

令和4年度島しょ型エネルギー社会基盤構築事業
(海洋資源調査・開発支援拠点形成に向けた調査事業)
成果報告書

株式会社日本総合研究所

令和5年3月

目次

| | |
|--|----|
| 1. 支援拠点形成に向けた取組の推進のための基本的な整理 | 4 |
| 1.1 国等の取組及び動向等(海外の動向含む) | 4 |
| 1.1.1 サマリー | 4 |
| 1.1.2 国内動向 | 4 |
| 1.1.3 海外動向 | 17 |
| 1.1.4 まとめ | 23 |
| 2. 海底熱水鉱床を中心とした企業等の誘致に向けた取組 | 28 |
| 2.1 企業等(国等の研究機関含む)へのヒアリング調査 | 28 |
| 2.1.1 サマリー | 28 |
| 2.1.2 ヒアリング調査の事前整理 | 28 |
| 2.1.3 ヒアリング調査の結果 | 42 |
| 2.2 参入可能な企業等(国等の研究機関含む)の想定リストの更新 | 56 |
| 2.2.1 想定リストの追加更新 | 57 |
| 2.2.2 想定リスト | 57 |
| 2.2.3 候補プレイヤーの再グルーピング案 | 60 |
| 2.3 誘致に向けた支援策の検討 | 62 |
| 2.3.1 サマリー | 62 |
| 2.3.2 海洋鉱物資源開発における課題の分類 | 62 |
| 2.3.3 支援策検討の評価軸 | 67 |
| 2.3.4 支援策案の抽出 | 68 |
| 2.4 ロードマップの策定 | 71 |
| 2.5 広報媒体の作成 | 74 |
| 2.5.1 広報媒体の概要 | 74 |
| 2.5.2 広報媒体の配布 | 75 |
| 2.6 海底熱水鉱床等の海底資源に関する広報活動の実施 | 75 |
| 2.6.1 事前準備 | 75 |
| 2.6.2 当日の運営 | 82 |
| 2.6.3 事後対応 | 85 |
| 2.6.4 令和4年度イベントの振り返り・次年度以降に向けた提言 | 92 |
| 3. 次年度に向けた取組みの方向性 | 93 |
| 4. 参考資料 | 96 |

はじめに

我が国では「2050年カーボンニュートラル」の実現に向けて、徹底した省エネを含むエネルギー転換が必須となることから、それに必要となる鉱物資源の安定的な確保が重要な課題となっている。国産海洋鉱物資源である海底熱水鉱床をはじめ、コバルトリッチクラスト、マンガン団塊に含まれる銅、コバルト、ニッケルは、今後普及拡大が見込まれる再エネや電気自動車の製造に不可欠な鉱物であり、サプライチェーンの強靱化等を図っていくことが求められている。第6次エネルギー基本計画にも、我が国の領海・排他的経済水域等に賦存するこれら国産海洋鉱物資源については、「引き続き国際情勢をにらみつつ、海洋基本計画及び海洋エネルギー・鉱物資源開発計画に基づき、資源量の把握、生産技術の確立等の取組を推進していく」ことが示されている。

そのような状況下、沖縄近海においては、海洋鉱物資源である銅や亜鉛などを含む海底熱水鉱床の賦存が確認されている。沖縄近海の海底熱水鉱床の開発は、経済性や法整備等、解決すべき課題があるが、「海洋基本計画」やそれに紐づく「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」等に沿って、国が主体となって調査・研究を行っている。

これまで、国の調査・実証においては、海洋資源開発の拡大・商業化に向けては①資源量の把握、②生産技術の確立、③開発コストの低減等様々な課題が挙げられており、例えば海底熱水鉱床については、2018年にJOGMECが報告した総合評価結果によると、経済性を見出すためには、質・量ともにより経済価値の高い鉱床を確保する必要性、効率的な生産技術確立の必要性、法制度整備・市場関係者の合意形成の必要性、選鉱場が存在しないことへの対応の必要性等、複数の課題解決が必要と報告されている。また、世界的な動向としては、国際海底機構（ISA）の主導の下、深海底鉱物資源探査規則が定められ、各国の開発事業者がこの規則に基づき調査・開発活動を進めており、様々なプロジェクトが立ち上がっているほか、各種海底資源に関する探査規則についての改定・整備議論も進められている。

沖縄県においても、将来の産業化を見据え、後方支援となる「海洋資源調査・開発支援拠点」の検討を平成25年度から進めている。これまでの取組みとしては、広く海洋資源を対象とした可能性調査から始まり、小学生をはじめとする学生を対象とした海洋教育などの人材育成、海洋に関する周知広報、国等の関係機関からの情報収集に基づいた支援拠点形成の検討などを行ってきた。また、これまでの調査において、沖縄県での支援拠点形成に向けては、関連する企業等の誘致や寄港地の整備、法整備等が課題として整理された。また、令和3年度には参入可能性のある企業等（プレイヤー）を抽出した上で、当該プレイヤーに対して、経済性や法整備等の課題に対するアンケートを実施し、企業等が認識する課題やニーズの調査を行った。

このようなこれまでの取組みおよび国内外の動向がある中、令和 4 年度事業では、国内外の最新動向調査を行うほか、令和 3 年度に行ったアンケート調査の深堀として、企業や研究機関等へのヒアリング調査、関連する企業・市民等への認知拡大を目的とした広報イベントの開催・リーフレットの作成、令和 5 年度以降に沖縄県として詳細検討に取り組むべき支援策の検討およびロードマップの策定を行った。本報告書は、それらの活動を、年間実績として記すものである。

1. 支援拠点形成に向けた取組の推進のための基本的な整理

1.1 国等の取組及び動向等(海外の動向含む)

1.1.1 サマリー

我が国の海洋鉱物資源の調査・開発については、政策面では内閣府策定の「海洋基本法」および「海洋基本計画」に基づいて推進されている。現状は平成30年に策定された第3期海洋基本計画に基づき、海洋の産業利用の促進として「メタンハイドレート、海底熱水鉱床、レアアース泥等の海洋由来のエネルギー・資源の開発推進」が言及されている。令和5年5月には、第4期海洋基本計画が閣議決定される予定で、検討段階ではあるものの、第3期海洋基本計画に比べてより具体的な海洋鉱物資源の活用に向けた計画となる見込みが高い。また、海洋鉱物資源開発に関連する補助金としては、令和4年度に引き続き90億円台の予算が要求されており、海底熱水鉱床の2020年代後半以降の商業化、コバルトリッチクラストの2028年末までの商業化に向け、より具体化した取組みが期待されている。商業面ではJOGMECを中心に資源量評価や新規鉱床の発見は進んでいるものの、現段階では商業規模には至っていない。

海外では、令和5年を目標に国際海底機構(ISA)主導で国際法が整備される方向で進んでいる。他方、国連気候変動枠組み条約第27回締結国会議においてフランス政府が深海底資源採掘の全面禁止を支持する等、近年、政府・民間企業からは気候変動対策・生物多様性保全の観点から深海底資源採掘に反対する声も上がっている。

1.1.2 国内動向

(1)内閣府:海洋基本法及び海洋基本計画

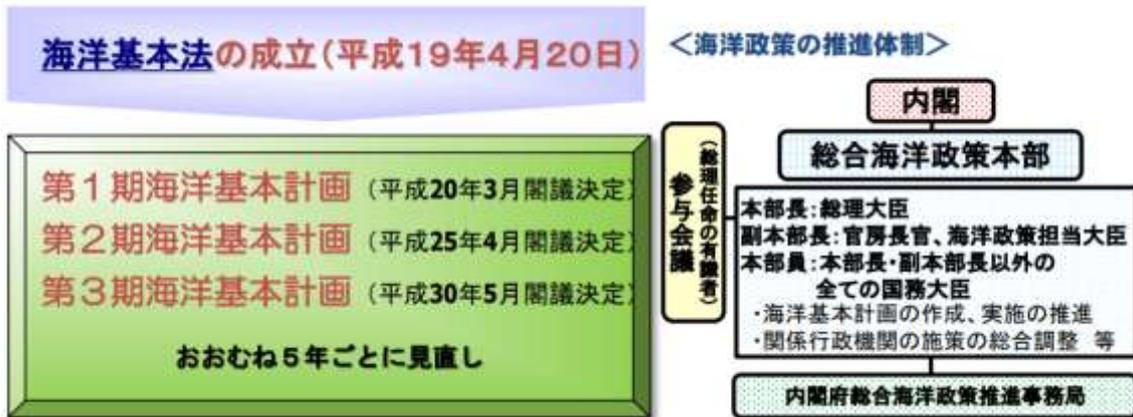
日本周辺の広大な管轄水域に関して、その開発と環境保護を総合的に管理するための基本法が、「海洋基本法」である。

海洋政策担当大臣の下に、内閣に総合海洋政策本部を設置し、海洋政策を一元的に進めることや、努力義務などを定める。海洋の開発及び利用と海洋環境の保全との調和、海洋の安全の確保、海洋に関する科学的知見の充実、海洋産業の健全な発展、海洋の総合的管理、海洋に関する国際的協調について規定している。

我が国の海洋に関する諸施策は、「海洋基本法」及び「海洋基本計画」に基づき、総合的かつ計画的に推進。

海洋基本法では「おおむね5年ごとに、海洋基本計画の見直しを行い、必要な変更を加える」としており、直近では平成30年5月15日に総合海洋政策本部会合での了承及び閣議決定によって第3期海洋基本計画が策定されている。

図表 1 海洋基本計画の概要



出所:内閣府「海洋基本計画の概要(その1)」を基に日本総研作成

第3期海洋基本計画においては、海洋の主要施策の基本的な方針のなかの海洋の産業利用の促進という区分で、「メタンハイドレート、海底熱水鉱床、レアアース泥等の海洋由来のエネルギー・資源の開発推進」が言及されている。メタンハイドレート・海底熱水鉱床・レアアース泥について、調査研究を推進していく旨の記載に留まり、メタンハイドレート・海底熱水鉱床の商業化ターゲットは2020年代後半が想定されている。

図表 2 第3期海洋基本計画における海洋鉱物資源に関する記載

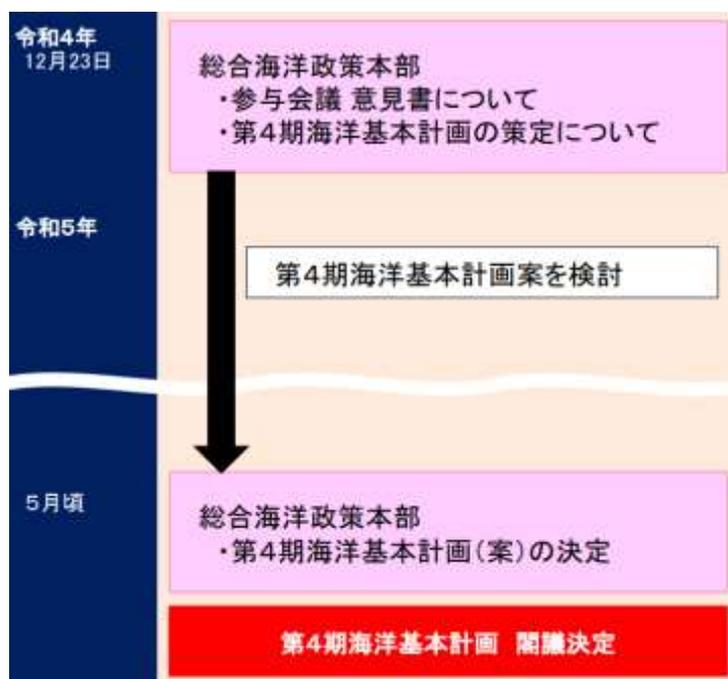
(1) 海洋資源の開発及び利用の推進

- a. メタンハイドレートについては、平成30年代後半に民間企業が主導する商業化に向けたプロジェクトが開始されることを目指し、技術開発を実施
- b. 長期的な見通し等は、海洋エネルギー・鉱物資源開発計画を改定し明示
- c. 表層型メタンハイドレートについては、回収・生産技術の調査研究を引き続き実施
- d. 石油・天然ガスに関し、基礎物理探査(概ね5万km²/10年)を機動的に実施
- e. 海底熱水鉱床については、平成30年代後半以降に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、技術開発等を実施
- f. 海底熱水鉱床に関し、SIP「次世代海洋資源調査技術」の活用も含め、資源量把握を実施
- g. レアアース泥については、将来の開発・生産を念頭に、まずは、各府省連携の推進体制の下で、SIP「革新的深海資源調査技術」において、賦存量の調査・分析を行うとともに、広く海洋鉱物資源に活用可能な水深2000m以深の海洋資源調査技術、生産技術等の開発・実証の中で取組を進める
- h. SIP「革新的深海資源調査技術」において、広く海洋鉱物資源に活用可能な水深2000m以深の海洋資源技術等の開発・実証に向けた取組を進める
- i. 一般海域において洋上風力発電の導入促進を図るため、必要な制度を整備
- j. 洋上風力発電の導入促進のため、風況調査や設計等を支援し、施工技術等の実証研究等を実施
- k. 環境基礎情報データベースの更なる拡充
- l. 波力・潮流・海流等の海洋エネルギーに関し、実証研究に取り組みつつ、離島振興策と連携

出所:内閣府「海洋基本計画の概要(その2)」を基に日本総研作成

5年ごとの見直しとして令和5年に第4期海洋基本計画の策定が予定されており、今年度はその内容について検討がなされ、令和5年5月に閣議決定される予定である。

図表 3 第4期海洋基本計画の改訂スケジュール



出所:内閣府「第19回総合海洋政策本部会合の開催」を基に日本総研作成

第4期海洋基本計画については検討段階であるものの、第3期からの改定の主要なポイントとして、メタンハイドレート・海底熱水鉱床・レアアース泥・各種化石資源に加えて、コバルトリッチクラスト・マンガン団塊が明記される方針であること、海洋基本計画上で目標年次を明記した形のロードマップ策定が企図されていることなどより具体的な海洋鉱物資源の活用に向けた計画になる見込みが高い。カーボンニュートラルやエネルギー自給率の観点から注目度が高まっている海洋鉱物資源への期待値が反映された結果となっている。

図表 4 第 4 期海洋基本計画における海洋鉱物資源に関する記載案

| 「着実に推進すべき主要施策」についての基本的な方針 | |
|--|--|
| <p>(1) 海洋の産業利用の促進 海洋資源開発の推進、海上輸送の確保、国際競争力の強化、海洋由来のエネルギーの利用、水産業の成長産業化、海洋を使う様々な産業分野の開拓(クルーズ船の香港拡大等)、離島における経済振興、技術開発から社会実装に至るまでの戦略的なビジョンの策定 等</p> <p>(2) 科学的知見の充実 ア 海洋調査・観測体制の強化 イ 基盤技術、共通技術等による海洋科学技術の振興 研究船、観測システムなどの開発・展開、試験設備等の共通基盤の構築 等 ウ 市民参加型科学の推進</p> <p>(3) 海洋におけるDXの推進 ア 情報インフラ及びデータ解析技術の整備 イ データの共有・利活用の促進 「測しる」機能強化による海洋データ一元化 等</p> <p>(4) 北極政策の推進 北極域研究船の着実な建造、北極域研究加速プロジェクト(ArCS II)による観測・研究・人材育成の推進 等</p> | <p>(5) 国際連携・国際協力 ア 海における法の支配及び国際ルール形成の主導 国際機関における人的プレゼンスの向上 等 イ 総合的な海洋の安全保障に向けたインド太平洋地域等の諸外国との連携強化 ODAの戦略的活用、海上保安政策プログラム(MSP)の拡充 等 ウ 持続可能な海洋の構築に向けた協力強化</p> <p>(6) 海洋人材の育成・確保と国民の理解の増進 ア 子どもや若者に対する海洋に関する教育の推進 イ 海洋人材の育成・確保 ① 海洋産業の振興と産業構造の転換への対応 海洋におけるイノベーションを担う人材の育成 等 ② 海技者教育・専門家の育成 産学官の連携による専門人材の育成・確保、国際法・海洋法の専門家等の育成促進 等 ③ 海洋におけるDXへの対応 シミュレーション技術を持つ人材の育成、データサイエンティストなど他分野から海洋分野への人材参入の推進、DXと結び付けた海洋産業の魅力向上・発信 等 ④ 多様な人材の育成と確保</p> <p>(7) 新型コロナウイルス等の感染症対策 船員へのワクチン接種の弾力的な実施等感染対策の徹底、船内感染者対策に係る国際的なルールの策定の推進への貢献</p> |

出所:内閣府「第 19 回総合海洋政策本部会合の開催」を基に日本総研作成

上記の海洋鉱物資源の活用に向けた記載事項としては、大きく①資源確保の重要性、②フレキシブルな実施体制の確立、③レアアース泥の評価、④技術開発の促進という 4 つの視点で反映される方針であり、各項目の概略については以下の通りである。

① 資源確保の重要性

エネルギー・鉱物資源は、国民生活や経済活動を支える基盤であり、いかなる状況にあっても、安定供給の確保が不可欠である。2050 年カーボンニュートラルの実現に向けても、石油・天然ガス等のエネルギー資源は引き続き必要であるため、CCSや環境保全の対策と一体で取り組むべきである。また、レアメタルやレアアース等の鉱物資源は、再エネ発電やEV等電動車の製造のため、安定的な確保が必須である。しかしながら、これらエネルギー・鉱物資源は、我が国企業等が一部権益を有するものの、その大半を海外からの輸入に依存している。また、一部のレアアースやレアメタルについて、選鉱、製錬等の中間処理を特定の国に依存しているものもある。さらに、ロシアによるウクライナ侵略等の影響を大きく受け得る状況にある。一方、我が国の領海やEEZ等に天然に賦存する海洋由来のエネルギー・鉱物資源(メタンハイドレート、石油・天然ガス、海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト、マンガン団塊、レアアース泥等)は、商業化がなされれば、国際情勢や地政学リスクに左右されず我が国の自給率の向上に資する貴重な国産資源である。

② フレキシブルな実施体制の確立

こうした天然賦存資源について、その商業化を目指しつつ、内外の情勢に応じていつでも開発・生産できるようにするための資源量の把握、環境面も含めた技術の確立、体制の整備等の産業化

を促進していくことは、経済安全保障の観点からも重要である。国産海洋資源開発の産業化にあたっては、オープンイノベーションによる産学の最新技術を随時取り入れつつ、また、他の資源開発の技術も活用できるものは活用する等、フレキシブルな実施体制を確保することが重要である。また、公海に賦存する海洋鉱物資源の開発に向けては、我が国も引き続き国際ルール策定に主体的に貢献していくべきである。併せて、レアメタル等の中間処理については、我が国はもとより、必要に応じて我が国と友好関係にある国と連携しつつ、サプライチェーン強化に努めることも重要である。

③ レアアース泥の評価

さらに、レアアース泥については、これまで戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)にて着実に成果が生み出されているところである。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べきである。

④ 技術開発の促進

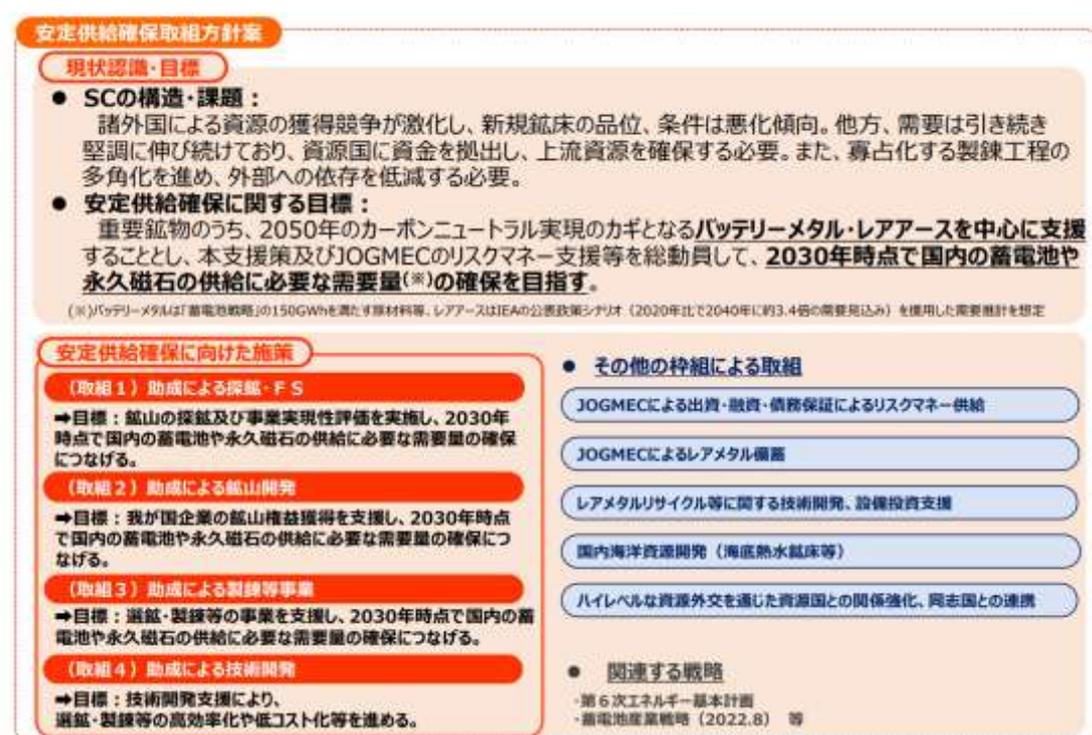
海洋由来のエネルギー・鉱物資源開発プロジェクトは、世界的にも例が少なく先端的であると同時に、不確実性が高く極めて難度の高い技術開発という特性がある。したがって、今後改定される「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」のロードマップにおいては、こうした特性を踏まえ、実証実験を実施する等科学技術力の着実な進展にも注力した上で、商業化に向けた見直しが可能な柔軟性を持たせるべきである。コバルトリッチクラストの産業化に向けた事業の予見性を高めるため、国が現在実施している資源量評価に必要な調査の促進、それに向けた海洋ロボティクスを含む技術開発、及び調査・技術開発情報の提供が必要。

(2)内閣府:特定重要物資の指定

海洋基本計画とは別の動きとして、国内サプライチェーンの強靱化に向けて、国内産業の発展に重要な資源を特定重要物資に指定し、民間企業の競争環境を阻害しないことを前提に、助成金等を活用したサプライチェーンの構築を進める動きが活発化。重要鉱物として、各種レアメタルもその対象となる前提で検討が進んでいる。

各種レアメタルは同じく特定重要物資に指定されている蓄電池・永久磁石の製造にも必要となる、非常に重要な資源であり、確保に向けて多方面での取組を強化することが企図されている。主な安定供給確保に向けた施策については、鉱山開発に対する助成が記載されている。その他の枠組による取組として、国内海洋資源開発も着目されており、旺盛な蓄電池・永久磁石需要も相まって、今後注目度が高まっていくことが予見される

図表 6 鉱物資源の安定供給確保に向けた方針



出所:内閣府「特定重要物資の指定について」を基に日本総研作成

(3)経済産業省:海洋エネルギー・鉱物資源開発計画

経済産業省の公表する海洋エネルギー・鉱物資源開発計画では、それぞれの鉱種ごとに、目標達成に至るまでの探査・開発の道筋とそのために必要な技術開発等について具体的に定められており、今後5年間程度の開発の計画の方向性を定めている。通常海洋基本計画と連動した記載内容となっており、次年度の第4期海洋基本計画の策定をもって改訂が進むものと想定される。

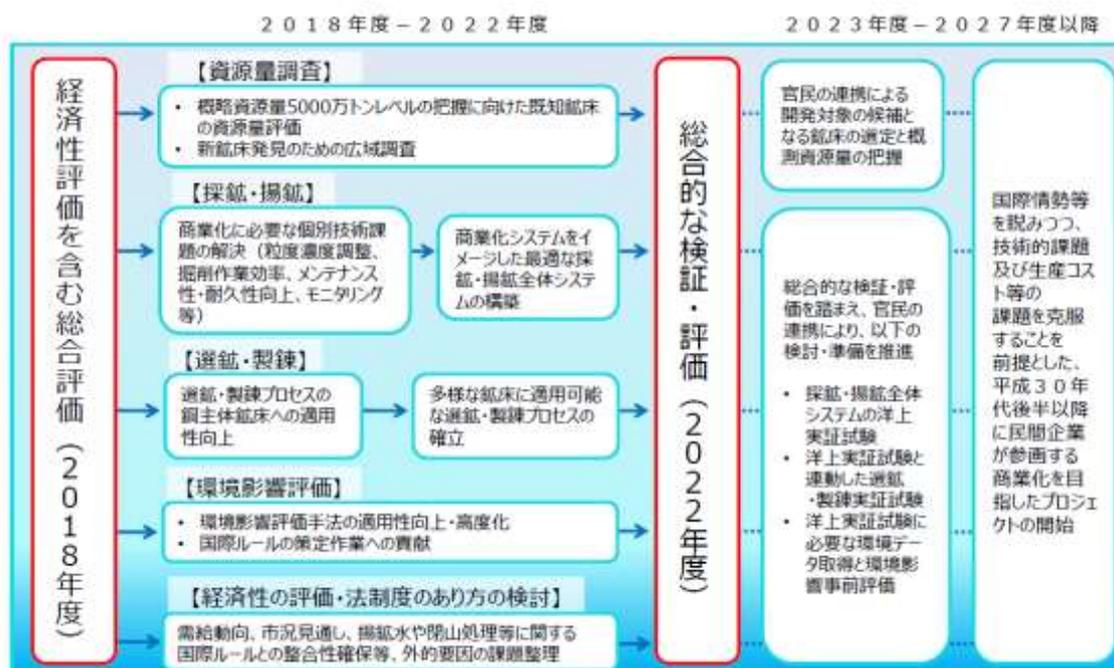
2018年5月に「第3期海洋基本計画」が策定されたことを受けて、「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」についても、改定案が2019年に策定されている。改定された開発計画では、今後5年の計画を、それぞれの資源ごとにさだめている。

