

第 173 南極特別保護地区管理計画 (ASPA No.173)

ワシントン岬とシルバーフィッシュ湾

ロス海の北テラ・ノヴァ湾

はじめに

ワシントン岬とシルバーフィッシュ湾はロス海、ヴィクトリア・ランド、テラ・ノヴァ湾の北に位置する。面積と経緯度は 286 km² (西経 164 度 57 分 6 秒、南緯 74 度 37 分 1 秒に集中)、そのうち 279.5 km² (98%) は海洋で 6.5 km² (2%) は陸地である。保護地区として選定された主な理由は、その重要な生態的、科学的価値である。南極で最大のコウテイペンギン (*Aptenodytes forsteri*) のコロニーの 1 つがワシントン岬に隣接した海氷上で繁殖し、そこでは世界のコウテイペンギンの個体数の約 8%、ロス海の個体数の 21% を占める約 20,000 組の繁殖ペアがいる。位置、氷の状態、天候、アクセス性等の幾つかの要因がコウテイペンギンの幼鳥が確実に成長するのを観察するためには比較的一定し安定した機会を提供しており、他の多様な種が存在することで生態系の相互連関を研究するために理想的な場所となっている。ワシントン岬でコウテイペンギンのコロニーの観察を長期に記録することは、重要な科学的価値を持つ。ワシントン岬の西に約 20km には、最初に記録されたナンキョクコオリイワシ (*Pleuragramma antarcticum*) の「託児所」と孵化の場所がシルバーフィッシュ湾に位置する。最近の研究では産卵の集中は時々、湾を超えてワシントン岬までずっと広がっていることが分かった。本種の生活史に関する最初の研究はこの場所で行われ、近くの研究基地に比較的アクセスしやすいことが本保護地区を生物学的研究にとって重要となっている。この地区は近くの活火山メルボルン山から発生する広範な火山岩が露出しており、地球科学的にも重要な価値がある。

本保護地区は環境 U-南極保全の環境領域分析を基にした北ビクトリア・ランド地質 (決議 3 (2008)) と地域 8-南極保全生物地理学地域に位置する。

1. 保護を必要とする価値の記述

ワシントン岬とシルバーフィッシュ湾で構成される北テラ・ノヴァ湾にある本地区 (地図 1) は、現在知られている最大のコウテイペンギン (*Aptenodytes forsteri*) のコロニーの一つがあり、コロニーとその関連する生態系は 1986 年に始まり継続中の科学的調査の主題であることを理由にイタリアとアメリカによって提案された。近年、南極シルバーフィッシュ (*Pleuragramma antarcticum*) の大量の卵が北部テラ・ノヴァ湾の海氷の下で発見された。これはこの種の最初に記録された「託児所」と孵化場所である。この発見はこの種の生活史の理解を大いに深め、近くの科学基地に近いことが継続する研究にとって重要な科学的価値を与えている。最初にナンキョクコオリイワシの卵が発見された場所はシルバーフィッシュ湾 (地図 2) と命名され、さらに最近の研究ではその卵の集中はワシントン岬に向かって湾を超えて数年の間に広がったことがわかっている。総面積は 286 km² であ

り、そのうち海洋は 279.5 km² (98%)、陸地は 6.5 km² (2%) である。

ワシントン岬のコウテイペンギンのコロニーは通常、岬の北西に 1km の周りにあり (西経 165 度 22 分、南緯 74 度 38 分 8 秒)、1993 年と 1994 年の最盛期には南極で最大となり、当時の近くのコールマン島より少し多い約 24000 羽の幼鳥がいた。計測が可能な他の年には、2 つの内でもわずかに大きかった。コールマン島のコロニーは比較的安定した個体数を保ち、2010 年には 17000 羽以上の幼鳥が数えられた。この様に長期的な傾向はより確実に観測されやすいために、比較的安定した数はコロニーを科学的調査とモニタリングに特に適したものとしている。さらに、ワシントン岬のコウテイペンギンコロニーの比較的長期の連続した科学的データが存在している。その位置、氷の状態、天候、アクセス性のために、ワシントン岬は 10 月から 12 月の研究が実施されコウテイペンギンの幼鳥の巣立ちが確実に観察されることができ、わずかに 2 つのロス海コロニーの 1 つである。これらの特徴の全てがワシントン岬のコウテイペンギンのコロニーを生態学的、科学的に重要で価値あるものとしている。

ワシントン岬とシルバーフィッシュ湾にある本保護地区は、生態系の相互関係と捕食者/被食者の関係を研究するために理想的な場所となっており、本地区で頻繁に見られる他の種の多様性にとってもかなり科学的に重要性がある。ワシントン岬自体ナンキョクオオトウゾクカモメ (*Catharacta maccormicki*) とシロフルマカモメ (*Pagodroma nivea*) の営巣地である。アデリーペンギン (*Pygoscelis adeliae*) はコウテイペンギンのコロニーと海氷淵上に 11 月から 1 月半ばまで毎日見られる。シャチ (*Orcinus orca*) の大きな群れとナンキョクミンククジラ (*Balaenoptera boinaerensis*)、ウェッデルアザラシ (*Leptonychotes weddellii*) やヒョウアザラシ (*Hydrurga leptonyx*) のような他のクジラ類がこの地区で餌を漁っているのが定期的に観察されている。湾はウェッデルアザラシにとって重要な上陸場及び繁殖場所であり、四季を通して海氷先沿いとマーカム島の近くに典型的な数百頭の集合が見られる。カニクイアザラシ (*Lobodon carcinophagus*) とアルノーのクチバシのあるミナミツチクジラ (*Berardius arnuxii*) は時々この地域の海氷淵で見られる。ワシントン岬はヒョウアザラシとコウテイペンギンとの相互連関がかなり確実に見られることが知られている唯一の場所である。

本保護区は、近くの研究基地により支援されている科学者にとって立ち入り可能な比較的こじんまりした場所であり、海洋生態系の異なる構成種間の相互連関及び捕食者/被食者の関係を観測するためには特別な価値を持つ。境界線は地域の生態系の全ての構成種を含む統合的な手法を考慮して決められている。

本保護地区は近くの活火山メルボルン山に関連した火山岩が広範囲に露出しているため、地球科学的にかなり重要な価値を持つ。本地区は西ロス海の若く新しい地殻変動を評価するための主要な指標地区として機能している。ロス海 of 最深水と接し、未だに不明であるマイナスの磁気近天角の上に位置する火山露出であるマーカム島を含む。

ワシントン岬はテラ・ノヴァ湾の近くの研究基地から海氷、海路及び空路で比較的アク

セスしやすい。この地域の航空機運用はしばしば夏季に行われるが、ゲルラッチェ入り江（地図 2）の海氷滑走路から固定翼機が運用され、定期的にメルボルン山の周りの地域ではヘリコプターが運用される。

