

<砂層型メタンハイドレート研究開発>

長期的な取組 日本周辺海域の資源量評価

MH21-S研究開発コンソーシアム 探査チーム

2025年8月21日（木）

「長期的な取組」等に係る目標と主な実施内容 □) 日本周辺海域の資源量評価

<実施内容>

日本周辺海域の資源量評価として、将来的に資源となる可能性のあるメタンハイドレートの賦存状況について地震探査データ等を用いて、継続的に評価する。

① 日本周辺海域におけるメタンハイドレート資源量評価

新規の知見・データの収集を試みつつ、**民間企業が本格的にメタンハイドレート開発に着手するためのエリア選定に資するような基礎資料**を充実させることを目標として、メタンハイドレート濃集帯の評価エリアの拡充を図る。

② メタンハイドレートシステムの検討

メタンハイドレートシステムの検討により**鉱床成因論的な資源量評価**を実施し、メタンハイドレート探査の評価の信頼性を高める。

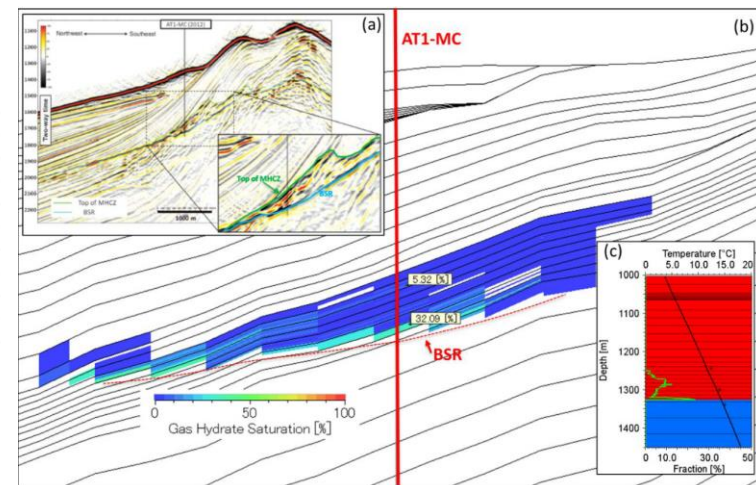
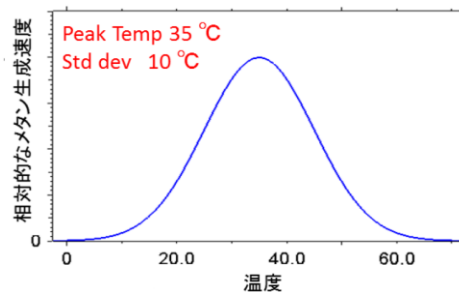
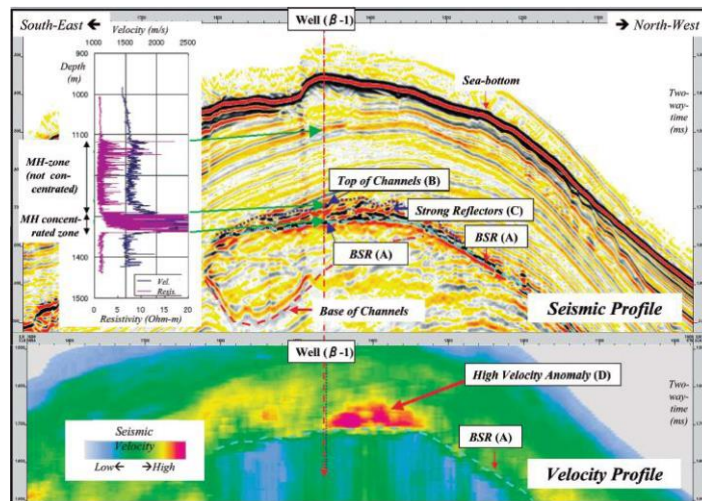
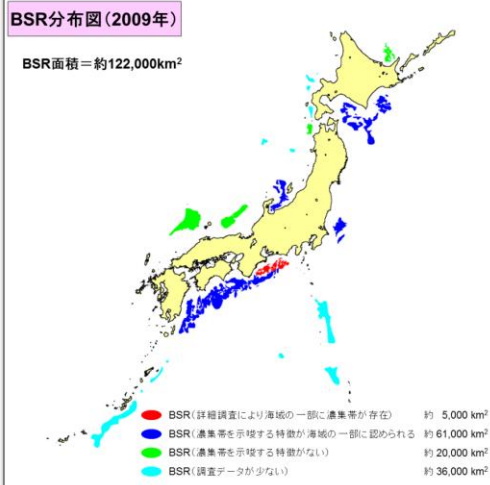
<実施方法>