① 海底熱水鉱床

海底熱水鉱床の資源量については不明なことが多く、まずは質・量ともに経済価値の高い鉱床を確保するための調査が必要である。また、これまで開発してきた採鉱・揚鉱技術や選鉱・製錬技

術について、商業化を見据えた効率化や汎用性の向上が重要。開発に伴う環境への影響の調査や、経済性の評価、法制度のあり方についても検討が進められている。

図表 7 海底熱水鉱床に関するロードマップ

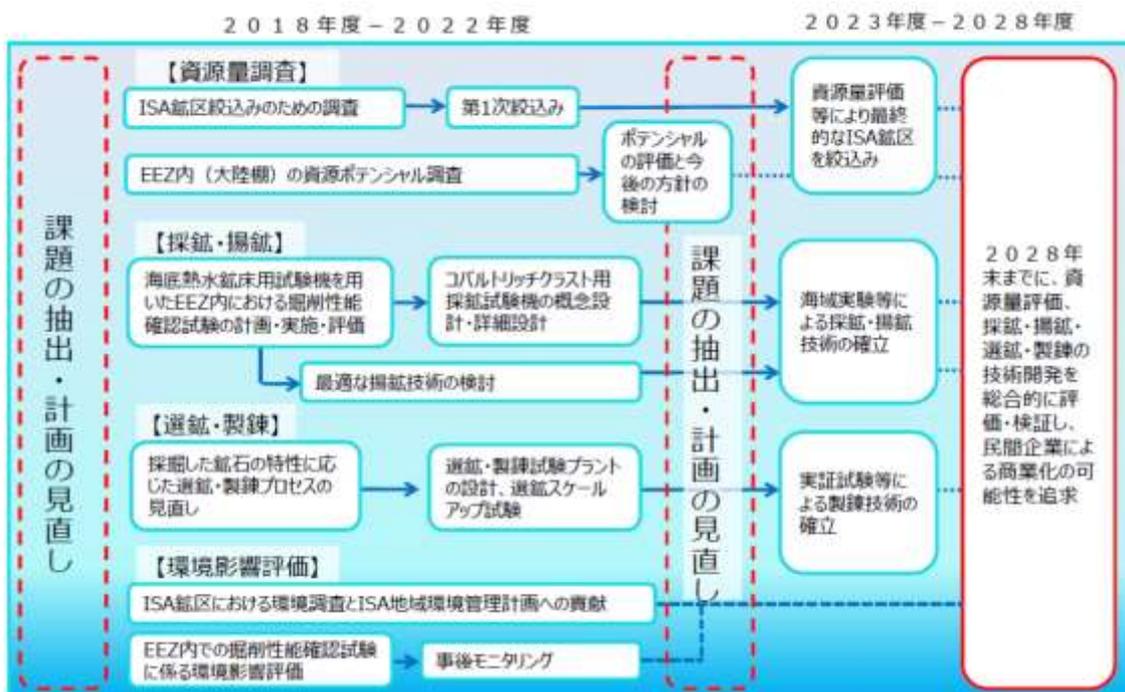


出所:資源エネルギー庁「海洋資源の活用をめざして、「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」を改定」を基に日本総研作成

② コバルトリッチクラスト

南鳥島周辺の海域には、日本の排他的経済水域内や、国際海底機構 (ISA) との契約により、日本が排他的探査権を得ている公海域に有望なコバルトリッチクラストの存在が確認されている。これらの海域の資源量調査や環境調査をおこない、採鉱や揚鉱の技術を確立していくことが短期的な目標である。さらに、こうした取り組みを通じて国際的なルールづくりへの貢献や、民間企業による商業化も進められている。

図表 8 コバルトリッチクラストに関するロードマップ

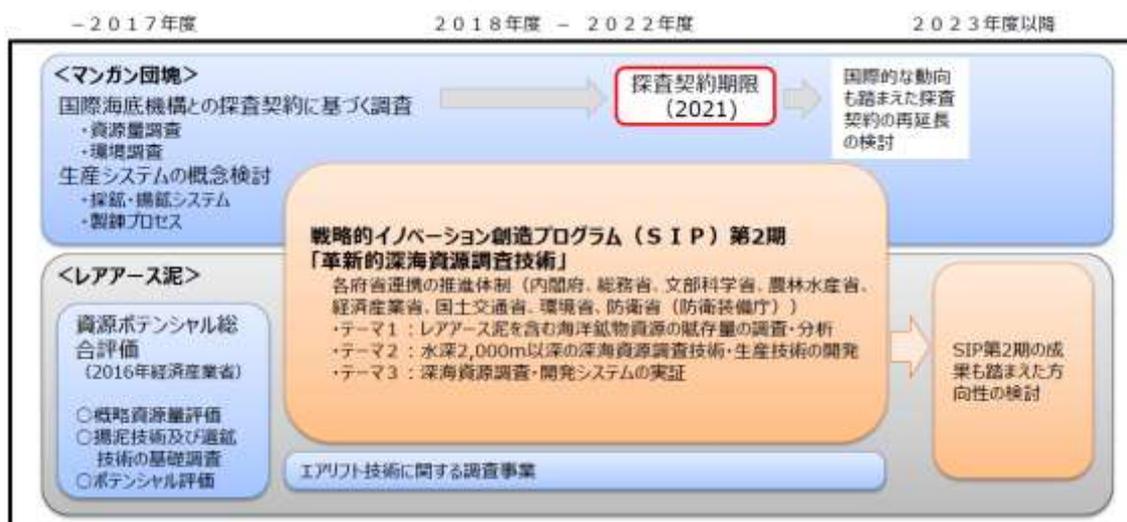


出所:資源エネルギー庁「海洋資源の活用をめざして、「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」を改定」を基に日本総研作成

③ マンガン団塊・レアアース泥

マンガン団塊・レアアース泥については、SIP「革新的深海資源調査技術」において、各府省が連携して技術研究を推進していく体制をつくり、ISA のルールに従った調査をおこないながら、資源量の分析や、技術開発を進めていくことが計画されている。

図表 9 マンガン団塊・レアアース泥に関するロードマップ



出所:資源エネルギー庁「海洋資源の活用をめざして、「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」を改定」を基に日本総研作成

直近の動向としては、カーボンニュートラルの実現に必要な鉱物資源の確保という観点で、海底熱水鉱床・コバルトリッチクラスト・マンガン団塊・レアアース泥等の海洋鉱物資源の開発に関しては着目を浴びている。海底熱水鉱床、コバルトリッチクラストに関してはこれまでの成果を踏まえ、令和4年度に今後の方針が決定される予定であったが、現時点で情報公開はなされていない。

図表 10 資源エネルギー庁の鉱物資源に関する取組

- 我が国の領海・排他的経済水域の海底には、海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト、マンガン団塊、レアアース泥等の海洋鉱物資源の存在が確認されており、将来の国産鉱物資源として活用されることを期待。
- 深海に賦存することから、その商業化に向けては、①資源量の把握、②生産技術の確立、③開発コストの低減など、様々な課題が存在。
- こうした課題を解決すべく、「海洋基本計画」及び「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」に基づき、資源量の把握、生産技術の開発・実証等に取り組んでいるところ。海底熱水鉱床及びコバルトリッチクラストについて、令和4年度にこれまでの成果を踏まえ、今後の方針を検討。

| 資源 | 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 |
| 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) |
| 存在水域等 | 沖縄、伊豆・小笠原 (EEZ) 700m～2,000m | 南鳥島等 (EEZ、公海) 800m～2,400m | 太平洋 (EEZ、公海) 4,000m～6,000m | 南鳥島海域 (EEZ) 5,000m～6,000m |

出所:資源エネルギー庁「2050年カーボンニュートラル実現に向けた 鉱物資源政策」を基に日本総研作成

(4) 経済産業省: 特定鉱物への指定

鉱物資源の開発については、鉱物資源を合理的に開発することによって公共の福祉の増進に寄与するため、鉱業に関する基本的制度を定めることを目的とした鉱業法が国内法として存在している。鉱業法では、鉱業権設定に際して一般鉱物と特定鉱物の2種類の手続きが存在し、一般鉱物の場合は鉱業権の申請が先願制になるのに対し、特定鉱物の場合は国が特定区域を指定した上で開発者を公募し、最も適切に合理的開発ができるものを選定することとなる。

開発に高度な技術が求められる海底鉱物資源については、特定鉱物に指定することで、国主導で合理的な事業者選定を実施する方向で検討が進んでいる状況。

既に特定鉱物に指定されている海底熱水鉱床・コバルトリッチクラスト・マンガン団塊に加えて、レアアース泥も指定鉱種に選定する方向で政策検討が進んでおり、レアアース泥についても指定鉱種に指定される可能性が高い。

特定重要物資への指定が広くサプライチェーンの強靭化を目的としたものであるのに対して、特定鉱物への指定は実務上の手続きとして鉱物資源の開発を推進する目的で検討が進められている。

図表 11 海洋鉱物資源の特定鉱物への指定の動き

<特定鉱物と一般鉱物の鉱業権設定フローの違い>

- 鉱業法における特定鉱物は、国民経済上重要な鉱物であってその合理的な開発が特に必要なものとして、通常の適用鉱物よりも厳格な開発の管理が行われる。
- 通常の適用鉱物の場合は鉱業権の申請が先願制になるのに対し、特定鉱物の場合は国が特定区域を指定した上で開発者を公募し、最も適切に合理的開発ができるものを選定することとなる。

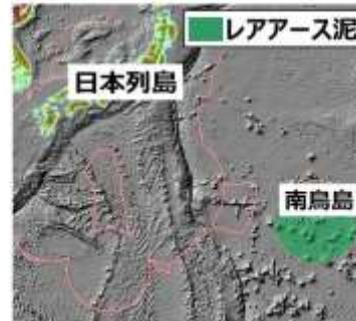


<特定鉱物への指定鉱種（現行制度）>

- 石油、可燃性天然ガス、アスファルト※、海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト、マンガン団塊
- ※石油の軽質分が富集して重質分が残ったもの

<レアアース泥の賦存状況>

- JOGMEC、内閣府の調査により南鳥島沖において相当量のレアアース泥が確認されている。



出所:経済産業省「国内海洋資源開発の推進に向けた方針」を基に日本総研作成

(5) 国の予算動向

海洋関連予算の全体動向については、前年度対比で132%の伸長を見せており、分野全体として関心度の高まりが確認されている状況。国内における海洋関連の予算動向は、前年度比で増加傾向、特に脱炭素関連の予算伸長が目立つ。海洋資源開発については、経産省の予算に内包されており、軽微ながら増加傾向。

図表 12 令和5年度の海洋関連予算動向

| | 令和5年度 概算要求 (A) | 令和4年度 当初予算 (B) | 増減 (A-B) | 前年度比% (A/B) | (単位:億円) |
|-------------------|----------------------|----------------------|-------------|----------------|---------|
| 内閣府(総合海洋政策) | 62 | 52 | 10 | 120% | |
| 内閣府(科学技術・イノベーション) | - ※1 | 27 ※2 | - | - | |
| 警察庁 | 28 | 24 | 5 | 120% | |
| 総務省 | 3 | 3 | 0 | 102% | |
| 外務省 | 5 | 4 | 0 | 109% | |
| 文部科学省 | 711 | 438 | 273 | 163% | |
| 農林水産省 | 2,320 | 1,630 | 690 | 142% | |
| 経済産業省 | 605 | 568 | 36 | 106% | |
| 国土交通省 | 2,872 | 2,323 | 549 | 124% | |
| 環境省 | 130 | 36 | 93 | 357% | |
| 合計 ※3 | 6,737 | 5,106 | 1,631 | 132% | |
| 防衛省 ※4 | - | 3,747 | - | - | |

出所:内閣府「令和5年度海洋関連予算概算要求」を基に日本総研作成

海洋鉱物資源開発に関連する補助金としては、令和4年度に引き続き90億円台の予算が要求されている。事業目的として、海底熱水鉱床・コバルトリッチクラストともに、資源量評価の精緻化と掘削機の技術試験/設計開発等を計画前年度よりもより具体化した取組が期待されている。海底熱水鉱床については、2020年代後半以降の商業化、コバルトリッチクラストについては2028年末までの商業化として、より明確な期限が定められた。

(6) 民間企業の動向

現状、JOGMEC を中心に資源量評価や新規鉱床の発見は進んでいるものの、商業規模には至っていない状況。一方で、コバルトリッチクラストを中心に技術的な実証は進んでいる状況であり、将来の事業化に向けて着実に進捗している状況である。

図表 13 海洋鉱物資源に関する民間企業動向

| | | |
|-------|-------------|---|
| 2014 | コバルトリッチクラスト | 国際海底機構と世界初の探査契約を締結。 15年間にわたるコバルトリッチクラストの排他的権利を確保。 |
| 2016 | マンガン団塊 | 新たなマンガンノジュール密集域を発見。(南鳥島沖) |
| 2017 | 海底熱水鉱床 | 探鉱・揚鉱パイロット試験を実施。(沖縄県) 水深1,600mの海底で掘削・集積した鉱石を水中ポンプおよび揚鉱管を用いて海水とともに連続的に洋上に揚げる世界初のパイロット試験 |
| 2018 | 海底熱水鉱床 | 新たな鉱床を発見。(伊豆・小笠原海域青ヶ島沖) |
| 2018 | 海底熱水鉱床 | 総合評価を実施。 |
| 2018 | コバルトリッチクラスト | 採取したクラスト試料を用いた選鉱・製錬試験を実施。 |
| 2019 | 海底熱水鉱床 | 新たな鉱床を発見。(奄美大島沖) |
| 2020 | コバルトリッチクラスト | 世界初の掘削実験を実施。 |
| ~2022 | コバルトリッチクラスト | クラストを対象とする開発技術を総合的に評価・検証 |

出所:資源エネルギー庁「2050年カーボンニュートラル実現に向けた 鉱物資源政策」を基に日本総研作成

1.1.3 海外動向

(1) 政策・国際的枠組み動向

・ 国際動向

海底資源開発については現状、国際法の整備が済んでおらず、2023年を目標に国際海底機構 (ISA) 主導で整備される方向で進んでいる。ISAは、1994年に国連海洋法条約に基づき、同条約のすべての締約国を構成国として設立された機関である。国連海洋法条約が「人類の共同の財産」と規定した深海底(すべての沿岸国の大陸棚の外側にあつていづれの国の管轄権も及ばない海底及びその下)の鉱物資源の管理を重たる目的として活動している。主な活動としては、深海底鉱物資源の概要調査・探査規則の採択や、探査等が挙げられる。深海底鉱物資源の概要調査・探査規則については、マンガン団塊について2000年に、海底熱水鉱床については2010年、コバルトリッチクラストについては2012年に採択した。各所研究機関等は本規則に則り、探査活動を実施する。運営としては総会、理事会、事務局、法律・技術委員会、財政委員会等から構成されており、運営経費は構成国の分担金等で賄われている。現在ISAと探査契約を締結している国は、**図表 14**の通り。

図表 14 海洋鉱物資源に関する諸外国動向

| | |
|-------------|--|
| 海底熱水鉱床 | 中国、ロシア、韓国、フランス、ドイツ、インド、ポーランド |
| コバルトリッチクラスト | 日本、中国、ロシア、ブラジル、韓国 |
| マンガン団塊 | 中国、ナウル共和国、トンガ王国、ベルギー、イギリス、キリバス、シンガポール、アイルランド、クック諸島、ジャマイカ |

出所:ISA ウェブサイトを基に日本総研作成

また、近年の ISA の管轄における海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト、マンガン団塊に関する活動動向は図表 15 の通り。

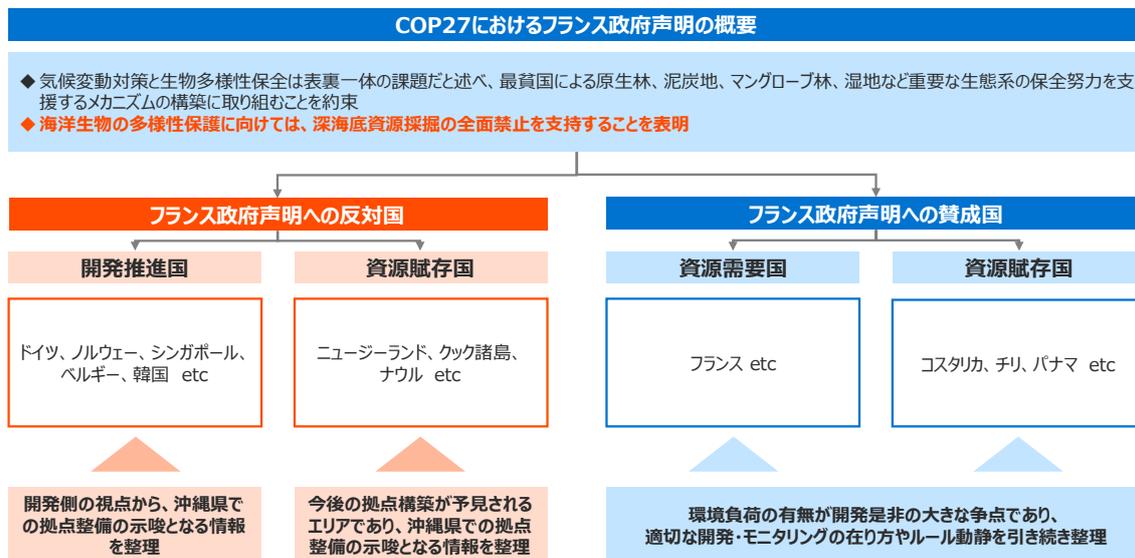
図表 15 代表的な海洋鉱物資源の開発動向

| | | |
|------|--------|---|
| 2019 | マンガン団塊 | Cook Islands Investment Corporation (クック諸島) が ISA に活動を申請。 |
| 2019 | マンガン団塊 | Beijing Pioner Hi-Tech Development 社(中国)が西太平洋における探査契約を締結。 |
| 2021 | マンガン団塊 | Blue Minerals Jamaica 社(ジャマイカ)が太平洋 CCZ における探査契約を締結。 |
| 2021 | 海底熱水鉱床 | Metals Company 社(カナダ)がナウルの鉱床開発に向け、ISA に早急な開発規則の整備を主張。 |
| 2021 | マンガン団塊 | Circular Metals Tuvalu 社(ツバル)が ISA に活動を申請。 |

出所:ISA ウェブサイトを基に日本総研作成

ISA が法整備を進める一方で、近年政府・民間企業からは気候変動対策・生物多様性保全の観点から、深海底資源採掘を反対する声も上がっている。2022年11月に開催された国連気候変動枠組条約第27回締結国会議(COP27)では、フランス政府が特に海洋生物の多様性保護に向け、深海底資源採掘の全面禁止を支持することを表明した。本声明には、資源賦存国のコスタリカやチリ、パナマも賛成を表明している。他方、資源賦存国の中でもニュージーランド、クック諸島、ナウル等はフランスの声明に反対しており、また、開発に積極的なドイツ、ノルウェー、シンガポール、ベルギー、韓国等も反対する声をあげている。

図表 16 COP27 におけるフランス声明を取り巻く諸外国動向



出所: 日本総研作成

政府以外でも、深海底採掘活動の禁止を求める声は上がっている。例えば、世界的に宣言された深海底発掘に対するモラトリアム宣言「Business Statement Supporting a Moratorium on Deep Seabed Mining」が代表的である。科学者、コミュニティ、漁業、政治指導者、世界自然保護基金(WWF)を含むNGO等が賛同しており、リスクが完全に理解され、すべての選択肢が使い果たされるまで、深海底採掘活動の禁止することを求めている。賛同団体は、十分にリスクに対処されるまで深海底から鉱物を調達しないことを掲げており、具体的には深海底から採掘される鉱物を自社のサプライチェーンから除外することや、深海底採掘活動に資金を提供しないこと等を宣言している。

図表 17 モラトリアム賛同企業一覧

| 企業名 | 国 | 業種 |
|---------------|--------|-----------------|
| BMW Group | ドイツ | 自動車 |
| SUMSUNG | 韓国 | 電子部品、電子製品 |
| Google | 米国 | Web ポータル、ソフトウェア |
| Volvo | スウェーデン | 自動車 |
| PHILIPS | オランダ | 電子機器 |
| VOLKSWAGEN | ドイツ | 自動車 |
| SCANIA | スウェーデン | 重工業 |
| Triodos Bank | オランダ | 銀行 |
| Patagonia | 米国 | スポーツ用品 |
| Renault Group | フランス | 自動車 |
| RAZER | 米国 | IT 周辺機器 |
| FAMA | ブラジル | アセットマネジメント |
| Gobalance | 英国 | 金融サービス |
| GOODLANDER | 米国 | 金融サービス |
| Shift | - | - |
| Storebrand | ノルウェー | 金融サービス |
| Generation | 米国、英国 | 金融サービス |
| Breitling | スイス | 計器メーカー |

出所：深海底発掘に対するモラトリアム宣言ウェブサイトを基に日本総研作成

- EU の動向

EU ではドイツ、スペイン、イタリア、フランス等を筆頭に、積極的な海底資源開発が試みられてきた。具体的な取組としては、ポルトガル沖のパイロット実証が挙げられる。ドイツやその他EU諸国のワーキンググループ・企業が中心となって設立したコンソーシアム「Working Group Marine Mineral Resources: German Association for Marine Technology」が、熱水鉱床のパイロット実験をポルトガル沖で実施した。EU諸国 8 国から海底熱水鉱床のバリューチェーン全体のいずれかの部分にかかわる 45 のパートナーが参画しており、中には政府機関や研究機関、民間企業も含まれる。深海底採鉱における EU のリーダーシップ強化を目指した活動である。また、ISA には EU として全 EU 加盟国が加盟しており、特にスペイン、フランス、イタリア、ベルギー、ドイツにはISAの政府代表部が設置されている。

近年では脱炭素の観点からコバルトや鉛等の重要鉱物を重視する考えが強まり、EU 域内でのサプライチェーン構築や域内への関連企業（Defence Metals・カナダ、Albemarle Corporation・米国等）誘致が推進されている。具体的には、2020年9月には、欧州委員会が重要鉱物に関する行動計画を発表し、①強靱なサプライチェーンの構築、②資源の循環利用、持続

可能な製品とイノベーション、③欧州域内からの供給、④第三国からの資源調達の多角化を打ち出した。

他方、世界的な動向と同様に、開発の環境影響を懸念する声も大きくなっている。2022年の「EU International Ocean Governance Forum」¹では、議題に深海底採鉱の禁止が明記された。採鉱による有害な影響がないこと、海洋環境が効果的に守られることが科学的に証明されるまで、深海底採鉱を禁止することが方針として掲げられている。

- 米国の動向

米国ではまた、重要資源全般について、2021年6月に重要資源のサプライチェーン強靱化に向けた大統領令を発令し、重要鉱物資源の確保に注力する姿勢を見せている。

米国の海底資源開発に関する政策としては、2020年に海洋マッピング、探査、特性評価のための国家戦略「National Strategy for Mapping Exploring, and Characterizing the United States Exclusive Economic Zone (NOMEZ)」が発表されている。NOMEZは以下5つの主要目標を掲げている。

- (1) EEZをマッピング、探査、および特徴づけるための省庁間の努力のリソース調整
- (2) EEZのマッピング
- (3) EEZの優先分野の調査と特徴の把握
- (4) 効率的なマッピング・探査に向けた新興科学技術の開発
- (5) マッピング、探査、特徴づけのための官民パートナーシップの構築。

開発に向けた活発な動きがある一方、EU同様、海底採鉱の禁止に向けた法律規制等が一部州で規定される等、環境影響を配慮して逆行する動きも見られる。2022年5月にはカリフォルニア州にて海底採掘保護法が議会承認され、西海岸全域で海底採掘禁止となった。

- (2) 民間企業の動向

太平洋島嶼国の近海では深海底採掘資源が多く発見されており、研究や開発も行われている。

例えばパプアニューギニアにおいては、世界初の海底採掘権・環境認可を取得した開発プログラムが2011年から現在まで遂行している。プロジェクトの概要は図表18の通り。

¹ 2020年にEU域内外における海洋関連のステークホルダーのプラットフォームとして設立された組織。

図表 18 Solwara 1 Project 概要

| | |
|--------|--|
| プロジェクト | Solwara 1 Project |
| 概要 | <ul style="list-style-type: none"> • 世界で初めて政府より海底採掘権・環境認可を取得した海底熱水鉱床プロジェクト。 • 2011年に Nautilus Mineral 社に採掘権が付与されたが、その後 2019年に同社が破産。 • Deep Sea Mine Finance 社が継承し、現在もプロジェクトを進行している。 • 水深 1,500～1,600m。 |
| 実施地域 | パプアニューギニア沖 |
| 実施体制 | <ul style="list-style-type: none"> • Nautilus Minerals 社(～2019) • Deep Sea Mine Finance 社(2019～現在／海底熱水鉱床の低コスト・効率的な開発を目指し、海底資源開発の技術開発をしている) • パプアニューギニア政府 |
| 実施時期 | 2011年～現在 |

