

「表層型メタンハイドレートの研究開発」
2022年度 研究成果報告会 2022.12.9 @オンライン

海洋調査の概要と進捗

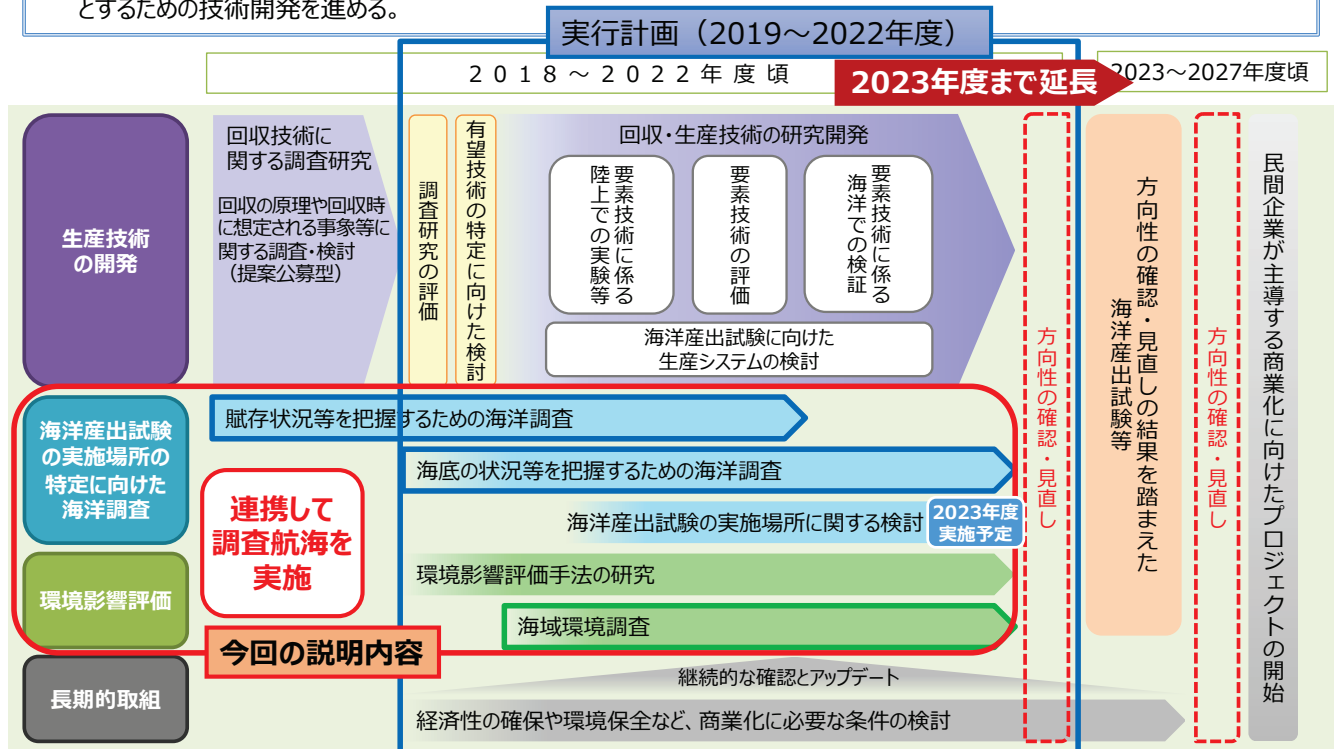
国立研究開発法人産業技術総合研究所 地圏資源環境研究部門
佐藤 幹夫

本研究は、経済産業省「国内石油天然ガスに係る地質調査・メタンハイドレートの研究開発等事業（メタンハイドレートの研究開発）」の一環として実施した。関係各位に対し、謝意を表します。

表層型メタンハイドレートの開発に向けた工程表 (海洋エネルギー・鉱物資源開発計画, 2019年2月15日改定, 経済産業省)

海洋基本計画（平成30年5月15日閣議決定）

- 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、将来の商業生産を可能とするための技術開発を進める。





