



次世代 海洋資源調査技術

プログラムディレクター
浦辺 徹郎

(1) 概要

(2) 出口戦略

(3) 最新成果紹介

✓ 成因モデルに基づく対象海域の絞り込み

千葉県房総沖におけるコバルトリッチクラストの広がりを確認

✓ Society5.0への取り組み

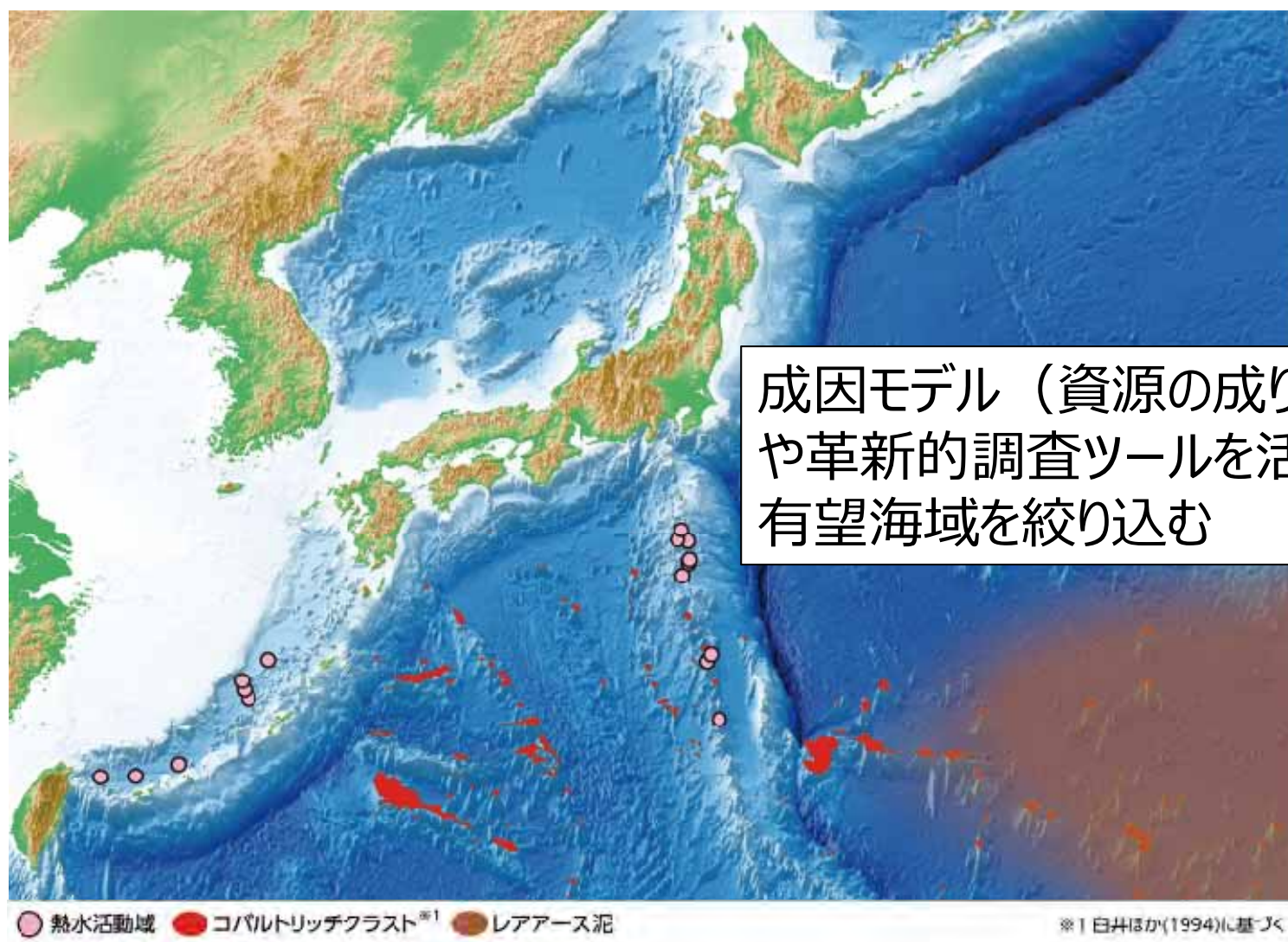
データ統合解析・3D可視化システム

高速衛星通信技術

