



革新的深海資源調査技術

将来の産業化に向けた深海資源の調査・生産への挑戦

日本を取り囲む海洋の海底には豊かな鉱物資源が存在していることが知られており、排他的経済水域 (EEZ) の2/3を占める水深2,000mから6,000mの海底には、最近の調査・研究により経済社会の発展に不可欠なレアアースを含む海洋鉱物資源の存在が確認されている。9府省連携により進められる本課題では、世界に先駆けて深海に賦存するレアアース泥等の鉱物資源に関する革新的深海資源調査技術を段階的に確立・立証し、民間企業に対する技術移転を始めとする社会実装を進め、将来を見据えた産業化モデル構築に道筋をつけることを目指す。



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

Profile

1973年新潟大学人文学部経済学科卒業。石油資源開発(株)代表取締役副社長、日本 CCS 調査(株)代表取締役社長、日本メタンハイドレード調査(株)代表取締役社長など多数の要職を歴任し資源開発分野において経営手腕を発揮。現在日本 CCS 調査(株)顧問。2009年より2018年まで経団連海洋開発推進委員会総合部会委員。2016年より2018年まで内閣府 SIP「次世代海洋資源調査技術」PD 代行。

研究開発テーマ

1. レアアース泥を含む

海洋鉱物資源の賦存量調査・分析

日本の排他的経済水域 (EEZ) にある南鳥島周辺海域には、高濃度のレアアースを含む堆積物 (レアアース泥) が存在することが報告されている。この海域の中から、特に開発可能性の高い場所を絞り込み、概略資源量評価を行う。

2-1. 深海資源調査技術の開発

(深海 AUV 複数運用技術、深海ターミナル技術)

水深2,000mから6,000mの海域に多種多様に存在する深海資源の実像を把握するには、精密な海底地形や海底下構造を効率的に調査する技術が必要不可欠である。そこで、複数の深海AUV (自律型無人探査機) を同時に運用する技術、並びに、AUVによる長期間潜航調査を可能とする充電用の深海ターミナル技術を開発し、深海資源を高効率に調査するシステムを構築する。

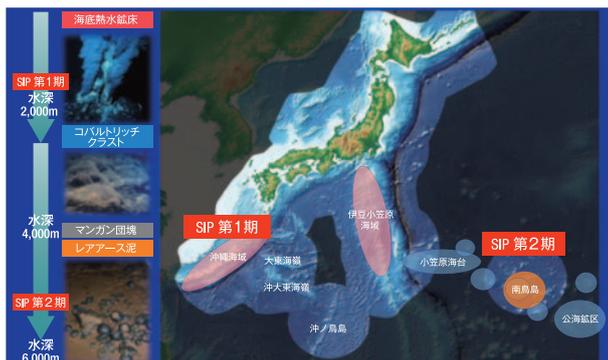
2-2. 深海資源生産技術の開発

(レアアース泥の解泥・採泥・揚泥技術)

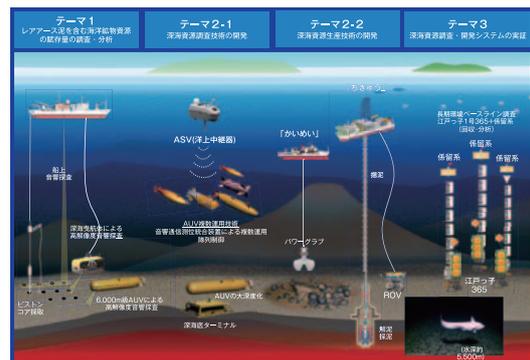
深海におけるレアアース泥を連続的に採取する技術は未だ実現していない。そこで、地球深部探査船「ちきゅう」を用いて、レアアース泥を回収しやすい状態にする解泥から、パイプ内の流体循環に乗せて船上まで運び解泥・採泥・揚泥に至るまで、一連の作業を実海域で実証し、これらの技術を世界に先駆けて確立する。