出所: 日本総研作成

また、ナウル沖では 2024 年の小規模商業化を目指し、カナダの The Metals Company 社がマンガン団塊のプロジェクトを遂行している。プロジェクトの詳細は図表 19 の通り。

図表 19 NORI-D Project 概要

| | |
|--------|---|
| プロジェクト | NORI-D Project |
| 概要 | <ul style="list-style-type: none"> • カナダのベンチャー企業 The Metals Company がナウル政府をスポンサーとしてナウル沖のマンガン団塊の調査を実施しているもの。 • 2024年には小規模の商業化を、2025年には大規模生産を計画している。 • The Metals Company の想定通りの資源が採掘可能な場合、本プロジェクトは世界で最も大きな未開発ニッケルプロジェクトとなる。 |
| 実施地域 | ナウル沖 |
| 実施体制 | <ul style="list-style-type: none"> • ナウル政府 • NAURU OCEAN RESOURCES INC. (The Metals Company の子会社) |
| 実施時期 | 2011年～現在 |

出所: 日本総研作成

1.1.4 まとめ

(1) 海底資源開発事業化に向けた取り組み

海底資源開発については現段階では調査・研究の段階にあり、全体として事業化に至っていない場所が多い。そこで各国においては将来的な事業化を目指し、さまざまな支援策を打ち出している。支援策は大きく分けて図表 20 の通り 5 つに分類することができる。

図表 20 代表支援策の一覧

| 支援策 | 分類 | 概要 |
|-------------|-------------|---|
| 技術者育成 | 人材確保・人材育成支援 | 産官学連携等によって技術者を育成し、将来的な事業化・市場拡大に備えた人材の確保を促進 |
| 住民理解の促進 | 環境整備支援 | 開発拠点の近隣住民や国民の海底資源開発に関する理解を増進し、調査・事業のしやすい環境を整備 |
| 情報提供 | 環境整備支援 | 調査・事業化するにあたり必要な情報をわかりやすく開示し、情報プラットフォームを整備 |
| 海洋調査船の保有・提供 | 設備支援 | 調査に必要な調査船を提供 |
| ガイドライン等の整備 | 環境整備支援 | 調査・事業化における基準を策定し、事業者にとってのガイドラインを明示 |

出所: 日本総研作成

1. 技術者の育成

将来的に海底資源開発の事業化が進み、市場が拡大すると、人材不足が起きることが予測される。そこで国・自治体が主導になり、産官学連携による技術者育成等を行い、海底資源開発に関する知見の普及や、海洋開発技術者の育成に取り組んでいる。例えば日本では、内閣府の「戦略的イノベーション創造プログラム 革新的深海資源調査技術」における産官学連携が挙げられる。産官学が一体となって深海のレアアースの賦存域・賦存量を把握し、世界初となる生産技術の確立に挑む、5年間にわたるプロジェクトである。JAMSTEC、国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所、次世代海洋資源調査技術研究組合、東京大学、高知大学等が参加している。また、地方自治体が主体となっているケースもある。例えば横浜市の「海洋都市横浜うみ協議会」では、海洋分野で日本を代表する企業や研究機関が参加しており、教育・研究・産業など様々な活動の拠点となり、海の可能性を身近に感じることができる「海洋都市横浜」の実現や、産官学がこれまで以上に連携して海洋に関する取組を展開することを目的として活動している。

2. 住民理解の促進

事業化を進めるにあたり、国民や事業地域の近隣住民の理解を得ることが必要になる。例えば海底資源開発に積極的なクック諸島では、住民理解を促進するため、海の日イベント「World Oceans Day」を開催した。イベントには学生や市民団体等が参加し、海洋関連の問題への認知向上等が図られた。

3. 情報提供

研究や事業化を進めるため、情報開示に積極的に取り組んでいる国もある。例えばノルウェーでは、海底資源開発に関する情報発信を積極的に行っている。ノルウェー石油管理局のウェブサイトでは、企業や研究機関向けに、従来公開されていた石油データに加え、大陸棚の海底資源埋蔵量データが公開されている。関連法やサンプルデータ、環境影響評価の進捗等も掲載している。2022年6月の公開開始時にはノルウェーの大学と協力し、約90名の説明会も開催された。

4. 海洋調査船の保有・提供

事業化に先立ち、海洋調査船や海洋調査機材を用いた調査が必要である。その需要をくみ取り、国や研究機関が広く調査船や機材を貸し出している場合がある。アイルランドでは、海洋調査や技術開発等の研究・実施期間である Marine Insitute が調査船を民間企業や研究機関等に貸し出しを行っている。また、必要に応じて調査を自ら実施し、結果を提供するサービスも提供している。

5. ガイドライン等の整備

国際的に海洋資源開発に関する法律や基準が整っていない中、国として企業や研究機関が指標とできる法律・基準を整備することも、海洋資源の研究や事業化の促進を助ける。ニュージーラ

ンドは世界第9位の広大なEEZを有しており²、豊富な海底鉱物資源が存在している。政府の取り組みとして、海底資源の採掘に関する環境整備に力を入れており、2012年にはEIAを規定する法律「Exclusive Economic Zone and Continental Shelf (Environmental Effects) Act (EEZ法)」が発行された。海底資源開発において独自の環境影響評価ガイドラインを作成しており、事業化に向けて必要となる基準作りに取り組んでいる。

(2) 各種先行事例を踏まえた沖縄県としての支援の在り方

国内外の事例を整理すると、国や自治体、団体の支援策として、①技術者育成、②住民理解の促進、③情報提供、④海洋調査船の保有・提供、⑤ガイドライン等の整備が挙げられる。国による策定が必要な⑤ガイドライン等の設備を除いた、沖縄県としても実施可能な①～④の取組について支援の在り方を確認。

図表 21 代表的な支援策からみる沖縄県での実施施策案

| 支援策 | 支援策の種類 | 支援策の概要 |
|--------------|-------------|---|
| ①技術者育成 | 人材確保・人材育成支援 | 産官学連携による技術者を育成し、市場拡大に備えた人材の確保を促進 |
| ②住民理解の促進 | 環境整備支援 | 開発拠点の近隣住民や国民の海底資源開発に関する理解を増進し、調査・事業のしやすい環境を整備 |
| ③情報提供 | 環境整備支援 | 調査・事業化するにあたり必要な情報をわかりやすく開示し、情報プラットフォームを整備 |
| ④海洋調査船の保有・提供 | 設備支援 | 調査に必要な調査船を提供 |
| ⑤ガイドライン等の整備 | 環境整備支援 | 調査・事業化における基準を策定し、事業者にとってのガイドラインを明示 |

国による策定が必要な⑤ガイドライン等の設備を除いた、沖縄県としても実施可能な①～④の支援策例をまとめる

出所：日本総研作成

² 戦略的イノベーション創造プログラム次世代海洋資源調査技術社会科学リファレンスVol. 2

① 技術者育成

国や自治体は産官学の連携を通し、海底資源開発に関する知見の普及や海洋開発技術者の人材育成に取り組んでいる。また、技術者育成に加え、産官学の連携によりプラットフォームを生み出すこと自体も支援策となりうる。

図表 22 技術者育成の支援事例

| 戦略的イノベーション創造プログラム 革新的深海資源調査技術 | | 海洋都市横浜うみ協議会 | |
|-------------------------------|---|-------------|---|
| 概要 | 産官学が一体となり、深海のレアアースの賦存域・賦存量を把握し、世界初となる生産技術の確立に挑む5年間のプロジェクト | 概要 | 海洋分野で日本を代表する企業や研究機関等による産官学のプラットフォーム |
| 目的 | <ul style="list-style-type: none"> 深海レアアースの賦存域・賦存量の把握 世界初となる生産技術の確立 AUV（自律型無人探査機）を用いた統合調査システムの作成 | 設立目的 | <ul style="list-style-type: none"> 教育・研究・産業など様々な活動の拠点となり、海の可能性を身近に感じることができる「海洋都市横浜」の実現 産官学がこれまで以上に連携して海洋に関する取組を展開すること |
| 設立 | 2015年 | 設立 | 2015年 |
| 参加団体 | JAMSTEC、国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所、次世代海洋資源調査技術研究組合、東京大学、高知大学 | 参加企業 | 研究機関、教育機関、企業・関係団体、行政機関 |
| | | 活動内容 | <ul style="list-style-type: none"> 産業振興・専門人材育成 子どもたちの教育・市民への普及活動等 |

出所:各種公表情報に基づき日本総研作成

② 住民理解の促進

子ども向けを中心に、住民の海底資源や海底資源開発に関する理解を促進するイベント開催事例が多く確認される。国民や近隣住民の海底資源開発に関する理解を得ることで、調査や事業化の円滑な進行に寄与することが可能。

図表 23 住民理解促進に関する支援事例

| 国 | 団体 | 施策 |
|-------|-----------------------------|--|
| 日本 | 国土交通省、国際海事機関等 | <ul style="list-style-type: none"> 国民の海洋についての理解・関心を深めるべく、海洋教育やイベントを全国各地で開催 また、シンポジウムの一端として大学教授や国際機関職員を招いたパネルディスカッションも実施 |
| 日本 | 一般財団法人エンジニアリング協会 | <ul style="list-style-type: none"> 小学生向けにクイズ等を行うイベント「海洋開発キッズチャレンジ」を開催 JAMSTECが開発した無人探査機や物理探査船等も展示 |
| 日本 | 千葉市科学館（JAMSTEC・JOGMECの協力あり） | <ul style="list-style-type: none"> 中学生・高校生向けのJOGMECやJAMSTECの施設見学等を行う「日本近海の海底で、海の宝を探査せよ！」イベントを開催 JOGMEC等の講師も招き、海底資源開発に関する理解を深める |
| クック諸島 | 海底資源当局 | <ul style="list-style-type: none"> 小学生等の住民参加型の「海の日」イベントに参加 |

出所:各種公表情報に基づき日本総研作成

③ 情報発信

ノルウェー政府は企業や研究機関向けに海洋鉱物資源に関する情報開示を行い、セミナーを開催するなど支援策として、積極的な情報提供を行っている。

図表 24 情報発信に関する支援事例



出所:ノルウェー石油管理局ウェブサイト公表情報に基づき日本総研作成

④ 海洋調査船の保有・提供

国立研究開発法人海洋研究開発機構(以下、JAMSTEC)等は、運用する研究船や探査機等を利用した調査の受託や貸し出しを行っている。支援策の一環として、自ら保有すると高額な海洋調査船を提供することならびに、拠点の提供を通じて調査活動を支援することも重要となる。

図表 25 海洋調査船の保有・提供に関する支援事例

| JAMSTECの調査船貸し出し | | | アイルランドの海洋機関による調査船貸し出し | |
|-------------------------|--------------------------------|---------------|-----------------------|---|
| 2022年度 研究船・探査機・観測機器 単価表 | | | 機関名 | Marine Institute |
| 船舶 | 調査機・観測機器 | 日額 (単位:千円) | 機関概要 | アイルランドの海洋調査、技術開発等の研究・実施機関 |
| | 追付搭載機器なし | 7,026 | 設立 | 1991年の「the Marine Institute Act 1991」を受けて設立 |
| よこすか | しんかい16500 ² | 9,666 | 提供サービス | <ul style="list-style-type: none"> 調査船の民間企業や研究機関等への貸し出し 必要に応じて調査を実施し、結果を提供することも可能 |
| | じんべい (AUV) ² | 7,904 | 備考 | 海底地図作成の技術も保持し、サービスとして提供可能。 |
| みらい | 追付搭載機器なし | 8,430 | | |
| 筑波 | 追付搭載機器なし | 5,620 | | |
| ひばり | ハイパーポドルフィン ² | 6,331 | | |
| | 追付搭載機器なし | 6,322 | | |
| | 無人探査機 (KM-ROV) ² | 8,479 | | |
| | 海底探査型探測装置 (BMS) ² | 8,948 | | |
| | KM-ROV: BMS | 9,245 | | |
| かいせき | パワーグラブ (FG) ² | 8,270 | | |
| | じんべい (AUV) ² | 8,606 | | |
| | ハイパーポドルフィン ² | 8,439 | | |
| | 40mピストンコアロー (GPC) ² | 7,728 | | |
| | 電磁誘導探査システム (MCS) ² | 9,207 | | |

出所:JAMSTEC ウェブサイト、Marine Institute ウェブサイト公表情報に基づき日本総研作成

2. 海底熱水鉱床を中心とした企業等の誘致に向けた取組

2.1 企業等(国等の研究機関含む)へのヒアリング調査

2.1.1 サマリー

昨年度のアンケート調査を踏まえ、過去の調査事業に参画している、または直近で取組を積極的に推進している企業を中心にヒアリング先を選定した。ヒアリング先は、環境影響評価や資源調査、技術開発等の各分野の主要プレイヤーに対して実施し、計7件実施した。ヒアリングの結果から、挙げられたニーズは大きく5つに分類することができ、それぞれのニーズは複数プレイヤーから回答があったもので、7件の回答から十分なニーズヒアリングを実施することができた。

5つのニーズはそれぞれ、研究施設等の拠点整備、人材確保・人材育成、調査に必要な設備等の支援、港湾利便・関係者調整など、環境影響評価の基準整備が挙げられた。ヒアリング先企業・機関の現状の取組は、資源量調査、海底探査、採鉱・揚鉱技術の開発、環境影響評価など、将来的に事業を行うにあたっての地盤を作る取組が中心であり、まずは企業や研究機関が取組を推進しやすい環境を作ることに係るニーズが挙げられた。そのうえで、長期的な視点で事業化を見据えた場合にどのような支援策検討の方向性が考えられるかが重要である。

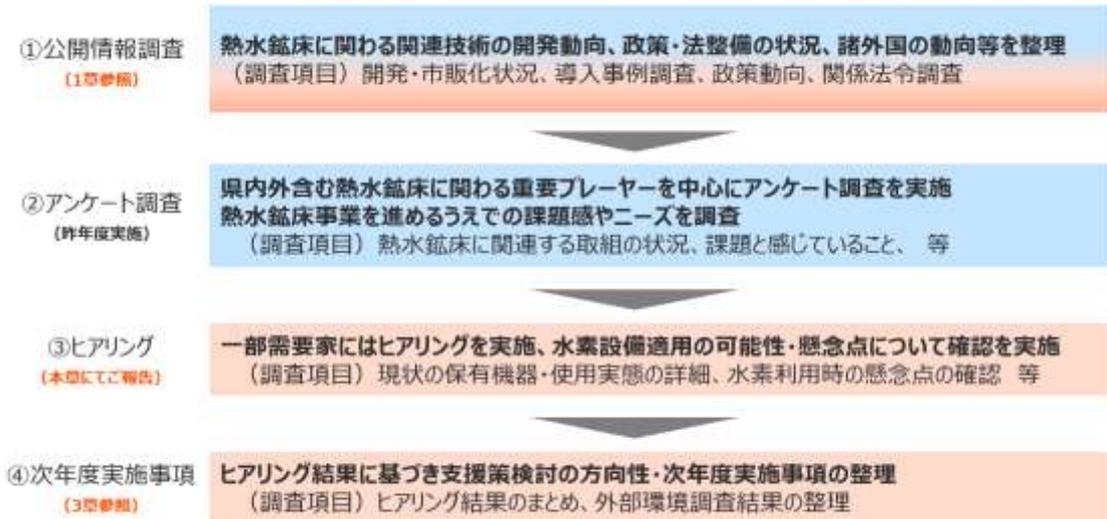
中期的な視点では、AUV等の調査機器の活用や、研究・調査を行う上での港湾利便性に関する支援が必要であることに加え、地元企業や有識者とのコネクションを醸成することで、沖縄県としての取組の方向性を定めることが重要である。また、長期的な視点では、どのようなビジネスモデルを想定し、どのような企業を誘致するかを明確にする必要がある。また、どのくらい生態系に影響があるのか、どのくらい海に影響があるのかなどの視点で、情報発信や教育に取り組むことも重要ではないかと考えられる。

2.1.2 ヒアリング調査の事前整理

(1)ヒアリング調査の背景

本事業におけるヒアリング調査の位置づけを図表26に示す。将来的な誘致ターゲットへの支援策を検討するにあたり、国内外の補助金や制度を含む支援策の事例、海洋鉱物資源に対する取組動向等を1章で整理した。また、昨年度の同事業において、海洋鉱物資源に関わる主要プレイヤーに対してアンケート調査を行っており、誘致に向けた課題・ニーズ等の情報収集を行っている。外部環境、プレイヤーの課題認識などに基づき、課題の深堀や有望プレイヤーの中長期的な取組の見通しを、ヒアリングを通して把握することで、実情に沿った支援策検討のための情報収集を行う。

図表 26 ヒアリング調査の位置づけ

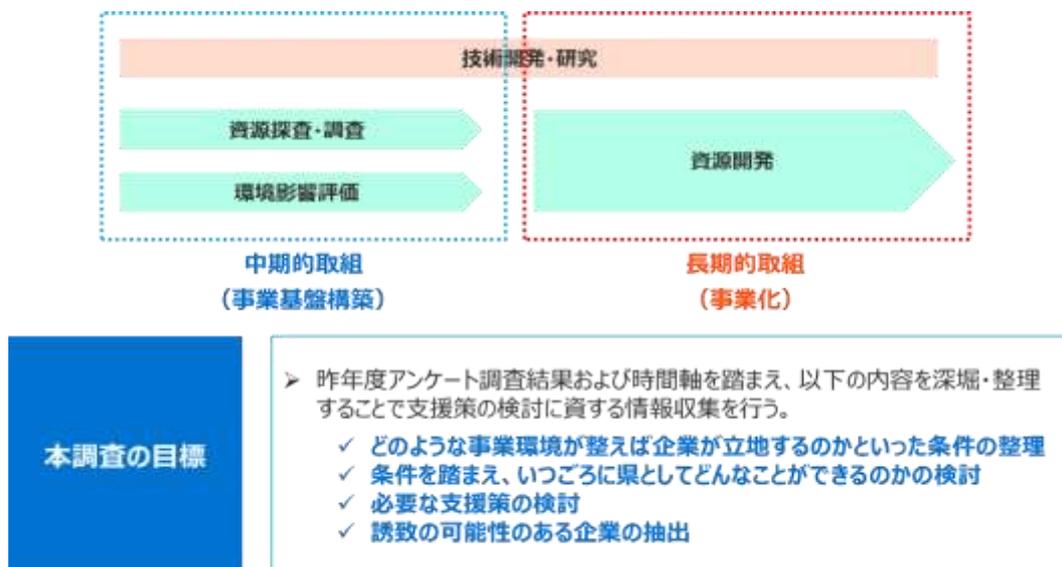


出所: 日本総研作成

(2)ヒアリング調査の目的

本ヒアリング調査では、既にアンケート調査で把握している課題やニーズの傾向を踏まえ、明らかにしたい事項を整理した。事業化段階の支援策は長期視点での検討となる一方、足元で行われている賦存量調査や環境影響評価などの調査に対する支援策は短中期視点での検討となる。今回のヒアリング調査では、各プレイヤーが関連する分野やその取組状況を鑑みて、短中期的視点、長期的な視点でのヒアリングを行い、各フェーズで求められる支援策の検討を目的とする(図表 27)。

図表 27 ヒアリング調査の目的



出所: 日本総研作成

(3)ヒアリング調査対象の選定(昨年度アンケート結果の分析)

昨年度実施したアンケート調査結果にご協力いただいた企業・機関様等を中心に候補先を選出した。また、昨年度のアンケート調査結果より、各プレイヤーが感じている課題やニーズによって類型化し、なるべく網羅的かつ重複のないように配慮した。

昨年度の取組状況・ニーズに係るアンケート設問とその回答結果を図表 28 及び図表 29 に示す。回答傾向からも、足元で行われている取組の多くは海底探査や環境に関する調査、各種技術開発が占めている。こうした背景もあり、サンプル保管や調査に必要な設備や用地、港湾利便性に対するニーズが多く回答された。

図表 28 海底熱水鉱床に関する取組

| Q3 グループ別 取組分野 | 計 | 国研 | 大学 | 非鉄 | 資源 | 建設 | 環境 |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|
| 調査船に関連する取組 | 8 | | 1 | | 7 | | |
| 環境の調査に関連する取組 | 13 | 3 | 4 | | 1 | | 5 |
| 資源等の研究に関連する取組 | 9 | 2 | 4 | | | | 3 |
| 海底探査に関連する取組 | 22 | 2 | 4 | 2 | 10 | | 4 |
| 採鉱・揚鉱に関連する取組 | 12 | 1 | 1 | 3 | 6 | | 1 |
| 選鉱・製錬に関連する取組 | 3 | 1 | | | 2 | | |
| 調査機器の開発に関連する取組 | 11 | 2 | 2 | | 5 | | 2 |
| コアサンプルに関する取組 | 12 | 3 | 3 | | 5 | | 1 |
| その他 | 14 | 2 | 3 | | 4 | | 5 |
| 無回答 | | | | | | | |
| 計 | 41 | | | | | | |

出所:海洋資源調査・開発支援拠点形成促進事業 令和3年度成果報告書

図表 29 海底熱水鉱床に関する取組を行う上で求められる事業環境や条件

| Q5 望まれる支援内容 | 回答数 | % |
|------------------|-----|--------|
| 採取した試料、サンプルの保管施設 | 13 | 31.7% |
| 採取した試料、サンプルの研究施設 | 15 | 36.6% |
| 調査に必要な設備・用地の支援 | 18 | 43.9% |
| 人材確保・人材育成に対する支援 | 14 | 34.1% |
| 港湾施設の利便性 | 18 | 43.9% |
| その他 | 13 | 31.7% |
| 無回答 | 2 | 4.9% |
| 計 | 41 | 100.0% |

出所:海洋資源調査・開発支援拠点形成促進事業 令和3年度成果報告書

以上のことから、アンケート調査に協力いただいた企業や研究機関を主な対象として、取組・ニーズが網羅的となるように選定を行う。まず、ニーズごとにプレイヤーを分類し、同じニーズを抱える候補群を抽出する(図表 30)。

図表 30 ニーズによるヒアリング候補の類型



出所:海洋資源調査・開発支援拠点形成促進事業 令和3年度成果報告書を基に日本総研作成

次に、類型した企業の中で取組分野の重複がないかを確認し、取組分野×ニーズが極力網羅的となるように候補先を選定した。ただし、必ず選定先がヒアリングに応じていただけるわけではないため、あくまで初期設定として 10~20 件の選定を行い、アプローチ結果によってヒアリング数は柔軟に調整を行うものとした。

図表 31 ヒアリング候補選定の考え方

| |  主要企業A |  主要企業B |  主要企業C |  主要企業D | ... |
|---------|--|--|--|--|--------------------------------------|
| 調査船 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | | |
| 環境影響評価 | | | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | |
| 海底探査 | <input type="radio"/> | | | <input type="radio"/> | |
| 採鉱・製錬 | | <input type="radio"/> | | | ニーズの意識は同じでも 取組の重複がないように 候補先を抽出 |
| 調査機器の開発 | | | <input type="radio"/> | | |

| | 調査船 | 環境影響評価 | 海底探査 | 採鉱・製錬 | 調査機器の開発 |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 採取したサンプルの保管施設 | <input type="radio"/> |
| 採取したサンプルの研究施設 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 調査に必要な設備等に対する支援 | <input type="radio"/> |
| 人材確保・人材育成に対する支援 | <input type="radio"/> |
| 港湾施設の利便性向上 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | <input type="radio"/> |

出所：海洋資源調査・開発支援拠点形成促進事業 令和3年度成果報告書を基に日本総研作成

(4)ヒアリング項目の設定とヒアリング資料の作成

外部環境及び昨年度アンケート結果等を参考として、のとおりにヒアリング項目と明らかにしたい事項を整理した。本整理に基づき、に記載のヒアリング資料を作成し、ヒアリング調査を実施した。

図表 32 ヒアリング項目

| | |
|--------------|--|
| 共通項目 | <ul style="list-style-type: none">✓ 足元での海洋鉱物資源や熱水鉱床に関する取組。近年での活動状況など（悩みや近況、体制、企業・団体としての方針など）。✓ 今後の展望など。 |
| 事業性 | <ul style="list-style-type: none">✓ 資源開発・調査を進めるうえでネックとなる課題。経済性や法整備の他に何かあるか。✓ 足元では資源量や品質分析などの調査事業を国・県主導で推進しているが、将来的な事業化に向けて必要な予算措置の対象として何が挙げられるか。✓ 海外展開を見据えた法整備や権利関連の調整が進むことで、海外への事業展開を志向するか。また、海外展開の事業性は見込める状況か。 |
| 資源調査 | <ul style="list-style-type: none">✓ 調査したい箇所を調査できない事例として、ケーブル敷設地点以外の課題。✓ 具体的にサポートが必要な機材、施設の詳細。✓ 上記の補助がない中で現状どのように取り組まれているのか。その場合の調整・手配の方法、具体的な委託先名称、成功事例など。 |
| 調整・育成 | <ul style="list-style-type: none">✓ 調査実施に際して必要な関係者調整で苦慮した点やその時の具体的な関係者。✓ 県民向けの理解醸成セミナーやイベントを開催する場合に、どのような内容が良いと考えるか。また、参加したいと思うか、登壇は可能か。✓ 人材育成として望ましいメニューは何か。具体的に、技能面なのか、純粋な知見の醸成か。 |

