

## 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）

- 我が国の海洋鉱物資源の調査・開発については、「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。現状は第3期海洋基本計画に基づき、「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月頃には、第4期海洋基本計画が閣議決定される予定で、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。海底熱水鉱床は2020年代後半以降の商業化、コバルトリッチクラストは2028年末までの商業化を目指し、より具体化した取組みが期待されている。
- 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、COP27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。

【国内外動向調査から沖縄県としての支援策検討に向けた示唆】

- 上記背景を踏まえながら、国内外における国や自治体等の補助・支援策を調査した結果、支援策の方向性は以下①～⑤の5つに整理することができる。

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

※⑤ガイドラインについては、今後整備される場合、国主導での策定が中心となると考えられる

## 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

- 過年度アンケート調査結果を踏まえ、過去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（①研究施設等の拠点整備、②人材確保・人材育成、③調査に必要な設備等の支援、④港湾利便・関係者調整など、⑤環境影響評価の基準整備）に分類することができる。

#### 【ヒアリング調査からの示唆】

- ヒアリング先企業・機関の現状の取組は、資源量調査、海底探査等、将来的に事業を行うにあたっての地盤を作る取組、かつ国の実証としての取組が中心であるため、個々の企業・機関が事業判断できる状況になく、一足飛びに企業誘致を考えられるものではない。
- そのような中で県としては、短期的には既に一部実施しているような企業や研究機関が取組を推進しやすい環境作り、中期的には研究・調査を行う上での港湾利便性に関する支援や、地元企業や有識者とのコネクションの醸成、長期的には、県として考えるビジネスモデルや誘致したい企業の明確化が必要と考えた。
- 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、独自の環境データ収集や情報発信、教育に取り組むことも重要ではないかと考えられる。

### 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

- 過年度事業で作成した想定リストについて、最新の動向を踏まえ候補者の追加を行った。各種調査・スクリーニングの結果により、令和4年度は新たに52社の追加を行った。
- また、支援策の検討にあたり、リストアップした候補者のグルーピング方法についても再検討を実施した。具体的には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）のどこに関わるか、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）での整理を行った。

#### ヒアリングの目的・対象およびその結果概要

本調査の目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 昨年度アンケート調査結果を踏まえ、以下の内容を深堀・整理することで支援策の検討に資する情報収集を行う。 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ どのような事業環境が整えば企業が立地するのかといった条件の整理</li> <li>✓ 条件を踏まえ、いづれに県としてどんなことができるのかの検討</li> <li>✓ 必要な支援策の検討</li> <li>✓ 誘致の可能性のある企業の抽出</li> </ul> </li> </ul>
主な調査対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 昨年度アンケートに回答を頂いた企業や行政機関など、直近取組を推進するプレイヤーを中心に抽出・ヒアリングを実施した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 開発：開発主体となり得る資源開発企業</li> <li>✓ 環境影響調査：環境影響調査等を主幹事業とする企業・研究機関</li> <li>✓ 技術開発：探査・採鉱・揚鉱等の技術開発を行う企業・研究機関</li> <li>✓ 資源探査：資源探査等を担う企業・研究機関</li> </ul> </li> </ul>

