



道路沿いに出現するエゾシカに対する鹿笛の有効性

鹿 野 たか嶺 〈帯広畜産大学 野生動物管理学研究室〉
柳 川 久 〈帯広畜産大学 野生動物管理学研究室〉
野 呂 美紗子 〈(社) 北海道開発技術センター〉
原 文 宏 〈(社) 北海道開発技術センター〉
神 馬 強 志 〈帯広開発建設部 足寄道路事務所〉

第5回「野生生物と交通」

研究発表会

2006年2月24日(金)
札幌市教育文化会館

鹿野たか嶺¹・柳川 久¹・野呂美紗子²・原 文宏²・神馬弾志³

3 帯広開発建設部足寄道路事務所
〒089-3718
足寄郡足寄町栄町1丁目43
TEL:01562-5-2601
FAX:01562-5-5998

- 25 -

3. 調査方法

3-1. 電子音の鹿笛の調査

2タイプの鹿笛に対するエゾシカの反応と、鹿笛の有効範囲を調査した。鹿笛に対する反応の調査（反応実験）では、2タイプの鹿笛をそれぞれ固定位置から鳴らし、有効なタイプを評価した。また、鹿笛の有効範囲の調査（走行実験）では反応実験でより有効であった鹿笛1タイプを用いて移動しながら鳴らすという調査を行なった。

エゾシカの反応は、自動車内からビデオカメラを用いて撮影し、記録した。2タイプの鹿笛による相互の影響を避けるために、1回（1日）の調査で用いる鹿笛は1タイプとした。調査時間帯は、ビデオ撮影が可能な明るさであり、エゾシカの活動が活発な日の出後および日没前とした。道路から100m以上離れている個体は事故と関係しないと考えられたため [3]、今回は道路から100m以内の個体を対象とした。

対象個体の行動を表1に示した9つの行動カテゴリに分類し、記録した。それらの行動を警戒行動（静止・注目・警戒声・歩行移動・逃走）と通常行動（採食・毛繕い・休息・その他）に区別し、1秒間以上の警戒行動が見られた場合を“警戒行動あり”とした。なお、歩行移動は警戒行動以外にも見られる行動であるが、鹿笛に反応して歩行によって遠ざかる移動行動を“歩行移動”と定義した。

表1. 記録した行動カテゴリ

行動	定義
静止	頭の方向は鹿笛に向かずあたりを注視する
注目	鹿笛の方に頭を向けて注視する
警戒声	警戒声を発する
歩行移動	食物探索を行わずに歩いて移動する
逃走	走って移動する
採食	歩きながら口で林床を探索、食物を摂食する
毛繕い	立ち止まって食物を摂食する
休息	自分や他個体の体を口ですく、足で体や頭を掻く
その他	地面に座って落ち着いている 他個体に対する反応など

3-1-1. 鹿笛タイプ

鹿笛は以下の2タイプを用いた。

タイプA：XP3社のTHE Hornet Model V-120（写真1）

タイプB：AA Communications社のPortable Deer Alert（写真2）

両タイプともアメリカ製であり、現地ではタイプAは

\$39.95～\$59.95、タイプBは\$39.95で販売されている。

両タイプとも運転者によるスイッチのオン・オフが可能である。発する音の周波数は2kHz～6kHzであり、これはアメリカで最も一般的なシカの一種であるオジロジカの可聴範囲である [4]。

