

第 116 南極特別保護地区管理計画

ロス島バード岬のニュー・カレッジ谷のカーフリイ浜

1. 保護を必要とする価値の記述

当初、ロス島バード岬にあるカーフリイ浜が SSSI No.10（勧告 XIII-8, 1985）、ニュー・カレッジ谷が SPA No. 20（勧告 XIII-12, 1985）として指定された。これらは、南極のロス海地域の中で最も豊かな蘚苔類群生と微植生・動物相を有するという理由から保護すべきであるというニュージーランドの提案書に基づく指定である。この一帯はロス島で唯一植物群落と近隣の生態系が保護される場所である。

当時、特別保護地区 No.20（SPA No. 20）はより厳しい立ち入り条件を設けるため特別科学的関心地区 No.10（SSSI No. 10）の指定区域に含まれる場所であった。2000年に措置 1により特別科学的関心地区 No.10 は第 20 特別保護地区として統合され、以前の特別保護地区は、改正による第 20 特別保護地区においては制限区域とされた。本地区の境界線は、地図の精度を向上させるため、またニュー・カレッジ谷の集水域を囲む尾根のより近くをカバーするため、改正された。カーフリイ浜自体は従来の地域に接してはいたが、その中に含まれているわけではなかった。ニュー・カレッジ谷はもともと両地域に含まれていたが、両者をあわせた全地域があらためてニュー・カレッジ谷と命名された。この区域は 2002 年の決定 1 により、第 116 南極特別保護地区（ASPA No.116）として再度保護区として指定され、2006 年の措置 1 および 2011 年の措置 1 により改正された保護計画が採択されている。

この地域の境界線はニュー・カレッジ谷の集水域を取り囲む尾根に沿った形であり、面積はおよそ 0.33 km²である。この地域の蘚苔類は、流水地の狭いエリアにのみ見られ、その蘚苔類帯は 20 m²に及ぶ。加えて、多様な藻類がこの地域の小川に生息し、トビムシ、ダニ、線虫類が水面及び岩の下に数多く生息する。ロス島におけるこの地域の生物群集の固有の特徴として、地衣類が存在しないということが挙げられる。

蘚苔類は踏圧、採取、汚染、外来種の侵入によって非常に影響を受けやすいため、本地区は長期にわたる特別な保護を必要としている。本地区は、来訪者や過剰な科学的調査からこのタイプの生息地を適切に保護する目的で指定された。本地区の生態系は生態学的調査において非常に高い科学的価値を有し、制限区域は将来の比較研究のための対照地として価値がある。

2. 目的

ニュー・カレッジ谷、カーフリイ浜、バード岬の管理は以下を目的とする。

・人間による不要な干渉を防ぐことにより、本地区の価値の低下およびその危険性を避けること

- ・将来の比較研究のため、自然生態系の一部を対照地域として保存すること
- ・過剰採取を防ぎつつ、生態系、とくに、蘚苔類、藻類、無脊椎動物についての科学的調査を可能とすること
- ・他の地域では結果を得られないというやむを得ない理由がある場合に、上記以外の科学的調査を可能とすること
- ・外来植物、動物や微生物が侵入する可能性を予防または最小化すること
- ・管理計画の目的達成に必要な維持管理のための立ち入りを可能とすること

3. 管理活動

本地区の価値を保護するために以下の管理活動を行う。

- ・隣接したすべての研究施設及びフィールドステーションが、本地区の地図を含めた管理計画のコピーを入手可能できるよう取り計らう
- ・位置と境界線、立ち入り制限を明記したケルンや標識を、保護地区およびその中の制限区域の境界上の適切な箇所に設置し、不注意な立ち入りを防止する
- ・科学的あるいは維持管理の目的で本地区内に立てられた指標、標識および建造物を良好な状態に維持し、終了時には除去する
- ・本地区が指定の目的に合い、管理手順が適切であることを評価するための調査を必要に応じて行う（5年に1回以上）
- ・上記の管理活動が適切に実施されることを保証するために、この地域で活動中の国家南極プログラムが相互に協議する

