

第Ⅶ期計画

【一般プロジェクト研究観測】 (3) 「極域環境変動と生態系変動に関する研究」

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>リュツォ・ホルム湾では、近年、大規模な海水流出が起こっている。海水流出は、同湾の沿岸生態系に少なからぬ影響を与えているものと考えられる。このため、南極沿岸域における海水変動と生物生産の関係を解明することを目的として、定着氷下及び海水縁海域における植物プランクトンの分布特性を調べる。定着氷域の観測は「しらせ」及び後継船で、沖合域の観測は海洋観測船を用いて実施する。また、一次生産過程の変化は、南極海生態系の高次捕食動物であるペンギン類の動態にも影響を及ぼすものと考えられる。このため、環境変化がどのような生態系変動をもたらすのかを推察することを目的として、リュツォ・ホルム湾と環境が大きく異なる地域におけるペンギン類の行動・生態の研究を、外国隊との共同観測として実施する。一方、南極の陸域生態系や湖沼生態系における変動を解明するため、極低温や強紫外線という南極の極限環境に生きる生物・微生物の生態、生理、遺伝的特性の研究を行う。この計画は、IPY2007-2008へ日本が提案した計画Studies on Antarctic Ocean and Global Environment (STAGE) (ID No: 806) の一部であり、国際的にはCensus of Antarctic Marine Life (CAML) に連携している。</p>	<p>極域の様々な生態系における多様な生物群集に関して、効果的に観測を実施することが出来たと考えられる。</p> <p>1. 定着氷下及び海水縁海域の観測は旧「しらせ」(第48次、第49次観測)、「オーロラ・オーストラリス」(第50次観測)、新「しらせ」(第51次観測)によって実施した。海水縁沖合域の観測は、東京海洋大学「海鷹丸」(第49次および第50次観測)を用いて実施した。天候・海況等で若干の観測点移動があったがほぼ計画通りに観測が実施できた。これらの観測を通して、海水域～開放水面に至る動・植物プランクトンの分布特性を明らかにした。海水域における動物プランクトンの個体数密度は、海水縁に比べて低い傾向が見られた。また海水域では海洋酸性化の影響を受ける生物群として注目されている有孔虫類が優占すること、その多くが水深200m以浅に分布することなど、沿岸(海水)域の重要種に関する新たな知見が集積され、ほぼ当初目標は達成できた。</p> <p>特に、第50次観測はオーストラリアとの共同観測として実施され、日豪の協力体制が発展した。</p> <p>これらの成果は、南極観測第Ⅷ期計画重点研究観測サブテーマ2へ発展的につながっている。</p> <p>2. 計画に従い、西南極地域にある韓国セジョン基地、英国シグニー島基地、英国バード島基地において、ペンギン類および同所的に生息する高次捕食動物の行動・生態調査を韓国・英国との国際共同観測として実施した。新規に開発したGPS深度データロガー、画像データロガーなどを用いて、高次捕食動物の採餌場所や餌環境を詳細に調査した。天候・動物の繁殖状況等で調査個体数の変動はあったが、ほぼ計画通りに観測が実施できた。</p> <p>同所的に生息する大型動物種であっても、採餌場所や潜水深度など海上の採餌生態には種間の違いがあることが示され、近年の個体数の増減傾向の間差がこうした採餌生態の違いに関係することが示唆されるなど、環境変化と大型捕食動物の動態に関する成果が得られた。</p> <p>3. 昭和基地周辺露岩域における湖沼生態系の変動解明に重点を置いた観測で、第48,49,51次隊の夏期間を中心に計画通り実施した。第50次隊においては夏期の野外観測が実施不可能であったため、観測は実施しなかった。</p> <p>48,49,51次ともに宗谷海岸露岩域にある複数湖沼とその周辺での土壌を含む生物試料採取、土壌分解速度の現場測定や微生物群集を用いた現場実験を実施した+B46。また、南極湖沼におけるスキューバダイビングを行い、サンプリングを実施するとともに観測機器を設置・回収し、湖内環境や映像の記録を行った。紫外線の影響に関しては人工皮膚などを用いて天然光照射実験を繰り返し実施し評価した。これらの観測で採集した試料の分析、南極で現場測定した成果、現場の環境特性などに関する観測結果の一部は、国内外の専門誌上、あるいはこの観測に関与した隊員・同行者の学位論文として、別添論文リストのように報告している。</p>	<p><b>評価結果：A</b></p> <p>(1) 定着氷下及び海水縁海域でのプランクトンの分布特性調査、(2) ペンギン類の行動・生態調査、(3) 南極の湖沼生態系調査をほぼ予定通り実施し、生態系変動研究に資する基礎的知見のほか、海水域での有孔虫の優占、バイオロギングによるペンギン種間の採餌行動の違い、光合成群集の極域環境変動への多様な応答などの興味深い知見が得られている。</p> <p>研究計画全体がIPYやCAMLなどの国際共同研究計画のフレームに沿っているほか、(1) はオーストラリア、(2) は韓国・英国、(3) はベルギーとの国際共同観測であり、高く評価できる。</p> <p>国内的には、第Ⅷ期重点研究計画や一般研究への立ち上げに貢献した。</p> <p>世界の研究への影響度については、現時点では評価はむずかしいが、何れの課題も興味深い成果を得ており、今後の極域生態系研究に影響を与えるものと期待される。物理的環境の変化が生態系に如何なる影響を及ぼすかという研究計画であるので、物理系との連携強化が望まれる。将来的に海洋物理関係者との共同観測を検討してみたらどうか。</p> <p>以上を総合的に評価してAと判定する。</p>	<p><b>評価結果：A</b></p> <p>観測点の変更など軽微な相違はあるものの外国との共同観測も含めて計画通りの観測を実施したと評価できる。物理・生物・化学の分野間をまたがる目標設定のため、成果を纏めてわかりやすく表現することが困難のように見受けられるが、研究論文等も発表されていることから十分な成果を挙げていると判断できる。特に、本テーマによる成果が第Ⅷ期計画重点研究課題に発展したことは高く評価すべきである。これらの点を総合して、達成度は良好と評価した。</p> <p>1. 定着氷下および海水縁海域の観測、2. リュツォ・ホルム湾と環境が大きく異なる地域におけるペンギン類など高次捕食生物の行動・生体調査、3. 昭和基地周辺露岩域における湖沼生態系の観測という3つのテーマについて、それぞれに興味深い知見が得られた。とくに2において、近年の個体数の増減傾向が、種ごとの採餌生体の違いに関係することを示唆するなど、興味深い成果が得られている。</p> <p>海水縁海域の一連の観測を計画通り実施し、海水域～開放水面に至る動植物プランクトンの分布特性、海洋酸性化の指標とされる有孔虫の海水域での優占など、多くの新たな知見が得られ、次期計画の重点テーマへと発展している。</p> <p>また、国際共同により、バイオロギングによるペンギンなどの詳細な生態を調査し、採餌行動の種間の違いを明らかにするなど、優れた成果が認められる。</p> <p>さらに、極限環境下の微生物の特性研究において、強紫外線に対する湖底微生物の応答等の成果が得られている。</p> <p>極地の厳しい環境下における生態系の解明が、地球における生命の生存に関わる国際的な基礎研究として一層深められることを期待したい。</p>