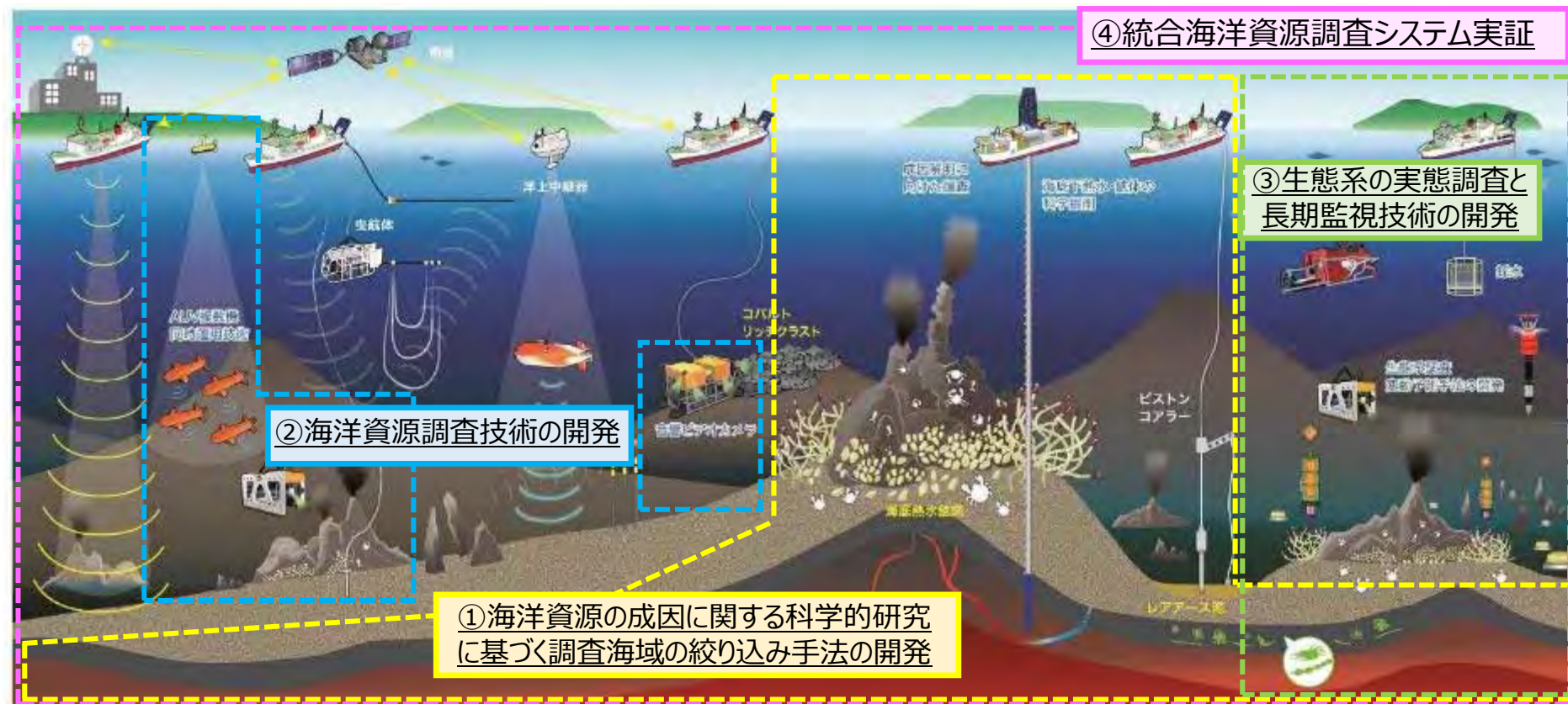
(4) まとめ

「次世代海洋資源調査技術」目標

広大な海域から有望海域を高効率・低コストで絞りこむ技術の開発



「次世代海洋資源調査技術」概要



- ① 海洋資源の成因に関する科学研究に基づく調査海域の絞り込み手法の開発
- ② 海洋資源調査技術の開発
- ③ 生態系の実態調査と長期監視技術の開発
- ④ ①②③を統合した
「統合海洋資源調査システム」の構築

