

平成 25 年度サロベツ自然再生事業
エゾシカ生息状況及び移動実態調査業務
報告書

平成 26 年 3 月

特定非営利活動法人 EnVision 環境保全事務所

目 次

1. 業務概要	1
1-1 業務目的	1
1-2 業務概要	1
1-3 業務項目	1
1-4 業務位置	2
1-5 業務の流れ	3
2. エゾシカ生体捕獲調査	4
2-1 調査目的	4
2-2 事前準備	4
2-2-1 捕獲場所の選定	4
2-2-2 許可申請	6
2-2-3 GPS テレメトリー首輪	6
2-3 捕獲に向けた作業	8
2-3-1 餌による誘引	8
2-3-2 各捕獲地点の経過	9
2-4 捕獲作業	11
2-4-1 麻酔銃による捕獲	11
2-4-2 箱ワナによる捕獲	12
2-4-3 囲いワナによる捕獲	14
2-5 追加捕獲作業	15
2-5-1 追加捕獲作業の協議	15
2-5-2 捕獲作業	16
2-6 考察	17
3. 事後追跡	19
3-1 調査目的	19
3-2 調査方法	19
3-3 調査結果	20
3-3-1 取得したデータの概要	20
3-3-2 異常発生時の確認作業	26
3-3-3 GIS による利用環境の分析	28
3-3-4 現地調査	33
3-4 考察	39
4. エゾシカ冬期生態調査	40
4-1 ロード・ライトセンサス調査	40
4-1-1 調査目的	40
4-1-2 調査方法	40
4-1-3 調査結果	43

4-1-4 考察	46
4-2 自動撮影カメラ調査	47
4-2-1 調査目的	47
4-2-2 調査方法	47
4-2-3 調査結果	50
4-2-4 考察	57
4-3 航空機センサス調査	58
4-3-1 調査目的	58
4-3-2 調査方法	58
4-3-3 調査結果	61
4-3-4 考察	66
4-4 無人ヘリコプター（UAV）による撮影	67
4-4-1 調査目的	67
4-4-2 調査方法	67
4-4-3 調査結果	69
4-4-4 考察	80
5. まとめ	81
6. 提案	82
6-1 エゾシカ試験捕獲についての提案	82
6-2 今後における有効な調査手法の検討・提案	89
6-2-1 有識者へのヒアリング	89
6-2-2 今後における有効な調査手法の提案	90
7. 参考文献	94

1. 業務概要

1-1 業務目的

近年、北海道ではエゾシカの生息数が増加し、利尻礼文サロベツ国立公園においても、サロベツ湿原域やその周辺において、エゾシカの日撃個体数の顕著な増加、エゾカンゾウをはじめとする湿原植物に対する新たな食害が確認されるなど、エゾシカによる湿原の自然環境への悪影響が懸念されている。

本業務では、サロベツ湿原域及びその周辺におけるエゾシカの生息状況や季節毎の移動経路等を明らかにし、今後の本地域におけるエゾシカ対策検討の基礎的資料とすることを目的とした。

1-2 業務概要

- ・業務名：平成25年度サロベツ自然再生事業
エゾシカ生息状況及び移動実態調査業務
- ・業務箇所：北海道天塩郡豊富町他周辺地域
- ・工期：平成25年12月12日～平成26年3月25日
- ・発注者：環境省 北海道地方環境事務所
- ・受注者：特定非営利活動法人 EnVision 環境保全事務所

1-3 業務項目

業務項目は表 1-1 に示すとおりである。

表 1-1 業務項目

項目	単位	数量	備考
事前準備	式	1	
エゾシカ生体捕獲調査	式	1	メス成獣 5 頭に GPS テレメトリー首輪を装着
事後追跡	式	1	
エゾシカ冬期生態調査	式	1	ロード・ライトセンサス調査 自動撮影カメラ調査 航空機センサス調査 無人ヘリコプター (UAV) による撮影
提案	式	1	今年度実施するエゾシカの試験捕獲についての提案 (平成 25 年 12 月末まで) 今年度の調査結果及び有識者からの助言を踏まえ、今後における有効な調査手法を提案
報告書作成	式	1	GPS テレメトリー首輪のデータ報告含む
打合せ	式	1	業務着手時 (うち 1 回は稚内)・業務中間時・成果品納入時

1-4 業務位置

業務の対象範囲を図 1-1 に示す。



図 1-1 業務対象範囲

1-5 業務の流れ

本業務の流れを図 1-2 に示す。

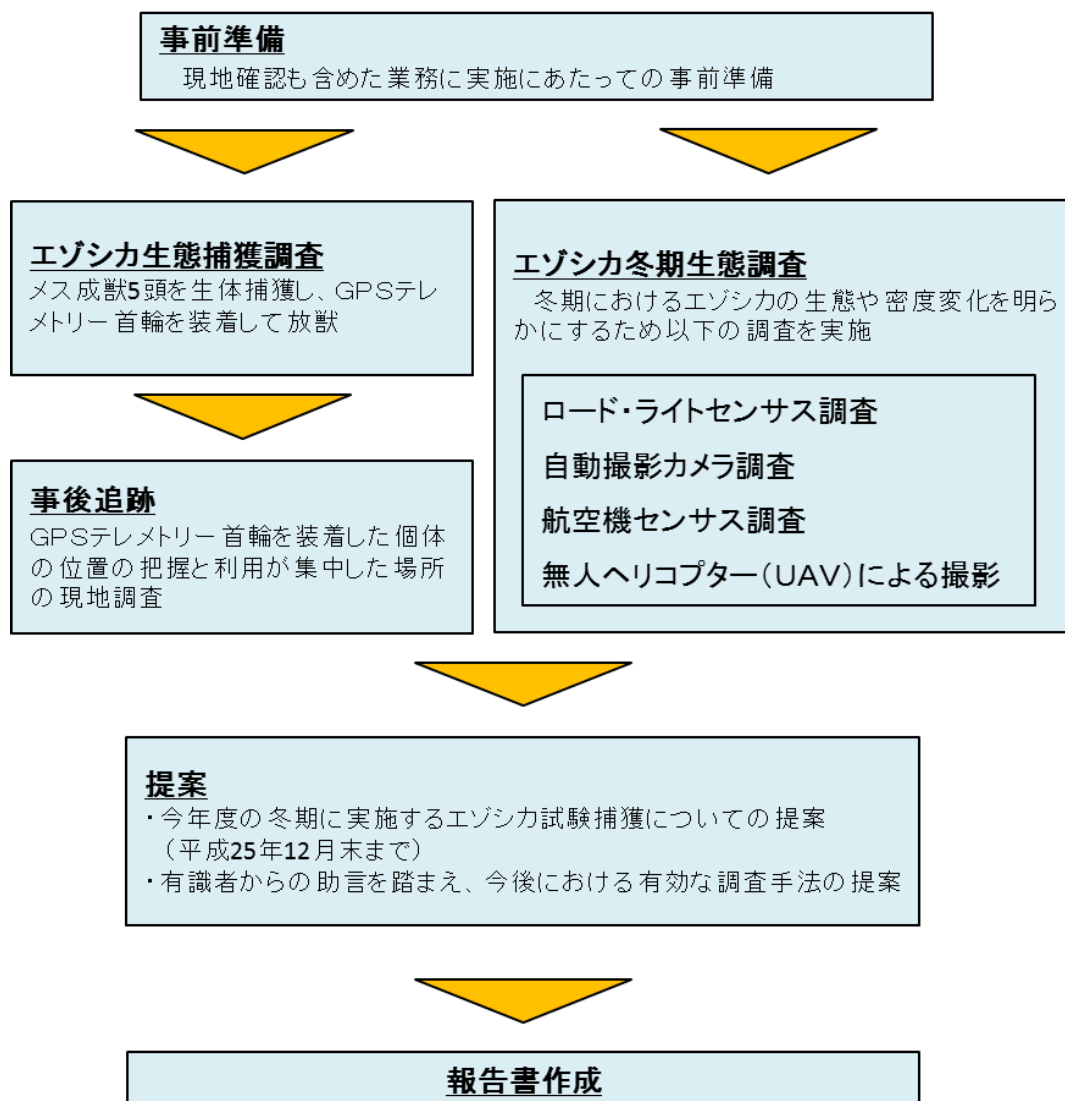


図 1-2 業務の流れ

2. エゾシカ生体捕獲調査

2-1 調査目的

湿原内で食害をもたらしているエゾシカの移動経路や生息場所、利用環境を把握するため、湿原内の複数の調査実施場所においてエゾシカの生体捕獲を行い、GPS テレメトリー首輪と耳標識を装着し、捕獲地点において外部計測を行い放獣した。

捕獲については、餌により誘引したエゾシカを麻酔銃または箱ワナを用いて保定し、獣医師を含めた経験者により、捕獲個体にできるだけ負荷をかけない方法で実施した。捕獲数は5頭とし、比較的安全で捕獲が容易であるメスの成獣を優先して捕獲した。

2-2 事前準備

2-2-1 捕獲場所の選定

事前の現地調査および過去の文献・報告書、関係者からの情報をもとに、以下の選定基準により、4か所の捕獲地点を選定した。

捕獲場所の選定基準

- 条件1 サロベツ湿原の周辺であること
- 条件2 地権者の了解が得られること
- 条件3 現場へのアプローチがよいこと
- 条件4 エゾシカが生息していること

表 2-1 捕獲地点の特徴と選定理由

候補地	地権者	各候補地の特徴と選定理由
捕獲地点1 (円山地区)	国有地	広さ約 500m×500m の孤立林。トドマツ・アカエゾマツを中心とした針葉樹林が含まれ、過去にも少数のエゾシカが越冬していた報告あり (NPO 法人サロベツ・エコ・ネットワーク私信)。また、過去の調査 (環境省, 2012) により周辺の湿原植生に影響を及ぼしているエゾシカが寝ぐらとして利用している可能性が指摘されている。
捕獲地点2 (上サロベツ地区)	国有地	広さ約 300m×150m の孤立林。現地調査の際に周辺でエゾシカを目視し、痕跡も確認。湿原に近く、現場へのアプローチがよい。
捕獲地点3 (豊徳地区)	個人	稚咲内砂丘林の東の縁に位置し、過年度にエゾシカの誘引試験が実施され、エゾシカの誘引に成功している。
捕獲地点4 (稚咲内地区)	個人	稚咲内砂丘林の西の縁に位置し、昨年度まで地元の農家が囲いわなによるエゾシカの捕獲に取り組んでいた (昨年度は約 90 頭の捕獲実績あり)。今年度は捕獲を実施しないため、場所の使用と捕獲への協力をお願いした。

4か所のうち、捕獲地点3と4については、越冬地として利用されていることが判明していたが、捕獲地点1と2については、越冬地として利用されているかどうか不明であったため、積雪が本格化する前まで優先的に給餌・捕獲に取り組むこととした。



図 2-1 エゾシカ生体捕獲調査調査地位置図

2-2-2 許可申請

捕獲の実施にあたり、選定した捕獲地点それぞれについて、土地所有者への立ち入り、捕獲許可、工作物設置（箱ワナ）等の許可申請の手続きを行った。

2-2-3 GPS テレメトリー首輪

捕獲したエゾシカに装着する GPS テレメトリー首輪として、Lotek 社および Vectronic 社の製品を準備した。2 社の製品を使用した理由としては、①受注者がこれまで Lotek 社製品の使用実績を多く有していたこと、②Vectronic 社の納期が早く、早期に捕獲された場合に備えたことによる。表 2-2 に今回使用した GPS テレメトリー首輪の仕様を示す。

なお、GPS データの取得頻度については、バッテリー容量を考慮した上で、1 年間継続的にデータが取得できる設定として、1 日 8 回 3 時間おき（0 時を起点）のプログラムで稼働するようにした。また、データのダウンロードは約 18 時間に 1 回の頻度で行われるように設定した。

表 2-2 GPS テレメトリー首輪の仕様

メーカー：Lotek 社（カナダ） 製品名：IridiumTrackM2D 使用台数：4 台 重量：785g	メーカー：Vectronic 社（ドイツ） 製品名：GPSPLUSCollar2D 使用台数：1 台 重量：800g
	
共通する仕様 ・イリジウム衛星電話を介して、首輪と双方向の通信が可能 ・ドロップオフ機能を付加し、約 1 年後に自動的に脱落 ・取得したデータについては Web を通じて確認が可能（図 2-2） ・モータリティセンサー（*）付属 * 首輪が約 24 時間、位置が変わらない場合にユーザーに連絡する機能	

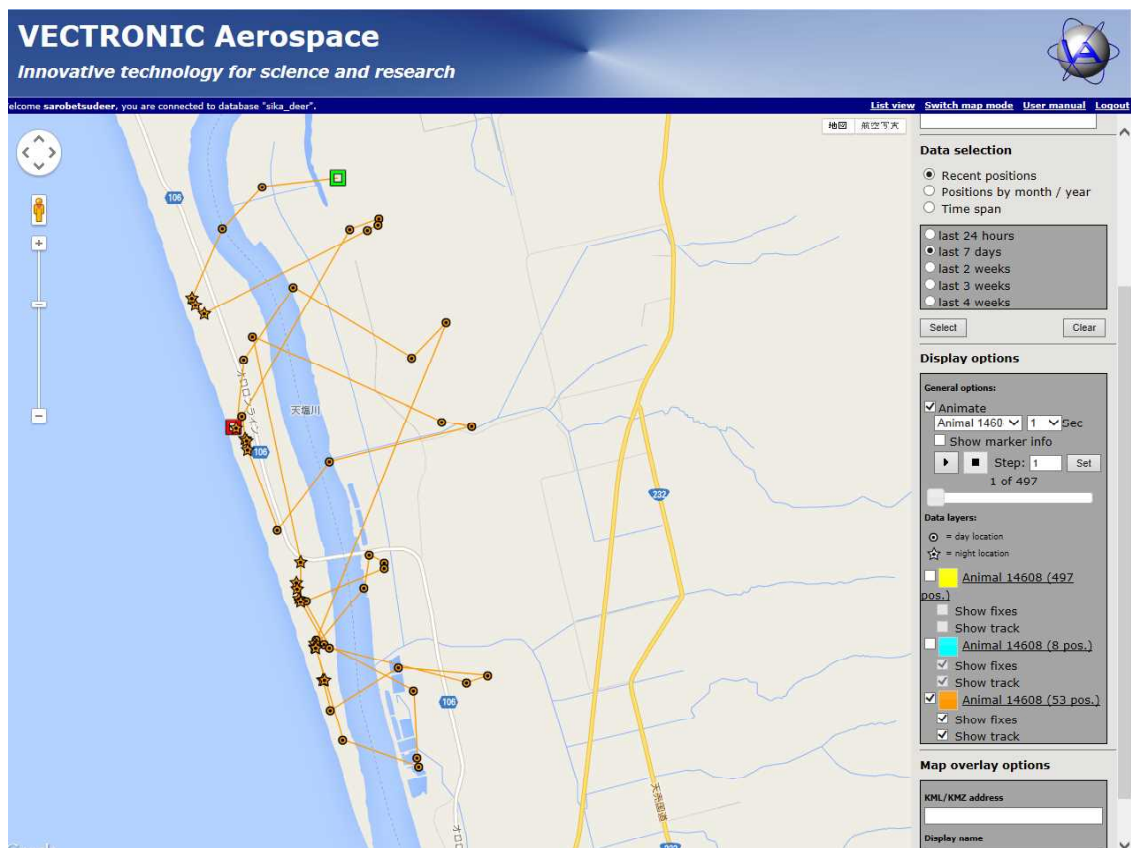


図 2-2 Web での表示画面の例 (Vectronic 社)

2-3 捕獲に向けた作業

2-3-1 餌による誘引

捕獲に向けて、各捕獲地点で餌による誘引を行った。餌は圧片大麦、ヘイキューブ、ビートパルプペレットの3種を使用し、写真2-1に示す餌箱に入れ、一部少量を周辺に直播きした。餌箱の周囲には、エゾシカの出現の有無をモニタリングするため、自動撮影カメラを1～2台設置した。

餌場設定後は、数日おきに現地確認を行い、カメラのデータを回収し、餌が減っているようであれば補充するようにした。エゾシカが餌場に毎日出現するようになった場合には、給餌の頻度を上げ、毎日決まった時間帯に実施するようにした。また、給餌の際には、毎回終了後に笛を鳴らすようにした。これにより、エゾシカが給餌活動を認識し、できるだけ給餌後の早い時間に出現することを期待した。

麻酔銃による捕獲では、日中にエゾシカが餌場に出現することが条件となる。仮に餌を大量に置いた場合には、エゾシカは常時餌があると認識し、安全な時間帯である夜間に出現が偏ってしまう。そのため、餌の量をエゾシカが毎日食べ切る量に調整して、給餌するようにした。



写真 2-1 給餌作業風景と餌箱

2-3-2 各捕獲地点の経過

1) 捕獲地点 1

平成 25 年 12 月 7 日より給餌を開始した。1 月 6 日に餌箱の餌を採食していることが確認され、その後はほぼ毎日出現するようになった。ただし、時間帯はいずれも夕方から夜間・早朝にかけてが中心であり、日中に安定して出現する状況には至らなかった。また、笛に反応して出現するような状況は生じなかった。群れは最大で 10 頭弱の頭数が確認された。

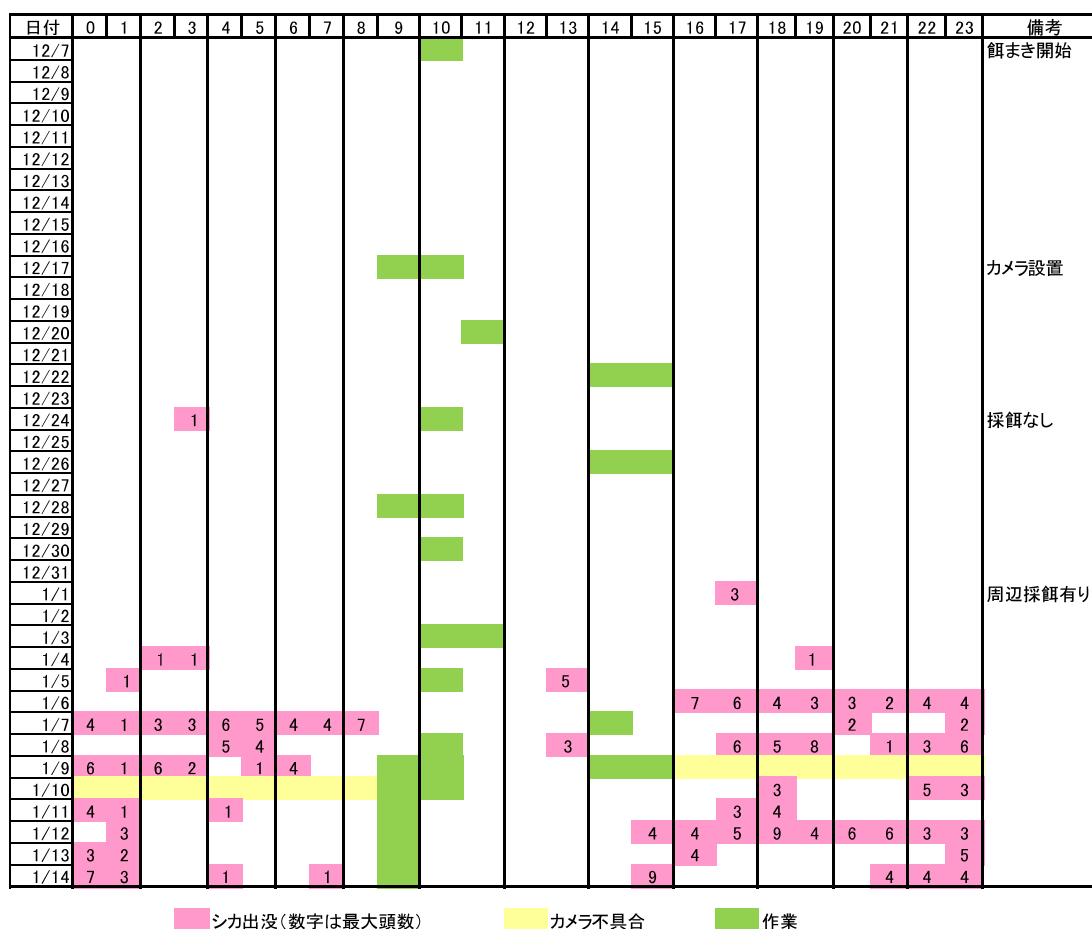


図 2-3 捕獲地点 1 の給餌作業と誘引までの経過

縦軸が日にち、横軸は時間を示す。ピンク色のマスはエゾシカが餌場に出現した時間帯を示す。



写真 2-2 捕獲地点 1 の餌場に出現したエゾシカの群れ

2) 捕獲地点 2

平成 25 年 12 月 7 日より給餌を開始した。その後、周辺で少数のエゾシカの痕跡が確認されたが、餌場へのエゾシカの出現はみられなかった。その後、周辺のエゾシカの痕跡も確認されなくなったため、1 月 19 日に給餌を中止し、餌場を撤収した。

3) 捕獲地点 3

平成 26 年 1 月 20 日より給餌を開始した。その後、周辺で少数のエゾシカの痕跡が確認されたが、餌場へのエゾシカの出現はみられなかった。安定した出現が期待できず、また他の場所での捕獲作業を優先するため、2 月 5 日以降は給餌を中止し、餌場を撤収した。

4) 捕獲地点 4

平成 26 年 1 月 30 日より給餌を開始し、2 月 2 日には自動撮影カメラでエゾシカが餌を食べていることが確認された。給餌を継続しようとしたが、地元のエゾシカ食肉加工業者が周辺で囲いわなによるエゾシカの捕獲を実施することとなり、捕獲活動への影響を避けるため、給餌作業を中止した。

