

霧島・硫黄山における MT 連続観測*

Magnetotelluric monitoring at Iwo-Yama, Kirishima volcanoes

九州大学大学院理学研究院 地震火山観測研究センター**

Institute of Seismology and Volcanology, Faculty of Science, Kyushu University

東京大学 地震研究所

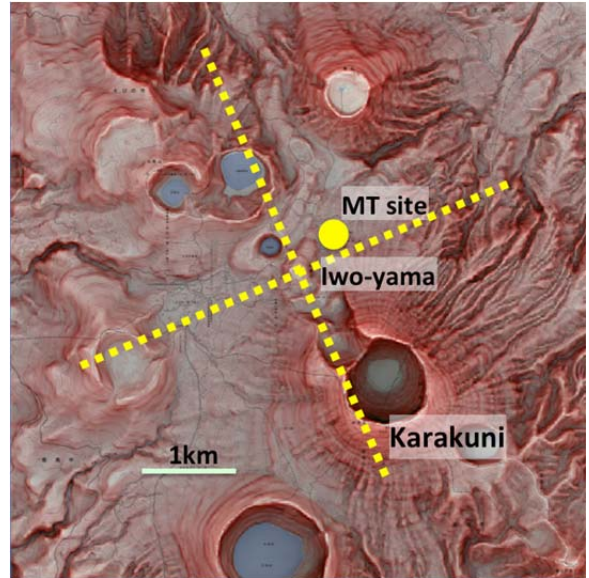
Earthquake Institute, The University of Tokyo

2011年3月より硫黄山の北東麓約400mにおいて電場2成分、磁場3成分の広帯域MT連続観測を実施している(第1図)。観測された時系列データから、電場-磁場応答関数を1日ごとに決定した(第2図、第3図)。色つき実線は2週間の移動平均値を示す。1次元構造を仮定すると、80Hzは数10m、8Hzは300m、1.25Hzは500m、0.04Hzは3000mの深さにおおよそ対応する。最下段に気象庁えびの観測点雨量を示す。

観測点直下の変化に感度が高い見掛け比抵抗(第2図上段)には年周変化以外の顕著な変化は見られないが、シューマン共振の周期帯(自然の電磁場シグナルが強い)にあたる8Hzの見かけ比抵抗では長期的にZyx(東西電場)成分の減少、Zxy(南北電場)成分の増加で、両者の値が一定値に収束しつつあり、地下構造の異方性の低下(均一化)が推測される。

観測点の側方方向に感度が高いインダクションベクトル振幅(第2図下段、第3図)では、8Hzより短周期のインダクションベクトルの向きが2017年10月末ごろから数度ほど北向きに変化している。

第4図に2015年12月、2016年4月、2017年5月に行われた広帯域MT調査による3次元比抵抗構造(塚本果織、2018年九州大学修士論文)を示す。この構造を元にフォワード計算を行った結果、図中に白破線で示される約 $1\ \Omega\text{m}$ の浅部低比抵抗層の内部が、 $100\sim 1000\ \Omega\text{m}$ 程度に高比抵抗化したと解釈するとこのインダクションベクトルの方向の変化と調和的である。浅部低比抵抗層をスメクタイトに代表される粘土鉱物が豊富に存在する難透水層と解釈すると、高温化により粘土鉱物が分解され、難透水層の部分的破壊が生じたと推定される。この破壊は2017年10月中旬の新燃岳噴火、えびの岳付近の群発地震活動の後から始まり、2018年1月上旬には完了した。その後、2018年4月19日の硫黄山の小規模水蒸気噴火以降も含めてインダクションベクトルの変化は見られないことから、硫黄山直下の比抵抗構造は安定していると考えられる。

