

韓国の新観測基地の建設及び運営に関する包括的環境影響評価書案 (日本語概要版)

1. はじめに

この包括的環境影響評価書（CEE）は、南極における韓国の新基地の建設及び運営による不可逆的な影響を最小限にすることを目的として作成する。この基地が環境への影響を最小限にする持続可能な方法で運営されることを確保するため、包括的な環境影響の分析が実施されている。

2007年から2010年当初にかけて、国際協力や物資運搬の利便性及びそれらによる環境への影響を含む調査を考慮し、南極地域における6つの候補の中から、ヤン・ボゴ南極調査基地（南緯74度37.4分、東経164度13.7分）を評価過程を通じ選出した。この提案された場所はロス海に沿う北ビクトリアランドのテラノバ湾の海岸地域であるメービス岬の近くである。

韓国の南極観測の主な目的は、集学的な調査による地球規模の気候変動予測の国際貢献である。独立した通年基地として、ヤン・ボゴ基地は韓国のセジョン基地と砕氷船アラオンと合わせ西南極の調査ネットワークを発展させる。

ヤン・ボゴ基地の主な科学調査は

- ・気候及び大気化学

WMO/GAWの国際基地がヤン・ボゴ基地に設置される。南極における他の基地と連携することで、大規模な大気組成のモニタリングは、南半球の極域から中緯度間の相互作用の解明を強化するため、全南極地域を包含することになる。

- ・氷河学と雪化学

西南極の沿岸における雪と氷河の調査は、砕氷船アラオンの支援の下ヤン・ボゴ基地において実施され、南極の太平洋沿岸の古気候や古環境の変化の復元に貢献する。

- ・構造地質学及び地球物理学

予定地周辺の様々な形状に発達した氷河により、構造地質と氷河の変化の関係を解明するため、氷河の移動と物質収支について長期モニタリングが実施される。加えて、ヤンボゴ基地には極地地球観測ネットワーク（POLENET）の一環として地震、地磁気、GPS観測システムが設置される。

- ・海洋及び生態系の長期モニタリング

ヤン・ボゴ基地により通年のモニタリングと気候変動が周辺の生態系に及ぼす長期の影響の研究が可能となる。ロス海における急速な塩分低下の原因となる主な海洋学的、大気的要因を特定するため、長期のモニタリングプログラムが確立される。

II. 活動計画の内容および必要性

ヤン・ボゴ基地の計画地は、ドイツのゴンドワナ基地があるメービス岬の北北東約1.

2 kmに位置する小さな岬に位置する。

本CEEの草稿が対象としている主な活動は、建設期間中の一時的な施設の設置と使用を含む基地建設、及び物資及び人員の輸送を含む基地運営、そして基地の撤去である。基地の建設は2012年12月から2年間、夏シーズンに実施される予定。基地は2014年初めに運営が開始される。

基地には3826.9 m²の建築面積に中央棟、研究施設、保守管理施設がある。基地は25年以上使用することが予定されている。冬季には15名まで、夏季には60名までの人員を収容可能である。

中央棟は、空気力学的三脚構造により地上から引き上げられた構造となっている。また、車輪のスポークのように配置された他の施設の中核として機能する。この配置型は信頼されているもので、機能的、効率的であり、及び土地周辺への影響が小さくなる。その上、すべての施設が中央棟に直接アクセスできることから、建物間のアクセスが最小限になる形状となっている。この中央棟は強風と火災に耐えられる設計となっている。この建物内が仕切られている構造は、火災の拡大を避け、また、空気力学的に安定した構造は、強風への対抗性を高める。さらに、この高床式と斜めの構造の融合形は、建物の周囲における雪の堆積を最小限にする。

建設期間を最小限にするため、モジュール建設システムが採用される。このシステムは建設期間を短くするだけでなく、建設に必要な人員及び建築廃材を最小限に留める。また、将来の建築物の撤去も同様である。

