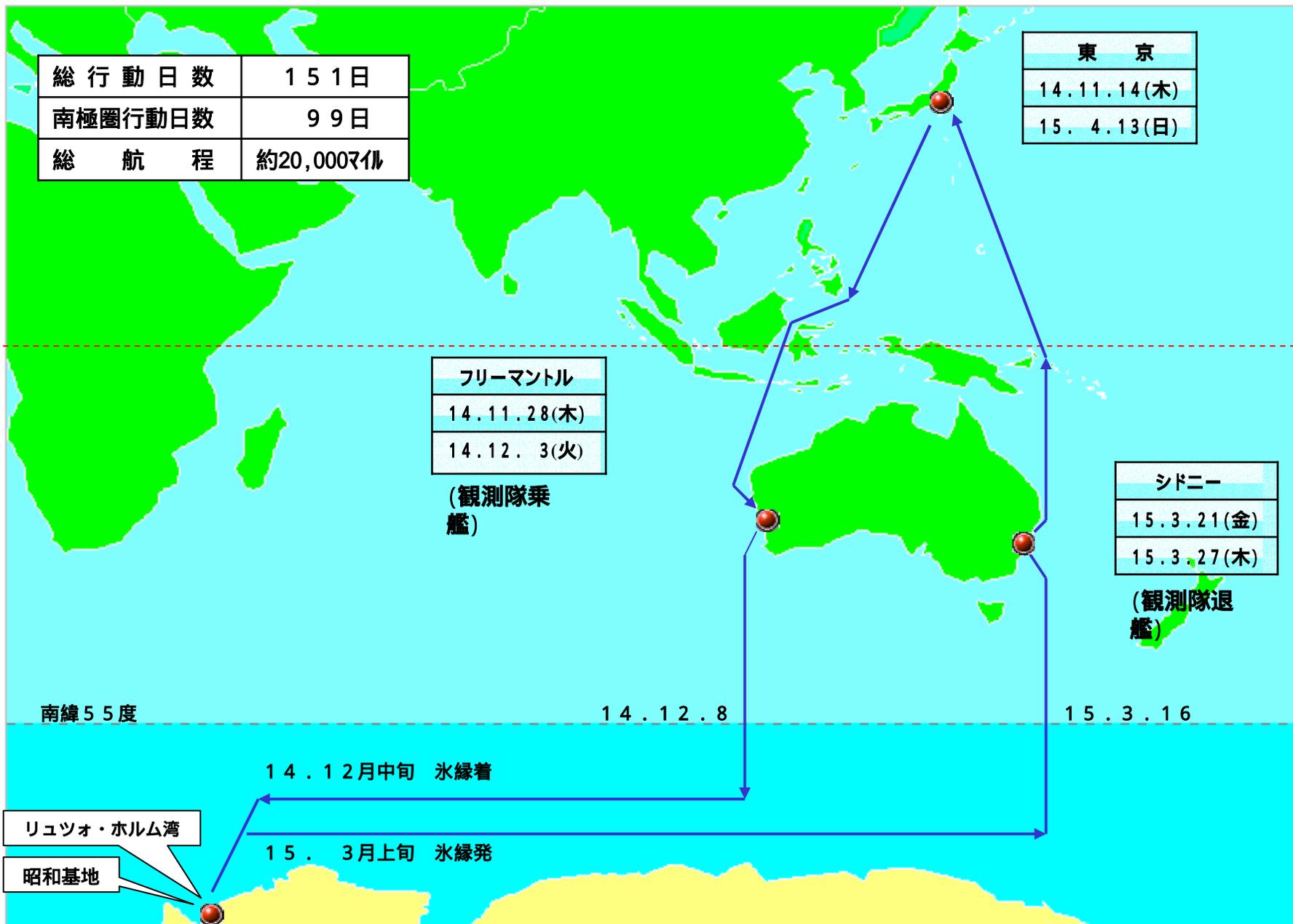


# 第44次南極地域観測「しらせ」行動概要



# 南極地域における研究・観測計画の策定プロセス

南極地域



南極観測船



南極地域観測統合推進本部総会  
(本部長:文部科学大臣)  
隊員・観測計画等の決定

統合推進本部連絡会(緊急時の対応)

