

## 第 58 次南極地域観測隊

# 「夏期設営屋外工事」の初期的環境影響評価

情報・システム研究機構  
国立極地研究所

## 1. はじめに

この評価書は、第58次南極地域観測隊が2016年12月中旬から2017年2月中旬にかけて南極昭和基地において実施を計画している夏期設営屋外工事についての初期的環境影響評価であり、南極地域の環境の保護に関する法律第6条第3項に基づいて提出するものである。

## 2. 計画の目的と概要

第6か年計画・設営計画では、第1期計画で完了できなかった昭和基地の整備計画を優先して継続することとし、引き続き環境負荷を低減し、コンパクトで効率的な基地を構築する。また、第1期計画を見据え内陸への展開に必要な輸送システムの見直しを進め、輸送能力の向上を図る。第58次隊は、この設営の目標に沿ったものと、観測支援に関する以下の工事を行う。

- 1) 基本観測棟工事 1階工事
- 2) 情報処理棟天窓追加工事
- 3) 汚水処理棟解体工事
- 4) コンクリート基礎工事
- 5) 予備食冷凍庫改修工事
- 6) コンテナヤード補修工事
- 7) その他補修工事
- 8) 南極史跡記念物福島ケルン修復作業
- 9) 昭和基地 第一夏宿舎～管理棟 道路補修工事
- 10) 短波(HF)レーダー空中線更新の為の基礎及び鉄塔設置工事

これらの工事の内、新たに建築する事項、環境への影響が懸念される事項について評価する。評価する事項は以下の通り。

- 1) 基本観測棟工事 1階工事
- 3) 汚水処理棟解体工事
- 4) コンクリート基礎工事
- 6) コンテナヤード補修工事
- 8) 南極史跡記念物福島ケルン修復作業
- 9) 昭和基地 第一夏宿舎～管理棟 道路補修工事
- 10) 短波(HF)レーダー空中線更新の為の基礎及び鉄塔設置工事

## 3. 工事場所

なお、夏期設営工事を行う昭和基地(69°00'25"S、39°34'01"E)は、東南極リュツォ・ホルム湾東岸の大陸氷縁から4km程離れた東オングル島にある(付図1)。各工

事場所については、付図 2 に示す。

### 3.1 昭和基地と関連施設(関連する他の南極地域活動)

昭和基地には現在、68 棟の建物(総床面積 7,479 m<sup>2</sup>)の他に、貯油タンク、貯水タンク、通信用アンテナや各種の観測施設が点在しており、現在越冬隊 30 名が観測・設営業務のために生活している。基地の主な施設は、発電装置として 300kVA のディーゼル発電機、55kW の太陽光発電装置、20kW 風力発電装置 2 基、また、廃棄物処理施設として汚水処理施設や焼却炉、生ゴミ処理装置等がある。

夏期には物資補給と人員交替のために「しらせ」が昭和基地沖に接岸する。接岸後はただちに物資輸送と並行して各種作業が行われる。58 次隊は越冬隊員 33 名、夏隊員 29 名、同行者 17 名で構成され、昭和基地周辺に滞在する。この他 57 次越冬隊、しらせ乗員を含めて昭和基地には 124 人が滞在し各種夏期作業を行う。対象となる夏期工事場所を付図 2 に示す。

## 4. 工事の概要

工事は、夏隊員が滞在する 2016 年 12 月 16 日頃から 2017 年 2 月 15 日頃の約 9 週間の短期間に行われる。作業には、設営の専門家の他、一般の観測隊員が従事する。

## 5. 評価の対象となる工事項目

### 5.1 基本観測棟工事

第 期設営計画の「建物の適切な配置、安全に配慮した基盤整備」に引き続き第 期設営計画においても、昭和基地の将来計画 WG での検討を踏まえて、気象棟、環境科学棟、電離層棟、地学棟を統合した基本観測棟建設を行う。

