

「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」に関する 進捗状況及び見直しについて



平成25年11月6日
資源エネルギー庁
資源・燃料部

「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」の見直しについて

「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」については、平成20年3月に策定された「海洋基本計画」においてその作成が決定され、総合エネルギー調査会での審議・検討を経て平成21年3月に総合海洋政策本部にて了承された。

同開発計画は、10年間(平成21年度～平成30年度)の計画的な海洋資源開発の推進を目的として、各資源別(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)に、

- ・10年間で達成すべき目標
- ・これに至る道筋、必要となる技術開発
- ・官民役割分担 等

について記載している。

同開発計画は、10年計画の中盤にさしかかることから、これまでの計画の進捗状況や、この間の一定の環境変化(平成25年4月の海洋基本計画の改定等)を踏まえ、中間段階での評価を行い、今後の目標や道筋について、見直しを行うとともに、その目標達成に向け、今後講じていく施策を盛り込むこととする。また、平成31年度以降についても将来の事業化に向けて取り組むべき方針等を可能な限り記すことにより、海洋におけるエネルギー・鉱物資源開発の計画的な推進を図ることとする。

海洋エネルギー・鉱物資源開発計画の見直しについて

総合海洋政策本部（海洋基本法に基づく政府組織）

（本部長：内閣総理大臣、副本部長：内閣官房長官、海洋政策担当大臣、

本部員：本部長及び副本部長以外の全ての国務大臣）

事務局：内閣官房

海洋基本法

（平成19年4月20日）

点線枠は海洋基本法
法定事項

海洋をめぐる様々な状況変化を踏まえ、概ね
5年ごとに
見直し

海洋基本計画

（平成20年3月18日閣議決定）

海洋に関する施策についての基本的方針、
政府が総合的かつ計画的に講ずべき施策
について記載。

エネルギー・鉱物資源関係では、「平成20年度中に、
関係府省の連携の下、『海洋エネルギー・鉱物資源開発計
画（仮称）』を策定する」と記載。

内閣官房が政府全体とりまとめ

新たな海洋基本計画

（平成25年4月26日閣議決定）

「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」の改定について、
これまでの実施状況等を踏まえ、関係府省連携の下、必
要に応じ所要の措置を講ずる」と記載。

「海洋エネルギー・鉱物
資源開発計画」を策定
（平成21年3月、
総合海洋政策本部了承）

経済産業省
が関係省庁と
りまとめ

答申

総合エネ調
石油分科会
鉱業分科会

答申

新たな総合エネ調
資源燃料分科会
において審議

「海洋エネルギー・鉱物
資源開発計画」を改定
（平成25年度、
総合海洋政策本部報告予定）

海洋におけるエネルギー・鉱物資源の開発計画

- 海洋基本法(平成19年7月施行)に基づく「海洋基本計画」で海洋資源の開発等の基本的な方針を決定。
- 同計画は総合海洋政策本部において5年を目途に見直すこととされており、平成25年4月26日に新たな計画を閣議決定。

	メタンハイドレート	石油・天然ガス	鉱物資源
計画の概要 (ポイント)	<p>【砂層型】</p> <p>①海洋産出試験の結果等を踏まえ、平成30年度を目途に、商業化の実現に向けた技術の整備を実施。</p> <p style="font-size: small;">→第1回海洋産出試験 ・平成25年3月に約6日間、世界初となるガス生産実験を実施。1日当たり約2万m³、合計約12万m³を生産。</p> <p>②平成30年代後半に、民間企業が主導する商業化のためのプロジェクトが開始されるよう、国際情勢をにらみつつ、技術開発を進める。</p> <p>【表層型】</p> <p>資源量を把握するため、平成25年度以降3年間程度で、必要となる広域的な分布調査等に取り組む。</p> <p style="font-size: small;">→平成25年6～7月にかけて、上越沖、能登半島西方沖で資源量把握に向けた調査を実施。</p>	<p>①三次元物理探査船『資源』を活用し、資源探査を実施。</p> <p>➤毎年 約6,000km²の探査を実施</p> <p>➤平成30年度までに約6.2万km²を探査予定</p> <p>②探査で判明した有望海域について、試掘(ボーリング)を実施。</p> <p style="font-size: small;">→平成25年4月14日から7月20日まで、新潟県佐渡南西沖にて試掘調査を実施。</p> <p style="font-size: small;">※顕著な石油・天然ガスの徴候は確認できなかったが、目標としていた地層の一部から微量の石油・天然ガスの徴候を確認。また、岩石サンプルや地質データを取得。</p>	<p>①海底熱水鉱床</p> <p>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、資源探査、採鉱・揚鉱に係る機器の技術開発等を推進。</p> <p style="font-size: small;">→平成25年7月、海底熱水鉱床開発計画(第1期)に係る最終報告書を発表。</p> <p>②コバルトリッチクラスト</p> <p>海底熱水鉱床についての取組の成果も踏まえ、具体的な開発計画を策定した上で取り組む。</p> <p style="font-size: small;">→平成25年7月、南鳥島沖公海域で探査鉱区を取得。</p> <p>③レアアース堆積物</p> <p>平成25年度以降3年間程度で、概略資源量・賦存状況調査を行うとともに、将来の開発・生産を念頭に広範な技術分野の調査・研究を実施。</p> <p>④マンガン団塊</p> <p>資源量調査と生産関連技術について、国際海底機構が定めた探査規則を踏まえ、調査研究に取り組む。</p>
分布する水深	<p>砂層型: 水深1,000m以深の海底下数百m</p> <p>表層型: 水深500m～2,000m程度の海底</p>	水深数百m～2,000m程度の海底下数千m	<p>①海底熱水鉱床: 500～3,000m</p> <p>②コバルトリッチクラスト: 1,000～2,400m</p> <p>③マンガン団塊: 4,000～6,000m</p> <p>④レアアース: 5,000～6,000m</p>