4. 指定期間

指定期間は無期限とする。

5. 地図

地図 A ロス島バード岬ニュー・カレッジ谷の地形図。

(図法)

投影法：ランベルト等角円錐図法

基準緯線：第1南緯 76 度 40 分 00 秒；第2南緯 79 度 20 分 00 秒

中央経線：東経 166 度 30 分 00 秒

原点緯度：南緯 78 度 01 分 16.211 秒

測地系：WGS84

地図 B ロス島バード岬ニュー・カレッジ谷の植生図。

(図法)

投影法：ランベルト等角円錐図法

基準緯線：第1南緯 76 度 60 分 00 秒；第2南緯 79 度 30 分 00 秒

測地系：WGS84

地図上には植生と河川が示されている。

6. 本地区の記述

6(i) 地理的座標、境界マーカ―および自然の特徴

バード岬はバード山（1800m）の北西端に位置する。バード山はおそらくロス島で最古の休火山の火口丘である。ニュー・カレッジ谷はバード岬の南、カーフリイ浜上方の不凍斜面にある。カーフリイ浜は「バード岬北部生息地」および「中央生息地」として知られるアデリーペンギンの二つのコロニーの間に位置する（地図 A）。この地域はバード岬氷冠前面の板状氷堆石を包む形で位置し、海へ向けて傾斜する輝石カンラン石玄武岩からなる。輝石カンラン石玄武岩の表面はバード山から噴出した火山岩滓に覆われている。

本地区の北側境界線の北西の角はバード岬小屋（ニュージーランド）のおよそ 100m 南にあたり、その位置には ASPA 標識（77° 13.128' S, 166° 26.147' E）（地図 B）が設置されている。北側境界線は東に向かって上り坂となり、バード岬氷冠から 20m のところで、突出した氷堆石の尾根の末端に至る。この地点にはケルンが設置されている（77° 13.158' S, 166° 26.702' E）。

東側境界線は、ケルン（77° 13.158' S, 166° 26.702' E）から氷堆石の尾根の末端がバード岬氷冠に接する地点まで南東方向に沿っている。境界線はそこから氷河の端に沿って南東にのび、南側境界線に至る。

南側境界線はニュー・カレッジ谷の広い南側面を横切る直線であり、本地区の南西の角がケルンによって示されている（77° 13.471' S, 166° 25.832' E）。また、南東の角はバード岬氷冠の端から 100m の丘の上に位置している（77° 13.571' S, 166° 27.122' E）。

本地区の西側境界線は、カーフリイ浜の崖上に沿い、南西の角にあるケルン（77° 13.471' S, 166° 25.832' E）から ASPA サインポストのある北西の角まで（77° 13.128' S, 166° 26.147' E）の 650m となっている。

南極環境領域分析（決議 3, 2008）によると、ニュー・カレッジ谷カーフリイ浜は環境 S「マクマードサウスビクトリアランド」に、また南極保護生物地理区 9「サウスビクトリアランド」（決議 6, 2012）に分類される。

北西に向いたニュー・カレッジ谷には夏季になるとバード岬氷冠からの雪解け水が流れる。流れには夏季の持続的な吹雪から水が供給され、侵食によって浅い溝や水路が形成されている。地表の大部分は、氷河によって削られた火山性の小石や巨礫で覆われている。

本地区は、蘚苔類 *Henediellaheimii* が一時河川（訳注：ある季節だけ水の流れる河川）上にもっとも大規模に分布している。調査によると、この蘚苔類は、より出現頻度の少ない他の二種、

Bryumsubrotundifolium および *Bryumpsedotriquetrum* と共に、漂礫土および火山岩滓におおわれた急な斜面上の流路に分布がほぼ完全に限られている（地図 B）。一般的に蘚苔類は藻類の生育と関係があり、具体的には豊かな赤茶のユレモ属及び不定期な赤黒いイシクラゲ *Nostoc commune* の成長との関係性が指摘されている。本地域は藻類と蘚苔類の生育にとって重要な3つの河川流域をすべて含んでいる。

