

知床岬における厳冬期エゾシカ捕獲調査、 および航空カウントによる見落とし率の検討

岡田秀明¹・小平真佐夫・中西将尚・山中正実

099-4356 北海道斜里郡斜里町岩宇別531番地, (財)知床財団

Live-capture and Aerial Sightability of Wintering Sika Deer in the Shiretoko Peninsula

OKADA Hideaki¹, KOHIRA Masao, NAKANISHI Masanao & YAMANAKA Masami

Shiretoko Nature Foundation, 531 Iwaubetsu, Shari, Hokkaido 099-4356, Japan 1. h.okada@shiretoko.or.jp

Density of wintering sika deer on Cape Shiretoko is highest in the Shiretoko Peninsula. Seasonal movement of the herd had been unknown due to limited access to the area. This study was the first attempt of live-capturing and radio-marking of the wintering herd on the cape. We captured and released 22 deer with GPS collars and VHF ear-tag transmitters to monitor them up to two years. We also conducted aerial count and ground census of sika deer simultaneously in Horobetsu, the central part of the peninsula, to examine sightability rate of direct count from a helicopter. We found approximately three times more deer on the ground than the number observed from air. Estimated number of wintering sika deer in the peninsula should be revised accordingly.

はじめに

知床半島のエゾシカ (*Cervus nippon*) は大発生状態にある。特に半島中央部以先地域については、国指定鳥獣保護区やシカ猟禁止区域の設定などにより、その生息密度は高い。シカの膨大な採食圧は、同地域に散在するシカ越冬適地を中心とした自然植生に大きな影響を与え続けている。

知床におけるシカ越冬地の分布や規模に関する広域的な調査は2003年にはじめて実施され、知床岬、ルシャ地区、幌別・岩尾別地区、真鯉地区の4ヶ所が特に主要な越冬地となっていること、とりわけ知床岬については、総カウント数の約3分の1を占めるほどの大越冬地であることが改めて確認された(山中ら2003)。

これらの主要越冬地のうち、岩尾別地区、真鯉地区では1980年代から90年代中盤にかけてテレメトリー法による追跡調査が行われ、岩尾別地区のシカは1年を通してほとんど大きな移動をしな

いこと(矢部1994)、真鯉地区では稜線を越えた羅臼側で夏を過ごし、冬期には真鯉に戻る20–30kmの季節移動個体が複数存在することなどがわかってきた(岡田ら1995)。一方、知床岬のシカ越冬群については、同様の調査の必要性が指摘されながらも、流氷によって冬期のアクセスが著しく制限されることから実現には至らず、季節的な移動状況についてはまったく把握できていなかった。

今回、朝日新聞社の全面的な協力により、ヘリコプターによる調査員や資材等の運搬、首輪型GPS標識をはじめとする高価な調査機材等の提供を受けたこと、またオコツク漁業生産組合のご厚意で知床岬の番屋を調査・宿泊拠点として活用できたことなどにより、2005年2月24日から3月3日までの8日間、厳冬期の知床岬に滞在し、エゾシカの捕獲・標識付けを実施できたのでその結果について記録する。

本調査の目的は、知床岬で越冬するシカの夏期

の生息地，越冬に向けた季節移動の開始時期，越冬地への忠実度，個体群としての独立性を検討することにある。標識個体から得られる今後2年間の行動データと半島中央部・基部での関連調査結果を合わせることで，半島全域でのシカの季節移動と個体群内部構造の解明を目指すものである。

また，知床半島に生息するエゾシカの個体数に関する調査資料としては，ヘリコプターセンサス法による，山中ら（2003）が唯一のものであるが，針葉樹被覆率の高い場所では過大な見落としが生じているであろうこと，その見落とし率の把握ができていないことなどが個体数推定を行う上で課題となっていた。

そこで今回，幌別地区に設定した調査区において，ヘリコプターからのカウント終了後，同一エリアのシカをすべて追い出して実数を数えることで，正確な見落とし率の算出をおこなったので，その結果についても合わせて報告する。