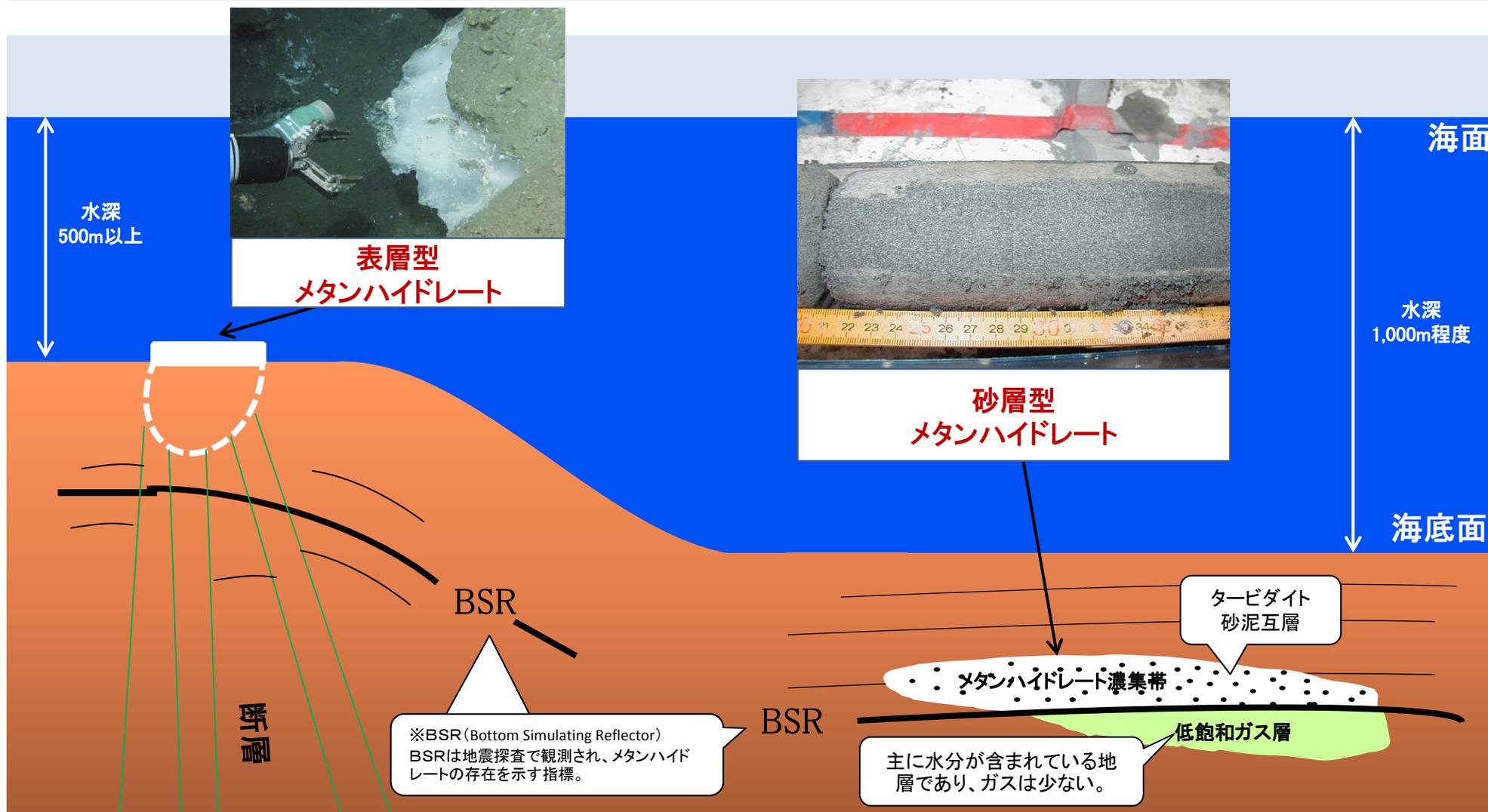
1. メタンハイドレートについて

メタンハイドレート

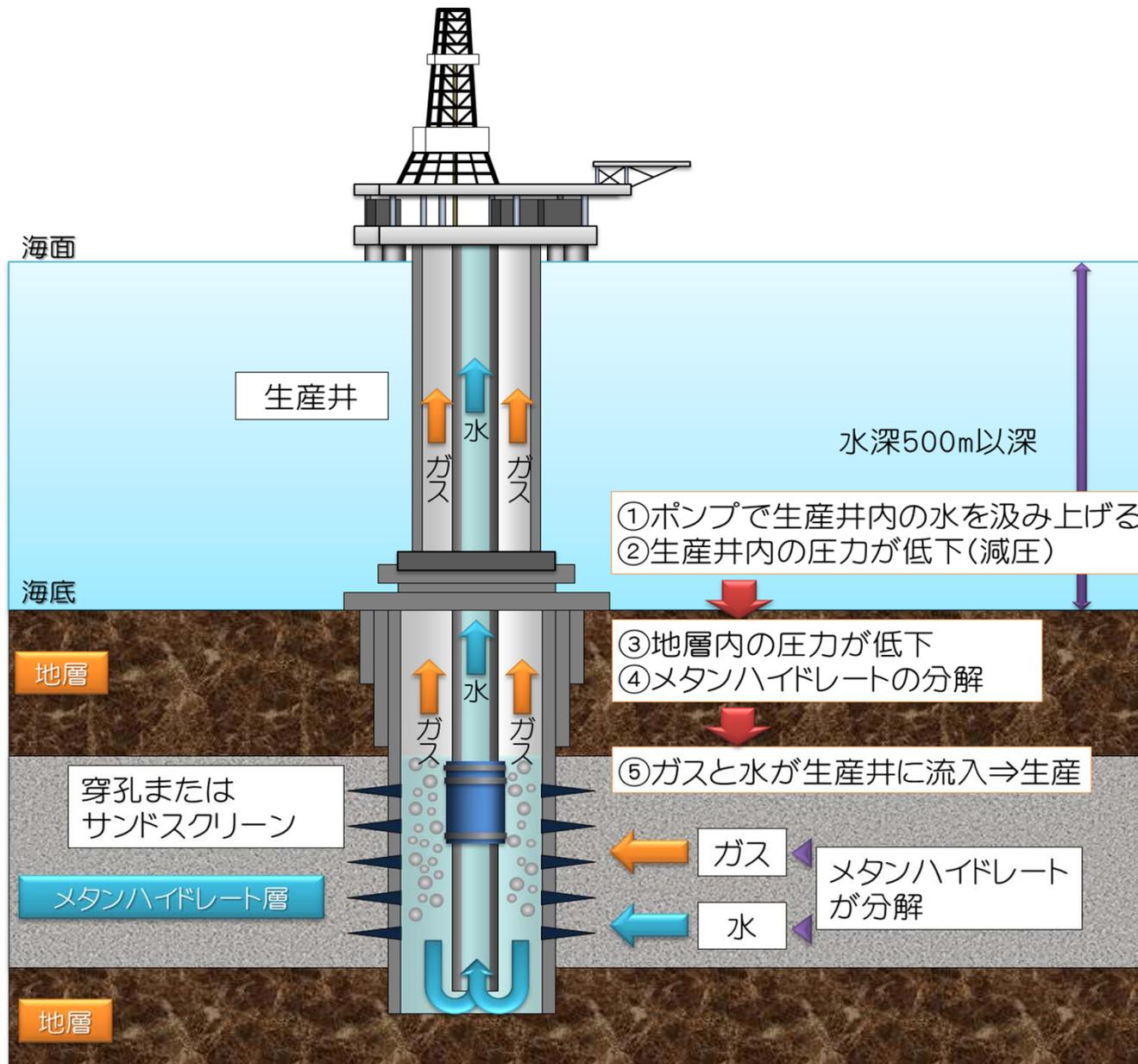
現行開発計画の内容	現行計画の進捗 (H21～25FY中)	今後の方向性
<p>旧海洋基本計画の内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 今後10年程度を目途に商業化を実現することを目標。 ● 賦存状況の把握調査、周辺海域での産出試験等、将来の商業生産に必要な技術開発を計画的に推進。 	<p>海洋産出試験の様子</p> 	<p>新たな海洋基本計画の内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 平成30年度を目途に商業化の実現に向けた技術の整備を行う。 ◆ 平成30年代後半に、民間企業が主導する商業化プロジェクトが開始されるよう、国際情勢をにらみつつ、技術開発を進める。 ◆ 表層型メタンハイドレートの資源量を把握するため、平成25年度以降3年間程度で広域的な分布調査等を実施する。
<p>【砂層型メタンハイドレート】 〈生産技術等の研究実証〉 (H21-27FY)</p> <p>① 海洋産出試験の準備と実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ H21～23年度：事前準備を実施。 ・ H24～27年度：我が国周辺海域で海洋産出試験を実施。生産技術の検証や環境への影響評価を行う。 <p>② 陸上長期産出試験の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ H20年度までのカナダでの陸上産出試験の成果を踏まえ、より長期の産出試験を行う。 <p>〈商業化の実現に向けた技術の整備〉 (H28-30FY)</p> <p>③ 技術課題、経済性評価、周辺環境への影響等の観点からの総合的な検証及び最終評価を行う。</p>	<p>【砂層型メタンハイドレート】 〈生産技術等の研究実証〉</p> <p>① 海洋産出試験の準備と実施 (生産技術)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 海域で世界初となる「減圧法」を用いたガス生産実験を実施 (H25年1～3月)。約2万m³/日の生産量を確認。 ・ 出砂トラブル等により6日間で試験終了。長期安定生産できる技術改善が課題。 <p>(経済性)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 今回の試験では経済性より技術検証を優先。生産コストの飛躍的な引下げが課題。 <p>(環境面)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 今回の試験では事前・事後含め約2年間に渡りデータ収集 (H23年9月～25年10月)。長期生産時の環境面への影響把握が課題。 <p>② 陸上長期産出試験の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 海外鉱区権者側の都合もあり未実施。現在、米国と連携した実施に向けて調整中。 	<p>【砂層型メタンハイドレート】 〈技術課題への集中的対応〉 (H25～H27FY頃まで)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 海洋産出試験結果の分析と、技術課題の克服 (出砂対策等) ・ 米国での陸上産出試験の実施 (1～3ヶ月程度の中長期試験) ・ 生産コスト低減に貢献する生産技術の開発 ・ 海洋産出試験実施 (長期) に向けた準備 / 環境影響調査の実施 ・ 国内石油開発企業間での技術に関する知見の共有 等 <p>〈方向性の確認・見直し〉 (H27FY末頃)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 上記を踏まえつつ、表層型メタンハイドレートの進め方と合わせて、平成28年度以降の技術開発の方向性・目標の再確認・見直しを行う。 <p>〈商業化の実現に向けた技術整備〉 (H28～H30FY)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 民間企業の参入を促すための仕組み作り ・ 海洋産出試験 (長期試験) の実施 / 環境影響調査の実施 ・ 総合的検証の実施 等 <p>〈商業化プロジェクト開始に向けた準備〉 (～H30年代後半)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 民間企業等を中核とした体制整備と、国際情勢をにらんだ技術開発の推進。 ・ 商業化プロジェクトに着手する実施主体への支援のあり方の検討。
<p>※ 現行計画には表層型メタンハイドレートの記載なし</p>	<p>【表層型メタンハイドレート】 (追加的事項)</p> <p>〈資源量調査の実施〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 資源量把握に向け、H25FYから政府として初めて本格的な資源量調査を開始。 	<p>【表層型メタンハイドレート】 〈資源量調査の実施〉 (H25-27FY)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 日本海側の有望海域を中心に3年間程度で集中的に調査 (H25～27FY)。有望な調査海域での地質サンプル取得を実施 (H26FY～)。 ・ 資源回収技術は、H26FYに実施する地質サンプルの調査結果等を踏まえ、速やかに技術調査を開始。なお、技術関連情報の収集は今秋から開始。 ・ 上記調査結果を踏まえ、資源回収の研究開発等の進め方を検討。

(参考1) 海域におけるメタンハイドレートの様々な賦存形態

- メタンハイドレートとは、メタンガスと水が低温・高圧の状態では結晶化した氷状の物質。
- 海域に賦存するメタンハイドレートは、表層型と砂層型に大きく二分類できる。
- メタンハイドレートは氷状で存在するため、資源量の把握と新たな生産技術の開発が課題。



(参考2)「減圧法」の仕組み

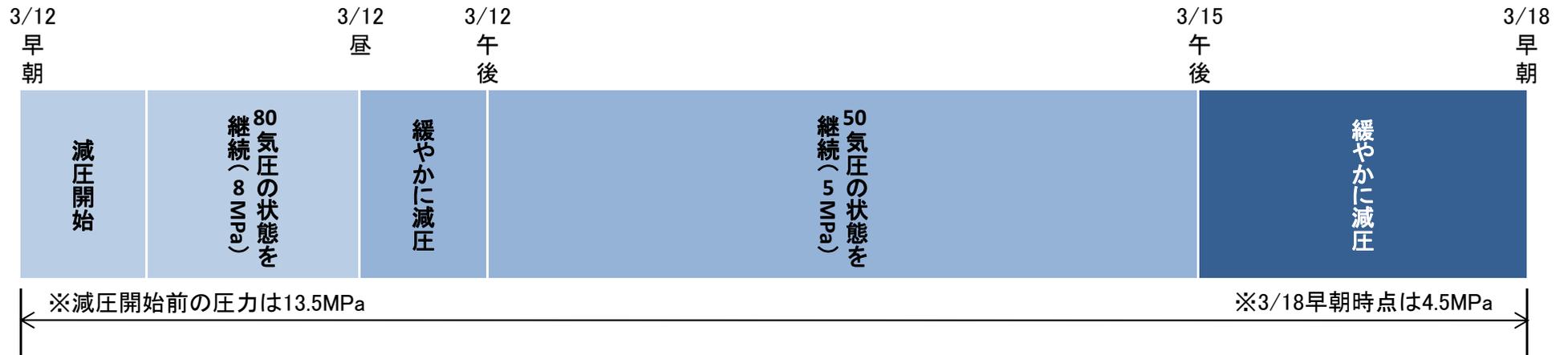


- 平成25年に実施した海洋産出試験では、「減圧法」を用いてガス生産実験を実施。
- 「減圧法」ではメタンハイドレートを地層中でメタンガスと水に分解し、メタンガスを回収する。

