

姶良カルデラおよび桜島下の3次元地震波速度構造と地震活動の関係  
 Relationship between 3D seismic velocity structure and seismic activity beneath Aira Caldera and  
 Sakurajima

○為栗健・味喜大介・筒井智樹  
 ○Takeshi TAMEGURI・Daisuke MIKI・Tomoki TSUTSUI

The volcano-tectonic earthquakes that occur around the Aira caldera are mainly 1. Shallower than 3 km deep around the Wakamiko submarine volcano in the caldera, 2. 3-11 km deep from the east to southeast of the Aira caldera rim, 3. 6-12 km deep in the southwestern part of Aira Caldera and Sakurajima. The focal mechanisms are 1. normal and reverse fault types, 2. strike-slip fault type with a P axis in the northeast-southwest direction, 3. the main type is the normal fault type. The earthquakes at the Aira caldera have occurred at depths of less than 12 km, which is shallower than the area of low S-wave velocity anomalies (12-22 km) observed in 3D seismic velocity tomography. In addition, there is a low S-wave velocity anomaly beneath the deep low-frequency earthquakes occurring at a depth of 22-30 km south of Sakurajima.

姶良カルデラは九州南部の鹿児島湾奥に位置する東西 20km、南北 20km の広がりをもった火山性陥没地形である。カルデラ南縁では桜島火山が現在も活発な噴火活動を継続しており、1955 年以降、南岳山頂火口において爆発的噴火を繰り返している。1992 年以降、姶良カルデラ周辺の地盤の隆起・膨張が続いている、GPS 観測および水準測量などから、膨張源は姶良カルデラ中心下の深さ約 10 km と見積もられている（例えば、Iguchi, 2013 ; Yamamoto et al., 2013）。地震波トモグラフィー解析から姶良カルデラ中央部の深さ 12-22km に周辺速度より-30%ほどの顕著な S 波低速度領域があり（為栗・他, 2022）、レシーバ関数インバージョン解析でも深さ 10km から 35km まで、姶良カルデラを中心として広範囲に低速度異常域が分布していく、特に深さ 15 km において-10%以上の顕著な低速度異常が見られた（澁谷, 2024）。2003 年以降、桜島南西部や姶良カルデラ北東部で発生する A 型地震（火山構造性地震）が活発化し群発的に発生する回数が増え、震源分布が広域化した。本発表では、姶良カルデラのマグマ蓄積期における地震活動の特徴と地震波速度構造との関係を明らかにする。

南九州一帯において臨時地震観測点を設置し（最大時 17 点）、自然地震観測を行っている。臨時観測点に既存観測点（京都大学防災研究所、防災科学技術研究所 Hi-net および JDX データ流通網）のデータを含め、震源決定および震源メカニズム解の推定を行った。カルデラ周辺で発生している火山構造性地震は主に、1. カルデラ北東部、2. カルデラ東縁から桜島東部、3. 桜島南西部で地震活動が活発で、震源の深さはそれぞれ 0-11km、6-11km、4-12km の範囲で発生している。震源メカニズムは 1. 若尊海底火山直下の 3km 以浅の地震は正断層もしくは逆断層型が多く、2. カルデラ東縁付近では北東-南西圧縮の横ずれ型が卓越している。3. 桜島南西部は正断層型であった。これらの震源メカニズムは Hidayati et al. (2006) で報告されているものと同じでメカニズムに変化はない。

姶良カルデラ内およびカルデラ縁直下で発生している地震の震源の深さは 12km 以浅で発生しており、3 次元地震波速度トモグラフィーで得られている S 波低速度異常領域（12-22 km）より浅部で発生している。姶良カルデラ東縁と桜島南西部の地震については震源の領域の広がりが見られマグマ蓄積によるひずみの影響が広がっている可能性が考えられる。また、桜島南部の深さ 22-30km 付近で発生している深部低周波地震の直下には S 波低速度異常がある。

謝辞：本研究は令和 7 年度原子力施設等防災対策等委託費火山活動及び火山モニタリング評価に係る調査・研究の経費によって実施した。防災科学技術研究所の Hi-net および気象庁の地震データを使用した。