本保護地区は重要な生態的、科学的価値と科学的、輸送システム及び観光活動を妨害する可能性があるために、長期的に特別な保護が必要である。

2. 目的

ワシントン岬とシルバーフィッシュ湾の管理目的は以下の通りである。

- ・保護区の不必要な人為的攪乱を防ぐことで、保護区の価値の劣化と実質的な危機を回避すること。
- ・生態系に関する科学的調査、特にコウテイペンギンと生態系の相互関係の研究を許可する一方で、過度のサンプル採取や考えられるその他の科学的影響から確実に本地区を保護すること。
- ・他の地域では実行不可能で本地区の自然の生態系システムを侵さないというやむを得ない理由の活動であれば、科学的研究、科学的支援活動、教育的目的（ドキュメンタリー報告（視聴覚あるいは記述）あるいは教育的資材やサービスの製作）持つような訪問を許可すること
- ・外来植物、動物、微生物を本地区に導入することを防止するか最小限にすること
- ・本地区内の植物個体群に病気をもたらすような病原菌の導入の可能性を最小限にすること
- ・本管理計画の目標達成を支援するための管理目的を持つ訪問を許可すること

3. 管理活動

本地区の価値を保護するため、次の管理活動を実行することとする。

- ・本地区の位置を示す標識（該当する特別制限事項を記載したもの）を目立つように掲示し、本地区の 75km以内にある全ての科学基地において本管理計画の写しをいつでも見られること。
- ・本管理計画の写しは本地区を訪問する、あるいは近接する基地の近辺で運行する全ての乗り物と航空機に有効であり、本地域で運行する機長と船長には本地区内に侵入し飛行するために必要な場所、境界、制限が報告されること。
- ・国家プログラムでは、本地区内で適用される境界と制限が関連する地図と航海図／航空図に確実に記されるような手段をとること。
- ・本地区内に科学的あるいは管理上の目的で設置した浮標及びその他の標識や構造物は良好な状態で保全され管理され、必要でなくなった場合は撤去されること。
- ・いかなる放置された設備や資材は、本地区の環境や価値に負の影響を与えないよう、できる限り撤去されること

- ・本地区が指定されている目的に沿うものであるかどうかを評価し、維持、管理の措置が十分であることを保証するために、必要に応じて（少なくとも5年に1回程度）査察を行こと。
- ・本地域で活動中の国家南極プログラムは、上記の規定の実施を確保するため、相互に協調されること。

4. 指定の期間

本地区の指定期間は無期限とする。

5. 地図及び写真

- ・地図1：ASPANo.173：ワシントン岬、シルバーフィッシュ湾—地域図 投影法：ランベルト正角円錐図法；標準緯線：第1南緯74度20分及び第2南緯75度20分；中央子午線：西経164度；緯度：南緯74度；回転楕円体及び測地原点：WGS84；等高線間隔200m；等深線は海岸上に200m、500m間隔
挿入図：ロス湾地域におけるテラ・ノヴァ湾の位置
- ・地図2：ASPANo.173：ワシントン岬とシルバーフィッシュ湾—地形図。図法：ランベルト正角円錐図法；標準緯線：南緯74度35分；南緯74度45分；中央子午線：西経164度42分；起点の緯度：南緯74度；回転楕円体及び測地原点：WGS84；等高線間隔200m；等深線100m間隔
- ・地図3：ASPANo.173：ワシントン岬とシルバーフィッシュ湾—アクセスガイダンス。詳細は地図2
- ・地図4：ASPANo.173：ワシントン岬とシルバーフィッシュ湾—制限区域 中央子午線を除き詳細は地図2：東経165度20分。2011年12月30日に入手された衛星画像イコノス、著作権GeoEye(2011)、NGA 商的画像プログラムの好意による。

6. 本地区の概要

6(i) 地理学的経緯度、境界標識及び自然の特徴

総合的記述

ワシントン岬はマリオ・ズッカーリ基地（イタリア）の西40km、テラ・ノヴァ湾の北部に位置する。面積は286 km²でそのうち水域は279.5 km²（98%）、陸域6.5 km²（2%）である。

海氷はシルバーフィッシュ湾とクロス湾を超えてワシントン岬まで、3月から1月まで持続するが、コウテイペンギンが繁殖できる安定した信頼できる場所、シルバーフィッシュの「託児所」に適した状態を提供している。ワシントン岬半島はコウテイペンギンのコロニーに避難場所を提供するが、そこはテラ・ノヴァ湾の他の場所に下りていく強いカタバ風から守っている。ワシントン岬半島の東海岸は高さ数百メートルの険しい崖でできており、一方で西側は海面まで伸びる岩が露出した、雪と氷のない緩やかな斜面でできている。

クロス湾はキャンプベル氷舌まで遮られることなく伸びており、オスカーポイントに近い単独の小さなマーカム島によって中断されている（地図2）。

境界と経緯度

本地区の西境界線はワシントン岬半島の西海岸、西経 165 度 27 分、南緯 74 度 37 分から南に約 5.6 km、西経 165 度 27 分、南緯 74 度 40 分（地図 2）に伸びる。境界線はクロス湾を超えて西に南緯 74 度 40 分、キャンベル氷舌まで約 26.8 km、伸びている。キャンプベル氷舌の東端、シールド・ヌナタクの海岸まで 11.2 km 北に続く。境界はシールド・ヌナタクから直線で 23 km、ワシントン岬半島の西岸までバッキ・ピエメント氷河の周りに東方向の海岸線に続く。それゆえ、境界はワシントン岬半島の西岸の緯度 74 度 37 分 3 秒の最初の目立つ露出した岩に向かって沿岸線を南に 7.5 km 続いている。境界は緯度 74 度 37 分の線に沿ってこの海岸からワシントン岬半島の東岸に位置する北東のコーナー境界点まで 2.8 km 伸びている。

気候

テラ・ノヴァ湾には 4 つの気象観測基地が立地するが、その中でマリオ・ズッカーリ基地にある「エネイデ」（西経 164 度 05.533 分、南緯 74 度 41.750 分）は本地区の中心から 25km で、最長期間のデータを所有している。マリオ・ズッカーリ基地の 1987～2009 年の年平均気温はマイナス 14.1 度で、最も寒い 1 月の平均最低気温はマイナス 28.2 度、最も暖かい 12 月の平均最高気温は 0 度である。基地の平均年間風速は毎秒 6.56m（時速 23.6km、1987～2009 年）、6 月の平均最大風速は毎秒 11.6m（時速 41.8km）、12 月の平均最小風速は毎秒 2.6m（時速 9.4km）である。

テラ・ノヴァ湾地域の年平均最大風速はイネクスプレシブル島近くで記録されているが、1988 年 2 月～1989 年の間に毎秒 12.3m（時速 44.3km）であった（Bromwich *et al.* 1990）。これは通常のカタバ風（毎秒 10m 以下）よりもかなり強く、地域の地形的特徴がリープス氷河とプリーストレイ氷河の「合流地帯」に大気を送り込んでいる（Bromwich *et al.* 1990; Parish & Bromwich 1991）。これらの沖合のカタバ風はテラ・ノヴァ湾の開水域の形成に重要な役割を持っている。

