

第47南極特別保護地区管理計画（ASPA147）

アレキサンダー島のアブレーション谷及びガニメデ台地

はじめに

アレキサンダー島のアブレーション谷及びガニメデ台地（南緯70度48分、西経68度30分、約180km²）が南極特別保護地区（ASPA）に指定された主な理由は、特に広大な消耗域の地質学、地形学、雪氷学、湖沼学、生態学に関連する科学的価値を保全するためである。

アレキサンダー島のアブレーション谷及びガニメデ台地は、英国の提案のもと、勸告XV-6を経て、1989年に第29特別科学的関心地区（SSSI）アレキサンダー島のガニメデ台地のアブレーション岬として当初指定された。これには、南緯70度45分から南緯70度55分と、西経68度40分からジョージ6世海峡の海岸線の間にある、大部分が無氷の地帯も含まれていた。その地区は、高さ約650mから760mの尾根や高原によって分離されるいくつかの谷系から成っていた。当初の管理計画（勸告XV-6）では、本地区について「西南極で最も大きい消耗域の一つであり…（中略）…入り組んだ岩石構造を持つ。主な岩種は礫岩、アルコース砂岩及び泥板岩で、含礫泥岩や堆積性角礫岩の付随種を伴う。層序の基底は、巨大な溶岩塊や集塊岩塊などを含む、目をみはるような混在堆積物

（melange）である。これは谷底及びいくつかの岩壁の基部に露出している。本地区は、隆起海岸、氷堆石系（moraine system）、構造土を含む多様な地形学的特徴を有している。多様な植物相（水生コケ植物も含む）と動物相を支える複数の永久凍結した淡水湖及び多くの無氷の池がある。植生は通常まばらで、他の乾いた不毛の山腹と異なり水が流れ出る「オアシス」に限定して、特有の蘚類及び苔類が優占した群落タイプの植生が存在している。陸上及び淡水における生態系は人間の影響に対して脆弱であるため、人間が管理されない状態で存在することから保護する価値がある」と説明していた。まとめると、本地区の主たる価値は、地質学的、地形学的、雪氷学的、湖沼学的、生態学的特徴、及びそれらに関連する傑出した科学的関心が、西南極地域で最大級の無氷の消耗域にあることだと考えられていた。本地区は決定1（2002）によりASPA147へと番号が付け替えられ、改訂版管理計画が措置1（2002）によって採択された。

ASPA147アレキサンダー島のアブレーション谷及びガニメデ台地は、西南極で最大の消耗域の一つを保護することで、より広い南極保護地域システムを補完している。同等の環境的及び科学的価値は、南極半島地域内の他のASPAでは保護されていない。決議3（2008）では、議定書附属書Vの第3（2）条に言及する系統的な環境地理学的枠組みにおいて南極特別保護地区を特定する動的なモデルとして「南極大陸のための環境領域分析」を用いることを推奨している（Morgan et al. 2007も参照）。このモデルによると、ASPA147の小区域は環境領域E（南極半島及びアレキサンダー島主氷原）に含まれる。しかし、Morganらには特に記述されていないが、本地区は領域C（南極半島南部地質）をも含む可能性がある。領域Eを含むその他の保護地区は、ASPA113、114、117、126、128、129、133、134、139、149、152、170及びASMA1と4である。（Morganら（2007）には特に述べら

れていないが) 領域Cを含む他の保護地区には、ASPA170がある。第4南極保護生物地理区 (ACBR) 「南極半島中央南部」内に位置するASPAは2つのみであるが、本地区がそのひとつであり、もう一つはASPA170である (Terauds et al. 2012、Terauds and Lee 2016)。

1. 保護を必要とする価値の記述

当初の指定で示された価値は、現在の管理計画で再確認されている。アブレーション谷及びガニメデ台地の科学的記述より明らかになった更なる価値もまた、この地区が特別に保護される理由として重要であると考えられている。これらの価値は、以下の通りである。

- 化石断崖岩層 (Fossil Bluff Formation) が露出した状態で存在することは、第一級の地質学的重要性を有する。なぜならここは、南極において、ジュラ紀と白亜紀の境界を成す岩盤が連続して露出している場所として唯一知られているところであり、そのことが、この時間的境界における植物相及び動物相の変化を理解するために重大な地域性を与えるからである。
- 数千年以上に及ぶ氷河や棚氷の変動に関する、非常に優れた独特で連続した地形学的記録が存在すること。それとともに、氷河、周氷河、湖水、風成、沖積、傾斜に関するプロセスから生じるその他の地形学的特徴の傑出した集合体となっていること。
- ジョージ6世海峡の塩水と接するという珍しい性質を有した二つの永久凍結淡水湖 (アブレーション湖及びムトンネー湖)。
- 外洋からほとんど10km離れているにもかかわらず複数のアザラシが確認されているアブレーション湖の海洋生態系 (ショウワギス *Trematomus bernacchii* を含む) の存在。
- 本地区が、南極の同緯度の場所の中で最も多様なコケ植物を有すること (少なくとも21種)。また地衣類 (35分類群を越える)、藻類、及び藍色細菌の多様な生物相も有する。多くのコケ植物及び地衣類は、既知の分布の南限に当たる。また、南極で非常に希少な数種が存在すること。
- 水深9mまでの湖沼に数種の蘚類が発生すること。これは全て陸上種であるが、生育地が水没する毎年数か月間、浸水に耐える。*Campyllum polygamum* という種は水中の暮らしに適応しており、一部は長さ30cmを越えるシュートを伴う永続的な水中群落を形成し大規模に広がっている。これらは南極半島地域の水生植物の最も良い例である。
- 本地区内の数種のコケ植物は繁殖力が高く (胞子体を作る)、これらの一部は南極の同じ条件の他の場所では知られていないか、またはとても希少であること (例: 苔類の *Cephaloziella varians*、及び蘚類の *Bryoerythrophyllum recurvirostrum*、*Distichium capillaceum*、*Schistidium* 種)。
- 本地区は、アレキサンダー島で最も広い植生の群生の一つであること。これらの多くは浸潤地域に見られ、この場所はコケ植物と地衣類の群落が100m²かそれ以上を覆っている。風雨に晒されない湿潤地域では、南極の他の場所では知られていない陸生種の集まりが群落を発達

させている。一方、吹きさらしの岩稜や安定した岩海は（たいていクロヒゲゴケ *Usnea sphacelata* が優占している）、局地的に豊富な地衣類の群生を支えている。

- 本地区は、アレキサンダー島の固有種と考えられているトビムシ類 *Friesia topo* を代表とし、これほどはるか南方の場所にしては、小さい節足動物の種数及び生息数が比較的豊富であること。アブレーション谷はまた、アレキサンダー島で唯一の肉食性のダニ類 *Rhagidia gerlachei* が記述されている場所であり、同緯度の他の地点と比べてより複雑な食物網が形成されていること。

2. 目的

本管理計画の目的は、以下の通りである。

- 本地区内の不必要な人間による攪乱を防ぐことにより、本地区の価値の低下又は本地区の価値への著しい危険を避ける。
- 本地区への非在来の植物、動物及び微生物の持ち込みを防止又は最小限にする。
- 他の場所では行うことができないやむを得ない理由のためであり、本地区の自然生態系を危険にさらさないことを条件に、本地区での科学的調査を許可する。
- 今後の研究のための参照地域として、本地区の自然生態系を保全する。

3. 管理活動

本地区の価値を保護するために行われるべき管理活動は以下の通りである。

- 科学的又は管理目的のため本地区内に設置される標識類、またはその他の建造物（例えばケルン）は良い状態で保護、維持され、必要でなくなった場合は撤去しなければならない。
- 本管理計画の写しを、本地区付近を訪問する飛行計画のために利用可能にすること。
- 管理計画は少なくとも5年ごとに再検討され、必要に応じて改訂すること。
- ロゼラ基地（英国：南緯67度34度、西経68度07分）、及びヘネラル・サン・マルティン基地（アルゼンチン：南緯68度08分、西経67度06分）で本管理計画の写しが入手できるようにすること。
- 本地区内で実施される全ての科学的及び管理的活動は、環境保護に関する南極条約議定書附属書 I の要件に従い、環境影響評価の対象とすること。
- 本地区で行われている国家南極プログラムは上記の管理活動を確実に実施するため、相互に協議すること。

4. 指定の期間

指定の期間は無期限である。

5. 地図及び写真

地図1：南極半島におけるアブレーション谷とガニメデ台地の位置。地図仕様 WGS84 南極極心平射図法、中央経線-55°、標準緯線-71°

地図2：ASPA147アブレーション谷とガニメデ台地の位置図。地図仕様 WGS 1984 南極極心平射図法、中央経線-71°、標準緯度-71°

地図3：ASPA147アブレーション谷とガニメデ台地の地形概略図。地図仕様 WGS 1984 南極極心平射図法、中央経線-68.4°、標準緯線-71.0°

6. 本地区の記述

6 (i) 地理学的経緯度、境界の標示及び自然の特徴

概要

アブレーション谷とガニメデ台地（南緯70度45分と南緯70度55分及び西経68度21分と西経68度40分の間、約180km²）は、南極半島のパーマールランドの西側海岸の沖にある最大の島であるアレキサンダー島の東側に位置する（地図1及び地図2）。本地区は中央部の東西約10km、南北約18kmの広さで、西側はジュピター氷河の上流部、東側はジョージ6世海峡の永久棚氷に挟まれ、北側はグロット氷河、南側はジュピター氷河の下流地域に挟まれている。アブレーション谷とガニメデ台地は、南極の南極半島区域で最大の、切れ目なく広がった無氷地帯を含む。大山塊（massif）の中に位置する、本地区の約17%を占めるにすぎない、より小さい永久氷原及び谷氷河も共に含まれる。本地区の地形は山が多く、両側が切り立った峡谷が、最高高度は1070mまで高くなるのだが、通常は標高650m～750m程で高原のようにゆるやかに起伏した尾根によって隔てられている（Clapperton and Sugden 1983）本領域は、相対的に平坦な堆積岩及び急速な風化作用が、絶壁の「岩棚」に厚く堆積した砂岩及び礫岩と相まって、全体的に丸みを帯びた形状の地形をもたらしているが、激しく氷河作用を受けている（Taylor et al. 1979）。

