

### 3次元比抵抗構造から推定される草津万代鉱周辺の熱水系 Hydrothermal system around the Bandaiko hot spring inferred from a 3-D resistivity structure

神田 径<sup>1\*</sup>; 高倉 伸一<sup>2</sup>; 小山 崇夫<sup>3</sup>; 小川 康雄<sup>1</sup>; 関 香織<sup>1</sup>; 日野 裕太<sup>1</sup>; 長谷 英彰<sup>1</sup>  
KANDA, Wataru<sup>1\*</sup>; TAKAKURA, Shinichi<sup>2</sup>; KOYAMA, Takao<sup>3</sup>; OGAWA, Yasuo<sup>1</sup>; SEKI, Kaori<sup>1</sup>; HINO, Yuta<sup>1</sup>; HASE, Hideaki<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 東京工業大学, <sup>2</sup> 産業技術総合研究所, <sup>3</sup> 東京大学地震研究所

<sup>1</sup>Tokyo Institute of Technology, <sup>2</sup>The National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), <sup>3</sup>Earthquake Research Institute, University of Tokyo

万代鉱は、草津温泉から西に約3 km離れた草津白根火山東山腹に位置する自然湧出の温泉である。1967年に硫黄鉱山の掘削中に湧出したもので、1976年より草津町内へ引湯して温泉利用しているほか、熱交換によって温水を作って町内へ供給し、冬期には道路融雪にも利用されている。温泉湧出地点は長い間不明であったが、掘進当時の状況が調査された結果、坑口より505m西方地点の発破により多量の高温熱水が噴出するようになったということがわかっている。現在、その真上の地表面は樹木が枯れ、地表付近の地温は80℃を超えていることから、万代鉱温泉の主要な湧出源があることは間違いないと思われる。万代鉱では、温泉湧出量の1~2割程度が噴気として常時噴出しており、坑道奥の地下浅部には気液混合の熱水の存在が確実である。また、前述のように温泉湧出地点や熱水の化学的性質が既にわかっていることから、熱水系の比抵抗イメージを明らかにする絶好のフィールドである。本研究の結果から、実体のよくわかっていない水蒸気爆発場の比抵抗イメージへの示唆も得られると考える。

そこで我々は、AMT法(Audio-frequency Magnetotellurics)による比抵抗構造調査を行った。観測は、2013年10月19日~26日に実施した。推定湧出地点の周囲19ヶ所において電磁場5成分の測定を行ったが、うち15ヶ所ではS/Nの良い夜間に、4ヶ所では昼間の数時間測定を行った。リモートリファレンスのためのサイトは設けず、相互リファレンスを行った。観測地域は、50Hzの商用電源が使用されているが、60Hzを使用する長野県との県境が近いいため、60Hzのノイズが広範囲に混入していた。解析は3次元解析を行った。Siripunvaraporn and Egbert (2009)の3次元インバージョンコードにより、インピーダンス4成分の15周波数を使用して比抵抗構造モデルを推定した。これまでのところ、万代鉱の坑口と終端付近で低比抵抗を示すという結果が得られている。発表では、温泉水の電気伝導度の測定値などを考慮して、万代鉱周辺の熱水系について考察する。

謝辞：本研究は、東京大学地震研究所の共同研究プログラムの援助を受けました。

キーワード: 比抵抗構造, 草津白根火山, 熱水系, 草津温泉, 万代鉱

Keywords: resistivity structure, Kusatsu-Shirane volcano, hydrothermal system, Kusatsu-onsen, Bandaiko