

平成 30 年度
海棲哺乳類生息状況調査業務報告書

特定非営利活動法人
北の海の動物センター

目的：

平成 17 年 7 月に世界自然遺産に登録された知床の保全対策に資するため、知床半島沿岸及びその周辺海域における海棲ほ乳類の生息状況について把握する。

業務内容及び実施方法：

次により、知床半島沿岸及びその周辺海域における海棲ほ乳類の生息及び回遊の実態等を調査し、その分布域、個体数、生態等について把握する。

なお、調査の実施に当たっては、必要に応じ関係行政機関の許可等を得るとともに、環境省自然保護管事務所等関係機関に本調査の実施について周知すること。

また、調査にあたっては、道が平成 17 年度から実施している海棲哺乳類の調査を十分に参考とすること。

(1) 調査対象

本事業で対象とする海棲ほ乳類とは、アザラシ類（ゴマフアザラシ、クラカケアザラシ、ワモンアザラシ、アゴヒゲアザラシ、ゼニガタアザラシ）とする。

なお、トド、イルカ・鯨類など他の海棲ほ乳類についても、生息あるいは回遊を確認した場合には、後述する報告書にその旨を記載するものとする。

(2) 調査方法及び範囲、時期等

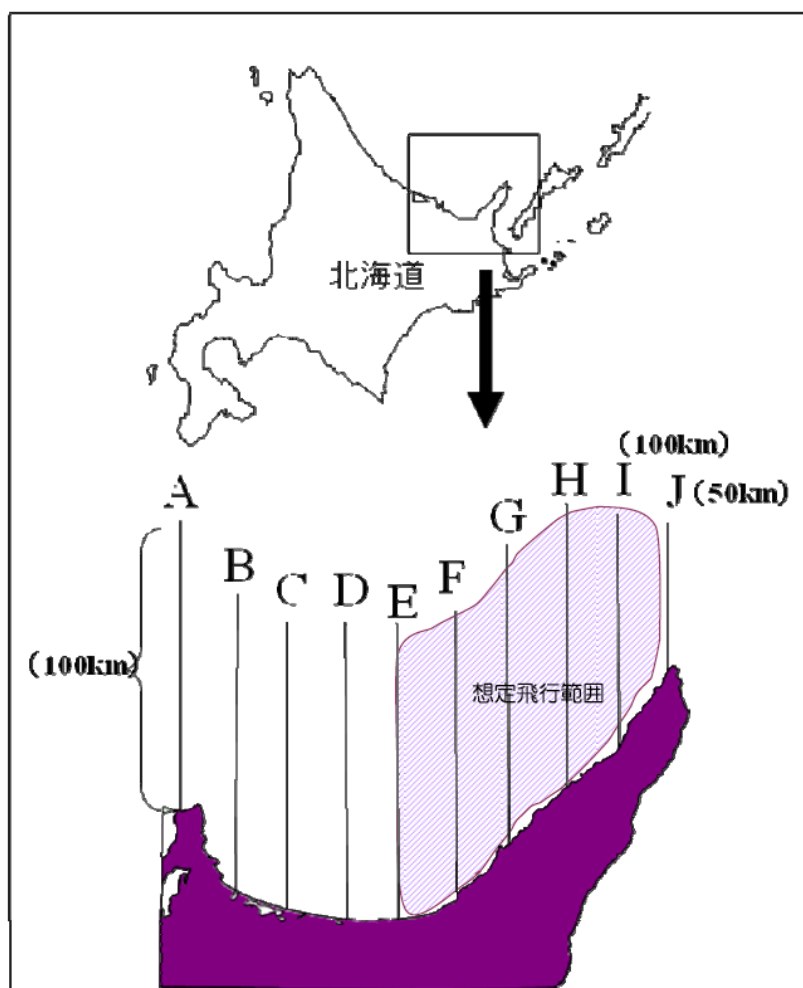
調査方法	・海上からの調査（船によるライントランセクト） ・船上から無人ヘリコプターによる調査	・航空機による上空からの調査
調査範囲 ほか手法	知床半島羅臼側の流氷によって船舶の航行が阻害されない知床半島沿岸域及び周辺海域とし、原則、流氷の淵を約 10 ノットで航行する。また、上記調査に使用する船舶から無人ヘリコプターを発着させ、周辺の上空から撮影する画像による調査する。	知床半島斜里側の沿岸域及び周辺海域。 (詳細別紙)
調査期間 及び回数	平成 31 年契約日～3 月 計 I 回	平成 31 年契約日～2 月下旬 1 回
調査内容	調査に当たっては、事前に地元の漁業者、関係者等から海棲哺乳類の出没状況等情報収集を行い、流氷の状況、天候、海棲哺乳類の生態、アザラシ類の上陸状況等考慮のうえ、できるだけ多く観察できる日と時間を選定し、実施すること	
	海上及び上空から海棲哺乳類の種別、上陸・回遊個体の状態及び出産状況を双眼鏡及び撮影画像等で確認し、個体数や分布域等について確認する。また、撮影画像や映像から、体長などのできるだけ詳しい情報を得、成長段階ごとの個体数や分布状況の把握を	

