

研究坑道内における水質モニタリング

深度300m研究アクセス坑道 09MI21号孔

09MI21号孔は(独)産業技術総合研究所との共同研究「深部地質環境における水-岩石-微生物相互作用に関する調査技術開発」として調査を実施

目的

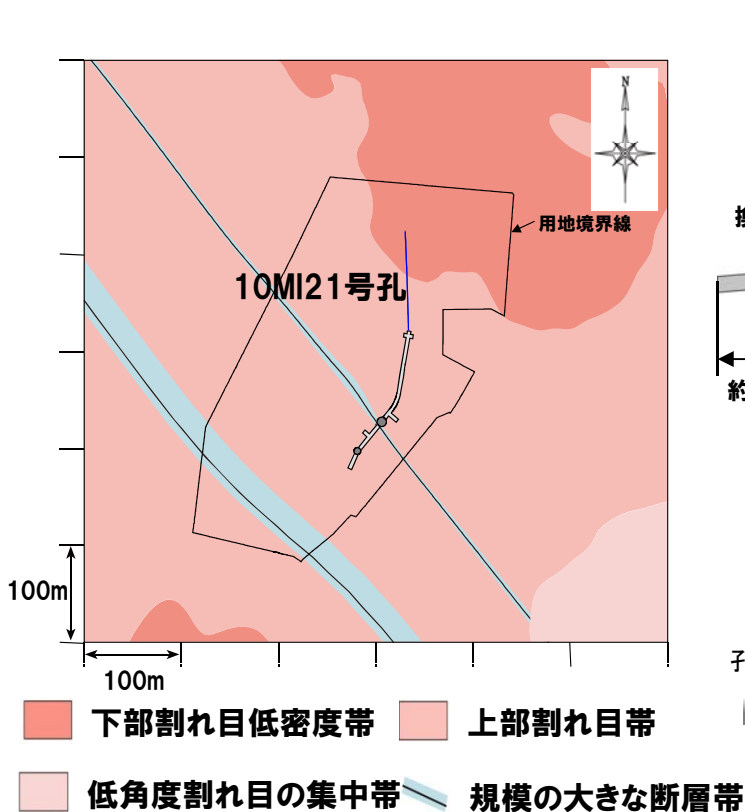
- 深度300mにおける地下水水質の把握
- 研究坑道掘削が地下水水質に与える影響の把握
- 微生物・有機物*1・コロイド*2を対象とした調査手法の開発
- 割れ目帯や断層の分布に関する情報の取得

*1 炭素原子を骨格とした化合物¹⁾

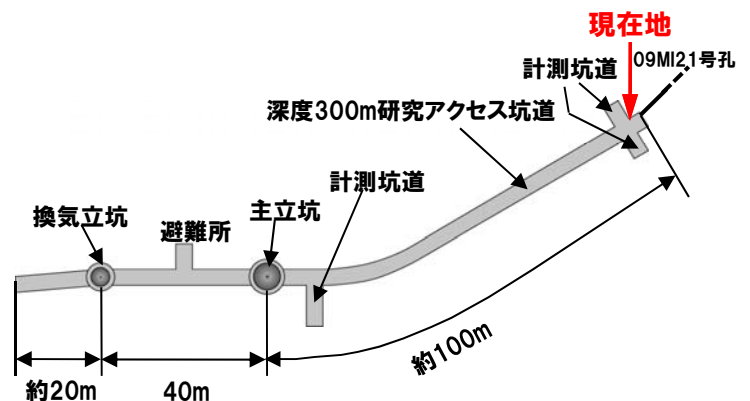
*2 コロイドは $0.001\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$ (μm は mm の1000分の1)の大きさを持ち、水などの液体中に浮遊する粒子

実施内容

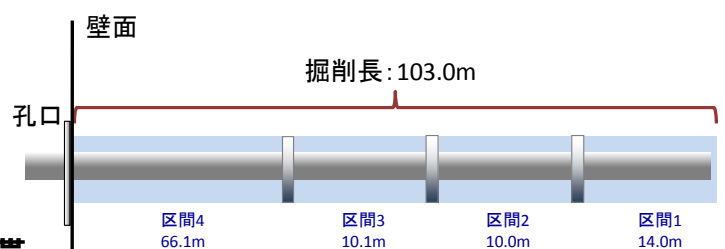
- 地下水の物理化学パラメータ(温度, 水圧, pHなど)を連続モニタリング
- 地下水の化学成分濃度(Na, Ca, Clなど)を定期的に分析
- 地下水中に存在する微生物の量と種類, 有機物の濃度や種類, コロイドの化学組成やサイズ分布を分析