3 <第37回メタンハイドレート開発実施検討会（2020.12.8）資料5を更新>

本調査の意義と日本周辺メタンハイドレートの特徴

国立研究開発法人産業技術総合研究所

4 <メタンハイドレート資源開発研究コンソーシアム (MH21) 公表資料 (2010)>

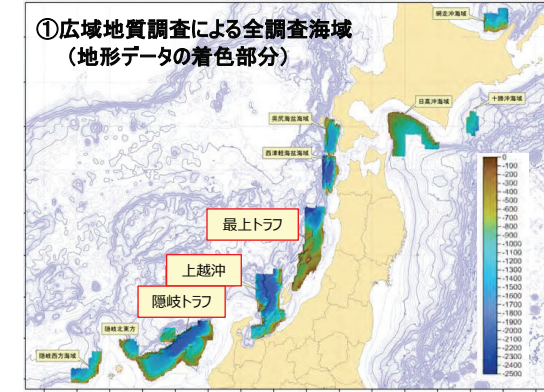
表層型MHの資源量把握に向けた調査（2013～2015年度）

産総研
ともに挑む。つぎを創る。

平成25年4月の海洋基本計画を受け、平成25年度～27年度において経産省の委託により
日本海を中心に資源量把握に向けた広域的な海洋調査を実施した。

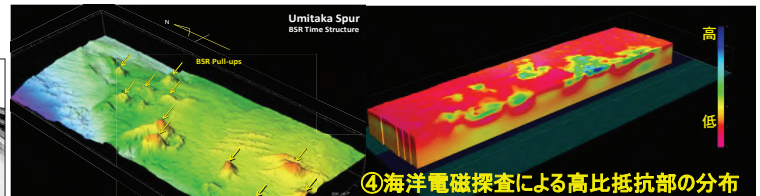
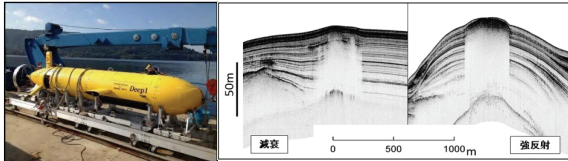
報告済

①広域地質調査による全調査海域 （地形データの着色部分）

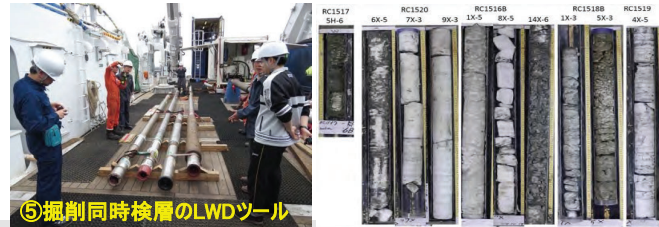


<実施した調査種目>

- ①広域地質調査（船底音響機器探査）・・・特異点（ガスチムニー構造）探索
- ②詳細地質調査（AUV音響探査）・・・特異点周辺の超音波構造探査
- ③精密地震探査（3D地震探査）・・・エアガン構造探査
- ④海洋電磁探査（CSEM探査）・・・比抵抗分布の曳航式探査
- ⑤掘削同時検層（LWD: Logging While Drilling）・・・坑井の物性測定
- ⑥掘削地質サンプル採取（コアリング+CPT）・・・ハイドレート等堆積物採取
- ⑦環境調査（ROV潜航調査+長期モニタリング）・・・環境ベースライン調査

