

# 第十九南極特別保護地区管理計画 フォルリダス沼及びデイヴィス谷 (南緯82度29分、西経51度05分)

## はじめに

デイヴィス谷及びフォルリダス沼南極特別保護地区(ASPA)は、ペンサコーラ山脈デュフェック山地内の西経51度4分53秒、南緯82度29分21秒に位置している。およその面積：55.8km<sup>2</sup>。本地区を特別保護地区に指定する主な理由は、本地区には南極大陸において存在することが知られている植物体の生息する淡水湖沼の最南端に位置するものいくつか含まれており、それらはほぼ自然のままの状態の淡水生態系とその集水域の独自の例となる。本地区の地形は、以前に起きた氷河や気候による事象を復元する独自の科学資源となっている。極端なまでに遠隔地にあり出入りが非常に難しいことから、本地区では人的活動がほとんど行われておらず、総訪問者数は50名に満たないと推定されている。その結果、本地区は科学的基準地としてこの上ない可能性を秘めている。さらに、本地区には素晴らしい原生価値と美的価値がある。本地区は南極大陸最南端の「ドライバレー」系のひとつであり、2015年4月現在、南極大陸最南端にある南極特別保護地区(ASPA)である。本地区は元々アメリカ合衆国によって発議され、南極条約協議国会議勧告XVI-9(1991年、SPANo. 23)を経て採択されたもので、フォルリダス沼(南緯82度27分28秒、西経51度16分48秒)とデイヴィス谷の北側の氷の縁に沿ったいくつかの湖沼が含まれる。本地区の境界は、南極条約協議国会議措置2(2005年)を経てデイヴィス谷を中心とする氷のない地域全域を含むように拡大された。

2013年に新たに公表された画像によって、本地区の境界は露岩地帯の周縁に沿うよう現管理計画において調整された。

南極環境ドメイン分析(決議3, 2008)に定義されるように、本地区は「環境0- 西南極氷床」及び「環境R- 南極横断山脈」に属し、環境Rにおいては唯一の保護地区となっている。南極保護生物地理区分類(決議6, 2012)では、本地区はACBR10- 南極横断山脈に属し、同生物地理区唯一の保護地区となっている。

## 1. 保護を必要とする価値の記述

ペンサコーラ山脈デュフェック山地にあるフォルリダス沼(南緯82度27分28秒、西経51度16分48秒)とデイヴィス谷(南緯82度27分30秒、西経51度05分)の北側の氷の縁に沿ったいくつかの湖沼は、元々はアメリカ合衆国によって発議された後、勧告XVI-9(1991年、SPANo. 23)を経て特別保護地区に指定された。本地区は「自然のままに近い状態の淡水生態系とその集水域の独自の例として保護されるべき」「南極大陸において植物体を含んでいることが知られている淡水湖沼の最南端に位置するものがいくつか含まれた」土地で指定を受けた。本地区は当初、約500m離れた2つの区域から成り立っており、合わせた総面積は約6km<sup>2</sup>であった。そこにはフォルリダス沼と、デイヴィス谷の北側境界にある氷の縁に沿った雪解け水で出来た湖沼が含まれていた。当地を訪問する人はほとんどなく、最近までは本地区内の生態系に関する情報もほとんどなかった。

本管理計画は、湖沼やそれに関連する植物体が南部に位置する淡水生息地の自然のままの状態の例であることを認識し、本地区の指定に関する本来の理由を再確認するものである。2003年12月に行われた現地訪問(Hodgson and Convey, 2004年)を受けて、特別に保護すべき価値が特定され、以下に示すように、地区の境界が拡大された。

デイヴィス谷と隣接した氷のない谷は、南極大陸で「ドライバレー」系の最南端に位置するもののひとつであり、2015年3月現在、南極大陸における南極特別保護地区の中で最南端に位置している。占めている面積は53km<sup>2</sup>にすぎず、マクマード・ドライバレーの面積の1%にも満たないが、それでも本地区は、西経90度から0度から東経90度側の南極大陸で、南緯80度以南に見られる最大の氷のない渓谷系を含んでいる。さらに、南極大陸のこの地域は、地形に過去の氷河史の非常に詳しい記録が残されていることが知られている唯一の地区である。ウェッデル海地域周辺の氷のない地区の何箇所かでは、散在する迷子石や時には氷堆積が見られることもあるが、デイヴィス谷とそれに連なる渓谷に見られるような漂流境界、氷堆積、そして石英を含んだ豊富な迷子石の群集は独特で希少である。南極大陸西部と東部の氷床の分岐合流点近くにあるというデュフェック山地の位置も、この区域の南極氷床の厚さやダイナミクスなど、パラメーターを制限するために使用することが出来るデータ収集の上で、

この地を特に重要な場所としている。このようなデータは、気候の変化に対する南極氷床の反応を理解するにあたって、非常に有益なものとなる可能性がある。従って本地区は、南極大陸のこの地域における過去に起こった氷河事象や気候を解釈する上で、類まれな他にはない科学的価値を有しており、この価値を維持することは重要である。

本地区の陸上生態は乏しいが、湖と雪解け水の河川の環境とそれらに関連する生物相は南極大陸のこれほどの南端では希少で、極めて珍しいものでもある。そのため、このような環境が発生する極限近くで、生物学界の科学研究には独自の機会を提供している。植生は、マット状のシアノバクテリアと小さな固着地衣類がごく僅かに発生するだけに限られているようである。マット状のシアノバクテリアの陸上での成長は驚くほど広範囲にわたっており、これほどの南端に生息すると知られているこの種の群落の最高に良い例となっている。シアノバクテリアの群落は、少なくとも以下に挙げる3つの独特な環境下で生息するようである。

- ・恒久的な水域内
- ・露出した陸地、特に構造土の多角形の境界線上
- ・デイヴィス谷にある氷のない地面に出来た以前の、または季節的に生じる乾燥した湖沼底

本地区内から採取されたサンプルからは節足動物も線形動物も今のところ検出されておらず、本地区に生息する無脊椎動物相はごく僅かである。この特徴は、それらの群落が生息するアブレーション谷及びガニメデ台地（第百四十七南極特別保護地区）、アレクサンダー島、マクマード・ドライバレー（第二南極特別管理地区）のような、より北部に位置する氷のない溪谷系から本地区を区別するものとなる。ワムシや緩歩動物は本地区内から採取されたサンプルから摘出されており、南極大陸のより北部に位置する地点と比較すると多様性も存在数も極端に限られているものの、デイヴィス谷内の以前にあった湖沼底内で最大数が発生している (Hodgson and Convey, 2004年)。入手できたサンプルの更なる分析及び識別された生息する全ての分類群は発表され (Hodgson *et al.* 2010; Fernandez-Carazo *et al.* 2011; Peeters *et al.* 2011, 2012)、南極大陸の異なる地域間の生物地理学的関係を理解する上で重要な貢献をするものと期待されている。

本地区は極めて遠隔地にあり出入りをするのが困難で、その結果ごく少数の人々が訪問したことがあるのみである。記録によると、小規模の現地調査隊が1957年12月、1965-66年と1973-74年の南半球夏季、1978年12月、2003年12月に本地区を訪れている。訪問者総数はおそらく50人に満たず、訪問はほとんどの場合2,3週間もしくは数日に限られていた。本地区内にはいかなる建造物も設備も建てられておらず、知られている限りでは、本地区に持ち込まれた全ての機材は、その後除去されている。Hodgson and Convey (2004年) が非常に限られた数の人間の足跡と数個の砂を掘った穴の古い跡の証拠を報告しているが、本地区は直接的な人的影響にさらされたことはほとんどない。本地区は南極大陸の中で最も自然のままの氷のない溪谷系の一つであると考えられており、それゆえに微生物学研究的の基準地として素晴らしい可能性を有していると考えられていることから、これらの価値は長期に渡る保護を受けることが重要である。

