

## 第 51 次南極地域観測実施計画の概要（案）

平成 21 年度の第 51 次南極地域観測隊の観測計画は、平成 17 年 11 月の第 127 回南極地域観測統合推進本部総会で決定された「南極地域観測第Ⅶ期計画」を基本に、その最終年次（4 年次）の計画として位置付けられる。第Ⅶ期計画では、我が国が戦略的に推進している「全球地球観測システム（GEOS）10 年実施計画」（2005－2014 年）を踏まえ、現在ならびに過去の地球システムに南極域が果たす役割と影響の解明を目指す。

第 51 次隊は、新観測船「しらせ」を利用する初めての年にあたるため、昭和基地における新たな輸送体制の確立に重点を置くとともに、新観測船をブライド湾に回航し、セルロンダーネ山地方面の地学調査を実施する。また、往復の氷海内を含む南大洋では、船上観測を実施する。

さらに、検討中の第Ⅷ期計画から新たなカテゴリーとして加えられる「公開利用研究」を試行し、本格的に開始する際の問題点を確認する。

第 51 次観測計画は、観測計画と観測を支える設営計画からなる。越冬期間及び夏期間における観測計画及び設営計画の一覧は、別表のとおりである。

### I. 観測計画

○定常観測については、ほぼこれまでと同様の観測計画を可能な限り継続して実施するが、新たに新観測船に装備されるマルチナロービームによる海底地形測量を実施する。

○研究観測計画は、重点プロジェクト研究観測、一般プロジェクト研究観測、モニタリング研究観測及び萌芽研究観測の四つのカテゴリーに区分される観測から構成される。

- ・ 重点プロジェクト研究観測は、「極域における宙空－大気－海洋の相互作用からとらえる地球環境システムの研究」の 4 年次の計画で、学問分野を越え、分野を横断した緊密な連携のもとで、地球全体を一つのシステムとして捉え地球環境問題を理解・解明する観測を実施する計画である。本課題遂行の上では、①「極域の宙空圏－大気圏結合研究」と、②「極域の大気圏－海洋圏結合研究」の二つのサブテーマが設けられ、計画立案されている。第 51 次隊では、サブテーマ①については大気光の観測や無人磁力計ネットワークの展開を中心に、サブテーマ②では新観測船による氷縁域での硫化ジメチルの観測を実施するほか、リュツォ・ホルム湾周辺海水域における地球温暖化関連気体観測を重点的に実施する。
- ・ 一般プロジェクト研究観測として、合計六つのテーマを実施する。すなわち、①「氷床内陸域から探る気候・氷床変動システムの解明と新たな手法の導入」の一環として、第 49 次隊の日本ースウェーデン共同トラバース観測時に設置した無人気

象観測器データの回収や氷床流動観測、ドームふじに保管されている氷床深層掘削コアの持ち帰りを夏期に行う。また、新観測船をブライド湾方面に回航し、セルロンダーネ山地地域で夏期に、②「新生代の南極氷床・南大洋変動史の復元と地球環境変動システムの解明」、③「隕石による地球型惑星の形成及び進化過程の解明」、④「超大陸の成長・分裂機構とマントルの進化過程の解明」などのテーマを可能な限り実施する。⑤「極域環境変動と生態系変動に関する研究」では、露岩域の各種生態系における物質循環に関する観測と、新観測船を用いた定着氷～海氷縁付近での海洋観測を行う。さらに、⑥「極域環境下における医学・生理学的研究」では、昭和基地において越冬隊員を対象とした観測を行う。

