

砂層型メタンハイドレートフォーラム 2021

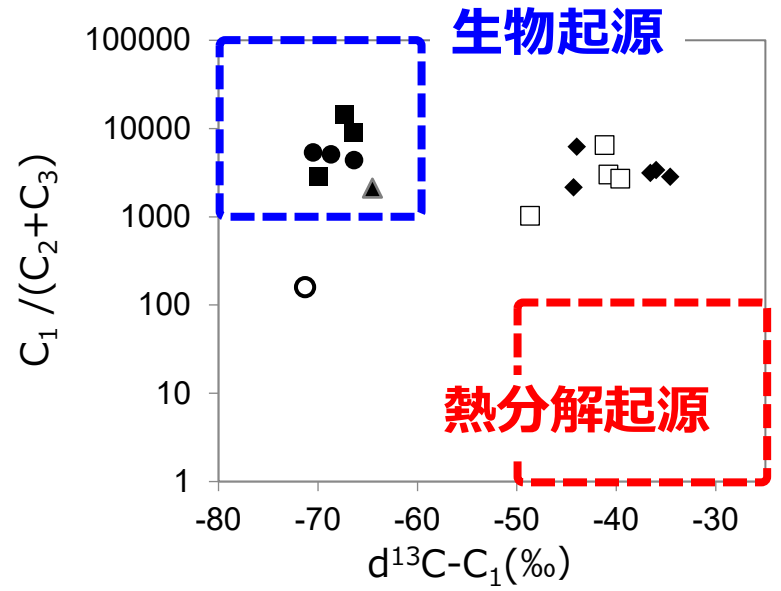
東部南海トラフ海底下堆積物における 生物的メタン生成

MH21-S研究開発コンソーシアム (MH21-S)

探査チーム (産業技術総合研究所) 吉岡秀佳、片山泰樹、金子雅紀、坂田将

2021年12月1日 (水)

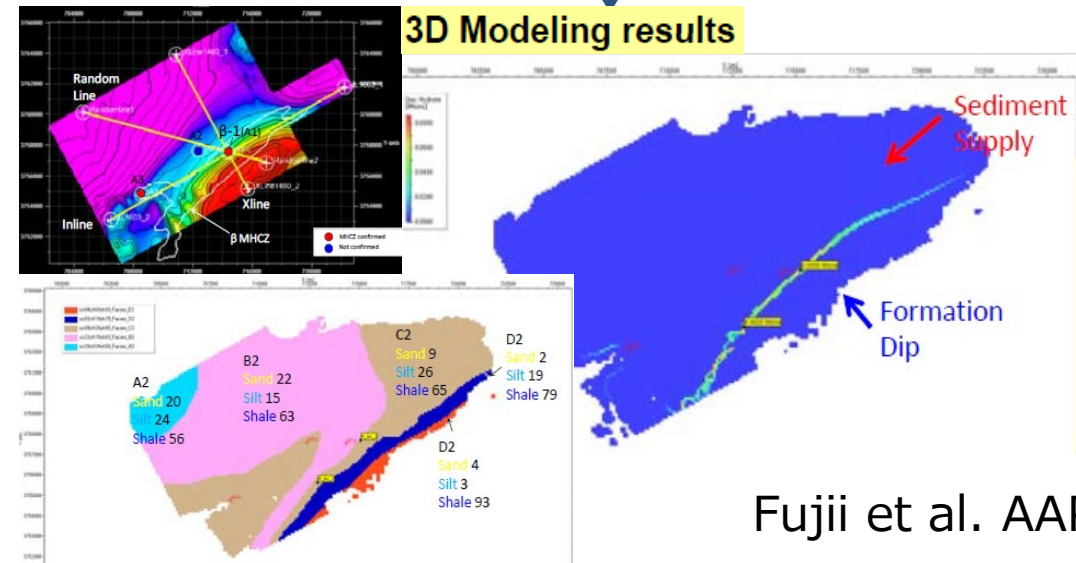
生物起源のメタンハイドレート



- 南海トラフ (MITI well)
- ブレークリッジ (Leg 76, 164)
- ◆ 上越沖 (Hachikubo et al., 2011)
- ▲ オレゴン沖 (Leg 146, Site 892)
- メキシコ湾 (Leg 96, Site 618)
- マッケンジーデルタ (カナダ) (Mallik 2L-38 Well)