① 日本周辺海域におけるメタンハイドレート資源量評価

民間企業が将来的に探鉱開発海域を検討・選定する上で必要となる基礎情報とすべく、旧開発計画期間中に確立した砂層型メタンハイドレート濃集帯の探査・資源量評価手法をベースとして、**公開される三次元地震探査データを中心に評価作業**を行い、より広い海域を対象にしたメタンハイドレート濃集帯の評価を行う。

② メタンハイドレートシステムの検討

旧開発計画期間中に構築した基盤技術を基に、第2回海洋産出試験にかかるデータ、並びに地震探査データを用いて、**東部南海トラフにおけるメタンハイドレートシステムモデルの更新**を行う。それ以外の海域においても二次元・三次元の堆積盆シミュレーションを実施し、メタンハイドレートシステムの知見も踏まえた濃集帯の分布推定に重点を置いた総合的な評価を実施し、次フェーズ海洋産出試験海域選定に資する情報を提供する。また、上記のシミュレーション技術や関連ツール等の整備を進める。



フェーズ3までの成果例：左からBSRマップ、濃集帯抽出手法、メタン生成菌活性化温度条件検討、メタンハイドレートシステムモデル

①日本周辺海域におけるメタンハイドレート資源量評価

BSRマップ更新

フェーズ3までに、二次元・三次元地震探査データを用いてメタンハイドレート存在を示す一つの指標であるBSR分布の詳細評価を実施し、その中から濃集帯候補の抽出作業を行った結果、日本周辺海域で複数のメタンハイドレート濃集帯候補の存在が示唆された。

フェーズ4では、2019年度（令和元年）以降に新規に公開された基礎物理探査データ**27件**に加え、二酸化炭素貯留適地調査事業**6件**、堆積盆地再評価資料**2件**を用いた評価を実施し、**BSRマップを更新**した。

また複数の海域にて濃集帯を示唆する特徴が認められ、新規のメタンハイドレート濃集帯候補を抽出した。

濃集帯候補の抽出

フェーズ3までに確立した砂層型メタンハイドレート濃集帯の探査・資源量評価手法をベースとして、フェーズ4では、**日高舟状海盆3D、十勝沖南部3D、佐渡西方3D/上越沖3D、茨城沖北部3D/南部3D、遠州志摩3D、天竜川沖3D、宮崎沖3D**の物理探査データにて濃集帯候補の抽出、更新をしている。

濃集帯候補の評価

フェーズ4では、複数の海域にて濃集帯を示唆する特徴が認められ、新規のメタンハイドレート濃集帯候補を抽出した。例えば「遠州志摩3D」からは現在取り組んでいるSM1およびSM2の他に、100億m³を超える**1つの濃集帯候補を抽出**している。