- ・ モニタリング研究観測では、前年とほぼ同様な以下の五つの観測計画を継続して実施する。①「宙空圏変動のモニタリング」、②「気水圏変動のモニタリング」、③「地殻圏変動のモニタリング」、④「生態圏変動のモニタリング」、及び⑤「地球観測衛星による環境変動のモニタリング」を実施する。
- ・ 萌芽研究観測として、①「南極昭和基地大型大気レーダー計画」、②「極限環境下の生物多様性と環境・遺伝的特性」に関する観測を、重点プロジェクト、一般プロジェクト研究観測の関連分野との連携・協力のもとで行う。①では、将来的な大型大気レーダー設置計画に向けて、南極環境に耐えるアンテナシステムの諸試験を実施する。②では、宗谷海岸の露岩域と氷床との接点を中心に、陸上生物と氷床上生物の対応を多角的に観測する。
- ・ 公開利用研究の試行として、同行研究者により船上観測1件、陸上観測1件を実施する。

## II. 設営計画

設営計画は、昭和基地の維持を第一優先とする。新観測船就航に伴い、これまでより大型のヘリコプターの運用開始やコンテナ方式による効率的な輸送システムの導入など、新たな輸送体制の確立を図るために以下の計画を実施する。

- 1) 新輸送体制に必要な雪上車やコンテナ用ソリを持ち込む。
- 2) 昭和基地における新たな輸送システム導入の準備として、観測船の昭和到着以前に数名の先遣隊を航空機により派遣する。
- 3) 昭和基地再生計画の一環として、建物施設の整備を行う。

環境関連では、より一層の環境負荷軽減を図るために、自然エネルギー利用システムの構築を進めるとともに、過去の埋め立て廃棄物の回収のための基礎調査を行う。

## 第5 1次南極地域観測計画（案）

### 1. 定常観測

部 門	担当機関	観 測 項 目 名
電離層	情報通信研究機構	①電離層定常観測（電離層観測、電波によるオーロラ観測、リオメータ吸収測定）②リアルタイムデータ伝送
気 象	気象庁	①地上気象観測 ②高層気象観測 ③オゾン観測 ④日射・放射観測 ⑤特殊ゾンデ観測 ⑥天気解析 ⑦その他の観測（ロボット気象計観測、調査旅行中の気象観測）
海洋物理・化学	海上保安庁	①海底地形調査
潮 汐	海上保安庁	①潮汐観測
測 地	国土地理院	①測地定常観測（精密測地網測量、絶対重力測定、重力測量、露岩域変動測量、GPS連続観測、GPS固定観測装置保守）②世界測地系地形図作成

### 2. 研究観測

区分	観 測 計 画 名	研究領域
ク 重 点 研 究 プ ロ ジ エ ク ト 研 究 観 測	◎極域における宙空－大気－海洋の相互作用からとらえる地球環境システムの研究	宙空圏・気水圏  気水圏・生物圏
	（1）極域の宙空圏－大気圏結合研究	
	（2）極域の大気圏－海洋圏結合研究	
ク 一 般 研 究 プ ロ ジ エ ク ト 研 究 観 測	1）氷床内陸域から探る気候・氷床変動システムの解明	気水圏
	2）新生代の南極氷床・南大洋変動史の復元と地球環境変動システムの解明	地圏
	3）極域環境変動と生態系変動に関する研究	生物圏
	4）隕石による地球型惑星の形成及び進化過程の解明	地圏
	5）超大陸の成長・分裂機構とマンツルの進化過程の解明	地圏
	6）極域環境下におけるヒトの医学・生理学的研究	生物圏
モ ニ タ リ ン グ 研 究 観 測	1）宙空圏変動のモニタリング	宙空圏
	2）気水圏変動のモニタリング	気水圏
	3）地殻圏変動のモニタリング	地圏
	4）生態系変動のモニタリング	生物圏
	5）地球観測衛星データによる環境変動のモニタリング	学際領域(共通)
萌 芽 観 測 研 究	1）南極昭和基地大型大気レーダー計画	宙空圏・気水圏
	2）極限環境下の生物多様性と環境・遺伝的特性	生物圏