56 次隊で整地及び均しコンクリート打設、57 次隊で基礎コンクリートと高床鉄骨工事を行った。58 次隊では 1 階建屋部分を建設する。(付図 3-1、3-2、3-3)

また、次年度以降も引き続き基本観測棟上屋の工事を 59 次で、61 次で放球プラットフォーム建設を行う計画である。(付図 3-4)

#### 1) 工事の必要理由

現在、昭和基地の建物数は 68 棟に達し、越冬隊員 33 名で維持管理するためには多大な労力を必要としている。基本観測棟へ統合される 4 棟は築 40 年を経過し、多くの改修・補修工事を経て現在に至っている。さらに、新たな観測項目に対応するためにも基本観測棟建設の必要がある。

#### 2) 工事内容

木造柱・梁と木質パネルの複合構造による基本観測棟の 1 階部分を、57 次隊で昭和基地へ持込済の部材を使って建設する。(付図 3-2、3-3)

#### 3) 計画の代替案

南極の建物はスノードリフトの発生を抑制させるために、高床式を採用している。この高床部分の施工は、鉄筋コンクリート造若しくは、鉄骨造で行っている。鉄筋コンクリート造のメリットは現地骨材を使用することから、輸送物資量を少なくできる。また、計画された南極敷地の詳細な地形情報がない場合でも、現場施工で対応可能であるこ

とから南極の地形を大きく変えることなく建設が可能である。一方鉄骨造は輸送量が増えること、建物計画時(国内での製作前)に敷地を決定し測量を行う必要があることがデメリットとなるが、現地でのコンクリート打設量が最少量で建設可能である。基本観測棟は高床部を後述の鉄骨造で行うことで、現地での骨材採取を大幅に減らしている(鉄骨柱部分を鉄筋コンクリートで計画すると概算で 6.4 m<sup>3</sup>のコンクリート、4.5 m<sup>3</sup>の骨材が必要となる)。

#### 4) 作業で排出される廃棄物と処理

梱包材が主な物である。これらは、廃棄物処理指針に従って適正に処理する。

#### 5) 環境影響を最小にし、又は緩和するための措置の検討

木枠梱包を必要最低限とし、部材のほとんどは 12ft コンテナで昭和基地へ持込んだ。そのため廃棄物となる梱包材も減らすことができた。

### 5.2 汚水処理棟解体工事

第 期設営計画「安全で効率的な基地維持と隊員の負担軽減」に則り、汚水処理棟の解体工事を行う。57 次隊で作業工作棟への汚水処理機能移転が完了し、現在一年間の試験運転中である。この結果を受けて旧汚水処理装置の入った汚水処理棟を解体する。(付図 4-1、4-2)

#### 1) 工場の必要性

汚水処理装置の新設と合わせて、汚水処理棟が長年基地主要部風下へ大量のスノードリフトを誘発していたことから、本工事を行うことで越冬期の除雪軽減が見込まれる。

#### 2) 工事内容

汚水処理棟建屋および倉庫棟の解体、内部汚水設備の解体、基礎と土間の解体を行う。

#### 3) 代替案

建物を解体せずに機能転用することは以下の点から難しい。汚水処理装置の 4 つのタンク(原水槽×2、ばっき槽、沈殿槽)は建物を解体せずに撤去することができないこと。汚水処理棟を現存させた状態で昭和基地主要部のスノードリフトを解決することが難しい。これらのことから解体することが望ましいと判断した。

#### 4) 作業で排出される廃棄物と処理

汚水処理棟建屋と汚水処理装置は廃棄物保管庫及び 12ft コンテナへ格納し、2018 年に日本へ持帰る。コンクリート基礎と土間はブロック状に解体後、野ざらして保管し、新たなコンクリート基礎工事の際に均しコンクリートの骨材として再利用する。

