

十勝岳周辺の温泉の成分・同位体変化と火山活動の関係

Relationship between volcanic activity and chemical and isotopic compositions of thermal waters in Tokachidake, Japan

高橋 良^{1*}, 柴田 智郎¹, 村山 泰司¹, 荻野 激¹, 岡崎 紀俊²Ryo Takahashi^{1*}, Tomo Shibata¹, Yasuji Murayama¹, Tagiru Ogino¹, Noritoshi Okazaki²¹ 北海道立総合研究機構 地質研究所, ² 北海道立総合研究機構¹ Geological Survey of Hokkaido, HRO, ² Hokkaido Research Organization

北海道中央部に位置する十勝岳は日本有数の活動的な火山であり、20世紀に入ってから1926年、1962年および1988-89年にマグマ噴火を起こしている。1988-89年噴火からは既に24年が経過しており、次のマグマ噴火が迫っていることが懸念されている。2012年に入り、6月～8月には大正火口において赤熱現象が観測され、また12月上旬には山腹の白金温泉地区や十勝岳温泉地区において震度1程度の揺れを感じる地震が起こるなど、火山活動が活発化している傾向が認められている。本発表では、十勝岳の山腹に位置する複数の温泉の成分と酸素・水素同位体分析を行い、火山活動との関係を検討した結果について報告する。

十勝岳の山頂火口群から約3km西麓には、ベンガラ温泉、白銀荘泉源、吹上温泉および翁温泉が位置している。地質研究所ではベンガラ温泉、吹上温泉および翁温泉については1986年から、白銀荘泉源については1992年から継続的に調査を行っている。各温泉の泉温は、ベンガラ温泉、白銀荘泉源および吹上温泉は48～56℃であるが、翁温泉は25℃程度である。pHは各温泉とも2.5～3.0程度の酸性を示す。

ベンガラ温泉と吹上温泉におけるCl/SO₄（モル比）は1986年の時点では0.2前後であったが、その後急激に上昇し、1988-89年噴火時にはベンガラ温泉がCl/SO₄=2.9、吹上温泉がCl/SO₄=3.9となった。そして、1992年ごろまで上昇が続いたが、それ以降は2010年ごろまで減少傾向にあり、Cl/SO₄=0.6程度まで減少した。白銀荘泉源のCl/SO₄は、ベンガラ温泉や吹上温泉と同様の变化傾向を示し、2010年ごろまで減少していた。しかし、減少傾向にあったこれらの3つの温泉のCl/SO₄は、2010年ごろから横ばい～わずかな上昇傾向を示すようになった。そして、2012年6月以降は明らかな上昇傾向を示し、Cl/SO₄=1.0程度となった。一方、翁温泉のCl/SO₄の時間変化は他の温泉とは異なり1988-89年噴火前の急激な上昇は認められず、1986年以降は概ね減少し続けている。すべての温泉において、SO₄²⁻濃度に顕著な時間変化は認められないことから、Cl/SO₄の変化はCl⁻濃度の時間変化に起因していると考えられる。

これらの温泉の成分分析のほかに、酸素と水素の同位体分析を2011年から行っている。2012年7月以前に採取したサンプルでは、すべての温泉水は天水とほぼ同じ同位体組成（¹⁸O=-13.6～-12.1‰）を示した。一方、2012年10月に採取したサンプルではベンガラ温泉（-9.8‰）が、2012年12月採取のサンプルではベンガラ温泉（-9.9‰）と白銀荘泉源（-10.9‰）がやや重い酸素同位体比を示した。吹上温泉や翁温泉に関しては、2012年12月の時点では同位体組成に変化は認められず、天水に近い値を示す。

以上のような、ベンガラ温泉、白銀荘泉源および吹上温泉でのCl/SO₄の増加傾向や、ベンガラ温泉と白銀荘泉源が重い酸素同位体比を示すように変化したことは、温泉水への火山性ガスの付加量が増えたことを示している。これは、大正火口の赤熱現象や火山性地震の増加といった変化とも調和的であり、今後も注意深く推移を調査していく必要がある。

キーワード: 十勝岳, 温泉, 安定同位体, 化学成分

Keywords: Tokachidake volcano, thermal water, stable isotope, chemical composition