その後、エゾシカ食肉加工業者から事業への協力の申し出があり、2 月 7 日に環境省を交えた協議を行った結果、囲いわなで捕獲した個体の一部を譲り受けられることとなった。

2-4 捕獲作業

2-4-1 麻酔銃による捕獲

捕獲地点 1 において 1 月上旬から餌場にシカが誘引されはじめたため、麻酔銃による捕獲を試みた。事前に餌場から 10m 程度離れた場所にかまくらを作成し、捕獲実施日には、給餌作業とともに射手が現場に入った。給餌作業終了後、射手はそのままかまくら内に残り、エゾシカが出現するのを待った。エゾシカが出現した際には、射手はメスの成獣であることを確認した上で、大腿部を狙って麻酔銃を発射した。

調査期間中に取り組んだ麻酔銃による捕獲作業の一覧を表 2-3 に示す。1 月 16 日にはメス仔 4 頭の群れが出現し、麻酔銃を発射した。薬筒は命中したが、薬液がうまく注入されず、麻酔をかけるには至らなかった。

表 2-3 麻酔銃による捕獲作業一覧

捕獲実施日時		結果概要
平成 26 年 1 月 15 日	13 : 00－17 : 00	餌場に出現せず
平成 26 年 1 月 16 日	11 : 00－16 : 30	13:10 にメス仔 4 頭の群れが出現 薬筒が命中するも薬液が入らず
平成 26 年 1 月 23 日	11 : 00－17 : 00	餌場に出現せず
平成 26 年 1 月 24 日	11 : 00－17 : 00	餌場に出現せず
平成 26 年 2 月 20 日	13 : 00－17 : 00	餌場に出現せず

2-4-2 箱ワナによる捕獲

麻醉銃での捕獲は、銃の使用条件が日の出から日没の間の日中に限られるが、捕獲地点 1 におけるエゾシカの出現が日没後に集中したため、箱ワナによる捕獲も導入することとした。平成 26 年 1 月 29 日に箱ワナを設置し、同時に餌による誘引を開始した（写真 2-3）。



写真 2-3 捕獲に使用した箱ワナ

当初は箱ワナに対する警戒心が強く、周辺に置いた餌を採食するのみであったが、2 月 11 日によりやくワナの内部の餌を採食するようになった。

これを受けて 2 月 17 日から箱ワナによる捕獲の待機を開始した。箱ワナをウェブカメラで監視し、ワナの入り口を無線による遠隔操作で落とせるようにした。自動撮影カメラの撮影結果からは、箱ワナ内部に入るエゾシカが、0 歳のオスであることが多いことが分かっていたので、個体の大きさを注意深く見極め、一回り大きいメス成獣が入るまで待機を続けた。

その結果、2 月 21 日にメス成獣が箱ワナ内に入ることを確認し、ワナの入り口を落として捕獲に成功した。捕獲後はすぐに獣医を含めた調査員が現場に行き、吹き矢で麻醉をかけ、不動物の作業を行った。不動物したエゾシカは、外部計測をした後、耳標と GPS テレメトリー首輪を装着して、捕獲から約 1 時間後に放獣した。



ウェブカメラでの監視



ウェブカメラの映像



捕獲されたエゾシカ



捕獲作業（体重測定）



捕獲作業（歯の確認）



捕獲作業（採血）

写真 2-4 箱ワナでの捕獲作業の様子

2-4-3 囲いワナによる捕獲

捕獲地点 4 については、地元のエゾシカ食肉加工業者との協議により、捕獲された場合に一部の個体を譲り受けることで調整した。2 月 20 日の夜にメスを中心としたエゾシカを捕獲したとの連絡があり、21 日朝に捕獲現場に向かった。

現場では計 7 頭のエゾシカが捕獲されており、メスの成獣 2 頭が含まれていた。この 2 頭について、吹き矢で麻酔を導入し、不動化の処置をした。ともに囲いワナ内を走り回することで、興奮状態にあり麻酔の導入には通常よりも多くの時間を要した。

不動化後は、外部計測をした後、耳標と GPS テレメトリー首輪を装着して放獣した。



囲いワナで捕獲されたエゾシカ



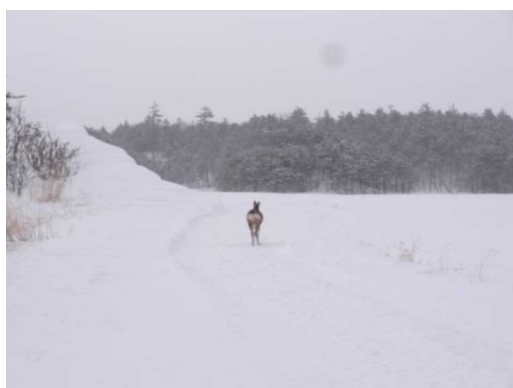
吹き矢による麻酔



捕獲作業（心拍の測定）



捕獲作業（耳標の装着）



麻酔から覚醒したエゾシカ

写真 2-5 囲いワナでの捕獲作業の様子

2-5 追加捕獲作業

2-5-1 追加捕獲作業の協議

必要な捕獲数を確保するため、2月中旬に受注者から発注者に対して新たな捕獲方法を提案した。新たな捕獲方法の実施場所は、幌延町の道道106号線沿線とした（図2-4）。この地域では夕方を中心に、海岸沿いの草地にエゾシカが出現し、比較的間近に観察をすることができる（写真2-6）。捕獲は麻酔銃または弓矢を用い、餌による誘引は行わないこととした。この方法について、発注者と協議を行い、実施の承諾を得た後、捕獲許可等の申請を行った。

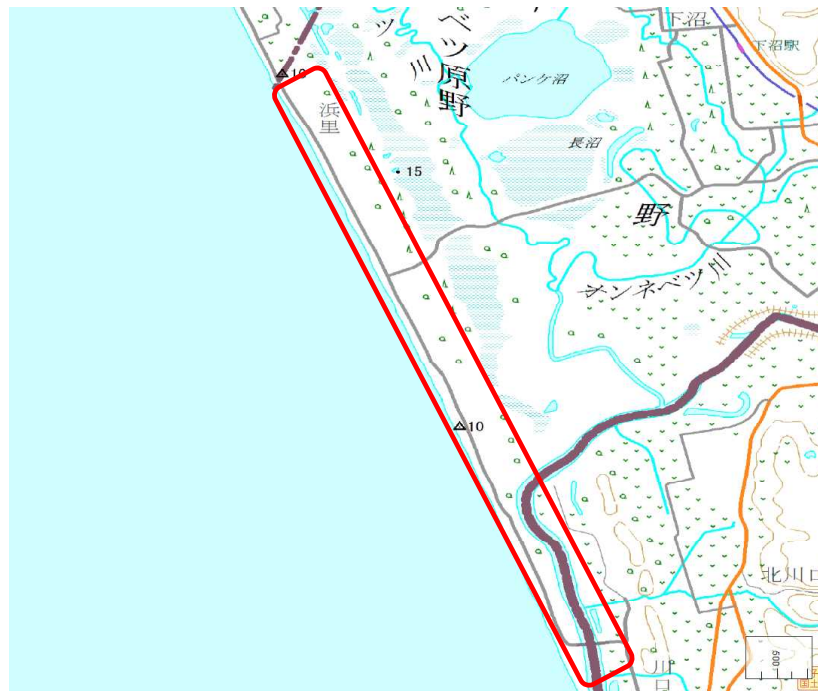


図 2-4 追加捕獲の実施場所（赤線の区域内）



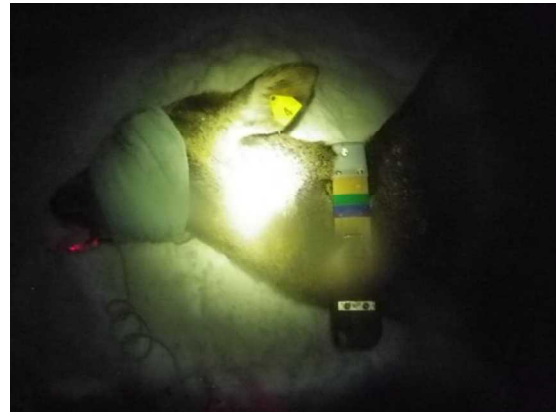
写真 2-6 海岸沿いの草地に出現したエゾシカの群れ

2-5-2 捕獲作業

平成 26 年 3 月 9 日から 11 日にかけて捕獲作業を実施し、延べ 4 頭のエゾシカを捕獲して、うち 3 頭に GPS テレメトリー首輪を装着した。捕獲場所はいずれも天塩川の河口周辺であった。捕獲した 4 頭のうち 1 頭は、0 歳のメスであったため、麻酔による不動化後、外部測定を行い、耳標のみを装着して放逐した。



捕獲されたエゾシカ (No. 4)



装着した GPS テレメトリー首輪と耳標



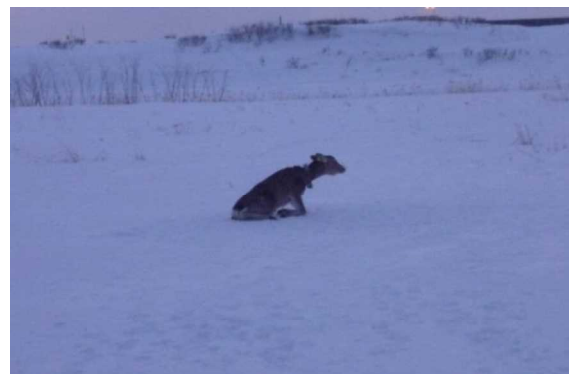
捕獲作業（採血）



麻酔から覚醒したエゾシカ (No. 5)



捕獲作業（計測）



麻酔から覚醒したエゾシカ (No. 7)

写真 2-7 追加捕獲での捕獲作業の様子

2-6 考察

エゾシカ生体捕獲調査の結果を下記にまとめた。また、捕獲した個体の一覧を表 2-4 に示す。延べ 7 頭のエゾシカを捕獲し、このうち放逐後に死亡した個体 (No. 1) を含めて 6 頭に GPS テレメトリー首輪を装着した。

- ・サロベツ湿原周辺で捕獲地点を 4 か所選定し、餌による誘引を実施した。
- ・捕獲地点 1 (円山地区) では餌による誘引に成功した。麻酔銃による捕獲は不調に終わったが、箱ワナでメス成獣を 1 頭捕獲し、GPS テレメトリー首輪を装着して放獣した。
- ・捕獲地点 2 (上サロベツ地区)、3 (豊徳地区) では、餌による誘引が不調に終わり、捕獲作業は実施されなかった。
- ・捕獲地点 4 (稚咲内地区) では、地元のエゾシカ食肉加工業者が罠いワナで捕獲したエゾシカを譲り受け、メス成獣 2 頭に GPS テレメトリー首輪を装着して放獣した。
- ・追加捕獲として、幌延町の海岸沿いで捕獲を実施し、麻酔銃により 4 頭のエゾシカを捕獲し、このうちのメス成獣 3 頭に GPS テレメトリー首輪を装着して放獣した。

表 2-4 捕獲個体 外部測定値一覧

個体 番号	捕獲日	捕獲場所	捕獲方法	性別	推定 年齢	体重 (kg)	胸囲 (cm)	後足長 (左) (cm)	後足長 (右) (cm)	首周 (上) (cm)	首周 (下) (cm)	備考	
No.1	2月21日	豊富町稚咲内地区	罠いわな	♀	3+	実測	78	114.5	50.7	51.1	40.0	55.2	放逐後に死亡 3月5日に首輪を回収
No.2	2月21日	豊富町稚咲内地区	罠いわな	♀	2	実測	70	95.6	50.6	50.7	37.1	53.4	
No.3	2月21日	豊富町丸山地区	箱わな	♀	3+	実測	74	98.3	49.8	50.0	33.7	47.8	
No.4	3月9日	幌延町浜里地区	麻酔銃	♀	3+	実測	75	98.8	51.0	51.3	39.4	52.3	
No.5	3月10日	幌延町浜里地区	麻酔銃	♀	3+	実測	72	92.6	49.7	49.8	35.2	52.2	
No.6	3月11日	幌延町浜里地区	麻酔銃	♀	0	実測	40	80.1	45.2	45.0	30.7	40.9	首輪は装着せず
No.7	3月11日	幌延町浜里地区	麻酔銃	♀	2	実測	69	98.1	49.2	48.7	43.6	55.0	

エゾシカ生体捕獲の実施にあたっては、捕獲場所が大きな制約要因となった。冬期にはエゾシカ自体がいわゆる越冬地とよばれる場所に集結することに加え、地権者や地元との調整、現場へのアプローチなどの制約があり、実際に捕獲を行える場所は大きく限定された。そうした中、今回捕獲を実施した円山地区は、環境省が管轄する土地であり、社会的な制約も少なく、調査の対象地として恵まれた条件が揃っている。さらには、湿原植生への影響を及ぼしていると考えられるエゾシカの群れが定着しており、今後も捕獲を行う場合には、優先的に実施すべき場所であると考えられる。

一方で、今回は幌延町に実施範囲を広げることで、一定の捕獲数を確保することができた。当該地域は湿原に直接面した場所ではないが、国立公園には含まれており、広く周辺地域のエゾシカの生態を知るという点では、貴重なデータが得られることが期待される。

今後は円山地区のように湿原に直接的に影響を与えているエゾシカの生態と、国立公園全体のエゾシカの生態という2つの視点を交えながら、捕獲場所を設定し、エゾシカ生体捕獲調査を進めていくことが重要である。

3. 事後追跡

3-1 調査目的

GPS テレメトリー首輪を装着した個体について、利用環境や移動パターンを明らかにすることを目的に、取得した位置データをもとに現地の確認調査および GIS による解析を実施した。また、データから捕獲個体の死亡あるいは首輪の脱落等の疑いが生じた場合については、現地確認を行い状況の把握と GPS テレメトリー首輪の回収を行った。

3-2 調査方法

GPS テレメトリー首輪を装着した個体については、数日おきに Web を通じてその位置を確認した。データから捕獲個体の死亡あるいは首輪の脱落等の疑いが生じた場合については、現地確認を行い、状況の把握と GPS テレメトリー首輪の回収を行った。

調査期間中、問題なくデータを取得できた No. 2、4、5、7 の 4 個体について、取得した GPS データを GIS に入力し、植生図（第 5 回自然環境保全基礎調査植生調査）と重ね合わせて利用地点の植生を分析した。分析を実施する際には、データを昼（6 時、9 時、12 時、15 時）と夜（18 時、21 時、0 時、3 時）に区分し、それぞれの植生割合も算出・比較した。

さらに、利用が集中した地点および任意の 1 日分の位置データを抽出し、現地調査を実施した。調査では、それぞれの地点の緯度経度をもとに、ハンディーGPS を利用して現地に行き、周辺約 20m の範囲で観察されたエゾシカの痕跡、地形や周辺環境について記録した。

3-3 調査結果

3-3-1 取得したデータの概要

各個体の放逐後からのデータ取得状況を表 3-1 に示す。このうち No. 2、3、4、5、7 について、その位置を図 3-1～5 に示す。なお、本業務では平成 26 年 3 月 18 日までに取得されたデータにもとづいて結果を示した。

No. 1 については、放逐後 8 時間後にモータリティセンサーが発信されていることが確認され、個体が死亡あるいは首輪が脱落している可能性が考えられた。また、No. 3 については、2 月 27 日 12 時のデータを最後に、データの送信が止まり、首輪の不具合や何らかのトラブルが疑われた。その他の個体については、GPS テレメトリー首輪は問題なく稼働し、No. 5 の個体で 1 回データ取得に失敗したことを除いてすべての GPS データの取得に成功した。

表 3-1 放逐後からのデータ取得状況（平成 26 年 3 月 18 日現在）

個体番号	捕獲日	捕獲場所	データ数	測位成功	測位失敗	測位成功率	備考
No.1	2月21日	豊富町稚咲内地区	114	114	0	100	放逐後に死亡 3月5日に首輪を回収
No.2	2月21日	豊富町稚咲内地区	205	205	0	100	
No.3	2月21日	豊富町丸山地区	46	46	0	100	
No.4	3月9日	幌延町浜里地区	73	73	0	100	
No.5	3月10日	幌延町浜里地区	69	68	1	98.6	
No.6	3月11日	幌延町浜里地区	—	—	—	—	首輪は装着せず
No.7	3月11日	幌延町浜里地区	59	59	0	100	

