

総合海洋政策本部
参与会議 資料

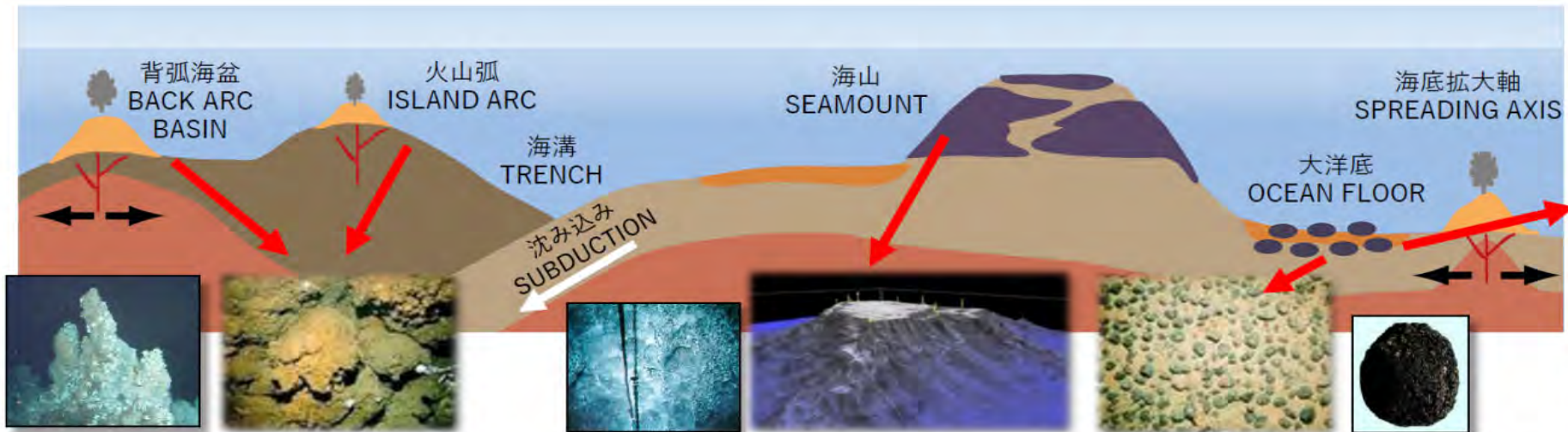
令和7年1月27日



SIP 第3期 海洋安全保障プラットフォームの構築」 概要と進捗状況、来年度計画

内閣府総合科学技術イノベーション会議（CSTI）
戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）
第3期「海洋安全保障プラットフォームの構築」
プログラムディレクター 石 井 正 一

1.海洋鉱物資源の種類



	海底熱水鉱床	コバルトリッチクラスト	マンガン団塊	レアアース泥
特徴	海底から噴出する熱水に含まれる金属成分が沈殿してできたもの	海山斜面から山頂部の岩盤を皮殻状に覆う、厚さ数cm～10数cmの鉄・マンガン酸化物	直径2～15cmの楕円体の鉄・マンガン酸化物で、海底面上に分布	海底下に粘土状の堆積物として広く分布
賦存海域	沖縄、伊豆・小笠原(EEZ)	南鳥島等(EEZ, 公海)	太平洋(公海)	南鳥島海域 (EEZ)
含有金属	銅、鉛、亜鉛等(金、銀も含む)	コバルト、ニッケル、銅、白金、マンガン等	銅、ニッケル、コバルト、マンガン等	レアアース(重希土を含む)
開発対象の水深	700m～2,000m	800m～2,400m	4,000m～6,000m	5,000m～6,000m

出典：経済産業省ホームページ <http://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/kaiteinessuikoshoh.html>

2.SIP第3期 海洋安全保障プラットフォームの構築

無断転載・無断使用不可

概要

○SIP第1期「次世代海洋資源調査技術」(2014～2018年度)は、水深2,000m以浅の海底熱水鉱床を主な対象とし、第2期「革新的深海資源調査技術」(2018年～2022年度)では、2,000m以深での深海資源調査技術、回収技術を世界に先駆けて確立・実証。

○第3期「海洋安全保障プラットフォームの構築」(2023～2027年度)では、第2期までの成果を発展させ、世界有数の海洋国家である我が国にとって安全保障上重要な海洋の保全や利活用を進めるため、事業化・実用化までを見据えた社会実装の実現を目指すとともに、海洋の各種データを収集し、資源の確保、気候変動への対応などを推進するプラットフォームを構築する。

課題の意義

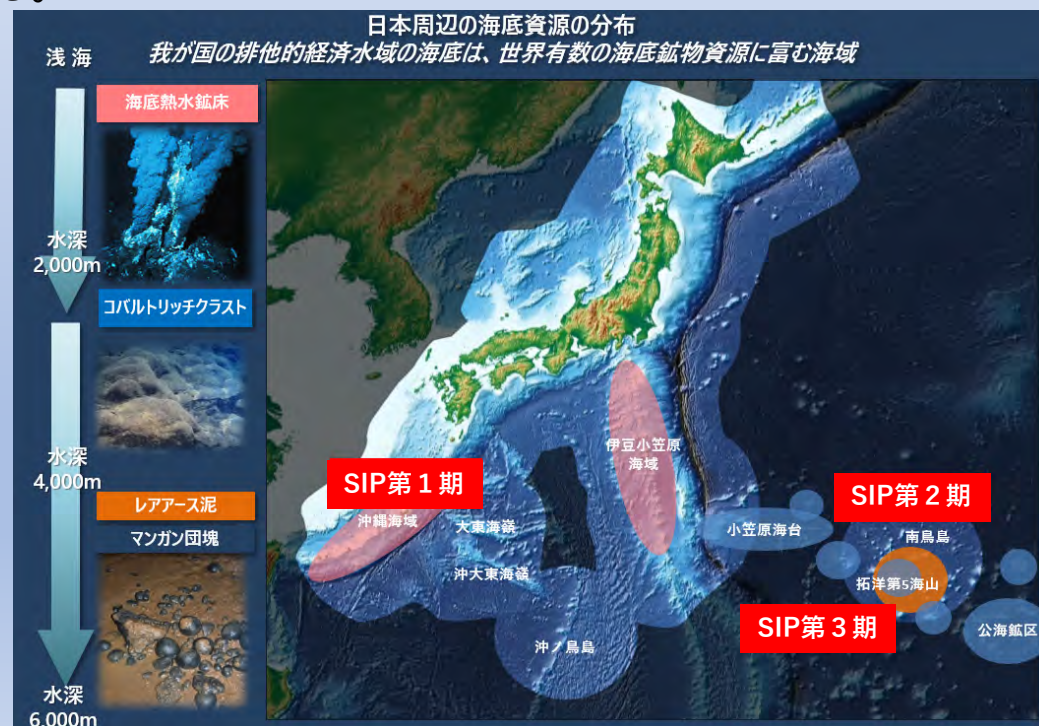
南鳥島EEZ内の深海にはレアアース泥の濃集帯が存在し、特に(中国南部等に)偏在する重レアアース類を多く含むことを立証した。資源に乏しい我が国が、自国EEZ内に存在する海洋鉱物資源の効率的な調査手法と採鉱とともに、将来の生産に向けての技術の確立は、海洋安全保障に資する取り組みである。

○SIP第2期の資源量調査の結果、レアアース濃集帯の分布状況が明らかとなり、水深6,000mのレアアース泥の生産技術確立は、産業を支える鉱物資源の安定供給の観点から将来に向けて国家として推進すべき課題である。

○海洋広域モニタリングシステムの社会実装も、重要な課題として取り組みが強化されるべきである。

推進体制

テーマ1	レアアース生産技術開発
テーマ2	海洋環境影響評価システムの開発
テーマ3	海洋ロボティクス調査技術開発
テーマ4	海洋玄武岩CCS基礎調査研究



～海洋鉱物資源開発と海洋環境が調和する社会実装に向けて～

①国産レアアースの採鉱とサプライチェーンの構築に向けて

- 南鳥島レアアース泥の採鉱、選鉱・製錬・精製の実証試験
- 海洋環境と共存する新たなレアアース・サプライチェーンの構築
- 産業に不可欠なレアアースの安定供給に貢献

②海洋鉱物資源・広域海洋環境モニタリングシステム構築

- 新たな海洋ロボティクス技術による広域海洋モニタリングシステムの構築
- 地球温暖化の海洋における変動要因を、海洋観測機器ネットワークによる観測データの構築で精度向上⇒「海の見える化」