当地には素晴らしい原生価値と美的価値がある。本地区の乾燥し風化した茶色の溪谷は広大な氷原に囲まれており、その周辺部は底部が乾燥した藍色の氷河水が谷を縁取っている。この切り立った印象的な青氷の縁は、溪谷の無表情で不毛の氷のない風景とは全く対照的なコントラストを見せており、その外観は美的にも非常に魅力的なものである。1957年に本地区を訪れた初期の探検家の一人は「この壮大で美しい景色を持つ自然のままの地区を最初に目にし、最初に足を踏み入れた者として感じた興奮」を思い起こしていた (Behrendt, 1998年:354)。訪問者たちが本地区を語った表現には他にも「(青氷は) 私たちの上にそびえ立っていました。45mの大きな青い波です。それはまるで高波の中にいるようで、止まったままになっている波の下を歩いているかのようでした…」 (Reynolds, 野帳より、1978年) や、「この外観を表現する適切な最上級の言葉がまだ見つかりません。大きいものも、小さなものも、生物的なものも物理的なものも…想像力を膨らませてたくさんの状況を考えてみますが…私の経験の中でデュフェック山地の北側に匹敵するものは一つもありません。デイヴィス谷はその至宝です。」 (Reynolds, 私信より、2000年)、「七大陸のどこでも今までに見たこともないような最高に珍しい(風景)」 (Boyer, 私信より、2000年)、「南極でもその他の場所でも、おそらく私が見た中で唯一の最高に素晴らしい環境」 (Convey, 私信より、2004年) などがある。Burt (2004年) はこの地域のことをシンプルに「感激するほど素晴らしい」と表現した。

本地区の境界は、隣接する溪谷とフォルリダス沼を含めたデイヴィス谷を中心とする氷のない地域全体を含むように改訂された。一般的にいうと、取り巻いている氷床の縁が本地区の新しい境界線となっており、谷の集水域とほぼ一致する一つのまとまった露岩地帯として、この地域を特別に保護す

る結果となった。これらの溪谷に流れ込んでいる、周囲を取り巻いた氷河全体の集水域は、氷のない地区からかなりの距離に広がっており、特別保護の目的に関わる価値をあまり保有していないため、本地区には含まれなかった。

## 2. 目的

デイヴィス谷及びフォルリダス沼での管理は、以下のことを目的とする。

- ・本地区における不必要な人的かく乱やサンプリングを防止することによって、本地区の価値の低下もしくは価値に多大なリスクをもたらすことを回避する。
- ・人的活動によって大きくかく乱されていない地区として生態系を保護する。
- ・生物学的基準地としての可能性を有するほぼ自然のままの状態の生態系を保護する。
- ・実施しなければならない理由があり、他の場所では実施することの出来ない自然の生態系及び物理的環境に関する科学研究について、本地区内での実施を容認する。
- ・外来植物、動物、微生物の本地区内への持込の可能性を最小限にする。
- ・この管理計画の目的を支持した管理的目的のための訪問を容認する。

## 3. 管理活動

本地区の価値を保護するために、以下の管理活動を実施する。

- ・科学的または管理的目的で本地区内に建てられたマーカー、標示またはその他の建造物は、しっかりと固定され、良い状態で維持されて、必要がなくなった時には除去するものとする。
- ・国家プログラムは、本地区の境界と本地区で適用される制限事項を国家プログラムの管理下にある関連地図及び航空図に確実に記さなければならない。
- ・本地区が継続して指定された目的にかなっているかどうかを評価し、管理及び維持手段が適切であることを確かめるために、必要に応じた訪問を行うものとする。

## 4. 指定の期間

指定期間は無期限とする。

## 5. 地図

- ・地図1：デイヴィス谷及びフォルリダス沼、第百十九南極特別保護地区、デュフェック山地、ペンサコーラ山脈：所在地地図

地図の仕様 : 投影法：ランベルト正角円錐図法、  
標準緯線 : 第一標準緯線-南緯82度、第二標準緯線-南緯83度、  
中央子午線 : 西経51度、  
起点の緯度 : 南緯81度、回転楕円体：WGS84  
挿入 : 南極大陸におけるペンサコーラ山脈の位置及び地図1

- ・地図2：デイヴィス谷及びフォルリダス沼、第百十九南極特別保護地区：地形図および保護地区の境界

地図の仕様 : 投影法：ランベルト正角円錐図法、  
標準緯線 : 第一標準緯線-南緯82度、第二標準緯線-南緯83度、  
中央子午線 : 西経51度、  
起点の緯度 : 南緯81度、回転楕円体：WGS84

水準原点：WGS84。EGM96平均海水面潮位差-21m。等高線間隔25m。英国南極観測局地図及び地理情報センター(Cziferszky *et al.* 2004年)による米国地質調査所航空写真(TMA400, TMA908, TMA909(1958年) and TMA1498(1964年))から得たデジタル正射写真及び写真測量技術を用いて作成された地形データ。精度評価：水平誤差±1m、垂直誤差±2m、利用できる地上基準点から南に向かって下りの傾斜になっている。

正射写真撮影域以外の、周囲を取り囲む氷原及び露岩地帯は、WorldView 1 衛星画像(2013年11月5日)(© Digital Globe, NGA Commercial Imagery Programの好意により提供)に、2014年にPolar

Geospatial Center (PGC) が作成したDEMから作成した標高データを合わせて地図化したものである。

## 6. 本地区の記述

### 6(i) 地理学的経緯度、境界の標示および自然の特徴

#### 概要

デイヴィス谷（南緯82度28分30秒、西経51度05分）及びフォルリダス沼（南緯82度27分28秒、西経51度16分48秒）は、ペンサコーラ山脈デュフェック山地北東に位置し、南極横断山脈の一部である（地図1）。デュフェック山地は、南極高原から北に向かってロンネ棚氷及びフィルヒナー棚氷へ流れ込む二つの主要な氷河であるサポートフォース氷河とファウンデーション氷河のほぼ真ん中あたりに位置している。南東へ約60kmの地点には、デュフェック山地からはサリー雪原で隔てられたフォスター山脈（ペンサコーラ山脈の一部でもある）がある。フォード山麓氷がデュフェック山地をロンネ棚氷及びフィルヒナー棚氷から隔てているが、それぞれ北西へ約50km、北東へ約70kmの地点にある。

デイヴィス谷は幅約5km、長さ約7kmで、その北側の範囲はフォード山麓氷の南側の縁の一部を形成するローブ状の青氷に特徴付けられる（地図2）。東側の境界は、サリー雪原からフォード山麓氷へと北向きに流れる氷河の外側の側面に位置し、北東はウージェック尾根とパブロフスコゴ山（1074m）に、南東はベルジャコワ山（1240m）となっている。谷の西側の範囲は、クレモンズ山脚、エンジェルス峰（964m）及びフォルリダス尾根に特徴付けられる。エッジ氷河はサリー雪原からデイヴィス谷に約4km広がっている。デイヴィス谷南部は、その大半をサリー雪原の北西側の縁にあたるベルジャコワ山（1240m）が占めている。本地区の西側地域にはいくつかの小さな溪谷があり、周囲より高く突き出したプレスリック山脚とフォルリダス尾根に隣接している。広い氷原に囲まれたこの地域の約75%は氷がなく、氷のない土地は合計39km<sup>2</sup>となっており、残りの地区はエッジ氷河、その他の恒久的な雪や氷と、いくつかの小さな湖沼で覆われている。