#### 5) 環境影響を最小にし、又は緩和するための措置の検討

壁・天井パネル解体時にパネル内部の硬質ウレタンが飛散しないよう、風の弱い日に作業を行う。

### 5.3 コンクリート製造

土木・建設工事に必要なコンクリートを現地で製造する。骨材・水は現地で調達する。58 次隊の屋外工事に必要なコンクリートの総量は 18.19m<sup>3</sup>(約 44.7トン)で、このうち骨材は約 12.7m<sup>3</sup>(約 23.8トン)である(付図 5-1)。

### 1) 工事の必要性

設営工事を行うためには、基礎工事に使用するコンクリートを現地で製造する必要がある。骨材は、合計すると、23.8 トンにも達し、船舶への搭載は可能であるが、他の物資の搭載が著しく制限され、観測事業の実施に支障をきたすこととなるため、現地で調達する必要がある。なお、南極地域以外からの生物の非意図的な導入を防ぐ観点からも、骨材の現地調達はやむを得ないものと思われる。

### 2) 工事内容

基礎工事を行うため、コンクリートを現地で製造する。コンクリートプラントは、水汲み沢と見晴らし岩の 2 ケ所にあり、58 次では水汲み沢コンクリートプラントを使用する計画である(付図 5-4)。骨材とセメントをプラントに集積し、水は付近の雪解け水を使用する。骨材は、付図 10 に示した「骨材の採取場所」から面積約 500m<sup>2</sup> に渡る骨材の採石場所から、約 50cm の深さの砂利を必要量(12.7m<sup>3</sup>)を油圧シャベルで採取し、ダンプカーでプラントまで運ぶ。

- ・12ft 汚水処理装置コンテナ基礎(付図 5-2)に 2.35m<sup>3</sup> のコンクリートを使用。
- ・HF アンテナタワー基礎4カ所に 2.76m<sup>3</sup> のコンクリートを使用。
- ・20kL 金属タンク基礎(付図 5-3)に 2.5m<sup>3</sup> のコンクリートを使用。
- ・20kL 金属タンク防油堤に 10.58m<sup>3</sup> のコンクリートを使用。

(参考:第 57 次隊ではコンクリート総量 27.0m<sup>3</sup>、このうち骨材は 18.9m<sup>3</sup>であった。)

コンクリートはコンクリートプラントで生産された後、ダンプトラックで各現場に供給されるが、コンクリートミキサーにセメントを投入する際、風が強いと、若干のセメント粉が風下に飛び散ることが想定されるので、風の弱い日を選びコンクリート製造を行う。またコンクリートに使用する水は融雪水を使用し、ミキサーを 2 時間毎に融雪水で洗浄する。その際に出る排水にはセメント固形物も含まれるため、空ドラム缶に移す。

コンクリートは必要量のみ練り混ぜを行っているので、コンクリートが余ることはない。原材料として余るセメントと骨材については、セメントは機械建築倉庫で屋内保管する。骨材はコンクリートプラントに次隊以降のコンクリート工事事用骨材として残置し、一部道路補修等の盛土として使用する。

### 3) 代替案

プレキャストコンクリートを日本から輸送すること、または、骨材を持ち込むことが考えられる。しかし、輸送船の輸送能力から両者とも困難であり、骨材を現地で調達し、コンクリートを製造する必要がある。

### 4) 作業で排出される廃棄物と処理

ミキサー洗浄時に出る排水を空ドラム缶にため、セメント固形物のみを 59 次隊持帰り廃棄物として廃棄物保管庫に保管する。

### 5) 環境影響を最小にし、又は緩和するための措置の検討

セメントの飛散を防ぐため、弱風時にコンクリート製造を行う。また、ミキサーの洗浄水は、いったん空ドラム缶に移して固形物を沈殿させた後、透視度計を用いて観測し、セメントの十分な沈殿を確認した後上澄み水を水中ポンプにより流す(付図 5-4)。