統合推進本部幹事会(観測計画・予算等の審議)

将来問題検討部会(事業の将来計画を審議)

南極輸送問題調査会議(南極への輸送手段を審議)

学術研究評価委員会(仮称)(常設予定)

## 極地研・大学等(学術研究観測)

極地研が各大学等の提案を勧奨し各分野毎に研究テーマを策定(第1期)

### 宙空系

- ・太陽風エネルギー流入と電磁圏応答の研究
- ・人工衛星・大型気球による極域電磁圏の研究等

### 気水圏系

- ・南極域における地球規模大気変化観測
- ・氷床・気候系の変動機構の研究観測等

### 地学系

- ・太陽系始源物質探査計画等

### 生物・医学系

- ・南極湖沼生態系の構造と地史的遷移に関する研究等

### モニタリング研究観測

- ・地球環境変動に伴う大気・氷床・海洋モニタリング等

## 観測計画面案策定

観測計画専門委員会  
(国立極地研究所)

極地研

外部有識者

関係省庁  
(定常観測)

連絡会

## 研究テーマ提案

## 関係省庁(定常観測)

以下の省庁が地球科学の基礎となる観測を恒常的に実施(第1期)

総務省、(独)通信総合研究所  
電離層観測、電波による電離圏環境変動の観測、オーロラ観測等

### 気象庁

地上気象観測、高層気象観測、オゾン観測、日射・放射量の観測等

### 国土地理院

基準点測量、重力測量、カラー空中写真整備等

### 海上保安庁

海況調査、海洋汚染物質調査、海底地形図の整備、潮汐観測等

密接な連携

研究者・研究グループから研究・観測テーマを発表・発信

大学

共同利用機関

国の研究機関

