



JOGMEC



メタンハイドレート開発は環境に 大きな影響を与えるのか？ —時間と空間の認識から始めよう—

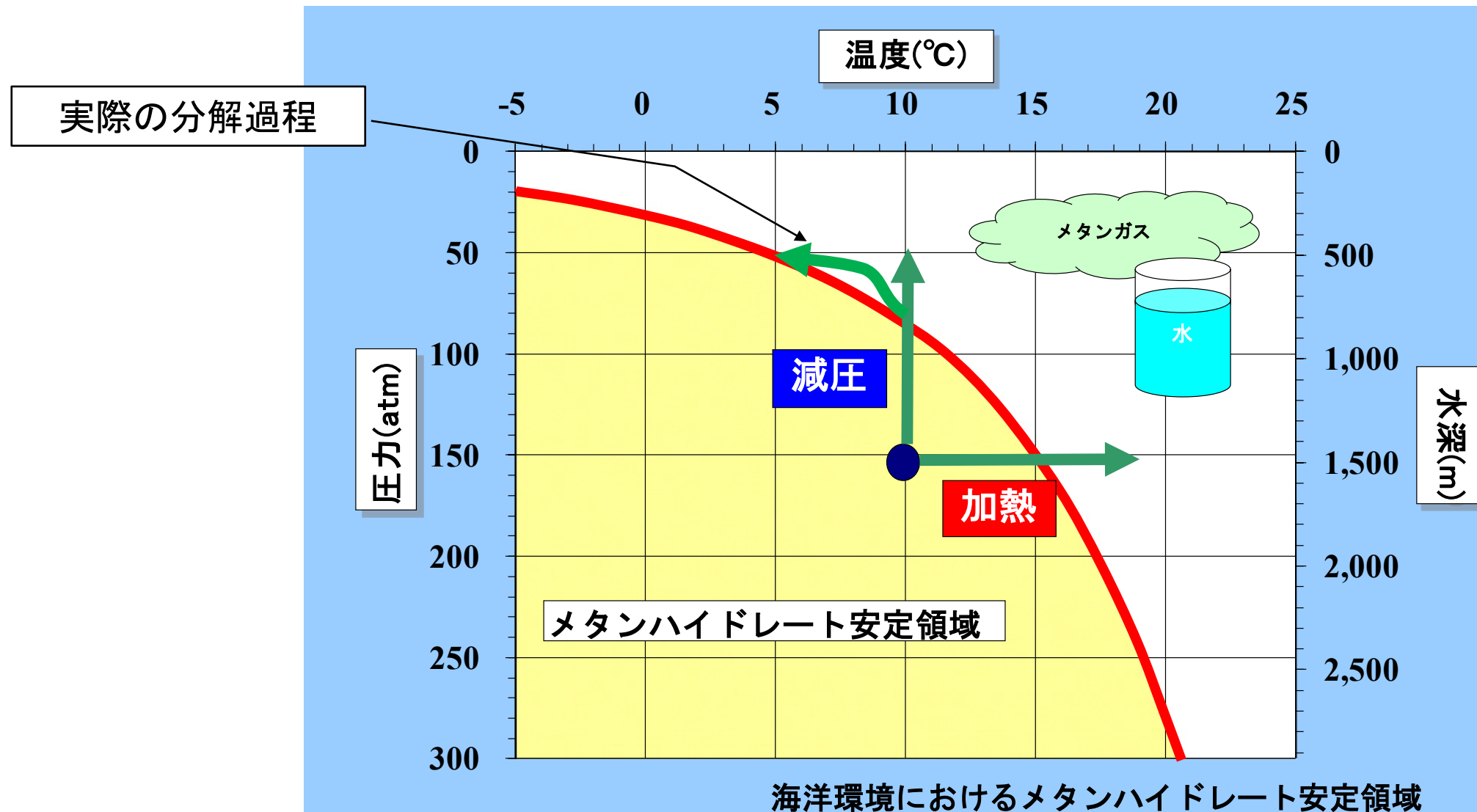
MH21 環境チームリーダー
長久保定雄 (JOGMEC)

独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構
Japan Oil, Gas and Metals National Corporation

- メタンハイドレートは分解しやすい物質なので、MH開発で、どんどん分解してメタンガスが大気中に拡散して、地球温暖化を促進しないか？（メタンガスの温暖化係数は二酸化炭素よりも20数倍高いため）
- メタンハイドレート開発によって海底地すべりが発生し、津波が起きないだろうか？
- メキシコ湾のような暴噴事故が起こって、甚大な環境汚染を起こさないだろうか？
- 以上のことが起こるのか？起こらないのか？を議論するには、以下の項目を検討する必要がある。
 - メタンハイドレートって、本当に分解しやすいのか？
 - 開発はどうやって行うのか？
 - 時間的・空間的スケールの把握

まずはメタンハイドレートの物性から知ろう

- メタンハイドレートの分解は吸熱反応である。
 - 圧力が下がってメタンハイドレートが分解する場合、周辺地層から熱を奪って分解する。
 - したがって、MH層は温度が下がっていく。
- 分解は律速されず、連鎖反応的な分解は起きない



どの程度の熱が必要なのか？

- 東部南海トラフにおける固体MHの質量
= $6.17 \times 10^{12} \text{kg}$ (2007年資源量評価結果)
- それらすべてのMHを分解させるために必要な熱量
= $2.69 \times 10^{18} \text{J}$
 - 広島型原子爆弾(TNT換算15KT= $6.2 \times 10^{13} \text{J}$)
= 4万3千発分
 - マグニチュード8の地震($6.3 \times 10^{16} \text{J}$)
= 43回分
 - 100万kWの原子力発電所(年間発電量 $3.15 \times 10^{16} \text{J}$)
= 86年分

参考： 山本晃司・長久保定雄(2009): 東部南海トラフのメタンハイドレート開発と環境リスク, 月刊地球, 31(9), 476-485.