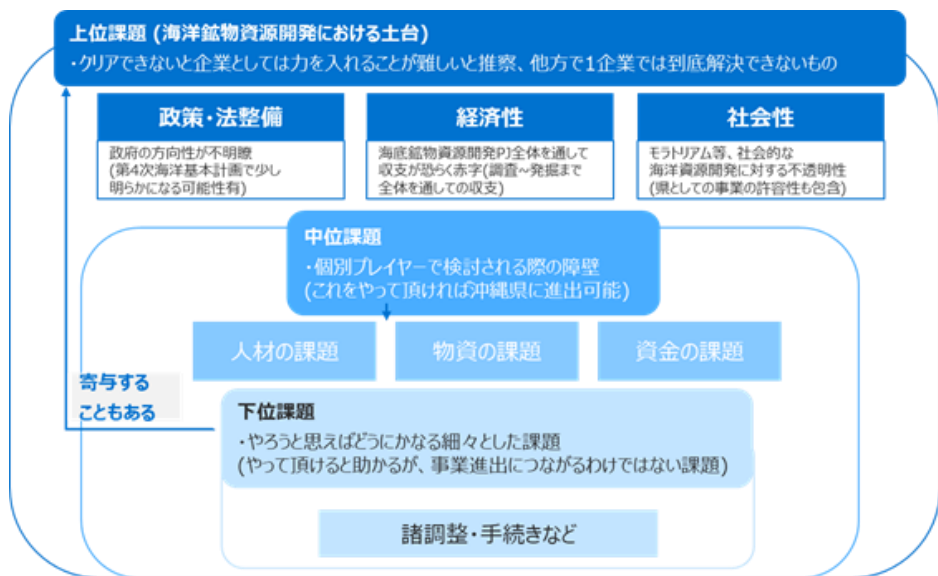
		研究施設等の拠点整備	人材確保人材育成	調査に必要な設備等の支援	港湾利便性関係者調整など	環境影響評価の基準整備
技術・研究開発	研究機関A	-	-	-	○	○
	研究機関B	○	○	○	○	○
	研究機関C	○	○	○	○	○
資源探査・調査	研究機関D	-	○	-	○	○
	造船メーカーE	○	-	○	-	-
環境影響評価	環境コンサルF	○	-	-	○	○
資源開発	鉱山開発業G	-	-	○	○	-

## 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

### 2.3 誘致に向けた支援策の検討

- 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検討した。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)**の大きく2つを考えた。
- 事業者に対する直接的な支援を目論む方策(検討案1)は、その前提となる課題を3つに分け、**①海洋資源開発事業を行う上で土台となる課題(上位課題)**、**②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)**、**③それ以外の規模の小さい課題(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(環境影響調査など関わり得る範囲は限定的)**、もしくは**上位課題解決に寄与しうる下位課題の支援を検討すべき**と考えられる。
- 将来の企業誘致に向けた取り組み(検討案2、例えばキープレイ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**と考えられる。