フォルリダス沼は陸地に囲まれており、フォルリダス尾根から北側に伸びる分岐した尾根によってデイヴィス谷から隔てられた、小さな名前のないドライバレーの大部分を占めている。その他の氷河期前湖沼は、フォード山麓氷の青氷の縁沿い、エッジ氷河の境界、フォルリダス尾根及びクレモンズ山脚の西側の氷縁沿いなど、本地区内の様々な場所に見られる。

#### 境界

本地区は、デイヴィス谷全体と直接隣接する氷のない溪谷から成り、集水域内のいくつかの溪谷氷河を含む（地図2）。境界は、その大半が周りを取り巻くフォード山麓氷とサリー雪原の氷原の縁をたどっており、非常に価値があると考えられている氷のない地区を取り囲んでいる。北側の境界は、北西の南緯82度26分23.4秒、西経51度24分02秒から北東の南緯82度26分45.5秒、西経50度52分10秒に至る、デイヴィス谷とフォルリダス沼を含めて隣接する溪谷にあるフォード山麓氷河の南側の縁から北へ500mのところ縁と平行に伸びている。これは、この氷河の北の縁に沿って存在する貴重な淡水塊周辺の保護のために、緩衝材的な空間を提供している。東側の境界は、フォード山麓氷からパブロフスコゴ山にかけて、ウージェック尾根の東側の氷の縁をたどっている。南東側の境界は、パブロフスコゴ山からサリー雪原とエッジ氷河の上部斜面を横切り、露頭がある地域ではそこをたどり、再びサリー雪原を横切って、ベルジャコワ山へと伸びている。本地区の南側と西側の境界は、永年氷の縁をたどっており、その最南部は南緯82度33分20秒、西経51度17分00秒である。境界線は総面積55.8km<sup>2</sup>の地域を取り囲んでいる。境界線のマーカーは、遠隔地であること、訪問機会が限られていること、及び現実的な維持の難しさなどの理由で、本地区内には設置されていない。さらに、恒久的な氷原の縁は、通常ははっきりと見極めることが出来、視覚的に明らかな境界線が本地区の大部分で形成されている。

#### 気象

デュフェック山地地域において、氷の穴またはクレバスの深さ10m付近で計測された測定値を用いて、いくつかの推定年間平均地表気温が出された。1957年12月にフォード山麓氷にあるフォルリダス沼の真北32kmの地点（地図1の穴12）で-24.96℃という測定値が記録されている（Aughenbaugh *et al.*, 1958年）。1978年12月には、8mの深さのクレバスで測定された値に基づいて、-9℃というもうひとつの推定値が26km南にあるエンチャンテッド谷（地図1）で出された（Boyer, 私信より、2000年）。

本地区の詳細気象データ自体は、2003年に2週間かけて収集された記録に限られている。Hodgson and Convey (2004年)は、雪の上と岩の表面の温度及び相対湿度を、本地区内にある自分たちのサンプリング地で2003年12月3から15日に30分間隔で記録して測定したが、センサーはスチーブソン式百葉箱で保護されてはいなかった。雪の上の温度は最高値+12.8°Cから最低値-14.5°Cの範囲にあり、期間中の平均値は-0.56°Cであった。岩の表面上の温度は、最高値+16.0°Cから最低値-8.6°Cの範囲にあり、期間中の平均値は+0.93°Cであった（岩の上の温度は2003年12月3から11日にのみ記録された）。雪の上の相対湿度は最高値80.4%から最低値10.8%の範囲にあり、期間中の平均値は42.6%であった。岩の表面上（2003年12月3から11日）は、相対湿度最高値80.9%から最低値5.6%の範囲にあり、期間中の平均値は38.7%であった。

本地区内で直接測定された風速と風向のデータはないが、模型によると、地表付近の風は主に西北西から吹いており、冬の期間の平均風速は秒速約10mであるとされている(vanLipzig *et al.*, 2004年)。氷河の漂流境界を越えた、より年月の経っている露出した氷のない地区は、長期に渡る風食に関連した多くの特徴を有しており、地域内の風速は、現在のところそれほど高くはないことを示唆する証拠がいくつかある。例えば、氷や雪の表面は、風で運ばれた破片のないところが広く観測され、また陸生のマット状のシアノバクテリアが、ドライバレーの底部にある露出した箇所にも損傷のない状態で存在している(Hodgson and Convey, 2004年)。降水量に関するデータはないが、露出した氷や岩の表面と、Hodgson and Convey (2004年)によって記録された低い平均相対湿度から、低降水量の乾燥した環境であることが証明されている。これは、昇華による磨耗が勾配のある地形的障壁のふもとで生じるタイプ2が大半を占めた消耗域と一致しており、それぞれの溪谷氷河が平原からロンネ棚氷とフィルヒナー棚氷に向けて空気を排出するゲートの役割を果たしている。最大昇華速度は、青氷地区が広がる南極横断山脈にある地域内の氷河で発生している(vandenBroeke *et al.*, 2006年)。

#### 地質、地形及び土壌

デュフェック山地は、世界最大の斑れい岩貫入の一つと考えられているデュフェック貫入に属する帯状に積み重なった堆積岩で特徴付けられている(Behrendt *et al.*, 1974年;1980年;Ferris *et al.*, 1998年)。薄灰色から中程度の濃さの灰色をした中粒のAughenbaugh斑れい岩としてデイヴィス谷で露出しているが、これはジュラ紀中期のデュフェック貫入の中では露出の最も少ない部分である(Ford *et al.*, 1978年)。

デイヴィス谷は主に風化が最小限の崖錐と氷河性漂礫土から成り立っており、在来起源のものも外来期限のものも含む。特に、豊富なドーバー砂岩の迷子石が見られるようであるが、これはデュフェック貫入によって分裂した変成堆積層の一部である。多くの氷河の地形学的記録がそれを明らかにしている。地物には重なり合った谷氷河氷堆積、氷床氷堆積、湖岸線、側氷河流、氷食された地表、よく発達した構造土と迷子石などがある。Boyer (1979年)は少なくとも3つの大きな氷河事象と2つの間氷期事象を確認し、Hodgson *et al.* (近刊)による最近の研究は、最高7つの氷の段階に由来する地形学的特徴の地図を描いている。これらの氷の段階は最も古いものから新しいものの順で挙げると、断崖の縁の高山氷河作用、最大の基盤温度の高い氷河作用、上限(760m)への氷河前進、溪谷内のほぼ平行する境界までの2つの氷床前進、氷床と融合する高原流出氷河(エッジ氷河)の前進、主要な氷床の縁の前進と後退となる。これらの氷河事象のいくつかに年数の制約を加えようとする試みが、ドーバー砂岩から成る迷子石の対宇宙線生成 $^{10}\text{Be}$ 及び $^{26}\text{Al}$ 被曝年数を用いて実施された。これらの試みは、溪谷の中のいくつかの部分は100から180年以上被曝しており、現段階ではどちらかというところごく平均的な氷の肥厚があるのみであるとするウェッデル海縁周辺からの新たなデータセットと同様、最終氷期極大期には小規模な氷床の前進があったのみであることを示唆している。

本地区内の土壌は発達しておらず、概して重要な有機成分に欠けている。Parker *et al.* (1982年)は、主に白雲母を含む風化した砂利によって生じる薄茶色の表層土を収集した。土は、砂(81%)、沈泥(14%)及び粘土(5%)から成っており、6つのサンプルで粘土の占める割合が0.4%から1.6%の範囲であったペンサコーラ山脈内のその他の場所とは異なる組成となっている。デイヴィス谷からのサンプル土は、水素イオン濃度がpH6.4であった(Parker, *et al.*, 1982年)。

#### 湖、沼及び小川

フォルリダス沼は、永続的に凍った浅い円形の陸地に囲まれた沼で、直径約100mであると1957年に推定されている(Behrendt 1998)。2003年12月にHodgson and Convey (2004)によって方位角306度

