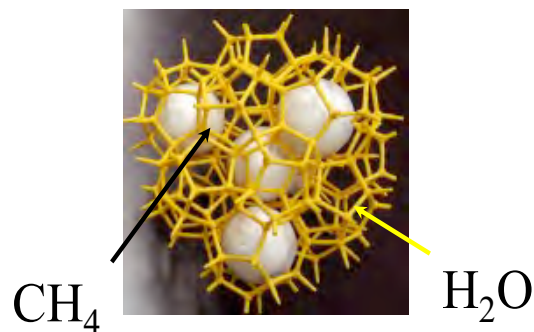


表層型メタンハイドレートの研究開発 「2021年度の取組について」

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
エネルギー・環境領域
エネルギープロセス研究部門

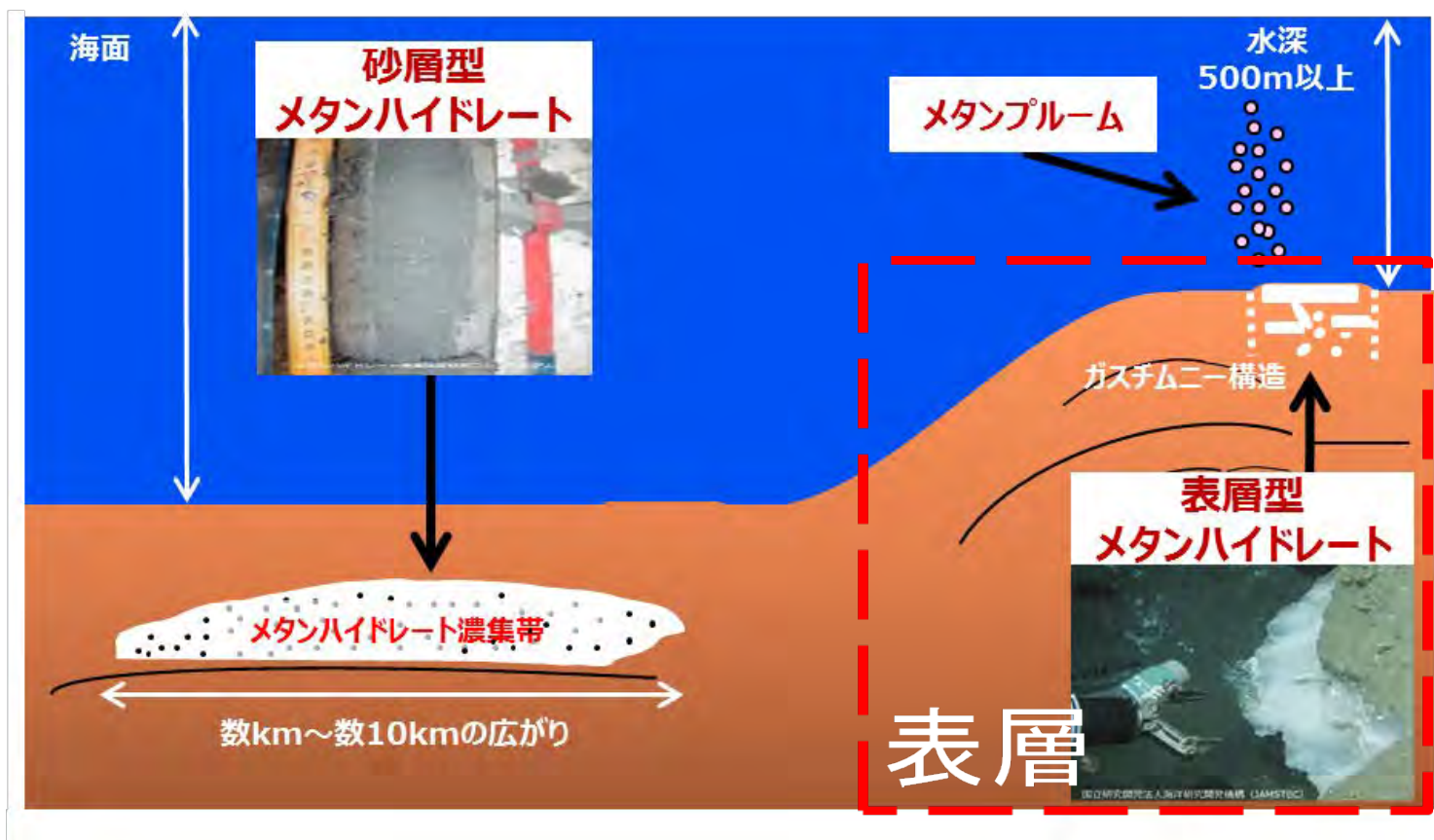
天満 則夫



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、謝意を表する次第である。

メタンハイドレートとは

- メタンハイドレートは、非在来型の次世代天然ガス資源として期待されている
 - 砂層型メタンハイドレート：海底面下数百mの砂質層内に砂と混じり合った状態で存在
 - 表層型メタンハイドレート：海底面及び比較的浅い深度の泥層内に塊状で存在



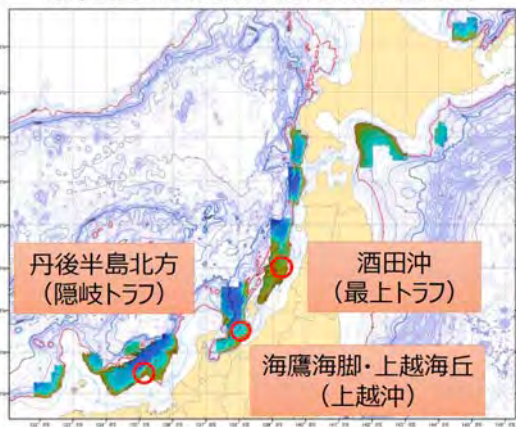
