

第4章 オオワシのベースライン調査

4.1 序論

サハリンII開発に関する環境関連文書の検討の際に、プロジェクトの利害関係者が国際的な標準様式による環境影響評価（EIA）報告書（SEIC, 2003）の検討結果として、多くの懸念事項および説明を要する項目の概要をまとめている。簡潔に要約すると、関係者が提起したオオワシに関する問題の焦点は以下のとおりである：

- 調査作業中に特定された営巣地の数に関する説明
- 実施された様々な調査に関する情報提供（採用された方法、対象となった地理的領域など）
- オオワシ調査プログラムに関する詳細（タイムスケール、責任の所在他）
- パイプライン用地（ROW）沿いにおける緩衝地帯の幅選定の背景。

4.2 背景—生息状況および個体数

オオワシ (*Haliaeetus pelagicus*) は、オジロワシ属の8種の海洋性および魚食性ワシ類の中で最大の種である。世界的な分布という点では東アジアにのみ見られ、ロシア東部で繁殖し、主に繁殖地もしくは日本の北部で越冬する。北朝鮮、韓国、中国北東部においても少数のオオワシが記録されている（Birdlife International 2001）。

本種のほとんどの個体は、ロシア東部沿岸、主にカムチャッカ半島（コリヤークおよびカムチャッカ）およびマガダン、ハバロフスク（オホーツク海の沿岸および島部、ベーリング海沿岸、ゴリン川南部に向かうアムール川下流沿いの内陸の湖）で営巣し、少数がチュコトカおよびサハリン島北部、また、シャンタル島および千島列島の少なくとも一部の島で営巣している。

繁殖域は主にオホーツク海の沿岸域であるが、アムール川下流域で繁殖するものもある（同書）。

越冬地は、ある程度繁殖域と重複している。個体の多くは繁殖域内に留まり、冬期でも結氷しない海域に隣接した地域に移動する程度である（上述した通り沿岸地域は開放水面のある海に隣接している）。その他の個体は、秋になると徐々に南に移動し、冬になるまでに繁殖域外で観察されるようになる。移動のタイミング、期間、範囲は、氷の状態と利用できる食物に依存する。毎年冬になると、オホーツク海上の流氷が数千羽のオオワシを南に移動させている。

カムチャッカ半島では、ほとんどのオオワシは一年を通して同地域で生息している（ある推計によると個体数は3,500羽とされている）。一方、サハリン北部、シャンタル島およびアムール地域では、オオワシは一時的な滞在者で

あり、夏の繁殖地である同地域から、越冬地である北海道、プリモリエ南部、ウスリー川流域に向けて移動、当該地域には11月初頭か、まれに10月の終わりに到着する。サハリンで営巣するオオワシの大部分は、10月の終わりにから11月にかけて、北海道および千島列島南部に向けて南へと移動する（同書）。

鳥類研究者の間では、オオワシの繁殖ペアの数および世界全体の総個体数の推計に関し、ある程度の違いがみられる。

オオワシ保護のための国際ワーキンググループ「オオワシネット」¹ IWGSECのウェブサイト（1999年推計）では、「オオワシの総個体数（全世界）は約3,200繁殖ペアである」と述べている。このデータを公開しているウェブサイトは、1999年2月9日～15日に東京および北海道で行なわれた東アジアのオオワシとオジロワシに関する第一回シンポジウムの開催のために設立されたものである。

バードライフ・インターナショナルが発行した「アジアの絶滅に瀕した鳥類：バードライフ・インターナショナル・レッドデータブック」（2001）では、A.V.アンドレエフによるオリジナルデータの分析に基づき、次のような記述がある。

「…最新の情報によると、繁殖ペアは1,830～1,900組、総個体数はおそらく4,600～5,100羽であることを示している。」

IWGSECによると（1999年推計）、サハリン島に280（繁殖）ペア、千島列島に数ペアが生息している。

1990年代の調査を受け、マステロフ（1998）は、サハリン島には営巣を行っているペアが110組、非繁殖個体が160羽生息していると推定している。マステロフら（2000）は、好適な営巣環境の空間分布を割り出すために予測モデルを使用し、サハリンには434ヶ所の潜在的営巣領域²があると推計している。また、サハリン北東部に生息するオオワシの総数は560羽で、64.2%が成鳥（成鳥、つまり繁殖可能な鳥は359羽）であると推定している（トランセクト法による計数および航空調査のデータより）。この数字は、海岸線に沿って設定された調査地域におけるオオワシの生息密度データを、同様な生息環境特性を示す沿岸の未調査地域に外挿することによって推計された。

オオワシは、近縁種のオジロワシ *H. albicilla*. と繁殖域を共有している。

¹ ロシア、日本、米国の政府・非政府機関の野生生物調査専門家、野生生物管理者、および自然保護活動家によって構成されるオオワシ保護のための国際ワーキンググループが設立された（1999年頃）。

² マステロフらは、「営巣域」を巣から400メートルの範囲内と定義している。この研究では、営巣域には、繁殖ペアが所有している使用中の巣および古い巣が含まれている。もしペアが繁殖していれば、使用中の巣が営巣領域の中心とみなされた（マステロフ他、2000）。マステロフらは、沿岸地帯における特定のタイプの生息環境の存在および好適な営巣域の存在可能性を決定づけるデータから、潜在的営巣地は434ヶ所であると推計した。

オオワシの営巣は、沿岸域で行なわれることが最も一般的で、岩の多い海岸線、樹木の多い河川の流域、湾、および入り江が好まれる。内陸における営巣の頻度は少ないが、河川の流域や湖沼域での営巣も時折見られる。繁殖域では、巣は通常樹木の上に作られるが、断崖上にも作られることがある。巣は数年に渡り連続して使われることが多いが、通常は以前の巣から1 km以内に代替の巣を作ることが多い。繁殖期が始まるのは冬の終わり頃で、状況にもよるが、通常は2月の後半から3月初め頃である。5月中旬から6月中旬に雛が孵化し、8月あるいは9月初めには巣立ちする。平均的な繁殖成功率は1年に1ペア当たり約0.5羽である。

オオワシの餌は主にサケ（サケ科）であり、生きている個体もしくは死体を捕食する。オオワシの分布および季節的な出現状況は、大部分が餌となるサケの量に左右されている。サケ以外の餌は非常に多様であるが、主要な食料源が不足した場合にのみ重要となる。

この章の残りの部分では、オオワシに関する以下の項目について情報を提供する。

- SEICが実施した、および／または資金提供した鳥類学的研究
- オオワシに対するサハリンIIプロジェクトの潜在影響
- 影響緩和対策およびモニタリング計画
- 残存影響

4.3 SEICによる鳥類学研究

4.3.1 データ収集計画（イニシアチブ）の背景

プロジェクトに関するオオワシのデータは、過去の情報ソースの照合調査、オオワシを対象に含む調査（より幅広い鳥類学調査の一部として）および特別に委任された調査の組み合わせによって収集された。今後計画されているデータ収集作業に関する記述もこの章に含まれる。それぞれの調査計画における目的が異なっている場合は、合わせて説明する。