本地区は、4つの主な無氷の谷（アブレーション、ムトンネー、フラットアイアン、ストライエーション）を含み、そのうち最初の3つには氷で覆われた大型の淡水湖が含まれる（Heywood 1977、Convey and Smith 1997）。最も大きい湖は、氷河前縁湖のアブレーション湖（約7km²）で、この湖は棚氷に取り囲まれており、厚さ100～500mのジョージ6世棚氷が西方向へ動く圧力によって谷の上流へ侵入しており、その表面の高さは海拔30mになる（Heywood 1977、Clapperton and Sugden 1982）。生物学上は、陸上生態系は、より北方の海洋性南極の比較的温暖な気候と、南方のより寒く乾燥した大陸性南極の中間を示している。「乾燥した谷」としては、極端に生物相が豊富で、南極大陸上の、より過酷で生物学的に種の乏しい消耗域との貴重な対比地として役に立つ（Smith 1988）。

境界線

指定された本地区の範囲は、アブレーション谷とガニメデ台地大山塊全域から構成され、西側はアブレーション谷・ムトンネー谷・フラットアイアン谷からジュピター氷河を分かち主要な尾根と境を接している（地図3）。東側の境界線は、ジョージ6世棚氷の西端と定められる。本地区の北の境界線は、エラティック谷及びすぐ南にあるアブレーション谷に入り込むその他の支流の谷からグロット氷河とを分かち主要な尾根と定められる。本地区の北西では、境界線はアブレーション谷からジュピター氷河の上流を分離する、大部分を氷河で覆われた鞍部を越えて広がる。本地区の南の境界線は、フラットアイアン谷の西側にある主要な尾根の東から、ジュピター氷河とジョージ6世棚氷が接合する地点までを、ジュピター氷河の北側の縁として規定する。アブレーション湖とジョージ6世棚氷の間にある境は場所によっては不明瞭であるため、アブレーション谷における本地区の東側境界線は、アブレーション岬の東端から棚氷と陸地が接する点まで真南に伸ばした直線であり、そこから東側境界線は陸／棚氷が接する縁に沿って続く。より南のムトンネー湖も自然地理学的には類似しており、この場所の東側境界線は、ムトンネー湖の北側にある岬（部分的に囲んでいる）の東端から、棚氷が陸地に接する目立つ融氷水の水溜まりの地点までの直線で規定されており、東の境界線は、そこから陸地／棚氷の縁に沿って、ジュピター氷河とジョージ6世棚氷が接する点まで南へ続く。このため本地区は、アブレーション湖及びムトンネー湖全体と、それらを囲む背後の棚氷の一部を含んでいる。境界線の座標は付録1に定められる。

気候

アブレーション谷とガニメデ台地地域に利用できる長期間の気象データはない。しかし本地域の気候は、東から移動する南極海の激しい低気圧と、それとぶつかる北から北西方向へ吹く西南極氷床からの、冷たい高気圧性でより大陸性の気流による二重の影響を受けていると記されている

（Clapperton and Sugden 1983）。前者は、強い北風及び厚い雲でこの地域を覆い、比較的穏やかな天候をもたらす。一方、後者は気温0°C以下の澄んで寒冷な安定した条件で、南からの比較的弱い風をもたらす。1970年代初期に記録された近く（25km）のデータによると、夏季の平均気温は氷点よりわずかに低く、年平均気温はおおよそ-9°Cと推定された（Heywood 1977）。降水量は一年当たり水当量200mm未満であり、夏季の降雪はほとんどなかった。冬季後は通常薄い積雪が見られるが、ところどころに残り続けるであろう孤立した残雪を除くと、この地域は通例、夏季の終わりまで雪は見られない。

地質

アブレーション谷とガニメデ台地の地質は複雑だが、明確な層状の堆積岩が優位を占める。大山塊の最も顕著な構造的特徴は、北西－南東方向の大きな非対称的な背斜で、グロット氷河からジュピター氷河まで伸びている（Bell 1975、Crame and Howlett 1988）。大山塊の中央部にある衝上断層

から、最大800mの地層の縦方向の移動があったと考えられる (Crame and Howlett 1988)。主な岩質は、礫岩、アルコース砂岩、及び化石を含む泥板岩で、含礫泥岩及び堆積性角礫岩の付随種を伴っている (Elliot 1974、Taylor et al. 1979、Thomson 1979)。ジュラ紀後期～白亜紀前期にあたる地層に見られる化石の種類には、二枚貝、腕足動物、矢石類、アンモナイト、鮫の歯及び植物が含まれる (Taylor et al. 1979、Thomson 1979、Crame and Howlett 1988、Howlett 1989)。数種の混合層の溶岩がアブレーション岬の最も低い露出面に見られる (Bell 1975)。層序の基底は、巨大な溶岩と集塊岩などを含む、目をみはるような混在堆積物で形成されており、これは谷底及びいくつかの岩壁の基部に露出している (Bell 1975、Taylor et al. 1979参照)。化石断崖岩層が露出した状態で存在することは、第一級の地質学的重要性を有する。なぜならここは、南極において、ジュラ紀と白亜紀の境界を成す岩盤が連続して露出している場所で唯一知られているところであり、そのことが、この時間的境界における植物相及び動物相の変化を理解するために重大な地域性を与えるからである。

地形及び土壌

本地区全体は、かつてはアレキサンダー島の内陸からの氷河に覆われていた。そのため、氷食作用及び氷成堆積物が本地区全体に広がっており、ジョージ6世海峡内へ、普遍的な東への氷の流れが以前生じていたことを示す証拠を提供している (Clapperton and Sugden 1983)。不釣り合いな氷河、筋がある基盤岩及び迷子石があることが、更新世氷期最寒冷期 (glacial maximum) 以来、かなりの退氷があったことを示している (Taylor et al. 1979、Robert et al. 2009)。現在残っている氷河の前に見られる大量の終堆石や、意外にも崖錐がない複数の地域、摩耗し筋がある羊背岩から、氷河後退が急激であった可能性を示す (Taylor et al. 1979)。ジョージ6世棚氷が9600年～7730年前 (BP) には存在しなかったという証拠がある。本地域ではその後、多くの氷河の変動があったが、この頃アブレーション谷とガニメデ台地大山塊はほとんど永久氷がなかつただろうと考えられている (Clapperton and Sugden 1982、Bentley et al. 2005、Smith et al. 2007a, b、Roberts et al. 2008、Bentley et al. 2009)。棚氷がないことは、南極半島では初期宗新世の海洋大気の変動性がこの10年間で計測されたものより大きいということを示している (Bentley et al. 2005)。Robertsら (2009) は、アブレーション湖とムトンネー湖に隣接した三角州を調査し、アレキサンダー島のこの部分は、今日の湖の水面よりも高く形成され、完新世中期以来、海水面が約14.4m下がったと結論を下した。

本地区の地形は、周氷河プロセス、重力プロセス、河川プロセスにより変化してきた。上流の平坦な表面にある基盤岩 (漂礫土によりこすった跡はほとんどない) は、凍結作用により砕け散り、板状又はブロック状の断片になっている (Clapperton and Sugden 1983)。谷部の斜面には、ソリフレーションローブ (gelifluction lobes) 及び縞状や円形に並ぶ石がよく見られ、一方、谷底には円形の石及び多角形模様の構造土が、凍結作用を受けた漂礫土及び融氷流水堆積物によく見られる。谷

の壁面には、凍結作用、落石、落氷及び季節的な融氷水の流れによる地形がよく見られる。これらにより、通例、遍在する崖錐斜面や融氷水が刻んだガリー下の巨石の扇形が形成される。裂けやすい堆積岩の大規模な風化による岩屑移動 (mass wasting) はまた、表面に薄い岩屑層を持つ水平方向に直線的な基盤岩の斜面 (約50度) の発達を促す。あるところでは、例えばエラティック谷にある、高さ1mまで、長さ8m程の砂丘といった風成地形が所々に見られる (Clapperton and Sugden 1983)。時折、植生のある地域に関連し、深さ10~15cmまでの薄い泥炭層が見られるが、これらは本地区内で最も実質的に発達した土壌である。

淡水生態学

アブレーション谷とガニメデ台地は、多くの湖沼、河川及び一般に豊かな底生植物を含んだ類いまれな湖沼学的地区である。12月下旬から2月まで、降水、氷河及びジョージ6世棚氷の融氷の主な3つの供給源から流水が生じ、流出水は通常海岸に向かって収束する (Clapperton and Sugden 1983)。ほとんどの河川は最長数kmに及び、氷河あるいは永久氷原から排水する。アブレーション湖及びムトンネー湖に流れる主要な河川は、両方とも棚氷でせき止められる。1970年代初期の調査では、これらの湖は一年中水深2.0~4.5mまで凍り、水深の最大はそれぞれ約117m及び50mと記録された (Heywood 1977)。湖は潮汐の影響を受けているが、棚氷の下にある海洋との接触による影響を受けた、次第に塩性を増す水を覆って、それぞれ深さ約60m及び30mの安定した淡水の上層が横たわる (Heywood 1977)。表層の融氷水のたまり場 (夏季に、特に湖と氷間の圧力で生じた氷丘脈の間の窪みに形成される) が日ごとに高いところにあふれ、低い谷部にある沖積扇状地に侵入する (Clapperton and Sugden 1983)。