海洋学

テラ・ノヴァ湾は最大水深 1100m に及ぶ深い海底を持ち、ロス海で最深である（Buffoni *et al.* 2002）（地図 1）。湾の海洋循環は沿岸に並行で反時計回りに回転し、上層で北側に動いていることで、夏に特徴がある（Vacchi *et al.* 2012 出版準備中）。より暖かく塩分を含んだ水は沿岸近くで観測され、より冷たい水は湾の中心部で見られ、局地的な小渦と深海水の湧昇はカタバ風の影響を強く受けている（Budillon & Spezie 2000; Buffoni *et al.* 2002）。

新たに沖合に氷を形成し氷の塊の北側への動きへの障害として働くドライガルス氷舌

の持続するカタバ風の複合により、長期的な冬季開氷域は湾において形成する (Bromwich & Kurtz 1984; Van Woert 1999) (地図 1)。開氷域はドライガルス氷舌の長さに密に関連するような最大で東西の範囲に生じる (Kurtz & Bromwich 1983)。開氷域はおよそ 1300 km² (南北 65 km、東西 20 km) の平均面積を被うことが観測されたが、ある年には全く存在しないかもしれないし、一方で最大 5000 km² (南北 65 km、東西 75 km) に達する可能性もある (Kurtz & Bromwich 1983)。

この開氷域はテラ・ノヴァ湾の高塩分濃度層水 (HSSW) の形成に重要な役割を持つ (Buffoni *et al.* 2002)。氷形成過程で退けられた海水は塩分含量と比重が上昇し、熱塩循環と対流的動きを生じさせる。この地域で見られる HSSW は南極で 34.87 という最高の濃度を示し、海水面に近い氷点温度は -1.9 度である。

海洋生物学

シルバーフィッシュ (*Pleuragramma antarcticum*) がロス海の大陸棚の海域における漂泳性魚の優先種であるが、食物連鎖の重要な部分を提供するキーストーン種であると考えられている (Bottaro *et al.* 2009, La Mesa *et al.* 2010, Vacchi *et al.* 2012)。シルバーフィッシュは海洋哺乳類、鳥類、その他の魚類のようなほとんどの海洋脊椎動物にとって主要な食物であり (La Mesa *et al.* 2004)、コウテイペンギンおよびウェッデルアザラシの主要な魚餌である (Burns & Kooyman 2001)。

最近までシルバーフィッシュの生活史の初期はほとんど知られていなかった (Guglielmo *et al.* 1998; Vacchi *et al.* 2004)。1980 年代後半のテラ・ノヴァ湾の海洋調査により得られたサンプルから、湾の北部はナンキョクシルバーフィッシュの初期段階にとって養育地を意味することを示した (Guglielmo *et al.* 1998)。2002 年 10 月末から 12 月初めにシルバーフィッシュの多くの胎児化した卵がテラ・ノヴァ湾の北部の海氷の下の炸氷の中に浮いているのが発見された (Vacchi *et al.* 1998)。これはナンキョクシルバーフィッシュの初めて記録された託児所であり抱卵地である。引き続き行われた調査では、キャンプベル氷舌の東湾の中で持続的に高い卵が集中しており (このことがこの地域をシルバーフィッシュ湾と名付けることになった)、水深が少なくとも 300m の地域で最多数の卵が見つかったことが示された (Vacchi *et al.* 2012 出版準備中) (地図 1、2)。最近の観測ではオスカーポイントとワシントン岬の間の海氷の下にシルバーフィッシュの卵が多く見つかったが、これは、本地区の魚卵の豊富さや空間分布において毎年変動があることがわかった (Vacchi 私信、2012)

これらの研究は地理学的、海洋学的な特徴と条件の特別な結合を持つハビタット (例えば、近接の氷棚あるいは氷舌、峡谷、成層構造、水塊、階層化、開氷域、カタバ風、海氷覆い) がシルバーフィッシュの初期の生活史にとって有利であることが指摘された (Vacchi *et al.* 2012 出版準備中、参考文献も含まれる)。

鳥類

ワシントン岬にあるコウテイペンギンのコロニーはこれまで知られている 2 つの最大コロニーの 1 つである。もう一つはコールマン島のコロニーで 200km 北にある。通常、2ヶ所のうち後者がわずかに大きいと利用可能なデータは示しているが、ある数年間、ワシントン岬の個体数はコールマン島の個体数を超えた (Barber-Meyer *et al.* 2008)。個体数は一般に約 13,000 から 25,000 組の繁殖ペアである (表 1: Barber-Meyer *et al.* 2008)。過去のデータから生存している幼鳥の個体数は一定しており、調査開始以来ほぼこのレベルにあることが 1986 年に示された (Kooyman *et al.* 1990)。

表 1 : ワシントン岬のコウテイペンギンの数 2000-05 年及び 2010 年

年	生存している幼鳥 ¹	繁殖ペア推計
2000	17397	20000
2001	18734	20000
2002	11093	13000
2003	13163	15000
2004	16700	20000
2005	23021	25000
2010	17000 ²	20000

1. Barber-Meyer *et al.* 2008
2. Kooyman 私信、2012

コウテイペンギンのコロニーはテラ・ノヴァ湾の北部にあるワシントン岬からキャンベル氷舌まで伸びている海氷上で繁殖する。海氷の形成は 3 月に始まり、湾は 1 月半ばに氷が割れるまで海氷に覆われる。テラ・ノヴァ湾開氷域は、繁殖周期を通して外洋へのアクセスをコロニーに提供している。

コウテイペンギンの繁殖地の近くの海氷は氷淵の近くでは深さ 25 cm の雪で覆われ、ワシントン岬半島の南西海岸の積雪は約 1m にもなる (Kooyman *et al.* 1990)。この地域は比較的南西と北西の風を防ぐことができる。この場所は 10 月から 1 月にかけて比較的雲のない状態となり、その結果直接の太陽光レベルが上昇する。このためグワノ (鳥類の糞) で汚染された雪や氷を柔らかくし溶かし、ペンギンや人間が歩くことが困難或いは不可能である水たまりを形成する。その結果、鳥類は夏季を通して定期的に繁殖地を移動しなければならない。抱卵している鳥類は、岬から離れて半円形に広がる前の 9 月までワシントン岬の南西海岸の近くに群がっている。

抱卵地の中心は 1996 年におよそ西経 165 度 22 分、南緯 74 度 38 分 8 秒であった。1986 ~ 87 年の観測では、コロニーは 10 月末までに 1 つの群れが成長と共に 1000 ~ 2000 羽の幼鳥を含む数個の群れに分かれていることが分かった (Kooyman *et al.* 1990)。半島の西岸に沿って岬から北方へ、群れの中で最大の幼鳥が岬の氷淵の最も近くにおり幼鳥の成長段階