オオワシに関するデータ収集を含む調査は、6年以上の期間にわたって実施・報告されている。個々の調査計画を年代順にすると最もわかりやすい。

i. 沿岸地域における鳥類のベースライン研究および調査（1998年～2002年公表）

これらのベースライン調査には、次の4つの独立した「沿岸ラグーン調査」が含まれる。：

- "1998年の沿岸ラグーン調査"：パイプライン領域における水鳥、希少種および保護対象種の鳥類個体数の現状（FIRC, 1999）。

- "2000年の沿岸ラグーン調査": サハリン北東部沿岸の湾、ブッセラグーン、アニワ湾の鳥類相 (FIRC, 2001a)。
- "2001年の渡り鳥調査": サハリン島北東部沿岸の湾およびブッセラグーンでの水鳥の秋の渡りのモニタリング (FIRC, 2001b)。
- "2003年の沿岸ラグーン調査": サハリン北東部のラグーンにおける営巣期間中の動物相および海鳥のコロニーのモニタリング (FIRC, 2003)。

ii. 2003年のプロジェクトの建設前調査

陸上パイプラインルート沿い、ポンプ・コンプレッサー基地No. 2、ガス分配施設における春の希少種および保護対象種の鳥類に関する研究報告 (Amur-Ussurian Centre for Biodiversity of Birds 2003)。

iii. SEICの資金提供による海ワシ研究プログラム (2004年および2005年)

それぞれの調査については下記で詳述する。調査の詳細な説明を提供することによって (調査の実施時期や範囲など)、方法論、アプローチおよび結果の違いが明確になる。

4.3.2 調査計画および結果

SEICが実施した鳥類調査には2つの目的があった。第一の目的は、プロジェクト域に生息している全ての鳥類に関するベースライン情報を得ることである。(実施された研究についての包括的な説明およびオオワシについての関連データは下記の節に記載する)。第二の目的は、油流出対応計画に必要な沿岸環境脆弱性地図を作成するため、沿岸のラグーンにおける渡り鳥の生息地を確認することである。

i. 沿岸地域における鳥類のベースライン研究および調査 (1998年～2002年)

1998年から2002年にかけて、建設予定地およびパイプラインルートについて、多くの調査計画が実施された。表4.1は、これらの調査の総括的なリストであり、ベースライン調査および1998、2000、2001、2003年に実施された沿岸ラグーン調査の両方が含まれている。

表4.1 鳥類ベースライン調査

組織	タイトル	発表年
Russian Academy of Science Far East Branch - Institute for Water and Ecological Problems	動物相アセスメント：計画中のサハリンの石油・ガスパイプライン領域における哺乳類、両生類、爬虫類、樹林に生息する鳥類	1998
State University Enterprise “Rosstroyizyskania”	1998年の鳥類および水鳥の研究	1998
Fauna Information and Research Center (FIRC)	パイプライン領域における水鳥、希少種および保護対象種の鳥類個体数の現状	1999
FIRC	サハリン島北東部海岸の湾、ブッセラグーン、アニワ湾、チュレニー島の鳥類相：文献レビュー	2000
FIRC	パイプラインルートの上の鳥類相 - 現地調査	2000
FIRC	サハリン島北東部沿岸の湾、ブッセラグーン、アニワ湾の鳥類相 - 現地調査、2000	2001
FIRC	サハリン島北東部沿岸の湾およびブッセラグーンでの水鳥の秋の渡りのモニタリング（2001年9月～10月）	2001
FIRC	プリゴロドノエのLNGプラント/OETサイトにおける鳥類相（最終報告）	2001
Far Eastern State University	パイプラインルート沿いの建設現場における鳥類相の現地調査および机上調査	2002
Far Eastern State University	パイプラインルート沿いの建設現場における鳥類相の現地調査および机上調査（最終報告）	2002
FIRC	サハリン北東部のラグーンにおける営巣期間中の動物相および海鳥コロニーのモニタリング	2003
Amur-Ussurian Centre for Biodiversity of Birds	陸上パイプラインルート沿い、ポンプ・コンプレッサー基地No.2、ガス分配施設における春の希少種および保護対象種の鳥類に関する研究報告	2003

鳥類調査の際の定量的観察は、一般に鳥類学者が様々な修整を加えながら使用している、次の3つの主要な方法に従って行われた。

- 「現地歩行調査による記録」（ルートを歩きながら鳥の数と場所をカウント）－密度と数の指標を把握。
- 「地域に関連した記録」－定点観察および地図上でのマッピングを含む。

- 「時間に関連した記録」（特定の時間枠内でカウント）－単位となる時間当たりに観察された鳥の数に基づく。

本調査では現地歩行調査およびマッピングの二つの方法を主に採用した。いずれの場合においても、種のレベルでの系統的な分類が決定され、観察された鳥の数および観察者（調査者）の位置あるいは観察対象物の位置のいずれかの座標が記録された。

沿岸ラグーン調査

油流出対応計画のための沿岸脆弱性地図作成に使用するため、1998、2000、2001、2003年にピルトン湾、チャイボ湾、ニースキー湾、ナビルスキー湾、ルンスキー湾で調査が行なわれた。

各調査は、可能な限り多様な留鳥および渡り鳥を記録するために、異なるシーズンに実施された。全ての調査がオオワシの営巣期間に行われたわけではなく、オオワシの個々の巣の状態および繁殖の成否に関する情報収集は調査の特別な目的ではなかった。しかしながら、数年に渡って集められたマッピングデータの分析により、サハリン北東部の地域内に、オオワシの潜在的営巣地がおよそ180ヶ所あることが明らかになった。オオワシの潜在的営巣域の定義は、実際に巣が1つまたは複数存在している、あるいは、過去にそこに巣があったことが知られている場所という基準に基づいて設定された。なお、潜在的営巣域の設定の際に、使用状況は考慮されなかった。

これらの研究では、個々の巣について具体的な状態は明らかにされなかったが、オオワシの営巣地として重要な領域が特定され、マッピングデータベースに入力された。

1998年の沿岸ラグーン調査－1998年にパイプライン領域上の水鳥、希少種、および保護対象種の鳥類における個体数の現況調査が実施された

(FIRC,1999)。この調査でオオワシの個体数および地理的分布に関するいくつかのデータが提示された。FIRC (1999) は、パイプラインルート上で実施された調査(1997～1998)および航空調査(1989、1990、1991)における鳥の記録結果に基づいてこの調査を行った。報告書では、とりわけ典型的な分布、生息地、特別な生物学的特質について概説し、過去のデータを要約した。例えば、1983～1987年のサハリン島におけるオオワシの総個体数は「100繁殖ペアよりやや多い程度」と報告されている(FIRC 1999におけるNechaev, 1991)。