タイプAとタイプBの音の違いは、電子音がタイプAでは継続的（ピー）、タイプBでは断続的（ピッ、ピッ）に鳴る点である。

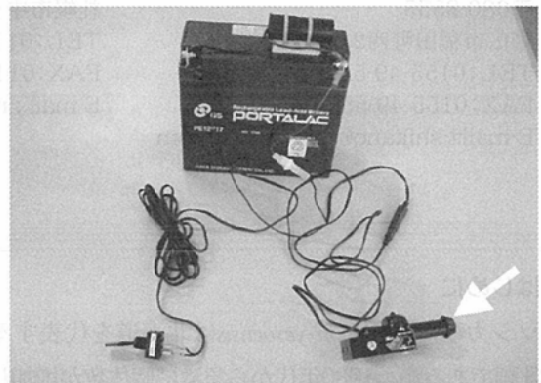


写真1. タイプAの鹿笛（矢印：警笛部）

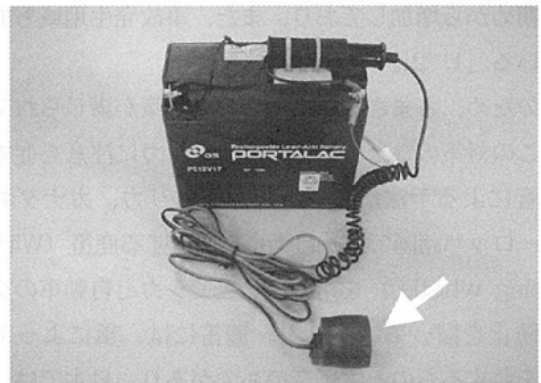


写真2. タイプBの鹿笛（矢印：警笛部）

3-1-2. 反応実験

調査ルートを低速（時速40km）で走行し、個体を発見（写真3）した時点で停車し、ビデオカメラを用いてエゾシカの行動を撮影した。自動車が停車したことによりエゾシカが警戒行動を示すため、通常行動が連続的にみられるようになってから鹿笛を鳴らした。「自動車が停車している」という条件を一定にして鹿笛の有無による行動の違いを明確にするため、通常行動から鹿笛を鳴らすまでをコントロールとして用いた。また、鹿笛を鳴ら

す時間は、予備調査の結果からエゾシカが鹿笛に反応するために十分な時間である30秒間とし、同様にコントロールも30秒間とした。鹿笛を鳴らし終えた後、通常行動が連続的にみられた時点で撮影終了とし、目視できなくなるまで遠くへ移動した場合は、30秒間鳴らし終えた時点で撮影終了とした。



写真3. 道路沿いのエゾシカ

3-1-3. 走行実験

ビデオ撮影をする自動車（ビデオ撮影車）および鹿笛を鳴らしながら走行する自動車（鹿笛車：写真4）の2台で調査を行なった。自動車間の連絡には無線を用いた。

調査ルートを2台の自動車で同時に走行し、エゾシカを探索した。個体を発見した時点でビデオ撮影車を停車し、撮影を開始した。鹿笛車は対象個体から1km離れた場所まで走行して待機し、通常行動が連続的になったことを確認した後、鹿笛を鳴らしながら法定速度時速60kmで走行した。走行距離を100mごとにビデオに記録しながら、対象個体を中心に2km走行した。反応実験と同様に、通常行動が連続的にみられた時点で撮影終了とした。



写真4. 鹿笛（タイプB）装着の様子

3-2. 風によって超音波を発する鹿笛の調査

風によって超音波を発する鹿笛のタイプを用いて、走行実験と同様の調査を行なった。

鹿笛：AUTO trends社のAnimal Alert Alarm Avertisseur pour animaux（写真5）

時速50km以上で走行すると“ピー”というかすかな音がする。有効範囲は2kmとされている。

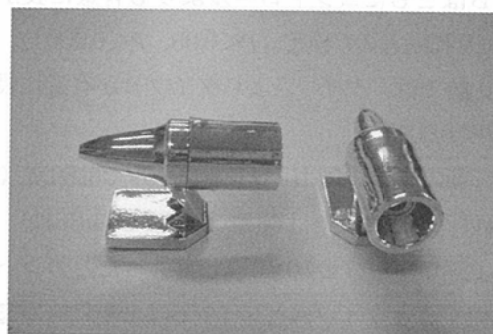


写真5. 風によって超音波を発する鹿笛

4. 結果

4-1. 電子音の鹿笛の調査

4-1-1. 反応実験

実験対象個体は、タイプAにおいて43個体、タイプBにおいて44個体、計87個体であった（表2）。

コントロールには、この中からランダムに45個体を選択し設定した。

表2. 反応実験の対象個体

	性別			齢			群構成	
	雄	雌	不明	成獣	亜成獣	幼獣	群れ	単独
タイプA	4	30	9	32	11	0	29	14
タイプB	3	18	23	22	22	0	36	8

警戒行動を示した個体数は、コントロールで45個体のうち23個体（51%）、タイプAで43個体のうち29個体（67%）、タイプBで44個体のうち42個体（95%）であった。警戒行動の有無をコントロールと比較すると、タイプAでは有意差がなかったが（ χ^2 検定、 $P>0.05$ ）、タイプBでは有意に多かった（ $P<0.0001$ ）。さらに、タイプAとタイプBの比較ではタイプBが有意に多かった。（ $P<0.01$ ）

行動割合は、コントロールでは採食行動（写真6）が最も多く、全体の70%（平均±SD：22.86±8.73秒）を

占めた(図2)。タイプAにおいても採食行動が最も多く、57% (17.21±11.57秒) を占めた(図3)。一方、タイプBでは注目行動(写真7)が最も多く、45% (13.48±9.43秒) であった(図4)。

警戒行動の時間割合は、コントロールでは20% (5.93±8.19秒)、タイプAでは42% (12.33±11.88秒)、タイプBでは73% (21.73±10.73秒) であった。タイプAとタイプBはともにコントロールよりも有意に長かった(Mann-WhitneyのU検定、 $P<0.05$ 、 $P<0.0001$)。タイプ間の比較では、タイプAよりタイプBが有意に長かった。 $(P<0.001)$ 。

