

11. 人類のフロンティアの開拓及び国家安全 保障・基幹技術の強化

文部科学省における宇宙・航空分野の施策

平成26年度要求・要望額：188,014百万円
 うち優先課題推進枠要望額：56,578百万円
 (平成25年度予算額：163,281百万円)
 ※運営費交付金中の推計額含む

概要

宇宙開発戦略本部において本年1月に決定された宇宙基本計画を踏まえ、「安全保障・防災」「産業振興」「宇宙科学等のフロンティア」等に取り組む。また、それらを支える技術基盤の強化、人材育成等に取り組むことにより、宇宙開発利用を促進する。

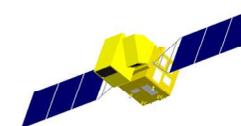
(1) 新型基幹ロケット 70億円(新規)

(2) 安全保障・防災／産業振興への貢献 645億円(613億円)

- ・ 広域・高分解能観測技術衛星 19億円 (新規)
- ・ 超低高度衛星技術試験機 (SLATS) 11億円 (新規)
- ・ 赤外センサの研究開発 2億円 (新規)
- ・ 航空科学技術に係る研究開発 34億円 (33億円)
- ・ 安全保障・地球規模の環境問題解決等に貢献する衛星 159億円 (167億円)
 - 陸域観測技術衛星「だいち」後継機(ALOS-2) 31億円 (44億円)
 - 温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」後継機(GOSAT-2) 20億円 (2億円)
 - 地球環境変動観測ミッション・気候変動観測衛星 (GCOM-C) 68億円 (23億円)
 - 雲・エアロゾル放射ミッション／雲プロファイリングレーダ (EarthCARE/CPR) 7億円 (13億円)



SLATSイメージ図



広域・高分解能観測技術衛星



新型基幹ロケットイメージ図

(3) 「はやぶさ2」を始めとする宇宙科学等のフロンティアの開拓 754億円(637億円)

- ・ 小惑星探査機「はやぶさ2」 126億円 (103億円)
- ・ X線天文衛星 (ASTRO-H) 95億円 (37億円)
- ・ 国際宇宙ステーション日本実験棟「きぼう」の運用等 130億円 (136億円)
- ・ 宇宙太陽光発電 (SSPS) 5億円 (3億円)
- ・ 宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV) 240億円 (244億円)



はやぶさ2



X線天文衛星 (ASTRO-H)



国際宇宙ステーション



日本実験棟「きぼう」

(4) 宇宙分野の人材育成への取組 6億円(4億円)

(5) 宇宙技術基盤の維持・強化 195億円(183億円)

新型基幹ロケット

平成26年度要求・要望額：7,000百万円
うち優先課題推進枠要望額：6,000百万円
(平成25年度予算額：0百万円)
※運営費交付金中の推計額含む

我が国の自律性を確保するため国家が保有すべき技術として、JAXA及び民間の活力等の我が国の総力を結集して新型基幹ロケットを開発。ロケットの機体と射場を一体とした新システムを構築し、大幅にコストを削減。

【開発の目的】

自律性の確保(安全保障)

- ・ 独力で自在に衛星を打ち上げる能力を継続的に保持
- ・ 重大トラブルへの対応能力、新規ロケット開発能力及び宇宙産業基盤を維持

H-IIAロケット(現行)



<概要>

【開発費】

1,550億円

(H-IIからの改良費)

【開発期間】

6年間(1996年～2001年)

- ・ 2007年以降は、三菱重工が打上げサービスを実施
- ・ 22機中21機の打上げ成功(95.4%)



次期基幹
ロケットイメージ

【新型基幹ロケットの概要】

コストの削減

- ・ ロケットと射場の一体的・効率的な開発により運用コストを半減
 - ロケット機体の横置き整備による整備・維持コスト削減
 - ロケット機体の自律点検機能による地上設備の削減
 - ロケットの自律飛行安全機能による地上局の削減
- 〔 打上げ費用：約100億円/回(H-IIA)→約50～65億円
維持コスト：年間約170億円(現在)→約85億円 〕
- ・ 今後30年間の運用コストを、開発費を含めても約3,000億円削減

衛星打上げニーズへの柔軟な対応

- ・ 中型から大型まで種々のサイズの衛星を効率的に打上げ可能



信頼性の向上

- ・ 高信頼性・低コストの新規エンジンの開発
 - 異常時でも爆発しない高信頼性
 - 簡素な構造による製造コストの低減
- ・ シミュレーション技術等による開発プロセスの高信頼性化
 - 設計段階において、予想される全ての故障発生要因を事前に識別・除去
 - 開発費・開発スケジュールの増大を抑制