なお，本研究は，知床財団と朝日新聞社の共催による「厳冬期知床野生動物調査」の一環として行われたものである。

方法

1) 知床岬におけるシカの捕獲・標識付け

捕獲方法は，餌（ビートパルプ等の家畜用飼料）で誘引したシカの麻酔銃捕獲を主とし，補助的に網ワナの設置も行った。

麻酔銃（デンマーク・Dan-Inject社製，JM.SP.25）による捕獲場所は，文吉湾のオコック番屋裏の海岸段丘斜面下部とした（図1）。この地点に誘引することで，射手は番屋2階の室内に身を隠した状態で射程内にシカを捉えることが可能である。

捕獲場所には事前（2月8日）に餌をヘリコプターで運搬・投下し，一定の慣らし期間を設けた。捕獲開始時には新たに餌を追加するとともに，夜間はシートで覆って採食不能とし，捕獲可能な日中にシカが集まるようにした。調査員は番屋2階の室内で待機し，背後の森林から斜面を下って餌場に近づくシカを観察，死亡率が低く生息圏も安定したメス成獣が確実な射程内（約20m以内）に入るのを待って，これを優先的に捕獲した。

麻酔銃には，200mg/mlに調製した塩酸ケタミン2mlと，100mg/mlに調製した塩酸キシラジン1mlの混合液を入れた投薬器を装填し，わずかに開け



図1. シカ捕獲調査地（知床岬・文吉湾番屋裏斜面）。
Fig. 1. Capture site of sika deer.



図2. 幌別地区のエゾシカカウント調査地（破線で囲んだ区域：約0.4km²）。
Fig. 2. Study area for sightability test (area inside broken line: approx. 0.4km²).

た窓の隙間からシカの臀部あるいは肩甲部を狙って投与した。1頭に投与後，逃走せずに留まっている別のメス成獣がいた場合は続けて捕獲した。麻酔薬の投与完了後，10分程度室内で待機し，十分な不動化を確認したのち屋外に出て標識類の装着，歯の萌出・交換状況による齢査定，体重，体長などの各部計測，血液標本採取を行った。作業終了後は，拮抗剤（塩酸アチパメゾール）を投与して覚醒させ，その場で放獣した。

標識については，全頭の左耳に視認用の耳タグ（Allflex レイザータグ，5.7cm×7cm，番号付き）を取り付けたうえで，首輪型GPS標識（カナダ・LOTEK社製：GPS4400S），およびイヤタグ型VHF標識（アメリカ・ATS社製：M3430）のいずれかを装着した。

前者は内蔵されたGPS装置が自動的に位置情報取得しメモリーに蓄積する機能を持ち、詳細な位置データが得られる。蓄積されたデータは無線でのダウンロードが可能である。後者はVHF発信を行うのみで位置測定には受信器を用いた作業が必要となるが、前者(450g)に比べ小型・軽量(18g)で安価である。本調査では前者を2台、後者を30台用意した。

網ワナについては、麻醉銃捕獲が不調であった場合に備えた補助的な手段と位置づけた。文吉湾背後の森林内にて、10cm×10cmメッシュのナイロン製ネットを立木に巡らせた高さ約3m、5-6m四方のネット柵を2ヶ所に設置し、内部に餌を置いた。シカが餌を得るためにネット柵内へ侵入しようとする際、角や頭、足などがネットに絡んで動けなくなることを狙った。この網ワナは毎日朝にセットし、午後に見回りと解除(ネットを高さ3mまで巻き上げて固定)を行った。シカの誘引効果を高めるため、餌は網ワナ解除時にも設置しておいた。

2) 航空カウントによる見落とし率の検討

調査地は幌別川からウトロ灯台までの間で、国道334号線を境にして海側の約0.4km²のエリアである(図2)。海岸斜面と標高100m前後の台地地形からなるエゾシカの越冬地で、調査地全体の6割程度が被覆度の高い針混湿交林となっている。

