

第 39 南極特別保護地区管理計画 (ASPA139)

アンヴァース島のビスコー岬

はじめに

ビスコー岬南極特別保護地区は、南緯 64 度 48 分 40 秒、西経 63 度 46 分 27 秒の南極半島パーマー群島の中のアンヴァース島の南西岸近くに位置する。面積は約 0.59km² である。本地区の指定の主な理由は、その広範囲な植生群落、土壌及び陸域生態系である。本地区は、アンヴァース島地域で最も広範囲なナンキョクコメススキ (*Deschampsia antarctica*) 及びナンキョクミドリナデシコ (*Colobanthus quitensis*) の群落に加え、数多くのコケ類と地衣類を有している。本地区は、アデリーペンギン (*Pygoscelis adeliae*)、ジェンツーペンギン (*Pygoscelis papua*)、チャイロオトウゾクカモメ (*Stercorarius loennbergi*)、ナンキョクオトウゾクカモメ (*S. maccormicki*) 及び雑種のトウゾクカモメを含む数種の鳥類の繁殖地であり、長期のモニタリングおよび生態学研究の対象となってきた。さらに、保護の歴史が長いことで、この地区は比較研究及び長期的なモニタリングの貴重な参照サイトになっている。

本地区はアメリカ合衆国によって提案され、勧告 XII-8 (1985, 特別科学的関心地区 (SSSI) No. 20) によって採択された。有効期限は、決議 3 (1996 年) および措置 2 (2000 年) によって延長され、決定 1 (2002 年) によって改名及び番号の付け直しが行われた。本地区の境界線は、海洋要素を取り除くための措置 2 (2004 年) 及びその後のアンヴァース島を結ぶ氷の斜面の崩壊を通じ、更新された。措置 7 (2010 年) によって改定管理計画が採択された。

1. 保護すべき価値の記述

南極半島パーマー群島のアンヴァース島ビスコー岬 (南緯 64 度 48 分 47 秒、西経 63 度 47 分 41 秒、0.59km²) は、「本地区は 2 種の在来維管束植物ナンキョクコメススキ (*Deschampsia antarctica*) 及びより稀なナンキョクミドリナデシコ (*Colobanthus quitensis*) の大規模 (約 5000m²) だが、非連続的な生育地を含む。密生して被覆した植物の下には比較的よく発達したローム層があり、無翅ユスリカ (*Belgica Antarctica*) を含む豊富な生物相を有す。長期調査プログラムは、近隣のパーマー基地及び観光船からの干渉によって害される可能性がある。」という理由で指定された。

現行の管理計画は、本地区内の豊富な植生及び無脊椎動物相に関連した特例的な生態的及び科学的価値を再確認するものである。さらに、ナンキョクミドリナデシコが南緯 60 度の南に生育していることが初めて観察されたのはビスコー岬であり、1903-05 年フランス南極探検隊のジャン・バプティスト・シャルコによって報告された。ビスコー岬が位置する島は、アンヴァース島近辺において最も広範囲なナンキョクコメススキ及びナンキョクミドリナデシコの群落を有し、この緯度としては、非常に豊富である。その存在量は以前に記されたよりもはるかに大きく、ビスコー岬の島のほぼ半分及び半島北部の無氷地域の多くにあたり、植生の顕著な生育地

を有している。群落は、無氷地面の大部分に広がり、ナンキョクコメススキ、ナンキョクミドリナデシコ、数種の蘚苔類及び地衣類が様々な生育密度で非連続的に覆って約 250,000m²の地域に広がっている。主たる島の北側の目立つ谷にあるコケ類の生育地は、谷底に沿って 150m 近く連続しており、約 6500m²を覆っている。ほぼ連続したそれぞれのナンキョクコメススキ及びナンキョクミドリナデシコの生育地も同様の規模に達しており、どちらも島の中心及びやや小さい規模で北の岬に見られる。

1985年に本地区が指定を受けた時、いくつかの植物群落についての研究が進められていた。これらの研究は同地区の指定後すぐ中止されたが、同サイトでの植物研究は継続している。例えば、ナンキョクコメススキ (*D. antarctica*) とナンキョクミドリナデシコ (*C. quitensis*) をビスコー岬から植物の研究用に採取し、気候変化及び UV-B 紫外線放射量の増加を検査するための研究が行われた (Day, pers. comm. 1999)。ビスコー岬は、本地区内で利用可能な種の量の多さと品質の良さからこれらの研究には貴重であった。生態系内の炭素と窒素のフラックスを研究し、生態系への気温上昇及び降水量の増加の影響を評価するために、本地区内で植物原料および土壌を含む柱状資料 (core) が採取されてきた (Park *et al.*, 2007, Day *et al.*, 2009)。さらに、ビスコー岬は、ナンキョクオットセイによってこれまでに大きなダメージを受けていない数少ない低地の植生地の一つであり、そのため本地区は、この地域の植物及び土壌に及ぼすナンキョクオットセイの影響を評価するための潜在的な対照サイトとみなされている。近年のジェンツーペンギンコロニーの拡大は、巣の周辺の幾つかの植生に損失を与えた一方で、ビスコー岬を被う全体植生と比較すると小さく、本地区の植生の価値は、顕著な損失を受けているとは考えられていない。

ビスコー岬は、鳥類研究にとっても貴重である。海鳥の生態についての研究に加え、アデリーペンギン (*Pygoscelis adeliae*) 及びジェンツーペンギン (*Pygoscelis papua*) のコロニー、並びに、チャイロオトウゾクカモメ (*Stercorarius loennbergi*) 及び雑種のトウゾクカモメに関して長期のモニタリング研究が行われているところである (Patterson-Fraser, pers. comm. 2010)。ジェンツーペンギンのコロニーは 1992 年ごろに定着し、最近形成されたコロニーとして、地域の鳥類個体群の構造及び動態の生態的変化の長期的なモニタリングをするまで特に重要である (Fraser, pers. comm. 1999)。アデリーペンギンのコロニーは、長期モニタリングとしてまたより高い度合いで人間の影響を受けているアーサー湾の他のコロニーとの比較の対象として貴重である。この点に関し、長い期間にわたって本地区が大規模な人間の使用から保護されてきたこと、また、その認められている使用も許可制度によって規制されてきた事実は、特に重要である。アデリーペンギンのコロニーは、南アンヴァース島地域で最も古いコロニー (700 年以上) の一つであり、このため、これは、古生態研究にとって貴重である。同サイトはまた、毎年、チャイロオトウゾクカモメ (*S. loennbergi*)、ナンキョクオトウゾクカモメ (*S. maccormicki*) 及び雑種のトウゾクカモメが毎年発生することが知られるこの地域で唯一の場所である。

近年まで、ビスコー岬は近接する氷河から広がる氷の傾斜面でアンヴァース島に繋がる半島上にあった。氷の傾斜面は氷河が後退するに従って消滅し、現在では狭い海峡がアンヴァース島とビスコー岬がある島とを分離している。本地区の当初の境界は幾何学形で、この島の北 300m

に位置する別の無氷の岬、及びその間の海洋環境を含むものであった。現在本地区はビスコー岬が位置する主たる島の干潮水面上にある全ての陸地（0.48km²）、主たる島の海岸から100m以内の沖島及び岩石並びにその北に300mのほぼ無氷の岬の大部分（0.1km²）と定義されている。海洋部分は、その価値に関する情報不足のため、現在、本地区から除外されている。本地区の合計は現在約0.59km²である。

要約すると、ビスコー岬における本地区は以下の顕著性により高い価値を有す。

- 植生群集、土壌及び関連する陸域生態の例である。
- 鳥類学的関心、繁殖鳥類の数種と関連する古生態学的特性が稀な特徴を持ち、長期調査の対象となっている。
- 比較調査及びモニタリングのための参照地としての有用性がある。

本地区の価値を保護するため、訪問を低頻度に留めるとともに注意深く管理することが重要である。

2. 目的

ビスコー岬における管理は以下を目的とする：

- 本地区における不必要な人間によるかく乱及びサンプリングを防止することにより、本地区の価値の劣化または価値への重大なリスクを回避する。
- その他の場所においては達成できないやむを得ない理由により、また本地区保護の理由となっている価値を危うくしないことを前提に、本地区内における生態系及び物理的環境に関する科学研究を認める。
- 他の場所では実施できず、本地区を保護するための価値を危うくしないような正当理由である活動の場合、教育的及び普及的目的（記録映像（視聴覚あるいは文書で）、教材及びサービスの製作）の訪問は認められる。
- 外来植物、動物、微生物の本地区への持ち込みの可能性を最小化とする。
- 本地区内の動物個体群に病気を発生させるような病原菌の持ち込みの可能性を最小化する。
- 管理計画の目的を支持する管理目的による訪問を認める。