深度300mでの地質構造モデルとボーリング孔の配置



深度300mでの坑道レイアウト



09MI21号孔内のパッカー位置

(独)産業技術総合研究所との共同研究 微生物を対象とした調査手法の開発 (深度300m研究アクセス坑道 09MI21号孔)

目的

溶存ガスの定量評価手法の開発

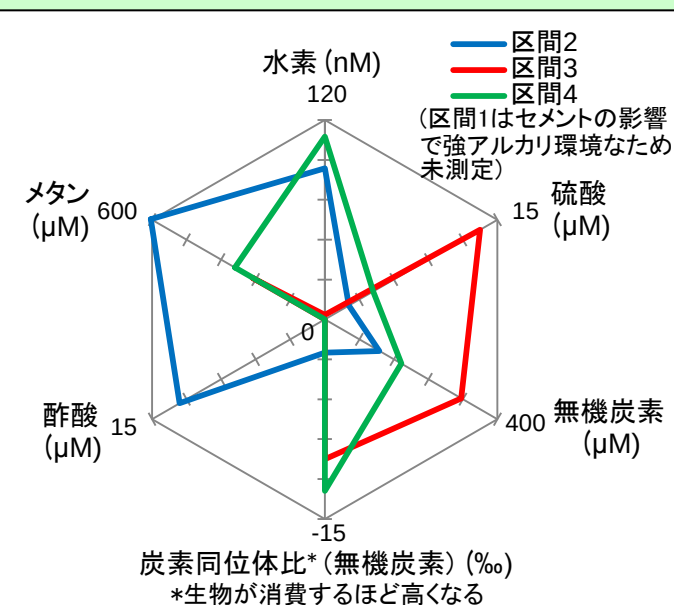
→ 微生物活動および地下水の酸化還元状態の評価指標になりうる

実施内容

- サンプルング手法の改良(大気に触れずに、真空瓶に地下水を採取)
- 溶存ガスの濃度や同位体比の地球化学分析

結果

脱ガスや大気の影響を受けずに溶存ガスを簡便に定量可能な手法を確立



地下水の地球化学分析結果

区間2は、酢酸や水素が存在。微生物が還元的な代謝活動(酢酸生成)を行い、区間3, 4より還元的な環境であることを示唆。

目的

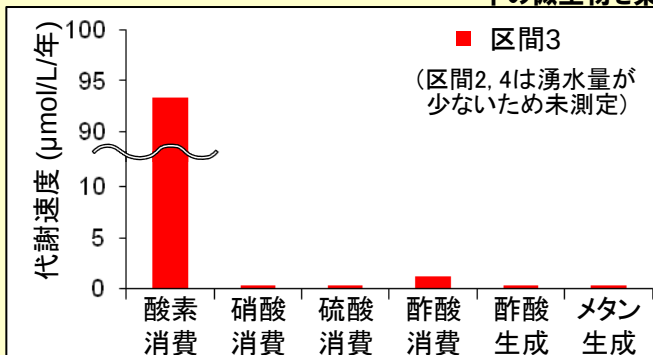
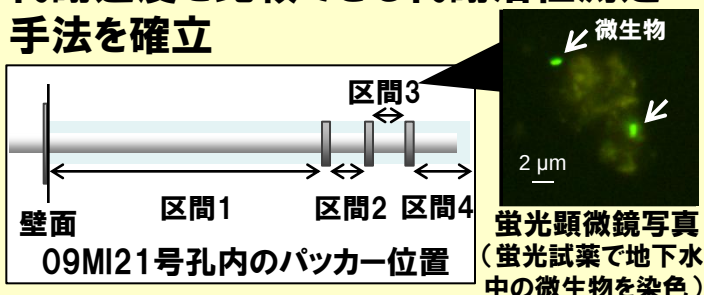
微生物の代謝活性の定量評価手法の開発

実施内容

- 地下水ろ過により濃縮した微生物をエネルギー源を添加せずに嫌気・微好気条件下で培養
- 培養期間中、代謝関連物質の濃度を連続的に測定

結果

様々な微生物の代謝活動について代謝速度を比較できる代謝活性測定手法を確立



微生物の代謝速度

(物質の消費/生成速度)

微生物の酸素消費速度は他の酸化剤(硝酸, 硫酸, 二酸化炭素)を用いる代謝速度と比べて100倍以上高いことを示唆。

原位置の微生物活動や地下水の酸化還元状態の把握

地下施設建設・ボーリング孔掘削に伴う周辺の化学環境の変化に関与する微生物の役割を理解