2000年の沿岸ラグーン調査－オオワシに関する最も詳細な観察が2000年の現地調査の際に実施された。調査活動の範囲には、ピルトン湾、チャイボ湾、ニースキー湾、ナビルスキー湾、ルンスキー湾およびオオワシの繁殖域外であるサハリン島南部のその他の湾における、夏と秋の渡り期間中の鳥類学的個体数評価が含まれていた。この作業の目的は、内陸部、沿岸部およびラグーンの水系における留鳥と渡り鳥の種と個体数に関する情報収集であった。観察は、サハリン北東部の湾において7月11日から10月7日までの間、定期的に行われた（観察が実施された日付については表4.2参照）。

表 4.2 2000 年の調査における観測日および地点 (資料 : FIRC 2001a)

場所\日付	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	月	
ピルトン																																	8 月
																																	9 月
																																	10 月
チャイボ																																	8 月
																																	9 月
																																	10 月
ニースキー																																	7 月
																																	8 月
																																	9 月
																																	10 月
ナビルスキー																																	7 月
																																	10 月
ルンスキー																																	7 月

注

観測実施日



最終的な観察日数は102日である。観察エリアにおける総調査ルート長は7,000kmであった。徒歩およびボートによる移動の総距離は1,800kmで、そのうち徒歩による調査のための移動距離は70kmを占めていた（FIRC, 2001a）。

2000年に行われた沿岸ラグーン調査の際、オオワシの巣は次の3つのうちいずれかに分類された：

1. 現在使用中の巣－繁殖中、または育雛中のオオワシによる使用が確認された巣（注：FIRCでは「繁殖が確認された」という表現が使われている）
2. 占有されている巣－使用されているが繁殖が確認されていない既存の巣（オオワシが雛を育てている姿が見られない、あるいは確認できる証拠がない）
3. （巣の）可能性のある場所－潜在的営巣地の定義は下記を参照
 - 過去10年以内に少なくとも1回はオオワシによって使用された巣
 - 巣は存在しているが占有の記録がない
 - 巣が破壊されているが、営巣に好ましい条件下にあり、今後オオワシが使用する可能性がある（FIRC 2001a）

上記の用語は以降の章で繰り返し使用される。

ニースキー湾、ナビルスキー湾、ルンスキー湾の調査は2000年7月に実施されたが、ピルトン湾およびチャイボ湾の調査は同年8月に開始された。オオワシの繁殖周期を考慮すると（巣立ちは8月初旬から中旬に行われる）、7月に各湾で行われた調査の営巣状態に関するデータの方がより完全なものであった。一方、8月に調査された領域においては、いくつかの巣の雛は既に巣立ちし、巣にはいなかったと考えられる。そのため、オオワシが存在していたとしても、繁殖に成功した巣であるかどうかを確認することはできなかった。同年の早い時期に調査された場所では、まだ巣立ちしていない雛が巣にいたため、実際の繁殖数についてより信頼できる結果が得られたと考えられる。表4.2は2000年に実施された調査時期を示している。

最初のEIAにおけるオオワシに関する情報は、2000年の沿岸ラグーン調査（FIRC2001a）のデータのみを用いている。これは、2000年の調査結果がEIA作成の時点で利用可能な最新のものであり、最も詳細な観察結果が含まれていたためである。

最初のEIAでは、調査対象範囲における繁殖ペアの数について以下のように記述しているが、これは「観察されたペア」と「繁殖が確認されたペア」を正確に区別していなかったため、ある意味で誤解を招くものであった。また、ニースキー湾のデータについても言及していなかった。

「ルンスキー湾には20～22ペア、ナビルスキー湾には15～18ペア、ピルトン湾は5ペア、チャイボ湾は5ペアのオオワシが営巣」（TEO-C、第7巻、ブック1-EIA、1章、2002）

以下の項では2000年の調査結果について詳述する。また、次の表4.3は、この情報を要約したものである。

- ピルトン湾** 最初のEIAでは、2000年にピルトン湾において5組の繁殖が確認されたと正確に報告している。さらに、2000年の調査報告書には、更に5組が巣を占有していたが繁殖は確認されなかったという報告もある。2000年の調査報告書（FIRC 2001）にはピルトン湾にはこの他にさらに13ヶ所の潜在的営巣地があると記載されている。従って、2000年の調査ではピルトン湾周辺に、最大10組の繁殖ペア（確認済み5組、未確認5組）がいた可能性がある。
- チャイボ湾** 2000年の調査ではチャイボ湾で5組の繁殖が確認された。EIAはこれを正確に報告している。加えて、2000年の調査報告書には、12組が巣を占有していたが、繁殖は確認されなかったという報告もある。これは、チャイボ湾での調査開始時期が8月初めと遅かったためと考えられる。また、調査報告書ではチャイボ湾に16ヶ所の潜在的営巣地があると記載されている。従って、FIRCは、2000年の報告書に「チャイボ湾のワシの数は約17組である」（繁殖が確認された5組および未確認の12組）と記載している。
- ニースキー湾** 2000年の調査の際に7組の繁殖が確認された。4組は巣を占有しているのが確認されたが、繁殖は確認されなかった。同報告書のベースライン調査部分には、ニースキー湾には他に6ヶ所の潜在的営巣地があると記載されている。
- ナビルスキー湾** EIAではナビルスキー湾で営巣している15～18組のペアについて記述している。この数字は、8ヶ所の繁殖が確認された巣と、11組の繁殖状況が不明の成鳥ペア（巣の近くで観察された）、および研究を指導した鳥類学者の専門的判断を総合したものである。ナビルスキー湾ではオオワシのペアが定期的に観察されたものの、巣が発見されなかった場所が他にも6ヶ所記されている。
- ルンスキー湾** FIRC（2001a）によると、北東部におけるオオワシの個体数を維持する上で、ルンスキー湾は最も重要な場所である。この湾における巣の密度は、北東部にある全てのラグーンの中で最も高い。2000年にはルンスキー湾において合計45ヶ所の巣が調査された。うち20ヶ所の営巣地で成鳥が確認されている。これら20ヶ所の営巣地では、2000年の調査報告（FIRC 2001）の図4.1によると9組が繁殖しており、11組は繁殖の可能性があると記録されている（合計20組）。加えて、4つの潜在的営巣地が特定されたが、そのうち2箇所は使われていなかった。報告書では、20～22組が営巣していると記載されている。

表 4.3 2000年の沿岸ラグーン調査におけるオオワシに関するデータの要約 (FIRC 2001a)

場所	繁殖が確認された使用中の 巣	使用されているが繁殖が確認さ れなかった巣	潜在的営巣地
ピルトン	5組	5組	13
チャイボ	5組	12組	16
ニースキー	7組	4組	6
ナビルスキー	8組	未確認11組	6
ルンスキー	9組 (FIRC2001a図4.1に基づ く)	11組 (FIRC2001a図4.1に基づ く)	2
合計	34	43	43

チャイボ湾では、2000年の調査の際に、繁殖が見込まれる12組とともに、営巣しているペアが5組確認され、合計17組となった。他の研究者が行った独立調査でも同様の情報が得られている。例えば、日本の研究者は、営巣状態について、チャイボ湾で15組、サハリン北東部では合計80組と報告している (FoE Japan 2003a) が、これは上記の報告と類似している。実際、上記の4.3の表によると、営巣している34組が確認され、さらに43組以上が営巣している可能性があり、これらを合計すると77組になる。