目的：微生物メタン生成機構の解明

- どこで・どのような経路？
- どの程度の活性？



Fujii et al. AAPG, 2003

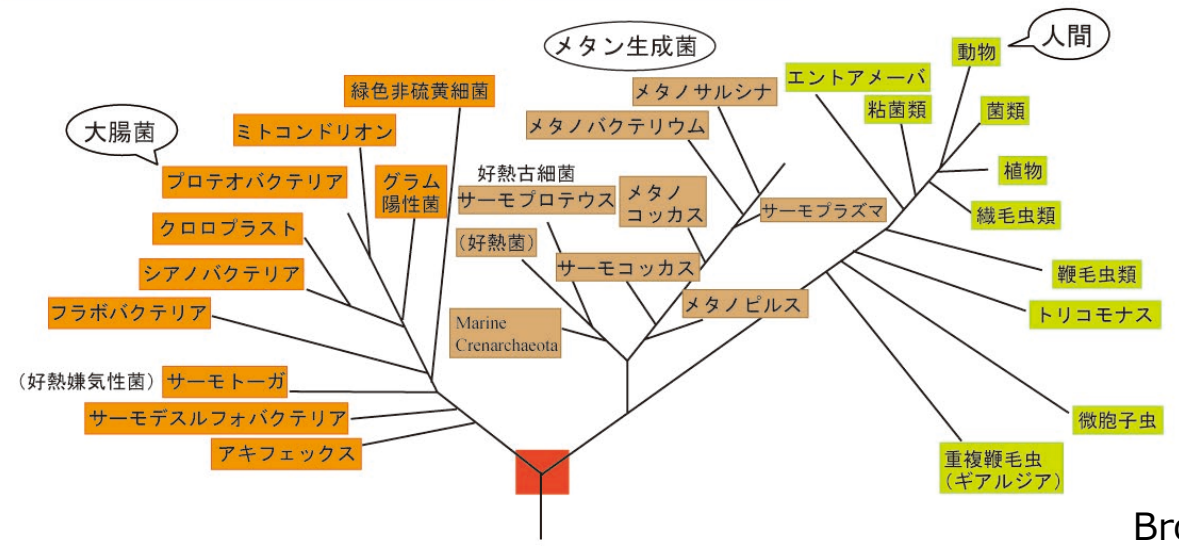
MH集積メカニズムの解明

資源量評価

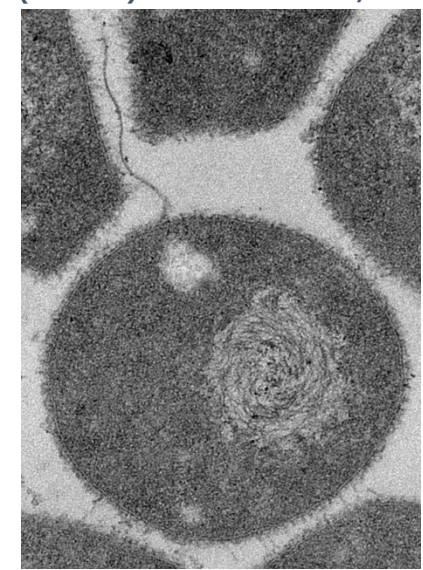
メタン生成古細菌

○ 代謝物としてメタンを生成する古細菌

- ✓ 水素資化メタン生成経路 (水素・二酸化炭素からメタンを作る)
