

地盤の膨張と同期して活発化した霧島火山周辺の広域地殻内地震活動 Activity of crustal earthquakes in and around the Kirishima volcano synchronizing and activating with ground inflations

八木原 寛^{1*}, 後藤 和彦¹, 平野 舟一郎¹, 宮町 宏樹¹, 中尾 茂¹

YAKIWARA, Hiroshi^{1*}, GOTO, Kazuhiko¹, Shuichiro Hirano¹, MIYAMACHI, Hiroki¹, NAKAO, Shigeru¹

¹ 鹿児島大学大学院理工学研究科

¹GSSE, Kagoshima Univ.

火山体の周辺領域では、地殻内地震（VT地震）活動が主要なマグマ溜まりへのマグマ蓄積に伴う静的な応力変化によって活発になる可能性が考えられる。著者らは、霧島火山周辺領域の地殻内地震が2002年、2006年、及び2009年に増加したことを見出した。これらの地震活動度の増加の時期は、GEONETの基準点間の基線長変化の伸長で示される火山体の膨張の時期とほぼ一致することが分かった。ここでは、地震活動の増加と地盤変動との関連について議論する。

鹿児島大学大学院理工学研究科附属南西島弧地震火山観測所（NOEV）では、微小地震観測網データに九州大学、気象庁及びHi-netの観測データを加えて、九州南部の微小地震の震源決定を行ってきた。2000年10月以降、霧島火山群周辺領域の上部地殻内の地震の検知能力はM0.8と推定された（森，2001，学士論文）。従って、2001年以降の過去11年超にわたって霧島火山周辺領域の地殻内地震活動の時間推移を、M0.8以上の均質な条件の下でたどることが可能である。ここでは、M0.8以上の地殻内地震の積算回数の時間変化とGEONETの2基準点（えびの：960714と牧園：950486）間の基線長変化（国土地理院，2011）とを比較した。この基線は、2009年12月から2011年の噴火開始前の期間において、霧島火山周辺の基準点間で最も伸長が観測された基線である。また、著者らは1日あたりの地震回数（Number per day：NPD）、すなわち積算回数の勾配（時間微分）を同期間において1ヶ月毎に計算した。NPDの平均値（ANPD）は、2002年の前半の約0.1～0.2から2003年には約0.8～1.0に、2006年には第一四半期の約0.3から約0.7に変化した。さらに、2009年12月に0.8であったANPDは2010年には1.3程度に増加した。先行研究（例えば、Reasenbergh and Simpson, 1992; Toda et al., 1998）は、非火山地域のテクトニックな地震活動について、0.01～0.1MPaのわずかなクーロン破壊応力変化によって活発化や静穏化が認められることを報告している。霧島火山下の主要なマグマ溜まりの膨張に対応した静的な応力変化が地震発生レート（ANPD）の変化をもたらした可能性がある。

地殻内地震活動はまた、プレート運動によっても発生するであろう。観測された地震活動のうち、マグマ溜まりの圧力の増加によって発生した地震活動を抽出できると望ましい。そこで、著者らは火山体の膨張に対応した活動を量的に抽出するためにz値（例えば、Habermann, 1983; Wiemer and Wyss, 1992）を計算した。z値の正と負はそれぞれ、対象領域のseismicity rateの静穏化と活発化を示す。ここでは、上記のGEONET基線長が最も顕著に伸長した2010年の前半と後半の期間についてz値を計算した。その結果、統計的に有意なzの負の値が得られたのは、霧島火山の南西、北東、及び北西山麓領域であった。マグマ溜まりの膨張による静的な応力変化が、これらの領域の地震活動を引き起こした可能性が考えられる。さらに著者らは、対象期間における相対的にマグニチュードの大きな地震の震源メカニズム解を求め、起震応力軸の方位の時間変化の有無を調べた。その結果、起震応力軸に有意な時間変化は認められない。以上のことから、負のz値が得られた領域の地殻内地震活動がマグマ活動に伴う静的な応力の変化に伴い、既存の断層で発生した（森田・大湊，2005）ことが示唆される。

キーワード: 霧島火山, 地震活動

Keywords: Kirishima Volcano, seismicity