## 5.4 コンテナヤード・道路補修工事

コンテナヤードは 49 次隊で迷子沢に建設されたが、コンテナヤード東側斜面

からの融雪水のヤード内への流入により、夏期のヤード運用時には表層が泥状化している。そのため53次隊以降数年にわたり、ヤード表面の基盤の嵩上げとフォークリフト走行面の補強を行う。合わせて融雪水の排水路を施工する(付図6-1)。また、基地主要部からコンテナヤードまでの道路を維持するための補修を行う。

#### 1) 工事の必要理由

夏期に雪解けが進むとコンテナヤード内が冠水し、重機の走行に支障を来す。また、このまま運用し続けられれば、重機の走行によって傷んだヤード表層が走行不能になり、その補修に毎年多くの土砂を投入する必要がある。そこで今後複数年にわたり、ヤード表層の強化のため木材マットを持ち込み、敷設する(付図6-2)。

#### 2) 工事内容

融雪水の排水路として、コンテナヤード東西に廃棄物保管庫北まで連続する箇所を除雪・掘削する。コンテナヤード部分の除雪後にコンテナヤード南東側からの融雪水の流入を防ぐために、毎夏排水路を維持する必要がある、そのための掘削を行う。コンテナヤードのフォークリフト走行面を保護するために木製マット(商品名クレーンマット)を敷設する(付図6-2)。

#### 3) 計画の代替案

コンテナヤード内への融雪水の流入を防ぐために、コンクリートで堤防を作る方法もあるが、多量のコンクリートが必要となる。また、堤防によって雪の吹き溜まりが増え、除雪作業が増えることから排水路を施工することが最良と考えられる。またコンテナヤード表面に敷鉄板を敷設する方法もあるが、敷鉄板(178kg/m<sup>2</sup>)は木製マット(136kg/m<sup>2</sup>)よりも重量が重いことから、木製マットを敷設することが最良と考えられる。

#### 4) 作業で排出される廃棄物と処理

梱包材が主な物である。これらは、廃棄物処理指針に従って適正に処理する。

#### 5) 環境影響を最小にし、又は緩和するための措置の検討

排水路の掘削を必要最低限とし、掘削した土砂は第2車庫兼ヘリコプター格納庫のスロープで使用する。

### 5.5 南極史跡記念物福島ケルン修復作業

#### 1) 工事の必要性

第56次越冬期間中に長年の風雪により石塚より銘板が剥がれ落ちてしまったため、修復作業を58次で行う。(付図7-1)

#### 2) 工事内容

銘板裏に鉄筋を溶接し、石塚のモルタル箇所を一部研り、新たにモルタルで銘板鉄筋と石塚を固定し、現状復帰させる。

#### 3) 代替案

#### 4) 作業で排出される廃棄物と処理

研ったモルタルは梱包後12ftコンテナへ格納し59次で持帰り国内で処理する。。

#### 5) 環境影響を最小にし、又は緩和するための措置の検討

モルタル打設量を必要最小限となるようにする。

## 5.6 昭和基地 第一夏宿舎～管理棟 道路補修工事

昭和基地の第一夏宿舎～管理棟までの道路は7次隊以降、東オングル島内の移動に使用されてきた道路である。

### 1) 工事の必要理由

今回の工事予定箇所は(付図5-7)比較的平坦な東オングル島内でも急な斜面で、数十年にわたる車両の走行により岩盤の凹凸をタイヤで削ってしまい、車両の走行に支障を来す。

このまま運用し続ければ、走行不能になり、その補修に毎年多くの土砂を投入する必要が生じる。

### 2) 工事内容

今年度、道路部の凸部を平坦にし、凹部へコンクリートの打設を行い斜面を平らにする工事を行う。

### 3) 計画の代替案

斜面の窪みが抉られない様、斜面に木材や敷鉄板を敷く方法もあるが、多量の物資が必要となる。また、固形物を斜面の岩盤に固定することは容易ではなく、装輪車通行時の危険が増えることから岩盤を加工することが最良と考えられる。

