バリア材料の化学的相互作用に関する原位置試験
古海水環境での堆積岩－アルカリ性浸出水の反応による M-S-H 生成

In-situ experiment project on the chemical interaction among barrier materials
M-S-H precipitation by the reaction between rock and alkali leachate in paleoseawater environment

*三好　悟[1]，木村　志照[1]，Urs Maeder[2]，Veerle Cloet[3]
[1]大林組，[2]University of Bern, [3]Nagra

スイスのモンテリ岩盤研究所坑道中に掘削したボーリング孔を種々のバリア材料で埋戻し、所定の期間経過後、周囲の岩石や埋戻した材料を順次サンプリングして分析する原位置試験の結果、セメント材料と泥質岩の接触部にマグネシウムシリケート水和物（M-S-H）と考えられるゲル状物質が生成した。生成物の位置や性状はセメントによって異なり、そのことについて定量的な検討を実施した。

キーワード：バリア材料，化学的相互作用，原位置試験，マグネシウムシリケート水和物，地化学解析

1. 緒言

沿岸域もしくは古海水など塩濃度の高い地下水の環境に設置されるバリア材の長期的な健全性の検討に関連して、セメント浸出水、岩石などの鉱物、および、地下水の相互作用によってマグネシウム（Mg）を含む鉱物の生成とそれに伴うバリア性能の変化を評価することは重要である。

2. 原位置試験

モンテリ試験所はオパリナスクレイ（OPA）という泥質岩層中にある。このプロジェクトでは、試験坑道中に深さ 6.5m のボーリング孔を 2 本設置し、図 1 のように普通ポルトランドセメント（OPC）、LAC（低アルカリセメントの 1 種）などの種々のバリア材料で埋戻した。本研究の分析試料は、5 年経過後、OPA と OPC および OPA と LAC の接触部より採取したものである。

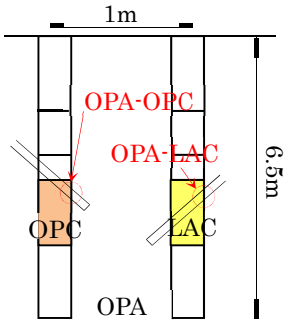

図 1　サンプル位置

3. 試料分析結果と考察

EPMA による面分析の結果、OPA-OPC では接触箇所から OPA 側に 5mm 程度離れた箇所に、Mg の高濃度帯が生成していた。さらに、面分析データについて、スパースモデリングを用いたノイズ分離など、いくつかの処理を施し詳細に分析したところ、Si, Ca の高濃度帯も生成していることがわかった。その他の分析等の結果も合わせ、これらの高濃度帯には M-S-H などのゲル状鉱物が生成していると考えられる。

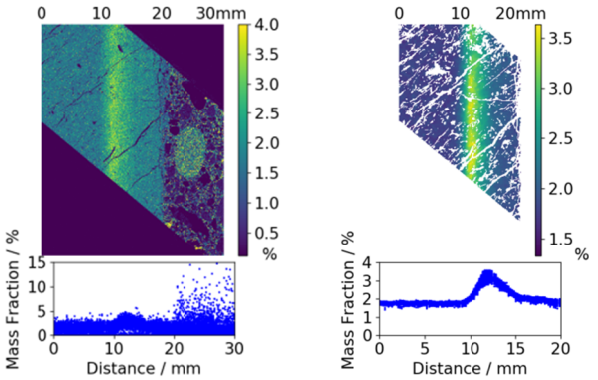

図 2　EPMA による Mg の分布（左上）および分析値の散布図（左下）と、ノイズ分離後、試料の亀裂部を除外するなど適切な処理を行ったもの（右上、右下）

謝辞　この研究はモンテリプロジェクトのうち「CI 試験」プロジェクトの一部として行われました。プロジェクトならびに、共同研究機関の皆様に感謝申し上げます。

*Satoru Miyoshi[1], Yukinobu Kimura[1]
[1]Obayashi Corporation