2001年渡り鳥調査：これは、サハリン島の北東部海岸の湾およびブッセラグーンでの水鳥の秋の渡りのモニタリング調査である (FIRC2001b)。2001年に行われた調査では、渡り行動に焦点がおかれ、オオワシの営巣状態は対象とされなかった。9月にラグーン一帯に生息していたオオワシの成鳥および幼鳥の個体数が、10月には鳥が南への渡りを始めるにつれて減少していた。

2003年沿岸ラグーン調査：この調査では、サハリン北東部のラグーンにおける営巣期間の動物相の調査および海鳥のコロニーのモニタリングを行った (FIRC 2003)。2003年のオオワシの営巣期間中にラグーンの選定された区画で調査が行われた。この調査期間中、ピルトン湾からルンスキー湾に及ぶ範囲に存在する180ヶ所の既知の営巣地のうち、70ヶ所が調査された。観察された70ヶ所の巣のうち47ヶ所がオオワシのペアによって使用されていた。営巣ペアが確認された場所 (および繁殖ペア数) は、ピルトン湾南部(4)、チャイボ湾(7)、ニースキー湾(9)、ナビルスキー湾(11)、ルンスキー湾(16)となっている。本調査では北東部海岸にある全ての巣が調査されたわけではなく、そのため、ここで引用した営巣数はそれぞれの湾における絶対的な合計数ではないということに注意が必要である。

ii. プロジェクトの建設前調査 (2003年)

ロシアのプロジェクト承認プロセス (TEO-C) において実施を約束している生態学的モニタリングとして、パイプラインルート沿いで選定された区画において、希少種および保護対象種の鳥類調査が、建設開始前の2003年春の営巣時期に行われた (Amur-Ussurian Centre for Biodiversity of Birds, 2003)。TEO-Cの環境保全計画書 (EPB) は建設前のモニタリングについて定めている。オオワシに関しては、これらの調査でニースキー湾の西側にあるSEICの施設建設地付近での営巣位置およびその状態を検証した。

iii. 海ワシ調査プログラム (2004年および2005年)

2004年夏に、SEICが資金を提供した海ワシ調査プログラム(SERP)の現地調査活動が開始された。オオワシの生息が確認されている、および生息している可能性のある地域での調査が行われた。全ての巣が全地球測位システム(GPS)によって記録され、「繁殖」「占有」「非使用」「状態未確認」の4つのカテゴリーに分類された。この作業は、SEICの総合的な「海ワシ調査プログラム」の一環として、モスクワ大学と関連を有する独立した科学者達によって実施された(4.6.1節で詳述)。

2004年の6月から8月にかけて、パイプラインルートに沿った地域と陸上の施設周辺において調査が行われ、パイプライン用地(right-of-way ,ROW)から100～500mの範囲で、繁殖ペアを含む5つのオオワシの巣が、さらにパイプラインROWから500～1000mの範囲で3組の繁殖ペアが確認された。

パイプラインルート周辺における営巣ペアの正確な数は、同じ領域内 (通常半径 1 km内) にオオワシが複数の巣を作ることが多く、毎年それらのうちの1つを使用するため、推測は困難である。加えて、気象現象による破壊や、クマによる攻撃も巣の存続に大きく影響する。これらの要因によって、パイプラインルート周辺にある巣の数は毎年変動する場合がある。

OPFサイト周辺では、巣は発見されなかった。

オオワシの営巣地として影響を受けやすい場所として、プロジェクトに関連する3つの地理的領域が特定された。

- チャイボ湾南部の支流
- 既存パイプラインのROW、ノグリキーオハを結ぶ道路と鉄道に沿って設定されたSEICパイプラインルートがラグーン群に最も接近するニースキー湾の西部
- オオワシの営巣地を含んでいることが確認された、ナビルスキー湾南部支流およびオホーツク沿岸を通るルンスコエからのパイプラインルート

ルンスコエ鉱区からのパイプライン上陸地および海岸の荷揚げ施設の周辺地域に2つの営巣域が存在する。

- パイプライン上陸地から南へ約800mの地点に1ヶ所の営巣域
- プロトクノエ湖の湖岸にあるパイプラインルートへのアクセス道路から北へ270mの地点に1ヶ所の巣

表4.4は、2004年のSERPにおける現地調査実施期間中に得られたデータに基づく、パイプラインROWから1km以内に位置する巣の一覧である。この一覧は2004年夏に収集された最新のデータを反映している。

表4.4 パイプラインルートに近接したオオワシの営巣域

0.1～0.5kmにある巣の数	0.5～1kmにある巣の数	1km以内にある巣の合計数 (累積数)	巣の位置および制約に関するコメント
0	1 (非使用)	1 (非使用)	ゴリヤチ・クリュチ村の西。パイプラインルートから約780m。
1 (繁殖) 2 (非使用)	1 (繁殖) 2 (非使用)	2 (繁殖) 4 (非使用)	ニースキー湾の西、バウリ川沿い。この地域の巣の密度からすると、パイプラインルートを巣から500m以上離すためには、かなりの再調整が必要になる。
1 (繁殖)	1 (非使用)	1 (繁殖) 1 (非使用)	ニースキー湾の西、ボルショイ・ベニ川沿い。より東にパイプラインルートを変更する案は幹線道路の存在によって制限されており、また川の横断がより困難になる。ルートを西に移動すれば更に巣までの距離が近くなる。
1 (繁殖)	0	1 (繁殖)	パイプラインの南、バジ川沿い。
0	1 (繁殖)	1 (繁殖)	OPFの6km西、ナビル川沿い。巣から南へ遠ざけるパイプラインルート変更案は川の横断が困難になる(蛇行している)ため、また村が存在するために制限される。
1 (繁殖)	1 (繁殖)	2 (繁殖)	ルンスコエからのパイプライン上陸地エリア。ルンスコエ保護区の境界線の北、既開発区域の南に設定されたルート。
1 (繁殖) 2 (非使用)	0	1 (繁殖) 2 (非使用)	トミ川；ニースキー湾の西、トミ川沿い。営巣地はROWの両側に位置しており、微調整の余地がない。
0	2 (非使用)	2 (非使用)	エバイ川；チャイボ湾の南、エバイ川沿い。ルートを西に再調整すれば更に巣に接近する。東に移動すれば既存のパイプライン用地を侵害する。
1 (占有)	0	1 (占有)	アスカサイ川、チャイボ湾の西。巣はパイプラインルートの西に位置する。ルートを西に再調整すれば更に巣に接近する。東に移動すれば既存のパイプライン用地を侵害する。
合計			累積合計
5 (繁殖) 1 (占有) 4 (非使用)	3 (繁殖) 6 (非使用)	8 (繁殖) 1 (占有) 10 (非使用)	19の巣のうち、繁殖しているオオワシの巣は8ヶ所