調査方法は、ヘリコプターの後部座席の左右に観察員2名、中央に記録員1名が搭乗し、観察条件(飛行高度、航行速度、探索時間)を3段階に変化させて、それぞれのシカ発見頭数を記録した。続いて、調査地の東端側から5名の勢子が横一列にラインを組んで前進し、国道上に配置された8名の観察員が、調査地内から外へ追い出されるシカの数を重複や見落としがないようにカウントした。これらの地上観察員は航空カウント中にも配置し、ヘリの接近によって調査地域外へ飛び出す個体や、逆に入り込む個体の有無を確認した。なおシカの性・齢判別は行わなかった。

結果

1) 知床岬におけるシカの捕獲・標識付け

① 餌による誘引状況

現地入りした2月24日に餌付け場所の番屋裏斜

面で確認したのは、1才のオスシカ1頭のみであった。ただし、2月8日に事前に投下しておいた約300kgの餌はほとんど食べ尽くされており、その周辺には多量のシカ糞が堆積していた。斜面にはシカが餌付け地点に通った幾筋もの道が明瞭に残されていた。

これらの状況から、事前の餌付けは十分な成果をあげていること、シカが少ないのは餌の枯渇、およびヘリの離着陸や調査員の現地入り、発電機の稼働等、急な環境変化によって一時的に警戒されているためであろうと推測された。予想通り、日を追うごとに餌場に集まるシカの数が増え、調査日程後半には、最大で23頭のシカを番屋裏斜面に確認した。

② 餌場に集まるシカグループについて

餌付け場所には、数頭単位のシカが入れ替わり現れたが、調査日程が進むにつれ、多くのグループが標識済み個体を含む状況となった。未標識個体については個体識別が困難であるため、餌場を利用したシカの総数は不明だが、多く見積もっても40-50頭程度であると思われた。

知床岬全体で越冬するシカ数は、本調査直前の2月上旬に行った航空カウントで、603頭を確認している(梶ら2005)。従って、餌場に現れるシカは、知床岬の広範囲から集まってきているのではなく、文吉湾背後の森林の比較的狭い範囲で越冬するグループである可能性が高いと考えられた。

③ 餌場周辺のシカの日周行動

誘引力の高い飼料を餌としていることや、夜間は採食できないようにシートで覆うなどの操作をしていること、また標識装着作業のたびに集まっているシカを攪乱することなど、いくつかの無視できない要素があるため、まったくの自然条件下の日周行動とは異なる可能性もあるが、餌場周辺のシカは夜間や早朝には極めて少なく、気温の高くなる昼前頃から夕方(15:00-16:00頃)にかけて多数集まる傾向があった。

④ 麻醉銃によるシカの捕獲結果

捕獲作業は極めて順調に進んだ。多くのシカは投薬器が体に刺さった後も逃走することなく、餌場近くに留まった状態でやがて不動化された。周

辺のシカも数メートル遠ざかる程度で再び採食に戻るケースが多かったため、連続して2頭目、3頭目を捕獲することも可能であった。

調査2日目以降、1日2頭から6頭のペースで捕獲し、合計22頭のシカに標識を装着した(表1)。このうち20頭はメス成獣であるが、終盤になって未標識のメス成獣がほとんど現れない状況となったため、比較的死亡率の低い若齢のオスシカ2頭も捕獲した。メス成獣のうちの2頭に首輪型GPS標識を、その他すべての個体には右耳にイヤタグ型VHF標識を装着し、双方とも2年間は電池寿命が維持されるよう、測位や発信頻度を設定した。

⑤網ワナについて

森林内の2ヶ所に設置した網ワナのうち、1ヶ所

についてはシカが立ち寄った形跡はほとんど確認できなかった。またもう1ヶ所も足跡や食痕は多少残されていたが、1-2頭程度の痕跡であった。麻酔銃による捕獲の見通しがついてきたことから、網ワナは調査3日目にすべて撤収した。網ワナによる捕獲はなかった。

2) 航空カウントによる見落とし率の検討

3月4日(8:30-9:30)に実施した航空カウント、および地上での追い出しカウントの結果を表2にまとめた。当日の天候は快晴で観察条件は良好であった。

ヘリコプターからの航空カウントの1回目は、飛行高度約200m、時速60kmで5分間、調査地上空からシカを探したところ10頭を発見した。この

表1. 知床岬地区で捕獲・標識装着したエゾシカの性・年齢、計測値等一覧。Table 1. Sex, age, and body measurements of sika deer captured on Cape Shiretoko.