出所：海洋資源調査・開発支援拠点形成促進事業 令和3年度成果報告書を基に日本総研作成

第6次エネルギー基本計画での位置づけ（鉱物資源関連）

- 第6次エネルギー基本計画においてエネルギー安定供給とカーボンニュートラル時代を見据えたエネルギー・鉱物資源確保の推進が明記されている。
- 海洋資源については「海洋基本計画」、「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」に基づき資源量の把握、生産技術の確立等の取り組みを推進していくこととなっている。

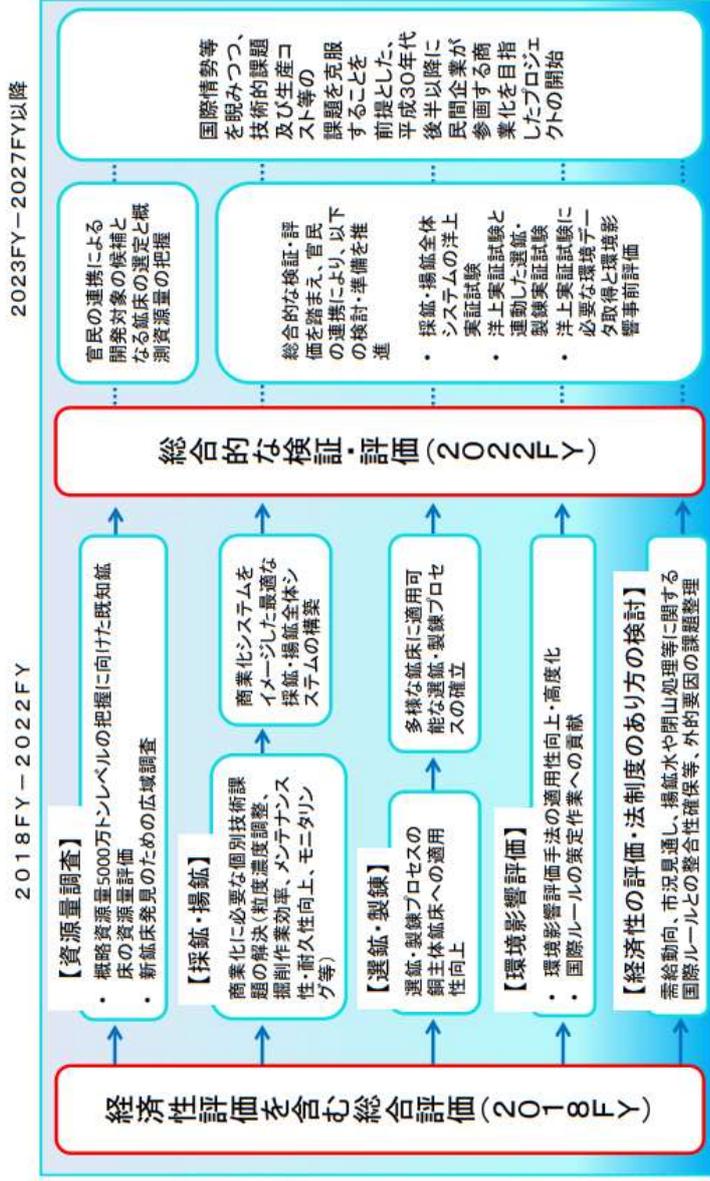
図表 33 ヒアリング資料

| | |
|---|---|
| <p>⑥ 鉱物資源の確保</p> <ul style="list-style-type: none"> 引き続きJOGMECを通じた継続的な資源探査や開発に係る正確な情報の収集・発信等に取り組みつつ、特に需要の急増が見込まれ、供給途絶が懸念される鉱種については、リスクマネー支援を強化する。 国内製錬所における鉱石等の調達リスクや需要の急激な変動リスク等を低減するための支援を強化することにより、特定国に依存しない強靱なサプライチェーンの構築に取り組み。また、各非鉄製錬所の得意分野を活かしたりサイクル資源の最大限の活用、製錬等のプロセス改善・技術開発による回収率向上、企業間連携・設備導入等による生産性向上等のための投資を促進していく。 レアメタルの短期的な供給途絶対策である備蓄制度については、需要家のニーズの変化や鉱種ごとの供給動向等も踏まえ、必要な備蓄量を確保するとともに、備蓄鉱種を柔軟に入れ替えるなど、機動的な対応が可能となるよう、不断に制度の改善を行っていく。 ベースメタルの自給率（2018年度は50.1%）については、引き続き2030年までに80%以上を目指す。さらに、リサイクルによる資源循環を促進することによって、我が国企業が権益を有する海外自山鉱等からの調達確保を合わせて2050年までに国内需要量相当のベースメタル確保を目指す。 | <p>⑦ 国内の海洋等におけるエネルギー・鉱物資源対策の促進</p> <ul style="list-style-type: none"> 海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト、マンガン団塊、レアアース泥等の国産海洋鉱物資源については、引き続き国際情勢をにらみつつ、「海洋基本計画」及び「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」に基づき、資源量の把握、生産技術の確立等の取組を推進していく。 |
|---|---|

出所：資源エネルギー庁「2050年カーボンニュートラル実現に向けた「鉱物資源政策」を基に日本総研作成

海底熱水鉱床の開発に向けた工程表

- 第3期海洋基本計画(平成30年5月15日閣議決定)では、平成30年代後半以降(2028年頃)に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計画が策定された。

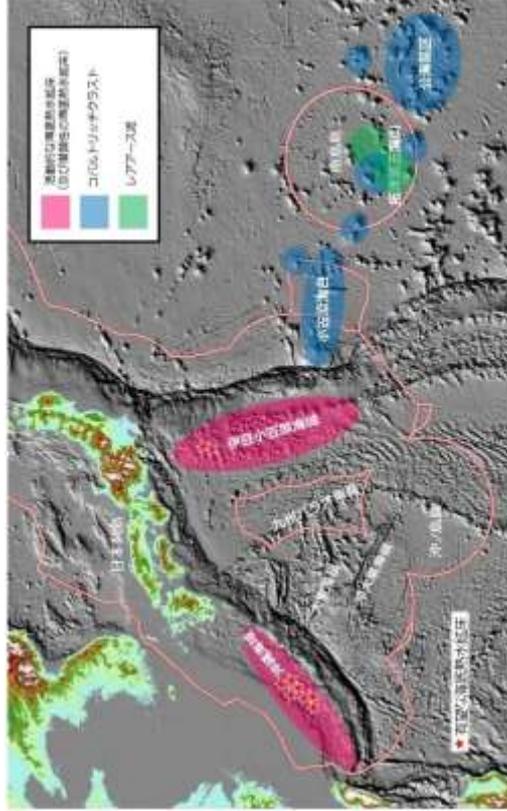


出所：平成31（2019）年2月15日 海洋エネルギー・鉱物資源開発計画を基に株式会社日本総合研究所作成

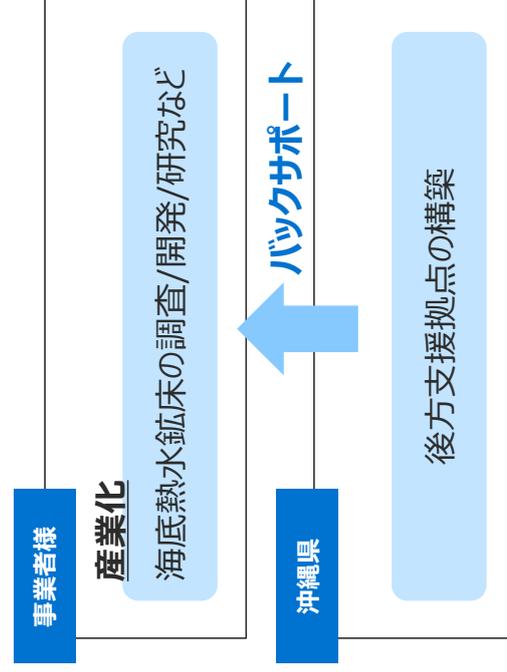
海洋資源事業における沖縄県と事業者様の関係

- 沖縄近海では、海洋鉱物資源である、銅や亜鉛などを含む海底熱水鉱床の賦存が確認されている。
- 沖縄県では、将来の産業化を見据え、「海洋調査・開発支援拠点」の検討を平成25年度より進めているものの、企業誘致が大きな課題である。
- 事業者様の課題感を把握し、県として適切に企業進出をサポートしたいと考えている。
- **本日は沖縄県に進出頂くため、ネックとなっている事業者様の課題と、県ができるサポートを議論する場としたい。**

国周辺海域に賦存が期待される鉱物資源の分布状況



沖縄県の事業者様の関係



出所：沖縄県「海洋資源調査・開発支援拠点形成促進事業（令和3年度成果報告）」などを基に株式会社日本総合研究所作成

次世代の国づくり

沖縄県における過年度の取り組み例①（人材の育成・啓発活動）

- ・ 沖縄県では例えば地域の小中学校に向け講演の実施や、他にもJAMSTEC、JOGMEC、GODACなどに作成協力を依頼し、海洋教育ウェブコンテンツを様々作成してきた。

糸満市立光洋小学校・座間味村立阿嘉小学校など

| | |
|-------|--|
| 日時 | 令和2年11月5日 木曜日 16:30-18:00 |
| 場所 | 沖縄県立糸満青少年の家 大ホール |
| 受講者概要 | 糸満市立光洋小学校 5年生66名 職員5名 座間味村立阿嘉小学校 5年生4名 職員2名 合計77名 |
| 講座内容 | ・深海の話、水圧実験（国際海洋環境情報センター）（オンライン） ・海の基礎知識、海洋資源、海底鉱物資源、海洋生物、海の仕事の話 |



海洋教育ウェブコンテンツ

| 題名 | 内容 | サムネイル |
|----|---|---|
| ① | 【海洋都市おきなわ】海洋資源の紹介に向けて、沖縄県や佐賀にあり、七海洋資源、海洋資源、海洋都市の紹介動画。 リンクURL: https://youtube.be/0z2u4R1k0 |  |
| ② | 沖縄の海 紹介動画。 「海洋資源おでかけ講座」の1冊を動画編集。 リンクURL: https://youtube.be/Wyq6v2mE8 |  |
| ③ | 海洋資源 紹介動画。 「海洋資源おでかけ講座」の1冊を動画編集。 リンクURL: https://youtube.be/Wyq6v2mE8 |  |
| ④ | https://youtube.be/231WYGD9k 海洋資源の活用冊 紹介動画。 「海洋資源おでかけ講座」の1冊を動画編集。 リンクURL: https://youtube.be/5D2YyGmM4 |  |

沖縄県における過年度の取り組み例②（企業等(国等の研究機関含む)へのサウンディング)

- 令和3年度は、参入可能性のある企業等（プレイヤー）を抽出した上で、当該プレイヤーに対して、経済性や法整備等の課題に対するアンケートを実施し（全113者）、企業等が認識する課題やニーズの調査を実施した。
- R3年までの取り組みを通し、**企業誘致に向けた課題とニーズの全体感**は把握できており、**今期は皆様の立場毎の個別具体的な課題感を深掘りしたい**と考えている。

企業等(国等の研究機関含む)へのサウンディング

参入可能性のある企業等（プレイヤー）を抽出した上で、当該プレイヤーに対して、経済性や法整備等の課題に対するアンケートを実施し（全113者）、企業等が認識する課題やニーズの調査を実施



学がった課題・ニーズ

課題

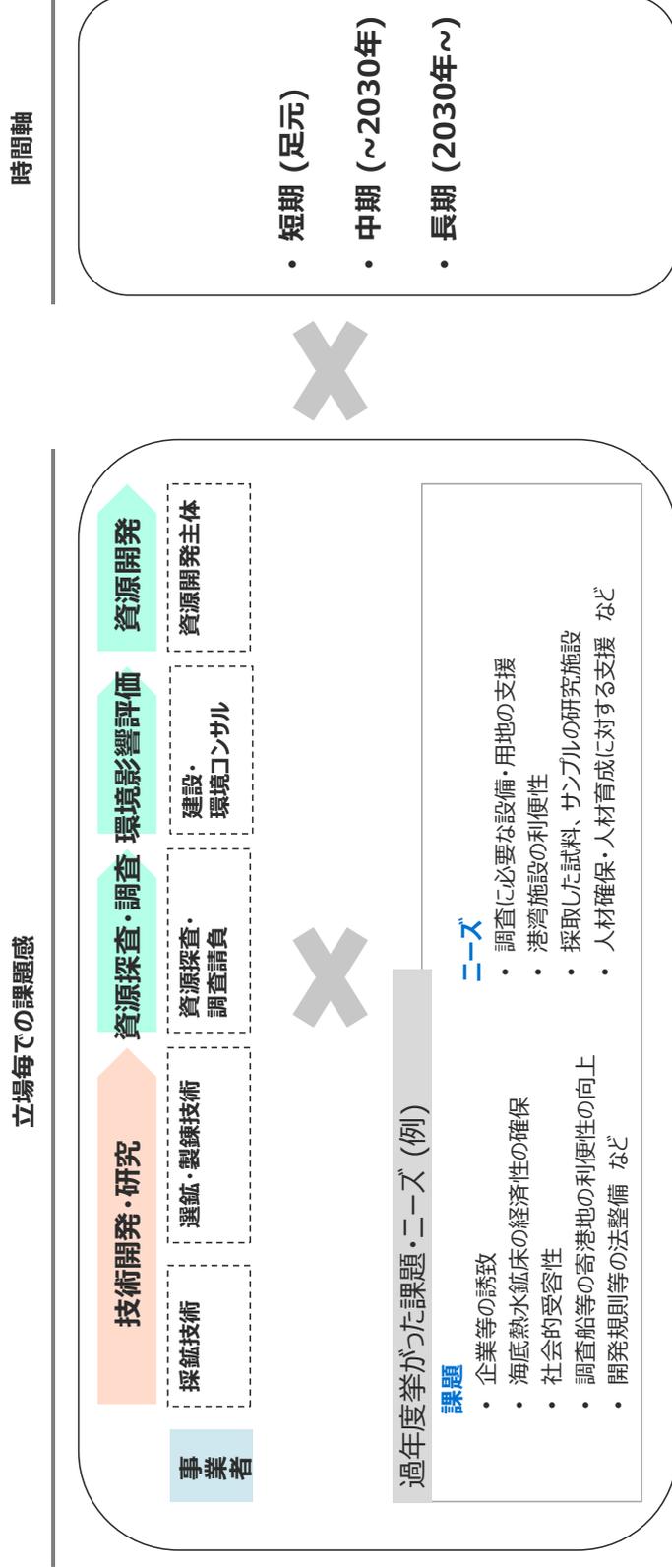
- 企業等の誘致
- 海底熱水鉱床の経済性の確保
- 社会的受容性
- 調査船等の高港地の利便性の向上
- 開発規則等の法整備 など

ニーズ

- 調査に必要な設備・用地の支援
- 港湾施設の利便性
- 採取した試料、サンプルの研究施設
- 人材確保・人材育成に対する支援 など

伺いたい事項①

- 技術開発～資源開発に大別されると考えられ、それぞれの立場で別々の課題感があるものと思料します。
- **貴社事業の立ち位置と、海洋鉱物資源に関連する取組み状況（近況、取組み体制、今後の方針など）、また海洋鉱物資源の開発を進めるうえでネットワークとなる課題やニーズ（事業性、ルール整備、支援有無、関係者調整など）**について、それぞれ短期、中期、長期の視点で伺えればと思います。



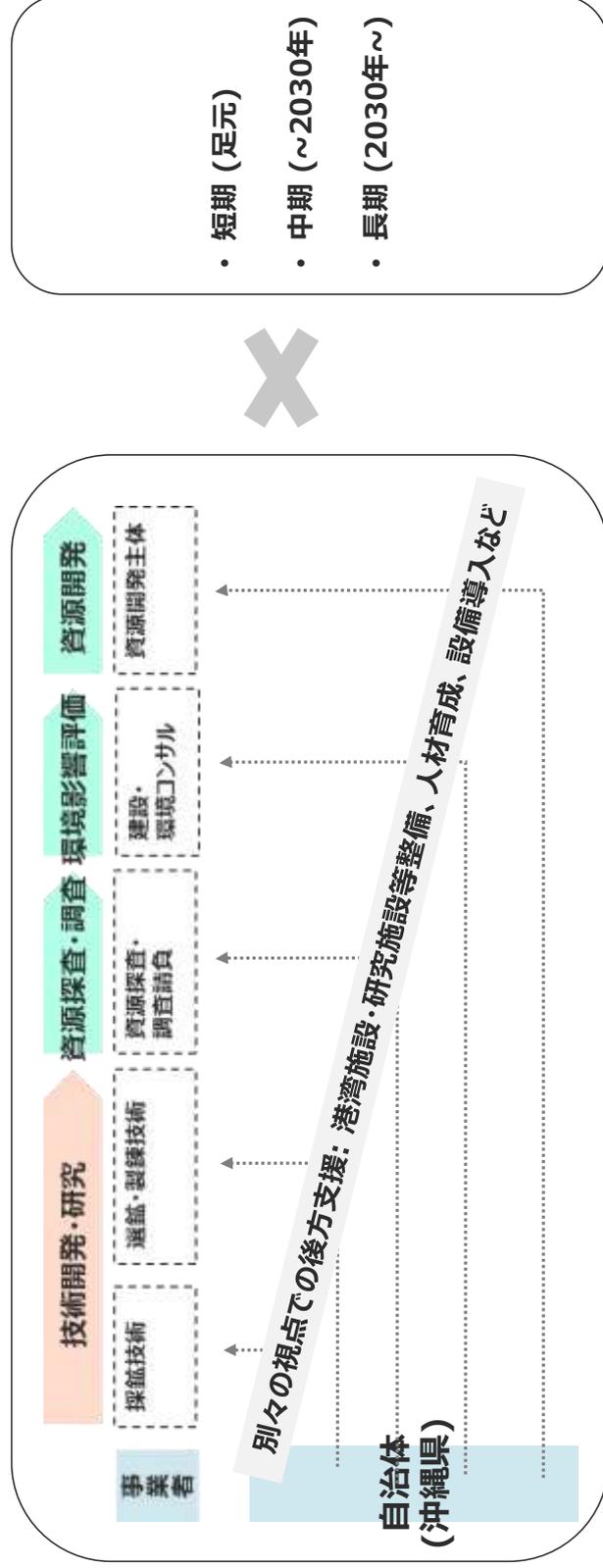
出所：株式会社日本総合研究所作成

伺いたい事項②

- 技術開発～資源開発まで企業・研究機関のみでは難しく、国や自治体の後方支援が必要なものの、他方でその支援内容はそれぞれの立場で別々の課題感があるものと思料します。
- **貴社の置かれた立場から自治体に期待する支援について、短期、中期、長期の視点で伺えればと思います。**

立場毎での必要なご支援

時間軸



伺いたい事項③

- 海洋資源発掘は環境資源の懸念等、負のイメージを持たれている側面も少なからずあり、例えば深海底探査の世界的なモラトリアム宣言では、リスクが十分に理解されるまで深海底探掘活動の禁止を求める動きもあります。
- **環境影響評価を進め、かつ一般市民、企業の理解醸成は事業を行う上で必須な事項と考えられます。**
- **実際に理解醸成に向けた取組または重要視される事項**について最後に広くご意見を賜られればと思います。

深海底探掘の世界的なモラトリアム宣言



宣言の概要

- 深海底探掘の世界的なモラトリアムを求める声は、科学者、コミュニティ、漁業、政治指導者、WWFを含むNGOなどで活発化。
- モラトリアムは、**リスクが完全に理解され、すべての選択肢が使い果たされるまで、深海底探掘活動の禁止を求める。**



環境影響評価を進め、かつ一般市民・企業の理解醸成は必須の流れ

出所: No Deep Seabed Mining (noseabedmining.org)を基に日本総研作成

次世代の国づくり

Copyright (C) 2022 The Japan Research Institute, Limited. All Rights Reserved.

2.1.3 ヒアリング調査の結果

(1)ヒアリング実績

ヒアリング調査は、10件の依頼を行い、結果として7件実施した。ヒアリングにご協力いただいた7件の事業者(企業・研究機関)は、経済産業省やJOGMECが行う調査事業への参画実績が複数あると共に、調査事業内のワーキングにおいて主幹事業者または審査委員などの立場で参画した実績を有する主要なプレイヤーである。主要プレイヤーに対するヒアリングを行うことで、実態に即したニーズの把握が可能となるが、実際、7件のヒアリングの中で挙げられたニーズは大きく5つに類型することができ、それぞれのニーズは、ヒアリング先事業者の関連分野や立場等の様々な視点から意見を収集することができている(図表 34)。(2)で記載するヒアリングの結果からも、各事業者が取組を進めるうえで感じているニーズを、生の声としてヒアリングすることができており、また、研究機関や企業ならではのニーズに加え、異なる立場であっても同じニーズを持っている事業者も複数存在し、7件のヒアリングの中で十分な実態把握に繋がる情報収集ができていると考えられる。

また、主要プレイヤーへのヒアリングを進める中で、海洋鉱物資源に関する調査事業等は現在、政府主導で取り組みが進められている状況でもあり、事業性等が見えない段階で事業者が主体的に事業参入を検討することは難しい状況であることがわかった。この状況において、主要プレイヤー以上に現場の実態や課題感を把握しているプレイヤーは少なく、今回ヒアリングを実施した7事業者(依頼数10件)以外にヒアリング対象範囲を拡大することで、主要プレイヤーから収集した意見と異なる意見が追加的に得られる可能性は極めて低いと考えられる。実際、ヒアリングの中でも、新たな海洋基本計画が公表されてから、県としての取り組み方向性や企業誘致について検討するのが良いのではないかというコメントも頂いた。主要プレイヤー含めより多くの企業・機関に対するヒアリングは、次期計画の公表後に行うことで、より深いニーズ・課題の抽出や具体的な支援策の検討が可能になると考えられる。

以上のことから、本ヒアリング調査の結果は、アンケート調査を踏まえたニーズの深堀として、現段階で十分な調査内容であると判断した。今後、海洋基本計画等を踏まえて国や県としての取組の方向性が見えた段階でニーズの深堀と支援策の検討を行うとともに、必要に応じてヒアリング対象範囲を拡大することで、より具体的な意見を支援策に反映できると思料する。

図表 34 ニーズに関するヒアリング結果の類型

| | | 研究施設等の拠点整備 | 人材確保人材育成 | 調査に必要な設備等の支援 | 港湾利便性関係者調整など | 環境影響評価の基準整備 |
|---------|---------|------------|----------|--------------|--------------|-------------|
| 技術・研究開発 | 研究機関A | - | - | - | ○ | ○ |
| | 研究機関B | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 研究機関C | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 資源探査・調査 | 研究機関D | - | ○ | - | ○ | ○ |
| | 造船メーカーE | ○ | - | ○ | - | - |
| 環境影響評価 | 環境コンサルF | ○ | - | - | ○ | ○ |
| 資源開発 | 鉱山開発業G | - | - | ○ | ○ | - |

出所: 日本総研作成

(2) 各ヒアリング結果

各ヒアリング結果の概要を以下に示す。それぞれ対象企業・機関の特定につながらないよう、一部発言の微修正等を行っている。

図表 35 ヒアリング結果概要(研究機関 A)

| | |
|---------------|---|
| 研究機関 A | |
| 実施日 | 2023年1月12日(木)14:00-15:00 |
| 実施方法 | オンライン |
| 熱水鉱床に関する取組の状況 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 海底地質情報(知的基盤)の調査・整理を行っている。 ➤ SIP 事業で海底熱水鉱床の調査にも過去参画していた。 ➤ 令和4年度は特に海洋資源開発における環境影響評価に関する取組みを進めている。 ➤ 海底熱水鉱床については民間事業者からの再委託(元はJOGMEC 事業)で環境影響評価の一部を引き受けている。 ➤ JOGMEC 事業では委託元が傭船・乗船し調査等を行っている。 ➤ 本機関では取得したデータや過年度のデータを分析している。 |
| 分析・研究施設について | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 適切なサンプル方法、保管方法を指定し研究施設に送ってもらえば、沖縄県に研究施設がなくても現状問題はない。 ➤ 解析・分析に使う装置は基本的には本機関で保有している。一部分析は外注もある。 |

| | |
|-----------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 国内に深海生物の専門家が少ないため、海外含めて専門家にサンプルを送る必要がある。 ➤ 海底熱水鉱床の分析は、自前の道具でないときちんと分析・評価できないものが多く、沖縄県に研究施設を作るとしても、相当な機械・施設を整備しないとイケない。 |
| 海外の研究者支援について | <ul style="list-style-type: none"> ➤ サンプルを送る以外にも、必要に応じて海外の専門家に来てもらっている。 ➤ 国内の資源調査船に海外の方を乗せるのはかなりハードルが高い。県として支援するかどうかというよりも、経産省として受け入れがたいのではないか。 ➤ EEZ 内の資源評価 PJ に海外の方を入れるのはかなりハードルが高い。 |
| 調査時の関係者との調整について | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 経産省への手続きが第一であり、それ以外だと漁協との調整が必要になる。 ➤ 沖縄県の調査時は県総務課に伺った。また、沖総局にも説明を行った。 ➤ 大型調査船を使うには大きなバースが必要であり、各所で優先的に使用許可いただいているが、沖縄県の場合は旅客ターミナル優先で使われることがある。 ➤ 港以外で県の施設を使うことはなかった。 ➤ 沖縄県で開催を予定しているイベントは科学技術振興課、衛生環境研究所経由で調整している。 |
| 環境影響評価について | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 現状よくわかっていないことに対する不安が根底にあると思っている。わかるまではモラトリアムは続くのではと考えている。 ➤ コバルトリッチクラストでは鉱区を有している国が共同で管理しようという話もあるが、どの程度確保していくべきかの議論をしているところ。 ➤ 海底熱水鉱床は大西洋において開発のエリア決めが先行している。 |

