

地下微生物によるメタン生成と その利活用

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地圏微生物研究グループ
吉岡 秀佳

イントロダクション メタン

○ 温室効果ガス

○ クリーンなエネルギー物質

○ 熱分解起源と微生物起源

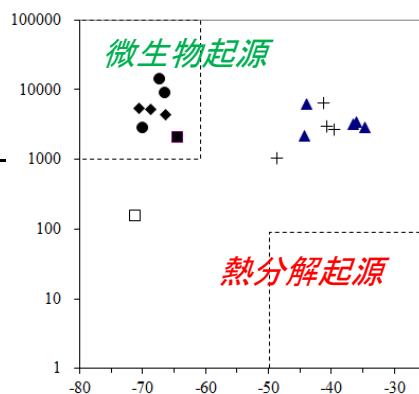
CH₄

CO₂

NO_x

SO_x

メタン
エタン+プロパン



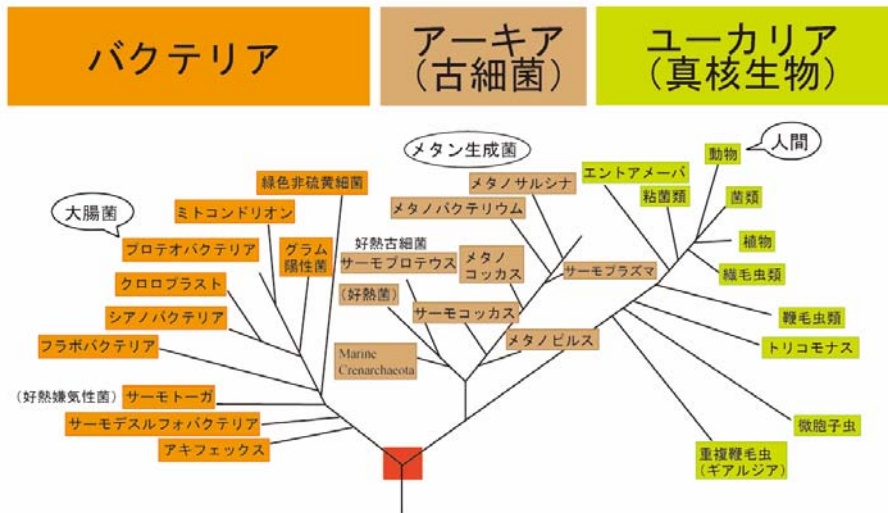
メタンの炭素同位体比(‰)

メタン生成菌

○ 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

○ 湖沼や水田等の泥底、海洋や陸域の地下

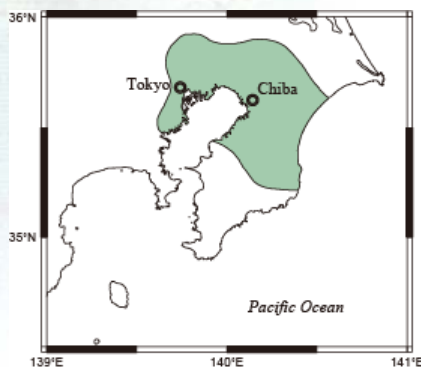


3

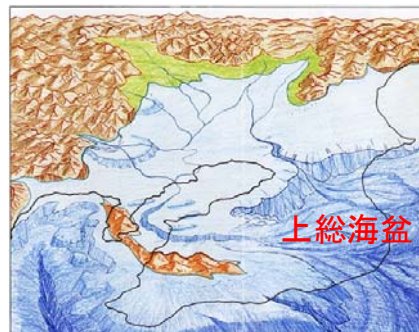
or Innovation

現在の微生物活動の評価

○ 南関東ガス田



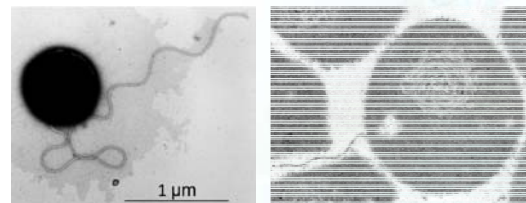
上総層群中部の堆積時(約100万年前)の古地理図



渡部ほか(1987)

○ 微生物起源のメタン

○ 生きたメタン生成菌



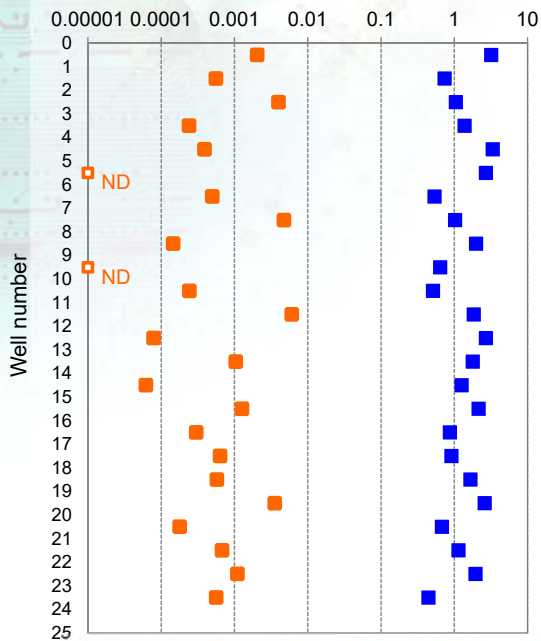
Mochimaru et al., 2009 Katayama et al., 2014