	行う。
記録事項	<ul style="list-style-type: none"> ・調査員名 ・観察・発見日時 ・天候、気温、海況、水温、流氷の状況 ・観察地及び発見地の位置（緯度経度） ・周囲の地形・状況 ・海棲哺乳類名、頭数、成獣・幼獣の別、体長等 ・確認個体写真等 ・観察地点、調査ルート、確認範囲及び死角となり確認できなかった範囲を地形図等（縮尺 25,000 分の 1 程度のもの）に示すこと

(3) 報告書の作成

調査結果等報告書は、本業務の成果品とし、作成に当たっては過去の調査結果や資料等多くの情報収集に努め、調査の手法や概要等を記載し、25,000 分の 1 程度の地形図等に海棲ほ乳類の観察場所等を明示して、表やグラフを用いて、季節的な生息分布状況等を解りやすくとりまとめること。

(別紙)



知床半島沿岸における海棲ほ乳類生息状況調査

- ・ 3月中旬、流氷が来ている日
1日一回（午前）飛行
- ・ 想定飛行範囲：知床半島沿岸（峰浜～知床岬）
※100 km沖合は最大想定範囲とし、原則ではない
※ロシア空域を除く
- ・ 1回の調査時間：3時間以内
- ・ 想定飛行距離：300～400 km

- ・ 3月上旬、流氷が来ている日に1日1回（午前）飛行
- ・ 想定飛行範囲：知床半島沿岸（峰浜～知床岬）
- ・ 1回の調査時間：3時間以内
- ・ 想定飛行距離：300～400 km

海棲哺乳類生息状況調査報告

1. 調査目的

平成 17 年 7 月に知床は世界自然遺産に登録された。その登録の理由には、知床は北半球では流氷に覆われる季節海氷域の南限域であり、そこに特有の生態系が存在すること、海洋生態系と陸上生態系の相互作用が生む生態系が存在していること、両生態系の絶滅危惧種を含む生物種が多様であること、特に希少海鳥類、海洋生態系と陸上生態系を繋ぐサケ科魚類、海の高次捕食者である海棲ほ乳類が多様であることなどが挙げられている。

知床の海洋生態系が健全であることは、そこで営まれている漁業を持続可能にし、また漁業は海洋生態系をモニタリングすることを可能にする。一方、海洋生態系の一員で海の高次捕食者である海棲ほ乳類をモニタリングすることは、海棲ほ乳類の保全管理だけではなく海洋生態系の健全性の指標にもなり得る。また、漁業と海棲ほ乳類の管理の間には軋轢があり、漁業から見れば海棲ほ乳類による漁業被害が存在し、漁業経営に影響を与えている。一方、海棲ほ乳類の個体群動態的視点から見れば、漁業被害の軽減のための駆除や漁業活動による混獲も含めそれらの個体数に少なからず影響を与えている。つまり、海洋生態系の健全性を把握するためには、漁業のモニタリングや海棲ほ乳類のモニタリングのみならず、この両者の関連も把握する必要がある。