本地域は陸生の無脊椎動物群集としては、輪形動物、緩歩動物、繊毛虫、原生動物鞭毛虫に加え、トビムシ (*Gomphiocephalushodgsonii*)、ダニ (*Nanorchestesantarcticus*, *Stereotydeusmollis*)、線虫 (*Panagrolaimusdavidi*, *Plectusantarcticus*, *Plectusfrigophilus*, *Scottnemalindsayae*, *Eudorylaimusantarcticus*) などの生息が報告されている。これら陸生無脊椎動物の分布は非生物的環境に関係し、すべての分類群ではないが、ほとんどの節足動物の分布が巨視的な植生や土壌藻類のバイオマスと関係していることがわかっている。

オオトウゾクカモメ *Catharactamaccormicki* はカーフリイ浜で頻繁に休息し、本地区内で飛行、着地、営巣している。近傍のコロニーのアデリーペンギン *Pygoscelisadeliae* は本地区内では営巣しないが、ニュー・カレッジ谷を横断するのは時々観察されている。

6(ii) 本地区内の特別区域

ニュー・カレッジ谷の一部は将来の比較調査の対照地として保存するため制限区域に指定されており、他の部分（生物学的側面、特徴、性質は類似している）は調査研究や標本採取のために、より一般的な利用が可能となっている。制限区域はカーフリイ浜上方のニュー・カレッジ谷の不凍斜面を包括している。その一部は北向きで雪の吹き溜まりとなっており、蘚苔類や藻類の生育のための雪解け水を蓄えている。

制限区域の北西の角 ($77^{\circ} 13.164' \text{ S}$, $166^{\circ} 26.073' \text{ E}$) は、本地区の北西角から小さな溝をはさんで 60m のところにある。制限区域の北側境界線は北西角から南東方向へのケルン ($77^{\circ} 13.261' \text{ S}$, $166^{\circ} 26.619' \text{ E}$) まで上り坂で 500m 延び、さらに、始点では緩やかだが徐々に顕著になる尾根に沿って、ニュー・カレッジ谷の集水域上方の、バード岬氷冠の先端にあるケルン ($77^{\circ} 13.368' \text{ S}$, $166^{\circ} 26.976' \text{ E}$) まで約 60m 延びている。制限区域の境界線はさらに南西方向に 110m、谷を横切って延び、制限区域の南東角を示すケルンに至る ($77^{\circ} 13.435' \text{ S}$, $166^{\circ} 26.865' \text{ E}$)。南側境界線はこのケルン ($77^{\circ} 13.435' \text{ S}$, $166^{\circ} 26.865' \text{ E}$) から直線で北西に 440m ほど、比較的特徴のない広い斜面を下り、本地区の南西の角に至る ($77^{\circ} 13.328' \text{ S}$, $166^{\circ} 26.006' \text{ E}$)。制限区域の南西側境界にはケルンがあり、南境界線のより低い位置を示している ($77^{\circ} 13.226' \text{ S}$, $166^{\circ} 25.983' \text{ E}$)。

制限区域への立ち入りは、本地区内の他の地域では実施できないなどの止むを得ない科学的目的および管理上の目的のためにのみ許される。

6(iii) 本地区の内部および付近にある建造物

本地区の建造物で知られているものとしては、アメリカ合衆国海軍のAstrofix、本地区および制限区域の境界を示すケルン、本地区の北西端の標識、および1982年の石油流出実験地を示す約1m四方の木枠が挙げられる。

本地区の北西角から北へ進んだ地点には、小屋とトイレを備えたフィールド小屋（ニュージーランド）が設置されている（地図B）。

6(iv) 本地区の付近にあるその他の保護地区の位置

近傍の保護地区には次のものがある：

- ・約25km南東に位置する、ロス島エレバス山ルイス湾（南極特別保護地区 No.156）
- ・30km南南東に位置する、ロス島エレバス山トラムウエイ尾根（南極特別保護地区 No.130）
- ・75km南東に位置する、ロス島クロージア岬（南極特別保護地区 No.124）
- ・35km および45km南に位置する、ロス島ロイズ岬（南極特別保護地区 No.121） およびエヴァンス岬（南極特別保護地区 No.155）
- ・40km北に位置する、ボーフォート島（南極特別保護地区 No.105）。