### 4) 作業で排出される廃棄物と処理

整地に伴い発生する残土は、コンクリートプラントにて骨材として使用する。

### 5) 環境影響を最小にし、又は緩和するための措置の検討

コンクリート打設量を必要最小限となるようにする。

## 5.7 短波(HF)レーダー空中線更新の為の基礎及び鉄塔設置工事

一般研究観測「SuperDARN 短波レーダー観測」で用いる昭和基地第1短波(HF)レーダー装置及び第2短波レーダー装置の空中線(アンテナ)を更新する為の作業として、基礎工事及び鉄塔設置作業を実施する。

### 1) 工事の必要性

1995年以来(第2装置は1997年以来)約20年にわたり、国際SuperDARN短波レーダー網プロジェクトの重要な一翼を担う昭和基地 SuperDARN 短波レーダー観測に用いられてきた対数周期空中線群(第1、第2短波レーダー装置に各20基、アンテナ高約15m、アンテナ間隔15.25m、(位置:第1:39°35'53"S,69°00'40"E,第2:39°36'26"S,69°00'32"E))は、近年老朽化が目立ち、第一期以降の南極観測計画で観測継続、良質なデータ取得、及び安全性確保のために、当該空中線を更新する必要が生じた。また、20年来使用してきた空中線は素子の折損等が多く発生し、補修作業が毎年発生し、保守性に問題もあった為、保守性の優れたワイヤー式対数周期空中線に更新することが重要であり、今回、現在の空中線鉄塔を流用しつつ、追加が必要となる新規鉄塔設置の為の基礎工事及び鉄塔設置工事が必要である。

### 2) 工事内容

現在設置済の15m高の鉄塔40本は流用し(基礎・支線周りの追加工事無)、これと

同じ15m高鉄塔を現在の15m高鉄塔列に追加で新規に4本及び支線アンカー12か所、さらに、更新空中線で必要となる5m高鉄塔44本及び支線アンカー132か所、1m柱40本の基礎を新設し、基礎の上に各鉄塔も設置する。この工事は、58次夏隊が昭和基地入りしている12月下旬から2月上旬頃の1~2か月の夏期作業期間中に、建築担当隊員、設営機械隊員、及び、宙空系担当隊員が中心となって実施する。

15m高鉄塔基礎部は岩盤の上にケミカルアンカー、コンクリート基礎を打設する。岩盤が露出していない場合には、コンボ等の重機で岩盤出しの作業を行う必要がある。支線アンカー用のアンカーボルトも岩盤上に設置し、支線を固定する基礎金具をアンカーボルトに固定することで支線基礎とする。5m高鉄塔基礎部は、設置位置に岩盤が露出している場合は、ケミカルアンカーを打ち、鉄塔基礎金具を固定し、岩盤との隙間をモルタルで埋める方法で基礎とする。設置位置に岩盤が露出していない場合には、掘削ドリルで110mmφ程度の穴を岩盤面(深1m迄にあることを想定)の少し下迄掘削し、掘削孔(穴)に、国内から持ち込む穴径と同程度の径の基礎鋼管を埋め、地表面20cm以内程度に突き出させる基礎鋼管上部のフランジ部分と地表面の間にコンクリート基礎を打設する方法で基礎とする。可能性は低いと考えられるが、岩盤が1mの深さ掘削しても存在しない場合には、この場合のみコンボ等の重機で縦1m×横1m×深さ1m程度地表面を掘り、埋込基礎金具を設置して、掘り出した地表部分の土砂を埋め戻すことで基礎とする。5m高鉄塔支線基礎、1m柱基礎部も同様に基礎を設置する。

