

# 可猟区におけるエゾシカ (*Cervus nippon yezoensis*) の 日周行動パターンとブラインド狙撃に反応した行動変化

— 道有林釧路管理区内の施業地における事例 —

篠原 由佳<sup>1,2)</sup>・吉田 剛司<sup>1)</sup>・日野 貴文<sup>1)</sup>  
上畑 華菜<sup>1)</sup>・伊吾田 宏正<sup>1)</sup>・赤坂 猛<sup>1)</sup>  
上野 真由美<sup>3)</sup>・稲富 佳洋<sup>3)</sup>・宇野 裕之<sup>4)</sup>  
濱田 草<sup>5,6)</sup>・谷口 佳昭<sup>5)</sup>・赤間 隆<sup>2,7)</sup>

Daily behavior of Ezo sika deer (*Cervus nippon yezoensis*) in hunting area  
and responses to culling activity from the tented blind — A case study of logging area  
in the Prefectural forest of Kushiro Region, Hokkaido —

Yuka SHINOHARA<sup>1,2)</sup>, Tsuyoshi YOSHIDA<sup>1)</sup>, Hino TAKAFUMI<sup>1)</sup>,  
Kana UEHATA<sup>1)</sup>, Hiromasa IGOTA<sup>1)</sup>, Takeshi AKASAKA<sup>1)</sup>,  
Mayumi UENO<sup>3)</sup>, Yoshihiro INATOMI<sup>3)</sup>, Hiroyuki UNO<sup>4)</sup>,  
Kaku HAMADA<sup>5,6)</sup>, Yoshiaki TANIGUCHI<sup>5)</sup> and Takashi AKAMA<sup>2,7)</sup>  
(Accepted 24 July 2012)

## はじめに

北海道ではエゾシカ(以下、シカ)の個体数増加を受けて、捕獲による個体数管理が必要とされている(宇野ほか 2007)。そのためには、シカの行動を把握し、効果的に捕獲することが求められる。シカの捕獲には銃や罠(くくり罠, 囲い罠, 箱罠)等が用いられるが、何れの方法もシカの活動性が低いと捕獲しづらい。したがって、シカの活動性が高まる時間帯、すなわち日周行動を把握する必要がある。

シカ類の日周行動については、一般に薄明薄暮に活動性が高まることが知られている(Ozoga and

Verme 1970, Hayes and Krausman 1993, Ager et al. 2003)。しかし、シカ類の日周行動は人間による捕獲の影響を受けて可塑的に変化する(DeYoung and Miller 2011)。例えば、北米に生息するオジロジカにおいて、狩猟が行われている地域では日中の活動性が低くなることが報告されている(Nixon et al. 1991, Kilgo et al. 1997)。しかし、捕獲の日周行動への影響がどの程度継続するかはわからない。毎年狩猟が行われている区域ではすでに日周行動が変化している可能性もあれば、直近の捕獲活動だけに短期的に影響を受けるだけで、捕獲活動が終了すれば以前の日周行動パターンに戻る可能性も否定でき

<sup>1)</sup> 酪農学園大学環境システム学部生命環境学科

Department of Biosphere and Environmental Science, Rakuno University

<sup>2)</sup> 北海道釧路総合振興局森林室管理課

Management Division, Office of Forestry Management, Kushiro General Subprefectural Bureau, Hokkaido Government

<sup>3)</sup> 北海道立総合研究機構環境科学研究センター道東地区野生生物室

Eastern Hokkaido Wildlife Station, Nature Conservation Department, Institute of Environmental Sciences, Hokkaido Research Organization

<sup>4)</sup> 北海道立総合研究機構環境科学研究センター自然環境部

Nature Conservation Division, Institute of Environmental Sciences, Hokkaido Research Organization

<sup>5)</sup> 北海道水産林務部森林環境局道有林課

Department of Fisheries and Forestry, Hokkaido Government

<sup>6)</sup> 北海道上川総合振興局産業振興部林務課

Forestry Affairs Division, Department of Industrial Promotion, Kamikawa General Subprefectural Bureau, Hokkaido Government

<sup>7)</sup> 北海道上川総合振興局南部森林室森林整備課

Forest Development Division, South Forest Management Office, Kamikawa General Subprefectural Bureau, Hokkaido Government

所属学会：日本生態学会

ない。シカの捕獲を効率的に行うためには、そもそも過去の捕獲によってどのような日周性になっているのかという基盤情報の把握と、直近の捕獲によってどの程度影響を受けるのかの両方を把握する必要がある。しかし、シカの日周行動に捕獲がどの程度影響しているかを検討した実証例は限られている。