- ✓ 酢酸資化メタン生成経路
- ✓ メチル化合物利用メタン生成経路

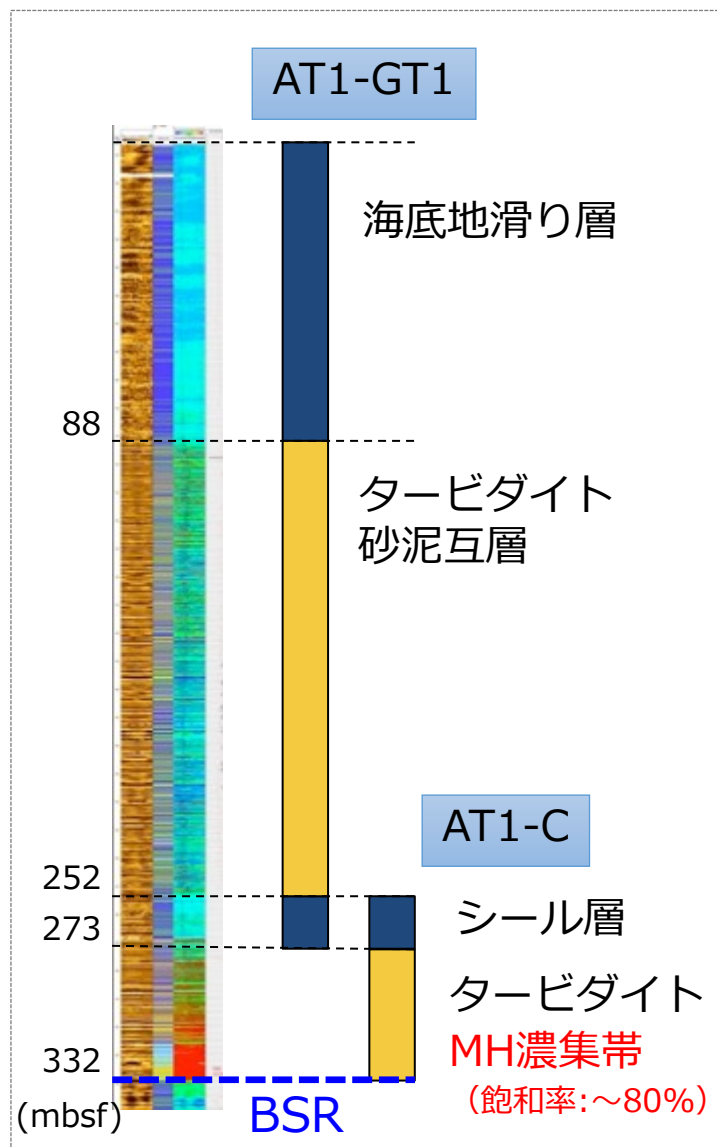
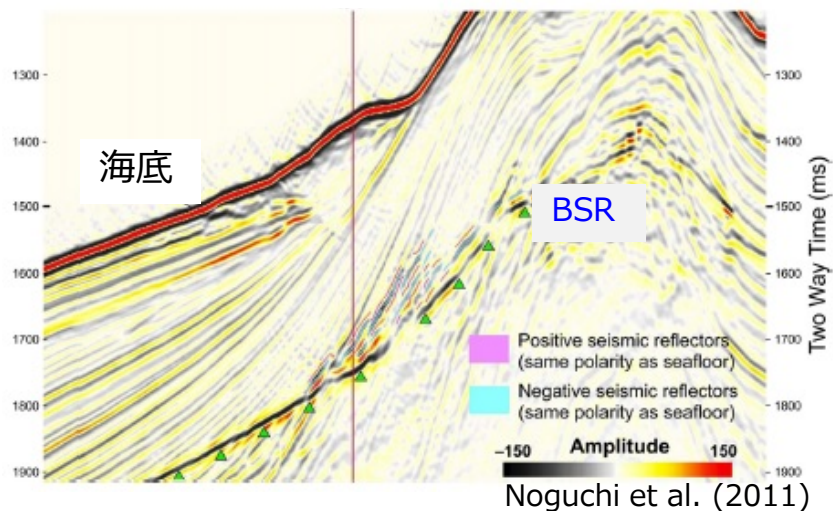
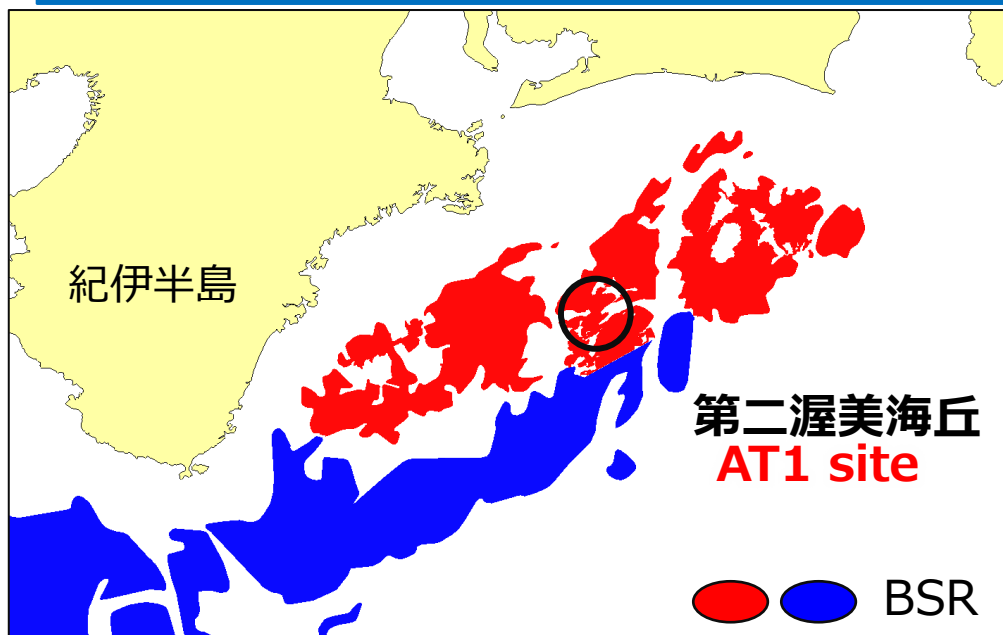


新種メタン生成菌
Methanohalophilus levihalophilus
 (Katayama et al., 2014)



