

樽前火山における広帯域 MT 法探査 (第 2 報)

Wide-band MT survey on Tarumai Volcano, Hokkaido, Japan (part 2)

山谷 祐介[1]; 橋本 武志[2]; 茂木 透[1]; 鈴木 敦生[3]; 西田 泰典[4]; 谷元 健剛[1]; 森 濟[5]; 寺田 暁彦[1]; 三品 正明[6]; 長谷 英彰[7]

Yusuke Yamaya[1]; Takeshi Hashimoto[2]; Toru Mogi[1]; Atsuo Suzuki[3]; Yasunori Nishida[4]; Kengou Tanimoto[1]; Hitoshi, Y. Mori[5]; Akihiko Terada[1]; Masaaki Mishina[6]; Hideaki Hase[7]

[1] 北大・地震火山研究観測センター; [2] 北大理; [3] 北大・理・地震火山センター; [4] 北大・理・地球惑星; [5] 北大・院理・地震火山センター(火山); [6] 東北大・理・予知セ; [7] 産総研

[1] ISV, Hokkaido Univ.; [2] Inst. Seismol. Volcanol., Hokkaido Univ.; [3] Inst. Seismology and Volcanology, Hokkaido Univ.; [4] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ.; [5] Inst. Seismology and Volcanology, Graduate School of Science, Hokkaido Univ.; [6] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.; [7] AIST

樽前山は、西南北海道の北部に位置する活火山である。1909 年には、マグマ噴火に伴って山頂火口内に溶岩ドームを生成し、以来現在に至るまでドーム周辺では活発な噴気活動が続いている。2003 年十勝沖地震後には、高感度カメラで明るく見える現象が報告された(寺田ほか, 2004)ほか、同地震後には地殻内流体が関与していると思われる低周波地震も起きている(青山ほか, 2004)。このことから、樽前山の地下に熱水系が発達していることや、帯水層が存在していることが考えられる。このような地殻内流体は、比抵抗構造調査によって低比抵抗領域として検出できる可能性がある。これまでに樽前山で行われた比抵抗探査では、火口原内の電気探査(渡辺ほか, 1984; 札幌管区気象台, 1999)により、火口原の地下数百 m までの比抵抗構造が得られているが、この深さまでには地殻内流体の存在を示すような低比抵抗領域は検出されていない。宮村ほか(1995)は、自然電位の分布から熱水対流の上昇到達点の深さを海拔約 500 m と推定しており、これより深部に低比抵抗領域が検出される可能性がある。そこで、我々は樽前山の地下 10 km 程度までの比抵抗構造を調査し、帯水層および熱水系の発達の有無、また、火山性地震と比抵抗構造との関連を明らかにする目的で、広帯域 MT 法による比抵抗構造探査を実施した。

前報(SGEPSS2004 年秋季大会)では、Groom-Beiley decomposition 解析(Groom and Beiley, 1989)から電磁氣的走向を N45W と仮定し、TM モードのみの見かけ比抵抗および位相を入力としたインバージョンによる 2 次元比抵抗構造モデルについて報告した。この走向は樽前山 - 不風死岳 - 恵庭岳と連なる支笏カルデラの後カルデラ火山列の走向に一致している。広域的にみると、10, 100 sec. のインダクションベクトルが南東の太平洋の方向を示すのに対して、1000 sec. のインダクションベクトルが北東の石狩低地帯の方向を指していることから、電流が石狩低地帯に集中して流れる'地峡効果'を反映していると考えられる。本観測地域は石狩低地帯の西縁部に位置し、広域的な走向は石狩低地帯の走向に沿うものと考えられるので、N45W という走向の仮定は妥当であると考えられる。

今回、TM モードに加え、TE モードのデータを入力として 2 次元インバージョン解析を行い、北東 - 南西断面の比抵抗構造モデルを求めた。計算値と観測値のフィッティングはおおむね良く、観測値を説明している。地表から海面下 10 km 深までのモデルは、大局的には 4 層の水平多層構造を示した。各層の深度は孔井地質の境界深度とほぼ一致し、地質層序を反映していると考えられる。山頂直下では、柱状の低比抵抗領域が第 3 層の高比抵抗層を貫いて海面下 10 km まで達しており、海水面下約 2 - 6 km で最も比抵抗が低く(10 ohm-m 以下)になっている。この低比抵抗領域は火山活動に伴う熱または熱水によって、岩石が変質している領域であることが疑われる。前川ほか(1999)は精密重力測定による重力変化から、深さ 10 km と 5.7 km に複合圧力源が存在する可能性を示している。深さ 5.7 km の圧力源は低比抵抗領域の中に位置しており、この圧力源が浅部マグマだまりを反映しているとすれば、マグマ起源の熱、あるいはそれによって励起された熱水による変質作用を受けて周囲の比抵抗が下げられているという定性的な解釈が出来る。一方、山頂ドーム直下の山体内部に特に比抵抗の低いブロックが見出された。この低比抵抗ブロック周辺には自然電位の正電流源や低周波地震の震源域があり、熱水を主とする地殻内流体の存在を示唆している可能性がある。