が変化していることが分かった。幼鳥の幾つかの群れは、巣立ちまで元の繁殖地から 5~6 km移動していた。1986~87年には12月の終わりと1月の初めの10日間で突然巣立ち始めた。

ワシントン岬コロニーでは個体数が比較的安定しており、6年間の調査期間で平均95%に近い幼鳥の巣立ちが成功し、繁殖の成功率が高いという証拠がある (Barber-Mayer *et al.* 2008)。これは東南極のジオロジー岬、テイラー氷河、アウスターコロニーでのわずかに60-70%の成功率と比較できる。ワシントン岬コロニーの繁殖の成功は、比較の変動が低い (小さなコロニーはより大きな個体数の変動を示すように、その大きさによる機能による可能性があるが)、特に科学的研究にとって価値がある (Barber-Mayer *et al.* 2008)。さらに、コロニーは近くの科学基地にアクセスしやすく、そのため調査がより実施されやすい。

ナンキョクオオトウゾクカモメ (*Catharacta maccormicki*) のコロニーは約50組で構成されており、コウテイペンギンのコロニーが見下ろせるワシントン岬の氷のない斜面にある。シロフルマカモメ (*Pagodroma nivea*) はワシントン岬崖のニッチで繁殖することが記録されており (Greenfield & Smellie 1992)、氷淵に沿って食事をしているが、夏季の間に近くでは最も数の多い飛べる鳥であると注目されている (Kooyman *et al.* 1990)。アデリーペンギン (*Pygoscelis adeliae*) は氷淵に沿って観測されており、夏季の間はコウテイペンギンのコロニーで観測されている。一方で、アシナガウミツバメ (*Oceanites oceanicus*) は11月半ばから下旬にかけて氷淵に沿ってしばしば観測されている。オオフルマカモメ (*Macronectes giganteus*) は本地区で飛行し着陸しているのが観測されている (Kooyman *et al.* 1990)。

哺乳類 (アザラシ、クジラ)

100頭以上に及ぶ群れのシャチ (*Orcinus orca*) の大きな群れはこの地域で定期的に観察されている (Kooyman *et al.* 1990; Lauriano *et al.* 2010)。典型的に魚 (例えばライギョダマシ (*Dissostichus mawsoni*)) 及びナンキョクシルバーフィッシュ (*Pleuragramma antarcticum*) をエサとするエコタイプ「C」は観測される最も一般的なシャチの生態型であった。クロミンククジラ (*Balaenoptera bonaerensis*)、他のクジラ種、ミナミツチクジラ (*Berardius arnuxii*) 及び未確定の種を含む他のクジラ類も見られる (Lauriano *et al.* 2010)。2004年1月に実施された Lauriano *et al.* (2010)の研究では、最も頻繁に遭遇したのがキラールホエールで、次にミンククジラであった。非常に高いクジラ類との遭遇確率は、マリオ・ズッカーリ基地からドライガルスキー氷舌までの地域よりもエドモンソンポイントとキャンプベル氷舌の間の地域で見られたが、これによってこれらの種にとって北部テラ・ノヴァ湾が重要であることが強調される。

アザラシの3種、ウェッデルアザラシ (*Leptonychotes weddellii*)、ヒョウアザラシ (*Hydrurga leptonyx*) そしてカニクイアザラシ (*Lobodon carcinophagus*) は本地区でし

ばしば見られる。湾はウェッデルアザラシにとって重要な上陸地であり繁殖地でもあるが、通年、力学的に形成する海氷の裂け目と広場に沿って典型的に集中する。少なくとも 200 頭のウェッデルアザラシが 1986~87 年にワシントン岬の西湾で記録され、31 頭の子アザラシがマーカム島の近くで(Kooyman *et al.* 1990)、そして同数の大人のアザラシが 2011 年 11 月に撮られた衛星画像から同地域で計測された (La Rue 私信、2012)。

ヒョウアザラシ (*Hydrurga leptonyx*) は 1986~87 年の 11 月半ばから 12 月にかけて本地区で記録されているが、氷淵付近でコウテイペンギンを餌としているのが観察されている。Kooyman *et al.* (1990) はこの期間にモニターされた 3 個体は約 150~200 羽の成鳥を獲っているが、これはコロニーで繁殖しているコウテイペンギンの 0.5%にあたると推測している。カニクイアザラシは同じ地域の氷の淵あるいは氷の流れの近くで偶然に記録されている (Kooyman *et al.* 1990)。

人間活動及び影響

2ヶ所の恒久科学基地と建設中の 1か所がゲルラッチェ入り江近くに位置する。マリオ・ズッカーリ基地 (南緯 74 度 41 分 42 秒、東経 164 度 07 分 23 秒; イタリア) は 1987 年に建設され、最大定員 90 人によって夏のみ運営されているが、支援船イタリアがこの地域に停留している時は時々運営が拡大される。ゴンドワナ基地 (ドイツ) は 1983 年に設置され、約 25 人で時々夏に運営される。ジャン・ボゴ基地 (韓国) は新しい恒久の基地であるが、2014 年に完成すれば 15 人の冬季定員と 60 人の夏季定員で年中運営するよう設計されている。中国は、近年インエクस्प्रेसブル島の近くに新しい基地を建設する計画を発表した (チャイナ デイリー USA 2013)。

ワシントン岬のコウテイペンギンのコロニーは 20 年間、観光にとって重要であり、過去 10 年間で年平均 200 人の観光客がワシントン岬を訪れた。また、コロニーはマリオ・ズッカーリ基地の近くから、その設置以来スタッフがレクリエーションで訪れる場所となっている。この地域は、海氷がある時に常時観測される繁殖コロニーの名目上の中心から約 6 kmの緩衝地帯にある。保護地区外にあるこの地域は、ワシントン岬の近くのコウテイペンギンを見に来る観光やレクリエーション目的の訪問にとって継続的な機会を与えている。また、ロス海と南極の他のコロニーでも別の機会がある。

6(ii)本地区への立ち入り

本地区へは陸路または海氷、海上、航空機で横断し、立ち入ることは可能である。陸路、海氷、海上から本地区に立ち入る船舶の特別な経路は決められていない。ヘリコプターでワシントン岬に立ち入る際は、ワシントン岬半島の北部からのルートに従わなければならない。本地区区内での上空飛行、着陸及び船舶での立ち入り制限は、以下の 7(ii)に明記された特別の条件が適用され、制限される。