| 捕獲日 | 性別 | 年齢 | 体重(kg) | 体長(cm) | 体高(cm) | 首周り(cm) | 胸囲(cm) | 後足長(cm) | | 発信器タイプ | 視認用耳タグ | |
|-----|---------|----|--------|--------|--------|---------|--------|---------|------|--------|--------|-------|
| | | | | | | | | 右 | 左 | | | |
| 1 | Feb. 25 | メス | 3+ | 61 | 90.6 | 85.0 | 44.0 | 87.0 | 49.0 | 49.0 | 耳タグ型 | 黄色-26 |
| 2 | Feb. 25 | メス | 3+ | 62 | 95.0 | 90.5 | 42.0 | 92.0 | 49.0 | 49.0 | 耳タグ型 | 黄色-27 |
| 3 | Feb. 25 | メス | 3+ | 54 | 92.0 | 90.0 | 41.0 | 87.0 | 48.0 | 48.0 | 耳タグ型 | 黄色-28 |
| 4 | Feb. 25 | メス | 3+ | 63 | 99.5 | 97.0 | 45.0 | 96.0 | 49.0 | 49.0 | 耳タグ型 | 黄色-29 |
| 5 | Feb. 26 | メス | 3+ | 56 | 96.0 | 91.0 | 40.0 | 82.0 | 48.1 | 48.3 | 耳タグ型 | 黄色-30 |
| 6 | Feb. 26 | メス | 3+ | 72 | 102.0 | 89.5 | 43.2 | 94.0 | 49.5 | 50.0 | GPS首輪 | 黄色-31 |
| 7 | Feb. 27 | メス | 3+ | 62 | 98.0 | 90.0 | 45.2 | 95.2 | 48.7 | 48.5 | 耳タグ型 | 黄色-32 |
| 8 | Feb. 27 | メス | 3+ | 59 | 100.0 | 99.5 | 50.1 | 93.0 | 47.5 | 48.0 | 耳タグ型 | 黄色-33 |
| 9 | Feb. 27 | メス | 3+ | 65 | 91.0 | 91.0 | 47.0 | 92.0 | 48.0 | 47.8 | 耳タグ型 | 黄色-34 |
| 10 | Feb. 27 | メス | 3+ | 59 | 89.0 | 96.0 | 42.0 | 86.8 | 49.0 | 49.0 | 耳タグ型 | 黄色-35 |
| 11 | Feb. 27 | メス | 3+ | 57 | 96.0 | 90.0 | 47.0 | 90.0 | 49.0 | 49.5 | GPS首輪 | 黄色-36 |
| 12 | Feb. 27 | メス | 3+ | 70 | 103.0 | 97.0 | 51.0 | 95.0 | 50.0 | 49.5 | 耳タグ型 | 黄色-37 |
| 13 | Feb. 28 | メス | 3+ | 64 | 99.5 | 97.0 | 44.0 | 98.0 | 50.3 | 50.2 | 耳タグ型 | 黄色-38 |
| 14 | Feb. 28 | メス | 3+ | 58 | 97.0 | 96.0 | 40.0 | 90.0 | 47.9 | 47.6 | 耳タグ型 | 黄色-39 |
| 15 | Feb. 28 | メス | 3+ | 57 | 92.0 | 93.0 | 37.0 | 89.0 | 49.7 | 49.5 | 耳タグ型 | 黄色-40 |
| 16 | Mar. 1 | メス | 3+ | 57 | 96.5 | 96.0 | 40.0 | 89.0 | 49.7 | 49.5 | 耳タグ型 | 黄色-41 |
| 17 | Mar. 1 | メス | 3+ | 70 | 99.5 | 103.0 | 46.0 | 97.0 | 52.7 | 52.5 | 耳タグ型 | 黄色-42 |
| 18 | Mar. 1 | メス | 3+ | 72 | 97.0 | 94.0 | 40.0 | 93.0 | 51.0 | 51.0 | 耳タグ型 | 黄色-43 |
| 19 | Mar. 2 | オス | 2 | 82 | 100.0 | 99.0 | 52.0 | 97.0 | 53.5 | 53.5 | 耳タグ型 | 黄色-44 |
| 20 | Mar. 2 | メス | 3+ | 64 | 92.5 | 92.5 | 37.0 | 81.0 | 48.5 | 48.5 | 耳タグ型 | 黄色-45 |
| 21 | Mar. 2 | オス | 2 | 64 | 95.5 | 94.0 | 46.0 | 91.0 | 53.5 | 53.0 | 耳タグ型 | 黄色-46 |
| 22 | Mar. 2 | メス | 3+ | 60 | 94.5 | 92.5 | 44.0 | 90.0 | 48.7 | 48.2 | 耳タグ型 | 黄色-47 |