全体的な数についていえば、プロジェクトのパイプラインルート付近に、9ヶ所の使用されている巣（19ヶ所の営巣地中）がある。

2005年に実施される追加調査では、サハリン北東部の営巣地について更に調査を行う予定である。4.6.1節で概説したモニタリングに関するプログラムでは、ラグーン周辺およびSEICの施設が営巣地の近くに位置する地域において、営巣地の繁殖状況に関する評価が進められる予定である。このロシア主導のプログラムでは、米国および日本における国際的なワシ研究の専門家に対して参加を要請している。

4.4 潜在影響

建設期間中におけるオオワシへの直接的または間接的な潜在影響には次のものが含まれる：

- 人間の侵入および人為的攪乱は巣の放棄を引き起こす。
- 海岸付近および沖合における人間活動と機械や装置の騒音が、オオワシの餌の捕獲、繁殖行動、繁殖の成功を、あるいは雛への給餌活動や育雛の成功を妨げるという点で妨害となる可能性がある。
- 餌の減少を招き、採餌活動を不安定にするような水域環境の損傷が生じる可能性がある。

操業中は、ヘリコプターの飛行のような活動が引き起こす騒音によって、オオワシの営巣が影響を受ける可能性がある。

4.5 影響緩和対策

4.5.1 序論

SEICは、特にサハリンにおけるオオワシの生息地、行動、脆弱性について豊富な知見を得ている。この渡り鳥は通常1年のうち9ヶ月から11ヶ月間サハリンに生息している。実施された調査および研究により、本種における一年のうちの影響を受けやすい期間（繁殖、巣立ちなど）に対する理解と知識が深まり、効果的な影響緩和対策を策定する助けとなった。

4.5.2 影響緩和対策の目的およびガイドライン

影響緩和対策ガイドラインを作成する目的は以下のとおりである：

- オオワシに影響を与える可能性のある建設活動に起因する影響の程度を低減する。
- プロジェクトの操業期間中にオオワシに及ぼす潜在影響を最小化する。
- オオワシの保護を強化するための対策を策定する。

SEICは2004年夏にルンスコエにおいて、OPF建設のための荷揚げ施設（BLF）およびパイプライン上陸地点（潜函を含む）部分の工事を行い、その際にこの地域で営巣するオオワシに対する人為的影響を最小化するための影響緩和計画を実行した。

ルンスコエからのパイプライン上陸地点に関連する建設活動に特化したガイドラインが2004年に策定・実行された（「ルンスコエ上陸地点：オオワシの巣に対する影響緩和ガイドライン」、SEIC, 2004）。更に、オオワシに関する意識向上のためのプレゼンテーションも作成され、同建設地において新規に参加するすべての建設業者が受けなければならない、建設現場におけるHSE研修に組み込まれた。プレゼンテーションには、オオワシの生態に関する初歩的な資料、SEIC建設現場付近のオオワシが影響を受けやすい場所、建設活動中に取りべき影響緩和対策などが含まれている。ガイドラインは2005年に改訂され、2005年の第一四半期には、特定のオオワシの巣ごとに特化した影響緩和対策が策定された。

影響緩和ガイドラインはケースごとに作成される。すなわち、オオワシの営巣地がプロジェクトの影響を受ける可能性がある場所、例えばパイプラインルートが営巣域を侵害する恐れがある場所など、個々のケースに対して具体的な対策が示されることを特記しておく。それぞれのケースに対して、影響の評価が行われ、適切な影響緩和対策が選択される。対策には次のものが含まれる可能性がある：

- 渡りの状態を認識し、巣立ち時期など影響を受けやすい期間を避けることにより、オオワシにとって重要な領域における建設作業の時期を調整する。例えば、パイプラインルート上の整地および建設作業は営巣期外に当たる冬期に予定されている。
- 営巣期中は、あらゆる建設活動が禁止される緩衝地帯を設定する。
- オオワシの巣の周辺に、影響を及ぼす可能性のある一定の活動（燃料補給、貯蔵、廃棄物およびの保管、キャンプの設置、水の汲み上げおよび排出など）を禁止する緩衝地帯を設定する。緩衝地帯の範囲は周辺の地形の特徴を考慮して設定されるものとする。2005年に行われる建設地域内のそれぞれの巣に対する個別の影響緩和対策は、2004年から2005年の冬に策定され、2005年春の繁殖期が始まる前に実施される。（4.5.3節参照）
- 人工営巣地の設置³
- 建設活動の行われている地域に近接して営巣しているオオワシの個々のペアに対する生息状態のモニタリング

³人工営巣地の設置によってオオワシの保護を促進できる可能性がある。人工営巣地の設置は、近縁種のオジロワシには成功をおさめている。リトアニアとスウェーデンではオジロワシにおける人工営巣地の成功率は約50%、フィンランドでは、1998年に23%ものペアが人工巣で繁殖していることが確認された（Action Plan for the Conservation of White-tailed Sea Eagle, Standing Committee Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, December 2002）。

4.5.3 緩衝地帯

オオワシの巣の周囲に設定される緩衝地帯の範囲は、攪乱に対する明示的な反応が表れる距離、およびオオワシのなわばりに関連するデータに基づいて決定される。また、緩衝地帯の範囲は攪乱源からの影響に対する遮蔽物となるような、周囲の植物の存在も考慮している。十分な遮蔽物が存在する場合、緩衝地帯の範囲は20～25%削減可能である。

ロジャースとスミスは緩衝地帯の範囲に関する現実的な算出法の一般原則を提案した。彼らは16種の鳥類に対する様々な種類の影響（観光客、車両、ボートなどの進入など）を研究した。

彼らは、鳥が存在する位置の周辺における緩衝地帯の半径を算出するため、以下の数式を提案している。

$$R_{buf} = \exp(M + 1,6495 \sigma) + 40$$

M：影響を受けた際に鳥が飛び立つ平均距離

σ ：分散

緩衝地帯の範囲を決定するに当たり、過去の文献データが使用された。このデータには、2002年にアムール川南部で実施された野外実験結果（Masterov and Taldenkov 近刊）および近縁種（オジロワシ、ハクトウワシ）についての既報のデータが含まれている。

データ分析の結果として、ガイドラインはオオワシのための一次緩衝地帯として350～400mを推奨している。これについては今後のモニタリング計画の実施中に、引き続き調査が行われる予定である（4.6節参照）。このガイドラインは、2004年の調査期間に得られた結果を基に、パイプライン用地の影響範囲内にある個々の巣に対して策定された。設定された影響緩和対策は建設コントラクターに伝達され、彼らの環境計画に組み込まれることになる。ガイドラインの一部として、これら影響緩和対策とオオワシに対する攪乱回避の重要性、特に営巣または給餌しているオオワシが生息する領域周辺における建設作業時間を最小限に留める必要性について、SEICは建設作業員への十分な説明を確実に行うものとする。

建設従業員が主要な地域において狩猟、魚釣り、収集を行うことを禁止するSEICの「狩猟、収集、釣り禁止の方針」については社会影響アセスメントに記載されている。

4.5.4 河川横断

パイプラインの河川横断における建設活動の影響を最小限に抑える影響緩和対策については、国際的な標準様式によるEIAの第4巻第3章で概説し、更に河川横断報告書（EIA補遺版の一部）で詳述している。河川周辺での燃料補給作業の制限、河川への土砂の流入の抑制といった影響緩和対策は、オオワシの採餌活動が行われる領域（サケの産卵水域など）に特に関連するものである。

