

# 瑞浪超深地層研究所を中心とした東濃における深地層の科学的研究 -地球化学的初期条件の評価-

## Geoscientific Studies in Mizunami Underground Research Laboratory Project (MIU)

# 岩月 輝希[1]; 彌榮 英樹[2]; 古江 良治[1]; 井岡 聖一郎[1]; 水野 崇[1]

# Teruki Iwatsuki[1]; Hideki Mie[2]; Ryoji Furue[1]; Seichiro Ioka[1]; Mizuno Takashi[1]

[1] サイクル機構 東濃; [2] サイクル機構 東濃地科学センター

[1] JNC TONO; [2] JNC TGC

瑞浪超深地層研究所（以下、研究所）では、「深地層の科学的研究」の一環として、岐阜県瑞浪市において深度1000m規模の地下研究施設の建設を進めつつ、研究所建設地周辺に分布する厚さ百数十mの第三紀堆積岩と白亜紀後期の基盤花崗岩を対象に、地下深部の水理学的状態や地球化学的状态等に関わる調査研究を行っている。本稿では、2005年前半から研究所の主要坑道の一部である直径6.5mの主立坑と直径4.5mの換気立坑（各々深度1,000m）の本格掘削が開始されるのに先立ち、坑道の掘削に伴う地球化学環境の擾乱が起こる前の水理・地球化学的状态を明確にするため、2002年から2004年にかけて行われたボーリング調査結果の取りまとめを行った。

両立坑の掘削前の段階で、研究所用地周辺において、堆積岩を主対象としたボーリング孔2本と基盤花崗岩を主対象としたボーリング孔3本を掘削し、堆積岩において19地点（深度約20-180m）、花崗岩において25地点（深度100-1,000m）から地下水の採水・分析を行なっている。これらの調査の結果、花崗岩中の地下水のpHは8-9の範囲でほぼ一定であり、堆積岩深部から基盤花崗岩の深度約1,000mまでの地下水について、上部では総溶存成分濃度が海水の約100分の1程度のナトリウム・塩素イオンに富む水質であり、深度とともに溶存成分濃度が増加し、深度1,000m付近では総溶存成分濃度が海水の約10分の1程度のナトリウム・カルシウム・塩素イオンに富む水質を示すことが明らかになった。また、深度600m付近を境として深度に伴う濃度変化が顕著になることを確認できた。水質形成機構を明らかにするため、地下水中の溶存8成分（Na, K, Ca, Mg, HCO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>, F, Cl）の濃度を基に多変量解析を行った結果、塩分濃度の異なる複数の地下水の混合を仮定することで各深度の地下水水質を説明できることが示された。混合の端成分には、花崗岩上部の比較的塩分濃度の低い地下水と深度1,000m付近に分布する高塩分濃度の地下水が挙げられた。深度600m以深の地下水の水素・酸素同位体比は塩素イオン濃度と非常に良い相関（ $\Delta D=0.0031Cl-62.3 R=0.98$ ;  $\Delta 18O=0.0004Cl-9.4 R=1.0$ ）があり、塩素イオン濃度に現海水と同様の19,500ppmを代入した場合、水素・酸素同位体比は各々現海水に近い-1.9‰、-1.6‰と見積もることができる。そのため、高塩分濃度の地下水の起源は、中新世以前にこの地域が海面下にあった時代に地下深部に浸透した海水に由来する化石海水であると考えられる。各深度における端成分地下水の混合率は定量的に算出する事が可能であり、今後、研究坑道の建設に伴う周辺地下水の水質の変化量も定量的に解析することができる。また、深度600m付近の地下水について無機炭素の同位体組成（ $\Delta 13C, 14C/12C$ ）を分析したところ、各々-3.0‰、0pMCと求められた。この放射性炭素濃度は、地下水の滞留時間が少なくとも5万年以上であることを示唆し、この地域の地下深部に化石海水に由来する高塩分地下水が長期にわたって滞留してきた可能性を支持するものである。水理地質学的な研究から、この地域は広域的な地下水流動系の下流域あるいは流出域に位置することが明らかになっている。また、基盤花崗岩上部には厚さ数百mの高密度割れ目帯が存在することも判っている。本研究の結果は、これらの事実と整合的であり、地下水流動下流域で、かつ割れ目の少ない花崗岩深部においては、地下水流動速度が非常に遅い事を示すものである。今後、塩素濃度の深度プロファイル等に基づいて、地球化学的な見地から水理地質学的な地下水流動モデルの信頼性向上手法についても検討を行っていく予定である。