第51次観測隊 設営部門計画（案）

実施計画(案)概要	①300kVA発電機2号機のパネル ②セールロンダーネ山地調査用雪上車およびモジュール機の運用 ③自然エネルギー棟の基礎工事 ④見晴らし岩第2防油堤工事 ⑤昭和基地埋め立て廃棄物の調査 ⑥発電機温水ボイラーの更新 ⑦あすか基地の持ち帰り廃棄物の調査 ⑧基地側燃料タンクの溶接改修 ⑨電離層部門アンテナおよび小屋建設支援 ⑩夏期隊員宿舎上下水配管工事 ⑪L/Sバンド、Xバンド受信アンテナ更新および新設	
部門別	主な作業	主な搬入物品
機 械	<ul style="list-style-type: none"> <li>・300kVA発電機2号機 48,000時間パネル</li> <li>・セールロンダーネ山地調査用雪上車・モジュール機の運用</li> <li>・発電機ボイラーの更新</li> <li>・基地側タンクの溶接修理</li> <li>・夏期隊員宿舎上下水配管工事</li> <li>・情報処理棟暖房機交換</li> <li>・管理棟暖房配管工事</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・300kVA発電機OH用部品</li> <li>・SM605型雪上車 2台</li> <li>・12ftコンテナ用機 1台</li> <li>・居住モジュール、機械モジュール機 各1台（セールロンダーネ）</li> <li>・温水ボイラー 1台</li> <li>・2.5tクローラーフォークリフト 1台</li> <li>・パワーショベル等修理部品</li> <li>・2.5トントラクター 1台</li> </ul>
燃 料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・昭和基地発電・暖房・車両用として運用</li> <li>・セールロンダーネ山地調査および内陸旅行燃料運用</li> <li>・W軽ドラムのタンクへの移し替え</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・W軽油：450l</li> <li>・JP5：150k</li> <li>・内陸用低温燃料：ドラム缶496本</li> <li>・内陸用低温燃料：リキッドコンテナ40台</li> <li>・油脂類</li> </ul>
建築・土木	<ul style="list-style-type: none"> <li>・見晴らし岩第2防油堤</li> <li>・自然エネルギー棟基礎工事</li> <li>・200k貯油タンクおよび60kIFRPタンク解体</li> <li>・電離層部門37mアンテナおよび小屋建設支援</li> <li>・観測棟防油堤</li> <li>・第1廃棄物保管庫の解体</li> <li>・道路整備</li> <li>・倉庫棟等外壁改修</li> <li>・各種アンテナの基礎工事</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建設資材 1式</li> <li>・セメント</li> <li>・自然エネルギー棟基礎工事部材</li> </ul>
航空		
通信	<ul style="list-style-type: none"> <li>・無線通信回線運用</li> <li>・各種通信機器の保守</li> </ul>	保守部品
医療	<ul style="list-style-type: none"> <li>・医療業務</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・医薬品</li> <li>・医療機器</li> </ul>
食 糧	<ul style="list-style-type: none"> <li>・越冬調理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・越冬食糧</li> <li>・予備食</li> </ul>
環境保全	<ul style="list-style-type: none"> <li>・夏期廃棄物処理、夏期用浄化槽の運用</li> <li>・越冬廃棄物処理、越冬用浄化槽の運用</li> <li>・定期一斉清掃を実施</li> <li>・持ち帰り廃棄物の処理・梱包</li> <li>・埋め立て廃棄物の調査</li> <li>・あすか基地持ち帰り廃棄物の調査</li> <li>・夏宿舎汚水処理棟横に12ftコンテナ設置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フレキシブルコンテナ</li> <li>・スチールコンテナ</li> <li>・12ftコンテナ</li> </ul>
多目的アンテナ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大型アンテナ・レドーム保守</li> <li>・L/Sバンド受信アンテナ換装とXバンド受信システム新設</li> <li>・受信システムの定常運用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・L/Sバンド受信アンテナ（レドーム径1.85m）</li> <li>・Xバンド受信アンテナ・システム（レドーム径3.2m）</li> </ul>
インテルサット・LAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>・インテルサット衛星通信設備の運用保守</li> <li>・昭和基地LANの運用保守</li> <li>・屋外カメラの運用保守</li> <li>・しらせ用無線LANリンク中継拠点更新(岩島)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・計測機器(スペアナ・パワーメータ)</li> <li>・HPA(修理済み、交換用)</li> <li>・太陽電池パネル、電池箱、バッテリー、IP屋外カメラ</li> </ul>
フィールドアシスタント 装備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・野外調査補助</li> <li>・装備品の運用・管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・個人装備</li> <li>・共同装備</li> </ul>
輸送	<ul style="list-style-type: none"> <li>・輸送全般</li> </ul>	12ftコンテナ、ヘリコプター用コンテナ、ドラム缶パレット等
庶務 情報発信	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公式文書の管理、各種事務手続き、隊長業務補佐</li> <li>・輸送業務、公報業務</li> </ul>	

