

講演番号：2A41a14

講演日時、会場：3月27日 11:43～ A校舎 41 会場

深部地下油層環境から分離した新規 *Deferribacteres* 門鉄還元細菌の機能解析

Isolation and characterization of a novel Fe(III)-reducing bacterium in the phylum *Deferribacteres* from deep subsurface oil reservoir

○玉澤 聡¹、眞弓 大介¹、持丸 華子¹、坂田 将¹、前田 治男²、若山 樹²、五十嵐 雅之²、鎌形 洋一¹、玉木 秀幸¹ (¹産業技術総合研究所、²国際石油開発帝石株式会社)

○Satoshi TAMAZAWA¹, Daisuke MAYUMI¹, Hanako MOCHIMARU¹, Susumu SAKATA¹, Haruo MAEDA², Tatsuki WAKAYAMA², Masayuki IKARASHI², Yoichi KAMAGATA¹, Hideyuki TAMAKI¹ (¹AIST, ²INPEX Corporation)

鉄は地球構成元素の第四位を占めており、地球上に普遍的に存在している。これまでに鉄を利用可能と推定される微生物が地球環境に広く生息していることが明らかにされてきており、微生物による鉄の取り込みや酸化還元といった代謝活動が、地球の鉄、炭素及びエネルギーフラックスに大きく関与している可能性が示唆されている。深部地下油層環境は、鉄が蓄積している環境の一つである。微生物群集構造解析によって、鉄に依存したエネルギー獲得様式を有すると推測される微生物群のクローン配列が多数検出されていることから、鉄は深部地下油層環境において重要な物質と考えられている。国内油田の深部地下油層環境（地下 1000 m 付近）は、50℃以上の高温で高圧な嫌気環境である。同環境から採取される油層水は、塩濃度が比較的高く、河川や海水等と比べて鉄含有量が数オーダー高い（全鉄濃度 1.7 mg/L）。過去に実施された油層水の微生物群集構造解析により、鉄還元細菌の存在が強く示唆されていたものの、現在まで分離培養されておらずその実態は不明であった。そこで本研究では、深部地下油層環境に生息する鉄還元細菌の分離培養化を試みた。

深部地下油層環境は、固く浸透性の低い帽岩により数万から数百万年単位で地表から隔絶されているため、炭素・エネルギー源の流出入がほとんど起こらない。一方、原油（炭化水素）や原油の生物・熱分解に由来する脂肪酸（主に酢酸）やメタンが蓄積しており、特に酢酸は数 mM から十数 mM のオーダーに達する。そこで、井戸元から採取した油層水を接種源に、酢酸を電子供与体に用いて 55℃で静置培養を行った。少なくとも 4 回以上は継代培養した後にクローン解析を行ったところ、鉄還元細菌と推定されるクローンの配列が検出された。そこで、三価の鉄（NTA 鉄）を電子受容体に酢酸を添加して継代培養を重ね、最終的にアガーシェイク法により新規鉄還元細菌 ANA 株の純粋分離に成功した。ANA 株は 25-60℃、pH 7.0-8.0、0-6%の NaCl 濃度で生育可能であり、現場環境に適応した生理学的特徴を有していた。16S rRNA 遺伝子に基づく分子系統学的解析の結果、ANA 株は記載された既存の鉄還元細菌 *Deferribacteres* 門の *Deferribacteraceae* 科に属するが、最近縁種である *Calditerrivibrio nitroreducens* に 90%程度の同一性しか示さない極めて新規な系統に属することが明らかとなった。また ANA 株に高い同一性を示す近縁なクローンの配列が同油層水から検出されており、現場に確かに存在することがわかった。既往の研究において、この最近縁クローンは、原油分解メタン生成が実証された高温の集積培養系でも優占種として検出されていることから、今回純粋分離に成功した ANA 株が、深部地下油層環境における鉄や炭素フラックスに重要な役割を果たしている可能性が示唆された。

Deep subsurface oil reservoir, Fe(III)-reducing bacteria, Isolation and characterization