

2 海洋の産業利用の促進

(1) 海洋資源の開発及び利用の促進

○研究開発実施者において、研究開発の進捗や「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」（平成31年（2019年）2月15日 経済産業省改定）等を踏まえ、令和4年（2022年）度までの詳細な研究計画を示した実行計画を策定しました。（経済産業省）

ア メタンハイドレート

① 砂層型メタンハイドレート

○長期間の安定生産を実現するための生産技術の確立、経済性を担保するための資源量の把握、商業化をにらんだ複数坑井での生産システムの開発等について取り組むため、平成29年（2017年）の第2回海洋産出試験等の研究成果を踏まえた総合的な検証に基づき、技術解決策を検討し、メタンハイドレートからのガス生産レートについて現状の20,000 m³/日から50,000 m³/日以上へ向上させるために取り組むべき研究開発項目を整理しました。（経済産業省）

② 表層型メタンハイドレート

○表層型メタンハイドレートの回収や利用方法を具体化し、回収・生産の有望な手法を研究対象に絞り込み、商業化に向けた更なる技術開発を推進するため、平成28年（2016年）度から実施してきた回収・生産技術の調査研究について、提案公募で採択された6提案を対象に調査研究成果を取りまとめ、評価し、有望技術を採掘・分離等の要素技術ごとに特定しました。（経済産業省）

○海底下の地層における表層型メタンハイドレート分布、形態の特徴等を解明するため、山形県沖海域を対象に、高分解能海上三次元地震探査²⁴を実施し、表層型メタンハイドレートの存在の指標となる音響地質構造（ガスチムニー構造）²⁵の分布や詳細な内部構造を明らかにしました。（経済産業省）

イ 石油・天然ガス

○我が国周辺海域における探鉱活動を推進し、三次元物理探査船を使用した国主導での探査（おおむね5万km²/10年）を機動的に実施するため、独立行政法人 石油天

²⁴ 「高分解能海上三次元地震探査」 通常の三次元地震探査手法よりも高い周波数の震源を用いることで、探査の対象となる深度は通常よりも浅くなるが、より鮮明に地下構造を把握することを可能とする探査手法。

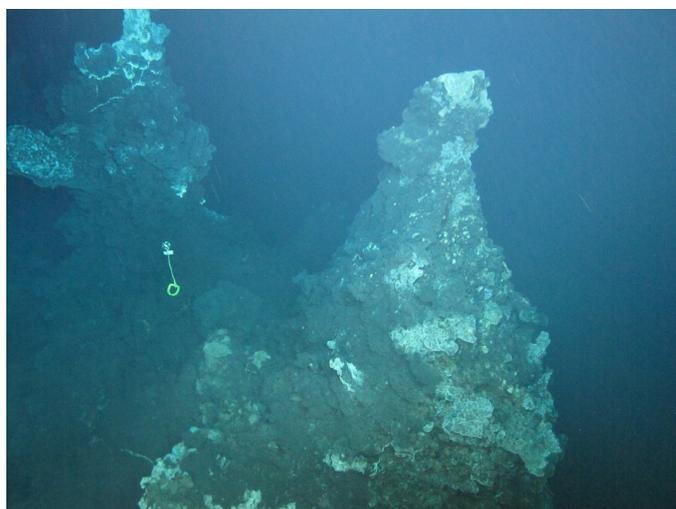
²⁵ 「音響地質構造（ガスチムニー構造）」 表層型メタンハイドレートの分布域における音響探査において探査記録が柱状に白く見えることがあり、その形状が煙突（チムニー）に似ているとともに地中におけるガスの通り道になっていると考えられるため、これをガスチムニー構造と呼んでいる。この構造は、表層型メタンハイドレートの賦存の可能性がある地質構造として考えられている。

然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）が新たな三次元物理探査船「たんさ」を導入し、国内の石油・天然ガス基礎調査として、民間探査会社・操船会社のオペレーションによる運航を開始しました（[関連：「三次元物理探査船「たんさ」の運航開始」](#)（p.10）参照）。また、平成29年（2017年）度から令和元年（2019年）度の3年間で北海道「日高トラフ」において、基礎試錐（試掘調査）を実施しました。さらに、有望な構造への試掘機会を増やすため、令和元年（2019年）度より補助試錐制度を導入しました。（経済産業省）