開発費：約1,900億円 開発期間：7～8年

【安全保障・防災】広義の安全保障を含めた宇宙利用の拡大及び我が国が自律的に宇宙活動を行う能力を維持、発展させていくための取組を実施
【産業振興】先端技術を結集した宇宙産業は宇宙を利用した通信等のサービスに繋がる広い裾野を有し、先端技術開発により宇宙産業の振興に貢献

【主なプロジェクト】

○超低高度衛星技術試験機(SLATS)

1,090百万円(新規)

イオンエンジンにより継続的に低い高度(大気抵抗の影響が無視できない超低高度(200~300km))を維持する超低高度衛星技術試験機を開発。低高度による高分解能化等のメリットにより、安全保障分野等に貢献。

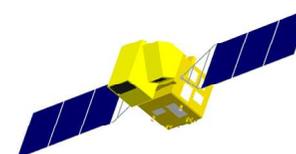


SLATS
イメージ図

○広域・高分解能観測技術衛星

1,893百万円(新規)

わが国の防災・災害対策及び安全保障体制の強化、地理空間情報の整備・更新、国際的な災害対応能力の向上に資する広域・高分解能光学観測衛星を開発。【平成29年度打上げ予定】

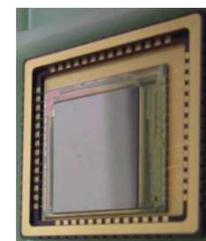


広域・高分解能観測技術衛星
外観図(イメージ)

○赤外センサの研究開発

150百万円(新規)

防衛省との連携により宇宙用高感度赤外線検出器の研究開発、宇宙実証に向けた研究等を実施。



超格子赤外検出器

○航空科学技術に係る研究開発

3,414百万円(3,315百万円)

我が国の航空機産業の国際競争力を向上させるため、海外と比べ優位性のあるエンジンの高効率化・軽量化技術や機体の騒音低減技術等、次世代国産旅客機開発への適用をにらんだ環境・安全に係る先端的・基盤的研究開発を重点化。



次世代国産旅客機
イメージ図

【主なプロジェクト】

○その他安全保障・地球規模の環境問題解決等に貢献する衛星

15,887百万円 (16,669百万円)

人工衛星により、海洋、地上、温室効果ガス、植生、水循環等を広域、高精度に把握し、我が国の防災・災害対策、安全保障体制の強化、地球規模の環境問題解決等に貢献

【主な衛星】

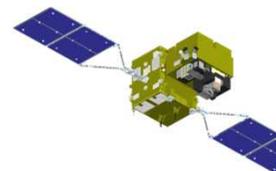
- ・陸域観測技術衛星「だいち」後継機 (ALOS-2)
【平成25年度打上げ予定】3,075百万円 (4,364百万円)
- ・温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」後継機 (GOSAT-2) (環境省との共同開発)
【平成29年度打上げ予定】1,967百万円 (194百万円)
- ・地球環境変動観測ミッション・気候変動観測衛星 (GCOM-C)
【平成28年度打上げ予定】6,760百万円 (2,343百万円)
- ・雲・エアロゾル放射ミッション／雲プロファイリングレーダ (EarthCARE/CPR)
【平成28年度打上げ予定】745百万円 (1,282百万円)



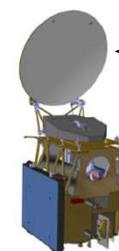
陸域観測技術衛星「だいち」後継機 (ALOS-2)



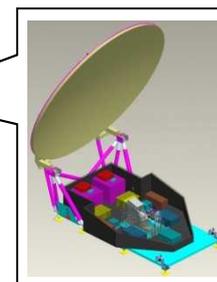
温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」後継機 (GOSAT-2)



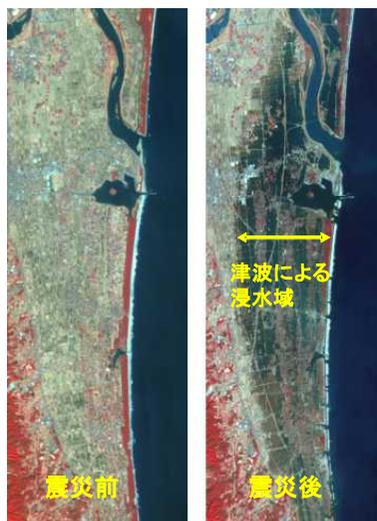
地球環境変動観測ミッション・気候変動観測衛星 (GCOM-C)



