

雲仙火山とその周辺地域の地下水の水質・同位体組成

Water chemistry and stable isotope ratios of groundwaters in and around Unzen Volcano

安原 正也[1], 風早 康平[1], 稲村 明彦[1]

Masaya Yasuhara[1], Kohei Kazahaya[2], Akihiko Inamura[3]

[1] 地調

[1] Geol. Surv. J., [2] Geol. Surv. Japan, [3] GSJ

<http://www.gsj.go.jp/>

雲仙火山とその周辺における地下水流動プロセスと水の起源を明らかにするために、湧水、井戸、河川から多数の天水試料を採取した。さらに、山体科学掘削の結果得られたオールコア試料を用い、深度900mまでの合計30深度から地層間隙水を抽出した。これらの水試料の一般水質と酸素・水素同位体比の測定結果から、島原市街地に分布する湧水や井戸水の涵養源としては背後の眉山ばかりでなく、約4km西方の普賢岳の中腹にもたらされる降水を考える必要があること、また、火道から山体内に移動・散逸した火山ガスの影響を受けたと考えられる特異な化学的組成を呈する多数の湧水や地下水、さらには間隙水（複数深度）が存在することが明らかとなった。

雲仙火山、雲仙地溝帯およびその周辺における地下水の三次元的な流動プロセスと水の起源を明らかにするために、1999年と2000年の秋期渇水期に、湧水（36地点）、井戸（16地点）、河川（145地点）から水試料の採取を行った。さらに、地溝帯南部の上大野木場地区における山体科学掘削により得られたオールコアボーリング試料を用い、深度900mまでの合計30深度から地層間隙水を抽出した。間隙水の採取に当たっては遠心法を採用し、pF4.0以下の各エネルギーレベルの水の抽出を行った。

これらの水試料の一般水質と酸素・水素同位体比の測定結果から、当該地域の地下水について以下のことが明らかとなった。なお、今回はヨウ素をトレーサーに用い、間隙水中への掘削泥水の混入比率を決定した。この混入比率に基づき、泥水によって汚染される前の“真の”地層間隙水の同位体組成を求め、以後の解析に用いた。

1) 雲仙火山周辺の湧水や河川水（地下水起源）の安定同位体組成に顕著な地域差は認められなかった。このことは、同地域においては降水浸透水によって地下水が涵養される標高、すなわち地下水の主たる涵養標高が斜面の方向に関係なくほぼ同じであることを意味している。

2) 島原市街地に広く分布する湧水の涵養源としては、同位体的にもまた流量の点からも、背後の眉山ばかりでなく、約4km西方のより標高の高い普賢岳の東斜面中腹にもたらされる降水を考える必要がある。

3) 眉山東方の島原市街地から南東の深江町にかけて分布する湧水と井戸水には、他地域に比べて全体的に水温、 HCO_3 、 Cl 、さらには SO_4 濃度が高いという傾向が認められる。これは、火道から山体内に移動・散逸した火山ガスによって、 CO_2 をはじめとするマグマ起源物質が浅層帯水層にもたらされるためと考えられる。

4) 深度200~300m以浅の間隙水は湧水や河川水とほぼ同じ同位体組成を示すことから、現在の浅層地下水流動系を構成しているものと推定される。これより深い深度では、多くの深度において、現在の天水よりもかなり軽い同位体組成を有する間隙水が認められた。一方、数深度の間隙水は、現在の天水のそれより有意に重い同位体組成を示す。前者は、現在よりも平均気温が低かった寒冷気候下で涵養された古い地下水である可能性がある。また、後者については、マグマ水等の深部起源物質の影響を強く受けているためではないかと考えられる。