

諏訪之瀬島の火山構造性地震から求めたポテンシャル噴出量と貫入体積  
 Potential Eruptive Volume and Intrusion Volume from Volcano-Tectonic Earthquakes around  
 Suwanosejima Volcano, Japan

○中道治久・八木原寛（鹿児島大学）・為栗 健

○Haruhisa NAKAMICHI, Hiroshi YAKIWARA (Kagoshima Univ.), Takeshi TAMEGURI

Volcano-tectonic (VT) earthquakes originate from brittle fracture caused by stress changes in the surrounding rocks due to magma intrusion. Magma intrusion causes not only a swarm of VT earthquakes but also significant crustal deformation. An empirical equation is derived for the volume change of the deformation sources and seismic moment (energy) of VT earthquakes. We estimate potential and intrusion volumes using empirical equations based on the seismic moment of recent VT earthquake swarms around the Suwanosejima volcano.

### 1. はじめに

諏訪之瀬島は噴火活動が継続している日本で最も活発な火山である。諏訪之瀬島付近では、火山構造性地震が継続して発生しており、近年では2016年、2020年、2022年に群発地震があった。そして、2025年9月中旬には諏訪之瀬島において震度5弱となる地震を含めた群発地震が発生した。

火山構造性地震はマグマの急上昇に伴う地殻内の応力変化を反映して発生する。White and McCausland (2016)は世界中の火山噴火の事例を集めることで、噴火に前駆する地震のモーメントと噴出量および体積変化量（マグマ貫入量）との関係式を構築した。少ない観測点でも把握できる地震活動から噴出量や貫入量を見積もることは、火山活動推移や起こりうる火山災害の規模を考える上で有用である。

そこで、諏訪之瀬島の火山構造性地震について、2020年、2022年、2025年の群発地震における地震モーメントからポテンシャル噴出量と貫入量の推定を試みた。

### 2. ポテンシャル噴出量推定

Iguchi et al. (2019)は世界中の火山噴火について噴出量と前駆地震の地震エネルギーのプロットを行い、地震エネルギーに対する上限としてのポテンシャル噴出量の推定式を求めた。この式を使って、諏訪之瀬島の群発地震におけるポテンシャル噴出量を推定したところ、2020年は1030 m<sup>3</sup>、2022年は1140 m<sup>3</sup>、2025年は3400 m<sup>3</sup>となった。

### 3. 貫入量推定

White and McCausland (2016)の地震モーメントと噴出量・貫入量のデータベースに、Lamolda et

al. (2017)、Bonaccorso et al. (2017)、Hotta et al. (2016)など地殻変動から貫入量に、桜島2015年群発地震のデータを加えて、新たに地震モーメントと噴出量・貫入量の関係式を求めた(図)。この関係式を用いて、諏訪之瀬島の群発地震における貫入量を求めたところ、2020年と2022年は $1.2 \times 10^6$  m<sup>3</sup>、2025年は $2.2 \times 10^6$  m<sup>3</sup>となった。2025年の貫入量は桜島2015年群発地震で推定された貫入量(Hotta et al., 2016)と同程度である。群発地震と同時期に諏訪之瀬島のGNSSに変動が見られることから地殻変動との議論が今後の課題である。

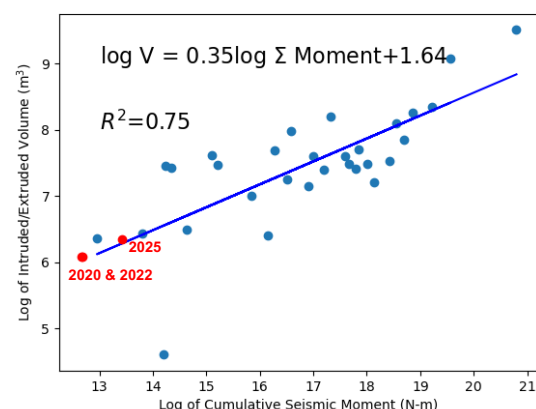


図 火山構造性地震の積算地震モーメントと貫入もしくは噴出したマグマ量。青丸は他の火山における地震モーメントと地殻変動などから推定した貫入量や噴出量を示し、直線は回帰直線を示す。この関係式をつかって諏訪之瀬島の群発地震活動の地震モーメントから推定した貫入量は赤丸。