7. 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従う場合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。

- ・制限区域外については、生態系に関する科学的調査あるいは他の地域では実施し得ないなどの科学的理由、あるいは調査や見直しといった計画の目的に従った基本的な維持管理のためにのみ発給する。
- ・制限区域への立ち入りは、本地区内の他の地域では実施し得ないなどの科学的理由または管理目的のためにのみ許可する。
- ・許可される活動は本地区の生態的科学的価値または他の許可された活動に危害を与えないものでなければならない。
- ・いかなる管理活動も管理計画の目的に合致したものでなければならない。
- ・許可された活動は管理計画に沿ったものでなければならない。
- ・許可証あるいはそのコピーを本地区内で携帯するものとする。
- ・許可証に記載された当局に報告書を提出するものとする。
- ・許可証は期限つきで発給される。

7(i) 本地区への出入りおよび地区内での移動方法

ヘリコプターの本地区内への着陸は禁じられている。2つのヘリコプター発着場が地区外に設置されている。10月から2月にかけては、カーフレイ浜の崖下、本地区西側境界線の100m西側にある発着場(地図A、

地図 B)を利用することが望ましい。3月から9月にかけては、カーフレイ浜上にあるバード岬小屋（ニュージーランド）に近接するもう一つの発着場(地図 B)を利用するものとする。

10月から2月にかけては「中央生息地（ミドルルッカリー，地図 A）」上方を通る南側からの飛行経路を利用するのが望ましい。風向きによってはヘリコプター着陸地点の北からの飛行が必要となる場合があるが、この場合は推奨された離着経路に従い、できる限り「南極における鳥類密集地近くでの航空機運行ガイドライン(措置 2, 2004)」の指示通り飛行を行うこと。バード岬への推奨された離着経路については地図 A を参照。

本地区においては、地表から 50m（約 150 フィート）以下の低空飛行は禁じられている。地上から 100m（約 300 フィート）以下でのホバリングは禁止されている。ヘリコプターにおける発煙筒の使用は禁止されている。

本地区内において車両の使用は禁止されており、出入りは徒歩でおこなわなければならない。本地区への立ち入りは、バード岬小屋（ニュージーランド）からの経路に従って行うことが望ましい。訪問者は目に見える植生を避け、湿潤な地面、特に川底を歩く際には特別に注意すべきである。川底を歩く場合、土壌、植物、藻類相を踏圧により容易に損傷するおそれがあり、また水質を悪化させてしまうおそれもある。このような地域においては、周囲の氷面や石の多い地面を歩くべきである。歩行者の通行は許可された活動の目的に基づき必要最小限の通行に留め、通行による影響を最小化するよう努めるべきである。

本地区の南側地域へのバード岬小屋からの立ち入りの場合は、カーフレイ浜沿いの崖下の経路を取ることが望ましい。

7(ii) 本地区内において実施可能な活動

- ・本地区以外では実施できないなどの止むを得ない科学的研究のための活動であって、生態系または本地区の科学的価値に危害を与えず、実施中の他の研究を妨害しない活動。
- ・モニタリングや調査を含む必要不可欠な管理活動

7(iii) 建造物の設置、改築又は除去

許可証において止むを得ない科学的、管理上の理由を伴うものであるとの記載のある場合を除き、本地区内にはいかなる建造物や機器、装置も設置することはできない。すべての標識や機器、装置は許可証によって許可されていなければならない。これらの機器には国、利用代表者名または機関名、設置年及び除去予定日を明記しなければならない。これらの品目は生物や繁殖体（例：種子や卵）、非殺菌土壌を含まず、汚染を最小限にとどめる物質によって成るものでなければならない。