出所: 日本総研作成

図表 36 ヒアリング結果概要(研究機関 B)

| | |
|-----------------|---|
| 研究機関 B | |
| 実施日 | 2022年12月26日(月)11:00-12:00 |
| 実施方法 | オンライン |
| 熱水鉱床に関する取組の状況 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 過去に沖縄県の委員会に参加した際には JOGMEC、JAMSTEC、その他関係者と共に沖縄県に意見出しを行った。 ➤ 熱水鉱床に限った話ではないが、自立計測機器に関する実験を行っている。 |
| 研究施設・港湾設備等の拠点整備 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 例えば、環境影響評価について取り組む際、JAMSTEC や JOGMEC のように大きな船を持つことは難しいと思う。既に国が持っている調査船にお金をかけるのは勿体ない。近郊に海洋鉱物資源がある環境を活かし、小規模でもロボットを活用したサンプリング調査等を頻繁に行うことが沖縄県の果たせる役割の一つではないか。 ➤ 研究者や調査・探査事業者が来るようになると、短期滞在できたり、MTG できたり、ワークショップや高専学生が勉強できる環境などを作っていくと、拠点として魅力的になるのではないか。 ➤ 今の時点で、企業が新規に海洋資源開発を目的として拠点を据えても、利益が上がるとは考えられない。 ➤ 研究者にとっても仲間づくりは重要で、将来的には海外の研究機関や企業等をサポートする体制も整えていただくとありがたい。 |
| 港湾利便性・関係者調整など | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 沖縄県の所有する漁業調査船「凶南丸」を活用する場合、契約範囲外の作業等に使用することができない。自分たちで傭船する場合はコストがかかるという点もあり、研究や調査活動を行う上で、サポートがあると良い。 ➤ 自立式で調査・探査ができるようになると、機器の投入と回収が必要になるため、クレーン船が必要となる。 ➤ 具体的には、密な環境影響評価ができるようにするためには、「凶南丸」に限らず、インフラ整備(水深を確保した岸壁、機材用のクレーン等)や燃料代を一部負担すること等が考えられる。 ➤ また、自立式の調査機器を港から投入・回収するには、港則法や関連法令の準拠はもちろんのこと、「AUVの安全運用ガイドライン」に記載のあるとおり留意事項等が多く、ハードルが高い。そのハードルが解消されれば、研究者が往来するようになるのではないか。 |

| | |
|-------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 船を出す場合、調査内容は海上保安庁に連絡している。ケースバイケースで漁協等にも連絡する。地元への連絡は欠かさないようにしており、米軍への連絡をすることもある。この取りまとめを沖縄県として引き取ることができれば、書類のやり取りや連絡が楽になり、ありがたい。 |
| <p>環境影響評価について</p> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 深海の研究者の中には開発自体が NG という意見がある一方、環境影響評価をしっかりとしていれば問題ないとの声もある。本来地球環境や人体への影響を明らかにすべきだが、深海の生態系を崩すことを完全に受け入れないといった極論に走っている気もする。 ➤ データ等の準備が整っていなければ不要な議論を生んでしまう可能性がある。まずはデータ収集等の準備をしっかりとした方がよい。 ➤ 事業化された後も、過去の評価結果を検証することに加え、海洋環境、海洋物理関連での調査依頼もあるため、研究機関としてはそのニーズに対応していく。 |

出所：日本総研作成

図表 37 ヒアリング結果概要(研究機関 C)

| | |
|-----------------|--|
| 研究機関 C | |
| 実施日 | 2023年1月17日(火)14:00-15:30 |
| 実施方法 | オンライン |
| 熱水鉱床に関する取組の状況 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 調査する方法の確立を行い、その知見を経産省や民間企業に共有することを行っている。民間企業が JOGMEC の予算などを用い、実際の発掘調査などを行っている。 ➤ 調査は非常に時間がかかるので、海中ロボットなどを用いる構想もある。もしくは、科学的に重要な部分を提示し、コスト、時間削減を目指して進めている。 |
| 研究施設・港湾設備等の拠点整備 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 沖縄トラフの調査を行う中でそのような拠点は無いことが気になっており、拠点があると便利だと思っていた。 ➤ その拠点で機材を扱うトレーニングや、市民に一般公開、研修などを行えば良いと考える。 ➤ 沖縄県としては短期的には研究機関のような調査の支援、中長期的には拠点を作るという方向性はあるのではないかと。 ➤ 開発は JOGMEC、技術開発は他研究機関と、ステップごとに主体が異なる。それらを束ねる存在が必要ではないかと。 ➤ 現状、そのような企業体は沖縄に無い。そもそも環境影響調査の拠点は日本にないため、長期を見越してその様な拠点整備を沖縄に行う事は一案と考える。 ➤ そのような拠点にて、開発ではなく、まずは環境影響調査を進めるような人材育成が重要ではないかと。 |
| 港湾利便性・関係者調整など | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 沖縄トラフの調査では沖縄の港から出港することもある。機器のトラブルが起こるので、修繕機能(クレーン等)が沖縄県の港にあれば非常にありがたい。(港の順番待ちなどの調整も絡んでくる) ➤ 漁業調整が必要で、なぜその調査を行うのか等の説明も実施する |

出所: 日本総研作成

図表 38 ヒアリング結果概要(研究機関 D)

| | |
|-----------------|---|
| 研究機関 D | |
| 実施日 | 2023 年 1 月 23 日(月)16:30-17:30 |
| 実施方法 | オンライン |
| 沖縄県の役割について | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 沖縄県として探査、採鉱、選鉱、精錬のどの段階のプレイヤーを誘致するか、ターゲットをある程度絞らないと議論は難しい。 ➤ 権益の部分、鉱山保安法、環境に対する義務など厳密な議論はまだ定まっておらず、企業側も事業性評価は現状できないのではいか。そのため、事業者の誘致可否判断は現状難しいと推察する。 ➤ 例えば選鉱を行うにしても、鉱実処理設備は河川水などが使用できる大掛かりなものとなる。離島でそのようなことができるか疑問。 ➤ 海洋資源事業はトップダウン的に行うべきで、ここ 1,2 年で新たな海洋資源計画が国で策定される。その計画を待った後での企業誘致も一案。 ➤ 企業誘致等を目指す場合、補助金以外での立地優位性を考える必要がある。 |
| 研究施設・港湾設備等の拠点整備 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 選鉱の前の一次濃縮のような場所が沖縄県にあると有用な可能性は有るが、選鉱とほぼ似たようなことを行う事になってしまうのではないか。(それなら選鉱でよいのではないか) ➤ また、ダムも必要となるが、沖縄には台風が多いのが懸念である。 ➤ 選鉱施設は事業を行う上で必要だが、環境には良くなく、進んで自治体が誘致したいものなのか、疑問が残る。 |
| 港湾利便性・関係者調整など | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 同じ機械でデータの取得等を行わないと精度等も変わって大変かと思うが、小さい調査船も活用方法はある。 ➤ 基本的には 2000 トン~4000 トンくらいの規模が一般的だが、600 トンくらいの小型調査船の発注もしている。 ➤ 特に深海調査になると機材を持っている人が限られている。この人、この事業者しか持っていない、というケースも多い。 ➤ 寄港時の供給基地というスタンスでまずは様子を見るのも一案。制度面が固まっておらず先を見通せない現状では、沖縄県の予算の無駄遣いになる可能性もある。 |
| 人材確保・人材育成 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 長期を見越しての人材教育は重要と考える。例えば寄港した際などは見学会など良い。将来本州の企業が掘削を行うにしても、 |

| | |
|--|-----------------------------------|
| | 沖縄県出身の方に将来自分事として絡んでいただくのは大事ではないか。 |
|--|-----------------------------------|

出所: 日本総研作成

図表 39 ヒアリング結果概要(造船メーカーE)

| 造船メーカーE | |
|-----------------|---|
| 実施日 | 2023年2月6日(月) |
| 実施方法 | 文面による回答 |
| 熱水鉱床に関する取組の状況 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 建造造船所であり、運航計画等の船主要望に沿った形で対応している。 |
| 研究施設・港湾設備等の拠点整備 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 故障等が発生した場合は、調査地点近くで修理できた方がよい。熱水鉱床パイロット試験では、地元造船業者に交換パーツを保管いただき、パーツの修理等も行っていただいた。 |
| 港湾利便性・関係者調整など | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 他調査航海の兼ね合いで白嶺では対応出来ない調査もある。また、AUVを用いた調査であれば、もう少し小型でよい。小型調査船のニーズはある ▶ 小型船であればもう少し小さい規模の拠点でよい。船の大きさにもよるが、地元企業でも一定程度の規模であれば対応できる。 ▶ 採鉱・揚鉱の船上オペレーションスキルは必須だが、採鉱・揚鉱技術は開発中であり、オペレーションの内容が定まっていないのが実情。将来、商用化が実現した場合は研修センター等があれば有用だと思う。 ▶ 漁業関係者含め地元の方にご理解いただくのが、最重要。JOGMECを中心に環境調査が行われているので、そのことについても十分に説明しご理解を得る必要がある。また、地元企業の協力も不可欠。 |
| 人材確保・人材育成 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 長期を見越しての人材教育は重要と考える。例えば寄港した際には見学会など良い。将来本州の企業が掘削を行うにしても、沖縄県出身の方に将来自分事として絡んでいただくのは大事ではないか。 |

出所: 日本総研作成

図表 40 ヒアリング結果概要(環境コンサル F)

| | |
|-----------------|---|
| 環境コンサル F | |
| 実施日 | 2023年2月9日(木)11:00-12:00 |
| 実施方法 | オンライン |
| 熱水鉱床に関する取組の状況 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ SIPに海洋調査協会の一員として参画。環境マニュアル、環境影響の評価手法の作成も実施。 ▶ AUVを用いて主に深い領域の調査を実施している。 ▶ 第4期海洋基本計画においてもAUVのワードは出ており、今後も活用されるものと思料。 |
| 研究施設・港湾設備等の拠点整備 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 自立化型の調査機器は、船で沖までもっていく、もしくは港から自立で動かす場合があるが、基本的にはバッテリーを活用することから、熱水鉱床においては前者である。 ▶ 後者は、現状法律、安全面の課題があると考え、また設備投資量は多く、その負担なども課題である。 |
| 港湾利便性・関係者調整など | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 部品の予備の保有、修繕、補給基地として、沖縄県に利便性のある港があれば良いかもしれない。 |
| 環境影響評価 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 環境モラトリアムの及ぼす影響は年々大きくなっており、今後ますます客観性のある、環境影響に関するデータの提供が重要と考える。 ▶ また、モラトリアムの動きが近年非常に活発のため、将来的に大きな障壁になりうる。国の安全保障なども加味すると、例えば5年単位で事業化するのは難しいのではないか。 ▶ その中で、沖縄県として環境に関する種々のデータ(沖縄の資源量、掘削における環境影響、沖縄県近傍の海底の特徴など)を保有することが重要と考える。 ▶ 少しずつ、客観的なデータを保有することが、まずは重要だと考える。 ▶ 沖縄県としてデータを保有すると考えた場合、まずは沖縄県のことを考えていただける有識者を頼るべきではないか。最初から産業化を目指すのは難しく、順を追って一歩ずつ進めて行く方が良いと考える。 ▶ 環境影響調査とは、言い換えれば、環境ベースライン調査ともいえる。このベースラインと比較して掘削などの影響を今後ずっと見て行くこととなり、終わりはない。 ▶ 他方、モラトリアムについては必ずしも根拠がある話とは限らないものの、客観性のあるデータの提供は今後重要と考える。 |

出所: 日本総研作成

図表 41 ヒアリング結果概要(鉱山開発業 G)

| | |
|-----------------|--|
| 鉱山開発業 G | |
| 実施日 | 2022年12月22日(木)13:00-14:00 |
| 実施方法 | オンライン |
| 熱水鉱床に関する取組の状況 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 熱水鉱床とコバルトリッチクラストのそれぞれに取り組んでいる。J 調査事業の中では、主に採鉱・揚鉱の FS・研究開発を担当している。 |
| 研究施設・港湾設備等の拠点整備 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 一次濃縮が重要である。一次濃縮施設が必要と考えるのは、運搬の効率を上げるためである。基本的に海外から輸入する際には、20~30%に濃縮した状態でないとメリットが出ないので、一次濃縮してから運搬している。県外の製錬所を利用する場合は必要ではないか。 ▶ 例えば、銅は鉱石の 0.4%程度しか含まれていないため、残りの部分はゴミとなって排出される。取り出せる銅が少ない程、受け取り側でのごみの排出量が増えてしまうため、基本的には一次濃縮施設が県側で整備するか、製錬所を設置するかのどちらかになると考えられる。 |
| 港湾利便性・関係者調整など | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 熱水鉱床の探査には基本的に母港が必要となるため、港を使えるようにすることがまずは必要。 ▶ また、漁業者、海上保安庁などとの調整が必要になってくると思うが、資源開発をする事業者自らが関係各所に説明をするため、関係者調整で何かサポートをするのは難しいのではないか。 ▶ ただし、事業実施に際して、鉱業権や建築基準法等、仮に県に届け出が必要な書類があれば、申請に際してのサポートや窓口の一本化によってスムーズに申請できる体制があるとありがたい。特に許認可や申請等は、新しい書類であればあるほどたらいまわしにされる場合が多い。 |

出所: 日本総研作成

(3)ヒアリング結果まとめ

ヒアリングの結果から、現状の取組ステータスを把握し、支援策検討の方向性を以下のとおり整理した。基本的には、資源量調査、海底探査、採鉱・揚鉱技術の開発、環境影響評価など、将来的に事業を行うにあたっての地盤を作る取組が中心であるため、支援策についても、一足飛びに企業誘致ではなく、まずは企業や研究機関が取組を推進しやすい環境を作ることが重要と考えられる。そのうえで、長期的な視点で事業化を見据えた場合にどのような支援策検討の方向性が考えられるかを整理した。したがって、以降は中期的な視点、長期的な視点での整理を行った。

図表 42 中長期・長期的な支援策検討の方向性

中期的取組（事業基盤構築）

- 足元で進む各取組は、海洋鉱物資源開発の事業化に向けた技術開発、資源調査・探査、環境影響評価が中心に進められている。
- 技術開発においては、資源埋蔵量等の探査精度向上、AUVの開発、採鉱・揚鉱技術の開発など、産業化に向けた技術基盤を構築するフェーズにある。
- 沖縄県での資源探査について、調査船整備等では造船会社が協力している。
- 海洋鉱物資源の事業開発による海洋環境への影響度は評価が不十分な状況であり、事業開発を進めるうえでは基準確立等が急がれる。

長期的取組（事業化）

- 海洋鉱物資源の事業化に向けたFS検討が進められているが、具体的な事業参入は将来的に資源量・環境影響・技術確立・需要等の条件が整った段階でないと難しい。

足元では事業環境の整備（技術開発、資源調査・探査、環境影響評価）に対するサポートが重要であり、沖縄県としての支援策の検討が必要と考えられる。

出所：日本総研作成

① 中期的な支援策検討の方向性

ヒアリング結果等も踏まえると、現状沖縄県で行っている港湾使用、物資補給等のサポートは各企業・機関にとって効果的であることがわかった。したがって、短中期的には、現状の物資補給や港の優先使用等の支援は継続していくことが重要である。また、調査等を行う上での基盤づくりとして、小規模な拠点整備や施設の整備、地元企業とのコネクションや関係者調整に係るサポート、データ収集等による県としての姿勢の明示などの施策が重要と考えられる。

拠点整備において、将来的な AUV の活用も視野に入れたニーズも多く、小型船舶の寄港、港湾からの AUV 投下に対するハードル、クレーン設備等の設置などのニーズが挙げられた。実際に、調査機器の故障が生じた際には修繕できる港が必要となることに加え、クレーンによる荷揚げができないと故障箇所の確認や本格的な修繕ができないため、拠点としての機能を整備するためには、こうした港湾機能についても検討が必要である。また、単なる機器等の修繕・物資補給や停泊のためだけでなく、研究者がミーティングやワークショップをできる環境、研究者だけでなく地元高専生などの学生が海洋資源開発に触れる機会を増やすための研修や教育施設の整備も、ニーズとして挙げられた。こうした拠点整備は、費用やスペースが必要となる港湾整備と、小規模スペースで貸会議室等の確保で良い場合とで支援策が分かれる。沖縄県として、どの時期・タイミングにどの程度の予算を投じてどのくらいの規模の拠点を形成してゆくのか、政府の開発方針とも整合した検討が必要である。

次に、調査等を行うにあたり、関係者への説明が必要である。航行ルート調整では必要に応じて米軍との調整が必要になる点は沖縄特有の事象と考えられる。特に沖縄県にとって、海は観光資源として重要な位置づけでもあり、海底鉱物の調査や掘削、将来的な開発による影響は適切に評価する必要があり、住民・漁業者・観光事業者等の理解を得ることは非常に重要である。沖縄県として、関係各所に対する説明や調整のサポートは、一つの支援策として考えられる。また、地元企業や有識者とのコネクションを醸成することで、沖縄県としての取組の方向性を定めていくこともできるのではないかと思料する。企業や研究機関が単独で取り組みを進めることで事業開発が進むことはなく、有望プレイヤーや有識者を巻き込みながら、政府の方針や世界的な海洋鉱物資源に対するスタンス等様々な要素を勘案しながら進めることが重要と考えられる。

図表 43 ヒアリングの結果および支援策検討の方向性(中期視点)

| ヒアリングにて挙げられた課題・ニーズ | | 解決の方向性・支援の在り方(案) |
|--------------------|--|---|
| 拠点整備 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 調査・探査を行う上で、調査機材の故障時等は沖縄県でメンテ・修繕ができない。 ✓ 港の使用に際しては順番待ちが生じることもある。また、観光船が優先となる時期もある。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 短期的には、物資補給等の支援を継続することが重要。 ✓ 中期的視点では、機器修繕のためクレーンや敷地等を整備。 ✓ 併せて、小規模でも専用岸壁を整備することで小型調査船であれば自由に離着岸できる環境を作る。 ✓ 研究者等の休憩・駐在・会議・研修向けの施設等の整備。 |
| 関係者調整 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 調査等に際して船を使用する場合、航行ルート等を海上保安庁や漁協に連絡したり、場合によっては米軍にも連絡している。 ✓ 海外研究者や地元企業等も含めて仲間づくりが重要。沖縄県だけで解決しない問題もある。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 調整をサポートする立場として、漁協への理解醸成を行ったり、観光船との調整時に港湾課と連携するなどの方策を検討する。 ✓ 住民理解を得るために、環境影響のデータ等のエビデンスを整備する。 ✓ 有識者や有望プレーヤー・地元企業との関係構築を図る。 |
| 県としての方針 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 環境破壊、環境汚染、他産業へ影響等もあり、沖縄県としての姿勢を明確にすべきではないか。 ✓ 海洋資源事業はトップダウン的に行うべきで、新たな海洋資源計画が策定された後に方針を決めることも必要ではないか。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 沖縄県独自の生態系に影響がないかどうか、県として独自に調査・データ収集を行い、沖縄県の基準等を整備する。 ✓ 海洋資源計画に従ったロードマップの修正、公開後の情報交換等を積極的にを行うことで政府方針との連携を強化する。 |

出所: 日本総研作成

② 長期的な支援策検討の方向性

長期的な視点においては、本格的な熱水鉱床の事業化を見据えて支援策の検討が求められる。特に、どのようなビジネスモデルを想定するか、そのためには、関連施設・設備の導入による環境影響も適切に評価しなければならない。中期的な取組の中で、主要プレイヤーや有識者との連携によって、こうした方向性を議論していくことも効果的ではないかと考えられる。

また、濃縮施設をどこに設置するか、沖縄県に設置する場合に排出される産廃をどのように処理するのかなど課題が存在する一方、事業性を確保する上で重要と考えられる。製錬設備と同様に相応の出資が必要であるため、県としての補助などを検討することは現実的でないとも考えられ、長期的に開発事業者との協議や調整が必要になると考えられる。

さらに、人材育成の観点は拠点整備の中で触れたが、住民理解や沖縄県での開発を自分事として捉えて考えることができる人材は必要という示唆もあった。どのくらい生態系に影響があるのか、どのくらい海に影響があるのかなどの視点で、情報発信や教育に取り組むことも重要ではないかと考えられる。以上のような長期的な取組については、中期的な取組の中で得られた検討結果などをベースに、時間をかけて協議・検討していく必要がある。

図表 44 ヒアリングの結果および支援策検討の方向性(長期視点)

| | ヒアリングにて挙げられた具体的な課題・ニーズ | 解決の方向性・支援の在り方 |
|------------------------------|--|---|
| <p>ターゲットの 明確化</p> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 鉱業を行う上で、複数のビジネスモデルがある。沖縄県としてどのようなビジネスモデルを想定するかによっても誘致すべきプレイヤーが異なる。 ケース① 探査⇒採鉱⇒選鉱⇒製錬 ケース② 探査⇒採鉱⇒選鉱 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 沖縄県の実情（敷地、環境保全、県外施設の立地関係等）を踏まえ、どのようなビジネスモデルが最適化を検討する。 ✓ 有識者を集う等してビジネスモデル精緻化を行い、どのようなプレイヤーを誘致すべきかを絞り込む。 |
| <p>一次濃縮施設</p> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 事業を効率的に行う上で鉱石をそのまま輸送するのではなく、濃縮して品位を高める必要がある。 ✓ 濃縮によって大量に廃棄物が生じるため、処理の問題も発生する。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ ビジネスモデル検討とも関連するが、事業性や効率性を考慮した場合、一次濃縮をどこでどのように行うべきかを検討する。 |
| <p>人材育成 (中長期)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 今段階では技術が確立していないため、研修等の施設は不要だが、将来的には有用となる可能性がある。 ✓ 短期滞在できたり、MTGやワークショップ、高専学生らが勉強できる環境などを作っていくと、拠点として魅力的になるのではないか。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 技術開発の動向を確認しながら、どのような拠点が求められるかを継続検討する。 ✓ 拠点整備の取組と人材育成を絡めることで、調査・研究としての拠点だけでなく、教育の場としての活用も中長期的には取り組んでほしい。 |

出所: 日本総研作成

2.2 参入可能な企業等(国等の研究機関含む)の想定リストの更新

令和3年度においては、将来の産業化を見据えて、企業等の誘致に向け、参入可能性のある民間企業等を把握し、課題やニーズ等へのアンケート調査等を行うため、想定されるプレイヤーの抽出を行った。

図表 45 令和3年度事業におけるリスト・グルーピング整理

| グループ分け | 送付数 (県内) | 選定理由 |
|----------------------------------|-------------|---|
| 国研 G (国立研究所・ 独立行政法人) | 6 (1) | SIP(内閣府：戦略的イノベーション創造プログラム)の海底熱水鉱床開発「海のジバング」計画の時点から携わっており、現在も沖縄トラフの探査調査活動に深く関わっている。 |
| 大学 G (大学など) | 11 (5) | 鉱床の成因研究や環境影響評価など海洋鉱物資源に関連しており、SIP「海のジバング」計画に携わっている学府もある。 |
| 非鉄 G (非鉄金属精 錬・リサイク ル) | 45 (1) | わが国の非鉄金属鉱業を代表する一部上場企業。将来への研究・技術開発を経て製品化過程でのプレイヤーとなる可能性が高い。 |
| 資源 G (資源探査・調 査・技術機材開 発) | 27 (6) | SIP「海のジバング計画」に関わった企業(造船から機材・部材の提供、環境影響評価など含む)を基に、天然ガスや石油の海底掘削や海底地形・海洋情報のデータ解析企業、県内の船体・機材の営繕に関わる企業など、関連性が高い企業群 |
| 建設 G (建設) | 10 (1) | 採掘に当たり必要となる洋上構築設備の設計から施工、運用までノウハウがあるゼネラルコントラクターと水中機械化施工技術の研究開発を行っている県内企業で、採鉱施設等の研究、将来の設置の際には必ず必要となる企業群 |
| 環境 G (建設・環境コ ンサルタントな ど) | 14 (6) | 海底資源開発の要となる環境影響評価(EIA)は、探査時点から開発の事前事後アセスメント、運用中モニタリングなどに関わり、今後研究技術開発も必要となる。 |
| 合計 | 113 (20) | |

出所：海洋資源調査・開発支援拠点形成促進事業 令和3年度成果報告書を基に日本総研作成

一方、令和4年度も国の実証等が進められており、上記リストの更新は継続して必要と考えられる。また、支援策の検討においては、上記整理のようなプレイヤーの属性別の整理だけでなく、海洋鉱物資源開発フロー(資源量調査、環境影響評価、採鉱・揚鉱、選鉱・製錬等)のどこに関わるプレイヤーか、保有する技術はどのフェーズにあるか(社内での研究開発段階、国プロなどでの実証段階、商用段階等)でのグルーピング整理が必要と考えられる。そこで令和4年度は企業リストの追加更新、およびグルーピング方法の再検討を実施した。