調査日数を大幅に短縮
調査効率を大幅に向上
民間利用可能な技術を
国際標準化

統合海洋資源調査システム

広大な海域

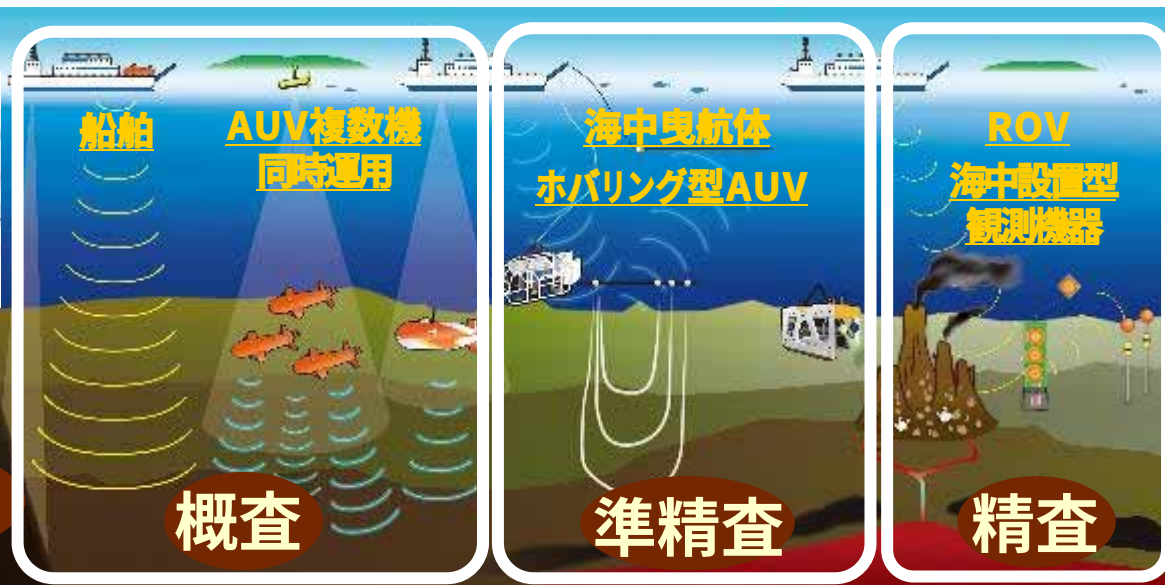
統合解釈・評価

有望海域



3億6千万km²

成因モデルに基づく
海域の絞り込み



特徴

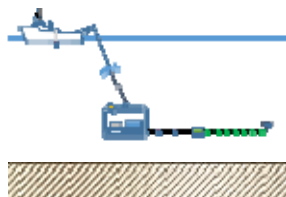


- 3段階に分け、それぞれ探査技術と成因モデルを組合わせ、海域を絞り込む
- (コストの高い)海底ボーリングをせずに、高効率で有望海域を絞り込む手法を確立
- 海底鉱床の存在が報告されている既知海域で「答え合わせ」に成功
- 世界初の海底における資源調査技術システム

統合海洋資源調査システム 準精査

電気探査：鉱体の面方向分布を把握

自然電位測定による平面分布



世界初



- ✓ JOGMECの既存調査データが示す鉱体分布と整合的なデータを取得
- ✓ JOGMECより潜頭性鉱床の探査に非常に有効な手法に成り得るとのコメント
- ✓ クイックルックの手法として安価かつ簡便

