

溶存メタンセンサーによる原位置メタン量測定

山本 陽一 高橋 直樹 黒川 幸彦

キーワード：メタンセンサー、溶存ガス、原位置試験、孔内試験、幌延

研究の目的

天然ガス田が分布している地域の地下利用では爆発災害を未然に防止する目的で、事前調査段階において地層中のメタン量を定量的に把握することが重要である。地層内でメタンガスは地下水中に溶解した状態で存在する。また、ガスの水への溶解は温度と圧力に依存するため、その測定は原位置において実施することが望ましい。

本研究では、水中に高濃度に溶存するメタンガス測定が可能なセンサー（溶存メタンセンサー）を開発し、地下水中のメタンプロファイルの取得を目的とした調査やメタンガスの監視・モニタリング機器

としての利用を想定した溶存メタンセンサーの適用性確認と原位置測定手法の確立を目指した。



写真-1 溶存メタンセンサー概観

研究の概要

溶存メタンセンサーは、メンブレン（気体分離膜）を介して水中の溶存メタンガスを気化分離させ、分離したメタンガスをセンサー内のガス検出器で測定するものである。ただし、メンブレンには特殊シリコン製の高分子膜を使用しており、気体であればその種別によらず透過させる。ガス検出器には熱伝導率型の検出器（TCD）を用いている。

本研究では、まず開発したセンサーに対して室内

性能試験を行い、応答性や測定精度に関する基本性能のほか、供給水量依存特性、メタンガス以外のガス混入による影響を明らかにした。また、メタンを主成分とするガスを胚胎する堆積岩の存在が明らかとなっていた北海道幌延町において、孔内原位置測定試験を実施して孔内地下水のメタンプロファイルを取得するとともに、原位置測定に対するセンサーおよび測定手法の適用性を検討した。

研究の成果

図-1 に、北海道幌延町の日本原子力研究開発機構が所有する試錐孔において実施した孔内原位置測定試験結果を示す。また、試錐孔内のメタン濃度分布を把握し、溶存メタンセンサー測定値と比較する目的で、試錐孔内の採水もあわせて実施した。採水は原位置の圧力を保持した状態でサンプリング可能な採水器を用いて行った。

同試験から、精度の高い孔内地下水のメタンプロファイルが取得され、地下水中の溶存メタン濃度はほぼ飽和状態であることが判明した。また、採水分析結果との比較から、メタンガスを対象とした孔内原位置測定におけるセンサーおよび測定方法の適用性が確認された。

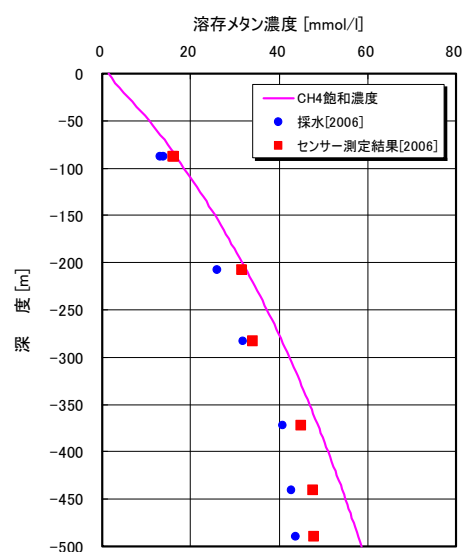


図-1 溶存メタン濃度深度分布の比較

In-Situ Measurement of Dissolved Methane by Methane Sensor

YOICHI YAMAMOTO NAOKI TAKAHASHI YUKIHIKO KUROKAWA

Key Words: Methane Sensor, Dissolution Gas, In-Situ Test, Borehole Test, Horonobe