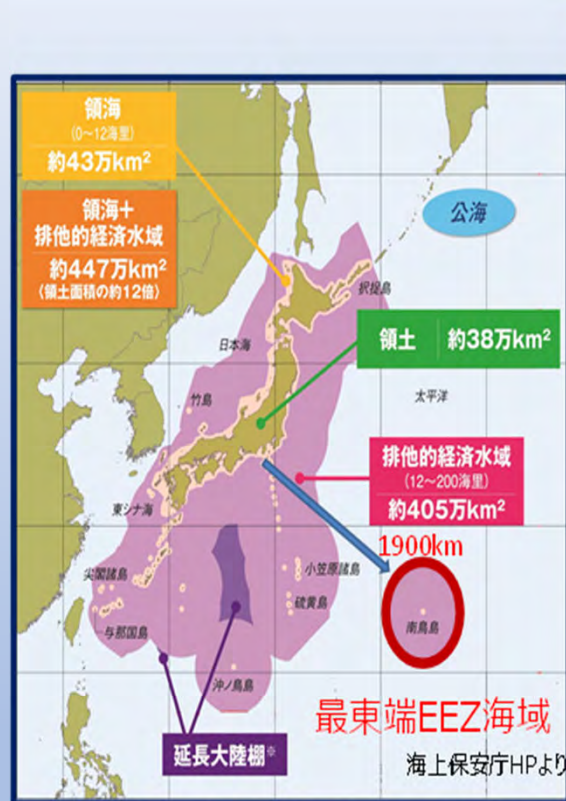
③海洋玄武岩CCS基礎調査研究

- 「2050年カーボンニュートラル」に貢献する海洋玄武岩層への大規模CO₂貯留・固定化技術に関する基礎調査研究
- 我が国における海洋CCSの普及促進に貢献

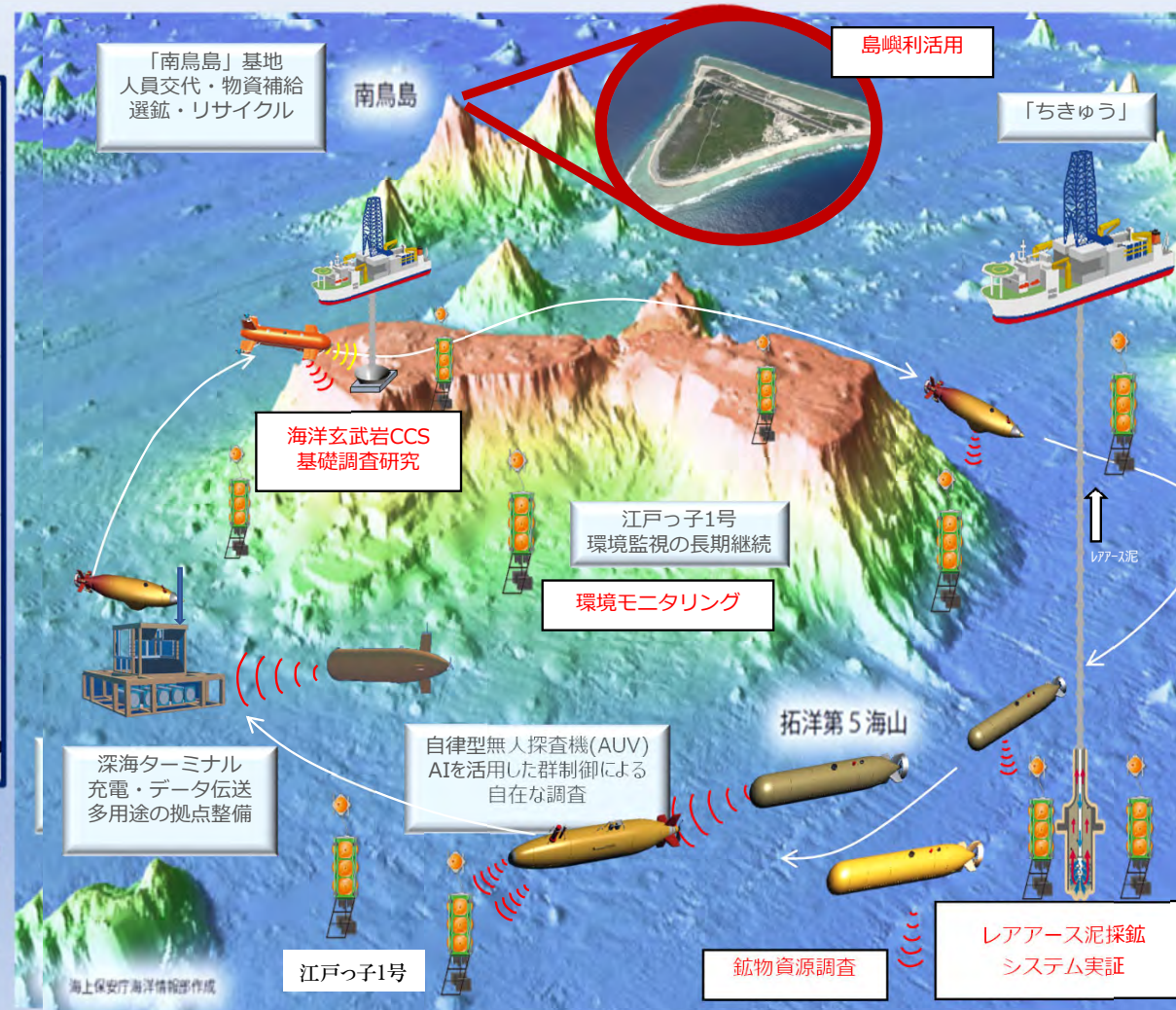
4.「海洋安全保障プラットフォームの構築」 プログラム概要

無断転載・無断使用不可

安全保障上重要な海洋の保全や利活用を進める「海洋安全保障プラットフォームの構築」



※南鳥島周辺の海域には、大規模なレアアースの資源量が確認されており、巨大かつ安定している玄武岩海山が存在するため、「ちきゅう」やAUV等の機器を用いて一体的に研究開発を行うプラットフォームを構築



① Society 5.0における将来像

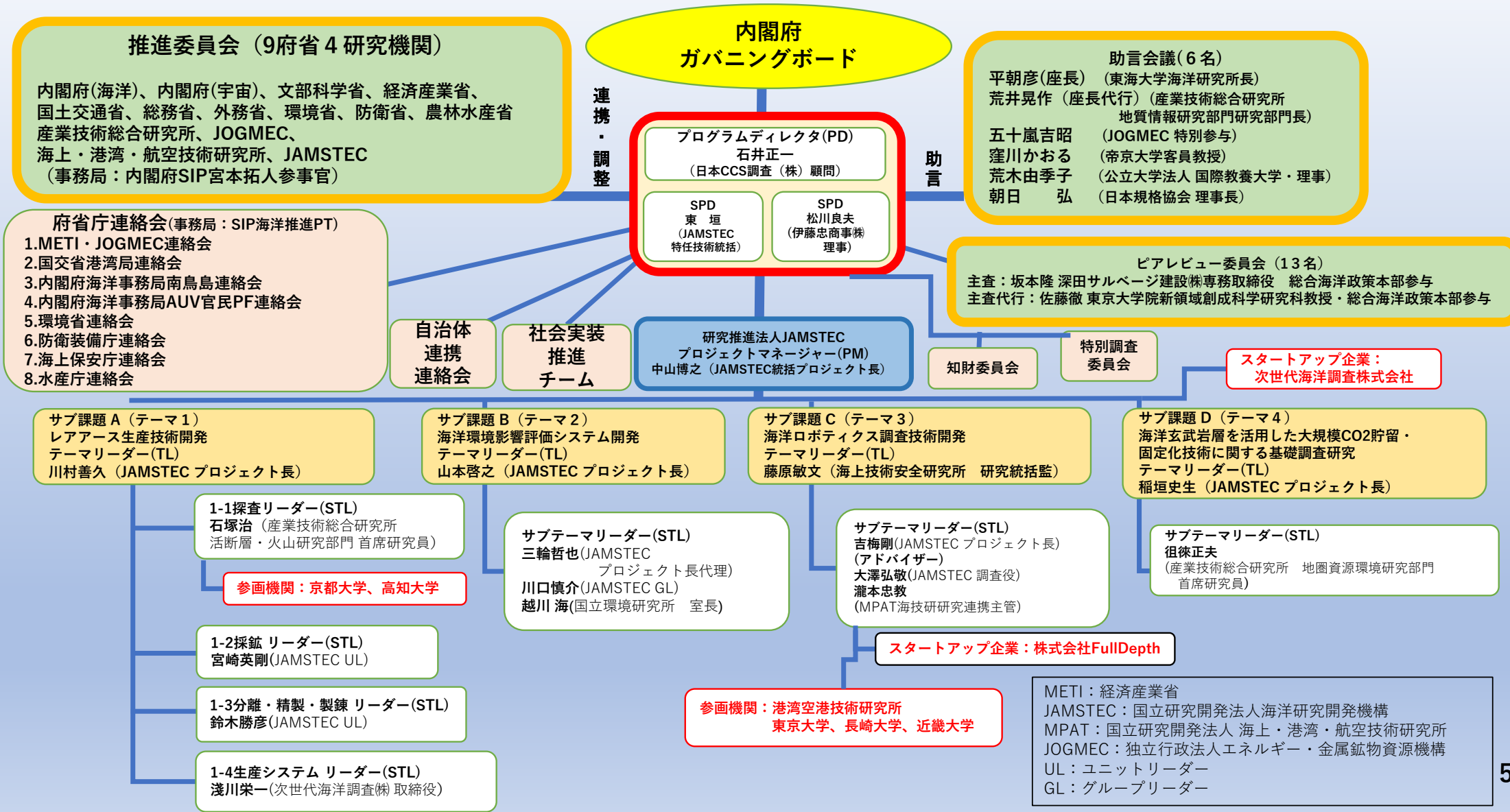
- 新たな海洋環境広域モニタリングシステムの技術開発
- EEZ内の海洋鉱物資源の利活用の促進
- 大規模CO2貯留技術の高度化・特定国に依存しない新たな資源供給網の整備
- 2050年カーボンニュートラルの目標の実現

② 課題概要

- レアアース採鉱・生産システムの確立
- 海洋環境モニタリング技術の高度化
- AUV、「江戸っ子1号」などの高機能化
- 海洋玄武岩CCSによる大規模CO2貯留技術の基礎調査研究と貯留システムの概念設計

5.産学官連携の状況(2024.09.01時点)

無断転載・無断使用不可



6.府省庁連絡会ほか

無断転載・無断使用不可

府省庁連絡会

※1～8まですでに開催済み。今後も連絡会を複数重ね、プロジェクトについて精査を進めていく予定。

名称	設置目的	関係部署
1. METI・JOGMEC連絡会 (JOGMEC分科会)	レアアース資源情報の共有化、海洋鉱物資源開発をめぐる環境問題の検討 海洋玄武岩CCS基礎調査研究に係る意見交換会	資源エネルギー庁（鉱物資源課、資源開発課、燃料環境適合利用推進課） JOGMEC（金属海洋資源部） JOGMEC（エネルギー事業本部探査部、金属海洋資源部）
2. 国土交通省港湾局連絡会	南鳥島などでの港湾の有効利用	国土交通省港湾局及び関東港湾整備局
3. 内閣府総合海洋政策推進事務局 南鳥島連絡会	南鳥島の陸上・港湾などの将来に向けたインフラの利活用計画 索敵など	国土交通省、海上保安庁・気象庁、防衛省、環境省、内閣府総合海洋政策推進事務局、
4. 内閣府総合海洋政策推進事務局 AUV官民PF連絡会	海洋産業育成を目的とするAUV戦略推進	内閣府総合海洋政策推進事務局
5. 環境省連絡会	海洋保護区及び管理海域における環境影響評価技術情報の交換、CO2モニタリング等の海洋ロボティクス技術展開	自然環境局、水・大気環境局、地球環境局
6. 防衛装備庁連絡会	デュアルユースを目的とする海洋ロボティクス技術に関する情報交換	防衛装備庁、艦艇装備研究所
7. 海上保安庁連絡会	「海しる」などの海洋取得環境データの公開基準等の整理及び海洋ロボティクスに関する情報交換	海洋情報部
8.水産庁連絡会	海洋環境調査、海水モニタリング調査技術の社会実装について協議する	水産研究・教育機構

自治体連携連絡会

名称	連携内容	関係部署
1.東京都	南鳥島利活用	東京都政策企画局、産業労働局
2. 長崎県	「海のドローン」構想を提示	企画部デジタル戦略課 長崎次世代海洋研究会（民間）
3. 南島原市（長崎県）	漁場調査での技術協力	農林水産部水産課

- ◎南鳥島沖レアアース泥鉱区設定に資する基盤調査
- ◎水深6,000mからの採鉱・揚泥試験の実施
- ◎製錬・分離・精製・精製プロセスの完成
- ◎レアアースの生産システムに目処



サブテーマ1-1 有望エリア資源量精査

鉱区設定に向けた基礎データ収集(探査)

- 有望エリアの追加コア採取・分析を行い、調査手法の精緻化
- 最終的には鉱区設定に資する高精度三次元マッピングの完成

サブテーマ1-2 レアアース泥採鉱技術の改良(採鉱)

- レアアース泥の採鉱システムを開発し、レアアース泥採鉱技術の実証
- 下部揚泥管3,000mの製作を完了し、実証試験サイトの設定

サブテーマ1-3 レアアース精錬技術の開発(分離・精製・製錬)

- 新たなるレアアース選鉱・分離・精製・製錬技術の開発
- レアアース元素の効率的な抽出・分離手法の開発を行い、将来の産業化に向けた大規模精製プロセスの開発を検討

サブテーマ1-4 生産システムの検討

8.テーマ1 レアアース生産技術開発 5ヶ年計画

無断転載・無断使用不可



9.採鉱システムの海域試験におけるモニタリングに向けて

無断転載・無断使用不可



Subsea unit of mineral extraction system on deck of D/V CHIKYU

レアアース泥の採鉱システム

SIP海洋プログラムは、採掘による堆積物プルームを減少させる閉鎖循環採掘機構を備えた深海鉱物採掘装置のプロトタイプを開発した。

採鉱システムの試験

環境モニタリングシステムと組み合わせた採掘システムは、深海条件下でその機能と性能をテストされた。

2022 :

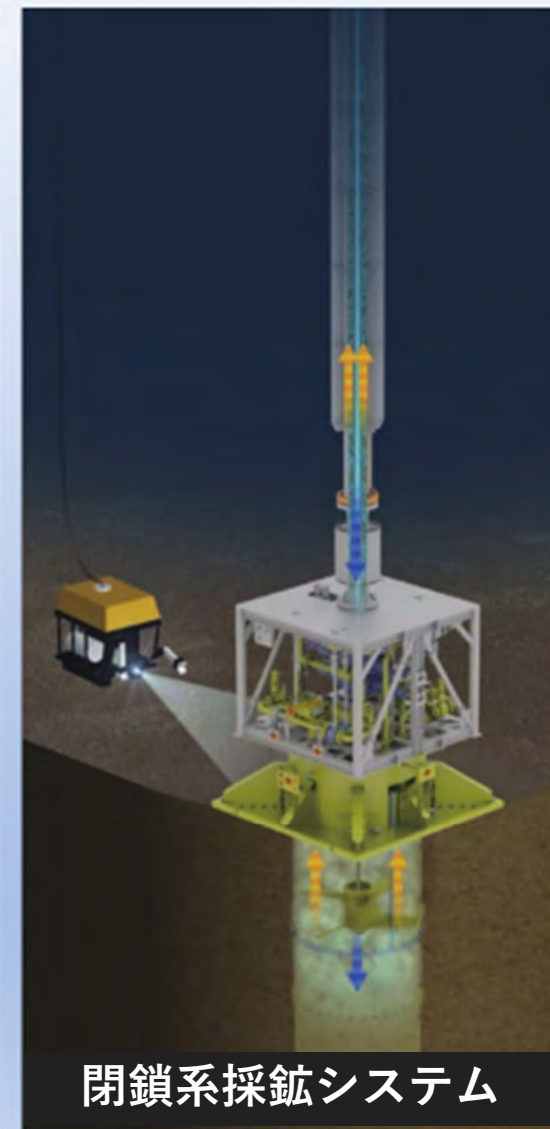
水深3000mの海底でシステム作動試験を実施。

2024 & 2025 :