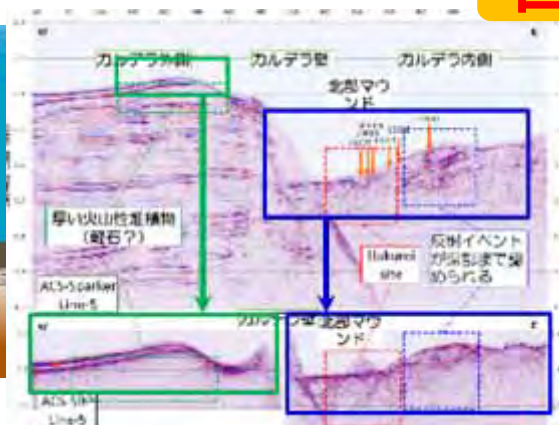
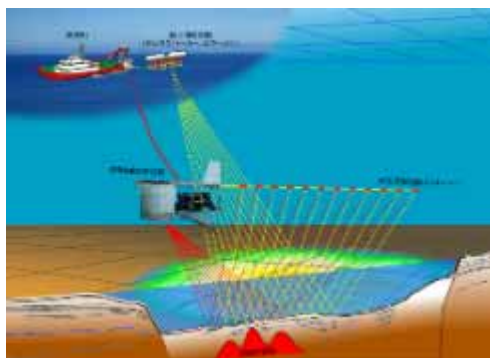
特許出願

- ・自然電位による資源探査法
(出願番号2016-020642)
- ・自然電位、電気・電磁探査を用いた効率的な探査法
(出願番号2016-176889)

音波探査：鉱体の輪郭を把握

世界初

(特許出願検討中)

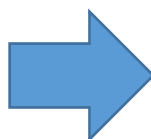


- ✓ 鉱体の深さ方向分布を推定
- ✓ 2種類の音波の同時発振により、一度の航海で浅部詳細構造と地下深部構造を同時把握

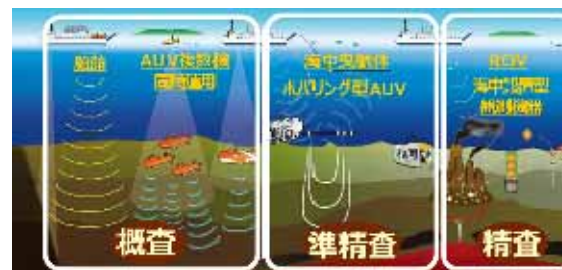
■有望海域を高効率・低コストで絞りこむ技術の開発 コア技術を統合システムとして具体化

コア技術

- ・成因研究
- ・物理探査手法
- ・環境評価技術



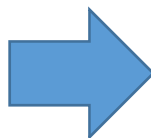
統合海洋資源調査システム



■民間が海洋資源調査を受託できる体制を構築 SIP期間中に民間への技術移転を完了

- ・調査プロトコル
- ・国際標準化 (ISO)

