

第65 南極特別保護地区管理計画

ビクトリア・ランドのエドモンソン岬

1. 保護を必要とする価値の記述

ロス海のビクトリア・ランドにあるウッド湾のエドモンソン岬（南緯74度20分、東経165度08分、面積 5.49km²）は、イタリアにより南極特別保護地区（APSA）として提案された。その理由は、本地区は際立った生態学的、科学的価値を有し、無秩序な立ち入りに由来する攪乱の可能性から保護する必要があるためである。本地区は、無氷地帯およびメルボルン山（2732m）の東側斜面の裾に隣接する海域からなる限られた面積であり、長期的科学調査が進行中である。

エドモンソン岬の陸上および淡水の生態系は、北部ビクトリア・ランドで最も注目すべきもののひとつである。例外的に淡水生育地の多様性が高く、数多くの河川、湖、湿潤地帯が見られ、富栄養から貧栄養に至る栄養の様態が存在する。このような幅広い淡水生育地は、ビクトリア・ランドでは稀である。したがって、これらの生育地は藻類、藍藻類の高い多様性を支え、これまで120種以上が記録されている。また河川網はビクトリア・ランド北部で最も広範囲で充実している。火山性岩石と、鳥類の作用で局地的に栄養に富んだ基層に加え、地域の豊富な水量により、比較的広範囲の蘚苔植物の生息を可能にしている。植物群落は、水理的環境の変化に極めて敏感であり、環境傾度により群落の境界が非常にはっきりと表れる。こうして、植生は多様となり、そこには、岩表性の地衣類群落、鳥類による高い窒素流入に依存する群落、残雪に依存する群落、および常時湿性または湿潤性の環境を好む蘚類が優占する群落などが発生する。この地区は、ビクトリア・ランドにおける後者の群落の典型例のひとつである。無脊椎動物は非常に豊富で、南極大陸のこの地帯で広範囲に分布している。

陸上および淡水の生息環境の自然と多様性は、科学的に極めて重要で、とりわけ湿気や栄養傾斜による生物学的変異や作用の研究にとって貴重である。この地区は藻類生態の研究にとって南極大陸屈指と考えられている。エドモンソン岬が1995-96年に南極研究科学委員会によるBIOTAS（Biological Investigations of Terrestrial Antarctic Systems）の主要サイトとして選ばれたのも、このような地区の特徴によるものである。BIOTEX-1として知られる多国間共同研究プログラムにより、研究サイトが設置され、土壌、岩石、水、雪、グアノ、バクテリア、植生（シアノバクテリアマット、菌類、藻類、地衣類、蘚苔植物類）、および陸棲無脊椎生物の幅広い採取が行われた。

エドモンソン岬の科学的価値は、気候変動が陸上の生態系にもたらす影響の研究にも非常に有益と考えられている。ビクトリア・ランドに沿った南北緯度傾斜のほぼ中間点のこの位置は、陸上生態系の重要な価値のため保護されている他の地区（第6 南極特別保護地区ハレット岬や第54 南極特別保護地区ジオリジー岬のボタニー湾、それぞれ北と南へ約300km）を補完するものである。この地理的位置は、大陸全体の生態学的研究ネットワークでも重要性が認められている（例：南極研究科学委員会の“RiSCC”プログラム）。それだけでなく、この地区の湖沼は、北部ビクトリア・ランドにおける生物化学的作用の短期的・長期的変動研究の最適地である。この地域の例外的に厚い永久凍土の活性層のユニークな特性と合わせて、こうした特徴は紫外線放射レベルや気候変動への生態学的変化を敏感に示す指標として、とりわけ有効であると考えられている。

約2,000つがいのアデリーペンギン(*Pygoscelis adeliae*)のコロニーが、約120のつがいのオオトウゾクカモメ(*Catharacta maccormicki*)のコロニーとともに1994年から95年以降の調査の対象となっている。エドモンソン岬のアデリーペンギンのコロニーは、南極の海洋生物資源の保存に関する委員会(CCAMLR)に

よる生態系モニタリングネットワークに含まれている。この地区は、本種の群集の好例で、他所で発見された同種の群集を代表すると考えられている。しかしながら、オオトウゾクカモメが利用できる繁殖環境の多様さ、さらにペンギン個体数対トウゾクカモメ個体数の比（20:1）において、異例である。地理的位置、コロニーの規模、地区の地勢的・生育場所的特徴、夏の早期結氷それにテラノヴァ湾のマリオズツケリ基地からの距離（コロニーを調査基地の攪乱から隔離するが、物流的支援は受けられる）のもたらす自然の保護状況によって、エドモンソン岬はこれら鳥類調査の適地になっている。ここでの研究は、個体群モニタリング、繁殖成功、摂食・採餌戦略、渡り、および行動に焦点を当てて、CCAMLRによる生態系モニタリング計画（Ecosystem Monitoring and Management : CEMP）に貢献している。この研究は、南極生態系における自然または人為的变化がアデリーペンギンの繁殖成功率にどのように影響するか、またナンキョクオキアミ（*Euphausia superba*）漁業への潜在的影響を理解するため、広範囲の研究に重要である。

この地区沿岸部の海洋環境は、初夏におけるウェッデルアザラシの出産と仔の早い離乳に適した海水環境の代表例である。ロス海地域でウェッデルアザラシ保護に指定されている特別保護地区はあと一箇所のみ（第37 南極特別保護地区 北西ホワイト島マクマード海峡）だが、アザラシの小さな繁殖集団がこの地域では極めて稀であると言うのが指定の理由である。それに対して、第65 南極特別保護地区は、この地域全体の繁殖地に類似した代表例である。

顕著な生物学的価値に加えて、地形の多様性がある。海洋堆積物を含む一連の氷核堆石(ice-cored moraine)、隆起海岸、構造土、尖角岬、化石化したペンギンコロニーなどである。エドモンソン岬の尖角岬はビクトリア・ランドでは稀な特徴で、同種の最良の例のひとつである。ハレット岬やアデア岬に見られるようにペンギンの繁殖コロニーで占有されていない稀なケースである。アザラシの骨や二枚貝(*Laternula elliptica*)とナンキョクツキヒ(*Adamussium colbecki*)の貝殻を含む海洋堆積物を持つ氷河の氷堆石は、特に該当地域の氷河変動の年代推定に有効である。エドモンソン岬北西部の一連の堆積には、過去のペンギンコロニー由来の化石が含まれている。これは本地区における鳥類の繁殖の持続期間を特定するのに役立つ、新完世氷河期と古気候の復元にも貢献している。

エドモンソン岬で見られる現象の幅広さと質の高さは、様々な分野からの関心をひきつけ、本地区で20年以上に渡って研究が実施されてきた。この間に相当量の科学的データベースが蓄積され、エドモンソン岬での現在進行中および将来の研究を一層価値あるものになっている。こうした長期的なデータセットに対する投資を不注意に損なわないよう、本地区での人為的活動による圧力を管理してきた点が重要である。こうした要素により、本地区はまた学際的研究にとって比類ない科学的価値を持っている。

過去の活動の期間と範囲を考慮すると、エドモンソン岬は全くの無傷とは言い難い。踏圧による土壌や蘚類群落への時折の被害、風による科学的資機材由来の素材の飛散、施設建設による生育場所の変化など、環境への影響の痕跡が見られる。これに対して、1.5km北西のイッポリト丘陵の無氷地帯（1.67km²）は、比較的人の訪問が少なく、人為的攪乱は最小限と考えられている。このように、イッポリト丘陵は、エドモンソン岬の中心部との比較調査における潜在的な参照地域として、特に重要と見なされ、この潜在的な学術価値を維持することが重要である。人的影響についての詳細な研究がほとんどないため、両地区における科学研究と人間の存在による正確な影響は不確かではあるが、地域の海洋生態系の汚染物質は極めて低レベルに留まり、また全体的な生態系への人的影響、特にイッポリト丘陵でのそれは、一般的に小さいと見なされている。

エドモンソン岬とイッポリト丘陵の有する生物学的・科学的価値は、人的攪乱に対して脆弱である。

植生、水飽和土壌、および淡水環境は、踏圧や試料採取、汚染によるダメージに敏感である。科学的研究が、様々な事象や設置機器による攪乱によって損なわれる事も考えられる。本地区の際立った価値への影響のリスクを最小限に抑えるように、人的活動を管理する事が重要である。

本地区全体は5.49km²で、エドモンソン岬の無氷地帯（1.79 km²）、北1.5kmにありこれより小規模だが同じ環境で、制限区域に指定されているイッポリト丘陵（1.12 km²）、エドモンソン岬とイッポリト丘陵から沖合へ200m におよぶシエナ湾（Baia Siena）を含む、隣接の海洋環境（2.58 km²）から成る（地図1）。

2. 目的

エドモンソン岬管理の目的：

- ・ 不必要な人為的攪乱を避けることにより、本地区の価値の悪化、又は重大なリスクを避けること。
- ・ 科学研究の相互干渉や、過剰な試料採取から保護しつつ、科学的調査を許可すること。
- ・ 他の場所では達成できないやむを得ない理由による科学的調査を許可すること。
- ・ 長期的な科学的研究の地区を攪乱から保護すること。
- ・ 将来の比較研究の目的のため、潜在的な参照地域として自然生態系の一部を保全すること。
- ・ 外来植物、動物、微生物が本地区内へ持ち込まれる可能性を最小限にすること。
- ・ 本管理計画に沿った管理目的のための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に講じられる管理活動は、次のとおりである。

- ・ 本管理計画の複写を、本地区の地図を含めて、テラノヴァ湾(イタリア)のマリオズッケリ基地、ゴンドワナ基地（ドイツ）、および本地区100km 以内の常設基地のすべてで提供すること。
- ・ 科学的あるいは管理目的として本地区内に立っている建造物、目印、看板、フェンスその他の機材は、安全かつ良好な状態に保つ。また必要がなくなった時には撤去する。
- ・ 耐久性のある風向計を、特定期間に複数のヘリコプターの発着が予想される場合はいつでも、規定のヘリコプター離着陸用地付近に立てる。
- ・ 上空から明瞭に見え、環境に悪影響を及ぼす心配のない標識を、規定のヘリコプター離着陸用地に設置する。
- ・ 耐久性のある棒のような標識を立てて、アデリーペンギンのコロニーと規定のヘリコプター離着陸用地との間に、適当な内陸歩行経路を明示する。
- ・本地区が指定された目的を達成し続けるかを評価し、管理及び維持に関する措置が適切であることを確保するために、必要に応じて査察を行わなければならない（少なくとも5年に1回）。
- ・ この地域で活動中の国家南極プログラムは、これらの措置が実施されるよう確保するため、相互協議するものとする。

3(i) 管理課題

中心となる管理課題は、潜在的に不安定な特徴の保護に関連する問題である。例えば、破壊されやすい湿潤土壌、広範であるが脆弱な植被、多様な湖と河川、繁殖する2種の鳥類、繁殖する1種のアザラシの管理などである。優先課題には、動植物に有害なもしくは干渉する活動の管理も含まれ、航空機の接

近、地区内の移動、野営、設備、機材の設営と撤去、物質の使用、廃棄物の処分、及び学際的科学活動の調整などがある。

資材運搬上の制約により、調査時期をペンギンがコロニーに到着した後に制限してしまうことが多い。営巣中のペンギン及びトウゾクカモメへの影響を減少させる必要があるために、CEMP研究キャンプ（地図2、地図4）の活動が不可能になってしまう。さらに、積雪とコロニーからの距離のため代替キャンプ地の使用は困難である（地図2の地点A）。そのため、2011年の夏の調査では、研究活動に適しており、鳥類に影響の少ない新しい野営地が指定された。ヘリコプター発着所 地点B（地図2、地図4）近く（南緯 74 度 19 分 44.58 秒、東経 165 度 08 分 04.99 秒）に位置する。野営地には、big apple 1張り、トイレ用テント1張り、発電機 1 機及び、40日間自律して過ごすための燃料用ドラム缶が備えられており、研究時期終了時に撤去された。将来的にCEMP研究活動を行う場合は、この場所の利用が望ましい。

4. 指定の期間

指定期間は無期限とする。

5. 地図及び写真

地図1：第65 南極特別保護地区ロス海のビクトリア・ランドにあるウッド湾のエドモンソン岬。地図の仕様：投影法：UTM ゾーン58S；測地系：WGS84；Quickbird 衛星画像、地上画素分解能70cm に基づく無氷地帯および海岸線、イタリアProgramma Nazionale di Ricerca in Antartide(PNRA)により2004年1月4日取得。水平精度約±10m；標高情報なし。