基礎工事で必要となるコンクリート製造や必要量については、本文書中のコンクリート製造の項を参照のこと。

基礎完成後、新設15m高鉄塔、5m鉄塔を組上げ、15m高鉄塔については手動でウインチを用いて、5m鉄塔も手動で引起し、支線を張って固定する。

### 3)代替案

#### 3-1) 空中線更新を行わない代替案:

現状の空中線が使用開始から約20年経過しており、素子や給電線の損傷等が多く発生している他、近年になって、空中線の構造体の一部を成すブームフレームの折損が発生し、長期使用による金属疲労が2本の空中線で認められており、今後同様の損傷や空中線の倒壊が発生しかねない状況にあり、現状のまま長期に亘って使用を続けるのは危険であると判断されている。この為、空中線を更新しないで現状の空中線を長期にわたって使用し続けることは困難である。また、国際SuperDARNが電離圏高度の重要な基本物理量であり、超高層大気の天気図ともなる中緯度~極域全体の電場分布やプラズマ対流を時々刻々導出可能な現在唯一の観測手法であり、その観測の継続の重要性が広く認められており、空中線の更新が必須である。

#### 3-2) 15m高鉄塔でコンクリート基礎を用いないとする代替案:

干渉計アンテナの設置に際してコンクリート基礎を用いない方法を採用するのはアンテナ倒壊の危険性があり困難である。1995年設置当初、コンクリート基礎を用いた同様のアンテナの倒壊が相次ぎ、振れ止め対策や、耐風性能を向上させたアンテナに変更をせざるを得なかった経緯がある。十分な強度、耐風性能、振れ止め対策を講じてはじめて倒壊などの事故が発生しない、安全で確実な観測

が可能となるため、コンクリート基礎を用いない方法を採用するのは困難である。

### 3-3) 5m 高鉄塔でドリル掘削を実施しないとする代替案：

ドリル掘削による基礎鋼管埋設をしない方針の場合、空中線完成後の耐荷重を考慮すれば、堅固な基礎が必要であることから、岩盤の露出していない設置場所でコンボ等の重機を用いて岩盤を露出させるか、または岩盤が深く掘っても露出しない場合には、基礎となる大型の金具を埋設する必要がある。この場合、ドリル掘削による場合と比べて大量の地表面の掘削が必要となること、また、設置場所によっては重機の進入が困難な場所もあり得ること、工数的にも増加してしまうこと、等から、ドリル掘削と基礎鋼管埋設による方法の方が優れていると判断できる。

### 3-4) 別方式の空中線を用いる代替案

本観測では、8～20MHz の広帯域での電波送信が必要となる為、国際 SuperDARN では対数周期空中線、乃至、TTFD(Twin Terminated Folded Dipole) 型空中線が利用可能で使用されている。対数周期空中線には現行の鉄塔とブームを T 字型に組み合わせてブームにアルミパイプを素子として固定する方式と、今回計画のワイヤー方式があるが、前者は現行と同じであり、素子や給電線の損傷だけでなく、構造体の長期劣化が深刻であり、同型への更新は選択肢として考えられない。また、TTFD 型は近年新設の他の SuperDARN レーダーで多用されるようになったが、新設すべき鉄塔乃至鉄柱の数が更に多く、また、用いられるワイヤーが断損した場合の保守作業が高所作業車の利用が困難なレーダーサイトでは困難であること等から、この方式の採用も困難であり、保守性に優れたワイヤー式対数周期空中線より優れた空中線は見当たらない。

以上の考察により、この目的を実現させるためのよりよい代替案は考えられない。

## 4) 設置工事場所の環境

設置工事実施場所は、1995年、1997年、2005年に設置され観測に使用されてきた、基地主要部から700～1000m離れた昭和基地第1及び第2短波レーダーサイト内である。露岩に土砂堆積地の多少混ざったの傾斜地であり、冬の時期は多少の積雪があるが大きなドリフトが形成されることはなく、夏期にはほぼすべて融解する。また、環境保全地域には該当せず、苔などの植物は周辺には認められず、近辺に動物の営巣地もなく、作業に係る騒音等による動物への影響も生じない。長期モニタリング点もレーダーサイト周辺には存在しない。