+



統合海洋資源調査システムの
技術移転

海洋資源調査産業の創出

- ✓ 自国EEZ内の資源量探査を官民の総力で実施
- ✓ 太平洋島嶼国へのODA
- ✓ 海外の海洋資源調査を受託

出口戦略に求められている諸点

1. 陸上探査に対し、価格競争力を持つこと

海底探査は陸上探査に比し：
高い傭船費（数百万円／
日）と高いボーリング費（陸上
の百倍）

自律型水中ロボット 探
査機（AUV）の複数運
用とボーリング不要の調
査法の開発

1 件当たり 5 億
円で調査を可能
にする

2. 計画終了時まで、調査手法の実績を出すこと

H28年度は、既に鉱床が報告
されている海域で、海底面下の
鉱体を捉え、調査手法の有効
性を実証

H29年度は一部未調
査海域で手法を適用、
周辺海域に鉱体の兆
候を捉えている

H30年度は未知
海域で、手法を
適用、システム完
成へ

3. SIP終了後、切れ目無く産業を創出すること

SIP期間中に民間への技術移転を完了し、SIP終了後に民間企業がJOGMEC、
新規事業参入者、海外案件などの資源探査を受託できる体制を構築

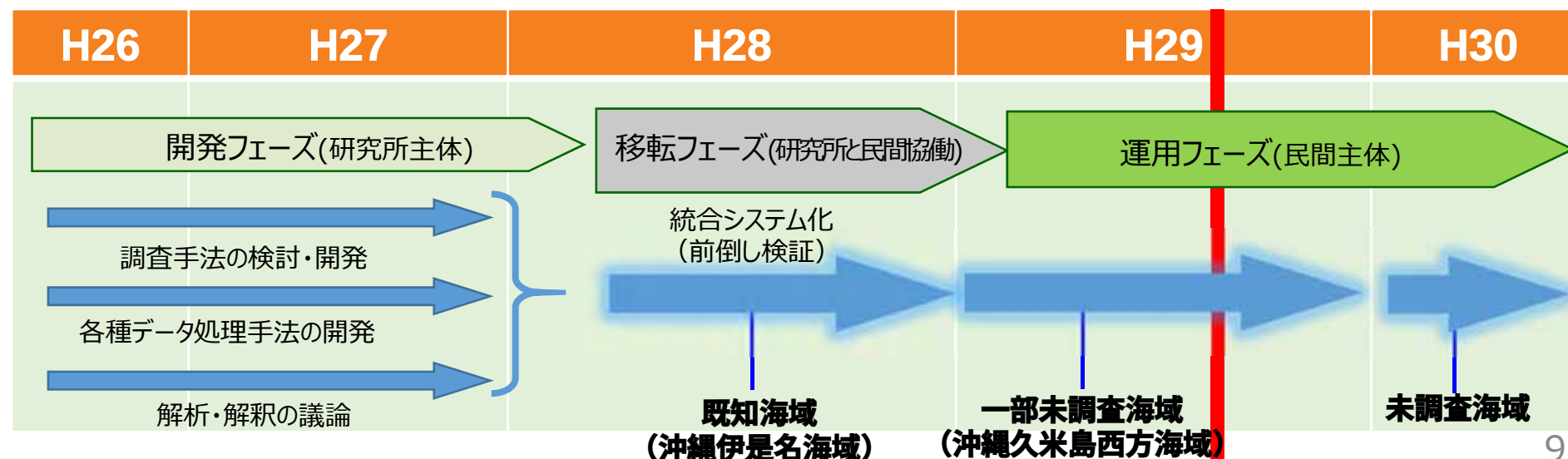
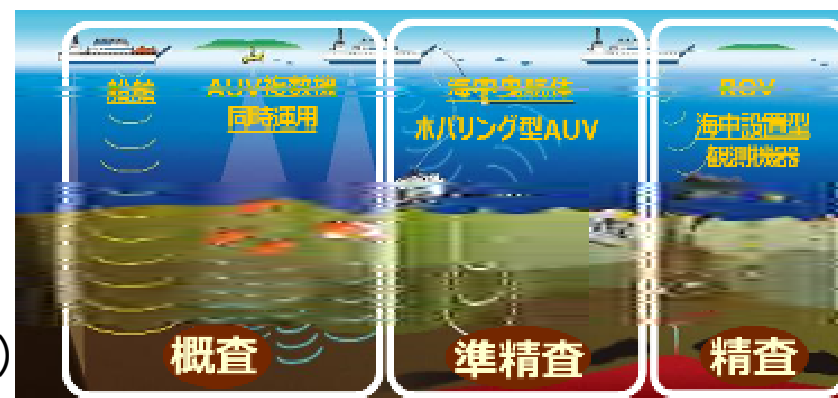
民間への技術移転