(参考3) 海洋産出試験におけるガス生産実験の結果概要

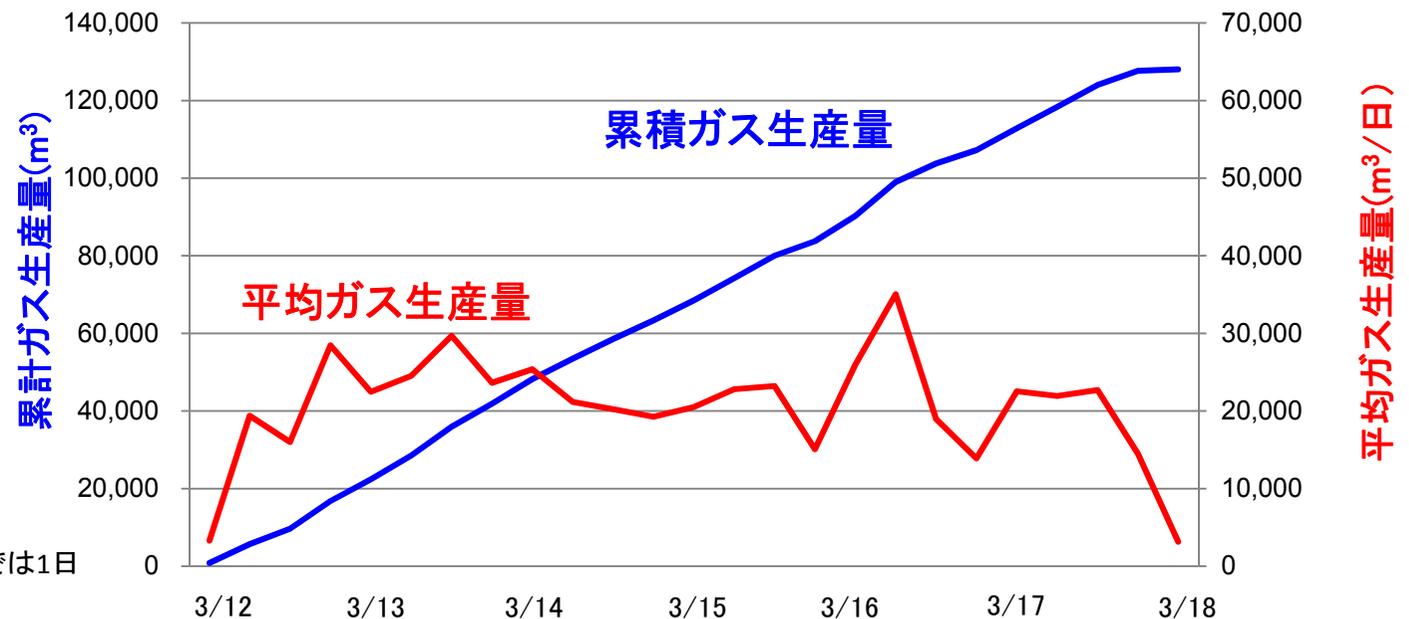
● 「減圧」の実施

- ・3月12日早朝からガス生産実験を開始し、減圧開始前の13.5MPa(約135気圧)から4.5MPa(約45気圧)まで段階的に減圧を実施。



● ガス生産量

- ・生産日数:
約6日間
- ・累積ガス生産量:
約12万m³
- ・平均ガス生産量:
約2万m³



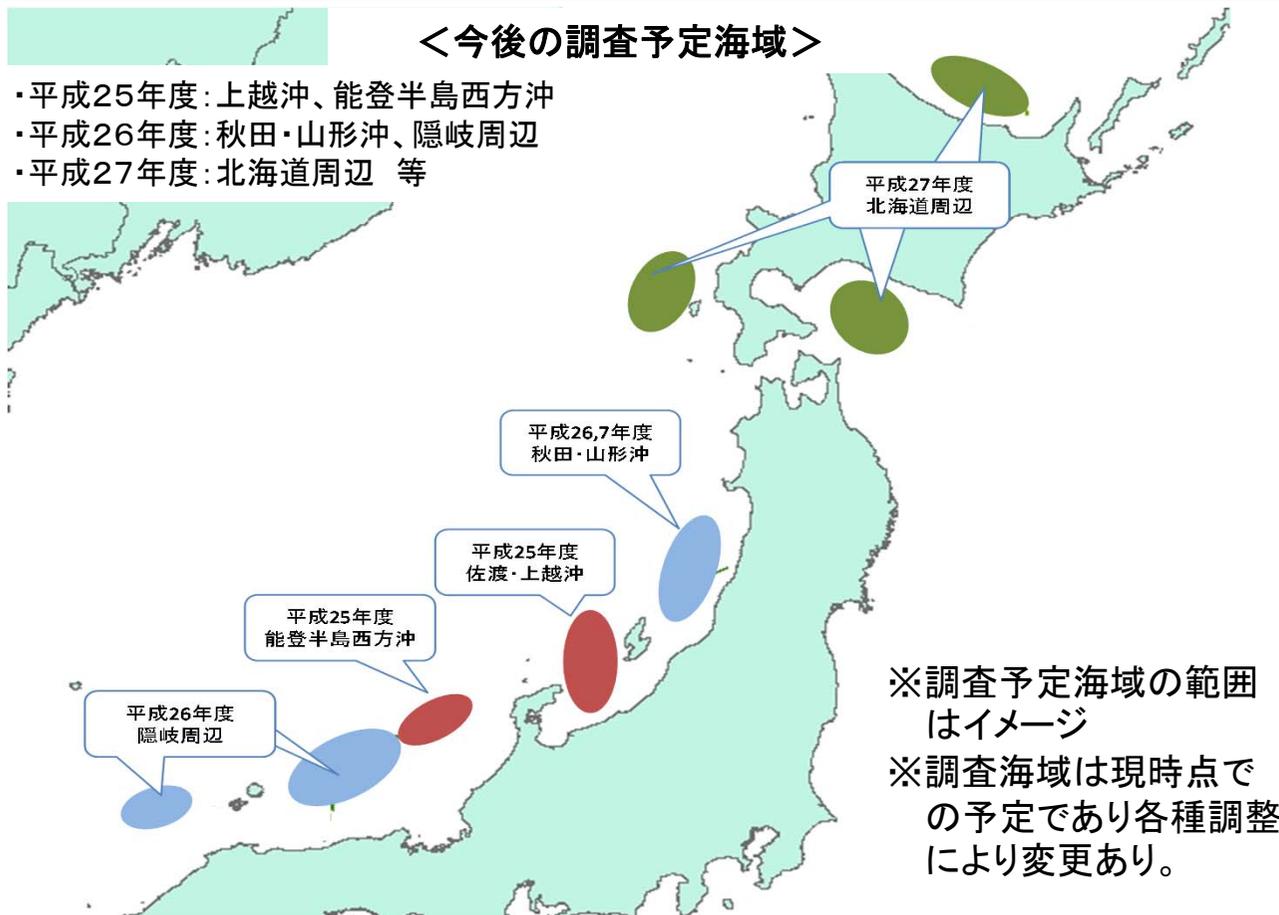
(参考)カナダで実施した減圧法による陸上実験では1日約2,400m³を生産。

(参考4) 表層型メタンハイドレートの資源量調査の進捗・計画

- 日本海側に存在が確認されている表層型メタンハイドレートについて、新たな「海洋基本計画」(平成25年4月26日閣議決定)に基づき、平成25年度から3年程度かけて、資源量把握に向けた本格的な広域調査等を実施予定。
- 平成25年度は、6月8日から7月20日まで、上越沖、能登半島西方沖の広域地質調査を実施。本調査等も踏まえつつ、7月12日から7月30日まで、上越沖で詳細な地質調査等を実施。
- 平成26年度には、広域地質調査や詳細地質調査に加え、表層型メタンハイドレートの地質サンプル取得も実施予定。

<今後の調査予定海域>

- ・平成25年度: 上越沖、能登半島西方沖
- ・平成26年度: 秋田・山形沖、隠岐周辺
- ・平成27年度: 北海道周辺 等



<分布調査手法>

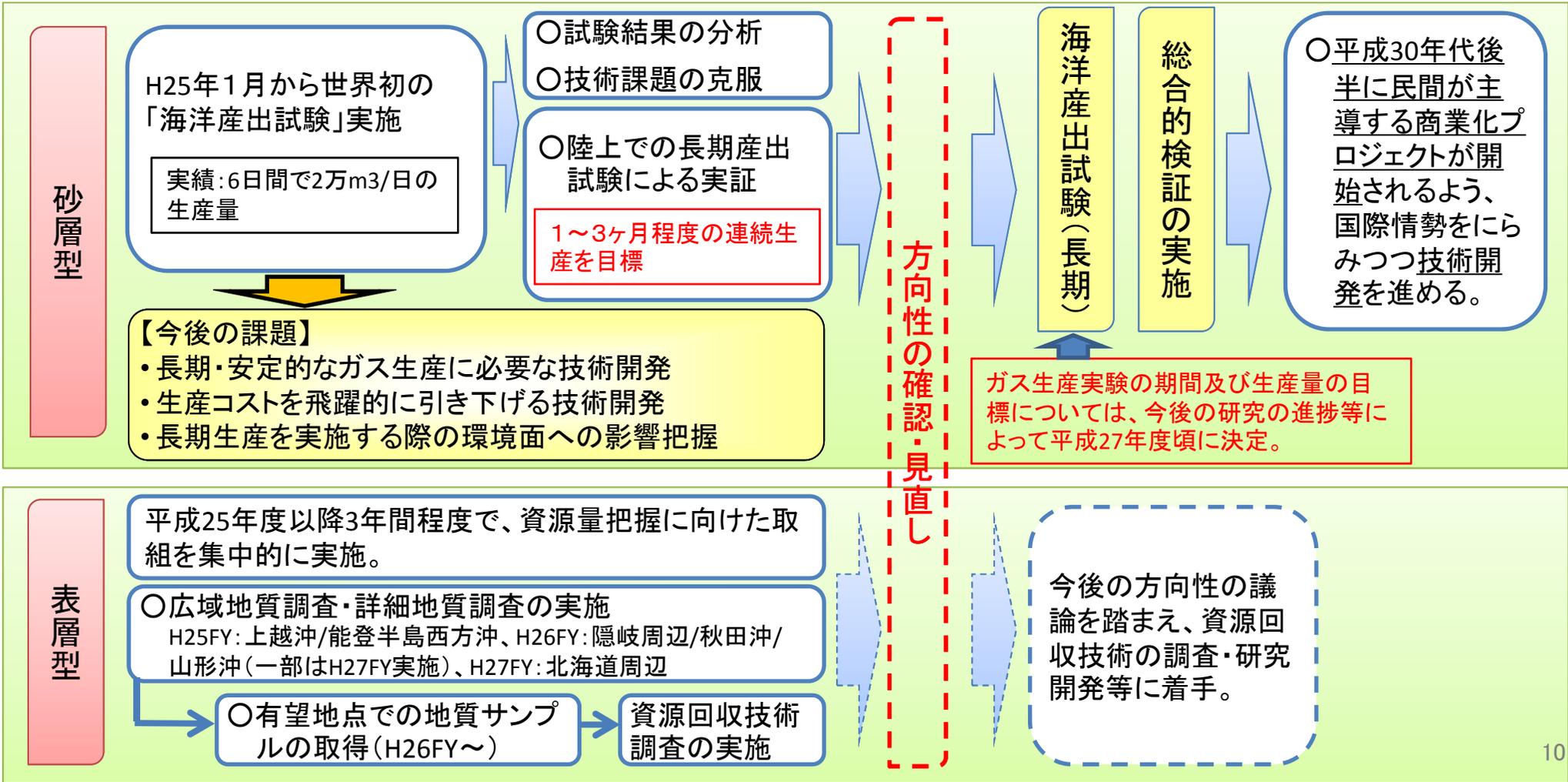


- 自律型巡航探査機(AUV※)
母船とのケーブルなしで自力で航行し、自動観測する探査機。海底に接近して探査を行い、非常に高い解像度の海底地形や海底下構造のデータを取得することが可能。
※AUV: Autonomous Underwater Vehicle

メタンハイドレートの商業化に向けた工程表(案)

- 新たな「海洋基本計画」(平成25年4月閣議決定)では、
- (1) 砂層型メタンハイドレートについては、①「平成30年度を目途に、商業化の実現に向けた技術の整備を行う」**目標を確実に実施する**。また、②**商業化プロジェクトに向けた目標を初めて設定**。
 - (2) 表層型メタンハイドレートについては、**表層型の資源量調査目標を初めて設定**。資源量を把握するため、平成25年度以降3年間程度で広域的な分布調査等を実施する。

H 2 5 ~ 2 7 F Y 頃 H 2 8 ~ H 3 0 F Y H 3 0 年代後半



2. 石油・天然ガスについて

石油・天然ガス

現行開発計画の内容

旧海洋基本計画の内容

●より水深の深い海域の比重を高めつつ、二次元、三次元物理探査及び基礎試錐を広域展開する。特に三次元物理探査については、探鉱面積を大幅に拡大するため、調査船「資源」を十分に活用し通年調査を実施する。また、これら調査から得た成果については、民間企業に引き継ぐ。

【基礎物理探査の実施】

・日本周辺の探査実績の少ない海域において、三次元物理探査船「資源」を活用し、平成20～23年度までは5,000km²/年、平成24年度以降は6,000km²/年の三次元物理探査を実施し、平成30年度までに総計6.2万km²の探査を行う。

・三次元物理探査を行う能力（操船技術・探査技術等）の移転には、最低でも今後3年程度の期間が必要であると見込まれることから、平成23年度までは、技術移転に集中的に取り組む。

【基礎試錐の実施】

・「資源」の探査結果を踏まえ、有望と評価される海域において基礎試錐（試掘）を機動的に行う。

現行開発計画に係る進捗状況

「資源」での探査



基礎試錐での作業



【基礎物理探査の実施】

・平成24年度末までに、日本周辺の21海域、約2.5万km²について、三次元物理探査を実施済みであり、ほぼ計画通りに進捗。

・技術移転については、操船技術に関しては技術移転完了し、日本人クルーのみで「資源」の操船を実施。一方、探査技術に関しては、技術移転を継続中。

【基礎試錐の実施】

・「資源」の調査結果を踏まえ、新潟県佐渡南西沖において「ちきゅう」を用いて試掘調査を実施（H25年4～7月）。

・その結果、顕著な石油・天然ガスの徴候は確認できなかったが、目標としていた地層から微量の石油・天然ガスの徴候を確認。また、岩石サンプルや地質データを取得。

今後の方向性

新たな海洋基本計画の内容

- 「資源」を活用した基礎物理探査（6,000km²/年）の実施及び賦存可能生の高い海域での基礎試錐を機動的に実施する。
- 「資源」による調査結果や基礎試錐の成果等を民間企業に引き継ぎ、探鉱活動の推進を図る。

【基礎物理探査の実施】

・日本周辺海域において引き続き、「資源」を活用した三次元物理探査を実施（6,000km²/年）し、平成30年度までに総計6.2万km²の探査を実施する。

・探査技術の技術移転を確実に進め、平成27年度末頃までに、日本人クルーのみで三次元物理探査が実施できる体制を構築する。

【基礎試錐の実施】

・「資源」の探査結果を踏まえ、有望海域を選定の上、事前調査や各種調整を行い、引き続き、基礎試錐を実施していく。

・地質データ等の成果は民間企業に引き継ぎ、資源の地産地消の観点も踏まえつつ、探鉱活動の推進を図る。

(参考1) 基礎物理探査の実施

- 経済産業省が保有する三次元物理探査船「資源」を活用し、毎年約6,000km²の資源探査を実施。これまでに我が国周辺の21海域、約2万5千km²の探査を実施。
- 今後も引き続き、我が国周辺海域において三次元物理探査船「資源」の探査を進めるとともに、探査結果を踏まえ、有望な地域における試掘調査をしっかりと推進していく。

