

岩手山周辺地域における地下水・温泉水へのマグマ起源物質の供給に関する地球化学的研究

Geochemical study of supply process of magmatic components to groundwater and thermal water in and around Iwate volcano, Japan

大和田 道子[1]; 風早 康平[2]; 高橋 正明[3]; 森川 徳敏[4]; 高橋 浩[1]; 稲村 明彦[5]; 仲間 純子[6]; 安原 正也[7]; 伊藤 順一[3]; 塚本 斉[2]

Michiko Ohwada[1]; Kohei Kazahaya[2]; Masaaki Takahashi[3]; Noritoshi Morikawa[4]; Hiroshi Takahashi[1]; Akihiko Inamura[5]; Atsuko Nakama[6]; Masaya Yasuhara[7]; Jun'ichi Itoh[3]; Hitoshi Tsukamoto[2]

[1] 産総研・深部地質; [2] 産総研地調; [3] 産総研・深部センター; [4] 産総研・深部地質; [5] 産総研; [6] 産総研・深部地質; [7] 産総研

[1] Res. Center for Deep Geol. Environ., GSJ, AIST; [2] Geol. Surv. Japan, AIST; [3] GSJ, AIST; [4] Deep Geol. Environ., AIST; [5] Geol.Surv.J.; [6] Res. Center for Deep Geol. Environ., AIST; [7] Geol. Surv. J.

岩手山は、大型の成層火山がほぼ東西方向に配列して形成された火山群であり、最高標高 2038m の薬師岳を頂部とするほぼ円錐形の山体をもつ東岩手火山と、その西部で、山頂部にカルデラをもつ西岩手火山からなる。岩手山周辺地域では、河川水・湧水の安定同位体組成から、浅層地下水流動系が涵養源とともに明らかにされている (Kazahaya et al. 1998)。本研究では、岩手山周辺地域のさまざまな深度から地下水・温泉水を採取し、これらの化学的・同位体的特徴を示し、岩手山周辺地域における地下水・温泉水へのマグマ起源物質の寄与および供給プロセスについて、火山体の構造との関係と併せて議論する。

これまでの浅層地下水流動系に関する研究から、薬師岳山頂付近で涵養された地下水は、東斜面の標高 300m 付近に存在する生出湧水(流量 50000ton/day)に排出されていることが明らかになっている (Kazahaya et al. 1998)。生出湧水およびその周辺地域の地下水は、比較的 HCO_3^- 濃度が高く、またそのヘリウム同位体比は $2.2 \sim 4.0\text{Ra}$ と高い値を示した。このことは、この地域の湧水・地下水に、火山活動に関連したマグマ起源物質の寄与があることを示唆する。一方、同地域の温泉水は、湧水・地下水と比べて低い dD , $d180$ 値を示し、さらにそのヘリウム同位体比は 0.1Ra と非常に低かった。この温泉水は、深度 810m のボーリング井で、基盤となっている第三系の地層中に存在する水である。これらの結果は、この温泉水が、比較的古い水であり、放射性起源の 4He の寄与を大きく受けていると考えられる。多量のマグマ起源物質は浅層地下水系へ供給されているのに対し、基盤中の水は浅層地下水系とは孤立して存在し、マグマ起源物質の寄与をほとんど受けていないといえる。

東斜面とは対照的に、岩手山南西斜面には活断層である雫石断層が存在しており、この断層沿いの温泉は、深度約 1000m のボーリング井であり、 Cl^- および HCO_3^- 濃度が非常に高く、ヘリウム同位体比も $2.5 \sim 3.0\text{Ra}$ と高かった。さらに、その周辺地域の地下水についても HCO_3^- 濃度やヘリウム同位体比が $1.7 \sim 5.3\text{Ra}$ と高かった。また、この地域の浅層地下水は、比較的標高の低い南麓域を涵養源としていることから、断層近傍の温泉水および地下水については、その深度にかかわらず、断層を経由してマグマあるいはマントル起源物質の寄与があることを示している。

岩手山周辺地域の地下水流動系ならびにマグマ起源物質の供給に関して、東山麓地域では、山頂部を涵養源とする巨大な浅層地下水系が存在し、この浅層地下水系を経由して多量のマグマ起源物質が供給され、基盤中の水とは別の水系を形成しているのに対し、南西麓地域では、断層を経由して地下水および温泉水にマグマあるいはマントル起源物質が供給されていることが示唆された。火山体の構造の違いは、マグマ起源物質の周辺への供給プロセスに大きく影響を与えることが明らかとなった。