挿入図1：南極におけるウッド湾の位置図

挿入図2：ウッド湾とテラノヴァ湾に対する地図1の位置図。マリオズッケリ基地（イタリア）、ゴンドワナ基地（ドイツ）、および最寄りの保護地区の位置を表示。

地図2：第65 南極特別保護地区エドモンソン岬、物理的／人為的特徴と立ち入りガイドライン。地図はデジタル正射投影写真（地上画素解像度約25cm）、地上GPS 調査観察、Quickbird衛星画像を基に作成（04/01/04）。地図の仕様：投影法：ランベルト正角円錐図法、基準緯線：第1 南緯72 度40 分00 秒 第2 南緯75 度20 分00 秒、中央経線：東経165 度07 分00 秒、原点緯度：南緯74 度20 分00 秒、測地系：WGS84；垂直基準：基準海面。垂直等高線間隔10m。水平精度：±1 m；垂直精度±1 m（推定）。

地図3：制限区域、イッポリト丘陵：第65 南極特別保護地区エドモンソン岬。Quickbird衛星画像に基づく地図（04/01/04）。仕様は地図2 と同様、ただし水平精度約±10m、標高情報なし。海水面は衛星画像で明らかな海岸線より概算。

地図4：第65 南極特別保護地区エドモンソン岬、地形図、野生生物生息域および植生。地図仕様は地図2 と同様、ただし等高線間隔2m。

地図データ提供：

PNRA、Dipartimento di Scienze Ambientali (Universita di Siena)、Environmental Research & Assessment (Cambridge)、Gateway Antarctica(Christchurch)。

6. 本地区の記述

6(i) 地理学的座標、境界線標識及び自然の特徴

概況

エドモンソン岬（南緯74度20分、東経165度08分）は1.79km²の海岸沿いの無氷地帯で、テラノヴァ湾北方50km、ビクトリア・ランドのメルボルン山（2732m）のふもと、山頂からは13km 東、ウッド湾に位置する。本地区は総面積5.49km²で、これを構成するのは、完全に無氷地区のエドモンソン岬（1.79km²）、そこから約1.5km 北西にある分離した無氷地区のイッポリト丘陵（1.12km²）、そしてメルボルン山から広がる永久大氷原のふもと、および東方の無氷地帯の間の沿岸海洋環境とシエナ湾（2.58km²）である（地図1）。メルボルン山から延びる氷河の一部が、陸地の二つの無氷地帯を分けている。幅広い小石の海岸がエドモンソン岬の海岸線全域に広がり、その上に本地区南方向にかけて高さ128mの崖が切り立っている。本地区の地勢としては起伏が激しく、高さ134m に及ぶ火山由来の丘や、氷河に隣接した300mの高さに及ぶ無氷の傾斜地があるが、これらの地区の正確な標高はいまだ不明である。起伏に富んでいる氷核堆石、岩の原野、岩石の露頭を、小規模な火山灰の平原(ash plains)や浅い谷が隔てている。本地区は多くの谷や雪解けの小川によって分けられ、いくつかの小さな湖と湿潤地帯は本地区全体に見られる特徴である。エドモンソン岬中央部には、いくつか幅広く浅い窪地があり、標高約25m で、細かい火山岩滓や粗砂で覆われ、地面を覆う植生や構造土が混ざっている。エドモンソン岬の北側は、いくつかの隆起した海岸から成る尖角岬である。

イッポリト丘陵の環境特性は、エドモンソン岬とほぼ同様である。本地区は、礫岩の狭い海岸線と、その背後には海岸に沿って尾根が走る。融氷水の小さな流れが浅い小水路となって平原を走り、北部の沿岸尾根背後の二つの湖へ流れ込む。尾根や円錐形火山が約200mの高さにそびえ、南部のメルボルン山の雪原や氷河へと連なる。

境界線

メルボルン山から延びる永久氷原が、本地区の西、北、南を隔てる境界となる（地図1-3）。東の境界線は海で、本地区の南半分においてエドモンソン岬の無氷地帯の南端と北端から200m沖合で海岸線に沿っている。このエドモンソン岬の最北端から、東の境界線は、北西方向に2km の距離でシエナ湾を横切り、イッポリト丘陵の北端の海岸から東方向200mの位置まで広がっている。シエナ湾はこうして本地区内に囲い込まれている。境界線の標識は未設置だが、それは氷原の端と海岸線が明白な境界の目印となるためである。

気候

エドモンソン岬の広範囲の気象記録はないが、マクマード基地、スコット基地、およびハレット岬の年間データからは、エドモンソン岬近辺の年間平均気温は-16℃程度、年間平均積雪量は約20-50cm で、降水量にして10-20cm 相当と推察される（Bargagliら、1997）。短期データは、BIOTEX1 遠征で収集された1995年12月から1996年1月におけるデータが利用できる。この期間の気温範囲は、連日0℃を上回る-7℃~10℃であった。相対湿度は低く（昼間15-40%、夜間50-80%）、降水は若干の降雪、風速はおおむね低かった。1月末より気象条件は、頻繁に日中の気温が零下になり、降雪と強風をともない悪化した。ペンギンコロニー付近に設置された気象観測所による1998-99年および1999-2000年の夏季の

気象記録がある。それによれば、エドモンソン岬の夏季の卓越風は、東、南東、および南から吹くようである。一日の平均風速はおおむね3-6 ノット（1ノットは時速1.852km）で、一日の最高風速は通常6-10 ノット、時に25-35 ノットに達した。一日の平均気温は10月で約-15°C、11月に-6°C、12月に-2.5°C、1月には-1°C、2月には再び-3.5°C へ下降した（Olmastroni, 私信, 2000）。二度の夏季の一日の最高気温は、1998年12月25日に記録した2.6°Cであった。この二度の夏季に記録した平均気温は約-4°Cで、平均風速は約4.5 ノットであった。平均相対湿度はおおむね40-60%であった。

地質と土壌

エドモンソン岬の地質は、マクマード火山帯の一部であるメルボルン山（メルボルン火山区）の新生代における噴火活動に由来しており（Kyle, 1990）、これに最後の氷期最盛期（B.P 7500~25000年）の間、ビクトリア・ランドの海岸線の大半を覆っていた海洋性の氷床からの氷河堆積物が加わっている（Baroni and Orbelli, 1994）。エドモンソン岬の火山性複合物は、大きな地表の凝灰岩リング、スコリア丘、溶岩流、および半水性の巨大枕状溶岩などで構成されている（Worner and Viereck, 1990）。岩石は主に玄武岩や粗面岩状の組成で、それ以外にも、凝灰岩、軽石、岩屑の堆積物などの多様な火山性物質を含んでいる（Simeoni ら, 1989; Bargagli ら, 1997）。地表は、主に乾燥した粒の粗い火山性物質で多少の沈泥と粘土が混じっている（Bargagli ら, 1997）。これらの露出した地表面は、石や礫岩の表面下と同様、可溶性塩の白い堆積物あるいは風化物で覆われている事が多い。地面のほとんどは黒っぽく、スコリアや火砕岩の茶色・黄色がかかった斑が入っている。丘陵は不安定ながれ場が一般的で、乾燥して植生はほとんどない。谷や窪地は細かいスコリアや粗砂で覆われている（Bargagli ら, 1999）。

地形

一連の海洋堆積物が、エドモンソン岬最北端の尖角岬に見られる。緩い傾斜のついた先端の海岸は、異なる割合の砂、小石、および溶岩流を超えてきた礫岩などで出来ている（Simeoni ら, 1989）。数多い小さなクレーター状の穴は、その多くが雪解け水または氷を含んでいるが、この地域では満潮位のすぐ上で見られる。これらは大潮と沿岸部の堆積した氷の溶解により形成されたと考えられている。尖角岬の南では、火山性の岩盤がしばしば地表に露出している。これは海岸線から800m ほど内陸に入ったところまで見られ、エドモンソン岬の中央北にある高さ120m ほどに突き出た丘陵地で最も顕著である。一連の後期更新世の氷堆石やこれに関連した漂礫土が、これらの露出の西側に見られ、完新世の氷核堆石、崖錘や岩屑の斜面が、メルボルン山から延びる氷河に帯状に接している（Baroni and Orbelli, 1994）。

河川と湖

エドモンソン岬には6つの湖があり、長いもので350m、面積は約1600m²から15,000m²である（地図2）。イッポリト丘陵の海岸側にはさらに2つあり、最大のものは12,500m²ほどある（地図3）。これに加えて、エドモンソン岬には22個ほどの、直径30m以内の小さな湖沼がある（Broady, 1987）。大きいものは永久凍結しており、夏季には周囲に堀が形成される。エドモンソン岬の湖沼の詳細な物理化学的特性と陸水学については、Guilizzoni ら(1991)の報告がある。本地区全体に数多くの小川があり、近隣の大氷原から雪解け水が流入しているもの、湖や一般的な氷雪融水の注いでいるものなどがある。直径5-10mmの軽石状の小石が覆う、細粒土壌の浸水段丘の河床を持つものもある。小川や池の多くは一過性で、これらの集水域の残雪が消えた後にはすぐに干上がってしまう。

植物生態

ビクトリア・ランド中央部にあるいくつかのサイトと比較して、エドモンソン岬は目立って多様な植生があるわけではなく、閉鎖性の強い植生がわずかに見られるだけである。6種の蘚類、1種の苔類、および少なくとも30種の地衣類が本地区内で記録されている (Broady, 1987 ; Lewis Smith, 1996,1999; Lewis Smith 私信 2004; Castello,2004)。Cavacini (私信, 2003) によれば、最近の分析で少なくとも120種の藻類とらん藻の生息がエドモンソン岬で確認されている。これらは、土壌上の藻類マットや蘚類の着生植物などさまざまな形態であり、また生息場所も湖、小川、雪の中、湿った鳥類の排泄物、鉱質土壌上など多様である。夏季の始めに、雪解けにより谷底に藻類やコケ類の小さな群生が現れるが、それらのほとんどは風で運ばれたり雪解け水に洗われたりした細かい鉱物粒子の下に最大5センチまで埋もれている。この群落は12月、地表に積もった砂が洗い流されたり、吹き飛ばされたりして茎頂が地表より1cmも上がり、水分が得られ土壌温度が比較的高くなると急成長する。増水や強風がこれらの群生をすぐに埋めてしまうが、成長に必要な日光は地中1-2cmまでさしこむことができる (Bargagliら, 1999)。おもな蘚類群落は、砂に埋没せずより安定した基盤で見られる。例えば窪地、あるいは池や雪解け水の流れの縁沿い、および数週間の間水分が利用できる残雪の下の浸出域である。これらの中には南極大陸で最も広範囲な群生も含まれ、最大3000m²に達する。最も有名なのは、ギンゴケ (*Bryum subrotundifolium* (= *B. argenteum*)) の群生で、主要なアデリーペンギンのコロニーの西数百メートルにある (地図4)。またもう少し小規模だが、アデリーペンギンのコロニーに隣接した湖の付近にも有名な群生がある (地図4)。さらにより小さい局地的なヤノウエノアカゴケ (*Ceratodon purpureus*) (比較的厚い枯死有機物の堆積物を伴う) の群生が、エドモンソン岬北部の谷および北部の無氷地帯の主な小川の上流域で見つかっている。Greenfield ら (1985) は、ハレット岬を除いて、ロス海のどの地域でもこれほど豊かな植物は存在しないと示唆しているが、1996年には、エドモンソン岬の南方約280kmのBeaufort諸島 (第5南極特別保護地区) で、ほぼ同規模のギンゴケの単独に近い植生が発見されている。

蘚類優占群落は、最大7種の蘚苔類、数種の藻類とらん藻類、そして水分傾斜のより乾燥したほうで見られる枯死前の苔類を覆う数種の地衣類から成っている (Lewis Smith, 1999 ; Bargagliら, 1999)。ギンゴケ (*Bryum subrotundifolium* (= *B. argenteum*))、オオハリガネゴケ (*Bryum pseudotriquetrum*)、ヤノウエノアカゴケ (*Ceratodon purpureus*) が混在する群落もしくは地帯もある。より湿度の高い地区では、苔類の *Cephaloziella varians* がヤノウエノアカゴケに混じって見られる。乾燥して広く開けた所で、しばしば地衣類に覆われたコケ群落は、通常ツクシセンボンゴケ (*Henediella heimii*) を含み、残雪の小さなくぼ地にしばしば見られる。スジフクレゴケ (*Sarconeurum glaciale*) は、本地区南部の大きな湖上の安定したがれ場に見られる (Lewis Smith, 1996)。蘚類コロニーの上部は、しばしば可溶塩の白い外殻で覆われている (Bargagliら, 1999)。

地衣類の群落は比較的多様で、24種が確認され、少なくとも6種の未確認の固着地衣類がこれまでに発見されているが、豊富には存在していない (Castello, 2004 ; Lewis Smith, 私信2004)。石の上に生える地衣類は一般的にまばらで広く生育しておらず、固着性及び微細葉状性の地衣類が主で、トウゾクカモメの休息場所になっている岩の上に限られる。時おり小石や、湿った水路、一時的浸水地帯の安定した礫岩にも見られる。大型地衣類 (*Macrolichen*) はまばらで、ナンキョクイワタケ (*Umbilicaria aprina*) とクロヒゲゴケ (*Usnea sphacelata*) がわずかな場所で見られる。前者がより豊富に見られるのはイッポリト丘陵の、傾斜がなだらかで時おり水に浸るアウトウォッシュの水路で、ムカデゴケ属 (*Physcia* spp.)