統合海洋資源調査システム

- ✓ SIP等で開発した技術を統合的に活用
- ✓ 民間企業が主体的に実施可能
- ✓ 高効率・低コスト

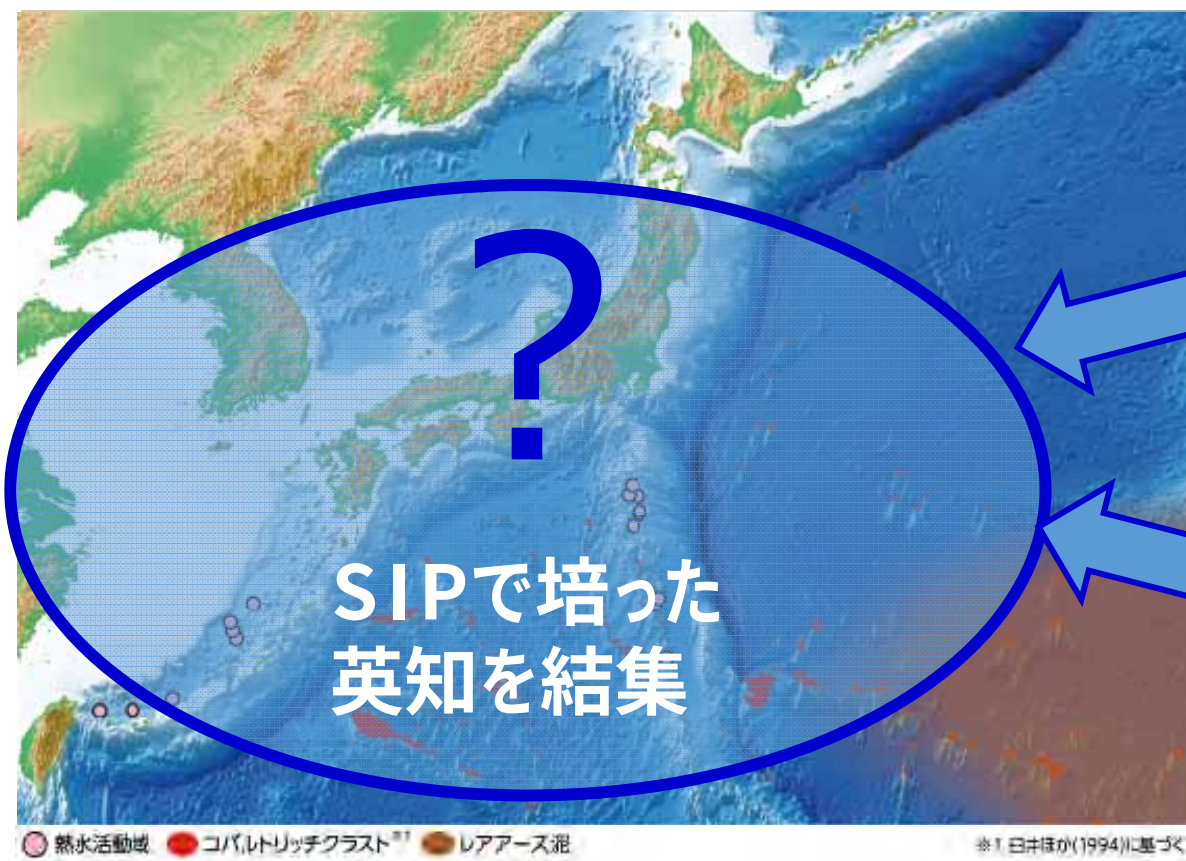
技術移転実績

- 統合海洋資源調査システム構築-準精査- (H28.10月)
 - ・ はじめて民間船舶を用い、民間企業主体の運用実施
- 統合海洋資源資源調査システムの実証-準精査- (H29.6月)
 - ・ 民間船舶で曳航ケーブルの長尺化、曳航体の海底面からの高度を低高度化し、深部までの高解像度データ取得
- 取得データの解析(H28.11月～)
 - ・ JAMSTECと民間企業とで情報交換をしつつデータを解析