国内石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査：27件

平成27年度 国内石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査	「西津軽沖北部3D」
平成27年度 国内石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査	「茨城沖北部3D」
平成27年度 国内石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査	「釧路南西沖3D」
平成28年度 国内石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査	「利尻・礼文トラフ2D/3D」
平成28年-30年度 国内石油・天然ガス基礎調査基礎物理探査	「茨城沖南部3D」
平成28年度-平成29年度 国内石油・天然ガス基礎調査基礎物理探査	「西津軽沖北部3D」
平成28年度-平成29年度 国内石油・天然ガス基礎調査基礎物理探査	「鳥取-兵庫沖3D」
平成28年度-平成30年度 国内石油・天然ガス基礎調査基礎物理探査	「鳥取-兵庫沖3D」
平成29年度-平成30年度 国内石油・天然ガス基礎調査基礎物理探査	「福江北西沖3D」
平成29・30・令和元年度 国内石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査	「常磐沖北部3D」
平成30年度 国内石油・天然ガス基礎調査基礎物理探査	「佐渡海盆3D」
平成30年度 国内石油・天然ガス基礎調査基礎物理探査	「新潟沖3D」
平成30年 国内石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査	「御前崎沖3D」
平成30年-令和元年度 国内石油・天然ガス基礎調査基礎物理探査	「常磐沖中部3D」
平成30年-令和元年度 国内石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査	「御前崎沖3D」
平成30年度-令和元年度 国内石油・天然ガス基礎調査基礎物理探査	「常磐沖中部3D」
平成29-30年度-令和元年度 国内石油・天然ガス基礎調査基礎物理探査	「常磐沖北部3D」
平成29・30・令和元年度 国内石油・天然ガス基礎調査基礎物理探査	「福江北西沖3D」
令和元年 国内石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査	「天竜川沖3D」
令和元年度 国内石油・天然ガス基礎調査基礎物理探査	「常磐沖北部3D（「たんさ」取得分）」
令和3・4年度 国内石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査	「上越沖3D」
令和4・5年度 国内石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査	「常磐沖東部3D」
令和4・5年度 国内石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査	「福島沖3D」
令和2-4年度 国内石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査	「遠州志摩3D」
令和2-4年度 国内石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査	「十勝沖3D」
令和5年度 国内石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査	「上越浅海2D」
令和4-6年度 国内石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査	「十勝沖南部3D」

二酸化炭素貯留適地調査事業：6件

二酸化炭素貯留適地調査事業	「宮崎沖」
二酸化炭素貯留適地調査事業	「御前崎沖」
二酸化炭素貯留適地調査事業	「佐渡西方沖」
二酸化炭素貯留適地調査事業	「日高沖」
二酸化炭素貯留適地調査事業報告書	「秋田沖・本荘沖」
令和6年度先進的二酸化炭素回収・貯留支援事業費（二酸化炭素貯留適地調査事業）	「五島灘」

堆積盆地再評価：2件

令和4・5年度 国内石油・天然ガス基礎調査 堆積盆地再評価	「常磐沖堆積盆地」
令和2・3年度 国内石油・天然ガス基礎調査 堆積盆地再評価	「日高-三陸堆積盆地」