3. 管理活動

本地区の価値を保護するため、以下の管理活動を行わなければならない。

- 本地区の位置を示す標識（適用される特別な制約を記した）は、はっきりと表示しなければならない。また、本地区の地図を含む管理計画の複写をアンヴァース島のパーマー基地（アメリカ合衆国）ならびにドウマー島（Doumer Island）のイェルチョ基地（チリ）に置いて、利用可能にしなければならない。

- 本管理計画の複写については、本地区を訪れる及び、あるいはパーマー基地近くで操縦するすべての船舶及び航空機が参照可能にしておかなければならず、本地区近くで作業し、本地区に入ったりし、あるいは上空飛行する全ての者（国家プログラムのスタッフ、現地探検隊、観光探検リーダー、パイロットおよび船舶操縦士）は、国家プログラム、旅行会社及び適切な国家当局により、場所、境界並びに本地区への立入り及び上空飛行に適用される制限について通知されなければならない。
- 国家プログラムは、本地区の境界線及び地区内で適用される制限が、適切な地図と航空図及び航海図上に表記されることを確実にする手段を取らなければならない。
- 科学的な目的、または管理目的で本地区内に設置される標識や、目印、またはその他の構造物はしっかりと固定し、保全しなければならず、必要でなくなったときには除去しなければならない。
- 本地区で運営している国家南極プログラムは、本地区に設置されるすべての新しい標識、看板及び建造物の記録を維持するべきである。
- 本地区が指定の目的に沿うことが継続されているか、また管理維持手段が的確であるかを評価するため、訪問は必要に応じて行われなければならない（少なくとも5年に1回）。

4. 指定の時間

指定の期間は無期限である。

5 地図と写真

地図1：第39南極特別保護地区ビスコー岬、アーサー港、アンヴァース島、近隣の基地（アメリカ合衆国のパーマー基地、チリのイェルチョ基地、そしてイギリスのポート・ロックロイ歴史遺跡 N0. 61）の位置および近隣の保護地区を示す第7南極特別管理地区の南西アンヴァース島とパーマー海盆と近隣保護地区の位置。

図法：ランベルト等角円錐図法。中央子午線：西経 64 度；標準緯線：南緯 64 度 40 分、南緯 65 度 00 分。原点緯度：南緯 66 度 00 分、球体及び水平原点：WGS84。等高線間隔：陸地 250m、海域 200m

データソース：沿岸及び地勢図 SCAR 南極デジタルデータベース v4.1（2005 年）。

Bathymetry: IBCSO v.1(2013 年);保護地区：ERA（2013 年 7 月）；基地：COMNAP（2013 年 5 月）

挿入図：南極半島の中でのアンヴァース島とパーマー群島の位置。

地図2：第39南極特別保護地区ビスコー岬。地形的特性、境界およびアクセスの指針。

図法：ランベルト等角円錐図法。中央子午線：西経 63 度 46 分。標準緯線：南緯 64 度 48 分、南緯 64 度 50 分。原点緯度：南緯 65 度 00 分。球体及び水平原点：WGS84。等高線間隔：5m。ビスコー岬上の島の海岸線は水平精度および垂直精度±1 m のデジタル正射写真（2009 年 11 月）からのものである（ERA、2010）。ビスコー岬の北の半島、いくつかの沖合の島、およびアンヴァース島も最近の正射写真と georeferenced World View-2 image(2012 年 1 月 16 日) (Imagery ©2012 Digital Globe; NGA Commercial

Imagery Program)。ペンギンのコロニー及びその他の正射写真（2009年11月）とGPS調査（ERA, 2001）。

地図3:ビスコー岬 ASPA No. 139 : ペンギンのコロニー、おおよその植生範囲、及び既知の汚染地。

仕様は地図2と同様。汚染：部分的調査（2001年2月）；植生：空中及び地上写真からの推定。

6. 本地区の概要

6(i) 地理学的経緯度、境界の標示及び自然の特徴

概要

ビスコー岬（南緯64度48分47秒，西経63度47分41秒）は、パーマー群島として知られる南極半島西の地域のウィリアム山（1515m）から南に約6kmのアンヴァース島（2700km²）南岸に近い小さな島の西端（0.53km²）に位置する（地図1）。近年まで、この島はアンヴァース島の南方向に流れる隣接氷河から広がる氷の傾斜面によって繋がっており、多くの地図（現在では不正確となっている）にはビスコー岬が半島にあるように示されている。現在では、幅約50mの狭い常時存在する海峡がビスコー岬のある島とアンヴァース島とを分離している。このほぼ無氷の島は、ビスコー湾の南東、かつビスマルク海峡の北に位置する。約300m北のより規模が小さく、ほぼ無氷の陸地は、今でも氷の傾斜面によってアンヴァース島に繋がっている。

ビスコー岬の位置する島は、東西に約1.8km、幅は約450mに及ぶ（地図2）。地形は低い丘陵からなり、東西に走る主な峰は最大標高約24mである。以前に島の東端で12mまで上昇する小さな氷冠は、もはや存在せず、一連の小さな雪渓になっている。海岸線は不規則で、全般に岩が多く、沖島と岩石が散在し、無数の湾が存在する。風雨にさらされない湾の多くは、穏やかに接岸可能な砂利浜を形成している。北の方の名称のない岬は長さ約750m（東西）、幅150mで、地形はやや低いがほぼ同様の特質を有す。

パーマー基地（アメリカ合衆国）は、本地区の北西13.8km、アーサー湾に位置し、イェルチョ基地（チリ）は、ドゥメール島の南東約12kmに、また「A基地」（イギリス、第61史跡記念物）は、東に約13kmのグーディエ島（Wiencke島沖合い）のポート・ロックロイに位置する（地図1）。

境界線

本地区の当初の境界は、ビスコー岬に関連する陸地、300m北にある別の無氷の岬並びにその間の島々及び海洋環境を含む幾何学形であった。近年の詳細なレビューには、地域の海洋環境に関する特別な価値を立証する情報はほとんどなかった。海洋環境は、現在または計画された科学調査の対象ではなく、また管理を必要とする特別な圧力あるいは危機状況にもない。これら

の理由により、境界は海洋環境を除外するよう改定された。本地区は現在、ビスコー岬が位置する主たる島の干潮水面上にある陸地全て（0.48km²）、この主たる島の海岸から100m以内の全ての沖島及び岩石及び300m北のほぼ無氷の岬の大部分（0.1km²）を含むこととして定義されている（地図2）。北の岬の陸地（東）方面の境界は、アンヴァース島から突き出している地点で半島を二分する。この地点は南の氷河に切り込む小さな湾及び北のやや明瞭さに劣るが同様の海岸線によって区別される。主たる島と北部の岬を含めた全域は、約0.59km²である。

気候

ビスコー岬に関する気象学的データは手に入らないが、広い意味で同様の条件と思われるパーマー基地（アメリカ合衆国）のデータは入手可能である。パーマー基地の長期データによると、地域の海洋学的条件のため、また、アーサー湾地域を被う頻繁で持続する雲のため、地域の気温は比較的温暖である（Lowry 1975）。1974–2012年の間にパーマー基地で記録された年平均気温は、年ごとの顕著な多様性も示しているが、明確な温暖化傾向を示している。2010–12年の年平均気温は−1.34℃であり、最低年平均気温は1980年の−4.51℃であった。その間の最低気温は−26℃（1995年8月）、最高気温は11.6℃（2010年3月）であった。

1990–2012年に、年間平均降水量は64cm、降雪は平均342cmであった。パーマー基地における嵐及び降雨は頻繁であり、風は継続的だが弱いまたは中程度で北東から吹く。雲量は広域にわたることが多く、しばしば高さ300m以下となる。

こうしたパターンはビスコー岬に置いてもおおまかに類似していると見込まれる一方、本地区は地域の地勢からいくらかの軽微な気候の差がある。

地質及び土壌

ビスコー岬の位置する島または北の半島の地質に関する明確な記述は入手できない。しかし、基盤岩は、主に南東アンヴァース島の構成を占めるアンデス貫入岩群（Andean Intrusive Suite）に属す白亜紀後期から第三期初期の斑れい岩及びアダメロ岩から構成されているようである（Hooper, 1958）。斑れい岩は、鉱物学的に玄武岩に似た濃色で粒子の粗い深成岩で、主にカルシウムの豊富な斜長石及び輝岩からなる。アダメロ岩は10–50%石英からなり、斜長石を含む花崗岩に似た岩石である。緩やかな地形には粒子の細かい土壌が存在するが、正確な土壌特性はまだ記述されていない。比較的よく発達したローム質土壌は、ナンキョクコメスキが密生して覆っている場所に関連している。アデリーペンギンのコロニーに近い島の南から採取された芯（コア）は、砂壤土氷河堆積物又は岩盤を覆っている有機質層で構成されていた（Day *et. al.* 2009）。