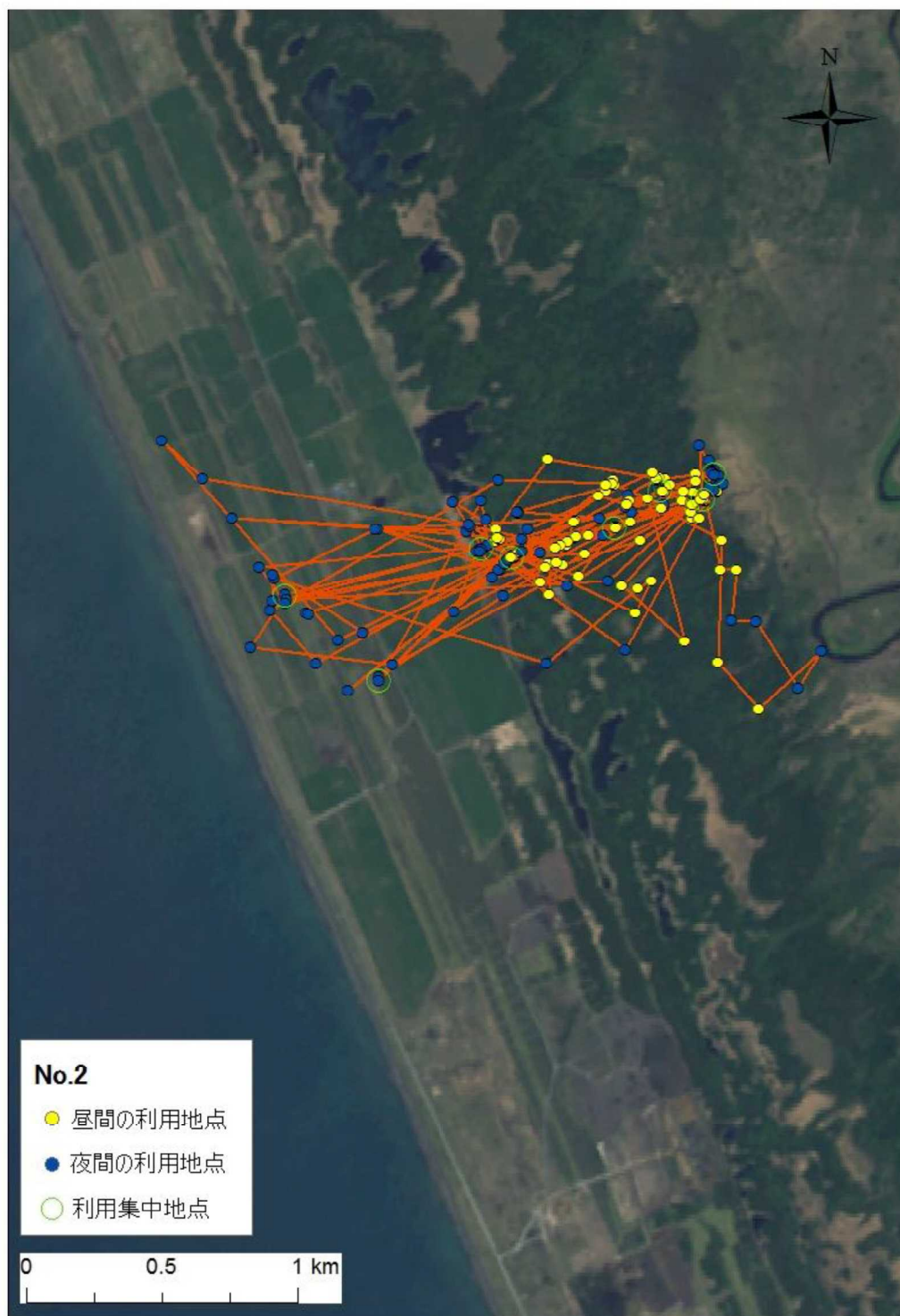


図 3-1 No. 2 の取得した GPS データと動きの軌跡

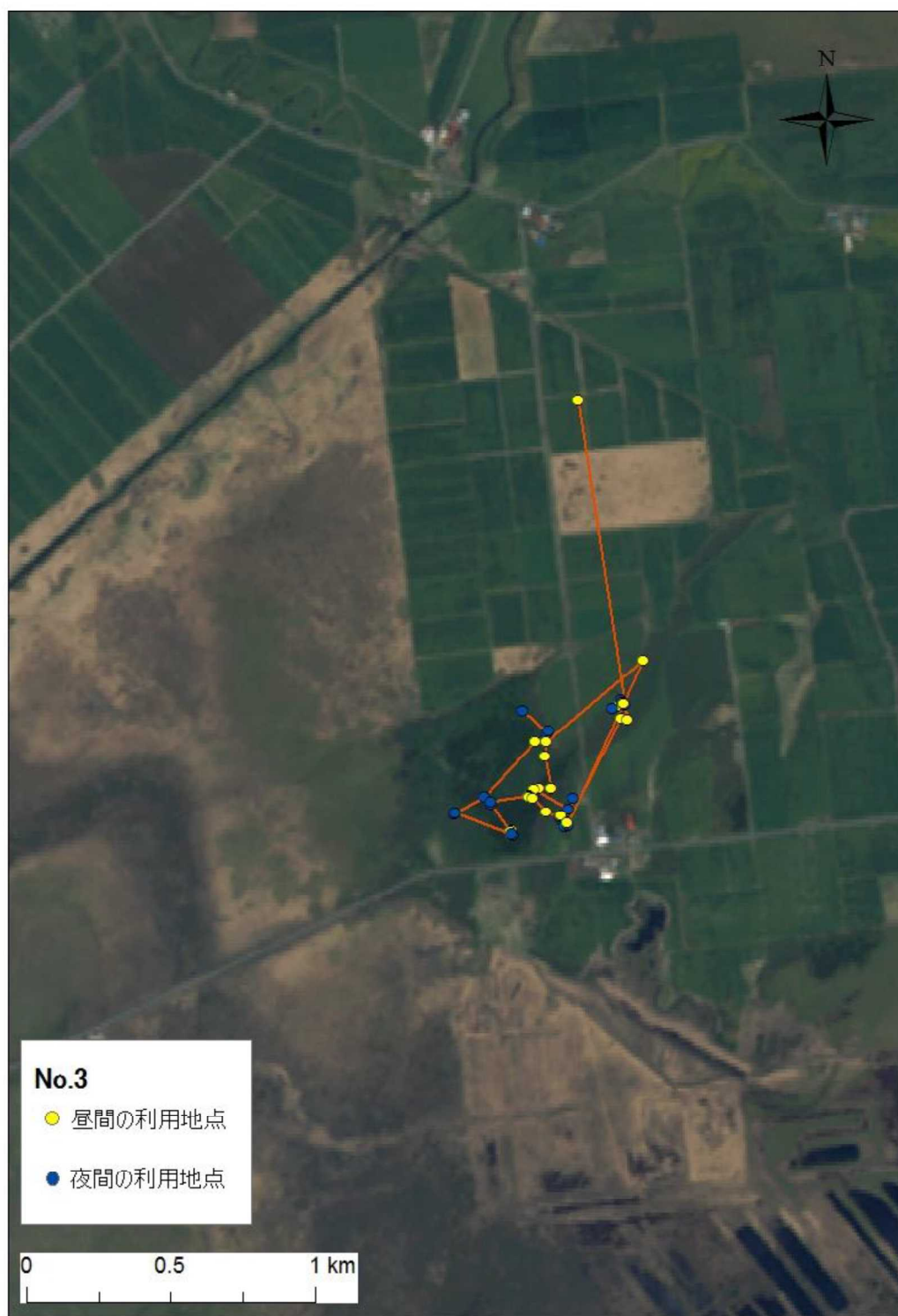


図 3-2 No. 3 の GPS データと動きの軌跡

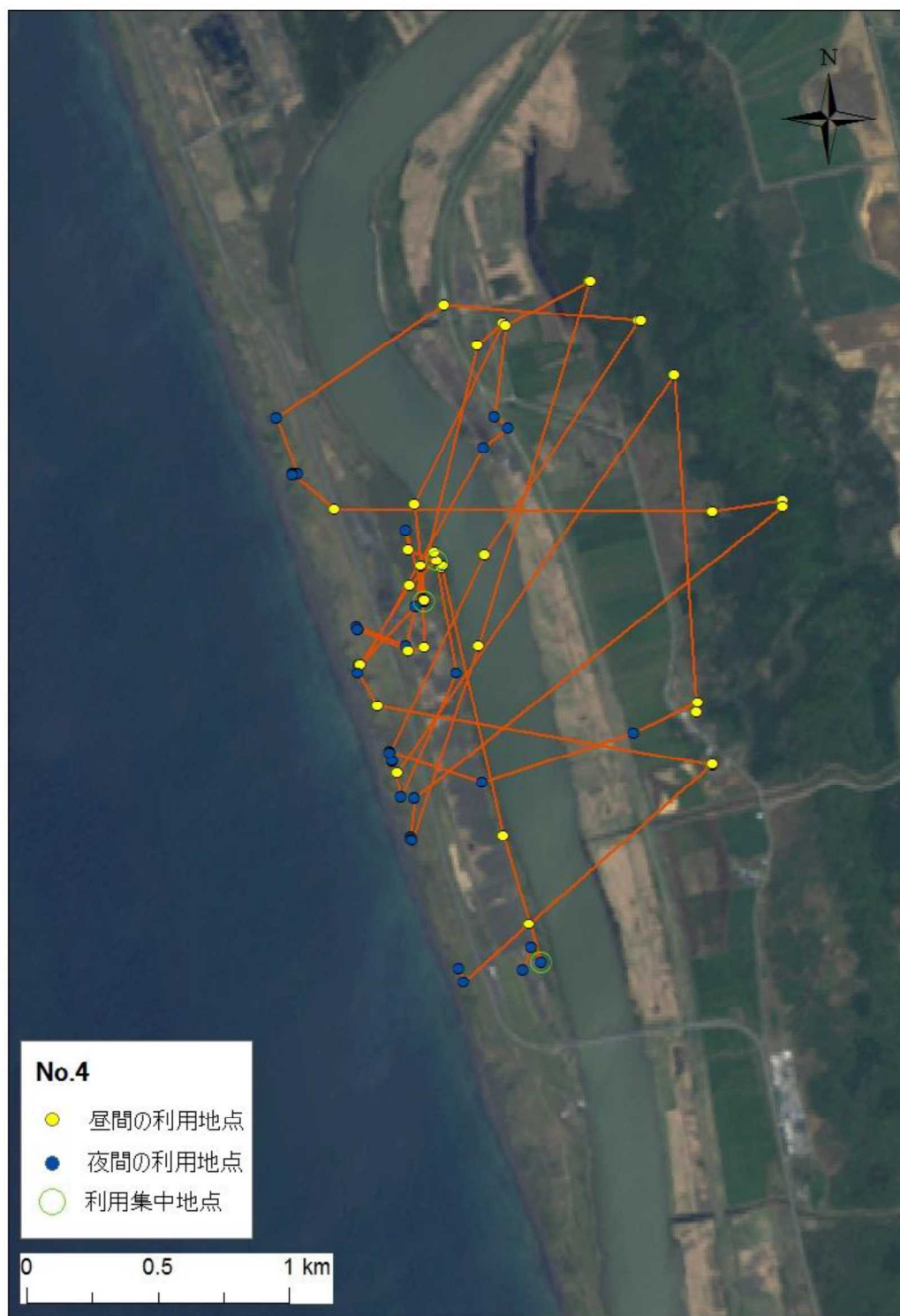


図 3-3 No. 4 の GPS データと動きの軌跡

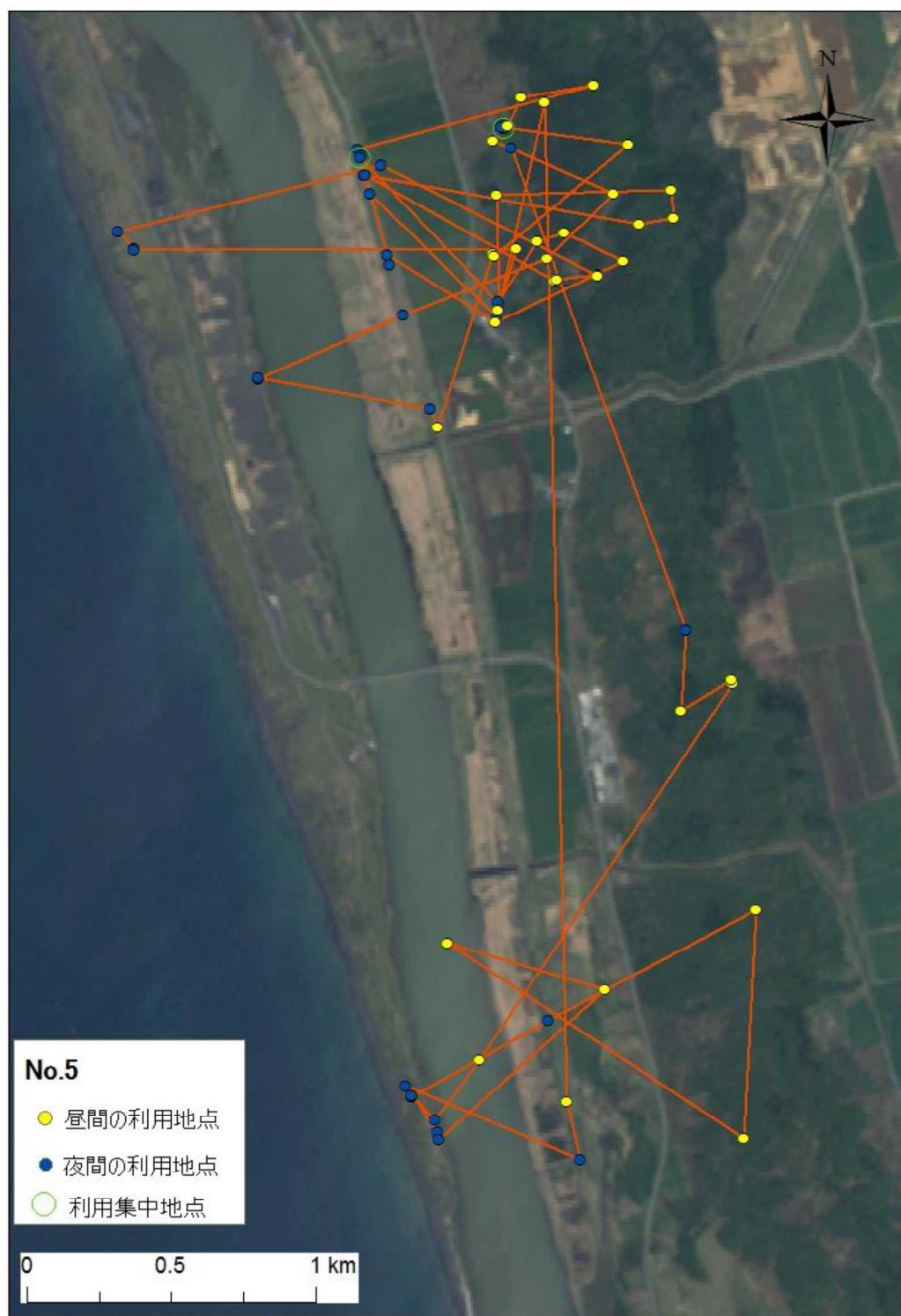


図 3-4 No. 5 の GPS データと動きの軌跡

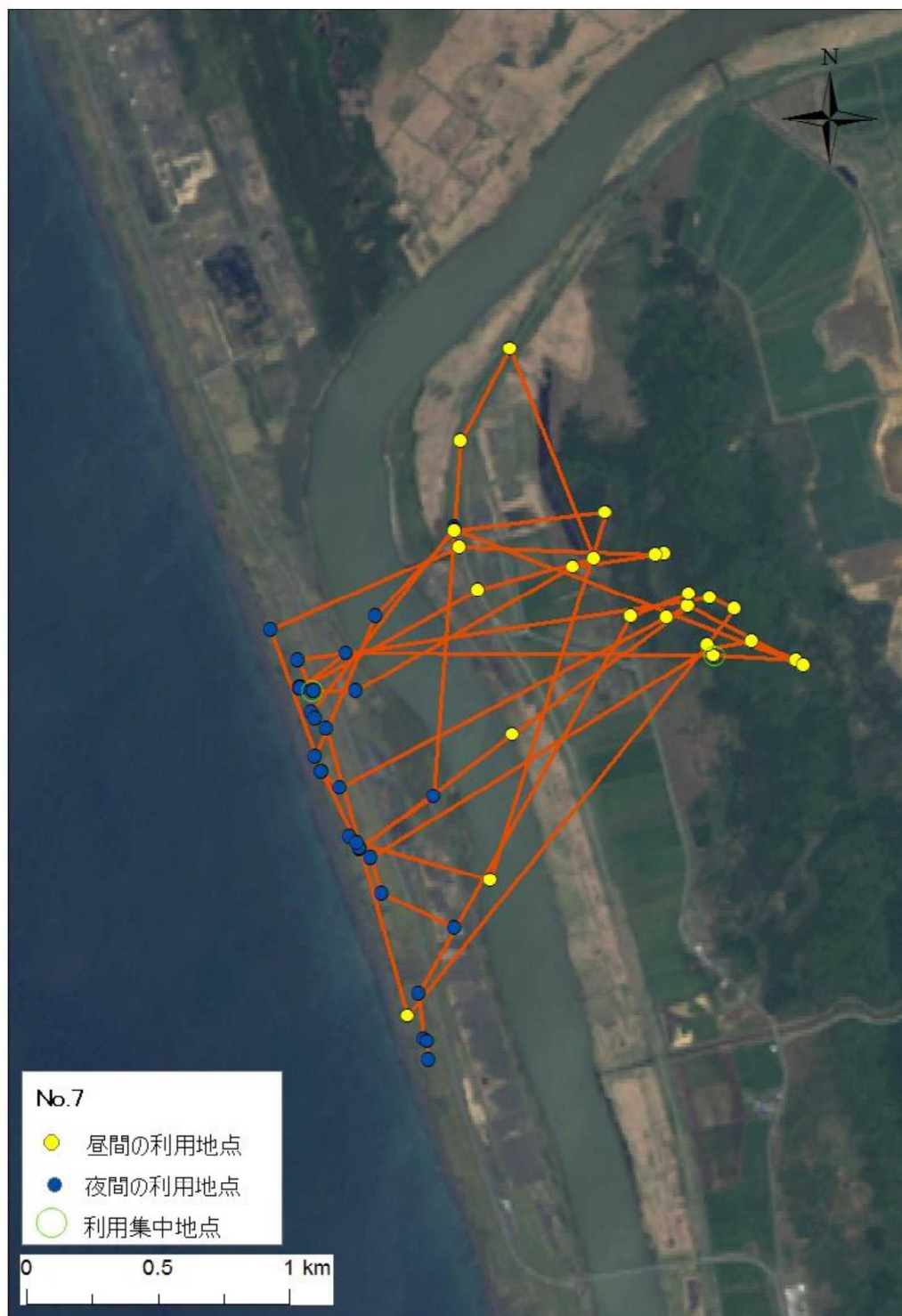


図 3-5 No. 7 の GPS データと動きの軌跡

3-3-2 異常発生時の確認作業

1) No. 1

No. 1 については、放逐後約 8 時間後にモータリティーセンサーが作動し、その後も GPS データの位置にほとんど変化がみられず、個体の死亡または首輪の脱落が疑われた。平成 26 年 3 月 5 日に現地確認を実施したところ、白骨化したエゾシカの死体を発見し、周辺から GPS テレメトリー首輪を発見・回収した。状況からは放逐後早い段階で、個体が死亡したと考えられた。詳しい死因については不明であるが、当該個体は捕獲時に左前脚部に裂傷を負っており、この傷が悪化したこと、あるいは捕獲時のストレス等が原因として考えられた。



発見場所



白骨化した死体



GPS テレメトリー首輪

写真 3-1 No. 1 の GPS テレメトリー首輪回収状況

2) No. 3

No. 3 については、平成 26 年 2 月 21 日に捕獲・放逐した後、定期的にデータを取得していたが、2 月 27 日 12 時を最後にデータの送信が停止した。モータリティセンサーの作動も確認されておらず、首輪自体の機能が故障あるいは何らかのトラブルによって停止したことが疑われた。

平成 26 年 3 月 12 日に現地確認を行い、最後に送信された位置データ付近を探索したが、首輪の手掛かりは見つからなかった。ただし、現場周辺は農地の真中に位置し、通常のエゾシカが利用する場所としては考えにくい環境であった。そのため、捕獲等の行為によって人為的に首輪の機能が停止した可能性も考えられた。



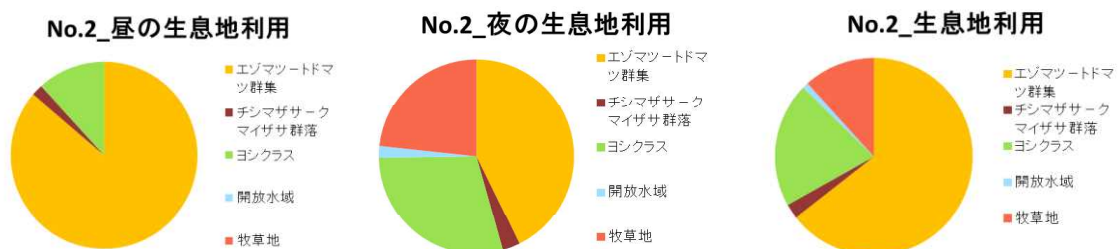
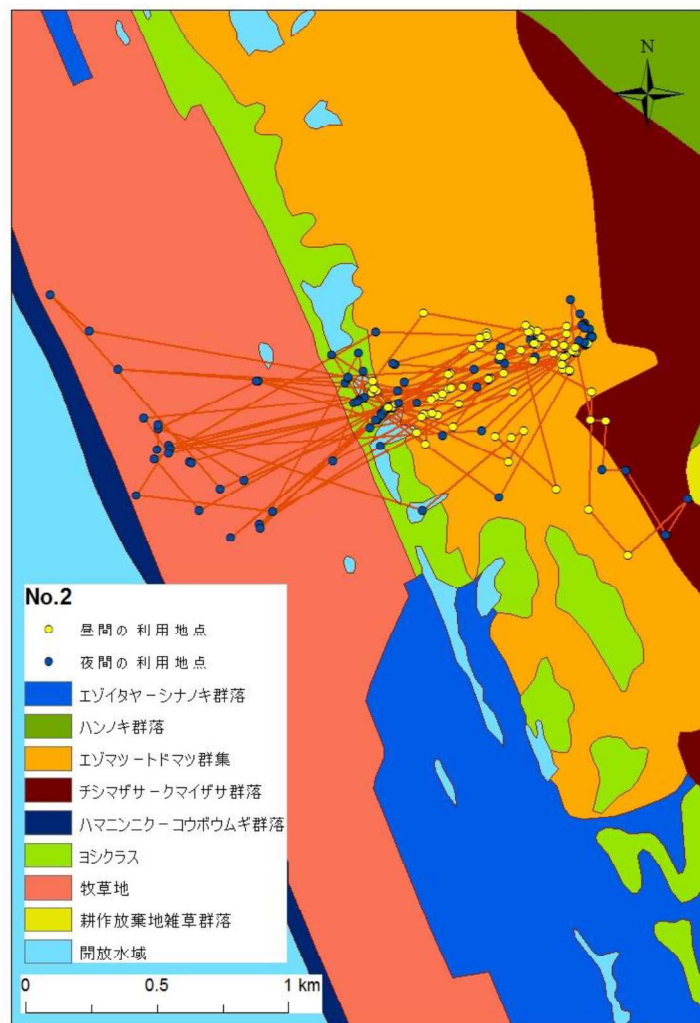
写真 3-2 No3 の最終確認地点

上) 現場風景 下) 円山上空から見た最終確認地点（赤丸地点）

3-3-3 GISによる利用地点の植生の分析

No. 2, 4, 5, 7 の GPS データと植生図の重ね合わせの結果を図 3-6～9 に示す。No. 2 は主に海岸砂丘林と農地および草地の間を行き来しており、昼はエゾマツ-トドマツ群集の割合が高く、夜はヨシクラス、牧草地の割合が増える傾向がみられた。

No. 4、5、7 はいずれも天塩川を挟んで両岸を行き来しており、No. 4 については、昼はカシワ群落、下部針広混交林の利用割合が高く、夜は海岸沿いのハマナス群落の利用割合が高かった。No. 5 は、昼は下部混交林の利用割合が高く、夜は牧草地、ハマナス群落の割合が高かった。No. 7 は、昼は下部混交林の利用割合が高く、夜はハマナス群落の割合が高かった。



植生タイプ	利用割合		
	昼	夜	全日
エゾマツートドマツ群集	86.3%	42.7%	64.4%
チシマザサークマイザサ群落	2.0%	2.9%	2.4%
ヨシクラス	11.8%	29.1%	20.5%
開放水域	0.0%	1.9%	1.0%
牧草地	0.0%	23.3%	11.7%
計	100.0%	100.0%	100.0%