三次元物理探査船「資源」



主要諸元

建造年	1999年(ノルウェー)
船舶寸法	全長86.2m、幅39.6m、吃水8.5m
総トン数	10,395トン
定員	65名
速力(最大)	13.5ノット

平成19年度～平成24年度調査海域

- 三次元物理探査船「資源」による海域調査 -

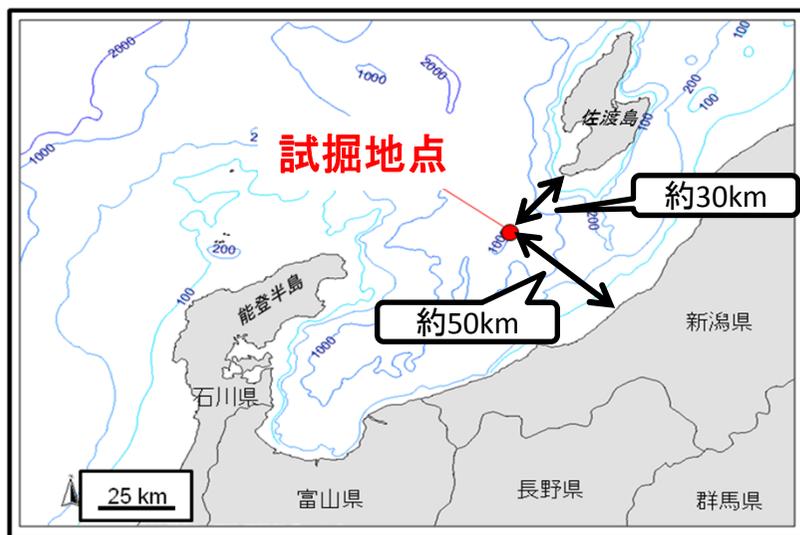


注：
複数年度にまたがる調査もある。
また、●は、おおよそのもの。
調査範囲を示すものではない。

(参考2) 基礎試錐の実施 ～新潟県佐渡南西沖における試掘調査～

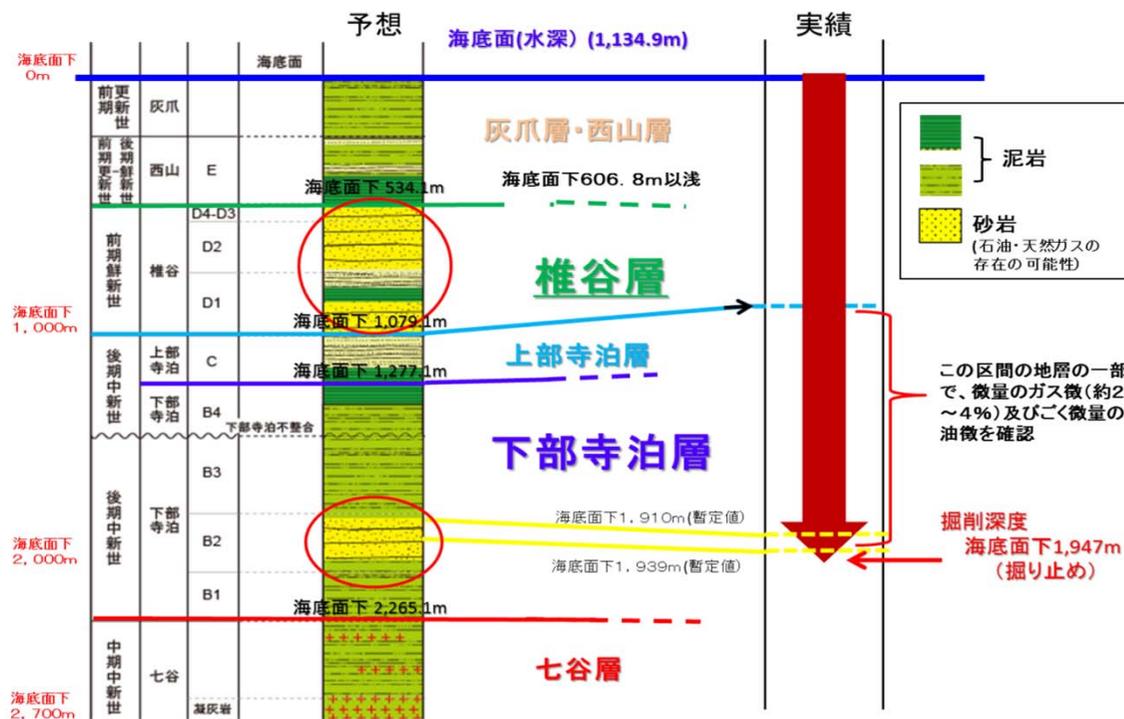
- 「資源」を活用した調査により石油・天然ガスの資源ポテンシャルが確認された新潟県 佐渡南西沖で、「資源」導入後初となる試掘調査を実施(H25年4月14日～7月20日)。
- 試掘の結果、顕著な石油・天然ガスの徴候は確認できなかったが、目標としていた地層の一部から微量の石油・天然ガスの徴候を確認。また、岩石サンプルや地質データを取得。
- 今年度中を目途に、事業実施者であるJX日鉱日石開発(株)が今回の試掘結果の詳細な分析を行い、坑井周辺の地質構造も含め、評価を行って行く予定。

試掘調査概要



掘削地点：新潟県佐渡南西沖(約30km)
 水深：約1,130m、掘削深度：海底面下約1,950m
 作業期間：平成25年4月14日～7月20日
 委託先：JX日鉱日石開発(株) / JOGMEC

試掘調査実績



3. 海底熱水鉱床について

海底熱水鉱床

現行開発計画の内容

旧海洋基本計画(H20年3月)の目標

- 今後10年程度を目途に商業化実現を目標。
- 日本周辺海域における賦存状況の把握のための調査を実施するとともに、開発に伴う環境への影響の評価技術の確立、海洋環境基礎調査、採鉱技術の開発等、将来の商業化に必要な技術開発等を計画的に推進。

〈資源量評価〉

- 沖縄海域・伊是名(いぜな)海穴及び伊豆・小笠原海域・ベヨネース海丘を有望海域として、鉱床の広がりや金属品位等を調査し、資源量を把握する。
- 未探査海域を含む広域調査を実施し、新たな海底熱水鉱床を発見する。

〈採鉱・揚鉱技術〉

- 採鉱・揚鉱方式の検討を行い、海洋実験機器を設計する。

〈選鉱・製錬技術〉

- 細粒な鉱物粒子や含有レアメタルの回収、不純物除去等の課題解決のための試験を行うとともに、選鉱パイロットプラントを設計する。

〈環境影響評価〉

- 鉱床周辺の環境特性を調査し、生息生物の遺伝子研究等により、環境保全策を検討するとともに、環境影響予測モデルを開発する。

現行開発計画に係る進捗状況



「白嶺」(H24年就航)



採掘試験の様子(H24年)

〈資源量評価〉 おおむね計画どおり実施

- 沖縄海域・伊是名海穴のボーリング調査により、海穴南部の表層部の資源量を約340万トンと予測。
→ 資源量の更なる精査が課題。
- 当初想定していなかった海底深部にも新たな鉱床を発見。
→ 深部の鉱床の資源量把握が課題。
- 広域調査(28カ所)の結果、海底熱水鉱床の徴候を確認(沖縄:3カ所、伊豆・小笠原:4カ所)。
→ 鉱床規模等の確認により、有望鉱床の特定が課題。

〈採鉱・揚鉱技術〉 一部計画を前倒して実施

- 沖縄海域(水深約1,600m)で2種類の採掘試験機を作り、世界初の走行・掘削試験に成功。
→ 商業レベルの採鉱・揚鉱技術の確立が課題。

〈選鉱・製錬技術〉 おおむね計画どおり実施

- 鉱石の特性別に選鉱手法を検討し、実験室レベルで成功。選鉱パイロットプラントの基本設計を完了。
→ 商業レベルの選鉱技術の確立が課題。

〈環境影響評価〉 おおむね計画どおり実施

- 採掘に伴う環境影響予測モデルを開発し、試験的に運用。採掘によって、沖縄海域の生息生物に深刻な影響が生じないことを確認。
→ 予測モデルの精度向上、環境影響評価手法の確立が課題。

今後の方向性

新たな海洋基本計画(H25年4月)の目標

- ◆ 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、資源量評価、新鉱床の発見、実海域実験を含めた採鉱・揚鉱に係る機器の技術開発、環境影響評価手法の開発等を推進。

〈資源量把握と要素技術確立〉(H25~29FY)

- 伊是名海穴及びベヨネース海丘の鉱床周辺や深部について、H27FYまでに詳細資源量を算定。
- 日本周辺海域(延伸大陸棚を含む)における広域調査を行い、H30年までに更なる有望海域の抽出、資源量評価の対象となる鉱床を特定。(H30年代半ばまでに特定した鉱床について、資源量評価を実施。)
- 採鉱・揚鉱技術等について、パイロット試験等を通じて、H29FYまでに要素技術を確立。
- 選鉱・製錬連動実証試験を実施し、H29FYまでに要素技術を確立。
- H29FYまでに環境影響評価手法を確立。

〈経済性評価〉(H30FY)

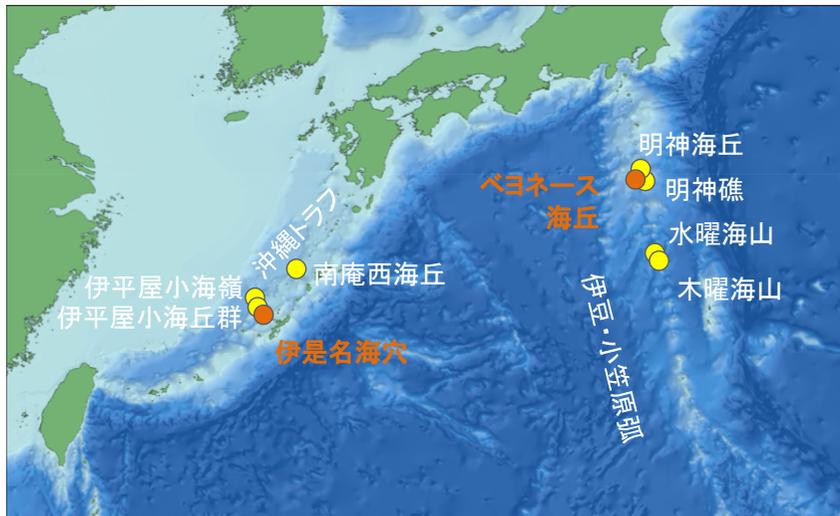
- 資源量評価や生産技術の開発成果を踏まえ、経済性を評価。

〈生産技術システムの確立〉 (H30年代前半~後半以降)

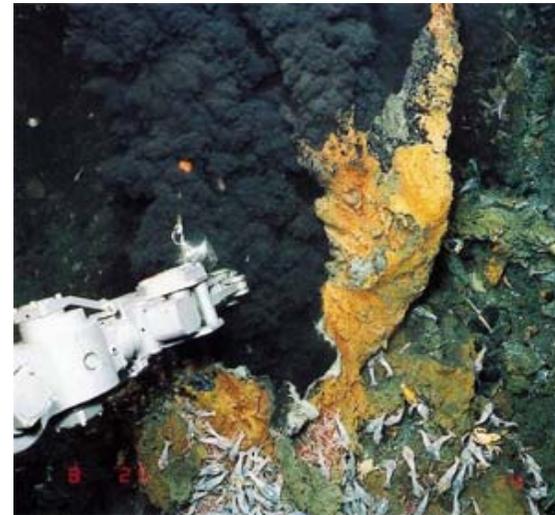
- 生産試験等の実施により、採鉱~製錬に至る生産技術システムを確立。
- 商業化を目指したプロジェクト開始に向け、更なる技術改良とコストの低減を実施。

(参考1)海底熱水鉱床とは

- 海底熱水鉱床は、海底から重金属に富む熱水が噴出し、銅、鉛、亜鉛、金、銀等の重金属が沈殿して生成された多金属硫化物鉱床。
- 我が国周辺海域では、沖縄トラフ及び伊豆・小笠原海域において、科学、資源調査等によって、多くの徴候が発見。これらは、世界的にも分布水深が700～1,600mと浅く、開発に有利と期待。
- 回収が期待される元素：ベースメタル(銅、鉛、亜鉛)、貴金属(金、銀)の他、レアメタル(ガリウム、ゲルマニウム、カドミウム、セレン、テルル)



日本周辺の海底熱水鉱床の分布
重点海域(オレンジ色)と徴候を確認した海域(黄色)

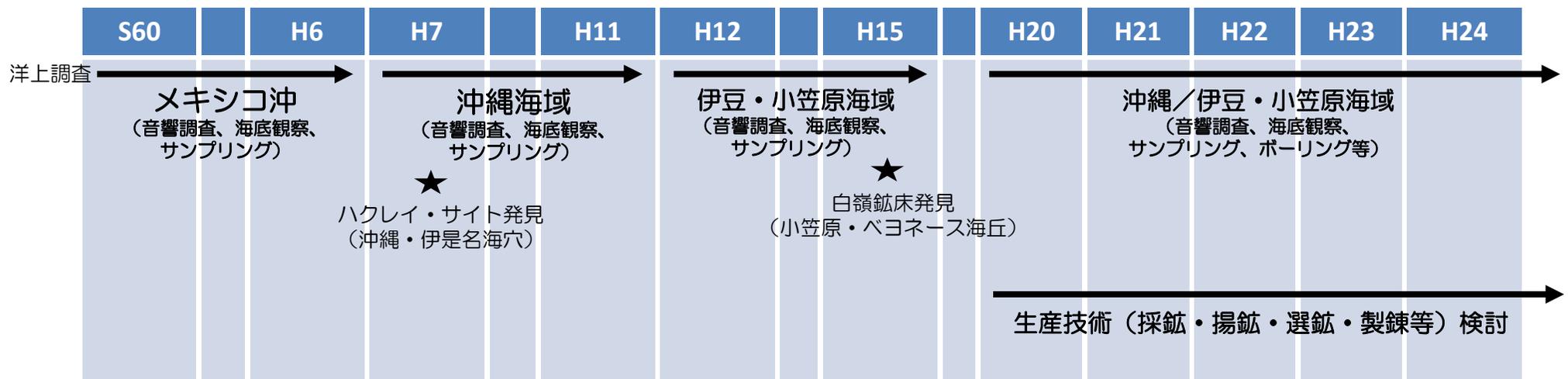


煙(熱水)がでてるのがチムニー(熱水噴出口)で、噴出物が沈殿し熱水鉱床が形成される。

(参考2) 海底熱水鉱床に係る取組の経緯

- 新たな鉱物資源の可能性があると注目され始めた海底熱水鉱床について、昭和60年度から、メキシコ沖海域、沖縄海域及び伊豆・小笠原海域において、地形調査、試料のサンプリング調査等を実施し、各海域で海底熱水鉱床の実態を調査。15箇所程度の徴候(工業的に採掘可能かどうかは確認できないが、鉱床の可能性を示唆する鉱石が見られる場所)を確認。
- こうした経緯を踏まえ、総合資源エネルギー調査会鉱業分科会において、「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画(平成21年3月総合海洋政策本部了承)」を定め、海底熱水鉱床の探査・開発の道筋と必要な技術開発等を含む10年間の計画を策定(平成24年度までを第1期、平成30年度までを第2期と設定)。
- 同計画に基づき、経済産業省は、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)を通じて、(1)鉱床候補地の資源量評価や新鉱床の探査、(2)環境影響評価、(3)資源開発技術(採鉱・揚鉱技術等)、(4)選鉱・製錬技術の4つの側面から調査や技術的検討を実施。
- 平成25年7月、第1期(平成21~24年度)における資源量評価、環境調査、分布状況調査、生産に係る広範な技術等の調査・開発等の取組について最終報告を取りまとめ、第2期(平成25~30年度)への移行が妥当と判断。
- 平成24年2月には、海洋資源調査の中核船として、「白嶺(はくれい)」(JOGMECが所有)が就航。