淡水生息地

科学的にこれまで記述されていないが、ビスコー岬上の島には数多くの季節河川及び池がある。1つの小さな池（おそらく最大のものと思われ、サイズは約30m x 8m）と流水は、南の小

小さなボートの着陸地の北東 50m の島の主要な尾根の南側の谷で発生する（地図 2）。1 つの長いゴム製ホースの存在は、この地への訪問者が一時期この場所から淡水を取っていた可能性があることを示唆している。ホースは 2009–2010 年に撤去され、パーマー基地で処分された。類似のサイズ（約 25m x 6m）の別の淡水池が島の北側の高い東–西方向の谷にある。池につながる小さな水路はこの池の水を西に流している。一連の小さな池は、島の東端に、以前に存在した小さな氷冠のくぼみに囲まれて、衛星画像に現れている（2012 年 1 月半ば）。淡水環境はこのようにアザラシによる顕著なかく乱からはるかに免れてきた。ジェンツーペンギンのコロニーの近くにあるいくつかの池はペンギンが頻繁に水浴びをする結果、地域的に栄養分が豊かになっている（Patterson-Fraser pers. comm. 2014）。北のもう一つの岬の水文学についての情報は無い。

植物

ビスコー岬の植物のもっとも重要な特徴は、ナンキョクコメススキ (*Deschampsia antarctica*) 及びナンキョクミドリナデシコ (*Colobanthus quitensis*) の 2 種類の在来の南極の顕花植物の豊富さと繁殖の成功である。ビスコー岬のナンキョクコメススキ (*D. antarctica*) とナンキョクミドリナデシコ (*C. quitensis*) 群落は、アンヴァース島近辺では最も広範囲に及び、このような南の位置としては特に豊富だと考えられている (Greene and Holtom 1971; Komárková 1983, 1984; Komárková, Poncet and Poncet 1985)。南緯 60 度の南で繁殖するナンキョクミドリナデシコ (*C. quitensis*) はビスコー岬付近で初めて観察され、1903 年から 1905 年にかけてのジャン・バティスト・シャロー (Jean-Baptiste Charcot) のフランス南極探検隊 (Expedition Antarctiques Francaise) の生物学者チュルケ (Turquet) によって「*C. crassifolius*」として記録されている。より最近では、気候変化と UV-B への露出がこれらの植物種に及ぼす影響の研究を伸長させる目的で、本地区内の顕花植物の種子を採取し、パーマー基地で研究が実施されている (Day, pers. comm., 1999; Xiong, 2000)。2004 年 1 月には、植物原料と土壌の柱状試料 (コア) をビスコー岬から採取し、複数年にわたるツンドラの生態系の実験に使用された。柱状試料 (コア) は、ビスコー岬の生態系内の炭素及び窒素の蓄積及び変化の測定、並びに付近のペンギンコロニーから流入する窒素の役割を評価するため、降水と表面流失の試料との組み合わせで使用された (Park *et al.* 2007)。柱状試料 (コア) はまた、気温上昇並びに降水量増加が植物生産性とキスイムシ (*Cryptopygus*) の豊富な存在に及ぼす影響を調査したパーマー基地での気候診断実験に使用された (Day *et al.*, 2009)。

ナンキョクコメススキ及びナンキョクミドリナデシコの生育量は、以前の記述よりもはるかに大きく、ビスコー岬がある島のほぼ半分、半島北部の無氷地域のほとんどであり、これらの顕著な群生地と幅広い範囲の蘚苔類及び地衣類を有す。主たる島の最大群生地のおおよその分布は、空中及び地上写真によって把握されている (地図 3)。地図 3 に示された分布は、最終的に決定された記述というよりも植生地の主な地域の一般的案内図であり、正確な測量に基づくものではない。しかし、本図は約 250,000m² の範囲を覆う多様な構成と密度の断続的の被覆からなる植物群落の規模を示すのに役立つ。Komárková (1983) は、主たる島に約 5000m² に達するナンキョクコメススキ及びナンキョクミドリナデシコの断続的な群生地について記している。主たる島の北側の主たる谷における特に広範囲にわたるコケ類の群生地の 1 つは、谷底に沿っ

てほぼ継続的に 240m、約 8000m²に及ぶ (Harris, 2001)。これより範囲の小さい群生地が、島の他所及び 300m 北の岬に存在する。近年氷河が後退した箇所において定着の発生が観察されている。

蘚類は水路及び池に近い谷底並びに湿地で優先する傾向がある。ビスコー岬で具体的に記録された蘚類には、オオハリガネゴケ (*Bryum pseudotriquetrum*) とカギハイゴケ (*Sanionia uncinata*) が含まれている (Park *et al.* 2007)。谷の側面に関しては、コケ及びナンキョクミドリナデシコ (*C. quitensis*) の混生群落は、低い北に面する斜面に多く、斜面が高くなるにつれてナンキョクコメススキ (*D. antarctica*) がより多く発生している。ナンキョクコメススキ (*D. antarctica*) とナンキョクミドリナデシコ (*C. quitensis*) の混生群落は、北側の 10m から 20m の高さの斜面に特に豊富であり、ナンキョクコメススキ (*D. antarctica*) は 20m 以上のより高い露出した場所でより多くなる。蘚類と地衣類は頻繁に共優占種、または下部分類群である。いくつかの生息地では、ナンキョクミドリナデシコ (*C. quitensis*) は小さな区画の単独で発生することがある。植物群落は稜線の下に雪がないベンチで一般的に見られるが、アデリーペンギンとジェンツーペンギンはそこで営巣している (Park and Day 2007)。本地区内では、20m² の広さに及ぶ枯れた維管束植物のパッチが見られるが、これは何度かの夏季における乾燥、洪水及び凍結の影響の結果と考えられている (Komárková, Poncet and Poncet 1985)。

他地域の多くの低海岸地と異なり、ビスコー岬の植生はナンキョクオットセイ (*Arctocephalus gazella*) 個体数の近年における顕著な増加による深刻な被害を受けていないように見受けられる。それにより、本地区はナンキョクオットセイの植生と土壌に対する影響調査における対照地候補と見なされている (Day, pers. comm. 1999)。ジェンツーペンギンのコロニーの拡大は、この鳥が集中し営巣地を作っている場所の植生に局所的損傷を与えている (Patterson-Fraser pers. comm. 2014)。これらの場所はビスコー岬の植生が広がる全地域と比較すると比較的小さく、本地区の植生の価値は、結果としては、顕著に損傷しているとは考えられていない。

無脊椎等物、バクテリア、及び菌類

無翅型小昆虫のナンキョクユスリカ (*Belgica antarctica*) は、よく発達したローム層及び閉鎖的な草地と関連して観察されている。ビスコー岬で採取された芯 (コア) には、数種あるいは数属のダニ (*Acrai*)、双翅目 1 種、及び 3 種のトビムシ目を含む、数種類の小型節足動物が含まれていた。ナンキョクトビムシ (*Cryptopygus antarcticus*) は、もともと豊富な小型節足動物であった (Day *et al.* 2009)。よく発達した植物群落を鑑みると、豊富な無脊椎動物の動物相の存在が見込まれるが、本地区での無脊椎動物の集団に関して、これ以上の情報は現在ない。また、地域のバクテリアまたは菌類群落についての情報はない。

鳥類および哺乳動物の繁殖

少なくとも 6 種の鳥類が、ビスコー岬の位置する島で繁殖をしている。アデリーペンギン (*Pygoscelis adeliae*) のコロニーは、島の南側の岬の尾根に位置し、これは南の海岸線の滝

の上方になる（地図 3）。このコロニーの個体数は、1980 年代の約 3000 羽から近年は 500–600 羽まで減少している（表 1）。ジェンツーペンギン (*Pygoscelis papua*) のコロニーが、1992 年から 1993 年にかけて島の尾根の南側にある入り江の北側の斜面で発見された (Fraser, pers. comm. 1999)（地図 3）。ジェンツーペンギンの数は近年に顕著に増加し、2012–2013 年のシーズンには 3197 組の繁殖つがいを確認されている (Patterson-Fraser, pers. comm. 2010, 2014; Ducklow *et al.* 2013)（表 1）。