環境配慮ガイドラインの作成

2025 & 2027 :

水深6000mの海底でシステム作動試験を実施する。



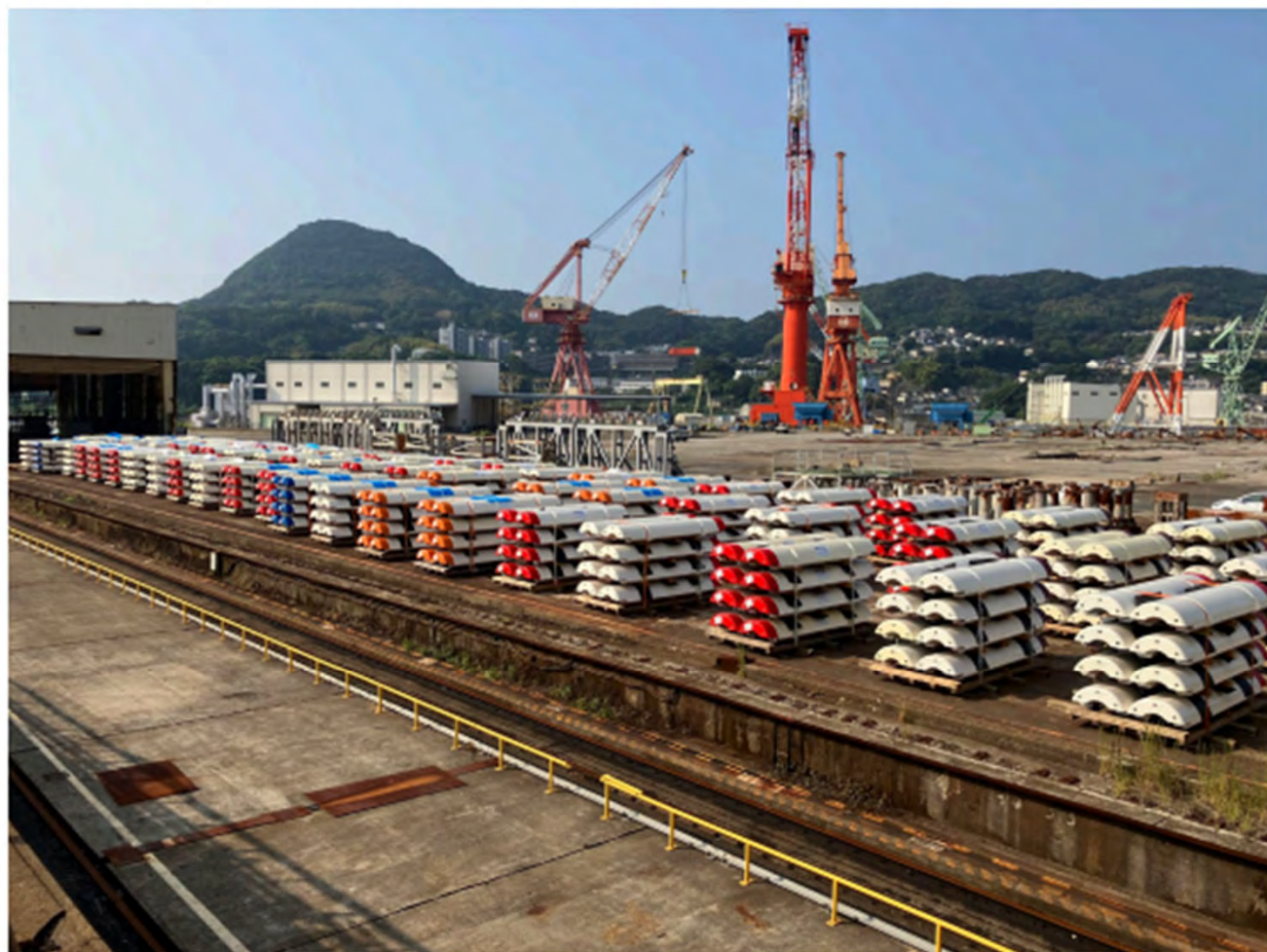
閉鎖系採鉱システム

10. サブ課題A (テーマ1-2 採鉱) 2024年度実施項目

無断転載・無断使用不可

下部揚泥管用浮力体 納品完了2024年8月末

浮力体: 3,000ft用: 250個、5,000ft用: 74個、7,000ft用: 446個、9,000ft用50個 合計820個



11.サブ課題A (テーマ1-2 採鉱) 2024年度実施項目

無断転載・無断使用不可

揚泥管 納品確認 (第1回50本、第2回50本、第3回50本、完納2025年5月末424本)



トレーラで搬入



クレーンで1本ずつ荷下げ



検査のため並べた揚泥管



レーザー距離計による長さ測定



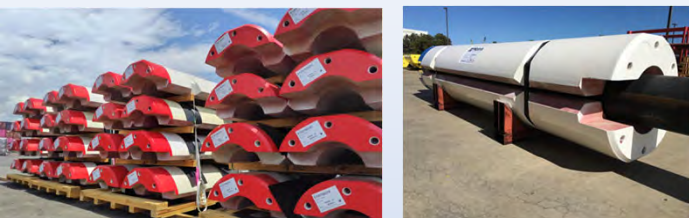
超音波による肉厚測定



油圧ポートのネジ補修

12. 2025年度 採鉱試験 概念図

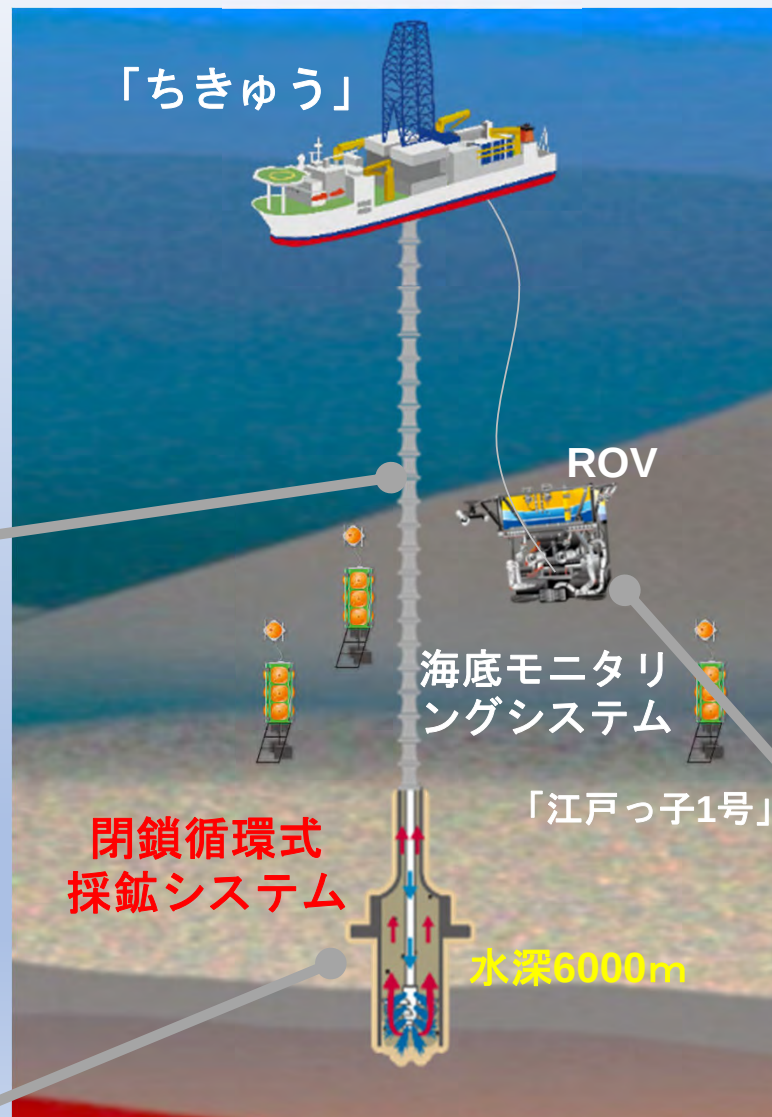
無断転載・無断使用不可



揚泥管・浮力材



採鉱機



6,000m級ROV

目標：機器の接続及び現地における採鉱作業工程の確認

試験日数 (準備含む)	77日 程度
----------------	--------

現地海域での滞在 日数	23日 程度
----------------	--------

13. 深海資源調査・開発システムの実証

無断転載・無断使用不可

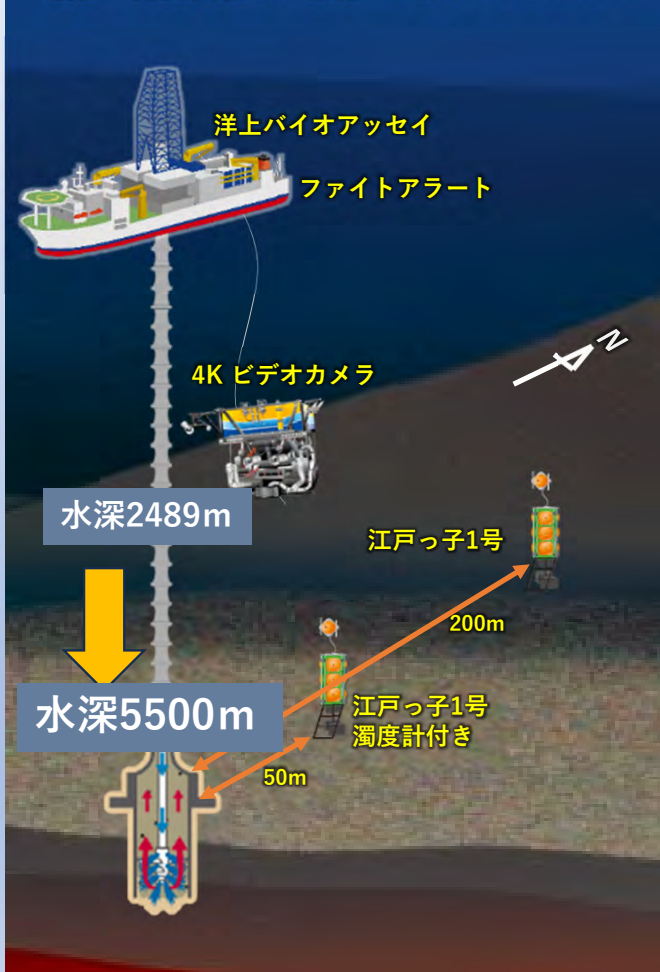
「ちきゅう」を用いた解泥・揚泥試験時における環境モニタリング

水深2489m



水深5500m

解泥・揚泥試験での環境モニタリングのプラン



2022年8月の茨城沖での解泥・揚泥試験において、2021-2022年に発行されたISO規格を利用した海洋環境広域モニタリング手法を、実際の採掘作業を想定して試験実施

2025年度

2027年度

船上でのモニタリング（特許出願2020-130016I、ISO 23734: 2021）

- ・ 船上ラボでは光合成活性の測定値を基準した海洋環境広域モニタリングを実施
ファイトアラートシステム（海水環境を24時間観測）使用
洋上バイオアッセイシステム（海水と泥試料での光合成阻害検査）使用
- ・ 船上における汚染リスク評価実施の可能性確認