我が国(JOGMEC等)の取組み状況



注) H16-19FYは、集中的な大陸棚延伸調査に対応したため、熱水鉱床調査を中断。

(参考3-1)海底熱水鉱床にかかる開発計画(第1期の実績と今後の課題)

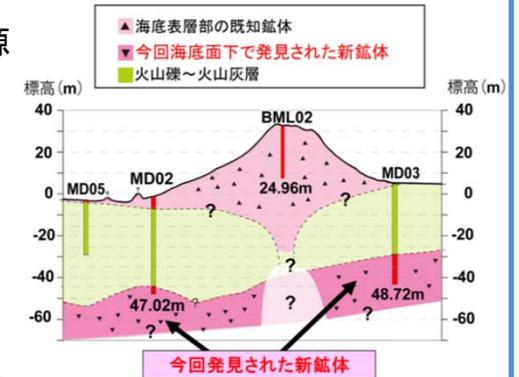
資源量評価

【実績】

- 日本周辺で海底熱水鉱床の徴候が確認されていた海域の中で、熱水活動が最も広範に広がっていた沖縄海域の伊是名(いぜな)海穴及び伊豆・小笠原海域のベヨネース海丘を当面の有望海域として、ボーリング調査を実施。
- 伊是名海穴について、国際的な鉱量計算基準に準拠した資源量計算の結果、同海穴南部の海底表層部の資源量を約340万トンと予測。また、新たに就航した海洋資源調査船「白嶺」による深部ボーリング調査の結果、更に深い地点に海底熱水鉱床の新鉱体を発見。
- ベヨネース海丘については、ボーリング密度が低く、鉱体の形状を把握するための更なる調査が必要。
- 沖縄海域及び伊豆・小笠原海域で広域調査を実施(計28カ所)。うち、7カ所で海底熱水鉱床の存在を示唆する地形等の特性を確認(沖縄海域で3カ所、伊豆・小笠原海域で4カ所)。

【課題】

- 伊是名海穴における詳細調査や新たに海底熱水鉱床の徴候を確認した海域の調査を優先しつつ、更なる広域調査により、有望海域の抽出、鉱床候補地の発見、資源量評価対象となる鉱床の特定を加速し、商業化の検討に活かすことが課題。
- 伊是名海穴の深部で新たに発見された鉱体については、その全容を把握することが鉱床規模の拡大に繋がる可能性があることから、周辺部のボーリングを継続し、鉱床全体の詳細資源量を把握することが課題。
- ベヨネース海丘についても、沖縄海域同様、鉱床全体像を捉えて詳細資源量を算定することが課題。



沖縄・伊是名海穴南部の海底断面図

環境影響評価

【実績】

- 海底熱水鉱床の開発は、海底での大規模な採掘活動等を伴うため、開発に先駆けて環境影響評価を行うことが必要との観点から、沖縄海域及び伊豆・小笠原海域で環境基礎調査を実施。
- 海底面付近の生物群集の出現状況、水温・塩分・水質等の特性把握を行い、採掘に伴う懸濁粒子の拡散や再堆積予測、揚鉱に伴う排水の拡散予測等を含む環境影響予測モデル(シミュレーション)を開発。試験的に運用した結果、周辺環境への深刻な影響は生じないとの結果を得た。
- 海底熱水鉱床周辺の生物多様性保全のため、熱水性生物の遺伝子解析をした結果、現時点では、沖縄海域の伊是名海穴及び伊豆・小笠原海域のベヨネース海丘モデル鉱床において固有種は確認されなかった。

【課題】

- より正確な環境影響評価手法を確立するため、環境基礎データの取得等を充実し、精度の高い予測モデルに改良していくことが必要。



海底熱水活動周辺に生息するオハラエビ

(参考3-2)海底熱水鉱床にかかる開発計画(第1期の実績と今後の課題)

採鉱・揚鉱技術

【実績】

- 水深1,000mを超える深海で鉱石を掘削し、洋上に引き揚げる技術を世界に先駆けて確立するため、資源探査活動と並行して、採鉱・揚鉱方式等の検討に着手。
- 現時点における商業的規模での生産条件(商業採掘規模を1日5,000トンと算定)を踏まえて、生産システムを構成する3つのサブシステム(採鉱、揚鉱、採鉱母船)の概念を設計。特に、採掘システムについては、2種類の採掘試験機を作り、沖縄海域・伊是名海穴内で世界初の走行・掘削試験に成功。

【課題】

- 採鉱システムについては、懸濁する海底環境での可視化・操業技術、巨礫を運搬可能な遠隔無人採鉱システム、大水深対応水中ポンプ、ライザー管(揚鉱管)、洋上で効率的に固液分離する小型システム、採鉱母船システム等の技術開発課題に取り組み、実海域試験等を通じて要素技術を確立することが課題。
- 揚鉱システムについては、陸上でのループ試験等を通じて、水中ポンプ及びライザー管の仕様詳細を決定し、実海域試験等を通じて要素技術を確立することが課題。



海底を走行・掘削する採掘試験機
(H24年8月 於、沖縄海域)

選鉱・製錬技術

【実績】

- 選鉱技術については、沖縄海域と伊豆・小笠原海域とで採取された鉱石の特性が異なること、同じ海域内でも品位に大きな違いがあることが判明したことから、それぞれの特性に応じた選鉱フローを試験。既存の陸上の黒鉱鉱床の選鉱法を適用するための課題を抽出。
- 製錬技術については、沖縄海域・伊是名海穴の試料を直接溶練法により、鉛、亜鉛の大部分を回収することに成功。伊豆・小笠原海域・ベヨネース海丘の亜鉛を高品位に含有する試料については、現行の流動焙焼炉に亜鉛原料として利用できることを確認。
- 鉱床表層部の異なる特性の鉱石を用いた実験室～ベンチスケールでの有用金属の分離試験(浮遊選鉱試験)結果を踏まえ、特性別に鉱石の浮遊選鉱フローを確立。また、有害元素の処理、貴金属回収等、技術課題も抽出。選鉱パイロットプラントの設計を完了。

【課題】

- 選鉱・製錬プラントの連動試験を行い、最適なプロセスの確立とともに、有害元素処理、金属回収率の向上等を図ることが課題。



浮遊選鉱試験の様子

海洋鉱物資源の商業化に向けた工程表(案)

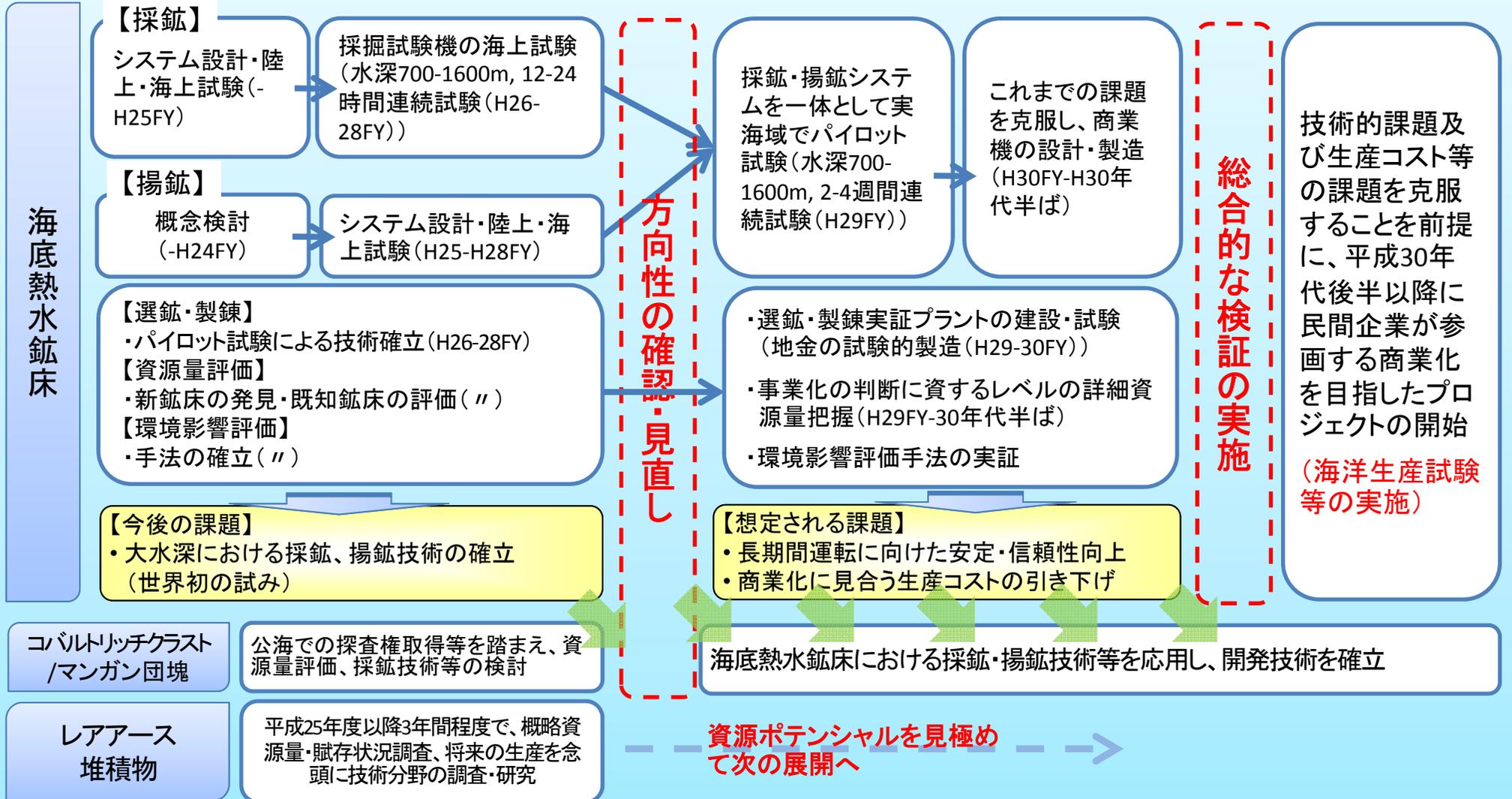
○海洋鉱物資源開発については、新海洋基本計画(平成25年4月26日閣議決定)に基づき、経済産業省が中心となって、①我が国周辺海域の資源ポテンシャルを把握するための資源探査の継続的な実施、及び②生産に向けた技術開発を集中的に実施していく。

H 2 5 - 2 8 F Y

H 2 9 F Y - H 3 0 年 代 半 ば

H 3 0 年 代 後 半 以 降

【経済産業省が全体を主導】



コバルトリッチクラスト
/マンガン団塊

公海での探査権取得等を踏まえ、資源量評価、採鉱技術等の検討

レアアース
堆積物

平成25年度以降3年間程度で、概略資源量・賦存状況調査、将来の生産を念頭に技術分野の調査・研究

【文部科学省・国土交通省】 随時、科学的知見や先進的な探査技術・システムを提供

4. コバルトリッチクラストについて

コバルトリッチクラスト

現行開発計画の内容

旧海洋基本計画(H20年3月)の目標

- 日本周辺海域に存在が確認されているが、賦存状況の把握等が今後の課題。
- これまで得られた試料の分析を踏まえつつ、調査・開発のあり方を検討した上で、有望な海山を抽出するための調査を行う。

〈基本方針〉

- 南鳥島沖の公海域において、過去の調査から有望と考えられる海山を中心に、国際海底機構への鉱区申請に即応できるよう、資源量調査等を行う。

〈調査計画(～H24FY)〉

- 南鳥島沖公海域の有望9海山について資源量推定のための調査を実施。
- 国際海底機構への鉱区申請に対応できるよう、環境影響評価、採鉱技術等の検討を行う。

(H25FY以降は、国際海底機構等、国際的な深海資源開発の動向を踏まえ、調査方法、内容等について検討を行う。)

現行開発計画に係る進捗状況



〈公海域の探査鉱区承認〉 計画通り実施

- H24年7月、国際海底機構において、コバルトリッチクラストに関する探査規則が策定されたことを受け、直ちに南鳥島沖公海域の有望海山について鉱区を申請。
- H25年7月、我が国の申請(南鳥島の南東沖約600kmの探査鉱区(面積3,000km²))について、国際海底機構の承認を取得。
- H25年度中を目途に国際海底機構と探査契約を締結し、15年間の排他的な探査権利を取得予定。

〈課題〉

- ★国際海底機構探査規則により、探査権者は、探査契約締結から10年目末までに2/3(2,000km²)の鉱区を放棄しなければならないため、着実に資源量評価を行い、将来の開発有望鉱区を絞り込むことが必要。
- ★海底熱水鉱床の技術開発成果を活用することで効率的な生産技術の開発が可能と考えられる一方、海底の地形変化等十分な情報がいないため、今後詳細に把握していくことが必要。
- ★環境影響評価とともに、環境保全策が必要。

