

# 原位置で採取した地下水試料にみられる人為的擾乱の伝播過程 -山形県金丸地区の例-

## Propagation processes of artificial disturbance in in-situ groundwater samples: an example of Kanamaru area, Yamagata, Japan

# 奥澤 康一[1]; 関 陽児[2]; 内藤 一樹[1]; 亀井 淳志[3]; 渡部 芳夫[1]

# Koichi Okuzawa[1]; Yoji Seki[2]; Kazuki Naito[1]; Atsushi Kamei[3]; Yoshio Watanabe[1]

[1] 産総研・深部センター; [2] 産総研・深部地質; [3] 島根大・総合理工・地球資源環境

[1] Research Center for Deep Geological Environments, AIST; [2] Research Center for Deep Geological Environments, AIST; [3] Department of Geoscience, Shimane Univ.

ウラン鉱徴で知られる山形県小国町の金丸地区では、深部センターにより新第三系堆積岩と基盤の白亜系花崗岩を貫く数本の調査孔井が掘削されてきた。このうち平成 15 年度に掘削された孔井 Br.3-3 には、地下水試料を原位置の条件で採取できる MP システムが装着された。地表下約 5m の自然地下水面から孔底の地表下 45m までの間に、止水パッカーで水理的に遮断された合計 11 箇所の観測区間が設けられ、約 2 ヶ月に 1 回の頻度で、観測区間の地下水の採取と間隙水圧の測定が実施された。得られた地下水は、鉛直方向での顕著な水質変化が見られた。すなわち、水質指標では pH や電気伝導度が深度方向に増加し、酸化還元電位は深度方向に減少する傾向が見られ、主要溶存成分では、Ca、HCO<sub>3</sub> が深度方向に増加し、SO<sub>4</sub> は減少する傾向が見られた。微量溶存成分にも鉛直方向に変化が認められ、例えば Cu、Pb、Zn などの重金属は上位の堆積岩中で高いのに対し、U は岩石ウランの高異常部だけでなく、花崗岩中でも高い傾向があった。また、同じ観測区間でも観測時期が異なるとその水質にも違いが認められた。特に大きな違いが認められたのは、主要溶存成分の Na、Cl および微量溶存成分の U、I である。Br.3-3 孔井から 40m 離れた水理試験孔 (M1 孔) には 2003 年 8 月に塩化ナトリウムを注入しており、金丸地区に掘られたすべての調査孔井では、掘削水に I をおよそ 50ppm になるように投入している。また、金丸地区では、ウラン濃集層を掘り抜く際に多量の U が掘削水に混入することが確かめられており、U と I の濃度にはおおよそ正の相関が見られる。すなわち、これらの溶存成分の経時変化は、コア掘削時の人為的擾乱によるものと考えられる。Na、Cl 濃度の急激な増加は、2004 年 10 月に深度 37.5m の花崗岩内の亀裂が発達する区間から採試された試料で初めて認められた。これは水理試験孔に注入した塩化ナトリウムが約 14 ヶ月かけて到達したものと考えられる。I、U の濃度は深度ごとに異なる変化を示す。浅部では I、U とともに比較的濃度が低く、Br.3-3 孔掘削から 6 ヶ月後に U 濃度のピークを迎え、2004 年 10 月現在では、I、U とともに掘削直後の値に戻っている。一方深部では、掘削後 6 ヶ月後に I、U の濃度が上がりはじめ、特に I は 2004 年 10 月現在でも上がり続けている。また、I、U とともに浅部よりも高い濃度を示す。これらの深度ごとの経時変化の違いは、浅部は堆積岩から構成されていて透水係数が比較的高いために、混入した他の孔井の掘削水は薄められてしまい、影響を及ぼす期間も短いためと考えられる。一方、深部では透水係数が低いために混入した掘削水の到達時間が遅くなり、拡散する速度も遅いために混入の影響も大きくなっているものと考えられる。