表 1 ビスコウ岬が位置する島のアデリーペンギン (*Pygoscelis adeliae*) 及びジェンツーペンギン (*Pygoscelis papua*) の繁殖数 1971–2012 年

アデリーペンギン				ジェンツーペンギン		
年	繁殖ペア	カウント タイプ ¹	出典	繁殖ペア	カウント タイプ ¹	出典
1971–72	3020	N3	2	0	N3	2
1983–84	3440	C3	3	0	C3	3
1984–85	2754	N1	3	0	N1	3
1986–87	3000	N4	4			
...						
1994–95				14	N1	5
1995–96				33	N1	5
1996–97	1801	N1	5	45	N1	5
1997–98				56	N1	5
1998–99				26	N1	5
1999– 2000	1665	N1	5	149	N1	5
2000–01	1335	N1	5	296	N1	5
2001–02	692	N1	5	288	N1	5
2002–03	1025	N1	5	639	N1	5
2009–10	594	N1	6	2401	N1	6
2010–11	539	N1	7	2404	N1	7
2011–12	567	N1	7	3081	N1	7
2012–13	522	N1	7	3197	N1	7

1. N = 巣数, C = ヒナ, A = 成鳥; 1 = < ± 5%, 2 = ± 5–10%, 3 = ± 10–15%, 4 = ± 25–50% (Woehler 1993 による分類)
2. Muller-Schwarze and Muller-Schwarze, 1975
3. Parmelee and Parmelee, 1987
4. Poncet and Poncet 1987 (注: Woehler (1993) によって示された 3500 という数字は誤りと見られる。)
5. Fraser のデータは複数の既及び未発表資料に基づき 2003 年 2 月に提供された。

6. 2010年3月に提出された Patterson-Fraser のデータは、卵の存在がピーク時の個体数調査に基づいている。

7. Ducklow *et al.* 2013

アデリーペンギンのコロニーは地域で最古のもの1つであり（700年以上）、古生態学調査の対象となってきた（Emslie 2001）。一方、ジェンツペンギンのコロニーは近年成立したものであるため、特に興味深いものと考えられている（Fraser, pers. comm. 1999）。本地区内のペンギンのコロニーの個体数の構成及び動態に対して長期調査が行われており、人間の影響レベルがより高いアーサー湾の他のコロニーとの比較において有用である（Fraser, pers. comm. 1999）。ビスコー岬のアデリーペンギンのつがい数の減少とジェンツペンギンのつがい数の増加のパターンは、パーマー基地近く（Ducklow *et al.* 2013）及び南極半島地域のすべでの場所（Hinke *et al.*, 2007, Carlini *et al.* 2009）での近年の観察と一致している。

ナンキョクオオトウゾクカモメ (*Stercorarius maccormicki*) 及びナミオオトウゾクカモメ (*S. lonnbergi*) が本地区内で毎年繁殖しており、交雑種も発生している。ビスコー岬の位置する島では、2001年2月26-27日に、132組のナンキョクオオトウゾクカモメと1組のナミオオトウゾクカモメが計数されている（Harris 2001）。同時に、1羽または2羽のヒナを伴う15組のナンキョクオオトウゾクカモメが300m北の岬で計数されている。ミナミオオセグロカモメ (*Larus dominicanus*) 及びナンキョクアジサシ (*Sterna vittata*) が本地区内で繁殖するが（Fraser, pers. comm. 2000）、個体数に関するデータは手に入らない。本地区内で繁殖するまたは中継地として訪問する他の鳥類に関するデータは入手不可能である。

繁殖していない少数のナンキョクオットセイ (*Arctocephalus gazella*)（2001年2月末に数頭が島で計数された—Harris 2001）、ウェッデルアザラシ (*Leptonychotes weddellii*) 及びミナミゾウアザラシ (*Mirounga leonina*) が、夏季に浜辺で観察されている。鰭足類の上陸に適した浜辺及び陸地があるにも関わらず、本地区内では通常比較的少数のアザラシしか観察されない。これは、隣接するアンヴァース島の氷河から発生する高密度な砕氷が頻繁に観察される結果によるものの可能性がある（Fraser, pers. comm. 1999）。個体数及び繁殖状況、または他のアザラシに関するこれ以上の情報は入手できない。地域の海洋環境に関するデータは入手不可能である。

人間活動及びその影響

本地区内における人間活動は極少と見られるが、わずかに詳細が記録されている。ビスコー岬近辺における人間活動で最初に記録されたものは、1832年2月21日に英国海軍のジョン・ビスコーが彼にちなんで名づけられた現在の湾に入った150年以上前であった。ビスコーはアンヴァース島、おそらくビスコー岬付近に上陸し、彼は南極本土の一部と思ったその場所を英国の正式な領土であると記している（Hattersley-Smith, 1991）。次のビスコー岬への訪問の記録は1903-05年で、シャルコ率いる第1次フランス南極探検隊のTurquetがナンキョクミドリナデシコの観察を行った時であった。

さらに近年には、1982年にビスコー岬付近の島において植物調査のための正式な調査地が設置された (Komárková, 1983) が、その直後に当初計画されていた長期調査は中止された。Komárková は、調査地を標すため溶接ロッドを土中に挿入した。2001年2月に北東側で行われた組織的な調査の一部として、使用された土中及び植生中の溶接ロッド44本の位置 (± 2m) を正確に地図に落としした (地図3) (Harris, 2001)。ロッドは、島の最も植生が豊かな地域の1つに位置し、少なくとも8000m²に渡る範囲に分布していた。全般的に、ロッドは化学薬品が塗布された方を下にして土壌または植生に挿入されていた。ロッドからの汚染物質はロッドが挿入された場所から最大20cmの距離までの全ての植生を枯死させたと見られる。その前のシーズンには百の単位で無数のロッドが発見されている (Fraser, Patterson, Day: pers. comms., 1999-2002)。さらに溶接ロッドは2009-10年頃に海岸及び海岸近くで見つけられたが、パーマー基地に集められ、処理された (Patterson-Fraser, pers. comm., 2010)。本地区は、調査地が影響を受けた汚染のタイプ及び濃度または汚染物質が土壌、水及び生物組織を移動したその範囲に関して不明瞭な部分が残るため、化学汚染を測定する参考地としては適さないと考えられる。

また、Fraser (pers. comm., 2001) はジェンツペンギンのコロニーに鉛製のマーカーが存在することを報告している。さらに、海浜では、海からのゴミ (主に木材) が見られことがある。ゴムホース (長さ15m、最大直径15cm) が、2009~2010年に南部の小型ボート接岸地付近の小さな谷から除去された。

本地区における近年の科学調査はペンギン及びオオトウゾクカモメの繁殖状況をモニタリングすることに焦点を当ててきた。また、本地区はパーマー基地地域の生態学的調査としてナンキョクコメススキ及びナンキョクミドリナデシコの種子並びに、土壌及び植物体の柱状試料 (コア) の採集に利用されてきた。1985年に本地区が特別に保護されるようになって以来、本地区訪問には許可証が必要となっている。

6(ii) 本地区への出入り

本地区への出入りについては、小型ボート、航空、あるいは海氷を車両または徒歩により可能である。本地区への小型ボートでのアクセスのための特別なルートは指定されていない。上空飛行、好ましいヘリコプターでのアクセスルート及び航空機着陸については地区内において制限が適用され、特別な条件は以下の7(ii)に規定されている。本地区周辺で適用される指定の、指定されているヘリコプターアクセスゾーンは以下の6(v)及び7(ii)に記述されている。

パーマー地域の海氷の形成は3月~5月の間に始まるころ、海氷形成の季節的周期は高度に流動的である。1979-2004年には、パーマー地域の海氷の季節は5-12か月の間で変動した (Stammerjohn *et al.*, 2008)。厚く動きの速い氷は島の近くに頻繁に見られ、アンヴァース島の分離する氷河から生じ、小型ボートの立ち入りを妨害することがある。

6(iii) 本地区内及びその付近にある建造物の位置

本地区内に存在することが知られているような建造物や設備はない。5/8” ステンレス鋼製の細長いロッドでできている恒久の調査マーカーが、1999年1月31日にUSGSによってビスコー岬のある島に設置された。BIS1という名称のマーカーは、南緯64度48分40.12秒、西経63度46分26.42秒の標高23m地点に位置する（地図2及び3）。これは南部の小型ボート接岸地の北約100m、島の主要な尾根に沿ってほぼ中間点に当たる。マーカーは基盤岩に設置され、赤いプラスチック製の調査キャップで標されている。

