

R003-10

D会場 : 9/25 PM2 (15:45-18:15)

16:30~16:45

鬼界カルデラ火山海底下の三次元比抵抗構造解析

#小畑 拓実¹⁾, 荒木 将允¹⁾, 廣瀬 時¹⁾, 松野 哲男²⁾, 南 拓人¹⁾, 大塚 宏徳²⁾, 巽 好幸²⁾, 杉岡 裕子^{1,2)}, 市原 寛³⁾, 島 伸和^{1,2)}

(¹⁾ 神戸大・理・惑星, (²⁾ 神戸大海洋底探査センター, (³⁾ 名古屋大学地震火山研究センター, (⁴⁾ 名古屋大学地震火山研究センター

Imaging a 3-D resistivity structure under the Kikai submarine caldera volcano.

#Takumi Obata¹⁾, Masamitsu Araki¹⁾, Toki Hirose¹⁾, Tetsuo Matsuno²⁾, Takuto Minami¹⁾, Hironori Otsuka²⁾, Yoshiyuki Tatsumi²⁾, Hiroko Sugioka^{1,2)}, Hiroshi Ichihara³⁾, Nobukazu Seama^{1,2)}

(¹⁾ Department of Planetology, Graduate School of Science, Kobe University, (²⁾ Kobe Ocean Bottom Exploration Center, Kobe University, (³⁾ Earthquake and Volcano Research Center, Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, (⁴⁾ Earthquake and Volcano Research Center, Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University

The Kikai caldera volcano, located in the southern part of Kagoshima Prefecture, is noted that it is fed by magma even after the latest giant caldera eruptions at 7.3ka (Tatsumi et al., 2018). To better understand the magma supply system leading to giant caldera eruptions, sub-seafloor structure is being estimated using geophysical data obtained on the seafloor and land around the Kikai caldera volcano.

We conducted ocean-bottom MT observations by Ocean Bottom ElectroMagnetometer (OBEM)s to image a sub-seafloor 3-D resistivity structure under the Kikai caldera volcano. Since the seafloor around the OBEM sites is very undulating, the bathymetric distortion of electromagnetic field is concerned. We therefore improved a 3-D MT inversion code, ModEM (Egbert and Kelbert, 2012; Kelbert et al., 2014), to handle 3-D resistivity models underlying the undulating bathymetry by applying the FS technique (Baba and Seama, 2002) to sea layers. We named this method ModEM+FS, and have confirmed the reliability of it (Obata et al., 2022, SGEPS meeting). In our previous study, we estimate the resistivity structure under the Kikai caldera volcano by ModEM+FS, but the fitting of calculated values to observed data is not necessarily good (Obata et al., 2023, JpGU meeting). The fitting between observations and calculations at 3 sites to the southern part of the caldera (RMS misfit >2) is worse especially than the total RMS misfit (1.57). In addition, there are unrealistic conductive patched areas (~0.1 Ω -m) at the shallow part of the estimated model.

In this study, we aim to estimate more reliable model of sub-seafloor resistivity structure around Kikai caldera volcano. To achieve it, we investigate carefully the the influence of MT data on the inversion estimation of resistivity structure, regarding to site, period-range and element of the MT data used for the inversion. Based on the result of the investigation, we re-estimate MT impedances. For example, in the resistivity model Obata et al. (2023, JpGU meeting) showed, when we replace the resistivity for the unrealistic conductive shallow areas with realistic resistivity (1 Ω -m), RMS misfit at 4 sites increased to more than 1.5. Depending on these results, we consider the MT data that need to be re-estimated.

This presentation will propose an improved resistivity model by using new observational data at 8 sites in addition to the previous 18 sites data. This will increase the number of data sites in a distant area from the caldera, and is expected to provide a better estimation of the structure over a wider area than before. We will also report the result of analysis of the same MT data by another 3-D MT inversion code FEMTIC (Usui 2015; Usui et al. 2017) and compare the result of analysis by ModEM+FS.

鹿児島県南方に位置する鬼界カルデラ火山では、約 7300 年前の巨大カルデラ噴火以降もマグマが供給されている可能性が指摘されている (Tatsumi et al., 2018)。巨大カルデラ噴火をもたらすマグマ供給系への理解を深めることを目的として、鬼界カルデラ火山周辺の海底・陸上で得られた地球物理学的データによる、海底下の構造推定が進められている。

我々は、海底電位差磁力計 (OBEM) を用いた海底 MT 探査を行い、鬼界カルデラ火山海底下の三次元比抵抗構造推定を進めている。MT 観測点の周辺海域では海底地形の起伏が激しく、電磁場の歪みの影響が懸念される。そこで、三次元 MT インバージョンコード ModEM (Egbert and Kelbert, 2012; Kelbert et al., 2014) を、海水層に FS 法 (Baba and Seama, 2002) を適用して海底地形を表現したモデルが扱えるように改良した。これを ModEM+FS と名付け、コードの信頼性を確認した (小畑他 2022, SGEPS)。これまで、本手法を用いた解析により鬼界カルデラ海底下の比抵抗構造の推定を進めてきたが、観測データと計算結果のフィッティングが不十分であった (小畑他 2023, JpGU)。特に、カルデラ南部 3 地点の RMS misfit は 2 以上であり、全体の RMS misfit(1.57) よりも高い数字を示した。また、浅部には非現実的に比抵抗値の低いパッチ状の領域 (~0.1 Ω -m) が復元された。

このため、本研究では、より信頼性の高い鬼界カルデラ火山周辺の地下比抵抗構造の推定を行うことを目的とする。そのために、MT データの各地点・周期・成分が推定モデルへ与えている影響を精査し、MT インピーダンスの再推定を行う。例えば、小畑他 (2023, JpGU) において浅部に復元された低比抵抗領域を現実的な比抵抗値である 1 Ω -m に置き換えたところ、4 地点で RMS misfit が 1.5 以上増加した。これらの結果に基づいて、再推定が必要な MT インピーダンスを検討する。

本発表では、これまでに使用してきた 18 地点のデータに加え、新たに観測した 8 地点におけるデータを加えて解析

を行う予定である。これにより、カルデラ遠方のデータが増加し、より広域における構造の推定が期待できる。また、同じのデータを用いた別の三次元 MT インバージョンコード FEMTIC (Usui 2015; Usui et al. 2017) による解析も行い、ModEM+FS による解析結果と比較する予定である。