近年のある観察結果は、湖を覆う永久氷が減っていると示唆している。例えば、1994~95及び1997~98年夏季には、ムトンネー湖の約25%が氷に覆われていない (Convey and Smith 1997、Convey 私信 1999)。しかし、本地区にある主要な3つの湖はすべて、2001年2月上旬にはほとんど完全に氷で覆われた姿であった (Harris 2001)。長さ10m~1,500m、最大幅200mまで、水深1~6mとさまざまな、一日限りの多くの水たまり及び池 (通常は細長い) が、陸地と棚氷の隙間の側面に沿って形成される (Heywood 1977、Clapperton and Sugden 1983)。これらの水たまりや池の水面は、しばしば融解時期には上昇するが、周囲の氷堆石に過去の湖岸線の跡を残しつつ、時折、棚氷に向かって開く氷の割れ目にそって、突然排水されることもある。浮遊した氷河堆積物の存在により、水たまり又は池の濁度は大きく変わる。水たまりは、夏季には概して氷はないが、大きな池はしばしば一部が氷に覆われたままになる。また、深い池以外はおそらくすべて冬季には硬く凍ってしまう (Heywood 1977)。最大面積1ha、水深15mの多くの池が谷内に存在し、その一部は深さ9mまで広がった蘚類に覆われている (Light and Heywood 1975)。記述されている優占種は、*Campylium polygamum* 及び *Dicranella* で、その茎は長さ30cmに達する。オオハリガネゴケ (*Bryum pseudotriquetrum*) (また、おそらく2番目のカサゴケ種)、*Distichium capillaceum* 及び同定されて

ない*Dicranella*が水底の下層あるいは深さ1m以下に全て生育している (Smith 1988)。水深0.5～5.0mの区域には蘚類が40～80%を覆う (Light and Heywood 1975)。その他の場所の多くは、フェルト状の藍色細菌 (11群) が最大10cmの厚さで覆い、36群の関連した小型藻類とともに、藍藻 *Calothrix*、ネンジュモ *Nostoc* 及びフォルミジウム *Phormidium* が優占していた (Smith 1988)。蘚類が広範囲に生育するのは、これらの池の水深は毎年変動するものの、おそらく比較的長期間にわたって存在するためであると考えられる。夏季には深い池は水温約7℃、浅い水たまりは水温約15℃にも達し、コケ植物にとって比較的好条件の安定した環境を作り出している。数種の蘚類が見られる、より浅い水たまりでは、通常、陸上植生に覆われるようで、夏季の短い期間、浸水する (Smith 1988)。ゆっくりと流れる河川や一時的な融氷路の中には藻類が豊富であるが、流れが急で不安定な川底にはまとまって生育しない。例えば、ムトンネー谷にある平坦な大きい湿地には、特に豊富な植物相が見られ、所々で、その90%以上を覆う。この植物相には、5種の接合藻目の緑藻 (南極では希少) や繊維状の緑色のホシミドロ *Zygnema* が豊富で、より乾燥し不安定でシルトに富んだ地域に *Nostoc* 種や、*Phormidium* 種が群生している (Heywood 1977)。

原生動物 (Protozoa)、輪形動物 (Rotifera)、緩歩動物 (Tardigrada) 及び線形動物 (Nematoda) が水たまり、池及び河川の底生動物相を形成している (Heywood 1977)。通常、生息密度は、流れの遅い河川で最も高い。カイアシ類 (copepod) である *Boeckella poppei* は、湖沼、水たまりで豊富だが、河川では見られなかった。アブレーション湖の塩水層の水深70mに設置した罟で、海洋性の魚類であるショウワギス (*Trematomus bernacchii*) が捕獲された (Heywood and Light 1975、Heywood 1977)。1996年12月中旬にアブレーション湖の縁で1頭のアザラシ (種は同定できなかったが、おそらくカニクイアザラシ (*Lobodon carcinophagus*) 又はウェッデルアザラシ (*Leptonychotes weddellii*) であると思われる) の報告があり (Rossaak 1997)、また、早い時期には、孤立した単独のアザラシの目撃も報告された (Clapperton and Sugden 1982)。

植生

アブレーション谷とガニメデ台地の大部分の地域は乾燥しており、全体にわたって植生の量は少なく、分布もとぎれとぎれである。しかし、浸潤した地域及び河川の縁沿いに複雑な植物群落が存在するという事は、以下の理由で特に興味深い。

1. 群落は、他の場所がほとんど不毛であるにもかかわらず発生する。
2. コケ植物及び地衣類が混じった群落が最も発達し、南緯 70 度のいかなる場所の中でも最も多様である (Smith 1988、Convey and Smith 1997)。
3. また、コケ植物の分類群のいくつかは繁殖能力が強く、南限にて結実する。このようなかなりの南方で多くの南極のコケ植物が見られるのは珍しい現象である (Smith and Convey 2002)。

4. この地域は、多くの分類群にとって南限となる場所として知られている。
5. これらの群落の一部はまた、アレキサンダー島の南東部の別の場所でも発生するが、本地区は同緯度で知られているうちで最良かつ最も広大な事例を含んでいる。

蘚類の多様性は、この緯度では特に高く、本地区内では少なくとも21種が記録されている。これは、アレキサンダー島で発生が知られているものの73%を占める (Smith 1997)。地衣類植物相もまた多様で、35分類群を越える数が知られている。アレキサンダー島で発生が知られている15種の大型地衣類のうち、12種は本地区内が典型である (Smith 1997)。アブレーション谷、ムトンネー谷、ストライエーション谷および南東部の海岸線は、陸上及び淡水の植生の広大な群生を含む (Smith 1998, Harris 2001)。Smith (1988, 1997) によると、コケ植物の植生は、通常、約10～50m²のパッチ状で確認され、その一部は625m²にもなる。これらは主要な谷の、北と東を向いた緩斜面の標高5m～40m付近に発生すると報告された。Harris (2001) は、ジュピター氷河とジョージ6世棚氷が接合する場所の近く、標高約10mにある、本地区の南東海岸線の南東を向いた緩斜面で、面積が最大およそ8,000m²のほぼ切れ目のないコケ植物の植生を記録した。ストライエーション谷下流の湿った斜面では約1,600m²の連続した群生が記録された。また、複数の大きなパッチ (最大1,000m²) 状の一続きの蘚類もフラットアイアン谷の南西／北西を向いた東側の斜面 (標高300～400m) で観察された。この周囲で記録された小さなとぎれとぎれの蘚類のパッチは、標高最大540mにもなる。蘚類はアブレーション谷の上部にある標高約700mまでの峰でも見られる。

湿地を優占するコケ植物は、しばしば高密度のシュートが織り合わさった黒色のマットを形成する苔類の*Cephaloziella varians*である。*Cephaloziella varians*の南限の記録は、ヴィクトリア・ランドのジオロジー岬のボタニー湾 (ASPA154) にある南緯77度で報告されたが、アブレーション谷及びガニメデ台地大山塊に形成される広範囲のマットは、南極海域ではかなり南方にある本種の最も豊富な群生を代表する。藍色細菌 (特に*Nostoc*と*Phormidium*種) は通常、苔類の表面か土壌のいずれかの上に、もしくは蘚類のシュートを伴って生育する。湿地以外の場所では、*Campyllum polygamum*に優占された側果性蘚類の波状のカーペットが、*Hypnum revolutum*を伴い、緑色の最も濃い植生の群生を形成している。これらのカーペットは、大部分が未分解で腐敗途中の蘚類のシュートで構成される厚さ10～15cmまでの泥炭層の上を覆って生育している。これらの蘚類に混じり (より乾燥した隙間ではしばしば優占するが)、オオハリガネゴケ (*Bryum pseudotriquetrum*) が、離れたクッション状に生育する。このクッション状の蘚類は、合体して複雑な芝生状に発達するために癒着していくことがある。これらの乾燥した周辺の地域では、いくつかの別の芝生状に生育するコケ植物が、しばしば*Bryum*を伴って見られる。既に記載した以外の水生種には、*calcicolous*分類群である*Bryoerythrophyllum recurvirostrum*、*Didymodon brachyphyllus*、*Distichium capillaceum*、*Encalypta rhamnoides*、*E. procera*、*Pohlia cruda*、*Schistidium antarctici*、*Tortella fragilis*、*Syntrichia magellanica*、*Tortella alpicola*及びいくつかの同定されていない*Bryum*及び*Schistidium*が含まれる。