一方、近年地球温暖化等の環境変化に伴い、流氷の減少が著しい。海棲ほ乳類の中でも流氷に物理的にも生態学的にも依存度が高いアザラシ類は、その影響を直接的に受ける可能性が高い。環境の変化に対するモニタリングという視点からも、アザラシ類の動向を探ることは意味深い。

しかし、この海域においてアザラシ類の調査は断片的な調査はされているものの、季節ごとにこの海域をどれぐらい利用しているか、などの体系的な情報はほとんどない。なぜなら、流氷到来前は沿岸で休息する場が数カ所あり、そこには少数の個体が確認できるが、それがこの海域を利用するアザラシ類のどれぐらいに当たるかなどは推定できない。また、流氷が到来すればそこがアザラシ類の上陸場となるが、流氷の移動によって流氷を利用する個体数も大きく変わり、日ごとの個体数の変動が激しいため、海域を利用している総個体数を推測することは非常に困難である。だが今後、アザラシ類を知床の海洋生態系の健全性の指標の一つとして考えていく上でも、まず季節ごとにこれらの分布状況や生息数などを把握し、この海域の海洋生態系の一員であるアザラシ類を取り巻く構成がどのような状態であるのかを知ることが急務である。

そこで、アザラシ類の個体数を把握する方法を検討することを目標に、上空から航空機センサスと船舶調査および無人ヘリの方法を比較し、アザラシがいる流氷状況や環境要因などとの関連性を調べた。

2. 調査方法

①航空機センサス

1) 調査航路の設定

2019年の流氷の状況を見ると、早々とオホーツク海の流氷は遠くに移動してしまっていたこと、セスナを利用したセンサスを検討するにあたって、高度・速度や見やすさ（双発機は低翼なため観察しにくい）などを考慮した結果、羅臼側から知床半島を沿岸に沿って回ってオホーツク海の沿岸を見ることを目的とし、図のように航路を設定した。



図1 航空機センサスの航路の設定

2) 観察方法および環境記録

1回の調査で計3名が調査員として搭乗し、航空機の左右の窓から左側前後座席に1名ずつ、右側後部座席に1名で、それぞれ単独観察した。ヘリコプターは、90ノットのスピードで、200mの高度を保って沿岸を進み、その間に見られたアザラシ類の有無または他の海棲ほ乳類の有無、海鳥の状況などを観察し、存在を確認できたら生物学的な情報（種、大きさ、状態、頭数など）を収集し、写真撮影を行った。また、動物の有無にかかわらず、調査ポイントでは環境記録（天気、海況、流氷の有無、風向、風速など）を記載した。

但し、調査ルート上に流氷が存在しなかった場合には、流氷が確認できた位置から調査を開始し、状況に応じてルートを変更した。

②船舶からの調査

1) 調査航路の設定

アザラシ類の分布を知る目的で、流氷の縁に沿って船を走らせ、アザラシ類の観察を行った。

2) 観察方法および環境記録

羅臼の遊魚船「第十五光篤丸」をチャーターし、流氷の縁に沿って船を走らせ、氷の状態を見ながらアザラシを探した。そのため航路は未定であり、2次モードとしたが、すべての移動時に海棲哺乳類の観察を行った。

③無人ヘリコプターによる上空からの調査

1) 調査航路の設定

氷が港まで入ってきており船は出航できないが、ドローンが飛ばせそうな日を選んで、無人ヘリコプターにて陸から流氷内のアザラシの発見を行った。無人ヘリコプターの電池の持続時間である25分以内に返れる距離で設定した。