＜メタンハイドレートの賦存形態＞

生産技術の開発

賦存状況を把握するための海洋調査や開発技術の検討に必要な海底環境条件の提供等

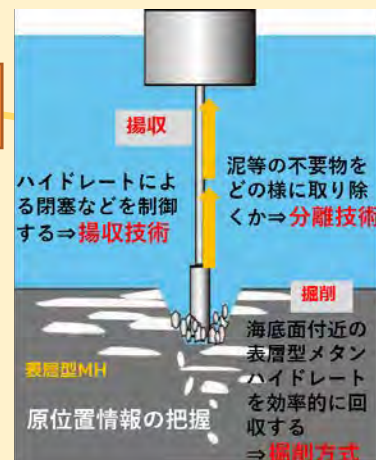
海洋産出試験の実施場所の特定に向けた海洋調査

海洋調査・海域環境調査の実施予定海域

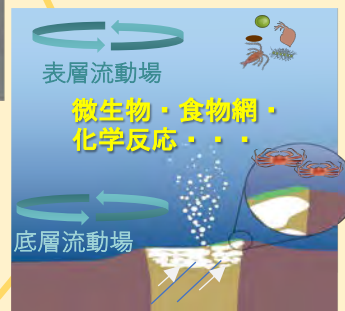


海底地形（着色部）は、広域地質調査(2013～2015)実施海域

表層型MHの研究開発

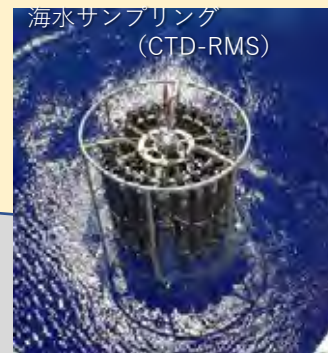


表層型MH回収・生産技術や生産システムの検討、生産技術に係る環境への影響等



環境影響評価

試験候補地の特定に向けた調査、環境パラメータ調査、環境ベースライン観測及び環境モニタリング手法の高度化・最適化等



商業化を目指すために必要な技術開発の取組(経済性の検討等)