6(iv) 地区内若しくは地区付近にあるその他の保護地区の位置

ビスコー岬に最も近い保護地区は、アーサー湾にある本地区の西16kmのリッチフィールド島（第13南極特別保護地区）、約12km南西のドゥメール島のサウス湾（第46南極特別保護地区）である（地図1）。

6(v) 本地区内の制限区域および管理区域

ヘリコプター・アクセス・ゾーン（地図2と3）は第7南極特別管理地区の管理計画において規定されており、本地区内の指定着陸地点にアクセスする航空機に適用される。ヘリコプター・アクセス・ゾーンは、指定の着陸地点から北西と北東方向に、本地区内の上述の鳥コロニーの繁殖場所の縁から2000フィート（610m）の距離のところまで伸びている。

7. 許可証の条件

7(i) 一般的な許可条件

本地区への立入りは、適当な国内当局が発給する許可証に従う場合を除き、禁止されている。本地区に立入るための許可証を発給するための条件は、以下のとおりである：

- 許可証は、科学的研究及び特に本地区の陸域生態系及び動物相に関する調査のために発給される。
- 許可証は、他の場所で提供できない正当な教育または普及理由、または必要不可欠な管理目的の理由のために発給される。
- 許可された活動は、本地区の生態学的、科学的または教育的価値を害さないものである。
- あらゆる管理活動は、管理計画の目的を支持するものである。
- 許可された活動は、管理計画に従うものである。
- 許可された活動は、本地区の環境及び科学的価値の継続的な保護のため、環境影響評価を通して十分考慮される。
- 許可証は、一定期間を対象に発給しなければならない。
- 地区内では、許可証またはその写しを携帯しなければならない。

7(ii) 本地区への出入りの経路及び本地区内での移動

本地区への出入りの経路は小型ボート、航空機あるいは車両または徒歩による海氷上からとしなければならない。海氷上からの出入りが可能なときは、車両や徒歩での出入りができる場所についての特別な制限はない。しかし、陸地に車を入れることは禁止される。

徒歩での出入り及び本地区内での移動

本地区内の陸上の移動は徒歩で行わなければならない。航空機、船舶もしくは車両上の全ての者は、許可証によって特別に許可されていない場合は、上陸地点あるいは出入り地点のごく近傍を超えて徒歩で移動することは禁止されている。

歩行者は許可証で認められている目的のために近づく必要がなければ、野生生物から以下のような最小限の接近距離を維持するべきである。

- ミナミオオフルマカモメ (*Macronectes giganteus*) : 50m
- ナンキョクオットセイ (人間の安全性のため) : 15m
- その他の鳥類と及びアザラシ : 5m

訪問者は植生、動物、土壌及び水域へのかく乱を最小限とするよう注意深く移動するべきである。また歩行者は可能であれば、地衣類を損傷しないよう注意しながら雪または岩地の上を歩行するべきである。また、ペンギンのコロニーを歩くべきであり、研究または管理目的のために必要でない限り、ペンギン群れのサブグループに立ち入るべきではない。歩行の経路は、最低でも許可された活動の目的に一致するべきであり、影響を最小限とするためあらゆる努力をするべきである。

小型ボートによる出入り

推奨される小型ボートの上陸地は以下の2箇所のいずれかである（地図2及び3）：

- 1) ほぼ海氷が存在しない箇所である島南岸の細長い入江の北岸の海浜
- 2) 指定の野営及びヘリコプター着陸地に隣接する、島北岸沿い中間地点の小さな入江の海浜

小型ボートによる海岸の他の場所への出入りは、許可証が発給された目的に即したものである場合は認められる。

航空機による出入り及び上空航行

航空機の操縦に関する制限は、10月1日から4月15日の間に適用され、両日も含まれる。同期間、航行は下記の条件を厳格に遵守して、本地区内での操縦および着陸を実施しなければならない。

- 1) ヘリコプター・アクセス・ゾーン（地図 2）外で、2000 フィート（約 610m）以下で本地区の上空を航行することは、管理計画によって特に許可されている目的を除いて、禁じられている。また、ヘリコプター・アクセス・ゾーンを通過して指定の着陸地点にアクセスする場合を除いて、航空機は、地図 2 で示されている本地区内で繁殖する鳥のコロニーの縁から 2000 フィート（約 610m）の水平隔離距離を維持しなければならない。
- 2) ヘリコプターの着陸は 2 つの指定地点（地図 2）で許可されており、1 つ目（A）はビスコー岬が位置する本島にあり、2 つ目（B）は、そこよりさらに 300m 北に行った別の岬にある。着陸地点は座標を含み、下記のように記述できる：
 - （A）島の北部の海岸線の小さな入り江の東の浜辺のビーチの東 35m の海面から数メートルに位置している海浜礫上（南緯 64 度 48 分 59 秒、西経 63 度 46 分 82 秒）。着陸地点の東 30m の所に直径約 25m の小さな潮だまりが存在する。
 - （B）氷がない場所から東約 50–100m の場所、アンヴァース島から北の岬の方向に伸びる万年雪・氷の低（西側）斜面上（南緯 64 度 48 分 37 秒、西経 63 度 46 分 40 秒）。この雪の斜面は、アンヴァース島上の東の上り坂方向にさらに割れ目が生じるおそれがあるので、注意が必要である。
- 3) 本地区内に着陸する飛行機は最大限可能な限りヘリコプター・アクセス・ゾーン内に近づくべきである。ヘリコプター・アクセス・ゾーンへは、北西方向つまりビスコー湾地域から着陸地点（A）へ、また、北東方向から着陸地点（B）へアクセスが可能である（地図 2）。ヘリコプター・アクセス・ゾーンは着陸地点（A）と着陸地点（B）の間の開水域に広がる
- 4) 本地区内で風の方向を示すために発煙弾を使用することは、安全のために不可避である場合を除いて禁止されており、使用した発煙弾は回収するべきである。

7(iii) 地区内で実施することのできる活動

- 本地区の生態系または科学的価値を害さない科学調査
- 他の場所では実現が不可能な教育目的及び普及目的の活動
- モニタリング及び査察を含む必要不可欠な管理活動

7(iv) 建造物、設備の設置、改築または除去

- 許可証に明記されている場合及び永久的な調査マーカーおよびサインを除き、本地区内において建造物は設置しないこととする。
- 本地区内に設置される全ての構造物、科学的設備または標識は許可証によって認可されており、国名、主な調査者の名前、設置年及び除去予定日が明記されていなければならない。そのような物は有機物、卵や種子のような繁殖体および殺菌されていない土壌が除去され、本地区の環境に耐えることができ、本地区の価値への汚染または損傷のリスクを最小限にする物質で作られているべきである。
- 建造物または設備の設置（設置箇所の選択を含む）、維持、改築または除去は、植生及び動物に対するかく乱を最小限とする手段で行われなければならない、主な繁殖シーズン（10 月 1 日～3 月 31 日）を避けることが望ましい。

- 許可証に指定された期間が終了した特定の機器の除去は、許可証が認めた当局の責任で行われ、許可証の条件でなければならない。

7(v) 野営地の位置

本地区における一時的な野営は、ビスコー岬が位置する主たる島の北岸のヘリコプター着陸地 (A) の北東約 50m の指定地において認められる。野営地は、海拔数メートル、一時的な潮溜まりのすぐ北の浜砂利及び岩地に位置し、約 8m の低い岩山によってさらに北にある海から分離されている。許可証に明記された必要不可欠な目的のために必要な場合、北 300m の別の岬において一時的な野営が認められるが、特に野営地は決められていない。顕著な植生被覆を有する地表での野営は禁止されている。

7(vi) 本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、本地区に持ち込むことのできる物質及び生物に関する制限は、以下のとおり。

