

第Ⅶ期計画

【一般プロジェクト研究観測】 (6) 「極域環境下におけるヒトの医学・生理学的研究」

S：特に優れた実績・成果を上げている。
 A：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
 (達成度100%)
 B：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
 (達成度70~100%)
 C：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。
 (達成度70%未満)

計 画	実 績・成 果	自己点検 【評価結果 S・A・B・C】	評価意見 【評価結果 S・A・B・C】
<p>南極大陸の特殊な環境下で観測・設営等の活動を安全かつ確実に遂行するためには、南極の環境下におけるヒトの生理学的な反応や心理学的な応答に対する基本的な理解が必要である。このため、寒冷・日周リズム変化、骨代謝測定、越冬時のエネルギー消費量の解析、衛生学的調査、生体の生理的・病理的及び精神的な影響等について研究を行う。また、オゾンホールに起因すると考えられる紫外線照射量の増加が、ヒトや現地の動植物に与える影響についても研究を行う。</p>	<p>第Ⅵ期からデータを蓄積して解析するために継続しているサブテーマとして、1) レジオネラ調査、2) 越冬隊員の心理調査、を実施した。1) では昭和基地建物内および屋外、さらには「しらせ」船内から試料を採取し、分析した。2) では第49次隊までの2年次にわたる調査結果を解析し、帰国後の「社会復帰」の過程で隊員のストレスを緩和するのに資すると思われる対応について提案等がなされたほか、心理状態の変化をより明瞭に把握し得るアンケート実施時期・回数等に変更する調査方法の改善がなされた。これにより、今後の調査でより焦点を絞った解析が見込まれる。</p> <p>第Ⅶ期後半の第50・51次隊では、宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 宇宙医学生物学研究室と共同で、「南極と宇宙に共通する極限環境下での健康管理に関する」研究を実施した。内容としては簡易脳波計、心電計、活動量計を用いた日周リズム研究、皮膚の衛生に関する研究、ハイブリッドトレーニング、毛髪によるヒトの生理状態把握の基礎研究が実施された。越冬中の調査から、測定機材の改善点、装着時の工夫等、将来の宇宙での医学研究に資するフィードバックを得た。現在もデータ解析が進められ、学会等での発表・論文投稿に向けてとりまとめが行われている。</p> <p>また国立健康・栄養研究所との共同研究、「南極越冬隊員の生活習慣と健康状態との関連に関する予備的研究」を第50次隊から開始した。調理部門による越冬中の画像による食事の記録、および年4回の1週間ずつの食材料量調査と連動して、ボランティア隊員の摂食調査記録、活動量計の記録等の調査を実施した。食事の栄養バランスやカロリー量に対して、隊員の摂取栄養バランス、カロリー量データが得られ、現況を記録するデータが得られ、一定の解析、提案がなされている。今後データの蓄積を進め、隊員の健康に資する提案につなげていく予定である。</p> <p>以上の実績、成果は国立極地研究所の研究集会等共同研究の枠組みで報告・発表し、毎年現地で医学研究を実施する隊員らと情報共有を行いフィードバックを行った。また、同様の医学研究を行っている中国、インド、韓国の医師を招へいし、研究集会の場で情報交換を進めたほか、SCAR Open Science Conferenceなどの国際的な研究集会でも積極的に発表し、外国の研究者と意見交換を行った。</p> <p>なお、紫外線による人体の影響について調査を計画していたが、別の課題により牛の角膜等を用いた調査がなされ、本課題では実施しなかった。</p>	<p>評価結果：B</p> <p>南極観測の主体である隊員の健康維持に欠かせない重要な研究なので、研究者の拡充を含め、研究体制の充実が望まれる。</p> <p>ただし、わが国は50余年に及ぶ越冬観測により膨大な経験知の蓄積があるので、『特殊環境下での活動の安全確保』という観点からの一般的な医学研究の意義は限られ、もう少し研究テーマを絞ったうえで、他の極限環境分野との共同研究が望まれる。</p> <p>また、研究者自身ではなく本部が立案した研究計画を、専門分野を問わず当該年度の観測隊の医師が遂行し、生物関係の極地研究者が成果を取りまとめるという形で行われた本分野の研究を、立案者が実行するという一般の研究と同じ土俵で評価するという体制にも若干の無理がある。</p> <p>重要な研究課題ではあるが、純粋な科学としての医学・生理学という観点からは、大きな成果が上がったというわけではないので評価はBとする。</p>	<p>評価結果：B</p> <p>極限下におけるヒトの医学・生理学的研究の継続は、長期にわたる極域観測隊員の安全確保の観点から重要であり、JAXAとの共同研究による宇宙環境への応用の展開にも示されているように有意義な結果も得られている。</p> <p>一方、今後は健康管理の一部として行う部分と、研究として行うべき部分を整理してテーマを絞り込んだ計画をたて、これを実行できる体制を構築して、実施する方が望ましい。</p> <p>JAXAとの共同研究で具体的に何を指すのかが明確でない。隊員の協力により得たデータは個人情報・プライバシーの理由で開示されていないが、解析によって得られた科学的知見も明らかではない。また国立健康・栄養研究所との共同研究では、栄養学的な観点から食事の改善を目指すものと思われるが、具体的提案を行うには至っていない。研究の立案から計測、考察までを一貫して立案者が行うものではないため、成果が得られにくいと推察する。</p>