7(iv) フィールドキャンプの位置

地区内での野営は禁止されている。地区の北西の角の北に設置されたフィールド小屋（ニュージーランド）には小屋とトイレが備えられている（地図 B）。

7(v) 地区内に持ち込むことのできる物質および生物に関する制限

生きた動物、植物、微生物は一切持ち込むことはできない。項目 7(ix) に後述する偶発的な移入への予防策を講じなければならない。家禽食品は持ち込んで서는ならない。いかなる除草剤、殺虫剤も持ち込んで서는ならない。放射線核種や安定同位体（これらは許可証に明記された科学的目的または管理目的で持ち込まれる可能性がある）を含むその他のあらゆる化学物質は、許可証が発給された活動の終了時または終了前に本地区から撤去しなければならない。燃料や他の化学物質は、許可証が発給された活動の基本的目的に必要な場合を除き、本地区に保管することはできず、保管する場合は当局が認可した非常用の貯蔵所で保管しなければならない。すべての物資の持ち込みは期限付きとし、定められた期間の終了時または終了前に撤去しなければならない。また物資の保管と取り扱いには環境へのリスクを最小化する方法によるものとする。

7(vi) 在来の植物および動物の採捕又はこれらに対する有害な干渉

南極環境保護議定書の附属書 II に従い別途発行された許可証の無い限り、在来の植物相と動物相の採取またはそれらに対する有害な干渉は禁じられている。動物の採取や動物に対する危害が生じる際には、少なくとも 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」(Code of Conduct for the Use of Animals for Scientific Purposes in Antarctic) に従わなければならない。

7(vii) 許可証の所持者により本地区に持ち込まれた物以外の物の収集および撤去

物質の採取・撤去は許可証に従った場合にのみ行うことができるが、科学的にあるいは管理上最小限必要な場合に限るものとする。同様に、サンプリングは本地区に対するかく乱を最小化する技術によるものとし、重複してはならない。本地区の価値を損なう可能性のある人間由来の物であって許可証の所持者や許可された人物や当局が持ち込んだものではなくあるいは歴史的人工物や放棄された遺跡ではないものについては、それを撤去した場合の影響が放置した場合の影響よりも大きいものでない限り、当該物を制限区域も含めた本地区のいかなる場所からも撤去することができる。本地域からの当該物の撤去による環境影響が放置した場合の影響より大きいものとなる可能性がある場合、国内当局に報告し承認を受けなければならない。

7(viii) 廃棄物の処分

し尿を含む全ての廃棄物を本地区から除去すること。

7(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

地区への立ち入り許可証は以下のような場合に発給される：

- ・生物学的モニタリングおよび現地調査活動を行う場合。活動には分析や検討評価のための少量の標本採取、標識の設置と維持、管理活動を含む。
- ・道標や建造物、科学的装置の設置や維持を行う場合。
- ・管理活動を行う場合。

長期モニタリングのための各サイトは現場及び地図上で適切に表示しなければならない。長期モニタリングやサンプリングを行うサイトでは、GPS 座標を取得し、国内当局を通して南極マスターディレクトリーシステムに登録を行う。適切な場合、メタデータも同様に国内当局を通して同システムに提出される。

人的による影響が比較的少なく、隔離された地域である本地域の生態学的及び科学的な価値を維持するため、訪問者は外来種の侵入に特別な予防措置を講じなければならない。特に、基地などの他の南極地域や南極外からの土壤に含まれる微生物や植物の侵入が心配される。このリスクを最小限に抑えるために、訪問者は本地区で使用する靴および器具・特に標本採取器具と標識・を本地区に入る前に入念に洗浄しなければならない。

7(x) 報告に関する必要事項

許可証の代表保持者は地区に訪問する度に、できる限り早急に適当な国内当局に報告書を提出しなければならない。その提出は任務終了後6ヶ月を超えてはならない。前記訪問報告書には、適宜、推奨された訪問報告書〔決議2(1998年)の補遺としての南極特別保護地区管理計画書作成ガイドラインの付録4に含まれる〕〔南極条約事務局ウェブサイトより入手可能 www.ats.aq〕。

国内当局は必要に応じ訪問報告書のコピーを管理計画を作成した締約国に提出し、管理計画の見直しや本地域の管理に役立てる。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毎年の情報交換の中で提供すべきである。締約国は可能な限り、報告書の原本あるいはコピーを公開可能な文書保管所に保管し、管理計画の見直しおよび本地区の科学的な利用に役立てられるようにする。

8. 参考文献

Ainley, D.G., Ballard, G., Barton, K.J., Karl, B.J., Rau, G.H., Ribic, C.A. and Wilson, P.R. 2003. Spatial and temporal variation of diet within a presumed metapopulation of Adelie penguins. *Condor* 105: 95-106.