Brock (2003)参照

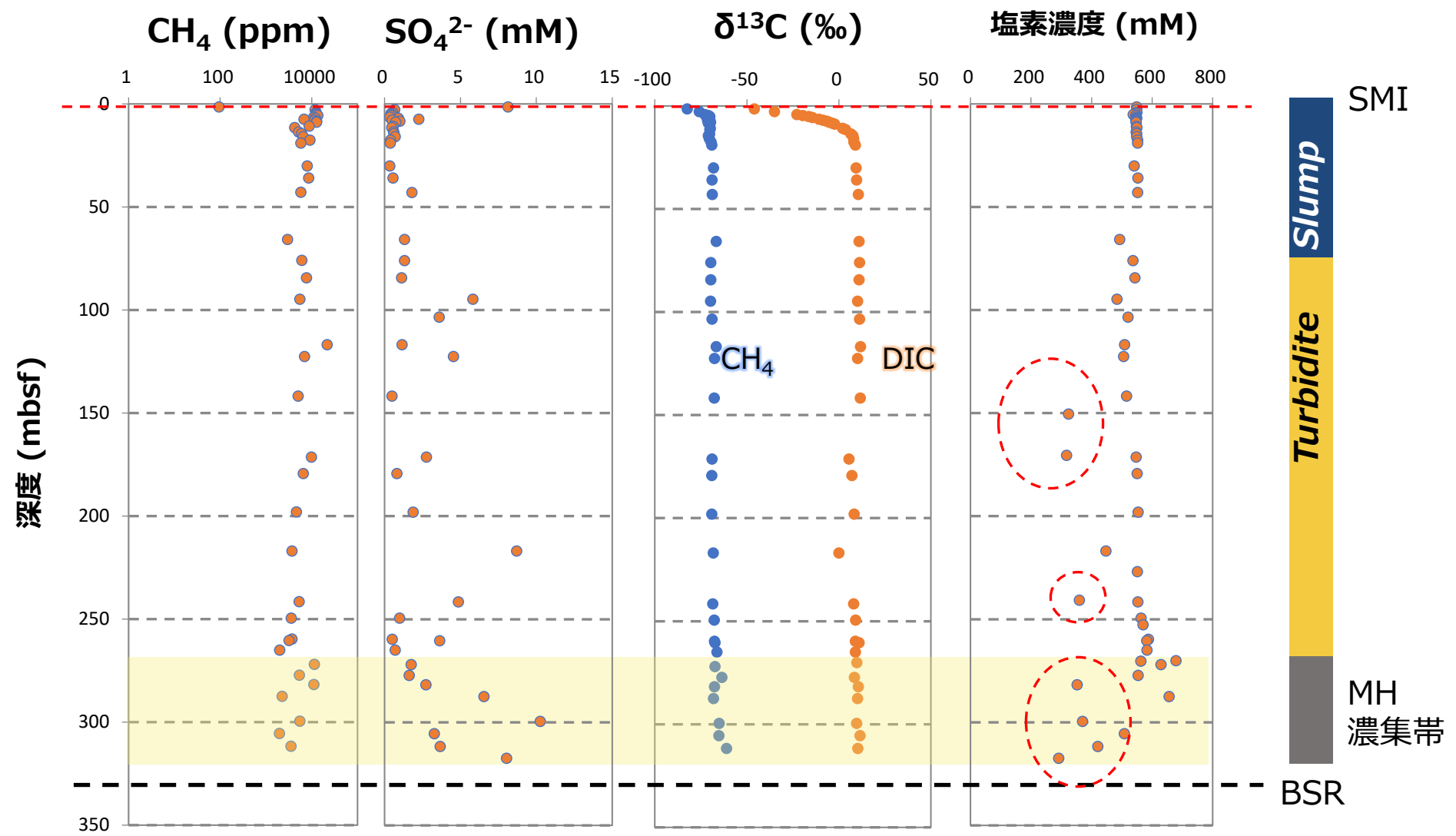
東部南海トラフ海底堆積物の分析