今後の方向性

新たな海洋基本計画(H25年4月)の目標

- 国際海底機構が定めた探査規則を踏まえ、調査研究に取り組む。
- 海底熱水鉱床についての取組の成果も踏まえ、具体的な開発計画を策定した上で取り組む。

国際海底機構との探査契約期間(15年)を考慮し、H26年から第1期、第2期及び第3期(各5カ年)とする15カ年の計画により、民間企業による商業化の可能性を追求。

〈第1期〉(H26～H30)

- 取得した探査鉱区の精密ボーリング調査等を行い、開発有望鉱区を絞込。
- 海底熱水鉱床の成果を踏まえ、最適な採鉱・揚鉱システムを設計。
- 効率的・低コストの製錬技術を検討し、パイロットプラントを設計。
- 国際規則に基づき、環境基礎調査を実施。

〈第2期〉(H31～H35)

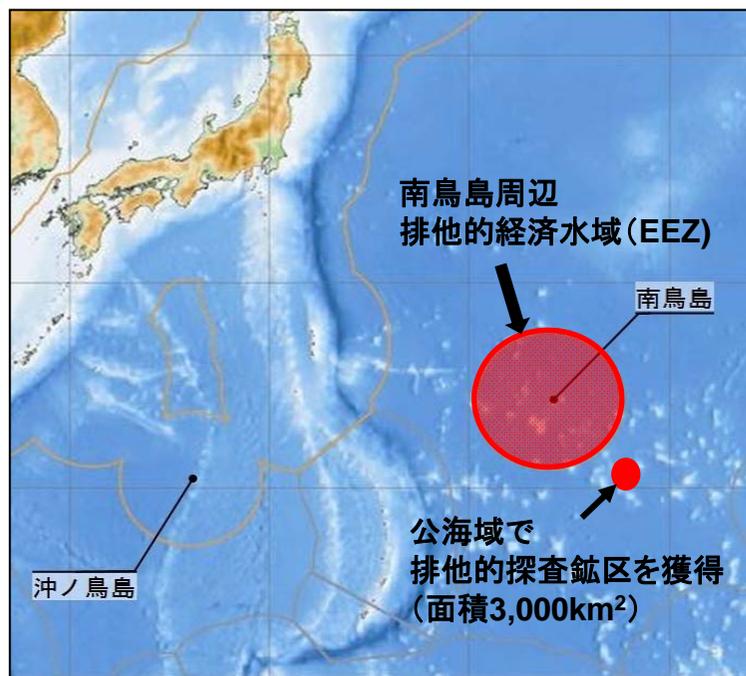
- 国際規則に基づき、H35年末までに資源量評価等を踏まえ、最終開発有望鉱区を絞込。
- 海域実験等を通じて、採鉱技術を確立。
- パイロット試験により、製錬要素技術を確立。
- 国際規則に基づき、環境基礎調査を完了。

〈第3期〉(H36～H40)

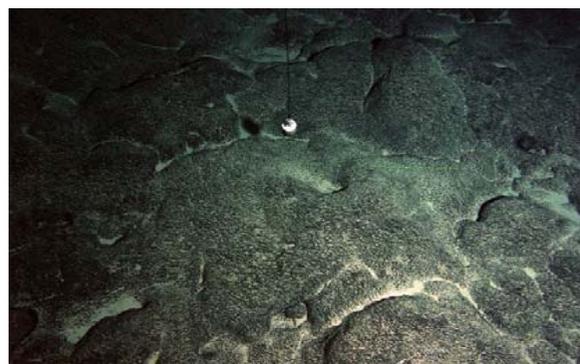
- 海域実験等を通じて、揚鉱技術を確立。
- パイロット試験により、商業化を想定した製錬技術を確立。
- H40年末までに、資源量評価、採鉱・揚鉱技術開発成果等を踏まえ、商業化を検討。

(参考1)コバルトリッチクラストとは

- コバルトリッチクラストは、海山斜面から山頂部の基盤岩表面部を厚さ数cm～数十cmでアスファルト状に覆う鉄・マンガン酸化物。
- 我が国周辺海域では、南鳥島周辺の排他的経済水域 (EEZ) 内から公海にかけて分布し、分布水深が1,500～2,000mと浅く、開発に有利と期待。
- 回収が期待される元素: コバルト、ニッケル、白金等



我が国周辺海域の
コバルトリッチクラスト分布水域
(南鳥島周辺EEZ内と近傍公海域)



海山表面の
コバルトリッチクラスト分布状況



コバルトリッチ
クラストの
断面(上)と
コア(右)



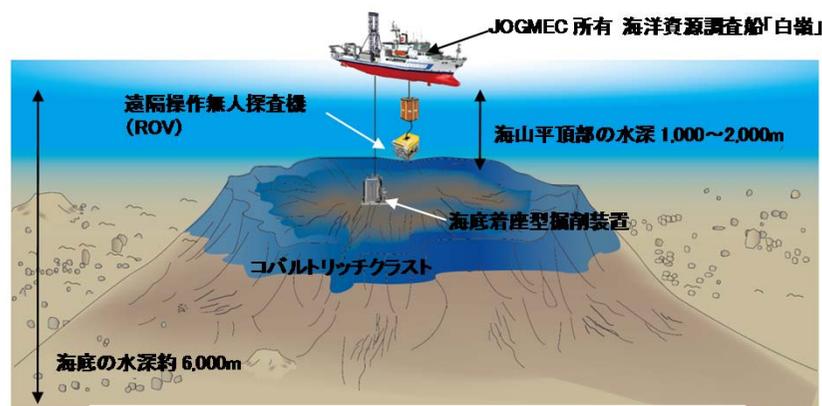
(参考2)コバルトリッチクラストに係る取組の進捗

- 昭和62年度から、中部太平洋の公海域のコバルトリッチクラスト権益確保のため、南鳥島沖を対象に音響調査、海底観察、サンプリング調査を実施。有望海山の絞り込みを実施。
- 選定した有望海山について、国際海底機構への鉱区申請に即応できるよう、資源量評価に必要な一定密度の精密ボーリング調査を実施。また、平成15年度から19年度まで製錬技術の基礎的検討を実施。
- 平成20年度から、従来から調査を行ってきた公海域に加えて、当該公海域に隣接する南鳥島周辺の排他的経済水域 (EEZ) 内においても分布状況調査に着手。

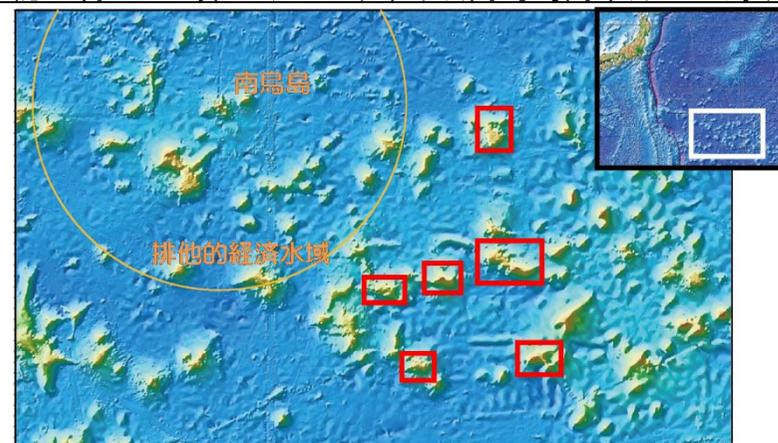
南鳥島沖の公海域における排他的探査鉱区取得 (平成25年7月)

- 南鳥島沖約600kmの公海上におけるコバルトリッチクラストの探査鉱区(面積約3,000km²)について、国際海底機構から承認。今後、平成25年度中を目途に国際海底機構と探査契約を締結し、15年間の排他的な探査権利を取得予定。
- 深海底の鉱物資源開発は、世界でも商業化の例がなく、開発技術(大水深での採鉱・揚鉱技術など)や経済性の確保など、克服すべき課題に取り組み、将来的な資源開発の可能性を積極的に追求。

コバルトリッチクラストが分布する海山と調査のイメージ



承認が得られた探査鉱区の位置図(南鳥島南東沖の公海域)



□ 探査鉱区が設定された海山

(参考3)コバルトリッチクラストの開発に係る主な課題

資源量評価

- 公海域に取得した探査鉱区において、コバルトリッチクラストの詳細な分布状況と資源量を把握し、将来の開発鉱区(1,000km²)を絞り込むため、着実なボーリング調査の実施が必要。
- 南鳥島周辺のEEZ内に分布する主要海山や延伸大陸棚海域において本格的な広域調査を行い、更なる有望海域の抽出、新鉱床の発見、資源量評価対象となる鉱床の特定を加速し、商業化の検討に活かすことが必要。



海底着座型掘削機

採鉱・揚鉱・選鉱・製錬技術

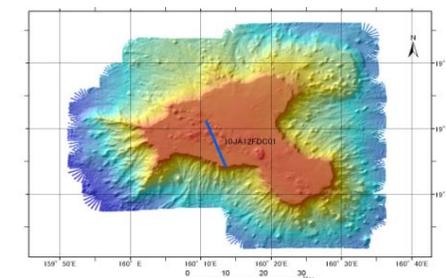
- 海底熱水鉱床の採鉱技術開発を含め、既存の取組成果を活用することで効率かつ効果的な技術開発が可能であると考えられる一方、採鉱機の開発に当たっては、海底の地形変化を詳細に把握しておくことが必要。
- 乾式と湿式製錬法を併用して、ニッケル、コバルト、白金をそれぞれ回収するプロセスを確立したことから、今後は、コバルトリッチクラスト中のレアアースの分離抽出も含めた製錬技術の検討が必要。



掘削状況(船上モニターからの監視)

環境影響評価

- コバルトリッチクラストが分布する海山(高さ4,000m超)について、海山の裾野から急な斜面を経て山頂部までの環境特性を把握し、環境影響評価や生物多様性保護等の観点からの環境保全策の検討が必要。



5. レアアース堆積物について

レアアース堆積物

現行開発計画の内容

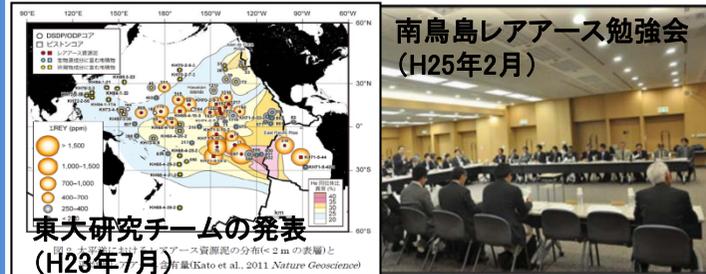
旧海洋基本計画(H20年3月)の目標

- 記載なし

〈基本方針〉

- 記載なし

現行開発計画に係る進捗状況



〈成果〉

〈資源量評価〉

○H24FYから南鳥島周辺海域の調査を開始。海底表層部(深度15m程度)の堆積物を採取し、レアアース含有量や分布状況を調査中。

〈南鳥島レアアース勉強会の開催〉

○H25年2月、経済産業省とJOGMECは、南鳥島周辺海域におけるレアアース堆積物の資源としてのポテンシャルを明らかにするため、資源開発工学や海洋工学などの幅広い有識者からなる勉強会を開催(現在、今後3年間の調査・研究計画をとりまとめ中)。

〈課題〉

- ★サンプリング調査等により、レアアース堆積物の科学的成因分析、濃集海域の特定と概略資源量の把握。
- ★水深約6,000mの海底(及びその下)で大量の粘土質の堆積物を採掘し、これを引き揚げるための技術の確立。
- ★レアアース抽出後の残泥処理・活用方法。
- ★環境への影響を考慮した採掘方法の確立と環境保全策の策定。

今後の方向性

新たな海洋基本計画(H25年4月)の目標

- ◆将来の資源としてのポテンシャルを検討するための基礎的な科学調査・研究を行う。
- ◆H25年度以降3年間程度で概略資源量・賦存状況調査を行う。さらに、高粘度特性と大深水性を踏まえ、将来の開発・生産を念頭に広範な技術分野の調査・研究を実施する。

〈資源量評価〉(H25~27FY)

○これまでの調査結果を基に、H26FY中にレアアース濃集海域の集中調査を行い、概略資源量を算定。

〈採鉱・揚鉱・製錬技術〉(H25~27FY)

○これまで採取した堆積物の物性データ等を基に、基礎研究、シミュレーション、陸上実験等を重ねて、全体の生産システムを検討。

〈環境影響評価〉(H25~27FY)

○生息生物を含む環境特性を把握するため、海域の環境基礎調査を実施。

〈資源としてのポテンシャル評価〉(H27FY)