2.2.1 想定リストの追加更新

リスト更新としては、以下2つの動向を机上にて調査し、候補企業等の追加を行った。なお、直接的に事業主体とならない企業等(保険会社等)の動向も見られたが、本リストはあくまで事業に中心的に関わるプレイヤーとし、リスト化対象からは除外した。

(1) 熱水鉱床事業及び類似事業の受託実績

「海洋鉱物資源開発に向けた資源量評価・生産技術等調査事業委託」、「海洋鉱物資源広域探査システム開発事業」、及び SIP(以下、「実証事業」という)に参加した実績があるプレイヤー

(2) プレスリリース等公表情報

海底熱水鉱床等に関連する事業のプレスリリースや報告書、論文等の公表を行っているプレイヤー

2.2.2 想定リスト

前項の観点で抽出した結果、過年度のリストアップ企業に加え、今回追加すべきと考えられた企業等は以下の 52 社である。

図表 46 想定リスト

| No. | 分類 | 名称 |
|-----|------|------------------------------------|
| 1 | 分類 1 | ██████████ |
| 2 | | ██████████████████ |
| 3 | | ██████████████████████ |
| 4 | | ██████████████████ |
| 5 | 分類 2 | ██████████ |
| 6 | 分類 5 | ██████████████████████████████████ |
| 7 | | ██████████████████ |
| 8 | | ██████████████████████████ |
| 9 | | ██████████████████ |
| 10 | | ██████████████████████████ |

| | | |
|----|--|---|
| 11 | |  |
| 12 | |  |
| 13 | |  |
| 14 | |  |
| 15 | |  |
| 16 | |  |
| 17 | |  |
| 18 | |  |
| 19 | |  |
| 20 | |  |
| 21 | |  |
| 22 | |  |
| 23 | |  |
| 24 | |  |
| 25 | |  |
| 26 | |  |
| 27 | |  |
| 28 | |  |
| 29 | |  |
| 30 | |  |
| 31 | |  |

| | | |
|----|------|------------|
| 32 | | ██████████ |
| 33 | | ██████████ |
| 34 | | ██████████ |
| 35 | | ██████████ |
| 36 | | ██████████ |
| 37 | | ██████████ |
| 38 | | ██████████ |
| 39 | | ██████████ |
| 40 | | ██████████ |
| 41 | | ██████████ |
| 42 | | ██████████ |
| 43 | 分類 6 | ██████████ |
| 44 | 分類 7 | ██████████ |
| 45 | | ██████████ |
| 46 | | ██████████ |
| 47 | | ██████████ |
| 48 | | ██████████ |
| 49 | 分類 8 | ██████████ |
| 50 | | ██████████ |
| 51 | | ██████████ |
| 52 | | ██████████ |

出所: 日本総研作成 (一部データを加工しております)

2.2.3 候補プレイヤーの再グルーピング案

前述の通り、今回は過年度のグルーピング整理の方法をアップデートし、プレイヤーの属性だけでなく、開発フローや技術フェーズによって以下の8つの分類にグルーピングの整理を行った。なお、技術フェーズとしては事業化フェーズも考えられるが、海底熱水鉱床等の事業化にはまだまだ時間がかかる見通しであり、現時点で事業化フェーズの課題やニーズは顕在化していないとヒアリング等の結果から得られた。また、国の政策方向性・支援方向性も次期海洋基本計画等を基に決まっていくものと考えられ、現時点では県としての関わりを検討するタイミングではないと考えられ、分類から除外している。

図表 47 抽出した企業群のグルーピング



出所: 日本総研作成

今回リストアップした企業等の分類ごとの該当数および各グルーピングの定義は以下の通り。国の実証事業としても進められている資源量調査に関する分類3に該当する企業が最も多い。また、採鉱・揚鉱、選鉱・製錬に関する分類に該当する企業は現時点で少ないものの、次期海洋基本計画等においては、これらフローに関する実証等も行なわれる見通しであり、今後関連プレイヤーが増加することが期待される。

図表 48 各分類に該当する企業数とグルーピングの定義

| 企業群 | 該当数 | グルーピングの定義 |
|------|------|---|
| 分類 1 | 5 社 | <u>国の実証事業等に参画していないが、海底熱水鉱床の資源量調査</u> に関連する研究等に <u>自社</u> で取り組んでいる。 |
| 分類 2 | 1 社 | <u>国の実証事業等に参画していないが、海底熱水鉱床の環境影響評価</u> に関連する研究等に <u>自社</u> で取り組んでいる。 |
| 分類 3 | 0 社 | <u>国の実証事業等に参画していないが、海底熱水鉱床の採鉱・揚鉱</u> に関連する研究等に <u>自社</u> で取り組んでいる。 |
| 分類 4 | 0 社 | <u>国の実証事業等に参画していないが、海底熱水鉱床の選鉱・製錬</u> に関連する研究等に <u>自社</u> で取り組んでいる。 |
| 分類5 | 36 社 | <u>国の実証事業等に参画し、海底熱水鉱床関連の資源量調査</u> に取り組んでいる。 |
| 分類6 | 1 社 | <u>国の実証事業等に参画し、海底熱水鉱床関連の環境影響評価</u> に取り組んでいる。 |
| 分類7 | 5 社 | <u>国の実証事業等に参画し、海底熱水鉱床関連の採鉱・揚鉱</u> に取り組んでいる。 |
| 分類8 | 4 社 | <u>国の実証事業等に参画し、海底熱水鉱床関連の選鉱・製錬</u> に取り組んでいる。 |
| 合計 | 52 社 | - |

出所: 日本総研作成

2.3 誘致に向けた支援策の検討

2.3.1 サマリー

海洋資源開発事業の誘致に向け、県として今後行うべき支援策を本章で検討した。今回は、過年度のアンケート、今年度のヒアリング、机上調査等を基に、事業者に対する直接的な支援を目論む方策(検討案 1)と、将来の企業誘致に向けた取り組み(検討案 2)と大別した。

前者については、さらに海洋資源開発事業を行う上で土台となる課題(上位課題)、事業者が事業を行う上でネックとなる重要課題(中位課題)、規模の小さい課題(下位課題)と分類した。中長期的には中位課題解決に資する支援を行うべきだと考えるものの、その土台となる上位課題が不明瞭のため、足元で中位課題は顕在化していないものとする。そのため、県として、まずは上位課題(環境影響調査など)、もしくは上位課題解決に寄与しうる下位課題の支援(環境影響調査を行う事業者の支援など)を検討すべきと考える。検討案 2(例えばキープレーヤー等を巻き込んだイベント開催など)については継続して実施すべきと考えるものの、その際、県として海洋資源開発事業に対する方向性を一定の形で表明すべきだろう。2024 年度に第 4 期海洋基本計画が策定されることから、それらを基に県としてのロードマップを修正し、さらにキープレーヤーを巻き込んだイベント等で議論を深めることが重要だと思料する。

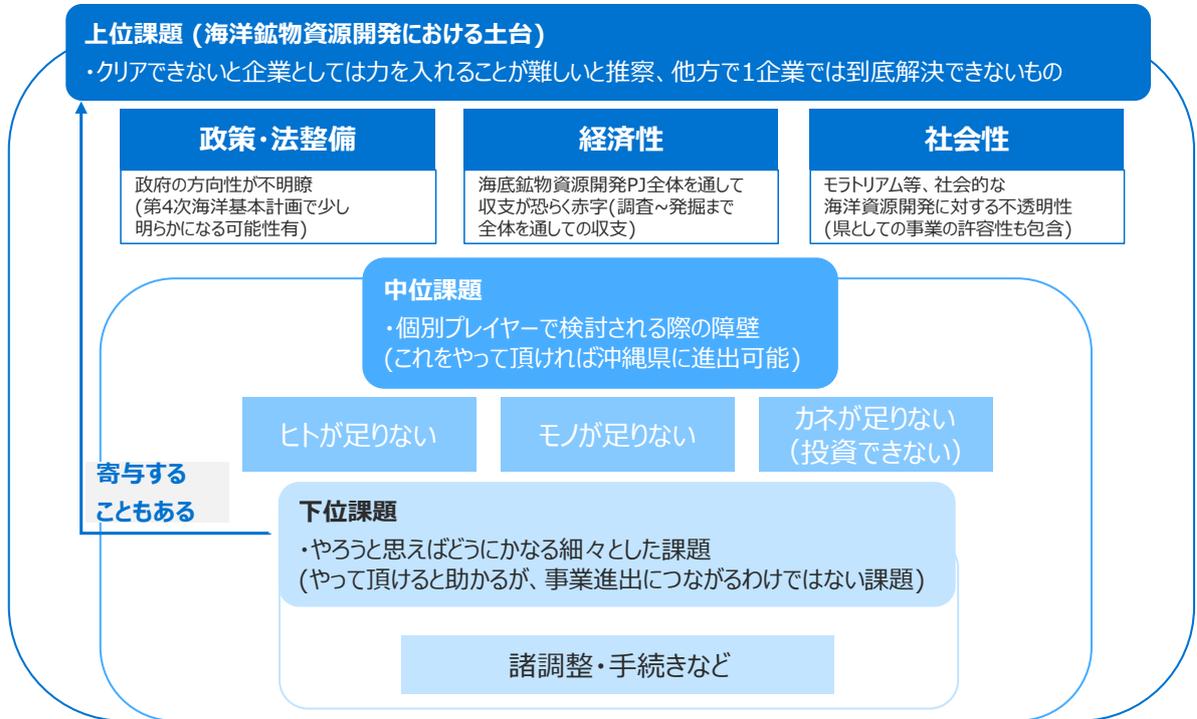
2.3.2 海洋鉱物資源開発における課題の分類

(1) 課題分類の考え方

海洋資源開発を推し進めるにあたり、過年度までの調査で挙げられているものや、今年度調査において追加されたものを含め、いくつかの課題があるものの、その課題の規模感や重要度は異なると考えられる。そのため、県が実施する支援策を考えるにあたり、対象となる課題の性質を見極め、それに即して検討の可否判断を行う必要がある。今回、過年度のアンケート調査、今年度のヒアリング、机上調査等を踏まえ、海洋鉱物資源開発事業を行う上での課題として、その重要性から 3 つのレイヤーに分かれるものと考えた。

具体的には、海洋鉱物資源開発事業におけるすべての基礎となる「上位課題」、個別プレイヤーが海洋鉱物資源開発を行う際に障壁となる「中位課題」、上中位課題より重要度が劣後する「下位課題」と分類した。これら課題の特徴を抑えたのち、短中期、長期的に、沖縄県がどのような支援策を行うべきかを考える。ここでは全体像を記載し、課題の詳細は次項でそれぞれ記載することとする。

図表 49 海洋鉱物資源開発における課題の分類



出所: 日本総研作成

(2) 上位課題

海洋資源開発事業を推し進めるにあたり、その土台をなす最重要の課題を「上位課題」として挙げる。上位課題には、例えば「政策・法整備」、「経済性」、「社会性」といった論点が考えられ、本課題の解決を見通せない以上、企業として、海洋資源開発事業に力を入れることが難しいと推察される。一方で、その課題の大きさから、個別企業が単独で解決することは到底できないと考えられる。それぞれ具体的な課題内容は以下の通りである。

● 政策/法整備

政府の方向性、およびそれに付随する法整備が上位課題に該当すると考える。これらが明らかとならない限り、事業者としても投資判断等を行いにくいものと思料するものの、現状では明確には定まっていない。2024年度に第4期海洋基本計画が策定されることで、政府としての方向性はある程度明らかになるものと思料する。また、国際的な動向としても、現状は法整備が不十分である。2023年を目標にISA主導で国際的な規則の開発が進められている。

● 経済性

海洋資源開発事業におけるビジネスモデルが確立されてない以上、ビジネスを策定した際の事業性を精緻に分析し、判断をすることは困難である。事業性が見通せない以上、各企業が海洋資源開発事業に力を入れて取り組むことは難しいものとする。

● 社会性

先述した環境モラトリアムなど、海洋資源開発を受け入れるべきか、否か、という社会受容性も重要な論点と考える。海洋資源開発事業においてはその環境影響が現状不明瞭であるものの、事業化に辿りつくまでには、社会受容性について一定の答えを出す必要があるだろう。日本全体だけでなく、県や県民が海洋資源開発を受け入れるか、否か、という自治体毎の政治的な判断も重要になると考える。

判断に必要な要素の一つとして、環境影響評価基準の明確化が挙げられる。我が国においては、自国で研究開発された海洋資源開発に対応する調査手法について、世界初の国際標準化機構(ISO)の国際標準規格が発行される等、環境影響を明確に測定するための手法開発に積極的に取り組んでいる。また、我が国としてISO委員会にも海洋の環境影響評価の作業部会を立ち上げており、国内および国際機関の環境影響ガイドラインの策定に対して働きかけている。

以上が過年度のアンケート、今年度のヒアリング、机上調査等を通して、現状で考えられる上位課題となる。海洋資源開発事業において重要な課題であるものの、他方で規模が大きく、県としてどこまで寄与できるかは定かではない。

図表 50 上位課題の特徴

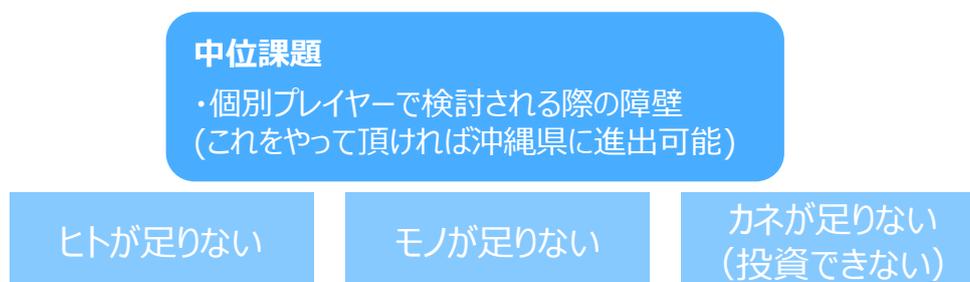
| 上位課題 (海洋鉱物資源開発における土台) | | |
|--|--|---|
| ・クリアできないと企業としては力を入れることが難しいと推察、他方で1企業では到底解決できないもの | | |
| 政策・法整備 | 経済性 | 社会性 |
| 政府の方向性が不明瞭 (第4次海洋基本計画で少し 明らかになる可能性有) | 海底鉱物資源開発PJ全体を通して 収支が恐らく赤字(調査~発掘まで 全体を通しての収支) | モトリアム等、社会的な 海洋資源開発に対する不透明性 (県としての事業の許容性も包含) |

出所: 日本総研作成

(3) 中位課題

企業等の個別プレイヤーが海洋資源開発事業に進出する際に直面する障壁をここでは「中位課題」とする。言い換えると、「解決できれば沖縄県への海洋資源開発事業進出に大きく前進する課題」、ともいえる。県の施策の方向性として、企業等の中位課題に対し、解決に資する支援を行うことが最も重要と考えられる。一方、過年度でのアンケート、今年度のヒアリング、机上調査等では、そのような中位課題は明らかとならなかった。その背景として、先に記載の通り、上位課題が解決されていない以上、事業者としても海洋資源開発事業へ力を入れることができず、それゆえ、まだ中位課題が顕在化していないものとする。他方、今後の事業化を見据えた場合には、人材、物資、資金に関連する課題などが、将来的に中位課題として挙がるものと思料する。

図表 51 中位課題の特徴と想定例



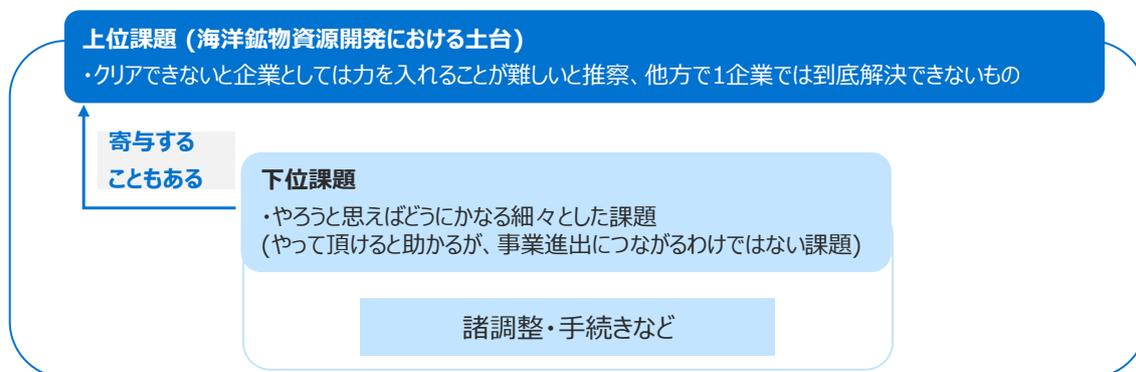
出所: 日本総研作成

(4) 下位課題

各事業者が海洋資源開発事業に関連した取り組みの中で、上位課題、中位課題と比較して小さい個別での課題を「下位課題」とする。すなわち、「現状もすでに自社等である程度対応可能で、解決しても事業進出に大きなインパクトはない、直接つながるわけではない課題」、とも言い換えることができる。過年度のアンケート、本年度のヒアリング、机上調査等を踏まえると、海洋資源調査に際する諸調整や、諸手続きなどが該当するものと思料する。なお、下位課題に関連する単体の施策で大きなインパクトをすぐに期待することは難しいものの、このような下位課題解決への貢献が、

上位課題解決に間接的に寄与する可能性は十分に考えられる。上位課題解決に寄与しうる重要な下位課題の解決に向け、県として施策を打つことも一案である。その案については後述する。

図表 52 下位課題の特徴と上位課題との関係性



出所：日本総研作成

(5) ゴールから見た県としての支援策の逆算

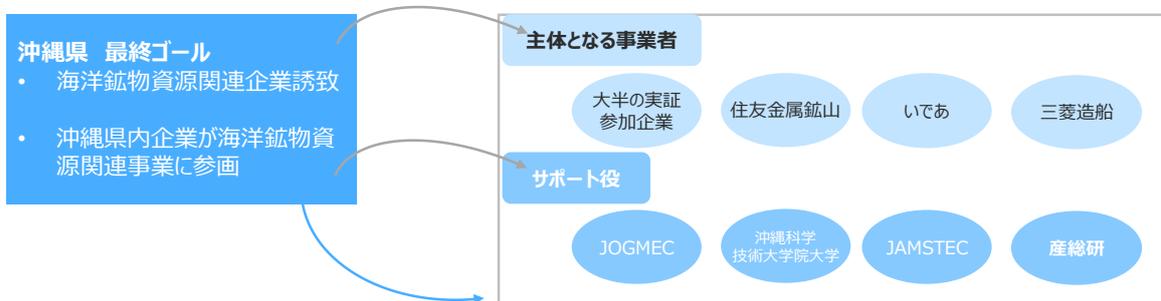
沖縄県の最終目的は、「海洋鉱物資源の関連企業を誘致し、拠点形成を行うこと」、もしくは「県内企業が海洋鉱物資源関連事業に参画すること」だと考える。それを踏まえると、支援の方向性として、先に述べた上位、中位、下位課題の解決に寄与するように支援し、日本の海洋資源開発事業全体を前に押し進めることに貢献することが考えられる。他方で、将来的に事業化が進んだ場合、その拠点に選ばれるべく、県として海洋資源開発事業に関連するプレイヤーに対する情報発信、アピール、ネットワーク作りも極めて大事だと考える。前者を検討案 1、後者を検討案 2 と分類し、記載することとした。

- 検討案 1 事業者、サポート役に対する先の上位、中位、下位課題の直接的なサポート（先に記載した取り組みなどが該当すると考える）※前述の通り
- 検討案 2 主体となる事業者、サポート役の将来の拠点に選んでいただけるようアピール、ネットワーク作り

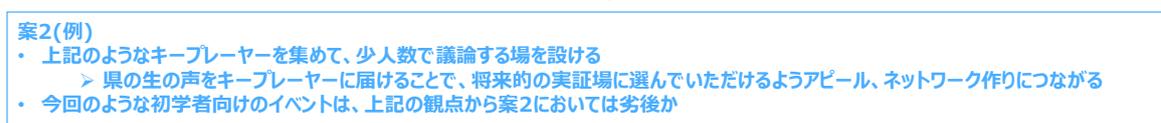
検討案 2 に資する取り組みとして、例えば海底鉱物資源関連事業のキープレーヤーとなりうる事業者、もしくはそのサポート機関(研究機関など)を巻き込み、少人数で議論する場を設ける等が挙げられる。取り組みを通し、県の考える生の声をキープレーヤーに届けることで、将来の拠点として選んでいただけるようアピール、ネットワーク作りにつながると考えられる(ヒアリング調査においても同様の声があがっていた)。他にも、令和 4 年度にも広報イベントとして実施したような初学者を集めて広く情報発信を行うことも、沖縄県の海洋資源開発事業に対するアピールへとつながる可能性がある。他方で、後者の場合はキープレーヤーと深い議論までは出来ないため、対キープレーヤーにおいては初学者向けイベント単体では不十分と考えられる。

図表 53 ゴールから見た支援策の逆算

案1 事業者、サポート役に対する先の上位、中位、下位課題の直接的なサポート



案2 主体となる事業者、サポート役の将来の実証場に選んでいただけるようアピール、ネットワーク作り



出所: 日本総研作成

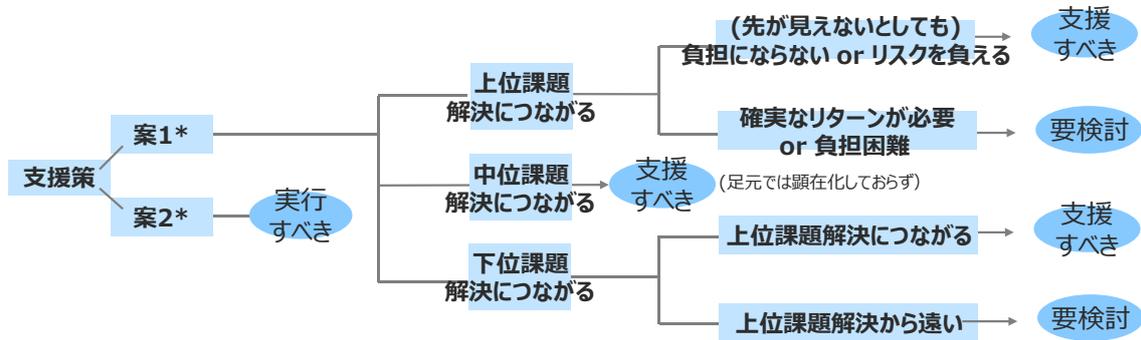
2.3.3 支援策検討の評価軸

(1) 検討案 1 について

案 1 については、課題の特徴を細分化したのち、支援すべきか、すべきではないか検討することが必要となる。まず、企業の抱える分かりやすい課題(中位課題)が足元で顕在化していない以上、上位課題、もしくは下位課題の解決に資する取り組みを実施すべきである。一方で、上位課題は極めて重要だが、課題の規模が大きく、県として施策を講じてインパクトが出せない可能性もある。

その前提を踏まえると、上位課題の解決に寄与する、かつ負担にならない、もしくはリスクを負える等の条件が、支援可否判断において必要になるものと思料する。他方で、確実なリターンを求める場合、たとえ上位課題の支援策として有効だとしても、取り組みとしては劣後するのではないかと考えられる。下位課題については、上位課題解決に資する場合は支援を検討すべきと考えられる。他方で、上位課題解決から支援が遠いと感じるものは、支援策として劣後すると考えられ、検討が必要と考えられる。以上をまとめると、以下のような判断の考え方・軸になるものと考ええる。

図表 54 支援策の評価軸



案1 先の上位、中位、下位課題の直接的なサポート

案2 主体となる事業者、サポート役の将来の実証場に選んでいただけるようアピール

出所: 日本総研作成

(2) 検討案 2 について

県の最終目的を踏まえ、かつ日本には海洋資源拠点が無いことを踏まえると、検討案 2 を推進し、将来の拠点として選んでいただけるようアピールすることは重要である。検討案 2 に当てはまる取り組みとして、下記のような例がある。イベントの形式等は検討する余地があるが、検討案 2 に資する取り組みは、次年度以降も行うべきだと考える。

- ・ キープレイヤーを集めて、少人数で議論する場を設ける
- ・ 例えば初学者向けのイベントを実施し、広く沖縄県の取り組みを知らしめる

2.3.4 支援策案の抽出

(1) 抽出の考え方

過年度のアンケート調査、本年度のヒアリング、机上調査等を通じて想定された支援策を検討案 1、検討案 2、および短中期/長期で分類した。それぞれ支援策の詳細について次項で述べる。