海底でのモニタリング（ISO 23730: 2022, 23731: 2021）

- ・ 解泥・揚泥サイトから50mと200m離れた地点に江戸っ子1号COEDO型を設置し、解泥・揚泥作業で発生する懸濁物の状況と生物群集の動向観測
- ・ ROVに接続された4 Kカメラによる周辺状況記録
- ・ 懸濁物の状況と大型生物の動向から影響評価の可能性を確認



4K video camera



江戸っ子1号
COEDO



ファイトアラート



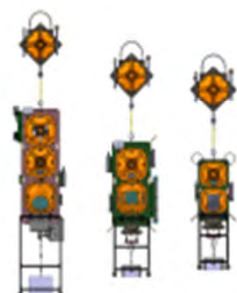
洋上バイオアッセイ



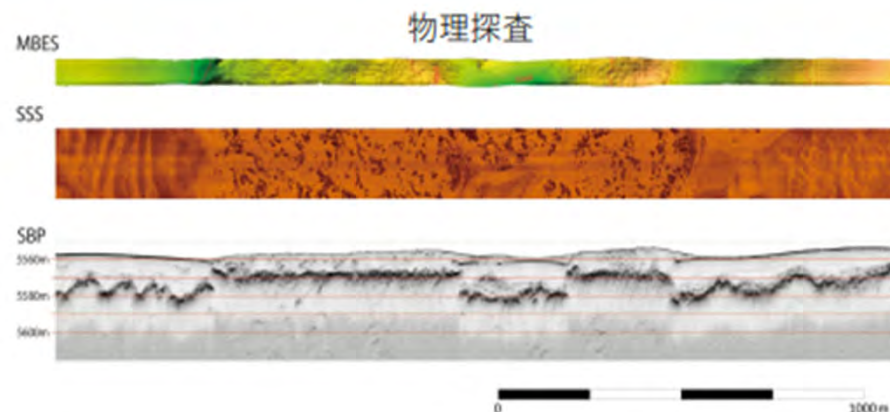
航行型AUV



ホバリング型AUV



江戸っ子1号



* 水深20mから1000mの海底にて協調運用を実証

海底観測プラットフォーム「江戸っ子1号」

定点観測：海底環境の時間変動、環境DNA採取
音響灯台：AUVの航行目標、観測点の設定

2025年度に実証航海を計画

広域での海底環境の俯瞰：
物理化学条件・海底地形・底質など

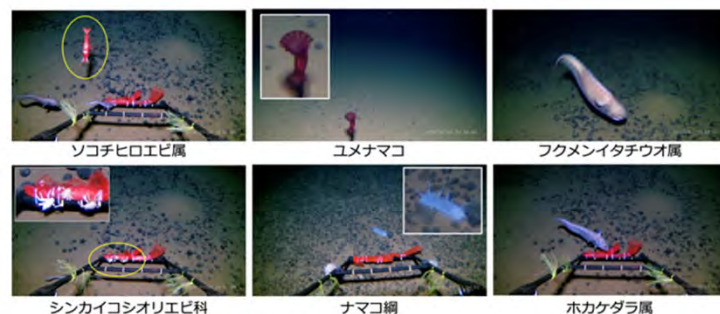
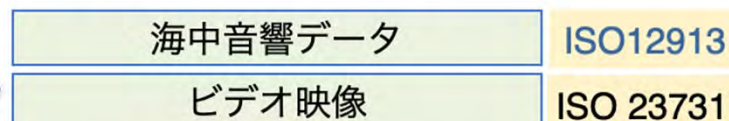
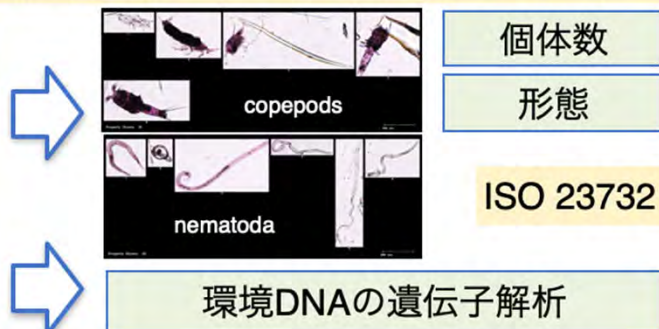
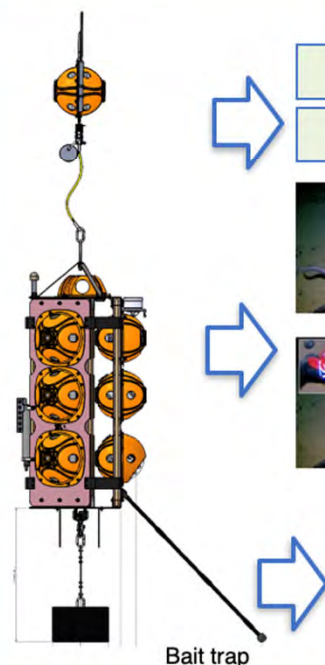
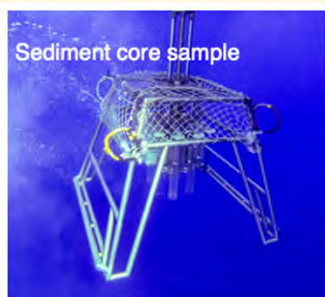
生物調査の候補地点を選択

高解像度の生物と環境の調査：
・生物分布マップ・現場計測センサ

・生物多様性の現状
・変動傾向の解析

15. ISOの標準規格による生物多様性の調査：南鳥島沖

ISO 23730 環境影響評価での生物多様性調査の手法

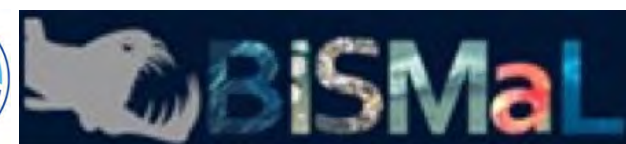


試料の遺伝子解析

南鳥島沖での長期観測と調査航海によるデータの登録数 2023年4月17日公開

Environmental baseline data in abyssal plain off Minami Torishima based on 16S rRNA gene	JAMSTEC	2019	4,544
Environmental baseline data in abyssal plain off Minami Torishima based on 18S rRNA gene	JAMSTEC	2019	1,264
Environmental baseline data in abyssal plain off Minami Torishima based on 18S rRNA gene obtained from the 2022 cruise	JAMSTEC	2022	1,372
Environmental baseline data in abyssal plain off Minami Torishima based on megafauna occurrence	JAMSTEC	2019-2021 (江戸っ子1号)	977,008
Environmental baseline data in abyssal plain off Minami Torishima based on megafauna occurrence obtained from the 2022 cruise	JAMSTEC	2022 (江戸っ子1号)	110,220
Environmental baseline data in abyssal plain off Minami Torishima based on physicochemical parameters and meiofauna community	JAMSTEC	2019	96
Environmental baseline data in abyssal plain off Minami Torishima based on physicochemical parameters and meiofauna community obtained from the 2022 cruise	JAMSTEC	2022	252

国際標準書式によるデータベース登録と公開



Biological
Information
System for
Marine Life



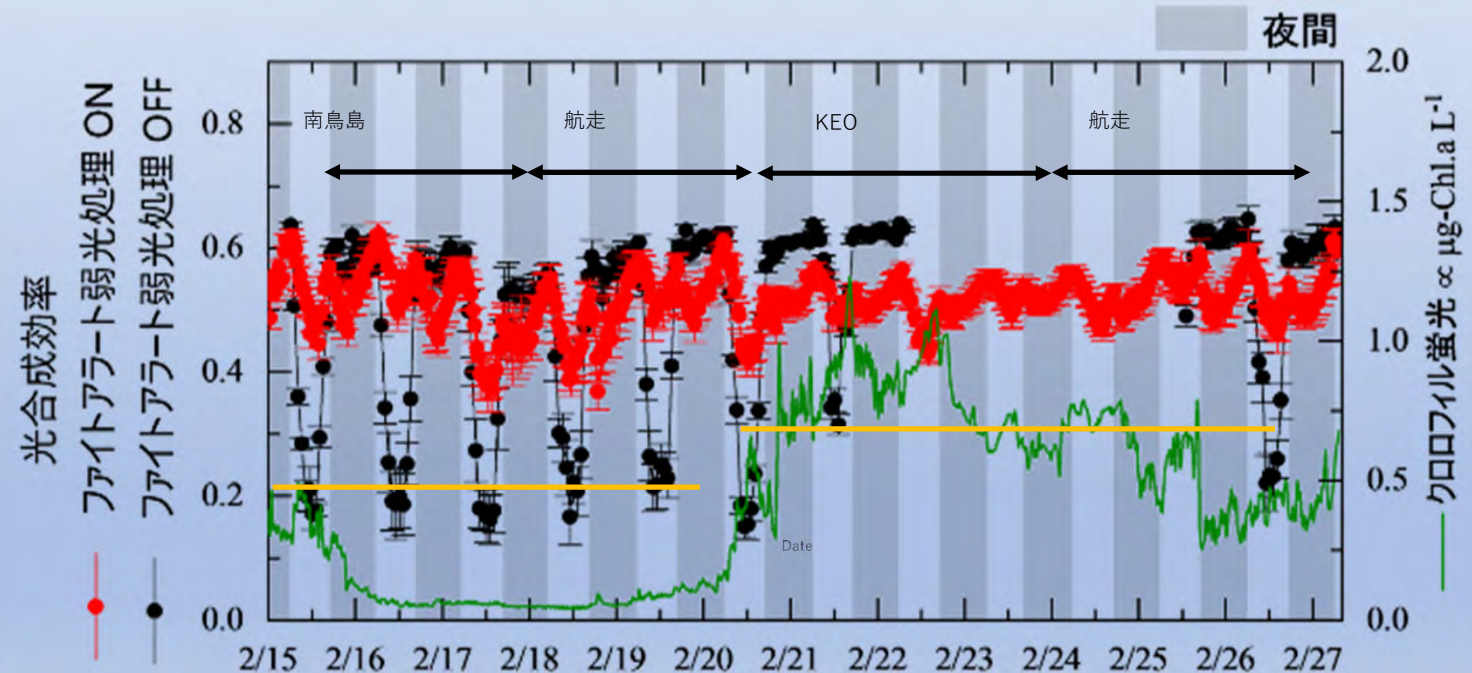
OCEAN BIODIVERSITY
INFORMATION SYSTEM

16. 植物プランクトンの光合成を連続観測：南鳥島沖

航海中に現場の植物プランクトンの光合成をファイトアラートシステムにて連続観測



- ・ みらい航海MR24-01C（2/13-2/29）にて南鳥島沖から北西太平洋の海域で光合成反応の効率を連続観測した。
- ・ 海域の環境条件を反映した測定結果を得ることができた
- ・ 海域の光合成生産（基礎生産）の状況を確認できる



@みらい航海MR24-01C



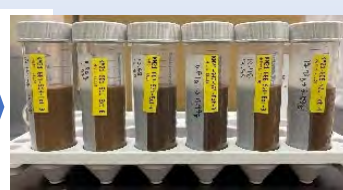
国立環境研究所
National Institute for Environmental Studies

17. 南鳥島沖レアアース泥の生態毒性試験

2021年の航海にて採取したレアアース泥コア試料を使用 (KM21-01C, 03C, 06C)



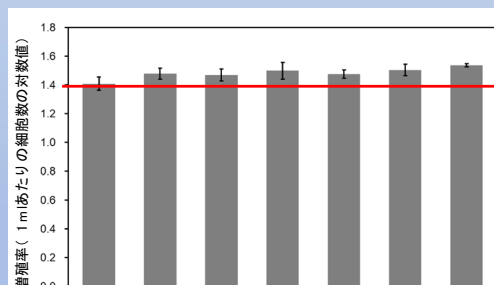
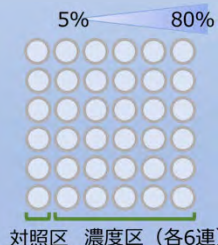
半割したコア試料 (南鳥島沖5500mの海底)



純水溶出試料

ムレミカツキモを用いた生物毒性試験 (OECD標準法)