本研究は、毎年一般狩猟が行われている地域におけるシカの日周行動の把握と直近の捕獲活動がそのパターンに与える影響を明らかにすることを目的とし、給餌場所に集まるシカの出没パターンを自動撮影カメラにより明らかにした。考察では、狩猟が行われている地域におけるシカの日周行動を既存研究の報告と比較することで、長期的な捕獲活動とシカの日周行動の関連性を考察した。つぎに、直近の捕獲活動がシカの日周行動に与える影響から、待機型捕獲の課題を提示した。

## 方 法

### 調査地

調査地は北海道有林野釧路管理区における厚岸町及び浜中町内の伐採事業地である。釧路管理区では、1997年以降、シカの捕獲実績が確認されており、少なくとも15年にわたる狩猟圧がある。ただし、伐採事業等を実施する林班については発砲を制限していることから、伐採事業地である調査地では、2011年度は本研究で企画した捕獲活動しか行われていない。調査区は、7林班、37林班、46林班の3ヶ所(以下、調査区A, B, C)に設置した。それぞれの林相は、A: 58年生のトドマツの人工林(単層林)で年齢が12, B: 3年生のトドマツの人工林(単層林)

で年齢が1, C: 壮齢の天然林(針広混交林)である(図1)。各調査区においてシカの痕跡が多く狙撃が可能な空間とバックスペース(安土)が確保できる場所を給餌場として選定した。

### 誘引のための給餌

シカを誘引するための給餌を2011年2月15日～3月25日, 3月30日の午前8時～9時に行った(表1)。給餌はサイレージ(6～30 kg), 圧片トウモロコシ(0.6 kg), 固形塩(20 kg)を用いた。なお、日曜日は給餌を行わなかった。夜間まで餌が残っており、シカが日中に出てこなくても採食している状況があったことから、捕獲に適した日中に出没誘導させるため、2月28日から給餌量を減少させた。しかし、給餌量の減少前後で日中撮影率(日中撮影頭数/総撮影頭数)に明確な変化はみられなかったため、データ解析は給餌量の減少前後で区別せずに行った。

### 自動撮影カメラによる日周行動の把握

誘引時及び発砲時のシカの出没パターンを把握するために、2011年2月14日から4月1日にかけて給餌場所全体が撮影できる距離に自動撮影カメラを各調査区に1基ずつ設置した。自動撮影カメラはトロフィーカムXLT(Bushnell製)を使用した。撮影設定は、静止画で3枚連続撮影、シャッターが下りてから次の撮影が可能になる間隔(撮影間隔)を10分に設定した。撮影された3枚の画像から最もシカが確認しやすい画像を選び、個体数、性齢(オス, メス, 仔ジカ)を分析した。

