

第5章 海洋哺乳類（ニシコククジラを除く）

5.1 はじめに

サハリンⅡプロジェクトの開発のための環境関連文書のレビューの際に、プロジェクトの利害関係者は国際的な標準様式の環境影響評価（EIA）のレビュー結果に基づき、数多くの懸念や確認が必要な事項についてまとめている。プロジェクトに関心を有する団体がコククジラ以外の海洋哺乳類について挙げた疑問点の概要を以下に示す。

- EIA補遺版の文章中で参照される地名を示す地図の提供
- プロジェクト活動に関する空間的範囲、観測実験、観測されたクジラの行動に関する記述および、その他、読者の解釈を容易にする関連データを表すための、それぞれの主な参照調査に関する要約情報
- トドに関する追加情報、特に冬期のアニワ湾周辺海域利用の可能性およびこの種に対するプロジェクト活動の潜在影響
- アカボウクジラに対するプロジェクト活動の騒音影響の評価
- 特にセミクジラとホッキョククジラに関する船舶衝突リスク

具体的には、この章では、第1章1.7節の「環境影響アセスメント第2巻、プラットフォーム、海底パイプラインおよびパイプラインの上陸地点（SEIC 2003）ー以下“EIA”ー」で提供された基本情報に対する追加詳細を提供し、サハリンⅡプロジェクト操業地域の周辺における海洋哺乳類の特徴、分布および保護状態について記述する。追加情報はサハリン島北東部とアニワ湾を対象とし、既存の、および最近発行されたレポートと、EIAの公表以降に使用可能となったモニタリング調査のデータから引用している。

専門調査を含む、海洋哺乳類の存在と分布に関するデータを提供している調査は1995年以来のプロジェクトによって実施されている。海洋哺乳類観測者（MMO）も訓練を受けており、全ての海洋活動中に実施される、進行中の観測および記録計画も存在する。

補完的な研究と評価に沿った調査からの情報は、海洋哺乳類に対するサハリンに開発の潜在的影響を減らすための、個別の影響緩和対策および操業手順を策定するために使用されてきた。

特に関連があるのは、SEICの委託を受けてLGL Limitedが実施した文献レビューであり、アニワ湾における海洋哺乳類の分布を詳述している（LGL, 2003）。

LGL報告の中で提供された要約情報および関連する文書やデータは、この補遺版の本章の後節にあり、過去にEIAの1.7節で詳述したように、海洋哺乳類分類の生物学的分類と種をもとに並べられている。サハリンⅡプロジェクト周辺の保護状態と海洋哺乳類の個体数に関する情報は、各章のはじめに示し

ている。本章の最後の表5.3は、サハリン島の海域に生息する海洋哺乳類のリストであり、既存情報の要約をまとめたものである。

図5.1にこの章に関する主な地理的位置の参照図を示す。



図5.1 サハリン島の主な地点と焦点ポイント

5.1 ベースライン調査と既存データ

サハリン周辺の海洋哺乳類の存在と分布に関するデータ（ニシコククジラを除く）は、多くの出版物、プロジェクト領域における海洋哺乳類のための特別な調査および他の海洋調査の間に得られた観測から得られている。これらのデータソースは表5.1にリストアップされ、そこには調査技術と結果に関する概要も示されている。

プロジェクト指定の海洋哺乳類調査は、ピルトンーアストフスコエ（PA）とルンスコエ領域を対象とするサハリンの北東部海域において1999年と2000年に実施された（ソボレフスキー2000年、2001年）。これらの調査では、調査地域にわたるクジラ類と鯨類の位置と個体数を記録した。特にPA地域では、分布とニシコククジラの存在度を確認するために、1990年代後半以来行われている調査において遭遇する他の海洋哺乳類の位置と個体数も同様に記録されている。

海洋哺乳類の観測はまた、PA、ルンスコエおよびアニワ湾領域内の多くの総合的な海洋調査について専門の海洋哺乳類監視員（MMO）によっても記録されてきた。

過去のデータと連結した専門プロジェクト調査情報は、サハリン東部および南部海域のクジラ類と鯨類の分布の概略を示す。サハリン島の東部および南部海域のクジラ類と鯨類の分布を詳述した、さまざまな海洋哺乳類調査の要約および関連する文献を表5.1に示す。個体数および分布に関する追加情報は本文中に示す。

表5.1 海洋哺乳類調査と関連文献の要約

著者	タイトル	調査要約 / 注
ソボレフスキー、 1984	オホーツク海の海洋哺乳類、分布密度と他の動物の捕食者としての役割。	調査は行っていない。情報は既存の文献、他の研究者からの情報や漁業データを通じて集められた。 レポートにはオホーツク海に現れる海洋哺乳類の概要、個体数の算定および捕食量が示されている。
ソボレフスキー、 2000	サハリン北東沖の海洋哺乳類の研究、2000	7月17、18、26日；8月4、7、30日；9月21、22日；10月8、9日；11月18、20日に実施されたヘリコプターMI-8MTVによる航空調査。小型船とモーターボートによる追加観測（アザラシの行動観測のために上陸した場合もある）。観測は三人の海洋哺乳類研究者によって実施された。 調査場所はオハからルンスキー湾にかけて。 集められた情報には次が含まれる。 <ul style="list-style-type: none"> - 観測日時 - 種（種の特定ができなかった場合、アザラシ類はアザラシ類とだけ記録された） - 場所 - 個体数および行動の記述 このレポートには、コククジラ、シャチ、アザラシが目撃された地点の地図を含む。アザラシ類の分布とピルトン、チャイボ、ナビル、ニースキー湾の上陸場に関する情報。シャチは調査作業中、常に観察された唯一のニシコクジラ以外のクジラであった。調査期間中、この種は、7月（合計13頭；すべてのグループは一頭または小さなグループ（6頭以下）でピルトン湾近くの海岸を遊泳）；9月（1頭、ピルトン湾沖）、10月（5頭、ノグリキ北方を遊泳。親子を含む5頭、ピルトン湾の南）に観測された。未確認のイルカが9月（合計3頭、チャイボ潟の沖）で見られた。
ソボレフスキー、 2001	サハリン北東沖の海洋哺乳類の研究、2000	6月23、24日；7月19、20日；8月25、26、30日；9月6、7、22日；10月11、13、14日；11月19、20日のヘリコプターMI-8MTVによる航空調査。 調査場所はオハからルンスキー湾にかけて。

著者	タイトル	調査要約 / 注
		<p>記録内容は以下の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 観測日時 - 種（種の特定ができなかった場合、アザラシ類はアザラシ類とだけ記録された） - 場所 - 個体数と行動の記述 <p>このレポートは、コクジラ、アザラシの目撃地点の地図を含む。アザラシの分布とピルトン、チャイボ、ナビル、ニースキー湾の上陸場に関する情報。シャチとシロイルカは調査作業中、常に観察された唯一のニシコクジラ以外のクジラであった。調査期間中、シャチは、7月（25～30頭のグループ；コクジラに囲まれた6頭のグループはピルトン湾のすぐ南）に観測されました。5頭のシロイルカは11月にサハリン北東沖で観測された。</p>
<p>極東地域水文気象学研究所 (DVNIGMI)、 1999</p>	<p>ピルトン-アストフスコエ地域の環境モニタリング報告</p>	<p>6月19～27日および10月8～18日に、モリクパック・プラットフォームの掘削と設置の前後に実施された船による観測。海洋哺乳類観測に特化した調査が全調査期間中の日中に実施された。観測は船の甲板から7倍50mmのフィールド双眼鏡を使って行われた。</p> <p>記録されたデータには次が含まれる：種、個体数、時間、天候状態および行動。ロシアおよび国際的な識別ガイドが使用された。6月の調査記録には、トド（2人による2回を目撃例を含む3回）シャチの目撃例一回が記録された。10月の観測期間中、ワモンアザラシ（時折、単独個体）とミンククジラ（3回を目撃例）が観測された。</p>
<p>サハリン水文気象局 (Sakhydromet)、 2000</p>	<p>ピルトン-アストフスコエ地域の環境モニタリング報告</p>	<p>1999年10月3～10日に実施された船による観測。海洋哺乳類観測に特化した調査が全調査期間中の日中に実施された。観測は船の甲板から8倍30mmのフィールド双眼鏡を使って行われた。</p> <p>記録されたデータには次が含まれる：種、個体数、時間、天候状態および行動。ロシアおよび国際的な識別ガイドが使用された。トド（各1頭）および2つのイシイルカのグループ（3頭の個体を含む）の2種の哺乳類がモリクパック・プラットフォームの近くで記録された。</p>
<p>サハリン漁業海洋学研究所 (SakhNIRO)、 1999</p>	<p>ピルトン-アストフスコエとルンスコエの石油・ガス田、近海パイプラインルート、およびアニワ湾のベスライン研究（最終）</p>	<p>1998年9月1～17日に実施されたさまざまなパラメータに対する船での調査（9月3～4日はルンスコエパイプライン領域；9月5-9日はピルトン-アストフスコエ領域；9月2日と12日はテルペニヤ湾（途中）、9月10～11日はルンスコエ鉞区；9月13-16日はアニワ湾）。海洋哺乳類の観測に特化した調査が、調査期間中ずっと、日中の6:30～20:00の間、実施された。8倍30mmの双眼鏡が使われた。ピルトン湾とルンスキー湾では、小さなボートが使われた。アザラシと鳥の</p>

著者	タイトル	調査要約 / 注
		<p>計数のために、必要に応じて上陸した。</p> <p>記録されたデータには、次が含まれる：時間、座標、天候条件、種と個体数。行動に関する記述はなかった。ロシアおよび国際的な識別ガイドが使われた。ミンククジラ、ナガスクジラ（3頭が9月12日にテルペニヤ湾の東部で観察された）、シャチ、カマイルカ、マイルカ、バンドウイルカ、イシイルカ、ネズミイルカを含む8種のクジラ類が記録された。また、ゴマファザラシ、アゴヒゲアザラシ、ワモンアザラシ、トド、オットセイの5種の鯨類動物が観測された。</p>
<p>極東地域水文気象学研究所 (DVNIGMI)、 2001a</p>	<p>ピルトン-アストフスコエ地域の環境モニタリング報告</p>	<p>船および掘削リグからの観測が2000年の7月9～10日、8月8～20日（掘削期間）、10月5～13日に実施された。海洋哺乳類観測に特化した調査が、調査期間中ずっと、日中の時間実施された。観測は船の甲板から8倍30mmの双眼鏡を使って行われた。</p> <p>記録されたデータには次が含まれる：種、個体数、時間、座標、天候条件、行動。ロシアおよび国際的な識別ガイドが使われた。掘削作業期間中に、2頭のトド（別々に観察された）と3頭のゴマファザラシの2種の哺乳類が記録された。掘削現場から5kmの距離で、種が特定されなかった3頭のクジラが観測された。10月の調査期間中、3頭のミンククジラ、1頭のコククジラ、3頭のシャチ、1頭のトド、5頭のゴマファザラシが観測された。</p>
<p>極東地域水文気象学研究所 (DVNIGMI)、 2001b</p>	<p>ベースライン環境調査、2001</p>	<p>調査は2001年6月18日から7月10日にかけて行われた。7倍50mmの双眼鏡を使って日中を通じて観測された。調査領域：ピルトン-アストフ地域、ルンスコエ地域、パイプラインルート、ホルムスク港、カイゴン港、ポロナイスク港、アニワ湾。</p> <p>ミンククジラ、シャチ、イワシクジラ（ルンスコエ地域、ポロナイスク港、アニワ湾に続く地域で3回記録）、イルカ（マイルカ）、ネズミイルカを含む合計5種のクジラ類が観測された。また、4種の鯨類が観測された（ゴマファザラシ、オットセイ、トド、ワモンアザラシ）</p>
<p>太平洋水産研究所 (TINRO)、2002</p>	<p>サハリン北東部の船による調査</p>	<p>主にニシコクジラの記録と観測のために9月3日から10月16日まで専門的調査が行われた。ピルトン湾およびチャイボ湾沖合に設定した調査区において、観測は他の活動（例えば餌となる底生生物のサンプリング）のための船舶移動の中で行われた。調査の間、全ての海洋哺乳類が船上のMMOによって記録された。甲板の上から双眼鏡を使って日中の間ずっと観測された。日付、時間、目撃例、天候、種、船の位置と方向、距離、行動に関する情報が記録された。</p>

著者	タイトル	調査要約 / 注
		<p>調査期間中、5種のクジラ類（ニシコクジラ、マイククジラ、シャチ、ネズミイルカ、イシイルカ）と5種の鯨類（オットセイ、トド、ワモンアザラシ、アゴヒゲアザラシ）が観測された。ネズミイルカはシャチとミンククジラに続いて最も多く観察された種であった（ほとんどはアニワ湾沖からピルトンに向かうルート）。他の鯨類がピルトン地域に存在していたのに対し、オットセイの目撃例は主にテルペニヤ地点の周辺の集団繁殖地に限定されていた。</p>
太平洋水産研究所 (TINRO)、2003	サハリン北東部の船による調査	<p>主にニシコクジラの記録と観測のために7月22日から9月23日まで専門的調査が行われた。事前に設定されたピルトン湾およびチャイボ湾沖の調査区において、観測は他の活動（例えば音響モニタリング）のための船舶の移動の中で行われた。調査の間、全ての海洋哺乳類が船上のMMOによって記録された。甲板の上から双眼鏡を使って日中の間ずっと観測された。日付、時間、目撃例、天候、種、船の位置と方向、距離、行動に関する情報が記録された。</p> <p>調査期間中、5種のクジラ類（ニシコクジラ、マイククジラ、シャチ、ネズミイルカ、イシイルカ）と5種の鯨類（オットセイ、トド、ワモンアザラシ、アゴヒゲアザラシ、ゴマフアザラシ）が観測された。ネズミイルカはシャチとミンククジラに続いてピルトン-チャイボ地域で、最も多く観察された種であった。アニワ湾の宗谷海峡において、ピルトンへ向かう途中の49頭のカマイルカが目撃（7月24日）が顕著だった。</p>
Perlov .A.S、 Vladimirov.V、 Reviakina .Z.V、 1996	サハリン島、オホーツク海周辺の海洋哺乳類に関する文献／情報のレビュー	<p>既存文献データのレビュー。</p> <p>鯨類の調査方法：主に氷上のアザラシの計数のための航空調査、天候により高度100～200m、調査範囲200m、2人の観測者。調査時期は出産期と換毛期。もし天候が許せば、海岸に沿って平行にボートを走らせて調査した。海岸付近のアザラシの詳しい個体数と生息地については、観測者が上陸し、単眼鏡を使って調査した。</p> <p>クジラ類の調査報告：航空調査。高度100～200m、時速100～150kmで、1979年前半は固定翼機で、1979年後半はヘリコプターを使って行われた。詳しい観測（行動など）のために、スピードを時速60～70kmまで下げ、ヘリコプターがクジラ上空にしばらくの間とどまった。追加の船による調査が、視界8km以上のときに実施された。調査ラインの幅は8マイルで、スピードは時速20km。クジラが確認されたら、同定と計数のために、船はゆっくりそれらに近づいた。海洋哺乳類の目撃に関する追加データは地元猟師、灯台監視者、海岸施設の住人や船乗りから集められた。ツチクジラの目撃は1993年にあった。</p>
粕谷、宮下、1997	日本沖のツチクジラの分布（IWC報	クジラ目撃航海は1982～1994年の間、年に11ヶ月を通じて行われた。調査は予定された追跡ラ

著者	タイトル	調査要約 / 注
	告 comm. 47)	<p>インにそって行われた。研究者または船の船長によって種が同定された。ほとんどの船は、クジラ捕獲船またはクジラ観光船だった。</p> <p>この研究により、北半球（サハリン南部までを含む）における晩春／初夏のツチクジラの分布が確認された。文献には、サハリン海岸の8月、9月における、この種の南部および南東部の目撃地点を示す地図がいくつか示されている。</p>
Loughlin、Perlov、Vladimirov、1992	北太平洋産トドの分布区域の大規模調査および総個体数の推定、1989	<p>トドは、6月、7月の繁殖期の間、集団繁殖地と上陸場の全分布範囲で計数された。使われた調査方法は、集団繁殖地へのアクセスのしやすさによって、航空調査、船または陸上観測などを選定。報告書では、オホーツク海上のトドの集団繁殖地と上陸場の地図が示されている（サハリン：ロベン島とオパスノスティ岩；千島列島：14の集団繁殖地と上陸場；カムチャッカ：一つの繁殖地）。</p>