アブレーション谷とガニメデ台地大山塊における植生の重要な特徴は、多くの珍しく多産なコケ植物の発生にある。南極のコケ植物はめったに孢子体をつくらないが、本地区内のオオハリガネゴケ (*Bryum pseudotriquetrum*)、*Distichium capillaceum*、*Encalypta raptocarpa*、*E. procera*及び*Schistidium*種はすべて、たびたび多産として記録されている。きわめて珍しいことに、少量の蘚類のアカハマキゴケ (*Bryoerythrophyllum recurvirostre*) 及び苔類の*Cephaloziella varians*がアブレーション谷で結実しているのが観察されている。これは、南極内のあらゆる場所で初めて記録された (Convey 1995に引用されたSmith 私信、Smith 1997、Smith and Convey 2002)。加えて、南極海域全体で孢子体とともに*D. capillaceum*が記録されることはなかった (Smith 1988)。*E. procera*が多産であるとの報告があるのは、南極では他の一カ所 (サウス・オークニー諸島のシグニー島、Smith 1988) しかない。永続的に浸潤な地域以外では、コケ植物の植生は極端にまばらになり、夏季の間、少なくとも数週間は遊離水のある生育地に限られる。このような地点は散発的に谷底、斜面に縞状に存在する石の上、また北側を向いた岩の表面にあるクレバスにも見られる。コケ植物のパッチの中に発生するほとんどの種もまた、地衣類を含め、このような生息地に見られる。最もよく見られる場所は、クレバスの下部や大きい石の陰 (特に構造土の隙間) である。標高100m以上は乾燥が進み、それより高い場所では*Schistidium antarctici* (ムトンネー谷内の標高500m) 及び*Tortella fragilis* (アブレーション谷の南西の最も高い峰の近く (標高775m)) しか記録されていない。これらのより乾燥した生育地 (特に基盤が安定しているところ) では、地衣類が優占する傾向がある。地衣類は谷の上部でより安定したがれ場 (scree) や、尾根、平原で広く生育し、また局地的に豊富である。優占種はクロヒゲゴケ (*Usnea sphacelata*) で、岩の表面に黒い色合いを与える。この種はよく*Pseudephebe minuscula*や数種の固着地衣類 (ごくまれに、大山塊の高いところに到達するネナシワタケ (*Umbilicaria decussata*)) を伴う。なお、後者以外の全ての種もまた、ムトンネー谷でよく見られる。着生及び陸生地衣類 (主に白い外皮を形成する種である*Leproloma cacominum*) が、周辺のコケ植物の表面が乾いた場所でよく見られる。別の分類群である*Cladonia galindezii*、*C. pocillum*及び数種の固着地衣類も時々存在する。様々な地衣類が、乾燥した土壌及び小石に局地的にコロニーを形成し、時折、蘚類のクッションの上にも広がっている。これらの種には、*Candelariella vitellina*、コフキシロムカデゴケ (*Physcia caesia*)、*Physconia muscigena*や時々、ナナバケチャシブゴケ (*Rhizoplaca melanophthalma*)、*Usnea antarctica*、アカサビゴケ (*Xanthoria elegans*) や、同定できない固着群 (特に*Buellia*及び*Lecidea*) も含まれる。孤立した場所にある*Physcia*及び*Xanthoria*の豊富さは、本地区内に巣を作るオオトウゾクカモメ (*Stercorarius maccormicki*) に由来する窒素濃縮によると思われる (Bentley 2004)。少数の好鳥糞性地衣類が、鳥の止まり場として時折使用される巨礫の上に発生する。多くのコケ植物及び地衣類は知られている分布の南限であり、数種は南極においてとても希少である。本地区内で見られる希少蘚類は*Bryoerythrophyllum recurvirostrum*、*Campylium polygamum*、*Encalypta raptocarpa*、*Tortella alpicola*及び*Tortella fragilis*を含む。また、*Bryum*の数種、*Encalypta raptocarpa*、*Schistidium occultum*及び*Schistidium chrysoneurum*は全てこれ

らの種の南限の記録である。地衣類植物相に関して、アブレーション谷は、南半球で*Eiglera flavida*が確認された唯一知られている地点であり、*Mycobilimbia lobulata*及び*Stereocaulon antarcticum*も希少である。南限の記録を持つ地衣類は*Cladonia galindezii*、*Cladonia pocillum*、*Ochrolechia frigida*、*Phaeorrhiza nimbosa*、*Physconia muscigena*及び*Stereocaulon antarcticum*である。

無脊椎動物、菌類、細菌

今までに記述された微小無脊椎動物相は、アブレーション谷から採取した10試料をもとにしており、7群種からなっている (Convey and Smith 1997)。それらは2種のトビムシ類 (*Cryptopygus badasa*、*Friesea topo*)、1種の陰気門類のダニ類 (*Magellozetes antarcticus*)、4種の前気門類のダニ類 (*Eupodes parvus*、*Nanorchestes nivalis* (= *N. gressitti*)、*Rhagidia gerlachei*、*Stereotydeus villosus*) である。採取された多くの標本は、初期には南極海洋で広く確認されている*Friesea grisea*として報告された。しかし、アレキサンダー島でその後 (例えば1994年以降) 採取された*Friesia*の標本は、明らかに新種である*F. topo* (Greenslade 1995) として記述され、現在、本種はアレキサンダー島の固有種と考えられている。アブレーション谷の初期の標本が再調査されたが、それらすべては*F. topo*として再分類されるに足ると同定されている。アレキサンダー島の他のある地点で、同数の種が記述されているが、アブレーション谷の試料の全小型節足動物個体密度の平均は、島内の他の地域のおよそ7倍を示した。アブレーション谷の多様性もまた、記録されているアレキサンダー島のいくつかの他の地点よりも高かったマルグリット湾や、それより北方にある地点で記述されているものよりは、多様性及び生息数ともかなり少なかった (Stary and Block 1998、Convey et al. 1996、Convey and Smith 1997、Smith 1996)。アブレーション谷で最も生息数が多かった種は*Cryptopygus badasa* (抽出された全節足動物の96.6%) であり、特に蘚類の生育地ではよく見られた。*Friesea topo*は、石の上に低密度で見られたが、蘚類の生育地にはほとんど生息せず、これらの種が明確な生息地の嗜好性を有していることを示していた。アブレーション谷は、肉食性ダニ類の*R. gerlachei*がアレキサンダー島で唯一記述されている場所である。本地区内の菌類に関する調査はほとんど行われていない。しかし、ある研究では、アブレーション谷の池で、未確認の線虫類捕捉菌 (nematode-trapping fungus) の存在を報告している (Maslen 1982)。陸上の小型動物相をより十分に説明するためにさらなる試料採取が必要ではあるものの、利用できるデータは本地区の生態学的重要性を支持している。

繁殖鳥類

アブレーション谷とガニメデ台地の鳥類相は詳細には記されていない。少数のオオトウゾクカモメ (*Stercorarius maccormicki*) のつがいが、いくつかの湿った植生地点の近くで営巣していたとの報告がある (Smith 1988)。アブレーション岬周辺では、ユキドリが「おそらく繁殖している」との記載がある (Croxall et al. 1995、Fuchs and Adie 1949を参照)。Bentley (2004) は、本地区内でオ

オトウゾクカモメがユキドリを空中で直接捕食したことを報告した。アブレーション谷とガニメデ台地大山塊ではその他の鳥類は記録されていない。

人間活動とその影響

アブレーション谷とガニメデ台地における人間活動は科学に関するものだけである。アブレーション谷地域への最初の訪問は、1936年の英国グレアム・ランド探検隊の隊員によるもので、アブレーション岬近くから およそ100個の化石標本を採集した (Howlett 1988)。その次の訪問は、約10年後で、基礎的な地質学的記述とさらなる化石採集が行われた。より集中的な古生物学調査が、1960年代から1980年代まで英国の地質学者によって行われ、詳細な地形学の研究が行われた

(Clapperton and Sugden 1983)。1970年代には湖沼学の調査が行われ、1980年代と1990年代には数多くの探検隊によって陸上生物学的観察のための調査が始められた。2000年以降の科学的活動は、古気候学調査に重点を置いている。本地区内への探検で知られているものはすべて、英国の科学者によって行われている。これらの活動による影響は十分に記されていない。しかし、目立たなく限られた足跡、ムトンネー谷の陸上の仮設滑走路 (6 (ii) 項 参照) を航空機が通った跡、地質学的及び生物学的な少量試料の採集、標識、補給品及び科学的機器などの放棄されたもの、及び汚物の残りがあ

る。放棄された貯蔵所がムトンネー湖の北約500mのジョージ6世棚氷に接する氷堆石段丘にあった (南緯70度51分19秒、西経68度19分05秒)。その貯蔵所には、2つの油缶 (1つは空で、もう1つは満杯)、5リットル缶のスノーモービル用オイル3つ、食べ物の箱が1つ、氷河用の棒10本があった。2012年11月に貯蔵所は部分的に撤去され、2013年11月には残っていた2つの満タンの燃料ドラム缶が撤去された。1970年代から80年代の様々な探検隊は、ジョージ6世海峡から起伏氷を通りアブレーション谷への道標となる空の燃料用ドラム缶を置き、アブレーション湖の南東の湖岸にある大きな岩を黄色に塗っている (McAra 1984、Hodgson 2001)。近くには、中央に木製の標示板がある赤く塗られた岩及びケルンからなる大きな十字架がある。2012年には、アブレーション湖岸の近くに野営地の跡が残っていた。一カ所は、植生が豊かな場所の近くの南西の湖岸にあり、もう一つは約4km東の南東の湖岸にある。両地点とも石のサークルで古いテント地点を示してあり、低い石の壁 (0.8m) を伴った円形の建造物が建てられていた。前者の地点では、多くの木片 (古い標識も含む)、古い食べ物の箱、紐、汚物が確認された (Harris 2001、Hodgson 2001)。また、2001年2月にはアブレーション湖の南岸と西岸付近に、複数の赤く塗られた岩が見つかり、塗料の破片がときどき堆積物中に見られた。2000~01年には、アブレーション谷にある放棄された道具の一部を除去した。除去した物は、湖氷の上にあった燃料用ドラム缶3つ、南西の岸にあった古い食べ物の箱、木片及び紐、南西の岸にあった壊れたアクリル製の防風のための覆い (perspex acrylic cloches) の多くの破片 (9つが1993年1月に配置され (Wynn-Williams 1993、Rossaak 1997)、全てが風で壊れた) である (Harris 2001、Hodgson 2001)。2012年11月には、低い石壁を伴う古い野営地 (南緯70度49