最終年度の成果目標（5年間の総まとめ）

我が国のEEZ内の海底鉱物資源ポテンシャルを 民間がSIPで開発した技術を用いて調査



民間 ✓SIPから技術移転を受けた
技術・ノウハウを活用



**SIP開発
技術** ✓成因モデル
✓調査ツール(AUV等)
✓環境影響評価技術

- ✓ 民間が未調査海域の調査を実施
- ✓ SIPで開発した技術の活用

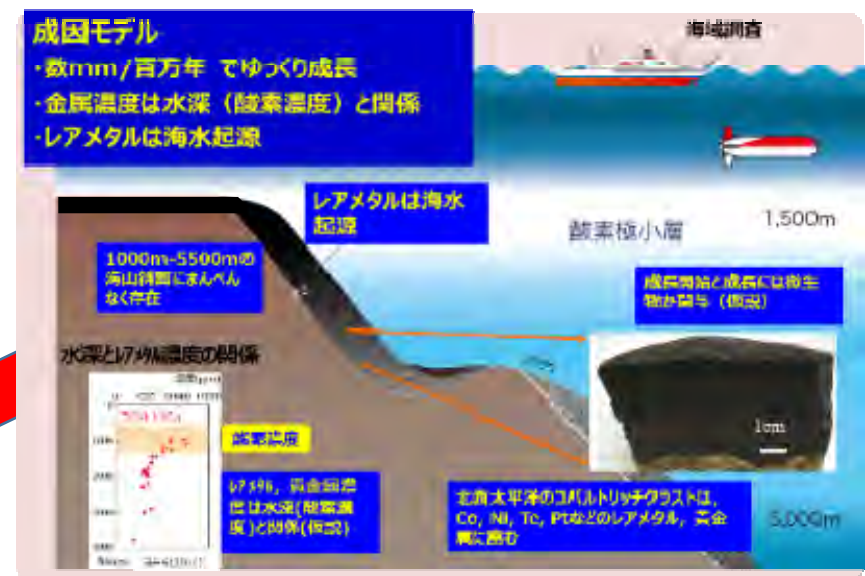
➡ **海洋資源調査産業の創出**

海域絞り込みの例：コバルトリッチクラストの場合

① 成因モデルに基づきコバルトリッチクラストの広がりを予測

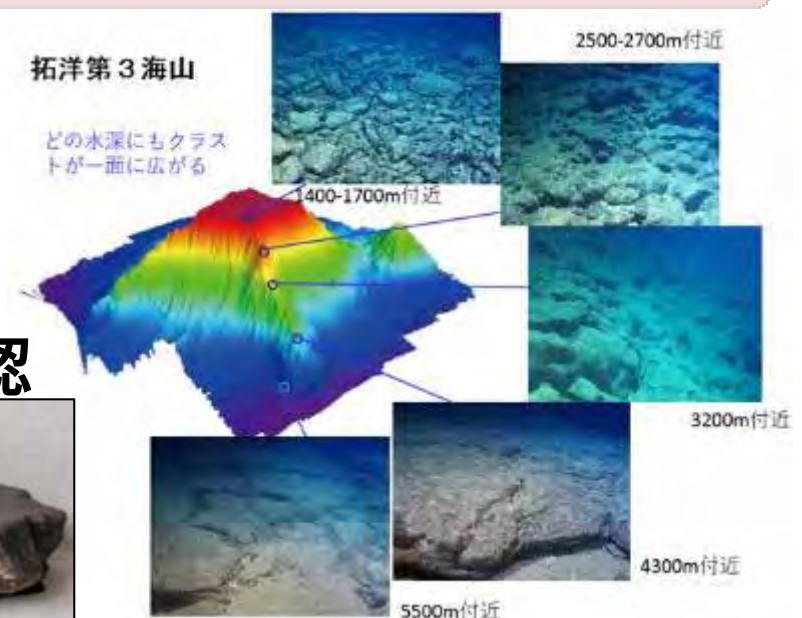
- ✓ 北太平洋の海山斜面には普遍的に存在
- ✓ 古いプレート上に位置する海山ではより厚いコバルトリッチクラストが発達

② 仮説に基づき、調査実施



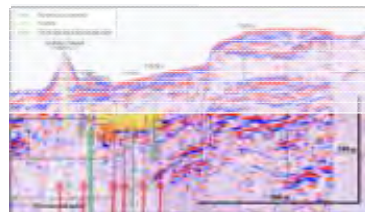
③ 厚いコバルトリッチクラストの広がりを確認

平成29年6月5日
JAMSTECプレスリリース



多種多様な海洋データを統合解析 鉱物資源分布を3Dで再現

サイバー： 音波探査等で得られたビックデータ
アトリビュート解析
異種物理探査データ逆解析
音波探査情報に基づく初期モデル作成
3D Guided Inversion
スパースモデリング



フィジカル： 取得された掘削コアに基づく分析

海底地形データ
多種物理探査データ
坑井(検層)データ
地化学分析データ
環境計測データ

→物性値モデル



サイバーとフィジカルの高度な融合

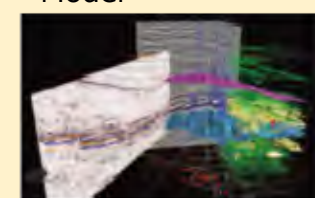
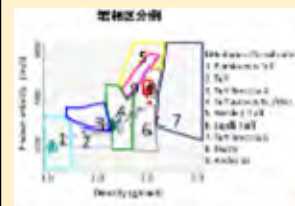
統合解析