○上記評価等を総合的に勘案し、H27FYに資源としてのポテンシャルを評価するとともに、商業性を高めるためのボトルネックや技術開発、コスト削減等について検討。

(参考1)レアアース堆積物に関する取組の進捗

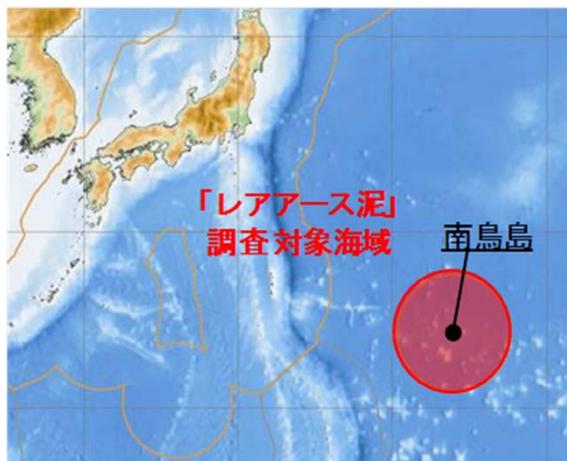
- 平成23年、東京大学の研究グループが、南太平洋や中央太平洋から過去に採取された深海底堆積物に高濃度のレアアースが含まれていることを英国科学誌に発表して注目。翌年には、同グループが我が国EEZである南鳥島周辺海域にもレアアースが存在する可能性について発表。
- 当省及びJOGMECは、南鳥島周辺海域(EEZ内)の堆積物に含まれるレアアースについて、資源としての有望性を検証するため、平成24年度からサンプリング等の現地調査を開始。これまでに周辺海域で約40地点の海底表層部(深度約15m)の堆積物を採取し、レアアース含有量や分布状況を調査中。
- 平成25年2月、当省とJOGMECは、南鳥島周辺海域のレアアース堆積物について、将来の資源としてのポテンシャルを明らかにするため、資源開発工学や海洋工学などの幅広い有識者からなる勉強会を開催。現在、今後3年間(平成25~27年度)の調査・研究計画をとりまとめ中。



海のレアアース(堆積物)

水深約6,000mの海底下に粘土状の堆積物に含まれて広く分布(南鳥島周辺海域)。重希土を含むレアアースを含有。

調査海域(南鳥島周辺EEZ内)



海底下の堆積物を採取する
ピストンコアラ(全長20m)



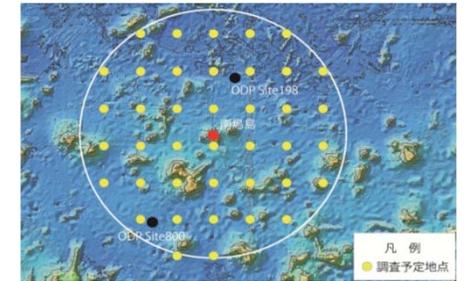
採取した海底下の柱状試料
(深度1mずつにカットしたもの)



(参考2)レアアース堆積物の開発に係る課題

資源量評価

- 将来の資源としてのポテンシャルを確認するためには、サンプリング調査等により、南鳥島周辺のEEZ内に分布するレアアース堆積物の濃集海域の把握と概略資源量が必要。
- 確認した濃集海域においては、レアアースが濃集する地層の連続性、層厚や堆積構造を把握するため、音波探査も密な間隔で行うことが必要。



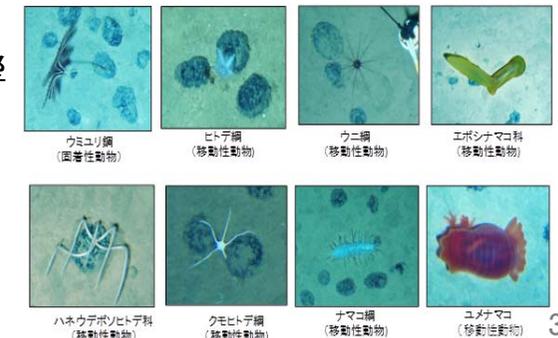
採鉱・選鉱・製錬技術

- ①採泥時の掘削方法、集泥法、揚泥管への移送法、②揚泥管の構造、揚泥方式、管の耐久性・保守性・稼働率、③大量泥の船上分離・脱水、不純物処理方法、深層水還元法、金属回収法、④シャトル船による運搬法、生産設備を持つ浮体からの受渡、輸送方法、⑤残さ処理・利用方法等が課題。
- 水深約6,000mの海底下の細粒な高粘度物であることから、既存の深海石油・天然ガス開発技術(エアリフト)や港湾土木技術システムを応用しつつ、基礎研究、シミュレーション、陸上実験等を重ねて、最適な生産システムを検討することが必要。



環境影響評価

- レアアース堆積物の商業的な採掘活動を行うにあたっては、周辺環境への影響を考慮した採掘方法の検討が不可欠であり、現在の海域状況(深度別水温・塩分濃度・海流・底層流情報、沈降粒子成分・量、底生・堆積物中生物分布等)のデータ収集が必要。



6. マンガン団塊について

マンガン団塊

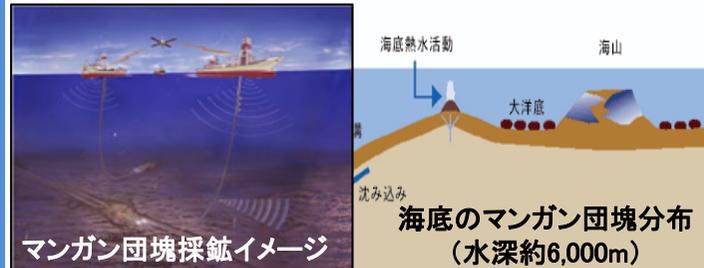
現行開発計画の内容

旧海洋基本計画(H20年3月)の目標

- ・ 記載なし

○中長期的な観点から、当面は、我が国の権益を維持し、各国の活動状況や生産技術等の動向を注視しつつ、情勢の変化に機動的に対応していく。

現行開発計画に係る進捗状況



〈成果〉

〈資源量評価〉

○S50年FYからハワイ沖のマンガン団塊密集域の調査を開始。調査結果に基づき、S62年に有望海域を国際鉱区として登録。

〈採鉱・揚鉱技術〉

○大型技術開発プロジェクト(S56年～H9年)により、海底での集鉱、揚鉱の各要素技術を確立。

〈製錬技術〉

○有用金属の回収技術について研究(H元～H7年)し、「熔錬硫化塩素浸出法」を最適処理法として開発。

〈課題〉

- ★探査鉱区(75,000km²)のうち、急峻地形エリアが把握できておらず、更に正確な可採資源量を把握することが課題。
- ★採鉱・揚鉱技術について、生産システム全体を設計、検証することが課題。
- ★H28年7月に国際海底機構との探査契約(15年間)が終了するが、正確な経済性評価が出来ておらず、開発移行が可能か判断することが必要。

今後の方向性

新たな海洋基本計画(H25年4月)の目標

●資源量調査と生産関連技術について、国際海底機構が定めた探査規則を踏まえ、調査研究に取り組む

〈資源量評価〉

○無人潜水機等を用いた詳細調査により、可採資源量の正確な算定を実施。

〈採鉱・揚鉱技術〉

○採鉱・揚鉱システムを再考し、開発コストの再評価を実施。

〈製錬技術〉

○含有レアアースの回収も念頭に低コスト製錬技術を開発。

〈環境影響評価〉

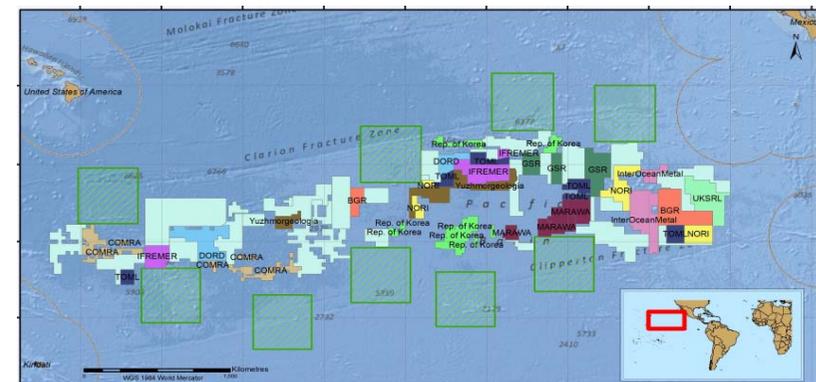
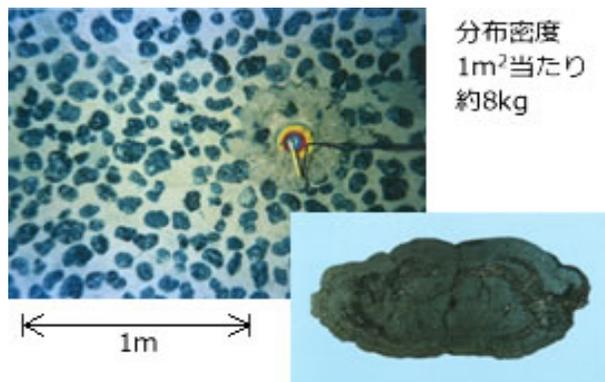
○国際海底機構が定めたガイドラインに基づき、生息生物の遺伝子分析等を含む、環境保全策を検討。

〈商業化検討〉

○国際海底機構との契約終了(H28年7月)前に、国際情勢等を踏まえつつ、商業化の可能性を見極め、開発段階への移行、契約延長又は放棄等、今後の方針を決定。

(参考1) マンガン団塊に係る取組の進捗と課題

- 昭和30年代半ば～50年代半ば頃、欧米を中心に深海資源として注目。我が国も昭和62年にハワイ沖公海でマンガン団塊の探査鉱区(75,000km²)を取得(平成13年に国際海底機構と探査契約を締結)。
- 鉱区取得前から、採鉱・揚鉱技術等について研究を重ね、要素技術は確立。今後、総合的な採鉱・揚鉱システムの構築が必要。
- 鉱物資源に係る国際情勢の安定化等を受け、開発の動きは一時停滞したが、近年の資源価格の上昇や深海底技術の進歩等により、公海上の資源を管理する国際海底機構への鉱区申請が増加。
- 現在、国際海底機構において、開発規則(商業生産開始後のルール)策定に向けた議論がなされていることから、各国の活動状況や生産技術開発の動向を注視しつつ、我が国としても引き続き資源量の調査や生産技術等(水深6,000mにおける採鉱・揚鉱技術など)について、研究を行い、商業化の可能性を見極めることが必要。
- 国際海底機構との契約終了(平成28年7月)前に、国際情勢等を踏まえつつ、開発段階への移行、契約延長又は放棄等、今後の方針を決定する。



マンガン団塊: 水深4,000～6,000mの海底面上に分布する直径2～15cmの楕円体の鉄・マンガン酸化物。マンガン、ニッケル、銅、コバルト等30種類以上の有用金属を含有。

ハワイ沖のマンガン団塊探査鉱区

日本、仏、露、印、旧共産圏グループ、中、韓、独、ナウル、トンガ、英、キリバス、ベルギー、(以下、申請中)星、英(2件目)

7. その他開発計画全体に係る論点 (例)

その他各資源開発に横断的な論点(例)

(1)メタンハイドレートや海底熱水鉱床など、現在国主導で資源量調査や技術開発を進めている段階にあるが、市場動向等も変化する中で、このような長期的に取り組むプロジェクトについて、将来実施主体となる民間企業との連携を如何に図り、商業化に結びつけていくべきか。

(2)海洋エネルギー・鉱物資源の開発に当たっては、国内外の英知を結集させていく必要があると考えられるが、国内での開発を進めつつも、海外の最先端の技術開発の取り込みや国際共同研究、海外資本との連携が必要となる際に、どの様な形で進めていくべきか

(3)海洋における調査や開発行為にあたっては、将来の商業化を念頭に、コストや迅速性が求められる一方で、海洋環境に及ぼす影響への十分な配慮が必要である。我が国は海洋エネルギー・鉱物資源の開発にあたって如何にこのような要請に応えていくべきか。

(4)国内の資源開発が進捗することで、日本企業がオペレーターとして資源開発を進める際に必要な資源人材が十分に足りるのかとの指摘もあるが、一方で我が国における現場を経験できる場が少ない中で、資源関連人材の育成についてどのように考えるべきか。

(参考1)

新たな「海洋基本計画」の目標

新たな海洋基本計画の全体像

総論 海洋立国日本の目指すべき姿

- **国際協調と国際社会への貢献**
 - ・ アジア太平洋を始めとする諸国との国際的な連携を強化。
 - ・ 法の支配に基づく国際海洋法秩序の確立を主導し、世界の発展・平和に貢献。
- **海洋の開発・利用による富と繁栄**
 - ・ 海洋資源等、海洋の持つ潜在力を最大限に引き出し、富と繁栄をもたらす。
- **「海に守られた国」から「海を守る国」へ**
 - ・ 交易ルートである海洋において安全で安定的な交通を確保する。
 - ・ 津波等海洋由来の災害に徹底して備えている災害に強い国。
 - ・ 海洋をグローバルコモンズとして保ち続けるよう積極的に努める。
- **未踏のフロンティアへの挑戦**
 - ・ 海洋の未知なる領域の研究による人類の知的資産の創造や海洋環境・気候変動等の全地球的課題の解決に取り組む。