分58秒、西経68度22分16秒に位置) 近くの金属及びごみが撤去された。ペンキの塗られた岩は残っている。湖水及び氷河上でスノーモービルが使用されており、1983～84年にはアブレーション湖の南西岸付近の限られた範囲において、砂利地形上で、前輪を改良したスノーモービルが使用された (McAra 1984)。おそらく野外調査の結果であると思われるが、ムトンネー谷において、がれ場の急斜面上にできた浸食された小道の痕跡がいくつか記録されている (Howlett 1988)。多くの山の頂上及び本地区のいたるところに、多くの調査地点を示すためのケルンが積まれている。

6 (ii)本地区への立ち入り

- 本地区への立ち入りは航空機、車両または徒歩によるものとする。
- 本地区への立ち入り地点、及び地区の出入りに使用する陸上または上空の経路に、特別な制限はない。ジョージ6世柵氷からの陸路による立ち入りは起伏氷のため困難かもしれないが、本地区の近くに固定翼航空機で着陸する訪問者にとっては最も信頼でき、安全な立ち入り経路であると考えられている。なぜなら、特に氷河からその西までの、本地区へ立ち入る幾つかの経路は急峻でクレバスがあり、多大な努力を要するからである。
- 本地区内に固定翼航空機で着陸することは勧められない。もし着陸が科学的又は管理的目的のために必要不可欠である場合は、着陸が可能であれば、氷に覆われた湖又はムトンネー湖のすぐ西側にある陸上の1地点に限って着陸できる。圧力による湖水表面の変形、融氷水及び覆っている氷の薄氷化により、夏季の終わりには湖水への着陸は実行不可能になる可能性がある。2000年11月にアブレーション湖及びムトンネー湖の西側の陸地に着陸が行われた。陸上の着陸地点(地図3)は東西方向に向いており、周囲の谷より約2m隆起した地面の上、約350mの粗い礫岩の緩斜面からなる。複数の赤く塗られた石が矢印の形で西端(上流側)を示している。礫岩にはタイヤの圧痕がはっきりと残っている。表面の状態が貧弱であること、および航空機の損傷の危険性があるため、ムトンネー湖の西側の陸地の使用は推奨されない。
- ヘリコプターによる立ち入りが実行可能な場合は、特定の着陸地点は指定されていないが、湖岸から200m以内、あらゆる植生地および湿地から100m以内または河床内の着陸は禁止されている。
- 航空機による立ち入りは、本地区外のアブレーション谷のすぐ西側にあるジュピター氷河の上流(550m)からも可能である。そこから徒歩により本地区内に立ち入ることができる。
- 航空機のパイロット、乗組員または航空機で到着するその他の人々は、許可証により特別に許可されていない場合は、本地区内のあらゆる着陸地点において、その付近以外への徒歩での移動は禁止されている。

6 (iii) 本地区内及びその付近にある建造物の位置

本地区に存在が知られている建造物はない。多くのケルンが地区内全体にわたって調査標識として設置されており（Perkins 1995、Harris 2001）、いくつかの低い壁が野営地に建っていた。9つの明るい赤色のプラスチック製反射標識（高さ30cm、岩で固定）が、ムトンネー谷の臨時滑走路を示す場所に設置されていたが、2012年11月に撤去された。本地区から最も近くにある建造物は、本地区の約20km南にあるスパルタン圏谷（Spartan Cwm）にある放棄された移動式の小屋と思われる。科学野営施設（夏季のみ）が、アレキサンダー島の東岸の約60km南のフォッシルブラフ基地（英）にある。常時使用されている科学調査基地で最も近いものは、約350km北のマルグリット湾にあるヘネラル・サン・マルティン基地（アルゼンチン）及びロゼラ基地（英）である（地図2）。

6 (iv) 本地区の付近にあるその他の保護地区の位置

本地区のすぐ近くには他の保護地区はない。アブレーション谷とガニメデ台地の最も近くにある保護地区は、アレキサンダー島の約270km東にある南極半島のシャーコット島のマリオン・ヌナタク（ASPA170）である（地図2）。

6 (v) 本地区内の特別区域

本地区内には特別区域はない。

7. 許可証の条件

7 (i) 一般許可条件

本地区への立ち入りは適当な国家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が発給されるための条件は、以下の通りである。

- 他の場所では果たすことのできないやむを得ない科学的な理由、もしくは本地区の管理に必要な理由に対して発給される。
- 許可された活動は、管理計画と整合すること。
- いかなる管理活動も管理計画の目的を支持するものであること。
- 許可された活動は本地区の自然生態系を損ねないものであること。
- 許可された活動が本地区の環境及び科学的価値の継続的な保護のための環境影響評価プロセスを十分に考慮していること。
- 許可証は一定期間を対象に発給されること。
- 本地区内では許可証あるいはその公認の写しを携帯すること。

7 (ii) 本地区への立ち入りの経路、経由及び本地区内での移動

- 本地区内の車両による移動は、雪面又は氷面に制限される。

- 本地区内の陸上での移動は徒歩とする。
- 土壌、植生のある表層、砂丘のような繊細な地形学的特徴への攪乱を最小限にするために、可能であれば雪の上や岩の多い場所を歩き、すべての動作を慎重に行うこと。訪問者は可能であれば、水文的な攪乱や繊細な植物群落への損傷を回避するために河川や乾いた湖底の中、湿地上の歩行は避けること。目立たない植物群が地上にあるかもしれないため、水分の存在が明らかでない場所であっても注意を払うこと。
- 歩行者の往来は許可された活動を行うための必要最小限にとどめ、踏圧の影響が最小限となるよう合理的なあらゆる努力をすること。
- 本地区を通過する航空機は最低でも決議2（2004）に含まれる「鳥類集中地区近辺の航空機運航ガイドライン」に従う必要がある。
- 遠隔操縦航空機システム（RPAS）による鳥類の繁殖地の上空飛行は、適当な国家当局により発給された許可証に従って行う科学的もしくは管理上の目的以外は許可されない。

7 (iii) 地区内で実施することのできる活動

地区内で実施可能な活動には以下のものが含まれる。

- モニタリングを含む必要不可欠な管理活動。
- その他の場所では実施できないやむを得ない科学的研究で、本地区の生態系を害さないもの。
- 承認を得た研究計画に必要とされる最小限の試料採取。

本地区内の湖での潜水は、やむを得ない科学的目的のために必要な場合を除き、通常、禁止されている。もし潜水を行う場合は、水の層や繊細な堆積物及び生物群集への攪乱を避けるために、十分な注意を払う必要がある。これらの目的のための許可証が承認される前に、潜水活動が引き起こす攪乱に対して、水の層、堆積物及び生物群集がどれほど影響を受けやすいかを考慮する必要がある。

7 (iv) 建造物の設置、改築又は除去

- 恒久的な建造物もしくは設備は禁止されている。
- やむを得ない科学的又は管理上の理由により許可され、前もって許可証に設置期間が明記されている場合を除き、いかなる建造物や科学的装置も本地区に設置してはならない。
- 本地区に設置される全ての標識、建造物、科学的装置については、国、研究に携わる代表者もしくは機関の名前、設置年と撤去予定日を明記すること。
- このような全ての物品には、生物や珠芽（例：種、卵、孢子）や非滅菌土（7 (vi) 参照）が付着していないこと。また本地区への汚染のリスクがほとんどなく、環境条件に十分に耐久できる素材でできていること。

- 許可証の期限が切れた特定の建造物もしくは機器の撤去も許可証を発給した当局の責任によるものであり、許可証の条件に含まれなければならない。

7 (v) 野営地の位置

許可証に明記された目的に必要な場合、本地区内での一時的な野営は許可される。本地区内に1つの野営地が指定されている。これは、ムトンネー谷にある仮設滑走路の北西端（上流側）に位置している（南緯70度51分48秒、西経68度21分39秒）（地図3）。この地点は標示されていないが、テントは仮設滑走路の北西端の標識のできる限り近くに設置すること。この近辺で活動する際は、この野営地を優先して使用すること。重要な植生が存在する地点での野営は禁止されているが、その他特定の野営地の位置は今のところ指定されていない。野営は湖岸から実行可能な限り離れた位置にし（なるべく最低200m）、乾いた湖底や河床（目立たない生物の生育地となる）を避けることとする。実行可能ならば、野営はなるべく雪又は氷の上で行うべきである。可能であれば、以前に存在した野営地を再利用すること。ただし、上記のガイドラインで不適当だと示されている場合は除く。

7 (vi) 地区内に持ち込むことのできる物質及び生物に関する制限

生きている生物、植物体や微生物を故意に本地区内へ持ち込んで서는ならない。地区の生態的価値の維持を確保するため、基地を含む南極内の他の場所又は南極外から、微生物、無脊椎動物または植物が偶発的に持ち込まれないよう、特別な予防策が取られなければならない。本地区に持ち込まれるすべての試料採取装置や標識は洗浄もしくは滅菌されていること。可能な限り、本地区で使用する、もしくは持ち込む靴や他の装備（カバンやリュックサックを含む）は本地区に立ち入る前に徹底的に洗浄すること。「CEP非在来種マニュアル」（CEP 2017）や「南極における陸上の科学的野外調査のための環境行動規範」（SCAR 2009）に、さらなる指針がある。地区内で繁殖している鳥類のコロニーがある可能性を考慮して、家禽製品からの廃棄物及び未調理の乾燥卵を含む家禽製品を、本地区内に放出してはならない。