高度と速度では、開けた場所、あるいは広葉樹の疎林にいるシカで、なおかつ背景（地面）が雪などのコントラストのある場所でないと発見が困難であった。

2回目は、高度を150mまで下げ、速度も40km/h程度に落として、同じく5分間の探索を行い38頭を数えた。高度を下げたことで視認性が格段に向上し、針葉樹比率の高い場所でも樹冠の隙間などからシカを確認することが可能であった。この高度でもシカはヘリコプターの爆音や接近にほとんど驚くことなく落ちていた。

3回目は高度を100mまで下げた。台地上の標高がほぼ100mであるため、場所によっては対地高度が10m程度になった。平均20km/h程度で飛行し、ホバリングに近い状態で探索した場面もあった。調査時間はこれまでの倍以上の13分をかけ、42頭を確認した。ヘリの爆音や風などに驚いて走り出すシカがいたため、これらはカウントが容易であった。この3回目の調査については、空から見えるシカはすべて数えた、と実感できるほど十分な探索となった。

しかしながら、航空カウント終了直後に実施された地上での追い出しによって、調査区域内から合計140頭のシカが出てきた。航空カウント実施中にシカの出入りはなかったことから、この値を実数とすることができる。

従って、1回目の航空カウントでは実数の93%を、また徹底的に探索した3回目の航空カウントでも70%のシカを見落としていたことが明らかとなった。

考察

1) 知床岬におけるシカの捕獲・標識付け

今回22頭のシカ捕獲に成功した要因として、事

前の餌付け効果があったこと、番屋自体をブラインドとして活用することで、シカに警戒心を抱かせることなく至近距離からの投薬が可能であったこと、捕獲地点が急斜面の下部であるため、投薬後のシカが逃走しづらい状況であったことなどが挙げられる。

事前の餌付け効果については、現地入り後に初めて餌を設置した網ワナ地点にほとんどシカが集まらなかったことと対照的であった。一方で、自然界の餌が欠乏する時期に人為的な餌場を設置しても、広範囲のシカを多数集めることは難しく、知床岬のような大越冬地であっても、比較的近くの群れを誘引するにすぎないことも示唆された。これは1990年代前半に真鯉地区でシカを囲いワナに誘引した際の状況と同様であった。

従って、知床岬には季節的な行動パターンの異なるいくつかの越冬グループが存在すると仮定した場合、今回標識装着した22頭のシカは、季節的に行動を共にする同一グループの可能性もあり、今後収集される調査データの分析にあたっては、このことに留意する必要がある。

標識装着から1年が経過した現時点で、死亡（あるいは発信器の脱落）や行方不明（あるいは発信器の故障）を除くすべての個体（11頭）が年間を通して知床岬に定着しており、季節移動を行う個体は確認されていない。これを知床岬のエゾシカ越冬群全体の行動パターンと結論づけるためには、今後のさらなるデータ収集に加え、知床岬の別地域（羅臼側の赤岩湾付近など）のシカの行動追跡調査を実施し、その結果も踏まえる必要がある。

