

硫黄島でみられる誘発地震現象

Seismic triggering in Iwo-jima island, Japan

渡辺 泰行^{1*}, 鴨川 仁¹, 鶴川 元雄², 藤田 英輔², 上田 英樹², 橋本 哲³, 長尾 年恭⁴, 里 嘉千茂⁵

Yasuyuki Watanabe^{1*}, Masashi Kamogawa¹, Motoo Ukawa², Eisuke Fujita², Hideki Ueda², Satoshi Hashimoto³, Toshiyasu Nagao⁴, Kachishige Sato⁵

¹東京学芸大学物理学科, ²防災科学技術研究所, ³大阪府立大学物理科学科, ⁴東海大学地震予知研究センター, ⁵東京学芸大学宇宙地球科学分野

¹Dpt. of Phys., Tokyo Gakugei Univ., ²Nat. Res. Inst. Earth Sci. & Disaster, ³Dpt. of Phys. Sci., Osaka Pref. Univ., ⁴EQ Prediction Res. Center, Tokai Univ., ⁵Dpt. of Earth Sci., Tokyo Gakugei Univ.

硫黄島は、東京から南に約1250kmに位置する火山島であり、東西に約8km、南北に約4kmのサイズを有する。現在も、大規模な地殻活動とともに地熱活動も活発であり、毎年10cm以上の隆起運動が観測されている。硫黄島の地震活動には活動期と静穏期が見られ静穏期は1日数個以内であるが、活発期には1日あたり十から~数十個以上の地震が発生する。2002年、鶴川ら(地学雑誌, 2002)は、Hillら(Science, 1983)と同様な遠方の大地震の地震波によって硫黄島の地震活動が誘発されることを見出した。従って、硫黄島では誘発地震がしばしば見られる地域であると考えられる。それ故、本研究では、2004年10月15日から2008年9月18日(UTC)の地震データを用い誘発地震についての研究を行った。

まず始めに我々は、鶴川ら(2002)の遠隔大地震の地震波到来による誘発地震の追試を行うべく、硫黄島から半径6000km以内、マグニチュード7.6以上の巨大地震を解析期間内で12地震を選んだ。巨大地震波到来時刻と硫黄島発生地震の関係を探るため、硫黄島近隣の小笠原・父島観測点の地震波形(防災科学技術研究所F-netデータ)を時刻軸圧縮/拡大変換して用いた。Hillら(1983)は地震波が到達してから数時間内に地震活動が活発化したものも誘発現象であるとしたが、本研究ではS波到達後直ちに硫黄島にて地震が発生したものを誘発地震として判断したところ、12地震のうち4地震に誘発地震が見られた。とりわけ2004年スマトラ地震では、硫黄島の地震活動は静穏的であったにもかかわらず、地震波到達後最大振幅時に最初の誘発地震が発生し、以後の地震活動が活発化された。他の3つの誘発地震についても、巨大地震の地震波最大振幅時に硫黄島にて地震が発生しており最大振幅時に発生した誘発地震は、いずれも島内南西部領域で生じた。

次に、潮汐起源の荷重変化が地震活動に影響を及ぼすか調べた。潮汐データはモデル値(NAO Tide Model, 国立天文台)を用いた。地震の1時間発生数時系列に関して周波数解析を行ったところ、潮汐のM2分潮と同じ周期にピークを示した。そこである潮位における硫黄島の地震数とその潮位の頻度との関係を探ったところ、北部領域では、潮位が低ければ低いほど多くの地震が発生するが、南西部領域ではそのような関係は見られなかった。これらは潮位の変動に伴って硫黄島にかかる応力が変動し、断層面上の有効法線応力が小さくなることから地震が発生しやすくなると解釈できる。

キーワード:地震活動,誘発地震,潮汐

Keywords: Seismicity, Triggering, Tide, Dynamic triggering