6(iii)本地区内及び付近にある建造物の位置

本地区内に建造物はない。イタリアの南極プログラムにより、マーカム島と氷のない陸上のワシントン岬に測地線参照標識がいくつか設置されているが、これらは本地区で唯一知られている恒久標識である。マリオ・ズッカーリ基地（西経 164 度 6 分 917 秒、南緯 74 度 41 分 650 秒；イタリア）はゲルラッチェ入り江の南部海岸の本地区の西境界線の南西 13 km に位置する（地図 2）。ゴンドワナ基地（西経 164 度 13 分 317 秒、南緯 74 度 38 分 133 秒、ドイツ）は本地区の西境界線の 8.7 km 西に、またゲルラッチェ入り江の中、マリオ・ズッカーリ基地の北 7.2 km に位置する。ジャン・ボゴ基地（西経 164 度 11 分 95 秒、南緯 74 度 37 分 25 秒；韓国、建設中）は本地区の西境界線の西 9 km、ゴンドワナ基地の北西 1.8 km の所に計画されている。メルボルン山の頂上近くの通信施設や数個のレーダー、夏の航空機運用を補助する無指向性航路標識のような、国家プログラム運営に関連する多くの構造物は全て本地区外にあるが、近くに位置する。

6(iv)本地区付近にあるその他の保護地区の位置

ワシントン岬に最も近い保護地区は、本地区の北部境界から 23km 北にあるメルボルン山 (ASPA No. 118)、本地区の北部境界から 24km にあるエドモンソンポイント (ASPA No. 165)、本地区の西境界線から 13km のテラ・ノヴァ湾 (ASPA No.161) である。

6(v)本地区内にある特別地区

本管理計画は 4 月 1 日から 1 月 1 日の期間に適用される本地区内の制限区域を設定している。

制限区域

制限区域は西経 165 度 10 分の線の西、北緯 74 度 35 分 5 秒の線の南（地図 3）に設定されているが、主要なコウテイペンギンの繁殖場所を含み、本地区で最も生態的に脆弱な場所であると考えられている。制限区域は面積 62.5 km² である。制限区域への立ち入りには本地区内の他の場所では実行不可能であるという理由が必要であり、詳細な条件は以下の 7(ii) に記述されている。

7. 許可証の条件

7(i) 一般的許可条件

本地区への立ち入りは、適切な国内当局が発給する許可証で認められた場合を除き禁止されている。本地区に立ち入るための許可証発給の条件は、以下の通りである。

- 生態系の科学的調査、または他の地域で実施できない科学もしくは教育目的（例えば、ドキュメンタリーの記録や教育資材やサービスの製作）、あるいは本地区の管理にとって必要不可欠であるという理由に対してのみに発給される。

- ・許可された活動が管理計画に沿うものであること。
- ・許可された活動は、境影響評価プロセスによって本地区の継続的な環境、生態、科学的価値の保護にとって必要な考慮がなされること。
- ・制限区域への立ち入りは、本地区の他の場所で実施できないやむを得ない理由に対してのみ許可される。
- ・許可証は一定期間を対象に発給されること。
- ・地区内では許可証または許可証の写しを携帯すること

7(ii)本地区への出入りの経路及び本地区内での移動

本地区内への出入りは徒歩あるいは車両、舟や小型ボート、固定翼機または回転翼航空機によるものとする。

徒歩あるいは車両での出入り

本地区には海氷上や陸上を車両または徒歩で出入りする特別な経路はない。車両は海氷上と氷河上で使用されるが、本地区内の氷のない陸地からの出入りは禁止されている。徒歩や車両での移動は、許可された行動の目的と一致した必要最小限のものでなければならず、攪乱を最小限にするためのあらゆる努力がなされなければならない。コウテイペンギンあるいはウェッデルアザラシの群れから 100m 以内では車両の使用は避けなければならない。また、許可された訪問者は必要な科学的、教育的、管理目的に必要な場合を除いてペンギンのサブグループの中に入ったりアザラシに近寄ったりすることは避けなければならない。

航空機での出入り

決議 2 (2004)「南極の鳥類コロニー近くでの航空機運用のガイドライン」は、あらゆる場合に遵守されるべきである。4月1日から1月1日までは航空機運用に制限が適用され、本地区内を上空飛行及び着陸する場合は、以下の条件を厳格に順守すること。

- ・管理目的で許可証による承認がない限り、本地区内での上陸は禁止する。
- ・管理計画による目的で許可証による承認がない限り、本地区の上空 2,000 フィート (~ 610m) 以下の飛行は禁止する。
- ・コウテイペンギンのコロニーから 1/2 海里 (~930m) 以内に着陸することは禁止する。
コウテイペンギンのコロニーは繁殖期を通してコロニーの名目上の中心経緯度、西経 165 度 22 分、南緯 74 度 38 分 8 秒 (地図 3) から 6km 移動すること、そしてコロニーが地区内で小単位に分離することに、操縦士は注意しなければならない。
- ・ウェッデルアザラシの繁殖地から 1/2 海里 (~930m) 以内に着陸することは禁止する。
ウェッデルアザラシが地区内全体に生息しているが、海氷とマーカム島 (地図 3) 付近に集中する傾向があることに、操縦士は注意しなければならない。本地区の管理に関連

して、群れとは5頭以上の動物が互いに300m以内にいることと定義する。

- 着陸した後に動物が自然に接近したため実行できない場合を除いて、海氷上を飛行する時は、操縦士は常にコウテイペンギンのコロニー、あるいはアザラシの群れから最小限離れなければいけない距離を維持しなければならない。
- コウテイペンギンのコロニーあるいはアザラシの群れの1/2海里（～930m）を超えて許可されて着陸する場合は、操縦士は訪問目的、現場の状況、安全性を考慮して着陸地を選択できる。着陸前に2000フィート（～610m）上空から適切な着陸地点を偵察しなければならない。
- ヘリコプターはワシントン岬の制限地区内で着陸すること。岬への望まれる侵入ルートはワシントン岬半島の北からである。これはコウテイペンギンのコロニー、侵入ルートのすぐ西にあるオオトウゾクカモメの繁殖地、ワシントン岬半島（地図3）の崖に沿ってある海鳥の繁殖地の上空を飛行することを避けるためである。岬に接近する場合は、可能な限り指定された侵入ルートを取るべきであり、コウテイペンギンのコロニー上空の飛行がやむを得ない状況の場合は侵入を中止しなければならない。
- マリオ・ズッカーリ基地（イタリア）に隣接したテラ・ノヴァ湾（地図2）にある海氷着陸地点まで固定翼機による接近は、南極飛行情報マニュアル（AFIM）の最新版に規定されている侵入経路と高度を維持しなければならない。これらの経路および高度を維持することが視界あるいは他の状況でできない場合は、制限地区内で適用される最小飛行高度を超えることを避けるため、他の侵入方法を選択しなければならない。

船舶や小型ボートでの出入り

船舶及び小型ボートの運用は4月1日から1月1日までの期間に限って可能である。船舶及び小型ボートの使用に関しては、以下の条件が適用される。

- 船舶及び小型ボートは管理計画の目的のために許可された場合を除き、本地区内の海氷を含め立ち入りは禁止されている。
- 船舶は制限地区内では禁止されている。
- 小型ボートによる立ち入りは許可が与えられた目的にとって必要でなければ、ペンギンが海洋に近づく場所を避けなければならないが、立ち入り可能な場所での特別な制限はない。