5.2 鰭脚類

鰭脚類には、アザラシ、トド、セイウチが含まれる。鰭脚類の6種がオホーツク海に生息している。そのうちの4種、ワモンアザラシ (*Phoca hispida*)、ゴマフアザラシ (*Phoca largha*)、クラカケアザラシ (*Histriphoca fasciata*)、アゴヒゲアザラシ (*Erignathus barbatus*) が「真の」または「氷上」のアザラシである。これらの種は、冬期および繁殖期に氷上に上陸し、3月から5月の間に育児および換毛をする。氷が溶けると、ゴマフアザラシおよびアゴヒゲアザラシは海岸に上陸場を作り、クラカケアザラシは海中に移動する。これらの4種は全てオホーツク海に数多く生息し、日常的に狩猟されている。

オットセイ (*Callorhinus ursinus*) とトド (*Eumetopias jubatus*) は、オホーツク海に生息する別の2種の鰭脚類である。これらのアシカ類は海岸に上陸場を持たず、浜には短期間しか上陸しない。トドは通常、夏期は開けた海域で観察される。対照的に、オットセイは春(5月~6月の間)と秋(10月、11月、および12月)に、サハリン島の沿岸水域を通ってサハリン島の南へのチュレニー島と、日本海の越冬地の間を移動している。

サハリン島水域での鰭脚類の季節的分布に関する追加詳細は、EIAの第1章5巻の図1.19と1.20でも参照することができる。

5.3.1 ワモンアザラシ

ワモンアザラシは国際自然保護連合 (IUCN) のレッドリストで「軽度懸念 (Least Concern)」(1996年)に分類されている(この章中で使用されるカテゴリーの定義に関してIUCN 2001を参照)¹。ワモンアザラシはロシア連邦のレッドブックには掲載されていない(2001年)。この種はオホーツク海に豊富に生息しており、サハリン島の東海岸全体で観察することができる

(Fedoseev, 2000年)。1968年と1990年の間に行われた航空調査から、オホーツク海における平均個体数は約750,000頭で、サハリン島東部の水域では、数年間の平均で約130,000頭である。

ワモンアザラシは東海岸に豊富に生息する一方、南部水域とアニワ湾では一般に観測されず、最近では、テルペニヤ湾、アニワ湾での調査期間中、単独あるいは小さなグループでごくまれに目撃される程度である。

冬にかけて、この種はニースキー、ルンスキー、チャイボおよびピルトン湾の中、主に河口、河川、サハリン北東部のラグーン生息地につながる海峡と水路で日常的に観測される。20~70個体の集団がよく記録されている。

¹ 2002年の国際自然保護連合 (IUCN) のレッドリストに記載されていた数種は再評価を受けていない。このような場合には、最終的な評価年を参照する。例えば、ワモンアザラシの状態はIUCNにより1996年に「軽度懸念」と分類されている。

この種の主な食料源はオキアミ、スケトウダラの稚魚、ニシン、キュウリウオ、イカナゴなどから成る。エビとカニの占める割合は少ない（LGL2003のNikolaev and Skalkin (1975)）。

5.3.2 ゴマフアザラシ

斑紋のあるアザラシとして知られるゴマフアザラシもまた、国際自然保護連合（IUCN）のレッドリストで”軽度懸念（Least Concern）”に分類されている。この種はロシア連邦のレッドブックには掲載されていない。この種はオホーツク海に豊富に生息しており、サハリン島の北東部海岸に沿って一年を通じて観測される。1968年から1990年の間に行われた10年の航空調査に基づき、オホーツク海における個体数は180,000頭から240,000頭で、15～20%は東サハリン島の水域に生息すると推定されている（Fedoseev, 2000）。調査ではサハリン島東部沖のゴマフアザラシの個体数は40,000頭を超えると推定されている（LGL2003のTrukhin, 1999）。「最も可能性の高い平均値」である30,000から40,000頭という値が、ロシア連邦によって、サハリン島東部での捕獲許容数を算定するために使用されている。

2002年3月に6,500頭、4月に13,500頭が、サハリンと北海道の間の繁殖地でも観測されている（LGL 2003の水野他、2002）。

ゴマフアザラシはサハリン島の東海岸全域に生息しているが、冬期は島の北3番目とテルペニヤ湾に集結する。通常、幼獣の集団は海上の浮氷の上、特に流氷の上にいる。

氷が溶けると、繁殖地域から離れるアザラシもいる一方、海岸沿いに多くの上陸場を形成してサハリン海岸水域にそのまま残るものもいる。これらの上陸場の多くはサケが産卵する場所の河口、特にチャイボ湾の入り江、ポポバ岬、チュレニー島、アニワ湾（LGL 2003）に位置している。

サハリン漁業海洋学研究所はピルトン、ルンスコエおよびアニワ湾一帯に焦点を当てたベースライン調査を実施した（SakhNIRO 1999）。ピルトン湾では、200頭以上のゴマフアザラシが観察されている。アザラシの大部分は、湾口、潮流の中と多くの砂洲の磯波の上を遊泳していた。湾口を越えると目撃数はかなり減少し、湾入り口から2 kmのところではアザラシは全く観察されなかった。一方、サハリン漁業海洋学研究所は湾内で目撃数が減少したのは、調査時点でその領域に、サケの定置網を設置する漁師がいたことによる可能性があるとも記録している。調査によると沿岸はヒマラヤスギ、ハンノキ、低木に密に覆われ、湾は隔離されていると記載されている。また、水域からのアクセスは砂州を越える高波によって制限されている。このような条件はアクセスを困難にし、従って人間の干渉が最小化されるため、結果として比較的多数のアザラシがピルトン湾で観測されるようになったと考えられる。

ルンスキー湾において、サハリン漁業海洋学研究所はピルトン湾と同様の調査を実施した。ゴマフアザラシが主に観察され、150個体が記録された。アザ

ラシは主に湾口、磯波ゾーン、砂州の上、岸沿いに集中していた。アザラシは通常、群れではなく単独で目撃された。ピルトン湾同様、湾口から遠ざかるにつれて、アザラシの数は減少した。船が湾に入ると速やかにアザラシは調査船から50～100mの距離で潜水し、開けた水域の砂州に逃げるといった用心深い回避行動を示したことが注目された。この行動は、ハンターと漁師による地元のアザラシの狩猟に対する反応と考えられる（SakhNIRO 1999）。

アニワ湾では、観測されたアザラシ数は少なく、5頭のゴマフアザラシだけが記録された（SakhNIRO 1999）。

5.3.3 クラカケアザラシ

クラカケアザラシは国際自然保護連合（IUCN）のレッドリストで“軽度懸念（Least Concern）”に分類されているが、ロシア連邦のレッドブックには掲載されていない（2001）。航空調査データを基にして推定された平均個体数は、オホーツク海で350,000～450,000頭、サハリン東沖で110,000頭である（LGL 2002, Fedoseev 2000）。

冬から春にかけて、多くの個体がルンスキー湾からチャイボ湾の北東海岸に沿った開けた海上の流氷の上に集結する。集団繁殖地は沿岸から200～240km離れたところに作られると推察される。氷が少ない年、または氷が退却したところでは、アザラシは沿岸の水域に移動し、そこにある漂流氷上に集団繁殖地を形成する。クラカケアザラシが沿岸の陸上で集団繁殖地を作るといったことは知られていない。氷が溶けるにつれて、氷上に残るアザラシの密度は減少する。氷がなくなると、アザラシは完全に遠洋での生活に切り替え、オホーツク海全域に分散する。

オホーツク海の南側におけるクラカケアザラシの数はワモンアザラシより多いが、ゴマフアザラシよりは少ない。テルペニヤ湾とアニワ湾では、サハリン漁業海洋学研究所による1998年9月の、および極東水文気象学科学研究所（DVNIGMI）による2001年7月の調査期間中にクラカケアザラシは観測されなかった。クラカケアザラシはスケトウダラ、マタラ、カラフトシシヤモ、頭足類、甲殻類などの遠海性魚類を主に餌とする（LGL2003）。

5.3.4 アゴヒゲアザラシ

アゴヒゲアザラシは国際自然保護連合（IUCN）のレッドリストで“軽度懸念（Least Concern）”に分類されているが、ロシア連邦のレッドブックには掲載されていない。オホーツク海には200,000～250,000頭の、サハリン東部海域には60,000～75,000頭のアゴヒゲアザラシがいると推定されている。

アゴヒゲアザラシは、典型的な底生生物の捕食者で、甲殻類、腹足類、二枚貝、環形動物、および頭足類を捕食している。このアザラシはまた、スケトウダラ、イカナゴ、ツノガレイなど数種の魚も餌としている（LGL2003のBkhtiyarov, 1990）。底生生物の捕食者であるアゴヒゲアザラシの分布は、水深200m未満の水深の地域に制限される（LGL2003）。

アゴヒゲアザラシは、一般に氷上に集合しない傾向があるが、沿岸の定着氷と浮氷の断面に現れることがまれにある（LGL2003のNikolaev & Silishcev, 1982）。主な繁殖集団は島の北にあるエリザベス岬と北緯50度（ほぼ島の下半分）の間で観察される。夏の数カ月の間は少数がサハリンの北東および西海岸に沿って散在し、小さな集団繁殖地を作ることもある。

アニワ湾はアゴヒゲアザラシの地理的分布範囲にあたるが、現在のところ、その個体数は知られていない。サハリン漁業海洋学研究所による1998年9月、および極東水文気象学科学研究所による2001年7月の調査では、テルペニヤ湾とアニワ湾で個体は記録されなかった。

5.3.5 オットセイ

オットセイは国際自然保護連合（IUCN）のレッドリストで“絶滅危惧Ⅱ類（Vulnerable）”のカテゴリーに分類されているが、オホーツク海では希少だと考えられていない。ロシアのレッドブックには掲載されていない（2001）。個体数は120,000頭程と推定されている（LGL 2003）。

オットセイは春に日本海からオホーツク海に移動し、秋に戻ってくる。最大25,000から30,000頭のオットセイが、毎年そのルートを往復している（LGL 2003のKuzin, 1999）。オットセイは主にサハリン島の南東海岸に沿って夏を過ごす。春と秋の移動の際にアニワ湾で少数のオットセイが記録されており、ルンスキー湾とピルトン湾の間で数頭が目撃されている（DVNIGMI 2001）。サハリン漁業海洋学研究所による1998年9月、および極東水文気象学科学研究所による2001年7月の調査では、オットセイが多数生息するテルペニヤ湾（ポロナISK港地域とテルペニヤ岬を含む）でのみ観測された。テルペニヤの20kmほど南のチュレニー島にある集団繁殖地と島の近海の東側においておよそ75,000から80,000頭の個体が記録された。

オットセイは主に遠海性魚類と頭足類を捕食する。オホーツク海の中では、さらにスケトウダラ、サケ、カタクチイワシ、小さいイカも含まれる（LGL 2003）。

5.3.6 トド

トドは国際自然保護連合（IUCN）のレッドリストとロシア連邦のレッドリストで“絶滅危惧IB類（Endangered）”に分類されている。トドは北海道北方から北太平洋の縁の周辺、千島列島とオホーツク海を通る日本、アリューシャン列島と中央ベーリング海、英仏海峡諸島、カリフォルニアに分布している。トドの世界の個体群は、経度144度で分けられる2つの集団からなる（サックリング岬、アラスカ、プリンス・ウィリアム湾の真東）。集団分化は主として遺伝的な差によるものであるが、2つの地域における異なった個体数傾向にも関連している。

オホーツク海の中の個体数は9,500～10,000頭の範囲だと推定されている（V.Vladimirov, pers. comm, 2004）。EIAで報告されているように、トドの個体数は1970年代半ばから1980年代半ばにかけて、その範囲の大部分が減少し

た。これは主に生息地の損失、生息環境の悪化、異種の侵入、および狩猟の影響の組み合わせによる当然の結果だと考えられる。2002年に、1,500以上の成獣と410頭の新生児が、唯一の集団繁殖地として知られているサハリンのチュレニー島の上で記録された（LGL2003のKuzin and Naberezhnykh, 2002）。サハリン島南東岸の宗谷海峡とクズネツォバ岬のカメン・オパスノスチ岩の上で、二つの主な独身個体の上陸場も確認された。カメン・オパスノスチ岩には一年を通じて、700頭ほどのトドが集合している。クズネツォバ岬の上陸場は、通常、毎年秋から冬にかけて形成され、約350~500頭のトドがこの場所で観察される（LGL 2003）。より小さい上陸場がネヴェルスクの港の防波堤に存在する（西海岸、ホルムスクの南50km）。

夏期は、トドはサハリン島全体の東沿岸およびサハリン島の北部地域とアムルスキー湾にかけて観察される。アニワ湾で頻繁に目撃される（Sobolevsky, 2000 ; Kuzin, 非公開データ）。サハリン漁業海洋学研究所による1998年9月（SakhNIRO 1999; Sobolevsky 2000）、および極東水文気象学科学研究所（DVNIGMI）による2001年7月の調査では、トドは、1998年にアニワ湾のみで記録された（12頭の脚鰭類のうち6頭）。冬期にはトドはオホーツク海の凍結地帯から南へ移動する。トドの多くは、冬期は南方の千島列島や北海道と付近の島で過ごす（水野他、2002）。個体の移動は人工衛星追跡によって確認された（Kuzin and Naberezhnykh, 1991 ; Kuzin, 1996, 2002）。馬場他（2000）は、5ヶ月間にわたり、北海道からサハリンまで、およびオホーツク海の南に抜けるまで、1歳のトドを衛星発信機を用いて追跡した。このデータは、トドがかなり長距離の移動をすること（既存の上陸場から餌を求めての短い移動というよりは）を示していた。北海道で標識されたトドが、ネヴェルスクの上陸場でも観察された。

トドは主に夜間に大陸棚の水域で捕食を行う（Loughlin他、1987）。トドの餌は主にスケトウダラ、ホッケ、マダラ、カラフトシシャモ、ニシン、コマイ、丸ハゼ、イカ、タコ、コウイカを含む魚類および頭足類である。