(磁極)で横断した岸から岸への直径が90.3mと測定された。この時は過塩性の軟氷の薄い層が底にあるだけで沼底までほとんど完全に凍っており、ある部分は氷がなく、またある部分は10から15cmの水で覆われた淡水の雪解け水の堀があった(Hodgson and Convey2004)。

深さは1.83mと測定され、氷の厚さは1.63から1.83mの間であった。塩水層の伝導率と温度はそれぞれ142.02mS/cmと $-7.67^{\circ}\text{C}$ であり、それと比較して淡水堀ではそれぞれ2.22mS/cmと $0.7^{\circ}\text{C}$ であった(Hodgson *et al.* 2010)。フォルリダス沼の底層水の塩分濃度は従って海水の約4倍である。この塩分濃度は、この沼がもっと大きな湖の水が蒸発した残留物であることからくるのだが、約2200年前から蒸発したもので、一連の湖岸段丘と現在の水位より17.7m高い海岸線によって確認することが出来る(Hodgson *et al.* 2012)。

Hodgson and Convey(2004)はまた、フォルリダス沼から北へ900mのところに、氷河前の小さな残留湖沼がフォード山麓氷の縁付近にあることを報告している。二つの氷河前の雪解け水湖沼もまたフォルリダス尾根の西側に存在し、一連の同様の氷河前の雪解け水湖沼がデイヴィス谷北側の縁の青氷沿いにも存在する。それぞれの位置は南緯82度27.5分、西経51度05.5分と南緯82度27.55分、西経51度07分である。エッジ氷河の境界にある氷河前湖は、本地区区内で最大である。この湖は季節的な雪解け水が観測される東側の縁を除いては、底まで完全に凍っている。

12月に見られる河川としては、エッジ氷河の東側の縁に見られる小さな融氷水流が今のところは報告されているだけだが(Hodgson and Convey2004)、乾燥した流水溝と水食の跡が露岩地域にはっきりと見られる。融氷水流が一見欠けているように見えるのは、今日に至るまで全ての訪問が河川がより活発になると思われる前の12月中に行われているからかもしれない。湖の堀の存在、Hodgson and Convey (2004)によって記録された正温度及び生物学的地形学的証拠、以前は湿っていたと見られる地面の足跡が観察されたこと(Conveypers. comm. 2015)は、おそらく毎年ではないではあろうが、少なくともシーズン後半には雪解け水によっていくつかの河川がより活発になることを示唆している。

## 生態

目に見える生物相は、マット状のシアノバクテリアが優占種で、湖の中にも氷のない地面の表面の所々にも見られ、僅かな固着地衣類がごくまばらに存在する。Neuburg *et al.* (1959年)は、黄色と黒色の地衣類がデイヴィス谷内の風雨から守られた場所にまばらに生息しているのを観測しているが、Hodgson and Convey (2004年)は岩に出来た割れ目内の深いところいくつかの種類の地衣類が生息するのを観測している。これらは、サイハテノヘリトリゴケ(*Lecidea cancrioformis* Dodge & Baker) (Hodgson *et al.* 2010, 附属書1:表A1の本地区区で確認された分類群リストを参照)と確認されている。英国南極観測局植物データベースはまた、個々に検証されてはいないが、*Blastenia succinea* Dodge & Baker及びアカサビゴケ(*Xanthoria elegans*(Link.)Th. Fr.)がデュフェック山地のその他の場所から収集したサンプル内に存在したことを報告している。本地区区内に蘚類が存在するかもしれないとした過去の事例報告は、Hodgson and Convey(2004年)によって立証されることはなく、濃いマット状のシアノバクテリアが発達したものが、専門家でない人たちによってコケ植物と間違われたものと思われる。シアノバクテリアの群落は、最も多く見られる生物相で、少なくとも3つの異なる環境下で生息している。

- (1) 恒久的な水域内、特にフォルリダス沼の堀の中、デイヴィス谷にある湖沼の底及び沿岸帯、及び季節的に湿ったエッジ湖の周囲。この生息地は赤茶色のマット状のシアノバクテリアで広く覆われている。これらは下部の氷の表面にぶつかって閉じ込められた気泡や氷内に取り込まれた気泡に証明されるように、活発に光合成している。年間を通して氷に覆われた湖が溶存酸素の濃度を高めるため、湖底に生息する微生物マットに浮力がかかって「離昇」マットとして底から浮き上がり始めたり、湖底に接触したときに湖水の基盤に取り込まれたりすることがある。フォルリダス沼とデイヴィス谷の湖沼では、湖水の基盤内で凍った離昇マットは、氷の断面を通して最終的には上方に移動してくる。デイヴィス谷では、夏ごとに上方表面の選択的加熱によって起こる湖水を通じた塊の上方への前進によって形成される2から3cmの融氷による空洞が発達するため、上方移動には数年以上がかかるようである。これらの塊は最終的には表面に現れ、風によって湖岸もしくはさらに遠くまで散らされる。シアノバクテリアはまた、フォルリダス沼の濃度の高い塩水内にも、単一細胞もしくは小さな断片として生息する。*Leptolyngbya antarctica*の形態に対応する株は、TM1の塩水軟氷からは分離していた(Fernandez-Carazo *et al.* 2011)。
- (2) 露出した陸地、特に大きな岩の端及び霜の降った構造土上の多角形の境界の割れ目内。これらは一般的に葉状の形をしており、中くらいの濃さの茶色で、厚みが最低10から15cmある大きめの岩

の端に最もよく発達する。雪解け水の近くにあったものは湿っていて、下部に通常濃緑色をした葉状体のあるものもあるが、ほとんど全ての塊は発見時は完全に乾燥している。この成長形態の特に良い例は、フォルリダス谷の谷床中部とデイヴィス谷内に見られる（エッジ湖を越える二番目に大きな段丘に接する大規模な雪峡谷付近）。

(3) デイヴィス谷内の一連の乾燥した湖沼底、直径は最高50mのものが2つあり、そこには以前にあった湖沼底にほぼ連続したマット状のシアノバクテリアが広がっている地区がある。これらの湖沼底と峡谷は低地をほぼ埋め尽くし、したがってシアノバクテリアに所々にある雪の中の湿って保護された環境を利用して、冬季に雪を溜めている可能性がある。

この成長形態はまた、多角形やその他のクリオタベーションによる地物の間に隣接した小さな峡谷に多く存在し、一時的な排水路の様相を示すことがしばしばある。

フォルリダス沼内及び周辺で採取された4つのサンプルから得られたシアノバクテリアの分子多様性分析では非常に限られた多様性しか見せておらず、サンプルごとに2から5種の操作的分類単位

(OTUs)があったのみである(Hodgson *et al.* 2010)。これはおそらく地理的孤立に、塩分濃度、季節的乾燥、紫外線放射などいくつかの環境的ストレス要因が加わった結果と思われる。例えばフォルリダス沼の塩水から採取されたいくつかのシアノバクテリアは、その他の塩分濃度の高い南極湖からのものの配列と関連があり、それに対して他のものはほぼ氷河地区のみで見つかった。デュフェック山地から見つかった6種のシアノバクテリアの操作的分類単位は全て、大陸内の一箇所以上のところに分布しており、南極大陸以外でも発見されている。

本地区内の無脊椎動物相は同様に乏しく、低緯度地域や南極大陸沿岸部に比べると、多様性にも生命体の数的にも非常に限られている。線形動物門の節足動物は全く見つかっていないが、2つの網からの緩歩動物門3種が生息している。*Echiniscus*(cf) *pseudowendti* Dastych, 1984(異クマムシ綱)、*Acutuncus antarcticus*(Richters, 1904)及び*Diphascosanae* Dastych, Ryan and Watkins, 1990(真クマムシ綱)と、2,3種の特定されていないヒルガタワムシである(Hodgson *et al.* 2010)。*Acutuncus antarcticus*は南極大陸全体と亜南極諸島で半恒久的に湿った生息地に生存する南極種であるが、近くにある大陸のどこからも生存の報告はない。*Echiniscus*(cf) *pseudowendti*と*Diphascosanae*は、フォルリダス沼で採取されたサンプルの中で見ついているが、分布の限られた南極の固有種である。