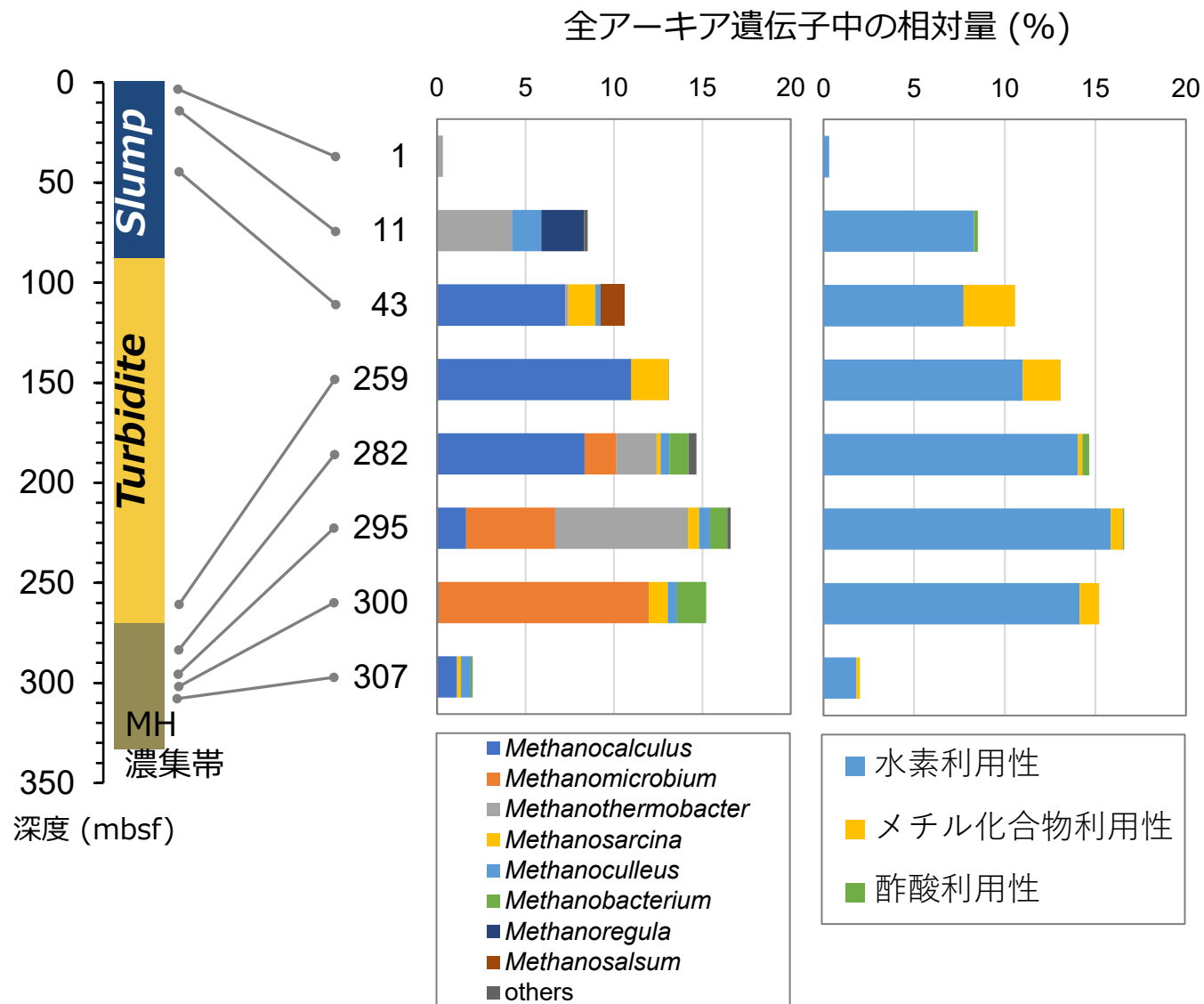
分析項目

- ガス・間隙水の成分
- 遺伝子解析
- メタン活性評価
- メタン菌の分離培養
- メタン菌補酵素