実施スケジュール(実行計画より)

生産技術の開発

年度	2019	2020	2021	2022
調査研究の評価、技術の特定に向けた検討	■			
回収・生産技術の研究開発 (要素技術開発/生産システムの検討)		■	■	■

海洋産出試験の実施場所の特定に向けた

海洋調査

賦存状況等の把握				
・精密地下構造調査	■	■	■	■
・熱流量調査		■	■	■
海底の現場状況等の把握 (地盤強度調査/海底現場状況調査)		■	■	■
海洋産出試験の実施場所に関する検討			■	■

環境影響評価

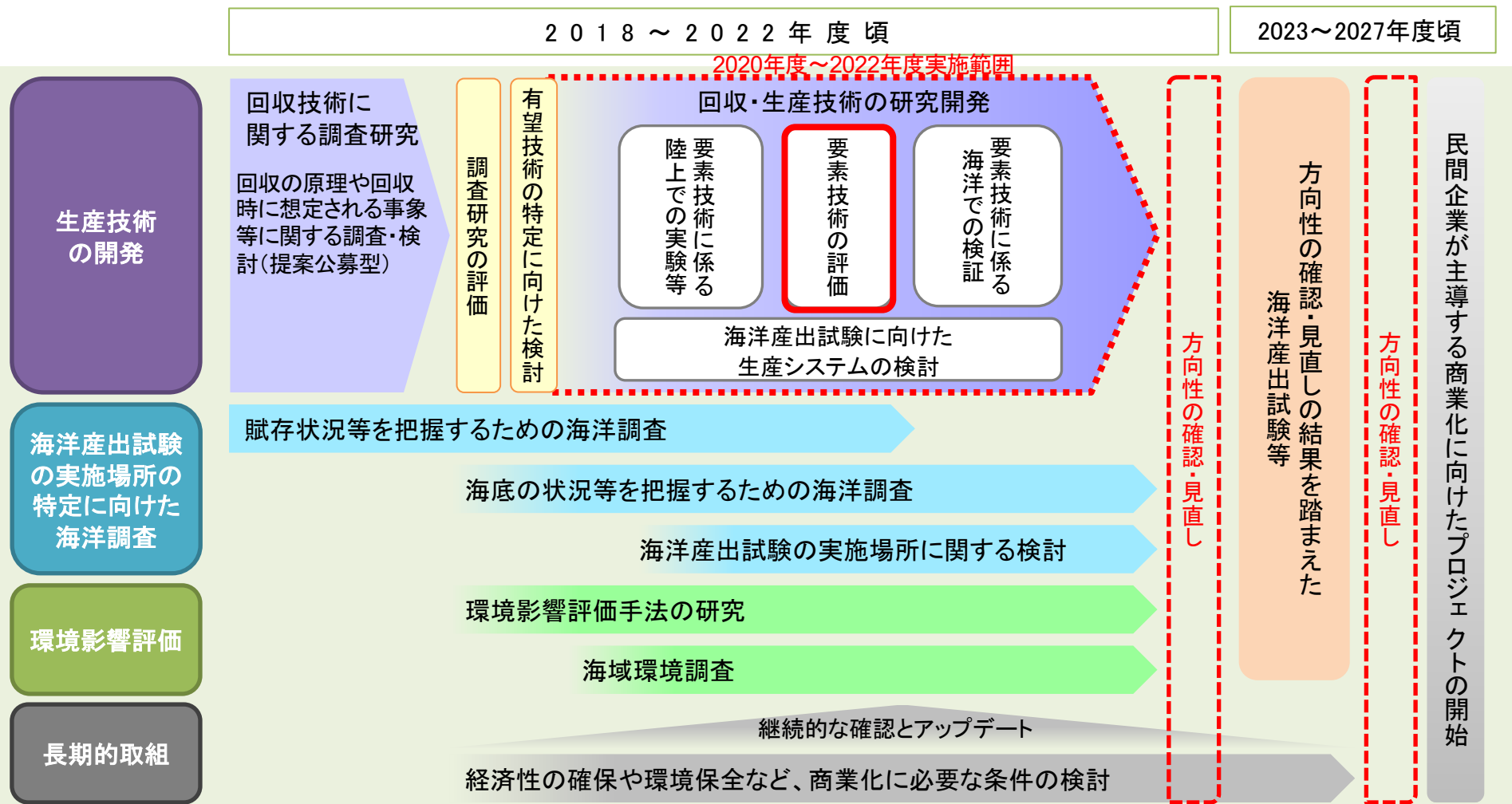
環境影響評価手法の検討				
・技術・社会動向調査	■			
・表層型メタンハイドレート賦存海域の特性解明		■	■	■
海域環境調査				
・表層型メタンハイドレート賦存海域における環境パラメータ調査		■	■	■
・環境ベース観測及び環境モデリング手法の高度化・最適化		■	■	■