2) 航空カウントによる見落とし率の検討

地上でのシカ追い出しによる実数把握を組み合わせ今回の調査により、一定の針葉樹被覆があ

表2. 幌別地区調査区（約0.4km²）における航空カウント、および追い出しによるエゾシカ発見頭数。Table 2. Observed number of deer from air and on the ground within the study area (approx. 0.4km²), Horobetsu.

| 調査手法 | 平均高度 | 平均速度 | 調査時間 | 発見頭数 | 見落とし率 |
|-----------------|------|--------|------|------|-------|
| ヘリコプターからの航空カウント | 200m | 60km/h | 5分 | 10頭 | 93% |
| | 150m | 40km/h | 5分 | 38頭 | 73% |
| | 100m | 20km/h | 13分 | 42頭 | 70% |
| 地上での追い出しカウント | - | - | 35分 | 140頭 | 0% |

る地域の航空カウントでは、最大限の調査努力量を投入してもなお、過大な見落としが発生していることが明らかとなった。

山中ら(2003)の航空カウントでは、標準調査(3分/km²、時速約80km)と、その倍の調査努力量である強度調査(6分/km²、時速約40km)の2段階の手法を用いた。標準調査では、半島中央部以先の20ヶ所の調査ユニット(1ユニット=約10km²)で計2,672頭のシカを確認し、このうちの5ヶ所のユニットで行った強度調査では、平均で標準調査時の1.59倍のシカを発見した。そしてこれらの数値にいくつかの補正を加えたうえで、仮に調査地全域で強度調査を実施した場合のカウント数は、4,333-6,235頭であるとし、これに見落とし分を加味した真の個体数は8,000頭程度ではないかと推定した。

今回の航空カウントの2回目の調査努力量(5分/0.4km²、時速約40km)が、山中ら(2003)の強度調査にほぼ相当するものと仮定し、さらに本調査地の見落とし率が半島全体の平均的な値であると仮定すれば、4,333-6,235頭に対して73%の見落としが生じていることになり、単純計算による推定生息頭数は、16,048-23,093頭となる。実際には、調査地域の環境要素ごとに見落とし率を算出し、個別に補正する必要があるものの、知床地域のシカの生息数については、これまでの推定値を大きく上方修正する必要があることが示唆された。

謝辞

本調査の実施にあたり、朝日新聞社からはヘリコプターの運航、調査機材や捕獲のための薬品類の提供など全面的な支援を受けた。オコツク漁業

生産組合の畠山良三氏、高橋一三氏、高橋幸男氏、伊藤優彦氏には、調査拠点としての番屋の使用を許可いただいたほか、実際の現地運営面でも多大なるサポートを受けた。またNPO法人EnVision環境保全事務所の赤松里香氏、ならびに北海道環境科学研究センター道東地区野生生物室の宇野裕之氏には調査機材の確保にあたってご尽力いただいた。この場を借りてお礼申し上げる。

引用文献

- 梶光一・岡田秀明・小平真佐夫・中西将尚. 2005. ヘリコプターを用いたエゾシカの生息数調査. 北海道(編), 種の多様性調査(北海道)報告書. pp.50-57. 環境省自然環境局生物多様性センター, 山梨.
- 岡田秀明・山中正実・増田泰・梶光一・鈴木正嗣・近藤憲久・富沢昌章. 1995. 知床半島における囲いワナによるエゾシカの捕獲・標識装着と追跡調査結果について. 財団法人北海道森林技術センター(編), 自然度の高い生態系の保全を考慮した流域管理に関するランドスケープエコロジー的研究. pp.148-153. 財団法人北海道森林技術センター, 札幌.
- 矢部恒晶. 1994. 野生生物の生息地管理に関する基礎的研究—知床半島におけるエゾシカの生息地利用形態と植生変化—. 123pp. 北海道大学博士論文.
- 山中正実・仲村昇・小平真佐夫・岡田秀明. 2003. エゾシカ越冬地分布. 財団法人国立公園協会(編), 平成14年度知床国立公園生態系保全管理等充実に向けた基盤整備事業報告書. pp.199-226. 財団法人国立公園協会, 東京.