開発シナリオを考えてみよう

MH開発に係わる環境リスクを論じるならば、以下の要件を考慮しなければならない。

• MH胚胎状況

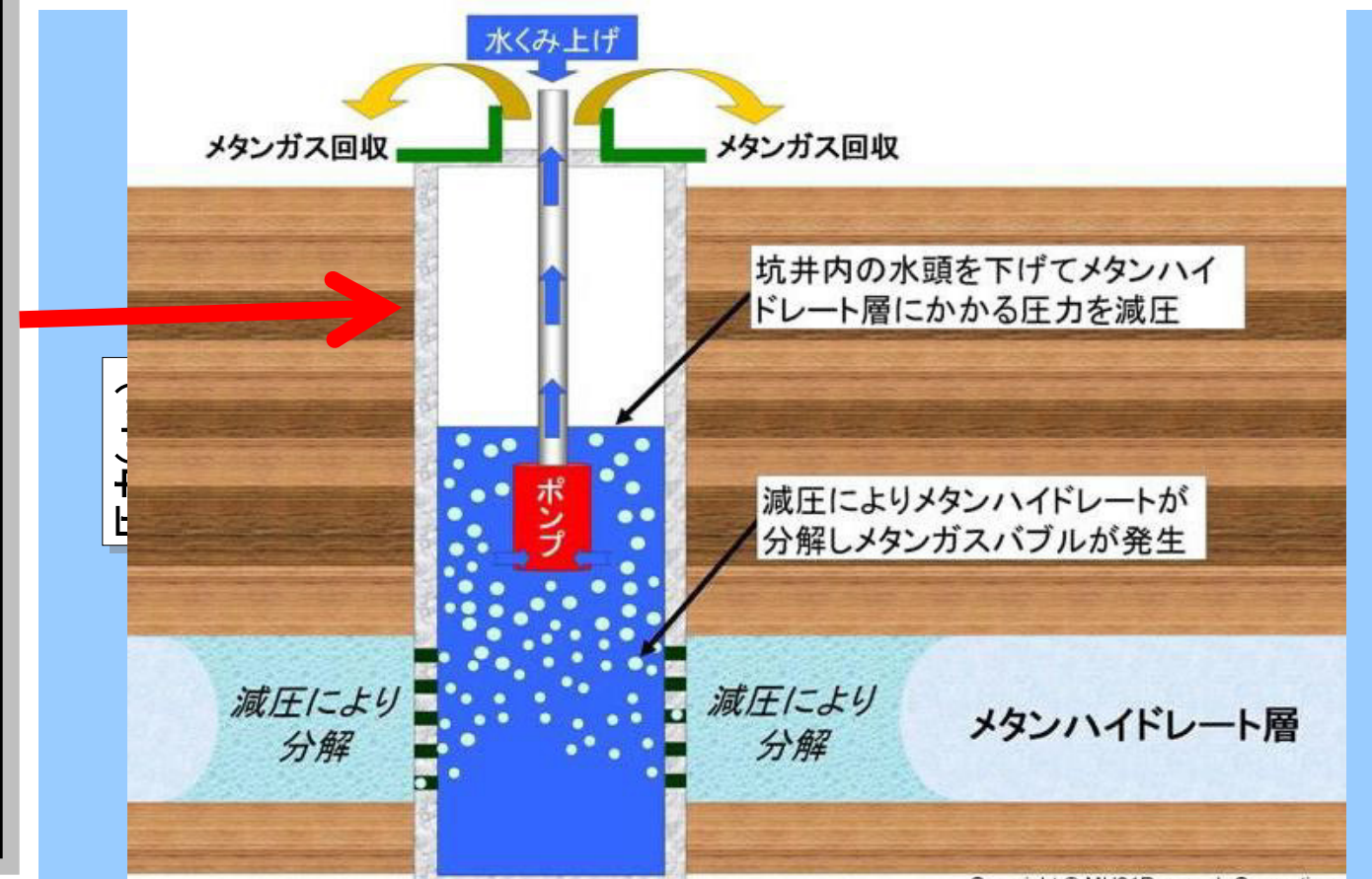
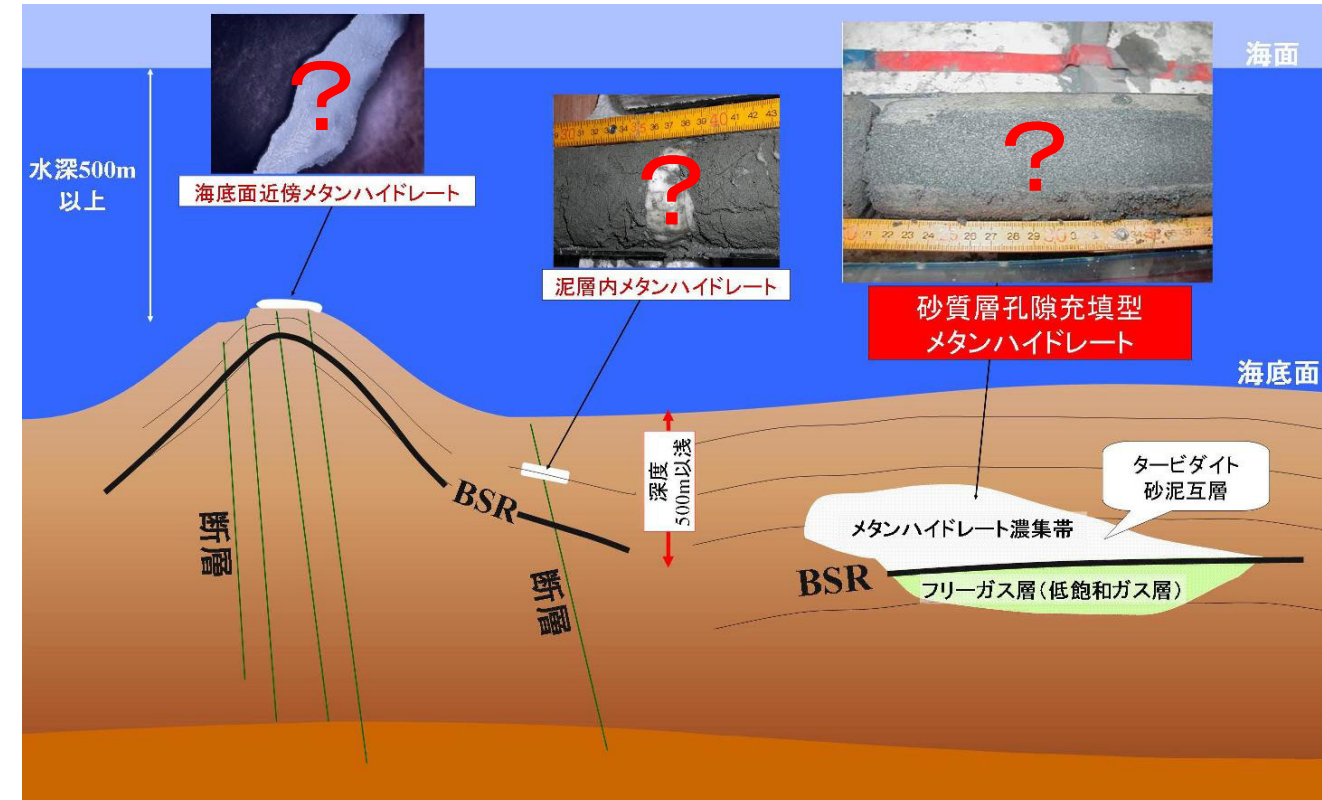
– 海底面付近に存在するのか？泥層内に存在するのか？砂層の中に存在するのか？によって環境リスクは異なる。