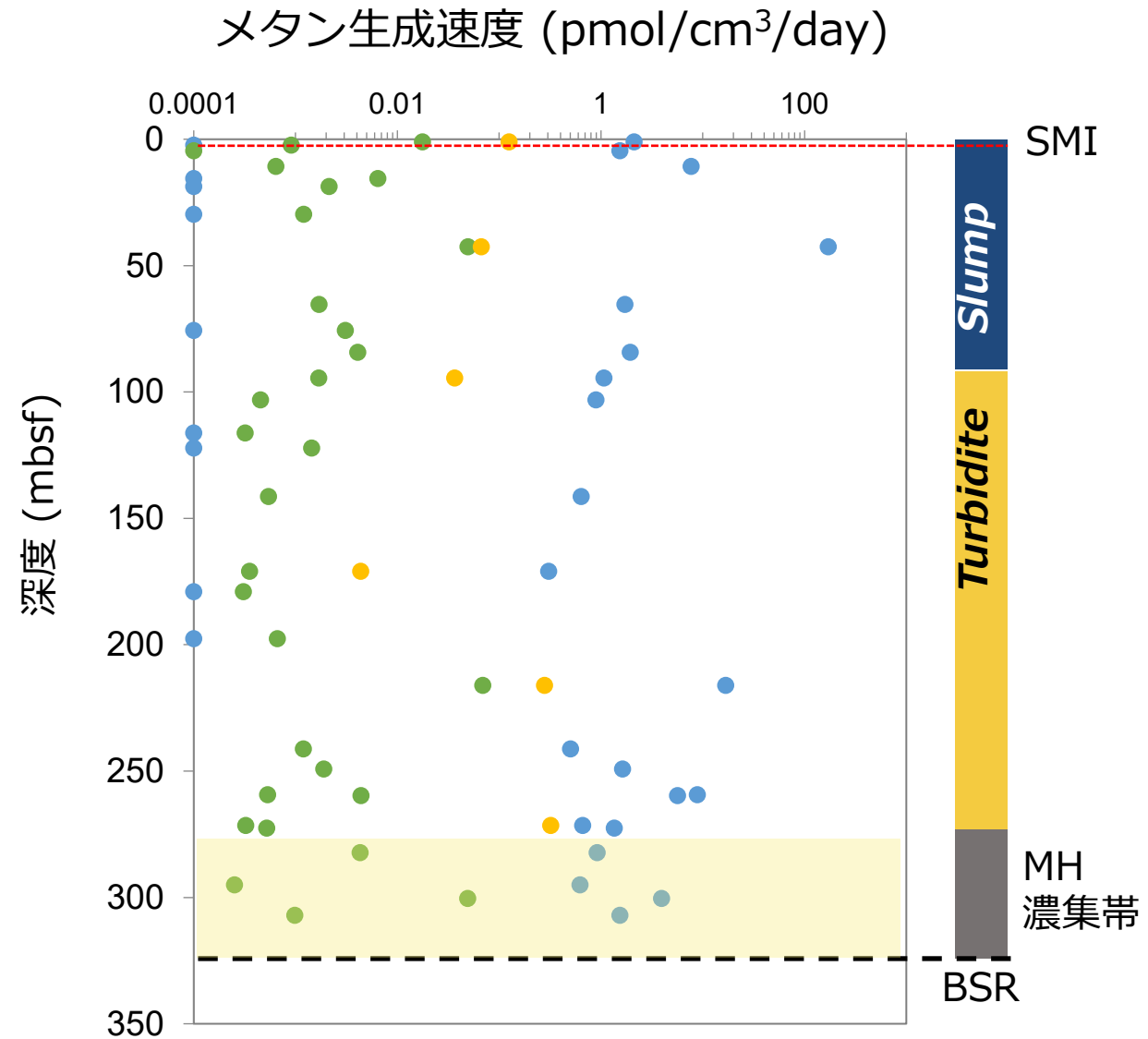
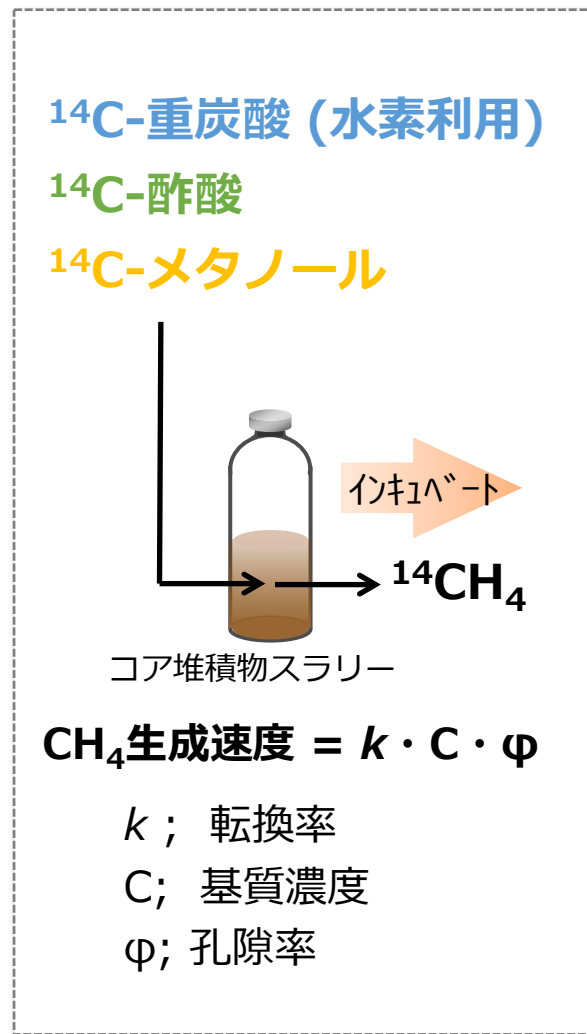
海底堆積物のガス・間隙水の成分