本地区内に除草剤及び殺虫剤を持ち込んで서는ならない。許可証に明記された科学的、管理的な目的で持ち込む可能性のあるその他すべての化学物質（放射性核種や安定同位体を含む）は、許可証で許可された活動の終了前又はその時点で地区内から除去しなければならない。放射性核種や安定同位体を、回収不能にするような方法で直接環境へ放出することは避けるべきである。燃料や他の化学物質は、許可証の条件によって特別に許可された場合を除き、本地区内で保管してはならない。これらは環境への偶発的な放出の危険を極力下げるような方法で保管し取り扱うこと。本地区内に持ち込んだ物質は指定期間のみとし、指定期間終了時までには除去すること。万一物質が放出され、本地区の価値に影響を及ぼすようであれば、物質を放置するより除去するほうが影響が少ない場合に限り、除去することが望まれる。承認された許可証に含まれない漏洩や未除去については、

適当な当局にすべて通知すること。

7 (vii) 在来の植物及び動物の採捕又はこれらに対する有害な干渉

環境保護に関する南極条約議定書附属書Ⅱに基づいて発給された許可証で認められている場合を除き、在来の植物及び動物の採捕又はこれらに対する有害な干渉は禁止する。動物に対し採捕又は有害な干渉を行う場合は、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」(2011)を最低限の基準として従う必要がある。いかなる土壌または植物の試料採取も、科学的又は管理目的で必要とされる最小限にとどめ、周囲の土壌、氷の構造及び生物相への攪乱を最小限にする技術を使用して実施されること。

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

許可証に従っており、科学的もしくは管理上のニーズを満たすために必要な最低限の範囲で行う場合にのみ、本地区から物質を収集または除去することができる。本地区の価値を害する人間由来の物質で、許可証保持者や当局によって持ち込まれたもの以外の物質は除去してもよい。ただし、本地区内に放置するよりも除去する方が、環境への影響が少ない場合に限る。このような場合は適当な国家当局に通知し、承認を得ること。

7 (ix) 廃棄物の処理

人間の液体排泄物及び生活排水を除く、全ての廃棄物は本地区から除去すること。人間の液体排泄物及び生活排水は、地区内のジョージ6世棚氷やジュピター氷河の縁に沿った氷の割れ目に流すことができる。又は、できる限り氷に近いこのような場所にある氷の縁に沿った氷堆石に埋めることができる。この方法による人間の液体排泄物及び生活排水の処理は、アブレーション谷、ムトンネー谷、フラットアイアン谷にある主要な湖から200m以上離れ、かつ集水域を避けること。そうでなければ、本地区から除去すること。人間の固形排泄物は本地区から除去すること。

7 (x) 管理計画の目的の達成が継続されるために必要な措置

許可証は、科学調査、モニタリング及び現地査察の実施を目的にした本地区への立ち入りに対して発給しても良い。これには分析や保護措置を行うため少量の試料収集を含む。全ての長期モニタリング地点は適切に標示し、標識類を維持すること。科学的活動は「南極における陸上の科学的野外調査のための環境行動規範」(SCAR 2009)に従って行うこと。

7 (xi) 報告に必要な事項

本地区への各訪問に際し、許可証の代表者は可能な限り速やかに、遅くとも訪問完了後6ヶ月以内に適当な国家当局に報告書を提出すること。この報告には、必要に応じて「南極特別保護地区のた

めの管理計画準備ガイド」(附属書2)にある南極特別保護地区訪問報告書様式が示す事項を含むこととする。可能な限り、国家当局は、管理計画を提案する締約国に訪問報告書の写しを提出し、本地区の管理及び管理計画の見直しに役立てる。締約国は可能な限り、本地区の管理計画の見直し及び科学的な利用に役立てられるよう、原本又は写し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こと。

8. 参考文献

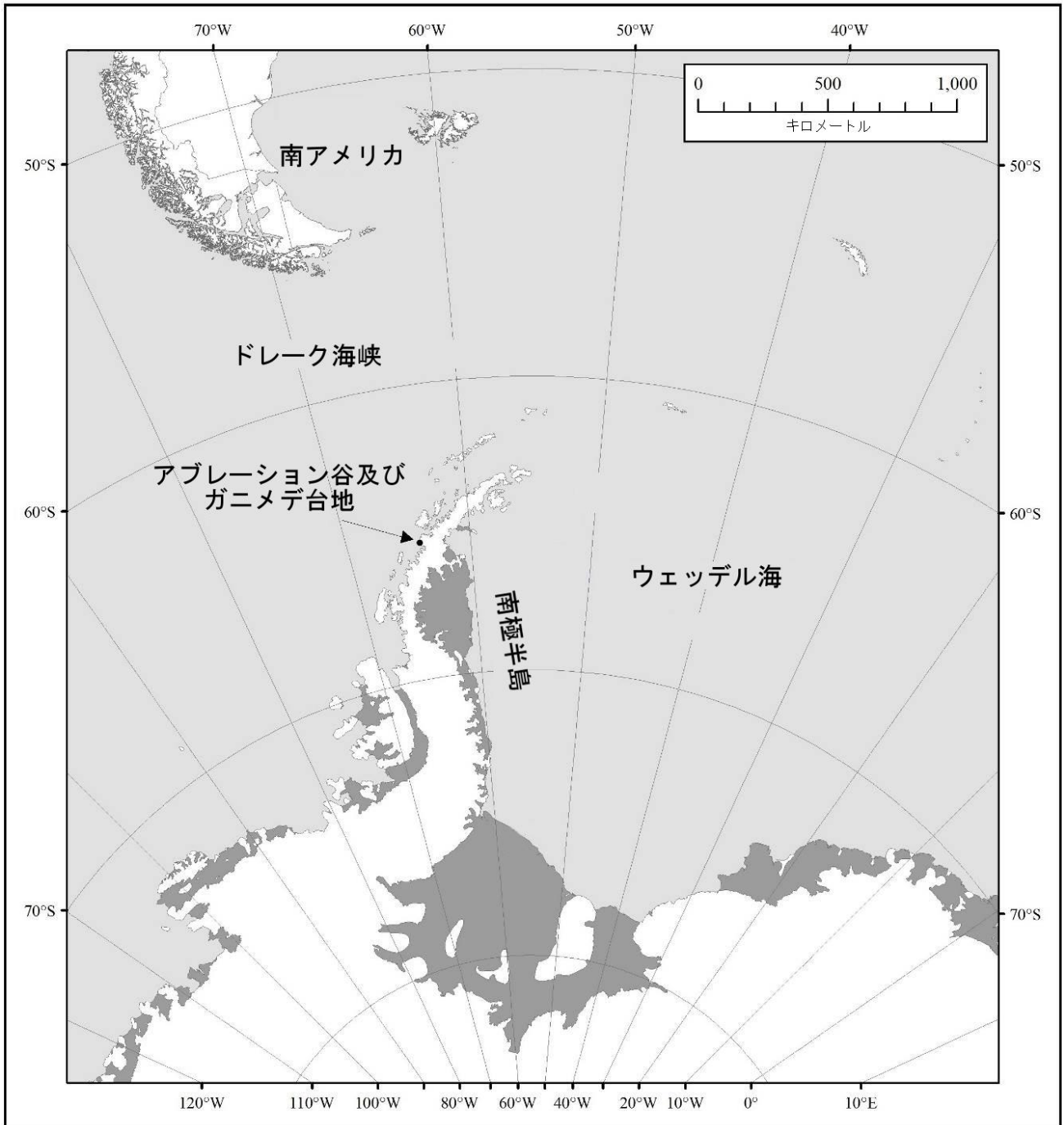
- Bell, C. M. (1975). Structural geology of parts of Alexander Island. British Antarctic Survey Bulletin 41 and 42: 43-58.
- Bentley, M. J. (2004). Aerial predation by a south polar skua *Catharacta maccormicki* on a snow petrel *Pagodroma nivea* in Antarctica. *Marine Ornithology* 32: 115-116.
- Bentley, M. J., Hodgson, D. A., Sugden, D. E., Roberts, S. J., Smith, J. A., Leng, M. J., Bryant, C. (2005). Early Holocene retreat of George VI Ice Shelf, Antarctic Peninsula. *Geology* 33: 173-176.
- Bentley, M. J., Hodgson, D. A., Smith, J. A., Cofaigh, C. O., Domack, E. W., Larter, R. D., Roberts, S. J., Brachfeld, S., Leventer, A., Hjort, C., Hillenbrand, C. D., and Evans, J. (2009). Mechanisms of Holocene palaeoenvironmental change in the Antarctic Peninsula region. *The Holocene* 19: 51-69.
- Butterworth, P. J. (1985). Sedimentology of Ablation Valley, Alexander Island: report on Antarctic field work. *British Antarctic Survey Bulletin* 66: 73-82.
- Butterworth, P. J., Crame, J. A., Howlett, P. J., and Macdonald, D. I. M. (1988). Lithostratigraphy of Upper Jurassic – Lower Cretaceous strata of eastern Alexander Island, Antarctica. *Cretaceous Research* 9: 249-64.
- Clapperton, C. M., and Sugden, D. E. (1982). Late Quaternary glacial history of George VI Sound area, West Antarctica. *Quaternary Research* 18: 243-67.
- Clapperton, C. M., and Sugden, D. E. (1983). Geomorphology of the Ablation Point massif, Alexander Island, Antarctica. *Boreas* 12: 125-35.
- Committee for Environmental Protection (CEP). (2017). Non-native species manual – 2nd Edition. Manual prepared by Intersessional Contact Group of the CEP and adopted by the Antarctic Treaty Consultative Meeting through Resolution 4 (2016). Buenos Aires, Secretariat of the Antarctic Treaty.
- Convey, P., Greenslade, P., Richard, K. J., and Block W. (1996). The terrestrial arthropod fauna of the Byers Peninsula, Livingston Island, South Shetland Islands - Collembola. *Polar Biology* 16: 257-59.
- Convey, P., and Smith, R. I. L. (1997). The terrestrial arthropod fauna and its habitats in northern Marguerite Bay and Alexander Island, maritime Antarctic. *Antarctic Science* 9: 12-26.
- Crame, J. A. (1981). The occurrence of Anopaea (Bivalvia: Inoceramidae) in the Antarctic Peninsula. *Journal of Molluscan Studies* 47: 206-219.
- Crame, J. A. (1985). New Late Jurassic Oxytomid bivalves from the Antarctic Peninsula region. *British Antarctic Survey Bulletin* 69: 35-55.
- Crame, J. A., and Howlett, P. J. (1988). Late Jurassic and Early Cretaceous biostratigraphy of the