• 生産手法

– 加熱するのか？減圧するのか？によってMHの分解挙動は変化し、環境リスクも異なる。

• 開発システム

– 既存石油・天然ガス機器・設備でよいのか？新しい機器・設備が必要なのか？機器・設備により環境リスクは異なる。



開発シナリオを考えてみよう

MH開発に係わる環境リスクを論じるならば、以下の要件を考慮しなければならない。

• MH胚胎状況

砂質層孔隙充填型MH

に存在するののか？によって環境リスクは異なる。

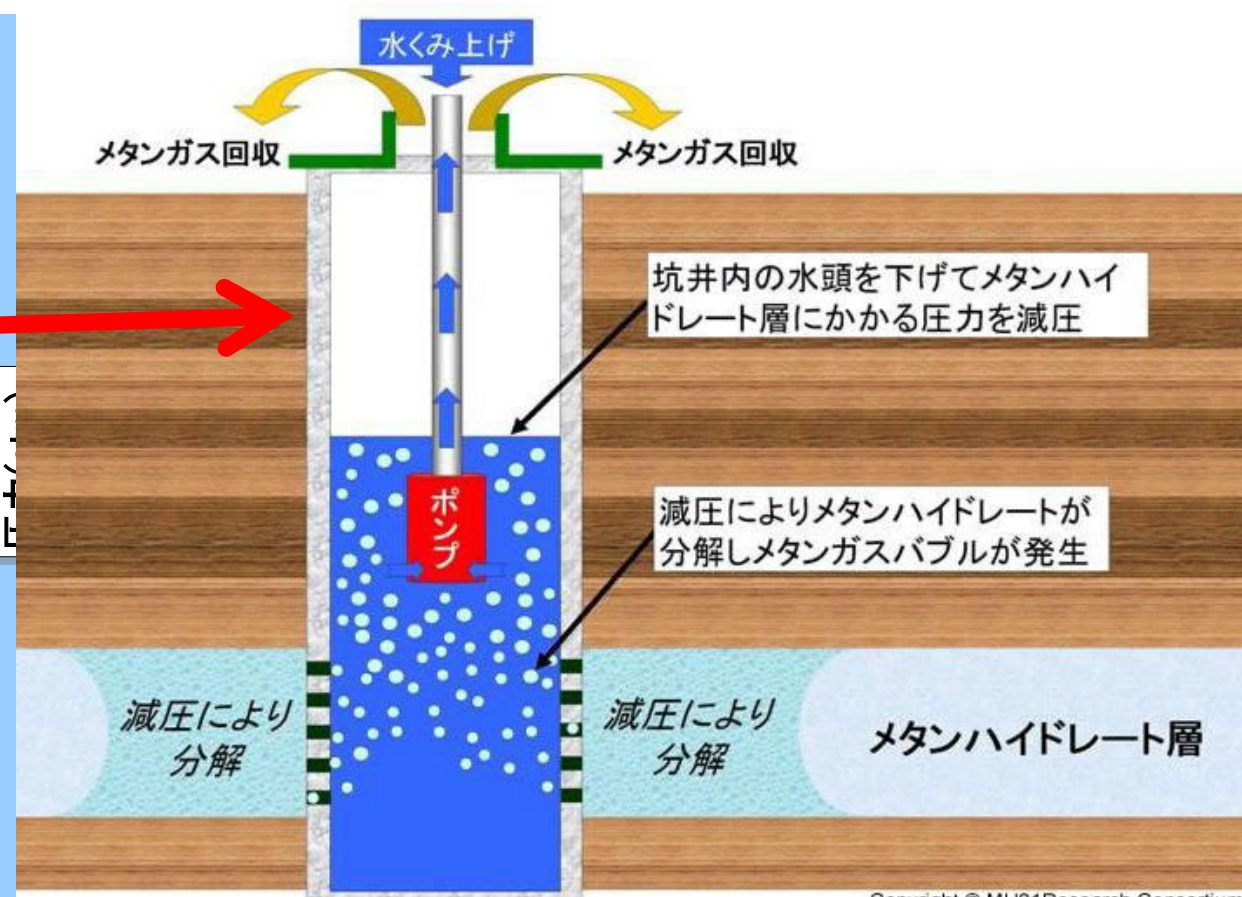
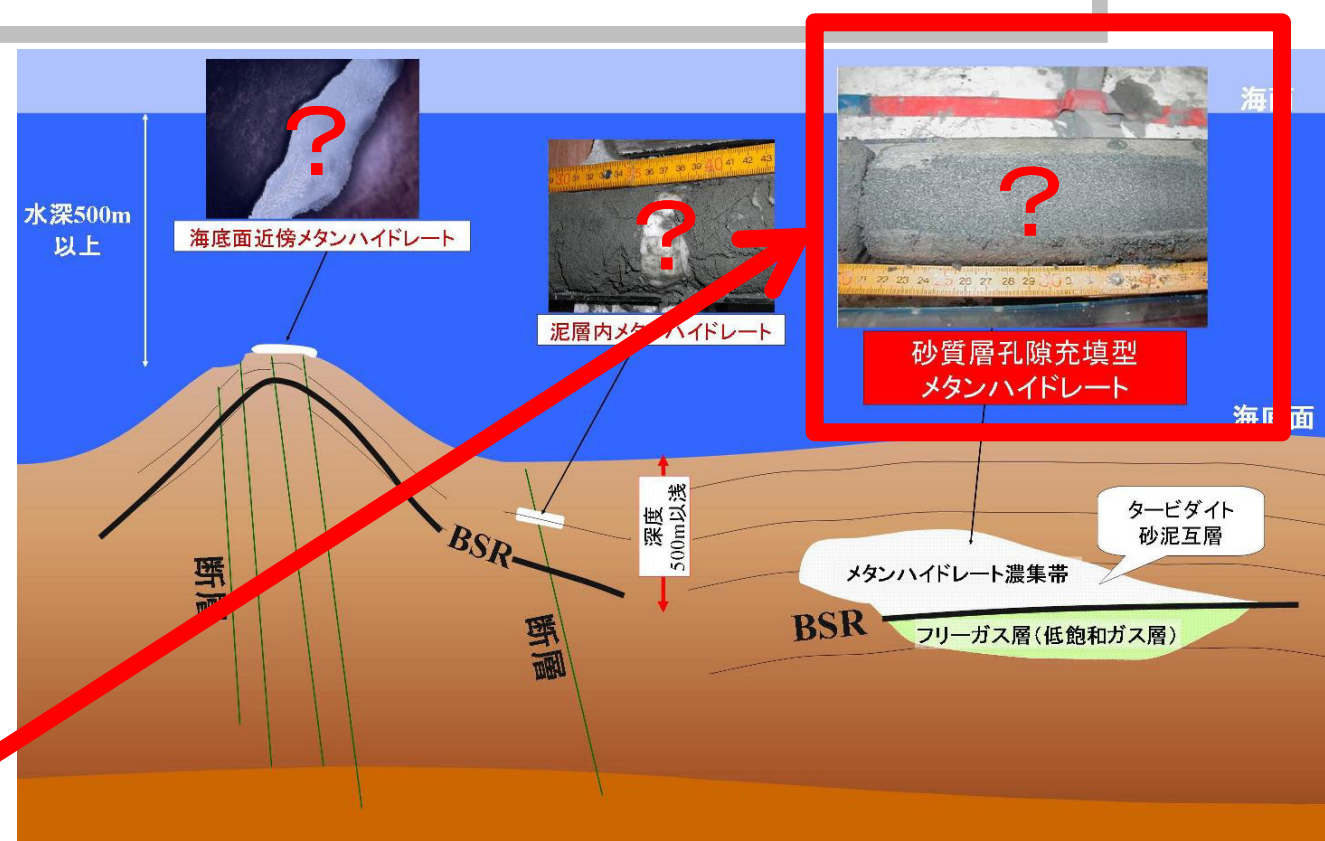
• 生産手法