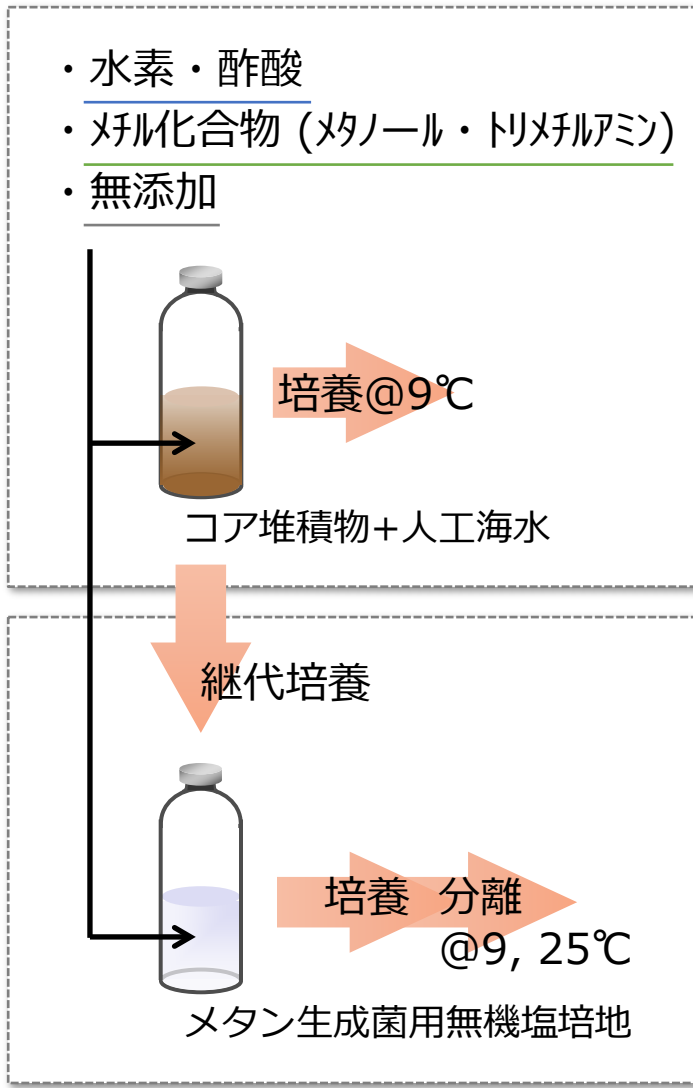
遺伝子解析によるメタン生成菌



^{14}C トレーサー法によるメタン活性評価

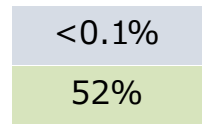


メタン生成菌の培養試験

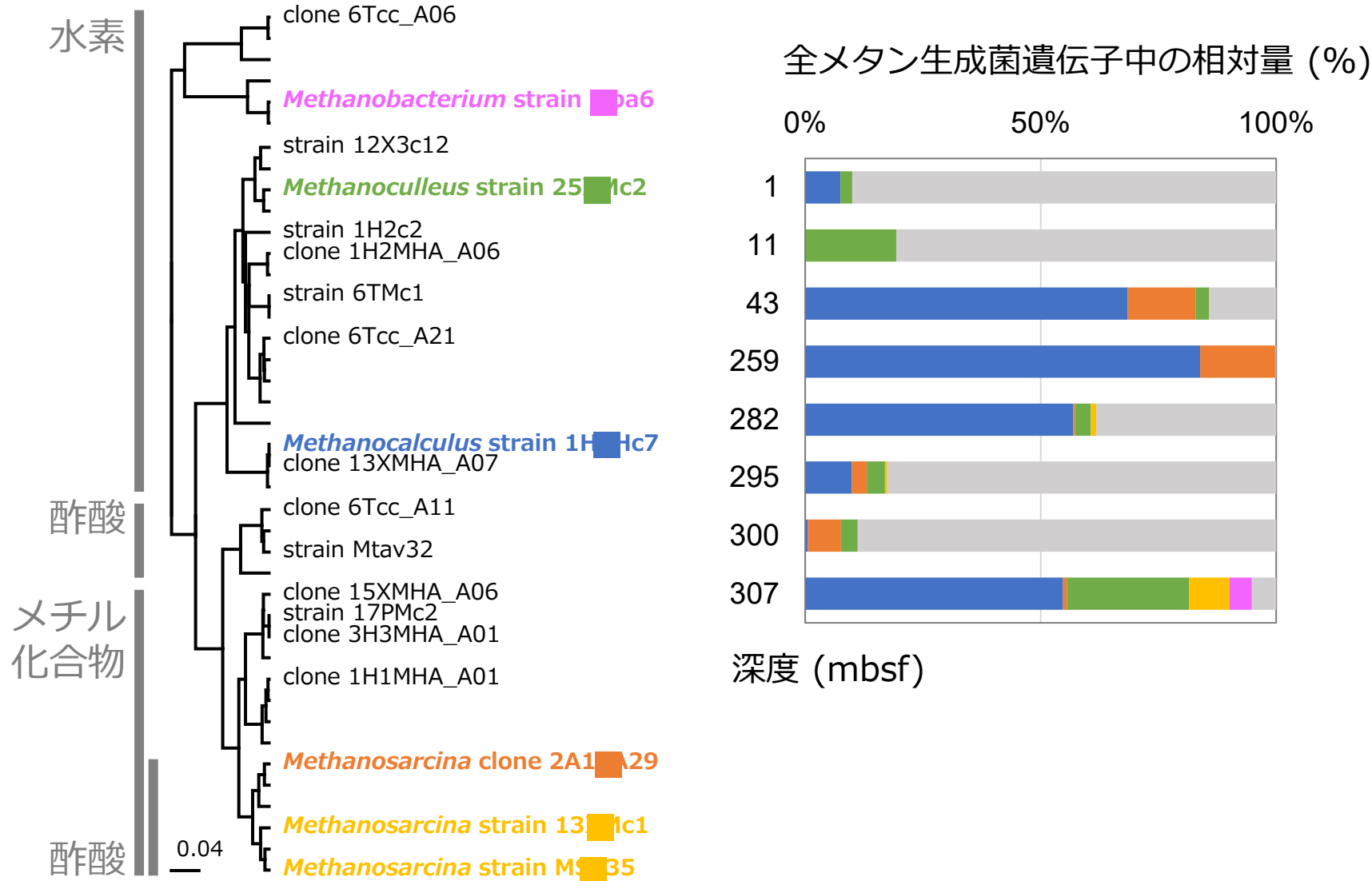


深度(mbsf)	水素・酢酸	メチル化合物	無添加
1	-	+	-
2	+	+	+
4	-	-	-
11	-	+	-
15	+	-	+
18	-	-	+
29	-	-	-
42	+	+	+
65	-	-	-
75	-	-	-
84	-	-	-
94	+	-	+
103	-	+	-
116	-	-	+
122	-	+	+
141	-	-	-
171	-	-	+
179	+	-	-
197	+	-	-
216	-	+	-
241	-	-	-
249	-	-	-
259	-	-	-
271	-	-	-
264	-	-	+
278	-	-	-
287	+	-	-
300	-	-	-
305	-	+	-
313	+	-	+
317	-	+	+