- 本地区への動物、植物、微生物及び殺菌されていない土壌を意図的に持ち込むことは禁止されている。生物学的に異なる他地域から（南極条約地域の内外を問わず）偶発的に動物、植物、微生物及び殺菌されていない土壌を持ち込むことを防止するよう、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むサンプル用機器及びマーカーが洗浄されていることを確実にしなければならない。最大限実施可能な限り、本地区で使用されるか持ち込まれる履物及びその他の機器（バックパック、キャリーバッグ及びその他の機器を含む）については、本地区に入る前に完全に洗浄しなければならない。さらに、訪問者は外来種マニュアル(CEP 2011)及び南極における科学的野外研究を実施するための環境行動規範(SCAR 2009)に含まれる適切な勧告を参照し、従うべきである。
- 本地区に持ち込まれて消費あるいは使用されなかった全ての家禽類は、その部位、加工品、廃棄物を含めて本地区から除去されるか、焼却あるいは在来の動植物へのリスクを除去するような方法で処分されなければならない。
- 除草剤あるいは殺虫剤は本地区に持ち込んではいけない。
- 放射性核種または安全同位体を含むあらゆる他の化学物質については、許可証において特定される科学または管理の目的のために持ち込むことができるが、許可証を授与されている活動の終了時またはその前に除去しなければならない。
- 燃料、食料、化学物質およびその他の物質については、許可証によって特に認められていない限り、地区内に保管しないこととし、これらの環境の偶発的な持ち込みのリスクを最小化する方法により保管及び取扱いをしなければならない。
- すべての持ち込む物質については、規定された期間のみとしなければならない、同規定期間がするときまたはその前に撤去しなければならない、環境への導入リスクを最小化するように保管および取扱いをしなければならない。

- 本地区の価値をき損するような放出・放射が発生する場合は、野外に物質を放置するよりも撤去した方が、影響が少ない時にのみ、撤去が推奨される。

7(vii) 在来の植物相及び動物相の採捕、又はこれらへの有害な干渉

環境保護に関する南極条認定書附属書Ⅱ第3条の下で発行される許可証に従う場合を除いて、在来の植物相及び動物相の採捕又はこれらへの有害な干渉は禁止されている。動物の採捕あるいは有害な干渉に取り組む場合は、最低基準として SCAR の南極における科学目的のための動物の利用のための行動規範に従うべきである。

7(viii) 許可証の所持者によって持ち込まれた物質以外の物質の収集及び撤去

- 許可証に従う場合のみ本地区から物質を収集および撤去することはでき、撤去する場合は科学的なニーズまたは管理上のニーズを満たすために必要最小限に限定するべきである。これには生物学的サンプル及び岩石標本が含まれる。
- 許可証の所持者またはそのほかの許可された者によって本地区に持ち込まれたものではない人間由来の物質であり、本地区の価値を損なう可能性があるものは、野外に設置よりも除去した方が、影響が少ない場合は、本地区のいずれからも除去することができる。これに該当する場合は、関係当局に通知するべきである。
- 許可証の所持者が持ち込まれたものではなく、本地区から撤去されたあらゆる物質については関係当局に通知するべきである。

7(ix) 廃棄物の処理

し尿を含むすべての廃棄物は、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

以下を行うために本地区に立入る場合に、許可が授与される。

- 1) 分析または再検討のための少数の試料またはデータ採取を含む、モニタリング及び本地区の査察活動の実施。
- 2) 看板、マーカー、構造物あるいは科学用のまたは不可欠な運搬設備の設置、または維持。
- 3) 保護的な措置の実施。
- 4) 長期的な研究及びモニタリング活動への干渉または潜在的な取組の重複を避ける方法で、調査または管理の実施。本地区内で新しいプロジェクトを計画する者は、作業開始前に、アメリカ合衆国のような本地区内で運営されている既存のプログラムに相談するべきである。

7(xi) 報告に必要な事項

- 締約国は、発給された各許可証の所持者代表が活動内容を記載した報告書を適当な当局に可能な限り迅速に、訪問終了後少なくとも6か月以内に、提出しなければならない。
- 報告書には、必要に応じて南極特別保護地域管理計画作成のためのガイドに含まれた訪問報告書様式に示される事項を含むこととする。可能な場合、本地区の管理及び管理計画の再評価に役立つよう、国家当局はまた、訪問報告書の複写について、管理計画を提案している締約国に送付するべきである。
- 締約国は、可能な限り、管理計画のレビュー及び本地区の科学的利用に役立つように、報告書原本または写しを、利用記録を保管するための公的に利用可能な公文書保管所に保管するべきである。
- 許可証の対象外で実施された活動／措置及び／または放出されるも除去されていないあらゆる物質については、関係当局に報告するべきである。

8. 参考文献

Baker, K. S. 1996. Palmer LTER: Palmer Station air temperature 1974 to 1996. *Antarctic Journal of the United States* **31** (2): 162-64.

Carlini, A. R., NR Coria, MM Santos, J. Negrete, Ma. Juarez, and G a. Daneri. 2009. Responses of *Pygoscelis adeliae* and *P. papua* populations to environmental changes at Isla 25 de Mayo (king George Island). *Polar Biology* **32** (10) (May 16): 1427-33

Day, T.A., Ruhland, C.T., Strauss, S., Park, J-H., Krieg, M.L., Krna, M.A., and Bryant, D.M. 2009. Response of plants and the dominant microarthropod *Cryptopygus antarcticus*, to warming and contrasting precipitation regimes in Antarctic tundra. *Global Change Biology* **15**: 1640-1651.

Ducklow, H.W., W.R. Fraser, M.P. Meredith, S.E. Stammerjohn, S.C. Doney, D.G. Martinson, S.F. Salliey, O.M. Schofield, D.K. Steinberg, H.J. Venables, and Amsler, C.D. 2013. West Antarctic Peninsula: An ice-dependent coastal marine ecosystem in transition. *Oceanography* **26** (3):190-203

Emslie, S.D., Fraser, W., Smith, R.C. and Walker, W. 1998. Abandoned penguin colonies and environmental change in the Palmer Station area, Anvers Island, Antarctic Peninsula. *Antarctic Science* **10**(3): 257-268.

Emslie, S.D. 2001. Radiocarbon dates from abandoned penguin colonies in the Antarctic Peninsula region. *Antarctic Science* **13**(3):289-295.

ERA. 2010. Biscoe Point Orthophoto 2010. Digital orthophotograph of Biscoe Point and adjacent areas of coast on Anvers Island. Ground pixel resolution 8 cm and horizontal / vertical accuracy of ± 1 m. MSL heights, 5 m² DTM. Aerial photography acquired by

BAS on 29 Nov 2009 BAS/4/10. Unpublished data, Environmental Research & Assessment, Cambridge.

Greene, D.M. and Holtom, A. 1971. Studies in *Colobanthus quitensis* (Kunth) Bartl. and *Deschampsia Antarctica* Desv.: III. Distribution, habitats and performance in the Antarctic botanical zone. *British Antarctic Survey Bulletin* **26**: 1-29.

Harris, C.M. 2001. Revision of management plans for Antarctic protected areas originally proposed by the United States of America and the United Kingdom: Field visit report. Internal report for the National Science Foundation, US, and the Foreign and Commonwealth Office, UK. Environmental Research and Assessment, Cambridge.

Hattersley-Smith, M.A. 1991. The history of place-names in the British Antarctic Territory. *British Antarctic Survey Scientific Reports* **113** (Part 1).

Hinke, JT, K Salwicka, SG Trivelpiece, GM Watters, and WZ Trivelpiece. 2007. Divergent responses of *Pygoscelis* penguins reveal a common environmental driver. *Oecologia* **153** (4) (October): 845-55

Hooper, P.R. 1958. Progress report on the geology of Anvers Island . Unpublished report, British Antarctic Survey Archives Ref AD6/2/1957/G3.

Hooper, P.R. 1962. The petrology of Anvers Island and adjacent islands. *FIDS Scientific Reports* **34**.

Komárková, V. 1983. Plant communities of the Antarctic Peninsula near Palmer Station. *Antarctic Journal of the United States* **18**: 216-218.

Komárková, V. 1984. Studies of plant communities of the Antarctic Peninsula near Palmer Station. *Antarctic Journal of the United States* **19**: 180-182.

Komárková, V, Poncet, S and Poncet, J. 1985. Two native Antarctic vascular plants, *Deschampsia antarctica* and *Colobanthus quitensis*: a new southernmost locality and other localities in the Antarctic Peninsula area. *Arctic and Alpine Research* **17**(4): 401-416.

Muller-Schwarze, C. and Muller-Schwarze, D. 1975. A survey of twenty-four rookeries of pygoscelid penguins in the Antarctic Peninsula region. In *The biology of penguins*, Stonehouse, B. (ed). Macmillan Press, London.

National Science Foundation, Office of Polar Programs, 1999. Palmer Station. OPP World Wide Web site address <http://www.nsf.gov/od/opp/support/palmerst.htm>

Park, J-H. and Day, T.A. 2007. Temperature response of CO₂ exchange and dissolved organic carbon release in a maritime Antarctic tundra ecosystem. *Polar Biology* **30**: 1535-1544. DOI 10.1007/s00300-007-0314-y.