- Fossil Bluff Formation, Alexander Island. *British Antarctic Survey Bulletin* 78: 1-35.
- Croxall, J. P., Steele, W. K., McInnes, S. J., and Prince, P. A. (1995). Breeding distribution of the Snow Petrel *Pagodroma nivea*. *Marine Ornithology* 23: 69-99.
- Elliott, M. R. (1974). Stratigraphy and sedimentary petrology of the Ablation Point area, Alexander Island. *British Antarctic Survey Bulletin* 39: 87-113.
- Greenslade, P. (1995). Collembola from the Scotia Arc and Antarctic Peninsula including descriptions of two new species and notes on biogeography. *Polskie Pismo Entomologiczne* 64: 305-19.
- 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.
- Heywood, R. B. (1977). A limnological survey of the Ablation Point area, Alexander Island, Antarctica. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 279: 39-54.
- Heywood, R. B., and Light, J. J. (1975). First direct evidence of life under Antarctic shelf ice. *Nature* 254: 591-92.
- Hodgson, D. 2001. Millennial-scale history of the George VI Sound ice shelf and palaeoenvironmental history of Alexander Island. BAS Scientific Report - Sledge Charlie 2000-2001. Ref. R/2000/NT5.
- Howlett, P. J. (1986). *Olcostephanus* (Ammonitina) from the Fossil Bluff Formation, Alexander Island, and its stratigraphical significance. *British Antarctic Survey Bulletin* 70: 71-77.
- Howlett, P. J. (1988). Latest Jurassic and Early Cretaceous cephalopod faunas of eastern Alexander Island, Antarctica. Unpublished Ph.D. thesis, University College, London.
- Light, J. J., and Heywood, R. B. (1975). Is the vegetation of continental Antarctica predominantly aquatic? *Nature* 256: 199-200.
- Lipps, J. H., Krebs, W. N., and Temnikow, N. K. (1977). Microbiota under Antarctic ice shelves. *Nature* 265: 232-33.
- Maslen, N. R. (1982). An unidentified nematode-trapping fungus from a pond on Alexander Island. *British Antarctic Survey Bulletin* 51: 285-87.
- Morgan, F., Barker, G., Briggs, C., Price, R., and Keys, H. (2007). Environmental Domains of Antarctica Version 2.0 Final Report. Landcare Research Contract Report LC0708/055.
- Roberts, S. J., Hodgson, D. A., Bentley, M. J., Smith, J. A., Millar, I. L., Olive, V., and Sugden, D. E. (2008). The Holocene history of George VI Ice Shelf, Antarctic Peninsula from clast-provenance analysis of epishelf lake sediments. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 259: 258-283.
- Roberts, S. J., Hodgson, D. A., Bentley, M. J., Sanderson, D. C. W., Milne, G., Smith, J. A., Verleyen, E., and Balbo, A. (2009). Holocene relative sea-level change and deglaciation on Alexander Island, Antarctic Peninsula, from elevated lake deltas. *Geomorphology* 112: 122-134.

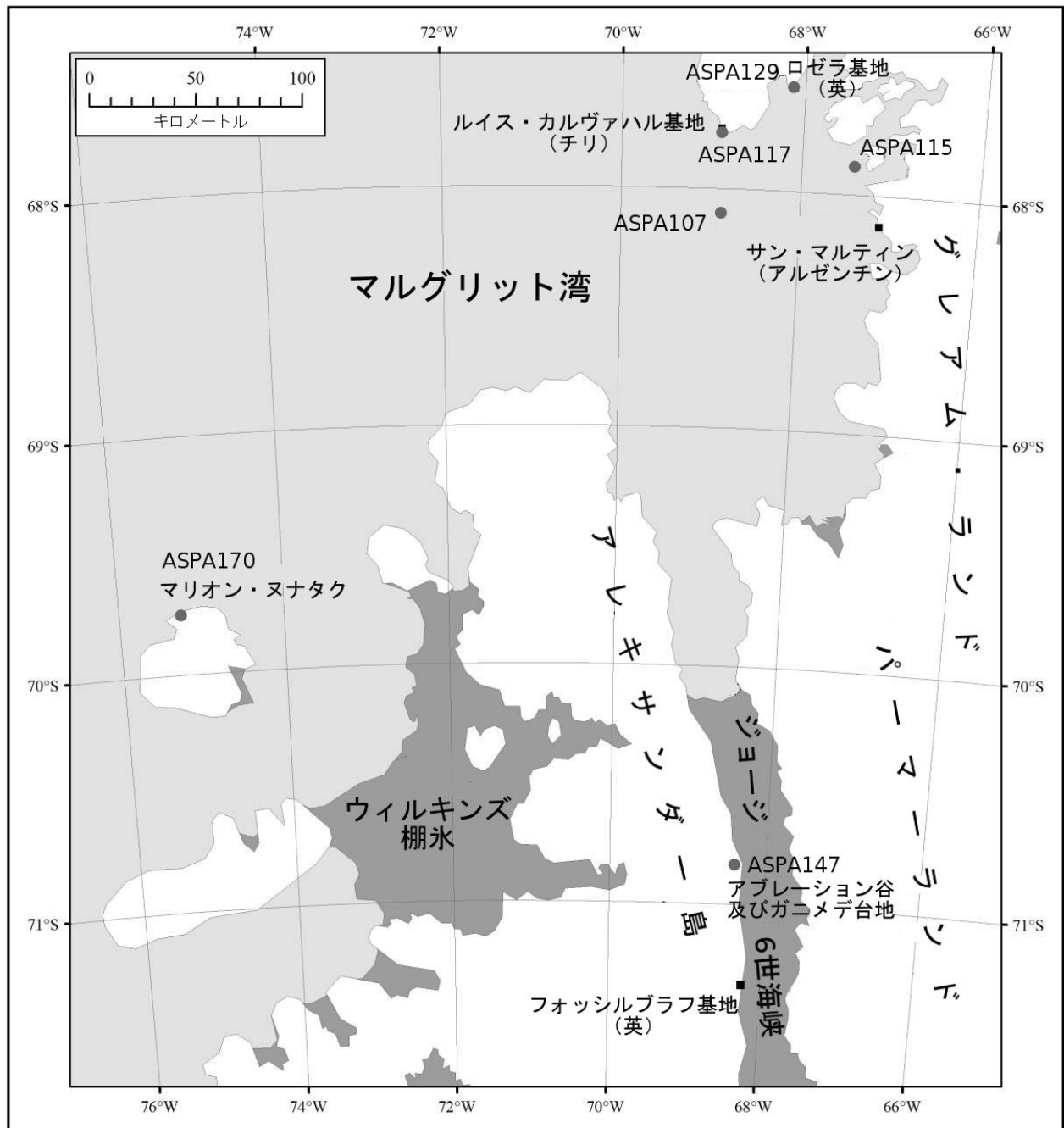
- Rowley P. D., and Smellie, J. L. (1990). Southeastern Alexander Island. In: LeMasurier, W. E., and Thomson, J. W., eds. *Volcanoes of the Antarctic plate and southern oceans*. Antarctic Research Series 48. Washington D.C., American Geophysical Union: 277-279.
- SCAR (Scientific Committee on Antarctic Research) (2009). Environmental code of conduct for terrestrial scientific field research in Antarctica. ATCM XXXII IP4.
- SCAR (Scientific Committee on Antarctic Research) (2011). SCAR code of conduct for the use of animals for scientific purposes in Antarctica. ATCM XXXIV IP53.
- Smith, J. A., Bentley, M. J., Hodgson, D. A., Roberts, S. J., Leng, M. J., Lloyd, J. M., Barrett, M. S., Bryant, C., and Sugden, D. E. (2007a). Oceanic and atmospheric forcing of early Holocene ice shelf retreat, George VI Ice Shelf, Antarctica Peninsula. *Quaternary Science Reviews* 26: 500-516.
- Smith, J. A., Bentley, M. J., Hodgson, D. A., and Cook, A. J. (2007b) George VI Ice Shelf: past history, present behaviour and potential mechanisms for future collapse. *Antarctic Science* 19: 131-142.
- Smith, R. I. L. (1988). Bryophyte oases in ablation valleys on Alexander Island, Antarctica. *The Bryologist* 91: 45-50.
- 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. *Foundations for ecological research west of the Antarctic Peninsula*. Antarctic Research Series 70: American Geophysical Union, Washington D.C.: 15-59.
- Smith, R. I. L. (1997). Oases as centres of high plant diversity and dispersal in Antarctica. In: Lyons, W.B., Howard-Williams, C. and Hawes, I. *Ecosystem processes in Antarctic icefree landscapes*. A.A. Balkema, Rotterdam: 119-28.
- Smith, R. I. L., and Convey, P. (2002). Enhanced sexual reproduction in bryophytes at high latitudes in the maritime Antarctic. *Journal of Bryology* 24: 107-117.
- Stary, J., and Block, W. (1998). Distribution and biogeography of oribatid mites (Acari: Oribatida) in Antarctica, the sub-Antarctic and nearby land areas. *Journal of Natural History* 32: 861-94.
- Sugden, D. E., and Clapperton, C. N. (1980). West Antarctic ice sheet fluctuations in the Antarctic Peninsula area. *Nature* 286: 378-81.
- Sugden, D. E., and Clapperton, C. M. (1981). An ice-shelf moraine, George VI Sound, Antarctica. *Annals of Glaciology* 2: 135-41.
- Taylor, B. J., Thomson, M. R. A., and Willey, L. E. (1979). The geology of the Ablation Point – Keystone Cliffs area, Alexander Island. *British Antarctic Survey Scientific Reports* 82.
- Terauds, A., and Lee, J. R. (2016). Antarctic biogeography revisited: updating the Antarctic Conservation Biogeographic Regions. *Diversity and Distribution* 22: 836-840.
- Terauds, A., Chown, S. L., Morgan, F., Peat, H. J., Watt, D., Keys, H., Convey, P., and Bergstrom, D. M. (2012). Conservation biogeography of the Antarctic. *Diversity and Distributions* 18: 726–41.
- Thomson, M. R. A. (1972). Ammonite faunas of south-eastern Alexander Island and their stratigraphical significance. In: Adie, R.J. (ed) *Antarctic Geology and Geophysics*, Universitetsforlaget, Oslo.
- Thomson, M. R. A. (1979). Upper Jurassic and Lower Cretaceous Ammonite faunas of the Ablation Point area, Alexander Island. *British Antarctic Survey Scientific Reports* 97.