- Ainley, D.G., Ribic, C.A., Ballard, G., Heath, S., Gaffney, I., Karl, B.J., Barton, K.J., Wilson, P.R. and Webb, S. 2004. Geographic structure of Adelie penguin populations: overlap in colony-specific foraging areas. *Ecological monographs* 74(1): 159-178.
- Block, W. 1985. Ecological and physiological studies of terrestrial arthropods in the Ross Dependency 1984-85. *British Antarctic Survey Bulletin* 68: 115-122.
- Broady, P.A. 1981. Non-marine algae of Cape Bird, Ross Island and Taylor Valley, Victoria Land, Antarctica. Report of the Melbourne University Programme in Antarctic Studies No. 37.
- Broady, P.A. 1983. Botanical studies at Ross Island, Antarctica, in 1982-83; preliminary report. Report of the Melbourne University Programme in Antarctic Studies.
- Broady, P.A. 1985. The vegetation of Cape Bird, Ross Island, Antarctica. Melbourne University Programme in Antarctic Studies, No. 62.
- Broady, P.A. 1985. A preliminary report of physiological studies in northern Victoria Land and on Ross Island during 1984-85. Report of the Melbourne University Programme in Antarctic Studies, Report No. 66.
- Broady, P.A. 1989. Broadscale patterns in the distribution of aquatic and terrestrial vegetation at three ice-free regions on Ross Island, Antarctica. *Hydrobiologia* 172: 77-95.
- Butler, E.R.T. 2001. Beaches in McMurdo Sound, Antarctica. Unpublished PhD, Victoria University of Wellington, New Zealand. (pg 219)
- Cole, J.W. and Ewart, A. 1968. Contributions to the volcanic geology of the Black Island, Brown Peninsula, and Cape Bird areas, McMurdo Sound, Antarctica. *New Zealand Journal of Geology and Geophysics* 11(4): 793-823.
- Dochat, T.M., Marchant, D.R. and Denton, G.H. 2000. Glacial geology of Cape Bird, Ross Island, Antarctica. *Geografiska Annaler* 82A (2-3): 237-247.
- Duncan, K.W. 1979. A note on the distribution and abundance of the endemic collembolan *Gomphiocephalushodgsonii* Carpenter 1908 at Cape

Bird, Antarctica. *MauriOra* 7: 19-24.

Hall, B.L., Denton, G.H. and Hendy, C.H. 2000. Evidence from Taylor Valley for a Grounded Ice Sheet in the Ross Sea, Antarctica. *Geografiska Annaler* 82A(2-3): 275-304.

Konlechner, J.C. 1985. An investigation of the fate and effects of a paraffin-based crude oil in an Antarctic terrestrial ecosystem. *New Zealand Antarctic Record* 6(3): 40-46.

Lambert, D.M., Ritchie, P.A., Millar, C.D., Holland, B., Drummond, A.J. and Baroni, C. 2002. Rates of evolution in ancient DNA from Adélie penguins. *Science* 295: 2270-2273.

McGaughran, A., Convey, P., Redding, G.P. and Stevens, M.I. 2010. Temporal and spatial metabolic rate variation in the Antarctic springtail *Gomphiocephalushodgsoni*. *Journal of Insect Physiology* 56: 57-64.

McGaughran, A., Convey, P. and Hogg, I.D. 2011. Extended ecophysiological analysis of *Gomphiocephalushodgsoni* (Collembola): flexibility in life history strategy and population response. *Polar Biology* 34: 1713-1725.

McGaughran, A., Hogg, I.D. and Stevens, M.I. 2008. Patterns of population genetic structure for springtails and mites in southern Victoria Land, Antarctica. *Molecular phylogenetics and evolution* 46: 606-618.

McGaughran, A., Redding, G.P., Stevens, M.I. and Convey, P. 2009. Temporal metabolic rate variation in a continental Antarctica springtail. *Journal of Insect Physiology* 55: 130-135.