通常行動の時間割合は、コントロールでは80% (24.04±8.22秒)、タイプAでは58% (17.67±11.88秒)、タイプBでは27% (8.27±10.70秒) であった。コントロールと比較するとタイプAとタイプBはともに有意に短く(Mann-WhitneyのU検定、 $P<0.05$ 、 $P<0.0001$)、タイプ間の比較ではタイプBよりタイプAが有意に長かった $(P<0.001)$ 。

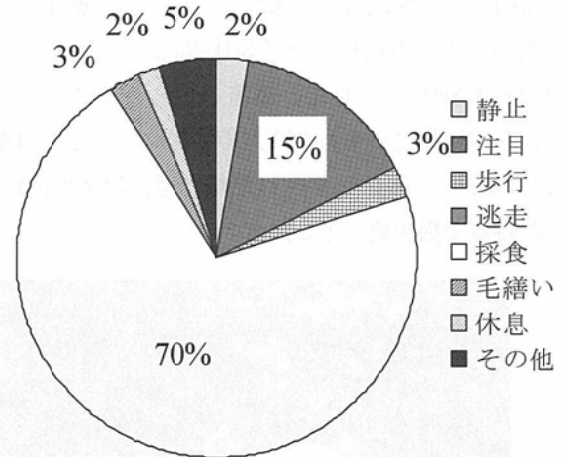


図2. コントロールでの行動割合

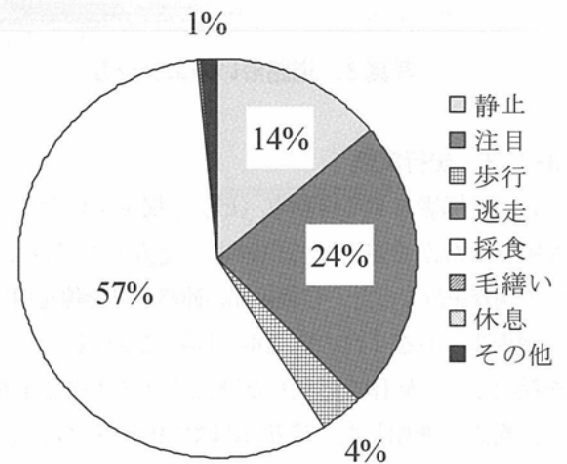


図3. タイプAでの行動割合



写真6. 採食行動中のエゾシカ



写真7. 注目行動中のエゾシカ

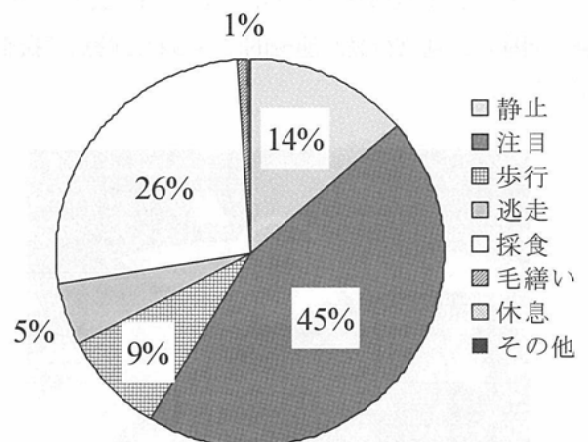


図4. タイプBでの行動割合

4-1-2. 走行実験

反応実験の結果から、タイプAより多くの個体が警戒行動を示したタイプBを走行実験に用いた。

走行実験の対象個体は23個体であり、その構成を表3に示した。

表3. 対象個体 (タイプB)

性別			年齢			群構成	
雄	雌	不明	成獣	亜成獣	幼獣	群れ	単独
2	13	8	13	5	5	21	2

21個体が警戒行動を示し、そのうち20個体は、鹿笛車が通過する前後500m以内に警戒行動を開始し、終了した(図5)。特に、鹿笛車が100m以内に近づいてから警戒行動を示す個体が最も多く、16個体であった。

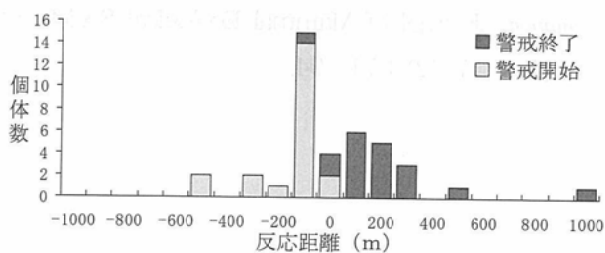


図5. 走行実験における反応範囲

(0m地点が対象個体の位置。鹿笛車が-1000m地点から1000m地点まで走行する)