純水溶出液を5～80%濃度で添加した培養試験の結果



対照

コア溶出液を添加した培養にてムレミカツキモの生長が促進 ➡ レアアース泥の環境影響リスクは低いと評価

化学分析による金属組成の検査

泥コア : 凍結乾燥後、フッ化水素酸 + 過塩素酸分解後、硝酸固定
溶出液 : 硝酸固定

ICP-AES、ICP-MS分析
泥中元素及び溶出液元素濃度を計測



6泥サンプルの濃度範囲		乾泥中含量 mg/Kg(ppm)	溶出液濃度 μg/L(ppb)	溶出率* %	備考
糸状菌類	Cd	<0.05	0.01-0.05	-	泥は内湾堆積物レベルのCu, Zn, Pbを含むが純水への溶出は極低濃度。海水への溶出は今後検討。
	Cu	300-380	0.4-0.6	0.02-0.04	
	Zn	150-170	0.3-0.5	0.05-0.08	
	Pb	40-50	<0.01	<0.01	
総REE (ランタノイド系元素+Y)		500-3300 (JAMSTEC分析値とおおよそ一致)	<0.01	-	溶出液は定量or検出限界未満の元素が多い
重金属類	Mo	28-60	28-80	11-49	1～2族元素の他、MoやVの溶出が顕著
	V	90-120	2.7-3.6	0.6-0.9	

検討課題 :

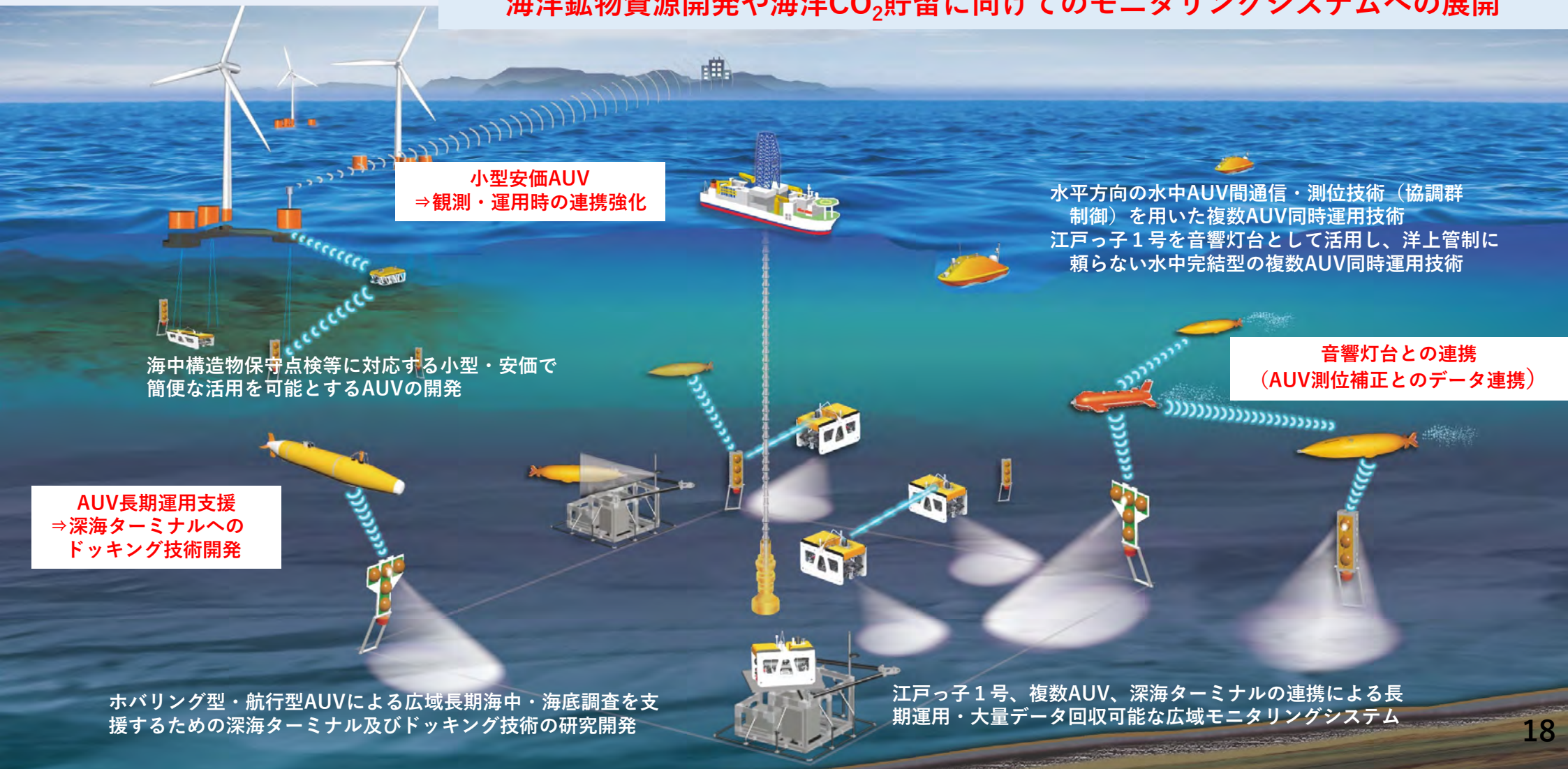
- 海水溶出試験と海産種による生物影響試験
- KM23-10Cコア (96サンプル保管中) の試験
- 生長促進効果の原因探索と生態系への影響の検討



18.テーマ3 海洋ロボティクス調査技術開発概要

無断転載・無断使用不可

**AUV、深海ターミナル等を高機能化し、海洋環境広域モニタリングシステムにより、
海洋鉱物資源開発や海洋CO₂貯留に向けてのモニタリングシステムへの展開**



AUVの大深度化（しんりゅう6000）

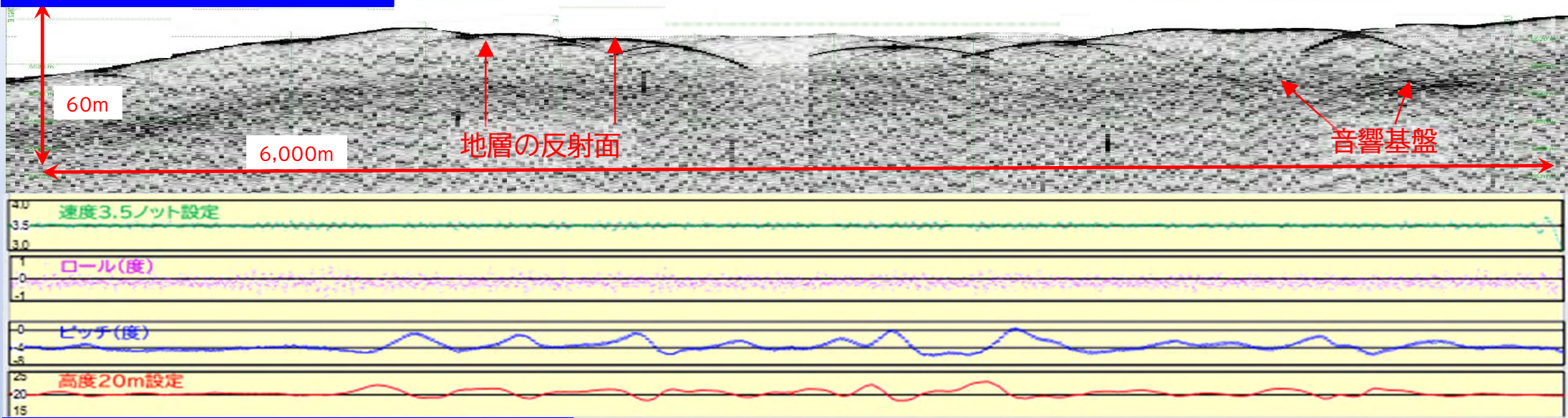


◎ 2023年12月21日～2024年1月20日 南鳥島6,000m海域の調査に成功

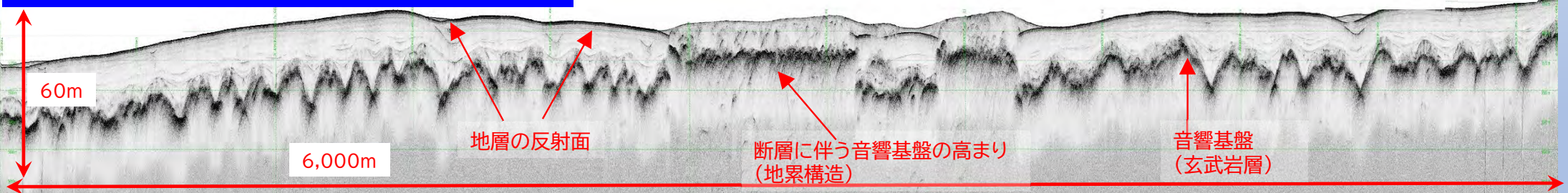
20.調査船と「しんりゅう6000」のSBP(サブボトムプロファイラー)データの比較

無断転載・無断使用不可

調査船:観測機器 洋上から



「しんりゅう6000」:観測機器高度20mから



・調査船と「しんりゅう6000」のデータ:同一ライン上での比較

- ・観測機器(センサー)と海底の距離が近くなることで、分解能が上り、海底下の反射面・音響基盤の構造が明瞭
- ・高度20mでの「しんりゅう6000」で取得した場合、**厚さ~20cmの地層反射面解像度となり、複雑な海底表層の音響基盤地形・断層構造の仔細把握が可能となる**

21. 自律型無人探査機（AUV）による岩船沖海底パイプラインの調査

無断転載・無断使用不可

1. 調査概要

内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第3期「海洋安全保障プラットフォームの構築」プログラムでは、海中ロボットAUVの社会的な実装を目指した研究開発を展開している。

この度、内閣府のSIPプログラムの実証試験として、日本海洋石油資源開発(株) (JPO) 様の敷設されている岩船沖パイプラインの海底下埋設状態を確認する日本初の調査を、9月下旬に新潟海域において6,000m級AUV「しんりゅう6000」を用いて実施した。

この実証試験で①6000m級AUVを母船のサポートなく運用、②水深40mの浅海域における各種データの取得、③準天頂衛星「みちびき」を用いたSSBL測位の実証をし、パイプライン埋設状況の確認ができた。今後の日本周辺の浅海域における浮体式洋上風力発電に伴う長距離電力敷設ケーブルや通信ケーブルの埋設状況調査や広範囲の海底地形図の作成等に、AUVが積極的に利用展開されるルートを切り開くことになる。

調査予定期間：2024年9月21日(土)～29日(日)

日程	作業計画
9.21	港への搬入、着水揚収訓練
9.22	観測 1日目 直線航行 巡行高度 20m SSS, SBP, MBES
9.23	観測 2日目 直線航行 巡行高度 20m SSS, SBP, MBES
9.24	観測 3日目 ジグザグ航行 巡行高度 20m SSS, SBP, MBES
9.25	観測 4日目 ジグザグ航行 巡行高度 20m SSS/SBP/MBE
9.26	観測 5日目 撮影潜航 巡行高度10m Camera/MBES/SSS
9.27	資機材片付け