これらの生命体が最も豊富なところは、恒久的な湖の水域環境ではなく、デイヴィス谷にある以前に湖沼底であったところで、これらの地区は液体水源を必要としており、生物学的に豊かな地区であることを示している。2003年12月には、谷床にごく僅かな雪しか確認されておらず、Hodgson and Convey(2004年)が水分源は溪谷上部にある地域内の氷床から流れる雪解け水がシーズン後半にかなり増加するか、または地域内にある氷を核とする氷堆積ではないかと理由付けるのを促している。この過程は彼らの訪問期間内には起こらなかったが、以前に来た調査隊が残した足跡や土壌調査用の浅い穴(つまり、25から46年前のもの)は、当時の訪問の際には湿気を含むか、浸水した地面があったことを示している。液体水による季節的な浸水によって、シアノバクテリア群落の広範性と整合性や、考えられる極風による損害からの明らかな回復力、ならびに本地区内で採取されたサンプルから抽出された比較的豊富な無脊椎動物の説明がつく。

酵母生細胞種が藻類ユレモ属種(*Oscillatoria sp.*)、*Trebouxia sp.*及び*Heterococcus sp.*(Parker *et al.*, 1982年)とあわせて土の中で記録されている。Chasmoendolithic微生物がデュフェック山地内の岩の中に記録されている(Friedmann, 1977年)。しかしながら、Hodgson and Convey(2004年)はその存在の証拠を本地区内で見つけることはなく、endolithic生命体の生存が最も起こりやすい種類の岩は広く存在してはいなかったとの記録を残した。

鳥類層は僅かである。2003年12月には、ユキドリ(*Pagodromanivea*)が1羽、デイヴィス谷上方にある連峰の一つの付近を飛んでいたのが記録されている。

## 人的活動とその影響

本地区への訪問は今まであまりなく、人的影響は最小限であると思われる(表A2附属書1)。遠隔地にあることと訪問が頻繁でないことから、集められた過去の当地の記録がほぼ完全にそろった、南極大陸で数少ない氷のない地区の一つである。ほぼ自然のままの環境条件は、本地区に非常に高い価値をもたらし、特別保護の重要な理由の一つとなっている。

本地区に関して記録された訪問の重要な特徴は、表2(附属書1)に要約されており、必要に応じて更新されるべきである(項目7(x)を参照)。過去に行われた野営は、通常本地区外の氷床の上で行われた。過去に訪問した調査隊は、少量の汚物が残された可能性を除いては、全ての廃棄物を本

地区から除去している。2003年には、本地区内からもフォード山麓氷にある調査隊の隣接した野営地からも、汚物も含めて全ての廃棄物が除去されている（地図2）。Hodgson and Convey(2004年)は、2003年12月の段階で以前の訪問の証拠は複数の足跡とデイヴィス谷にある数個の土を掘削した浅い穴に限られていると記録している。

#### 6(ii) 本地区への出入りの経路

本地区への出入りは徒歩によってのみ許可される。本地区を取り囲む氷原へは、航空機もしくは陸路からの出入りが可能である。本地区への出入りは、横断しなくてはならない地区を最小限とするために、出来る限り目的とする研究地近くから出入りするものとする。周りを取り巻く地形やクレバスのパターンのため、本地区への最も実用的な出入り経路はフォード山麓氷から本地区の北側へという経路である。

#### 6(iii) 本地区内及び本地区の付近にある建造物の位置

本地区内には、知られている限りではいかなる建造物、設備、貯蔵庫も存在しない。

#### 6(iv) 本地区の付近にあるその他の保護地区の位置

近隣にはその他の保護地区はなく、最も近くにあるのはアレクサンダー島のアブレーション谷及びガニメデ台地（第四百四十七南極特別保護地区）で、約1300km北西の地点にある。

#### 6(v) 本地区内の制限管理区域

なし

### 7. 許可証の条件

#### 7(i) 一般条件

本地区への立ち入りは、しかるべき国家当局によって発給される許可証に従った場合を除いては禁止されている。本地区への立ち入りを許可する条件は以下のとおりである。

- ・許可証は、他の場所では成し得ない、科学的または教育的にやむを得ない事由がある場合、又は本地区の管理に必須の事由がある場合にのみ発給される。
- ・許可された活動は本管理計画に従っているものであること。
- ・許可された活動は、本地区の環境、科学、景観及び野生生物学的価値、特に原生地としての価値及び大分が攪乱されていない生物学的参照地域としての潜在性の継続的保護に対し、環境影響評価を通じて十分に考慮したものとする。
- ・許可証は一定期間を対象に発給されるものとする。
- ・許可証又はその写しは、本地区内に滞在する間携帯しなければならない。

#### 7(ii) 当該地区への出入りの経路および当該地区内における移動

- ・本地区内への航空機の着陸は禁止されており、地上100メートル未満の本地区の上空通過は禁止されている。
- ・本地区内での車両の使用は禁止されている。
- ・本地区への出入り及び本地区内での移動は徒歩によるものとする。
- ・本地区の境界を取り囲む氷原への出入り、氷原への出入りのための空路または陸路に関しては、特別な制限は適用されない。
- ・本地区への出入りは、本地区内で必要な行き来を最小限とするために、研究地に可能な限り近い地点を利用する。地形やクレバスのため、通常はフォード山麓氷から本地区北側に入るのが最も実用的な出入り経路となる。
- ・徒歩による経路は湖、沼、以前にあった湖沼底、河川の底、湿地帯及び軟弱堆積物地帯または堆積地物を避けるべきである。マット状のシアノバクテリアの生育地、特にデイヴィス谷内の以前にあった湖沼底に見られる広範囲に及ぶ地区では、その損傷を避けるために注意を払うべきである（地図2参照）。
- ・歩行者の往来は、許可された活動の目的に従って必要最小限に保たれるべきであり、その影響を



最小限にするために必要な努力は全て行うべきである。

### 7(iii) 当該地区内で実施されているか又は実施することのできる活動(時期および場所に関する制限を含む)

- ・本地区の科学的または生態系の価値、もしくはその自然のままの価値と基準地としての潜在的価値を脅かすことのない科学研究で、その他の場所では実施することの出来ないもの。
- ・モニタリングを含む必要不可欠な管理活動。
- ・実施しなくてはならない理由があり、その他の場所では実施できない教育的目的を持った活動。活動にはドキュメンタリー報告(写真、音声または記述)または教育資源やサービスの制作を含む。教育活動は本地区が保護されている価値、特にほぼ自然のままの基準地としての価値を危険にさらすことがないものとする。教育的目的に観光は含まれない。
- ・承認された許可証に含まれていない活動/方法が実施された場合は、適当な当局に通知する必要がある。

### 7(iv) 建造物の設置、改築、または除去

- ・許可証に明記されているものを除いては、本地区内にはいかなる建造物も建てない。
- ・永続的な建造物は禁止されている。
- ・本地区内に設置された全ての科学的機材は、許可証で認可されていなくてはならない。
- ・機材が1シーズン以上の期間にわたって本地区内に残される予定である場合は、国名、実験責任者名及び設置年が明確に特定されているものとする。これらの物品は全て本地区を汚染するリスクが最小限の材料で作られたものでなければならない。
- ・建造物の設置(設置場所の選択を含む)、維持、改築または除去は、本地区の物理的・生態学的・化学的・美的価値と原生価値に対するかく乱を最小限とする方法で実施されるものとする。
- ・許可証に明記された期間を過ぎた建造物、機器又は標識の除去は、許可証の条件の一つとする。同条件を許可証に確実に含むことは、許可証を発給する当局の責任とし、また許可証保持者が同義務を履行しない場合には、当局の責任で除去しなければならない。