3. 深海資源調査・開発システムの実証

深海資源の産業化モデルの構築に道筋をつけることを目指し、テーマ1、2-1、2-2において開発された調査・生産システムの統合的な実証を、環境影響評価手法を適用した上で、実施する。これらの実証を通して、様々な要望に対応した海洋調査の受託や、将来の深海資源開発に関する産業化を段階的に進める。



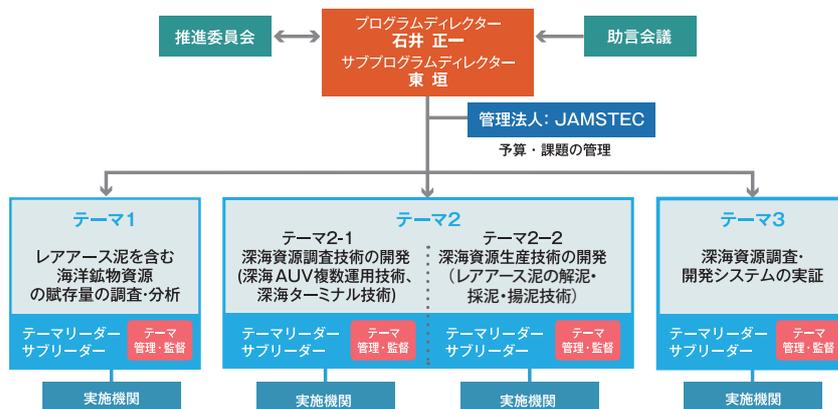
●日本周辺の海底資源の分布



●各テーマ概要

実施体制

プログラムディレクター（PD）が、課題全体のマネジメントに責任をもち、各テーマリーダー及び管理法人代表者と、十分な縦横連携および管理体制を構築する。また、技術的・学術の見地から助言を行う「助言会議」を設置し、府省連携の下での「推進委員会」における連携・協力体制の構築を通じ、日本の未来に繋がる海洋資源調査技術の確立を着実に進めていく。



推進委員会

リーダー:内閣府(総合科学技術・イノベーション会議)、サブリーダー: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)、石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)、海上・港湾・航空技術研究所(うみそら研)

出口戦略

✓ 深海資源の産業化モデルの構築

本課題で開発した調査技術・生産技術については、その実用性・効果を検証した上で、商業的に利用可能とすべく民間企業への技術移転を戦略的に行う。技術移転を受けた民間企業は、様々な要望に対応した海洋調査の受託を進めるとともに、産学官の密接な連携を通じ、海洋調査産業の更なる活性化を図る。また、その過程で産業化に向けた問題点の抽出、環境負荷の軽減に向けた手法の検討を進め、将来の深海資源開発に関する産業化モデルの構築を目指す。

これまでの成果・期待される成果

- 地層サンプルを採取・分析し、南鳥島海域に賦存するレアアース泥の品位を把握するとともに3つの濃集パターンを見出した。これらの分析結果を基にレアアースの概略資源量を明らかにし、南鳥島における有望開発地点を明らかにする。
- 音響通信・測位統合装置、AUV隊列制御アルゴリズム、洋上中継機ASV、深海ターミナルシステム、大深度AUVを開発中。これらの技術を組み合わせることによって、深海資源調査能力の飛躍的な向上が期待される。
- 各種要素試験・シミュレーション結果を基にレアアース泥回収システムの設計・製作を進めている。現時点で検証されていない深海レアアース資源の回収(解泥・採泥・揚泥)技術を世界に先駆けて確立することが期待される。
- 南鳥島周辺海域の海底で採取したレアアース濃集層の泥試料を試験精錬し、レアアースの回収に成功。ネオジウムやジスプロシウム等の重要元素を豊富に含有することを確認した。
- 南鳥島周辺海域において「江戸っ子1号」及び係留系観測装置を用いて、世界初の水深5,000mを超える深海における1年間の長期環境モニタリングに成功。同時に生分解性プラスチックの深海での分解試験へのプラットフォーム提供等、異分野による新たな深海環境の利用促進に貢献するとともに、これらの技術及び手法を世界に普及していくことが期待される。