太陽光や風力といった再利用可能なエネルギーと、廃熱を100%エネルギー源として活用するといった、融合された熱と動力を用いることで、基地活動における化石燃料の使用を削減する。南極の環境が廃棄物や排水による影響を受けることを防ぐため、最新鋭の包括的処理施設が導入される。これの基本的運営原則は廃棄物の完全な管理、貯蔵、そして処理することで、南極から除去される。例えば焼却においては、排煙は高温焼却により汚染物質の排出を最小限にする循環式が採用される。さらに、排水は、再生利用可能な水として活用されるような再利用システムが用いられ、最終的にはほぼ汚れていない状態に処理され排出される。

III. 活動計画の代替案

活動計画を実施しないという選択肢を含め、様々な代替案が比較検討され、基地の設計と計画地の比較可能性の関係において最善の方法を選択するため検討が行われた。

活動計画の代替案として調査されたものは以下の通り。

- ・代替としてなにもしない
- ・6つの南極における代替用地（2つは西南極、4つは東南極）
- ・3つのメービス岬地域における代替用地
- ・3つの中央棟の代替デザイン

- ・ 3つの代替風力発電機
- ・ 5つの代替輸送手段（2つは空輸、3つは海運及び陸運）

計画地は、建築と基地活動の互換性だけでなく、韓国が計画している調査地として考慮し、選出された。自然環境に計画されている基地のいかなる影響も最小限に留められるよう考慮されている。

中央棟について、集中的な三脚構造は、南極の厳しい気候において最大限のエネルギー効率となり、通年運用できるものとして信用されているため採用された。

風力発電には、発電の効率や騒音、管理のし易さ、そして生態系への影響を考慮して、垂直軸型が最終案として選出された。

不規則な天候下におけるコストや利便性、時間的効率を考慮し、空輸よりも海運が選ばれた。

IV. テラノバ湾地域に係る環境の現状把握

ヤン・ボゴ基地の計画地となっているテラノバ湾地域は、南極において最も生物的、生態的に多様性の富んだ地域の一つである。当該地域は、コケ類、地衣類、海鳥や無脊椎動物など多くの種の生息地である。しかし、主な生物学的種の生息地や繁殖地は計画地の近くにはない。

メービス岬における風速は、非常に早く、可変的である。西側からの最大風速は 56.4m/s に達する。イタリアのマリオ・ズッケリ基地の長期調査結果によると、当該地域の年平均気温は-14.1℃、年平均風速は 6.4m/s となっている。AWS(自動気象装置)のデータ解析によると、計画地における西からの風に合わせた北西の風は、主に地形学的な要因により計画地に発生するものである。

計画地は、主に露岩やモレーンにより構成された小さな岬に位置する。ほとんどの陸地部分は海岸部分に向けてなだらかに傾斜している。

地域的な動植物の調査は、当該地域にはわずかな生息地しか無いことを示している。計画地の北側約 1.2km にある淡水池の脇に約 26 種の植物や原始的な地衣類、蘚類がある。計画地近くの氷原においてウェッデルアザラシの個体群が観測され、ナンキョクオオトウゾクカモメの繁殖地がドイツのゴンドワナ基地の東側に位置している。

メービス岬地域周辺には、3つの南極特別保護地区 (ASPA) と南極史跡記念物 (HSM) がある。

V. 活動計画による影響の予測、評価及び緩和措置

南極環境における基地建設と運営の影響評価は、調査期間に得られたデータとイタリアとドイツにより提供された当該地域の自然環境及び天候に関する累積的知見に基づく活動計画の包括的分析を通しておこなわれた。

加えて、基地の建設と運営により引き起こされた環境影響は大気汚染物質の放出や、潜

在的な燃料やオイルの漏出、廃棄物や排水、騒音発生や生態系といった主な要因によることが推定された。それらを低減するための最適な緩和措置はその後確立された。（前述のセクションII参照）