### 7(v) 野営地の位置

- ・本地区内での野営は禁止されている。
- ・適切な野営地は、本地区の北側と西側のフォード山麓氷上(地図2)及びエンチャンテッド谷内(地図1)にて行われた実績がある。

### 7(vi) 当該地区に持ち込むことの出来る物質及び生物に関する制限

環境保護に関する南極条約議定書の規定に加え、本地区に持ち込む可能性のある物質及び生物に関する制約は以下の通りである。

- ・動物、植物性物質、微生物及び非滅菌土壌を本地区に故意に持ち込んではいけない。(南極条約地域内外の)生物学的に異なる地域から動物、植物性物質、微生物及び非滅菌土壌が本地区に偶発的に持ち込まれることを防ぐため、予防的措置を講じなければならない。
- ・訪問者は本地区に持ち込むサンプリング機器及び標識が清潔であるようにしなければならない。本地区で使用する、又は本地区に持ち込む衣類、靴、その他の機器(リュックサック、キャリーバッグ、その他の機器を含む)は、本地区への立ち入り前に、可能な限り徹底的に洗浄しなければならない。さらに訪問者は、環境保護委員会(CEP)の外来種マニュアル(CEP2011)及び南極における陸上科学研究環境行動規範(SCAR2009)のしかるべき勧告を参照し、これに従うものとする。
- ・微生物による汚染のリスクを低減するため、長靴やサンプリング機器及び標識の表面は、本地区内で使用する前に、殺菌される必要がある。殺菌は、70%エタノール溶液による洗浄など、認められる方法で行うこと。
- ・本地区にはいかなる除草剤も持ち込んではいけない。
- ・燃料、食料、化学物質やその他の物質は、許可証が具体的に認めている場合を除いて本地区内で保管してはならず、そうした物質が偶発的に環境に移入されるリスクを最小限に抑える方法で保管し、取り扱わなければならない。
- ・全ての物質の持ち込みは指定された期間のみで、指定期間の完了時または完了前に除去すること。
- ・物質が放出されたことによって地区の価値を危うくすると思われる場合は、地区内に放置するよ

りも除去する方の影響が少ない場合にのみ除去することができる。

#### 7(vii) 在来の植物及び動物の採捕またはこれらに対する有害な干渉

- ・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、環境保護に関する南極条約議定書附属書IIに従って発給された許可証による場合を除き、禁じられる。動物に対する採捕又は有害な干渉を伴う場合、最低基準として、SCARの「南極における科学目的のための動物の利用に関する行動規範」(Code of Conduct for Use of Animals for Scientific Purposes in Antarctica)に従っていないなければならない。

#### 7(viii) 許可証の所持者によって持ち込まれた物以外の物の収集または除去

- ・物質の収集または除去は、許可証に従ってのみ行うものとし、科学的または管理的な必要性にかなう最低限度とする。申請されたサンプリングによって土や在来の植物や動物などが採捕、除去または損傷され、それらの本地区内での分布または存在数量に著しい影響を与えられるという妥当な懸念がある場合は、許可証は発給されない。
- ・許可証の所持者あるいはそれに該当する者が持ち込んだ以外の物質で、本地区の価値を危うくすると思われる人間由来の物質は、本地区内に放置するよりも除去による環境影響が少ない場合、本地区から除去することができる。この場合、しかるべき当局に通知し、承認を得なければならない。

#### 7(ix) 廃棄物処理

人的目的で使われた水や全ての汚物を含めた全ての廃棄物は、本地区から除去されるものとする。訪問する個人やグループは、汚物や雑用水が安全に運搬され本地区から除去されるようにするために、適切な容器を携行するものとする。

#### 7(x) 管理計画の目的の達成が継続されることを確保するために必要な措置

本地区に立ち入るための許可証は以下の行為に対して発給されることがある。

- ・分析又は評価のための少量のサンプル採集又はデータ収集を含む生物学的モニタリング及び本地区の査察活動の実施。
- ・その他保護措置の実施。

#### 7(xi) 報告に必要な事項

- ・本地区への各訪問における主たる許可証保持者は、しかるべき国家当局に訪問完了後6ヶ月以内の実行可能な限り早い時期に報告書を提出しなければならない。
- ・訪問報告書には必要に応じ、「南極特別保護地区管理計画の作成の手引き」の報告書書式が示す事項を含めるものとする。さらに国家当局は、管理計画の提案国に訪問報告書の写しを適宜送付し、本地区の管理と管理計画の見直しに資するべきである。適切であれば、本地区の管理及び管理計画の見直しを助けるため、報告書の写しは、管理計画の作成を担う締約国に提出すべきである。
- ・調査隊は、可能なところではどこでも、使用記録を維持し、管理計画の見直しのためにも本地区の科学的利用を整理するためにも使用できるようにするために、報告書の原本または写しを公開された記録保管所に預けるべきである。
- ・認可された許可証に含まれていない活動／措置が実施される、何かが除去される、及び／又は放出された物質があり、またこれが除去されない場合は、しかるべき当局に通知するべきである。

## 8. 参考文献

Aughenbaugh, N., Neuburg, H. and Walker P. 1958. Report 825-1-Part I, October 1958, USNC-IGY Antarctic Glaciological Data Field Work 1957 and 1958. Ohio State University Research Foundation. Source: World Data Center for Glaciology at Boulder, Colorado. ([ftp://sidads.colorado.edu/pub/DATASETS/AGDC/antarctic\\_10m\\_temps/ells-filchner\\_57.txt](ftp://sidads.colorado.edu/pub/DATASETS/AGDC/antarctic_10m_temps/ells-filchner_57.txt)).

Behrendt, J. C. 1998. *Innocents on the Ice; a memoir of Antarctic Exploration, 1957.*

University Press of Colorado, Boulder.