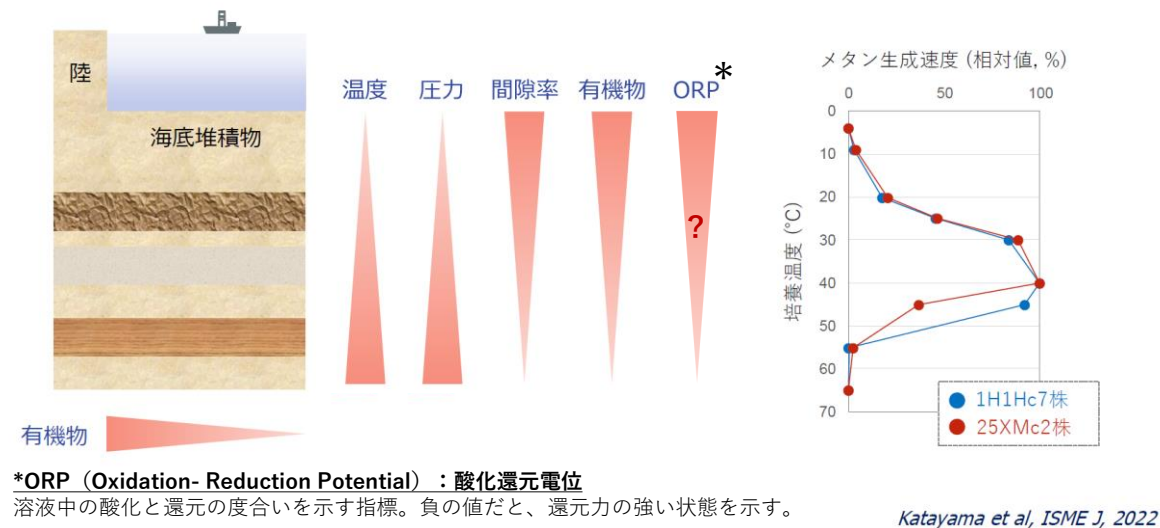
赤字：BSR発現を確認した三次元地震探査データ

②メタンハイドレートシステムの検討

有機地球化学的・微生物学的な分析

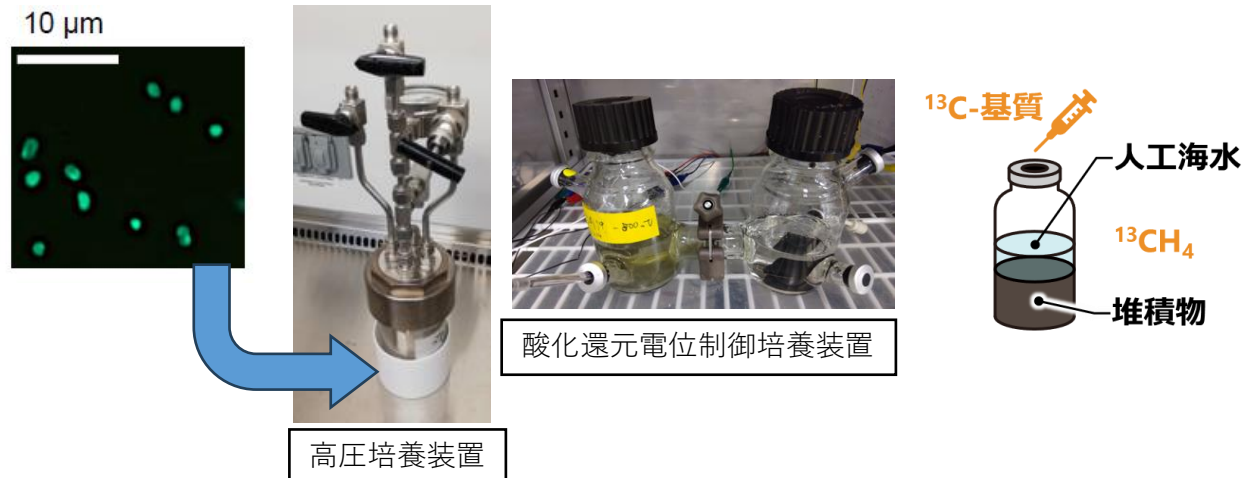
第2回海洋産出試験に係るコアサンプル、試掘・簡易生産実験及び追加調査井に係るコアサンプルを用いて、有機地球化学的・微生物学的な分析を実施した。

○ メタン生成活性を制約する環境因子は何か？ どう影響するか？

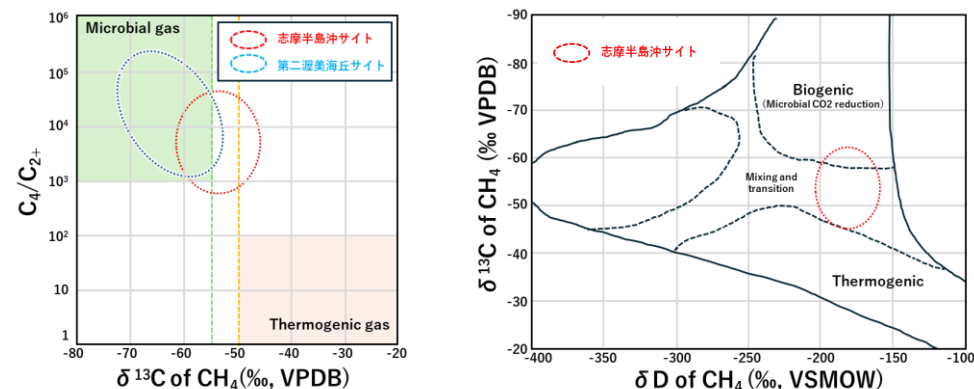


- フェーズ3では、メタン生成菌のメタン生成温度条件を解明し、フェーズ4中に論文発表した。
- フェーズ4では、温度以外のメタン菌によるメタン生成活性を制約する環境因子の検討を行った。
 >> 圧力、酸化還元電位、堆積物間隙率
- メタン生成活性を評価するために、**新たに ^{13}C を用いた評価手法を開発した。**
- 高圧下でのメタン生成活性を評価した (CO_2 の利用がメタン生成を制限等)