計画活動によりおそらく引き起こされている主な環境影響は以下のとおり。

- ・燃料の燃焼に伴うやむをえない大気への放出
- ・燃料の輸送や燃料補給の間の燃料やオイルの漏れだけでなく、燃料パイプラインや燃料タンクの損傷の可能性
- ・建設廃材、一般廃棄物、廃油や食品廃棄物といった有害、無害な廃棄物の発生
- ・基地建設及び運営期間中の排水の発生
- ・荷物の積み下ろし活動、設備の稼働や他の活動による騒音の発生
- ・海洋生物相及び陸上生物相両方の現地生態系に対する攪乱の可能性（例えば、ウェッデルアザラシやナンキョクオオトウゾクカモメのコロニー、地衣類やコケ）

CHPシステムからの廃熱は大気汚染物質の放出を減らすため使用される。増加する再生可能エネルギーと自然光の室内利用を最大化させ、廃熱を再利用することで化石燃料の使用は最小化される。

燃料漏れを防ぐため、燃料タンクは二重構造とし、防油堤が燃料タンクの周囲に築かれる。燃料漏れを防ぎ、浄化するために、COMNAP/SCALOP(2003)等のガイドラインなど関連規則に従い、基地には適切な装備と備品が用意される。

廃棄物は南極地域の廃棄物処理のガイドラインに従って処理される。全ての廃棄物は分類され、安全に保管され、リサイクルや廃棄のため南極地域から持ち出される。

排水は総合的な最新の処理システムを使用して処理される。排水は最も厳しい排出基準値まで処理された後排出される。（例；BOD 5mg/l, COD 20mg/l）

建設中における重機のフル稼働においても、想定される騒音レベルは建設予定地よりおよそ1 km離れたナンキョクオオトウゾクカモメとウェッデルアザラシのコロニーに深刻な影響を及ぼすものではない。

もし生息地や主要な生物種が建設予定地の近くにいないのであれば、基地は周辺の生態系に深刻な影響を及ぼすものではない。環境影響と緩和措置は影響の可能性、範囲、期間、影響の重大さを評価する相関図にとりまとめられる。

VI.環境モニタリングと検証

ヤン・ボゴ基地では基地運営による環境の変化を継続してモニターするため環境モニタリングプログラムを実施し、環境に対する事故や緊急事態に対処するため、体系立てられた緩和計画を準備する。環境に悪影響を及ぼす活動は調査され、大気放出、燃料漏れ、排水処理、廃棄物管理、生態系のモニタリングを通して調整される。

VII. 既知情報と不確定要素のギャップ

ヤン・ボゴ基地の建設と運営に対するCEE案にて確認された既知情報と不確定要素の隔たりは以下のとおりである。

- ・ メービス岬周辺の海氷の分布と建設期間における気候条件
- ・ 建設予定地に近いキャンベル氷舌の将来的な後退
- ・ 建設予定地近くの長期的な気候の変動
- ・ 不確定な知識及び建設予定地近くの既知情報及び自然環境の不確定要素
- ・ 建設予定地近くのナンキョクオオトウゾクカモメの巣の状態
- ・ 施設の最終的なデザインとレイアウト
- ・ 基地の建設と運営における様々な技術や運営方法の適用の若干の変更
- ・ 基地の将来的な拡張に関する項目
- ・ 研究の将来的な見通しの変化に伴う基地活動の変化

VIII. 結論

ヤン・ボゴ基地の建設と運営による環境影響は、環境に優しい技術や、最適な科学的な緩和措置をとることにより最小限にすることができると予測される。加えて、研究や基地の維持/管理に関わる活動が生態系に及ぼす影響は好ましい緩和措置をとることにより減少する。建設予定地の近くにあるナンキョクオオトウゾクカモメのコロニーは基地から安全な距離にあり、ゆえにカモメに対する攪乱は基地の建設や運営がなされても重大なものではない。

ヤン・ボゴ基地はこの地域における集学的研究の拠点となる。韓国の科学者だけでなく、外国の科学者に対しても支援を与え、国際的科学プロジェクトの協力の機会を提供することで、国際的で学際的研究活動に対する貢献という役割を果たす。

このCEEの結果はヤン・ボゴ基地により得られる知見と科学情報の利益が、「わずかまたは一時的以上」の南極環境における影響を大いに上回ることを示している。したがって、ヤン・ボゴ基地の設立を強く推奨する。