図 3-6 No. 2 の昼夜による利用植生タイプの比較



No.4_昼の生息地利用



No.4_夜の生息地利用

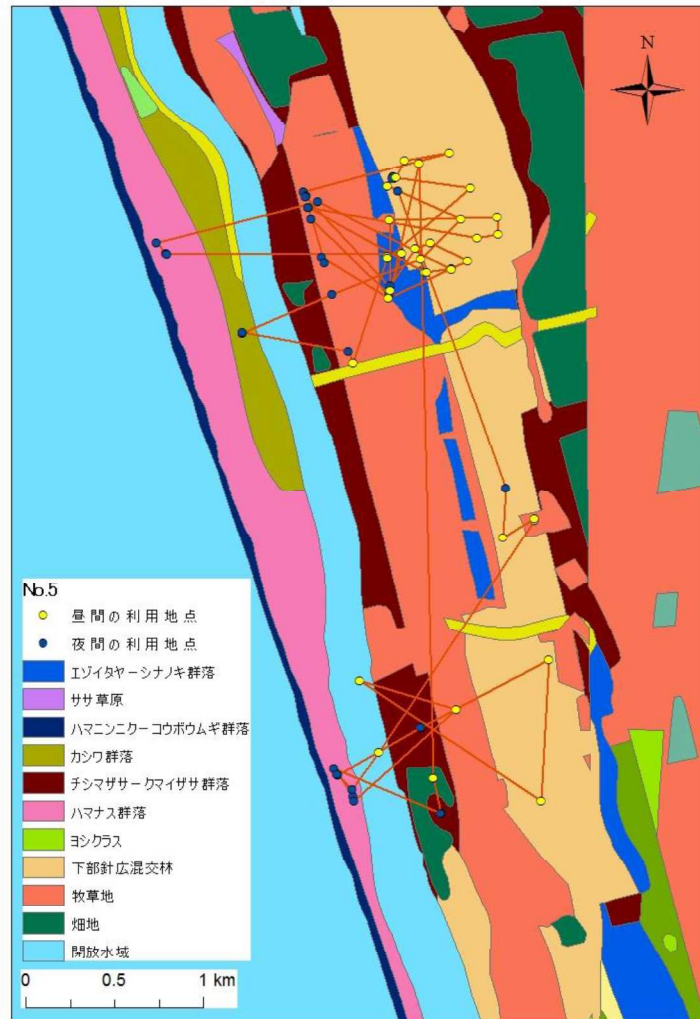


No.4_生息地利用



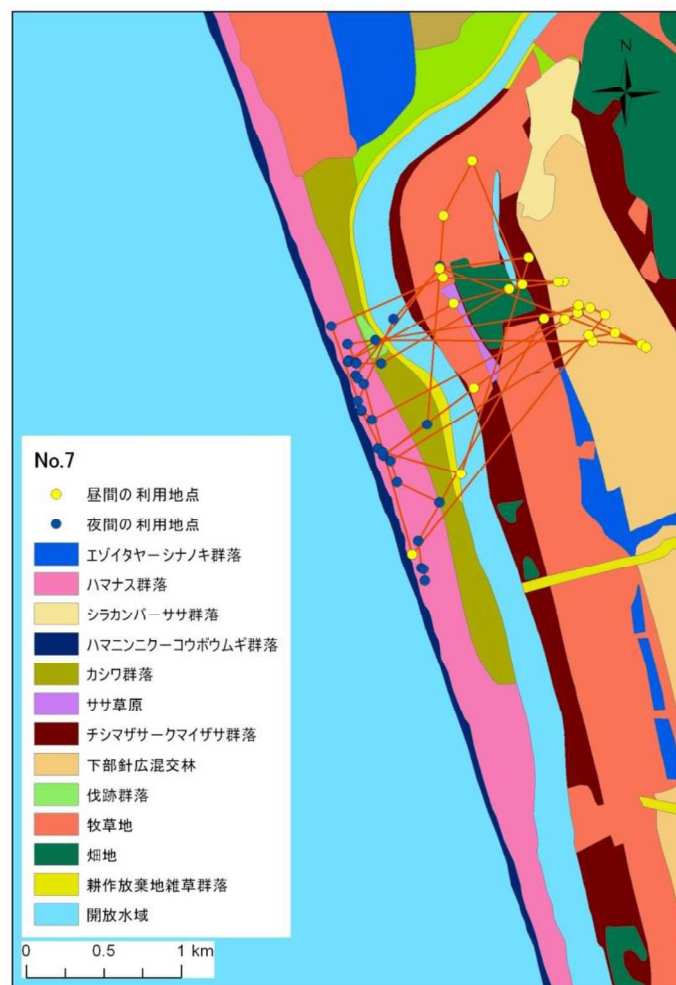
植生タイプ	利用割合		
	昼	夜	全日
エゾイタヤーシナノキ群落	5.6%	0.0%	2.7%
カシワ群落	36.1%	27.0%	31.5%
ササ草原	0.0%	2.7%	1.4%
チシマザサークマイザサ群落	5.6%	0.0%	2.7%
ハマナス群落	13.9%	62.2%	38.4%
下部針広混交林	16.7%	0.0%	8.2%
開放水域	5.6%	0.0%	2.7%
畑地	8.3%	0.0%	4.1%
牧草地	8.3%	8.1%	8.2%
計	100.0%	100.0%	100.0%

図 3-7 No. 4 の昼夜による利用植生タイプの比較



植生タイプ	利用割合		
	昼	夜	全日
エゾイタヤーシナノキ群落	11.8%	8.8%	10.3%
カシワ群落	0.0%	5.9%	2.9%
チシマザサークマイザサ群落	0.0%	5.9%	2.9%
ハマナス群落	0.0%	26.5%	13.2%
下部針広混交林	61.8%	17.6%	39.7%
開放水域	5.9%	0.0%	2.9%
畑地	2.9%	0.0%	1.5%
牧草地	17.6%	35.3%	26.5%
計	100.0%	100.0%	100.0%

図 3-8 No. 5 の昼夜による利用植生タイプの比較



植生タイプ	利用割合		
	昼	夜	全日
カシワ群落	0.0%	9.7%	5.1%
ササ草原	3.6%	0.0%	1.7%
チシマザサークマイザサ群落	14.3%	0.0%	6.8%
ハマナス群落	3.6%	80.6%	44.1%
下部針広混交林	50.0%	0.0%	23.7%
開放水域	3.6%	3.2%	3.4%
畑地	3.6%	0.0%	1.7%
伐跡群落	0.0%	3.2%	1.7%
牧草地	21.4%	3.2%	11.9%
計	100.0%	100.0%	100.0%

図 3-9 No. 7 の昼夜による利用植生タイプの比較

3-3-4 現地調査

現地調査を実施した地点を表 3-2 に示す。調査は平成 26 年 3 月 17 日から 20 日にかけて実施した。利用集中地点については、3 月 16 日の段階で近傍（概ね半径 100m 以内）に利用地点が 3 点以上集中している場所を選んで設定した（図 3-1、3、4、5 参照）。

表 3-2 事後追跡で実施した現地調査の調査箇所の内訳

個体番号	区分	調査地点数	備考
No. 2	利用集中地点	8	
	1日の利用地点	8	平成26年3月15日9時～16日6時まで
No. 4	利用集中地点	3	
	1日の利用地点	8	平成26年3月13日9時～14日6時まで
No. 5	利用集中地点	2	
	1日の利用地点	8	平成26年3月15日9時～16日6時まで
No. 7	利用集中地点	2	
	1日の利用地点	8	平成26年3月15日9時～16日6時まで

利用集中地点では、エゾシカの足跡やフン、採食跡など多数の痕跡が発見された（写真 3-3）。海岸砂丘林内では樹皮食いの跡もみられ、トドマツ、ノリウツギ、ミズナラ、イタヤカエデ、オノエヤナギなどが採食されていた。

1 日の利用地点とそれぞれの地点の周辺環境写真を図 3-10～13 に示す。No. 2、5、7 については、昼は針葉樹林または針広混交林を中心に利用しており、夕方から夜にかけて農地あるいは海岸沿いの草地を利用している様子が分かる。No. 4 については、他の 3 個体とは異なり、昼の利用地点は比較的開放的な環境にあったが、地形的には周辺から発見されにくい場所であった。



シカ道



シカ道



食痕（ノリウツギ）



フン



樹皮剥ぎ（トドマツ）



食痕（ササ）

写真 3-3 利用集中地点で確認された主な痕跡

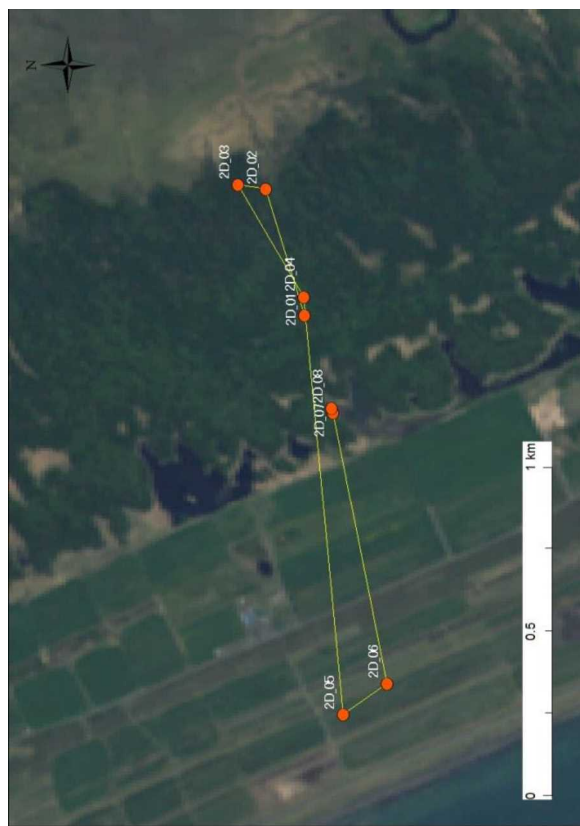
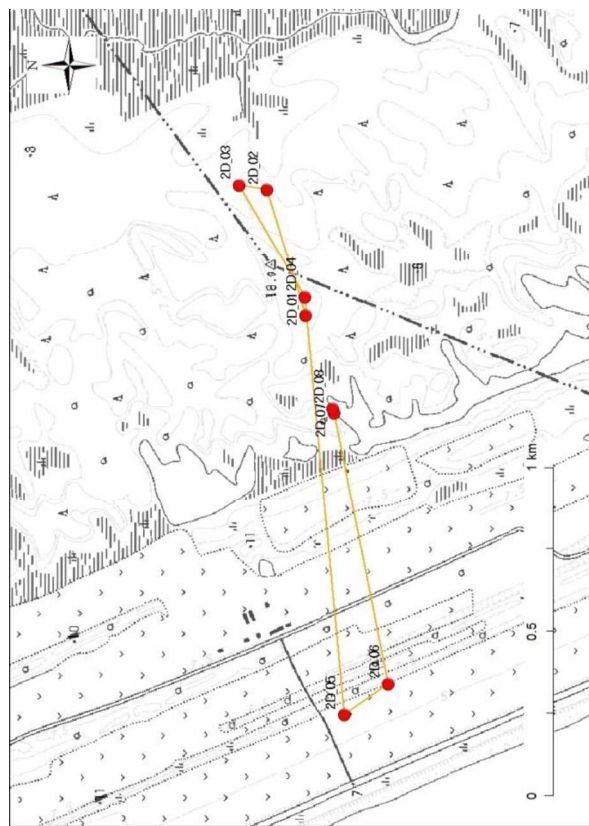
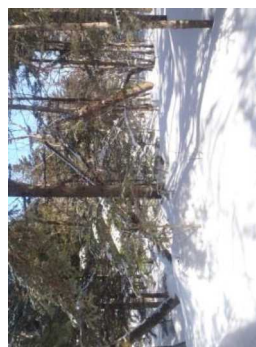


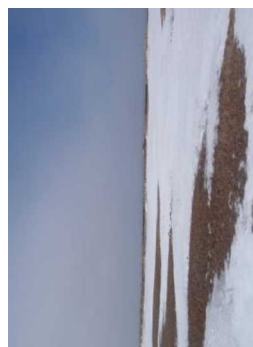
図 3-10 No. 2 の 1 日の移動ルートと利用場所 (3 月 15 日 9 時～16 日 6 時)



2D_01 (9 時)



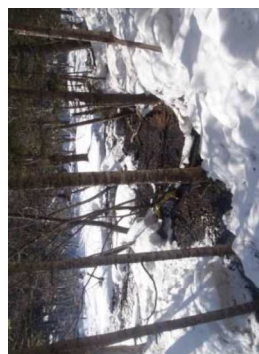
2D_03 (15 時)



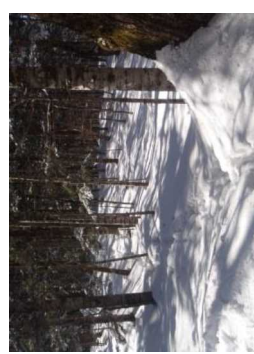
2D_05 (21 時)



2D_07 (3 時)



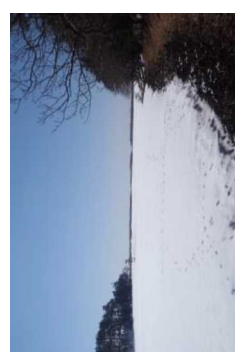
2D_02 (12 時)



2D_04 (18 時)



2D_06 (0 時)



2D_08 (6 時)

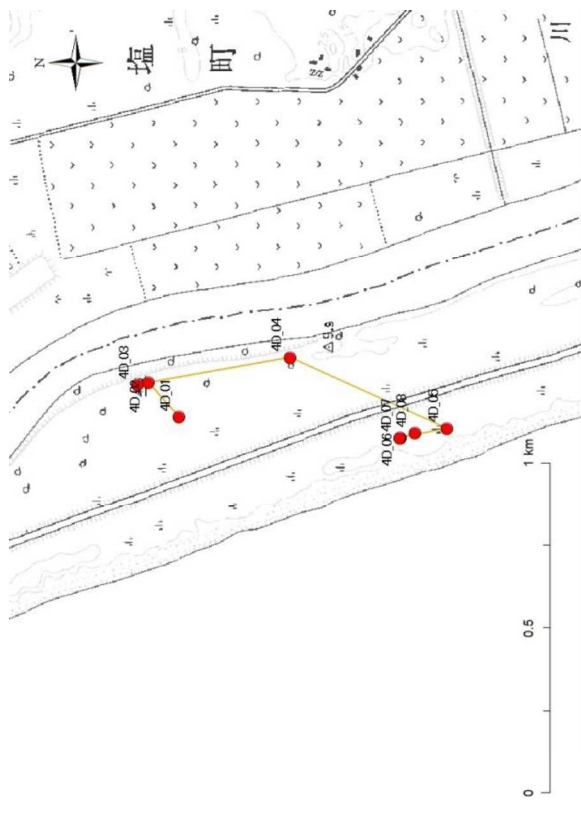


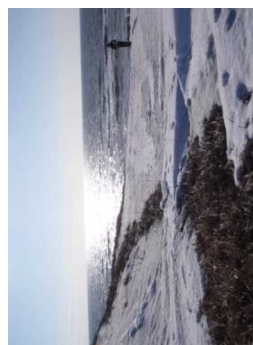
図 3-11 No. 4 の 1 日の移動ルートと利用場所 (3 月 13 日 9 時～14 日 6 時)



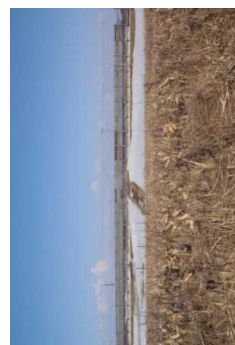
4D_01 (9 時)



4D_03 (15 時)



4D_05 (21 時)



4D_07 (3 時)



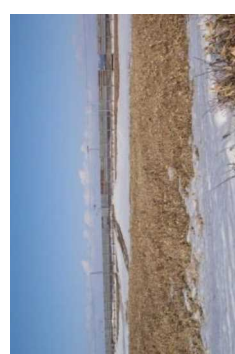
4D_02 (12 時)



4D_04 (18 時)



4D_06 (0 時)



4D_08 (6 時)

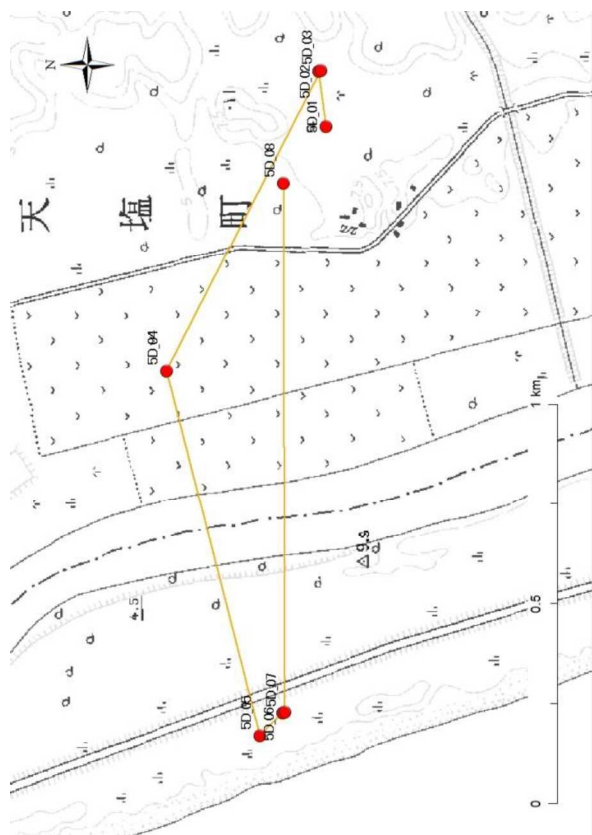
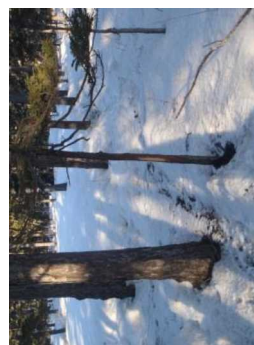


図 3-12 No. 5 の 1 日の移動ルートと利用場所 (3 月 15 日 9 時～16 日 6 時)



5D_01 (9 時)



5D_03 (15 時)



5D_05 (21 時)



5D_07 (3 時)



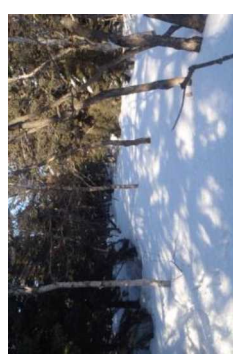
5D_02 (12 時)



5D_04 (18 時)



5D_06 (0 時)



5D_08 (6 時)

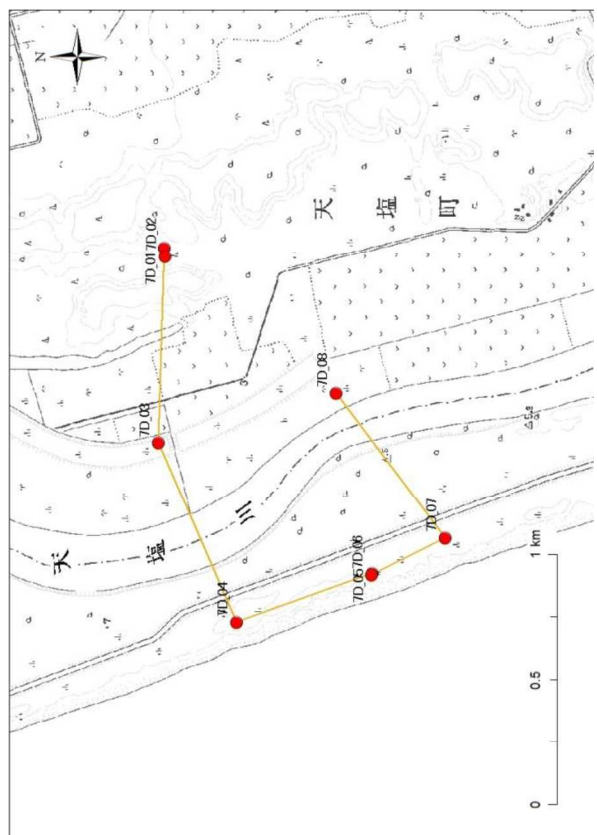


図 3-13 No. 7 の 1 日の移動ルートと利用場所 (3 月 15 日 9 時 ~ 16 日 6 時)



7D_01 (9 時)



7D_02 (12 時)



7D_03 (15 時)



7D_04 (18 時)



7D_05 (21 時)



7D_06 (0 時)



7D_07 (3 時)



7D_08 (6 時)

3-4 考察

GPS テレメトリー首輪では、地形あるいは上層の遮蔽物の影響により、GPS の測位ができず、データが取得できないことも生じるが、本調査期間中においては、1 回を除いてすべての測位が成功しており、高い確率でデータの取得に成功した。このことは、対象地域の地形が比較的平坦であり、かつ実施期間が冬期間であったことから、上層の植生の影響が少なかったことによると考えられる。

この結果、短期間ではあったが、GPS テレメトリー首輪を装着した個体の詳細な動きが明らかになった。すなわち、いずれの個体も昼と夜とで利用環境を変えており、昼は主にエゾマツ・トドマツ群集や下部混交林を利用し、夜になると牧草地や海岸沿いのハマナス群落、ヨシクラスを利用していた。こうした利用環境の昼夜による違いは、狩猟や有害鳥獣捕獲等の捕獲活動を避けることで生じている可能性が高いと考えられる。

今後は、GPS テレメトリー首輪を装着した個体が、越冬地から、春から秋にかけての生息地へと大きく移動することが予想される。こうした大きな移動の実態を抑えるとともに、蓄積される GPS データをもとに、移動経路や利用場所のより詳細な分析を実施していくことが望まれる。

4. エゾシカ冬期生態調査

4-1 ロード・ライトセンサス調査

4-1-1 調査目的

サロベツ湿原とその周辺におけるエゾシカの分布および生息数の変化を把握することを目的にロード・ライトセンサス調査を実施した。

4-1-2 調査方法

1) コース設定

サロベツ湿原を中心に、農地や砂丘林など異なる環境要素を含めて、上サロベツと下サロベツそれぞれの地域にコースを設定した（図 4-1）。それぞれのコースの概要は以下の通りである。

<上サロベツコース>

- ・稚内地区の南側を起点とし、砂丘林と農地を右手に見ながら約 4 km北上する（K1→K2）。
- ・道道 444 号線を右折し、砂丘林を横断する（K2→K3）。
- ・豊徳地区の農道を右折し、約 1.5 km南下した後、突き当りで折り返す（K3→K4）。
- ・再び道道 444 号線に戻り、サロベツ湿原を横断し、サロベツ湿原センターの前を通過して東へと向かう（K3→K5）。
- ・突き当りの T 字路を左折し、農地の回りを周回して道道 444 号線に戻る（K5→K6→K7）。

<下サロベツコース>

- ・豊富町と幌延町の境界を起点に道道 106 号線を農地と砂丘林を左に見ながら約 4 km南下する（S1→S2）。
- ・道道 972 号線を左折し、砂丘林、サロベツ湿原を横断する（S2→S3）。
- ・下沼地区の農道に入り、湿原に沿う形で農地の中を北上する（S3→S4）。

ただし、1 月以降は積雪および除雪の関係で、車両が走行できる道路が限られたため、コースの一部（上サロベツコース：K3→K4、K6→K7、下サロベツコース：S3→S4）を除いて調査を実施した。