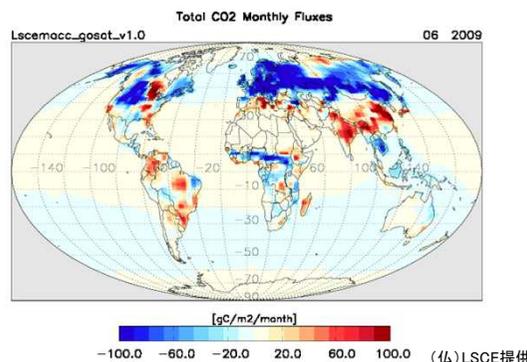
雲・エアロゾル放射ミッション (EarthCARE)



雲プロファイリングレーダ (CPR)



東日本大震災前後に撮影した「だいち」レーダ画像 (宮城県名取市付近)



月平均二酸化炭素吸収排出量分布イメージ図 (GOSAT-2による二酸化炭素吸収排出量マップの詳細化)

宇宙分野におけるフロンティアの開拓は、人類の知的資産の蓄積、活動領域の拡大等の可能性を秘めており、宇宙先進国として我が国のプレゼンスの維持・発展のための取組を実施。

【主なプロジェクト】

○小惑星探査機「はやぶさ2」 12,564百万円（10,259百万円）

「はやぶさ」により日本が先頭に立った小惑星探査の分野で、日本の独自性と優位性を維持、発展させ、惑星科学及び太陽系探査技術の進展を試みる。

【平成26年度打上げ予定】



小惑星探査機
「はやぶさ2」

○X線天文衛星(ASTRO-H) 9,535百万円（3,670百万円）

日本が誇る天文衛星の高い技術力により常に世界のX線天文学を牽引。世界最高性能のX線超精密分光により観測を行い、ブラックホールの進化の解明等に貢献。

【平成27年度打上げ予定】



X線天文衛星(ASTRO-H)

○宇宙ステーション補給機「こうのとり」 23,997百万円（24,384百万円）

国際宇宙ステーション（ISS）に大型貨物を運ぶ宇宙ステーション補給機「こうのとり」の着実な打上げを通じて、我が国の国際的な責務を果たすとともに、宇宙産業のアンカーテナントとしても貢献。



HTV「こうのとり」

○国際宇宙ステーションにおける日本実験棟「きぼう」の運用等

12,982百万円（13,626百万円）

国際水準の有人宇宙技術の獲得・蓄積や科学的知見の獲得、科学技術外交への貢献等に向け「きぼう」の運用を行い、日本人宇宙飛行士の養成、宇宙環境を利用した実験の実施や産学官連携による成果の創出等を推進。



日本実験棟「きぼう」

宇宙分野の人材育成等への取組

平成26年度要求・要望額：596百万円
うち優先課題推進枠要望額：200百万円
(平成25年度予算額：428百万円)

宇宙基本計画に基づき、文部科学省として宇宙分野の基盤・裾野を拡大するため、我が国の宇宙開発利用を支える人材の育成・確保と宇宙教育の推進を図る。

宇宙航空科学技術推進委託費 596百万円（428百万円）

- 宇宙航空開発利用の発展を支える人材育成や宇宙航空特有の社会的効果を活用した教育等を実施
- 宇宙航空利用の新たな分野開拓の端緒となる技術的課題にチャレンジする研究開発を推進

<拡充のポイント>

宇宙基本計画元年であることを踏まえ、平成26年度概算要求においては、特に、以下の2点について新たな取組を行う。

- ・はやぶさの帰還、宇宙を題材にした映画・アニメの放映、若田宇宙飛行士のISS船長就任等を契機として、宇宙分野が社会的に注目されている機運を適切に活用し、次世代を担う青少年が宇宙分野に触れる機会を拡大
- ・宇宙科学コミュニティの総力の嵩上げによって我が国が世界水準で最先端の宇宙科学を展開していくため、大学の中に根を張った研究者コミュニティを若手研究者を中心に育成・活性化