海洋鉱物資源開発における課題分類の考え方



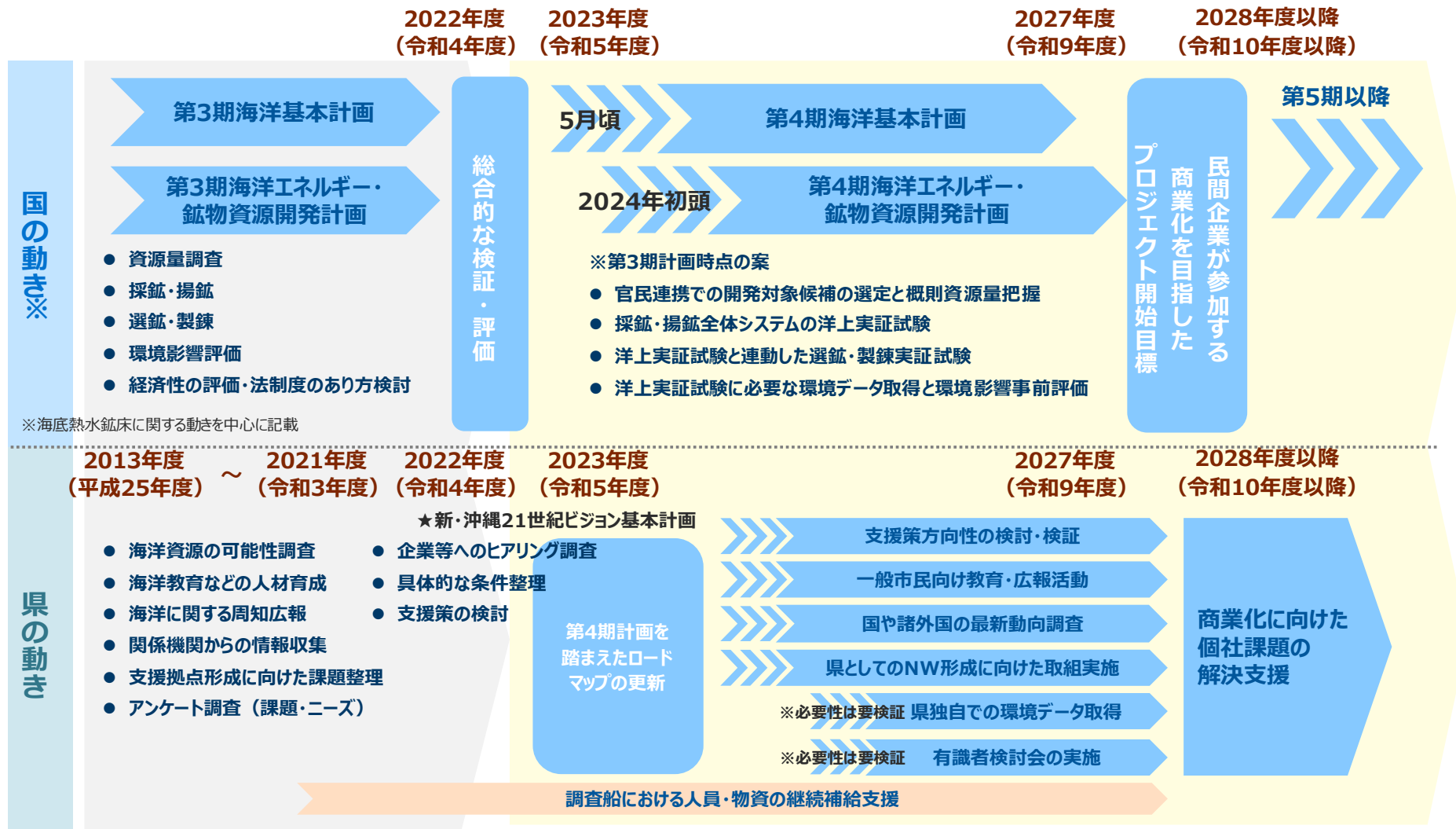
支援策の方向性

		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"> <li>環境影響のデータ等のエビデンスを整備</li> <li>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</li> <li>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</li> <li>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</li> </ul>	
	中位課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>現状では明確な支援策なし</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>どのようなビジネスモデルが最適化を検討(有識者を集つ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</li> </ul>
	下位課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>物資補給等の支援を継続</li> <li>機器修繕のためクレーンや敷地等を整備</li> <li>小規模でも専用岸壁を整備</li> <li>休憩・駐在・会議・研修向けの施設等の整備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ケースバイケース</li> </ul>
案2	事業者機関へのアピール	<ul style="list-style-type: none"> <li>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(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)</li> </ul>	

## 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

### 2.4 ロードマップの策定

- 過年度調査結果および令和4年度の調査・検討結果を踏まえ、**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ロードマップ案**を作成した。



## 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

### 2.5 広報媒体の作成

- 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。



沖縄県は海洋鉱物資源の活用を推進します

**沖縄県は海洋調査・開発支援拠点形成に向けた取組みを推進します**

～沖縄県近海での海洋鉱物資源開発の産業化に向けて～

日本は鉱物資源が乏しく、海底熱水鉱床等の海洋鉱物資源の安定供給を確保することは、今後の経済発展や国家安全保障に極めて重要な取組です。

● 多様な海洋資源の活用に応じ、広く海上に点在する離島は、その活用を支え、促進する拠点として期待され、沖縄県もその内の1拠点です。

沖縄県は、鉱物資源の安定供給に貢献し、沖縄近海に賦存する資源を有効活用するため、海洋鉱物資源の調査支援や開発支援拠点の整備といった後方支援体制の構築に向けた検討を進めています。

#### 海洋鉱物資源とは

- 海洋鉱物資源には代表的なものとして、①海底熱水鉱床、②コバルトリッチクラスト、③マンガン団塊、④レアアース泥などがあります。いずれも現時点では商業化にいたっていません。