パイプラインの河川横断報告書の中で、横断する全ての河川はそれらの物理的特性および漁業上の脆弱性に基づいて分類された。SEICは、島の北部にある最も環境影響を受けやすい河川（すなわちグループⅡおよびグループⅢに分類された河川）の横断は、すべて冬期に行うことを約束している。オオワシの営巣地に近接し、影響を及ぼす恐れのある河川横断地点には、次のものが含まれる。：

- アスカサイ川
- エバイ川
- トミ川
- バウリ川
- ボルショイ・ベニ川
- ヴァジ川
- ナビル川

上記にリストされた河川は、SEICおよびサハリン地域の漁業当局（Sakhrybvod）によって、漁業上の利益という観点から環境影響を最も受けやすいということを意味するグループⅢに分類された。これらの河川横断工事はオオワシが南に移動している冬期に行われる。

4.5.5 ヘリコプターの活動

先に言及したとおり、プロジェクト操業中のヘリコプターの飛行はオオワシの営巣を阻害する可能性がある。飛行ルートは、営巣シーズンの特に重要な期間中（繁殖期の最初の3ヶ月間および巣作り期）は、営巣域上空の飛行を避ける必要があることを考慮して設定され、この要件は影響緩和ガイドラインに組み込まれる予定である。オオワシの巣に関する影響緩和ガイドライン文書（同書）において、SEICは、例えば、3月15日から9月15日の期間は、緊急の場合を除いて、巣の周辺600m（半径）および高度300m上空の範囲におけるヘリコプターの飛行を制限すべきとしている。更に、ヘリコプターの着陸地点は、緊急の場合を除き、営巣地から1km離れた場所に設定すべきとしている。この高度はオオワシ専門家のアドバイスに基づいて決定された。

4.5.6 油流出対応計画

SEICの油流出対応計画（OSRP）には、オオワシの存在を考慮した沿岸およびラグーン脆弱性の評価が含まれる。例えば餌場に関する情報等を揃えておくことでOSRのための脆弱性地図に組み込み、OSRにおける機器の選定および配置と輸送の検討の際に包括的に利用することが可能である。調査の結果に基づき作成された沿岸脆弱性地図は、この構想の一部として利用される。このように、OSRPの対象範囲には、オオワシが採餌および営巣を行っている地理的領域が含まれる。より具体的に述べれば、オオワシの巣の所在位置や、パイプラインルートの近接地域で環境影響を受けやすい場所を示す地図が、影響緩和策を策定するための手段として作成されている。これらは2004年に更新され、個々の巣の位置を把握できるよう建設業者に提供された。

モニタリング活動には、影響緩和対策の継続的な策定を含む長期的な研究が必要なものが含まれるため、残存影響については後ほど検討する。（4.8節参照）。

4.6 コントラクターの管理およびモニタリング

建設期間中の環境管理対策はコントラクターの責任で実施される。従ってSEICは、それらの影響緩和対策の効果的かつ確実な実施を奨励、強化、支援するために、様々な計画を推進している。要求された基準と要件に対する、SEICとコントラクター間のコミュニケーションは不可欠である。次の章では、現在実施されている、あるいは実施予定にあるオオワシに関する適正な要求事項、意識向上活動、および環境管理のための手段について取り上げる。

影響緩和対策の効果的で確実な実施を促進するための組織面での体制が整えられている。ここにはSEICの専門スタッフと地元、ロシア国内および海外から来たスタッフを含むコントラクターが参加している。実施される活動には、法令等の遵守、実績、生態学的調査（次の章で述べる）など、幅広い範囲でのモニタリングによる管理が含まれる。

4.6.1 影響緩和対策のモニタリング

SEICは、環境管理上設定された目標を達成するために、幅広い範囲の活動において、建設コントラクターとのコミュニケーションを図る。これは、プロジェクトの計画段階で作成された環境関連文書における約束事項と実際の建設段階で発生するギャップを埋めるために不可欠である。

この種のアプローチの具体例としては、実際的な影響緩和対策に関する文書の作成が挙げられる。意識向上や訓練と並行して、影響緩和対策の効果的かつ確実な実施を支援することは、設置された組織の重要な役割となる。

一例として、SEICおよび専門のコンサルタントによって策定された「ルンスコエ上陸地点：オオワシの巣に関する影響緩和ガイドライン」（SEIC 2004）がある。この文書では、当該施設で作業が行なわれる期間中は、ワシの観察を目的とする野生動物監視員を配置することを要件として記載している。現場での活動（車両の走行、人間活動の適切なタイミング、廃棄物管理など）および各施設の建設に特有な活動（パイプライン上陸地点、資材荷揚げ施設、陸上パイプラインおよび道路建設）の指針となる、責任の所在を明確にしたこの文書は、建設コントラクターの訓練において既に利用されている。

オオワシの巣に関する影響緩和ガイドライン（前述）は全ての主要な建設現場に対して作成される予定である。

4.6.2 法令順守に関するモニタリング

プロジェクトの実施を承認しているロシア連邦指令600は、オオワシの営巣域の重要性を認識し、SEICに対して4月中旬から7月中旬の期間は、旧KP 75-104の区間では作業を行わないよう規定している。

全てのワシの巣が上記で言及された範囲内に存在するわけではないため、SEICはパイプラインの建設コントラクターに対し、使用されている全てのオオワシの巣から500mを緩衝距離として維持するよう指示した。これは、周囲に存在するオオワシが影響を受けやすい期間中に、パイプラインルート上の限られた区画でのみ建設を中止させるのに有効である。現場視察および監査活動により、SEICはこの方針の遵守状況を確認する。

TEO-Cにおける約束事項の一環として、ROW内外の地質学的状況、表流水および地下水、土壌、生物相のモニタリングが、建設前、建設時、および試運転時（操業時）の3段階で実施される。モニタリングの対象となる地質学的状況には、地すべりおよび浸食のモニタリングが含まれ、一方、土壌のモニタリングではサンプルの化学的分析と剥土作業の妥当性検証が行なわれる。地下水のモニタリングは、ROWに沿ってあらかじめ設定された107ヶ所に地下水モニタリング用井戸を掘って行われ、表流水のモニタリングは、93ヶ所の河川で化学的性質の分析用にサンプルが採取される。

植物相のモニタリングには、人的要因に対する植生および希少種の反応について判断するという目的がある。動物相のモニタリングでは、パイプライン用地沿いの希少種生息域の確定に重点が置かれ、これにはオオワシも含まれている。操業時のモニタリングでは、影響を受けやすい種に対する人的干渉が及ぼす影響（もしあれば）の確認を行う。