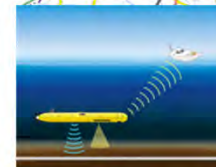
調査海域



左：クレーンでAUVを吊り上げて港に投入。
上：浮いているAUVを伴走船で調査海域まで曳航。到着後、潜航。



パイプラインに直交する測線でSBP調査を実施し、パイプラインの位置・深度を推定



推定されたパイプライン上の測線でSSS、MBES調査および写真撮影を実施し、海底面状況を確認



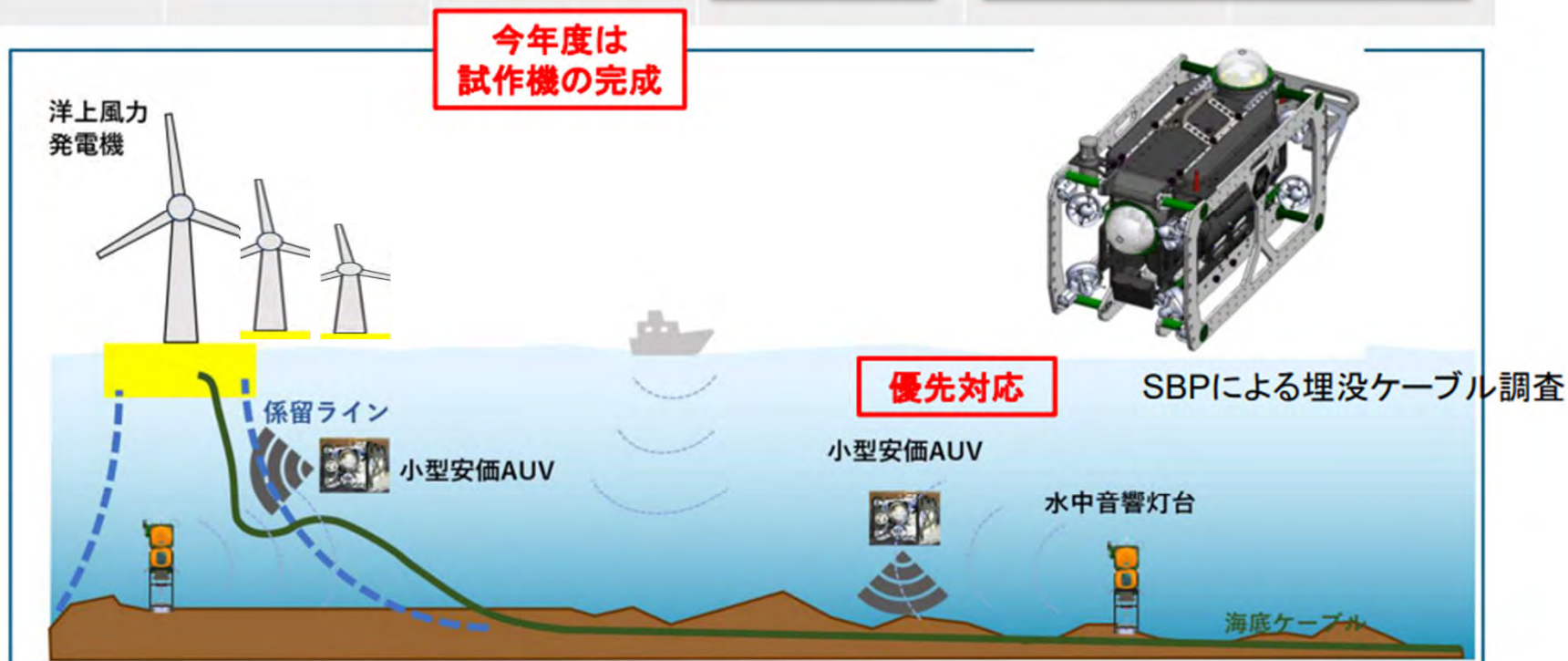
AUVが適宜、海上に浮上し、自己位置をGPSによって計測する。その測位情報は、伴走船に送信される。

22. 広域モニタリングシステムに資する小型安価AUV開発

無断転載・無断使用不可

- 市場調査の結果として埋設ケーブル、係留ラインの探査用AUVを開発する

研究開発項目	2023年度計画	2024年度計画	2025年度計画	2026年度計画	2027年度計画
	・安価なAUV概念設計	・小型安価AUV試作/ 屋内水槽試験	・水深100m以浅小型 安価AUV運用実証試験	・社会実装として水深100m以浅小型安価AUV データ連携実証	



洋上風力発電設備水中部における小型安価 AUV 活用イメージ

23. AUVと海底観測機器による環境モニタリング技術試験

無断転載・無断使用不可

目的：
内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）の「海洋安全保障プラットフォームの構築」プロジェクトで開発してるAUV「ほばりん」と「江戸っ子1号」による環境モニタリングの技術試験を苦小牧西港沖にて実施した。

1. 海域：苦小牧西港沖の海底下CCS海域での環境省調査事業の調査海域を利用

2. 期間：2024年9月14-21日（8日間）

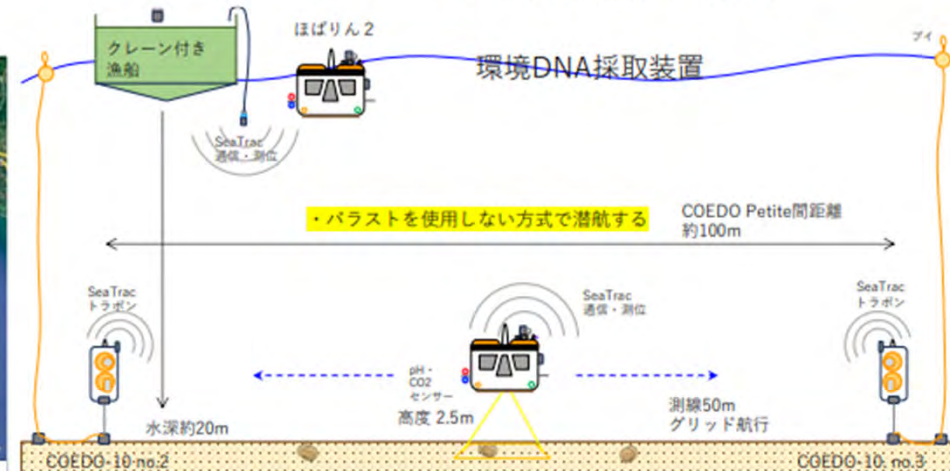
3. 結果概要：

A海域では、音響灯台「COEDO-10」の3台により規定される範囲をAUVが潜航し、センサーによる環境調査とカメラによる海底調査を実施した。B海域では、センサーを搭載した「COEDO-13」での観測と環境DNA採取装置により6試料を自動採取した。

試験調査の海域



AUVによる試験調査の概要



AUV ほばりん

音響灯台にて設定した範囲を自動で航走して海底の環境をカメラとセンサーにより観測した。

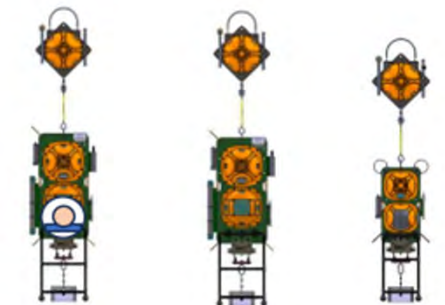


重量：約270kg
寸法：長さ1.2m×幅0.7m×高さ0.8m

（海上技術安全研究所）

海底観測機器「江戸っ子1号COEDO」

目的に応じた機能を持つ4機種を岡本硝子（株）が製造販売している。今回は小型の機種「COEDO」にそれぞれ音響灯台、環境観測、環境DNA採取の機能を付けて海底に設置した。



環境DNA用 COEDO-13 観測用 COEDO-13 音響灯台 COEDO-10

24.AUV協調群制御技術・江戸っ子1号とホバリング型AUV連携

広域モニタリングR6年度最終実証試験

(海底観測・音響灯台(江戸っ子1号)-AUV間光通信ファイル転送)

- ・日程：6/28(金) - 7/4(木)
- ・場所：静岡県駿河湾、水深1,000m域
- ・概要：

定点観測装置「江戸っ子1号T2型」「江戸っ子1号T3型」、
AUV「ほぼりん1」「ほぼりん2」の合計4機による同時海底観測を実施
AUVが江戸っ子1号に接近し、内部映像データを光通信でコピーし、
江戸っ子1号撮影映像を回収する試験を実施

江戸っ子1号内部映像データの取得に成功

【機2・関係者外秘】
無断転載・無断使用不可



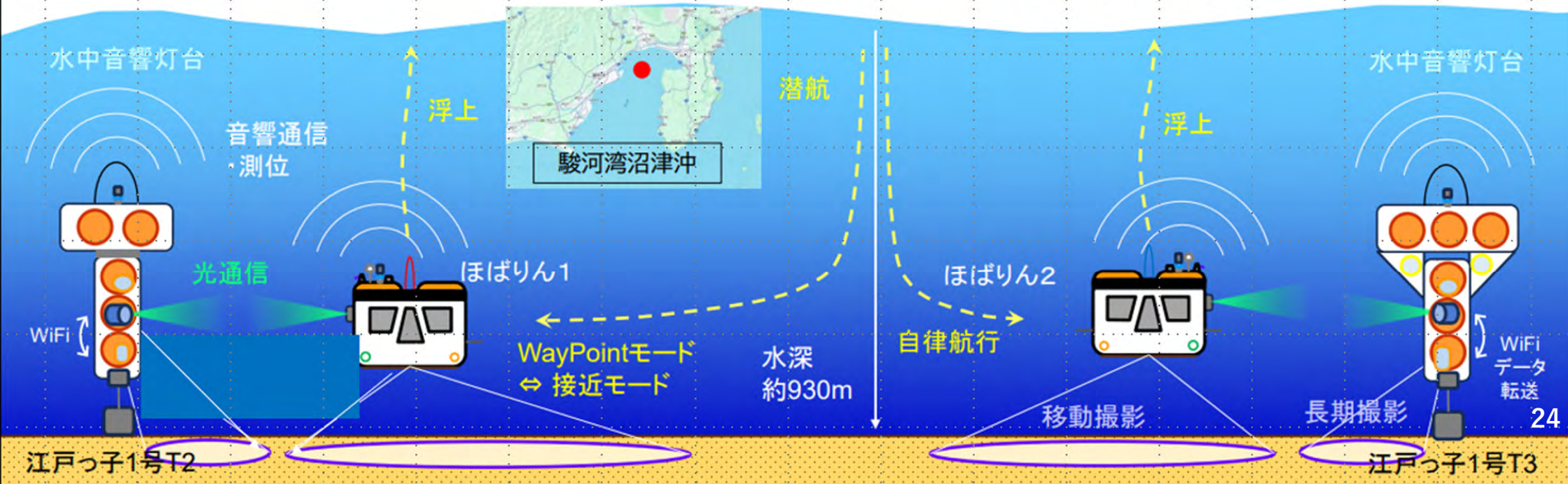
「かいめい」航海(KM24-06C)