減圧法

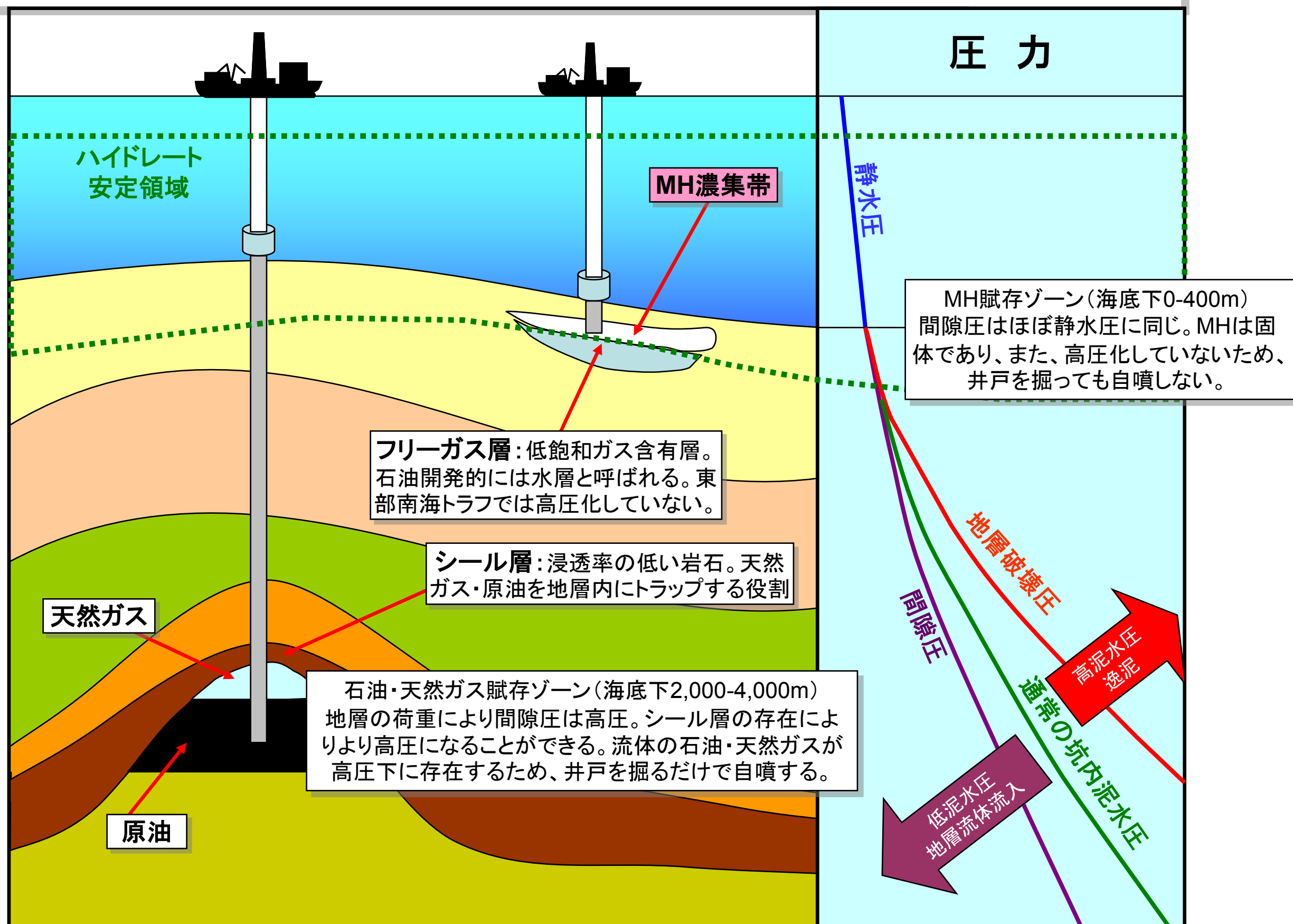
、環境リスクも異なる。

• 開発システム

既存の天然ガス開発の機器・設備でほぼ対応可能



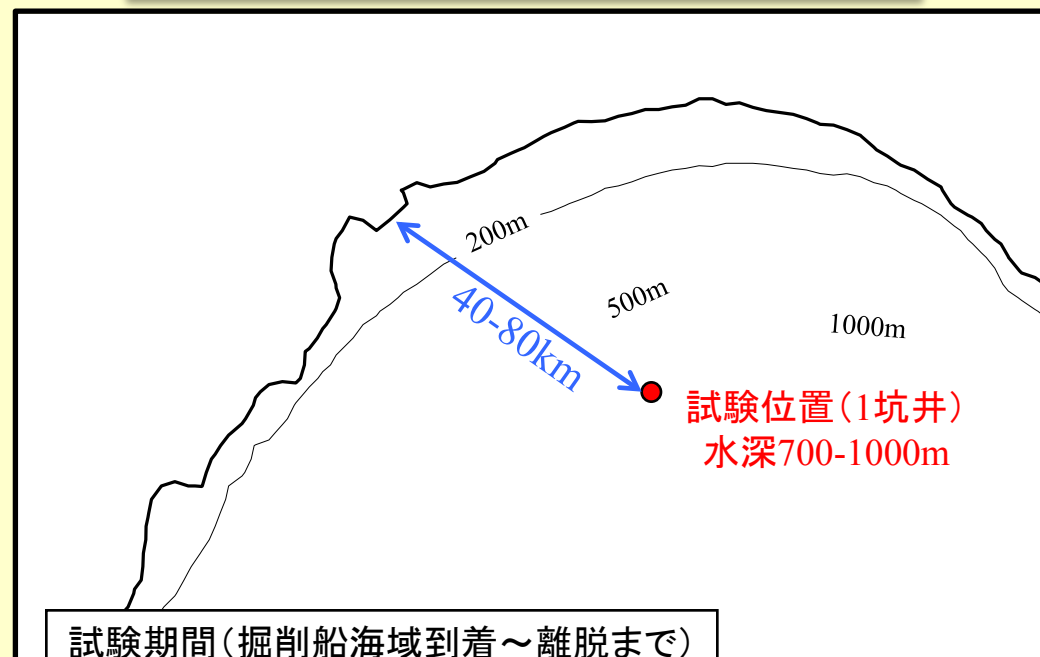
開発対象のメタンハイドレート層はどのように存在しているのか？



開発の時間と空間スケール

ここで示している絶対値は比較するための仮値であることにご注意ください

