

タイトル：桜島の大規模噴火の前駆現象としてのダイク貫入と地震発生

要旨：桜島では過去に複数の大規模噴火が発生している。ここでいう大規模噴火とは Volcanic Explosive Index (VEI)が4から6でスケールが示され、噴出量が $10^8 \text{ m}^3$ から $10^{10} \text{ m}^3$ クラスの噴火である。歴史時代の大規模噴火では爆発的な噴火であるプリニー式噴火と溶岩の流出があった。これらの噴火の全てで山腹に割れ目火口があり、火口の位置は噴火によって異なる。それぞれの噴火において、山頂を対称の中心とした点対称の位置に火口が位置する。円錐形の成層火山の地形を考えれば、ダイク状にマグマが上昇してきて、上端が最初に地表に突き当たった場所が火口となって、大規模噴火が発生したと考えられる。1914年に発生した大規模噴火（大正噴火）では、東西の山腹から割れ目噴火しており、噴火前後における測量データからは桜島直下に東西に走行を持つダイク状の体積増加源が推定され、その上端の深さ0.5 kmと浅い（Hashimoto & Tada, 1992）。噴火の前日から有感地震が群発しており、単位時間あたりの地震発生数は噴火に近づくにつれて増加し、噴火開始後に減少した（Omori, 1920）。震度からマグニチュードを換算して、大正噴火の前駆地震のエネルギーを推定すると $1.3 \times 10^{14} \text{ J}$ と推定できた。桜島において本格的な観測が行われるようになって初めて2015年8月15日に有感地震を含む群発地震が観測された（ただし噴火とは関係なかった）。この時の地震エネルギーは $3.2 \times 10^9 \text{ J}$ と大正噴火の前駆地震の10万分の1であった。測地観測データから桜島南岳山頂の東山腹直下に北東-南西方向に走行を持つダイク状の体積増加源が推定され、その上端の深さは1 kmである（Hotta et al., 2016）。この時の地震の震源とメカニズム解の時空間変化から、地殻の岩石強度が温度および封圧の関数にて浅部から深部へ増加することを考慮してダイクの膨張過程と地震発生機構を考察した。これによりダイクの膨張の初期段階では地震は浅部で発生し、メカニズムは広域応力場と調和的であるが、ダイクの膨張が進行してその後終息する過程において、深部においても地震が発生し、広域応力場と調和的なP軸やT軸の方向と直交する方向のP軸・T軸を持つ地震が発生したと解釈した（Koike and Nakamichi, 2021）。