も同時に見られ、ギンゴケ (*Bryum subrotundifolium* (= *B. argenteum*)) (Given, 1985, 1989)、オオハリガネゴケ (*Bryum pseudotriquetrum*)、およびヤノウエノアカゴケ (*Ceratodon purpureus*) の群生と共生している (Lewis Smith, 私信, 2004)。ナンキョクスミイボゴケ (*Buellia frigida*) は、硬い溶岩上で最も広く生育している固着性地衣類だが、好窒素性種の顕著な群落が、トウゾクカモメの休息場所に利用されている岩の上に見られる (ダイダイゴケ属 *Caloplaca*、ロウソクゴケモドキ属 *Candelariella*、*Rhizoplaca* 属、オオロウソクゴケ属 *Xanthoria*)。残雪の下、砂利の多い窪地に、マット状の蘚類がシアノバクテリアや鳥類の好糞尿性地衣類 (ロウソクゴケ属 *Candelaria*、ロウソクゴケモドキ属 *Candelariella*、*Lecanora* 属、オオロウソクゴケ属 *Xanthoria*) に覆われ、また鳥類の影響がないところでは白い *Leptoloma cacuminum* のそばでしばしばコロニーを形成している (Lewis Smith, 1996)。

エドモンソン岬の藻類に関する初期の調査で、17種が藍色植物門、10種が黄金色植物門、15種が緑色植物門に分類された (Broady, 1987)。その後の近年の調査 (Cavacini, 私信, 2003) で120種の藻類とシアノバクテリア種が同定され、これは以前に記録された種数、藍色植物門 (28)、緑色植物門 (27)、珪藻 (25)、黄緑色植物門 (5) をかなり上回るものである (Cavacini, 私信, 1997, 2003; Fumantiら, 1993, 1994a, 1994b; Alfinitoら, 1998)。Broady (1987) の調査では、藻類植生は地表ではほとんどみられず、最も広範なのが砂浜地域における湿った窪地のユレモ科のマットで、調査実施前は一時的な融水池と思われる場所であった。同様のマットが、豊かな群集として *Gloeocapsa* sp. と共に蘚類地帯に隣接して発見されている。*Prasiococcus calcarius* がアデリーペンギンのコロニー付近で発見され、どちらも土壤に濃い緑色の小さな外皮 (crusts) を形成し、枯死前の蘚類クッションの上に生育していた。その他の着生植物藻類としては、ユレモ科 (*Oscillatoriaceae*)、ネンジュモ属の種 (*Nostoc* sp.)、*Pseudococcomyxa simplex* を含む単細胞性緑藻や、緑藻類 (*Actinotaenium cucurbita*) などがある。相当量の河川藻類が、河床を覆ったユレモ科マットが見られる水域で観察された。すなわち、石の表面に付着した緑のフィラメント状の藻類 (主に *Binuclearia tectorum* とカワノリ属 *Prasiola* spp.)、石の裏についた *Prasiola calophylla* の小さな帯、および岩の表面を覆う藍藻 (主に *Chamaesiphon subglobosus* とネンジュモ属 *Nostoc* sp.) の濃茶色の岩表性殻などである。海砂にある池には、クラミドモナス *Chlamydomonas* sp. やヒビミドロ属 *Urothrix* sp. が見られ、一方ペンギンやオオトウゾクカモメの排泄物で栄養分に富んだ池には、クラミドモナス *Chlamydomonas* sp. と黒色の底生性ユレモ科マットが見られる。他の池にも底生性ユレモ科の豊かな生育が確認され、しばしばネンジュモ属の一種 *Nostoc sphaericum* と共に見られる。これ以外によく繁殖しているのは、*Aphanothece castagnei*、*Binuclearia tectorum*、*Chamaesiphon subglobosus*、*Chroococcus minutus*、*C. turgidus*、*Luticola muticopsis*、*Pinnularia cymatopleura*、ナンキョクカワノリ *Prasiola crispa* (ペンギンのコロニーなどの窒素に富んだ生息場所に特に多い)、*Stauroneis anceps*、様々な単細胞の緑藻、および最も伝導率の高い海砂の池でヒビミドロ属 *Urothrix* sp. である。藻類やシアノバクテリアは、湿地では局地的に豊かに見られ、フォルミディウム属の数種 (*Phormidium* sp.: 湿った地面のパッチや浅い湖の底で優占) の繊維状・葉状マット、ネンジュモ種 (*Nostoc commune*) の集塊と珪藻類の個体群が同定された (Wynn-Williams, 1996; Lewis Smith 私信 2004)。菌類の *Anthrobotrys ferox* が、蘚類のオオハリガネゴケ (*Bryum pseudotriquetrum* (= *B. algens*)) およびヤノウエノアカゴケ (*Ceratodon purpureus*) から分離された。*A. ferox* は粘着性の分泌物を生成し、トビムシの一種 *Gressittacantha terranova* (体長約 1.2mm) を捕獲するのが観察された (Onofori and Tosi, 1992)。

7. 科学的価値

7(i) 無脊椎動物

エドモンソン岬の湿地には、他のビクトリア・ランド内の地域と比べて非常に多様な線虫類が生息する。エドモンソン岬で見つけられた線虫類は*Eudorylaimus antarcticus*、*Monhysteridae sp.*、*Panagrolaimus sp.*、*Plectus antarcticus*、*P. frigophilus*、および*Scottinema lyndsaya* などである(Frati, 1997 ; Wall 私信 2000)。後半の種は、以前はマクマードドライバレーでのみ知られていたが、エドモンソン岬で1995-96年に発見された (Frati, 1997)。トビムシ類はこれより少数で、最も一般的な*Gressittacantha terranova* は湿った微細環境の多くで岩の下、土や苔の上で見ついている (Frati, 1997)。ハダニの一種 (*Stereotydeus sp.*か*Nanochestes* と考えられるが、同定されていない) は、湿った生息場所の石の下で集団をなし、トビムシ目(*Collembola*)、ワムシ、クマムシ、それに多種の原生動物も発見されている (Frati ら, 1996; Lewis Smith, 1996 ; Wall, 私信, Convey, 私信, 2003)。

7(ii) 繁殖鳥類

アデリーペンギン (*Pygoscelis adeliae*) はエドモンソン岬の中央と東端部の海岸付近で二つの集団を形成して繁殖し、その占有面積は約9000m²である (地図4)。1981年から2005年に記録されたつがいの数をまとめたものが表1で、この期間の平均数は2080つがいである。1994-95年には、鳥類のほとんどが10月30-31日頃に来訪し、一方その年の雛のほとんどが2月12日頃までに巣立ち、2月21日頃までにすべてが巣立った (Franchiら, 1997)。2600年から3000年前に使用されて放棄された営巣地が、現在のコロニーの北西約1kmのところ、尖角岬に隣接した岩盤上にある (Baroni and Orombelli, 1994)。

表1.1981年から2005年におけるエドモンソン岬のアデリーペンギンつがい数 (データ : Woehler, 1993 ; Olmastroni, 2005、私信)

年	つがい数	年	つがい数
1981	1300	1995	1935
1984	1802	1996	1824
1987	2491	1997	1961
1989	1792	1999	2005
1991	1316	2001	1988
1994	1960	2003	2588
		2005	2385
		2007	2303
		2010	2112
		2016	2704

CEMPの手順に従って、2005年から2010年の間に3回の個体数調査がエドモンソン岬で行われ、2005年に2385つがい、2007年に2303つがい、2010年は2112つがいが営巣していた。研究プログラムの開始年からの平均数は2112である。1994年から2005年の間の平均が2080であることから、個体数は安定しているように思われる。2016年11月に行われた個体数調査では、コロニーは総数で3066つがいから構成されており、11の小コロニー (2016年6月時にCCAMLRに送られたデータ) に分かれていた。トウゾクカモメ (*Stercorarius maccormicki*) の個体数が地区全体で約100つがいと評価され、Pezzoら (2001) の報告より

幾分少ない個体数であったが、トウゾクカモメとペンギンの関係比1:20に関しては、Pieceら(2001)の報告と十分に一致していた。

Pezzoら(2001)の以前の報告によるとトウゾクカモメに対するペンギンの個体数比(1:20)は高い。エドモンソン岬での、アデリーペンギンコロニー近くでのトウゾクカモメの個体数は一定であり、2010年夏はおよそ130のつがいが確認された。また、2010年夏の調査では、エドモンソン岬北と南では、それぞれ55つが、61つがいが確認された。

本地区内のオオトウゾクカモメ (*Catharacta maccormicki*) の繁殖コロニーは、120つが以上で、ビクトリア・ランドで最も数の多いものの1つであり、そのうち36つがいがイッポリト丘陵を占有している (CCAMLR, 1999 ; Pezzoら, 2001 ; Volpi 私信, 2005)。さらに、本地区には、大きな淡水池付近に二つの「クラブサイト」があり、繁殖期の間、50~70個体の繁殖しない群により利用されている (Pezzo 2001 ; Volpi 2005 私信)。ユキドリ (*Pagodroma nivea*) の群れが本地区上を飛ぶのが観察され、アシナガウミツバメ (*Oceanites oceanicus*) が定期的に目撃されているが、これら2種の本地区内での繁殖は知られていない。

ペンギン営巣地カメラ (NC49)

2014-15年度の南極キャンペーン期間中に、オーストラリア南極観測局(Australian Antarctic Division)のデジタルカメラシステム (PNC49) がエドモンソン岬に設置された。コントロール群となる約30の巣を遠隔操作で監視し、その映像を自動ペンギン監視システム (Automated Penguin Monitoring System; APMS) エリア外へ送信することができる。ペンギンカメラ室(Penguin Nest Room)は太陽電池とバッテリーにより、冬が終わると自動的に動き出し、繁殖地に最初にペンギンが訪れた日から2015年10月20日までの観測を可能にした。すべての画像は集められ、アデリーペンギンの繁殖に関する生物季節学研究のための国際データベースの一部とするために、オーストラリア南極観測局へ送られた。

7(iii) 繁殖哺乳類

エドモンソン岬では、たくさんの (50 個体以上) ウェッデルアザラシ (*Leptonychotes weddellii*) が、本地区内の沿岸の海洋環境 (定着氷上) で定期的に繁殖している。雌はこの地区で出産し、本地区全体の海岸線の定着氷上で子育てをする。夏の終わり、ウェッデルアザラシが本地区内の海岸にしばしば上陸する。

8. 科学的研究

8(i) CCAMLRの生態系監視プログラム (CEMP) 調査

1. エドモンソン岬の繁殖ペンギンコロニーの存在と、その採餌域でオキアミ漁業のない事により、この地区は、CCAMLRの研究目的に合わせて設立された生態系監視ネットワークにおける、他のCEMP地区との比較研究および包括にとって重要な地区になっている。保護地区指定の目的は、計画的調査と監視の遂行であり、調査や監視プログラムの結果を妨げる、または悪影響を及ぼすその他の活動が、サイトの自然の特徴を変化させるのを可能な限り回避または削減することである。

2. アデリーペンギンは、本サイトにおけるCEMPの経常監視と直接調査に当たってとりわけ関心の高い生物種である。この目的で、イタリアとオーストラリアの生物学者の共同研究プロジェクトであるアデ