第1回海洋産出試験

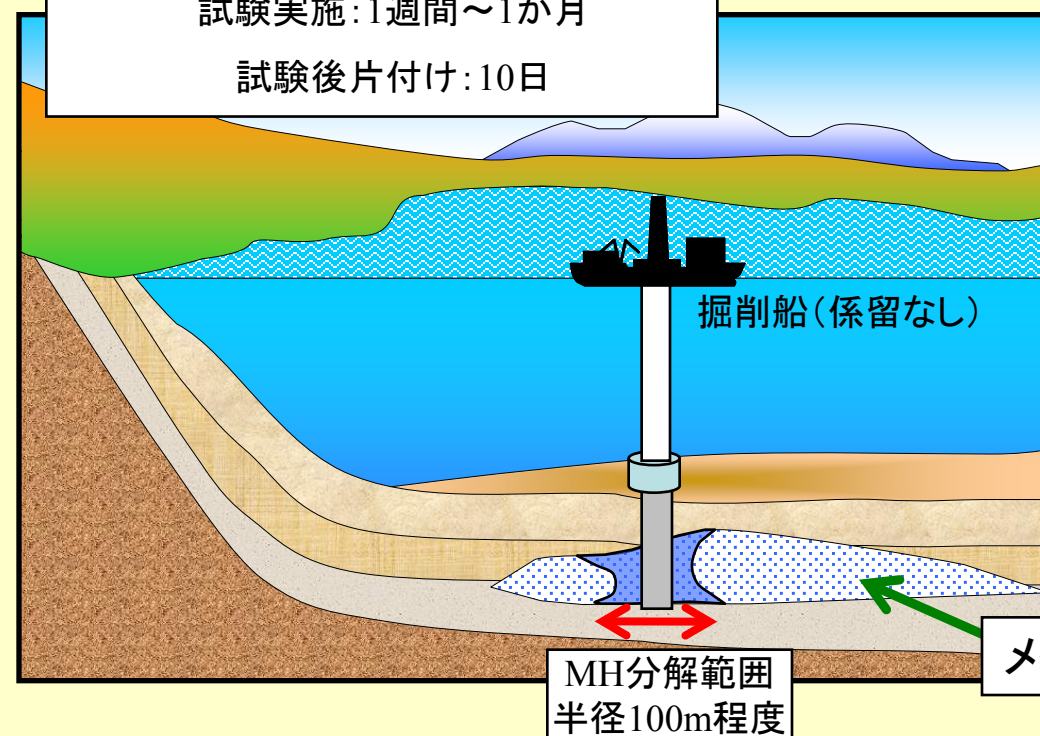


試験期間(掘削船海域到着～離脱まで)

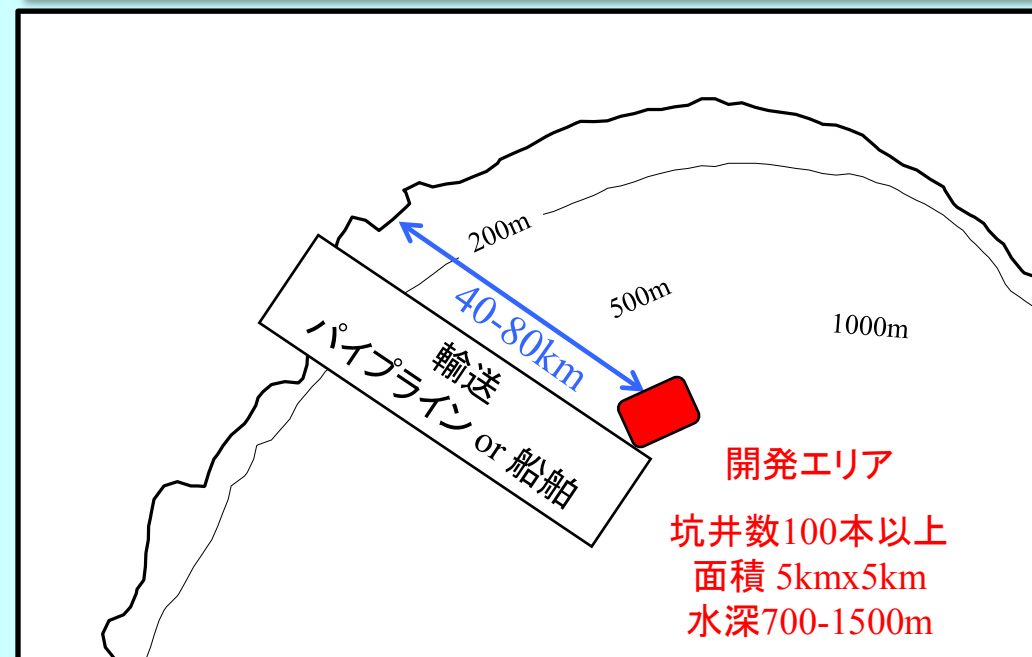
試験準備: 10日

試験実施: 1週間～1か月

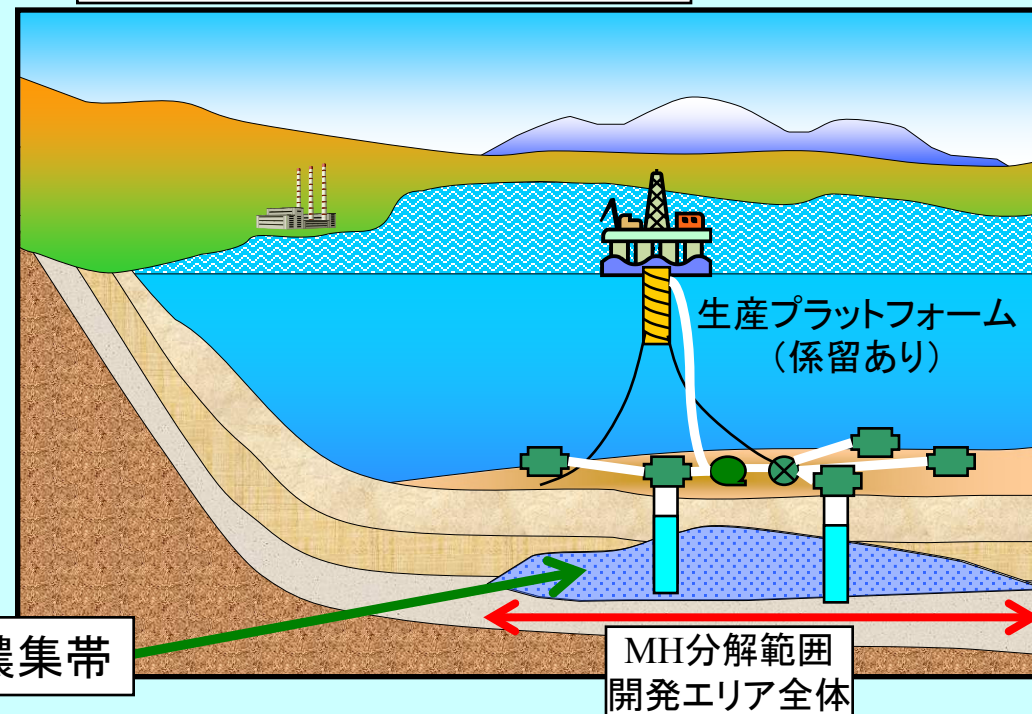
試験後片付け: 10日



商業開発(現在のイメージ)