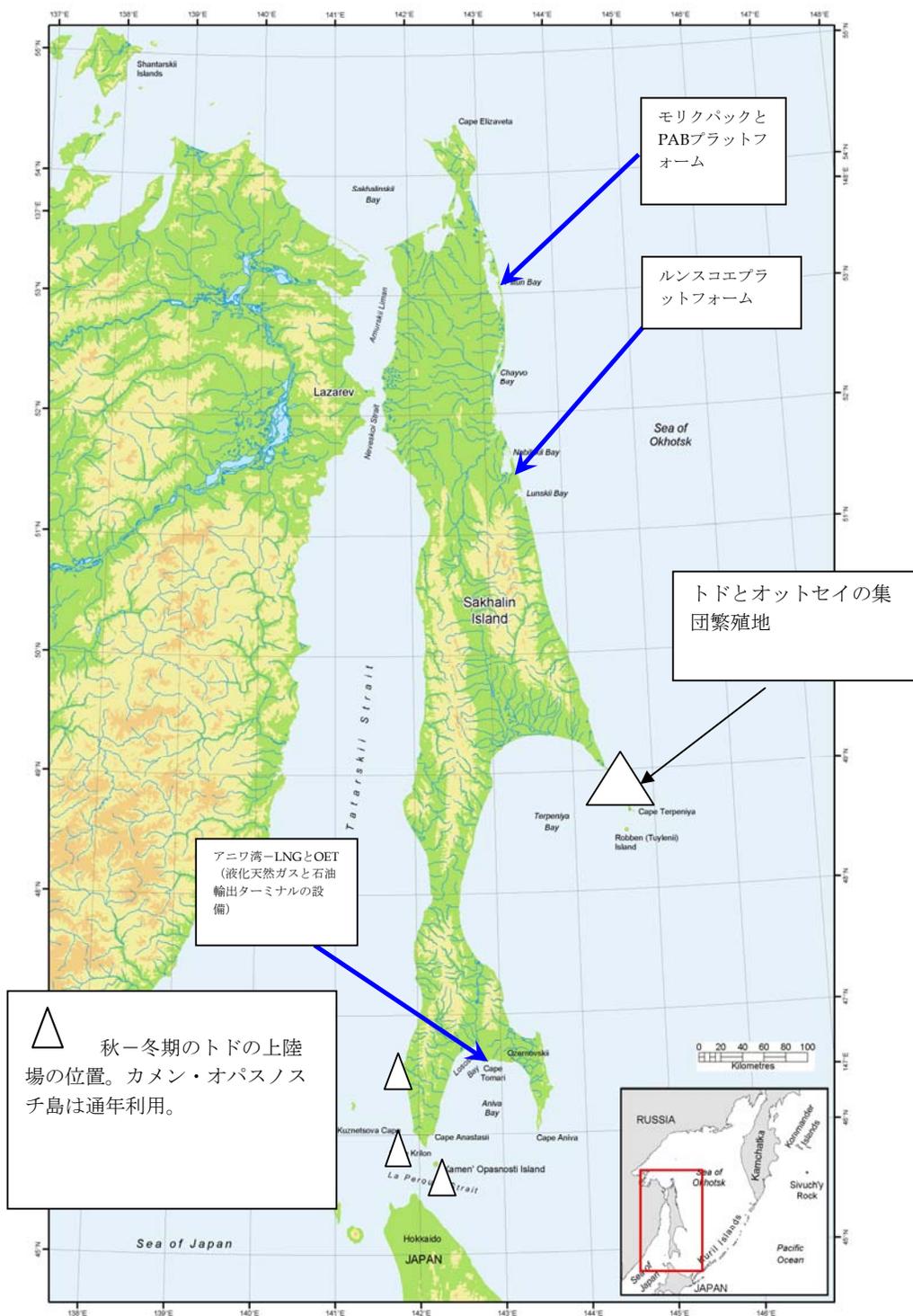


図5.2 サハリン島の主なトドの生息地を示す地図 (カメン・オパスノスチ、クズネツォパ岬、ネヴェルスクの集団繁殖地と上陸場)

5.3

クジラ類

サハリン島の北東部では、17種のクジラ類の生息が知られている。

- タイセイヨウセミクジラ (*Eubalaena japonica*)
- ナガスクジラ (*Balaenoptera physalus*)
- ミンククジラ (*Balaenoptera acutorostrata*)
- ニシコククジラ (*Eschrichtius robustus*)
- シロイルカ (*Delphinapterus leucas*)
- マッコウクジラ (*Physeter macrocephalus*)
- シャチ (*Orcinus orca*)
- ツチクジラ (*Berardius bairdii*)
- アカボウクジラ (*Ziphius cavirostris*)
- イシイルカ (*Phocoenoides dalli*)
- ネズミイルカ (*Phocoena phocoena*)
- カマイルカ (*Lagenorhynchus obliquidens*)
- マイルカ (*Delphinus delphis*)
- バンドウイルカ (*Tursiops truncatus*)
- コビレゴンドウ (*Globicephala macrorhynchus*)
- セミイルカ (*Lissodelphis borealis*)
- ホッキョククジラ (*Balaena mysticetus*)。

これらのうちの4種、ホッキョククジラ、タイセイヨウセミクジラ、ナガスクジラ、ニシコククジラの個体数は、機械化され節制なく数十年に渡って行われた商業捕鯨によって減少している。5種はロシア連邦のレッドブックに掲載され、6種は国際自然保護連合 (IUCN) のレッドリストで”絶滅危惧IB類 (Endangered)” または “絶滅危惧II類 (Vulnerable)” のカテゴリーに分類されている。

夏から秋にかけてルンスコエとPA鉦区の近くで最も遭遇しそうなクジラ類は、ニシコククジラ、ミンククジラ、シャチおよびイルカ類である。春の移動の時期にはシロイルカが最も多く観察される。

冬期は、PA鉦区およびルンスコエ地域にクジラ類はほとんど存在せず、ホッキョククジラとシロイルカがごくまれに氷塊の近くに現れる程度である。

テルペニヤ湾地点からアニワ湾までのサハリン島の南で観測されたクジラ類は以下のとおりである。

- タイセイヨウセミクジラ
- ナガスクジラ

- ミンククジラ
- イワシクジラ
- ニシコククジラ
- マッコウクジラ
- コマッコウ
- シャチ
- ツチクジラ
- アカボウクジラ
- イシイルカ
- ネズミイルカ
- カマイルカ
- マイルカ
- バンドウイルカ
- コビレゴンドウ
- セマイルカ

次の章では、2003年にEIAが出版してからレビューまたは発行された追加情報を示す。オリジナルの基本情報についてはEIAの第2巻、1章、1.7.3節の記述を参照のこと。

5.4.1 タイセイヨウセミクジラ

タイセイヨウセミクジラ (*Eubalaena japonica*) は以前、セミクジラ (*E. glacialis*) と同種に分類されていた。最近の遺伝子研究の結果、タイセイヨウセミクジラが遺伝的に分化したものであることが判明した (Rosenbaum他、2000)。タイセイヨウセミクジラは、ロシア連邦のレッドブックで”絶滅危惧種 (カテゴリー1)” に、国際自然保護連合 (IUCN) のレッドリストで”絶滅危惧IB類 (Endangered)” に分類されている²⁾。

この種の現在の個体数の推定は非常に不確かであり、100頭から数千頭とばらつきがあるが、ほとんどの関係機関は、低い方の推定個体数を使う傾向がある (Brownell他、2001)。最大800~900頭のタイセイヨウセミクジラがオホーツク海に生息し (Vladimirov, 1994)、150~200頭は夏から秋にかけて、サハリン島の東海岸沖の海中に生息していると考えられる。

国際EIAのレポートによると、タイセイヨウセミクジラのわずかな目撃例は、それらがサハリン島の東海岸に沿って時々生息していることを示している。サハリン漁業海洋学研究所による1998年9月、および極東水文気象学科学研究所 (DVNIGMI) による2001年7月に、宗谷海峡の水域とアニワ湾の開けた深

(2) 国際自然保護連合 (IUCN) はまだタイセイヨウセミクジラをセミクジラ (*E. glacialis*) であると考えている。タイセイヨウセミクジラの個体数を別種に分類するとともに、この名称が変更されるよう期待されている。

海水域およびクリルオン岬とアニワ岬で行われた調査では、この種の報告はなかった（LGL 2003）。

5.4.2 ナガスクジラ

ナガスクジラはロシア連邦のレッドブックで“危急（Vulnerable）”（カテゴリー2）に、および国際自然保護連合（IUCN）のレッドリストで“絶滅危惧IB類（Endangered）”に分類されている。約2,700頭の個体がオホーツク海に生息しており、夏から秋にかけて、400から600頭がサハリン島の東側に生息していると推定されている（Vladimirov, 1994）。

主に遠海に生息する種であるが、時々、海岸や沖の浅瀬でも観察される（Perlov他、1996）。1975年にナガスクジラの2つの群れがアニワ湾の北方で目撃され、1933年には7頭のナガスクジラがテルペニヤ岬で記録された（Shuntov, 1994）。3頭の個体が、1998年9月12日にテルペニヤ湾の南方、テルペニヤ岬とアニワ岬の間地点で目撃されたが、9月13日、アニワ湾の東では何も観測されなかった。ナガスクジラは、オホーツク海の南方に生息し、アニワ湾に現れることもある。

5.4.3 ミンククジラ

ミンククジラは、国際自然保護連合（IUCN）によって“準絶滅危惧種（Near Threatened）”に指定されているが、オホーツク海に残っているヒゲクジラ類の中で最も数が多く、約19,000頭が記録されている（Buckland他、1992）。

ミンククジラはサハリン島の東海岸全体で目撃され、アニワ湾でも観測されている。

5.4.4 ニシコククジラ

サハリン北東沖合のニシコククジラの分布に関する詳細情報は、SEICその他によって1997年以降実施されている集中研究プログラムの一部として集められている。この情報は、SEICのウェブサイトを通じて参照可能である。

http://www.sakhalinenergy.com/environment/env_whales_program.asp.

5.4.5 シロイルカ

シロイルカは国際自然保護連合（IUCN）によって“絶滅危惧II類（Vulnerable）”に分類されているが、オホーツク海では希少種と考えられていない。個体数は18,000～20,000頭と推定されている（IWC 2000）が、その分布は一様ではない。シロイルカは寒冷な北極圏水域に生息し、通常氷の近くで観測される。シロイルカはサハリン東部の海域に常に生息しているわけではなく、少数（400～500頭）が島の北東部と北方水域に春の移動の間だけ存在している。既存データおよび1980年代と90年代に実施された調査によると、ヌイスキー湾がオホーツク海におけるこの種の分布の南限と推定されている。

5.4.6 マッコウクジラ

マッコウクジラはサハリン地域では希少とは考えられていないが、国際自然保護連合（IUCN）では”絶滅危惧Ⅱ類（Vulnerable）”に分類されている³。オホーツク海の南方と東方の全域に生息するが、特に千島列島の沖合水域に中心的に現れる。夏から秋にかけて、オホーツク海のシロイルカの全個体数は1,000～3,000頭で（LGL 2003のDoroshenko, 2002）、サハリン島海岸の東沿岸で季節的に生息しているシロイルカは約200～300頭と推定されている。

マッコウクジラは、テルペニヤ岬、アニワ岬および隣接する海で最も頻繁に観察される。かつてマッコウクジラは北海道北方でも普通に見られ（Tomilin, 1957と西脇、1966）、宗谷海峡とアニワ湾でも記録がある（Berzin and Rovnin, 1966）。しかし、最近のサハリン漁業海洋学研究所による1998年9月、および極東水文気象学科学研究所（DVNIGMI）による宗谷海峡、アニワ湾の北方と開けた深海水域、クリルオン岬のとアニワ岬の海域における2001年7月の調査では報告されていない。

5.4.7 シャチ

シャチは国際自然保護連合（IUCN）によって”保全対策依存（Conservation Dependent）”に分類されているが、オホーツク海では一般的な種で、2,000～3,000頭が生息すると推定されている（LGL Ltd.2003）。推定個体数は10,000頭の規模だとする意見もある（Doroshenko, 2002）。

シャチは、サハリン島の東海岸全域に沿って観測され、1999年と2000年に行われた航空調査では日常的に観測された、ニシコククジラを除く唯一のクジラ類である。ほとんどの目撃例は単独であったが、25～30頭の大きな群れが海岸から約10kmの水深が40～45mの間の水域で観測された。この群れは、カラフトマスの移動の開始と関連していると推察されている。他の調査によって、この種が、テルペニヤ湾、アニワ湾、宗谷海峡、アニワ岬、クリルオン岬に生息していることが確認されている。

5.4.8 ツチクジラ

ツチクジラは国際自然保護連合（IUCN）によって”保全対策依存（Conservation Dependent）”に分類されているが、サハリン地域では希少種とは考えられていない。約1,000～1,500頭がオホーツク海の南方、千島列島、カムチャッカ半島海岸、サハリン島の南部および東部およびシャンタルスキーとアイロン島に沿ってみられる。

この種は北太平洋に特有である。東および西太平洋の個体群は移動性で、夏から秋かけて大陸棚に到達する。彼らは通常、深い大陸棚を好むが、オホーツク海の浅い海でも観察されている（粕谷、2002）。

(3) 国際自然保護連合（IUCN）はマッコウクジラに対し*Physalis catadon*という名称を使っている。

約250～300の個体がサハリン南方、主にアニワ湾とアニワ岬に移動すると推定されている（Berzin and Rovnin, 1966）。しかしながら、最近のテルペニヤ湾とアニワ湾におけるツチクジラの調査では記録されていない（LGL Ltd.2003）。

5.4.9 アカボウクジラ

アカボウクジラはロシア連邦のレッドデータでは”希少種（Rare）”（カテゴリー3）種に、国際自然保護連合（IUCN）では“情報不足（Data Deficient）”に分類されている。

通常、ハクジラ類は水深200m以上の非大陸棚水域で観察される。大陸棚が全くない水域では岸近くに現れる場合もあるが、ほとんどの目撃例は陸から遠く離れている。アカボウクジラのほとんどの記録は、大陸棚縁と傾斜および大洋中の島周辺で海底が急速に傾斜するところで行われている。そのような領域はアカボウクジラにとって、重要な生息地であると推察される。アカボウクジラの分布は、海山や断崖、急勾配や小峡谷などのような複雑な海底地形のある場所に関連しているとの報告が多い。

国際的な標準様式のEIAレポートでは、サハリン島周辺ではアカボウクジラが観測されていないことが報告され、サハリン漁業海洋学研究所による1998年9月、および極東水文気象学科学研究所（DVNIGMI）による2001年7月の調査でも同様である。しかし、この種はアニワ湾北部で行われた、2001年9月のアニワ湾、アニワ岬、クリリオン岬の調査中に観察された（Vladimirov, 2002年）。アニワ湾は、湾の水深が60mあり、東に50～100kmの地点で水深2,000mまで急激に降下する点で、観測された好適生息地の条件と一致している。

5.4.10 イシイルカ

イシイルカは国際自然保護連合（IUCN）によって”保全対策依存（Conservation Dependent）”に分類されている（2002）が、オホーツク海では20,000～25,000頭の個体数が生息していると推定されており、この種はこの地域における最も個体数の多いクジラ類と考えられている。

約3,500～4,000頭のイシイルカがサハリン島の東方水域に生息していると考えられ、調査によって宗谷海峡、テルペニヤ湾、アニワ湾、アニワ岬にこの種が存在することが記録されている。観察記録により、テルペニヤとアニワ湾の間には、イルカの主な分布があることが示されている（同書）。

サハリン漁業海洋学研究所の1999年の研究では、イシイルカの日撃が日常的に記録されている。この種はテルペニヤ湾において最も豊富なクジラ類で、ここで活発に採餌を行っていた。サハリン漁業海洋学研究所は、この種がアニワ湾ではやや少ないと記している。

5.4.11 ネズミイルカ

ネズミイルカは国際自然保護連合（IUCN）によって“絶滅危惧Ⅱ類（Vulnerable）”に分類されているが、オホーツク海では希少種とは考えられていない。彼らは通常、カムチャッカの西海岸、サハリン島の東海岸およびシャンタルスキー島の北に沿った内大陸棚の海中で観測される（TINRO 1996）。

サハリン島の水域ではネズミイルカがたびたび目撃されている。サハリン漁業海洋学研究所による1998年9月のベースライン調査の期間中、この種はテルペニヤとアニワ湾で二番目に豊富なクジラ類として記録され（SakhNIRO 1999）、さらに極東水文気象学科学研究所（DVNIGMI）による2001年の調査でもテルペニヤ湾とアニワ湾内のポロナイスク港でネズミイルカが記録されている。ネズミイルカが8月の調査期間にルンスキー湾周辺で最も普通に観測される種である（103頭のクジラ中73頭）ことが報告されたSEICの2003年の調査プログラム（TINRO 2003）でも、この種がはるか北方にも存在することが確認された。ピルトン地域では、2003年にMMOによって、73頭中5頭が目撃された程度であり、頻度は低い。

5.4.12 カマイルカ

カマイルカは国際自然保護連合（IUCN）のレッドリストで”軽度懸念（Least Concern）”に分類されている。この種は、北西太平洋において最も個体数の多いクジラ類の一つと考えられ、平均90頭の大きな群れで発見されるが、3,000頭の群れが見られることもある（LGL 2003のWaerebeek & Wursig, 2002）。オホーツク海では、このイルカは千島列島、宗谷海峡、アニワ岬、アニワ湾で記録されており、南に向かうにつれて目撃例が頻繁になり集中的に現れるようになる。

サハリン漁業海洋学研究所の調査では、ネズミイルカとともにカマイルカが、アニワ湾のベースライン調査の間に観測されたクジラ類で最も普通に見られるクジラであった。このイルカ類は湾の中で活発に採餌を行っている。

5.4.13 マイルカ

マイルカは国際自然保護連合（IUCN）のレッドリストで”軽度懸念（Least Concern）”に分類されている。この種は、世界全体の個体数は数百万で、最も一般的な沖合水域のイルカだと考えられている（LGL 2003のPerrin, 2002）。オホーツク海の中では、マイルカは主に千島列島沿いとカムチャッカの西海岸沿いに集中している。この種はサハリン島の東水域とシャンタルスキー島の北にも生息している（TINRO 1996）。