民間の研究機関

# 南極地域研究観測における大学共同利用体制

## 国立極地研究所

### <宙空系>

幹事：佐藤夏雄 教授

### <気水圏系>

幹事：藤井理行 教授

### <地学系>

幹事：森脇喜一 教授

### <生物・医学系>

幹事：福地光男 教授

### <極地設営工学研究グループ>

リーダー：鮎川 勝 教授

### <北極圏環境研究センター>

センター長：藤井理行 教授

### <情報科学センター>

センター長：佐藤夏雄 教授

### <南極圏環境モニタリング研究センター>

センター長：福地光男 教授

### <南極隕石研究センター>

センター長：白石和行 教授

## 全国の大学の主要研究者

東北大学 森岡 昭 教授

京都大学 深尾昌一郎 教授

名古屋大学 上田 豊 教授

東京大学 住 明正 教授

北海道大学 島村英紀 教授

東京都立大学 岩田修二 教授

東北大学 谷口 旭 教授

杏林大学 大野秀樹 教授

日本文理大学 平山善吉 教授

明星大学 齋藤孝基 教授

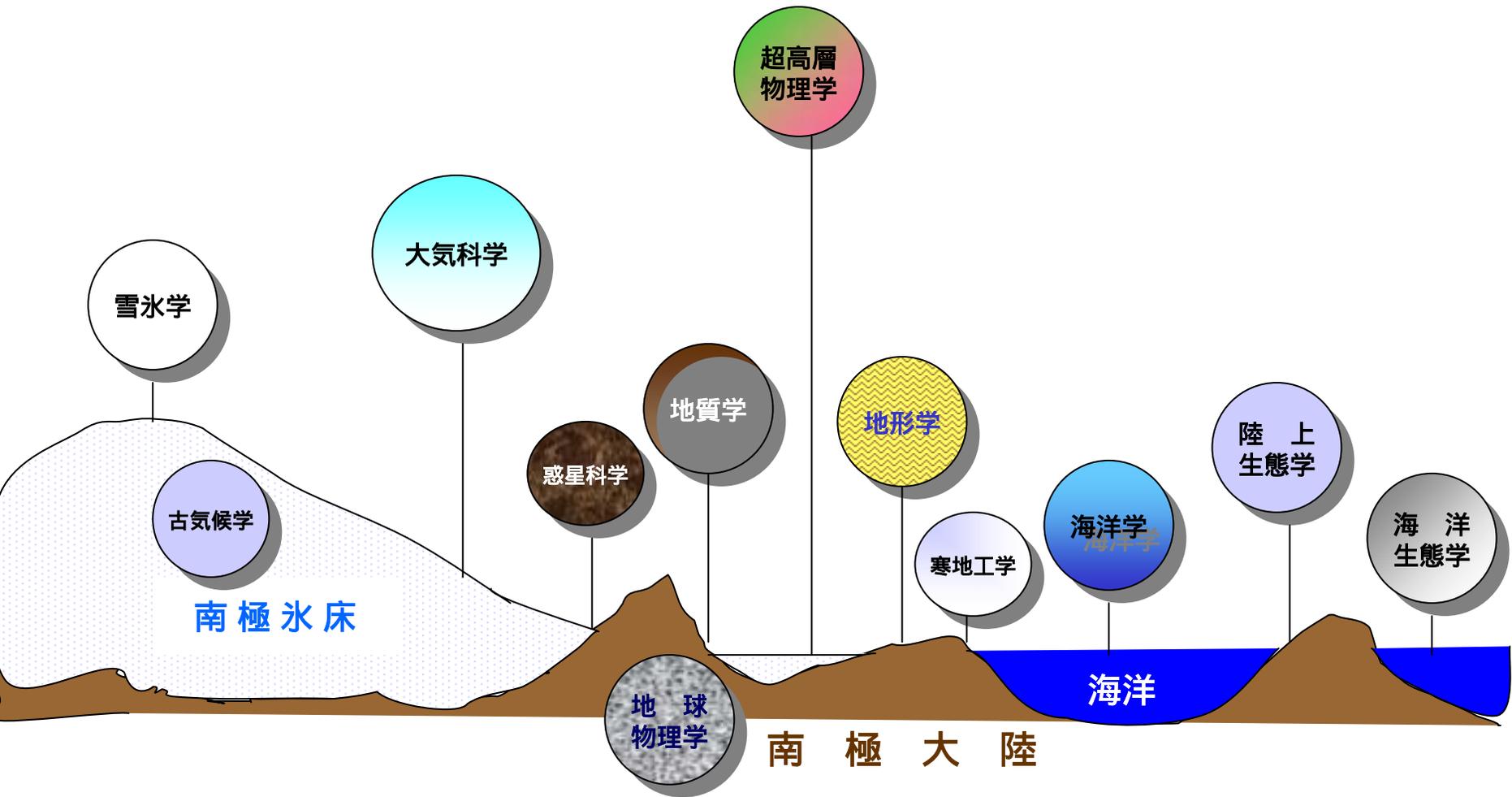
等

全国の大学コミュニティからの研究課題の提案

専門委員会等を通じた相互連携

全国の大学コミュニティへの観測データ試料等の提供

# 南極地域研究観測関係分野・領域



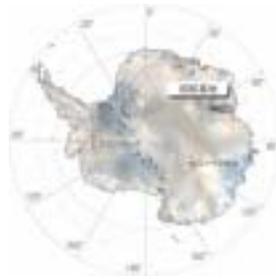
南極地域での研究観測データは、それぞれの分野・領域において有効に活用  
また、国内外の極域科学の研究者は、南極地域における研究観測データ等を利用