図 4-1 ロード・ライトセンサルート位置図



写真 4-1 ロード・ライトセンサ調査の調査地の積雪状況の変化（K1 地点）
左）12 月 右）3 月

2) 調査実施日

毎月 1 回それぞれ上サロベツコースと下サロベツコースにおいて、ロードセンサス調査とライトセンサス調査を実施した。調査実施日を表 4-1 に示す。

表 4-1 ロード・ライトセンサス実施日一覧

		ロードセンサス		ライトセンサス	
		上サロベツコース	下サロベツコース	上サロベツコース	下サロベツコース
調査実施日	12月	平成25年12月17日	平成25年12月18日	平成25年12月16日	平成25年12月17日
	1月	平成26年1月22日	平成26年1月21日	平成26年1月21日	平成26年1月20日
	2月	平成26年2月19日	平成26年2月11日	平成26年2月11日	平成26年2月12日
	3月	平成26年3月4日	平成26年3月5日	平成26年3月5日	平成26年3月5日

3) 調査手法

ロードセンサス調査は日没 2 時間前～日没まで、ライトセンサス調査は日没から 30 分後以降に実施した。調査は運転手および観察者の 2～3 名体制で実施し、設定したコースを時速 10～20 km で車両により走行し、エゾシカを探索した。探索の際には補助的に双眼鏡（Nikon 社製 MONARCH8×42）を使用し、ライトセンサス調査ではスポットライト（BRINKMAN 社製 Q-BEAM Model800-2301-0）で左右を照射しながらエゾシカを探索した。

エゾシカを発見した際には、スタート地点からの走行距離、時刻、エゾシカの性別、成・幼獣の区分別の観察頭数、車両からの距離、周辺環境、発見位置の GPS を記録した。



写真 4-2 ライトセンサス調査の調査風景

4-1-3 調査結果

ロード・ライトセンサスの結果を表 4-2、図 4-2 に示す。また月別のエゾシカの発見位置を図 4-3～6 に示す。

ロードセンサスはいずれの月もライトセンサスに比べて発見数が少なかった。ライトセンサスは、12 月と 3 月にそれぞれ 99 頭（1 月以降と同じコース上では 72 頭）と 129 頭といずれも高い値を示している。ただし、発見位置をみると 12 月は内陸部も含めた湿原周辺の農地で広く確認されているのに対して、3 月はすべて海岸沿いに集中している。

表 4-2 ロード・ライトセンサス調査のコース・月別のエゾシカ発見数

ロードセンサス

コース名	12月	1月	2月	3月
上サロベツコース	6 (6)	0	0	8
下サロベツコース	9 (5)	1	1	1
計	15 (11)	1	1	9

ライトセンサス

コース名	12月	1月	2月	3月
上サロベツコース	79 (65)	0	0	27
下サロベツコース	20 (7)	2	14	102
計	99 (72)	2	14	129

* 12 月の括弧内の数字は 1 月以降と同じコースで発見された数

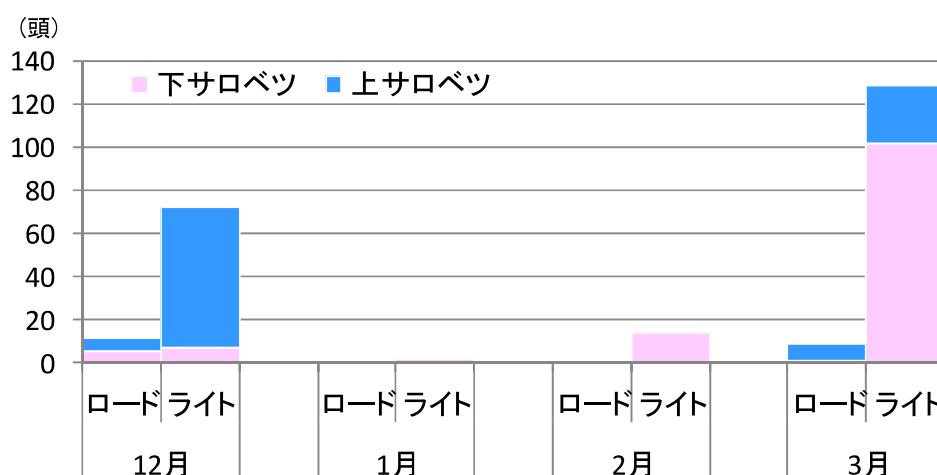


図 4-2 ロード・ライトセンサス調査のコース・月別のエゾシカ発見数

* 比較のため 12 月のデータは 1 月以降と同じコースで発見された数を使用



図 4-3 12 月のロード・ライトセンサスのエゾシカ発見地点

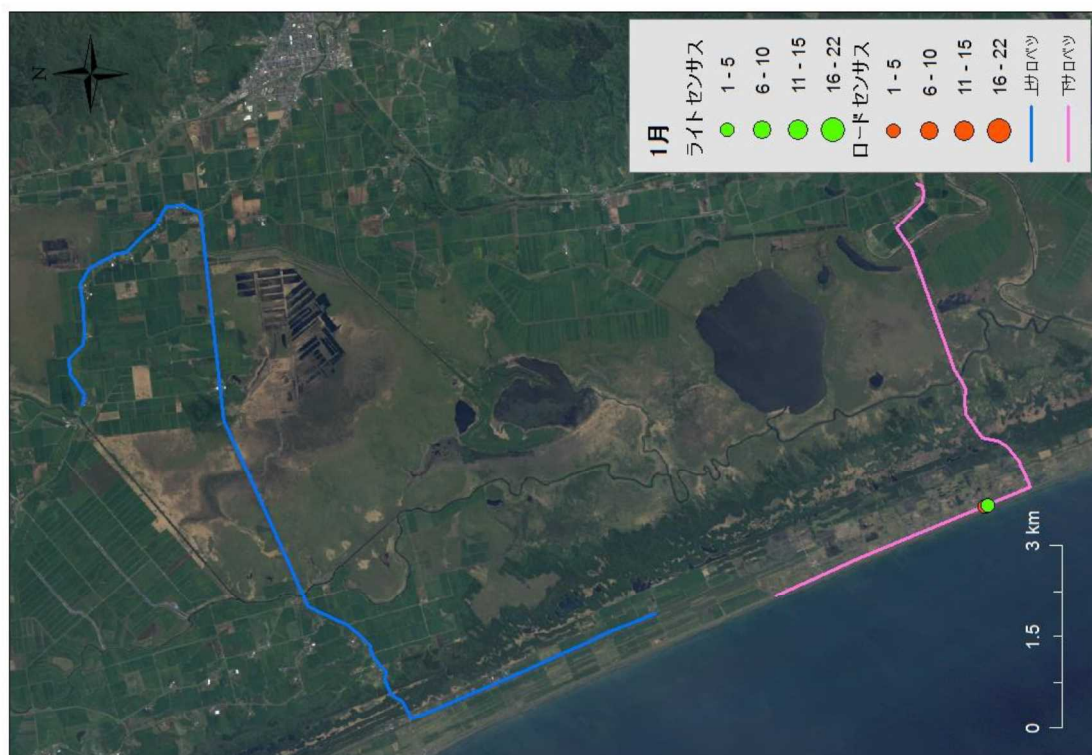


図 4-4 1 月のロード・ライトセンサスのエゾシカ発見地点

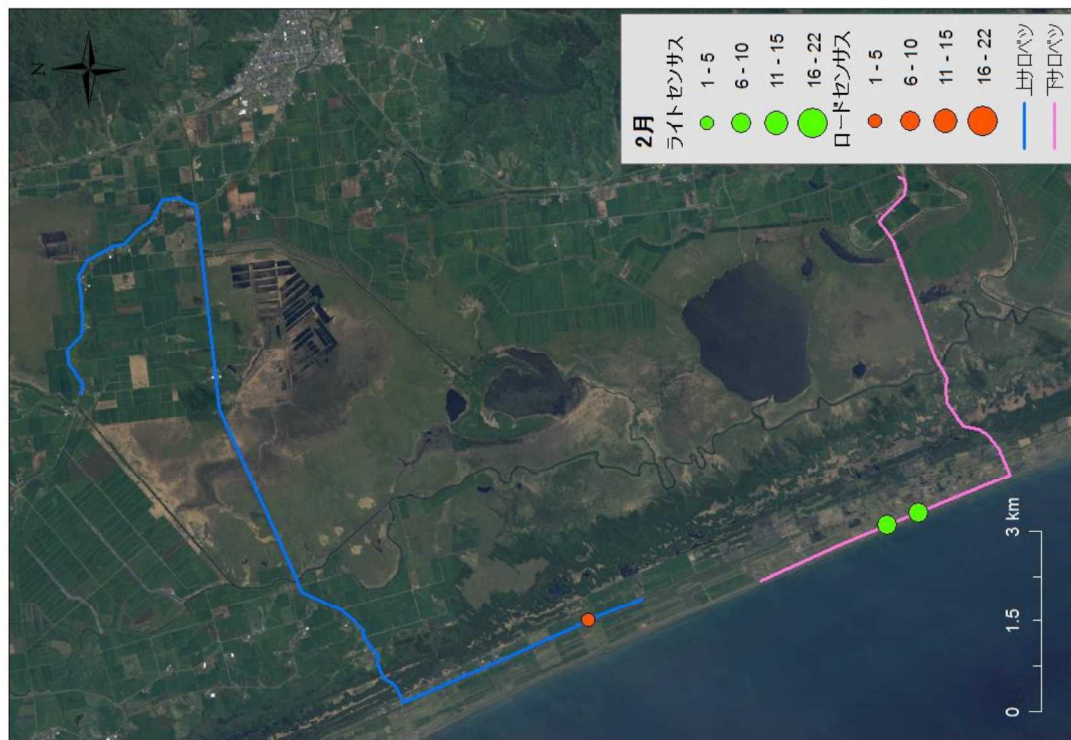


図 4-5 2 月のロード・ライトセンサスのエジシカ発見地点

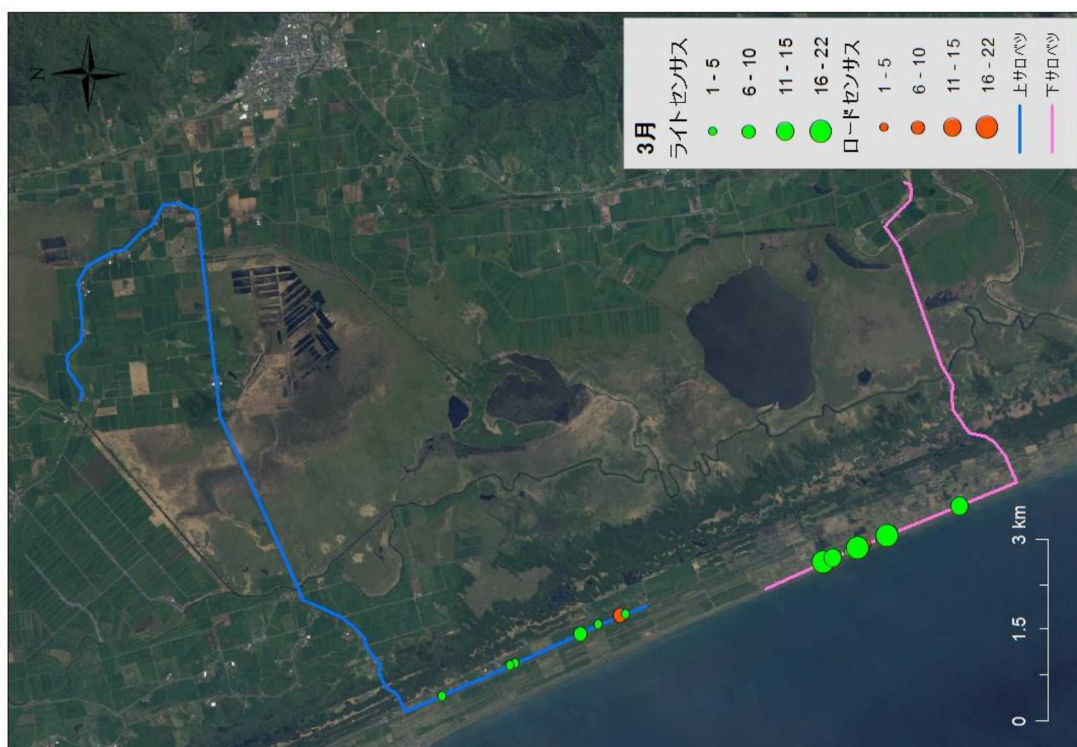


図 4-6 3 月のロード・ライトセンサスのエジシカ発見地点

4-1-4 考察

サロベツ湿原周辺では、海岸砂丘林がエゾシカの大規模な越冬地として利用されていることが報告されているが（林野庁，2011、環境省，2013a）、12月のライトセンサス調査では、エゾシカの発見地点は湿原周辺の農地に広がっており、この時点ではまだ越冬地に集結していなかったと考えられる。一方、1、2月についてはライトセンサス調査も含めて、発見数が少なくなっているが、実際には、海岸砂丘林の内部を中心に生息していたと考えられる。

いずれの月においても、ロードセンサスに比べてライトセンサスの発見数が多くなっているが、今回の調査ルート周辺では、狩猟あるいは有害鳥獣捕獲により銃器での捕獲が実施されており、このことが影響して、エゾシカの出現時間帯が夜間に偏っていると考えられる。

今後は、春から秋にかけての時期にも同様の調査を実施することで、年間を通じたサロベツ湿原周辺のエゾシカの分布および生息状況を明らかにしていくことが望まれる。

4-2 自動撮影カメラ調査

4-2-1 調査目的

サロベツ湿原では、湿原周辺をエゾシカが利用することでシカ道が形成され、その範囲や規模が拡大していることが報告されている（村松，2013、環境省，2013b）。こうしたシカ道は主に春から秋の無雪期に形成されていると考えられるが、冬期間におけるシカ道の利用状況を把握することを目的に調査を実施した。

4-2-2 調査方法

過去のシカ道や痕跡等の調査結果と現地へのアプローチをもとに、湿原内に調査地を5箇所設定した（図 4-7）。それぞれの調査地には、長さ約 500-800m の踏査ルートを設定し、毎月 1 回踏査を行った。これにより、調査地周辺のシカ道の有無およびエゾシカの生息状況の概況を把握するようにした。

その上で、各調査地にはシカ道を中心に自動撮影カメラ（Bushnell TrophyCam Model119337）を 3 台ずつ設置した（写真 4-3）。カメラの設定は、「静止画撮影・インターバル 5 分・連写 3 枚」とし、地上から高さ約 1m の位置に樹木等を利用して設置した。カメラの点検・データの回収はシカ道の踏査と合わせて実施した。

回収したデータは、3 枚連写の内、最も多くシカが写っている 1 枚を採用し、カメラに記録された撮影日時とあわせて、写真で確認されたエゾシカの頭数・内訳および移動方向を記録した。

なお、調査地 2 については、冬期に周辺にエゾシカが生息している可能性は低いと考えられたが、過去のシカ道の調査結果から、春から秋にかけては高い頻度でエゾシカの利用しているものと推察され、年間を通した生息状況を客観的に把握するため、今冬にも調査を実施することとした。



写真 4-3 自動撮影カメラ（Bushnell TrophyCam Model119337）



図 4-7 自動撮影カメラ調査 調査地位置図



図 4-8 シカ道の調査結果と調査地の位置関係

* シカ道の調査結果は平成 24 年度サロベツ自然再生事業レーザ計測業務による

* 調査地 5 は解析範囲外

4-2-3 調査結果

1) シカ道調査（踏査）

調査地 2 を除いたすべての調査地でシカ道が確認された。調査地 3, 4, 5 は 1 月から 3 月まですべての月でシカ道が確認されたが、調査地 1 については 3 月にはシカ道は確認されなかった。

いずれのシカ道も湿原内部にまで続いているものは確認されず、林縁部周辺における移動または採食に伴うものであった。また、特に水辺周辺で多数頭のエゾシカが利用しているシカ道が確認された。