Park, J-H., Day, T.A., Strauss, S., and Ruhland, C.T. 2007. Biogeochemical pools and fluxes of carbon and nitrogen in a maritime tundra near penguin colonies along the Antarctic Peninsula. *Polar Biology* **30**:199-207.

Parmelee, D.F. and Parmelee, J.M. 1987. Revised penguin numbers and distribution for Anvers Island, Antarctica. *British Antarctic Survey Bulletin* **76**: 65-73.

Poncet, S. and Poncet, J. 1987. Censuses of penguin populations of the Antarctic Peninsula, 1983-87. *British Antarctic Survey Bulletin* **77**: 109-129.

Rundle, A.S. 1968. Snow accumulation and ice movement on the Anvers Island ice cap, Antarctica: a study of mass balance. *Proceedings of the ISAGE Symposium, Hanover, USA, 3-7 September, 1968*: 377-390.

Sanchez, R. and Fraser, W. 2001. Biscoe Point Orthobase. Digital orthophotograph of island on which Biscoe Point lies, 6 cm pixel resolution and horizontal / vertical accuracy of ± 2 m. Geoid heights, 3 m² DTM, derived contour interval: 2 m. Data on CD-ROM and accompanied by USGS Open File Report 99-402 "GPS and GIS-based data collection and image mapping in the Antarctic Peninsula". Science and Applications Center, Mapping Applications Center. Reston, USGS.

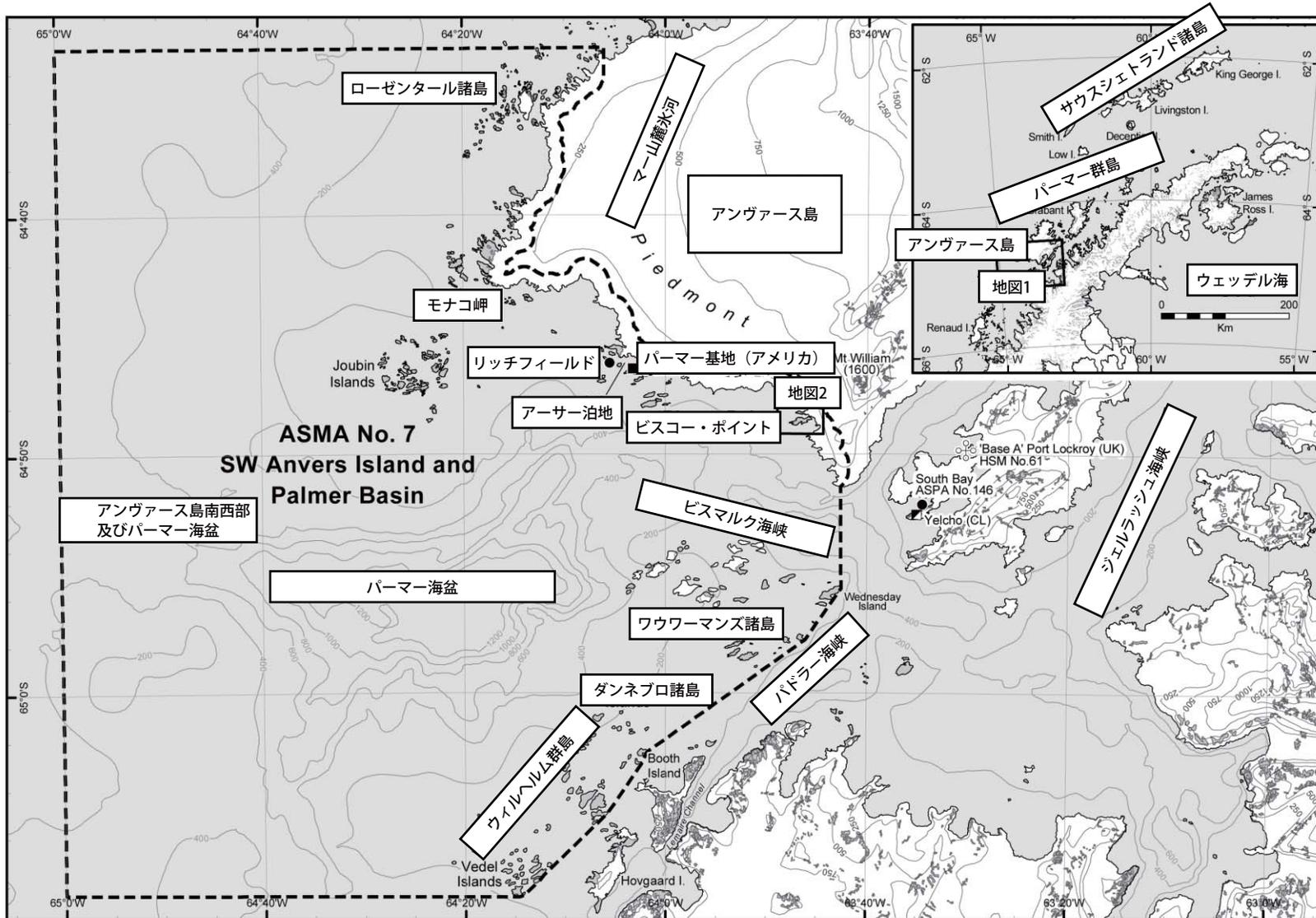
Smith, R.I.L. 1996. Terrestrial and freshwater biotic components of the western Antarctic Peninsula. In Ross, R.M., Hofmann, E.E and Quetin, L.B. (eds). Foundations for ecological research west of the Antarctic Peninsula. *Antarctic Research Series* **70**: 15-59.

Smith, R.I.L. and Corner, R.W.M. 1973. Vegetation of the Arthur Harbour . Argentine Islands region of the Antarctic Peninsula. *British Antarctic Survey Bulletin* **33 & 34**: 89-122.

Stammerjohn, S.E., Martinson, D.G., Smith, R.C. and Iannuzzi, R.A. 2008. Sea ice in the western Antarctic Peninsula region: Spatio-temporal variability from ecological and climate change perspectives. *Deep-Sea Research II* **55**:2041-2058.

Woehler, E.J. (ed) 1993. *The distribution and abundance of Antarctic and sub-Antarctic penguins*. SCAR, Cambridge.

Xiong, F.S., Mueller, E.C. and Day, T.A. 2000. Photosynthetic and respiratory acclimation and growth response of Antarctic vascular plants to contrasting temperature regimes. *American Journal of Botany* **87**: 700-710.



地図1：ASPA No.139 アンヴァース島、ビスコー・ポイント

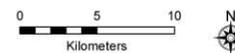
27 Feb 2014
United States Antarctic Program
Environmental Research & Assessment