Nakagawa, S., Möstl, E. and Waas, J.R. 2003. Validation of an enzyme immunoassay to measure faecal glucocorticoid metabolites from Adélie penguins (*Pygoscelis adeliae*): a non-invasive tool for estimating stress? *Polar biology* 26: 491-493.

Peterson, A.J. 1971. Population studies on the Antarctic Collembolan *Gomphiocephalushodgsoni* Carpenter. *Pacific Insects Monograph* 25: 75-98.

Ritchie, P.A., Millar, C.D., Gibb, G.C., Baroni, C., Lambert, D.M. 2004. Ancient DNA enables timing of the Pleistocene origin and Holocene expansion of two Adélie penguin lineages in Antarctica. *Molecular*

biology and evolution 21(2): 240-248.

Roeder, A.D., Marshall, R.K., Mitchelson, A.J., Visagathilagar, T., Ritchie, P.A., Love, D.R., Pakai, T.J., McPartlan, H.C., Murray, N.D., Robinson, N.A., Kerry, K.R. and Lambert, D.M. 2001. Gene flow on the ice: genetic differentiation among Adélie penguin colonies around Antarctica. *Molecular Ecology* 10: 1645-1656.

Seppelt, R.D. and Green, T.G.A. 1998. A bryophyte flora for Southern Victoria Land, Antarctica. *New Zealand Journal of Botany* 36: 617-635.

Sinclair, B.J. 2000. The ecology and physiology of New Zealand Alpine and Antarctic arthropods. Unpublished PhD, University of Otago, New Zealand. (pg 231)

Sinclair, B. J. 2001. On the distribution of terrestrial invertebrates at Cape Bird, Ross Island, Antarctica. *Polar Biology* 24(6): 394-400.

Sinclair, B. J. and Sjørnsen, H. 2001. Cold tolerance of the Antarctic springtail *Gomphiocephalushodgsonii* (Collembola, Hypogastruridae). *Antarctic Science* 13(3): 271-279.

Sinclair, B.J. and Sjørnsen, H. 2001. Terrestrial invertebrate abundance across a habitat transect in Keble Valley, Ross Island, Antarctica. *Pedobiologia* 45: 134-145.

Smith, D.J. 1970. The ecology of *Gomphiocephalushodgsonii* Carpenter (Collembola, Hypogasturidae) at Cape Bird, Antarctica. Unpublished MSc Thesis, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand.

Stevens, M.I. and Hogg, I.D. 2003. Long-term isolation and recent expansion from glacial refugia revealed for the endemic springtail *Gomphiocephalushodgsonii* from Victoria Land, Antarctica. *Molecular ecology* 12: 2357-2369.