第七期計画  
【一般プロジェクト研究観測】 (4) 「隕石による地球型惑星の形成及び進化過程の解明」

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>隕石は、太陽系の生成過程を調べる貴重な材料であり、個々の隕石からの解読の積み重ねにより、太陽系の起源と進化の復元が可能となる。世界の隕石の約8割が、氷床上の濃集域から効率よく採集できる南極隕石である。第29次観測 (1987-1989) の越冬隊で、セーロンダーネ山地周辺に存在する裸氷帯での本格的な隕石探査が行われ、約2000個の隕石が採集された。その中からは、月からの隕石など希少隕石も得られており、惑星科学研究に貢献してきた。また、IPY2007-2008にあわせて、同地域にベルギーが基地を開設するにあたり、隕石の国際共同調査が検討されている。このため、セーロンダーネ山地周辺での南極隕石の探査を行い、太陽系の起源や、現在の地球では得られない初期地球の形成・進化過程に関する研究を推進する。本計画はIPY 2007-2008のSearch for Meteorites in Dronning Maud Land (ID No. 795) である。</p>	<p>第七期の最終年に当る2009年の夏シーズンに、地質、地形グループととも、セーロンダーネ地学調査の一環として、隕石探査を計画し、実施した。 隕石探査は当初の計画どおり、ベルギーとの国際共同調査として行なうことができた。日本隊が、隕石探査を主導し、ベルギーからは研究者を含め2名が参加した他、雪上車、橇の提供といった設営的な強力なサポートを得て実施した。安全を重視して、地質、地形グループとの共同調査として実施したため、「しらせ」から出発して帰還するまでの期間には計画どおり約40日であった。 バルヒエンをフィールドとした隕石探査は、現地滞在約3週間のうち、悪天候で、隕石探査ができた日は更に少なかつたが、計画していた裸氷域のうち、調査中にフィールドで探査の必要がないと判断して、探査を行なわなかった場所を除いて、ほとんどの裸氷域を調査できた。その結果635個の隕石を採集することに成功した。出発前に、想定した隕石数は300から500個であったので、100%以上の成果といえる。また、ベルギーとの国際調査も成功したと評価できる。その結果として、ベルギーの隕石研究者の育成に貢献できる。また、2010年には外国共同観測の枠組みで、ベルギーとの2年目の国際共同調査に結びつき、200個を超える隕石の採集に成功した。持ち帰られた635個の隕石は計量などの初期処理を終え、現在分類を進めている。 ベルギーとの共同研究を進めるとともに、極地研は世界の隕石キュレーション拠点の一つとして、全世界の隕石研究者にこれらの隕石を研究試料として提供して行く予定である。</p>	<p><b>評価結果: S</b> 計画立案当初のナンセン氷原における探査は、その後のベルギーとの共同探査計画、地質調査計画との共同オパレーションにすることになったため、バルヒエン地域に変更したことは安全管理の上からも、適切な判断であった。バルヒエン地域も第31次隊による隕石探査から20年が経過し、その間に氷上に出現した新たな隕石の発見が期待されていた。予想に違わず今回の探査結果により多数の隕石が採集された。当初計画を超える数の隕石を採集出来たことは、今後の隕石研究に多大な貢献をなすものと高く評価される。</p>	<p><b>評価結果: A</b> 今期の最終年度に、日本が主導するベルギーとの国際共同調査として、調査地域を変更したバルヒエン地域の隕石探査を安全に計画・実行し、635個と当初目標を大きく超える隕石採集に成功したことは特に高く評価できる。採集された多数の隕石の中には、太陽系において惑星が成育する過程の重要な情報を持つと考えられる分化した隕石であるユレーライトなどの希少な隕石も含まれており、今後の研究成果が多いに期待できる。世界でも屈指の隕石保有数をほこる研究機関として、今後も隕石研究の国際的なリーダーを期待する。 ベルギーとの共同により観測、当初の想定より多数の隕石を採取することができ、今後の研究に資することとなった。そのため、達成度は良好と評価した。</p>