具体的な取組

○宇宙分野に触れる機会の拡大

特に現在十分な支援体制に乏しい高校生・大学生を対象として、宇宙開発利用に関する実践的な手法によるサイエンスコミュニケーションを推進することで、宇宙開発利用を支える社会的環境を醸成



○大学における研究者コミュニティの育成・活性化

大学において、若手研究者が一定の責任ある立場で研究を実施できる環境を整備。宇宙工学、宇宙理学、人文社会を含めた学際的な研究や萌芽的な研究を創出する研究者コミュニティの育成・活性化を支援。

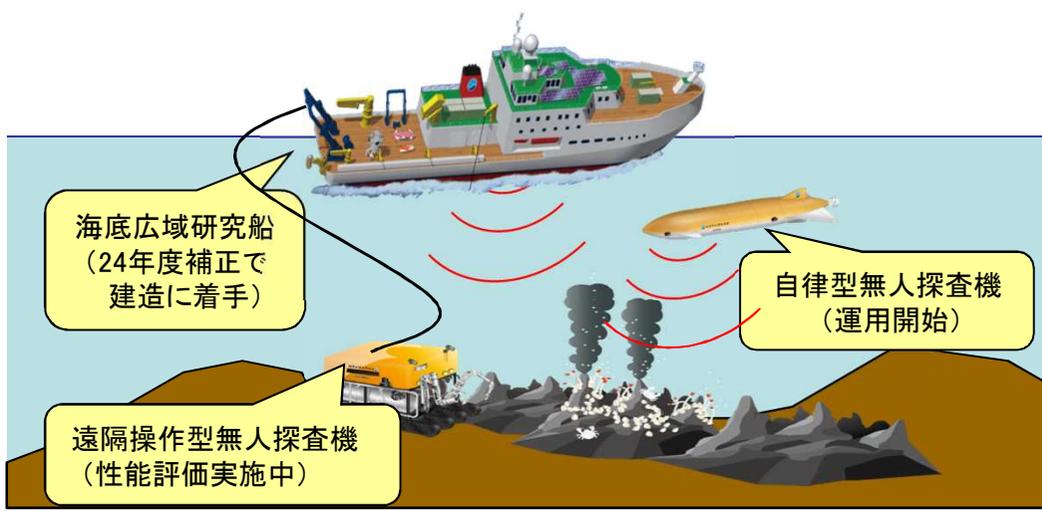


海洋・地球科学技術に関する研究開発、南極観測

平成26年度要求・要望額	: 46,773百万円
うち優先課題推進枠要望額	: 9,878百万円
(平成25年度予算額)	: 40,287百万円)
※復興特別会計に別途1,523百万円(1,503百万円)計上	
※運営費交付金中の推計額含む	

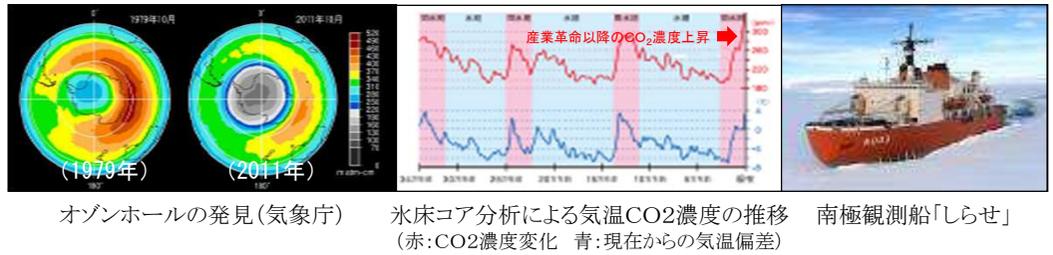
海洋資源調査研究の戦略的推進 5,619百万円(3,083百万円)

- 無人探査機や掘削に係る技術の高度化とともに、複数センサーを組み合わせた広域探査システムや新たな探査手法の研究開発等を推進する。
- また、海底広域研究船の建造を進め、我が国の領海・排他的経済水域・大陸棚等の広域科学調査を加速する。