2) 観察方法および環境記録

無人ヘリコプターに設置されているGoProカメラによって、撮影すると同時に、手元のスマートフォン画面でアザラシの有無を確認した。

3. 調査結果

①航空機センサス

1) 調査航路の設定

調査は2018年3月18日に行った。流氷が羅臼側にしか存在しなかったが、前日の流氷情報が得られなかったため、設定した航路を飛ぶことにした(図1)。実際に飛行したルートと流氷の状況を図2に示す。

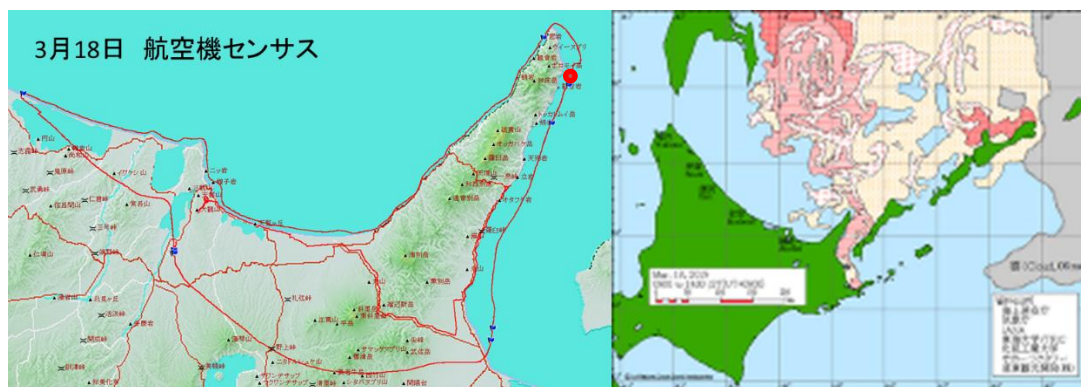


図2 2019年3月18日の航路図と流氷状況(海水情報センターより引用)

2) 結果および考察

今回は北海道航空のセスナ式TU206Gを使用した(写真1)。調査員は、小林万里(右後方)・加藤美緒(右)・生田駿(左)が担当した。

調査航路上の流氷上ではアザラシの発見はなかった。しかし、写真2のように羅臼から出た辺りの海上には、アザラシが利用しやすそうな流氷帯があったが、北上するとすぐに細かく薄い状態の流氷となり、期待していた知床半島先端にはほとんど流氷が存在しなかった。さらに、その知床半島先端においては、気流の影響を受け、低空で飛行出来ない状況になった。低空で飛行の限界辺りで、海水面に浮いた状態の鯨3頭を発見したが、気流の影響で旋回できず、写真撮影および種の特特定まで行きつかなかった。その地点は図2の赤丸で示した知床半島の先端部であった。また、オホーツク海側は、流氷はなく、アザラシや他の生き物の発見もなかった。能取湖やサロマ湖は結氷していたが、航空機のため小回りは効かなかったため、湖の中まで入って行くことはできず、アザラシの発見には至らなかった。2年前のヘリコプター調査では、湖内のセンサスも出来た際には、湖内でアザラシが結氷している氷の上に上陸している様子や遊泳しているアザラシの発見があったため、今回も湖内に入っていれば、アザラシが発見できた可能性が考えられた。