## 南極地域観測研究に関連する研究成果

### 過去4年間の主要学術論文

年	テーマ	氏名(所属)	雑誌	分野
1999	<sup>16</sup> O excess in olivine inclusions in Yamato-86009 and Murchison chondrules and their relation to CAIs (YAMATO-86009隕石とマーチソン隕石中のかんらん石組織の過剰 <sup>16</sup> Oとそのカルシウム-アルミニウム含有物質との関係)	比屋根肇(東京大学)他	Science	隕石
2001	Noble-gas-rich chondrules in an enstatite meteorite (頑火輝石球粒隕石中の富希ガス性コンドリュール)	岡崎隆司(九州大学), 高岡宣雄(九州大学), 長尾敬介(東京大学), 関谷実(九州大学), 中村智樹(九州大学)	Nature	隕石
2002	Dynamical coupling of neutrals and ions in the high-latitude F region: Simultaneous FPI and HF radar observations at Syowa Station, Antarctica (高緯度F層における中性粒子とイオンの力学的結合: 南極昭和基地におけるファブリペローイメージャーと短波レーダー同時観測)	坂野井 健(東北大学), 福西 浩(東北大学), 岡野章一(東北大学), 佐藤夏雄(極地研), 山岸久雄(極地研), 行松彰(極地研)	J. Geophys. Res.	宙空
2002	A new SuperDARN meteor wind measurement: Raw time series analysis method and its application to mesopause region dynamics. (SuperDARNレーダーによる新しい流星風観測: 生時系列解析手法とその中間圏界面領域力学への応用)	行松彰(極地研), 堤雅基(極地研)	Geophys. Res. Lett.	宙空
2003	Atmospheric CO <sub>2</sub> variations over the last three glacial-interglacial climatic cycles deduced from the Dome Fuji deep ice core, Antarctica using a wet extraction technique. (南極ドームふじ深層コアに記録された過去3回の氷期 - 間氷期サイクルにおける大気中のCO <sub>2</sub> 濃度の変化。)	川村賢二(東北大学), 中澤高清(東北大学), 青木周司(東北大学), 菅原敏(宮城教育大学), 藤井理行(極地研), 渡邊興亞(極地研)	Tellus	気水圏
2003	Homogeneous climate variability across East Antarctica over the past three glacial cycles. (過去3回の氷期サイクルにおける東南極の気候変化の同質性)	渡邊興亞(極地研), 庄司仁(北見工業大学)他	Nature	気水圏
2003	Multi-decadal warming of subsurface temperature in the Indian sector of the Southern Ocean (南大洋インド洋セクターにおける表層水温の数十年間の温暖化)	青木茂(極地研), 寄高三和子(海上保安庁), 増山昭博(海上保安庁)	J. Geophys. Res	海洋
2003	Contemporaneous formation of chondrules and refractory inclusions in the early Solar System (原始太陽系におけるコンドリュールと難溶性含有物質との同時代形成)	伊藤正一(東京工業大学), 坂本尚義(東京工業大学)	Nature	隕石
2003	Eddies revealed by SeaWiFS ocean color images in the Antarctic Divergence zone near 140°E (海色衛星画像にみられる東経140度の南極発散域における渦)	平譚享(極地研), 工藤栄(極地研), 青木茂(極地研)他	Geophys. Res. Lett	海洋
2003	Annual and seasonal changes in foraging site and diving behavior in Adélie penguins. (アデリーペンギンの採餌および潜水行動にみられる年及び季節変化)	加藤明子(極地研), 綿貫豊(北海道大学), 内藤靖彦(極地研)	Polar Biology	生物

# 南極地域観測事業の継続の必要性



## 観測事業の意義

科学的・学術的知見の深化、観測を支える技術開発  
南極条約協議国主要メンバーとして中心的な役割  
「これからの地球と人類のあり方」を考える新たな視点

## 長期間観測の継続による成果

**(科学的・学術的成果)** 国内外の研究・観測機関、研究者に寄与  
大陸移動の論証 沿岸生物・生態に関する新しい知見  
オーロラ発生メカニズムの解明 オゾンホールが発見  
地球気候変動の解明  
大量の隕石の収集 など

**(設営部門の研究開発の成果)** 国内の産業界に寄与  
プレファブ住宅の開発 雪上車の開発  
超低温環境下における生活技術・施設の開発  
自然エネルギー(太陽光・風力)の活用 など

## 地球システム・地球規模での 環境変動メカニズムの解明に 貢献

現在、「南極地域観測第 期5か年計画」  
(平成13～17年度)」に基づき、「南極域  
からみた地球規模環境変化の総合研究」  
をテーマに研究・観測を実施

## 我が国は南極条約原署名国12カ国の一員

日本は南極条約の原署名国として南極における国際協力事業に  
参画し、重要な役割を果たす  
(世界気象機関(WMO)の標準観測所、国際GPS事業観測点など)

