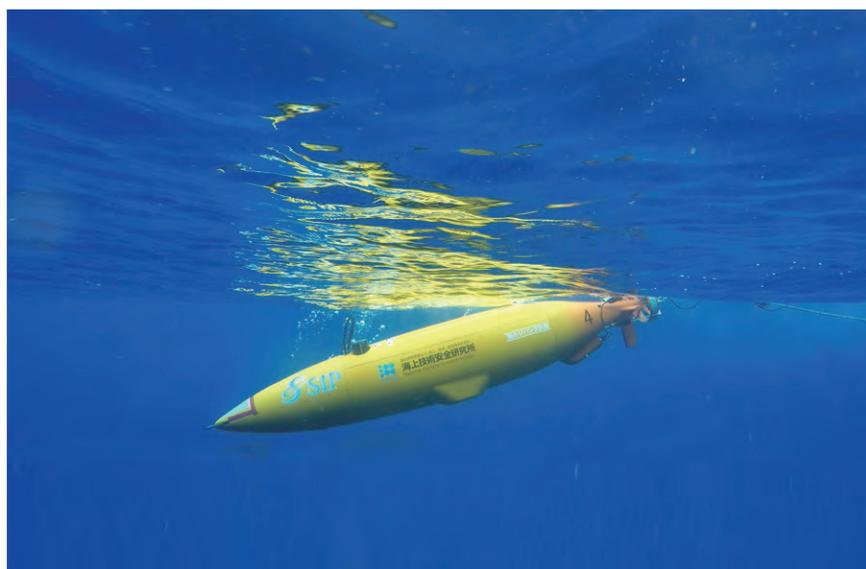




# 海洋安全保障 プラットフォームの 構築



戦略的イノベーション  
創造プログラム  
Cross-ministerial Strategic  
Innovation Promotion Program



# SIPが拓く 新たな海洋展開

資源に乏しい我が国が、自国の排他的経済水域 (EEZ) 内に存在する海洋鉱物資源の効率的な調査手法と環境負荷が極めて小さい生産技術を開発し、国際情勢に応じていつでも供給可能な体制を構築することは、国の安全保障として、非常に重要な取り組みです。

2023年3月をもって完了した、内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 第2期「革新的深海資源調査技術」では、南鳥島周辺EEZ内の深海に賦存するレアアース泥の濃集帯分布と、重レアアース類に富み、有害物質をほとんど含まない特徴を明らかにすることができました。

また、水深6,000mからのレアアース泥の採鉱においても、海洋環境にやさしい閉鎖循環系の採鉱技術に目処をつけるとともに、海洋ロボティクス技術を用いた海洋環境広域モニタリング技術においても、世界最先端となる研究成果を幾つも生み出しました。

さらに、開発した海洋環境の観測機器は、深海域から浅海域まで観測可能な海洋環境広域モニタリングシステムとして、多くの海洋産業分野での利活用が期待されています。

このような背景を受けて、戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 第3期海洋課題は、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」として2023 (令和5) 年4月より5カ年計画でスタートしました。

当課題は、Society 5.0における将来像として、海洋ロボティクスを活用した新たな海洋環境広域モニタリングシステムの技術開発やEEZ内の海洋鉱物資源の利活用の促進、新たな大規模CO<sub>2</sub>回収・貯留技術 (CCS) の基礎研究などで、特定国に依存しない、新たな資源供給網の整備と2050年カーボンニュートラル実現に貢献することを目標として、研究開発を実施します。