技術を社会へーIntegration for Innovation

4

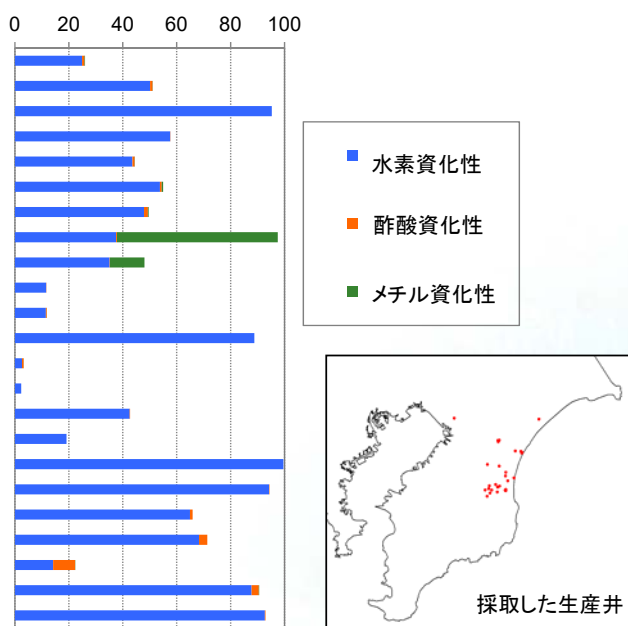
南関東ガス田地層水の微生物メタン生成

メタン生成速度 ($\text{pmol ml}^{-1} \text{d}^{-1}$)



酢酸資化メタン生成 水素資化メタン生成

全アーキア中の相対量(%)と資化性別系統

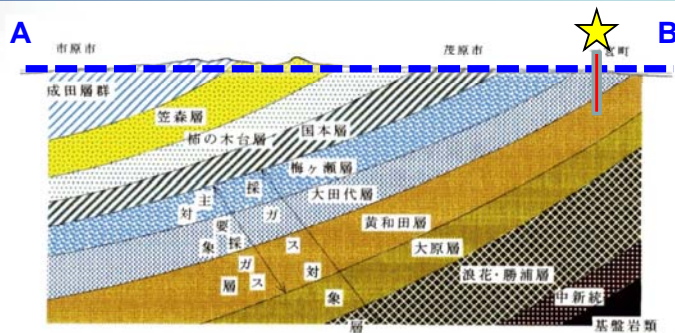
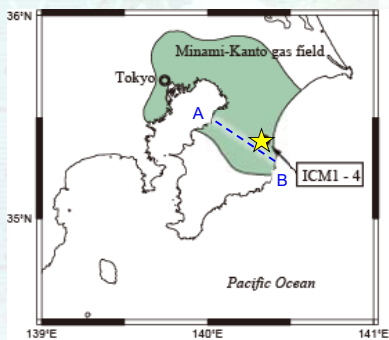


Katayama et al.(2015)

技術を社会へーIntegration for Innovation

5

コア堆積物の微生物メタン生成活性



	岩相	深度(m)	水素資化メタン生成速度 ($\text{pmol/cm}^3/\text{d}$)	酢酸資化メタン生成速度 ($\text{pmol/cm}^3/\text{d}$)
ICM1	泥層	287	60	0.03
ICM2	泥層	427	25	0.082
ICM4	泥層	604	1,103	0.408

地層水のメタン生成速度(平均) 2 0.001

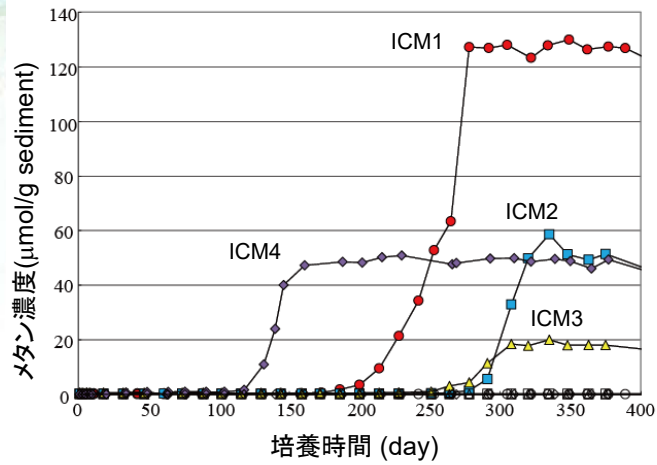
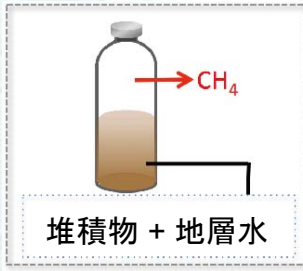
砂層より泥層のメタン生成活性が高い

Yoshioka et al.(2015)

技術を社会へーIntegration for Innovation

6

コア堆積物の無添加培養実験



	ICM1	ICM2	ICM3	ICM4
有機炭素濃度(mg/g)	8.7	9.8	4.1	10.5
生成メタン量(mg/g)	1.5	0.6	0.2	0.6
生成メタン量/有機炭素	17%	6%	5%	6%

Yoshioka et al.(2015)

堆積有機物が分解されてメタンが生成

技術を社会へ—Integration for Innovation