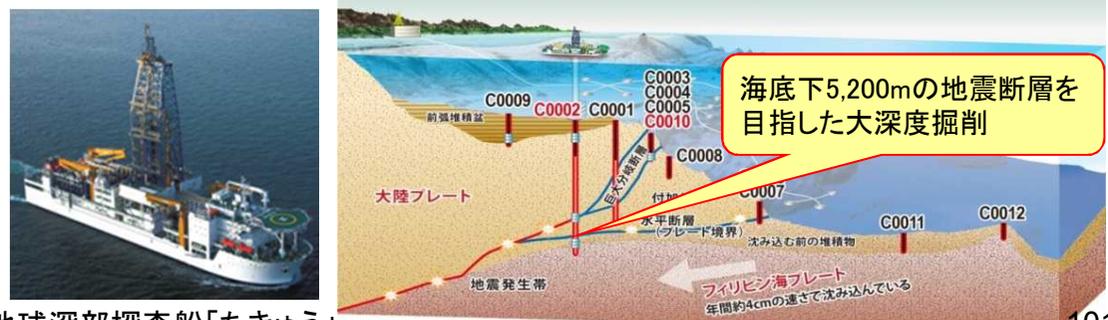
南極地域観測事業 4,682百万円(3,892百万円)

- 南極地域観測統合推進本部 (本部長: 文部科学大臣)のもと、関係省庁等の連携・協力により昭和31年より継続的に実施。世界に先駆けてオゾンホールを発見するなど高い成果。
- 平成22年度より、南極地域観測第Ⅷ期計画に基づき、「地球温暖化」をメインテーマに据えた分野横断的な研究観測を重点的に推進するとともに、学術研究に不可欠な研究観測を継続的に実施。
- 南極地域観測の円滑な実施のため、南極観測船「しらせ」の着実な運用を図るとともに、研究・観測活動の充実等を図る。



深海地球ドリリング計画推進 11,497百万円(9,722百万円)

- 人類未到のマントルを目指し平成17年に完成した科学掘削船である地球深部探査船「ちきゅう」により海底下を掘削。
- 得られた地質試料や地層データにより地球環境変動、地球内部の動的挙動、地殻内生命圏等の解明に向けた研究を推進。
- 平成26年度は地震発生メカニズムの解明を目的とした南海トラフにおける掘削調査を実施。



平成26年度要求・要望額 : 5,619百万円
 うち優先課題推進枠要望額 : 2,700百万円
 (平成25年度予算額 : 3,083百万円)
 ※運営費交付金中の推計額含む

概要

- 無人探査機や掘削に係る技術の高度化とともに、複数センサーを組み合わせた広域探査システムや新たな探査手法の研究開発等を推進する。
- また、海底広域研究船の建造を進め、我が国の領海・排他的経済水域・大陸棚等の広域科学調査を加速する。

H26概算予算のポイント

■ 海底広域研究船の建造 [2,919百万円(1,027百万円):平成27年度完成予定]

無人探査機、センサー等の探査技術や研究成果を活用可能な最先端の機能を有した船舶の建造を進め、海洋資源調査研究を加速させる。

■ 海洋鉱物資源広域探査システム開発 [700百万円(500百万円)]

これまで大学等が開発してきた最先端センサー技術の高度化を進め、複数センサーを組み合わせた効率的な広域探査システムを開発する。

■ 新しい海洋資源・エネルギーの戦略的探査手法の研究開発 [2,000百万円(1,556百万円)]

無人探査機や掘削に係る技術を高度化するとともに、新しい探査手法の研究開発を実施する。

他省庁との連携

文部科学省
(科学調査・研究開発)

- ✓ 探査技術・手法の研究開発
- ✓ 鉱床形成モデルの構築
- ✓ 広域科学調査の実施



経済産業省
(商業化に向けた探査・生産技術の開発)

- ✓ 資源量評価の実施
- ✓ 環境影響評価の実施
- ✓ 資源開発(採鉱・揚鉱)技術の開発
- ✓ 精錬技術の開発

これまでの主な成果

■ 海底熱水活動を発見

海水の化学成分を高精度計測するセンサーの深海底での実証試験において未知の海底熱水活動を発見

■ 南鳥島周辺の超高濃度レアアース泥の発見

■ 自律型無人探査機3機(ゆめいるか、じんべい、おとひめ)が完成

海底広域研究船(24年度補正で建造に着手)

- ※以下の機能を持ち、1隻で各種調査を総合的に実施
- 海底地形や海底下構造の広域概略調査
- 各種海中ロボットの複数運用による海底の精密な調査
- データ解析や試料分析を迅速に実施



自律型無人探査機 (運用開始)

- 母船とケーブルで繋がっておらず、事前の設定どおりに移動しながら海中を調査するロボット
- 広い海域で詳細な海底下三次元構造等を自動的に調査



遠隔操作型無人探査機 (性能評価実施中)