(写真1) 使用した航空機（セスナ式 TU206G）。

パイロットの他に3名搭乗可能。



a. 羅臼沿岸の流氷の状況



b. 羅臼から北上した辺りの流氷の状況



c. 流氷がなくなる直前の流氷の状況

(写真2) 2019年3月18日の流氷写真。

②船舶からの調査

1) 調査航路

2019年3月10日9時羅臼港を出て、羅臼の遊魚船「第十五光篤丸」をチャーターし、船センサスを行った。この日の実際の船の航路と流氷の状況を図3に示す。



図3 2019年3月10日の航路図と流氷状況（海氷情報センターより引用）

2) 結果および考察

2019年3月10日の調査員は、小林万里・大橋華織・生田駿・佐々木理紗・荷方幸博の5名であった。朝9時に羅臼港を出港し、はじめて流氷帯に到着したのが9時50分、その後流氷帯の上でオオワシ・オジロワシ合計4羽を発見した（発見場所は図3の赤丸）。その後、すぐに流氷帯から抜けてしまったため北上をしたが、結局流氷には行きつかなく、風も出て来たため羅臼港に戻ることになった。帰港は10時半であった。この日も前日の流氷状況がわからず、国後島との中間ラインまで行ったが流氷が遠かった。しかし、流氷帯の氷の状態はよく、アザラシが十分に上陸できると考えられたが、遭遇できた流氷帯が少なく、確率的に発見には至らなかったと考えられた。また、秋に風蓮湖で捕獲され発信機を装着した成獣メスと幼獣オスのゴマフアザラシは、3月22日ごろまで国後島周辺で発信がとれていたことから、国後島周辺の流氷で十分に上陸できる可能性を裏付けている。



a. オジロワシ・オオワシの様子

b. 船泊から見た流氷の様子

(写真3) 2019年3月10日の流氷写真。

③無人ヘリコプターによる上空からの調査

1) 調査航路の設定

3月20日に船舶調査の予定で羅臼に行ったが、天気は大変良かったが、流氷が港まで接近していたため、船舶を出航できなかった。そのため、陸地からドローンを飛ばして流氷上のアザラシのセンサスを行った。その日の流氷状況は、図4に示した。今回、利用したドローンは、DJI社のPhantom4とした(写真4)。



図4 2019年3月20日の流氷状況(海氷情報センターより引用)



(写真4) DJI社 Phantom4 と飛行の様子

2) 結果および考察

松法港からドローンを飛行させた。その時の映像は写真5に示す。流氷帯は、アザラシが上陸できそうな氷であったが、アザラシを発見することはできなかった。ただ、その日別の港近くでは、アザラシ3頭の上陸が確認されており(聞き取りによる)、場所と時間があえば発見できた可能性が高かった。また、今回のドローンのカメラ撮影で流し撮りをした映像から、後から映像をみることでの発見も可能であることも確認できた。さらに、赤外線などを併用しているドローンや広域を高速で移動可能な低翼機ドローンであれば、より可能性が広げられることが考えられた。



(写真 5) 2019 年 3 月 20 日の流氷写真。

4. まとめ

今回の調査から、以下のことが明らかになった。

- ①ヘリセンサスは、流氷の状況に依存し、今回の調査では上空から見ることでできた流氷帯の面積が非常に少なかったことが、アザラシが発見されなかった要因と考えられた。流氷の状況は、それほど悪くなかった。ただ、前日(17日)の流氷の分布状況の情報を把握できていれば(その日の流氷状況は雲が多くてわからなかった)、18日のセンサスをもう少し南(根室海峡)から行うことや羅臼側を折り返し飛んでもらうことも検討できたかもしれない。北海道航空によるとオホーツク海側も羅臼側も安全に飛行できる風向きになることが少なく、特に知床半島の先端は吹き下ろしの風の影響を直接受けるため、飛べる日程がすくなかった。そのため、航路の設定も大きな要因となった。
- ②船泊センサスは、ほぼ毎日待機していたが、天候が悪くそもそも出航できなかつたり、流氷が羅臼港を埋め尽くし船が出られなかつたり、出航できても流氷が国後島の方しかない状況であり、ほとんど調査を行う機会がなかった。船が出航できた3月10日は、後者であり観察できた流氷帯がすくなかった。
- ③ドローンセンサスは、港まで流氷が埋め尽くした時で天候が良い日に有効であり、一斉に複数のドローンを使って、いくつかの港からライントランセクトの要領で、飛ばすことによってヘリセンサスまでも行かないがかなり広域のセンサスが可能であることが想定された。