7(iii)地区内で実施されている、または実施できる活動

- 本地区の価値を害さない科学的調査
- モニタリングと査察を含む必要不可欠な管理活動
- 他の地域で行うことができない教育目的（ドキュメント・レポート（写真、音声あるいは文書）、教育資源あるいはサービスの製作）による活動

7(iv)建造物の設置、改築または除去

- 許可証に明記されている場合を除き、本地区内において建造物を設置することはできない。また恒久的な調査マーカー、構造物または設備は禁止されている。
- 本地区に設置された全ての構造物、科学機器またはマーカーは指定された期限に限り許可証によって承認され、国、調査者代表名または機関、設置年が明記されたものでなければならない。これらは生物、繁殖体（種子や卵）、非殺菌土壌を含まず、本地区の環境条件に耐え汚染のリスクを最小限にする材料で作られていなければならない。
- 構造物の設置（設置個所の選択を含む）、維持、改築または除去は、本地区の価値に対する攪乱を最小限とする手段で行われなければならない。
- 許可証の期限が失効した特定の構造物や機器の除去は、当該許可証を発行した当局の責任とし、許可証の条件としなければならない。

7(v)野営地の位置

本地区内での恒久的な野営は禁止されているが、一次的な野営は許可される。一時的な野営の場所は特に制限はないが、繁殖中のコウテイペンギンの群れから 1000m 以上離れた場所が望ましい。鳥類は通年、元の繁殖地から移動することが認識されている。鳥類は設置された野営から自ら距離制限を設定するが、コウテイペンギンのコロニーの移動場所に応じて野営を移動し続ける必要はない。野営地はワシントン岬半島の西海岸から約 500m の所が望ましい。これは海岸近くは雪の加重及び雪解け水による洪水を受けやすいからである。本地区の陸地内の野営は特に制限はないが、できる限り雪のある陸地が望ましい。

7(vi)地区内に持ち込むことのできる物質及び生物に関する制限

環境保護に関する南極条約議定書の要件に加え、地区内に持ち込むことのできる物質及び生物の制限は以下の通りである。

- 動物、植物体、微生物及び非滅菌土壌を故意に地区内へ持ち込んではいけない。また、生物学的に異なる他の地域（南極条約地域の内外）から偶発的な移入を避けるように予防措置を講じなければならない。
- 訪問者は本地区に持ち込まれるサンプル採取用機器およびマーカーは無菌であることを確認すること。本地区内で使用または持ち込まれる履物類やその他の装備（バックパック、キャリーバッグ及びテントを含む）は、可能な限り本地区への立ち入り前に完全に洗浄すること。また、環境保全委員会の外来種マニュアル（CEP2011）、南極での陸上科学フィールド調査のための行動規範（SCAR2009）に含まれる適切な奨励に従うこと。
- 本地区へ持ち込まれる前に調理された家禽は病気や感染がないこと。もし食料として本地区に移入された場合は、家禽の全部位、廃棄物は完全に本地区から除去されるか感染の可能性のあるバクテリアやウィルスを殺すため焼却するか、十分に煮なければならない。

- 除草剤または殺虫剤を持ち込むことはできない。
- 燃料、食料、化学物質及びその他の物質は、特別に許可されなければ本地区内で保管できず、環境への偶発的な移入の危険性が最小限となるよう保管及び取り扱わなければならない。
- 持ち込まれた物質は指定期間のみとし、指定期間終了までには除去されなければならない。
- もし本地区の価値を害すると思われる流出が生じた場合は、物質を地区内に放置するよりも除去する方の影響が小さいと思われる場合に限って除去することが望ましい。

7(vii)在来の植物及び動物の採捕又はこれらに対する有害な干渉

環境保護に関する南極条約議定書付属書 II 第 3 条に基づき、適当な国内当局により特別に発給された許可書で認められている場合を除き、在来の植物及び動物の採捕又はこれらに対する有害な干渉は禁止されている。

動物の採捕又は有害な干渉が生じる場合は、最低限の基準として、SCAR の「南極における科学目的のための動物の利用に関する行動規範」に従わなければならない。

7(viii)許可証の所持者によって地区に持ち込まれた以外の物の収集又は除去

- 許可証に従う場合のみ、本地区から物質を収集または除去することが可能であるが、科学的又は管理上の必要性に合致する必要最小限にしなければならない。
- 許可証の所持者あるいはそれに該当する者が持ち込んだ以外の物質で、本地区の価値を危うくすると思われる人間起源の物質は、本地区内に放置するよりも除去する方の影響が少ない場合、除去することができる。この場合、適当な当局に通知し、承認を得る必要がある。

7(ix)廃棄物の処理

人間の汚物を除き、全ての廃棄物は本地区から除去しなければならない。一定の時期の 10 人以下の集団から出る少量の汚物は、本地区の海氷上や海洋に直接投棄できるが、そうでない場合は本地区から除去しなければならない。

7(x)管理計画の目的の達成が継続されることを確保するために必要な措置

本地区に立ち入る許可証が提供される対象は、以下の通りである。

- 分析又は再検討に必要な少量のサンプル採取やデータの収集を含むようなモニタリング及び地区の査察活動の実施
- 標識、マーカー、構造物及び科学的機器の設置や維持
- 予防措置の実施

7(xi)報告に必要な事項

- 締約国は、本地区の訪問終了後 6 か月以内に、発給された各許可証の所持代表者が報告書を適当な当局に提出しなければならない。
- 当該報告書は必要に応じ、「南極特別保護地区管理計画準備ガイドライン」に含まれている訪問報告書様式に示す事項を含んでいなければならない。本地区の管理や管理計画の見直しに役立つために、必要に応じて国家当局は管理計画を策定した締約国に訪問報告書の写しを提出しなければならない。
- 締約国は可能な限り報告書の原本かあるいは写しを公的に利用可能な公文書保管所に保管して利用記録を残し、本地区の管理計画の見直し及び本地区の科学的利用に役立つこと。
- 許可証に含まれていない活動及び方法が実施された場合、又は投棄されて除去されなかった物質がある場合は関係当局に通知する必要があること。

8. 参考文献

Barber-Meyer, S.M., Kooyman, G.L. & Ponganis P. J. 2008. Trends in western Ross Sea emperor penguin chick abundances and their relationships to climate. *Antarctic Science* 20 (1): 3-11.

Bottaro, M., Oliveri, D., Ghigliotti, L., Pisano, E., Ferrando, S. & Vacchi, M. 2009. Born among the ice: first morphological observations on two developmental stages of the Antarctic silverfish *Pleuragramma antarcticum*, a key species of the Southern Ocean. *Reviews in Fish Biology & Fisheries* 19: 249-59.