・実験データに基づく観測手法の高度化
・実験・解析用の現場試料・パラメータの取得

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 経済産業省策定)

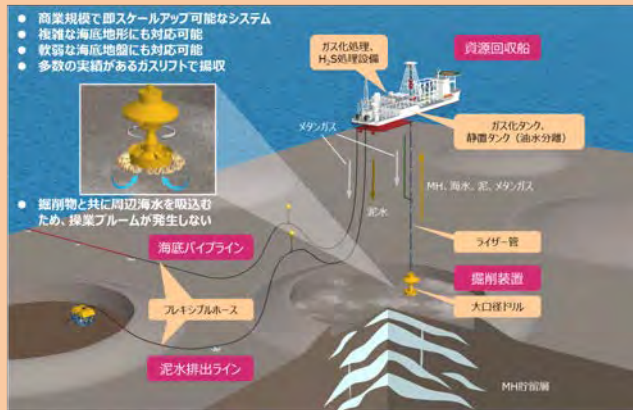
- 2023年度～2027年度の間に民間企業が主導する商業化に向けたプロジェクトが開始されることを目指し、将来の商業生産を可能とするための技術開発を進める。



表層型メタンハイドレートの回収・生産技術の開発

- 令和3年度（2021年度）に産総研内に設置した「表層型メタンハイドレート回収・生産技術評価委員会」において、要素技術の評価を実施。

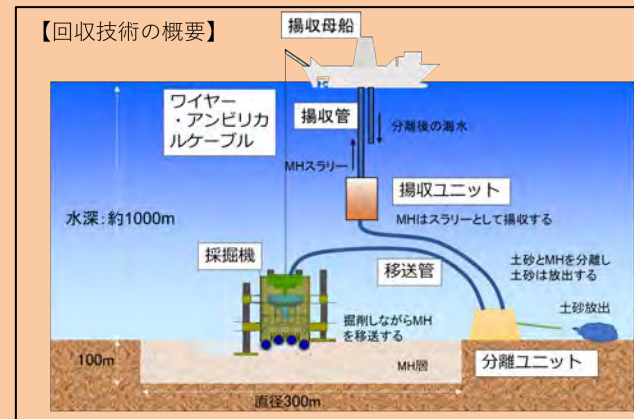
要素技術(採掘・分離・揚収)



【採掘】大口径ドリルを用いた広範囲鉛直採掘方式

【分離】
船上分離方式

【揚収】
ガスリフト方式



【採掘】吊り下げ式縦掘型掘削機方式

【揚収】
水中ポンプ方式

【分離】
海底分離方式

【表層型メタンハイドレート回収・生産技術評価委員会】(◎は委員長)