## 5) 作業で排出される廃棄物と処理

部材を梱包していた木材などの梱包廃材は、焼却炉で処理できる小さなものを除き、全て日本に持ち帰る。

重機で掘り起こしが必要となる地点で掘り出された土砂は、基礎設置後埋め戻す。

設置作業中の生活は、第1及び第2夏期隊員宿舎を中心に行われる。ここから排出される生活廃棄物の内、残飯・廃食材は炭化装置で、可燃物は焼却炉で処理され、缶や瓶などの不燃物は分類して日本に持ち帰る。

## 6) 環境影響を最小にし、又は緩和するための措置の検討

岩盤が露出していない 5m 高鉄塔基礎設置場所は、ユンボ等の重機で掘り返さずに掘削ドリルによって土砂の掘り出しを最小限とする。尚、重機での地盤掘削とアンカーボルト打ち込み乃至基礎鋼管設置と鉄塔基礎・支線アンカー部コンクリート打設が必要となる部分も含め、その面積は合計しても最大で 20 平方メートル程度以下であり、地形への影響は軽微である。空中線周辺に雪の吹きだまりの発生することは殆どなく、発生しても夏期には融解するため環境に影響を与えることはない。

本工事によって、発動発電機から二酸化炭素や煤等の排気ガスが出るが、必要最小限の使用とすることで、通常の基地作業によって生じる排気ガスを上回らず、地球環境・南極環境への影響は無視できる程度とする。また、本空中線の更新によって、観測にかかる電力負荷は全く変わらない為、現在観測で使用している数 kW の電力負荷が昭和基地の発電設備にかかり、相当する発電機の排気ガスの発生があるが、南極の大気環境に与える影響は無視できる範囲である。

生活および事業系廃棄物は前項に示すような処理を行い、環境への影響が軽微で一時的なものとする。

## 6. 昭和基地周辺の環境の現況

### 6.1 地質・地形

昭和基地のあるオングル諸島は、低い平坦な島で、東オングル島の最高点は 43.4 m の蜂の巣山である。陸上に残る氷河擦痕や迷子石が示すように、このあたりはかつて氷床に覆われていた。岩島や見晴らし岩は氷で削られた特徴的な地形であり、水汲み沢は小さな氷食谷である。島内に散在するいくつかの池も氷食された窪みに生じた氷河湖である。また、貝の浜等は貝化石を産し、かつて海面下であったことを示している。貝化石の古い物は約 3 万年前の年代を示すことから、少なくとも 3 万年前にはこの地域から氷河は後退していたと考えられている。ここの地質は、火成岩や泥質・石灰質の堆積岩が高い温度、圧力のもとで変成してできた各種の片麻岩や角閃岩であり、その際に強い変成作用を受けたためさまざまな褶曲構造を示している。上空から東オングル島を眺めると、馬蹄型で大きく褶曲した地層が観察できる。これらの変成岩はやや冷却したのち、花崗岩やペグマタイトによって貫かれている。

### 6.2 陸上生物

東オングル島は露出した岩肌と砂礫ばかりで、生物がすみついているようには見えないが、夏になると池には藻類が繁殖し、堆積した積雪から水の供給のある砂地にはコケ類が見られる(付図 8 参照)。陸上動物の種類は極めて乏しく、コケ類や藻類の間に住む原生動物や線虫類のほか、ダニ類が 2~3 種知られているにすぎない。鳥は数種が確認されているが、ナンキョクオオトウゾクカモメがもっともよく見られる。基地の近辺にペンギンの営巣地はない。

### 6.3 海洋生物

昭和基地の周辺の海洋地形は低平な陸上と対照的に、海底は起伏が大きく岸から急に深くなっている。比較的浅い北の浦でも30mぐらい離れると20mより深くなっている。東のオングル海峡の地形は沈下した氷食谷であり、その最深部は600mを越している。ほぼ一年中海氷に閉ざされているものの生物は豊富である。海底にはウニ、ヒトデ、貝類等底生動物が知られている。魚類は12種類ほど採集されているが、普通に見かけるのは通称オングルダボハゼと呼ばれるショウワギスである。