第七期計画
【萌芽研究観測】 (1) 「南極昭和基地大型大気レーダー計画」

S : 特に優れた実績・成果を上げている。
A : 計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
(達成度 100%)
B : 計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
(達成度 70~100%)
C : 計画を大幅に下回っており、改善が必要である。
(達成度 70%未満)

計 画	実 績 ・ 成 果	自己点検 【評価結果 S・A・B・C】	評価意見 【評価結果 S・A・B・C】
<p>地球温暖化やオゾン層破壊などの地球環境変化予防のためには、極域の成層圏など下層大気と中層・上層大気との間のエネルギー輸送過程の観測が必要である。大型大気レーダーは対流圏、成層圏、中間圏、熱圏・電離圏の広い大気領域における風やプラズマパラメータが精度良く観測できる測器であり、特に、鉛直風の直接観測機能は、大気の上下結合の定量的研究を唯一可能とするものである。本計画では、日本が世界トップの技術を有する大型大気レーダーを軸として、大気の各断面を捉える気球やレーダー、光学装置による昭和基地既存の観測を有機的に結びつけ、極域大気の総合研究を目指す。第VI期では、南極という特殊環境を克服するシステム設計及び開発、現地調査を進め、大層な電力削減、工期削減が可能ことが判明した。第VII期計画では、本機の総合試験を行うため、アンテナ数本からなるパイロットシステムを製作し、現地試験を行うとともに、設営的な問題点も引き続き検討する。本計画は、IPY2007-2008の Program of the Antarctic Syowa MST (Mesosphere-Stratosphere-Troposphere) / IS (Incoherent Scatter) Radar (PANSY) (Antarctic MST/IS Radar) (ID No: 355) 計画として提案されている。</p>	<p>計画に基づいて開発と改良を行ったアルミ合金製軽量アンテナと高効率送受信機（従来型の倍以上の電力効率）は、VII期重点計画中の下部熱圏探査レーダーの送信機及びアンテナとして採用され、大型大気レーダーのパイロットシステムを兼ねて運用された。アンテナについては、気性能試験、耐環境試験、振動センサーによる振動データ取得を行い、またシステム全体として昭和基地既存の電波設備への干渉の有無を確認した。下部熱圏探査レーダーは、南極での空輸トラブルによるパーツ紛失事故などにより、結果的にVII期に向けた実証試験を実施することができた。並行してレーダー設置候補地の積雪調査を毎年継続し、設置場所最適化調整を行った。以上のように当初計画通りに多面的な開発・調査・研究を実施できた。</p> <p>上記のような成果のもと、大型大気レーダー計画は、VII期の萌芽研究から、VIII期の重点プロジェクト研究の1項目として認められた。そして、本計画はH12年度からの関連国際学術組織や、関連する国内学会、日本学術会議等での議論を経て、H21年度の補正予算において正式に予算化されるにいたった。これを受けてVII期最終年度のH21年度において、レーダーシステムの最終設計を行うとともに、現地施工で最も時間がかかると見込まれていたアンテナ基礎設置およびアンテナ組立をできるだけ短期間で行うための最終最適化を行った。51次隊では、VIII期年度となる52次からの建設に向けた具体的な測量調査とアンテナ最終モデルの現地試験を実施し、VIII期における大型大気レーダー建設と観測の準備を整えることができた。</p>	<p>本研究によるアンテナ設置工法の最適化により、1,000本のアンテナの建設を可能にするなど、大型レーダー実現への重要な足がかりをつくった点は高く評価できる。</p>	<p>【評価結果】 S</p> <p>PANSYの小規模システムを現地に構築などして、PANSY本計画の未解決課題解決に成功した。実機による総合試験を待つまでもなく、懸念される課題はすべて克服されたものと理解される。本研究は想定以上の速さで進捗し、その結果万全の体制で、予定より早くPANSY本計画へ移行させたのは見事と言わなければならない。</p> <p>アンテナの設置工法と設置場所の最適化を実現して、第VIII期にアンテナ1,000本の設置という実績に導いた功績は大きい。</p> <p>大型大気レーダー実現に向けた実証実験を実施した結果、萌芽研究が第VIII期では重点プロジェクト研究として認められ、予算獲得につながったことは高く評価でき、計画以上の成果と言える。</p>