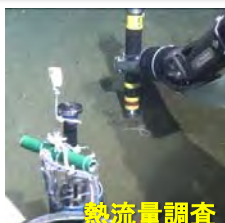
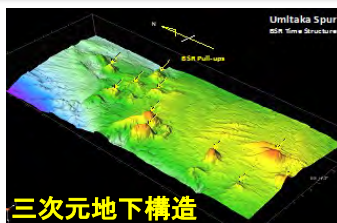
- ◎ 増田 昌敬 東京大学 大学院工学系研究科システム創成学専攻 教授
- 内田 努 北海道大学大学院工学研究院 応用物理学部門凝縮系物理工学分野 ナノバイオ工学研究室 准教授
- 小野崎 正樹 (一財) エネルギー総合工学研究所 研究顧問
- 中田 喜三郎 名城大学大学院 総合学術研究科 特任教授
- 橋本 博公 大阪府立大学 大学院工学研究科 航空宇宙海洋系専攻 教授
- 山路 法宏 (独) 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 総務部 戦略企画室長

【出典】 第38回開発実施検討会 資料5 https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/methane_hydrate/pdf/038_05_00.pdf

- 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。

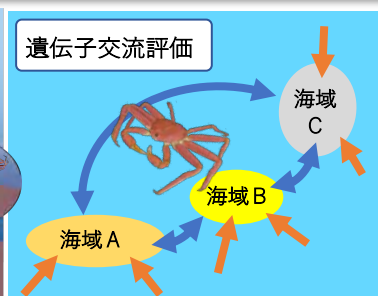
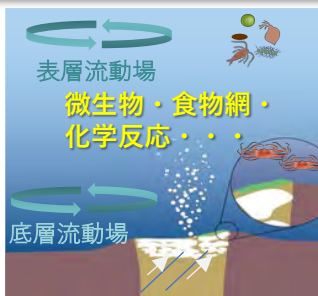
海洋産出試験の実施場所の特定に向けた海洋調査

- 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の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、メタンプルーム等）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。