Bromwich, D.H. & Kurtz, D.D. 1984. Katabatic wind forcing of the Terra Nova Bay polynya. *Journal of Geophysical Research* 89 (C3): 3561-72. DOI:10.1029/JC089iC03p03561.

Bromwich, D.H., Parish, T.R., Pellegrini, A., Stearns, C.R & Weidner, G.A. 1993. Spatial and temporal characteristics of the intense katabatic winds at Terra Nova Bay, Antarctica. *Antarctic Research Series* 61: 47-68. American Geophysical Union, Washington DC.

Budillon, G. & Spezie, G. 2000. Thermohaline structure and variability in Terra Nova Bay polynya, Ross Sea. *Antarctic Science* 12: 493-508.

Buffoni, G., Cappelletti, A. & Picco, P. 2002. An investigation of thermohaline circulation in Terra Nova Bay polynya. *Antarctic Science* 14 (1): 83-92.

Burns, J.M. & Kooyman, G.L. 2001. Habitat use by Weddell seals and emperor penguins foraging in the Ross Sea, Antarctica. *American Zoologist* 41: 90-98.

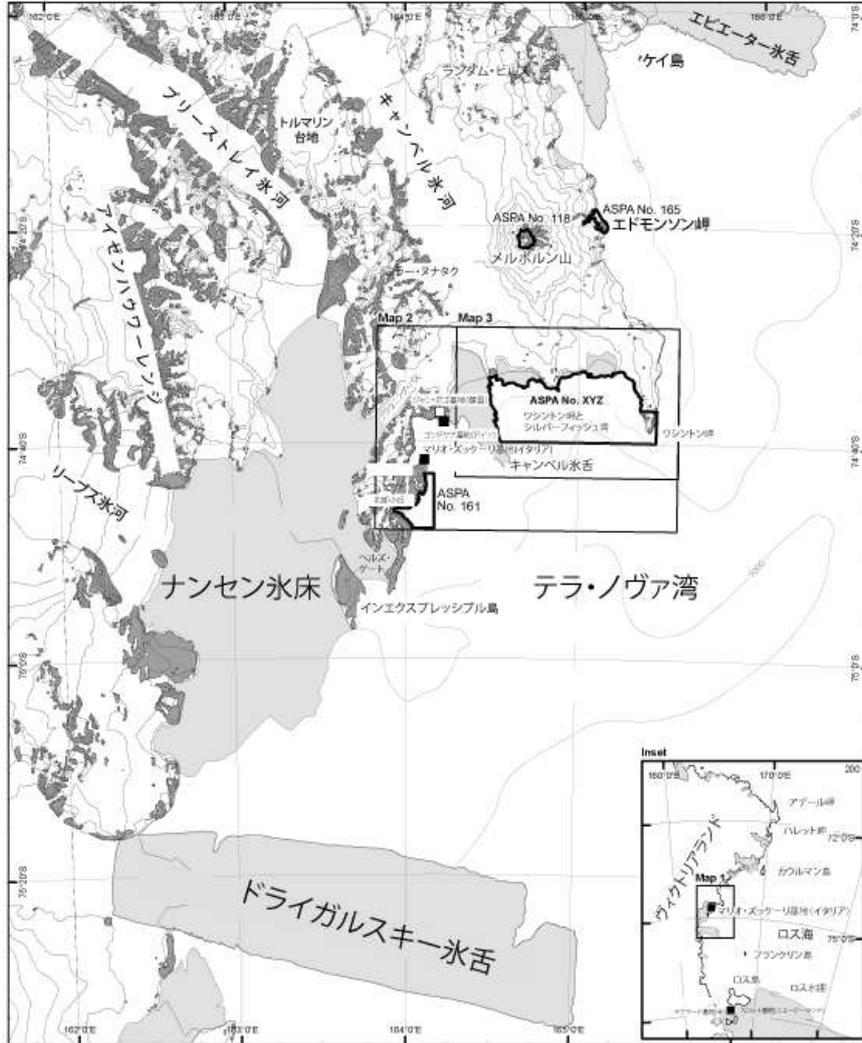
China Daily USA 2013. China selects 4th Antarctic station. Updated: 2013-01-08 14:36. http://usa.chinadaily.com.cn/china/2013-01/08/content_16095605.htm.

- Committee for Environmental Protection (CEP) 2011. Non-native Species Manual – 1st Edition. Manual prepared by Intersessional Contact Group of the CEP and adopted by the Antarctic Treaty Consultative Meeting through Resolution 6 (2011). Buenos Aires: Secretariat of the Antarctic Treaty.
- Greenfield, L.G. & Smellie, J.M. 1992. Known, new and probable Snow Petrel breeding locations in the Ross Dependency and Marie Byrd Land. *Notornis* 39: 119–124.
- Guglielmo, L., Granata, A. & Greco, S. 1998. Distribution and abundance of postlarval and juvenile *Pleuragramma antarcticum* (Pisces, Nototheniidae) off Terra Nova Bay (Ross Sea, Antarctica). *Polar Biology* 19:37-51.
- Kooyman, G.L., Croll, D., Stone, S. & Smith S. 1990. Emperor penguin colony at Cape Washington, Antarctica. *Polar Record* 26 : 103-108.
- Kurtz D.D. & Bromwich, D.H. 1983. Satellite observed behaviour of the Terra Nova Bay polynya. *Journal of Geophysical Research* 88: 9717-22.
- Kurtz, D.D. & Bromwich, D.H. 1985. A recurring, atmospherically forced polynya in Terra Nova Bay. In: Jacobs, S.S. (ed) *Oceanology of the Antarctic continental shelf*. Antarctic Research Series 43: 177-201. American Geophysical Union, Washington DC.
- La Mesa, M., Eastman, J.T., & Vacchi, M. 2004. The role of notothenioid fish in the food web of the Ross Sea shelf waters: a review. *Polar Biology* 27: 321-338.
- La Mesa M, Catalano B, Russo A, Greco S, Vacchi M & Azzali M. 2010. Influence of environmental conditions on spatial distribution and abundance of early life stages of Antarctic silverfish, *Pleuragramma antarcticum* (Nototheniidae), in the Ross Sea. *Antarctic Science* 22: 243- 254.
- Lauriano, G., Fortuna, C.M. & Vacchi, M. 2010. Occurrence of killer whales (*Orcinus orca*) and other cetaceans in Terra Nova Bay, Ross Sea, Antarctica. *Antarctic Science* 23: 139-143. DOI:10.1017/S0954102010000908
- Parish, T. & Bromwich, D. 1991. Automatic weather station observations of strong katabatic winds near Terra Nova Bay, Antarctica. *Antarctic Journal of the United States Review*: 265-67.
- SCAR (Scientific Committee on Antarctic Research) 2009. *Environmental Code of Conduct for terrestrial scientific field research in Antarctica*. Cambridge, SCAR.
- Vacchi, M., La Mesa, M. & Greco, S. 1999. Summer distribution and abundance of larval and juvenile fishes in the western Ross Sea. *Antarctic Science* 11: 54-60.
- Vacchi, M., La Mesa, M., Dalu, M. & MacDonald J. 2004. Early life stage in the life cycle of Antarctica silverfish, *Pleuragramma antarcticum* in Terra Nova Bay, Ross Sea. *Antarctic Science* 16: 299-305.
- Vacchi, M., Koubbi, P., Ghigliotti, L. & Pisano, E. 2012a. Sea-ice interactions with polar

fish – focus on the Antarctic Silverfish life history. In: Verde, C. & di Prisco, G. (eds.) *Adaptation and Evolution in Marine Environments, From Pole to Pole Series Volume 1*. Springer-Verlag, Berlin. DOI: 10.1007/978-3.