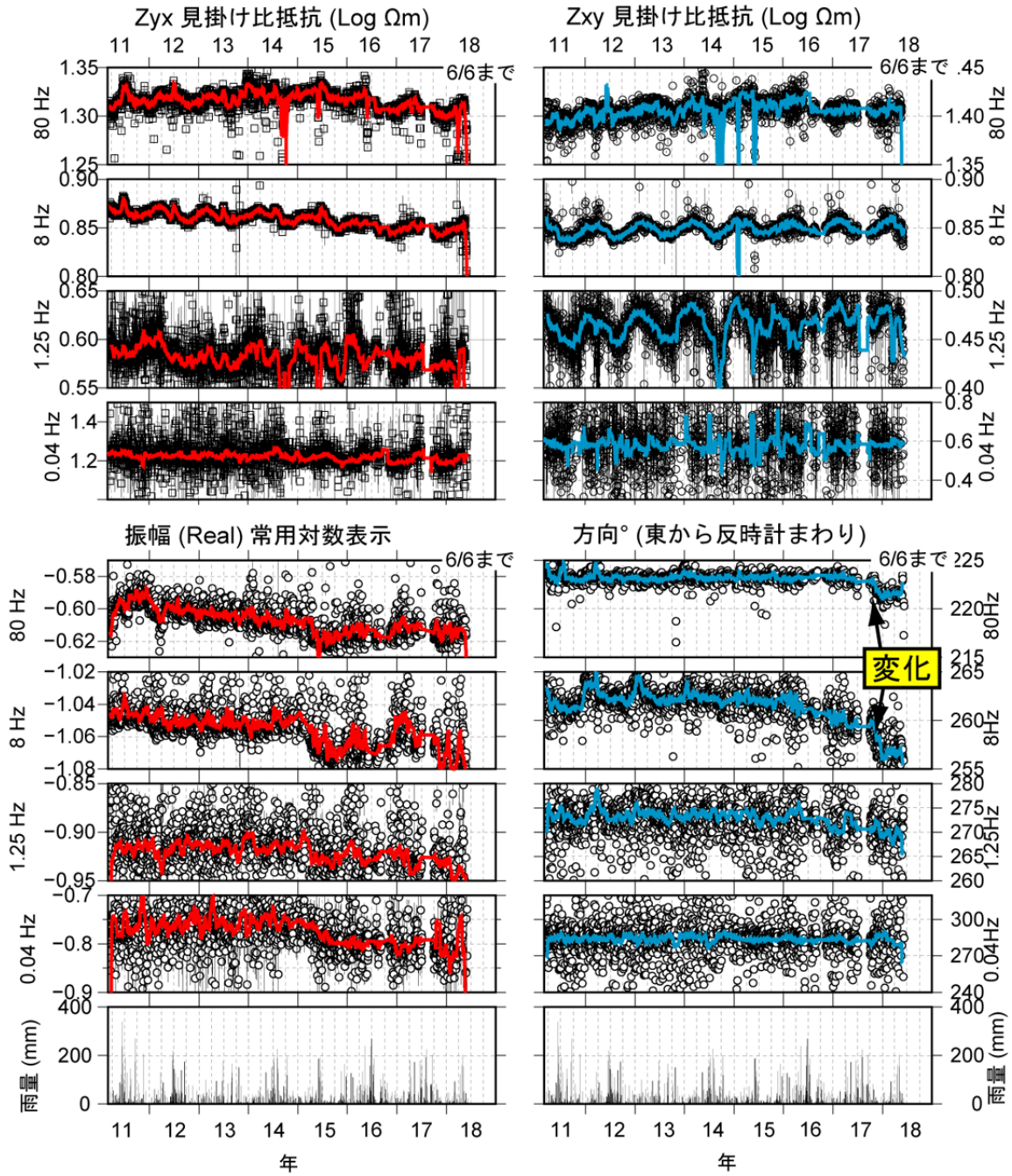


第1図 MT連続測定地点。黄破線は図4の比抵抗構造断面の位置を示す。

Fig 1. MT measurement site.