## 第51次隊における「公開利用研究」(仮称)の試行について

### 1. 背景

第11回観測事業計画検討委員会(H20・3・18) 資料(4)第51次隊以降の観測体制の在り方(案)において、以下の議論がなされた。

#### 1. 南極観測計画策定のあり方

##### 1. 2 観測計画のカテゴリー

- 南極観測事業は南極観測のカテゴリーを「研究観測」と「基本観測」に大きく分ける。  
〈中略〉
- これらのカテゴリーのほかに、中期事業計画に載らない機動的な計画として、提案者の経費負担による、新たな「公開利用研究」(仮称)の一般募集を行う。

#### 2. 第51次隊観測計画の策定について

##### 2. 1 基本的な考え方

第51次隊では、新船就航により向上した乗船者収容能力を活用し、共同利用研究員(仮称)、大学院学生、同行者の参加充実を図る。そのひとつとして、新たなカテゴリーである「公開利用研究」を試行する。公開利用研究計画は、所内南極観測委員会での設営的検討を経て、南極観測審議部会で審査される。  
ただし、公開利用研究に大学院生単独の参加は認めない。

#### 4. 後継船における80人体制のありかた

##### 4. 1 第51次隊の隊員数の想定案(総計80名)

観測隊員 60名程度

同行者 20名程度以内

同行者として、新船建造関係者、外国人交換科学者、大学院学生、報道、アウトリーチ活動ほか公開利用研究者枠を数名程度確保する。

### 2. 公開利用研究の位置づけ

- 公開利用研究とは、
  - ・ 極地の特色を生かした研究や技術開発計画、
  - ・ 中期(6か年)事業計画に載らない機動的な計画、
  - ・ 比較的短期間に集中して実施する計画、であり、これらの定義に基づき、国立極地研究所が研究者の自由な発想を源泉とする学術研究を推進するために、南極観測事業のプラットフォームを利用した研究や技術開発を募集し、当該年次の観測計画に支障の無い範囲で認められる計画である。
- 申請のあった計画は、「南極観測審議部会」で審議され、可否が決定される。
- 計画年数: 第 51 次隊では試行として計画期間は 1 シーズン(夏期)とする。
- 経費負担: 研究に要する直接経費の他、健康診断経費、旅費、食費、基地施設利用料なども提案者の負担とする。