モデルメタン生成菌：1H1Hc7株 (東部南海トラフAT1-GT1坑井から採取・培養された優占種)



志摩半島沖にて取得したコア試料から分取したガス分析結果 (継続中)



- 志摩半島沖では**熱分解起源由来のメタンも混在している**ことを示唆。
(第二渥美海丘では主に微生物起源)

➡ より詳細な構造復元・深部からの移動経路などの検討が求められる

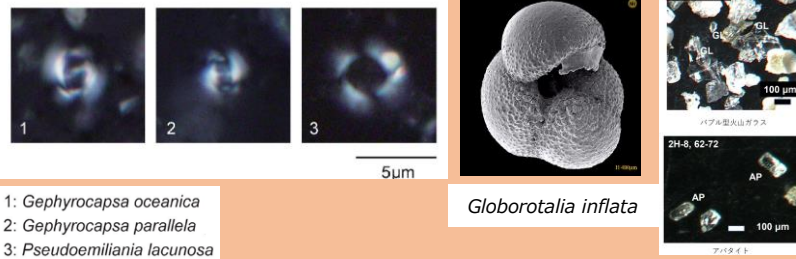
②メタンハイドレートシステムの検討

堆積盆シミュレーション

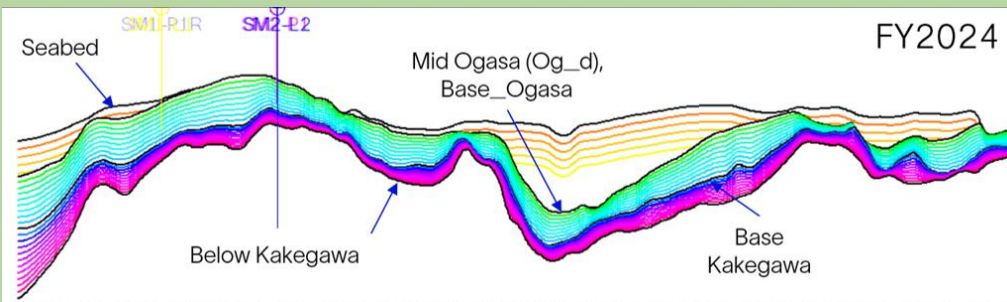
コアサンプルを用いた**有機地球化学的・微生物学的な分析結果**、**新規に公開された三次元地震探査データ**を用いて、東部南海トラフにおけるメタンハイドレートシステム**モデルの更新**、堆積盆シミュレーションを実施した。

コア分析

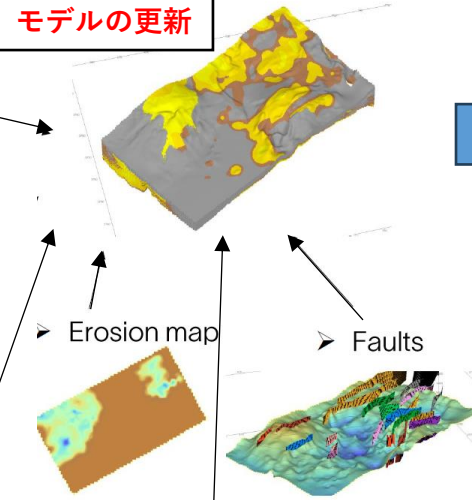
A1-FC・AT1-GT1/CW1/CW2における微化石・火山灰を用いた堆積年代、古水深の詳細検討
→第二渥美海丘におけるMH層は、1.0Ma以降に堆積