リーペンギン監視プログラムが、エドモンソン岬で1994-95 年以来進行中である。自動ペンギン監視システム (APMS) は、研究者たちによる現地調査とともに、CEMP の一部として、コロニーの北部地区内の少なくとも500 - 600 の巣を対象にした研究の基礎となっている (CCAMLR, 1999 ; Ormastroniら, 2000) 。海と繁殖コロニーを行き来する際に体重、個体識別、および移動方向を記録する橋へペンギンたちを誘導するため、囲いが設置されている。

3. 定期的にモニタリングされる媒介変数は、個体群の規模、人口学、採食行動期間、繁殖成功率、雛の巣立ち時の体重、雛の食餌、および繁殖年代学である。

4. アデリーペンギンの研究には、採餌場所と時間の調査のための、個体群監視、衛星発信機および温度-水深計での実験も含まれる。監視を行ったペンギンの食物を記録するための胃洗浄と組み合わせて、このプログラムではアデリーペンギンの採食生態の包括的な観察が展開されている (Olmastroni, 2002) 。食物データ (Ormastroni et al., 2004) は、ロス海のオキアミ分布の結果を裏付けた (Azzali and Kalinowsky, 2000; Azzali et al., 2000) 。そしてこのコロニーは、ペンギンの食物としてのナンキョクオキアミ (*E.superba*) が利用できる北方と、ペンギンの食物としてはまれになる南方のコロニーの間の、推移点に位置している事を示唆している (Emison, 1968 ; Ainley, 2002) 。これらの研究はまた、アデリーペンギンの食物としての魚類の重要性も明らかにした。これら魚類は年によって胃内容物の50%まで占めていた。

地域内の海氷や気候に関するデータは、この種の繁殖生物学に影響を与える可能性のある要素を理解する上で役に立つ (Olmastroniら, 2004) 。さらに、行動研究も調査の一部に含まれている (Pilastro ら, 2001) 。

オオトウゾクカモメのコロニーの調査の主眼は、繁殖生態学 (Pezzoら, 2001) 、個体群動態学、生物統計学、再生産生物学、そして移住パターンである。1998/99年以来、300羽以上のオオトウゾクカモメに金属と色付きのバンドがつけられている。この標識は、鳥の個体識別を要する野外調査や本地区から移動した鳥の特定を容易にしている。

8(ii) 2005年以降の科学研究

海鳥の生態とCCAMLR生態系モニタリングプログラム(CEMP)研究

アデリーペンギン個体数の研究は、人口学的媒介変数を使用し個々の特徴 (性別、年齢) 及び大規模スケール環境変数 (ロス海冬氷域の変則性及びSOI) 、地域スケール環境変数 (餌の入手可能性) を加味した評価をすることができる。大規模スケール環境要因が成鳥の生存に影響を与えるのに対し、繁殖成功率は地域スケールに左右される。地域レベルで確率的な出来事 (嵐) が繁殖サイクル中の最も敏感な時期 (ふ化直後) に重なると、繁殖成功率は特に低下する (Olmastroniら 2004; Pezzoら, 2007; Balleriniら, 2009)。

また、繁殖エリアの前に位置する早期氷域の変化が、繁殖活動中の成鳥のコロニーと餌場間の往来回数を変化させ、メスの採餌活動時間を長くし、潜水時間と潜水回数についてオスを上回るという影響を与えていることがわかっている。潜水媒介変数は性別、年齢のどちらにも影響を受けないが、繁殖ステージ間で異なる (Nestiら, 2010) 。エドモンソン岬の年毎の成鳥の生存確率(0.85, 幅0.76-0.94)は、他のアデリーペンギン個体群で受信機を装着した個体を基に算出した推定値に近かった。年平均生存率0.85はこ

の種で典型的で、平均余命が11年(成鳥期間6.6年)であることとも整合している(Balleriniら, 2009)。

オオトウゾクカモメに関しては、繁殖生物学のいくつかの観点から5年に渡る調査が行われており、その内容はシエナ大学博士研究として発表予定である(A. Franceschi, Aspetti della Biologia riproduttiva dello Stercorario di McCormick, *Stercorarius maccormicki*)。

植生に関するプロジェクト

過去5年の間に、エドモンソン岬で植生に関するいくつかの研究プロジェクトが開始された。

- 1) 長期モニタリング：植生調査、永久凍土、及び土壌の保温型を長期間監視するための3つの永久小区画が設定された（区画設置時期は2002年）。
- 2) 二酸化炭素気流分析：長期モニタリング地点近傍の異なった型の植生を選び、携帯型CO2分析器（IRGA）を用いて分析を行った。
- 3) 2014-15年のキャンペーンでは気候変動による将来の潜在的な影響を研究するため、操作実験（manipulation experiments）を行った。実験はアポストロフィー島（南緯73度）のフィンガー岬（南緯77度）から緯度勾配に沿って行われ、現在も進行中である。エドモンソン岬はこれらの実験のマスター地点となっているので、最も多くの複雑な実験地もしくはその複製地が集まる場所となっている。各々の実験を行った区画にはすべて、何らかの処理が行われた場所と、コントロールのために何も行われなかった場所とがある。

操作の種類は以下の通りである。

 - a) 国際永久凍土実験（International Tundra Experiment: ITEX）の手順に準じて無蓋室（open top chambers: OTC）を用いて気温を増加させた。
 - b) 降水を排除するための天蓋を設けた。
 - c) 風による雪塊の移動に対する防壁（防雪柵）を設けた。物理的環境に関連する操作に加えて、水、雪、栄養物に関する操作も行われた。具体的には、A) 雪、B)液体水、C) N硫酸鉄 N-NO₃、D) N尿素 N-Urea、E) P-PO₄、F) 糞の堆積物、が加えられた。
- 4) さらに分子レベルの分析として、汎南極レベルでの、ハリガネゴケ属の蘚類の系統発生及び、*filogrografia*に関する分析が行われ、エドモンソン岬で集められた生物質の試料も用いられた。

8(iii) 他の科学活動

エドモンソン岬における陸上生態研究は、1980年代に着手されたが、このタイプの調査および他種の研究は1990年代に、特にイタリア人の研究者たちによって盛んになった。エドモンソン岬は、1995年12月から1996年1月にかけて、第一次SCAR（the Scientific Committee for Antarctic Research）のBIOTAS（Biological Investigations of Terrestrial Antarctic Systems）研究調査であるBIOTEX1が実施された地点である。3ヶ国から10名の研究者が多様な調査計画に参加した。その内容は、藍藻類、藻類、蘚苔類、地衣類（岩隙生、岩内生群落を含む）、線虫類、トビムシ類、ダニ類の分類学、生態学、生理学、生物地理学、土壌や淡水の生物地球化学的研究、微生物の代謝活動とすみつき（colonisation）に関する研究、および光保護の機能を持ちうる蘚類、地衣類、そして植物色素の自然および管理された条件に対する光合成反応

の研究などである (Bargagli,1999)。BIOTASプログラムは現在公式には終了しているが、エドモンソン岬でのこうした調査研究のさらなる実施が期待されている。

9. 人間の活動/影響

1900年2月6日に、Carton Borchgrevinkがメルボルン山のすぐ北側の「ほぼ雪のない、・・・約100エーカーの岬」に上陸し、傾斜を200mほど登ったのが、おそらくエドモンソン岬への最初の訪問だと思われる (Borchgrevink, 1901:261)。ウッド湾地区は、続く70年間はめったに言及されることなく、おそらくほとんど訪問されることもなかったと思われる。この地区での活動が活発化したのは1980年代で、GANOVAX探検隊(ドイツ)の訪問が発端である。植物調査が1984年12月 (Given, 1985; Greenfieldら, 1985; Broady,1987)と1989年1月に実施され、この時に本地区の特別保護の最初の提案が作成された (Given, 私信 2003)。イタリアは1986-87年、テラノヴァ湾のすぐそばに基地を設立し、以後本地区に関心を寄せる研究が増加した。

エドモンソン岬での近年の人的活動は、ほとんど科学に限定されている。こうした活動の影響は記載されていないが、軽微であり、野営地、足跡、色々な標識、人間の汚物、科学的サンプリング、限定された鳥類の取り扱い(例:鳥追跡用装置の装着、胃洗浄、生物測定など)に限定されると考えられている。また、ヘリコプターによるアクセス、本地区のペンギンコロニーや北部尖角岬での野営地や調査設備の設置と運営もある程度の影響を与える可能性があると考えられている。約500mlの燃料流出その他の小規模な流出が、1996年発電所やペンギンコロニーにある燃料貯蔵所への燃料補給作業の結果として報告されている(地図4記載の汚染区域を参照)。さらに、漂流ごみが、時折本地区内の海岸に漂着している。イッポリト丘陵の制限区域は、エドモンソン岬より人間による活動は少なく、この地区への影響は無視できるものと考えられている。

9(i) 本地区内の制限区域および管理区域制限区域

イッポリト丘陵の無氷地帯(1.12km²)はエドモンソン岬の北西約1.5kmに位置し、本地区の一部を将来的比較調査の基準地区として保護するために、制限区域に指定されている。一方、残りの陸域(同様の生物学、様相、特徴を持つ)はより一般に、調査プログラムや試料採集のために利用できる。制限区域の北、西、南の境界線は、メルボルン山から延びる永久氷の縁で規定されており、本地区の境界と一致している(地図1、3)。制限地区の東の境界線は、この無氷地帯の海岸線に沿った平均低潮面である。

本制限区域への立ち入りは、地区内のその他の場所では達成できないやむを得ない科学的または管理目的(例:査察や見直し)に対してのみ許可される。

9(ii) 本地区内及び本地区の付近にある建造物

CEMPのサイト:野外観察用のグラスファイバー製の小屋には、機具一式とAPMSのパネルが備えられ、1994年-95年には4人用のナンセン小屋が、CEMPの調査を支援すべくPNRAによって設置された。これらの構造物は岩の多い小山の上、高度16m、海岸から80m、ペンギンの北部サブコロニーの40m南に位置している(地図2、4)。野外調査の季節の始まりごとに、発電機と燃料のドラムがキャンプから20mほどの地点に一時的に保管され、季節の終わりに撤去される。北部ペンギンのサブコロニーに隣接して、金属ネットの柵(30-50cm)が、ペンギンをAPMS重量測定ブリッジへと誘導するために設置されている。

その他の活動：約50個のプラスチックの覆い（cloche）が、1995-96年BIOTEX-1の一部として本地区全体に渡る10箇所に設置された（地図2、4）。前年には多くの追加の覆いが4箇所に設置された（Wynn-Williams,1996）。これらの覆いのうち本地区内に何個残っているか、正確には不明である。一時的なキャンプ設備が、BIOTEX-1プログラムの実施期間中、指定された野営地に設置され、現在は撤去されている。

第30回イタリア南極探検隊が、コロニーD（地図4）と斜線部分を取り囲む柵の大部分を撤去した。自動ペンギン監視システム（APMS）下の谷に設けられていた障壁は完全に取り除かれ、APMS周囲のフェンスだけに限定された。数メートルの柵と地表にあった40本以上の鉄のボルトを取り去り、この区域の状況を改善し、開放的な環境にした（地図4）。

第32回南極キャンペーン時の2016年の10月28日に、古い野営地は回収された。appleの近くにあった2本の燃料用ドラム缶とナンセン小屋は取り除かれた。その結果、appleとAPSMと設備小屋（outbuildings）、気象観測所、及び観測点A,Bにあるペンギン営巣地カメラだけが残っている。最も近い常設基地は、テラノヴァ湾のマリオズッケリ基地（イタリア）、ゴンドワナ基地（ドイツ）及び、ジャンボゴ基地（韓国）で、それぞれ南へ約50km、44km、43kmの位置にある。

9(iii)本地区近辺のその他の保護地区の位置

エドモンソン岬に最も近い保護地区は、西方13kmのメルボルン山頂（第18南極特別保護地区）、及び南方52kmにあるテラノヴァ湾の海洋域（第61南極特別保護地区）である（地図1、挿入図2）。