- Behrendt, J.C., Drewry, D.J., Jankowski, E., and Grim, M.S. 1980. Aeromagnetic and radio echo ice-sounding measurements show much greater area of the Dufek intrusion, Antarctica. *Science* **209**: 1014-17.
- Behrendt, J.C., Henderson, J.R., Meister, L. and Rambo, W.K. 1974. Geophysical investigations of the Pensacola Mountains and Adjacent Glacierized areas of Antarctica. *U.S. Geological Survey Professional Paper* 844.
- Boyer, S.J. 1979. Glacial geologic observations in the Dufek Massif and Forrestal Range, 1978-79. *Antarctic Journal of the United States* **14**(5): 46-48.
- Burt, R. 2004. Travel Report - Sledge Bravo 2003-2004. SAGES-10K & BIRESA: Field trip to the lakes and dry valleys in the Dufek Massif and the Shackleton Mountains. Unpublished BAS Internal Report Ref. R/2003/K1. British Antarctic Survey, Cambridge
- Cziferszky, A., Fox, A., Hodgson, D. and Convey, P. 2004. Unpublished topographic base map for Davis Valley, Dufek Massif, Pensacola Mountains. Mapping and Geographic Information Centre, British Antarctic Survey, Cambridge.
- England, A.W. and Nelson, W.H. 1977. Geophysical studies of the Dufek Intrusion, Pensacola Mountains, Antarctica, 1976-1977. *Antarctic Journal of the United States* **12**(5): 93-94.
- Fernandez-Carazo, R., Hodgson, D.A., Convey, P. & Wilmotte, A. 2011. Low cyanobacterial diversity in biotopes of the Transantarctic Mountains and Shackleton Range (80-82°S), Antarctica. *FEMS Microbiology Ecology* **77**: 503-17.
- Ferris, J., Johnson, A. and Storey, B. 1998. Form and extent of the Dufek intrusion, Antarctica, from newly compiled aeromagnetic data. *Earth and Planetary Science Letters* **154**: 185-202.
- Ford, A.B. 1976. Stratigraphy of the layered gabbroic Dufek intrusion, Antarctica. *Contributions to stratigraphy: Geological Survey Bulletin* 1405-D.
- Ford, A.B. 1990. *The Dufek intrusion of Antarctica. Antarctic Research Series* **51**. American Geophysical Union, Washington D.C. : 15-32.
- Ford, A.B., Schmidt, D.L. and Boyd, W.W. 1978. Geologic map of the Davis Valley quadrangle and part of the Cordiner Peaks quadrangle, Pensacola Mountains, Antarctica. *U.S. Geological Survey Antarctic Geological Map A-10*.
- Ford, A.B., Carlson, C., Czamanske, G.K., Nelson, W.H. and Nutt, C.J. 1977. Geological studies of the Dufek Intrusion, Pensacola Mountains, 1976-1977. *Antarctic Journal of the United States* **12**(5): 90-92.
- Friedmann, E.I. 1977. Microorganisms in Antarctic desert rocks from dry valleys and Dufek Massif. *Antarctic Journal of the United States* **12**(5): 26-29.
- Hodgson, D. and Convey, P. 2004. Scientific Report - Sledge Bravo 2003-2004. BAS Signals in Antarctica of Past Global Changes: Dufek Massif - Pensacola Mountains; Mount Gass - Shackleton Mountains. Unpublished BAS Internal Report Ref. R/2003/NT1. British Antarctic Survey, Cambridge.

- Hodgson, D.A., Convey, P., Verleyen, E., Vyverman, W., McInnes, S.J., Sands, C.J., Fernández-Carazo, R., Wilmotte, A., DeWever, A., Peeters, K., Tavernier, I. and Willems, A. 2010. The limnology and biology of the Dufek Massif, Transantarctic Mountains 82° South. *Polar Science* **4**: 197-214.
- Hodgson, D.A., Bentley, M.J., Schnabel, C., Cziferszky, A., Fretwell, P., Convey, P. and Xu, S. 2012. Glacial geomorphology and cosmogenic  $^{10}\text{Be}$  and  $^{26}\text{Al}$  exposure ages in the northern Dufek Massif, Weddell Sea embayment, Antarctica. *Antarctic Science* **24**(4): 377- 94. doi:10.1017/S0954102012000016
- Hodgson, D.A. & Bentley, M.J. 2013. Lake highstands in the Pensacola Mountains and Shackleton Range 4300-2250 cal. yr BP: Evidence of a warm climate anomaly in the interior of Antarctica. *The Holocene* **23**(3): 388-97. doi: 10.1177/0959683612460790
- Neuburg, H., Theil, E., Walker, P.T., Behrendt, J.C and Aughenbaugh, N.B. 1959. The Filchner Ice Shelf. *Annals of the Association of American Geographers* **49**: 110-19.
- Parker, B.C., Boyer, S., Allnut, F.C.T., Seaburg, K.G., Wharton, R.A. and Simmons, G.M. 1982. Soils from the Pensacola Mountains, Antarctica: physical, chemical and biological characteristics. *Soil Biology and Biochemistry* **14**: 265-71.
- Parker, B.C., Ford, A.B., Allnut, T., Bishop, B. and Wendt, S. 1977. Baseline microbiological data for soils of the Dufek Massif. *Antarctic Journal of the United States* **12**(5): 24-26.
- Peeters, K., Hodgson, D.A., Convey, P. & Willems, A. 2011. Culturable diversity of heterotrophic bacteria in Forlidas Pond (Pensacola Mountains) and Lundström Lake (Shackleton Range), Antarctica. *Microbial Ecology* **62**(2): 399-413.
- Peeters, K., Verleyen, E., Hodgson, D.A., Convey, P., Ertz, D., Vyverman, W. & Willems, A. 2012. Heterotrophic bacterial diversity in terrestrial and aquatic microbial mat communities in Antarctica. *Polar Biology* **35**: 543-54.
- Schmidt, D.L. and Ford, A.B. 1967. Pensacola Mountains geologic project. *Antarctic Journal of the United States* **2**(5): 179.
- Van den Broeke, M., van de Berg, W.J., van Meijgaard, E. and Reijmer, C. 2006. Identification of Antarctic ablation areas using a regional atmospheric climate model. *Journal of Geophysical Research* **111**: D18110. doi: 10.1029/2006JD007127
- Van Lipzig, N.P.M., Turner, J., Colwell, S.R. and van Den Broeke, M.R. 2004. The near-surface wind field over the Antarctic continent. *International Journal of Climatology* **24**(15): 1973-82.

附属書 I : 表 A1 デイヴィス谷及びフォルリダス谷における生物学的サンプリングプログラム : 識別された分類群のグループと用いられた方法 (Hodgson *et al.*, 近刊)

種類	方法	サンプル数	分類群数	分類群
コケ植物門	観測調査	0	0	適用せず
地衣類	観測調査	1	1	サイハテノヘリトリゴケ ( <i>Lecidea cancriformis</i> Dodge & Baker)
珪藻綱/珪藻	光学顕微鏡下の調査	2	1	<i>Pinnularia microstauron</i> (Ehr.) Cl.††
シアノバクテリア	クローンライブラリー法、DGGE+バンド・シークエンシング、株の分離+シー	3	6	サンプル TM1: 16ST63, 16ST14 サンプル TM2: 16ST63, 16ST14, 16ST44, 16ST49, 16ST80 サンプル TM3: 16ST44, 16ST49, 16ST80, 16ST07
緑色植物/緑藻類	DGGE+バンド・シークエンシング	2	1	<i>Urospora</i> 種
リザリア/ケルコゾア	DGGE+バンド・シークエンシング	2	2	Heteromitidae, <i>Paulinella</i> 種
バクテリア	DGGE+バンド・シークエンシング	2	32	シアノバクテリア : Nostocales, Oscillatoriales, Chroococcales, Gloeobacteriales** バクテロイデス門: Sphingobacteriales, Flavobacteriales フィルミクテス門: Clostridiales ガンマプロテオバクテリア: Pseudomonadales, Psychrobacter
バクテリア	株の分離+シークエンシング	1	330 分離株	フィルミクテス門 33%, バクテロイデス門 23%, アルファプロテオバクテリア 25%, 放線菌 9%,
節足動物	Tullenberg	50	0	適用せず
無脊椎動物	Baermann 抽出	130	3	緩歩動物門(下記)を参照
緩歩動物門	光学顕微鏡 (分子†)	14 20	3 1	<i>Echiniscus (cf) pseudowendti</i> Dastych, 1984 (異クマムシ綱), <i>Acutuncus antarcticus</i> (Richters, 1904)
ワムシ	Tullenberg 及び光学顕微鏡	130	存在	ヒルガタワムシ (Bdelloid rotifers)
土壌細菌及び藻類	培養 (Parker <i>et al.</i> , 1982年)*	1	3	シアノバクテリア: ユレモ属種 ( <i>Oscillatoria</i> sp.) 藻類: <i>Trebouxia</i> sp., Heterocoussp. (酵母生細胞の存
鳥類相	観察	適用せず	1	ユキドリ ( <i>Pagadroma nivea</i> )

\* 以前に発表されたもの \*\* 約 100 件の基準に基づいた一時的な識別 † 形態学的に一致するシャクルトン尾根で採取されたサンプルで実施された分析 †† 実在する群落の証拠としては考えられていない