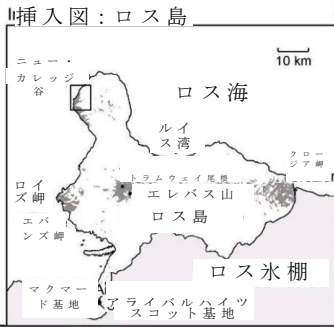
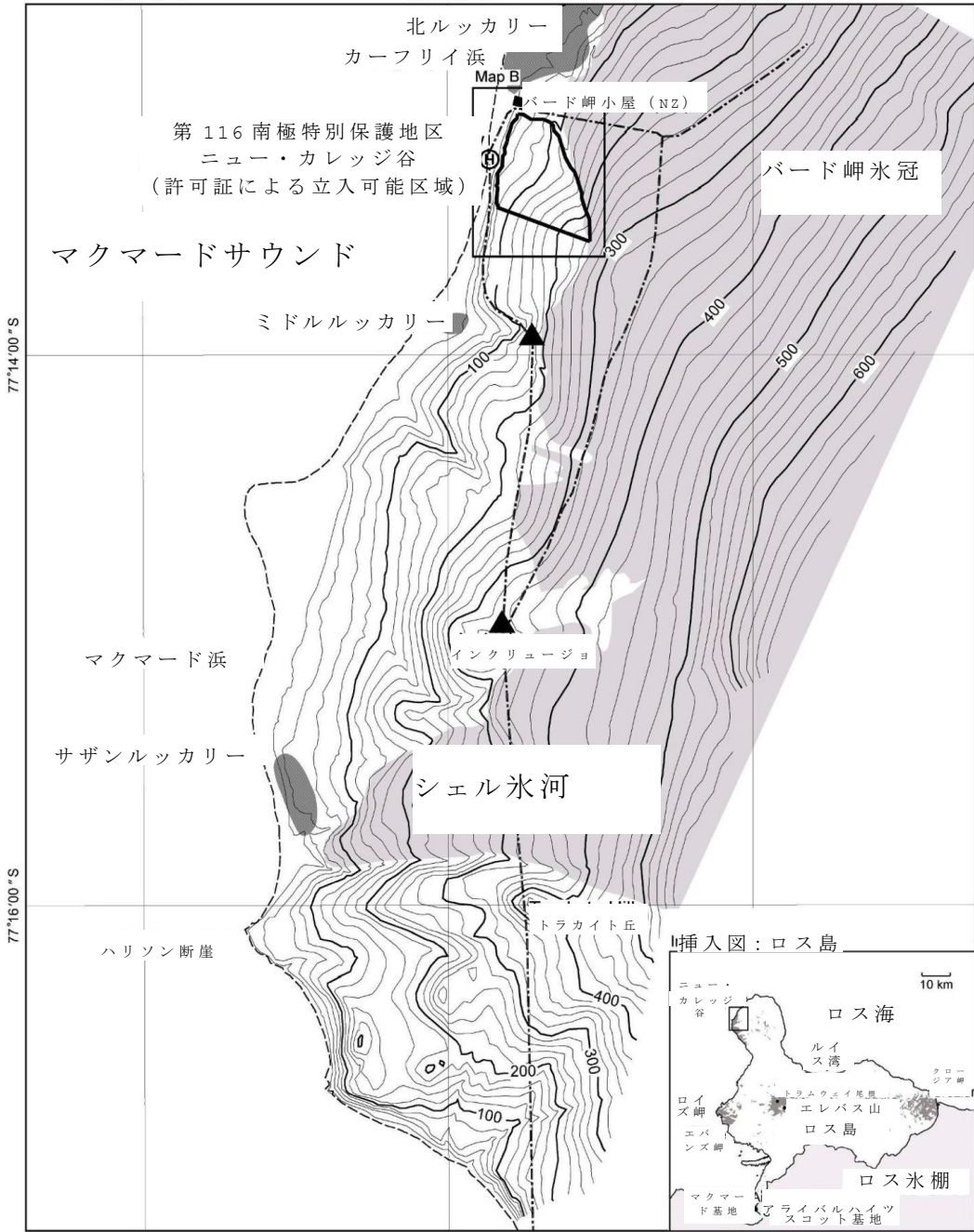
Wilson, P.R., Ainley, D.G., Nur, N., Jacobs, S.S., Barton, K.J., Ballard, G. and Comisco, J.C. 2001. Adélie penguin population change in the Pacific sector of Antarctica: relation to sea-ice extent and the Antarctic Circumpolar Current. *Marine ecology progress series* 213: 301-309.

Wharton, D.A. and Brown, I.M. 1989. A survey of

terrestrial nematodes from the McMurdo Sound region,
Antarctica. *New Zealand Journal of Zoology* 16:
467-470.

地図 A - 第 116 南極特別保護地区 ロス島、バード岬、カーフ
 リイ浜、ニュー・カレッジ谷：地区地形図

166°20'00"E 166°25'00"E 166°30'00"E



0 メートル 1000
 等高線間隔：20m



- 推定海岸線
- 保護地区境界線
- 指示航路
- Ⓜ 指定ヘリコプター発着場

- ▲ ナビゲーション用標識
 - アデリーペンギンコロニーのおよその範囲
- 投影法：ランベルト正角円錐図法
 測地系：WGS84

地図 B - 第 116 南極特別保護地区 (ASPA)
 ロス島、バード岬、カーフレイ浜、ニュー・カレッジ谷 : 植生範囲図

