

多項目調査に基づく十勝岳の熱水系の検討

Hydrothermal system of Tokachidake volcano, Japan: Examination from multi-disciplinary surveys

*高橋 良¹、岡崎 紀俊¹、田村 慎¹

*Ryo Takahashi¹, Noritoshi Okazaki¹, Makoto Tamura¹

1. 北海道立総合研究機構地質研究所

1. Geological Survey of Hokkaido, Hokkaido Research Organization

北海道の中央部に位置する十勝岳は20世紀以降もマグマ噴火（1926年、1962年、1988-1989年）を繰り返し、最後のマグマ噴火から既に30年が経過している。最近では地震活動の活発化や火口域の膨張、温泉成分の変化などが観測され、近い将来のマグマ噴火が危惧されている。1926年噴火では大規模な泥流（大正泥流）が発生しており、山体内からの熱水の噴出（熱水サージ）が泥流の規模を大きくした可能性が指摘されている（Uesawa, 2014）。また、十勝岳周辺の温泉では、火山活動に関連した化学成分の変化が観測されている（Takahashi et al., 2015）。これらのことから、十勝岳での前兆現象や、起こりうる噴火活動を的確に把握するためには、山体内の熱水系についての理解が重要である。そこで、我々はMT探査や熱水変質調査、噴気・熱水調査などを行い、十勝岳の熱水系について検討した。

MT探査は十勝岳を北西－南東方向に横断する13地点で行った。その結果、山体内にいくつかの低比抵抗域が認められた（田村ほか, 2017）。一つは山頂火口域の地下3～4kmよりも深い場所に認められる深部低比抵抗域である。この深部低比抵抗域では地震は起こっておらず、その外側に震源が分布する。そのため、この低比抵抗域の外縁は脆性延性境界に一致していると考えられる。もう一つは火口域の地下300～1500m付近に認められる浅部低比抵抗域である。これらの低比抵抗域の特徴について、他の調査結果を基に検討した。

十勝岳周辺に分布している水蒸気噴火堆積物や1926年噴火に伴う山体崩壊堆積物などの山体内部からもたらされた堆積物に対して熱水変質調査を行い、山体浅部の熱水系の分布を検討した。その結果、火口域の地下500m以深には石英やパイロフィライトを特徴的に含む熱水系が分布していることが分かった（Takahashi & Yahata, 2018）。変質鉱物の組み合わせに基づく、この熱水系の温度は200～300℃と推定される。また、噴気調査の結果からは地下浅部に200～300℃の熱水系が存在している可能性が示唆された。これらの調査から捉えられた火口域の地下浅部に分布する熱水系は、浅部低比抵抗域に一致すると考えられる。なお、1926年の山体崩壊に伴う熱水サージ堆積物（Uesawa, 2014）中の熱水変質鉱物を検討した結果、熱水噴出は熱水系本体からではなく、最上部のごく一部からのみ起こったと考えられる（Takahashi & Yahata, 2018）。

十勝岳周辺の温泉では、1986年から30年以上にわたって観測を行っている。その観測の結果、山頂火口域の西麓約3kmに位置する吹上温泉地域では、火山活動の活発化に伴ってマグマに由来する高温・高NaCl濃度の熱水（高NaCl熱水）が供給され、温泉水の温度や化学成分が変化することが分かっている（Takahashi et al., 2015）。このことから、十勝岳の地下のマグマ周辺には高NaCl熱水が分布している領域があると考えられる。高温・高NaCl濃度の熱水は電気伝導度が高いため、その分布域は低比抵抗域として捉えられることが考えられる。したがって、深部低比抵抗域は、一部はマグマ本体の可能性もあるが、高NaCl熱水の分布域である可能性がある。

以上のように、十勝岳において多くの調査を行った結果、火口域の浅部には200～300℃の熱水系が分布していることがわかった。また、火口域の深部にはマグマに由来する高NaCl熱水が分布している。今後も調査・観測を続けることによって、この熱水系モデルを改定していき、より詳細な十勝岳の火山活動の把握につなげていく必要がある。

キーワード：十勝岳、熱水系、MT探査

Keywords: Tokachidake volcano, hydrothermal system, magnetotelluric survey