

阿武隈花こう岩地域における地下水の同位体比の鉛直変化：年代との対比 Vertical profiles of stable isotopic composition of groundwater in Abukuma granite: comparison with radiocarbon dates

高橋 浩^{1*}; 高橋 正明¹; 塚本 斉¹; 安原 正也¹; 風早 康平¹; 稲村 明彦¹
TAKAHASHI, Hiroshi^{1*}; TAKAHASHI, Masaaki¹; TSUKAMOTO, Hitoshi¹; YASUHARA, Masaya¹;
KAZAHAYA, Kohei¹; INAMURA, Akihiko¹

¹ 産業技術総合研究所 地質調査総合センター

¹ Geological Survey of Japan, AIST

花こう岩体のような結晶質岩地域では、地下水は帯水層を形成するのではなく、岩体の亀裂ネットワークを水みちとして利用していると考えられる。このような亀裂中の地下水は流動が遅いことが想定されるものの、その実体についての知見は少ない。

本研究では、阿武隈花こう岩体の3ヶ所で実施した掘削調査で採取した地下水試料の安定同位体の鉛直プロファイルについて報告する。掘削深度はおよそ300m, 130m, 230mであり、それぞれ11, 7, 6深度で試料が採取されている。放射性炭素濃度分析による年代値が報告されており、深度100mくらいまでで急激に年代値が増加し、それ以深では10000—16000年くらいの年代値を示す。

採取した地下水の同位体組成は、全深度とも天水起源の特徴を示した。鉛直プロファイルは、浅層で掘削地点の周辺の地下水と同程度かやや低めの同位体比であり、深層になるにつれて、年代値の増加とともに同位体比がより低い値であった。浅層と深層での同位体比の違いは、水素同位体で5—10‰、酸素同位体でおよそ1.5—2‰である。阿武隈地域の地下水で、このような低い同位体組成を示す理由としては、地下水の涵養標高が高いか、寒冷あるいは乾燥した環境下で涵養したか、のいずれかが考えられる。掘削地域の近傍で最も標高の高い、移ヶ岳周辺の河川源流域で採取された地下水の同位体組成は、これほどの値の低下を示していない。また、d値が大きく異なっているなど、異なる同位体的特徴を示す。したがって、涵養標高によって、深層の低い同位体組成を説明することはできない。

一方、放射性炭素濃度からは、最終氷期の末期ごろの年代が示されていることから、掘削孔の深層での低い同位体組成は、寒冷気候下で涵養したことで説明できると思われる。該当する年代域は、寒冷期と温暖期が短いサイクルで繰り返されているが、同位体組成は現在よりも低い値のみが得られている。このことは地下水形成によって、ある程度の年代幅であれば平均化されたためと考えられる。そのため、寒冷期の地下水では、ここで得られた同位体組成の変化よりもさらに低い値を示していた可能性もある。

本研究は、経済産業省受託研究の核燃料サイクル施設安全対策技術調査（地層処分にかかる地質情報データの整備：平成14年—平成17年度）の成果を基にしています。