写真 4-4 シカ道調査で確認されたシカ道

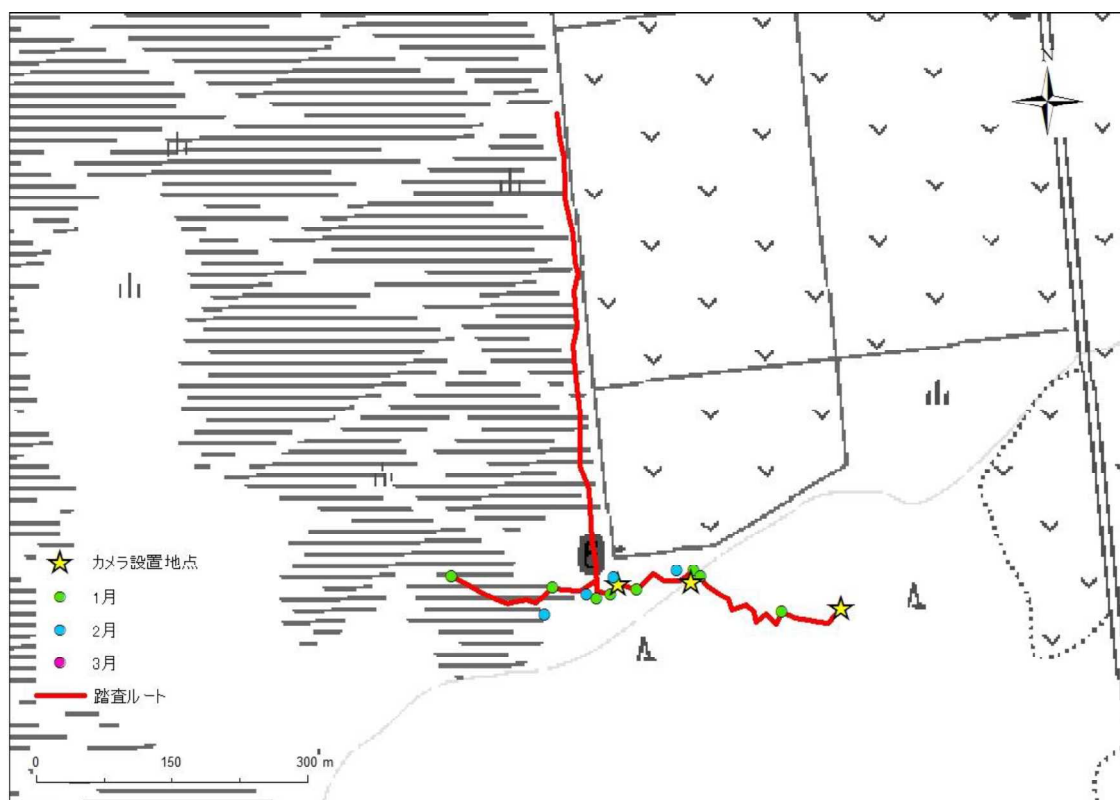


図 4-9 調査地 1 の踏査ルートとシカ道確認地点

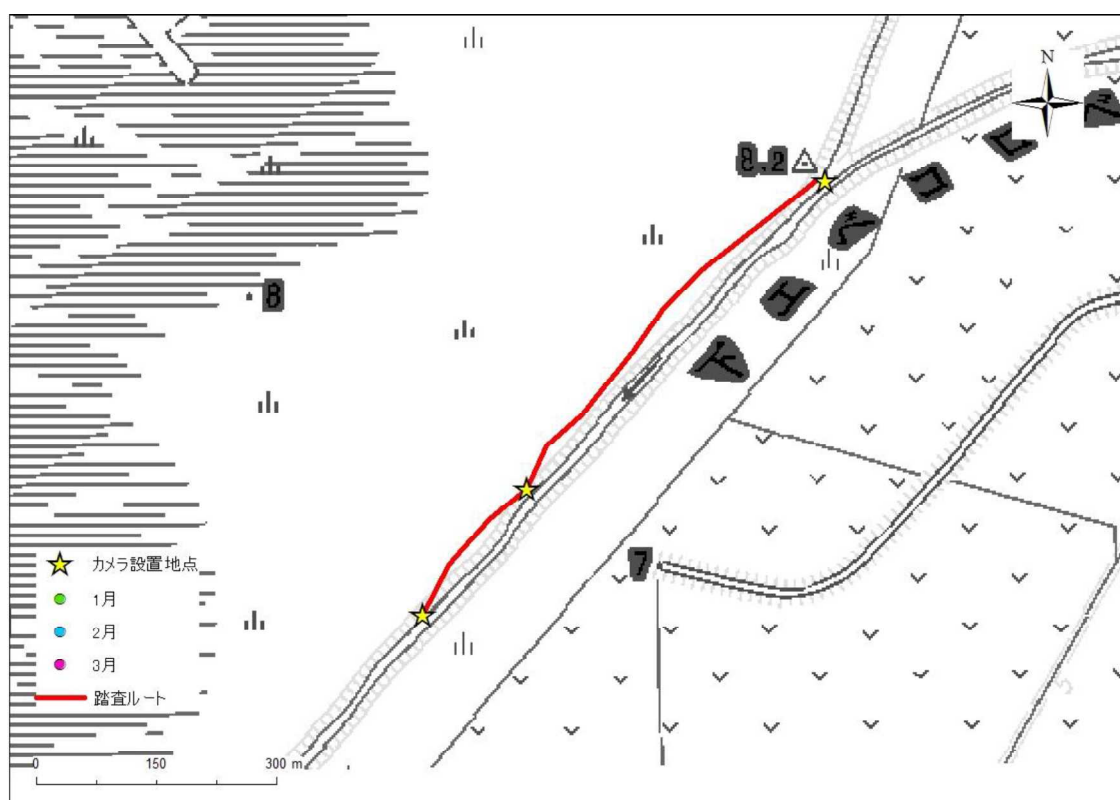


図 4-10 調査地 2 の踏査ルートとシカ道確認地点

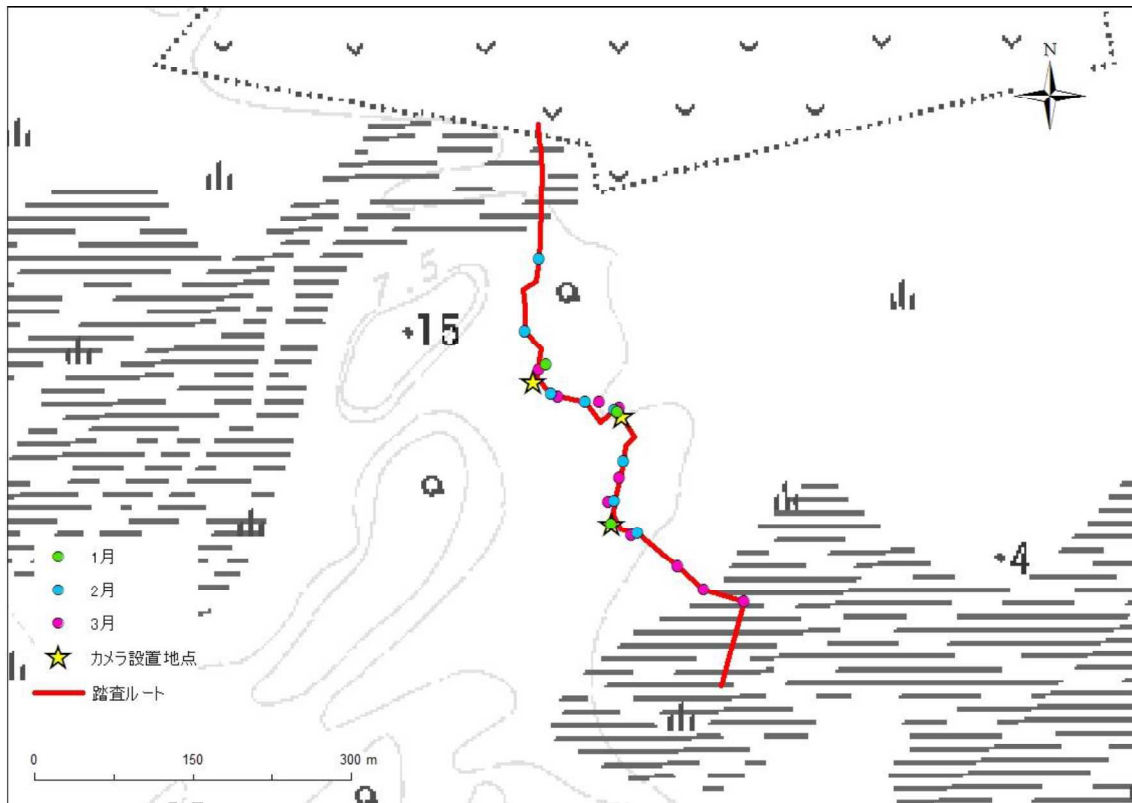


図 4-11 調査地 3 の踏査ルートとシカ道確認地点

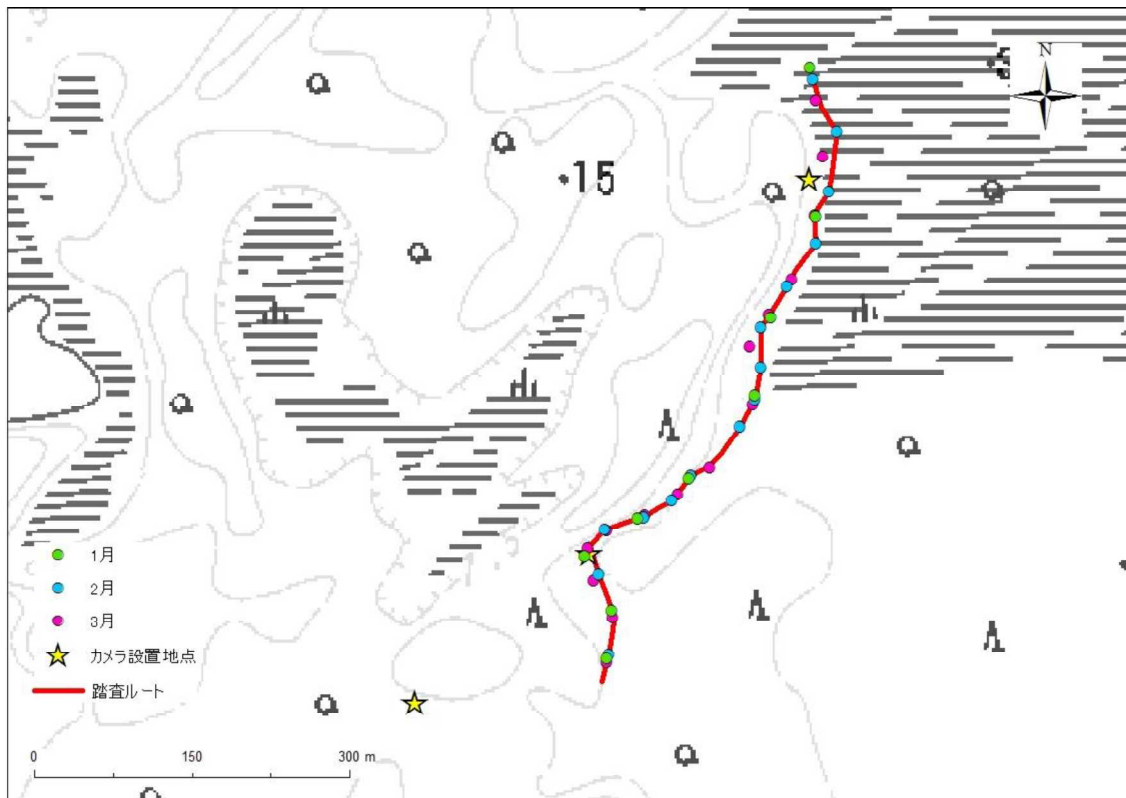


図 4-12 調査地 4 の踏査ルートとシカ道確認地点

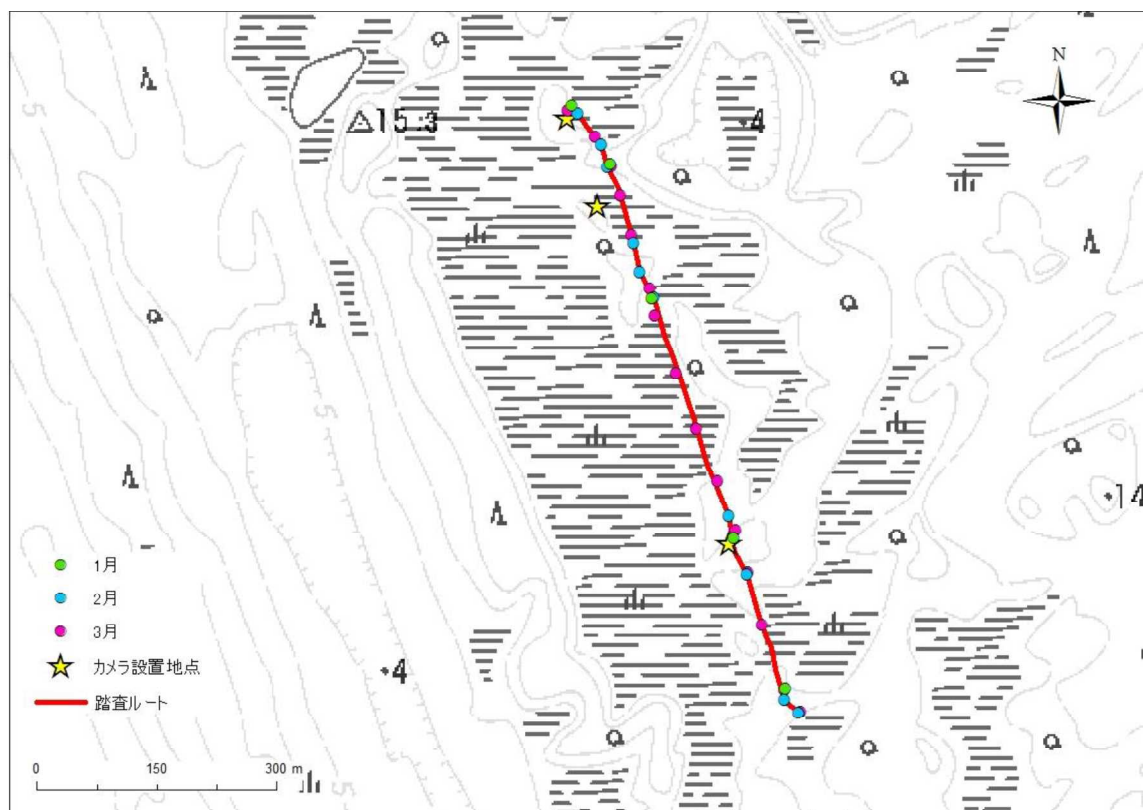


図 4-13 調査地 5 の踏査ルートとシカ道確認地点

2) 自動撮影カメラの撮影結果

調査期間中に延べ 630 台日のカメラを設置し、全部で 538 枚のエゾシカの写真が撮影された。調査地ごとの撮影結果の概要を表 4-3 に示す。撮影頻度は全体では 0.85 枚/台・日であったが、調査地によって大きな差異があり、調査地 4 が最も高く 3.41 枚/台であったのに対して、調査地 2 では全く撮影されなかった（図 4-14）。

日付ごとの撮影枚数をみると、日によって撮影枚数は大きく変動していた（図 4-15）。また、調査地ごとに撮影された時間帯の割合を調べたところ、調査地 1 と 3 では夜間の撮影割合が高いのに対して、調査地 4 と 5 は昼間の撮影割合が高い結果となった（図 4-16）。

表 4-3 自動撮影カメラの撮影結果概要

	調査地1	調査地2	調査地3	調査地4	調査地5	計
設置日	1月25日	1月25日	1月22日	1月30日	1月29日	
回収日	3月13日	3月12日	3月13日	3月13日	3月13日	
カメラ台数	3	3	3	3	3	15
設置台・日数 …①	113	126	150	114	127	630
シカ撮影枚数 …②	45	0	30	389	74	538
撮影頻度(②/①)	0.40	0.00	0.20	3.41	0.58	0.85

* 調査地 1、2、4 で一部カメラに不具合が発生し、設置台・日数が減少している

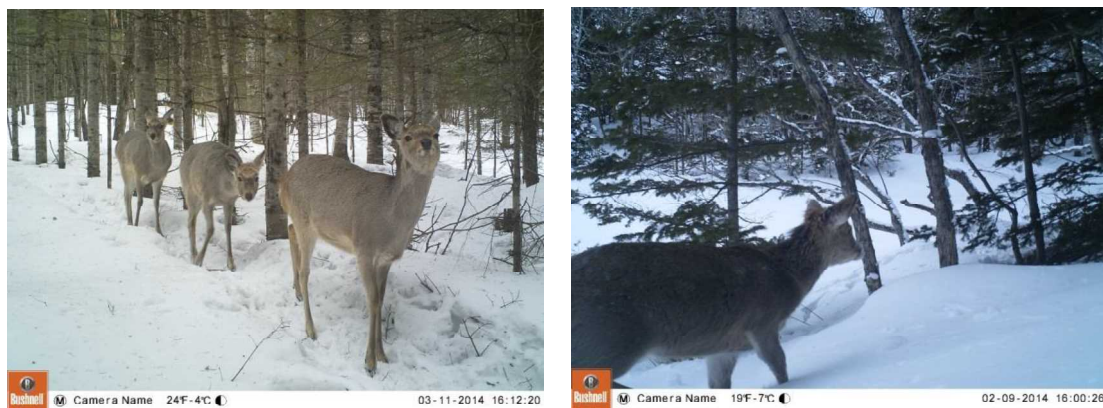


写真 4-5 自動撮影カメラによる撮影例



図 4-14 調査地ごとの自動撮影カメラによる撮影頻度

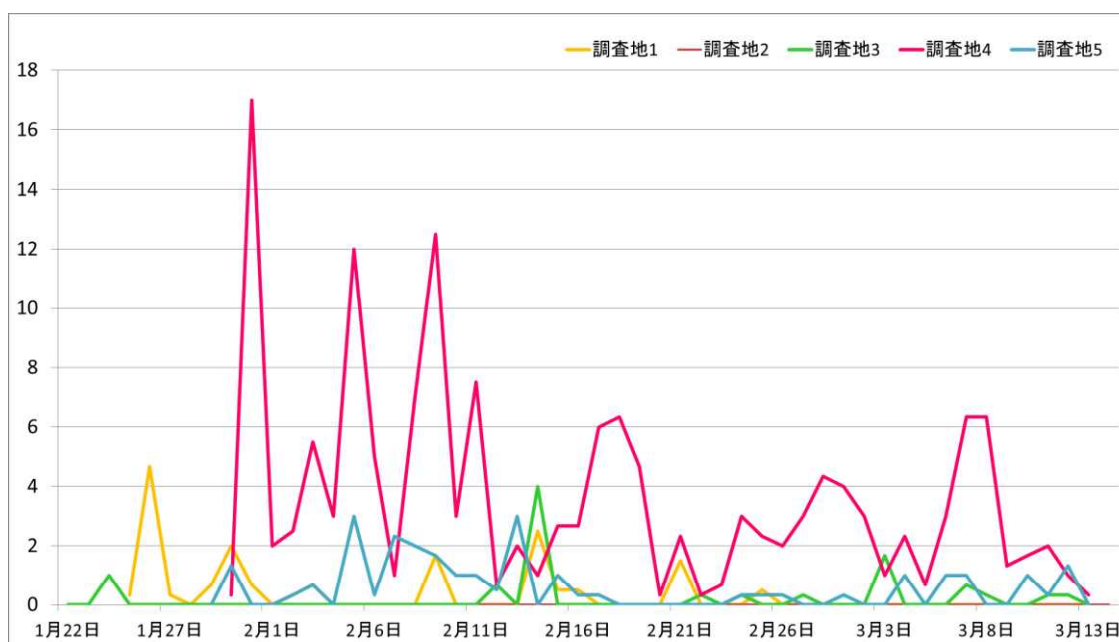


図 4-15 自動撮影カメラによる撮影回数の推移

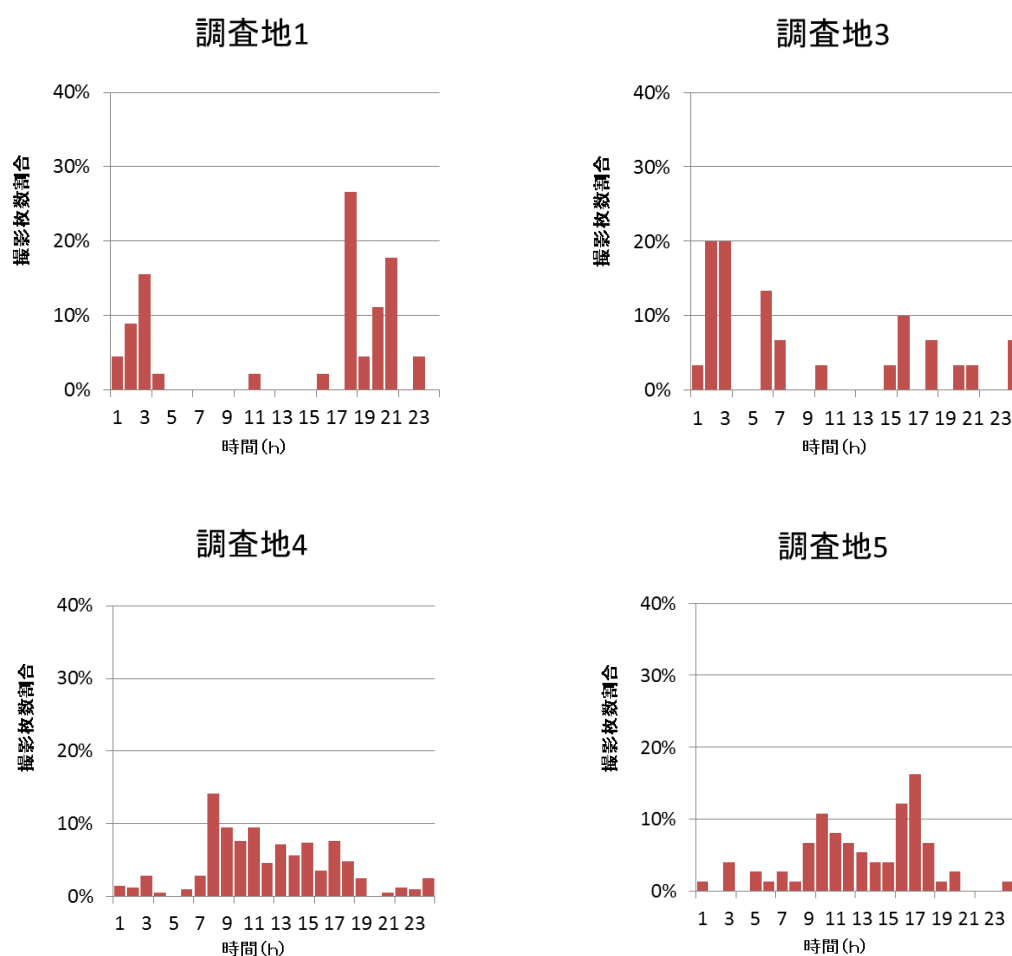


図 4-16 時間帯ごとの撮影枚数割合

4-2-4 考察

自動撮影カメラの撮影頻度は、調査地によって大きな差異がみられたが、同時に実施した踏査の結果と比較すると、シカ道が多く確認されている場所では撮影頻度が高くなっており、撮影頻度が周辺のエゾシカの生息状況を反映している可能性が考えられた。ただし、今回は設置台数が1箇所あたり3台と少なく、かつ設置場所によるばらつきもみられたため、今後、撮影頻度をエゾシカの生息密度の指標として利用していくのであれば、設置台数を増やしていくことが必要である。

撮影回数の推移からは、エゾシカがシカ道を利用する頻度は日によって大きく変動していた。このことはエゾシカが必ずしも定期的に同じシカ道を利用しているのではなく、採食や移動で周辺を動き回的过程中で、不定期にシカ道を利用していると考えられた。本事業で実施したエゾシカのGPSテレメトリーによる追跡でも、調査地4周辺で捕獲したエゾシカのGPSデータは、日によって利用場所が大きく移動しており、このことを裏付けている。

今回の調査は、冬期間ということもあり、湿原内部へのエゾシカの移動は確認されなかった。ただし、今後春から夏にかけて、今回の調査地周辺でエゾシカが湿原を利用することが予想され、それらの動きを把握するためにも、同様の調査を継続し、湿原周辺でのエゾシカの移動やシカ道の利用状況の解明につなげていくことが重要である。

4-3 航空機センサス調査

4-3-1 調査目的

サロベツ湿原とその周辺では、冬期間、海岸砂丘林がエゾシカの大規模な越冬地となっている。一方、湿原内部については、積雪や餌条件からエゾシカが利用していることは考えにくい、現地へのアプローチの関係からそのことを直接確認することは難しい。また、融雪期になると、海岸沿いの草地や農地を中心に、夕方から夜間の時間帯に、砂丘林から多くのエゾシカが出現してくる。

こうした状況のもと、サロベツ湿原とその周辺を航空機（セスナ機）で飛行し、湿原内部のエゾシカやシカ道の有無を確認するとともに、海岸沿いを中心に出現するエゾシカの個体数のセンサスを実施した。

4-3-2 調査方法

1) 調査日

調査の実施日と当日のスケジュールを表 4-4 に示す。

表 4-4 航空機センサスの実施スケジュール

調査実施日	平成 26 年 3 月 17 日	
調査スケジュール	13 : 50	丘珠空港発
		サロベツ湿原上空着
	15 : 35	調査開始
	17 : 22	調査終了
	19 : 30	丘珠空港着

2) 使用機材と人員

調査には北海道フライトサービス株式会社所有のセスナ 172L/M(定員 4 名、全長 8.2m、全幅 10.92m、全高 2.68m)を使用した(写真 4-6)。撮影には、一眼レフカメラ NikonD5100 (レンズ 18-55 mm f/3.5-5.6GVR) および CanonEOS60D (レンズ 55-250 mm f/4-5.6IS II)を使用した。

調査はパイロットを含めた 4 名で実施した。3 名の調査員はそれぞれ左側前部に 1 名、後部に 2 名を配置した。左側前部の調査員はエゾシカの探索とパイロットへの指示を行い、左側後部の調査員はエゾシカの探索とカメラによる撮影、右側後部の調査員は主に記録を担当した。



写真 4-6 調査に使用したセスナ機（写真左）と調査風景（写真右）

3) 調査手順

(1) 湿原内部の確認

サロベツ湿原中心部を縦断するルートで湿原上空を飛行し、パンケ沼、ペンケ沼およびサロベツ川周辺を中心に湿原内部のエゾシカ及びシカ道の有無を目視にて概観した。

(2) エゾシカの個体数センサス

調査は、北端を稚内市と豊富町境界付近とし、南端を天塩川河口付近とする海岸に沿った南北約 35 km、幅 2-3 km の範囲を中心に実施した。調査範囲をあらかじめ 5 つのエリアに区切り、それぞれのエリアを北から南へと順番に飛行した。

各エリアでは、最初に北から南に向かって海岸沿いに飛行し、隣接エリアとの境界に到達したところで旋回して内陸側を通過して開始地点に戻った。これを 1 回の周回として、エリアによって 2~4 回周回を行った。

全てのエリアにおいて、1 回目の周回は、エリア内を概観し、エゾシカの分布状況を把握するようにした。2 回目以降からは、写真によりシカの群れを個別に撮影した。森林内など写真による位置の把握が難しい場合は、目視でカウントした上で、GPS によりその位置を記録した。