生産期間: 15-20年



地質学的イベントの時間と空間スケール

第1回海洋

の仮値であることにご注意ください

現在のイメージ)

時間的にも空間的にも
単純比較できるスケールではない

試験期間(掘削船海域到着～

試験準備:10日

試験実施:1週間～1ヶ月

試験後片付け:10日

5-20年

グローバルな地学的イベント
(地球温暖化、海水準変動)

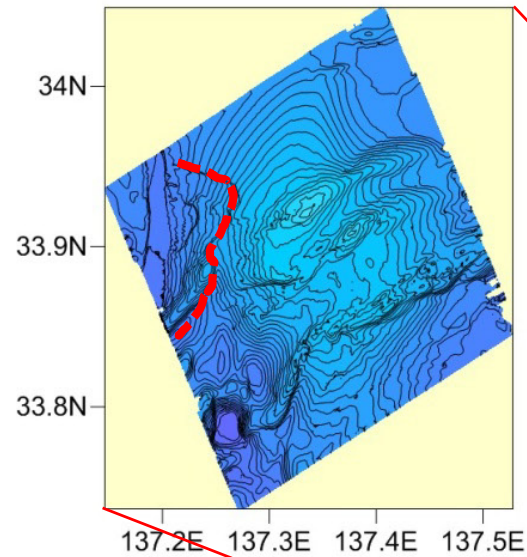
時間スケール: 数百年～数万年
空間スケール: 全地球的

MH分解範囲
半径100m程度

メタンハイドレート濃集帯

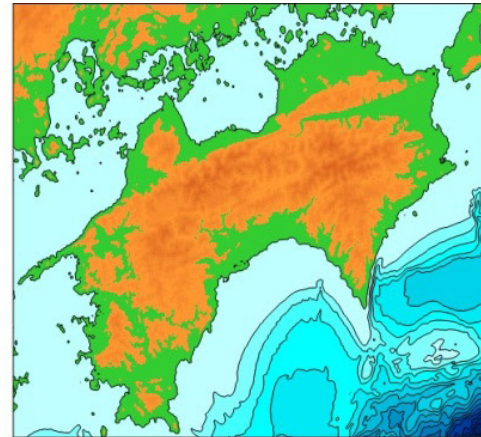
MH分解範囲
開発エリア全体

大規模な海底地すべりとの比較(スレッツガ地すべり)