南極条約の目的(平和の維持、軍事行動の禁止、領土権主張の凍  
結、科学による国際協力)を尊重し、その実施に今後とも積極的に協力  
していくことが重要との立場を維持

**研究・観測活動の継続は、南極地域共通の利害関係のある事項の  
協議に参加する権利の維持の条件(南極条約第9条)**  
(南極条約協議国会議(ATCM)、南極研究科学委員会(SCAR)など)

## 南極のもたらす教育的効果

南極は国境も軍事基地もなく、環境を守りつつ科学観測  
で各国が協力しあう人類の理想の場所

**南極は地球環境問題等の解決のために国境にとらわれ  
ない地球的視点を持った次代を担う青少年育成のための  
格好の教材**

極域科学、地球環境変動など地球科学分野の研究者の  
後継者育成の場

# 「しらせ」後継船・ヘリコプター後継機の必要性

## 事業実施には輸送等手段の確保が不可欠

### (1) 輸送には砕氷船とヘリコプターが必要

#### 昭和基地にアクセスする唯一の手段

「しらせ」による昭和基地への輸送量は、燃料、建設資材、雪上車など約1000トン

(うち燃料約600トン:ドラム缶換算約3,000本)

ヘリコプターは「しらせ」に搭載した物資の約7割を沖合から昭和基地まで空輸

### (2) 防衛庁の協力(自衛隊法、同法施行令)

過酷な気象条件での運航には**経験豊富な防衛庁の協力が不可欠**(暴風圏の航行、多年氷帯の砕氷航行)

昭和基地周辺での強風時のヘリコプターの運航

**「しらせ」級の砕氷能力及び輸送能力を有する砕氷船はない**

## 後継船・後継機の必要性

### (1) 「しらせ」の老朽化と後継船の必要性

「しらせ」は今年で就役21年目であり、老朽化・設備の陳腐化が進行

今年度、5年に一度の定期検査を実施

25年を越えての運航は、**観測隊員及び乗組員の生命の安全を保証できない**

「南極輸送問題調査報告書」(平成14年6月)では、後継船の必要性について提言

「南極地域観測事業外部評価書」(平成15年7月)でも、後継船の必要性について提言

### (2) ヘリコプターの飛行時間数の減少と後継機の必要性

現行のヘリコプターは、**平成19年度に耐用飛行時間数を満了し、除籍**

15年度から南極での飛行時間数を縮小(300h→240h)せざるを得ず、研究・観測を実施に支障

昭和基地への物資輸送は観測船とヘリコプターが一体とな**って行われており、ヘリコプターがなければ輸送はできない**

平成16年度に後継船・後継機の建造等を開始しないと  
平成20年度に南極地域観測が中止となる

南極条約体制を堅持できなくなり、我が国は国益を損なう



# 南極地域（昭和基地）への輸送体制について

## 昭和基地への輸送の現状

昭和基地への輸送は砕氷船とヘリコプターが一体となって実施

観測隊員  
・夏隊 20名  
・越冬隊 40名

物資  
・観測・生活物資 約400トン  
・燃料 約600トン

## 昭和基地輸送までの条件

観測船(砕氷船)  
・暴風圏の航行(往復10日間程度)  
・氷厚1.5mの連続砕氷航行  
・昭和基地手前約100km砕氷航行  
(氷厚2~3m:チャージング回数:平均1500回)

ヘリコプター  
・昭和基地沖約1.5kmに接岸した観測船から基地まで空輸(便数:平均500回)

## 南極輸送問題調査報告書の要件

「しらせ」後継船  
・観測隊員は100名収容可能  
・輸送能力は観測・生活物資700トン  
燃料1000トン  
・環境に配慮したエコ・シップ  
・最適な研究観測環境等の提供  
ヘリコプター後継機  
・物資約650トンを基地に空輸可能  
・3トン以上の物資を搭載可能

## 観測船・ヘリコプターの代替案と問題点

観測船(砕氷船)  
他国の観測船をチャーター  
(問題点)  
・「しらせ」級の砕氷能力・輸送能力を兼ね備えた砕氷船が他国にない  
・他国も同じ時期に砕氷船を運航している