10. 許可証の条件

本地区への立ち入りは、適切な国内当局から発給された許可証に沿うものを除き禁止されている。本地区への立ち入り許可証を発給する条件は次の通りである。

- ・ 許可証は、本地区内での科学的研究、あるいは、その他の場所では達成できないやむを得ない科学的理由に対してのみ発給される。
- ・ 許可証は、査察、メンテナンスあるいは見直しなど、計画の目的と一致した必要不可欠な管理目的のために発給される。
- ・ 制限地区への立ち入りは、本地区内のその他の場所では達成できないやむを得ない科学的理由または管理目的（査察や見直しなど）に対してのみ許可される。
- ・ 許可された活動は本地区の生態学的または科学的な価値を害するおそれがないこと。
- ・ 全ての管理活動は管理計画の目的を支持するものであること。
- ・ 許可された活動は管理計画に従っていること。
- ・ 本地区内では許可証または許可証のコピーを携帯すること。
- ・ 立ち入り報告書を許可証に記載された当局に提出すること。
- ・ 許可証は一定期間を対象に発給されること。
- ・ 適切な関係機関に対して、許可証に含まれていないあらゆる活動/手段について告知すること。

10(i)本地区への出入りの経路及び移動

本地区への立ち入りは、小型ボート、徒歩、またはヘリコプターによるものとする。本地区内の移動は、徒歩かヘリコプターによるものとする。車両による本地区への立ち入りは、以下の条件に従って制

限される。

小型ボートでの立ち入り

本地区のエドモンソン岬区域は、鰭脚類あるいは海鳥のコロニーが海岸上あるいは海岸近くでない地点であれば、どこからでも、立ち入ることができる。CEMP 調査以外の目的での立ち入りは、鰭脚類や海鳥を攪乱するのを避けねばならない（地図1、2）。海からの上陸には特に制限事項はないが、エドモンソン岬の主要無氷地区に立ち入るには、訪問者は北部の尖角岬より上陸し、繁殖鳥類コロニーからの上陸を避けること（地図2）。

車両での立ち入りへの制限付き条件

本地区内での車両の使用は禁止されているが、本地区の南側の境界線は例外である。南側の境界線へは、海氷上から車両を使用して岸へ近づくことができ、そこから訪問者は徒歩で進むことになる。こうすることで、動物の採餌経路やアデリーペンギンのコロニーを攪乱することなく車両を利用できる。海氷上で車両を使用する際は、ウェッデルアザラシがいたら避けるよう注意が必要である。速度を低く抑えてアザラシが車両の50m 以内に近づくことがないようにしなくてはならない。車両による陸上の立ち入りは、本地区の境界線まで認められている。車両の通行は、許可された活動の遂行に必要な最低限に保つこと。

航空機での立ち入りと上空飛行

この計画で規定されている、航空機での立ち入りと上空飛行に関するすべての制限は、10月15日から2月20日までの期間適用される。航空機の本地区内での航行と着陸は、以下の条件を厳密に遵守する事で可能である。

- (i) 立ち入り以外の目的による本地区上空の通過はすべて、以下の表で定めた高度規制に従って航行すること。

本地区内における航空機別最低飛行高度

航空機タイプ	エンジン数	最低高度	
		フィート	メートル
ヘリコプター	1	2461	750
ヘリコプター	2	3281	1000
固定翼機	1 または 2	1476	450
固定翼機	4	3281	1000

- (ii) ヘリコプターの着陸は、通常3箇所の指定されたサイトにのみ可能である（地図1-4）。着陸サイトとその経緯度は以下のとおりである。

(A)は、エドモンソン岬の北部尖角岬に位置し、ほとんどの目的で使用可能である（地図2）（南緯74度19分24秒、東経165度07分12秒）。

(B)は、アデリーペンギン監視プログラムの支援用として、重い機材や必需品の運搬が必要な場合に使用が許可される（地図2）（南緯74度19分43秒、東経165度07分57秒）。

(C)は、北部の無氷地帯（イッポリト丘陵）に位置し、制限地区への立ち入りに使用が許可される（地図3）（南緯74度18分50秒、東経165度04分29秒）。

- (iii) 例外的な状況で、ヘリコプターによる立ち入りが、調査や管理支援目的において、許可証記載の立ち入り地点と時期についての条件に基づき、本地区内の他の地域で特例的に認められる場合がある。哺乳類や海鳥のサイト、植生の著しい場所へのヘリコプターの着陸は、いかなる場合でも避けるべきである（地図2-4）。
- (iv) 航空機の指定進入経路は、本地区の西側、メルボルン山の低部東側氷結傾斜の上空からである（地図1-3）。航空機は、尖角岬にある主要指定着陸サイト(A)に向かって、シエナ湾の北西から、あるいはシエナ湾の上空を航行すること。適切な場合で、着陸サイト(B)を利用する際は、同様の経路を取り、さらに南東へ700m進むこと。出発経路は同じ経路を反対に進む。
- (v) 適切な場合は、着陸サイト(C)への立ち入りは、メルボルン山の低部東側氷結傾斜から直接着陸サイトへ向かって、陸地上空を南から（それが難しい場合シエナ湾上空から）着陸サイト北方のトウゾクカモメの営巣地を避けて進む。
- (vi) 本地区内で風向を示すための発煙筒使用は、安全のためどうしてもやむを得ない場合以外禁じられており、使用した発煙筒はすべて回収しなければならない。

本地区内への徒歩での立ち入りと移動

本地区内での移動は徒歩によるべきである。訪問者は繁殖中の鳥類、土壌、地形的特性、植生への攪乱を最小限にするよう注意を払い、傷つきやすい植物や湿潤な地面へのダメージを防ぐため、できるだけ岩の上を歩かねばならない。歩行者の往来は、許可された活動の目的と合致するように必要最低限に抑えるべきであり、踏みつけによる影響を最小にするためにあらゆる努力が合理的になされるべきである。ペンギンの調査・管理に関わっていない歩行者は、コロニーに立ち入るべきではなく、繁殖期の鳥類から常に最低15mの間隔を保持するべきである。モニタリング用機器、フェンスその他の調査用設備に支障の無いよう、注意を払うべきである。ヘリコプター着陸サイト(A)または(B)とアデリーペンギンのコロニーの間を往来する歩行者は、地図2、4に記載された推奨歩行通路または海岸線のルートに従わねばならない。

10(ii)本地区で行われる、あるいはその可能性がある活動（時間や場所に関する規制を含む）

- ・ CCAMLRのCEMPに関連した調査プログラム
- ・本地区の生態系を害さない科学的調査
- ・モニタリングを含む必要不可欠な管理活動

10(iii)建造物の設置、改築又は撤去

許可証で特別に許可された場合を除き、本地区内にいかなる建造物も建ててはならない。本地区内に設置されるすべての調査機器は、許可書で承認されなければならず、かつ国、代表調査員名、設置年を明記しなければならない。このような機器は全て、本地区の汚染リスクを最小限にする材料でできたものでなければならない。許可証の期限が切れた機器の撤去も許可証の条件に含むこと。永続的な建造物は禁止されている。

10(iv)野営地の位置

半永久的キャンプ、および一時的野営は、本地区内のエドモンソン岬の尖角岬の予め指定されたサイトで許可されている（地図2）。CEMP 調査用野営地（地図2、4）での野営は、アデリーペンギン監視プログラムのためにのみ許可されている。制限区域内で許可証に記載された目的のため必要な場合は、一時的キャンプが、ヘリコプター着陸サイトの西側約100m の指定サイト（南緯74 度18 分51 秒、東経165 度04 分16 秒）で許可される（地図3）。

10(v) 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

生きている生物、植物体、微生物を意図的に地区内へ持ち込んで서는ならない。偶然の侵入に対しても7(ix)に記載した予防策を講じなければならない。エドモンソン岬にある鳥類の繁殖コロニーを考慮して、家禽類製品は、未調理の乾燥卵を含む製品や、これらの製品の廃棄物を含めて、本地区内に放置してはならない。除草剤、殺虫剤を持ち込んで서는ならない。許可証に記載された科学的あるいは管理の目的で持ち込まれた放射性核種や安定同位体といったその他の化学物質は、許可証が発給された活動の終了時または終了前に撤去しなければならない。許可証で認可された特定の科学的あるいは管理目的に関する場合を除き、燃料を本地区に保管してはならない。燃料漏れ除去用具を、燃料が定期的に使用される場所付近に用意しなければならない。持ち込む全ての物資は定められた期間内に限定し、当該期間の終了時または終了前に撤去されなければならない。また、物資の保管・扱いは環境へのリスクを最小限に抑えるものでなければならない。もし本地区の価値を危うくするような漏洩が生じた場合は、撤去による影響が、物質を現場に放置した場合の影響を上回らない場合のみ、撤去してもよい。許可証に含まれないすべての物質の漏洩や未除去については、適切な担当機関に通知すべきである。

10(vi) 在来の植物及び動物の採取又はこれらに対する有害な干渉

在来の植物及び動物の採取又はこれらに対する有害な干渉は、「環境保護に関する南極条約議定書」の附属書IIに沿った許可証に従うものでない限り禁じられている。動物の捕獲や動物に対する危害が生じる際には、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」が最低基準として用いられなければならない。

10(vii) 許可証の所持者によって本地区に持ち込まれた物以外の物の収集又は除去

許可証の所持者によって本地区に持ち込まれた物以外の物資の収集又は除去は、許可証に認められている場合に限り、研究あるいは管理上のニーズを満たすために必要な最小量に抑えるべきである。もし提案された採取により、エドモンソン岬におけるこれらの岩、土壌、在来の動植物相、豊かさが顕著に害されるというかなりの危惧がある場合は、許可証は発給されない。許可証の所持者あるいはその他の権利を有する者以外が持ち込んだ物で、本地区の価値を低下させるような人間由来の物は、撤去による影響が、物質を現場に放置した場合の影響を上回らない場合のみ、撤去してもよい。もし、このような場合には、適切な当局に通知しなければならない。

10(viii) 廃棄物の処理

人間の排泄物を除く全ての廃棄物を本地区から除去すること。人間の排泄物は、本地区から除去するか、プロパン燃焼トイレなどその目的のために設計された技術を利用して焼却するか、尿の場合は海へ廃棄してもよい。

10(ix) 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

1. モニタリングおよび現地査察活動を行うため本地区への立ち入り許可証を発給する。活動には分析や見直しのため、あるいは保全対策のための少量の試料採取を含む。
2. 全ての長期モニタリング地点は適切に表示すること。
3. エドモンソン岬の生態学的、科学的価値を維持するため、持ち込まれるものに対する特別な予防措置を講じなければならない。すなわち、基地を含む他の南極地域や南極地域外からの微生物、無脊椎動物、植物の持込である。本地区に持ち込まれるすべての採取器具や標識は、徹底的に洗浄されなければならない。実現可能な最大限で、本地区で使用される、または持ち込まれる履物や他の器具（バックパック、キャリーバッグ、テントを含む）は、本地区に立ち入る前に徹底的に洗浄しなければならない。

10(x) 報告に必要な事項

締約国は許可証の代表保持者が、実施した活動について適切な国内当局に報告書を提出することを確約する。この報告書には必要に応じ、南極特別保護地区管理計画準備ガイドラインに記載された訪問報告書が示す事項を含むようにする。締約国はこれらの活動の記録を保管し、自国の管轄対象者が行った活動の要約を「年間情報交換」の中で提供し、管理計画の効果を十分詳細に評価できるようにする。締約国は、可能な限りいつでも管理計画の見直し及び本地区の科学的な利用に役立てられるよう、訪問報告書の原本またはコピーを一般利用可能なアーカイブに保管し、利用記録を維持する。

参考文献

Ainley, D.G. 2002. *The Adélie Penguin. Bellwether of climate change*. Columbia University Press, New York.

Alfinito, S., Fumanti, B. and Cavacini, P. 1998. Epiphytic algae on mosses from northern Victoria Land (Antarctica). *Nova Hedwigia* **66** (3-4): 473-80.

Ancora, S., Volpi, V., Olmastroni, S., Leonzio, C. and Focardi, S. 2002. Assumption and elimination of trace elements in Adélie penguins from Antarctica: a preliminary study. *Marine Environmental Research* **54**: 341-44.

Azzali M. and J. Kalinowski. 2000. Spatial and temporal distribution of krill *Euphausia superba* biomass in the Ross Sea. In: Ianora A. (ed). *Ross Sea Ecology*. Springer, Berlin, 433-455.

Azzali M., J. Kalinowski, G. Lanciani and G. Cosimi. 2000. Characteristic Properties and dynamic aspects of krill swarms from the Ross Sea. In: Faranda F. G.L., Ianora A. (Ed). *Ross Sea Ecology*. Springer, Berlin, 413-431.