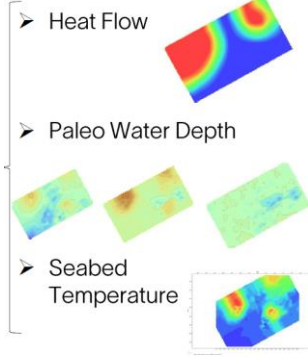
三次元地震探査（遠州志摩3D）を用いたフレームの更新



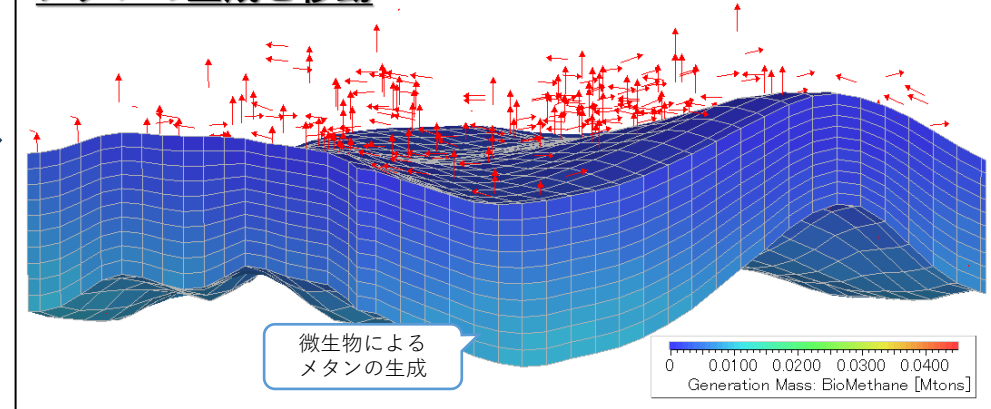
モデルの更新



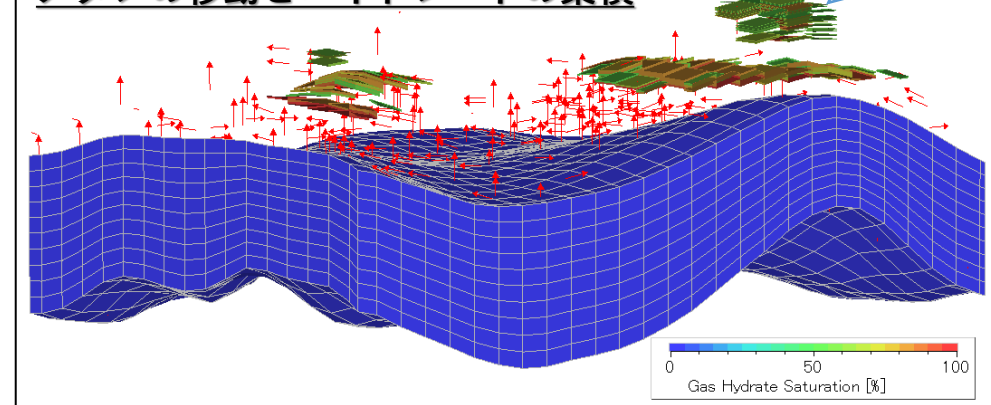
Boundary Conditions



メタンの生成と移動



メタンの移動とハイドレートの集積



→ 今後、熱起源ガスを含めたモデルの更新が必要

まとめ

①日本周辺海域におけるメタンハイドレート資源量評価

- フェーズ4では35件の新規二次元・三次元地震探査データを評価し、**BSRマップを更新**した。
- 7海域にて、メタンハイドレート濃集帯候補を抽出した。
- SM1/SM2濃集帯の他にも、資源量が100億 m^3 を超えることが見込まれる**濃集帯候補を抽出**することができた。

②メタンハイドレートシステムの検討

- **微生物（メタン生成菌）の活性条件**について、温度・圧力がメタン生成に与える影響について明らかにした。
- メタン生成菌の活性評価について、新規評価手法を開発した。
- 新規三次元地震探査データを用いて、メタンハイドレートシステムモデルのフレームを更新した。
- 地質年代及び古水深を求め、構造復元よりメタン排出、ハイドレート形成タイミングを更新した。
⇒シミュレーションに反映し、メタンハイドレートシステムモデルの**信頼性を高めた**。

課題

- コアから採取したガス分析の結果、**志摩半島沖のメタンハイドレート濃集帯では、熱起源のメタンが含まれている**ことがわかった。より詳細な構造復元・深部からの移動経路などの検討が求められる。