### 3. 第 51 次隊における試行としての「公開利用研究」(仮称)

#### 3-1. 計画の募集と審査

試行としての第 51 次隊「公開利用研究」(仮称)では、一般公募を行わず、従来の同行者による研究として申請された以下の2件の計画を審査対象とし、採択した。

#### 課題1

研究題目	未知の南極底層水生成域ダンレー岬ポリニヤにおける、係留系による海氷・海洋観測
研究代表者 (所属・職)	大島 慶一郎 (北海道大学低温科学研究所・教授)
研究の概要	<p>未知の南極低層水生成域であるダンレー岬において、海氷の厚さ、漂流速度と海洋の水温塩分を測定する測器からなる係留系を2-3系設置することにより、ダンレー岬ポリニアでの高海氷生産過程・高密度水生成過程を直接観測によってあきらかにし、当海域が第4の南極低層水生成域であることの決定的な証拠を得ることをめざす。</p> <p>気候変動に深く関わる南極底層水の生成には、高海氷生産による重い水の生成が重要であり、ロス海、アデリーランド沖、ウェッデル海が生成域とされてきた。当研究グループの衛星観測研究から、ダンレー岬沖がロス海に次ぐ高海氷生産海域であることが分かり、未知の南極底層水生成域であることが示唆された。さらに 2008~2009 年に白鳳丸と海鷹丸で行われたダンレー岬の沖合いでの係留系観測からも、高海氷生産期に南極底層水となりうる重い水が流下しているのが確認された。しかし、高海氷生産があり重い水が生成されているポリニヤ(疎氷・薄氷域)内での係留観測はその沖にある海氷に阻まれて、行われていない。</p> <p>今回の観測では、ポリニヤ内2~3点において、海氷の厚さ・漂流速度と海洋の水温塩分を測定する測器を1年間係留し、高海氷生産過程・高密度水生成過程を直接観測によって明らかにし、当海域が第4の南極底層水生成域であることの決定的な証拠を得ることを目指す。</p> <p>ポリニヤ内ではXCTD/XBT観測及び内蔵式CTDの観測も行う。また、本同行者は「しらせ」の氷海域諸特性試験(特に氷況観測)をサポートすることも重要な任務である。</p>
経費の出途	科学研究費補助金基盤研究S(研究課題名:海氷生産量のグローバルマッピングとモニタリング構築(H20-H24)研究代表者:大島 慶一郎)

## 課題2

研究題目	南極天文学開拓のための基礎調査
研究代表者 (所属・職)	瀬田 益道 (筑波大学数理物質科学研究科・講師)
研究の概要	<p>第 51 次夏隊に同行し、ドームふじ基地における天文学開拓に向けた基礎調査を行う。</p> <p>第 48 次隊に委託した調査から、日本からドームふじ基地への物資の輸送路において、雪上車牽引の橇が一番過酷な条件であることが分かっている。ドームふじ基地の往復の際に、橇の振動環境を周波数スペクトラムを含めて詳細に記録する。橇の振動の詳細データの取得により、望遠鏡に対して輸送環境条件を規定でき、事前の試験で耐震性能の検証を行える。</p> <p>またドームふじ基地の約2週間の滞在においては、ラジオメータ及び小型気象観測装置により、気候調査(大気の透過率、風向、風速、境界面)を行う。また、精密傾斜計により、望遠鏡の建設の不可欠な不等沈下の調査を行う。</p> <p>第 48 次隊に委託した大気透過率の調査から、ドームふじ基地は地上では最良のサブミリ波の透過率が得られることを実証したが、望遠鏡設置に先立ち、その良好な大気が年変に依らずに得られることの確認を目指す。</p>
経費の出途	天文観測のための環境測定に必要な機器の準備は、すでに交付決定をしている科学研究費補助金等で行う。

### 3-2. 二つの課題を選択した理由

- ・極地の特色を生かした研究や技術開発計画であること、
- ・第VII期4か年計画に載らない機動的な計画であること、
- ・当該年次の観測計画に支障の無い範囲で認められる計画であること、

### 4. 52次以降における「公開利用研究」(仮称)のありかた

51次隊で実施する、船上観測、内陸観測の現地調査を伴う2件の「公開利用研究」の評価を経て、第VIII期以降(52次以降)の「公開利用研究」のあり方を 公募 → 審査 → 実施・隊側支援 → 報告 → 研究成果 → 評価の一連のシステムとして確立する。

#### 検討課題

- 1) 公募: 時期、公募件数の制限、インフォームドコンセント、健康判定
- 2) 審査: 審査委員会の組織、審査期限、審査の観点
- 3) 実施・隊側支援: 支援の限界、受益者負担区分
- 4) 報告: 実施報告の形式、公表方法
- 5) 事後評価の方法