調査中の飛行速度は概ね時速 150 km、飛行高度は対地高度 300 フィート（約 100m）前後とした。飛行ルートの軌跡を図 4-17 に示す。

(3) エゾシカのカウント

撮影した写真は、コンピューター上で画像として表示し、適宜拡大・印刷をしながら、画像に映っているエゾシカの数のカウントした。複数回の周回を行ったエリアでは、最も撮影条件がよい周回の写真を選び、同じエゾシカを重複してカウントしないように注意しながら、数をカウントした。



図 4-17 航空機センサス調査のセンサスルート

4-3-3 調査結果

1) 湿原内部の確認

湿原中心部ではエゾシカの姿や明瞭なシカ道は確認されなかった（写真 4-7、8）。海岸砂丘林と湿原の境界付近では、一部の林縁でシカの足跡が確認されたが、湿原内部まで移動している形跡はみられなかった（写真 4-9）。



写真 4-7 海岸砂丘林と湿原の境界付近の様子（パンケ沼西側）



写真 4-8 ペンケ沼上空からサロベツ川を望む



写真 4-9 海岸砂丘林と湿原の境界付近
下の写真は赤枠内の拡大。湧水地周辺にシカ道がみられる。

2) エゾシカの個体数センサス

調査の結果、全部で 653 頭のエゾシカが確認された（表 4-5）。このうち、629 頭を写真によって確認し、24 頭は目視でのカウントのみで確認した。また、確認したエゾシカはエリア 1 とエリア 5 の海岸側に大きく偏っていた。

エゾシカが雪上にいた場合は、比較的容易に発見することができたが（写真 4-11）、草地にいるエゾシカは周囲に同化してしまい、発見が難しいことがあった（写真 4-12）。特に大きな群れでは、数を正確にカウントすることは難しく、基本的にはカメラで群れ全体を撮影し、写真をもとにカウントするようにした（写真 4-13）。

エゾシカが森林内、特に針葉樹林内にいた場合は、発見することが難しく、明らかに林内にいるエゾシカを確認できたのは 1 回だけであった（写真 4-14）。また、調査中にエゾシカがセスナ機に驚いて逃げるような行動はみられなかった。

エゾシカのカウントに使用した写真については資料編に掲載する。

表 4-5 航空機センサス調査によるエゾシカのカウント結果

	写真による 確認頭数	カウントのみの 確認頭数	計
エリア 1	311 頭	0 頭	311 頭
エリア 2	0 頭	4 頭	4 頭
エリア 3	18 頭	0 頭	18 頭
エリア 4	2 頭	4 頭	6 頭
エリア 5	298 頭	16 頭	314 頭
計	629 頭	24 頭	653 頭



写真 4-10 上空から見た砂丘林と海岸沿いの草地（エリア 1）



写真 4-11 雪原上のシカの群れ



写真 4-12 草地上のシカの群れ（全部で 7 頭）



写真 4-13 大きなシカの群れ（全体で 36 頭）



写真 4-14 森林内のエゾシカ（赤丸内）

4-3-4 考察

今回実施した航空機センサス調査により、以下のことが明らかになった。

- ・サロベツ湿原の内部では冬期間にエゾシカが生息している形跡は確認されなかった。
- ・稚内市と豊富町の境界付近から天塩川河口にかけての範囲でエゾシカのセンサスを行い、全部で 653 頭のエゾシカを確認した。
- ・エゾシカの確認数は場所によって大きく異なっており、特に稚内市と豊富町の境界付近（エリア 1）と天塩川河口付近（エリア 5）で多くのエゾシカが確認された。
- ・海岸沿いの草原や農地に出現するエゾシカについては、カメラでの写真撮影により、その数を正確にカウントすることができたが、森林内のエゾシカの確認は困難であった。

今回の対象地域では、地上からのセンサスを試みた場合、道路から直接観察することも可能ではあるが、地形に細かな起伏があるため、姿を視認できないエゾシカも多数おり、正確な数をカウントするのは難しい。そのため、高い精度でカウントするのであれば、今回実施したように空からのセンサスのほうが望ましいと言える。実際に、知床半島の先端部では、本調査と同様の手法によりエゾシカの全数をカウントして、生息状況の指標として利用している。

しかし、今回の調査結果については、本地域におけるエゾシカの全数を反映しているとは考えにくい。すなわち、エリア 3 において、今回の調査では 18 頭のエゾシカが確認されているが、3 月上旬に周辺で実施したライトセンサス調査では、同地域で 100 頭近いエゾシカが確認されている。実施時期に若干のずれはあるものの、実際には航空機センサスで、見落としが発生していると考えることが自然である。

見落としの理由としては、調査実施の時間帯にエゾシカが森林内に留まっていたことが考えられる。特に、エリア 3 周辺では、狩猟あるいは有害鳥獣捕獲によるエゾシカの捕獲が実施されており、調査を実施した時間帯には森林内に留まっていたと推察される。このことは、ライトセンサス調査により、夜間になると海岸沿いで多くのエゾシカが確認されていることとも整合する。一方で、今回エゾシカが多数確認されたエリア 1 については、鳥獣保護区に指定されており、エリア 5 については、周辺環境から銃器による捕獲が実施しにくい状況にあるため、比較的夕方の早い時間帯からエゾシカが出現しているものと考えられる。

4-4 無人ヘリコプター（UAV）による撮影

4-4-1 調査目的

地上にいるエゾシカをより簡易的に確認・カウントする手法として、無人ヘリコプター（以下 UAV）を用いたエゾシカの群れの撮影・カウントについて試行し、その実用性について検討した。

4-4-2 調査方法

1) 調査日

事前に札幌での試験飛行を実施した後、現地調査は平成 26 年 3 月 11 日と 3 月 18 日の 2 回実施した。それぞれ当日の天候、調査場所を表 4-6 に示す。

表 4-6 UAV による撮影実施日

調査実施日		天候	調査場所
1 回目	平成 26 年 3 月 11 日	晴れ 微風	幌延町浜里地区 天塩川河口付近
2 回目	平成 26 年 3 月 18 日	曇り時々雪 強風	豊富町清明地区 稚内市との境界付近海岸沿いの原野

2) 調査機材

調査には UAV-PHOTEC4（PHOTEC 社製）を使用した（写真 4-15）。主な仕様を以下に示す。

主な仕様

大きさ	100×100×40 cm（プロペラ含む）
重量	3500g（カメラ含む）
実フライト時間	最大 15 分（低温・強風時は約 10 分）
操作可能範囲	半径 500m 以内 付属のナビゲーションソフトにて、あらかじめ 100 地点までを設定し、撮影も含めた自動制御可能

カメラは RichoGR を搭載し、撮影画素数は 16 メガピクセルに設定して使用した。カメラの焦点距離は 18.5 mm、画角は短辺 43 度、長辺 66 度となっており、高度 100m で鉛直に撮影した場合には約 130×90m の範囲を撮影することができる。

2 回の調査は、いずれもエゾシカが海岸沿いの開けた場所に出てくる場所と時間帯を対象に実施した。現地の状況をみながら、いくつか条件を変えて UAV のフライトを行い、エゾシカの UAV に対する反応、高度や距離による写真の写り方の違いなどを比較・検証した。



写真 4-15 調査に使用した機材 左) UAV-PH0TEC4 右) 搭載したカメラ RicohGR

4-4-3 調査結果

1) 調査 1 回目 (3 月 11 日)

1 回目の調査では、天塩川の右岸を起点に撮影を行い、夕方に対岸から渡ってくるエゾシカの群れを対象に撮影を試みた (写真 4-16)。

あらかじめプログラムを設定し、自動制御での飛行・撮影を試みたが、想定していたよりもエゾシカの群れの動きが早く、かつ調査者を警戒し、遠方に移動してしまったため、画像の中で小さく捉えることしか撮影することができなかった (写真 4-17)。



写真 4-16 天塩川を渡って海岸側に移動するエゾシカの群れ (撮影日平成 26 年 3 月 9 日)



写真 4-17 調査 1 回目でのシカの撮影 天塩川を横断するシカの群れ
下の写真は赤枠内の拡大

2) 調査 2 回目 (3 月 18 日)

2 回目の調査は、1 回目の調査の結果を踏まえ、調査地を豊富町清明地区に変更して実施した。すなわち、本地区では比較的午後の早い時間帯から、海岸沿いの草地でエゾシカが採食をするため、時間に余裕をもってエゾシカの姿を撮影できることが期待された。

当日は風雪が強く（風速約 8m）、気象条件が悪い中での実施となった。そのため、プログラム制御による飛行ではなく、マニュアル操作で飛行し、カメラの撮影は 2 秒または 5 秒に 1 回のインターバル撮影とした。



写真 4-18 地上から見た調査地におけるエゾシカの群れ

(1) フライト 1

起点から約 200m 離れた場所にいるエゾシカの群れを対象に飛行を実施した。主なフライトの経過は以下のとおりである。なお、カメラは約 45 度の俯角をつけて UAV に装着した。

<フライト 1 の主な経過>

- ①高度を 100m まであげながらエゾシカの群れに近づく
- ②水平距離で約 100m まで近づいたところで、高度を 50m に下げる

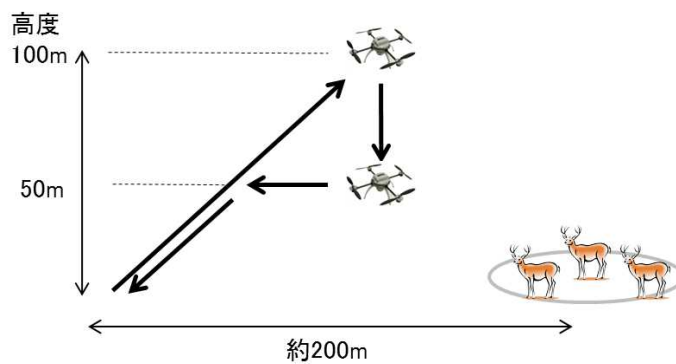


図 4-18 フライト 1 の飛行イメージ

高度 100m の段階ではエゾシカは UAV に対して特に警戒もせず、群れの撮影に成功した(写真 4-19)。しかし、その後高度を 50m に下げたところで、UAV から遠ざかるように移動を開始した(写真 4-20)。



写真 4-19 フライト 1 で撮影されたシカの群れ（高度 100m）
下の写真は赤枠内の拡大



写真 4-20 UAV から遠ざかって移動するエゾシカの群れ（高度 50m）

(2) フライト 2

起点から約 500m 離れた場所にいるエゾシカの群れを対象に飛行を実施した。主なフライトの経過は以下のとおりである。なお、カメラは約 45 度の俯角をつけて UAV に装着した。

<フライト 2 の主な経過>

- ①高度を 100m まであげながら、水平距離で約 300m 離れた地点までエゾシカの群れに近づく
- ②一旦起点に戻った後、再び高度を 50m にあげながら、同様に水平距離で約 300m 地点までエゾシカの群れに近づく

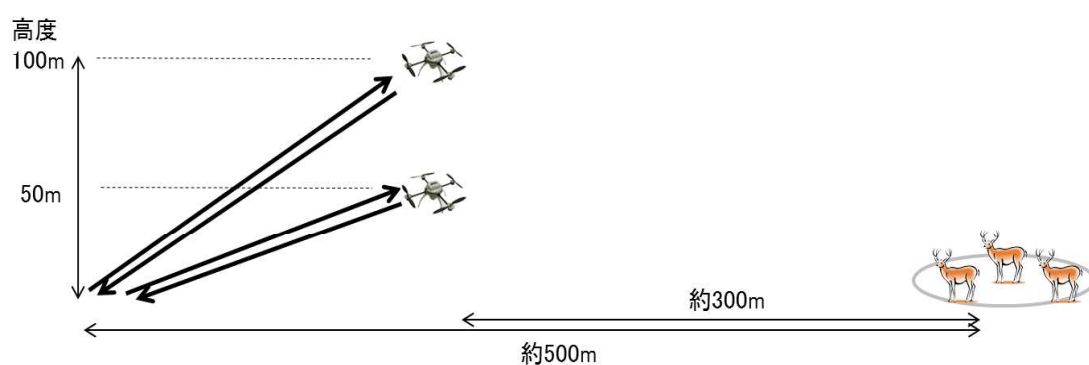


図 4-19 フライト 2 の飛行イメージ

①高度 100m と②高度 50m、それぞれの撮影結果を写真 4-21 と 4-22 に示す。どちらの写真でも林縁部にいるエゾシカを撮影することはできたが、写真の写り具合はどちらも不鮮明であり、かろうじて姿が識別できるレベルであった。



写真 4-21 フライト 2 で撮影したエゾシカの群れ（高度 100m）
下の写真は赤枠内の拡大



写真 4-22 フライト 2 で撮影したエゾシカの群れ（高度 50m）
下の写真は赤枠内の拡大

(3) フライト 3

起点から約 200m 離れた場所にいるエゾシカの群れを対象に飛行を実施した。主なフライトの経過は以下のとおりである。なお、カメラは鉛直方向に向けて UAV に装着した。

<フライト 3 の主な経過>

- ①高度を 100m まであげながら、エゾシカの群れの上空まで近づく
- ②高度を 100m に保ったまま、周辺を移動し、約 400m 四方の範囲を撮影し、起点に戻る

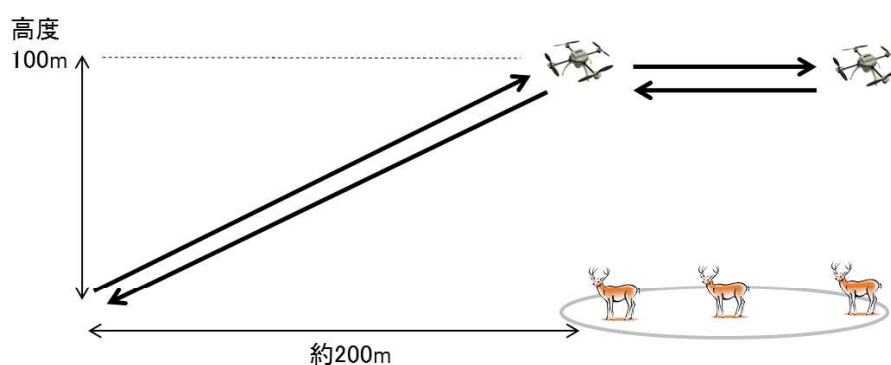


図 4-20 フライト 3 の飛行イメージ

フライトの中で撮影した写真を判別した結果、全部で 25 頭のエゾシカをカウントすることができた。また、フライト中にエゾシカが UAV を警戒するような行動はみられなかった。

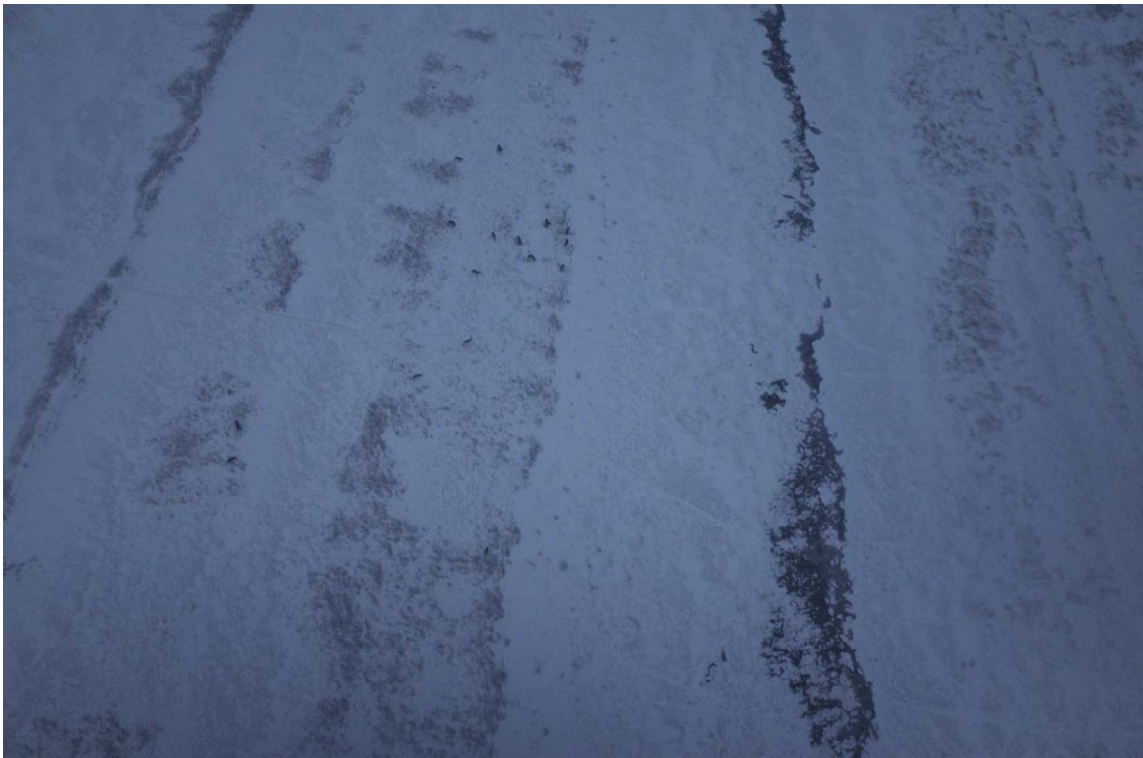


写真 4-23 フライト 3 で撮影されたエゾシカの群れ（全部で 15 頭）
下の写真は赤枠内の拡大

4-4-4 考察

UAV によるエゾシカの群れの撮影を試行した結果、高度 100m 程度であればエゾシカが警戒することもなく、かつ撮影した画像からも十分エゾシカを識別できることが示された。

今回使用した機材では、性能的には 1km 程度離れた場所でもフライトは可能である。しかし、安全上の観点から操作者が視認できる範囲で操作することが現実的であり、その範囲は概ね半径 500m 程度となる。仮にエゾシカのセンサスを目的とした場合には、カメラに俯角をつけて撮影することで、さらに 200m 程度先のエゾシカまで捉えることも可能である。1 回のフライトでの航続時間（約 15 分）を踏まえると、探索できる範囲は概ね 1km 四方程度になると考えられる。

このように、1 回のフライトで調査できる範囲には限界があるが、限定された範囲でエゾシカの有無およびセンサスを行うという点では十分に実用的であり、特に湿原など調査員が直接入ることが困難な場所では、活用できる余地が大きいと考えられる。

5. まとめ

今回実施した一連の調査により、冬期間のサロベツ湿原周辺におけるエゾシカの移動経路や生息状況の一端が明らかになった。それぞれの調査から得られた知見をもとに、以下その内容をまとめる。

12 月中旬の段階ではエゾシカは湿原周辺の農地を中心に広く分布しており、夜間には牧草地で採食している姿が確認された。しかし、1 月中旬には、こうした場所でエゾシカの姿は確認できなくなっており、この時期までに海岸砂丘林の越冬地に移動していたと考えられる（ロード・ライトセンサス調査）。

サロベツ湿原周辺では海岸砂丘林以外に、湿原周辺に円山地区のような小規模な越冬地も存在するが、湿原中心部についてはエゾシカが生息している形跡は確認されなかった（自動撮影カメラ調査、航空機センサス調査）。

また、海岸砂丘林においてもエゾシカの生息密度に差異がみられ、今回確認できた中では、豊富町の幌延町との境界付近の生息密度が高いことが示唆された（自動撮影カメラ調査）。この付近で捕獲されたエゾシカの GPS テレメトリー調査の追跡結果をもとに、利用が集中した場所を現地踏査したところ、多数のエゾシカが生息している痕跡が発見された。その中には樹木の採食や樹皮剥ぎ等の跡も含まれており、今後の森林生態系への影響が危惧された（事後追跡）。

融雪が進むに連れて、海岸砂丘林で越冬しているエゾシカが、海岸沿いの農地や草地で採食する行動が顕著になってくる。エゾシカが出現する時間帯は主に夕方から夜間にかけての時間帯だが、場所によって日中から夕方に出現するところもあれば、夜間にしか出現しない場所もあった（ロード・ライトセンサス調査・航空機センサス調査）。こうした違いには、狩猟あるいは有害鳥獣捕獲等の銃器による捕獲活動が実施されているかどうかの影響していると考えられ、捕獲活動が活発な場所ほど、出現が夜間に偏る傾向がみられた。GPS テレメトリー首輪を装着した個体についても、昼と夜とでその利用環境が大きく異なっており、夜間は農地や海岸草原などの利用割合が高くなり、昼は針葉樹林を中心とした樹林の利用割合が高かった（事後追跡）。

今後は春から夏にかけて、エゾシカが越冬地から周辺に大きく移動し、その生息域が拡散することが予想される。特に湿原域にいつ頃からどのようにエゾシカが出現するのかが注目される。引き続き、GPS テレメトリー首輪を装着した個体の動きに着目するとともに、各種調査を継続し、湿原周辺のエゾシカの移動の実態と湿原への影響を明らかにしていくことが望まれる。

6. 提案

6-1 エゾシカ試験捕獲についての提案

サロベツ湿原では平成 23 年度から、環境省の事業として湿原内部でのエゾシカの試験捕獲が実施されている。この試験捕獲について、捕獲手法（給餌の必要性やスノーモービルの利用等）ならびに、どのような箇所が捕獲に適しているか捕獲場所等に関する提案を作成した。

提案を作成するにあたっては、管轄する稚内自然保護官事務所と事前に打合せを実施し、適宜メール・電話での協議を行った。作成した提案は平成 25 年 12 月末に提出した。以下次頁より提案内容を記載する。