「しらせ」を延命措置して5年間運航延長  
(問題点)  
・平成20年度に観測隊を派遣できなくなる  
・5年間延長して運航するために莫大な修理費を要する  
・砕氷航行に不安が残る

航空機で輸送  
(問題点)  
・一部の人員のみの輸送は可能だが、観測・生活物資の輸送はできない  
・航空機発着のためのインフラの整備に莫大な費用を要する

ヘリコプター  
防衛庁の他のヘリコプターを代替  
(問題点)  
・南極輸送用ヘリコプターとして代替できる機体はない

民間のヘリコプターで代替  
(問題点)  
・現行ヘリコプターと同等の輸送能力を持ったヘリコプターはない

## 観測船・ヘリコプターの運航

観測船(砕氷船)・ヘリコプター  
・暴風圏・氷海の航行、また南極での厳しい自然条件下では、経験豊富な防衛庁の協力が不可欠  
・南極観測事業への協力(自衛隊法等)

## 今回の要求

「しらせ」後継船  
・観測隊員・乗組員の安全、費用対効果を考えれば平成16年度から建造を開始することが適切  
・後継船は「しらせ」と同等規模とし、エコ・シップとしての機能を整備

ヘリコプター後継機  
・要員の訓練等を考えれば平成16年度から製造を開始することが適切  
・防衛庁で機種選定済(平成15年6月)

# 「しらせ」後継船の基本コンセプト

## 基本コンセプト(南極輸送問題調査報告書(平成14年6月))

### 環境に最大限配慮したエコ・シップの実現

観測事業の国際展開を支える船舶として、乗船する内外の観測研究者に対して**最適な研究観測環境等の提供**

### 世界最先端の技術

#### 南極特有の氷況(雪、乱氷)に対する航行性能の向上対策

積雪があっても前進できる船首形状の開発  
船首部への散水による摩擦効果により砕氷性能の向上

#### 大幅な燃費低減

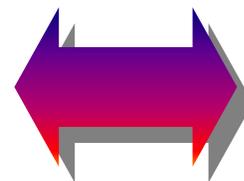
通常航行と砕氷航行の両方を兼ね備えた船型の開発  
ステンレスクラッド鋼板の採用による摩擦抵抗の低減、チャージング性能向上にも寄与  
リアルタイムの衛星情報の受信と氷海航行シミュレーションによる最適安全航路の選定

#### 最新機器、システムの採用による信頼性向上と省力化

交流式電気推進装置の採用  
物流管理システムとコンテナ化採用による荷役の効率化

#### 研究・観測環境向上のための高度情報通信機能の整備

光ケーブルによる船内情報ネットワーク網の構築  
サイエンスデータシステム等の整備  
観測データの集積・伝送システム等の整備



### エコ・シップとしての新技術・対策

#### 海洋汚染対策

油流出防止のための燃料タンク部の**二重船殻化**  
船体外板のステンレスクラッド鋼採用による**有害船体塗料の使用中止**  
**生活污水处理装置の装備**  
廃棄物の保管、持ち帰り

#### 大気汚染対策

**NOx対策適用**の主機等の採用  
空調冷媒の**代替フロン化**  
ダイオキシン低減型焼却炉の採用  
清水冷却システム(黒煙対策)

#### エネルギー消費対策

船体外板のステンレスクラッド鋼採用による燃料消費削減  
省エネ造水装置の装備による燃料消費削減  
2重窓採用による断熱性向上

### 後継船の概要

基準排水量 : 約12,500t  
主要寸法 : 146m(全長) × 30m(全幅) × 15m(深さ)  
速力 : 巡航15ノット  
機関型式 : ディーゼル電気推進(2軸)  
軸馬力 : 32,000馬力  
砕氷能力 : **連続砕氷航行可能氷厚1.5m**  
積載能力 : **観測隊物資約1,300t(うち燃料約760t)**  
航空 : 輸送用中型ヘリコプター(CH-101級)  
(物資輸送能力約3t)  
乗員 : **観測隊員80名**、乗組員152名