マイルカは、アニワ湾内で行われたサハリン漁業海洋学研究所の1998年のベースライン調査で記録された中で四番目に多い種であり、クジラ類の観測の7%がイルカ類でした。宗谷海峡、アニワ湾、アニワ岬、クリルオン岬において2001年8月～9月に行われた調査では、この種が2番目に多く観測され

たクジラ類で、目撃例の16%に当たると報告されている（Vladimirov, 2002）。

5.4.14 バンドウイルカ

バンドウイルカは国際自然保護連合（IUCN）で”情報不足（Data Deficient）”に分類されている。この種はオホーツク海では普通見られないが、調査ではサハリン島の周辺水域で観察されている。

サハリン漁業海洋学研究所によるルンスキー湾とアニワ湾のベースライン調査（1999）では、バンドウイルカの存在が記録されているが、個体数は少なかった。調査は2001年8月～9月に、宗谷海峡、アニワ湾、アニワ岬、クリリオン岬で行われ、クジラ類の観測の2%がこの種であったと記録されている。

5.4.15 コビレゴンドウ

コビレゴンドウは国際自然保護連合（IUCN）によって”保全対策依存（Conservation Dependent）”に分類されている。この種は、彼らの餌であるイカの移動を追いかけて、春から夏にかけては北に、秋から冬の間は南に移動する。オホーツク海の中では、この種は千島列島の周辺水域、宗谷海峡、アニワ岬の大陸棚の切れ目や海岸近くで観測された。

コビレゴンドウは、サハリン漁業海洋学研究所による1998年の、および極東水文気象学科学研究所（DVNIGMI）による2001年7月の、あるいは宗谷海峡、アニワ湾、アニワ岬、クリリオン岬での2001年8月と9月の間の調査期間中には観測されなかった。

5.4.16 セミイルカ

セミイルカは国際自然保護連合（IUCN）で”軽度懸念（Least Concern）”に分類されている。彼らは通常、深海の、温暖な水域で観測されるが、千島列島周辺、カムチャッカの南西海岸、宗谷海峡、アニワ岬、テルペニヤ湾の東を含むオホーツク海南方でも報告されている（TINRO 1996）。

セミイルカは、サハリン漁業海洋学研究所による1998年の、および極東水文気象学科学研究所（DVNIGMI）による2001年7月の、あるいは宗谷海峡、アニワ湾、アニワ岬、クリリオン岬での2001年8月～9月の調査期間中には観測されなかった。

5.4.17 ホッキョククジラ

ホッキョククジラはロシア連邦のレッドブックでカテゴリー1の”絶滅危惧類（Endangered）”に分類されている。国際自然保護連合（IUCN）はこの種を一般的な”保全対策依存（Conservation Dependent）”に分類しているが、独自に別々の個体群についても示している。オホーツク海の個体群は絶滅に瀕している。

EIAで述べられている通り、ホッキョククジラはオホーツク海の北東（ギジギンスカヤとペンジンスカヤ湾）と西（シャンタルスキー島とコンスタンチン、ウルバンスキー、ツグルスキー湾の近く）の2箇所では確認されていない。2月～3月に50～100頭のホッキョククジラがサハリン島の北と東の海岸に沿って、氷の縁に現れる可能性がある（Vladimirov, 1994）。しかし、これらの月以外は、島の周辺ではこの種は記録されておらず、島の南や南東海岸周辺の水域では一度も目撃されていない。

5.4.18 イワシクジラ

イワシクジラはロシア連邦のレッドブックで”希少（Rare）”（カテゴリー3）に分類され、国際自然保護連合（IUCN）では“絶滅危惧IB類（Endangered）”に分類されている。

イワシクジラは浮遊性甲殻類、小魚、および頭足類を捕食している。イワシクジラの分布は広範で、大西洋、インド洋および太平洋でも観察される。一般に、彼らは、氷の近くの最も寒い場所を避けて、例えばナガスクジラなどよりも暖かい水域を好む傾向がある。イワシクジラは開けた海洋と沿岸水域に現れるが、通常は水深が100mよりも深い深海に生息している。彼らは浅い湾や河口ではめったにみられない。夏に、イワシクジラは千島列島のさまざまな海峡を通じてオホーツク海の南方と南東に通り抜ける。オホーツク海で推定された個体数は200～400である（TINRO, 1996）。2001年に極東水文気象学科学研究所（DVNIGMI）によって行われた調査では、ルンスキー湾、テルペニヤ湾のポロナイスク港、アニワ湾で個体が観察された。調査中、イワシクジラによって行われた行動や活動に関する詳細情報は得られなかった。

イワシクジラは過去に実施されたテルペニヤ湾とアニワ湾における1998年の調査（SakhNIRO, 1999およびSobolevsky, 2001）や宗谷海峡、アニワ湾の北方と開けた深海水域、クリルオン岬とアニワ岬で行われた2001年の調査（Vladimirov, 2002）では観測されなかった。

5.4.19 コマッコウ

コマッコウは、当時サハリン水域での存在が報告されていなかったため、EIAには記載されていない。しかしながら、LGL（2003）で報告されたとおり、コマッコウは北方とアニワ湾の開けた深海水域、宗谷海峡、クリルオン岬、アニワ岬で確認されている（LGL2003のVladimirov, 2002）。

コマッコウはロシア連邦のレッドブックには記載されておらず、国際自然保護連合（IUCN）では”軽度懸念（Least Concern）”に分類されている。このクジラは海洋種で、大陸棚の縁を越えた温暖あるいは熱帯の沖の水域を好んで生息すると考えられている（LGL2003のRice, 1998）。この種は海でめったに観察されないため、遺伝子の範囲の確立はまだされていないが、一般には極や極近くの海には生息しないと考えられ、過去に北海道のはるか北で記録されたのみである（Caldwell and Caldwell, 1989）。

5.5 特定の問題と懸念事項

5.5.1 トドに対する影響

サハリン周辺の海岸水域に生息するトドの個体数、特にアニワ湾内での生息状況に対する、計画中のプロジェクト活動の潜在的影響についての懸念が示されている。

5.3.6節で報告された通り、トドは一年の異なる時期に島の周辺の多くの場所で観察することができる（LGL、2003）。

- 唯一の集団繁殖地は、5月～12月の間にトドがいるロベン（チュレニー）島に位置している。
- 3つの上陸場（独身個体のトド）が、秋にアニワ湾（図5.2参照）の南西周辺の南サハリンに存在している。冬期にはトドはこれらの場所にとどまっていると考えられるが、更に遠くの上陸場に移動している個体がいることを示す証拠もある。
- トドは夏期に、サハリン海岸の東とアニワ湾に沿って観察される可能性がある。しかしながら、大部分の目撃例はチュレニー島の集団繁殖時周辺で採餌をしている個体であった。

プロジェクト活動の潜在的影響を考える上で、懸念や危険な影響の発生の可能性とその程度を評価するためには多くの局面を考慮しなければならない。これらの局面は次のように要約される。

- 個体群が集合している中心地とプロジェクト活動が行われるエリアが近接している、影響には油流出への暴露を含む
- 動物に対する攪乱を引き起こす可能性のある作業の性質と影響可能性
- トドの基本的行動生態と人間の存在/活動に対する感受性

図5.2に示されたとおり、サハリン周辺のトドの個体群はいくつかの場所（チュレニー島および南西海岸の上陸場）に集中している。海洋哺乳類調査から集められた情報（表5.3参照）は、春から初秋にかけて、アザラシの活動はチュレニー島の繁殖地の周辺に集中していることが示されている。晩秋から冬にかけては、活動の中心は、サハリン南方の沖の上陸場に移動する。チュレニー島の繁殖地での交配と子育ては夏の間、繁殖地近くの海岸水域で観察される可能性が、また、餌を求めて東部沿岸のかなり遠方でも観察される可能性がある。一般に、チュレニー島のオスは子供に給餌せず、繁殖地のテリトリーを防御している。

アニワ湾内で個体が日常的に目撃されるにもかかわらず、繁殖地と上陸場周辺の海岸水域の使用程度は知られていない。しかしながら、行動や周辺水域の使用程度の推定は、他で行われた遠隔調査から行われている。これらの研究からの情報は、計画中のプロジェクト活動と稀少なトドの行動空間的オーバーラップの可能性をよく示している。

採餌行動と、春～夏、秋～冬の生息地間の移動特性を調べるために、多くの遠隔研究が行われている。データは千島列島と北海道起源のアザラシのために取得されたものであるが、これらの研究の大部分は、アラスカやアメリカ西海岸のコロニーでの若年とメスのトドへの標識付けに関連したものである（NMFS、2001）。アメリカでは、このデータは、アメリカにおけるトドの個体数の減少に焦点を当て、近海の漁業者とトドの給餌活動との相互関連を決定するために使用された（NMFS 2001, Loughlin他、未公開）。これらの研究から集められた情報は、トドと、サハリンIIプロジェクトの一部として計画された活動との間の影響可能性の評価において活用されている。

ローリン他によって遠隔調査による情報が要約された（NMFS2001での報告）。遠隔測定法の情報によると、年間を通じて岸から最大20km離れたところの沿岸水域がトドによって最も多く利用される場所であり（表5.2）、秋から冬にかけて、幼獣と授乳中のメスによって使用されているのが確認されている。ローリン他（未発行）は、かなり多くの個体が18km以内の帯で行動しており、これらの採餌のための行動の多くは成功せず、それゆえ、さらに遠距離の移動（18から36km、あるいはもっと遠い沖まで）は、データが示す以上に重要であることを示している。これは、冬の間、大人のアザラシによくあるケースと考えられる。仮にそうであっても、過去のデータは、主要なトドの生息地点から最大18km離れた帯が給餌と一般的な活動に最も重要な関連をもっていることを強く示唆している。

表5.2 アラスカの上陸場と繁殖地からのトドの移動距離測定データの要約（記録された全移動に対する%）

ゾーン	夏（4月～9月）		冬（10月～3月）	
	幼獣	成獣	幼獣	成獣
0-3 nm (0-5.5km)	68.4	89.6	92.8	74.0
3-10 nm (5.5-18km)	6.0	6.0	6.3	5.2
10-20 nm (18-36km)	5.1	0	0.6	4.2
20 nm以上 (>36km)	20.4	4.5	0.4	16.7

このデータから、サハリンにおける大多数のトドの活動がプロジェクトの活動地域からかなり離れたところで行われている可能性が高いことが示された。チュレニー島の主な繁殖地はPA鉈区のプロジェク活動域から南400km、ルンスコエの南250kmにある。アニワ湾の中では、上陸場はLNG/TLU現場から100～150kmの間にある。

プロジェクト活動とトドの重要な生息地域が空間的に重複する可能性は非常に小さい。これは、相互作用や個体への潜在的な影響が発生しないというわけではない。ベースライン／特性調査の際に集められたデータは、明らかに、トドがピルトン地域に生息し、アニワ湾の中央部分でも観測されていることを示している。餌を求めて長距離遊泳中の、あるいは通過中のトドがプロジェクトの関連活動に遭遇する可能性がある。

人間の活動に遭遇した場合のトド個体に起こりうる反応を確実に規定するのは困難である。しかし、一般的な反応としては、潜在的な影響源を回避するか、順化するかのどちらかである。ネヴェルスクのトドの上陸場は港の近くにあるが、そこは、サハリン沿岸の広大な部分に比べ、人間活動のレベルが比較的高い地域に近い場所であるということは興味深い。また、既存の石油・ガス開発活動が有害な影響またはその島のトドの行動に影響を及ぼしたことを示唆する証拠は示されていない。

サルキンとピッチャー（1982）は、航空機と船舶の運行による騒音はトドの上陸場において、まったくの無反応から、ただちに、完全に上陸場を離れるものまで、非常に多様な影響を起こすことを報告している。トドは、攪乱が繰り返されたことによりいくつかの生息区域を放棄したが、他の状況では、著しい騒動が繰り返された後でもその場所の使用を続けていた（Thorsteinson and Lensink, 1962）。

ジョンソン他（1989）は、さまざまなトドの騒音と攪乱に対する上陸場と繁殖地の潜在的な弱点を評価し、トドに対するさまざまな影響を記録した。アラスカのサリチェフ岬、ウニマック島における大多数のトドの繁殖地は、その場所に灯台が建設された後で放棄されたが、灯台が廃止されてからは、再びそこにトドの上陸場が形成された。

アニワ湾のLNGプラントおよびTLUの操業が開始されると、宗谷海峡を航行する船舶（LNGおよび原油タンカー）の交通量が増加する。主な航路はアニワ湾内のトドの上陸地から十分な距離があり（ネヴェルスクから約110 km、クズネットヴァ岬から50 km、カメン・オパスノスティ岩から15 km）、船舶がトドに直接的な影響を与えるほどこれらの上陸地に接近することはないと予測される。

船舶の交通量の増加に伴う水中の騒音レベルの増大とそれに伴うトドへの影響が生じる可能性がある。主要な航路からクズネットヴァおよびネヴェルスクの主要な上陸場までの距離からみて、これらの地域を利用しているトドは船舶による騒音の増加による影響を受けないと予測される。しかしながら、カメン・オパスノスティ岩の上陸場は主要な航路に近接しており、採餌をする個体が宗谷海峡を航行する船舶による騒音影響を受ける可能性がある。

トドの水中での聴力と感受性に関するデータは非常に限られたものしかなく、水中の騒音による影響の可能性の評価が必要とされる場合には、アシカ類（カリフォルニアアシカなど）に関する一般的なデータが使われてきた。鰭足類のアザラシ科（オットセイなど）は一般に1キロヘルツから30～50キロヘルツ、閾値で60～85dB/μPaの音を聞くことができる（Richardson他、1995）。ほとんどのアザラシの感受性は、感受性が弱まった後でも約60キロヘルツまでは良好である（Richardson他）。水中でのアシカ科（カリフォルニアアシカなど）の鰭足類の高および低周波に対する感受性は、通常アザラシ類より低い、中間周波ではほとんど差がない（Richardson他、1995）。水中での騒音レベルに対する鰭足類の耐性は十分立証されておらず、トドに対して使用可能な、確立されたデータは存在しない。しかしながら、研究された

範囲のデータに基づくと、鰭足類は140dB/1 μ Paまでの音響レベルにさらされると一時的な聴力喪失を引き起こすと予測され、更に海洋哺乳類（アザラシ類を含む）が120~140dB/1 μ Paにしばらくさらされると、その場所を動けなくなるか、場合によっては永久的な難聴を引き起こす可能性があると考えられる。

アラスカのグレイシャー・ベイ国立公園内のトドや他の哺乳類についての、巡視船によって発生する水中の騒音による影響の研究は、宗谷海峡で起こりうる状況と類似しており、利用可能である。この研究は船舶管理の変更を行う可能性に関する評価の一部として行われた。船の信号を使った計算によると、10ノットで航行する巡視船は約500mに渡って130デシベルまたはそれ以上の騒音を発していた（海洋哺乳類が反応する音のレベルは130デシベルとされている）（LGL 2003、NPS 2003から引用）。19ノットで航行する巡視船の騒音データ（195dB/1 μ Pa @ 1m）に基づき、LGLはグレイシャー・ベイ内では130デシベル以上の騒音が最大5,000メートル（船からの半径）で発生すると予測した。それに対し大型タンカーは通常、水中騒音レベルとしては175~195dB/1 μ Pa @ 1mの騒音を発生させる（Richardson他、1995およびHildebrand, 2004）。異なる場所におけるデータであるため、直接的な比較ではないが、宗谷海峡を通過するタンカーでも同じような音響による影響が生じると予測される。静止物体にとって移動中の船舶は恒常的な騒音源とはならないということも考慮する必要がある。グレイシャー・ベイの研究データを使って最長時間が計算され、静止物体が19ノットで航行する船から130デシベルかそれ以上の騒音を受けるのは約17分間と算定されている。この時間は、ゼニガタアザラシ、ゾウアザラシ、トドに一時的な難聴（一過性閾値変動）を引き起こす20~22分の騒音への暴露よりは短い（Kastak他、1999）。