開発の主な課題	深海底での探査技術確立	商業化に向けた		開発ルール等の法制度整備
		経済性の検証	経済性の検証	
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	海底に賦存する資源に比べて、海底熱水鉱床等の海洋鉱物資源の安定供給を確保することは、今後の経済発展や国家安全保障に極めて重要な取組です。	海底に賦存する資源に比べて、海底熱水鉱床等の海洋鉱物資源の安定供給を確保することは、今後の経済発展や国家安全保障に極めて重要な取組です。	海底に賦存する資源に比べて、海底熱水鉱床等の海洋鉱物資源の安定供給を確保することは、今後の経済発展や国家安全保障に極めて重要な取組です。	海底に賦存する資源に比べて、海底熱水鉱床等の海洋鉱物資源の安定供給を確保することは、今後の経済発展や国家安全保障に極めて重要な取組です。
富含有素	銅、鉛、亜鉛、鉄、スズ、ゲージサイト	コバルト、ニッケル、白金、白金、白金	マンガン、コバルト、ニッケル、白金、白金	レアアース
存在水深等	沖縄、沖縄（沖縄）2000m～2,800m	西島海嶺 (E2, C8)	太平洋 (C8)	西島海嶺 (E2)

出所：「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」を改定（経済産業省）を基に作成

海底熱水鉱床	電線・バッテリー・宝飾品等
コバルトリッチクラスト	ハイブリッド車・亜鉛メッキ鋼板等
マンガン団塊	自動車排ガス触媒・ステンレス等
レアアース泥	スマートフォン・画像診断装置等

沖縄県における海洋鉱物資源の活用可能性

- 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ます。

● 現時点では、海底熱水鉱床全体の資源量や、個々の海底熱水鉱床の産出量について公式に発表されているのは10箇所程度。

● そのうち、沖縄海域伊是名海穴「Hakureiサイト」には740万tの資源が賦存しているものと公表されています。

鉱床	鉱物資源量
沖縄海域伊是名海穴「Hakureiサイト」	740万t

出所：「海底熱水鉱床開発計画にかかる第1期中間評価報告書」（経済産業省）を基に作成

#### 海洋鉱物資源活用の重要性

- 日本は現状、国内での資源開発が行われておらず、ベースメタル・レアメタルのいずれも、ほぼすべてを輸入に頼っています。

海外からの輸入率100%の鉱物資源例

ベースメタル	銅、鉛、亜鉛、鉄、スズ、ゲージサイト
レアメタル	リチウム、ニッケル、コバルト、マンガン、コバルト

● 再エネ設備やEVの製造に欠かせない鉱物資源の供給に沖縄県として貢献することは、非常に重要な取組です。

システム・製法技術	必要となる主な鉱物資源	
	再生可能エネルギー部門	自動車部門
風力発電	銅、アルミニウム	銅、アルミニウム
太陽光発電	インジウム、ガリウム、セレン、銀	インジウム、ガリウム、セレン、銀
地熱発電	チタン	チタン
大容量蓄電装置	リチウム、コバルト、ニッケル、マンガン、銅	リチウム、コバルト、ニッケル、マンガン、銅
リチウムイオン電池	リチウム、コバルト、ニッケル、マンガン、銅	リチウム、コバルト、ニッケル、マンガン、銅
金属体電池	リチウム、コバルト、ニッケル、マンガン、銅	リチウム、コバルト、ニッケル、マンガン、銅
高性能半導体	レアアース	レアアース
燃料電池（電機、船舶）	プラチナ、コバルト、レアアース	プラチナ、コバルト、レアアース
水素タンク	チタン、コバルト、ニッケル、マンガン、銅	チタン、コバルト、ニッケル、マンガン、銅

出所：「2050年カーボンニュートラル社会実現に向けた鉱物資源政策」（経済産業省）を基に作成

### 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

- 沖縄県内外の企業・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。

「講演会 海洋鉱物資源と沖縄の未来」

開催日：2022年2月14日（火）10時～12時

形式：オンライン開催（zoomウェビナー）

【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」

令和5年 2/14(火) 10:00～12:00

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）の賦存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紹介します。