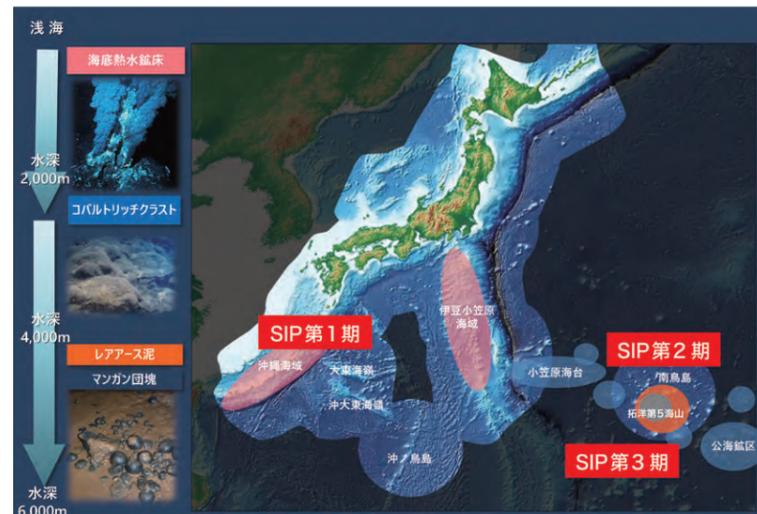
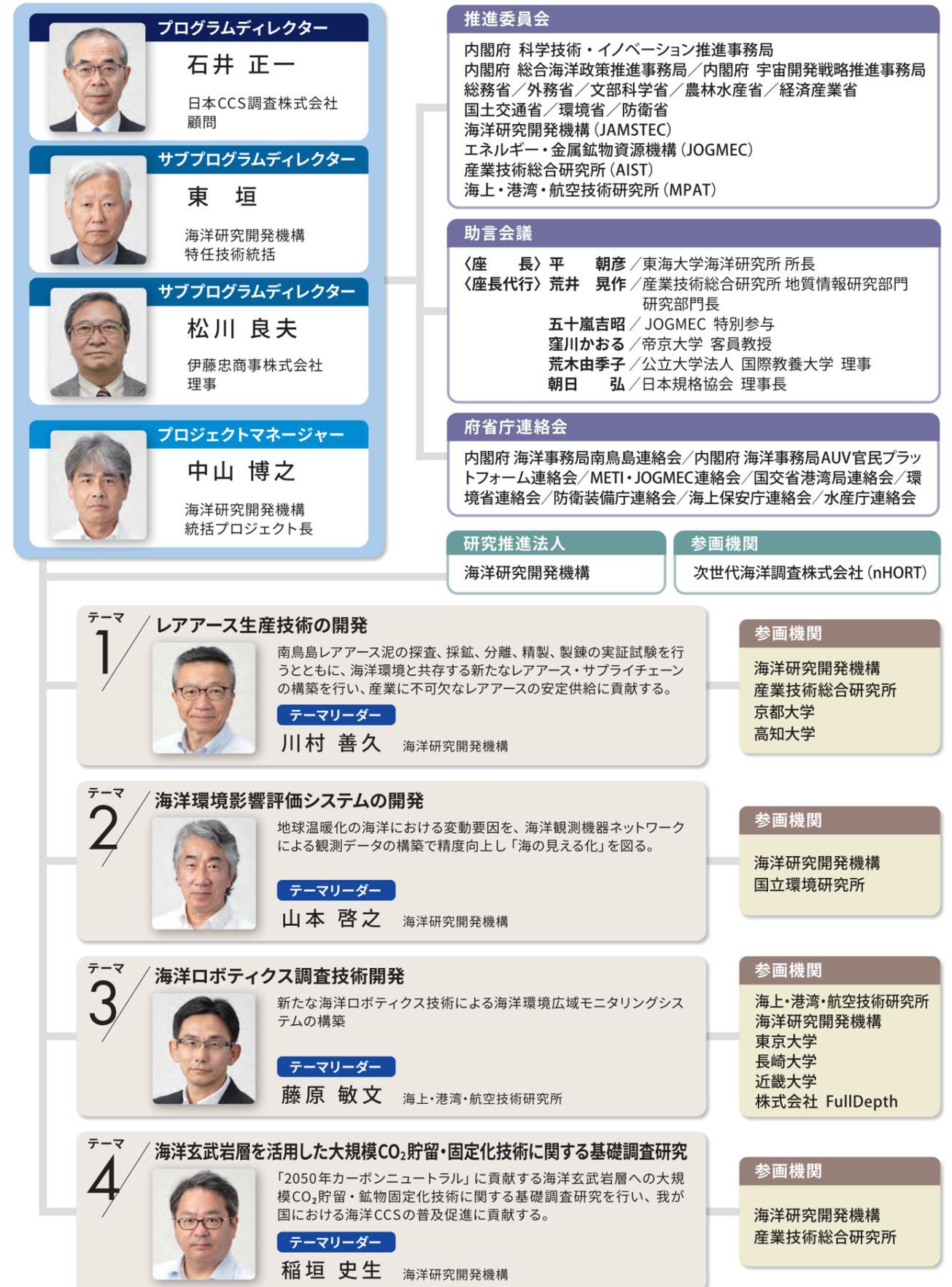
本プログラムの研究成果の社会実装を通じて、海洋産業のさらなる活性化が図られ、海洋国家・日本の未来が大きく切り拓かれるものと確信しております。