附属書 1 : 表 A2. 知られている本地区内及び近隣のデイヴィス谷および隣接する氷のない溪谷への訪問

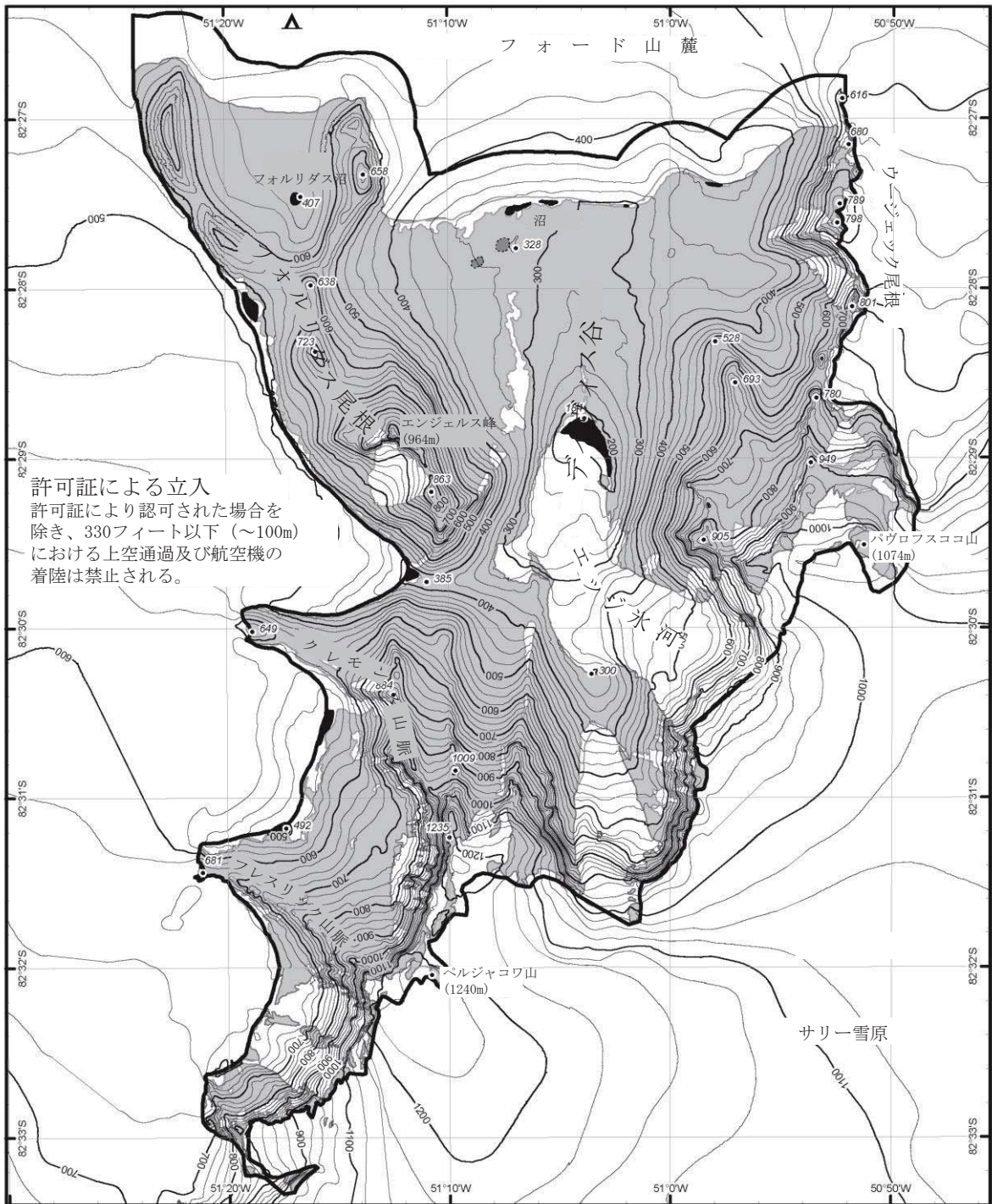
調査隊	人数	団体	目的	期日	期間(日数)	訪問地	野営	移動手段
Aughenbaugh, Behrendt, Neuburg, Thiel, Walker	5	IGY (US)	地質学 地球物理学	1957年12月	?	FIP, DV, FP, FR	FR 西のFIP	FIP まではスノーキャットで横断、その後は 徒歩
Ford, Schmidt, Nelson, Boyd, Rambo (?)	5	USGS	地質学	1965年12月から 1966年1月	?	?	ネプチューン山脈の ベースキャンプ	多数のヘリコプターが デュフェック山地に着陸
	?	USG	地質	1973から74年夏季	?	?	?	?
Ford& team	6	S	学 地	1976年11月30日か ら12月30日(探検期 日)	?	?	ウォルカー峰付近の ベースキャンプ (デュフェック山地 の南西)	多数のヘリコプターが デュフェック山地に着陸、 地上では原動機付トボガンと スキーによる横断
Ford, Carlson, Czamanske, Nutt, England, Nelson		USG	質学					
		S						
	11			1976から77年夏季	49(探検日 数 合計)	デュフェック山地とペ ンサコーラ山脈内の その他の場所	プロヴェンダー山、 リード山及びスキ ッドモア山で野 営、 Druznaja 基 地をベースキャン プとして使用	ヘリコプターで着 陸、 スノーモービ ル「ブラン」、その 後は徒歩
Shuljatin, O. G.が率いるロ シア人チームにアメリカ 合衆国の Ford (and Grue?) とドイツの Paech が同行	6	ソビエト南 極探検隊 (22)	地質学 地 球物理学	1978年2月6日か ら2月17日	11	デュフェック山地	シュミッツ丘陵で 野 営、 Druznaja 基 地を ベースキャン プとして使用	飛行機、スノーモー ビル「ブラン」、その 後は 徒歩
Kamenev, E. N.が率いるロ シア人チーム	2	ソビエト南	地質学 地 球物理学	1978年12月12日	2	FIP, DV	EV	EV から氷の縁まで

Ford, Boyer,Reynolds Carl?	4	USGS	地質学	1978年12月14日	4	FIP, DV, FR, AP	EV	EV から氷の縁まではトボガン、その後は徒歩
Hodgson, Convey, Burt	3	BAS (UK )	生物学 陸 水学 氷河 地形学	2003年12月3から 15日	13	FIP, DV, FP, FR, AP	FP から 1.9km 北の FIP	FIP まではツイン・オッター、その後は徒歩
合計	~30				~40??	(不完全なデータがあるため数は概数)		

注記：FIP～フォード山麓氷、DV～デイヴィス谷、FP～フォルリダス沼、FR～フォルリダス尾根、AP～エンジェルズ峰、CS～クレモンス山脚、PS～プレスリック山脚、MB～ベルジャコワ山、MP～パブロフスコゴ山、EV～エンチャンテッド山







許可証による立入  
 許可証により認可された場合を除き、330フィート以下（～100m）  
 における上空通過及び航空機の  
 着陸は禁止される。

地図 2：第 119 南極特別保護地区 - デイヴィス谷及びフォルリダス沼 - 地形図

13 Mar 2015 (Map ID: 10068 0006 01)  
 United States Antarctic Program  
 Environmental Research & Assessment



- 標高点
- 指標等高線 (100m)
- 等高線 (25m)
- 万年雪
- 恒久的氷河水
- 湖
- 湖沼底
- 南極特別保護地区境界線
- ▲ 実績のある野営地



Projection: Lambert Conformal Conic  
 Spheroid and horizontal datum: WGS84  
 Data sources: Topographic data supplied by the MAGIC, BAS.  
 Derived from USGS aerial photography (1956, 1964), satellite  
 imagery (2002) and field observations (Hodgson and Convey).  
 Updated by ERA using WorldView imagery and DEM provided by PGC.