- Thomson, M. R. A., and Willey, L. E. (1972). Upper Jurassic and Lower Cretaceous *Inoceramus* (Bivalvia) from south-east Alexander Island. *British Antarctic Survey Bulletin* 29: 1-19.
- Willey, L. E. (1973). Belemnites from south-eastern Alexander Island: II. The occurrence of the family Belemnopseidae in the Upper Jurassic and Lower Cretaceous. *British Antarctic Survey Bulletin* 36: 33-59.
- Willey, L. E. (1975). Upper Jurassic and Lower Cretaceous Pinnidae (Bivalvia) from southern Alexander Island. *British Antarctic Survey Bulletin* 41 and 42: 121-31.

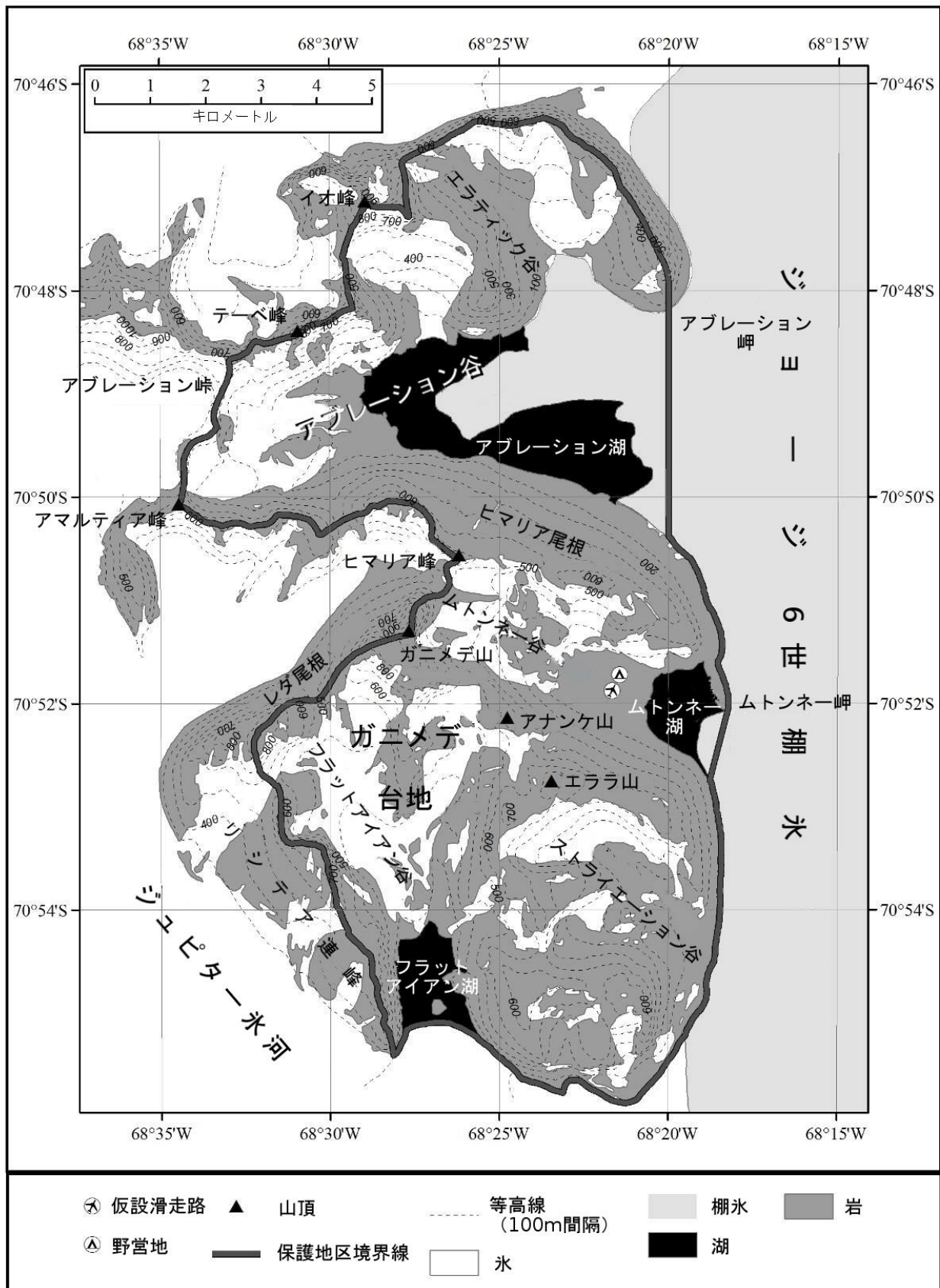
地図1：南極半島のアブレーション谷及びガニメデ台地の位置。地図仕様 WGS84 南極極心平射図法、中央経線-55度、標準緯線-71度。



地図2： ASPA147 アブレーション谷及びガニメデ台地の位置図。地図仕様 WGS 1984 南極極心平射図法、中央経線-71度、標準緯線-71度。



地図3：ASPA147 アブレーション谷及びガニメデ台地の地形概略図。地図仕様 WGS 1984 南極極心平射図法、中央経線-68.4度、標準緯線-71.0度。



付録1

ASPA147 アレキサンダー島のアブレーション谷及びガニメデ台地のための境界座標。大部分において境界線は自然の特徴に従うが、詳細は6 (i) に記述する。下記の表は境界座標に番号をつけたものであり、1番は最北の座標で、本地区の境界線から時計回りに順に番号が上がっていく。

番号	緯度	経度
1	南緯70度46分26秒	西経68度24分01秒
2	南緯70度46分28秒	西経68度25分48秒
3	南緯70度46分55秒	西経68度28分27秒
4	南緯70度47分13秒	西経68度28分15秒
5	南緯70度47分12秒	西経68度29分33秒
6	南緯70度48分02秒	西経68度29分58秒
7	南緯70度48分23秒	西経68度32分55秒
8	南緯70度49分44秒	西経68度34分38秒
9	南緯70度50分06秒	西経68度31分13秒
10	南緯70度49分56秒	西経68度28分52秒
11	南緯70度50分19秒	西経68度26分51秒
12	南緯70度51分17秒	西経68度28分19秒
13	南緯70度52分09秒	西経68度31分59秒
14	南緯70度53分02秒	西経68度31分06秒
15	南緯70度53分03秒	西経68度29分59秒
16	南緯70度55分03秒	西経68度27分58秒
17	南緯70度54分53秒	西経68度27分40秒
18	南緯70度55分36秒	西経68度23分26秒
19	南緯70度55分41秒	西経68度21分30秒
20	南緯70度54分43秒	西経68度19分11秒
21	南緯70度52分44秒	西経68度19分03秒
22	南緯70度52分04秒	西経68度18分25秒
23	南緯70度51分17秒	西経68度18分41秒
24	南緯70度50分18秒	西経68度20分27秒
25	南緯70度48分08秒	西経68度20分44秒
26	南緯70度47分38秒	西経68度21分23秒
27	南緯70度46分55秒	西経68度22分16秒