このデータを用いると（ただし直接比較ではないことを考慮したうえで）、宗谷海峡を通過する船舶運行に関連する水中騒音がカメン・オパナスティ岩のトドの上陸場で攪乱を引き起こすレベルに達する可能性は小さい。上陸場は主な航行経路から約15km離れたところにあり、NPS（2003）の研究と大型タンカーの騒音レベルに関するデータに基づくと、上陸場は、騒音レベルがトドに攪乱を引き起こすかもしれない騒音レベルの領域から約10km（グレイシャー・ベイの予測モデルに使われた半径5kmに準じる）の場所にあると予測されている。

大部分のトドの活動は上陸場の10km以内に集中していると考えられる。この領域の外側で活動しているトドは、彼らに影響を与える騒音（船舶通過の間）が増えたこの領域を回避すると予測される。船舶の移動は一時的であるため、攪乱を引き起こす可能性のある騒音レベルの領域の発生もまた一時的と考えられる（上陸場から10km以上離れたところなど）。トドが横断する可能性のある船舶航路や航路の近くを船舶が移動する際の時間間隔も長いと考えられる。

このことから、プロジェクト活動に関連する船舶運行は、攪乱を引き起こす可能性のある騒音レベルの増加を一時的にもたすが、その影響範囲は最も近いトドの上陸場からやや離れたところに位置しており、トドの餌場として使われている領域の大部分は、増加する水中騒音の影響を受けない状態にあ

ると考えられる。トドが騒音増加による影響を受けずに船舶航路を自由に横断して移動できる時間も多くあると予測される。

- 宗谷海峡を通過する船舶航行がトドに影響を与える騒音を発生する可能性がある。しかし、直近の上陸場は航行路から15km離れており、騒音による影響の可能性は一時的で、タンカーから半径約5km以内の領域に限られている。

過去のデータと研究結果は、活動に関連するプロジェクトを通じたトドに対する潜在的影響は非常に小さいことを示している。この結論は以下の要素に基づいている。

- チュレニー島の上陸場と繁殖地はプロジェクト活動の影響を直接受けない。
- かなり大多数のトドの活動が行われている重要な生息地は上陸場と繁殖地から40km以内の一帯に広がっていると考えられる。
- プロジェクト活動の主な中心はトドの主な生息地点から100～400kmの間に位置する。
- この種に大きな騒動を引き起こす活動は、人間の存在および／または、ごくたまにある騒音活動（航空機の上空飛行など）を通じて上陸場と繁殖地に直接影響を与える程度である。

原油流出の発生

原油流出が発生して原油が個体や上陸場、繁殖地に達した場合、あるいは餌の大部分に接触した場合、トドに対する影響が予想される。影響としては原油の表面接触や皮膚（毛皮）の汚染、揮発した汚染物質の吸入、原油または原油で汚染された餌の摂取が挙げられる。

幼獣以外のトドの皮膚は断熱性の厚い脂肪の層になっており、汚れによって断熱性が損なわれる毛皮ではないため、原油との接触による低体温で死亡する可能性は小さい。とはいえ、原油や揮発した炭化水素にさらされることで、敏感な組織（例えば、目、鼻腔、口、肺など）が炎症を起こしたり潰瘍化したりする可能性がある。そのような状態は、個体の生理学上のストレスを増加させ、極度に汚染されたり、あるいは既に弱っていた個体が死亡する可能性を高めることがある。トドの幼獣は、保温のために毛を必要とするため、成獣よりも傷つきやすく、著しく原油に汚染されれば死亡する可能性もある。したがって、子育てのピークの季節に油流出事故が発生すれば、海岸で、あるいは母親からの油に接触することによって、幼獣の死亡に繋がる可能性がある。しかしながら、過去のデータによると、油流出事故の後でそのような事態が通常発生するのか、あるいはもし発生したとしても、多数の個体が影響を受けるかどうかは不明である。

油に汚染された個体は、汚染されていない水域に移動することで、ほとんどの症状を軽減するとはいえ、数時間か数日間、通常の生活に支障が生じる可

能性がある。採餌から戻ったメスが油を汚染により敏感な状況にある幼獣に移す可能性がある。

トドが油に汚染された地域を避ける程度はまったく知られていない。エクソン・バルディズ号重油流出事故（1989）の後でプリンス・ウィリアム湾およびアラスカ湾で観察された個体は、油のある水域を避けているようには見えなかった。トドが油膜の中、あるいは近くを泳いでいるところが目撃され、油は多くの上陸場と多くの繁殖地の近くで見られた。エクソン・バルディズ号の重油流出事故は、大量の流出油がトドの太平洋西部群の生息範囲を含む広範囲を覆い、長期間持続し、重要な上陸場に達し、トドが出産し換毛中の時期に発生した、などトドに関してはいろいろな意味で、最悪の原油流出事故のシナリオであった。しかしながら、繁殖生息地は汚染されなかった。

1989年初めの流出の際には12頭のトドの死体がプリンス・ウィリアム湾の浜辺に打ち上げられ、次いで16頭のトドの死体が湾の近くやケナイ海岸の周辺の上陸場から集められた。高濃度の多環芳香族炭化水素（PAH）化合物が原油流出の後に死んだトドから検出された。エクソン・バルディズ号重油流出事故の7ヶ月後に集められたトドの死体は、胆汁内容物の中に、流出した油とPAH代謝化合物が含まれていた（Calkins他、1994）。しかしながら、トドの組織学的な試験では、炭化水素汚染に関連する病変を発見できなかったため、油の毒性による影響を示す証拠はなかった。

既存の個体数データ（成獣と幼獣）の統計分析と原油流出の後で行われた計数からは、トドの個体群レベルに対する原油流出の影響がある明確な証拠は得られなかった。これは、原油流出前の計数から集められたデータが限られていたためであった可能性もあるが、ほとんどのデータは、個体群全体では以前と同様の減少が続いていることを示していた。

全体的に見て、カルキンら（1994）の結論によると、トドに対する重大な原油流出の影響は検出されなかった。エクソン・バルディズ号の原油流出事故の後、記録されたトドの死の決定的な証拠は得られなかった。しかしながら、生理学的な分析を通じて、カルキンら（1994）は、明らかに原油にさらされたトドの中には、原油化合物の毒性レベルが大きな汚染を引き起こしたものもあるという不十分な証拠はあるとしている。従って、既存のデータはエクソン・バルディズほどの規模の事故の場合であっても、個体群レベルにおける原油流出に対するトドの感受性は低いことを示している。しかしながら、油の汚染（吸入、接触、吸収、および食物摂取）の結果による、個々のトドへの影響を除外することはできない。

もし油流出が発生すれば、アニワ湾の上陸場の保全は危機にさらされる可能性がある。沿岸地域の餌資源は被害を受ける可能性があるが、トドが利用できる餌は多く存在することから、餌の利用可能性全体が危うくなることはないと考えられる。エクソン・バルディズ号の事故後の研究からは、餌資源への影響を通じてトドが被害を受けるという証拠はない。

アニワ湾内で（TLUから）原油流出が発生し、原油が湾内の上陸場に漂着する確率は6～14%（天候や季節による）と推定されている。この予測は重油流出軌道モデル化研究（FEHRI、2004）に基づいている。TAU原油流出対策計画-予備的なQRA（定量的リスク分析）（2004）によると、沖合の輸出ターミナル（パイプラインを含む）からの原油流出発生確率は、 $5 \times 10^{-5} \sim 5 \times 10^{-6}$ （1年以内に起こる重大な流出確率）の範囲内にある。原油流出モデル研究の結果と、原油汚染に対するトドの行動特性と生理学的反応の情報の組み合わせは、以下の結果を示している。

- アニワ湾における原油流出がトドの上陸場を油で汚染する可能性はあるが、そのような事態が発生する可能性は非常に低い。
- 上記で議論したとおり、エクソン・バルディズ号のデータを基にすると、万一重要な生息地（上陸場）が影響を受けた場合でも、数頭の個体は被害を受ける可能性があるが、個体群に影響するレベルでの被害は発生しない。

原油流出事故の影響は、実際的な影響緩和対策の実行により、更に低減することができる。そのような対策はアニワ湾（TLU/OET）油流出対策計画で詳述されることになっており、そこでは油流出に対して環境的に敏感な地域に注目し、起こりうる被害を回避または削減するための対策が詳しく述べられる予定である。これに関する更なる情報は、EIA補遺版の油流出対策に関する章（2章）に記載されている。

5.5.2 ハクジラ類とその他のクジラ類に対する騒音影響

海洋哺乳類は、移動やコミュニケーション、採餌、社会構造の維持をする上で特に聴力に依存している。そのため、彼らの活動中の聴力使用に対して影響を与える音響環境の変化が特に懸念される。

過去のデータから海洋哺乳類は、海洋環境に適合したものであるが、生まれつき哺乳類としての耳を持っており、普通の陸上の哺乳類よりも広域な可聴域を発展させたということが分かっている。

既存データは、海洋哺乳類の中には、絶対音感範囲と感度の両方にかなりの幅があり、可聴範囲が超音波から超低周波音にわたっていることを示している（10Hz ～ 200kHz、最可聴域40～50 dB / 1 μ Pa）。クジラ類は内部耳構造から可聴域に基づき超低周波音までのType Mヒゲクジラ類、超音波を超えるType Iハクジラ類、超音波の下位の範囲のType IIハクジラ類の3つのグループに分類できる。Type Iハクジラ類のピークスペクトルは100kHzであり、比較的低下度で、音響学的に複雑な水域で活動する海岸近くや河川の種に多い。Type IIの種は主にイルカ類で、物体密度の少ない環境に生息し、通常大きな群れをなす近海および沖合の動物で、高い社会性があり、遠距離の大きな物体を検出するために波長の長い下側の超音波周波数を使用する。ヒゲクジラ類の耳に関するデータは十分にあるとはいえないが、可聴域と超低周波音に適応していると言われている（Richardson他、1995）。

各データで一致していることは、事実上全ての海洋哺乳類が300Hzかそれ以上の周波数の音源による影響を受けることである。どの種も、異常な強度の音、特に激しい衝撃音による影響を受ける。しかしながら、音源から距離が離れるにつれて、それは”音源”におけるよりも現実的なシナリオであるが、その影響は3つの面、強度、周波数、個々の感受性の要素から構成される。低い周波数音源により大きな影響を受ける可能性がある種は比較的少ない (Hildebrand, 2004)。

ここ数年、特に、激しい音源がクジラを迷わせ、例えば浜への打ち上げをおこさせるということに関心が集まっている。海軍の演習で使用される高強度の水中(超)音波探知機や地震調査の時に使用されるエアガンが、いくつかの打ち上げ事例と関連していることを示す証拠がある。

記録された事例のほとんどは、アカボウクジラに関連しており、アニワ湾で最近報告された種としてはツチクジラがある。結論として、プロジェクトに関連する音源がこれらのクジラ類に及ぼす潜在的影響の評価は、特別な問題として取り上げられた。

ツチクジラの打ち上げに関する世界的リストでは2頭以上の事例が示されており、1914年の2頭の個体を別として、1963年以来複数のクジラが打ち上げられた記録はない。しかしながら、1960年から2000年までの10年で3頭から10頭の複数の打ち上げが記録されている (Hildebrand, 2004)。1960年以来、複数のツチクジラの打ち上げ事例が増加しているのは、軍艦で高強度音波探知機が広く使われ始めた時期と一致している。アカボウクジラは、打ち上げ事例にかかわる種のなかでも最も群を抜いており、打ち上げ動物全体の81%に該当する。

この打ち上げの原因は明らかではないが、複数の原因がかかわっていると考えられる。可能性として、アカボウクジラは他の種以上に影響を受けやすく、音響に対する行動反応が迷入を起こしやすいためとも考えられる。また、この種はハクジラ類の中で最も数が多く、そのためこの種が(ハクジラ類の中で)打ち上げにかかわる数が多くなっている可能性がある。

打ち上げ事例の背景は、生息地で採餌するハクジラにとって好適な深海に近い島または群島、という点で、極めて一貫している。高い音響レベルにさらされたとき、ツチクジラ類は最も近くの海岸に泳いでいくように見える。人間が介入してそれらを海に返さない限り、これらの動物は死亡する。海に帰された後のクジラ類の生息状況は知られていない (Hildebrand, 2004)。

過去の調査結果は、明らかにツチクジラ類、とくにアカボウクジラに対する潜在的影響が、彼らが好む生息地周辺での高強度の音源の使用と関連していることを示している。アニワ湾の水域での2種のツチクジラ類の生息が確認されたことから、これらのクジラがサハリン南部周辺の水域を、おそらく採餌のために使用していることを示しており、それゆえ、影響を受ける可能性がある。これらの目撃例は、ツチクジラ類がこの領域の海の環境によく対応

しており、サハリン南東の急勾配の下降領域を日常的に使用しているということを示しており、注目に値する。

ツチクジラ類はアニワ湾の浅い水域を日常的に利用していると推定され、プロジェクト活動中に発生する高強度の水中騒音により影響を受けるおそれがある。上記で議論したとおり、ツチクジラ類への影響と打ち上げは、低周波音響探知機や地震探査期間中のエアガンの連続使用など、海洋環境における低い周波数、高エネルギー騒音源に関連しているように見える。このような活動が発生させる高強度、低周波数の騒音は、アニワ湾で計画されている作業中（LNG栈橋やTLU建設など）は発生しない予定である。したがって、これは、先の一致した証拠に基づき、ツチクジラ類への影響に関連する、この種の騒音が発生する可能性はないことを示している。

しかしながら、他のプロジェクト関連活動で発生する騒音がアニワ湾内のツチクジラ類に有害な影響を及ぼしうるかを考慮することが望ましい。LNGとTLU施設の建設期間中の杭打ち工事と浚渫がこうした騒音源になるかもしれない、船舶の活動がバックグラウンド騒音を増加させる可能性がある。

潜在的に、実施される最も騒音レベルの高い活動はアニワ湾のLNG埠頭の建設に使用される仮設の荷揚げ埠頭およびTLU建設の際の杭打ち作業である。

荷揚げ埠頭建設の際のシートパイリング作業は陸上からクレーンで振動式ハンマーを用いて行われる（振動式杭打ち）。同様に、TLU建設の杭打ち作業もジャッキアップリグから海底に穴を開けた後で振動式ハンマーを用いて行う。TLU建設のための杭打ちと掘削作業には約2日を要すると予測されている。

ネドウェルとハウエル（2004）は杭打ち作業により発生する騒音レベルと海洋生物の影響についてのデータを示している。調査結果によると、杭打ち作業で発生する騒音は海洋哺乳類に対して、その海域の回避や死亡といった影響をもたらす可能性があるという興味深い結果が示されている。騒音レベルに最も影響する要因は、杭打ちの技術、杭の直径、地域の地質および水深である。

ネドウェルら（2003）は英国サウザンプトンのTown Quayにおけるフェリーターミナル建設の際の杭打ちおよび振動式杭打ち作業により発生する水中騒音の測定結果について報告している。振動式杭打ち作業中の水中騒音は、作業現場から417 mの地点で測定された。測定された騒音レベルは、振動式杭打ち作業中でも測定地点におけるバックグラウンドの騒音レベルからの著しい上昇はみられなかったことを示している（バックグラウンド騒音レベルは時々150 dBに達したが、通常は110～120 dBの範囲）。しかしながら、サウザンプトンの水域におけるバックグラウンド騒音レベルは、船舶航行量の多さやその他の水中作業により、アニワ湾よりも著しく高い可能性がある。

ネドウェルおよびエドワード（2002）は、英国リトルハンプトンにおける埠頭の拡張の際の振動式杭打ち作業の際に測定された騒音レベルについて報告

している。多くの地点で測定された騒音レベルには著しいばらつきが見られ、これは騒音源から発生する騒音レベルに幅があったことを示している。彼らはこのばらつきについて、くい打ち作業現場付近の土壌密度が異なることにより、伝播状況が変化したためと考えている。杭打ち作業現場から20～80 m離れた各測定地点で測定された平均騒音レベル（二乗平均平方根）は、132～152 dB/1 μ Paと幅があった。杭打ち作業で発生する騒音の周波数帯27Hzに著しいピークがあるが、ほとんどは中周波音（200Hz～2KHz）であった。