ウ 海洋鉱物資源

① 海底熱水鉱床

- 国際情勢をにらみつつ、民間企業が参画する商業化を目指したプロジェクトが開始されるよう、資源量の把握、生産技術の開発、環境影響評価手法の開発、経済性の評価及び法制度のあり方の検討を行っています。（経済産業省）
- 資源量評価については、沖縄海域で海洋資源調査船「白嶺」と民間チャーター船を活用し、ボーリング調査及び電磁探査など概略資源量確保に向けた調査を実施しました。また、沖縄海域及び伊豆・小笠原海域では、船上からの音波探査による広域調査及び曳航体、自律型無人探査機（AUV）や遠隔操作型無人探査機（ROV）を用いた精密調査等を実施しました。令和2年（2020年）3月に、奄美大島沖で高品位の金及び銀を含む亜鉛・鉛を主とする新たな海底熱水鉱床「天美サイト」を確認したことを公表しました。（経済産業省）



天美サイトで確認された硫化鉄チムニー 提供：JOGMEC

- 採鉱・揚鉱技術については、採鉱から揚鉱までの全体システムと要素技術についての見直しや検討を実施しました。選鉱・製錬技術については、過年度に確立した亜鉛主体鉱床の選鉱・製錬方法を用い、鉱石特性が異なる銅主体の海底熱水鉱床の鉱石を用いて、選鉱手法の検討を行いました。（経済産業省）
- 環境影響評価手法の高度化や適用性向上に向けて調査等を実施するとともに、これまでの環境分野への取組について、深海鉱業に関する国際ルール作りに貢献すべく、国際誌等への論文投稿など海外での発表を8件程度行いました。（経済産業省）

② コバルトリッチクラスト及びマンガン団塊並びにレアアース泥

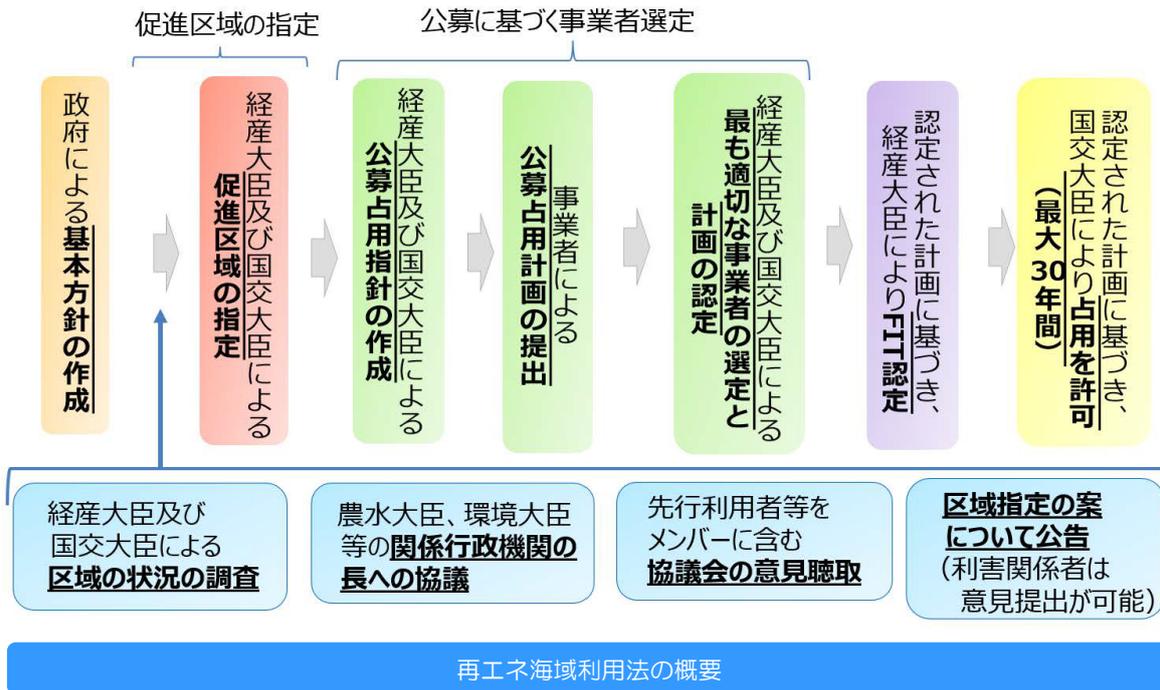
- コバルトリッチクラストの資源量評価分野については、国際海底機構（ISA）との探査契約に基づき、令和3年（2021年）末までに探査鉱区を3分の2に絞り込むため、南鳥島南東方のISA鉱区でボーリング調査を実施するとともに、コバルトリッチクラストの露出面積の推定や表層堆積物の厚いエリアの抽出等、優先的に放棄する低ランクの探査鉱区の特定向けた検討を行いました。採鉱・揚鉱分野については、海底熱水鉱床で使用した試験機の一部を改造し、コバルトリッチクラスト向け採鉱試験機の設計に資するデータを取得するため、陸上要素試験を実施しました。（経済産業省）
- マンガン団塊については、ISAとの探査契約に基づき、ハワイ南東方のISA鉱区で調査航海を実施しました。（経済産業省）
- レアアース泥の分布域で、開発ポテンシャルの高いサイトの絞り込みを行うため、平成30年（2018年）度以降、調査船を用いた音響探査（測線合計17,000km以上のデータ取得）及びレアアース濃集層の地層サンプル採取（61本採取）を実施し、分析・評価を進め、有望開発候補地点の絞り込み及びレアアース賦存量評価の中間報告を行いました。（内閣府）
- 広く海洋鉱物資源に活用可能な水深2,000m以深の海洋資源調査技術、生産技術等の開発・実証に向けた取組の一環として、6,000m級AUVの製作を進め、深海底ターミナルは製作が完了し、水槽試験及びドック内での総合性能試験に成功しました。また、音響通信・測位統合装置は詳細設計が完了、水深3,000m以浅における洋上中継器（ASV）とAUV2機による複数器運用については、水深2,500mの海域での試験を実施し、成功しました。そして、生産技術については、解泥機の設計及び施策を進め、スケールダウンモデルによる試験にて解泥が問題なくできる条件を確認しました。また、揚泥管3,000mの製作準備を開始しました（**関連：「SIP第2期 革新的深海資源調査技術」(p.11) 参照**）。（内閣府）