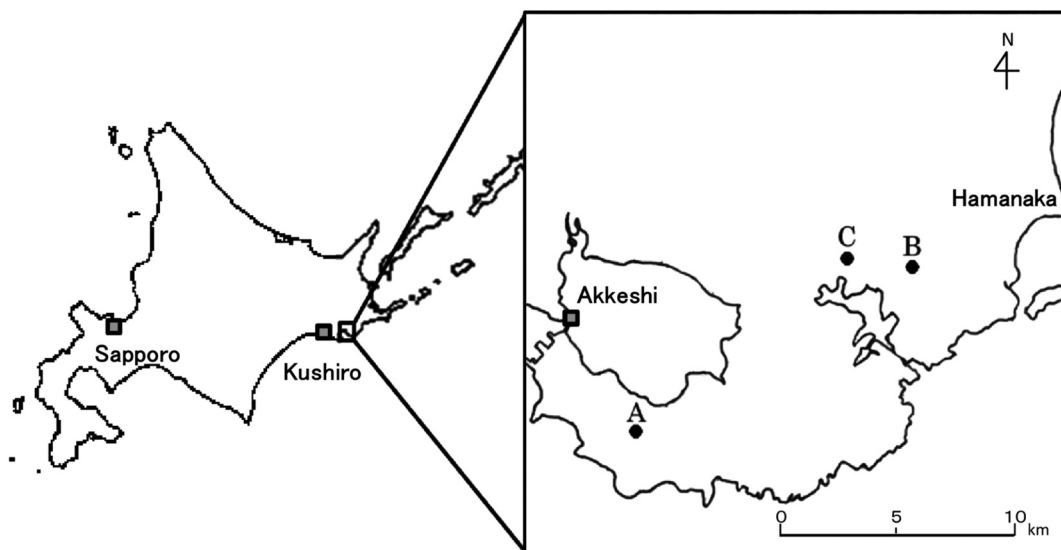


図1 調査地である厚岸町及び浜中町内の北海道有林野釧路管理区。図中のA, B, Cは調査区を示す。

表 1. エゾシカの誘引に用いた給餌量と給餌日。

給餌日	調査区		
	A	B	C
2月15日	サイレージ 10 kg 圧片トウモロコシ 0.6 kg 固形塩 20 kg	サイレージ 10 kg 圧片トウモロコシ 0.6 kg 固形塩 20 kg	サイレージ 10 kg 圧片トウモロコシ 0.6 kg 固形塩 20 kg
2月15日-27日	サイレージ 10 kg/日 圧片トウモロコシ 0.6 kg 随時追加	サイレージ 6 kg/日 (2月21-27日は10 kg/日) 圧片トウモロコシ 0.6 kg 随時追加	サイレージ 10 kg/日 圧片トウモロコシ 0.6 kg 随時追加
2月28日-3月25日	サイレージ 6 kg/日 圧片トウモロコシ 0.6 kg 随時追加	サイレージ 6 kg/日 圧片トウモロコシ 0.6 kg 随時追加	サイレージ 6 kg/日 圧片トウモロコシ 0.6 kg 随時追加
3月25日	サイレージ約 30 kg		
3月30日	サイレージ 6 kg 圧片トウモロコシ 0.6 kg		

ブラインドでの捕獲者の待機と狙撃

ブラインドを給餌場所から約 50 m 離れた場所に 2月21日から研究が終了するまで、各調査区に1つずつ設置した。このブラインド内にて、2人ないし3人が待機開始から撤収時間まで待機した。待機中はシカに人の気配を察知されないように会話や動作は最小限にした。待機中に餌場にシカが現れた場合は発砲を試みた。待機は全調査区で2011年3月16日~30日の期間に計9回行い、そのうち発砲は5回行った(表2)。

データ解析

全調査期間中の日中と夜間における撮影頭数を調査区ごとに算出し、シカの撮影頭数の日別変化を把握した。日中の定義は、調査期間である2月14日~4月1日の中日である3月9日が、調査地に近い根室において日の出;5:42、日の入り;17:16と

なっていたため、6時から17時を日中として扱った。

捕獲作業以前、捕獲作業中、捕獲作業以後のシカの日周行動を明らかにするために、調査区ごとに1時間当たりの自動撮影カメラによる撮影頭数を算出した。シカの撮影頭数は、調査区Aでは誘引餌をおいた翌日から、調査区Cでは4日後から安定したのに対し、調査区Bにおいては給餌開始後1週間程度経過しないと安定しなかった。そのため、捕獲作業以前の各時刻における撮影頭数は、給餌開始後1週間が経過した日から捕獲作業を開始した3月16日の前日、つまり2月21日から3月15日までの期間で算出した。算出した各時刻での出現個体数は $\chi^2$ 乗検定により一様性の検定を行った。給餌が行われなかった日曜日にはシカの撮影頭数が減少する傾向があったため、日曜日の撮影データは日周行動の解析対象から除外した。

ブラインドでの待機と発砲、つまり捕獲作業がシカの日周行動に与える影響を明らかにするため、捕獲作業を行った日の出沒パターンと捕獲作業以前の出沒パターンとを比較した。まず、捕獲作業中の撮影頭数と平常時の同じ時間帯での撮影頭数を比較した。捕獲作業中の撮影頭数はブラインドでハンターが待機開始した時刻(分単位)から撤収するまでの時刻(分単位)におけるシカの撮影頭数を集計した。平常時の撮影頭数は、捕獲作業前の平常時における捕獲作業中と同じ時間帯のシカ平均撮影頭数を算出した。そして、捕獲作業中の撮影頭数と平常時におけるシカの撮影頭数を Mann-Whitney のU検定を用いて比較した。さらに、ブラインドでの待機と発

表 2. 各調査区における待機、発砲、撤収の時刻。

調査区	日付	待機開始	発砲		撤収
			1回目	2回目	
A	3月16日	8:10	13:49	13:54	14:00
A	3月17日	8:29	13:30	—	13:54
A	3月23日	10:56	—	—	15:30
A	3月24日	11:05	13:35	—	13:45
A	3月30日	8:06	—	—	15:50
B	3月16日	9:28	—	—	15:30
B	3月17日	9:25	—	—	15:30
C	3月24日	11:55	—	—	17:00
C	3月23日	9:25	13:30	—	13:50