図表 55 支援策の抽出

| | | 想定される支援策 | |
|----|-------------|---|---|
| | | 短中期 | 長期 |
| 案1 | 上位課題 | <ul style="list-style-type: none"> 環境影響のデータ等のエビデンスを整備 県として独自に調査・データ収集を行い、沖縄県の基準等を整備 海洋資源計画に従ったロードマップの修正、公開後の情報交換等を積極的に行うことで政府方針との連携を強化 拠点整備の取組と人材育成を絡めることで、調査・研究だけでなく、教育の場としての活用 | |
| | 中位課題 | <ul style="list-style-type: none"> 現状では明確な支援策なし | <ul style="list-style-type: none"> どのようなビジネスモデルが最適化を検討（有識者を集う等してビジネスモデル精緻化） ⇒ 中位課題は何か、その解決支援を模索 |
| | 下位課題 | <ul style="list-style-type: none"> 物資補給等の支援を継続 機器修繕のためクレーンや敷地等を整備 小規模でも専用岸壁を整備 休憩・駐在・会議・研修向けの施設等の整備 | <ul style="list-style-type: none"> ケースバイケース |
| 案2 | 事業者機関へのアピール | <ul style="list-style-type: none"> 第4期海洋基本計画を踏まえ、県・事業者、研究機関等主要プレーヤーを巻き込み、沖縄県のスタンスを説明/理解いただくことが一案(イベントなどを実施)(上記記載の上位課題での支援策の整理が、ここでも重要になるものと思料) | |

出所: 日本総研作成

(2) 上位課題

上位課題の解決に資する取り組み例として、環境影響のデータ等のエビデンスを整備することが一案である。これはヒアリングにおいても挙がった意見であり、事業者が将来的に沖縄県に進出した際、どれほど環境に影響を及ぼすか、それを県としてどこまで許容できるか、という考えを整理し、事業者と議論をかわすことで、上位課題の解決、および将来的な企業誘致にもつながるものと思料する。

他にも 2024 年度公表の第 4 期海洋基本計画に従ったロードマップの修正、公開後の情報交換等を積極的に行うことで、政府方針との連携を強化することも考えられる。上位課題については県だけでは解決が困難な側面も多いため、政府とも情報交換をしつつ、日本としての方向性を把握することが非常に重要と考えられる。

長期的な課題として、海洋鉱物資源に関わる人材育成、また環境影響に対する住民理解等も進めなくてはならないと考えられる。調査、研究だけでなく、教育の場、地域との交流の場として拠点を整備することが、将来的な上位課題解決に向けて重要な取り組みとなりうる。

上記のように上位課題解決に寄与し、中位課題を顕在化させることで、初めて県として直接的で有効な支援策を考えることができると考えられる。

(3) 中位課題

中位課題については、先に述べたように足元では顕在化しておらず、短中期での取り組みは無いものとする。先に記載した通り、上位課題を解決することで、初めて、中位課題の明確化が今後起こっていくと考えられる。

具体的には、直接的な中位課題の解決に寄与するためには、沖縄での海底熱水鉱床等に関連するビジネスモデルを県としても考える必要がある。長期的に上位課題の解決が進み、海洋資源開発事業が具体化する兆しが見えた際には、沖縄県で実施する事業モデルの最適化を図り、それに向けた支援策を考えることが重要である(ヒアリングにおいても同様の意見が挙げられた)。

(4) 下位課題

下位課題に対する支援策としては沖縄県としても既に実施しており、例えば、国の調査船が寄港する際の接岸場所の提供、調査に係る人員の交代や燃料の補給等、寄港地としての協力が挙げられる。他にも、海洋資源調査を支援すべく、機器修繕のためクレーンや敷地等を整備、専用岸壁の整備なども下位課題の解決に資する取り組みだと考える。また、調査船人員の一時駐在所や研修施設などを整備することも、重要と考えられる可能性がある。

今まで実施している支援については継続すべきと考えるものの、新規の取り組みにおいては、どこまで力を入れるべきか考へどころである。下位課題に対する支援の方向性として、支援するプレイヤーの重要性を加味し、支援の可否判断を行うことも一案である。詳細な新規支援事項の検討は、来期以降の課題だと考える。

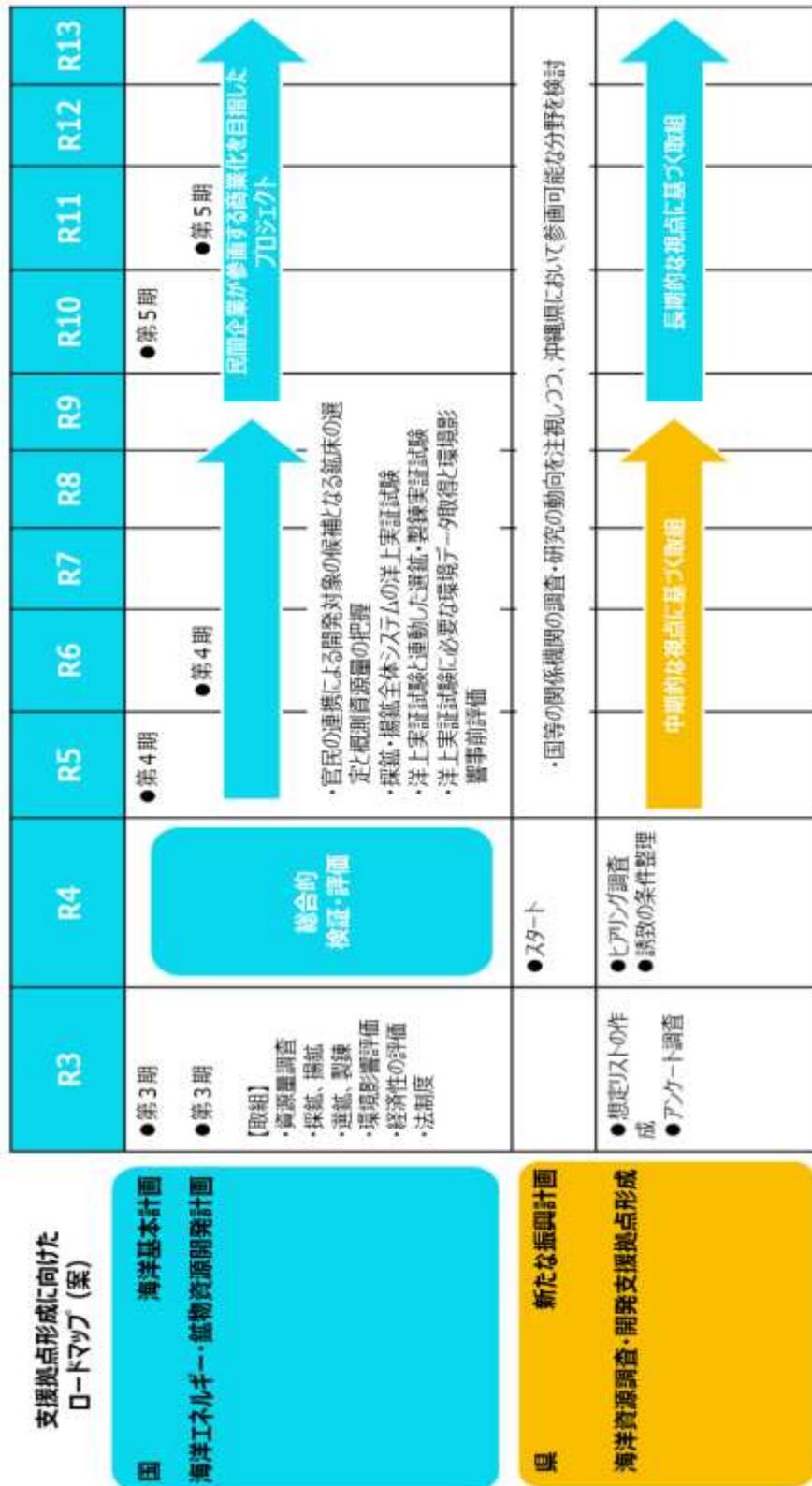
(5) 検討案 2

検討案 2として、将来の拠点として沖縄県を選んでいただけるよう、事業者や研究機関等へのアピールを促進することが大事である。イベント等を通じて県・事業者、研究機関等主要プレイヤーを巻き込み、沖縄県のスタンスを説明/理解いただくことが一案と考えられるが、それに際し、沖縄県としての考え方などは事前に整理する必要があるだろう。2024 年度公表の第 4 期海洋基本計画を基に県としてのロードマップを作成し、また環境モラトリアムに対する考え方も整理し、それらを踏まえ、イベント等を開催することが、検討案 1 だけでなく、検討案 2 としても有望なものと思料する。他方で、環境モラトリアムに対する県の見解などは、検討までに時間を有すると考えられる。まずは、県におけるロードマップを修正し、キープレイヤーとの対話等を踏まえ、環境モラトリアム等への考え方を、県としても徐々に整理していくのが良いのではないかと。

2.4 ロードマップの策定

令和 3 年度事業において、それまでの調査・検討結果から令和 4 年度以降の取組の提案として、国等の研究機関や民間事業者へのヒアリング調査を実施し、個別具体的な課題やニーズ等の条件整理をし、想定される事業環境や支援策の検討を行うとともに、参入可能性のある企業等を特定する必要があるとの整理が行われた。また、その整理を踏まえ以下のようなロードマップ案を作成が行われた。

図表 56 令和3年度事業におけるロードマップ案



出所:海洋資源調査・開発支援拠点形成促進事業 令和3年度成果報告書を基に日本総研作成

令和 4 年度事業では、1. 支援拠点形成に向けた取組の推進のための基本的な整理や、2. 海底熱水鉱床を中心とした企業等の誘致に向けた取組の各項目で記載の通り、令和 3 年度事業での整理を踏まえ、個別企業・研究機関へのヒアリング調査や参入可能性のある企業候補のアップデート等を行った。また、それら調査の中で改めて確認できた内容として、我が国の海洋鉱物資源の調査・開発に関する取組においては、公的機関・民間企業問わず、現状国の海洋基本計画や海洋エネルギー・鉱物資源開発計画に基づいて進められており、その計画とは別で取組を進めるような段階ではないということ。また、令和 4 年度で現在の第 3 期計画が終わりを迎え、令和 5 年度には第 4 期の計画が発表される見通しであることから、関係するほぼすべてのプレイヤーが次の 5 年間に於ける国および自分たち組織の取組の見通しについて、次年度以降に徐々に決まっていくと考えていた。

そのため、次年度以降における沖縄県のロードマップとしては、第 4 期海洋基本計画および海洋エネルギー・鉱物資源開発計画の公表がされ次第、再度アップデートするとした上で、引き続き沖縄県としての海洋資源調査・開発支援拠点形成に向けた検討、市民・企業等に向けた広報活動等を行う方針にて整理を行った。以下にそのロードマップ案を示す。

図表 57 海洋資源調査・開発支援拠点形成に向けたロードマップ案



出所: 日本総研作成

上記ロードマップにおいては、令和 4 年度までの過年度の取組についても国や沖縄県としての動きを整理しているほか、次期海洋基本計画、海洋エネルギー・鉱物資源開発計画の期間と合わせ、2023～2027 年度の 5 年間を中心に整理を行っている。国は第 3 期計画において、2023～2027 年度においては洋上実証試験をより拡大するほか、環境影響評価に関する取り組みを進め

ることとしている(暫定)。それに合わせ、沖縄県としては、すでに取り組んでいる調査にかかる人員・物資等の補給を行う拠点港の提供等は継続しつつ、第4期計画も踏まえた沖縄県としての支援策の詳細検討・検証、一般市民向け教育・広報活動、国や諸外国の最新動向調査、沖縄県としてのネットワーク・仲間づくりに向けた取組の推進を行うこととした。また、実施の必要性は再度検証した上で進める必要があるものの、沖縄県として独自で環境データの収集を行うことや、有識者を集めた検討会の実施も考えられる。加えて、2028年度以降は第5期計画の内容を踏まえ改めてロードマップを更新することとした。

2.5 広報媒体の作成

2.5.1 広報媒体の概要

(1) 広報媒体作成の目的

海洋資源に関する理解醸成ならびに、沖縄県における将来的な拠点形成に向けた関連企業へのPR・支援制度の発信、沖縄県民に対する適切な情報発信を目的に広報媒体を作成した。

図表 58 広報媒体作成の目的と訴求先



出所: 日本総研作成

(2) 広報媒体の全体構成

全体の構成としては、表紙・中綴じ・背表紙の6P構成で広報媒体を作成した。実際の配布物については参考資料として報告書に添付している。作成に当たっては読む人にいかにわかりやすく、読みたいと思わせるかを意識し、適宜図やイラストを挿入し、視覚的に訴える資料を作成した。

図表 59 広報媒体の構成



出所: 日本総研作成

2.5.2 広報媒体の配布

広報媒体については、沖縄県内の各所にて配布するため、150部印刷を行った。具体的な配布場所については現在未定ではあるが、データ版は沖縄県ホームページ上にて公表を予定している。

2.6 海底熱水鉱床等の海底資源に関する広報活動の実施

2.6.1 事前準備

(1) イベントの企画検討

沖縄県内の企業・研究機関・一般市民向けに、海水熱水鉱床等の認知を拡大することを開催目的としたイベントを開催した。主催は沖縄県商工労働部産業政策課、事務局は株式会社日本総合研究所とし、企画検討を行った。開催形式については検討当初はオンライン・オフラインどちらも想定していたが、新型コロナウイルスの影響も踏まえ、最終的には非対面となる Zoom ウェビナーを用いたオンラインでの開催とした。なお、当初オフラインでの対面開催を想定した会場候補は図表 60 の通り。

想定規模としては参加者 60 名程度、時期は 2023 年 2 月、参加料は無料を前提に企画を行った。参加対象は過年度イベントと同じく基本的には海洋資源調査・開発に興味のある沖縄県内の企業・研究機関・一般市民としたが、今後より県外からの参加者も拡大すべく、制限なしとした。

図表 60 会場候補リスト

| 会場名 | 場所 | 収容人数 | 費用 (千円/h) |
|-------------------|-----|------------------------------------|-----------|
| 沖縄県立図書館 3階ホール | 旭橋 | 112名 (スクール式7名掛け) | 県共催で無料 |
| 沖縄産業支援センター 会議室大連結 | 字小禄 | 60名 (スクール式2名掛け) 90名 (スクール式3名掛け) | 3.5~3.6 |
| 沖縄産業支援センター 中ホール | 字小禄 | 110名 (スクール式2名掛け) | 6.5~6.6 |
| 沖縄県市町村自治会館 ホール2分割 | 旭町 | 60名 (スクール式2名掛け) 90名 (スクール式3名掛け) | 17.6 |
| 沖縄県市町村自治会館 大会議室 | 旭町 | 66名 (スクール式2名掛け) 99名 (スクール式3名掛け) | 14 |
| 沖縄県青年会館 大ホール | 久米 | 120名 (スクール式2名掛け) | 9.7~10.1 |
| ホテルサンパレス球陽館 大会議室 | 久茂地 | 68名 (スクール式2名掛け) | 37~46 |
| 沖縄船員会館 ホール | 前島 | 100名 (スクール式2名掛け) | 3~4 |
| 沖縄船員会館 第一会議室 | 前島 | 60名 (スクール式2名掛け) 90名 (スクール式3名掛け) | 1.6~2.5 |

出所: 日本総研作成

プログラムは沖縄県と協議の上決定しており、最終的なプログラムは図表 61 の通り。

図表 61 プログラム

| | |
|-------|---|
| プログラム | <p>①海洋鉱物資源に関する沖縄県事業について</p> <p>②【基調講演】「海洋鉱物資源に関する取組と現状について」</p> <p>講演者 国立研究開発法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC) 海底資源センター長 鈴木 勝彦 氏</p> <p>講演者 独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構 (JOGMEC) 金属海洋資源部 担当審議役 大岡 隆 氏</p> |
|-------|---|

出所: 日本総研作成

(2) 講演者への依頼

イベントの基調講演の講演者として、JAMSTEC 海底資源センター長鈴木勝彦氏、JOGMEC 金属海洋資源部担当審議役大岡隆氏に依頼した。議題は「海洋鉱物資源に関する取組と現状について」、持ち時間は40分とした。講演用の資料作成を依頼し、また講演者とは当日の音声・接続トラブルを避けるため、イベント前の接続確認をイベント前に実施した。加えて、謝金の支払いや講演依頼手続きに係る処理の対応を行った。

(3) 受付フォームの準備

イベントの申込受付は、日本総合研究所のウェブサイト「セミナー・イベント」ページを通して行った。申込時に入力依頼した項目は以下の通り。氏名や連絡先、所属等の基本情報に加え、事前

アンケートとして過去の沖縄県主催の海洋資源鉱物講演会への参加有無や、沖縄県以外が主催する類似イベントへの参加有無も回答する形式とした。

- ・氏名
- ・ふりがな
- ・電話番号
- ・メールアドレス
- ・会社名
- ・所属部署
- ・自身のプロフィール
- ・講演をしたきっかけ(沖縄県ウェブサイト、日本総研ウェブサイト等)
- ・講演会出席有無(過去に開催された沖縄県主催の海洋資源鉱物講演会への出席有無)
- ・講演会出席有無(過去に開催された沖縄県以外主催の類似イベントへの参加有無とイベント名)

図表 62 募集ページ

The screenshot shows the website of Nippon Sōgō Kenkyū (日本総研). The navigation menu includes 'Seminar・Event' (セミナー・イベント), which is currently selected. The breadcrumb trail indicates the page is for the 'Okinawa Prefecture-sponsored Seminar "Marine Mineral Resources and the Future of Okinawa"'. The main heading of the page is 'Okinawa Prefecture-sponsored "Marine Mineral Resources and the Future of Okinawa"'. There is a 'Print Preview' (印刷プレビュー) button. A 'Summary' (概要) section is visible, containing text about the company's role in Okinawa's marine resource development and the seminar's purpose.

日本総研
お問い合せ [EN](#)

コンサルティングサービス 経営コラム 経済・政策レポート **セミナー・イベント** 研究員紹介 採用情報 会社情報

★ > セミナー・イベント > 沖縄県主催「海洋鉱物資源と沖縄の未来」

セミナー・イベント

沖縄県主催「海洋鉱物資源と沖縄の未来」

[印刷プレビュー](#)

概要

株式会社日本総合研究所（本社：東京都品川区、代表取締役社長：谷崎 勝牧）は、沖縄県の委託を受け、「海洋資源調査・開発支援拠点形成に向けた調査事業」を実施しております。

将来の海洋鉱物資源開発の産業化を見据え、海底熱水鉱床等の海洋鉱物資源の調査、開発及び研究に携わる民間事業者の誘致等を目的とした取組の一環として、沖縄県主催の講演会「海洋鉱物資源と沖縄の未来」を開催します。参加ご希望の方は以下フォームよりお申込みください。

※沖縄県プレスリリース※

詳細

| | |
|-----|---|
| 日時 | 2023年02月14日10時00分～12時00分 【対象】 海洋鉱物資源に関心のある沖縄県内および県外の企業・研究機関・一般市民等 【プログラム】 ・海洋鉱物資源に関する沖縄県事業について ・基調講演「海洋鉱物資源に関する取組みと現状について」 |
| 場所 | オンライン（Zoom予定） |
| 講師 | 国立研究開発法人海洋研究開発機構（JAMSTEC） 海底資源研究開発センター長 鈴木 徳彦 氏 独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構（JOGMEC） 金属海洋資源部 担当審議役 大岡 隆 氏 |
| 参加費 | 無料 |
| 定員 | なし |
| 備考 | <p>・申込完了後、翌日を目途に、ご登録いただいたメールアドレス宛にBccにて下記のタイトルのメッセージが届きます。下記メッセージが届かない場合は申込が完了していませんので、再度申込いただくか、下記の連絡先までお問い合わせください。</p> <p>-----</p> <p>【申込受付のご連絡】2/14開催オンラインセミナー「海洋鉱物資源と沖縄の未来」</p> <p>-----</p> <p>・視聴のためのURLは、開催日前日までにご登録いただいたメールアドレス宛に御案内します。 ・当日はインターネット接続が可能なPCまたはスマートフォン、タブレット端末等から視聴可能です。</p> |
| | <p>【本件に関するお問い合わせ先】 担当：豊島 e-mail：toyoshima.kenta@jri.co.jp 電話：080-9670-9021</p> |

WEBからのお申し込み

出所：日本総研作成

図表 63 申込ページ

WEBからのお申し込み

| | | | | | | |
|-------------|---|------------|---|----------------|---|---------|
| 個人情報保護方針の同意 | > | お申し込み内容の入力 | > | 入力内容の確認 | > | お申し込み完了 |
|-------------|---|------------|---|----------------|---|---------|

入力内容の確認

入力内容を確認し、送信ボタンを押してください。
送信完了画面において、お問い合わせ内容が印刷できます。
※ブラウザの「戻る」ボタンは使用しないでください。

日本総研では、セキュリティ保護のため暗号化通信を導入しています。

セミナー情報

| | |
|-------|--|
| セミナー名 | 沖縄県主催「海洋鉱物資源と沖縄の未来」 |
| 日時 | 2023年02月14日（火）10:00～12:00 |
| 場所 | オンライン（Zoom予定） |
| 講師 | 国立研究開発法人海洋研究開発機構（JAMSTEC） 海底資源研究開発センター長 鈴木 勝彦 氏 独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構（JOGMEC） 金属海洋資源部 担当審議役 大岡 隆 氏 |
| 参加費 | 無料 |

| | |
|----|----|
| 定員 | なし |
|----|----|

お申し込み者様の情報入力

| | |
|------------|-----------------|
| お名前 | TEST |
| ふりがな | TEST |
| 電話番号 | 070 |
| メールアドレス | @jri.co.jp |
| 会社名 | 株式会社日本総合研究所 |
| 所属部署 | リサーチ・コンサルティング部門 |
| ご自身のプロフィール | サービス業、一般職 |
| 講演を知ったきっかけ | 沖縄県ウェブサイト |
| 講演会出席有無 | 無 |
| 講演会出席有無 | 無 |

出所: 日本総研作成

(4)告知・集客

イベント告知にあたり、**図表 64**の通り告知用ビラを作成した。平成29年から令和2年にかけて開催されていた沖縄県主催の同様のイベント告知用ビラを参考に、告知用ビラの作成を行った。

図表 64 告知ビラ

講演会 海洋鉱物資源と沖縄の未来

日時 令和5年2月14日(火)
10:00~12:00(9:45開場)

開催方法 オンライン開催 (ZOOM予定)
※参加URL等の詳細はご登録後にご案内します

対象 海洋鉱物資源 (海底熱水鉱床など) に関心のある方

プログラム

海洋鉱物資源に関する沖縄県事業について
沖縄近海では、銅や亜鉛などを含む海洋鉱物資源 (海底熱水鉱床) の存在が確認されています。海洋鉱物資源に関する県の取組についてご紹介します。

基調講演「海洋鉱物資源に関する取組みと現状について」

鈴木 勝彦 氏
国立研究開発法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC) 海洋資源センター長
<略歴>
1993年に東京大学数理学部の数理学士として修士号を取得。同分野を専攻し、博士号取得後、1997年よりJAMSTECに勤務。1997年より2003年まで、JAMSTECの海洋資源センター長を務めた。2003年より2014年まで、JAMSTECの海洋資源センター長を務めた。2014年より、JAMSTECの海洋資源センター長を務めた。2014年より、JAMSTECの海洋資源センター長を務めた。2014年より、JAMSTECの海洋資源センター長を務めた。

大岡 隆 氏
株式会社日本総合研究所 (JOGREC) 北関東支店 企画課 企画課長
<略歴>
2003年に株式会社JOGRECに入社。以降、企画課企画課長として、JOGRECの企画業務を担当。2014年に、JOGRECの企画課企画課長として、JOGRECの企画業務を担当。2014年に、JOGRECの企画課企画課長として、JOGRECの企画業務を担当。

主 催 沖縄県 商工労働部 産業政策課
事 務 局 株式会社日本総合研究所

参加無料
事前登録制

参加申込はこちら

お問い合わせ 株式会社日本総合研究所 (事務局)
E-mail: 200010-kaiyoushigen@ml.jri.co.jp
電話: 080-9670-9021

出所: 日本総研作成

また、告知は、以下方法で実施した。①は沖縄県、②～⑤は基本的に日本総合研究所が行った。告知用ビラもウェブページへの掲載等、集客時に活用された。

- ① 沖縄県ホームページ・沖縄県庁広報課 Twitter 上の公開
- ② 株式会社日本総合研究所ホームページ上の公開
- ③ アンケート配布先へのメール展開
- ④ ヒアリング先へのメール展開
- ⑤ 今年度リスト追加先への直接アプローチ (HP 等からの問合せ案内)

図表 65 沖縄県ホームページでの告知

New 広報イベントの開催

海底熱水鉱床等の海洋鉱物資源の認知拡大に向け、県内外の企業・研究機関・一般県民向けのセミナーを開催いたします。参加ご希望の方は、「3 参加申し込み」からもうお申し込みください。

1 セミナー情報

- セミナー名：「海洋鉱物資源と沖縄の未来」
- 主催：沖縄県商工労働部産業政策課 事務局：株式会社日本総合研究所
- 日時：2023年2月14日（火）10時～12時
- 対象：海洋鉱物資源に関心のある沖縄県内および県外の企業・研究機関・一般市民等
- 場所：オンライン開催（Zoom）
- 参加費：無料

2 プログラム

1. 海洋鉱物資源に関する沖縄県事業について
2. 【基調講演】「海洋鉱物資源に関する取組と現状について」
 - 講演者 国立研究開発法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）
海底資源センター長 鈴木 勝彦 氏
 - 講演者 独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構（JOGMEC）
金属海洋資源部 担当審議役 大岡 隆 氏

3 参加申し込み

参加をご希望される方は、次のURLリンクから参加申し込み下さい。
https://www.jri.co.jp/seminar/230228_595/detail/（外部サイトへリンク）

