

阿武隈花こう岩地域におけるボーリングによる地下水調査(1): 裂罅系の地下水の水質および安定同位体組成の特徴

Groundwater study using drill holes in Abukuma granitic province (1): Water quality and stable isotope composition of crack water

風早 康平[1]; 安原 正也[2]; 稲村 明彦[3]; 塚本 斉[1]; 高橋 浩[4]

Kohei Kazahaya[1]; Masaya Yasuhara[2]; Akihiko Inamura[3]; Hitoshi Tsukamoto[1]; Hiroshi Takahashi[4]

[1] 産総研地調; [2] 産総研; [3] 産総研; [4] 産総研・深部地質センター

[1] Geol. Surv. Japan, AIST; [2] Geol. Surv. J.; [3] Geol. Surv. J.; [4] Res. Center for Deep Geol. Environ., GSJ, AIST

断裂、裂罅系に支配されている地下水流動系における地下水の実態、流動システムを把握するため、東北南部の阿武隈花こう岩地域の2ヶ所において、ボーリングによる地下水調査を実施した。掘削地点は、河川水等に水質/同位体異常が認められた福島県安達郡白沢村(以下、白沢サイト)および移ヶ岳などの高標高地域から WNW-ESE 方向に顕著に延びるリニアメントの近傍に位置する田村郡三春町(以下、三春サイト)に選定した。掘削深度は白沢サイトで140m、三春サイトで180mである。両サイトでは掘削とともに裂罅水の原位置採水をそれぞれ6深度においてシングルおよびダブルパッカー法により行った。なお、掘削水には、後に採水試料の掘削水混入率の評価のためヨウ化アンモニウムを投入している。

地下水の水質の特徴を以下にまとめる。両サイトともに深度40m程度を境にして、その上下で大きく水質が異なる。浅層では、水質は河川水とよく似たCa-HCO₃型であり、NO₃の人為汚染が見られる。一方、40m以深では、両サイトともに深度を増すとHCO₃濃度が高くなっている。白沢サイトは、80m以深では典型的なNa-HCO₃型となり、俗に言う進化(あるいは古い)した水質を示す。三春サイトでは、(Na,Ca)-HCO₃型の中間型であるが、深度を増すとNa/Ca比が高くなる傾向を示す。以上より、本地域では深度40m以浅では、地表の影響を強く受ける浅層地下水流動系を構成し、80m以深では、より滞留時間の長い広域地下水流動系あるいは孤立水系を構成しているものと考えられる。

次に水の安定同位体組成の特徴について記す。両サイトともに深度を増すと同位体比が低くなる傾向がある。三春サイトは、その傾向はあるものの水素同位体比の違いは5パーミル程度であり小さい。しかし、白沢サイトでは、浅層と深層では10パーミル以上の違いがあった。古い水質を示す地下水ほど同位体比が低くなる傾向はよく見られるが、これは現在よりも寒冷気候下(たとえば最終氷期)で涵養された地下水を起源としていると考えられている。今回の結果においても、より古い水質を示す白沢サイトの地下水がより低い同位体組成を持っているため、滞留時間がかなり長いことが伺える。

原位置採水時の水圧変化のモニター結果から、該当する裂罅系の繋がり具合あるいは透水性が推定できる。白沢サイトは三春サイトに比べて、原位置採水時の圧力低下が大きく、裂罅系が閉じている、あるいは、透水性の悪い系を形成していると推定される。この結果も上述した地下水の水質および同位体比の結果と整合的である。白沢サイトでは深度80m程度であっても、非常に古いと考えられる地下水が安定にトラップされうる場があると結論される。