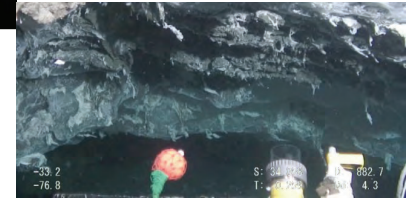


②詳細地質調査で使ったAUVと海底下浅層部構造



③精密地震探査による3D地下構造

⑥掘削地質サンプル採取で 取得したハイドレート試料



⑦環境調査によるROV潜航調査で発見した 塊状メタンハイドレートの壁

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

5

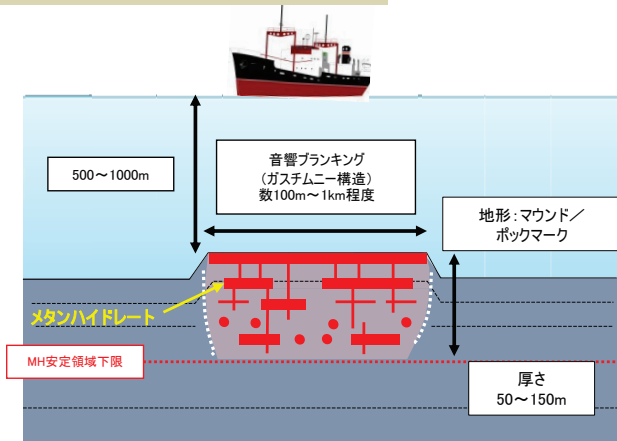
<表層型MHの研究開発 2019,2020年度一般成果報告会資料>

表層型MHの資源量把握に向けた調査 評価結果取り纏め（2016年）

産総研
ともに挑む。つぎを創る。

ガスチムニー構造の特徴

報告済



- ・ガスチムニー構造は音響探査のシャドーのため、内部構造は分らなかった。
- ・掘削調査などを通して、メタンハイドレートが、塊状、板状、脈状、粒状など様々な形態で存在し、その分布は連続的でないことが分かった。
- ・調査海域全体の資源量評価を断念し、一部に集中した。

主な成果内容

- ・国の要請に基づき、主に日本海で表層型メタンハイドレート調査を広域(63,700km²)で実施。
- ・音響ブランキングを示す特異点（ガスチムニー構造）を合計1,742箇所を確認。
- ・ガスチムニー構造内のメタンハイドレートの分布は不連続で一貫性がないことを確認。
- ・上越沖、海鷹海脚CWマウンド構造で、ガス換算6億m³(0.02TCF)のハイドレートと推定。

資源化へ向けた
研究開発継続

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

6

<表層型MHの研究開発 2019,2020年度一般成果報告会資料に加筆>

海洋調査・環境影響評価について（2019年度～）

- 回収・生産技術の研究開発の最大化を図るために**必要不可欠な情報**（胚胎層の深度と連続性、地盤強度、環境影響等）を**海洋調査により取得**する。

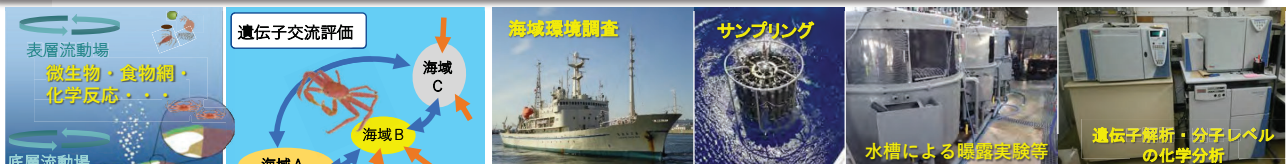
海洋産出試験の実施場所の特定に向けた海洋調査

- 高分解能三次元地震探査（精密地下構造探査）、熱流量調査など、表層型メタンハイドレート**賦存状況を把握するための海洋調査**を実施する。
- 回収・生産技術の研究開発に必要な**海底の状況**（地盤強度、底層流、塩分濃度、海底水温、圧力、海底下のメタンガスと硫化水素、メタンブルーム等）を**把握するための海洋調査**を実施する。
- これらの調査結果や海洋環境調査の結果を踏まえ、**海洋産出試験の実施場所に関する検討**を行う。



環境影響評価

- 技術・社会動向調査、表層型MH賦存海域の特性解明（物質循環、生態系等）、疑似現場実験などを行い、表層型メタンハイドレート開発に係る**環境影響評価手法の高度化**に取り組む。
- 上記の研究の進捗を踏まえ、**海洋調査**と連携して**海域環境調査**を実施する。