第七期計画
【萌芽研究観測】(2) 「極限環境下の生物多様性と環境・遺伝的特性」

S: 特に優れた実績・成果を上げている。
A: 計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
(達成度 100%)
B: 計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
(達成度 70~100%)
C: 計画を大幅に下回っており、改善が必要である。
(達成度 70%未満)

計 画	実 績・成 果	自己点検 【評価結果 S・A・B・C】	評価意見 【評価結果 S・A・B・C】
<p>生命の存在を拒む世界とされてきた南極大陸水床とその影響を受ける周辺地域を、新たな極限環境生態系として統一的に捉えることにより、地球上の生命の存在様式に新しい視点を加える。この地域には、低温・乾燥・高塩分の地表、極低温・乾燥の氷床表面、高圧・暗黒の水床、下湖等の、地球上に残された極限環境環境が集約的に存在する。ここに生きている生物の多様性とその生態、生理、遺伝的特性はほとんど未解明であり、環境と遺伝子解析を中心とした様々な手法を用いて、環境と遺伝子の全容を明らかにすることを目指す。また、地球大気の大循環によって南極地域に流入した大気物質は、南極水床によってトラップされ、数千年の時間軸に沿って記録されている。微生物を中心とした生物情報を、形能的に、さらには遺伝的に解読することと、地球全体の生物的環境変動を理説することとともに、微生物の進化現象を直接的に捉えることを目標とする。本計画は、IPY2007-2008のMicrobiological & Ecological Responses to Global Environmental Changes in Polar Regions (MERGE) (ID No: 429) として提案されている。</p>	<p>「しらせ」が使えなかったため夏期沿岸観測がほとんど不可能であった50次隊を除き、第48, 49, 51次隊にて観測を実施した。S16ルート上や向岩、沿岸露岩域と水床との接触点などにおいて、微生物を目的とした水床サンプリングを実施した。これに加えて、49次隊では低温に適應した有用微生物の分離を目的とした低温性魚類、陸上性の微小動物、海洋性棘皮動物のサンプリングを実施した。また極限環境の一つとしての、紫外線強度スベクトルデータを取得した。ほぼ予定通りに観測を実施でき、貴重なサンプリングを得ることができた。微生物を中心とする解析では、培養系の確立に時間がかかるとして今後の成果が期待される。</p>	<p>評価結果: B</p> <p>沿岸水床域の表面雪氷試料の無菌採集、特徴的環境からの土壌試料の採集、低温適応の微生物採取のための魚類、微小生物、棘皮動物採取と紫外線強度スベクトルデータの取得をほぼ予定通り実施しており、観測については十分な実績を得たが、採取された多様な生物試料の種や数量についての具体的な記述に欠けるため、客観的評価は難しい。</p> <p>評価資料から読み取った結果は何れもBである。総合評価もBである。多くの本観測で採取された多くの試料をもとに、今後の成果を期待したい。</p>	<p>評価結果: B</p> <p>極限環境下の生物研究は近年にも国際的な大研究課題となると考えられている。極低温下の生物多様性と環境・遺伝的特性を課題としたのは誠に時宜を得ていると言える。また予定通りデータを取得することに成功したのも将来の国際計画につながるもの、と評価できる。しかし、取得資料の質と量やそれらの分析結果の記述は浅薄で、最終評価は今後の研究の進展を待たねばならない。</p> <p>生物多様性・遺伝的特性の解明に必要な水床サンプリングを実施し、貴重な試料・データの取得には成果があったが、試料分析・データ解析については、不十分で目的を100%達成したとは言えない。</p> <p>しかしながら、厳しい環境下での水床サンプリング作業は、過酷な労働で、数多くの貴重なサンプリング取得を達成されたことには敬意を表したい。</p>