—: 狙撃可能な範囲にシカが現れなかったため発砲せず

砲といった捕獲作業が捕獲作業後の日周行動に与える影響を明らかにするため、捕獲作業開始から24時間のうち、捕獲作業後の時間帯における撮影頭数と平常時における同時間帯の撮影頭数をMann-WhitneyのU検定を用いて比較した。全ての統計解析はR Version 2.14.0, R development Core Team 2011を用いて行った。

## 結 果

撮影画像は延べ4,482枚で(調査区A:1,979枚, 調査区B:903枚, 調査区C:1,600枚), オス58頭, メス11,444頭, 仔ジカ271頭, 識別不能4,857頭, 計16,648頭のシカが撮影されていた。

撮影頭数はどの調査区についても、誘引初期に大きなピークが出ることを確認された(図1)。一方で、捕獲作業の前後で一日の合計撮影頭数に大きな変化はなかった。

平常時における撮影頭数は、時刻によって有意に変化した( $\chi=344.9$ ,  $df=23$ ,  $P<0.001$ ) (図3)。撮影頭数は日暮れ前後の16時~18時台に多く、なかでも17時が69.4頭と最も多かった。一方で、日中の撮影頭数は少なく、午前中の特に8時と9時の撮影頭数がそれぞれ0.1頭, 0.2頭と最も少なかった。

捕獲作業時におけるシカの撮影頭数は2.0頭で、捕獲作業前の期間における同じ時間帯の21.6頭に比べ有意に少なかった( $U=1$ ,  $P<0.001$ ) (図4)。一方で、捕獲作業開始から24時間のうち、捕獲作業以外の時間帯での撮影頭数は、平常時における同時間帯の撮影頭数と有意な差は見られなかった( $U=19$ ,  $P=0.057$ ) (図5)。

## 考 察

一方、オジロジカにおいては、一般に日没前後と日の出前後にシカの活動性が高まる(Ozoga and Verme 1970)とされているが、冬季だけは日没前後のみにピークが現れる(Beier and McCullough 1990, Rhoads et al. 2010)という研究例もある。以上の研究比較では、本研究で得られたパターンは狩猟による影響であるのか、冬季に特徴的なパターンなのかを区別することは難しい。他方、狩猟も有害駆除も行われていない地域である知床岬の研究例では、給餌場所を利用するシカは夜間や早朝には極めて少なく、昼前頃から15:00-16:00にかけては多い傾向であったと報告されている(岡田ほか2006)。このように、早朝と夕方に活動性の程度については、狩猟と季節の影響を分離することが難しい。しかし、

知床との比較から、日中を忌避(Nixon et al. 1991, Kilgo et al. 1997)し、夜間に活動性が高まる点については、狩猟による影響の可能性が考えられる。

待機や発砲といった捕獲作業を行っている時間帯における撮影頭数は、捕獲作業前の平常時における同じ時間帯に比べ少なかった。その理由として、ブラインド内で人が待機する際のわずかな会話や動作音等がシカを警戒させ、出現頭数が減少した可能性がある。例えば、調査区Cの3月24日の捕獲作業において撤収後12分でシカが餌場に現れていたことも、シカがブラインド内に人が待機している時間は餌場に現れるのを避けていた可能性を示す。しかし