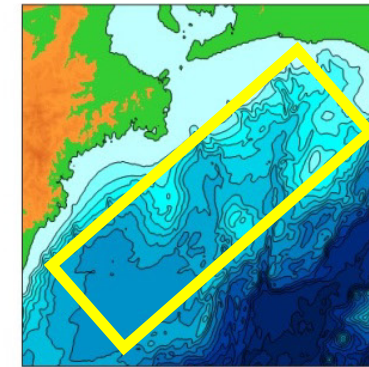


第二渥美海丘
三次元地震探査面積
約625km²

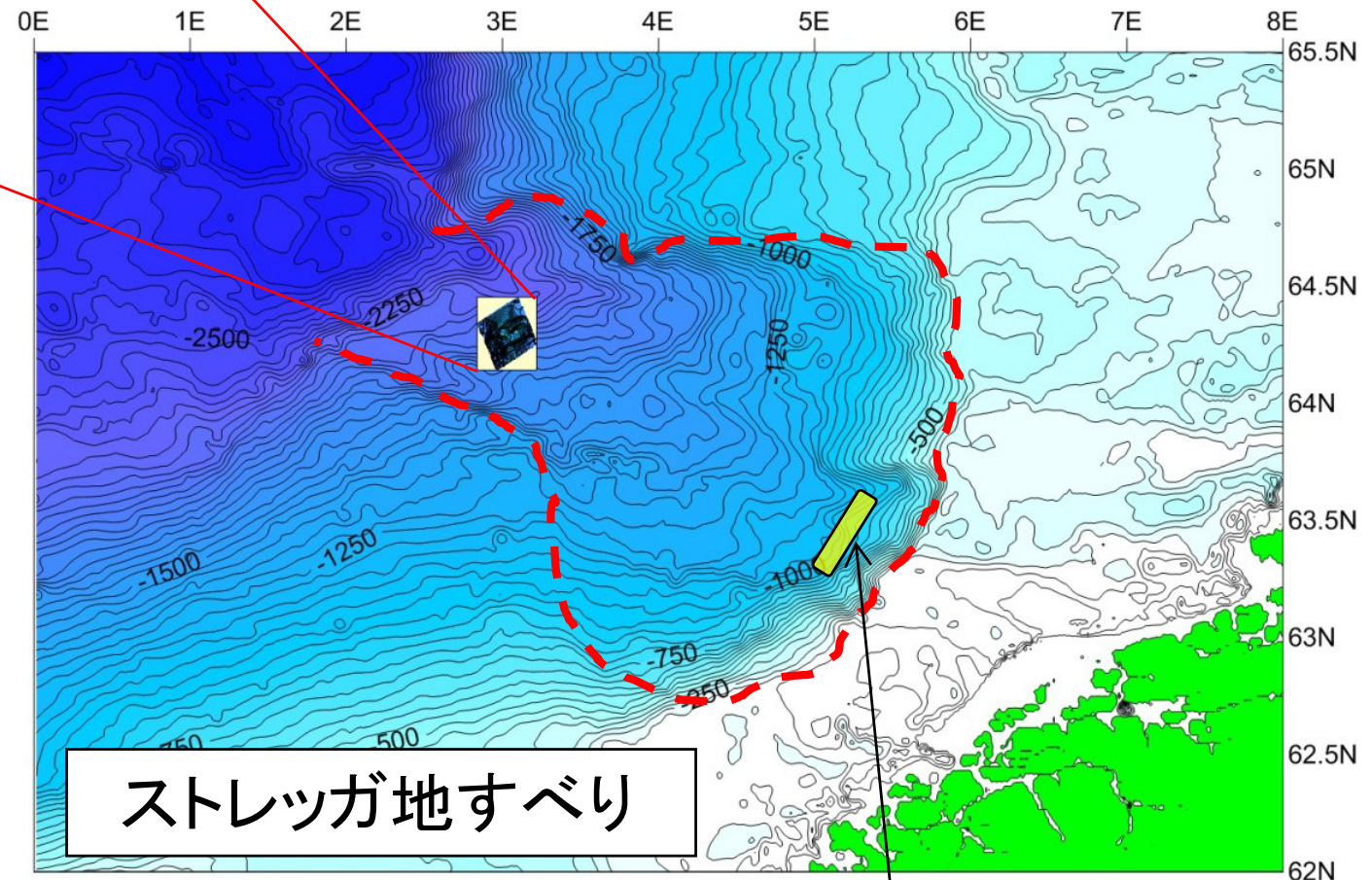
同スケール



四国面積
18,803.87km²



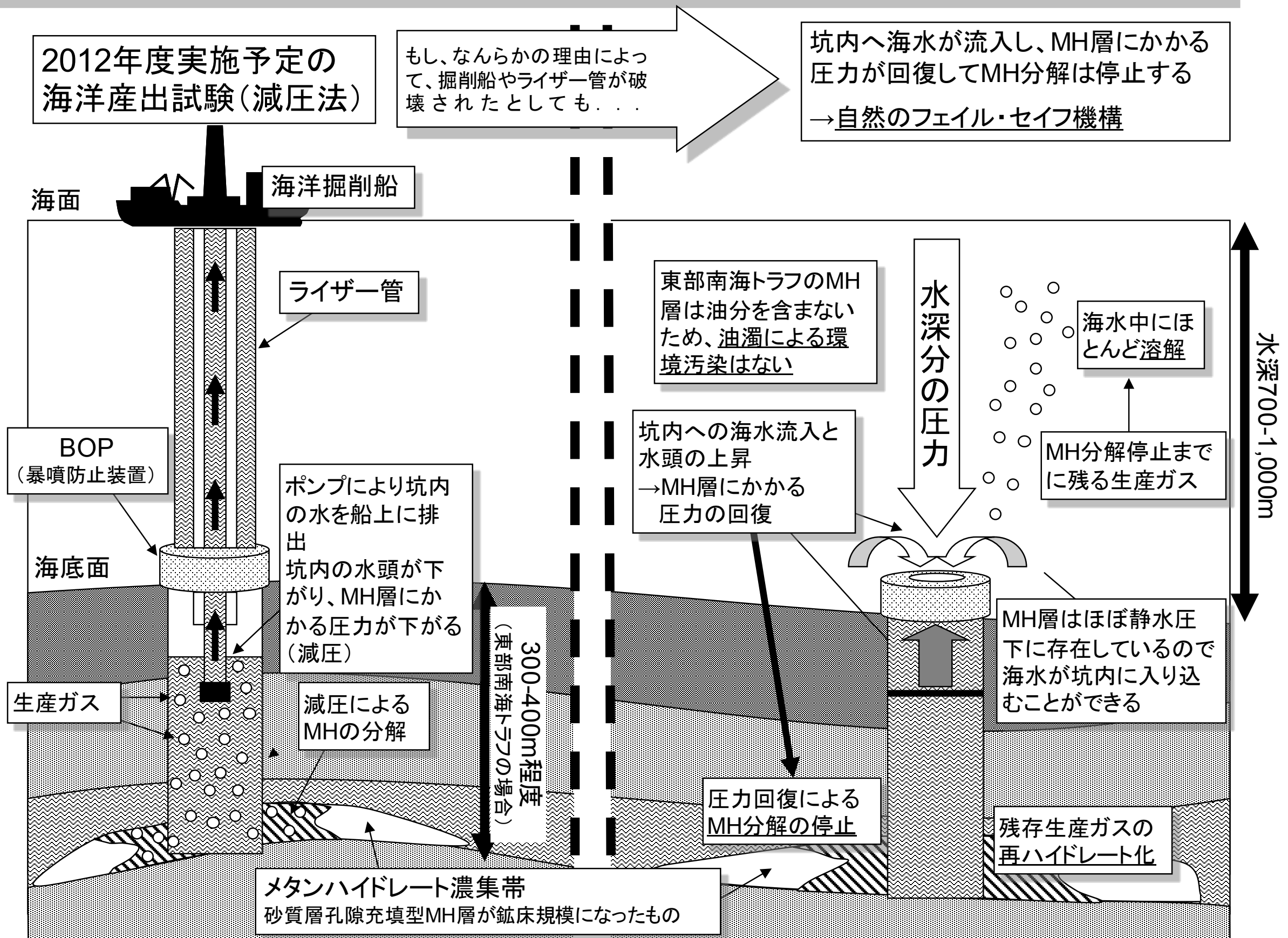
東部南海トラフ
地震探査面積
約12,000km²



スレッツガ地すべり

Ormen Lange天然ガスフィールド

メキシコ湾事故のようなことが起きるのか？



- MH開発は石油・天然ガス開発に比べて必ずしもリスクが高いわけではない。
 - MHは分解しやすい物質ではない。また、地層内でMH分解が連鎖反応的に起こることはない。
→MHの性質や産状をきちんと把握すべき
 - 減圧法による生産であれば、自然のフェイル・セーフ機構が働き、生産メタンガスが大気中に大量に放出されることはない。
→開発シナリオをきちんと把握すべき
 - 開発における時間と空間のスケールを考慮して環境影響評価研究を客観的に進める。
→自然界で生じる地質学的スケール・イベントとの混乱を避ける

MH21は、以上のことを前提に、科学的、客観的に環境影響評価研究を実施している。