

SCG068-15

会場:104

時間:5月22日 18:00-18:15

高アルカリ地下水とベントナイトの長期反応に関するナチュラルアナログ研究 Natural analogue study on long-term reaction of bentonite and highly alkaline groundwater

大井 真哉^{1*}, 鹿園 直建¹, 山川 稔², 藤井 直樹²

Masaya Oi^{1*}, Naotatsu Shikazono¹, Minoru Yamakawa², Naoki Fujii²

¹ 慶應義塾大学大学院理工学研究科, ² 原子力環境整備促進・資金管理センター

¹ Graduate School of Keio University, ² RWMC

現在高レベル放射性廃棄物を地層処分する計画が各国で検討されている。日本の処分においては高レベル放射性廃棄物をガラス固化体とし、それを金属性の容器で覆い(オーバーパック)、緩衝材による人工バリアと地層という天然バリアからなる多重バリアシステムによる処分が考えられている。人工バリア材料の1つはベントナイトが検討されており、そのベントナイトに求められる機能は対象とする廃棄物に応じた処分方法で異なるが、いずれも長期健全性を有することが必要である。しかし、ベントナイトと支保等で使用されるセメント系材料を併用した場合、セメント系材料と地下水との反応により生成する高アルカリ地下水によってベントナイト系バリア材料が溶解・変質し、期待される要求機能が損なわれる可能性が指摘されている。また、高レベル放射性廃棄物の放射能レベルが自然のバックグラウンドレベルに減衰するまでには数十万年程度はかかるため、ベントナイトと高アルカリ地下水との長期の反応をみる必要があるが、室内実験ではそれが不可能である。そこで有力な方法として挙げられるのがナチュラルアナログ研究である。ナチュラルアナログ研究は、長期の地層処分の評価を自然界に存在する類似現象に置き換える手法である。本研究では、フィリピン Mngataram 地方をナチュラルアナログ研究の調査地域とした。その理由としては以下のことが挙げられる。

- ・ オフィオライト複合岩体が広域に分布している。オフィオライトはかんらん岩、斑レイ岩、玄武岩などの数種類の岩石の組み合わせから成る層状岩体であり、塩基性岩と地下水の反応メカニズムの解明につながる。

- ・ 天然のベントナイト鉱床が存在 (Saile Mine) し、鉱山のため、露頭の観察が可能である。

- ・ Saile Mine には過去に高アルカリ地下水が存在していた証拠もあり (Mn-Staining)、ベントナイトと高アルカリ地下水の反応の調査が可能である。

- ・ 世界有数の高アルカリ地下水湧出スポットが存在 (Manleluag 国立公園) している。

- ・ ベントナイトと高アルカリ地下水が現在も反応している可能性のある地区が存在 (Bigbiga) している。

このような特徴をもったフィリピン Mngataram 地方を調査することにより、本研究では次の2つのテーマの解明が大きな目的となる。

高アルカリ地下水の成因の解明, 高アルカリ地下水とベントナイト間の反応の長期挙動の解明

現在は主に高アルカリ地下水とベントナイト間の反応の長期挙動の解明を扱っている。分析試料は2009年度、2010年度に採取されたベントナイト鉱山トレンチ、採石場露頭、岩石(転石等)試料である。これらの試料についてXRFによる主成分元素分析、ICP-MSによる希土類元素(REE)・微量元素(重金属元素等)分析、XRDによる鉱物同定を行った。

分析結果より、露頭試料とトレンチ試料ではいくつか異なる点があることがわかった。両試料に含まれるベントナイトやゼオライトの源岩は同じものであると考えた場合、このような差異は過去に断層沿いを上がってきた高アルカリ地下水との反応によるものと考えられるであろう。より深度の深い位置にあるトレンチ試料は、露頭試料に比べ高アルカリ水の影響を強く受けるが、露頭試料はその影響が少なかった。

キーワード: 高レベル放射性廃棄物, ナチュラルアナログ研究, ベントナイト, 高アルカリ地下水, 超塩基性岩, 希土類元素
Keywords: high level nuclear waste, natural analogue study, bentonite, highly alkaline groundwater, basic rocks, rare earth element