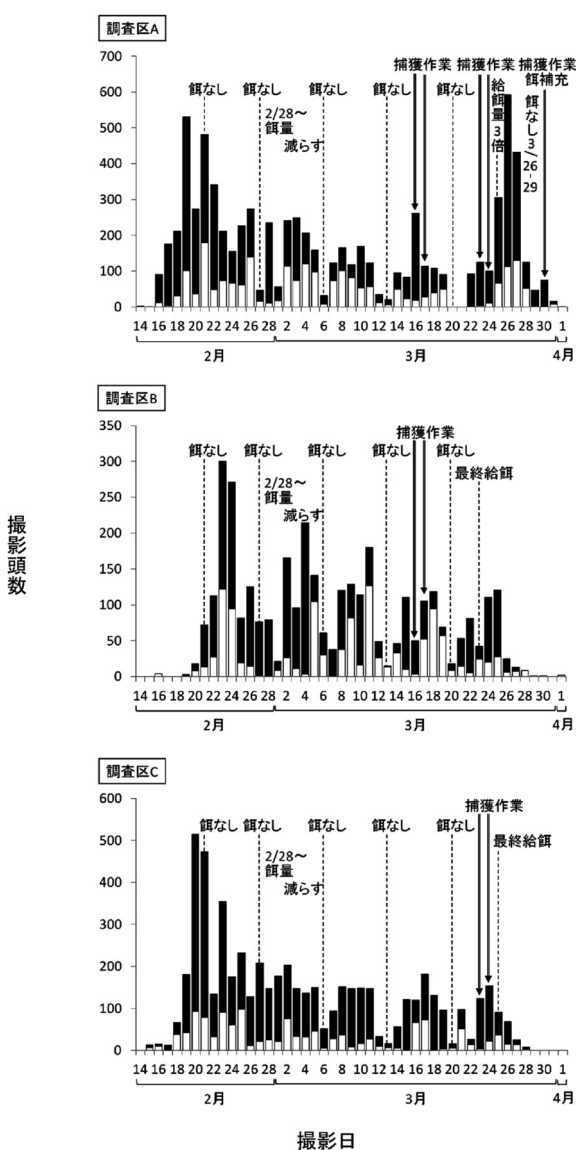


図2 調査期間中の各調査区における撮影頭数の日別変化。給餌、捕獲作業の時期を示す。白抜き棒グラフは日中での撮影頭数を、塗りつぶしの棒グラフは夜間での撮影頭数をそれぞれ示す。

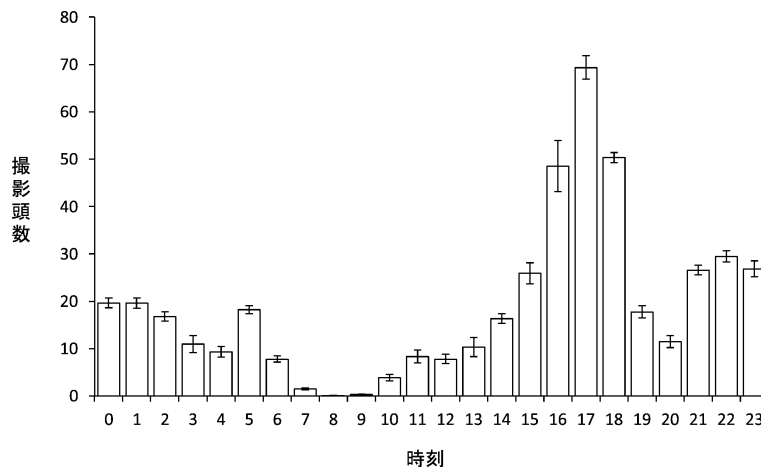


図3 捕獲作業を行っていない平常時の各時刻における撮影頭数。2月21日から3月15日までに1時間あたりの総撮影頭数の平均を示す。バーはSE(標準誤差)を示す。

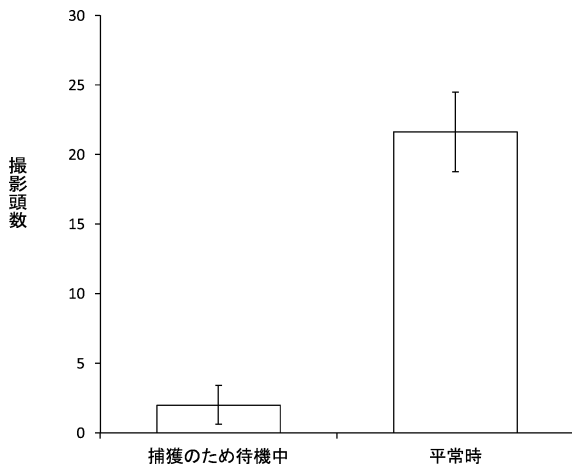


図4 捕獲作業のための待機中における撮影頭数の平均と平常時における同時時間帯の撮影頭数の平均。バーはSE(標準誤差)を示す。撮影頭数に有意な差がある ( $U=1, P<0.001$ )。

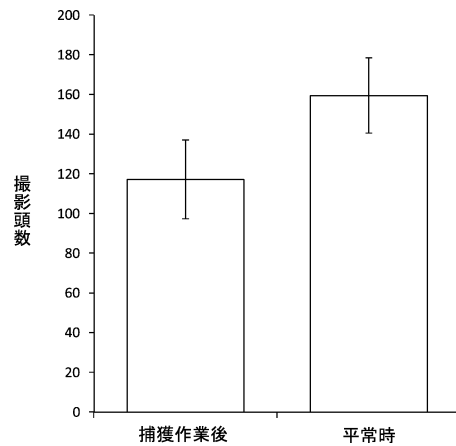


図5 捕獲作業開始から24時間のうち、捕獲作業以外の時間帯での撮影頭数の平均と平常時における同時時間帯の撮影頭数の平均。バーはSE(標準誤差)を示す。撮影頭数に有意な差がない ( $U=19, P=0.057$ )。