エ 海洋由来の再生エネルギー

① 洋上風力発電

- 海域の長期にわたる占用等を可能とする制度整備を行い、円滑な制度の運用に努めるために、「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律（以降、再エネ海域利用法）」が平成31年（2019年）4月に施行、令和元年（2019年）5月に基本方針が閣議決定されました。また、12月に長崎県五島市沖について同法に基づく海洋再生可能エネルギー発電設備整備促進区域の指定を行いました。さらに、洋上風力発電の導入の円滑化に向け、一般海域における洋上風力発電設備に関する基準類の検討を進めています（**関連：「洋上風力に関する取組」(p.13) 参照**）。（内閣府、経済産業省、国土交通省）
- 洋上風力を含む再エネの主力電源化に向けて、系統制約を克服するため、経済産業省資源エネルギー庁の「脱炭素化社会に向けた電力レジリエンス小委員会 中間整理」及び「持続可能な電力システム構築小委員会」において、従来の電源からの要

再エネ海域利用法の概要



請に都度対応する「プル型」ではなく、再エネをはじめとする電源のポテンシャルを考慮し、一般送配電事業者や電力広域的運営推進機関等が主体的かつ計画的に系統形成を行っていく「プッシュ型」への転換に向けた検討・整理を行いました。（経済産業省）

- 洋上風力発電の事業リスクを低減させる観点から、令和2年（2019年）2月に施行された「港湾法の一部を改正する法律」により、国が海洋再生可能エネルギー発電設備等拠点港湾（以降、基地港湾）を指定し、当該基地港湾の埠頭の岸壁について、国から再エネ海域利用法に基づく選定事業者等に対し長期的かつ安定的に貸し付ける制度を創設しました。（国土交通省）
- 民間による浮体式洋上風力発電事業を促進するため、浮体式洋上風力発電の海域設置等の施工に伴い発生するコストや二酸化炭素排出量を低減する手法の開発・実証を進めています。（環境省）
- 我が国の洋上風力発電の導入拡大、発電コストの低減を図るため、洋上ウィンドファーム開発支援事業及び低コスト施工技術開発の検討を開始するとともに、浮体式洋上風力発電の実証機を北九州市沖に設置し、運転を開始しました。また、福島沖での浮体式洋上風力発電システムの実証研究事業について、発電システム全体の追加的なデータ取得や更なるコスト低減の促進、漁業との共存策の検討に取り組むとともに、浮体式洋上風車の低コストかつ安全性が考慮された撤去工法の検討を行いました。（経済産業省）
- 浮体式洋上風力発電施設については構造の簡素化と安全性の確保を両立する合理的かつ効率的な安全設計手法のガイドラインの策定に向けた検討を実施しました。（国土交通省）