国立研究開発法人 産業技術総合研究所

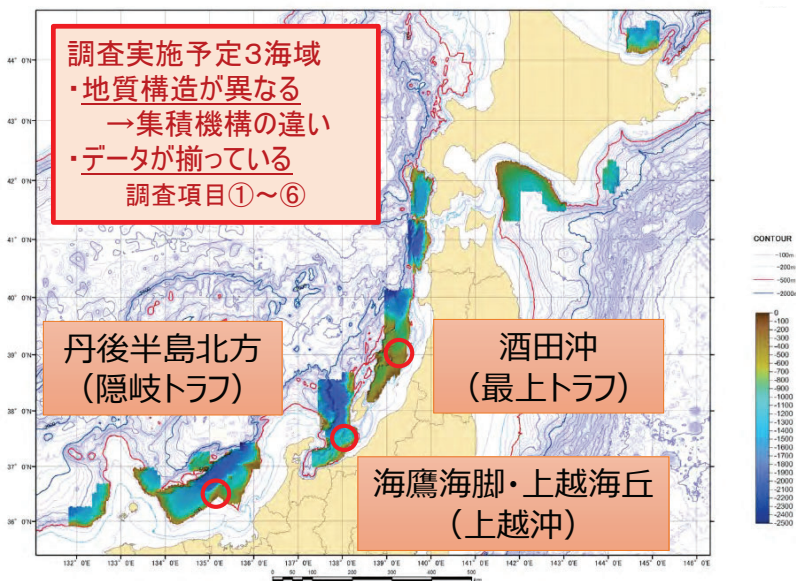
7

<第36回メタンハイドレート開発実施検討会（2020.3.16）資料6に加筆>

海洋調査・海域環境調査の実施海域（2019～2023年度）

- 将来の表層型メタンハイドレートに係る海洋産出試験を見据え、電磁探査、掘削調査、潜航調査等の**詳細データが揃っている3海域をモデル調査海域として**、必要な海洋調査を実施していく。

海洋調査・海域環境調査の実施予定海域



海底地形（着色部）は、広域地質調査(2013～2015)実施海域

調査項目（使用船舶別）

- 物理探査＜物理探査船＞
 - ⑦高分解能三次元地震探査
- 海底機器観測＜ROV＞
 - ⑧熱流量調査
 - ⑨底層流等のモニタリング
 - ⑫海底環境調査
- 掘削調査＜掘削調査船＞
 - ⑩地盤強度調査
 - ⑫海底環境調査
- 海域環境調査＜ROV，海洋観測船＞
 - ⑪海底画像マッピング
 - ⑫海底環境調査
 - ⑬海洋観測

番号（丸数字）は次ページの表に対応

※あくまで現時点での計画であり、今後実施時期や調査項目について関係者等と調整させていただく予定です。

海洋調査・海域環境調査の実施状況（2019～2023年度）

ともに挑む。つぎを創る。

凡例

資源量把握に向けた調査
(2013～2015)

賦存状況等を把握するための
海洋調査 (2017～)

海底の状況等を把握するための
海洋調査 (2020～)

海域環境調査
(2020～)

調査項目	丹後半島北方 (隠岐トラフ)	海鷹海脚・上越海丘 (上越沖)	酒田沖 (最上トラフ)
①広域地質調査 (ガスチムニー構造の探索)	実施済	実施済	実施済
②詳細地質調査 (特異点周辺の詳細地形・地質構造探索)	実施済	実施済	実施済
③海洋電磁探査 (比抵抗分布の把握)	実施済	実施済	実施済
④掘削同時検層 (坑井の物性測定)	実施済	実施済	実施済
⑤掘削地質コア採取 (バドレット及び掘削物採取)	実施済	実施済	実施済
⑥ROV潜航調査 (簡易環境把握調査)	実施済	実施済	実施済
⑦高分解能三次元地震探査 (精密地下構造探査)	2021	実施済	2019
⑧熱流量調査 (賦存領域下限深度の把握)	既存データ利用や別ルートでの試料入手を検討 検討中	2022-2023	2020-2021
⑨海底機器観測 (底層流等のモニタリング) <+環境>	検討中	2022-2023	2020-2021
⑩地盤強度調査 (検層・室内土質試験) <+環境>	検討中	2022, (2023)	2021
⑪海域環境調査 (A) (海底画像マッピング) <+海底状況>	-	2021, 2022	2020
⑫海域環境調査 (B) (海底環境調査+掘削影響調査)	(2022-2023)	2021, 2022	2020
⑬海域環境調査 (C) (海洋観測)	(2022-2023)	2021, 2022	2020