Bargagli, R., Martella, L. and Sanchez-Hernandez, J.C. 1997. The environment and biota at Edmonson Point (BIOTEX 1): preliminary results on environmental biogeochemistry. In di Prisco, G., Focardi, S. and Luporini, P. (eds) *Proceed. Third Meet. Antarctic Biology*, Santa Margherita Ligure, 13-15 December 1996. Camerino University Press: 261-71.

Bargagli, R. 1999. Report on Italian activities. BIOTAS Newsletter No. 13. Austral Summer

1998/99. A.H.L. Huiskes (ed) Netherlands Institute of Ecology: 16-17.

Bargagli, R., Sanchez-Hernandez, J.C., Martella, L. and Monaci, F. 1998. Mercury, cadmium and lead accumulation in Antarctic mosses growing along nutrient and moisture gradients. *Polar Biology* 19: 316-322.

Bargagli, R., Smith, R.I.L., Martella, L., Monaci, F., Sanchez-Hernandez, J.C. and Ugolini, F.C. 1999. Solution geochemistry and behaviour of major and trace elements during summer in a moss community at Edmonson Point, Victoria Land, Antarctica. *Antarctic Science* 11(1): 3-12.

Bargagli, R., Wynn-Williams, D., Bersan, F., Cavacini, P., Ertz, S., Freckman, D. Lewis Smith, R., Russell, N. and Smith, A. 1997. Field Report – BIOTEX 1: First BIOTAS Expedition (Edmonson Point – Baia Terra Nova, Dec 10 1995 – Feb 6 1996). *Newsletter of the Italian Biological Research in Antarctica* 1 (Austral summer 1995-96): 42-58.

Baroni, C. and Orombelli, G. 1994. Holocene glacier variations in the Terra Nova Bay area (Victoria Land, Antarctica). *Antarctic Science* 6(4):497-505.

Broadly, P.A. 1987. A floristic survey of algae at four locations in northern Victoria Land. *New Zealand Antarctic Record* 7(3): 8-19.

Borchgrevink, C. 1901. *First on the Antarctic Continent: Being an Account of the British Antarctic Expedition 1898-1900*. G. Newnes. Ltd, London.

Cannone, N. and Guglielmin, M. 2003. Vegetation and permafrost: sensitive systems for the development of a monitoring program of climate change along an Antarctic transect. In: Huiskes, A.H.L., Gieskes, W.W.C., Rozema, J., Schorno, R.M.L., Van der Vies, S.M., Wolff, W.J. (Editors) *Antarctic biology in a global context*. Backhuys, Leiden: 31-36

Cannone, N., Guglielmin, M., Ellis Evans J.C., and Strachan R. in prep. Interactions between climate, vegetation and active layer in Maritime Antarctica. (submitted to *Journal of Applied Ecology*)

Cannone, N., Guglielmin, M., Gerdol, R., and Dramis, F. 2001. La vegetazione delle aree con permafrost per il monitoraggio del Global Change nelle regioni polari ed alpine. Abstract and Oral Presentation, 96^o Congresso della Società Botanica Italiana, Varese, 26-28 Settembre 2001. Castello, M. 2004. Lichens of the Terra Nova Bay area, northern Victoria Land (continental Antarctica). *Studia Geobotanica* 22: 3-54.

Cavacini, P. 1997. *La microflora algale non marina della northern Victoria Land (Antartide)*. Ph.D. Thesis. Università “La Sapienza” di Roma. 234 pp.

Cavacini, P. 2001. Soil algae from northern Victoria Land (Antarctica). *Polar Bioscience* 14: 46-61.

CCAMLR. 1999. Report of member's activities in the Convention Area 1998/99: Italy. CCAMLR-XVIII/MA/14.

Clarke, J., Manly, B., Kerry, K., Gardner, H., Franchi, E. and Focardi, S. 1998. Sex differences in Adélie penguin foraging strategies. *Polar Biology* 20: 248-58.

Corsolini, S. and Trémont, R. 1997. Australia-Italy cooperation in Antarctica: Adélie Penguin monitoring program, Edmonson Point, Ross Sea Region. Newsletter of the Italian Biological Research in Antarctica 1 (Austral summer 1995-96): 59-64.

Corsolini, S., Ademollo, N., Romeo, T., Olmastroni, S. and Focardi, S. 2003. Persistent organic pollutants in some species of a Ross Sea pelagic trophic web. *Antarctic Science* 15(1): 95-104.

Corsolini, S., Kannan, K., Imagawa, T., Focardi, S. and Giesy J.P. 2002. Polychloronaphthalenes and other dioxin-like compounds in Arctic and Antarctic marine food webs. *Environmental Science and Technology* 36: 3490-96.

Corsolini, S., Olmastroni, S., Ademollo, N. and Focardi, S. 1999. Concentration and toxic evaluation of polychlorobiphenyls (PCBs) in Adélie Penguin (*Pygoscelis adeliae*) from Edmonson Point (Ross Sea, Antarctica). Tokyo 2-3 December 1999.

Emison, W. B. 1968. Feeding preferences of the Adélie penguin at Cape Crozier, Ross Island. *Antarctic Research Series* 12: 191-212.

Ertz, S. 1996. BIOTEX field report: December 1995 – February 1996. Strategies of Antarctic terrestrial organisms to protect against ultra-violet radiation. Unpublished field report in BAS Archives AD6/2/1995/NT3.

Fenice M., Selbmann L., Zucconi L. and Onofri S. 1997. Production of extracellular enzymes by Antarctic fungal strains. *Polar Biology* 17:275-280.

Franchi, E., Corsolini, S., Clarke, J.C., Lawless R. and Tremont, R. 1996. The three dimensional foraging patterns of Adélie penguins at Edmonson Point, Antarctica. Third International Penguin Conference, Cape Town, South Africa, 2-6 September 1996.

Franchi, E., Corsolini, S., Focardi, S., Clarke, J.C., Trémont, R. and Kerry, K.K. 1997. Biological research on Adélie penguin (*Pygoscelis adeliae*) associated with the CCAMLR Ecosystem Monitoring Program (CEMP). In di Prisco, G., Focardi, S. and Luporini, P. (eds) Proceed. Third Meet. Antarctic Biology, Santa Margherita Ligure, 13-15 December 1996. Camerino University Press: 209-19.

Fрати, F. 1997. Collembola of the north Victoria Land: distribution, population structure and preliminary data for the reconstruction of a molecular phylogeny of Antarctic collembola. Newsletter of the Italian Biological Research in Antarctica 1 (Austral summer 1995-96): 30-38.

Fрати F. 1999. Distribution and ecophysiology of terrestrial microarthropods in the Victoria Land. Newsletter of the Italian Biological Research in Antarctica 3: 13-19.

Fрати F., Fanciulli P.P., Carapelli A. and Dallai R. 1997. The Collembola of northern Victoria Land (Antarctica): distribution and ecological remarks. *Pedobiologia* 41: 50-55.

Fрати F., Fanciulli P.P., Carapelli A., De Carlo L. and Dallai R. 1996. Collembola of northern Victoria Land:

distribution, population structure and preliminary molecular data to study origin and evolution of Antarctic Collembola. Proceedings of the 3rd Meeting on Antarctic Biology, G. di Prisco, S. Focardi and P. Luporini eds., Camerino Univ. Press: 321-330.

Fumanti, B., Alfinito, S. and Cavacini, P. 1993. Freshwater algae of Northern Victoria Land (Antarctica). *Giorn. Bot. Ital.*, 127 (3): 497.

Fumanti, B., Alfinito, S. and Cavacini, P. 1994a. Freshwater diatoms of Northern Victoria Land (Antarctica). 13th International Diatom Symposium, 1-7 September 1994, Acquafredda di Maratea (PZ), Italy, Abstract book: 226.

Fumanti, B., Alfinito, S. and Cavacini, P. 1994b. Floristic survey of the freshwater algae of Northern Victoria Land (Antarctica). Proceedings of the 2nd meeting on Antarctic Biology, Padova, 26-28 Feb. 1992. Edizioni Universitarie Patavine: 47-53.

Guilizzoni P., Libera V., Tartagli G., Mosello R., Ruggiu D., Manca M., Nocentini A, Contesini M., Panzani P., Beltrami M. 1991. Indagine per una caratterizzazione limnologica di ambienti lacustri antartici. Atti del 1° Convegno di Biologia Antartica. Roma CNR, 22-23 giu. 1989. Ed. Univ. Patavine: 377-408. Given, D.R. 1985. Fieldwork in Antarctica, November–December 1984. Report 511b. Botany Division, DSIR, New Zealand.

Given, D.R. 1989. A proposal for SSSI status for Edmonson Point, north Victoria Land. Unpublished paper held in PNRA Archives.

Greenfield, L.G., Broady, P.A., Given, D.R., Codley, E.G. and Thompson, K. 1985. Immediate science report of NZARP Expedition K053 to RDRC. Botanical and biological studies in Victoria Land and Ross Island, during 1984–85.

Harris, C.M. and Grant, S.M. 2003. Science and management at Edmonson Point, Wood Bay, Victoria Land, Ross Sea: Report of the Workshop held in Siena, 8 June 2003. Includes Science Reviews by R. Bargagli, N. Cannone & M. Guglielmin, and S. Focardi. Cambridge, Environmental Research and Assessment.

Keys, J.R., Dingwall, P.R. and Freegard, J. (eds) 1988. Improving the Protected Area system in the Ross Sea region, Antarctica: Central Office Technical Report Series No. 2. Wellington, NZ Department of Conservation.

Kyle, P.R. 1990. A.II. Melbourne Volcanic Province. In LeMasurier, W.E. and Thomson, J.W. (eds) *Volcanoes of the Antarctic Plate and Southern Oceans*. Antarctic Research Series 48: 48-52.

La Rocca N., Moro I. and Andreoli, C. 1996. Survey on a microalga collected from an Edmonson Point pond (Victoria Land, Antarctica). *Giornale Botanico Italiano*, 130:960-962.

Lewis Smith, R.I. 1996. BIOTEX 1 field report: December 1995 – January 1996: plant ecology, colonisation and diversity at Edmonson Point and in the surrounding region of Victoria Land, Antarctica. Unpublished field report in BAS Archives AD6/2/1995/NT1.

Lewis Smith, R.I. 1999. Biological and environmental characteristics of three cosmopolitan mosses dominant in

continental Antarctica. *Journal of Vegetation Science* 10: 231-242.

Melick D.R. and Seppelt R.D. 1997. Vegetation patterns in relation to climatic and endogenous changes in Wilkes Land, continental Antarctica. *Journal of Ecology* 85: 43-56.

Meurk, C.D., Given, D.R. and Foggo, M. N. 1989. Botanical investigations at Terra Nova Bay and Wood Bay, north Victoria Land. 1988–89 NZARP Event K271 science report.

Olmastroni S, Pezzo F, Bisogno I, Focardi S, 2004b. Interannual variation in the summer diet of Adélie penguin *Pygoscelis adeliae* at Edmonson Point . WG-EMM04/ 38.

Olmastroni S, Pezzo F, Volpi V, Corsolini S, Focardi S, Kerry K. 2001b. Foraging ecology of chick rearing of Adélie penguins in two colonies of the Ross Sea; 27/8-1/9 2001; Amsterdam, The Netherlands. SCAR.

Olmastroni, S. 2002. Factors affecting the foraging strategies of Adélie penguin (*Pygoscelis adeliae*) at Edmonson Point, Ross Sea, Antarctica. PhD Thesis, Università di Siena.

Olmastroni, S., Corsolini, S., Franchi, E., Focardi, S., Clarke, J., Kerry, K., Lawless, R. and Tremont, R. 1998. Adélie penguin colony at Edmonson Point (Ross Sea, Antarctica): a long term monitoring study. 31 August-September 1998; Christchurch, New Zealand. SCAR. p 143.

Olmastroni, S., Corsolini, S., Pezzo, F., Focardi, S. and Kerry, K. 2000. The first five years of the Italian-Australian Joint Programme on the Adélie Penguin: an overview. *Italian Journal of Zoology Supplement* 1: 141-45.

Onofri, S. and Tofi, S. 1992. *Arthrotrrys ferox* sp. nov., a springtail-capturing hyphomycete from continental Antarctica. *Mycotaxon* 44(2):445-451. Orombelli, G. 1988. Le spiagge emerse oloceniche di Baia Terra Nova (Terra Vittoria, Antartide). *Rend. Acc. Naz. Lincei*.

Pezzo, F., Olmastroni, S., Corsolini, S., and Focardi, S. 2001. Factors affecting the breeding success of the south polar skua *Catharacta maccormicki* at Edmonson Point, Victoria Land, Antarctica. *Polar Biology* 24:389-93.