皆様からの一層のご理解、ご支援を賜りますよう、宜しくお願い申し上げます。



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  
日本CCS調査株式会社 顧問

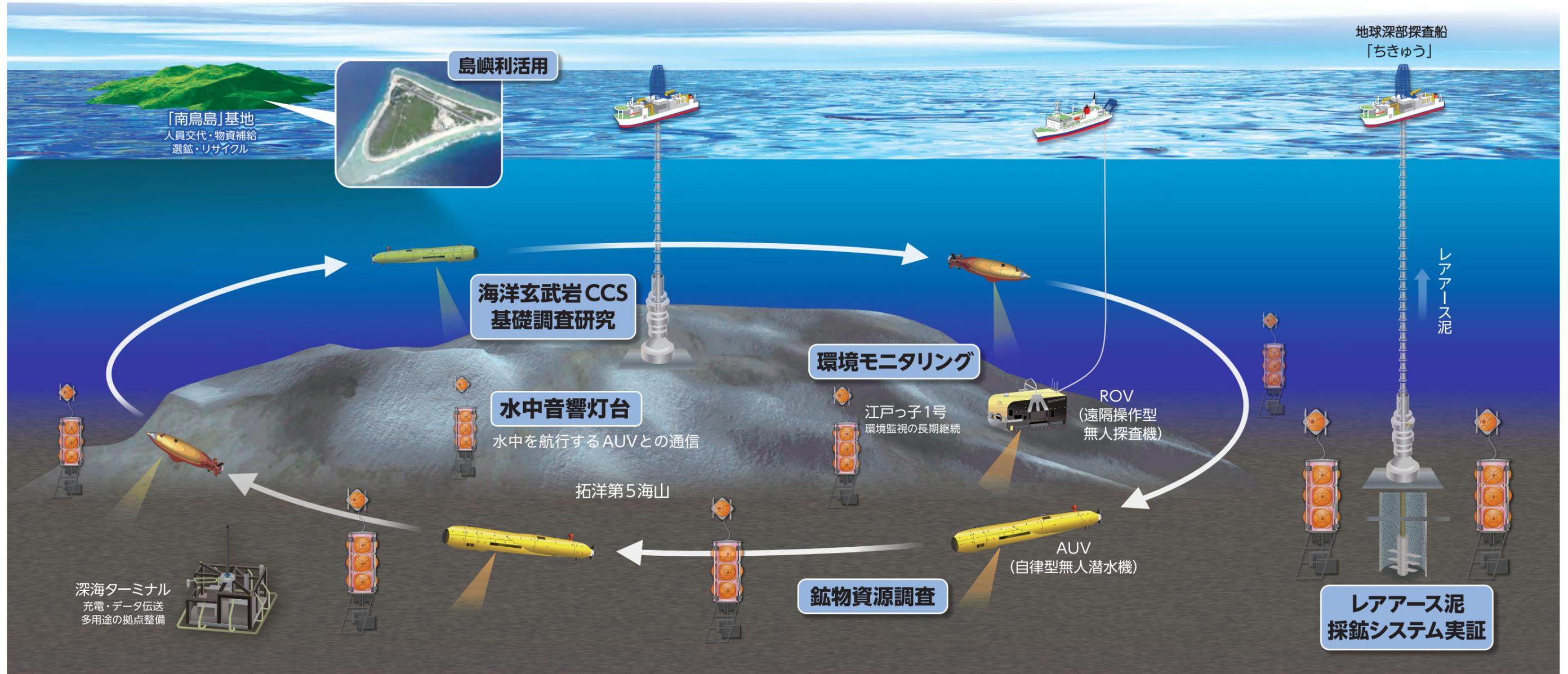
## 「海洋安全保障プラットフォームの構築」実施体制



日本周辺の海底資源の分布 (SIP第1期、SIP第2期及びSIP第3期の対象海域)

# ミッションの概要

Society5.0と脱炭素社会を達成するには、SDGsを実現する海洋鉱物資源の開発と海洋環境の保護という持続可能な取り組みが必要です。  
こうした取り組みは、日本の海洋安全保障と国際的影響力の強化にも寄与します。



## ミッション1

### 国産レアアース・サプライチェーン検討

レアアースの安定供給に対する貢献を目指し、南鳥島レアアース泥の探査、採鉱、分離、精製、製錬の実証試験を最終年度までに完了する予定です。これにより、海洋環境共存型のレアアース・サプライチェーン構築へ向けた取り組みを加速します。また2023年の新鉱業法施行に伴い、レアアース鉱区設定に必要な地質基礎データの取得を目指します。