4-2. 風によって超音波を発する鹿笛

実験対象個体は2個体であった(表4)。

鹿笛車の走行時において2個体の行動はともに採食であり、鹿笛車の接近が100m以内になってから少し耳を動かす行動がみられたが、警戒行動を示さなかった。

表4. 対象個体 (風によって超音波を発する鹿笛)

性別			年齢			群構成	
雄	雌	不明	成獣	亜成獣	幼獣	群れ	単独
0	1	1	1	1	0	2	0

5. 考察

5-1. 鹿笛間の比較

コントロールに対してタイプAとタイプBはともに有意に警戒時間が長く、電子音の鹿笛がエゾシカに対して有効であることがわかった。また、電子音の鹿笛の中でもタイプ間で効果に違いがみられ、タイプBがより有効な鹿笛であった。

これは、タイプBの断続的な電子音が、繰り返して発せられる短く鋭いエゾシカの警戒声に類似しているからかもしれない。また、ニホンジカ *C. nippon* では警戒声を発した個体から逃走する行動が観察されており [5]、本研究においてもタイプBのみ逃走する個体が観察された。

したがって、タイプAよりもタイプBは警戒声に類似していると考えられる。今後、音声解析を行なうなど、シカの警戒声についてさらに研究する必要があると思われる。

風によって超音波を発する鹿笛の有効性をミュールジカに対して調査した研究では、その効果はみられなかった [5]。エゾシカに対する今回の調査においても、対象個体数は少ないものの、警戒行動がみられなかった。

したがって、風によって超音波を発する鹿笛は電子音の鹿笛よりも有効ではないといえるだろう。

5-2. 電子音の鹿笛の有効性

エゾシカの交通事故は、道路への飛び出しおよび道路への侵入(道路上に滞在すること)によって引き起こされる。

道路への飛び出しは突然起こるため予測が困難であり、いくらドライバーが気をつけて運転していたとしても事故を回避できないかもしれない。これに対し、走行実験の結果から、タイプBの鹿笛は自動車通過の間(対象個体から前後500m)はエゾシカの警戒行動を持続させることができた。特に、対象個体から100m以内での有効性が高かった。したがって、鹿笛には道路沿いのエゾシカの飛び出しを未然に抑制する効果があるだろう。

一方、交通事故を防ぐためにはエゾシカを道路上から追い出すことも必要である。しかし反応実験の結果、逃走個体がわずか5%のみ(図4)であったことから、エゾシカを道路上から追い出す効果は少ないと思われる。

6. 終わりに

今回の調査により、海外で使用されている電子音の鹿笛は、エゾシカに対しても警戒行動を促す行動抑止効果があることが明らかとなった。自動車に鹿笛を装着することにより、エゾシカの道路への飛び出しを防ぐことができるだろう。

しかし、行動抑止効果の持続性が低いことから、鹿笛を装着した自動車のみには有効であると思われる。また、道路から追い払う効果は少なく、行動抑止効果も100%ではなかったことから、鹿笛を装着していてもドライバーによる注意が不可欠である。

日本では、警戒声を用いた鳥害獣防御システムが販売されている。しかし、明確な資料が公表されていないため、有効性は不明である。今後、このシステムも含め警戒声のエゾシカの行動にどのように影響し、実際に忌避効果があるのかを検証する必要があるだろう。

7. 謝辞

本研究を行なうにあたって御指導いただきました、帯広畜産大学管理学研究室の押田龍夫助教授に厚く御礼申し上げます。また、数々の貴重な御助言を下さった館長川辺百樹氏をはじめとするひがし大雪博物館の皆様にも深く感謝申し上げます。早朝からの調査にも関わらずお手伝いいただきました、野生動物管理学研究室の浅利裕伸氏、名嘉真咲菜氏、立神雅宣氏に心から感謝いたします。



交通事故に遭ったエゾシカ

8. 引用文献

1. 大泰司紀之・伊部真理子・増田泰, 1998. 野生動物の交通事故対策【エコロード事始め】. 北海道大学図書刊行会, 札幌, 191pp.
2. 社団法人 エゾシカ協会・社団法人 北海道開発技術センター, 2003. エゾシカの被害と対策～エゾシカとの共存をめざして～. 社団法人 北海道開発技術センター, 札幌, 221pp.
3. Romin, L. A. and L. B. Dalton, 1992. Lack of response by mule deer to wildlife warning whistles. *Wildlife Society Bulletin*, 20 : 382–384.
4. Deer-Whistles Ineffective, Say Bioacoustics Researcher- November 18, 2002, University of Connecticut, Advance. <http://www.advance.uconn.edu/2002/021118/02111812.htm>
5. Minami, M. and T. Kawamichi, 1992. Vocal repertoires and classification of the sika deer *Cervus nippon*. *Journal of Mammal Ecological Society of Japan*, 17 (2) : 71–94.