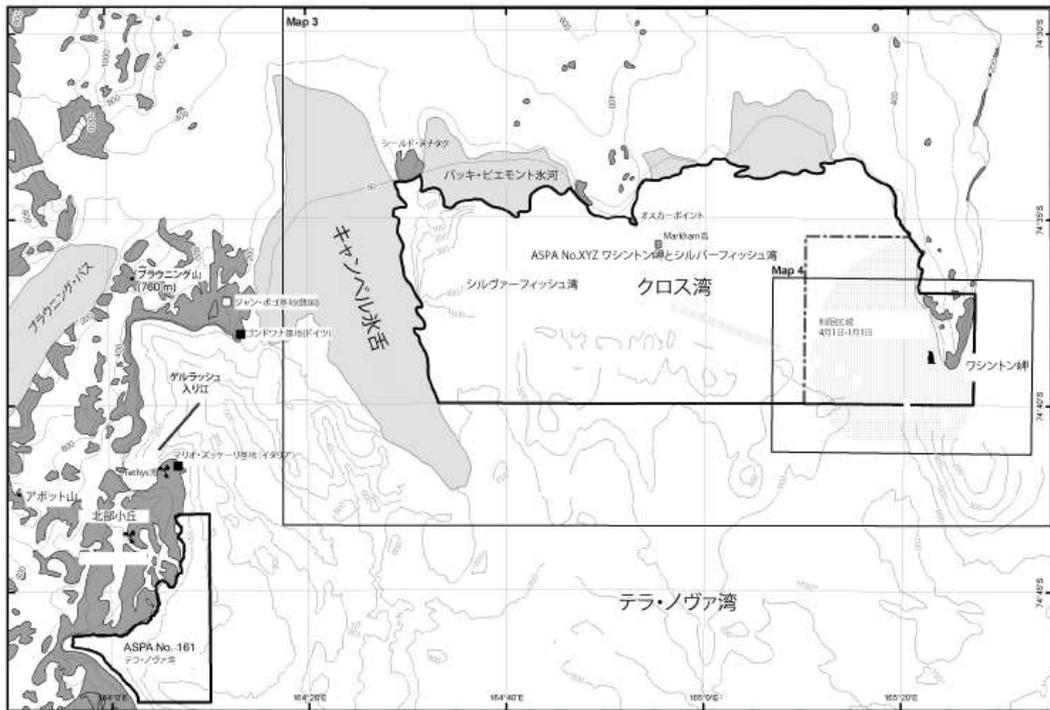
Vacchi, M., DeVries, A.L., Evans, C.W., Bottaro, M., Ghigliotti, L., Cutroneo, L. & Pisano, E. 2012b. A nursery area for the Antarctic silverfish *Pleuragramma antarcticum* at Terra Nova Bay (Ross Sea): first estimate of distribution and abundance of eggs and larvae under the seasonal sea ice. *Polar Biology* (in press).

Van Woert, M.L. 1999. Wintertime dynamics of the Terra Nova Bay polynya. *Journal of Geophysical Research* 104: 1153-69.



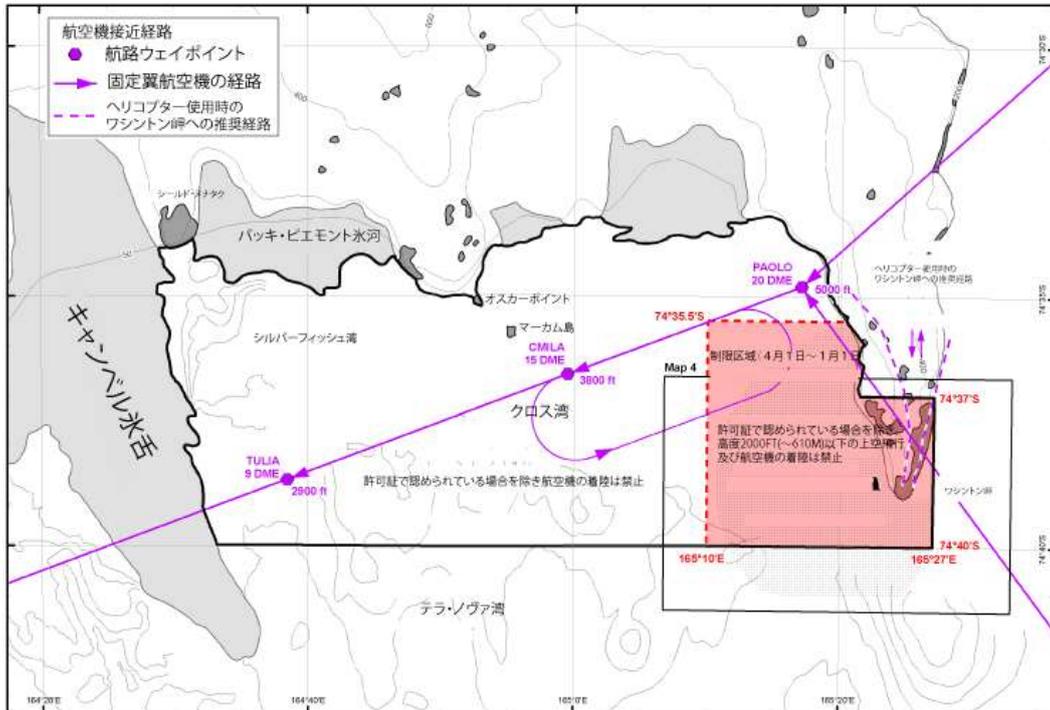
Map 1: ASPA No. XYZ-ワシントン岬とシルバーフィッシュ湾地区地勢図





Map 2: ASPA No. XYZ-ワシントン州とシルバーフィッシュ湾地区地形図





Map 3: ASPA No. XYZ-富士ン岬とシルバフィッシュ湾地区立ち入りガイドライン



- 岬
- 岸幅(200m)
- 岸幅(100m)
- 陸地帯
- 永久氷
- 氷積氷舌
- ▭ ASPA境界線
- ▭ 制限区域

- ▲ コクティン・オン・コロニーの中心
- コクティン・オン・コロニー以外の山頂