## ミッション2

### 海洋鉱物資源・海洋環境広域 モニタリングシステム構築

水中音響灯台としての「江戸っ子1号」による定点海洋観測と高度化したAUVによる移動式観測を融合することで、最終年度までに海洋環境広域モニタリングシステムを構築し、浅海域、深海域の両方で「海の見える化」に取り組みます。レアアース泥採鉱試験や海洋保護区の監視などに適用可能で、最終年度以降は海洋産業としてこの海洋環境広域モニタリングシステムを活用し、海洋資源探査と環境調査事業を発展させます。

## ミッション3

### 海洋玄武岩 CCS 基礎調査研究

2050年のカーボンニュートラル目標達成へ貢献するため、海洋玄武岩へのCO<sub>2</sub>回収・貯留 (CCS) に関する基礎研究を推進します。具体的には、南鳥島EEZに位置する拓洋第5海山の地質構造についての調査を行うとともに、海洋玄武岩層におけるCO<sub>2</sub>挙動や最適圧入技術に関する実験室レベルでの研究開発を実施します。最終的には、海上CO<sub>2</sub>輸送や洋上圧入などを含むシミュレーション結果に基づき、海洋玄武岩CCSの概念設計の構築を目指します。

## 主な研究開発テーマ

テーマ

### 1 レアアース生産技術の開発

日本の南鳥島EEZ海域には、産業化が期待されるレアアース資源(レアアース泥)が存在しています。これを有効に活用すれば、特定国への依存から我が国のレアアース供給が脱却できます。そのためにレアアース泥の分布・資源量の精査を進めていきます。地球深部探査船「ちきゅう」を使用し、水深6,000mに位置するレアアース泥の採鉱、分離、精製、製錬の

実証試験を実施する予定です。連続的な採鉱・揚泥・分離、精製、製錬を実施することで、深海レアアース開発の検討に必要な技術や指標となるデータを提供します。製錬、製品化プロセスを経済的に行う一貫供給システムの開発を進め、国産レアアース生産の社会実装を加速します。

これまで深海域の調査機会が少なかった我が国の民間海洋調査企業に対して、新たな技術移転の機会を提供します。これにより国内海洋関連産業の活性化に貢献します。



海底堆積層を採取するジャイアント・ピストン・コアラ (GPC)



水深6000mまで探査可能な自律型無人潜水機 (AUV) 「しんりゅう6000」

テーマ

### 2 海洋環境影響評価システムの開発

システムを開発するため、最良の技術による環境影響評価の手法改良、データ利活用スキームの構築、産業化モデルと国際展開の活動を実施します。環境影響評価の手法改良では、生物多様性調査や環境計測、海洋環境モニタリングに加え、長期の定点観測ができる「江戸っ子1号」と迅速に広範囲を調査できるAUVとが連携したモニタリングの技術の開発を進めます。データ利活用スキームの構築では、AIを使ったデータ解析や海洋環境モデルのデジタル化を行います。産業化モデルと国際展開では、海洋環境マネジメントの試作、民間でのデータ利活用と海洋環境マネジメントにもとづく産業化モデルを考案してその有用性を検討します。国際展開では、太平洋島嶼国を中心とする国際セミ



ROVで設置する「江戸っ子1号 COEDO」



上)光合成を監視するファイトアラートシステム  
下)水深6000mを目指す「江戸っ子1号365型」

ナー、国際会議のサイドイベント、また調査観測への技術協力などにより成果と技術を発信します。

これらの取り組みにより海洋産業の育成を促進し、多様な海洋環境課題への貢献を目指します。

SIP第3期(2023~2027年度)「海洋安全保障プラットフォームの構築」では、ミッション達成に向けて、複数の研究開発テーマを設定しています。主な研究開発テーマは次の4つです。

テーマ

### 3 海洋ロボティクス調査技術開発

海底資源探査時や生物多様性条約COP15の「30by30」目標達成のためにも、複数の自律型無人潜水機(AUV)を用いた効率的、かつ広範な海洋モニタリングシステムが求められています。AUVを効率的に運用し、広域モニタリングを行うためには、AUV協調群制御技術、そして海底観測プラットフォーム「江戸っ子1号」や深海ターミナルのIoT

化をとり入れたシステム連携が必要です。

そこで研究開発では、海洋環境広域モニタリングに資する、1)複数自律型水中ロボットの協調群制御、2)航行型AUVドッキングも対象とした深海ターミナルの2つの主要な技術に焦点を当てています。両技術とも2027年までに段階的な開発が計画されており、各段階での試験と改良を経て最終的にシステムの社会実装の実現を目指します。観測システムのIoT化を進めるとともに各種装置の改良を行うことで、大容量の海中観測データを迅速に取得できるシステム開発を行います。さらに、新たな社会ニーズを喚起する小型安価AUVの設計・製作を含み、実海域で全体システムの検証を行います。これらの技術開発を通じて、大学・民間企業との連携を進めながら、海洋環境の保全と海洋産業の育成を目指します。



