

酸化フロント周辺の酸化還元環境の調査

Investigation of redox environment around an oxidation front

大山 隆弘 [1]; 猪原 芳樹 [1]; 長岡 亨 [1]; 吉田 直樹 [1]; 澤田 昌孝 [1]; 宮内 善浩 [2]

Takahiro Oyama[1]; Yoshiki Inohara[1]; Toru Nagaoka[1]; Naoki Yoshida[1]; Masataka Sawada[1]; Yoshihiro Miyauchi[2]

[1] 電中研; [2] 日本原燃

[1] CRIEPI; [2] JNFL

一般に地下深部の岩盤は還元状態にあり、放射性廃棄物の地層処分を考える上で、核種の移行遅延効果が大きく、かつ金属腐食等の生じにくい環境であると考えられる。地下環境の酸化還元状態の形成には、岩石、地下水、微生物などの相補的な影響が考えられ、それらの総合的な検討が必要であるが、十分な研究はなされていない。本研究では、酸化フロント付近に分布する岩石と地下水を分析し、地下の酸化還元状態を明らかにし、その形成メカニズムについて考察した。

調査は六ヶ所サイトの余裕深度処分試験空洞周辺に掘削された坑道を利用した。地下環境のオリジナルの状態を調査するため、岩盤掘削による乱れの小さい試料として、トンネル掘削時の切羽の岩石ブロックと、坑壁から無水ボーリング掘削により得られたコア試料を採取した。岩石試料は、新第三系の軽石凝灰岩及び、軽石混り砂岩であった。地下水は、坑壁に設けたボーリング孔にパッカーを設置し採取した。

岩石試料の鉱物・化学分析と、地下水試料の水質について主要成分の分析を実施した。その結果、地表からの風化作用によって岩石が褐色を呈する下底の“酸化フロント”で、それよりも下位の岩石に含まれる黄鉄鉱が上位の酸化帯では消失していた。地下水の酸化還元電位は、酸化フロントで下位から上方に向かいマイナスからプラスに変化し、また、溶存酸素の値の増加が認められた。

これらの現象は、地表から浸透した地下水に溶存する酸素が、酸化フロントで黄鉄鉱などの酸化で消費される化学反応で説明できた。岩石の色や鉱物組成の変化で認められる酸化フロントと、地下水水質の酸化還元状態はよく対応することが明らかとなった。