

2016年熊本地震の余震活動と比抵抗構造の関係を詳細にみることで考えられること

相澤 広記 [1]
[1] 九大地震火山センター

Relation between electrical resistivity and earthquake: Lessons from the 2016 Kumamoto earthquakes

Koki Aizawa[1]
[1] SEVO, Kyushu Univ.

The MJMA 7.3 Kumamoto earthquake that occurred at 1:25 JST, on 16 April 2016 not only triggered aftershocks in the vicinity of the epicenter, but also triggered earthquakes that were 50 to 100 km away from the epicenter of the main shock. The aftershocks and triggered earthquakes are located mainly along a NE-SW striking line. The active seismicity can be divided into three regions: (1) the vicinity of the main faults, (2) the northern region of Aso volcano (southwestern region of Kuju volcano), and (3) the regions around three volcanoes, Yufu, Tsurumi and Garan (100 km northeast of the mainshock epicenter). Notably, the zones between these regions are distinctively seismically inactive. The 1-D resistivity structure by using the 247 broad-band MT sites (Aizawa et al., 2016) showed that earthquakes occurred in resistive regions adjacent to conductive zones or resistive-conductive transition zones. By adding the new broad-band MT data, we will show the 3-D resistivity structures around (1) the Kumamoto earthquake, (2) Kuju volcano, and (3) Tsurumi volcanoes, and argue its relationship to the hypocenters quantitatively.

Acknowledgment

We are greatly indebted to the land owners for their permission for field campaigns. The geomagnetic data used for the remote-reference processing were provided by the Kakioka Geomagnetic Observatory of JMA. This work is partly supported by MEXT KAKENHI Grant Number JP16H06298, the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology of Japan under its Earthquake and Volcano Hazards Observation and Research Program, and Earthquake Research Institute, The University of Tokyo under Joint Usage Program.

2016年熊本地震震源域周辺では、地震発生以前から九州大学によるオフライン臨時観測網が設置されていた。このデータに定常点のデータ、地震発生後に大学連合により展開された観測網のデータを加えることで精度が高い震源カタログが作成されつつある。さらに地震波速度構造 (Shito et al., 2017) を考慮した Double Difference 法による震源再決定もあわせて震源分布の特徴が議論されている (Mitsuoka et al., 2019, in preparation)。その結果、これまで内陸地震の下限深度と考えられていた深さのさらに下方に新たに余震活動が生じたことや、本震の大すべり域では余震活動が低調であること、余震域が周辺に拡大していった様子、遠地にトリガーされた地震が阿蘇、九重、鶴見など活動的火山周辺を避けて発生していることなど、多くのことが分かるようになってきた。本発表ではこれらの高精度の震源分布と比抵抗構造を比較することで得られる知見を述べる。

比抵抗構造については、これまで九州で行われてきた広帯域 MT 観測、電位差観測点のデータを 80km x 80km 程度のリージョナルな領域に注目してそれぞれ 3 次元解析した結果を用いる。熊本地震震源域周辺では 170 観測点を、九重山周辺では 110 点、鶴見岳一別府周辺では 80 点の観測データをそれぞれ用い 3 次元比抵抗構造を推定し、震源分布やすべり分布と比較した。その結果、本震や前震など比較的規模の大きい地震の破壊開始点は低比抵抗体のへりに位置すること、地震活動が火山地下の低比抵抗体で阻害されたことに加え、これまで内陸地震の下限深度と思われていた深さからさらに深部にしみだした余震活動は低比抵抗体の周辺部に位置することや、熊本地震とその余震はそもそも低比抵抗体が数多く存在する領域で発生したことなど、さまざまなことが分かってきた。本発表ではそれらの関係性をできるだけ定量的に示し、そこから示唆される意味について論じたい。

謝辞

MT 応答関数推定には気象庁柿岡地磁気観測所の磁場データを参照点として使用しました。本研究は地震調査研究推進本部「平成28年熊本地震を踏まえた総合的な活断層調査」、「別府一万年山断層帯 (大分平野一由布院断層帯東部) における重点的な調査観測」、文部科学省科研費「2016年熊本地震と関連する活動に関する総合調査」(JP16H06298)、文部科学省による「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」の支援を受けました。広帯域 MT 観測装置の使用は東京大学地震研究所共同利用の助成を受けました。