023年 3月 3日

(2) 忌避材検証結果



図-8 支笏湖 忌避材検証写真

- ・殆どのシカは人が近づいても逃げなかったが、忌避材を見せると忌避材を注視して止まり、その後逃げる。
- ・人が近づいても鳴かなかったが、忌避材を見せたところ危険を知らせる鳴き声を発しながら逃げた。

(3) パラメトリックスピーカー検証結果

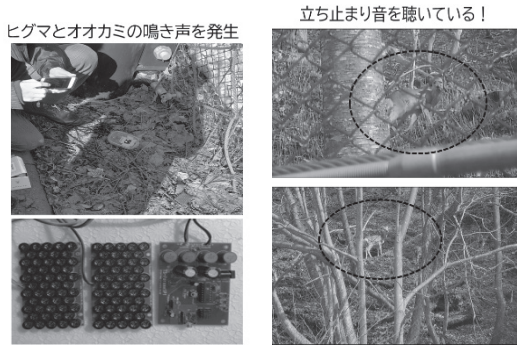


図-9 パラメトリックスピーカー検証写真

- ・音量とシカとの距離の関係から10m以内の2頭しか検証できなかった。
- ・立ち止まり、音源が発生しているところを探る行動があり、その後離れて行った。
- ・音量が小さく、車の走行音でシカの脅威までにはならなかった。

6. ゴルフ場での検証結果

(1) ゴルフ場の課題

毎朝スタート前にコースでシカの糞を清掃している。  
シカの糞は経営課題の一つである。



図-10 ゴルフ場シカの糞清掃写真

- ・ティーグラウンドよりフェアウェイの方が糞が多い。
- ・時期は、春先は芝が短い為目立つ。
- ・糞は熊手で集めている。
- ・夜間だけでなく、日中もプレー中に出現している。
- ・毎年グリーンキーパーなどがハンターと一緒に獣害駆除しているがきりが無い。
- ・忌避剤や音など7～8社が試験に来たが効果がなかった。
- ・動物園関係者など色々な人も来たが無理だった。

(2) 現状調査実施

シカがどこから侵入しているか、シカ道を探索した。  
シカ道にカメラを設置しどのように侵入してくるかの確認を実施。

- ・4/21～4/26 毎日出没している。
- ・右側の森から侵入されている事が分かった。



図-11 ゴルフ場侵入場所調査写真

(3) 忌避材施工計画

現場調査をもとに施工計画の立案

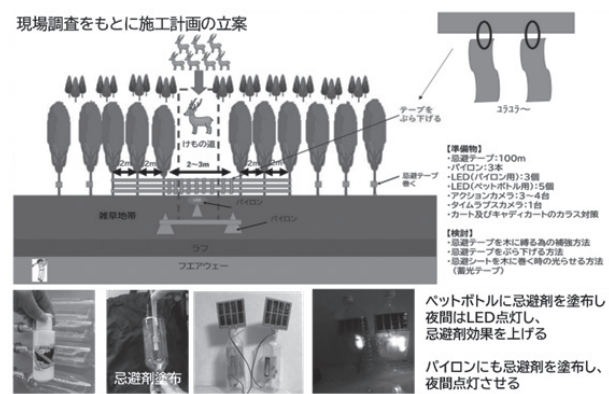


図-12 施工計画図

## 第22回 「野生生物と交通」 研究発表会 2023年3月3日

## (4) 施工後

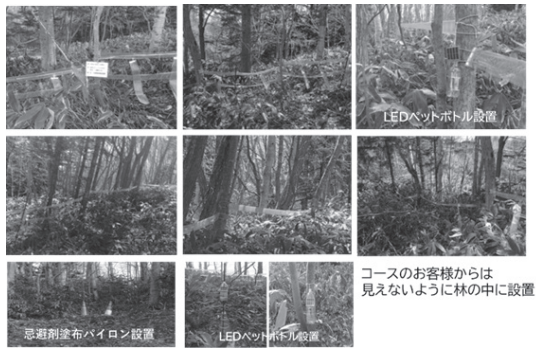


図-13 施工後完成写真

## (5) 検証結果

期間：2022年4月12日～2022年7月30日



図-14 検証結果写真

- ・施工後、森（右側）からの侵入は確認できていない。
- ・忌避テープは切られていなかった。（シカが通過した形跡がなく施工当時のまま）
- ・コース側（左側）からは何度か出戻しているが、忌避材側の森には戻らずコース側（左側）に戻っている。
- ・他のコースでの出戻が多くなり、忌避剤による侵入経路が変わったのか、または鹿の行動範囲が変わったと思われる。