第七期計画

【一般プロジェクト研究観測】 (5) 「超大陸の成長・分裂機構とマントルの進化過程の解明」

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>固体地球物理学及び地質学的手法を用いて、東ドロンゴモードランドを中心に、大陸及び海洋地殻の形成発達過程とマントルの進化過程の解明研究を推進する。固体地球物理学の観測としては、南極大陸全域に広帯域地震計を展開して、東ドロンゴモードランドの大陸縁辺部周辺での広帯域地震計の無人観測点を展開する。地質学的研究としては、東西ゴンドワナの会合部とされる東ドロンゴモードランド超大陸を調査対象地域とし、10億及び5億年前の超大陸の形成に関わる変動の履歴と要因を解明する調査・研究を進める。ベルギーやドイツとの国際共同観測の可能性を検討し、また航空機等を用いた効率的な調査も目指す。さらに、後継船就航後は、マルチビーム音響測深器による詳細な海底地形データを、大陸・海洋地殻の進化過程解明の基礎データとして活用する。この計画は、IPY 2007-2008へ日本が提案した計画 Gondwana Evolution and Dispersion: A perspective from Antarctica (ID No: 395) 及び Developing Plans for Antarctic Seismic Deployments: Antarctic Arrays' - For Broadband Seismology on Ice-Covered Continent (ID No: 399) の一部であり、後者は国際的には、Polar Earth Observing Network (POLENET: ID No. 234) や A Broadband Seismic Experiment to Image the Lithosphere beneath the Gamburtsev Mountains, East Antarctica (GAMSEIS) の計画の下にある。</p>	<p>1. 地球物理学的研究 国際年 IPY において、南極大陸全域に地震計を増強する計画 (POLER observation Network; POLENET) が世界中の関連研究者により組織的に進められた。また、東南極内陸部のコア・プロジェクトとして、氷床下のガンブルツェフ山脈 (南極の最高地点ドームA周辺) を中心とする総合地球物理学的調査計画 (Antarctica's Gamburtsev Province: AGAP) が、我が国を含む関連9カ国により実施された。AGAPの広域であるガンブルツェフ山脈の自然地震観測計画 (GAMSEIS) では、内陸部の広範囲な領域に広帯域地震計を数十点展開し、西極の観測点と共に POLENETの一部としても貢献した。リュッツォ・ホルム湾～ドームF周辺を中心とする本観測研究は、POLENET及びAGAPの一部として JARE 及び USAP の観測体制下で実施し、積極的なデータ取得公開及び解析を行い両プロジェクトに多大に貢献した。JARE, AGAP共に当初の予定通りの観測オペレーション、並びにデータ取得ができた。取得データから、リソスフェア構造やガンブルツェフ山脈の隆起メカニズム、ゴンドワナ超大陸形成やマントルの進化過程、氷床下の基礎地形、地質構造等の解明がなされた。POLENET全域のデータからは、昭和基地を含む既存のグローバル観測網を補い、南極プレート構造研究の空間分解能を上げ、かつ地球深部不均質や氷床流動・地殻変動・地震活動について重点的に研究が行われた。共同研究者を中心にガンブルツェフ～ドームF領域の地殻構造をはじめ、国際的連携による研究成果を多数発表した。また、温暖化に伴う諸現象解明に向け、固体地球と大気・氷床・海洋との物理的相互作用で生じる波動伝播現象を捉えるため、昭和基地でインフラサウンド観測を開始した。地震計や重力計との比較から、様々な衝撃波、波浪脈動や氷起源の振動、固体地球の常時自由振動など、複数の励起源と周波数帯域を持つ特徴的な波動が観測された。このように南極を中心とした IPY データを元に、極域の地球内部構造や地震・氷震活動、ジオダイナミクス、波動伝播モデリング等が本研究により進展した。