ながら、捕獲作業以後の出没パターンは、捕獲作業前のそれに戻っていた。また、捕獲作業の前後日で撮影頭数が大きく変わっていなかったことから、捕獲作業の影響は捕獲作業期間中に限定された短期的な影響と示唆される。

本研究により、調査地のシカは他の地域の既存研究とは日周行動が異なり、長期にわたる狩猟の影響を受けている可能性が明らかになった。さらにブラインド内での人間の存在に俊敏に反応して採餌場所への出沒頻度を変化させていることを合わせて考えると、この地のエゾシカは長期にわたる狩猟活動によって警戒心が高まっているといえる。そのため、本調査地のような狩猟活動が長期に行われている地域におけるブラインドを用いた待機型捕獲の実施に

は、距離やブラインド場所の設置場所を工夫しない限りその適用は難しい。このようなシカの警戒心が高い地域でシカを効率的に捕獲するためには、待機型以外のシカの警戒心を刺激しない捕獲手法の開発が求められる。

### 謝 辞

北海道水産林務部森林環境局道有林課、北海道釧路総合振興局森林室、北海道猟友会厚岸支部の皆様には捕獲事業にご協力頂いた。北海道立総合研究機構林業試験場森林資源部保護グループ明石信廣主査には本論文をまとめるのに際し、貴重な意見を賜った。ここに心より感謝申し上げる。なお本研究は平

成 22 年度道有林エゾシカ対策の一部として行われた。

#### 引用文献

- Ager AA, Johnson KB, Kern WJ, Kie GJ (2003) Daily and seasonal movements and habitat use by female rocky mountain elk and mule deer. *Journal of Mammalogy*, 84: 1076-1088.
- Ando C (2003) The relationship between deer-train collisions and daily activity of the sika deer, *Cervus nippon*. *Mammal Study*, 28: 135-143.
- Beier P, McCullough DR (1990) Factors influencing white-tailed deer activity patterns and habitat use. *Wildlife Monographs*, 109: 3-51.
- DeYoung WR, Miller VK (2011) White-Tailed Deer Behavior. In: Hewitt DG (ed), *Biology and Management of White-Tailed Deer*, 311-342. CRC Press, Boca Raton.
- Hayes CL, Krausman PR (1993) Nocturnal activity of female desert mule deer. *Journal of Wildlife Management*, 57: 897-904.
- Kilgo JC, Labisky RF, Fritzen, DE (1998) Influences of hunting on the behavior of white-tailed deer: implications for conservation of the Florida panther. *Conservation Biology*, 12: 1359-1364.
- Nixon CM, Hansen LP, Brewera PA, Chelsvig JE (1991) Ecology of white-tailed deer in an intensively farmed region of Illinois. *Wildlife Monographs*, 118.
- 岡田秀明, 小平真佐夫, 中西将尚, 山中正実 (2006) 知床岬における厳冬期シカ捕獲調査, および航空カウントによる見落とし率の検討. 知床博物館報告, 27: 77-82.
- Ozoga JJ, Verme LJ (1970) Winter feeding patterns of penned white-tailed deer. *Journal of Wildlife Management*, 34: 431-439.

#### Abstract

Daily behavior of deer is an important factor for hunting efficiency, although a little is known to hunting activities affects deer daily behavior. We presented activity patterns of sika deer (*Cervus nippon yesoensis*) in Hokkaido that has subjected to hunting pressure since 1997 and examined its influence of culling with a tented blind in Kushiro prefectural forest. Based on the number of images taken by a sensor camera, we found that activity pattern had peaks in early evening and midnight whereas we didn't find a clear peak in early morning. Loss of the peak in the morning might be season-specific but one could suggest a peak during midnight may be human-induced behavioral change in response to long-term hunting pressure. We observed the changes in deer daily behavior. Daily activities declined on the days when culling were operated. Thus, we concluded that deer noticed human existence in the tented blind, and it was difficult task for cullers to make no sign or noises. As a result, culling with the tented blind is not applicable techniques for some areas with smart deer. We eventually must develop new technique for achieving more successful and convenience harvesting outcomes.