ネドウェルら（2003）は海上に風車を設置するための砂岩への杭打ち作業の際の海底掘削作業（ジャッキアップリグから）に起因する水中騒音を測定している。掘削地点で発生する騒音レベルは測定できなかったが、掘削地点から100 m～9 kmの地点での全ての測定結果が（海洋哺乳類および魚類に）著しい行動への影響を与えるレベルよりも低かった（Nedwell他、2003）。

海洋浚渫工事の報告された音源レベルは1/3オクターブバンドの160～180dB/1 μ Pa @ 1mで、ピーク強度は50～500Hzの範囲であった（Greene and Moore、1995）。アニワ湾ではLNG埠頭および仮設荷揚げ埠頭（MOF）の建設のための浚渫作業にバケット浚渫機が使用される。アラスカのクック湾で米国陸軍工兵隊が行ったバケット浚渫作業により発生する水中騒音の詳細な記録が示されている（Dickerson他、2001）。クック湾での浚渫作業における騒音測定では、バケットが海底の粗い砂利にぶつかったときに最も大きな騒音が発生しており、その騒音レベルは浚渫地点から150 mの地点で124 dB/1 μ Pa、5 km以上離れた地点では30 dB減衰していた。掘削作業（バケットを海底の堆積物に投入）の際は研削音が特徴的であり、浚渫地点から150 mの地点で113.2 dB/1 μ Pa、5 km以上離れた地点では94.97 dBに減衰していた。

海洋環境における建設活動に関連するこのタイプの騒音が、クジラ類に対して、死亡や打ち上げを起こすほどの影響をもつことを示すデータはない。しかし一般に、彼らがコミュニケーションに使う周波数内の騒音の発生および／または、極度に大音響を発する状況において、クジラ類は音信号の発生に対する感性が高いと考えられている。杭打ち工事と浚渫の両ケースにおいて、それらの活動による典型的な騒音は、地震探査のための音波探知機やエアガンの使用に関連する高強度、中周波数信号までさまざまであり、それはツチクジラ類の打ち上げと関連している。

したがって、これらの活動がアニワ湾の中に存在する可能性のあるハクジラ類へのリスクを引き起こす可能性はほとんどありえないと考えられる。計画されている工事（すなわち浚渫と杭打ち）の際に発生する騒音は、工事現場の比較的近くに接近するあらゆるクジラ類に影響を与える可能性がある。最もありうるクジラの行動における反応は、騒音が不快または苛立ちを起こす閾に達している領域の回避である。この領域の範囲を予測することは困難である。とはいえ、工事は浅い水域（20m以下）で行われるため、騒音は短距離で減衰するようになり、攪乱／不快ゾーンはアニワ湾の比較的狭い地域に限定されると予測される。これはツチクジラ類が採餌場所として湾を使っているにもかかわらず、音響学的に攪乱を受けない領域が湾内にまだ残っていることを示して

いる。建設工事は一時的な性格のものであり、あらゆる攪乱および影響は短期間に限られているということに注意が必要である。

より長期的にみれば、アニワ湾のLNGとTLU施設に使われる船舶が騒音レベルを増大させ、船舶起源の騒音が湾のクジラ類に影響を及ぼす可能性がある。

世界の海洋において、商用船舶が低い周波数（5～500Hz）の騒音の原因になっている。遠方の船は広い地理上の区域にわたるバックグラウンド騒音の原因となる。遠距離の船舶の運航騒音における個々の船の音は、しばしば、空間的および時間的に区別ができない。船は主に、甲板上的プロペラ動作、推進機関、水流によって騒音を発生させる。全体として、船舶騒音は、10Hz～10kHzの広範な周波数の騒音を発生する。最近の、小型の推進器付きボートによる騒音レベルの研究によると、ピークスペクトル強度レベルが350～1300Hz帯、145～150db/1 μ Pa²/Hz @ 1mであることが示されている（Bartlett and Wilson, 2002）。リチャードソンら（1995）は、時速18kmのタグボートまたはバージが航行する際に発生する騒音レベルとして630Hz (@ 1m) での162dB、また大型タンカーの騒音レベルを100Hz3オクターブ帯における177dB (@ 1m) と報告している。

大型船舶には、より強力なエンジンと回転の遅いエンジンおよびプロペラが装備されている。より広大な甲板は、より効果的に周囲の水域と機械音を一体化させる。したがって、概算としては、船が大きければ大きいほど、発生する音源レベルは高く、騒音の周波数帯の幅は狭くなる。加えて、船の規模と設計によっては、スピードに応じて騒音レベルも増加する。

船舶からの騒音はクジラ類に対して局所的な影響を与える（および、ある種を誘引する）可能性があるが、結果的に影響をあたえるという直接的な証拠を示すことは難しい。多くの船舶活動がある地域におけるバックグラウンド騒音レベルを高めることは、ある種のクジラ類の効果的なコミュニケーションの能力を低下させる可能性がある。しかし、多くの船舶運行が行われている多くの地域において、クジラ類が引き続き生息していることから、クジラは人間活動と関連する騒音レベルに対して寛容と順化を示すと考えられる。例を以下に示す。

- ヒゲクジラ類は、著しい船舶の運行に頻繁にさらされているにもかかわらず、毎年アメリカのセントローレンスの河口とケープコッド沖で船舶通路を使って移動している（Richardson他、1995）。
- コククジラは年に2回、船舶運行が著しい航路と北アメリカの西海岸の地震探査領域を通過して移動を続けている（Richardson他、1995）。
- ツチクジラは、日本海の東海岸で、頻繁な船舶航行が行われている航路の中でも継続して目撃されている（粕谷、宮下、1997）。

既存のデータは、ツチクジラは、アニワ湾内に生息しているが、多数現れるわけではなく、彼らの通常の生息域は湾の東の深海にあることを示してい

る。船舶による騒音に対するクジラ類の反応に関する使用可能な情報と、そのような騒音の強度を考え合わせると、ツチクジラの個体群や個体が、アニワ湾内のプロジェクトにより増加した船舶運行によって影響を被る可能性は小さいと考えられる。

影響緩和対策

アニワ湾における建設活動中の、脚鰭類とクジラ類、特にツチクジラ類に対する音響学的影響は非常に小さいと予測される一方、このリスクは多くの影響緩和対策の実行によって更に緩和することが可能である。対策はSEICの海洋哺乳類保護計画（MMPP）に詳述するが、ここには、特に次の対策が含まれる。

- 杭打ち工事や浚渫など強い騒音レベルを発生させるかもしれない工事において、段階的に作業したり、静かに作業を開始したりする方法が採用される。これにより、現場周辺にいるあらゆる哺乳類は、これらの活動によって発生する最大音響レベルにさらされる前に外に逃げることができる。浚渫と杭打ち工事の期間中は、建設地域の船上あるいは海岸にMMOを配置する。音響被害が予想されるあらかじめ定義された一帯にクジラ類がいないことを確認するために、騒音発生工事開始の30分前に目視観測が行われる。

これらの影響緩和対策はMMOガイドラインと他の特定の対策計画に含まれており、健康、安全、環境並びに社会的影響に関する活動計画（HSESAP）における約束事項としてリストアップされる。海洋哺乳類に関するガイダンスは、国際的な産業界のベストプラクティスに従うとともに、国際捕鯨委員会（IWC）やイギリスの自然保護委員会（JNCC）などの国際的なガイドラインに基づくものとなる予定である。これらの対策の実行により、完全になくすることは無理としても、合理的で現実的な手段を採用することにより、クジラ類と脚鰭類に対する音響的被害を確実に最小化する。

5.5.3 クジラ類の衝突リスク

ある種のクジラ類は、船舶との衝突の影響を受けやすく、絶滅の危機にある種や個体数が危険なレベルにある種の場合、特に懸念される。プロジェクト領域で、船舶衝突の潜在的リスクがあると考えられている2種（ツチクジラ以外）は、タイセイヨウセミクジラおよびホッキョククジラである。これらの両種は、周囲の活動や騒音に注意を払わない行動（浮上／表面すくいとりによる採餌等）を示すため、衝突のリスクが高まる（Laist他、2001）。プロジェクト地域におけるこれらの種に対する特定の調査記録は乏しいが、タイセイヨウセミクジラはテルペニヤ湾地域において観測され（Shuntov, 1994）、2003年の調査作業中にも一頭が目撃されている。サハリン北方沖のホッキョククジラが偶然目撃された例があり、サハリン東海岸の沖でも一頭記録されている。ホッキョククジラはプロジェクト関連の調査の間には目撃されていない。

ライストら（2001）は、過去のクジラ衝突データの要約と多くのリスク算定に関連する一般的なポイントを挙げている。

- 全てのサイズとタイプの船舶がクジラに衝突する可能性がある。
- 最も致命的あるいは著しい負傷は80m以上の船によって発生する。
- クジラは通常、前もって発見できないか、回避が不可能な時点で発見される。
- 最も致命的あるいは著しい負傷は、14ノット以上の速度の船によって発生する。

船の衝突は、個体数が少ないセミクジラのような西部北太平洋域のクジラの個体数に著しい影響を及ぼす可能性がある。ライストら（2001）は、船との衝突により影響を受けるクジラ個体群のサイズと傾向を比較することにより、クジラの個体群に関する船舶衝突の重要性の粗い評価基準を得ることができることを提案している。例として、彼らは北太平洋コククジラと西部海域のホッキョククジラのデータを引用し、それぞれ個体数を22,571頭と8,200頭と算定しているが、その数は20年以上にわたって継続的に増えている

（International Whaling Commission 1997）。コククジラにおいては、1975年から1980年の間に、南カリフォルニア沖で12回の衝突があり6頭が死亡した一方、1975年から1989年の間アラスカとメキシコの間では、489頭中7頭だけが立ち往生しプロペラによって負傷している。ホッキョククジラでは、船がクジラを殺したという記録はなく、ジョージら（1994）が1976年から1992年の間にアラスカの先住民の捕鯨船によって打ち上げられたクジラを注意深く調べた結果、プロペラによる傷は236頭中2頭だけであったと報告している。船舶関連の死が記録の数倍はあるとしても、それは総個体数のわずかな部分を占めているのみである（Laist他、2001）。

既存データによると、プロジェクト地域の中では、クジラと船の衝突の可能性はある。しかしながら、次の主な理由から、リスクレベルはそれらの種にとっては非常に低いと考えられる。

- 船との衝突にかかわる典型的な種は、プロジェクト領域において散発的に観測されるのみであり、島の東方および北東海岸に限定されていると考えられる。
- 建設工事の終了後は、大多数の大型船舶の運航（死亡事故を引き起こしやすい船舶）は大部分、アニワ湾を出入りする航路に限定される。この領域で記録されたクジラ類は通常、衝突のリスクとは関連しない種であると考えられる。

影響緩和対策

クジラ類と船舶との衝突の可能性を更に減少させる影響緩和対策が採用される予定である。対策には、衝突リスクが最大となるプロジェクト領域（特にサハリン棚の北東周辺）での作業中は船上にMMOを配置し、クジラが存在するリスクのある場所では船舶のスピードを下げる等が含まれる。適切な影響

緩和対策がMMOガイドラインおよび他の特定の緩和計画に含まれており、健康、安全、環境並びに社会的影響に関する活動計画（HSESAP）の約束事項としてリストアップされる。これらの対策の実行は、クジラ類との衝突の潜在的リスクを完全になくすことは無理としても、合理的で現実的な手段を採用することにより、確実に最小化する。

5.6 概要

サハリン島とオホーツク海の海域周辺の海洋哺乳類に対するサハリンIIプロジェクトの潜在的環境影響は、環境影響評価（EIA）を通じて評価され、環境影響評価書第2巻、2章：プラットフォーム、海底パイプラインとパイプライン上陸地点、および第5巻：LNG&OETのなかで報告された。EIA補遺版の本章では、EIAで提供されたベースライン情報に対する追加的な詳細情報、既存および最近出版された報告書における図面、さらにEIAが公表された後に使用可能になったモニタリングデータを示している。本章の中で提示した情報の概要を以下の表5.3に示す。

追加情報は、オリジナルのEIAに適用された評価基準に従って評価され、オリジナルの評価の結論を変更したり、あるいは追加的な対策やモニタリング計画が開発されたりするべきだという要求を想定していない。それゆえ、結論として、EIA第2巻で提案され、計画されている影響緩和対策が実施され、プロジェクトのHSE管理手順に組み込まれ、必要な変更が行われるように監視されれば、ニシコククジラを除いた海洋哺乳類に対する大きな環境影響はなく、全ての中程度の影響は、合理的で現実的な低いレベルまで削減されると予測される。

表5.3 海洋哺乳類の個体数、分布、状態に関する情報とプロジェクト活動との潜在的な関連性

分類 (学名、一般名)	サハリン海域とプロジェクト領域における既知の分布	個体数が最大の時期	現地の推定個体数	オホーツク海の推定個体数	ロシア国レッドデータブックの分類 (2000年)	国際自然保護連合 (IUCN) の分類 ⁴	各種の脆弱性	プロジェクト活動との関連
鳍脚類								
<i>Phoca hispida</i> ワモンアザラシ	ニースキー、ルンスキー、チャイボおよびピルトン湾の東海岸全域で普通に見られるが、アニワ湾内では一般的でない。	4月～6月	130,000	650,000-750,000		LR-lc 軽度懸念 (1996)	用心深くて人間の活動の影響を受けやすいと考えられる。	プロジェクト活動に対し、上陸場や繁殖地は特に敏感ではない。
<i>Phoca largha</i> ゴマフアザラシ	東海岸全域に分布。オホーツク海に3つの主な個体群がある： ・ 北方-約215,000頭 ・ テルペニヤ湾-約55,000頭 ・ 千島列島-約3500頭。	1月～6月氷上、7月～10月沿岸、冬期、サハリン島の北方に集合	30,000-40,000	180,000-240,000		LR-lc 軽度懸念 (1996)	陸上や氷上の上陸場にいるとき飛行機の接近に敏感。	プロジェクト活動に対し、上陸場や繁殖地は特に敏感ではない。
<i>Histiophoca fasciata</i> クラカケアザラシ	北東海岸、ピークはルンスキー湾からチャイボ湾にかけて。南方水域にいるがアニワ湾とテルペニヤ湾の調査では概して観測されなかった。	2月～5月	110,000	350,000-450,000		LR-lc 軽度懸念 (1996)	接近しやすく影響を受け難いと考えられている。	プロジェクト活動に対し、上陸場や繁殖地は特に敏感ではない。
<i>Erignathus barbatus</i> アゴヒゲアザラシ	東海岸全域。主な繁殖グループはエリザベス岬と北緯50度の間 (島から約半分の距離) で観測される。	2月～5月	60,000-75,000	200,000-250,000		LR-lc 軽度懸念 (1996)	攪乱を受けると上陸場近くの海にただちに潜水する。	プロジェクト活動に対し、上陸場や繁殖地は特に敏感ではない。

(4) Codes for IUCN classifications: CR = Critically Endangered; EN = Endangered; VU = Vulnerable; LR = Lower Risk (-cd = Conservation Dependent; -nt = Near Threatened; lc = Least Concern); DD = Data Deficient.