ポストIPYにおける PAntOS, SERGE/SCAR との連携、また FDSN や CIBT 等のグローバル観測網における極域の重要性についても、改めて再認識ができた。</p> <p>2. 地質学的研究 初年次 (49次) ではセーロロンドンダナーネ山地中央部、2年次 (50次) では西部、3年次 (51次) では中央部から東部を対象として、現地で野外地質調査と岩石試料の採取をおこなった。最新のグローバルな地質フレームワークのもとで、3カ年で四国ほどの広さの精密調査と試料採取という当初計画をほぼ達成した過去26次～32次での地域全域の地質概略が明らかになった。49次～51次の3カ年では、そうした基礎データに基づいて、この地域の変成作用のプロセス、火成活動、構造運動、流体活動、またそれらに年代軸を入れる放射年代測定といった</p>	<p><b>評価結果: A</b></p> <p>固体地球物理学的研究及び地質学的研究とも、当初の計画・目的を充分達成しており、評価できる。得られた試料とデータの解析が進み、多大な学術的成果が得られるものと期待される。</p>	<p><b>評価結果: S</b></p> <p>国際計画の一環として南極中央氷床下のガンブルツェフ山脈において、広帯域地震計の無人観測点を計画通り展開し、観測結果からガンブルツェフ山脈下の地殻構造や超大陸の形成やマントル進化に関する多くの高い成果が得られている。また、極域の地球内部構造、地震・氷震活動、波動伝播モデリング等の研究が進んでいる。ベルギー隊と協力してセーロロンドンダナーネ山地の精密地質調査と試料採取等を実施し、岩石学・構造地質学・SHRIMP年代測定等を駆使して、主変成作用の時期の特定や超高温変成条件の存在、新鉱物の発晶などが特筆される。いずれの成果も国際的な学術論文として積極的に公表されており、極地なればこそその成果として高く評価でき、今後の更なる成果が期待できる。</p> <p>また、「しらせ」による海底地形データの取得に成功しており、今後の観測の一層の展開を望む。</p> <p>外国の研究機関と共同し、航空機網などを活用し、計画通りの観測を実施したことは高く評価できる。成果も着実にあがっており、また新鉱物を発見するなどの想定外の成果も上がっており、今後の発展も期待できる。これらを総合的に動かし、達成度は得られていると評価した。</p> <p>地球物理学的研究においては、日米共同研究により南極を中心とした IPY データをもとに、極域の地球内部構造、地震・氷震活動、ジオダイナミクス、波動伝播モデリングに関する進展した。地質学的研究においては、ベルギーとの協力により、3カ年で四国ほどの面積の地質の精密調査と資料採取という計画</p>

次頁に続く

第Ⅶ期計画  
【一般プロジェクト研究観測】 (5) 「超大陸の成長・分裂機構とマントルの進化過程の解明」

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>た、詳細な解析をおこなうための現地野外データと解析用岩石試料の採取がなされた。</p> <p>その初期解析結果として、この地域の中央部はAタイプ、Bタイプ、Lタイプの3つの地域に区分されること、主要成作用の時期が約6億5千万年前であること、一部では超高温変成条件が得られること、新鉱物の発見、火成活動の特徴とそのテクトニクセッティングの初期考察、などが得られた。現在、持ち帰った岩石試料の解析が継続中である。なお、帰国後の解析によって、50次隊による新鉱物（マグネシオヘグボマイト）の発見が明らかとなった。</p> <p>3. 海底地形データ 新「しらせ」に搭載されたマルチナロービームを用いて、氷海域における海底地形測量を実施した。氷海域内において、良好なデータが取得できることを実証した。この手法により、これまでデータの乏しかった南極氷海域での新知見が今後期待できる。</p>		<p>をほぼ達成し、マグネシオヘグボマイトという新鉱物を発見も得られた。また、新「しらせ」のマルチナロービームによる氷海域内の海底地形測量を実施し、良好なデータが取得できることを確認した。</p>