操業時におけるモニタリング活動は、選定された河川（5年の間毎年行われる）を除いて、5年に1回、プロジェクトの終了まで行われる。

4.6.3 生態学的観察によるモニタリング

パイプラインの各建設区域には、環境モニタリングに関与する数多くのスタッフが配置されている。SEICは、環境モニターとして各地域にスタッフを1名雇用する一方、建設コントラクターは通常ロシア人を含む2名を雇用する。同様に、各サブコントラクターはモニタリング担当者を1名雇用する。これらのスタッフの存在は、SEICの影響緩和対策の確実な実行およびSEICの基準の遵守を促進する。

またSEICは、建設現場代表者（CSR）および現場技術者を各1名、さらにパイプライン建設監視員を多数雇用している。CSRと現場技術者の両者は共に、環境上の要件を認識し、環境に関する事項を含む建設計画および建設方法を遵守する最終的な責任を負っている。

前述したルンスコエ上陸地におけるオオワシの巣に関する影響緩和ガイドラインには、営巣ペア、巣立ち雛、その他建設地周辺領域に来る全てのワシ類について、その行動を記録する責任を負うべきスタッフについての記述もある。建設が盛んに行なわれる期間には観察頻度が増やされる。ガイダンス文書、地図、指示書、観察シートのテンプレートはすべて影響緩和ガイドラインの中に含まれている。

建設時の組織におけるモニタリングプログラムに加えて、内部的にはSEICのパイプライン建設に係る組織、中央HSEグループ、外部的には、例えば、融資団のための独立第三者専門家によって監査が行われる予定である。

4.6.4 その他のモニタリング

法令等の遵守および実績の両方のチェックを含む、その他の広範囲に渡る活動が行なわれる予定である。これらの活動は内部的に（各施設の環境管理チームなどによる）、また、例えば融資団、投資家、第三者の利害関係団体などの第三者によって行われる。この作業は建設時及び操業時を対象とする。例えば、コントラクターとSEICが影響緩和対策に従い、戦略的目標と目的に従って作業を進めているかを確認するために、監査および視察が行われる。

内部の自発的な構想として、SEICは既存のベースライン調査および研究から収集された豊富な情報とデータを地理情報システム（GIS）で集中管理するための大掛かりな構想にも着手する予定である。この情報システムは、データのモニタリング構想を進める上で有用なツールとなる。更に、このシステムはSEIC内部のLivelinkのような、既存の情報システムともリンクして非常に有益なものになると考えられる。

4.7 特定のモニタリングプログラム

4.7.1 海ワシ調査プログラム (SERP)

2003年秋に、SEICはサハリン北東部の海ワシ個体数の調査、モニタリング、保護のための2ヵ年に渡る特別プログラムを開始した（これはSERPとして知られている）。

SERPは、サハリン北東部のオオワシおよびオジロワシの監視および保護を目的とした長期的な調査プロジェクトである。プログラムの目的は2つの要素からなる。第一の目的は、SEICのプロジェクトエリア付近における巣の位置を確認・監視し、建設期間中に採用される適切な影響緩和対策を策定することにある。第二の目的は、生物多様性の保全および持続可能な開発促進という、より大きな展望の実現にこのプログラムを役立てることである。この目的のため、国内外の活動家によって、いくつかの天然資源開発プロジェクトが進行しているサハリン北東部におけるオオワシの個体数および健康状態を評価するため、総合的な計画が策定されつつある。

このプログラムはモスクワ大学によって実施されている。これは主にSEICの基金によって進められており、この「絶滅危惧Ⅱ類 (vulnerable)」(Birdlife International 2004⁴) に分類されている種に関して得られる地域、ロシア国内および国際的な知見の収集に大きく貢献することを期待されている。

SERPは3つの主要な活動に分けられる。

- サハリン北東地域におけるオオワシおよびオジロワシの現在の個体数を監視し、2003年から2006年にわたる個体数の変動を分析すること
- サハリン北東地域におけるオオワシ個体群の現在の健康状態を評価すること。
- 建設活動によって影響を受ける可能性のあるオオワシに対する影響緩和対策のためのガイダンスを作成すること。

4.8 残存影響

SERPの主題は、主にサハリンⅡプロジェクトの建設活動および操業により影響を受ける可能性のあるオオワシに対する影響緩和対策のガイダンス文書をさらに発展させることにある。

SERPと影響緩和ガイダンス文書の第一の目標は、合理的に実行可能な最小限度内 (ALARP) まで影響を低減するため、適切な影響緩和対策を引き続き発展させることである。

⁴2004年IUCNレッドリストカテゴリー (BirdLife Internationalによる評価-IUCNの鳥類に関する公式レッドリスト認可機関)

建設中に発生するオオワシに対する主な潜在影響に関しては、プロジェクトで実施される影響緩和対策（及びその他の対策）により残存影響はALARPレベルまで低減すると考えられる。以下にその例を挙げる。

- パイプライン用地はルート沿いのオオワシの巣がある樹木には影響を与えない。それらの樹木は回避されている。
- 漁業上重要な価値を有する河川沿いに巣がある場合は、オオワシの繁殖期外に当たる冬期に建設が予定されている。
- オオワシが雛に給餌を行っている期間中に最も活発に訪れている沿岸部の攪乱は最小限に抑えられる予定である（大きい建設作業のほとんどは沖合で実施される）。
- 狩猟は厳しく禁止される。
- 営巣地の場所は一般に公表されない。
- コントラクターは影響を与える可能性がある建設活動の期間を最短にするために環境管理技術を活用する。
- EIA補遺版の他の章で記載されている、魚類および水生生物の生息地に対する影響を最小化するための対策もまた、オオワシに対する二次的潜在影響を減少させるであろう。

パイプラインの操業時は、人間活動や機械の存在がそれほど顕著には必要とされない。パイプラインは埋設され、オオワシの行動圏の近くではブースター・ステーションを設置しない。定期的な検査のためにパイプラインルートを時折車両が通行する程度である。また、ヘリコプターの飛行ルートを決める際にはオオワシの巣の位置が考慮される。これらの理由から、操業時の影響は小さいと予想される。

4.9 結論

SEICの委託によって実施された研究から得られた知識によって、オオワシの脆弱性に関する理解が深まった。

サハリンにおけるオオワシの個体数およびプロジェクト計画地近辺の営巣地に関する最新の情報によると、プロジェクトの活動地点から1km以内に最大9組のペアが生息していると考えられる。より広い地理的範囲では、例えばプロジェクト活動領域で餌を探す個体などを含め、さらに多くの個体が存在している可能性もあるが、これらに対する攪乱による影響はかなり小さいと予測される。従って、最大で9組のペアが、営巣、採餌、育雛において影響を受ける可能性がある。これらの営巣地は個別に評価され、それぞれの状況に応じた適切な影響緩和対策が講じられる。

建設中の潜在影響およびその緩和対策に関して、オオワシに対するプロジェクトの残存影響は軽微なものであり、一時的あるいは局所的なものと考えられる。操業時の影響は軽微であると予測される。

保護対策を成功させる鍵は、現地における管理方策の効果的な実施、コントラクターによる実際的な環境管理技術の適用、オオワシ調査プログラムの継続的およびタイムリーな実施が効果的になされることにある。

4.10 出典と参考文献

Amur-Ussurian Centre for Biodiversity of Birds (2003) *Report studying rare and protected bird species in the spring period along the surface pipeline route, at sections of pump and compressor station no.2 and gas distribution terminal*. Ecological research under the Sakhalin-2 Project.