IUCN分類基準：CR＝絶滅危惧 I A類；EN＝絶滅危惧 I B類；VU＝絶滅危惧 II 類；LR＝準絶滅危惧 (-cd＝保全対策依存；-nt＝準絶滅危惧；lc＝軽度懸念)；DD＝情報不足

分類 (学名、一般名)	サハリン海域とプロジェクト領域における既知の分布	個体数が最大の時期	現地の推定個体数	オホーツク海の推定個体数	ロシア国レッドデータブックの分類 (2000年)	国際自然保護連合 (IUCN) の分類 ⁴	各種の脆弱性	プロジェクト活動との関連
<i>Callorhinus ursinus</i> オットセイ	東海岸全域。主な報告された群れはエリザベス岬と北緯50度の間 (島から約半分のところ) の、サハリン島の南東海岸とチュレニー島。少数はアニワ湾と、時折ルンスキーとピルトン湾で見られる。テルペニヤ岬には多数生息。	6月～9月	75,000-80,000	120,000		VU-A1b 絶滅危惧Ⅱ類 (2000)	通常、人間の活動による短時間の攪乱には耐性がある。	最も近いプロジェクト活動域からテルペニヤ集団繁殖地は250～400km離れている。
<i>Eumetopias jubatus</i> トド	チュレニー島のクズネチョバ岬、カメン・オパスノスチ岩、ネヴェルスク集団繁殖場に3つの独身個体の上陸場。サハリン島の東方および北方海岸沿いで観測された。アニワ湾でもたびたび観測されたが、ピルトン湾とルンスキー湾では目撃はわずか。	3月～11月	>1,000	9,500-10,000	1	EN-A1b 絶滅危惧IB (2002)	用心深くて人間の活動に影響されやすいと考えられる。飛行機やヘリコプターが上空を飛ぶことにも敏感。反復するあるいは強い攪乱には耐性がない。	アニワ湾の活動域から100～150kmに独身個体の上陸場。チュレニー島の繁殖地はルンスコエとピルトンの現場から250～400km。この距離であれば、妨害や有害影響を受ける可能性はほとんどない。
クジラ類								
<i>Eubalaena japonica</i> タイセイヨウセミクジラ	東海岸。散発的に目撃されるが、1998年と2001年の宗谷海峡、アニワ湾、クリルオン岬、アニワ岬の調査では観測されなかった。	7月～9月	150-200	800-900	1	EN-D 絶滅危惧IB類 (2002)	特に船の衝突の影響を受けやすい。	プロジェクト活動に近接する分布地域は特にない。
<i>Balaenoptera physalus</i> ナガスクジラ	東海岸。アニワ湾にも生息する可能性があるがデータが不確か。	6月～9月	400-600	～2,700	2	EN-A1abd 絶滅危惧IB類 (2002)	船の衝突による影響を受ける可能性がある。	LNG/TLU運用期間中、アニワ湾で、船の運行との衝突リスクが増加する可能性あり。

分類 (学名、一般名)	サハリン海域とプロジェクト領域における既知の分布	個体数が最大の時期	現地の推定個体数	オホーツク海の推定個体数	ロシア国レッドデータブックの分類 (2000年)	国際自然保護連合 (IUCN) の分類 ⁴	各種の脆弱性	プロジェクト活動との関連
<i>Balaenoptera acutorostrata</i> ミンククジラ	東海岸およびアニワ湾	6月～9月	3,000-3,500	～19,000		LR-nt 準絶滅危惧 (2002)	好奇心が強いことが知られており、衝突のリスクが増加する可能性がある。	プロジェクト活動に近接する分布地域は特にない。しかし LNG/TLU運用期間中、アニワ湾で、船の運行との衝突リスクが増加する可能性あり。
<i>Eschrichtius robustus</i> ニシコククジラ	東海岸、特にピルトンとチャイボ湾沖。アニワ湾内では観測されなかった。	5月～11月	～100	～100-250	1	CR-D 近絶滅 (2002)	好奇心が強いことが知られていて、衝突のリスクが増えるだろう。	プラットフォームの場所と沖合パイプライン建設地に近い、ピルトンに採餌領域。
<i>Delphinapterus leucas</i> シロイルカ	ニースキー湾の北東海岸。アニワ湾の中にいるとは現在考えられていない。	5月～6月	400-500	20,000-25,000		VU-A1abd 絶滅危惧II類 (2002)	開けた水域での攪乱 (船) に対する感性は低いですが、氷の境界に沿ったクジラの集団は船舶の運航に非常に敏感と予測される。海岸水域における飛行機に対するシロイルカの感性は高いと考えられる。	北東の活動レベルが低い冬期は水面下にいるため攪乱の可能性は低いと予測される。プロジェクト活動に近接する分布地域は特にない。
<i>Physeter macrocephalus</i> マッコウクジラ	テルペニヤ岬とアニワ岬。まれに目撃される。	6月～9月	200-300	1,000-3,000		VU-A1abd 絶滅危惧II類	船舶運行や海域での建設に対する感受性は特に	プロジェクト活動に近接する分布地域は特にない。

分類 (学名、一般名)	サハリン海域とプロジェクト領域における既知の分布	個体数が最大の時期	現地の推定個体数	オホーツク海の推定個体数	ロシア国レッドデータブックの分類 (2000年)	国際自然保護連合 (IUCN) の分類 ⁴	各種の脆弱性	プロジェクト活動との関連
						(2002)	報告されていない。	
<i>Orcinus orca</i> シャチ	東海岸。テルペニヤ湾、アニワ湾、宗谷海峡、アニワ岬、クリリオン岬。	6月～10月	300-400	2,500-3,000		LR-cd 保全対策依存 (2002)	短時間の騒音影響に対し敏感 (音波探知機など)。長期的な音響の影響の可能性あり (コミュニケーションの阻害など)。	大多数の目撃が集中するピルトン地域で短期間の攪乱を受ける可能性。
<i>Berardius bairdii</i> ツチクジラ	最近の調査では観測されなかったが、オホーツクの南方海域、アニワ湾、アニワ岬で記録。	6月～10月	250-300	1,000-1,500		LR-cd 保全対策依存 (2002)	高強度、中周波数音に特に敏感であり、こうした騒音にさらされると打ち上げや死を引き起こす。	アニワ湾の杭打ち工事 (LNG) に関連する騒音と増加する船舶騒音。しかしプロジェクト活動に関連する騒音強度とレベルは死や極度の攪乱を引き起こす可能性は小さい。
<i>Ziphius cavirostris</i> アカボウクジラ	最近の調査によってアニワ湾の北方で観測された。	夏	未知	未知	3	DD (2002)	高強度、中周波数音に特に敏感で、こうした騒音にさらされると打ち上げや死を引き起こす可能性がある。	アニワ湾の杭打ち工事 (LNG) に関連する騒音と増加する船舶騒音。しかしプロジェクト活動に関連する騒音強度とレベルは死や極度の攪乱を引き起こす可能性は小さい。
<i>Phocoenoides dall</i>	宗谷海峡、テルペニヤ湾、アニ	6月～9月	3,500-4,000	20,000-25,000		LR-cd 保全対	高強度、中周波	アニワ湾での杭打ち

分類 (学名、一般名)	サハリン海域とプロジェクト領域における既知の分布	個体数が最大の時期	現地の推定個体数	オホーツク海の推定個体数	ロシア国レッドデータブックの分類 (2000年)	国際自然保護連合 (IUCN) の分類 ⁴	各種の脆弱性	プロジェクト活動との関連
イシイルカ	ワ湾、アニワ岬。					策依存 (2002)	数音に特に敏感で、音にさらされると打ち上げや死を引き起こす。 高強度の騒音に敏感であるが、低強度の騒音には長期間耐性がある。 予測可能な、あるいは定期的な船の活動には耐性がある。船との衝突の可能性は低い。	工事と浚渫工事の間、一時的に増加する騒音レベルにさらされる。建設期間中、この領域を回避すると予測される。
<i>Phocoena phocoena</i> ネズミイルカ	サハリン島の東海岸、カムチャッカの西海岸、シャンタルスキー島の北。	夏	一般的	一般的		VU-A1cd 絶滅危惧II類 (2002)	高強度の騒音に敏感であるが、長期間の低強度の騒音には耐性がある。一般にボート運行には用心深い。船との衝突の可能性は低い。	アニワ湾とピルトンおよびルンスコエ地域での建設活動における杭打ち工事と浚渫工事の間、一時的に増加する騒音レベルにさらされる。建設期間中、この高音響エネルギーの領域を回避すると予測される。
<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	千島列島、宗谷海峡、アニワ岬、アニワ湾。	夏	未知	>3,000		LR-lc 軽度懸	好奇心が強いことが知られてい	アニワ湾での杭打ち工事と浚渫工事の

分類 (学名、一般名)	サハリン海域とプロジェクト領域における既知の分布	個体数が最大の時期	現地の推定個体数	オホーツク海の推定個体数	ロシア国レッドデータブックの分類 (2000年)	国際自然保護連合 (IUCN) の分類 ⁴	各種の脆弱性	プロジェクト活動との関連
カマイルカ						念 (1996)	る。高強度の騒音に敏感だが、長期間の低強度の騒音には耐性がある。予測可能な、あるいは定期的な船の活動には耐性がある。船との衝突の可能性は低い。	間、一時的に増加する騒音レベルにさらされる。建設期間中、この領域を回避すると予測される。
<i>Delphinus delphis</i> マイルカ	サハリン島の東海岸、カムチャツカの西海岸、シャンタルスキー島の北、アニワ湾、宗谷海峡、アニワ岬、クリリオン岬。	夏	未知	未知		LR-lc 軽度懸念 (1996)	高強度の騒音に敏感だが、長期間の低強度の騒音には耐性がある。予測可能な、あるいは定期的な船の活動には耐性がある。船との衝突の可能性は低い。	アニワ湾とピルトンおよびルンスコエ地域での建設活動における杭打ち工事と浚渫工事の間、一時的に増加する騒音レベルにさらされる。建設期間中、この高音響エネルギーの領域を回避すると予測される。
<i>Tursiops truncatus</i> バンドウイルカ	ルンスキーとアニワ湾で少数が記録された。	夏	未知	まれ		DD 情報不足 (2002)	高強度の騒音に敏感であるが、長期の低強度の騒音には耐性がある。予測できる、あるいは定期的な船舶の活動には耐性があ	アニワ湾での杭打ち工事と浚渫工事の間、一時的に増加する騒音レベルにさらされる。建設期間中、この領域を回避すると予測される。

分類 (学名、一般名)	サハリン海域とプロジェクト領域における既知の分布	個体数が最大の時期	現地の推定個体数	オホーツク海の推定個体数	ロシア国レッドデータブックの分類 (2000年)	国際自然保護連合 (IUCN) の分類 ⁴	各種の脆弱性	プロジェクト活動との関連
							る。船との衝突の可能性は低い。	
<i>Globicephala macrorhynchus</i> コビレゴンドウ	最近の調査では観測されなかったが、以前の記録では、千島列島周辺、宗谷海峡、アニワ岬で確認。	夏	未知	未知		LR-cd 保全対策依存 (2002)	高強度の騒音に敏感であるが、長期間の低強度の騒音には耐性がある。予測可能な、あるいは定期的な船の活動には耐性がある。船との衝突の可能性は低い。	プロジェクト活動に近接する分布地域は特にならない。
<i>Lissodelphis borealis</i> セミイルカ	最近の調査では観測されなかったが、以前の記録では、千島列島周辺、カムチャッカの南西海岸、宗谷海峡、アニワ岬、テルペニヤ湾の東。	夏	未知	未知		LR-lc 軽度懸念 (1996)	船との衝突の影響を受けやすいことで知られる。	プロジェクト活動に近接する分布地域は特にならない。
<i>Balaena mysticetus</i> ホッキョククジラ	サハリン島の北と東海岸、氷の境近く。島の南では記録がない。2月と3月以外の生息状況については知られていない。	2月～3月	50-100	300-400	1	EN-D 絶滅危惧IB類 (2002)	船との衝突の影響を受けやすいことで知られる。	島の北東の船舶活動は、建設期間以外はあまり増加しない。クジラは建設活動が活発ではない2月～3月に生息するため、衝突リスクは非常に低いと考えられる。
<i>Balaenoptera borealis</i>	ルンスキー湾近く、ポロナイスク港、アニワ湾で観測された。	未知	未知	200-400	3	EN-D 絶滅危	船と衝突しやすい	プロジェクト活動に近接する分布地域は

分類 (学名、一般名)	サハリン海域とプロジェクト領域における既知の分布	個体数が最大の時期	現地の推定個体数	オホーツク海の推定個体数	ロシア国レッドデータブックの分類 (2000年)	国際自然保護連合 (IUCN) の分類 ⁴	各種の脆弱性	プロジェクト活動との関連
イワシクジラ						惧IB類 (2002)	い恐れがある。船や人間による騒音源の接近に対して回避行動を取ると予測される。	特にない。
<i>Kogia breviceps</i> コマッコウ	アニワ湾、宗谷海峡、クリリオン岬、アニワ岬。	未知	未知	未知		LR-lc 軽度懸念 (2002)	特別な感受性は認識されていない。しかし、本種は接近しやすく、一般に動きがゆっくりしていることで知られるため、船との衝突の影響を受けやすい。他の小さいクジラ類同様、高強度の音響レベルに敏感である可能性がある。	アニワ湾での建設工事 (杭打ちと浚渫) は短期の妨害を引き起こす可能性がある。

5.7 参照と図書目録（「 」の日本語文はタイトルの和訳）

Baba N., Y. Nitto, and A. Nitta . (2000). *Satellite tracking of young Steller's sea lions off the coast of northern Hokkaido*. Fisheries Sci. 66: 180-180.

「北海道北方海岸沖における若いトドの衛星追跡」

Bartlett, M. L. and G. R. Wilson (2002). *Characteristics of small boat signatures*. J Acoust Soc. Am. **112**: 2221.

「小型船舶のサインの特徴」

Berzin, A.A. and Rovnin, A.A. (1966). *Distribution and migration of whales in the northeastern Pacific, the Bering and Chukotsk Seas*. Izv. TINRO 58:179-209. [In Russian].

「太平洋北東、ベーリング海、チュコト海におけるクジラへの攪乱と影響緩和」

Brownell, R.L., P.J. Clapham, T. Miyashita, and T. Kasuya. (2001). *Conservation status of the North Pacific right whales*. J. Cetacean Res. Manage. (Spec. Issue):269-286.

「北太平洋ホッキョククジラの保護状態」

Buckland, S.T, K.L. Cattanach, and T. Miyashita. 1992. *Minke whale abundance in the northwest Pacific and the Okhotsk Sea, estimated from 1989 and 1990 sighting surveys*. Rep. Int. Whaling Comm. 42:387-392.

「1989年と1990年の観測調査から推定された太平洋北西とオホーツク海におけるミンククジラの個体数」

Bukhtiyarov, Y.A. (1990) *Feeding of Seals in the Southern Part of the Sea of Okhotsk*. Izvest. Tikhook. Inst. Rybolovsta I Okeanogr. 112:96-101.

「オホーツク海の南部におけるアザラシ類の採餌行動」

Caldwell, D.K. and Caldwell, M.C. (1989). *Pygmy Sperm Whale Kogia breviceps (de Blainville, 1838): Dwarf Sperm Whale Kogia simus, Owen, 1866*. 235-260 pp. In Ridgway, S.H. and Harrison, Sir R. eds., *Handbook of marine Mammals. Vol.4. River Dolphins and Larger Toothed Whales*. Academic Press, San Diego, CA. 442 pp.

「コマッコウ、オガワマッコウ」

Calkins, D.G., Becker E., Spraker T.R. and Loughlin T.R. (1994). *Impacts on Steller Sea Lions*. In: *Marine Mammals and the Exxon Valdez*. Ed. Loughlin, T.R. San Diego CA: Academic.

「トドに対する影響」

Calkins, D.G. and K.W. Pitcher (1982). *Population assessment, ecology, and trophic relationships of Steller sea lions in the Gulf of Alaska*. U.S. Dep. Comm., NOAA, OCSEAP Final Report 19.