第1部、第2部 海洋に関する施策についての基本的方針及び具体施策

現行海洋基本計画以降の海洋をめぐる社会情勢等の変化

- | | |
|---------------------------|---|
| ①東日本大震災後の防災、エネルギー政策の見直し | ④地球環境の変化、北極海航路活用可能性の高まり、世界的な水産物需要の高まり等の自然・社会情勢の変化 |
| ②海洋資源・再生可能エネルギーに対する期待の高まり | |
| ③海洋権益保全をめぐる国際情勢の変化 | |

★6つの重点課題★

- | | |
|----------------------|------------------------|
| ①新たな海洋産業の創出と振興 | ④人材の育成と技術力の強化 |
| ②海洋の安全の確保 | ⑤海域の総合的管理と計画策定 |
| ③海洋調査の推進、海洋情報の一元化と公開 | ⑥東日本大震災を踏まえた防災対策、北極海問題 |

施策の方向性と具体的内容

1. 海洋の開発及び利用と海洋環境の保全との調和

- | | |
|-----------------------------|-------------------|
| ○ 海洋資源の開発及び利用の推進 | ○ 海洋環境の保全等 |
| ・ 海洋エネルギー・鉱物資源の開発の推進 | ・ 生物多様性の確保等のための取組 |
| ・ 海洋再生エネルギーの利用促進 | ・ 環境負荷の低減のための取組 |
| ・ 水産資源の開発及び利用 | |

2. 海洋の安全の確保

- | | |
|-----------------|----------------|
| ・ 海洋の安全保障や治安の確保 | ・ 海上交通における安全対策 |
| ・ 海洋由来の自然災害への対策 | |

3. 科学的知見の充実

- | | |
|----------------------|----------------|
| ○ 海洋科学技術に関する研究開発の推進等 | ○ 海洋調査の推進 |
| ・ 重要課題に対する研究開発 | ・ 総合的な海洋調査の推進 |
| ・ 海洋科学技術の共通基盤の充実及び強化 | ・ 情報の一元的管理及び公開 |
| ・ 宇宙を活用した施策の推進 | |

4. 海洋産業の健全な発展

- | | |
|----------------------|-----------------|
| ○ 海洋産業の振興及び国際競争力の強化 | ○ 海上輸送の確保 |
| ・ 海運・造船業、水産業の経営基盤の強化 | ・ 安定的な海上輸送体制の確保 |
| ・ 新たな海洋産業の創出 | ・ 船員の確保・育成 |
| | ・ 海上輸送拠点の整備 |

5. 海洋の総合的管理

- | | | |
|-----------------|-------------------|------------|
| ○ EEZ等の開発の推進 | ○ 沿岸域の総合的管理 | ○ 離島の保全等 |
| ・ EEZ等の確保・保全等 | ・ 沿岸域の総合的管理の推進 | ・ 離島の保全・管理 |
| ・ EEZ等の利用等の推進 | ・ 陸域と一体的に行う沿岸域管理 | ・ 離島の振興 |
| ・ EEZ等の開発を推進するた | ・ 閉鎖性海域での沿岸域管理の推進 | |
| めの基盤・環境整備 | ・ 沿岸域における利用調整 | |

6. 海洋に関する国際的協調

- | | | |
|--------------|---------------|--------------|
| ・ 海洋の秩序形成・発展 | ・ 海洋に関する国際的連携 | ・ 海洋に関する国際協力 |
|--------------|---------------|--------------|

7. 海洋教育の充実及び海洋に関する理解の増進

- | | | |
|---------------|------------|------------|
| ・ 海洋に関する教育の推進 | ・ 人材の育成と確保 | ・ 国民の理解の増進 |
|---------------|------------|------------|

第3部 海洋に関する施策を総合的かつ計画的に推進するために必要な事項

1. 施策を効果的に推進するための総合海洋政策本部の見直し

- ・ 海洋に関する諸施策を推進するためには、①～④の取組が重要
 - ①各施策の工程表の作成とこれに基づく事業等の計画的な実施
 - ②総合的な戦略の策定とこれに基づく事業等の総合的な実施
 - ③必要となる法制度の整備
 - ④実施状況等の評価に基づき、選択と集中を図りながら、効果的に施策を推進

○ 参与会議における検討体制の充実

- ・ 施策の実施状況等のフォローアップ及び評価
- ・ 特に重要と考えられる施策について、社会情勢の変化等も踏まえて重点的に検討
- ・ 参与以外の幅広い関係者の参画を得て、テーマごとに集中的に評価・検討

○ 事務局機能の充実

- ・ 事務局において、関係行政機関や産業界等との連携を強化
- ・ 民間や関係機関から出向等した職員が中心となって特定の重要課題について総合調整を行えるようにするなどの体制の整備

2. 関係者の責務及び相互の連携

- ・ 国、地方公共団体、海洋産業の事業者、大学・研究機関等が相互に連携しつつ、それぞれの役割に応じて積極的に取り組むことが重要

3. 施策に関する情報の積極的な公表

- ・ インターネット上で海洋基本計画から関連する施策にリンクを結ぶ等、海洋基本計画から具体的な施策を容易に参照できる等の措置を実施

海洋基本計画の目標 ①メタンハイドレート

現行「海洋エネルギー・鉱物資源 開発計画」

砂層型メタンハイドレート

◇平成27年度(2015年度)までに、海洋産出試験
など生産技術の研究実証を行う。

◇平成30年度(2018年度)を目途に、商業化の実
現に向けた技術の整備を行う。

◇商業化プロジェクトについて記載なし。

表層型メタンハイドレート

◇現行計画には表層型の記載なし。

新たな海洋基本計画の目標

砂層型メタンハイドレート

◇**計画どおり実施。目標を堅持し、継続実施。**

◇**目標を堅持し、確実に実施する。**
→残り5年程度で課題を克服し技術の整備を行う。

◇**商業化プロジェクトに向けた目標を初めて設定。**
→「平成30年代後半(2023~28年)に民間が主導
する商業化プロジェクトが開始されるよう、国際
情勢をにらみつつ技術開発を進める。」

表層型メタンハイドレート

◇**表層型の資源量調査目標を初めて設定。**
→表層型メタンハイドレートの資源量を把握する
ため、平成25年度以降3年間程度で広域的な
分布調査等を実施する。

海洋基本計画の目標 ②石油・天然ガス

現行「海洋エネルギー・鉱物資源 開発計画」

◇基礎物理探査について、三次元物理探査船「資源」を活用し、平成23年度までは概ね5千平方キロメートル/年とし、その間、探査能力の構築に係る技術の移転を行う。また、平成24年度～平成30年度までは概ね6千平方キロメートル/年の探査を行う。

これらにより、本邦周辺の有望海域約6.2万平方キロメートルの調査を行う。

◇データ及び解釈結果の蓄積具合を見ながら機動的に基礎試錐を行う。

新たな海洋基本計画の目標

◇**計画通り実施。目標を堅持し、継続実施。**

◇**計画通り実施。目標を堅持し、継続実施。**

海洋基本計画の目標 ③海底熱水鉱床

現行「海洋エネルギー・鉱物資源 開発計画」

◇ 資源量評価、資源開発及び製錬技術の開発、
環境影響評価に取り組む。

◇ 平成30年度までに、研究開発成果の経済性評
価を行い、民間企業に引き継ぐことにより、民
間企業による商業化を促進する。

◇ 商業化プロジェクトについて記載なし。



新たな海洋基本計画の目標

◇ **目標を堅持し、継続実施。**

◇ **目標を堅持し、継続実施。**

◇ **商業化プロジェクトに向けた目標を初めて設定。**

→ 国際情勢をにらみつつ、平成30年代後半(2023
~28年)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、資源量評価、
新鉱床の発見、実海域実験を含む採鉱・揚鉱機
器の開発等を推進。

海洋基本計画の目標 ④コバルトリッチクラスト

現行「海洋エネルギー・鉱物資源 開発計画」

- ◇南鳥島の公海域における有望海山において、鉱量を推定するための調査を実施。併せて南鳥島のEEZにおいても基礎的調査を実施。（～平成24年度）
- ◇国際海底機構等の動向を踏まえ、調査方法、内容等について検討（平成25年度～）。

新たな海洋基本計画の目標

- ◇資源量調査と生産関連技術について、国際海底機構が定めた**探査規則を踏まえ、調査研究に取り組む。**
- ◇**海底熱水鉱床についての取組成果も踏まえ、具体的な開発計画を策定した上で取り組む。**

※なお、海洋基本計画策定後の平成25年7月に、南鳥島周辺の公海域において、石油天然ガス・金属鉱物資源機構が国際海底機構から探査権の承認を得たことを受け記載が必要。

海洋基本計画の目標 ⑤マンガン団塊

現行「海洋エネルギー・鉱物資源 開発計画」

◇中長期的な観点から、当面は、我が国の権益を維持し、各国の活動状況や生産技術等の動向も注視しつつ、情勢の変化に機動的に対応。

新たな海洋基本計画の目標

◇資源量調査と生産関連技術について、国際海底機構が定めた**探査規則を踏まえ、調査研究に取り組む。**

海洋基本計画の目標 ⑥レアアース泥

現行「海洋エネルギー・鉱物資源 開発計画」

◇現行計画には、海のレアアースの記載なし。

新しい海洋基本計画の目標

◇**初めて海のレアアースについて記載。**

→将来の資源としてのポテンシャルを検討するため、平成25年度以降3年間程度で、海底に賦存するとされるレアアースの概略資源量・賦存状況調査を行う。

→高粘度特性と大深水性を踏まえ、将来の開発・生産を念頭に広範な技術分野の調査・研究を実施する。

(参考2)

現行の「海洋エネルギー・鉱物資源 開発計画」の概要

メタンハイドレートにかかる開発計画

生産技術等の研究実証(7年間程度)

平成21年度

～

平成27年度

陸上産出試験

- 減圧法での長期生産試験を行う

海洋産出試験に向けた準備(21～23年度)

- 大水深(50～100気圧相当)での生産試験を安全に実施するための計画立案

中間評価

海洋産出試験(24～27年度)

- 減圧法等による生産の実証試験
- 生産時の地層変形や海中メタン濃度など周辺環境への影響を評価。

最終評価

商業化の実現に向けた技術の整備(3年間程度)

平成28年度～平成30年度

技術課題、経済性評価、周辺環境への影響等の総合的検証を実施し、商業化の実現に向け技術を整備

最終評価

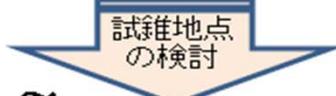
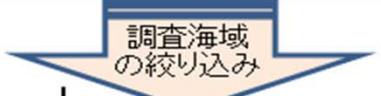
我が国周辺の賦存海域・賦存量の把握

生産性と回収率を向上させるための掘削・開発システムの検討

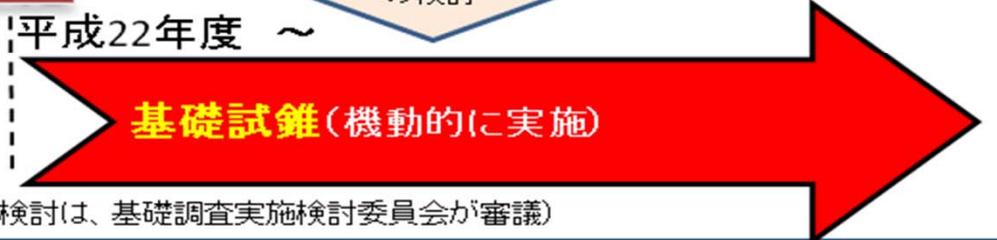
石油・天然ガスの開発計画

国の取組

基礎物理探査の実施



基礎試錐の実施



(※調査海域、試錐地点の検討は、基礎調査実施検討委員会が審議)

我が国周辺海域における
詳細な地質情報を取得

の提供 (二次元・三次元・試錐の各種データ)

民間石油天然ガス開発企業による探鉱・開発を促進

関係各府省との連携について

経済産業省

○メタンハイドレート

- ▶我が国周辺海域での海洋産出試験



○海底熱水鉱床

- ▶資源量把握調査等



○石油・天然ガス

- ▶基礎物理探査の実施
- ▶基礎試錐（ボーリング）の実施



関係府省等

- ▶文部科学省所管の(独)海洋研究開発機構が所有する地球深部掘削船「ちきゅう」が保有するデータの共有。掘削装置や技術の活用の検討等。

- ▶文部科学省によるセンサー、探査機器の技術開発等の検討。
- ▶(独)海洋研究開発機構が保有するデータ及び船舶、海洋探査機器（海底地形の把握、岩石・生物の採取、映像撮影など）の活用等。

- ▶海上保安庁や(独)海洋研究開発機構等が取得したデータの提供等
- ▶(独)海洋研究開発機構等が保有する研究船の活用等。