複数AUV隊列制御技術実証試験

テーマ

### 4 海洋玄武岩層を活用した大規模CO<sub>2</sub>貯留・固定化技術に関する基礎調査研究

本テーマでは、我が国における2050年カーボンニュートラルの実現に向け、CCS事業のより一層の普及促進に貢献するため、海洋玄武岩層を活用したCO<sub>2</sub>貯留・固定化技術についての基礎調査研究を実施します。具体的には、南鳥島EEZに位置する拓洋第5海山を研究対象とした地質調査を実施し、玄武岩で構成される海山の山体内構造や物理化学的な特性を明らかにします。また、海

洋玄武岩層へのCO<sub>2</sub>圧入に伴う浸透率や力学物性等の変化を室内実験により検証しつつ、最適圧入技術や鉱物固定化技術について検討を進め、CO<sub>2</sub>貯留・固定化に関するシミュレーションを行います。最終的には、CO<sub>2</sub>海上輸送や洋上圧入システム等を考慮し、海洋玄武岩CCSの概念設計の構築を目指します。



海洋玄武岩に形成された自生の炭酸塩鉱物



南鳥島の海底に見られる枕状溶岩

## 推進委員会

内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局  
内閣府 総合海洋政策推進事務局  
内閣府 宇宙開発戦略推進事務局  
総務省／外務省／文部科学省  
農林水産省／経済産業省  
国土交通省／環境省／防衛省  
海洋研究開発機構 (JAMSTEC)  
エネルギー・金属鉱物資源機構 (JOGMEC)  
産業技術総合研究所 (AIST)  
海上・港湾・航空技術研究所 (MPAT)

## 参画機関

海洋研究開発機構  
海上・港湾・航空技術研究所  
産業技術総合研究所  
国立環境研究所  
京都大学  
高知大学  
東京大学  
長崎大学  
近畿大学  
次世代海洋調査株式会社 (nHORT)  
株式会社 FullDepth

## 府省庁連絡会

内閣府 海洋事務局南鳥島連絡会  
内閣府 海洋事務局AUV官民プラットフォーム連絡会  
METI・JOGMEC連絡会  
国交省港湾局連絡会  
環境省連絡会  
防衛装備庁連絡会  
海上保安庁連絡会  
水産庁連絡会

## 助言会議

<座長> 平 朝彦／東海大学海洋研究所 所長  
<座長代行> 荒井 晃作／産業技術総合研究所  
地質情報研究部門 研究部門長  
五十嵐吉昭／JOGMEC 特別参与  
窪川かおる／帝京大学 客員教授  
荒木由季子／公立大学法人 国際教養大学 理事  
朝日 弘／日本規格協会 理事長

## ピアレビュー委員会<13名>

<主査> 坂本 隆／深田サルベージ建設株式会社 専務取締役  
総合海洋政策本部 参与  
<主査代行> 佐藤 徹／東京大学 大学院新領域創成科学研究科  
教授 総合海洋政策本部 参与

## 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)とは

戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)は、内閣府総合科学技術・イノベーション会議のもと、我が国の科学技術イノベーション実現を目指し創設された国家プロジェクトです。令和5年度から14課題が5年計画でスタートしており、様々な分野において、基礎研究から社会実装までを見据えて、府省連携で課題に取り組んでおります。特徴としては、プログラム・ディレクター (PD)のもとで、府省庁の枠を乗り越え、国内の産業界や大学・研究機関と連携しながら、技術だけでなく事業、制度社会的受容性、人材の視点からの社会実装を目指した研究開発を推進しています。



**JAMSTEC** 国立研究開発法人  
海洋研究開発機構  
JAPAN AGENCY FOR MARINE-EARTH SCIENCE AND TECHNOLOGY



戦略的イノベーション  
創造プログラム

Cross-ministerial Strategic  
Innovation Promotion Program

<お問い合わせ>  
国立研究開発法人海洋研究開発機構  
SIP第3期「海洋安全保障プラットフォームの構築」  
TEL: 03-6550-8920 E-mail: info-sip3@jamstec.go.jp  
URL: <https://www.jamstec.go.jp/sip3>

最新の研究開発情報を SIP第3期「海洋安全保障プラットフォームの構築」Webページで発信中!

航海の映像・News Letterなどご覧いただけます