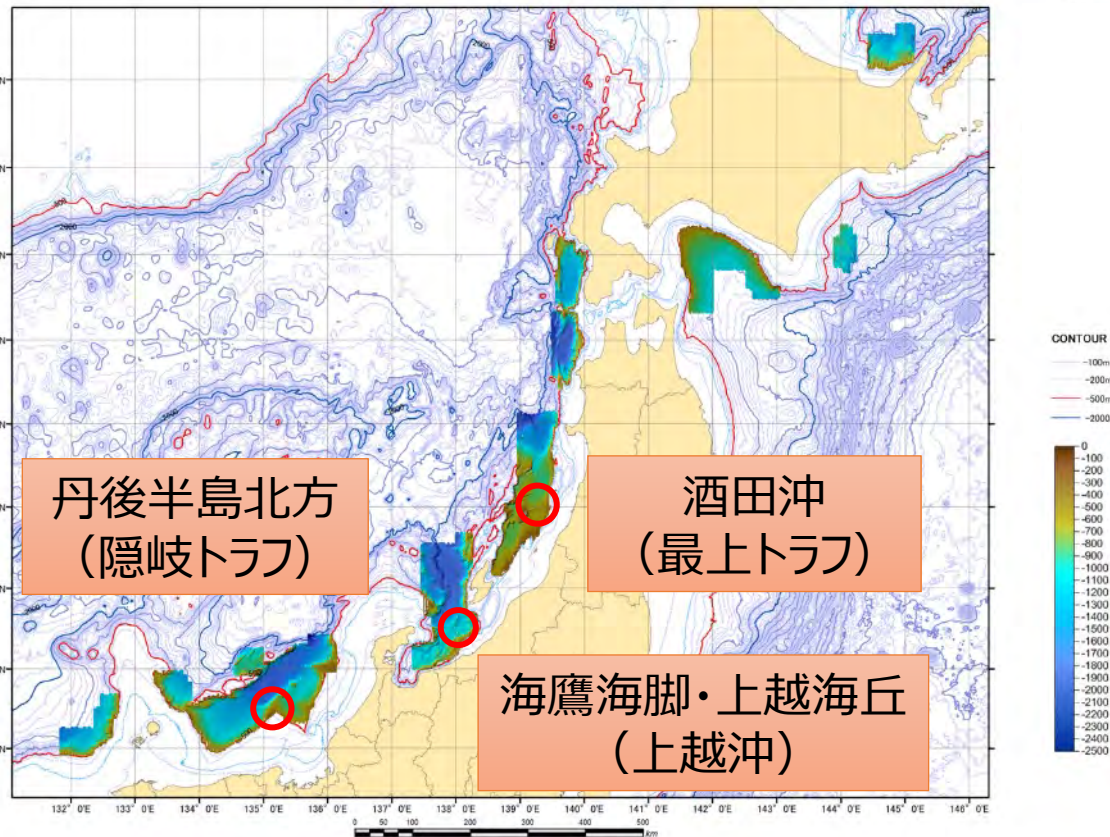


環境ベースライン調査・曝露実験・影響予測シミュレーション・分析等

今後の海洋調査・海域環境調査に関する考え方

- 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

- 物理探査
 - ⑦高分解能三次元地震探査
- 海底機器観測
 - 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
 - ⑩地盤強度調査
 - ⑫海底環境調査
- 海域環境調査
 - 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・海域環境調査の実績と今後の実施計画

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 (上越中)	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掘削地質サンプル採取 (ハイドレート及び掘削物採取)	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)	計画中	2022-	2020-2021
⑨海底機器観測 (底層流等のモニタリング) <+環境>	計画中	2022-	2020-2021
⑩地盤強度調査 (コーン貫入試験) <+環境>	計画中	2022	2021
⑪海域環境調査 (A) (海底画像マッピング) <+海底状況>	2022	2021	2020
⑫海域環境調査 (B) (海底環境調査) <+海底状況>	2022	2021	2020
⑬海域環境調査 (C) (海洋観測)	2022	2021	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。

時間	講演タイトル	講演者
13:20～13:30	開催準備・事務連絡等	
13:30～13:40	ご挨拶	経済産業省 資源エネルギー庁 石油・天然ガス課 山田 哲也
13:40～13:50	表層型メタンハイドレートの研究開発 －2021年度の取組について－	産業技術総合研究所 エネルギープロセス研究部門 天満 則夫
13:50～13:55	セッション1 生産技術の研究開発の進捗について	産業技術総合研究所 エネルギープロセス研究部門 天満 則夫
13:55～14:15	セッション1 「広範囲鉛直掘削法による回収技術開発」の進捗について	三井海洋開発 事業開発部 望月 幸司
13:55～14:15	セッション1 貯留層物性・MH分解挙動の検討	鳥取大学 工学部 海老沼 孝郎
14:35～14:45	休憩(10分)	
14:45～14:55	セッション2 表層型メタンハイドレート開発に係る海洋調査・環境影響評価の進捗について	産業技術総合研究所 環境創生研究部門 鈴木 昌弘
14:55～15:20	セッション2 酒田沖海域の海底地形、地質構造、海底状況調査	産業技術総合研究所 地圏資源環境研究部門 浅田 美穂
15:20～15:40	セッション2 メタンハイドレート胚胎域を含む日本海の海洋構造	産業技術総合研究所 環境創生研究部門 中野 知香
15:40～16:00	セッション2 メタンハイドレート胚胎域における微生物生態系とその機能	産業技術総合研究所 環境創生研究部門 青柳 智
16:00～16:20	セッション2 酒田沖メタンハイドレート胚胎域の微生物によるメタン酸化ポテンシャル評価	産業技術総合研究所 地圏資源環境研究部門 宮嶋 佑典
16:20～16:40	セッション2 酒田沖メタンハイドレート胚胎域における生物地球化学的物質循環	産業技術総合研究所 環境創生研究部門 太田 雄貴
16:40～17:05	セッション2 遺伝子解析手法による日本海生物群集の多様性・連結性評価に関する研究	産業技術総合研究所 地質情報研究部門 井口 亮
17:05～17:15	全体総括	
17:15	閉会	