4 イベント案内資料 (PDF: 1,183KB)

出所: 沖縄県 HP

図表 66 沖縄県 Twitter での告知



出所: 沖縄県 Twitter

上記告知・集客活動の結果、今回のイベント申込数は当初予定していた人数を上回り、最終的に74名となった。

2.6.2 当日の運営

(1) 当日準備物・タイムスケジュール

イベントは Zoom ウェビナーで開催し、基調講演の講演者・参加者は全員 Zoom からオンラインで参加した。事務局からは4名が沖縄県庁7階第4会議室から参加し、イベント前の会場設営やオンライン通信環境チェックを実施した。スピーカーマイク、会議室投影用プロジェクター、延長コ

ード、投影・進行用 PC、Wi-Fi 等備品の手配・準備を行った。

当日のイベントのタイムスケジュールは図表 67 の通り。

図表 67 講演会タイムスケジュール

| 時刻 | 内容 | 備考 |
|-------|--|-----|
| 9:00 | 会議室集合、設営開始(事務局) | |
| 9:45 | 設営完了(事務局) 開場 | |
| 10:00 | 開会(沖縄県、JRI) ・当日進行案内(JRI) ・開会挨拶(沖縄県商工労働部産業政策課 比嘉様) | 5分 |
| 10:05 | 海洋鉱物資源に関する沖縄県事業について (沖縄県商工労働部産業政策課 外間様) | 15分 |
| 10:20 | 基調講演「海洋鉱物資源に関する取組と現状について」① (国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC) 海底資源センター長 鈴木 勝彦 氏) | 40分 |
| 11:00 | 基調講演「海洋鉱物資源に関する取組と現状について」② (独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構(JOGMEC) 金属海洋資源部 担当審議役 大岡 隆 氏) | 40分 |
| 11:40 | 質疑応答 | 15分 |
| 11:55 | 閉会 ・閉会挨拶 ・事務連絡 | 5分 |
| 12:00 | 完全撤収 | |

出所: 日本総研作成

(2) 当日資料

当日は沖縄県からの発表および基調講演者 2 名からの発表について、資料を用いて講演を行った。当該資料については参考資料として報告書末尾に添付する(基調講演者資料については非公開)。

(3) 議事録

イベント当日の議事録について、質疑応答を中心に以下に示す。

1. 開会挨拶(沖縄県)

省略

2. 海洋鉱物資源に関する沖縄県事業について(沖縄県)

省略・参考資料参照

3. 基調講演

【講演】

JAMSTEC 鈴木様、JOGMEC 大岡様よりご説明(省略・資料非公開)

【質疑応答】

- 海洋鉱物資源の商業化はいつ頃を見込んでいるか。
 - 具体的にいつであるかは現状、答えにくい。商業化に向けては技術的課題だけでなく世界的な経済情勢も関係してくる。国の方針に従いながら、様々な技術的課題を足元から解決していく。(大岡様)
 - 一番難しいが、一番聞かれる質問。商業化に備えては事前準備が必要なこともあり、今はその準備を積極的に行っている。SIP も含め、国からの予算に基づき、国のプロジェクトに全力で取り組んでいるところ。(鈴木様)

- 排他的経済水域における開発では国際的枠組みが適用されないのではないか。
 - 確かに排他的経済水域においては開発や環境保全について、世界的ルールに縛られない。一方、国際社会において、排他的経済水域内においても責任をもって環境影響評価や環境影響評価に基づいた開発を実施しているとみなされることは重要。国際的学会に参加すれば、生物関係の研究者が沢山おり、排他的経済水域内においても国際的枠組みを無視できないことはひしひしと感じている。国のルールはまだ整備されていないが、基本的に ISA の規則やこれから ISA で決まる規則を見つつ、整備していくことになる。今後も国際的な動きを見ながら排他的経済水域内の開発を進めていく必要がある。(鈴木様)

- AUV による調査は先進的・革新的に見えたが、実際どれ程の範囲で調査が可能なのか。また他の手法と比べてコスト等はどうなのか。
 - 一定期間で可能な調査範囲は速度やセンサーの感度にもよるが、それほど大きくない鉱床であれば約 1 週間で大体のデータを取得できるイメージ。一方、実際に熱水鉱床が見つかっていない範囲を調査しようとする、1 基では 100 年以上かかる。複数導入することで期間は短縮できるので、将来的には複数稼働させることが必要。将来的には民間企業も複数台の導入により、短期間で調査可能となることを売りにしている。(鈴木様)
 - 他の測定法と比較してコスト等において優れている点については、探査手法においてそもそも優れているかの比較評価方法が確立されていない。電気を使うアイデアについては特許も取っており、先進的と言える。大変有効的な手法ではあるが、物理探査のため、鉱床を発見したところで掘って調べないと埋蔵量はわからない。非常に優れた方法が出来上がってきてはいるが、段階別に他の手法と合わせる必要はある。(鈴木様)

4. 閉会挨拶(沖縄県)

省略

以上

2.6.3 事後対応

イベント終了後には、事後アンケートを実施した。エクセルに以下質問を記載の上、ファイルを申込者のメールアドレス宛に送付し、申込者にはメールでの記入済ファイルを提出してもらった。事後アンケートは**図表 68**の通り。

図表 68 事後アンケート

令和4年度 沖縄県主催「海洋鉱物資源と沖縄の未来」参加者 各位

令和4年度「海洋鉱物資源と沖縄の未来」 事後アンケート

この度は、本イベントにご参加いただきまして、誠にありがとうございました。
今後の運営および次回以降のテーマ選定の参考にさせていただきます。アンケートへのご協力をよろしくお願い致します。

お手数をおかけいたしますが、何卒宜しくお願いいたします。

1. 回答方法

Excelファイル内の太字のボックス内に直接回答をご記入いただき、添付ファイルとして下記メールアドレスまでご送付をお願いいたします。

◆ご回答送付先

株式会社日本総合研究所 リサーチ・コンサルティング部門
環境・エネルギー・資源戦略グループ (担当: 豊島 和氣)
メール: 200010-kaiyoushigen@ml.jri.co.jp (Excel形式のままで送付をお願いいたします)

3. 回答期間

2023年2月28日(火)まで

4. お問い合わせ

株式会社日本総合研究所 リサーチ・コンサルティング部門
環境・エネルギー・資源戦略グループ (担当: 豊島 和氣)
〒141-0022 東京都品川区東五反田2-18-1
メール: 200010-kaiyoushigen@ml.jri.co.jp

<調査票>

| ご回答箇所 | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|-----------------------|--------------|-----------------------|-----------|-----------------------|--------------|-----------------------|------------|-----------------------|--------------|
| 貴社名・自治体名・組織名 | | | | | | | | | | | |
| ご担当部署名 | | | | | | | | | | | |
| お名前 | | | | | | | | | | | |
| 性別 | | | | | | | | | | | |
| 年齢 | | | | | | | | | | | |
| 設問1 | <p>本日のプログラムについて最も近いものを選択し、○を付けて下さい。またご感想等もお聞かせください</p> <p>1. 本イベント全般を通していかがでしたか。また、ご感想もお聞かせください</p> <table border="1"> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td>A. 大変満足している</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td>B. 満足している</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td>C. どちらともいえない</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td>D. 不満である</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td>E. かなり不満である</td> </tr> </table> <p><ご感想></p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div> | <input type="radio"/> | A. 大変満足している | <input type="radio"/> | B. 満足している | <input type="radio"/> | C. どちらともいえない | <input type="radio"/> | D. 不満である | <input type="radio"/> | E. かなり不満である |
| <input type="radio"/> | A. 大変満足している | | | | | | | | | | |
| <input type="radio"/> | B. 満足している | | | | | | | | | | |
| <input type="radio"/> | C. どちらともいえない | | | | | | | | | | |
| <input type="radio"/> | D. 不満である | | | | | | | | | | |
| <input type="radio"/> | E. かなり不満である | | | | | | | | | | |
| | <p>2. 海洋鉱物資源に関する沖縄県事業の紹介について、いかがでしたか。またご感想もお聞かせください</p> <table border="1"> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td>A. とてもよく分かった</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td>B. まあわかった</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td>C. どちらともいえない</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td>D. 分からなかった</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td>E. 全くわからなかった</td> </tr> </table> <p><ご感想></p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div> | <input type="radio"/> | A. とてもよく分かった | <input type="radio"/> | B. まあわかった | <input type="radio"/> | C. どちらともいえない | <input type="radio"/> | D. 分からなかった | <input type="radio"/> | E. 全くわからなかった |
| <input type="radio"/> | A. とてもよく分かった | | | | | | | | | | |
| <input type="radio"/> | B. まあわかった | | | | | | | | | | |
| <input type="radio"/> | C. どちらともいえない | | | | | | | | | | |
| <input type="radio"/> | D. 分からなかった | | | | | | | | | | |
| <input type="radio"/> | E. 全くわからなかった | | | | | | | | | | |

3. 基調講演「海洋鉱物資源に関する取組みと現状について」について、いかがでしたか。また、ご感想もお願いします

- | | |
|--------------------------|--------------|
| <input type="checkbox"/> | A. とてもよく分かった |
| <input type="checkbox"/> | B. まあよかった |
| <input type="checkbox"/> | C. どちらともいえない |
| <input type="checkbox"/> | D. 分からなかった |
| <input type="checkbox"/> | E. 全くわからなかった |

<ご感想>

設問2

本イベントに参加された目的について、近いものを選択し、○を付けてください（複数選択可）

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | A. 海洋鉱物資源に関する基礎的な知識の習得 |
| <input type="checkbox"/> | B. 海洋鉱物資源に関する最新動向の把握 |
| <input type="checkbox"/> | C. 沖縄県の海洋鉱物資源に関する取組み内容、考え方の把握 |
| <input type="checkbox"/> | D. 事業を行う上でのパートナー等の発掘 |
| <input type="checkbox"/> | E. その他（下記記入欄にご記入をお願いします。） |

<自由記述欄>

設問3

今後のイベントに期待することについて、近いものを選択し、○を付けてください（複数選択可）

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | A. 海洋鉱物資源に関する基礎的な知識の習得 |
| <input type="checkbox"/> | B. 海洋鉱物資源に関する最新動向の把握 |
| <input type="checkbox"/> | C. 沖縄県の海洋鉱物資源に関する取組み内容、考え方の把握 |
| <input type="checkbox"/> | D. 事業を行う上でのパートナー等の発掘 |
| <input type="checkbox"/> | E. その他（下記記入欄にご記入をお願いします。） |

<自由記述欄>

設問4

今後のイベントなどで取り上げてほしい課題等ございましたら、近いものを選択し、○を付けてください（複数選択可）

- | | |
|--------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | A. 海洋鉱物資源調査・開発に関する、基礎的・体系的な内容 |
| <input type="checkbox"/> | B. 海洋鉱物資源調査・開発に関する、特に最先端の動向に注目した内容 |
| <input type="checkbox"/> | C. 海洋鉱物資源開発の事業化に向けた課題やエース等に注目した内容 |
| <input type="checkbox"/> | D. 海洋鉱物資源開発における環境影響に注目した内容 |
| <input type="checkbox"/> | E. 海洋鉱物資源調査・開発技術に注目した内容 |
| <input type="checkbox"/> | F. その他（下記記入欄にご記入をお願いします。） |

<A～Fの選択された項目について、その内容を具体的に記入ください>

設問5

設問4に付随し、次回のイベントではどのような方々のご講演を聞いてみたいですか、近いものを選択し、○を付けてください（複数選択可）

- | | |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | A. 大学教員（教授、准教授など） |
| <input type="checkbox"/> | B. 公的研究・調査機関（海洋研究開発機構/エネルギー・金属鉱物資源機構/産業技術総合研究所など） |
| <input type="checkbox"/> | C. 企業のご担当者 |
| <input type="checkbox"/> | D. その他（下記記入欄にご記入をお願いします。） |

<自由記述欄>

設問6 沖縄県で海洋鉱物資源関連産業を元来させるために、どのような支援・取組みが必要と考えられますか。率直なご意見をお聞かせください

<記述欄>

設問7 このような海洋鉱物資源に関するイベント等があれば、次回も参加したいですか

| | |
|--------------------------|----------------|
| <input type="checkbox"/> | A. 参加したい |
| <input type="checkbox"/> | B. 時間があれば参加したい |
| <input type="checkbox"/> | C. 参加したくない |

設問8 その他、本イベントに関するご意見・改善点・ご質問等ございましたらご記入ください

<記述欄>

以上

アンケートは以上となります。ご協力いただき、有難うございました。

出所：日本総研作成

また、アンケートの集計結果は以下の通り。最も多い回答を色付けしている。

【設問1:本日のプログラムについても最も近いものを選択し、○を付けてください。またご感想等もお聞かせください。

1. 本イベント全般を通していかがでしたか。また、ご感想もお聞かせください。
2. 海洋鉱物資源に関する沖縄県事業の紹介について、いかがでしたか。またご感想もお聞かせください。
3. 基調講演「海洋鉱物資源に関する取組みと現状について」について、いかがでしたか。また、ご感想もお聞かせください。】

図表 69 設問 1-1 集計結果

| | 割合 |
|---------------|-----|
| A. 大変満足している | 18% |
| B. 満足している | 82% |
| C. どちらかともいえない | 0% |
| D. 不満である | 0% |
| E. かなり不満である | 0% |

出所：日本総研作成

図表 70 設問 1-2 集計結果

| | 割合 |
|---------------|-----|
| A. とてもよく分かった | 18% |
| B. まあわかった | 73% |
| C. どちらかともいえない | 9% |
| D. 分からなかった | 0% |
| E. 全く分からなかった | 0% |

出所: 日本総研作成

図表 71 設問 1-3 集計結果

| | 割合 |
|---------------|-----|
| A. とてもよく分かった | 36% |
| B. まあわかった | 64% |
| C. どちらかともいえない | 0% |
| D. 分からなかった | 0% |
| E. 全く分からなかった | 0% |

出所: 日本総研作成

【設問2: 本イベントに参加された目的について、近いものを選択し、○を付けてください(複数回答可)】

図表 72 設問 2 集計結果

| | 割合 |
|--------------------------------|-----|
| A. 海洋鉱物資源に関する基礎的な知識の習得 | 25% |
| B. 海洋鉱物資源に関する最新動向の把握 | 40% |
| C. 沖縄県の海洋鉱物資源に関する取り組み内容、考え方の把握 | 20% |
| D. 事業を行う上でのパートナー等の発掘 | 10% |
| E. その他 | 5% |

出所: 日本総研作成

【設問3: 今後のイベントに期待することについて、近いものを選択し、○を付けてください(複数選択可)】

図表 73 設問 3 集計結果

| | 割合 |
|--------------------------------|-----|
| A. 海洋鉱物資源に関する基礎的な知識の習得 | 12% |
| B. 海洋鉱物資源に関する最新動向の把握 | 53% |
| C. 沖縄県の海洋鉱物資源に関する取り組み内容、考え方の把握 | 29% |
| D. 事業を行う上でのパートナー等の発掘 | 6% |
| E. その他 | 0% |

出所: 日本総研作成

【設問 4: 今後のイベントなどで取り上げてほしい演題等ございましたら、近いものを選択し、○をつけてください(複数回答可)】

図表 74 設問 4 集計結果

| | 割合 |
|------------------------------------|-----|
| A. 海洋鉱物資源調査・開発に関する、基本的・網羅的な内容 | 4% |
| B. 海洋鉱物資源調査・開発に関する、特に最先端の動向に注目した内容 | 32% |
| C. 海洋鉱物資源開発の事業化に向けた課題やニーズ等に注目した内容 | 20% |
| D. 海洋鉱物資源開発における環境影響に注目した内容 | 28% |
| E. 海洋鉱物資源調査・開発技術に注目した内容 | 12% |
| F. その他 | 4% |

出所: 日本総研作成

(※) F.その他としては、沖縄県としての取り組み予定を取り上げてほしいとの回答があった。

【設問 5: 設問 4 に付随し、次回のイベントではどのような方々のご講演を聞いてみたいですか。近いものを選択し、○を付けてください。(複数選択可)】

| | 割合 |
|---|-----|
| A. 大学教員(教授、准教授など) | 12% |
| B. 公的研究・調査機関(海洋研究開発機構／エネルギー・金属鉱物資源機構／産業技術総合研究所など) | 53% |
| C. 企業のご担当者 | 29% |
| D. その他 | 6% |

出所: 日本総研作成

(※)D.その他としては、「沖縄県の事業担当者」、「関係する国会議員や県議会議員、関係省庁の担当者」といった回答があった。

【設問 6: 沖縄県で海洋鉱物資源関連産業を発展させるために、どのような支援・取組みが必要と考えられますか。率直なご意見をお聞かせください。】

以下を意見として受領している。

- ・ 港湾設備の整備(官民学関係なく調査船が入港・予約しやすい港や荷捌きがしやすい岸壁)
- ・ 自治体、海保、漁業関係者との関係(良好であると思うが、沖縄県が海洋鉱物資源において重要な位置にいる事をより理解して頂きたい)
- ・ 自治体による企業誘致などの積極的取組
- ・ 良い鉱物の発見
- ・ 研究や開発の拠点となる研究所・基地の整備、研究者や企業からの出向者を受け入れるなどの人的資源確保、JAMSTEC・JOGMEC・産総研・大学等との連携強化促進、連動した県独自の発注業務や地域雇用スタッフの増加を目指した資金調達を含めた計画検討
- ・ 環境保護の観点と国際関係への考慮
- ・ 環境に対する研究(夢の資源だが、夢でいる間は気にしてなくても、現実が迫ってきて試掘するとなれば「鉱害」の懸念は避けてとおれなくなる。)
- ・ 資源量調査、資源の品質評価、環境調査、などにあたり船や分析施設などのインフラを揃えるような取り組み

【設問 7: このような海洋鉱物資源に関するイベント等があれば、次回も参加したいですか。】

| | 割合 |
|----------------|-----|
| A. 参加したい | 36% |
| B. 時間があれば参加したい | 64% |
| C. 参加したくない | 0% |

出所: 日本総研作成

【設問 8: その他、本イベントに関するご意見・改善点・ご質問等ございましたらご記入ください。】

以下の回答を受領している。

- ・ 社内で水平展開するため、配布(ダウンロード)資料があれば、より良かったと思います。
- ・ 各種団体の CPD 登録のため、受講証明書を発行していただけると助かります。
- ・ 聴講者の幅が広いと、基礎的な話がちょっと冗長のような気もしました(組織の紹介時間がやや長い演者もいた)。

2.6.4 令和 4 年度イベントの振り返り・次年度以降に向けた提言

今回は初の完全オンライン開催としてイベント行ったことで、これまでのように県内の参加者だけでなく、県外からも多くの参加者に参加いただけたことは成果と考えられる。また、オフライン開催と比較し、参加のハードルが下がったことで、より多くの方から申し込みがあったと考えられる。

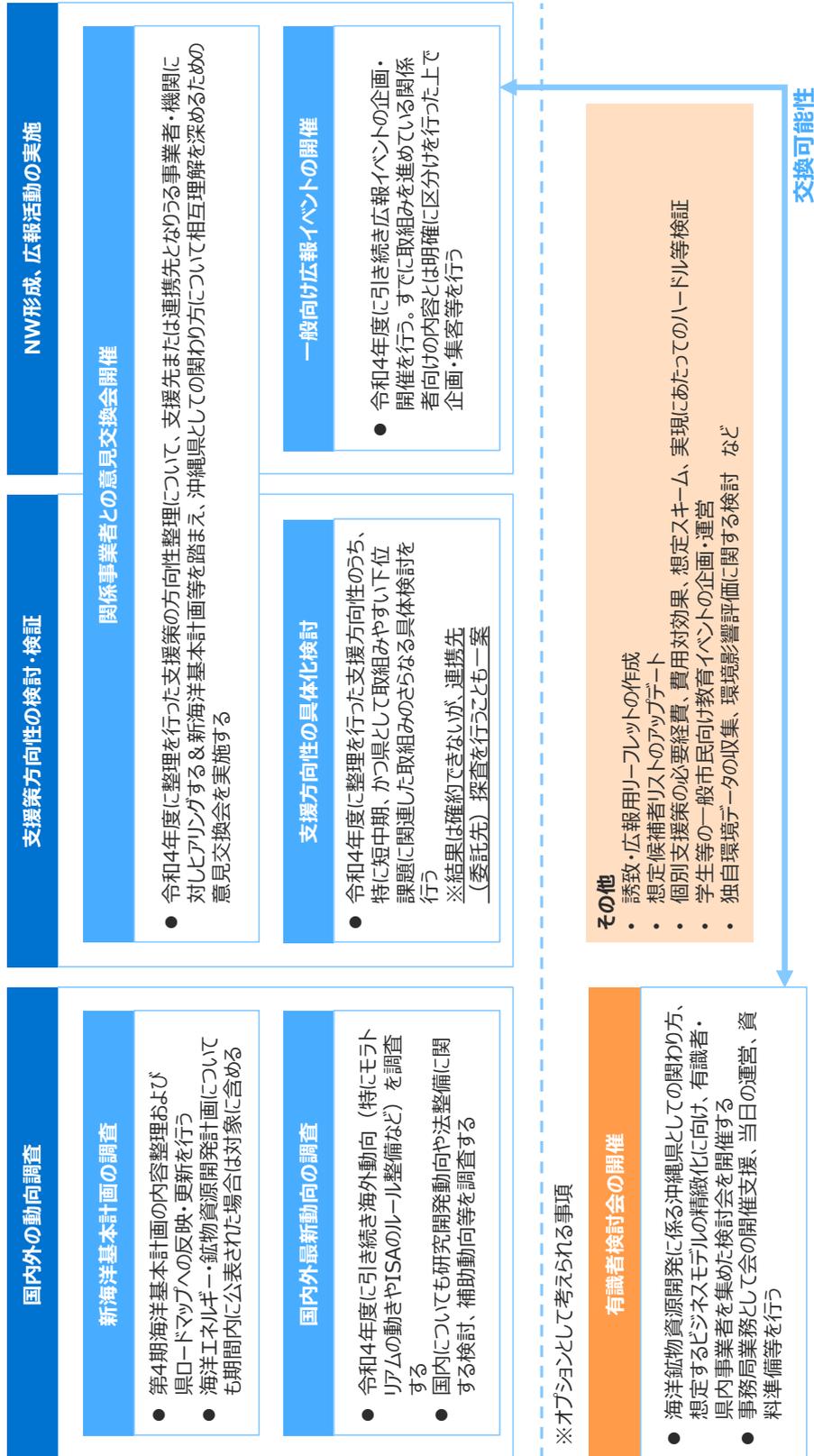
一方、反省点としては一般向けの基礎的な内容にしていたのに対し、実際に海洋関係の研究に取り組む方の参加が多く、参加者がすでに知っている内容が多かったという声がアンケートでも見られた。また、オンライン開催としたことにより、アンケートがその場ですぐに回収できず、後日メールでの回答を依頼したことから、参加者に対する回収率が約 3 割と低い結果となった。

次年度以降については、継続して今回のようなオンライン・またはハイブリッドイベントを開催することを方針としつつ、より関係するプレイヤー向けの内容としてイベントを仕立てることが考えられる。また、アンケートについても、後日送付ではなく、参加しながらその場で回答できるような仕組みにすることでより回収率の向上が期待できると考えられる。

3. 次年度に向けた取組みの方向性

令和4年度の事業として実施した1. 支援拠点形成に向けた取組の推進のための基本的な整理、2. 海底熱水鉱床を中心とした企業等の誘致に向けた取組での調査・検討内容、および2.4 ロードマップの策定において作成したロードマップ案を踏まえ、次年度事業として実施すべき項目の整理を行った。

図表 75 令和5年度の実施事項案



出所：日本総研作成

次年度では公表予定となっている新海洋基本計画および海洋エネルギー・鉱物資源開発計画の内容整理および沖縄県ロードマップへの反映をまずは公表され次第(海洋基本計画は5月頃公表想定)優先的に実施する必要があると考えられる。また、近年国際的なモラトリアムの動きや、海洋鉱物資源開発に係るルールメイキング等が盛んに行われており、国内の検討状況の整理と合わせて調査することが重要と考えられる。

また、令和4年度に引き続き、沖縄県としての支援策の方向性をより具体化・詳細化していく必要があり、それに向けた個別施策の具体検討・検証(どの施策を深掘するかについては、次期計画の内容やそれに対する民間事業者の反応も踏まえて検討することが望ましい)等を行うことが考えられる。

加えて、一般市民等への広報活動として、令和4年度に実施した広報イベントは引き続き開催すべきと考えられ、また沖縄県としての関連プレイヤーとのネットワーク形成を目的に、令和4年度に実施したヒアリング調査を発展させ、関係事業者等を集めた意見交換会を開催することも一案と考えられる。

その他、追加的に実施が考えられる事項としては、有識者を集め沖縄県としての海洋鉱物資源開発への関わり方を議論し、沖縄でのビジネスモデルを精緻化させるための検討会の開催や、広報リーフレットの作成、想定候補者リストのアップデート等が考えられる。一方、これらすべてを一度に実施することは難しいと考えられるため、次年度優先的に実施すべきと考えられる項目とは分け、その他という形で整理を行っている。

4. 参考資料

参考資料として、「2.6 海底熱水鉱床等の海底資源に関する広報活動の実施」にて使用した当日沖縄県説明資料、および「2.5 広報媒体の作成」で作成したリーフレットを添付する。