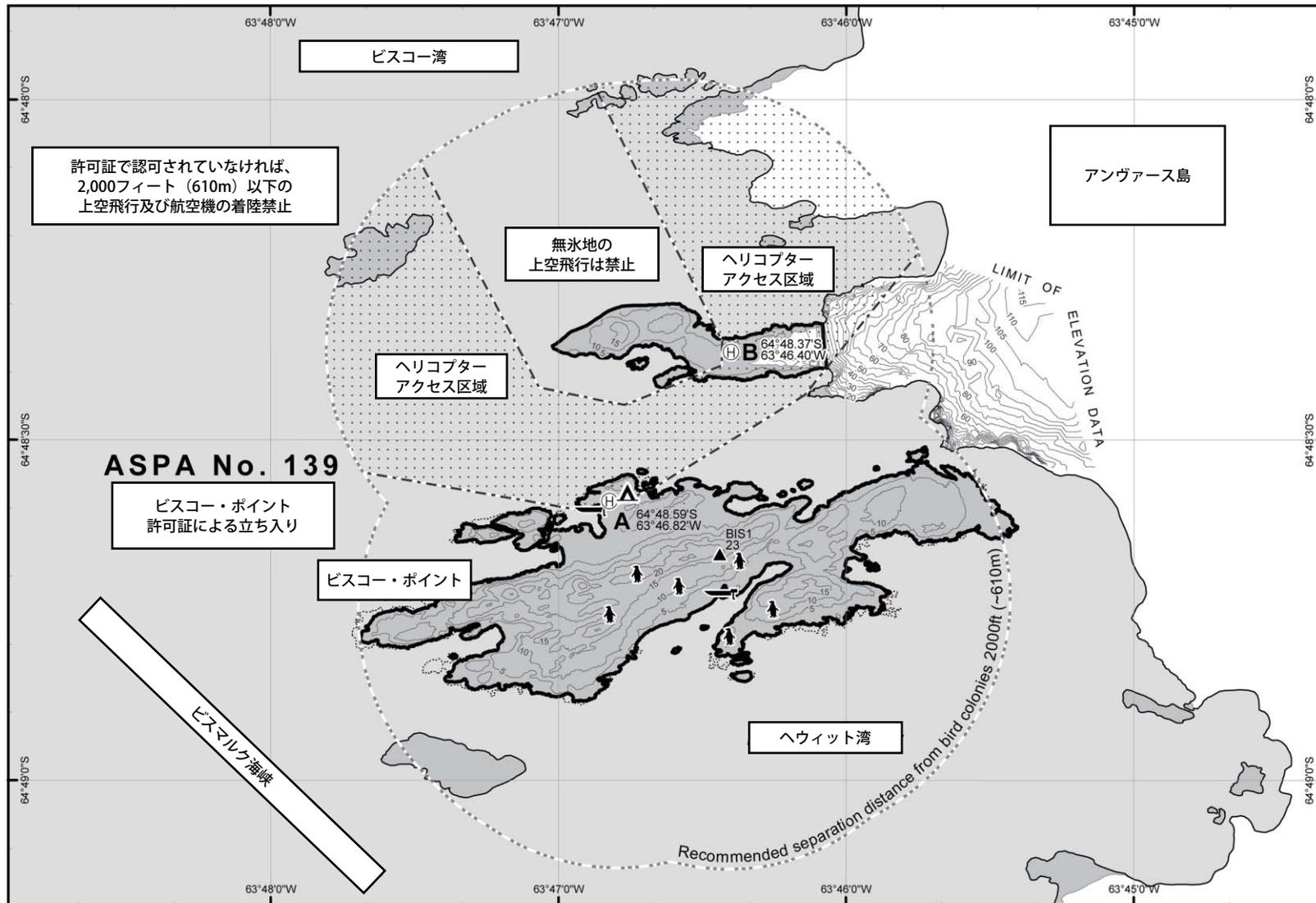
- 海岸線
- 指標等高線(250m)
- 等深線(200m)
- 無氷地
- 永久氷
- 海洋

- 南極特別管理地区(ASMA)境界線
- 南極特別保護地区(ASPA)

- 基地 (通念)
- 基地 (季節的)
- 史跡及び記念物(HSM)



Projection: Lambert Conic Conformal,
Spheroid and horizontal datum: WGS 84;
Data sources: Bathymetry: IBCSO v.1 (2013) (<http://www.ibcso.org/>);
Topography: SCAR ADD v4.1 SQ19-20 (2005);
Protected areas: ERA (Jul 2013); Stations: COMNAP (May 2013).



地図2： ASPA No.139 ビスコー・ポイント—地形的特徴、境界線及びアクセスガイドライン guidelines

26 Feb 2014
 United States Antarctic Program
 Environmental Research & Assessment

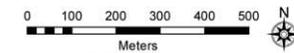


- 等高線(5m)
- 海岸線
- 沖合の岩
- 無氷地
- 永久氷
- 海洋

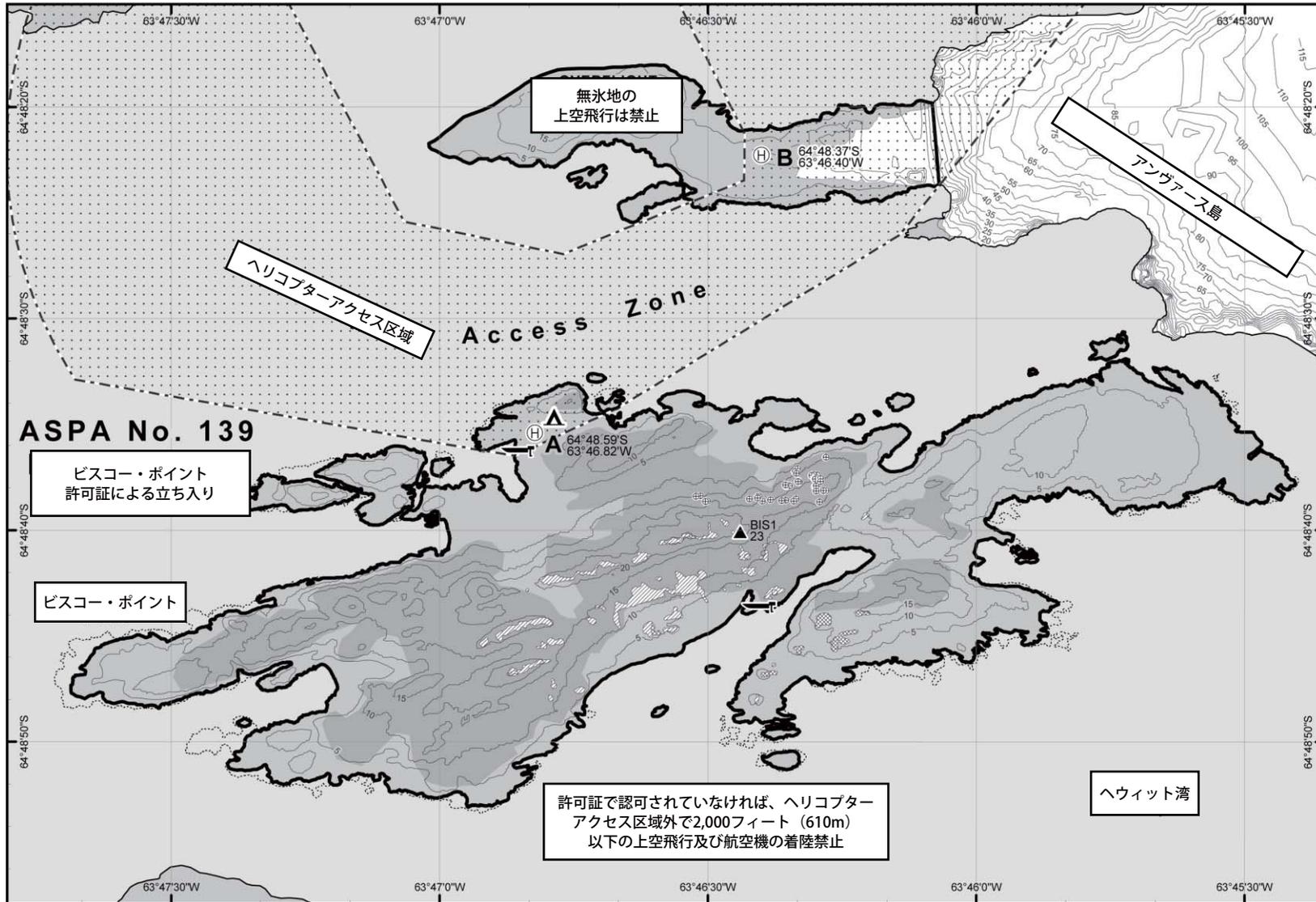
- ASPA境界線
- 推奨される分離距離
- ペンギンコロニー

- ヘリコプターアクセス区域
- ヘリコプター着陸地点
- 小型ボート上陸地点

- 指定野営地
- 調査基準 (記念物)



Projection: Lambert Conic Conformal.
 Spheroid and horizontal datum: WGS 84.
 Data sources: Coastline: USGS orthophoto (2001), ERA orthophoto (Nov 2009) and georeferenced WV-2 image (© Jan 2012 Digital Globe; NSA Commercial Imagery Program); Penguin colonies & other features: Orthophoto (Nov 2009) & GPS survey (ERA 2001).



地図3： ASPA No.139 ビスコー・ポイントーペンギンコロニー、及びその植生範囲及び既知の汚染場所

21 Feb 2014
United States Antarctic Program
Environmental Research & Assessment

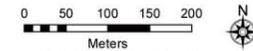


- 等高線(5m)
- 海岸線
- 沖合の岩

- 無氷地
- 永久氷
- 海洋

- ASPA境界線
- アデリーペンギン(2009年11月)
- ジェンツーペンギン(2009年11月)
- 植生の主要地域 (おおよそ)

- ヘリコプターアクセス区域
- ヘリコプター着陸地点
- 小型ボート上陸地点
- 指定野営地
- 調査基準 (記念物)
- 汚染場所



Projection: Lambert Conic Conformal,
Spheroid and horizontal datum: WGS 84;
Data sources: Coastline: USGS orthophoto
(2001), ERA orthophoto (Nov 2009);
Contamination: partial survey (Feb 2001);
Penguin colonies & other features: Orthophoto
(Nov 2009) & GPS survey (ERA 2001);
Vegetation: estimated from air and ground photos.