● 基調講演「海洋鉱物資源に関する取組と現状について」

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＞  
1997年に東京大学工学部助手としてキャリアスタート。同機構を利用した地熱資源の持続可能な開発に関する研究を推進。2000年にオーストラリアのブリスベンに赴き、同国の地熱資源開発に関する調査を実施。2003年に東京大学工学部教授に就任。2005年に同機構の海洋資源センター（現海洋研究開発機構）の創設に責任。地熱工学チームとして、地熱資源の持続可能な開発に関する研究を推進。2014年海洋資源研究開発センターの創設に参画。2016年センター長に就任。2019年からは、地熱工学の推進に努める。2022年からは、同機構の海洋資源センターの創設に参画。2022年からは、同機構の海洋資源センターの創設に参画。2022年からは、同機構の海洋資源センターの創設に参画。

大同 隆氏  
独立行政法人エネルギー・産業技術機構 (DOE) 産業技術部 部長  
＜略歴＞  
昭和49年に東京大学工学部助手としてキャリアスタート。同機構を利用した地熱資源の持続可能な開発に関する研究を推進。2000年にオーストラリアのブリスベンに赴き、同国の地熱資源開発に関する調査を実施。2003年に東京大学工学部教授に就任。2005年に同機構の海洋資源センター（現海洋研究開発機構）の創設に責任。地熱工学チームとして、地熱資源の持続可能な開発に関する研究を推進。2014年海洋資源研究開発センターの創設に参画。2016年センター長に就任。2019年からは、地熱工学の推進に努める。2022年からは、同機構の海洋資源センターの創設に参画。2022年からは、同機構の海洋資源センターの創設に参画。

参加無料 事前登録制

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

お問い合わせ E-mail: 200010@jairyushigen@mjri.co.jp 電話: 080-9670-9224

※一部抜粋イメージ

### 3. 次年度に向けた取組みの方向性

- 令和4年度の調査・検討結果を受け、**次年度事業として実施すべき項目**の検討を行った。

#### 国内外の動向調査

##### 新海洋基本計画の調査

- 第4期海洋基本計画の内容整理および県ロードマップへの反映・更新を行う
- 海洋エネルギー・鉱物資源開発計画についても期間内に公表された場合は対象に含める

##### 国内外最新動向の調査

- 令和4年度に引き続き海外動向（特にモロリアムの動きやISAのルール整備など）を調査する
- 国内についても研究開発動向や法整備に関する検討、補助動向等を調査する

#### 支援策方向性の検討・検証

##### 関係事業者との意見交換会開催

- 令和4年度に整理を行った支援策の方向性整理について、支援先または連携先となりうる事業者・機関に対しヒアリングする&新海洋基本計画等を踏まえ、沖縄県としての関わり方について相互理解を深めるための意見交換会を実施する

##### 支援方向性の具体化検討

- 令和4年度に整理を行った支援方向性のうち、特に短中期、かつ県として取組みやすい下位課題に関連した取組みのさらなる具体検討を行う  
※結果は確約できないが、連携先（委託先）探査を行うことも一案

#### NW形成、広報活動の実施

##### 一般向け広報イベントの開催

- 令和4年度に引き続き広報イベントの企画・開催を行う。すでに取組みを進めている関係者向けの内容とは明確に区分けを行った上で企画・集客等を行う

※オプションとして考えられる事項

#### 有識者検討会の開催

- 海洋鉱物資源開発に係る沖縄県としての関わり方、想定するビジネスモデルの精緻化に向け、有識者・県内事業者を集めた検討会を開催する
- 事務局業務として会の開催支援、当日の運営、資料準備等を行う

#### その他

- 誘致・広報用リーフレットの作成
- 想定候補者リストのアップデート
- 個別支援策の必要経費、費用対効果、想定スキーム、実現にあたってのハードル等検証
- 学生等の一般市民向け教育イベントの企画・運営
- 独自環境データの収集、環境影響評価に関する検討 など

交換可能性