Pilastro, A., Pezzo, F., Olmastroni, S., Callegarin, C., Corsolini, S. and Focardi, S. 2001. Extrapair paternity in the Adélie penguin *Pygoscelis adeliae*. *Ibis* 143: 681-84.

Ricelli A., Fabbri A.A., Fumanti B., Cavacini P., Fanelli C. 1997. Analyses of effects of ultraviolet radiation on fatty acids and α -tocopherol composition of some microalgae isolated from Antarctica. In di Prisco, G., Focardi, S., and Luporini P. (eds.), *Proceedings of the 3rd meeting on "Antarctic Biology"*, S. Margherita Ligure, December 13-15, 1996. Camerino University Press: 239-247.

Simeoni, U., Baroni, C., Meccheri, M., Taviani, M. and Zanon, G. 1989. Coastal studies in northern Victoria Land (Antarctica): Holocene beaches of Inexpressible Island, Tethys Bay and Edmonson Point. *Bollettino di Oceanologia Teorica ed Applicata* 7(1-2): 5-17.

Taylor, R.H., Wilson, P.R. and Thomas, B.W. 1990. Status and trends of Adélie Penguin populations in the Ross

Sea region. *Polar Record* 26:293-304.

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

Wörner, G. and Viereck, L. 1990. A.I0. Mount Melbourne. In Le Masurier, W.E. and Thomson, J.W. (eds) *Volcanoes of the Antarctic Plate and Southern Oceans*. Antarctic Research Series 48: 72-78.

Wynn-Williams, D.D. 1996. BIOTEX 1, first BIOTAS expedition: field report: Taylor Valley LTER Dec 1995, Terra Nova Bay Dec 1995 – Jan 1996: microbial colonisation, propagule banks and survival processes. Unpublished field report in BAS Archives AD6/2/1995/NT2.

Zucconi L., Pagano S., Fenice M., Selbmann L., Tosi S., and Onofri S. 1996. Growth temperature preference of fungal strains from Victoria Land. *Polar Biology* 16: 53-61.

付録 1

近年のエドモンソン岬（ロス海）研究活動に関する文献及び印刷物一覧

D. Ainley, V. Toniolo, G. Ballard, K. Barton, J. Eastman, B. Karl, S. Focardi, G. Kooyman, P. Lyver, S. Olmastroni, B.S. Stewart, J. W. Testa, P. Wilson, 2006. Managing ecosystem uncertainty: critical habitat and dietary overlap of top-predators in the Ross Sea. WG-EMM 06/29

Tosca Ballerini, Giacomo Tavecchia, Silvia Olmastroni, Francesco Pezzo, Silvano Focardi 2009. Nonlinear effects of winter sea ice on the survival probabilities of Adélie penguins. *Oecologia* 161:253–265.

Ballerini T, Tavecchia G, Pezzo F, Jenouvrier S and Olmastroni S 2015. Predicting responses of the Adélie penguin population of Edmonson Point to future sea ice changes in the Ross Sea. *Front.Ecol.Evol.* 3:8.
doi:10.3389/fevo.2015.00008

F. Borghini, A. Colacevich, S. Olmastroni 2010. Studi di ecologia e paleolimnologia nell'area protetta di Edmonson Point (Terra Vittoria, Antartide). *Etruria Natura* Anno VII: 77-86.

Cincinelli A., Martellini T. and Corsolini S., 2011. Hexachlorocyclohexanes in Arctic and Antarctic Marine Ecosystems, Pesticides - Formulations, Effects, Fate, Edited by: Margarita Stoytcheva, ISBN: 978-953-307-532-7, Publisher: InTech, Publishing, Janeza Trdine 9, 51000 Rijeka, Croatia, January 2011,453-476, available at <http://www.intechopen.com/articles/show/title/hexachlorocyclohexanesin-arctic-and-antarctic-marine-ecosystems>.

Corsolini S., 2011. Contamination Profile and Temporal Trend of POPs in Antarctic Biota. In *Global contamination trends of persistent organic chemicals*. Ed. B. Loganathan, P.K.S. Lam, Taylor & Francis, Boca Raton, FL, USA, in press.

Corsolini S., 2011. Antarctic: Persistent Organic Pollutants and Environmental Health in the Region. In: Nriagu JO (ed.) *Encyclopedia of Environmental Health*, volume 1, pp. 83–96 Burlington: Elsevier, NVRN/978-0-444-52273-3.

Corsolini S., Ademollo N., Mariottini M., Focardi S., 2004. Poly-brominated diphenyl-ethers (PBDEs) and other Persistent Organic Pollutants in blood of penguins from the Ross Sea (Antarctica). *Organohalogen Compd.*, 66: 1695-1701.

Corsolini S, Covaci A, Ademollo N, Focardi S, Schepens P., 2005. Occurrence of organochlorine pesticides (OCPs) and their enantiomeric signatures, and concentrations of polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in the Adelie penguin food web, Antarctica. *Environ Pollut.*, 140(2): 371-382.

Corsolini S., Olmastroni S., Ademollo N., Minucci G., Focardi S., 2003. Persistent organic pollutants in stomach contents of Adélie penguins from Edmonson Point (Victoria Land, Antarctica). In: *Antarctic Biology in a global context*, Ed. A.H.L. Huiskes, W.W.C. Gieskes, J. Rozema, R.M.L. Schorno, S.M. van der Vies, W.J. Wolff. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands. pp. 296-300

Fuoco, R.; Bengtson Nash, S. M.; Corsolini, S.; Gambaro, A.; Cincinelli, A. POPs in Antarctica; A Report to the Antarctic Treaty in Kiev 2-13 June, 2008; *Environmental Contamination in Antarctica (ECA)* Pisa, 2008.

Lorenzini. S., Olmastroni S., Pezzo. F., Salvatore M.C., Baroni C. 2009. Holocene Adélie penguin diet in Victoria Land, Antarctica. *Polar Biology* 32:1077–1086.

Irene Nesti, Yan Ropert-Coudert, Akiko Kato, Michael Beaulieu, Silvano Focardi, Silvia Olmastroni 2010. Diving behaviour of chick-rearing Adélie Penguins at Edmonson Point, Ross Sea. *Polar Biology* 33:969–978.

S. Olmastroni, F. Pezzo, V. Volpi, S. Focardi 2004a. Effects of weather and sea ice on Adélie penguin reproductive performance. *CCAMLR Science* 11:99-109

F. Pezzo, S. Olmastroni, V. Volpi, S. Focardi 2007. Annual variation in reproductive parameters of Adélie penguins at Edmonson Point, Victoria Land, Antarctica. *Polar Biology* 31:39-45.

2011年以降の参考文献

Cannone N., Wagner D., Hubberten H. W., Guglielmin M. (2008). Biotic and abiotic factors influencing soil properties across a latitudinal gradient in Victoria Land, Antarctica. *Geoderma*, 144: 50-65

Cannone N., Seppelt R. (2009). A preliminary floristic classification of Northern and Southern Victoria Land vegetation (Continental Antarctica). *ANTARCTIC SCIENCE*, vol. 20, p. 553-62

Cannone N., Guglielmin M. (2009). Influence of vegetation on the ground thermal regime in continental Antarctica. *GEODERMA*, vol. 151, p. 215-223

Guglielmin M., Cannone N. 2012. A permafrost warming in a cooling Antarctica? *Climatic Change*, Climatic Change, 111 p. 177-195

Guglielmin M., Dalle Fratte M., Cannone N. (2014). Permafrost warming and vegetation changes in continental

Singh S.M., Olech M., Cannone N., Convey P. (2015). Contrasting patterns in lichen diversity in the continental and maritime Antarctic. Polar Science, 9(3): 311 – 318

付録2 発行された許可証

2006-2011年の間、イタリア南極キャンペーンは、第65南極特別保護地区エドモンソン岬に生息する以下の生物に対する干渉と試料採取を許可された。

2006-2007年キャンペーン

生物種	個体数／量 (Kg)	サンプリング方法
アデリーペンギン	2000	目視センサス
〃	10	タグ付け
〃	10	羽毛採取
オオトウゾクカモメ	200	目視センサス

湖からの採水が行われた。第65南極特別保護地区への立ち入り許可証により、40日間の野営を行った。

2007-2008年キャンペーン

生物種	個体数／量 (Kg)	サンプリング方法
-----	------------	----------

第65南極特別保護地区立ち入り許可証の発給を受け、測候所（meteo station control）への2度の3時間の訪問を行った。

2008-2009年キャンペーン

生物種	個体数／量 (Kg)	サンプリング方法
-----	------------	----------

第65南極特別保護地区では、2007/2008キャンペーンによる活動は行われなかった。

2009-2010年キャンペーン

生物種	個体数／量 (Kg)	サンプリング方法
アデリーペンギン	2000	目視センサス
〃	18	羽毛及び血液採取
オオトウゾクカモメ	120	目視センサス
〃	10	羽毛及び血液採取
蘚類	200 g	採取
藻類	200 g	採取

湖からの採水、蘚類と藻類の採取が行われた。第65南極特別保護地区立ち入り許可証により、野営地での31日に加え、3時間のその他の試料採取が行われた。

2010-2011年キャンペーン

生物種	個体数／量 (Kg)	サンプリング方法
蘚類	600 g	採取
藻類	400 g	採取
岩石及び土壌の地衣類	600 g	採取
微生物と地衣類コロニーを持つ岩石及び土壌	2 Kg	採取

特別保護地区内での試料採取と研究活動が12回、合計28時間行われた。

付録3 発行された許可証

2011-2016年の間、イタリア南極キャンペーンは、第65南極特別保護地区エドモンソン岬に生息する以下の生物に対する干渉と試料採取を許可された。

2011/12年度キャンペーン

生物種	個体数／量 (Kg)	サンプリング方法
蘚類	0.005 kg	手による採取
地衣類	0.002 kg	手による採取

許可証による第65南極特別保護地区への立ち入りは、各回3時間、計4回の野営により実行された。気象に関する活動 (meteo activities) のために各回1時間、計3回の立ち入りも行われた。合計で15時間行われた。

2012/13年度キャンペーン

生物種	個体数／量 (Kg)	サンプリング方法
蘚類	0.08 kg	手による採取
地衣類	0.05 kg	手による採取

研究活動と測候所の操作のために、第65南極特別保護地区へ立ち入る許可証の発給を受けた。2012/13年度キャンペーン期間中に、本ASP内でも活動した時間数の合計は、約27時間であった。

2013/14年度キャンペーン

生物種	個体数／量 (Kg)	サンプリング方法
底生藻類	1 kg	手による採取
蘚類	1.2 kg	手による採取

地衣類	0.1 kg	手による採取
糞及び糞の堆積物	必要量	手による採取
二枚貝化石	地層に対して3個	手による採取

測候所の操作のためにのみ、第65南極特別保護地区へ立ち入る許可証の発給を受けた（各回3時間、計2回）。2013/14年度キャンペーン期間中に、本ASP内内で活動した時間数の合計は、約27時間であった。

2014/15年度キャンペーン

生物種	個体数/量 (Kg)	サンプリング方法
生態系の変化に敏感な極地の中 間捕食種の保護に関するプロジ ェクト	アデリーペンギン3000個体	目視センサス
	20羽分の羽毛と血液	手による採取
	トウゾクカモメ 120個体	目視センサス
	10羽分の羽毛と血液	手による採取

第65南極特別保護地区（エドモンソン岬）に立ち入り、60日間野外活動を行った。各3時間、計2回の測候所への立ち入りも許可証で認められた。2014/15年度キャンペーン期間中に、本ASP内内で活動した時間数の合計は、約6時間と60日であった。