5. 総合考察

今年、オホーツク海から流氷が遠ざかるのが非常に早く、航空機を利用した広域センサスは不向きな年であった。また、やはり冬季は北西の風が多く、北西の風が強く吹くと、流氷は羅臼側には入ってくるが、港まで埋め尽くすほどの氷になり、船舶が出られないことになり、それ以外の西風が吹くと氷は国後よりに動き、船舶は出ることが可能であるが、流氷がないという状況が続き、流氷の動きが激しい年であった。この状況は、毎年益々激しくなる傾向にあった。このようにかつてよりも、天候によるアザラシの調査がよりやりづらくなっていることが考えられた。

今回、この事業内で行ったヘリセンサスでも船舶調査でも、結果として流氷上でアザラシ類を発見できなかった。その要因が、調査出来た流氷面積が少なすぎたことが示唆された。それは、実際に発信機を装着した成獣メスや幼獣オスが、羅臼周辺に3月22日まで滞在していた事実があり、調査で見た流氷状況は彼らにとって上陸可能な流氷であると考えられ、貴重な情報となった。また、港内に流氷が埋め尽くした時のドローンセンサスにおいても、実際にアザラシは発見できなかったが、その日同じような流氷状況である他の港においてアザラシが上陸しているのを見た情報から、今年の羅臼側の流氷は、アザラシに利用可能な状況であることが示唆された。そのため、事前にドローンなどで、流氷の状況を知ることが出来れば、環境条件を合わせた調査が可能になり、将来的にモニタリングに応用できるであろう。

今回の調査では、当初目的のどのくらいの個体がこの海域を利用しているのか、という問いには答えることができなかった。それらの解明には、アザラシ類にとって、どのような流氷が上陸するための条件なのかを明らかにする必要がある。この海域での海洋生態系の指標としてアザラシ類をモニタリングするためには、環境変化等や漁業の変遷などとともにアザラシ類の全体の個体数の推移を知ることが必要である。そして、今後、流氷の状況などにより彼らの来遊個体数にどのような変化が生じてくるのか長期的にモニタリングしていきながら、その時期に適応した調査方法を検討することが引き続き重要であろう

6. 過去の調査手法と、有効性の比較検証

この事業の目標が、当面は現在のアザラシ類の生息数や分布域の把握であり、将来的に環境変動等の指標種としてのアザラシ類のモニタリングであるため、知床全体のアザラシ類の生息状況が把握できることが必要である。それらの点から、方法の検証が必要不可欠である。さらに、知床全体のアザラシ類の生息状況を把握するには、流氷期のアザラシ類をセンサスする必要がある。

これまで、過去に行った陸上センサスでは、見ている範囲が沿岸の非常に限られた狭い部分で、流氷が来る前までのアザラシ類の来遊状況を把握するには有効であるが、その結果から知床全体のアザラシ類の生息状況として把握することは非常に困難であった。また、船センサスでは、コースラインを多く取り、様々な環境条件のところではセンサスできれば、ある程度のアザラシ類の生息状況の把握も可能であるが、オホーツク海のような広大な場所では困難であった。ヘリセンサスでは見ている範囲が非常に広く、また、彼らが生息する環境についても広い視点で見られるという点で、オホーツク海においては、船センサスよりも有効であると考えられた。

ヘリセンサスは広域をカバーするのに適しており、それによってアザラシの密度推定が可能ながことが特長であるが、流氷があることが大前提である。船舶センサスは、狭い範囲しかカバーできないが、アザラシの繁殖期の状況（出産時期などは流氷の減少により前にシフトする可能性がある）やアザラシが好む流氷の状態などを推測できる可能性がある。その点、ドローン調査は、両者の調査の中間的であり、やり方次第では有用であると考えられた。現在、ドローンは色々と進化しており、画像の解像度が良くなり、高速で広範囲を長期間飛べるような機種も出ている。また、赤外線などを装着すれば、流氷上のアザラシの発見も容易になると考えられる。今後は、このようなこのセンサスに適応するドローンを調達して調査を行うことが必要であろう。