- 母船とケーブルで繋がっており、船上からの遠隔操作によって深海底をリアルタイムに観察し、試料採取できるロボット
- 特定地点で複雑な地形に対応した詳細調査を実施



深海地球ドリリング計画推進

平成26年度要求・要望額 : 11,497百万円
 うち優先課題推進枠要望額 : 7,178百万円
 (平成25年度予算額 : 9,722百万円)
 ※運営費交付金中の推計額含む

概要

- 人類未到のマントルを目指し平成17年に完成した世界最先端の科学掘削船である地球深部探査船「ちきゅう」により海底下を掘削し、得られた地質試料や地層データにより、地球環境変動、地球内部の動的挙動、地殻内生命圏等の解明に向けた研究を推進する。

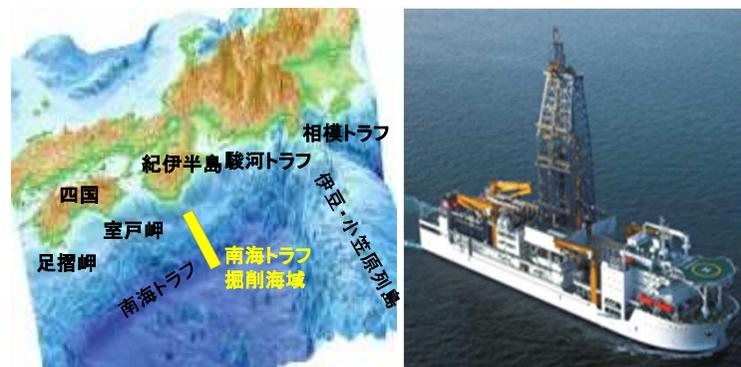
H26概算要求のポイント

- 「ちきゅう」により、地球内部の動的挙動の解明に向けた研究の一環として、海洋プレート沈み込み帯の構造やプレート境界の変動を把握し、地震発生メカニズムを解明することを目的として、IODPの枠組みの下で南海トラフにおける掘削を実施する。

- ①「ちきゅう」運航経費 [10,403百万円(8,661百万円)] ③コア保管施設運営費 [206百万円(205百万円)]
- ②運航計画管理経費 [702百万円(730百万円)] ④IODP関連会議開催費等 [186百万円(126百万円)]

実施体制・実績

- 「ちきゅう」は、日米が主導し26ヶ国が参加する多国間国際協力プロジェクト「統合国際深海掘削計画(IODP)」の主力掘削船として運用。
- これまでに、八戸沖における海底下微生物の広大な生命圏や沖縄トラフにおける巨大熱水帯構造等を発見。
- 南海トラフにおける掘削計画は、IODPにおいて平成17年に最重要課題として実施が決定されたもの。



平成26年度掘削サイト (紀伊半島沖熊野灘) 地球深部探査船「ちきゅう」

【IODP参加国】

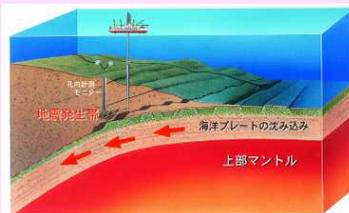
主導国

日本 文部科学省	米国 全米科学財団
欧州17カ国+カナダ	ブラジル
中国	韓国
インド	豪州・NZ

海洋底堆積物の分析による環境変動の解明



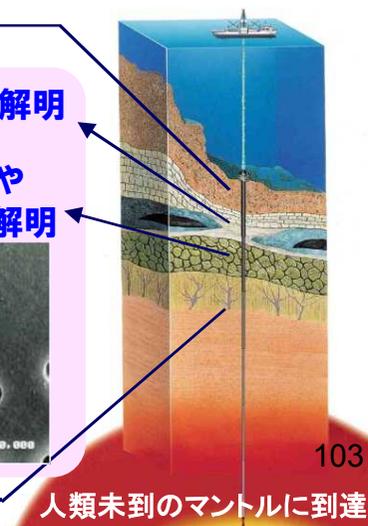
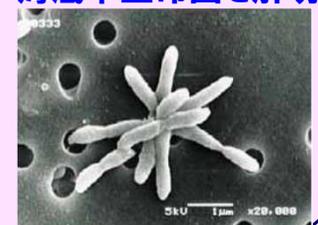
「ちきゅう」により初めて到達可能な領域
 巨大地震発生メカニズムの解明