2015/16年度キャンペーン

生物種	個体数/量 (Kg)	サンプリング方法
生物の外皮の付着した表層	1.5 kg	消毒した鋤を用いて

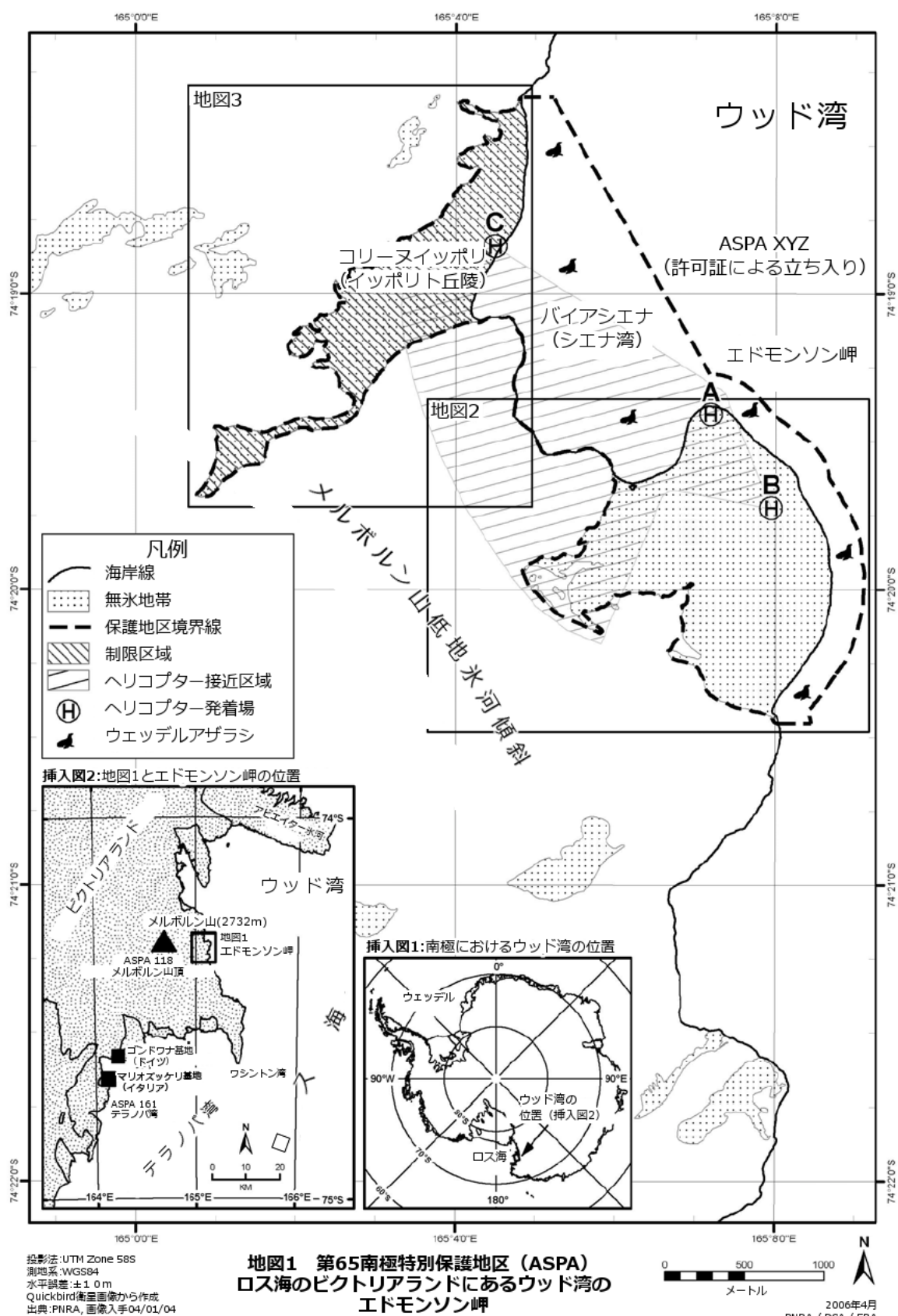
本地区に立ち入る許可証により、各3時間、計5回の測候所への立ち入りも認められた。2015/16年度キャンペーン期間中に、本ASP内内で活動した時間数の合計は、約21時間であった。

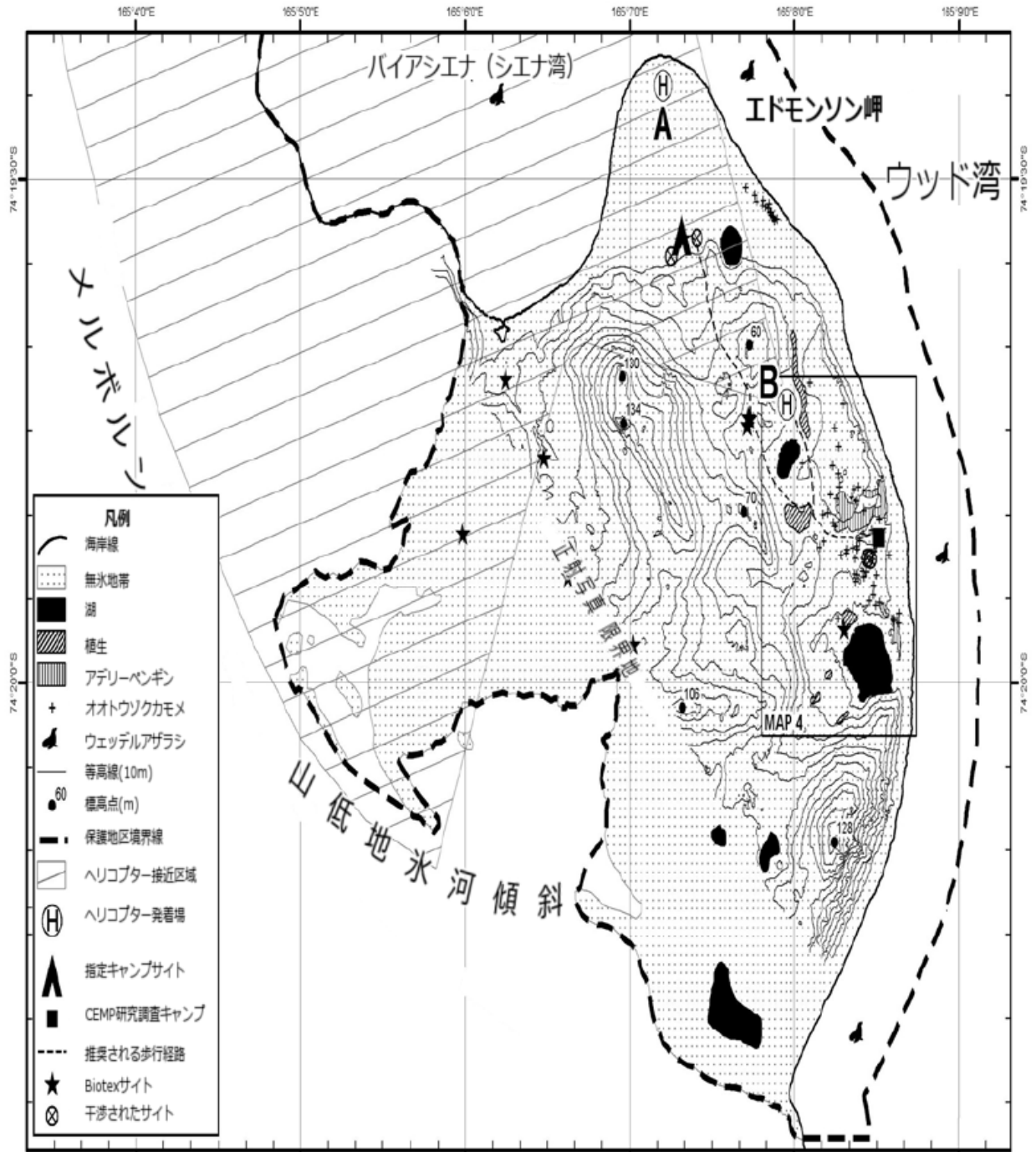
2016/17年度キャンペーン

生物種	個体数/量 (Kg)	サンプリング方法
生物の付着していない火山灰の 収集		へらによる採取
藻類、プランクトン様の無脊椎 動物、水生動物 (fish)	種ごとに 5	プランクトン用網、釣り糸

本地区に立ち入る許可証により、各3時間、計5回の測候所への立ち入りも認められた。2016/17年度キャンペーン期間中に、本ASP内内で活動した時間数の合計は、約43時間であった。

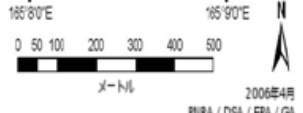
第65南極特別保護地区 エドモンソン岬 地図

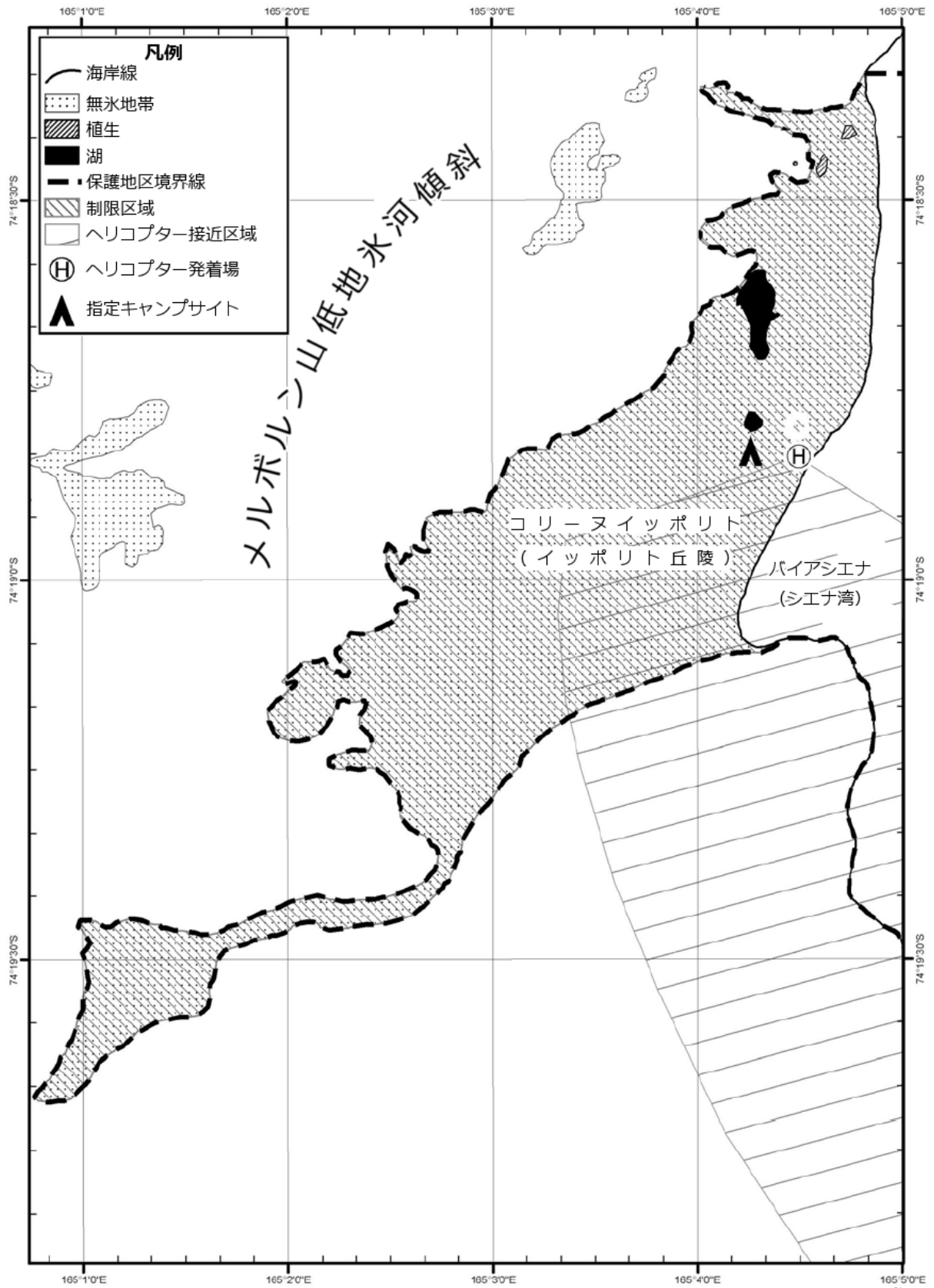




165°40'E
 165°50'E
 165°60'E
 165°70'E
 165°80'E
 165°90'E
 74°19'30\"/>

地図2 第65南極特別保護地区 エドモンソン岬
物理的/人為的特徴と立ち入りガイドライン





投影法: ランペルト等角円錐図法
 測地系: WGS84
 Quickbird衛星画像から作成
 出典: PNRA 画像入手04/01/04
 衛星画像水平精度: ±10m
 標高データ入手不可

地図3 制限区域 コリーヌイッポリト
 第65南極特別保護地区 エドモンソン岬

0 50 100 200 300 400 500
 メートル
 2006年4月
 PNRA / DSA / ERA