## 6. 養鹿牧場の検証

期間：2022年6月17日～2022年6月19日

検証内容：忌避テープ・パラメトリックスピーカー

## (1) 設置状況

それぞれ、オスエリアとメスエリアに設置実施。

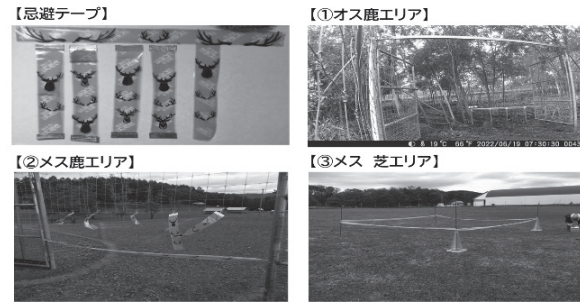


図-15 設置状況写真

## (2) オスエリア行動結果

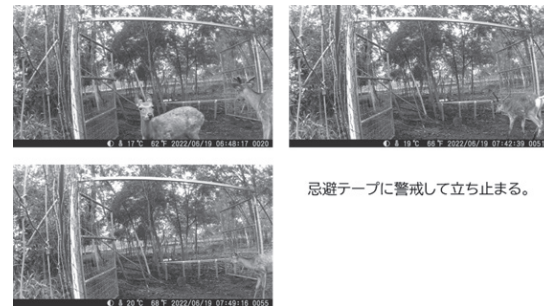


図-16 オスエリア行動結果写真

- ・左側に通れるスペースがあるにもかかわらず、忌避テープに警戒し戻るシカがいた。
- ・驚いた動きをするシカもいた。

## (3) メスエリア行動結果

かなりの頭数が忌避テープを警戒し、ゲートを通過できないでいる。

【メス鹿エリア行動結果】 警戒しゲートに入れないで溜まっている



図-17 メスエリア行動結果写真

ホームセンターで購入したスズランテープ（黄色）で検証したが、止まらないで通過された。



図-18 スズランテープ検証結果写真

## 第22回 「野生生物と交通」 研究発表会 2023年3月3日

## (4) メス 芝エリア行動結果

普段、子ジカは親ジカに踏まれたり、外敵に襲われな  
いようにフェンスの隅や物陰で息をひそめて隠れて出て  
きませんが、親ジカがテープ内に入らないことを知り、  
安心して日向ぼっこをしている。



図-19 メス芝エリア行動結果写真

## (5) 養鹿牧場での結果

- ・殆どのシカが、忌避テープの前で立ち止まり、直ぐ忌  
避テープを通過することができなかった。
- ・特に風の影響による、忌避テープの不規則な動きに驚  
いている。
- ・餌の時間になると、時間はかかったが忌避テープを通  
過された。

## (6) 養鹿牧場での考察

- ・100%の効果はないが、個体により警戒・抑止させる効  
果がある。
- ・忌避テープ施工者に驚いたシカがパニックになり逃げ  
走り、忌避テープを避けて横のフェンスに激突した。  
シカにとって、忌避テープを視覚でき認識している。
- ・パラメトリックスピーカーはシカを脅かしパニックを  
想定し検証を中止した。
- ・子ジカには効果がないことが分かった(子ジカには危  
険に関する経験値が少ないと思われる。)

## 7. 清田区トマト畑

期間：2022年8月27日～10月30日

方法：光と音(人間の声)で威嚇する。

## (1) 現状調査

シカが電気柵をくぐり抜けて、トマトの新芽を食べて  
いる。



図-20 トマト畑現状調査写真

## (2) 方法：光と音(人間の声)で威嚇する。

まず光で注目させてから、その後人間の声を出し威嚇  
する。



図-21 検証結果写真

## (3) 結果

- ・電気柵を超えて畑には入らなくなった。
- ・「電気柵」+「忌避テープ」+「人間の声」の対策後、  
オスシカ(2頭)もメスシカと一緒に現れるようにな  
ったが畑には侵入されなくなった。



図-22 検証結果写真

## (4) トマト畑での考察

- ・人間慣れしていないシカは「人間の声」だけでも驚き、  
抑止させることができると思われる。
- ・「電気柵」感触+「忌避テープ」視覚+「人間の声」聴  
覚からのアプローチでシカに学習させることができ  
ると考える。

## 8. 検証動画

ハーテック・ラボ・サイト参照。

<https://hartech.biz/lab/>

## 第22回 「野生生物と交通」 研究発表会 2023年3月3日

## 9. まとめ

- ・支笏湖の現場調査でシカによる樹木の皮剥きにより、土壌流出・倒木等問題が深刻である事を把握した。
- ・時期によるシカの移動や出現場所、時間帯、シカ道など行動傾向を把握する事ができた。
- ・忌避材の効果的な設置をする為には、事前の現場調査によりシカの行動傾向を把握する事が重要である。
- ・慣れや個体によっては効果・反応は違うが、殆どのシカに警戒・抑止の効果があつた。