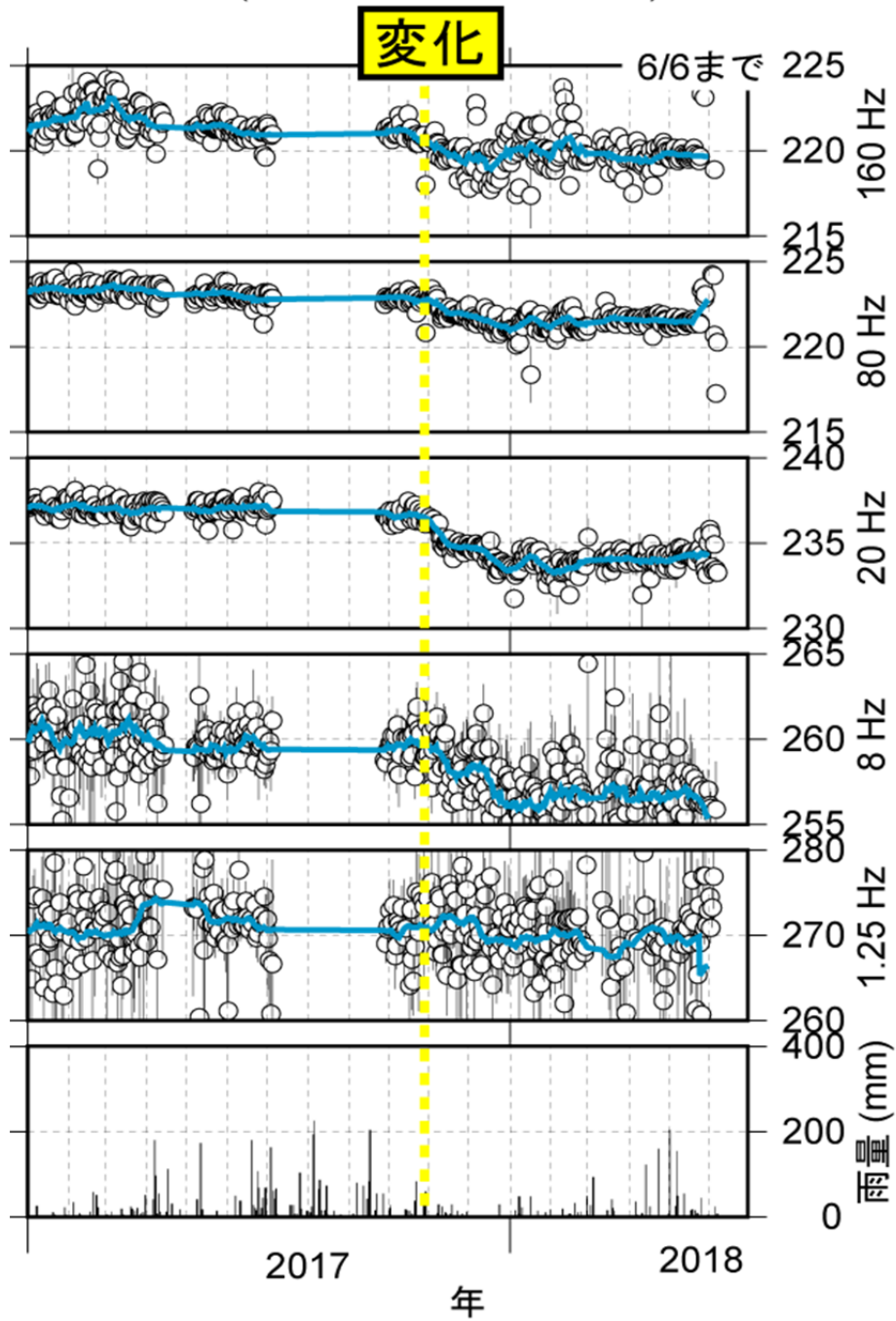
* 2018年8月6日受付

** 相澤 広記

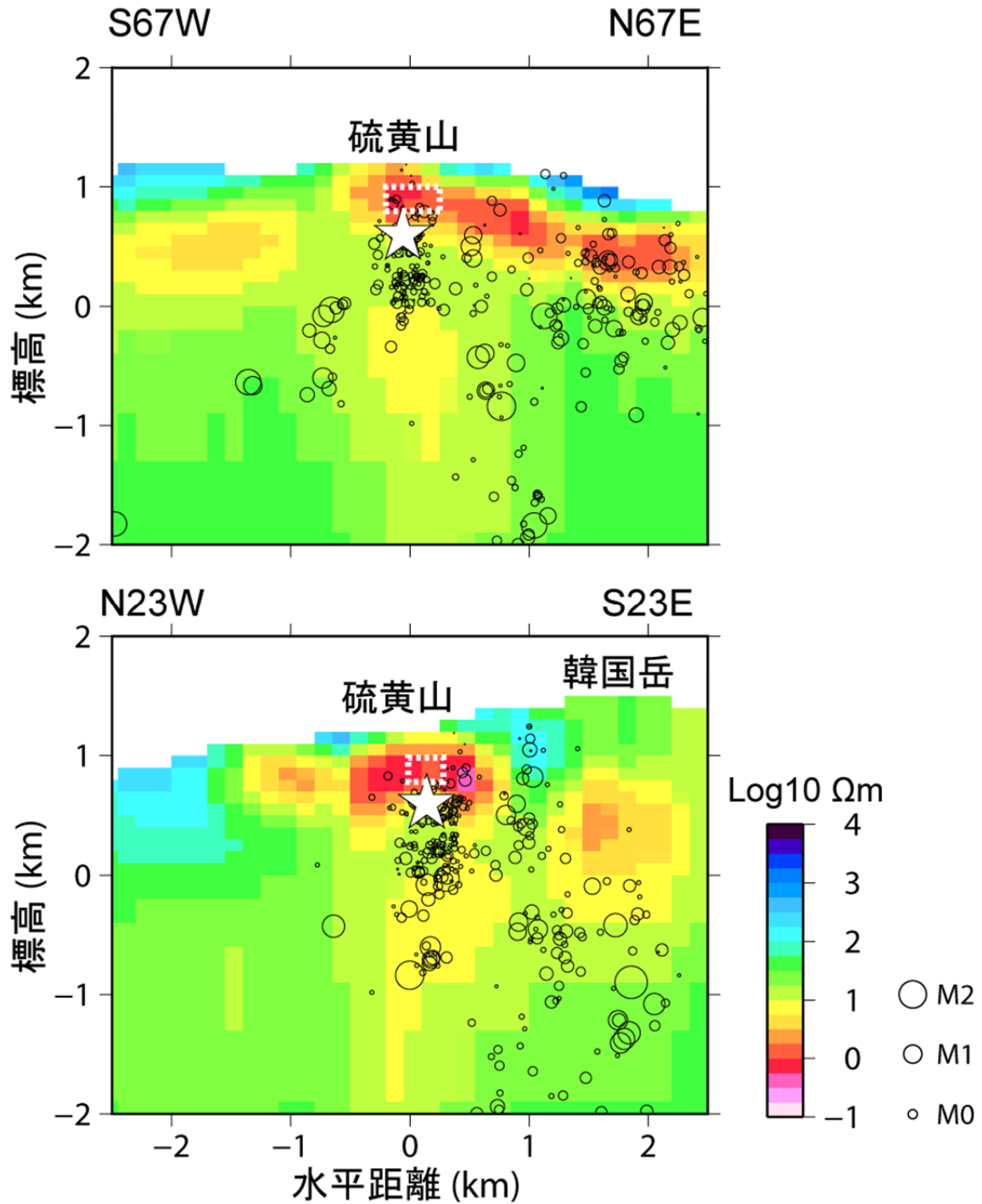


第2図 見掛け比抵抗(上段)、およびインダクションベクトル実部(下段)の1日値
 Fig. 2. Temporal changes of daily apparent resistivity (upper), and daily real induction vector (lower).

インダクションベクトル (Real)
方向° (東から反時計まわり)



第3図 インダクションベクトル実部の1日値。
Fig. 3. Temporal changes of daily real induction vector.



第4図 霧島硫黄山の3次元比抵抗構造鉛直断面（塚本果織、2018年九州大学修士論文。断面の位置は図1にも表示）に、インダクションベクトル変化を説明する比抵抗構造変化を与えた図。低比抵抗層の一部（白破線部）が100~1000Ωm程度に変化したとすると短周期インダクションベクトル方向の変化と調和的である。星印は水準測量による圧力源（森田花織、2018年九州大学修士論文）。丸印は人工地震探査（戸松他、1997）の結果を利用しDouble Difference法により決定された震源データ（2013年1月~2016年11月）。
 Fig. 4. Vertical slices of 3-D resistivity structure around Iwo-Yama volcano (Tsukamoto et al., 2018). Resistivity change in the low resistivity layer may explain the temporal change of induction vectors.