今年度冬期に実施するエゾシカ試験捕獲についての提案

1. 過去に実施された試験捕獲の概要

サロベツ地域におけるエゾシカ試験捕獲は平成 23 年度と平成 24 年度に実施されている。それぞれの概要を表 6-1 に示す。

表 6-1 過去に実施された試験捕獲の概要

	平成 23 年度	平成 24 年度
実施場所	北海道天塩郡豊富町豊徳	
実施者	北海道猟友会稚内支部豊富部会	
捕獲方法	スノーモービルで対象地域を走査し、発見したエゾシカを銃器により捕獲（※）	
実施日と捕獲実績	平成 24 年 2 月 26 日 ♂0 ♀0 平成 24 年 3 月 4 日 ♂7 ♀11 平成 24 年 3 月 22 日 ♂0 ♀4 計 22 頭 ♂7 ♀15	平成 25 年 2 月 27 日 ♂0 ♀1 平成 25 年 3 月 17 日 ♂1 ♀9 平成 25 年 3 月 20 日 ♂0 ♀2 計 13 頭 ♂1 ♀12

※平成 24 年度は対象地域の一部で給餌による誘引試験を実施。ただし、給餌地点での捕獲実績はなし。

2. 捕獲手法、捕獲場所についての提案

(1) 捕獲手法

① 給餌の必要性

餌による誘引については、平成 24 年度に実施した誘引試験によって一定の誘引効果があることが確認されているが、試験捕獲では給餌地点における捕獲実績はみられなかった。しかし、誘引試験の報告書でも提案されているとおり、誘引の手法については改善すべき余地もあるため、試験を継続して実施し、給餌の有用性を見極めることが必要である。以下改善点も含めた、餌による誘引方法の考え方と手順について整理する。

段階 1：餌を覚えさせる

- 1) 少量の餌を広範囲に撒き、できるだけ多くのエゾシカが餌に接触する機会をつくる。
- 2) 餌の撒く場所は、事前調査を実施し、新しい足跡や食痕等の痕跡が多く確認された場所とする。
- 3) 餌は複数種類を設置し、誘引効果の高い餌を調べて使用する。また、餌の設置時には積雪対策として餌箱を使用するとよい（写真 6-1）。



写真 6-1 餌箱と餌の置き方の例

段階 2：餌場の確定

- 4) 餌への誘引が確認された地点を中心に給餌する場所を確定する。
- 5) 餌場が確定した後は、出現時間や群れの構成等を確認するため、自動撮影カメラを併置することが望ましい。

段階 3：給餌への条件付けと出現時間のコントロール

- 6) 給餌の期間は最低 1 ヶ月程度を見込み、最初は数日おきに実施し、捕獲の 1~2 週間前からは毎日実施することが望ましい。また銃器が使用できる日中にエゾシカの出現を誘導するため午前中の早い時間に実施するとよい。
- 7) 餌の量は 1 回で食べ切れる量とする。自動撮影カメラのモニタリングにより、シカの出現時間が夜間の長時間に及ぶ場合には、餌の量を減らし、エゾシカが日中の早い時間に出現するように誘導する。
- 8) 給餌の人員はできるだけ同じ人が行うようにし、給餌終了時には笛などを鳴らす。
これにより、エゾシカが給餌行動と音を結び付けて学習し、誘引をさらに効率的に実施できることがある。

こうした給餌による条件付けについては、給餌作業を高い頻度で実施するとともに、エゾシカの出没状況をモニタリングしながら進めていく必要がある。そのため、作業にかかる労力やコスト、あるいは実施体制を確保できるかどうかという点を考慮して実施内容を検討する必要がある。また、実施にあたっては、給餌や捕獲作業に従事する人の間で考え方を共有することが望ましい。さらに、条件付けの効果は、周辺のエゾシカの生息密度、狩猟や有害鳥獣駆除など周辺でどれだけ捕獲が行われているかによっても異なってくるため、モニタリングを含めた給餌効果の検証が必要である。

＊知床国立公園の事例

知床国立公園では平成 24 年度に実施したエゾシカの密度操作実験の一環として、流し猟式シャープシューティングを実施し、計 309 頭の捕獲実績を上げている。この中で効率的な捕獲を実施するために、以下のような条件で給餌を行い、給餌行動自体をエゾシカに学習させ、給餌作業と同時にエゾシカが出現する状況を作り出すことに成功している。

- ・ ほぼ毎日同じ時間（午前 10－12 時）に給餌を実施
- ・ 給餌は捕獲で使用するのと同じ車両を使用
- ・ 給餌を行う人はできるだけ同じ人とし、捕獲の際に着用するのと同じ上着を着用
- ・ 給餌の際にはラッパを鳴らし、音で餌があることを知らせる



写真 6-2 知床国立公園でのシャープシューティングの様子 餌まき（左）捕獲時（右）

② スノーモービルの利用

冬期の積雪や捕獲場所から道路までのアプローチ、捕獲個体の回収等を考えると、現在の実施場所での捕獲には、スノーモービルを利用することが最も現実的な方法と考えられる。

ただし、スノーモービルの短所としては、発生する音が大きいためエゾシカが事前に逃避してしまうことがある。このことを防止する方法としては以下のようなことが考えられる。

- ・射手のみ1台が他に先行して行動し、回収班は捕獲の連絡を受けて後から行動する。
- ・あらかじめエゾシカがいる可能性が高い場所については、手前でスノーモービルを止めて、発砲地点まで徒歩で静かに移動する（図 6-1）。

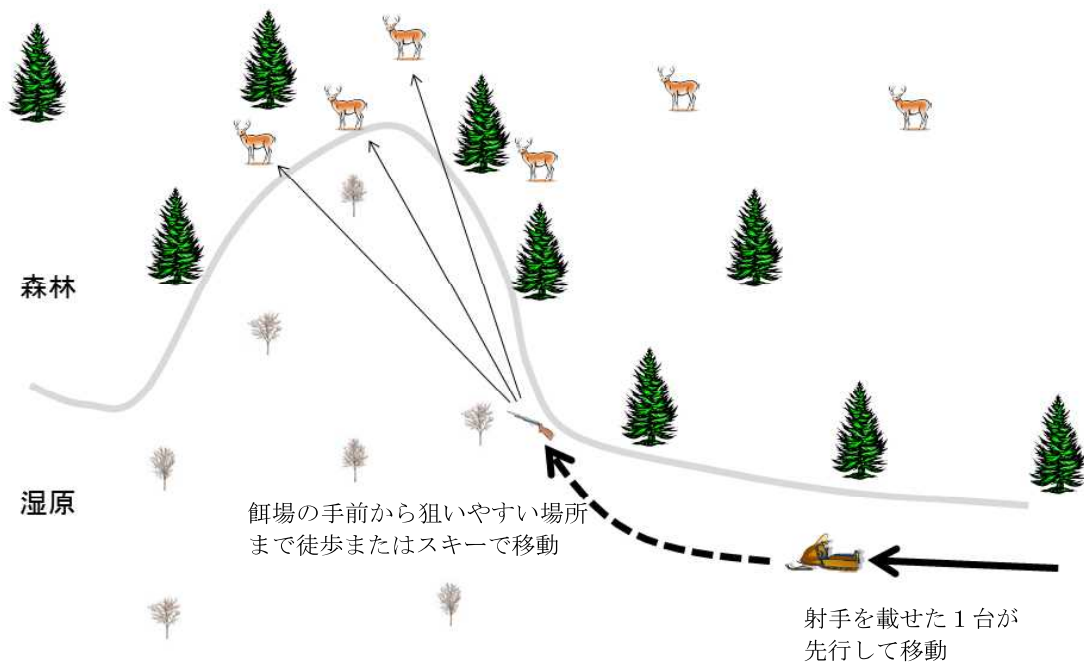


図 6-1 スノーモービルを利用した捕獲における射手のアプローチのイメージ

(2) 捕獲場所

① 広域の捕獲場所

利尻礼文サロベツ国立公園内では海岸砂丘林周辺が大規模なエゾシカの越冬地となっている。その上で湿原周辺という条件を考えあわせると、現在試験捕獲を実施している上サロベツ原野の豊徳地区が適地の一つとしてあげられる。一方、下サロベツ原野の砂丘林周辺についても同様の条件を有している場所がみられるが、捕獲の実施者として期待される猟友会の体制が十分に整っていないため、現状での実施は難しい状況にある。

また、砂丘林以外でも湿原周辺で小規模なエゾシカの個体群が越冬（生息）している可能性もあり、これら生息状況の実態把握を進めるとともに、こうした場所での捕獲の検証も進めていくことが必要である。

② 狭域の捕獲場所

大規模な越冬地である砂丘林においても、過去に実施された調査（平成 23 年度利尻礼文サロベツ国立公園サロベツ地域エゾシカ対策業務）で報告されているとおり、エゾシカの分布には濃淡がみられる。

こうした生息密度の高い場所の周辺を捕獲の重要地点とした上で、現地へのアプローチも含めて給餌場所を選定・設置することが望ましい。また、給餌場所を設置際には、エゾシカの生息状況とあわせて、捕獲時の射手のアプローチや狙いやすさも考慮して、設置することが重要である（図 6-2）。

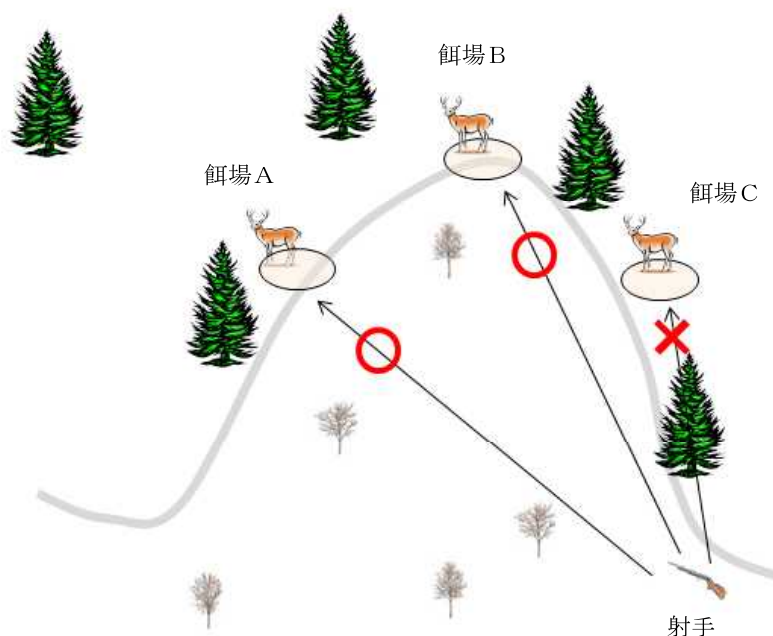


図 6-2 射手から見た狙いやすい餌場の配置のイメージ

餌場 A、B は狙いやすいが、餌場 C は狙いにくい

3. その他の課題

(1) 捕獲の効果検証

これまでの試験捕獲は、湿原の自然環境に影響を与えているエゾシカの個体数調整を行うことを念頭において実施されてきた。しかし、捕獲の対象となるエゾシカが実際に湿原に影響を与えているかどうかは明らかでなく、その意味で厳密に捕獲の効果を検証することはできていない。

過去に道東地域の越冬地で実施されたエゾシカの行動調査の結果から、越冬地にいるエゾシカは、夏になると越冬地を離れて大きく移動する個体と、そのまま越冬地周辺に留まる個体の 2 パターンがあることが報告されている。同様にサロベツ湿原に生息しているエゾシカについても、湿原を中心とした移動の実態を明らかにすることで、捕獲の効果の検証に結び付けていくことが求められる。

(2) 銃器以外の捕獲手法

現在の試験捕獲は実施者が猟友会であるため、捕獲手法は銃器に限定されている。しかし、実際には銃器だけでなく、囲いわなやくくりわな等も含めて検証し、最も効率的な捕獲手法を選定していくことが望ましい。また、その際には捕獲した個体をどのように回収・処理するかもあわせて検討することが重要である。

6-2 今後における有効な調査手法の検討・提案

6-2-1 有識者へのヒアリング

今後における有効な調査手法の検討・提案をするにあたり、事前にサロベツ湿原に知見がある有識者にヒアリングを行い、助言を受けた。ヒアリングの内容を以下に示す。

実施日時：平成 26 年 3 月 20 日（金）14：00－14：45

対 象 者：北海道大学北方生物圏フィールド科学センター耕地圏ステーション植物園
富士田裕子 准教授

場 所：北海道大学北方生物圏フィールド科学センター植物園

説明内容：1. 今年度実施した業務の概要

2. 今後における有効な調査手法の検討・提案（案）

<主な意見>

- ・GPS テレメトリーによる調査は、有意義なデータが得られるので、今後も継続して頭数を増やしていくべきである。できれば、円山周辺で捕獲できることが望ましい。
- ・得られた成果については、業務報告書にとどめるのではなく、論文や学会等で発信してほしい。
- ・GPS テレメトリーで得られた定置場所について、植生の面からも詳細な調査を実施すべきである。必ずしも業務だけで実施するのではなく、大学や研究機関と連携して調査することも検討してほしい。
- ・自動撮影カメラ調査の候補地としては、下エベコロベツ川周辺およびペンケ沼北岸が挙げられる。

6-2-2 今後における有効な調査手法の提案

今年度の調査結果および有識者へのヒアリングを踏まえて、今後実施すべき調査とその手法について、実施時期、調査の精度、労力やコスト等を比較し、今後の調査の進め方や体制とあわせて提案する。ここでは、生体捕獲調査、ロード・ライトセンサス調査、自動撮影カメラ調査、直接観察法の4つの調査手法について提案する。

また、GPS 調査の結果からエゾシカが定置している箇所での必要な調査について、あわせて提案する。

1) 生体捕獲調査

実施時期	基本は冬期を中心に実施。春から秋については試行的に実施。	
調査の精度	◎	エゾシカの季節ごとの移動経路や生息地利用について質の高いデータ（＊）が取得される。 ＊今回の業務では、1年を通して3時間おきに位置データを取得。
労力やコスト	×	捕獲に要する労力が大きい。特に湿原核心部で捕獲を実施するには、餌による誘引作業が必要。 ＜誘引作業＞ 概ね1ヶ月程度。当初は数日おき、捕獲2～3週間前は毎日実施が望ましい。 ＜捕獲作業＞ 1頭あたり5～15人日。 今回同様GPSテレメトリー発信機を装着する場合には、1台あたり約60万円程度の費用がかかる（首輪本体＋データ通信1年分）。
今後の調査の進め方や体制	・より質の高いデータを得るため、引き続き捕獲調査を継続し、追跡個体の数を増やすことが望ましい。 ・湿原への影響を調べるには、春から秋に湿原周辺で捕獲するのがよいが、冬期以外は餌による誘引が効きにくく、現状の捕獲技術では困難。 ・捕獲場所の選定および捕獲の実施に際しては、地元の捕獲活動との調整が必要。	

調査の精度 ◎…精度高い ×…精度低い

労力やコスト ◎…労力やコストが低い ×…労力やコストが高い

2) ロード・ライトセンサス調査

実施時期	通年	
調査の精度	△	広範囲のエゾシカの動向を把握することができるが、得られるデータの量は少ない。また、データの質が、気象条件や調査者の能力による影響を受けやすい。
労力やコスト	○	1回あたりの調査は約4人日で実施可能。 調査の頻度や回数を増やすことで調査の精度も高まることが期待されるが、コストも増える。
今後の調査の 進め方や体制	・今年度実施したコースで引き続き調査を実施し、1年間を通したエゾシカの動向を把握すべきである。 ・調査の実施に際しては、天候の安定した日を選んで実施することが望ましい。また、できるだけ同じ従事者あるいは同程度の技量経験を持つ人により実施するのがよい。	

3) 自動撮影カメラ調査

実施時期	通年	
調査の精度	○	写真あるいは動画による視覚的なデータと撮影日時の情報により、質の高いデータが得られる。ただし、対象範囲は局所的であり、設置場所の違いによるデータ取得の多寡に差がでる。
労力やコスト	○	カメラの設定と撮影環境によるが、静止画などバッテリーを消耗しない設定であれば、2-3週間は設置可能。 カメラの価格は1台あたり2-4万円。
今後の調査の 進め方や体制	・今年度実施した場所については引き続き調査を実施し、1年間を通したエゾシカの動向を把握することが。 ・一方で、湿原周辺のエゾシカの動向をより詳しく把握するため春から秋については、湿原域のシカ道等を中心に、さらに多くのカメラを設置することで、シカの移動実態の把握を進めることが期待される。	

4) 直接観察法（新規）

調査方法	下サロベツ原野にある 2 基の展望台に、それぞれ観察員を配置する。日の出から日没までの間、定期的に視界範囲を観察し、エゾシカを発見した場合には数や位置および行動を記録する。     写真 6-3 下サロベツ原野の 2 基の展望台とそれぞれからの眺望	
実施時期	春～秋	
調査の精度	○	エゾシカを直接観察することで、湿原を中心とした移動経路や利用状況を直に把握することができる。また、季節に応じて定期的に実施することで、行動の季節変化についても調べられる可能性がある。
労力やコスト	○	1 回あたり 3 人日（交代要員 1 人含む）。 装備として双眼鏡やプロミナが必要
今後の調査の進め方や体制	・比較的簡易かつ安価に実施できる方法である。展望台が位置する下サロベツ原野は、エゾシカに関する調査データの蓄積が少ないため、新たな調査手法として試行することが望まれる。	

5) GPS 調査の結果からエゾシカが定置している箇所での必要な調査

調査の実施にあたっては、定置箇所をどのように抽出するかという点を確認する必要がある。現在一般的に用いられる手法としては、テレメトリー調査で取得したデータをもとに、カーネル法による行動圏を算出し、その 50%カーネルの行動圏をコアエリアとして扱うという方法がある（図 6-3）。

今回の GPS テレメトリーによるデータについても、月ごとあるいは季節ごとにカーネル法で行動圏を算出し、50%カーネルの行動圏をコアエリアとして算出していく。その上で、コアエリアの地理的特性（標高、斜面方位、植生、水辺や道路からの距離等）を GIS によって解析し、エゾシカが好む生息地環境の特性を明らかにしていくことが必要である。また、コアエリアの中から代表的なポイントを抽出し、周辺環境やエゾシカの利用状況について現地確認の調査を実施する。特に、エゾシカによる植生への影響に着目して、食痕や食害の有無等も調査していくことが望まれる。

現在装着している GPS テレメトリー首輪は、通信により位置データ取得のプログラム内容を変更することができる。現状では位置データの取得を 3 時間に 1 回で運用しているが、1 ヶ月程度であれば 1 時間に 1 回の頻度に変更してもバッテリー残量の問題はない。

そのため、追跡個体が湿原域を利用し始めたとき、あるいは湿原への食害が懸念される 6-7 月あたりに、位置データの取得頻度を高め、より精度の高いデータを取得する方法も考えられる。

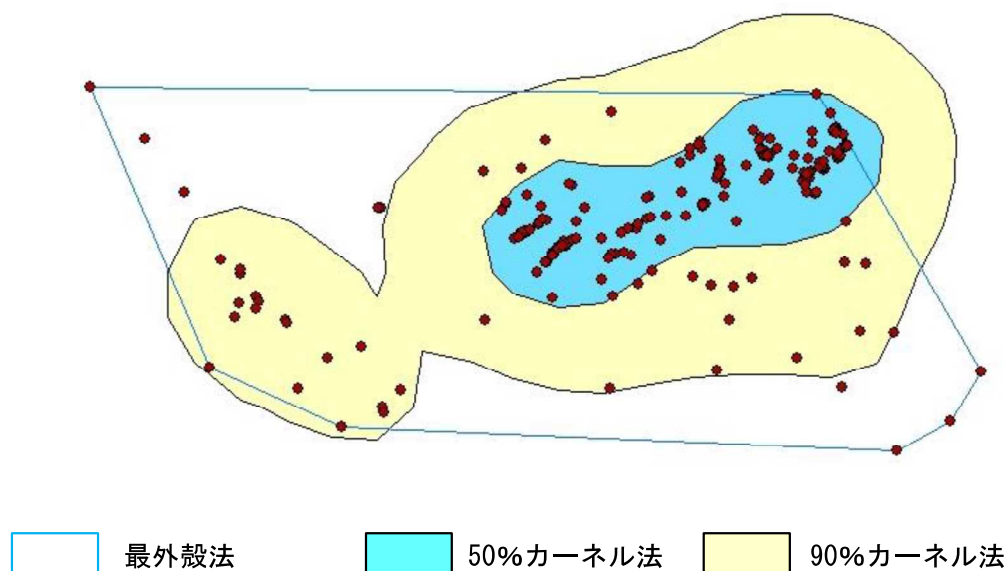


図 6-3 最外殻法とカーネル法による行動圏の例

最外殻法：最も外側に位置するデータを線で結び、凸型多角体で囲む方法

カーネル法：位置データの密度をもとに確率分布の割合による等強度曲線で表現する方法

7. 参考文献

- 環境省．2012．平成 24 年度サロベツ湿原エゾシカ食害調査業務報告書．
- 環境省．2013a．平成 23 年度利尻礼文サロベツ国立公園サロベツ地域エゾシカ対策業務報告書．
- 環境省．2013b．平成 24 年度サロベツ自然再生事業レーザー計測業務報告書．
- 林野庁北海道森林管理局．2011．上サロベツ地区自然再生調査業務報告書．
- 村松弘規．2013．北海道の低地湿原におけるエゾシカの空間分布と植生への影響．北海道大学大学院農学院修士論文．

リサイクル適正の表示：印刷用の紙にリサイクルできます

この印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料[A ランク]のみを用いて作成しています。

平成 25 年度サロベツ自然再生事業エゾシカ生息状況及び移動実態調査業務
報告書

平成 26 年 3 月

特定非営利活動法人 EnVision 環境保全事務所