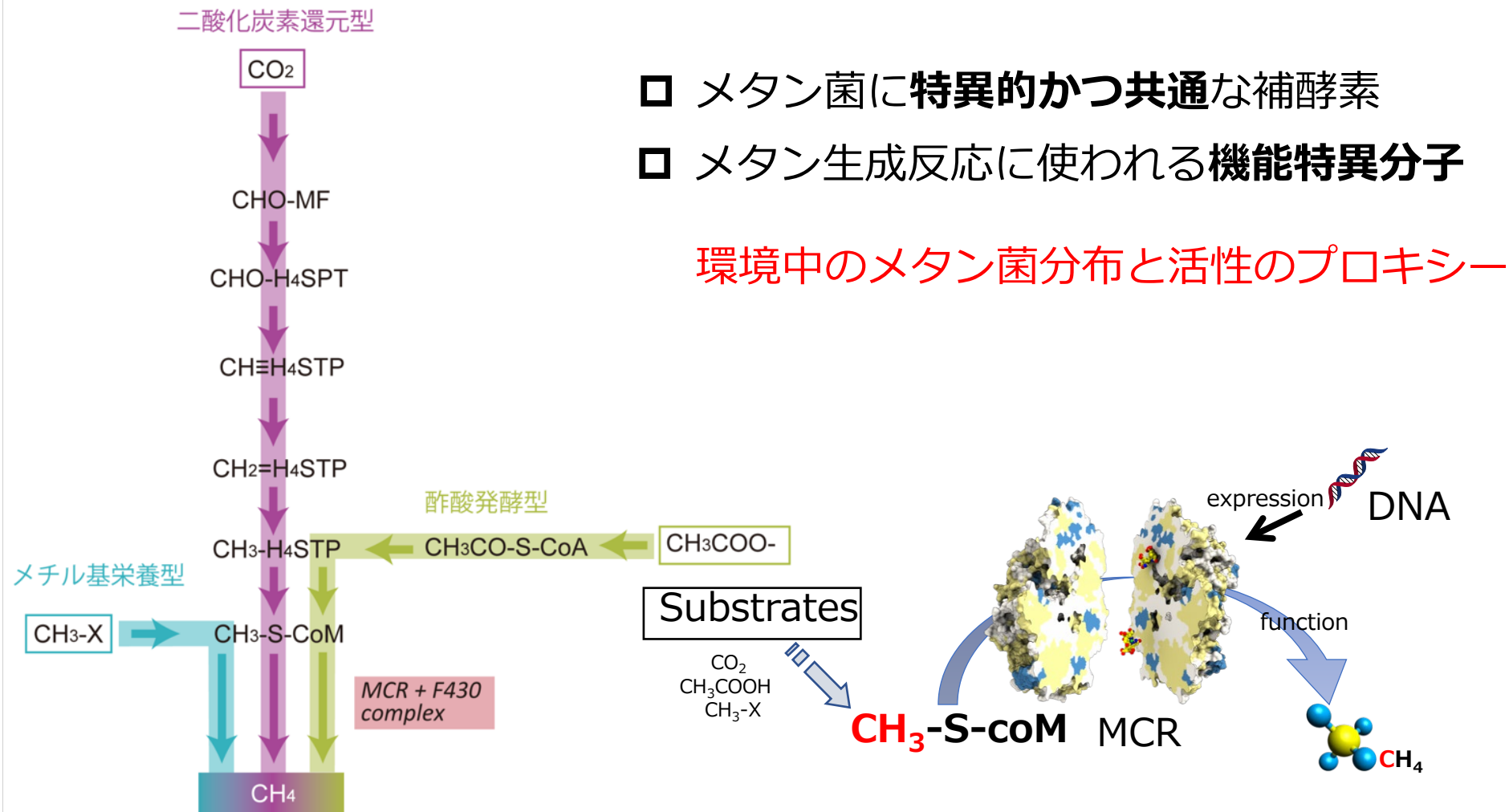
基質利用率



現場環境におけるメタン生成菌培養株



補酵素F430



- メタン菌に**特異的かつ共通**な補酵素
- メタン生成反応に使われる**機能特異分子**

環境中のメタン菌分布と活性のプロキシ

まとめ

- ・ 表層付近からBSR直上まで幅広くメタン生成菌の遺伝子を検出し、メタン生成活性を検出
- ・ 水素利用のメタン生成経路を利用するメタン生成菌が優占
- ・ 分類系統的に多様かつ現場に優占するメタン生成菌の分離に成功
- ・ 優占メタン生成菌株の増殖温度範囲は、他の南海トラフ堆積物でのメタン生成ポテンシャルの深度分布と調和的
- ・ 補酵素F430濃度はメタン活性と同様な深度プロファイル

本資料は経済産業省の委託により実施しているメタンハイドレート研究開発事業において得られた成果に基づいております。