「陸上パイプラインルート沿い、ポンプ・コンプレッサー基地No. 2、ガス分配施設における春の希少種および保護対象種の鳥類に関する研究報告」

del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J. Eds (1994) *Handbook of the Birds of the World. Volume 2*. Lynx Edicions. Barcelona.

「世界の鳥類ハンドブック 第2巻」

Birdlife International [Collar, N. J. (Ed.), Andreev, A. V., Chan, S., Crosby, M. J., Subramanya, S. and Tobias, J. A.] (2001) *Threatened birds of Asia: The Birdlife International Red Data Book*. Cambridge, UK: Birdlife International.

「アジアの絶滅に瀕した鳥類：バーダライフ・インターナショナル・レッドデータブック」

Birdlife International (2004). Website:

http://www.birdlife.net/datazone/search/species_search.html

「バーダライフ・インターナショナル (2004) のウェブサイト」

Far Eastern State University (2002) *Field and desktop study of avifauna in construction sites along pipeline route*.

「パイプラインルート沿いの建設現場における鳥類相の現地調査および机上調査」

Far Eastern State University (2002) *Field and desktop study of avifauna along pipeline route (final report)*.

「パイプラインルート沿いの建設現場における鳥類相の現地調査および机上調査（最終報告）」

Fauna Information and Research Centre – FIRC (1999) *Current condition of the population of aquatic, rare and protected species of birds on the territory of the pipeline*.

「パイプライン領域における水鳥、希少種および保護対象種の鳥類個体数の現状」

FIRC (2000) *Ornithofauna of the north-east coast of Sakhalin Island gulfs, Busse Lagoon, Aniva Gulf and Tyuleniy Island: literary review*.

「サハリン島北東部沿岸の湾、ブッセラグーン、アニワ湾、チュレニー島の鳥類相：文献レビュー」

FIRC (2000) *Avifauna on pipeline route: field studies*.

「パイプラインルート上の鳥類相－現地調査」

FIRC (2001a) *Avifauna of Sakhalin north-eastern coast bays, Busset Lagoon and Aniva Bay: field survey year 2000*.

「サハリン北東部沿岸の湾、ブッセラグーン、アニワ湾の鳥類相一現地調査、2000年」

FIRC (2001b) *Monitoring of fall migration of aquatic birds at bays north-eastern shore of Sakhalin Island and Busse Lagoon* (September to October 2001).

「サハリン島北東部沿岸湾およびブッセラグーンでの水鳥の秋の渡りのモニタリング」

FIRC (2001c) *Avifauna of LNG Plant/OET Site in Prigorodnoye* (final report).

「プリゴロドノエのLNGプラント/OETサイトにおける鳥類相（最終報告）」

FIRC (2003) *Fauna of the nesting period and monitoring of seabird colonies in the lagoons of north-east Sakhalin*.

「サハリン北東部のラグーンにおける営巣期間の動物相および海鳥のコロニーのモニタリング」

Friends of the Earth Japan (2003a). Information from website:

www.foejapan.org/aid/jbic02/sakhalin/letter/20030827e_2.html

「Friends of the Earth Japanのウェブサイト」

International Working Group for the Steller's (Sea) Eagle Conservation (IWGSEC)

(estimated 1999) Information on website: <http://fadr.msu.ru/o-washinet/spsynop.html>

「オオワシ保護のための国際ワーキンググループ (IWGSEC) (1999年設立) のウェブサイト」

Masterov, V. B. (2003) "DRAFT" *Mitigation plan for the populations of Steller's sea eagles (*haliaeetus pelagicus*) and white-tailed eagles (*haliaeetus albicilla*) affected during construction of onshore pipeline and other onshore facilities within the framework of the Sakhalin-2 project*.

「サハリン-2プロジェクトの陸上パイプラインおよび陸上施設の建設中に影響を受けるオオワシ (*haliaeetus pelagicus*) およびオジロワシ (*haliaeetus albicilla*) の個体群のための影響緩和計画」

Masterov, V. B., Soloviev, M. U. and Zykov, V. B. (2000) *Numbers and current state of the population of Steller's Sea-eagle on Sakhalin Island*. Pp.45-47 in M. Ueta and M. J. Grady, eds. *First Symposium on Steller's and White-tailed Sea Eagles in East Asia*. Tokyo: Wild Bird Society of Japan.

「サハリン島におけるオオワシの個体数および個体群の現状。東アジアのオオワシおよびオジロワシに関する第一回シンポジウム。」

Masterov, V. B. (1998) [Population status and biological peculiarities of Steller's Sea Eagle in south to the Sea of Okhotsk region.] Pp. 134-146 In Yu. Yu. Blokhin and L. N. Mazin, eds. [*The problems of conservation of poorly studied [sic] fauna of the North*]. (*Materials for the Red Data Book*). Moscow: The Central Scientific and Research Laboratory of Game Management and Nature Reserves, Ministry of Agriculture and Food of the Russian Federation. (In Russian).

「オホーツク海域南部におけるオオワシの個体群の現状と生物学的特性」
「研究が不十分な北部の動物相保全に関する問題」（レッドデータブックの
ための資料）

Rodgers, J. A. and Smith, H. T. (1997) Buffer zone distances to protect foraging and loafing waterbirds from human disturbance in Florida *Wildlife Society Bulletin* 1997 25(1): Pp139-145. In V. B. Masterov “DRAFT” *Mitigation plan for the populations of Steller’s sea eagles (haliaeetus pelagicus) and white-tailed eagles (haliaeetus albicilla) affected during construction of onshore pipeline and other onshore facilities within the framework of the Sakhalin-2 project.*

「フロリダで採餌・休息をする水鳥を人為的干渉から保護するための緩衝地帯の距離」

Russian Academy of Science Far East Branch – Institute for Water and Ecological Problems (1998) *Fauna assessment: mammals, amphibians, reptiles and forest birds in the projected Sakhalin oil and gas pipeline areas.*

「動物相アセスメント：計画中のサハリン石油ガスパイプライン地域における哺乳類、両生類、爬虫類、樹林に生息する鳥類」

Saito K., V. Masterov, Y. Watanabe, M. Umemoto (2003) *The Fourth Japan-Russia Steller's Sea Eagle Survey Report.*

「第4次日露オオワシ調査報告」

Sakhalin Energy Investment Company (SEIC) (2003) *SEIC Phase II Development: Environmental Impact Assessment. Volumes 1 – 7. Consultants Reports.*

「SEICフェーズII開発：環境影響アセスメント 第1～7巻 コンサルタントレポート」

Standing Committee Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Dec. 2002) *Action Plan for the Conservation of White-tailed Sea Eagle.*

「オジロワシ保護のための行動計画」

State University Enterprise “Rosstroyizyskania” (1998) *1998 birds and waterfowl study.*

「Rosstroyizyskania社（1988）1998年の鳥類および水鳥の研究」