江戸っ子1号T2/T3



ほぼりん/ほぼりん2



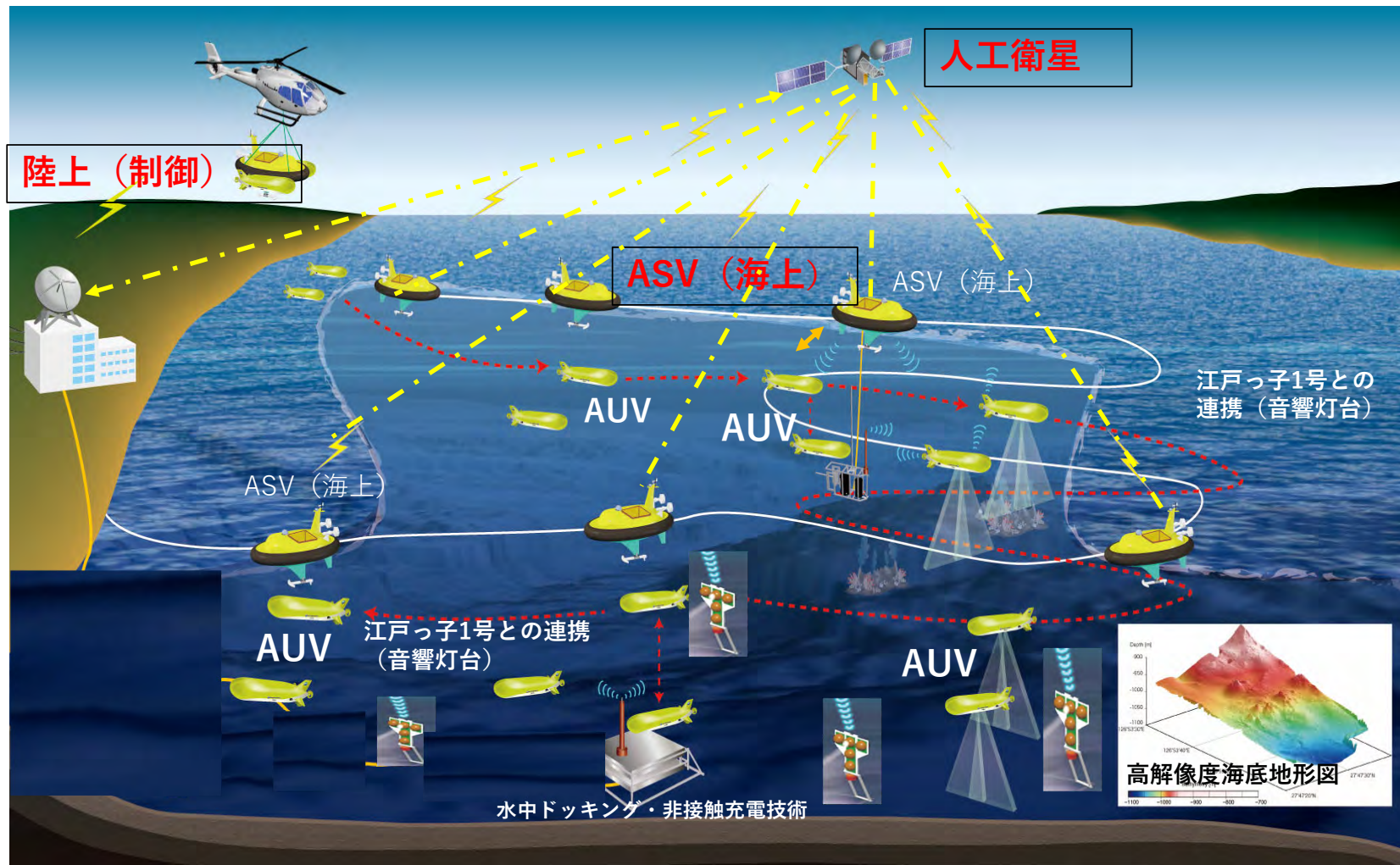
25. 将来の深海～海上～宇宙～陸上の広域海中自動モニタリングシステム

無断転載・無断使用不可

- AUV協調群制御
- 水中光無線通信技術

- 海中ドッキング
- 量子ジャイロ技術

- 非接触充電技術
- 海中音響灯台



26. 南島原市沖海底観測

無断転載・無断使用不可

日時：2023年9月22日（金）～9月25日（月）

場所：有明海・橘湾（長崎県南島原市）

主催：長崎県南島原市

概要：江戸っ子1号による水深20～40m海底調査。

松本市長と面会



松本市長に今回の調査の概要を説明した

市庁舎での結果報告会



漁協の組合長や記者の方々に海底調査について質疑応答をした。

水中カメラで有明海・橘湾(南島原市沖合)の海底を調査！

南島原市水産課では、年々漁獲量の減少が続く有明海・橘湾（南島原市沖合）の海底の状況を確認するため、国立研究開発法人 海洋研究開発機構 戦力的イノベーション創造プログラム（第3期SIP）海洋環境調査チームの協力のもと、令和5年9月22日から25日まで、市内5箇所（加津佐、西有家、有家、布津、深江）において調査を行いました。

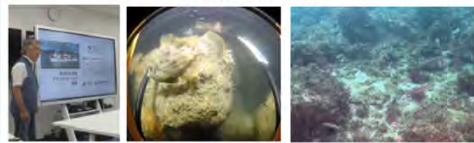
調査は、深海探査機「江戸っ子1号」を水深約20～40mの海底に設置し、生物や環境状況を確認しました。

9月26日、市役所会議室でSIPによる海底調査の報告会がカメラの映像を見ながら行われました。海底の砂の状態はきれい、ヘドロなどの堆積物もみられない。プランクトンも多いように感じるとの報告がありました。また、カメラにはカワハギ、アジ、ヒゲソリダイ、ヒラメ、イカ等たくさんの魚種が確認されました。

【深海探査機：江戸っ子1号】

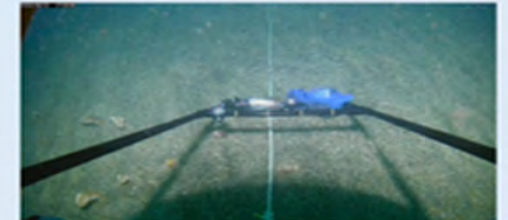


【報告会・水中カメラの映像】



南島原市水産課のホームページでの調査報告の掲載および、島原新聞、長崎新聞、西日本新聞などの地方紙に取り上げられた。

調査の状況と海底観測の結果



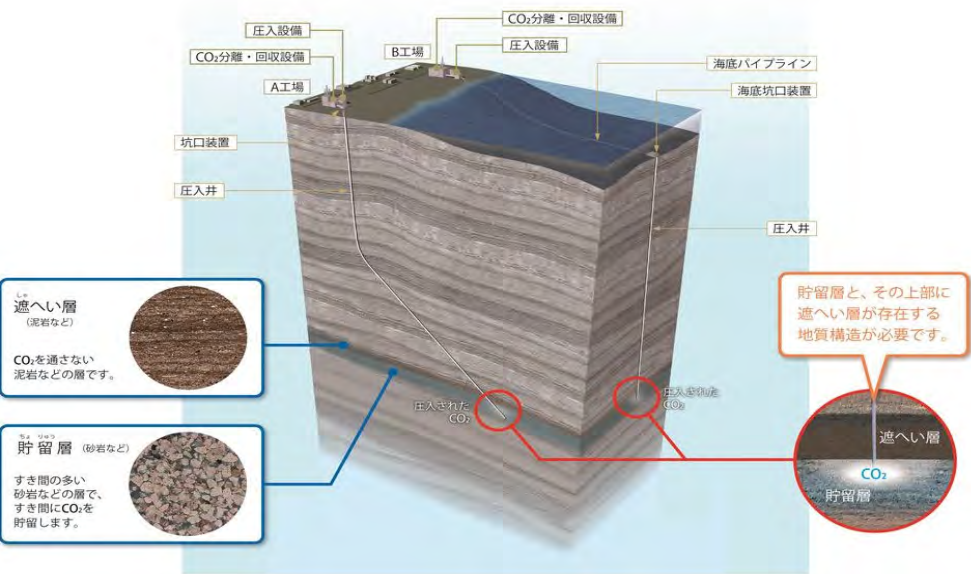
南島原市の5ヶ所において江戸っ子1号とCOEDOを設置して昼夜観測をし、海底の状態と魚類の生息を確認できた。また、観察性能の検証に加えて、沿岸漁場調査での適切な運用ノウハウを得ることができた。

27.テーマ4 海洋玄武岩層を活用した大規模CO₂貯留・鉱物化技術に関する基礎調査研究概要

無断転載・無断使用不可

堆積盆CCS

- メリット 陸域のCO₂排出源に近い沿岸部で、輸送・圧入コストが安い。
- デメリット 砂層では鉱物化反応が遅く、活断層が存在しない安定的で大規模なCO₂貯留エリアは限定的。



出典：経済産業省HP、JCCS

海洋玄武岩CCS

- メリット 太平洋プレートに位置する南鳥島EEZは、地質学的に極めて安定。鉱物化により、安全で大規模なCCSを期待
- デメリット 山体内部の構造が未解明
CO₂排出源から長距離輸送



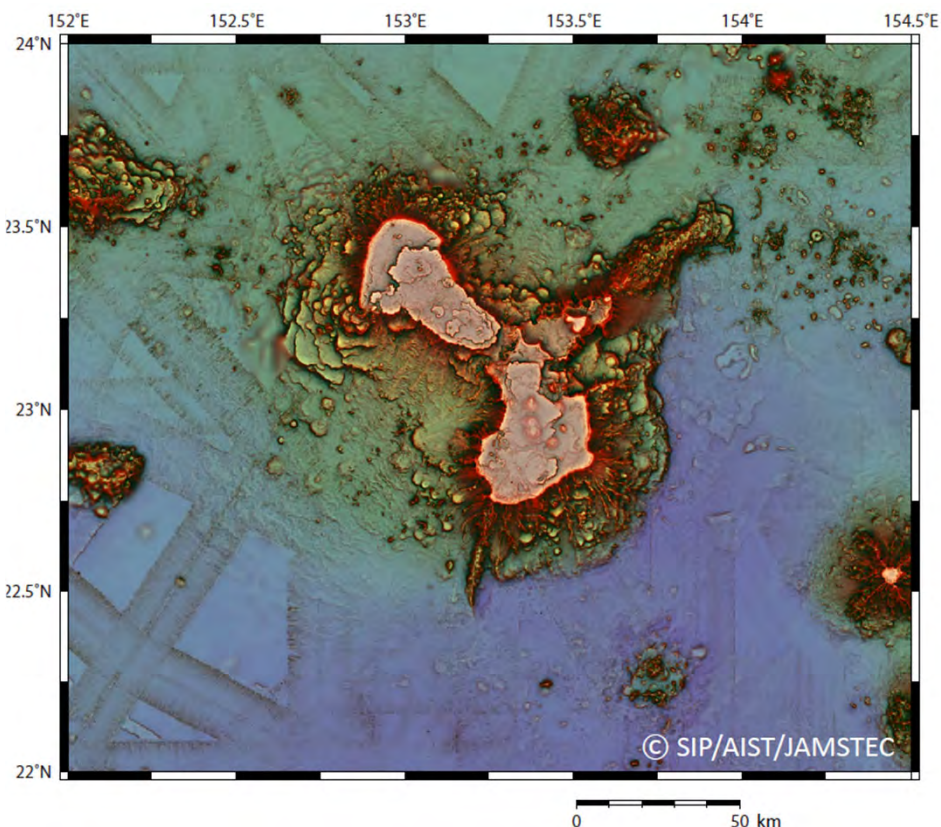
Snabjornsdottir et al., Nature Reviews Earth & Environment, 2020.

アイスランドの玄武岩層CO₂貯留試験において、95%以上のCO₂が2年以内に鉱物に固定化されることが確認

28.テーマ4 海洋玄武岩層を活用した大規模CO₂貯留・鉱物化技術に関する基礎調査研究

対象フィールド

拓洋第5海山（南鳥島南方沖）

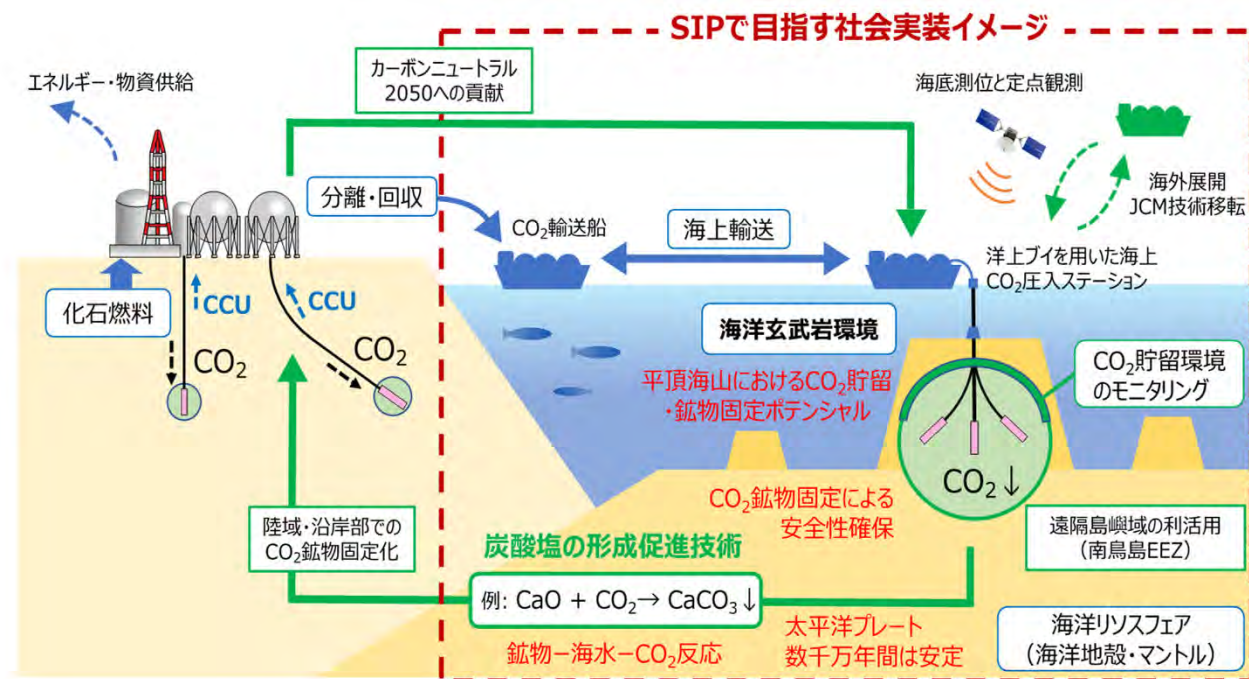


- 山頂の水深：810～1,000 m
- 山頂面積：2,220 km² (東京都とほぼ同程度)
- 山体体積：21兆 m³ (富士山の約15倍)