## 10. 考察

- ・忌避テープについては、警戒・抑止効果があり、シカの道路への飛び出しやフェンスの激突を減少させる事ができると思われる。
- ・自然界にない動きに驚く為、忌避テープを不規則に動かす構造を検討する必要がある。
- ・人間の存在感を威圧するために「視覚」「音：人の声」の複合的なアプローチに効果がある。
- ・検証したどの忌避材も慣れにより効果が薄れるため、環境に合わせた複合的な施工が必要である。

## 11. 今後について

- ・新たな検証の場と新たな検証方法を探索する。
- ・新たな検証として、「視覚」+「聴覚」+「味覚」+「感触」の複合検証を実施する。
- ・夜間でも効果を発揮させるための高輝度蓄光テープへの「マリン・サポニン」の塗布方法を検討する。
- ・道路への飛び出し防止で、シカに対して車が接近した事を認知させる為に既存反射板に「マリン・サポニン」を塗布する方法とシカに向けた反射板の応用を検討する。
- ・検証結果を基にマーケティングを実施し、シカ専用の忌避テープの商品化を検討する。
- ・ドローンサーモカメラによる生息地域・生息数の把握とパトラメトリックスピーカー搭載での追い払い検証を実施する。

## 参考文献

- [1] 農林水産省、全国の野生鳥獣による農作物被害状況について。 [https://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/hogai/hogai\\_zyoukyou/#:~:text=%E8%A2%AB%E5%AEB3%E7%8A%B6%E6%B3%81%E3%81%A](https://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/hogai/hogai_zyoukyou/#:~:text=%E8%A2%AB%E5%AEB3%E7%8A%B6%E6%B3%81%E3%81%A)

E%E6%A6%82%E8%A6%81,%E5%90%8C%E F%BC%8B2%E5%8D%83t%E F%BC%89%E3% A7%E3%81%99%E3%80%82 2022年12月20日閲覧

- [2] 北海道警察本部交通企画課 交通分析No.7 [https://www.police.pref.hokkaido.lg.jp/info/koutuu/sika\\_jiko/sika\\_jiko.pdf](https://www.police.pref.hokkaido.lg.jp/info/koutuu/sika_jiko/sika_jiko.pdf) 2022年12月20日閲覧

- [3] 北海道 環境生活部自然環境局 令和3年度(2021年度) エゾジカの推定生息数 [https://www.pref.hokkaido.lg.jp/fs/6/7/1/8/0/1/9/\\_/R3%E3%82%A8%E3%82%BE%E3%82%B7%E3%82%AB%E6%8E%A8%E5%AE%9A%E7%94%9F%E6%81%AF%E6%95%B0%E7%AD%89\\_HP%E7%94%A8\(R3%E6%8D%95%E7%8D%B2%E6%95%B0%E9%80%9F%E5%A0%B1\)220906.pdf](https://www.pref.hokkaido.lg.jp/fs/6/7/1/8/0/1/9/_/R3%E3%82%A8%E3%82%BE%E3%82%B7%E3%82%AB%E6%8E%A8%E5%AE%9A%E7%94%9F%E6%81%AF%E6%95%B0%E7%AD%89_HP%E7%94%A8(R3%E6%8D%95%E7%8D%B2%E6%95%B0%E9%80%9F%E5%A0%B1)220906.pdf) 2022年12月20日閲覧

- [4] JR北海道 野生動物による列車運行への影響 [https://www.jrhokkaido.co.jp/CM/Info/press/pdf/20220608\\_KO\\_Animal.pdf](https://www.jrhokkaido.co.jp/CM/Info/press/pdf/20220608_KO_Animal.pdf) 2022年12月20日閲覧

- [5] (株)北海道環境バイオセクター マリン・サポニンの紫外線照射実験 <http://www.kankyov.co.jp/marine-saponin/> 2022年12月20日閲覧

- [6] Wildlife Society Bulletin Volume Volume 38, Issue 3 p. 480-485 Behavioral measure of the light-adapted visual sensitivity of white-tailed deer <https://wildlife.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/wsb.438> 2022年12月20日閲覧

- [7] ANIMAL VISION AND SMELL <https://www.atσκο.com/animal-vision-and-smell/> 2022年12月20日閲覧

- [8] エゾジカの2色の有彩色の識別、大久保美智子、みずほ佐藤、涉玉村、沙織堤、心平森江、相馬浩作 <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2021.10553> 2022年12月20日閲覧

- [9] 草食動物の餌食種であるオジロジカの視覚的特殊化。カナダ動物学ジャーナル <http://www.vischeck.com/> 2022年12月20日閲覧

## 謝辞

実証実験にあたり、(株)北海道環境バイオセクター様をはじめ、多くの方々にご指導、ご支援を頂きましたことを深く感謝いたします。