- 地球統計学
- マルチアトリビュート解析(擬似物性)
- クロスプロット解析(物性、化学分析)
- 岩相推定/岩石物理モデル

岩相区分

Pseudo-well-log
estimation

Digital Geological
Model



データ統合解析3D可視化システム

地層の中に入り込み 3 次元的に正しく理解

→ **Society5.0の実現**

Society5.0への取り組み（2）

高速衛星通信技術 海上での通信環境を大幅に改善

課題

- ・海上の通信環境が貧弱（0.5Mbps）
- ・船上にデータ解析設備が無い

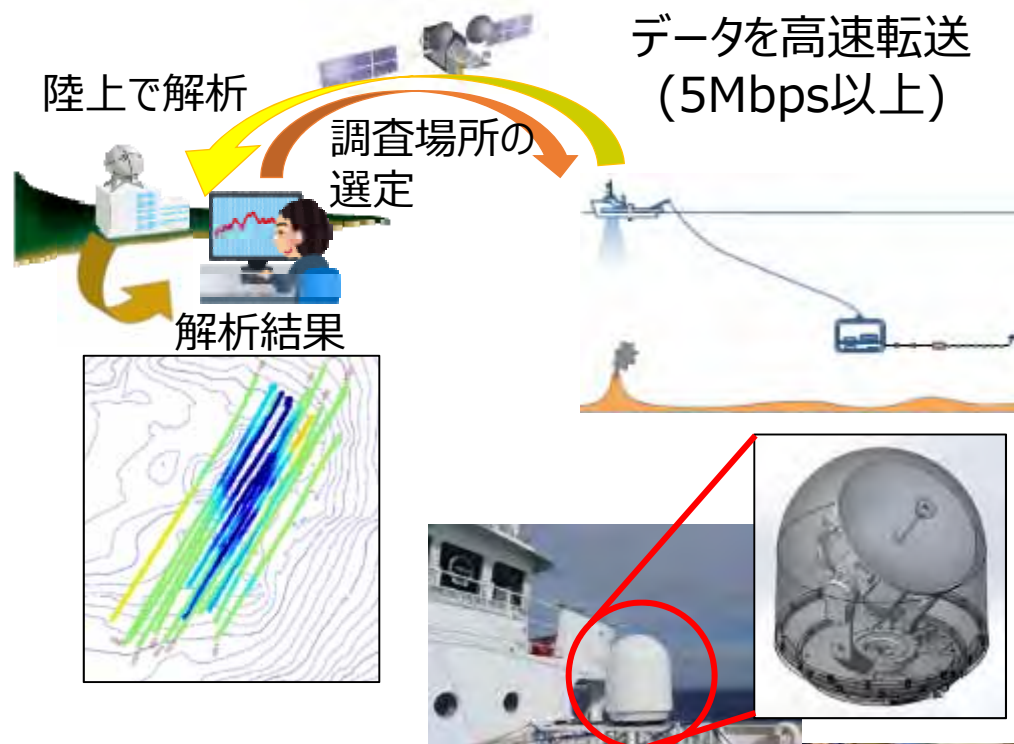
現状

- ・研究者が調査船に乗船し、
事前予測のもと調査場所を選定

成果

- ・無駄な調査を省き、調査日数削減
- ・オペレーターのための乗船で調査可能
→ 低コスト化に貢献

- ✓ 調査データを 従来の10倍以上の速度で陸上へ転送
- ✓ 陸上の強力な解析インフラを用いて解析
- ✓ 船上へフィードバックし、次の調査場所を選定



船と陸上とのテレビ会議 13

■ 出口戦略

- ✓ 広大な海域から有望海域を高効率・低コストで絞りこむ技術の開発
- ✓ SIP終了後、民間が海洋資源調査を受託できる体制を構築

■ 民間への技術移転

- ✓ H31年度以降の民間の海洋調査受託に向け、順調に進捗

■ 成因モデルに基づく調査海域の絞り込み

- ✓ 房総沖350km(EEZ内)に コバルトリッチクラストの広がりを確認

■ Society5.0への取り組み

- ✓ データ統合解析・3D可視化システム
- ✓ 高速衛星通信技術