

( 1 ) 実施機関名：

東京工業大学

( 2 ) 研究課題(または観測項目)名：

水蒸気爆発発生場における火山性流体の化学組成と比抵抗構造のモニタリング

( 3 ) 最も関連の深い建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

( 2 ) 地震・火山噴火に至る準備過程

( 2-2 ) 火山噴火準備過程

ア. マグマ上昇・蓄積過程

( 4 ) その他関連する建議の項目：

( 5 ) 本課題の 5 か年の到達目標：

本計画の目標は火口湖の湖水及び噴気ガスの組成・放出量を繰り返し観測し、電磁気学的観測と併せて水蒸気爆発場の流体・ガスのダイナミクスを明らかにすることにある。

( 6 ) 本課題の 5 か年計画の概要：

平成 21 年度 湯釜湖水と噴気ガスの組成・放出量の観測手法の検討と電磁気の繰り返し観測システムの構築準備

平成 22 年度 湯釜湖水と噴気ガスの組成・放出量の観測，湯釜近傍における電磁気の繰り返し観測システムの構築

平成 23 年度 湯釜湖水と噴気ガスの組成・放出量の観測，湯釜近傍における電磁気の繰り返し観測システムの運用

平成 24 年度 湯釜湖水と噴気ガスの組成・放出量の観測，湯釜近傍における電磁気の繰り返し観測システムの運用

平成 25 年度 湯釜湖水と噴気ガスの組成・放出量の観測，湯釜近傍における電磁気の繰り返し観測システムの運用

( 7 ) 平成 22 年度成果の概要：

草津白根山山頂北側斜面では噴気帯が円弧に沿って断続して分布していることが知られているが、それが空間的にさらに広がり、北側斜面を貫くように分布するようになってきた。湯釜内部の熱活動は一層顕著になっており、湯釜火口内北東部の地温異常領域や湯釜北壁の噴気活動は安定的に継続している。これらに加えて、地熱異常兆候が数年前から認められていた湯釜東壁においても 2011 年秋から噴気活動が顕在化している。水釜火口と湯釜火口内北東部の地温異常領域で地温の連続観測を引き続き行っている。湯釜北東部の地温は降水の影響で一時的に降下することがあるが、ほぼ沸点を維持しており、熱異常領域も拡大している。またこの異常領域での噴気ガスを繰り返し観測した結果、組成には大きな変動は認められないものの、北側噴気帯から放出されるガスとは組成が大きく異なり、特に水素の割合が高く、マグマから直達していることを伺わせる。2011 年秋からの湯釜東壁における噴気活動の顕在化を受け、地温と噴気温度の連続観測を現地収録方式で開始した。

3次元比抵抗構造についてはさらに解析を進め、地表の噴気や微小地震の震源との対応を見出した。湯釜周辺では地表から数100mにわたって粘土鉱物による低比抵抗層があり、それが不透水性を示すゆえに熱水系のキャップとなっていると考えられる。不透水キャップは、湯釜火口の南側から、湯釜火口の北壁に向けて浅くなる傾向があり、そのさらに北方の水釜直下では急激に厚くなる。微小地震の分布はこれと非常によく対応し、低比抵抗層の下面と微小地震の上限深度の分布が一致する。低比抵抗層の厚くなる水釜直下では地震が発生していない。一方、草津白根山北側噴気帯では、低比抵抗層は顕著ではなく、ガスの地表への通路が確保されていると思われる。

比抵抗モニタリングに関しては、湯釜火口内の南東端で年1回AMT繰り返し観測を実施した。また、湯釜火口北壁から水釜火口内を対象としたループ式電磁気探査モニター装置(volcanoloop)については、ハードウエアを作成した。また草津白根火山の熱源を監視する目的で、プロトン磁力計4台を設置し、連続観測を開始した。

- (8) 平成22年度の成果に関連の深いもので、平成22年度に公表された主な成果物(論文・報告書等) :
- Aizawa, K., W. Kanda, Y. Ogawa, M. Iguchi, A. Yokoo, H. Yakiwara, T. Sugano, Temporal changes in electrical resistivity at Sakurajima volcano from continuous magnetotelluric observations, *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 199, 165-175, 2011.
- Asamori, K., K. Umeda, Y. Ogawa, T. Oikawa, Electrical resistivity structure and helium isotopes around Naruko Volcano, northeastern Japan and its implication for the distribution of crustal magma, *Int. J. Geophys.*, 2010, 738139, doi:10.1155/2010/738139, 2010.
- Yoshida Y, Issa, Kusakabe M, Satake H, Ohba T, An efficient method for measuring CO2 concentration in gassy lakes: Application to Lakes Nyos and Monoun, Cameroon. *Geochem. J.*, 44, 441-448, 2010.
- 寺田暁彦, 火山における熱観測, *火山*, 55, 155-163, 2010.
- Okubo, A., Kanda, W., Numerical simulation of piezomagnetic changes associated with hydrothermal pressurization, *Gephys. J. Int.*, 181, 1343-1361, 2010.
- Kanda, W., M. Utsugi, Y. Tanaka, T. Hashimoto, I. Fujii, T. Hasenaka, N. Shigeno, A heating process of Kuchi-erabu-jima volcano, Japan, as inferred from geomagnetic field variations and electrical structure, *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 189, 158-171, 2010.
- Takeshi OHBA, Takeshi SAWA, Noriyasu TAIRA, Tsanyao Frank YANG, Hsiao Fen LEE, Tefang Faith LAN, Michiko OHWADA, Noritoshi MORIKAWA, Kohei KAZAHAYA, Magmatic fluids at Tatun volcanic group, Taiwan, *Appl. Geochem.*, 25, 513-523, 2010.

(9) 平成23年度実施計画の概要 :

引き続き、噴気帯の地温と化学成分のモニター観測および、全磁力観測を継続する。ループ式電磁気探査モニター装置(volcanoloop)については、草津白根火山での設置をめざして機器の調整を行う。

(10) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

東京工業大学火山流体研究センター 野上健治 小川康雄 神田径  
他機関との共同研究の有無 : 無

(11) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名 : 東京工業大学火山流体研究センター  
電話 : 03-5734-2515  
e-mail : knogami@ksvo.titech.ac.jp  
URL : <http://www.ksvo.titech.ac.jp/>