※あくまで現時点での計画であり、今後実施時期や調査項目について関係者等と調整させていただく予定です。

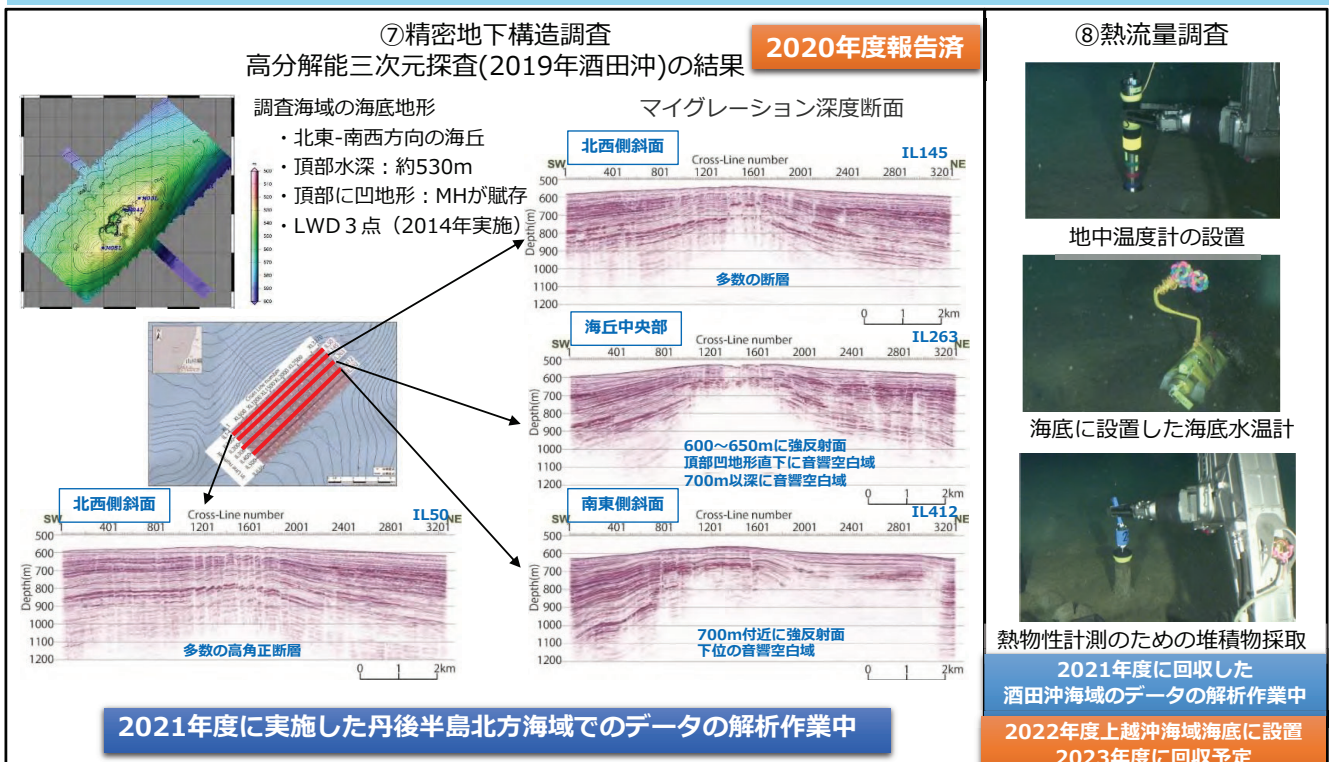
国立研究開発法人 産業技術総合研究所

9 <第38回メタンハイドレート開発実施検討会 (2021.11.17) 資料5を更新>

海洋調査（賦存状況等の把握）について

ともに挑む。つぎを創る。

- 回収・生産技術の研究開発の最大化を図るために**必要不可欠な情報**（胚胎層の深度と連続性、地盤強度、環境影響等）を取得するために**海洋調査や海域環境調査**を実施。