無断転載・無断使用不可

目指すCCS社会実装イメージ

大規模なCO₂海上輸送、深海圧入オペレーション等の
全体工程での経済性のある最適なシステムの概念設計





海洋プログラムの進捗と 社会実装に向けての挑戦

「海洋プログラムの社会実装モデルについて」



サブ課題A (テーマ1)
レアアース生産技術の開発

- ①南鳥島沖国産レアアースの採鉱とレアアースサプライチェーンの構築
- ②産業に不可欠な重要資源の安定供給に貢献

サブ課題B (テーマ2)
海洋環境影響評価システムの開発

- 「海に見える化」
- ③広域海洋モニタリングシステムの構築
- ④地球温暖化への深海からの変動要因観測
- ⑤ 30 by 30に基づく海洋生物多様性の調査
- ⑥漁場の砂漠化現象の見える化

サブ課題C (テーマ3)
海洋ロボティクス調査技術開発

サブ課題D (テーマ4)
海洋玄武岩層を活用した
大規模CO₂貯留・固定化技術に関する基礎調査研究

- ⑦カーボンニュートラルに向けての国内大規模海底貯留CCSへの貢献
- ⑧海底貯留CCSから海底鉱物化CCSへ

30.直近の国の政策記載一覧

政策	本文
■ 第4期海洋基本計画（R5.4.28閣議決定）	第3期SIPは、単に資源開発に留まらず、安全保障上重要な海洋観測・監視、海洋の保全及び利活用を進めるためのプラットフォームを構築する上でも重要であり、引き続き更なる技術開発に積極的に取り組む。
■ 海洋エネルギー・鉱物資源開発計画（R6.3.22策定）	SIP第3期海洋課題「海洋安全保障プラットフォームの構築」において、南鳥島海域でのレアアース泥の探査、採鉱、選鉱、製錬、精製の実証試験を実施し、海洋環境と共存した新たなレアアース・サプライチェーン構築へ向けた取り組みを加速する。
■ <u>海洋開発等重点戦略（R6.4.26決定）</u>	戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）3においてAUVの複数機運用技術が開発される等の事例が見られる。（中略）このような状況に鑑み、今後の利用の拡大が見込まれるAUVについて、我が国の技術的な潜在能力を最大限発揮して、国内外のニーズに即したAUVの国産化・産業化を実現することが急務となっている。）
■ <u>経済財政運営と改革の基本方針2024（R6.6.21閣議決定）</u> *略称:骨太方針	2027年度までに、SIPによるレアアース生産の社会実装化プランをとりまとめ。「海洋政策」においては「世界第6位の管轄海域を有する強みを活かすため、海洋資源開発・監視に資する自立型無人探査機（AUV）を始めとした新技術の野社会実装・産業化・国際展開を推進」
■ <u>新経済・財政再生計画（R6.11）</u> <u>総合経済対策</u>	海洋分野においては「海洋基本計画」及び「海洋開発等重点戦略」に基づき自律型無人探査機(AUV)等の利用実証、海洋情報の産業分野での利活用、南鳥島周辺海域のレアアース生産の社会実装に向けた取組を推進する。

31.経済財政運営と改革の基本方針2024

社会課題への対応

海洋政策

内閣府	外務省
文部科学省	農林水産省
経済産業省	国土交通省
防衛省	

- 世界第6位の管轄海域を有する強みを活かすため、海洋資源開発・監視に資する自律型無人探査機（AUV※₁）を始めとした新技術の社会実装・産業化・国際展開を推進。
- 地球のフロンティアである北極政策の推進に向け、高い砕氷機能と、高性能の観測機器（砕氷研究船で世界初の気象観測レーダー等）を備える北極域研究船を建造。

現状・課題

- 海洋分野の省人化、生産性向上に資するAUVの国産化・産業化が急務。
- レアアースは、採掘国・生産国が偏在。サプライチェーンの途絶リスクが存在。
- 領海基線を有する国境離島について、空中写真や衛星画像のみでは、精度の高い変状把握が困難。
- 北極域は地球規模課題である気候変動の影響が最も顕著であるが、観測の空白域が存在。

目指す姿

- 2030年までに、我が国のAUV産業を育成、海外展開。
- 2027年度までに、SIP※₂によるレアアース生産の社会実装化プランをとりまとめ。
- 2028年度までに、国境離島の地形変状の把握に向け、地形照合システムなどを整備。
- 2026年度に就航予定の北極域研究船「みらいⅡ」を活用した北極域研究の加速。

将来のAUV利用のイメージ



（出典）内閣府

南鳥島産のレアアース



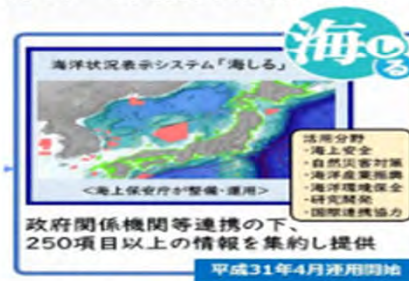
（出典）内閣府

国境離島の空中写真（小笠原諸島西之島）



（出典）国土地理院

海のデータ共有システム「海しる」



（出典）海上保安庁

北極域研究船「みらいⅡ」



©JAMSTEC

※ 1 Autonomous Underwater Vehicle の略称。人による遠隔操作を必要とせず、自ら状況を判断して全自動で水中を航行するロボット。

※ 2 Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program(戦略的イノベーション創造プログラム) の略称。総合科学技術・イノベーション会議が司令塔となり、科学技術イノベーション実現のために創設した国家プロジェクト。

32.総合経済対策（令和6年11月22日）

海洋政策

内閣府

- 海洋資源の開発や監視に資するAUV（自律型無人探査機）の利用を促進。
- 南鳥島周辺の深海底からのレアアース揚泥を実現し、我が国独自の資源確保を目指す。

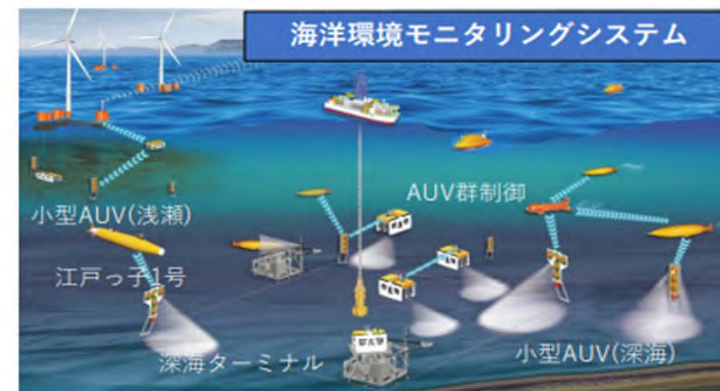
取組

- 海洋調査や洋上風力発電の現場でのAUVの利用実証
- 周辺海域のレアアース生産の産業化に向けた南鳥島の地形・地質・環境の調査

目指す将来像

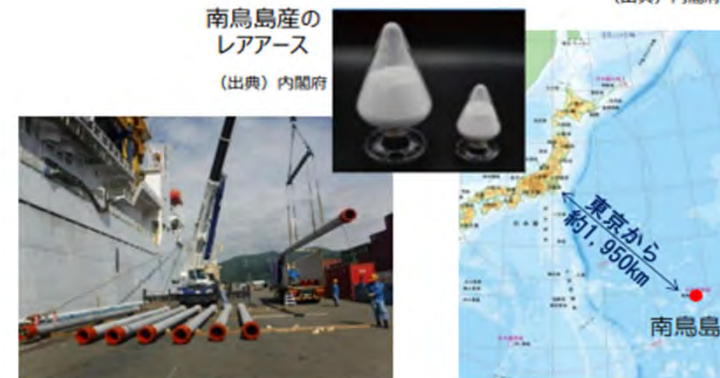
- 2030年までに、AUVの国産化、海外展開
- 南鳥島周辺海域のレアアース泥(※)の揚泥、海底ケーブル等の保守点検を実施
- レアアース資源の国産化による、安定した供給体制の確保と海外への資源依存度低減

(※) 電気自動車(EV)モーターの強力磁石製造など先端製造業等で必要なレアアースは、海外からの輸入に依存している現状。内閣府戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)が南鳥島周辺海域6,000m海底の調査を行った結果、国産資源として産業的開発が可能な規模のレアアース概略資源量評価を報告している(2021年)。



(出典) 内閣府

南鳥島産の
レアアース
(出典) 内閣府



6,000m揚泥管組立・搭載関連 (出典) 内閣府

関連する法令・予算

- ・海洋開発等重点戦略に基づく海洋政策の緊急加速化事業（予算／内閣府）
- ・海洋安全保障プラットフォームの推進（予算／内閣府）

33.令和6年度補正予算(26.7億円)の内訳

① 南鳥島沖レアアース泥揚泥試験関連 (単位:百万円)

A:環境モニタリング等関連設備	426
B:ROV関連設備	400
C:6,000m揚泥管関連設備	250
D:一次処理関連経費	460
合計	1,536



①B:ROV予備部品



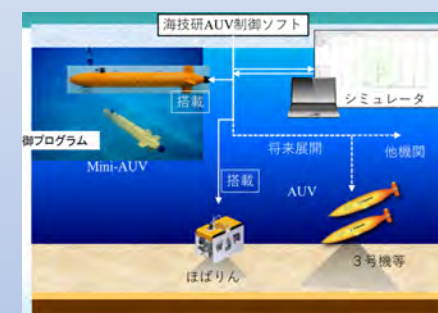
① D:フィルタープレス機器



① D:スケールアップしたレアアースの酸抽出槽



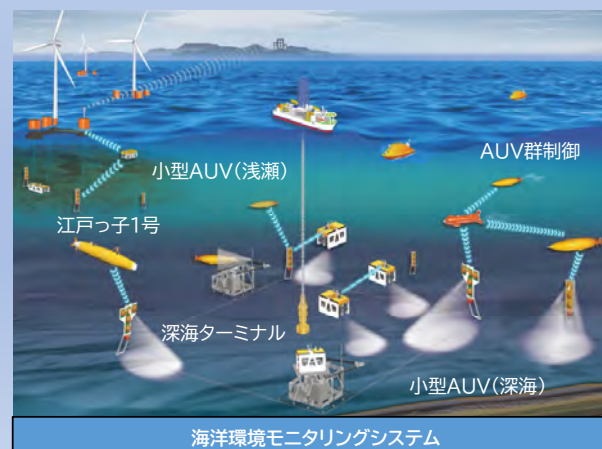
① C:6,000m揚泥管組立・搭載関連



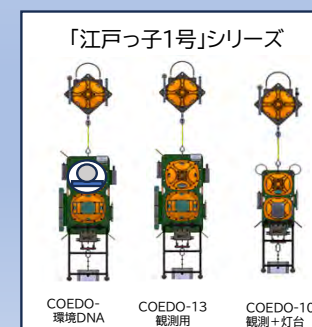
②A:AUV群制御システム

② 海洋環境モニタリングシステム関連 (単位:百万円)

A:AUV群制御システム・深海ターミナル開発・製作	550
B:小型AUV製作	450
C:小型海底観測装置の購入	135
合計	1,135
①+②総計	2,671



②B.小型AUV



②C:小型海底観測装置