大型の動物では、ウエッデルアザラシがほぼ年間を通じて見られる。また、基地近くではコウテイペンギンとアデリーペンギンが見られるが、そのほとんどがアデリーペンギンである。豆島等基地近くには多くのアデリーペンギン営巣地があるが、東オングル島にはない。

## 7. 建築工事に係る環境影響の予測及び評価

### 7.1 建築工事に係る環境影響の予測

以下のことが予測される。

クレーンやトラックなどエンジン付の重機を使用するため、排気ガスを大気中に排出する。

可燃性廃棄物の一部は、焼却炉で処理するために大気中に煙やススを排出する。

コンクリート製造時にセメントの粉が飛散する。

コンクリートミキサーの洗浄水が土壌や水質を汚染する。

作業工事位置に植生があり、これらの生物に悪影響を与える。

骨材採取による景観の変化

梱包材の風による飛散

### 7.2 建築現場での環境への影響に関する評価

付図8にコケ植物群生地や湖沼生物保護地域と共に工事予定場所を示す。工事を予定している現場は、これらの環境保全地域に該当する場所はなく、実際の現場にも植生は見られない。従って、建築作業による植物に対する影響は無いと判断する。

本工事によって、輸送用重機等から二酸化炭素や煤等の排気ガスが出るが、通常の基地作業によって生じる排気ガスを上回るものではない。従って、地球環境・南極環境への影響は軽微なものであると考える。工事による環境の変化としては、建物周辺への雪の吹きだまりの発生が考えられるが、夏期には融解するため、環境に影響を与えることはない。

### 7.3 骨材採取による環境への影響に関する評価

コンクリート作成に必要な骨材約23.8トンは、付図9に示す位置から採取することを計画している。ここはモレーンが堆積している場所であり、骨材はその表層部分から採取する。

この場所には植生がないため生物に対する影響は無く、モレーンの表層を50センチ採取することによって景観に与える影響も軽微であると判断する。また夏作業後に定点からモレーンの写真撮影を行い、景観への影響を観察することとする(付図10-1,10-2)。

今までの骨材採取による累積的影響及び今後の採取による影響としては、採取範囲

の拡大による景観の変化が考えられるが、表層部の採取のため、その影響は軽微であると考えられる。

#### 7.4 廃棄物による環境への影響に関する評価

生活及び事業系廃棄物は可燃物は一部焼却、排水は希釈して海洋に排出、その他の不燃物は持ち帰るため、環境への影響は軽微で一時的なものであると判断する。コンクリートプラントからの廃棄物の内、セメント粉の飛散については、風の弱い時にプラントを運用することにより、周辺への飛散を少量に抑えることができる。また、ミキサの洗浄汚水のコンクリート成分(酸化アルミニウム、酸化カルシウム)の多くは水タンクに沈殿するが、水タンク周辺には動植物の生育は無く、環境に影響を与えることはない。この汚水は、海洋に流入するが、海洋を含む環境への影響は軽微で、沈殿後の上澄みを放流するので、一時的なものであると判断する。

また、作業工作棟海側の廃棄物埋め立て地において、将来の埋立廃棄物の処理に役立てるため、表面から約 2m 程度の深さまで温度センサーを設置し、継続的に地温のモニタリングを実施する。そのため、夏期の作業期間中に埋立地を掘削し、温度センサーを設置する。

#### 8. モニタリング

骨材採取場所景観変化の定点観測を毎年夏期間の最後に行う。コンクリートミキサー洗浄水を放流する前に透視度を観測する。

作業工作棟海側の廃棄物埋め立て地において、通年で地温をモニタリングする。

#### 9. 結論

夏期設営作業について生物環境等への影響を検討したが、環境に与える影響は小さく、軽微で一時的なものであると結論される。