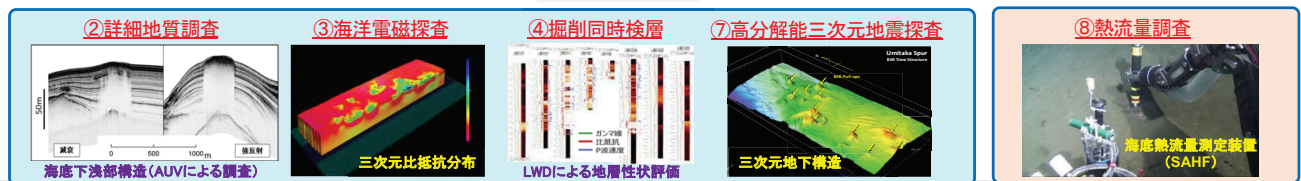
国立研究開発法人 産業技術総合研究所

10 <第39回メタンハイドレート開発実施検討会 (2022.6.3) 資料5に加筆>

賦存状況等の把握 物理探査データ取得・解析の実施状況

凡例 データ取得（海洋調査） データ取得（海洋調査） データ解析（陸上）
2018年度まで 2019～2023年度 2017, 2019～2023年度

	丹後半島北方 (隠岐トラフ)	海鷹海脚・上越海丘 (上越沖)	酒田沖 (最上トラフ)
<精密地下構造の把握>			
②詳細地質調査（特異点周辺の詳細地形・地質構造探査）	2014	2013	2014
③海洋電磁探査（比抵抗分布の把握）	2015	2014	2017
④掘削同時検層（坑井の物性測定）	2015	2014-2015	2014
⑦高分解能三次元地震探査（精密地下構造探査）	2021	2015	2019
⑦'地震探査データ詳細解析（BSR・断層等の抽出・解析）	2022	2019	2020
統合処理・解析（三次元地震探査, 海洋電磁探査, 掘削同時検層）	2022	2017,2020	2020
<地下温度構造の把握>			横田報告
⑧熱流量調査（賦存領域下限深度の把握）	後藤報告	検討中	2010, 2022-2023
			2020-2021



国立研究開発法人 産業技術総合研究所

11

<表層型MHの研究開発 2020年度一般成果報告会資料を更新>

海洋調査（海底の状況等の把握）について

- 海底地盤強度調査を、2021年度に酒田沖、2022年度に上越沖で実施。取得したコーン貫入試験（CPT；酒田沖のみ）、地質試料採取（→室内土質試験）、ワイヤライン検層（酒田沖ではPS検層のみ）のデータを解析中。
- 海底現場状況調査のための長期観測を、酒田沖で2020～2021年度に、上越沖で2022～2023年度に実施。

⑩ 海底地盤強度調査

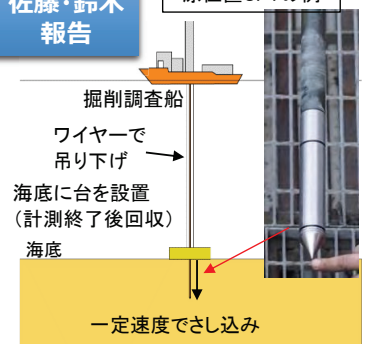
酒田沖（2021年度）
上越沖（2022年度）



POSEIDON-1(酒田沖) ちきゅう(上越沖)
掘削調査船

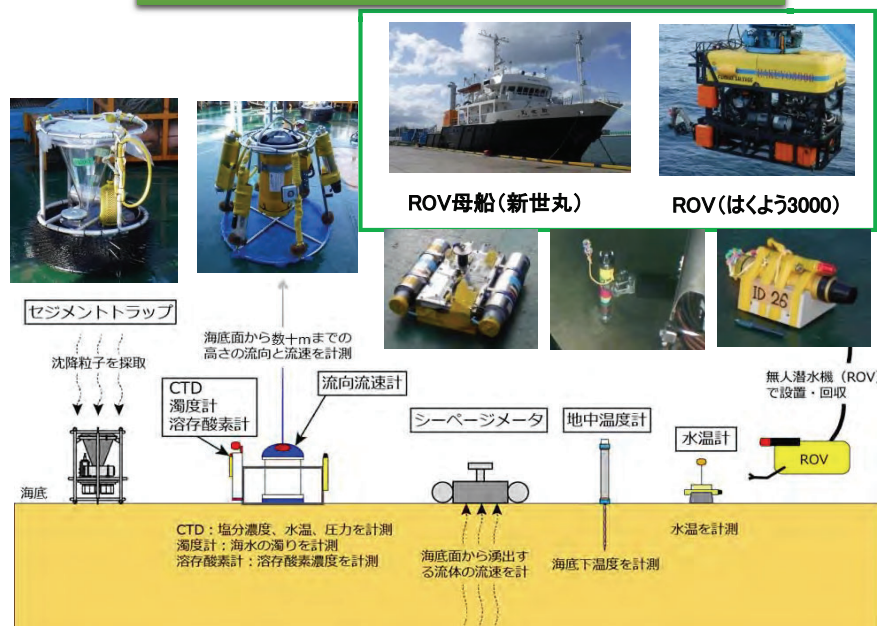
佐藤・鈴木
報告

原位置CPTの例



⑨ 海底現場状況調査

酒田沖（2020～2021年度）、上越沖（2022～2023年度）



国立研究開発法人 産業技術総合研究所

12

<第39回メタンハイドレート開発実施検討会（2022.6.3）資料5を更新>