新しい資源の生成メカニズムを解明



地球の生命進化や
 海底下生命圏を解明



人類未到のマントルに到達

概要

- 南極地域観測計画に基づき、地球温暖化など地球環境変動の解明に向け、各分野における地球の諸現象に関する研究・観測を推進する。
- また、南極観測船「しらせ」による南極地域（昭和基地）への観測隊員・物資等の輸送を実施するとともに、そのために必要な「しらせ」及び南極輸送支援ヘリコプターの保守・整備等を実施する。

H26要求のポイント

「しらせ」等の着実な運用等 4,372百万円 (3,595百万円)

- 「しらせ」及びヘリコプターの運用に伴う経費、保守管理費等を着実に確保
 ⇒5年に1回の「しらせ」定期検査に伴う経費の増（船舶安全法に準拠する「艦船の造修等に関する訓令」による義務付け）

＜「しらせ」定期検査のポイント＞

- ・通常の年次検査に加えて諸機器のオーバーホール（機器を分解して行う精密な検査・修理）を実施
- 「定期検査実施基準」に基づく検査・修理工数の大幅な増



帰国直後の「しらせ」

⇒ヘリコプターの整備用部品の調達

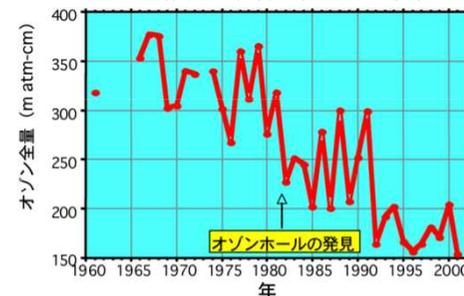
地球環境の観測・監視等 292百万円 (278百万円)

- 人間活動に起因する影響が極めて少なく、ノイズの少ないデータ収集が可能である南極域の特性を活かし、国際的な要請等も踏まえ、継続的に観測データを取得する中、地球温暖化、オゾンホール等の地球規模での環境変動等の解明につながる観測成果を報告

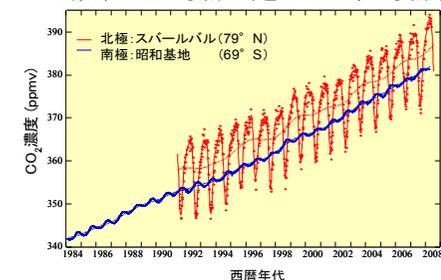
- 電離層、気象、測地、海底地形、潮汐など、他省庁等と連携し、極域の特色を活かした観測を実施

⇒老朽化した観測機器等の更新、定常観測の着実調達な実施、観測隊員経費の確保 等

オゾン全量減少を世界に先駆けて発見



温室効果ガスの変動（過去25年の変動）



南極観測事業の推進体制

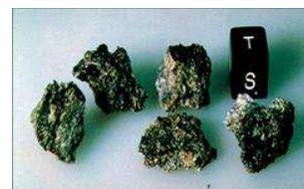
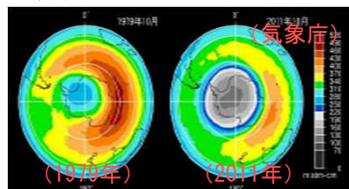
- 南極地域観測統合推進本部（本部長：文部科学大臣）のもと、関係省庁の連携・協力により実施（S30閣議決定）
 研究観測：国立極地研究所、大学及び大学共同利用機関等
 基本観測：総務省、国土地理院、気象庁、海上保安庁、文部科学省
 設 営：国立極地研究所
 輸 送：防衛省（「しらせ」の運航、ヘリコプターによる物資輸送等）

- 南極条約協議国原署名国としての中心的な役割
 ー継続的観測データの提供、国際共同観測の実施ー
 <南極条約の概要>

- ・1959年に日、米、英、仏、ソ等12か国により採択され、1961年に発効（2010年8月現在締約国数は48、日本は原署名国）
- ・主な内容：南極地域の平和的利用、科学的調査の自由、領土権主張の凍結等

これまでの主な成果

- ↓地球環境、地球システムの研究領域
 領域（オゾンホールの発見）
- ↓太陽系始源物質の研究領域
 領域（南極隕石の採取・解析）



←計測器による行動・生態調査
 ↓地球環境変動史の研究領域



↑氷床コア分析による気温・CO2濃度の推移

←超高層物理の研究領域
 (オーロラの発生メカニズムの解明)