「アラスカ湾におけるトドの個体数評価、生態および食物連鎖」

- Doroshenko, N.V. (2002). *Modern State of Cetaceans in the Sea of Okhotsk.* Marine Mammals of the Holarctic Region. Abstracts of the 2nd international conference, Moscow. 65-77 pp.
「オホーツク海のクジラ類の最新状況、全北区海洋哺乳類」
- DVNIGMI. (2001a). 2000 Environmental Monitoring Report. Piltun-Astokhskoye Field Area.
「環境モニタリング報告。ピルトン-アストフスコエ地域」
- DVNIGMI. (2001b). *Characterization Survey Results: Summer 2001. Volume 1.*
「調査結果の特徴付け」
- DVNIGMI (1999). 1998 Environmental Monitoring Report. Piltun-Astokhskoye Field Area.
「環境モニタリング報告。ピルトン-アストフスコエ地域」
- Federal Service of Russia on hydrometeorology and environment monitoring (ROSHYDROMET) Far Eastern Regional Hydrometeorological Research Institute (FERHRI) (2004). Oil spill trajectory modelling in Aniva Bay and adjacent waters.
「アニワ湾と近海での重油流出軌道モデル」
- Fedoseev, G.A. (1971). *Distribution and Numbers of Seals on Haul outs and Rookeries in the Sea of Okhotsk.* Isseldovaniya Morskikh Mlekopitayushchikh (Studies of Marine Mammals), Kaliningrad: Trudy AtlantNIRO, 87-89 pp.
「オホーツク海における上陸場と繁殖地でのトドの分布と個体数」
- Fedoseev, G.A. (2000). *Population Biology of Ice-Associated Form of Seals and their Role in the Northern Pacific Ecosystems.* Moscow. 271 pp.
「氷に関連して形成されるアザラシの生物学的個体群と北太平洋北部のエコシステムにおけるそれらの役割」
- Gaskin, D.E. (1982). *The Ecology of Whales and Dolphins.* Heinemann, London.. 3, 127, 229, 235 pp.
「クジラ類とイルカ類の生態学」
- George J.C., Philo L.M., Hazard K., Withrow D., Carroll G. M. and Suydam R. (1994). Frequency of killer whale (*Orcinus orca*) attacks and ship collisions based on scarring on bowhead whales (*Balaena mysticetus*) of the Bering-Chukchi-Beaufort Seas stock. *Arctic* 47:247-255.
「ベーリング海-ポーフォート海-チュコト海のホッキョククジラ (*Balaena mysticetus*) に関する傷跡を基にしたシャチの攻撃と船舶衝突の頻度」
- Greene, C. R. J. and Moore S. E. (1995). Man-made Noise. Pp 101-158 in *Marine Mammals and Noise.* W. J. Richardson, C. R. J. Greene, C. I. Malme and D. H. Thomson (ed.), Academic Press, San Diego.
「海洋哺乳類と騒音」の中の「人為的騒音」
- Hildebrand J. (2004). Sources of anthropogenic noise in the marine environment. Paper presented at the International Policy Workshop on Sound and Marine Mammals,

London, September 28-30. Held by Marine Mammal Commission and Joint Nature Conservation Committee.

「海洋環境における人為的騒音。9月28～30日、ロンドンの音響と海洋哺乳類に関する国際的方針に関するワークショップで発表された資料」

International Whaling Commission (2000). *Report of the Scientific Committee from its Annual Meeting 3-15 May 1999 in Grenada*. J. Cetacean Res. Manage. 2 (Suppl).

「1999年5月3～5日、グレナダにおける年度会議における科学者委員会の報告」

International Whaling Commission (1997). *Report of the Scientific Committee*. Report of the International Whaling Commission 47:57-112.

「科学者委員会の報告。国際捕鯨委員会の報告」

IUCN. (1996). *1996 Red List of Threatened Animals*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 448 pp.

「危機の恐れのある動物種のレッドリスト」

IUCN. (2001). *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ii + 30 pp.

「国際自然保護連合のレッドリストのカテゴリーと基準：3.1版」

Johnson, S.R., C.I. Malme, and R.A. Davis (1989). *Synthesis of information on the effects of noise and disturbance on major haul out concentrations of Bering Sea pinnipeds*. OCS study, MMS-88-0092. Anchorage, AK.: USDO, MMS, AK OCS Region, 267 p.

「ベーリング海の鰭脚類の主な上陸場の集団に対する騒音と攪乱の影響に関する総合的情報」

Kasuya, T. (2002). *Giant beaked whales*. In: *Encyclopedia of marine mammals*. In Perrin WF, Würsig B, Thewissen JGM, eds. Academic Press, San Diego, 519-522.

「大型ハクジラ類 海洋哺乳類百科事典」

Kasuya T. and Miyashita T. (1997). Distribution of Baird's beaked whales off Japan. Rep. Int. Whal. Commn.; 47, pp.963-968.

「日本沖のツチクジラの分布」

Krasnaya Kniga. (2001). *Rossiiskoi Federatsii Zhivotnye (The Red Book of Russian Federation: Animals)*. Ast and Astrel, Balashikha, Aginskoe. 862 pp.

「ロシア連邦のレッドブック」

Kuzin, A.E. (2002). *The number and role of immigrants in the development of reproductive group of sea lions on Tyulenii Island*. Izvest. Tikhook. inst. rybolovstva i okeanogr-tsentr 130: 1258-1274.

「チュレニー島におけるトドの繁殖グループ形成における移動数と役割」

Kuzin, A.E. (1999). *Severnyi Morskoi Kotik (Northern Fur Seal)*, Moscow, Council on Marine Mammals, Tikook. Inst. Rybolovstva I okeanogr. 121: 130-142 pp.

「オットセイ」

Kuzin, A.E. (1996). *Numbers, migration, and the main features of sea lion biology on Tyulenii Island*. Izvest. Tikhook. Inst. rybolovstva i okeanogr. 121: 130–142.

「チュレニー島のトドの個体数、移動および主な特徴」

Kuzin, A.E. and I.A. Naberezhnykh (2002). *The number and the main biological features of fur seals of Tyulenii Island according to field survey in summer 2002*.

Report, Tikhook. inst. rybolovstva i okeanogr, Archive. 67 p.

「2002年夏のフィールド調査によるチュレニー島のトドの個体数と生物学的特徴」

Kuzin, A.E. and I.A. Naberezhnykh (1991). Rookery of sea lions on Tyulenii Island. *Nauchno-issled. raboty po morskim mlekopitayushchim severnoi chasti Tikhogo okeana v 1989–1990* (Research Works on Marine Mammals in the Northern Pacific in 1989–1990), Moscow: Vses. nauchno-issled. inst. rybolovstva i okeanogr. (VNIRO), p. 190–198.

「チュレニー島のトドの繁殖地」

Laidre, K., Henriksen, O.D., Teilmann, J. & Dietz, R. (2001). *Satellite tracking as a tool to study potential effects of an offshore wind farm on seals at Rodsand*. Technical report for the Ministry of the Environment and Energy, Denmark.

「ロッドサンドのアザラシに対する海上風力ファームの潜在影響の研究手段としての衛星追跡」

Laist D.W., Knowlton A. R., Mead J. G., Collet A. S. and Podesta M. (2001).

Collisions between ships and whales. Marine Mammal Science, 17(1):35–75.

「船とクジラ類の衝突」

LGL Ltd. (2003). *Marine Mammals in Aniva Bay, Sakhalin Island*. Consultant's Report for SEIC.

「サハリン島、アニワ湾の海洋哺乳類」

Loughlin T.R., Sterling J.T., Merrick R. L. and Sease J. (Unpublished). *Immature Steller Sea Lion Foraging Behavior*

「未成熟なトドの採餌行動」

Loughlin T.R., Perlov A. S. and Vladimirov V. A, (1992). Range-wide survey and estimation of total number of Steller sea lions in 1989. *Marine Mammal Science*, 8(3). Pp. 220-239.

「1989年のトドに対する広範な調査と総個体数の推定」

Loughlin, T.R., Perez, A.S., and Merrick, R.L. (1987). *Eumetopias jubatus*.

Mammalian Species. 283: 1-7 pp.

「トド」

Mizuno, A.W., Wada, T., Ishinazaka, H., Hattorru, Y., Watanabe, Y., and Ohtaishi, N. (2002). *Distribution and Abundance of Spotted Seals Phoca largha and Ribbon Seal Phoca fasciata in Southern Sea of Okhotsk*. *Ecological Res.* 17: 79-96 pp.

「オホーツク海南方におけるゴマフアザラシとクラカケアザラシの個体数分布」

National Marine Fisheries Service. Alaska Region Sustainable Fisheries Division (2001). *Endangered Species Act - Section 7 Consultation Biological Opinion and Incidental Take Statement. Authorization of Bering-Aleutian Islands groundfish fisheries based on the Fishery Management Plan for the Bering-Aleutian Islands Groundfish as modified by amendments 61 and 70.*

「ベーリングーアリューシャン諸島の底魚のための漁業管理計画（補遺61と70で修正された）に基づくベーリングーアリューシャン諸島の底魚漁業の認可」

Nikolaev A.M. and Silishchev V.V. (1982). *About the Influence of Ice Conditions on Seasonal Distribution and Behaviour of True Seals in the Sakhalin-Shantary Sea Area.* Ekologo-faunisticheskie issled. Nekotorykh pozvonochnykh Sakhalinskoi oblasti I Kuril'skikh ostrovov, Vladivostok, Far East Division of the Acad. Sci. of the USSR, 96-109 pp.

「サハリンーシャンタル海地域のオットセイの季節的分布と行動における氷の状態の影響について」

Nikolaev A.M. and Skalkin V.A. (1975). *On the Nutrition of True Seals Near the Eastern Coast of Sakhalin Island.* Izvest. Tikhook. Inst. Rybolovstva I Okeanogr. 95: 120-125. In LGL Ltd. 2003 (see above).

「サハリン島の東海岸のオットセイの採餌について」

Nishiwaki M. 1966. *A discussion of rarities among the smaller cetaceans caught in Japanese waters.* In Norris (1966), pp. 192-204

「日本海域で捕獲された小型クジラ類の希少性に関する検討」

Perlov, A.S., V. Vladimirov, Z.V. Reviankina, J. Ismail-Zade, S. Yazvenko, and S.R. Johnson. 1996. Review of literature/information regarding marine mammals in the vicinity of Sakhalin Island, Okhotsk Sea, Russia. Final Report from Pacific Research Institute of Fisheries and Oceanography (TINRO), State Committee for Fisheries and Oceanography, Vladivostok, Russia, and LGL Limited, environmental research associates, Sidney, B.C., Canada, for Marathon Oil Company, Littleton, CO. 32 p.

「ロシア、オホーツク海、サハリン島周辺の海洋哺乳類に関する文献／情報のレビュー」

Perrin, W. F. (2002). Common dolphins, *Delphinus delphis*, *D. capensis*, and *D. tropicalis*. p. 254-248 In W. F. Perrin, B. Wursig, and J. G. M. Thewissen (eds.), *Encyclopedia of marine mammals.* Academic Press. 1414 p.

「一般的なイルカ：イルカ、マイルカ、ハセイルカ、ネッタイマイルカ」

Rice, D.W. (1998). Family Kogiidae. p. 83-85 In *Marine Mammals of the World: Systematics and Distribution.* Soc. Mar. Mammalogy Spec. Publ. 4. 231pp.

「世界の海洋哺乳類：分類系統と分布」

Richardson W. J., Greene C. R.J., Malme C. I. and Thomson D. H. (ed.) (1995). *Marine Mammals and Noise.* Academic Press, San Diego.

「海洋哺乳類と騒音」

Rosenbaum H.C., R.L. Brownell, M.W. Brown, C. Schaeff, V. Portway, B.N. White, S. Malik, L.A. Pastene, N.J. Patenaude, C.S. Baker, M. Goto, P.B. Best, P.J. Clapham, P. Hamilton, M. Moore, R. Payne, V. Rowntree, C.T. Tynan, J.L. Bannister, and R. DeSalle. (2000). *World-wide genetic differentiation of Eubalaena: questioning the number of right whale species*. *Molec. Ecol.* 9(11):1793-1802.

「セミクジラ類の世界の遺伝的差異：セミクジラ類の個体数に関する疑問」

SakhNIRO. (1999). *Baseline Studies of the Piltun-Astokhskoye and Lunskey Oil and Gas Fields, Subsea Pipeline Routes and Aniva Bay*.

「ピルトン-アストフスコエおよびルンスキー石油ガス田、アニワ湾のパイプラインルート近海のベースライン調査」

SakhNIRO. (2001). Environmental and fisheries characterization of the Aniva Bay and preliminary calculation of possible damage to the marine biological resources from bottom dredging and excavated soil dumping works. Book 1. Environmental and fisheries characterization of the Aniva Bay. Rep. by Sakhalin Research Institute for Fisheries and Oceanography (SakhNIRO) for Sakhalin Energy Investment Company Limited. 421pp.

「アニワ湾の環境・漁業特性および海洋の生物学的リソースに対する海底浚渫と浚渫土投棄作業による被害の可能性の予備計算」

Sakhydromet (2000). 1999 Environmental Monitoring Report. Piltun-Astokhskoye Field Area.

「環境モニタリング報告。ピルトン-アストフスコエ地域。」

Shuntov V.P. 1994. *New data on the distribution of whales and dolphins in the Northwestern Pacific Area*. *Biologiya morya* 20 (6): 436-447.

「太平洋北西地域のクジラ類とイルカ類の分布に関する新しいデータ」

Sobolevsky E.I. (2000). *Marine Mammal Studies Offshore North-east Sakhalin, 1999 and*

Sobolevsky E.I. (2001). *Marine Mammal Studies Offshore North-east Sakhalin, 2000*. Yuzhno-Sakhalinsk, Russia.

「サハリン北東沖合の海洋哺乳類調査」

Sobolevsky, E.I. 1984. Marine mammals of the Sea of Okhotsk: their distribution, abundance, and role as predators of other animals. *Soviet J. Mar. Biol.* 9(5):244-251. Translated from *Biologiya Morya*, No. 5, p. 13-20.

「オホーツク海の海洋哺乳類と分布、個体数、他の動物の捕食者としての役割」

Thorsteinson F.V., and C.J. Lensink (1962). *Biological observations of Steller sea lions taken during an experimental harvest*. *Jour. Wildlife Management*, 26:353-359.

「実験的捕獲中のトドの生物学的観測」

TINRO (2002). Abundance, distribution and behaviour of gray whales (*Eschrichtius robustus*) offshore north-eastern Sakhalin in 2002: vessel-based observations. Report to Exxon Neftegaz Ltd and SEIC. 28pp.

「2002年のサハリン北東沖のクジラの個体数、分布と行動」

TINRO (2003). Abundance, distribution and behaviour of gray whales (*Eschrichtius robustus*) offshore north-eastern Sakhalin in 2003: vessel-based observations. Report to Exxon Neftegas Ltd and SEIC. 28pp.

「2003年のサハリン北東沖のコククジラの個体数、分布と行動」

TINRO (1996) *Review of literature/information regarding marine mammals in the vicinity of Sakhalin Island, Okhotsk Sea, Russia.*

「ロシア、オホーツク海、サハリン島周辺の海洋哺乳類に関する文献／情報のレビュー」

Tomilin A. 1957. *Mammals of the USSR and Adjacent Countries*, vol. IX: Cetacea. Ed. V. G. Heptner, Nauk USSR, Moscow. (English translation 1967 by Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem. U.S. Dep. Commer., Springfield, VA.)

「ソビエト連邦および近隣諸国の哺乳類」

Trukhin A.M. (1999). *Largha (Phoca largha Pall. 1811) of Far East seas. Distribution, peculiarities of biology, prospects of commercial use.* Abstract of thesis for candidate of biological science – TOI DVO RAN, Vladivostok. 22 pp. In LGL Ltd. 2003 (see above).

「極東海域のゴマフアザラシ (*Phoca largha Pall. 1811*)。分布、生物特性、商用使用の予測。」

United States Minerals Management Service [USMMS] (2003). Oil and Gas Sales 191 and 199. Cook Inlet, Alaska Planning Area and authorization of small takes under the Marine Mammal Protection Act. Endangered Species Act: Section 7 consultation – Biological Opinion.

「石油とガスの販売191と199。アラスカ、クック湾、計画地域と海洋哺乳類保全活動下での少数の捕獲の許可」

V. Vladimirov, *pers. comm.* 2004. Conversation with SEIC HSE team member.

「SEIC HSEチームメンバーとの会話」

Vladimirov A.V. (2002). *On the Distribution of Cetaceans in Coastal Waters of Southern Sakhalin. Marine Mammals of the Holarctic Region.* Abstracts of the 2nd international conference, Moscow. 65-77 pp. In LGL Ltd. 2003 (see above).

「全北区の海洋哺乳類。第二回国際会議（モスクワ）の概要」

Vladimirov V.L. (1994). *Present distribution and size of the whale populations in the far-eastern seas.* Russ. J. Mar. Biol. 20:3-13. (in Russian)

「現在の極東海域におけるクジラ個体数の規模と分布」

Waerebeek, K. V., and B. Würsig (2002). Pacific white-sided dolphin and dusky dolphin (*Lagenorhynchus obliquidens* and *L. obscurus*). p. 859-861 In W. F. Perrin, B. Würsig, and J. G. M. Thewissen (eds.), *Encyclopedia of marine mammals.* Academic Press. 1414pp.

「カマイルカとミナミカマイルカ」

