

2007年1月25日に発生した御嶽山の超長周期地震の震源メカニズム

Source mechanism of a very long-period event that occurred at Mt. Ontake on January 25, 2007

中道 治久 [1]; 熊谷 博之 [2]; 中野 優 [2]; 大久保 慎人 [3]; 伊藤 喜宏 [4]; 小原 一成 [2]; 木股 文昭 [5]

Haruhisa Nakamichi[1]; Hiroyuki Kumagai[2]; Masaru Nakano[2]; Makoto OKUBO[3]; Yoshihiro Ito[4]; Kazushige Obara[2]; Fumiaki Kimata[5]

[1] 名大・環境; [2] 防災科研; [3] 東濃地震科研; [4] 東北大・理・予知セ; [5] 名大・院環境・地震火山センター

[1] Environmental Studies, Nagoya Univ.

; [2] NIED; [3] TRIES; [4] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.; [5] Res. Center Seis. & Volcanology, Graduate school of Environ., Nagoya Univ.

1. はじめに

2006年12月末より御嶽山では地震活動が活発になり、2007年1月中旬にピークをむかえた。そして、3月下旬に小噴火があった(気象庁, 2007)。1月下旬からは火山性微動も観測され、1月25日には火山性微動に伴った20秒を超える周期をもつ超長周期イベントが観測された(中道・他, 2007)。この超長周期イベントの震源メカニズムについては、Hi-netとF-netを用いた解析(熊谷・他, 2007)や、名大広帯域地震観測データの解析(中道・他, 2007)により、山頂直下の深さ5km以浅に南北走行の鉛直クラックの存在が指摘されている。今回は、山体地形を考慮したグリーン関数を用いて、御嶽山近傍の名大の広帯域地震計とF-net広帯域地震計とHi-net傾斜計のデータから超長周期イベントの震源位置およびメカニズムを推定した。

2. データ

名大は御嶽山周辺に定常地震観測網を展開している。そのうち2カ所(MKO1, TKN1)に広帯域地震計(CMG-3T, STS-2)が設置されている。さらに、御嶽山の火山活動の活発化を受けて、名大と東濃地震研が合同で広帯域臨時観測(OTKK, STS-2)を1月23日より実施している(中道・他, 2007)。さらに御嶽山周辺のF-net(KNM)とHi-net(AGM, ASN, ASS, GR2, KAD, KSO, NGW)の傾斜計を加速度計として使用)を合わせ、計11観測点のデータを解析に用いた。なお、2007年7月から10月に発生したM7-8の7個の遠地地震の表面波を用いて、地震計方位のチェックをし、MKO1とTKN1の方位補正を行った。

3. 解析

まず、御嶽山周辺の標高データから水平距離300m間隔の地形データを作成した。そして地形データを用いて、Ohminato and Chouet (1997)の方法により火山地形を考慮したグリーン関数を計算した。次に、山頂を中心に水平および鉛直方向に600mのグリッド間隔でテスト震源(等方, 等方+シングルフォース, クラック, 断層の点震源)を仮定した。波形インバージョンのデータとして、観測波形(変位)に10-50秒のバンドパスフィルターをかけ、5Hzにリサンプリングしたものをを用いた。これらの条件の下、震源メカニズムを仮定した周波数領域での波形インバージョン(Nakano and Kumagai, 2005; Nakano et al., 2006)を行った。

4. 結果

山頂直下の海拔1200mに鉛直クラックを仮定した場合に最もよく観測波形を説明する結果が得られた。クラックの走行はN20°Wで、傾斜角60°と鉛直に近い。この場合の相対残差は0.12と十分小さい。最適なクラックでの計算波形はほぼ観測波形を説明できている。この超長周期イベントのモーメントは 5×10^{13} Nmで、震源時間関数は最初の20秒間膨張し、そのあと振幅の若干小さな収縮に転じており、1サイクルの振動を示している。

5. 議論

超長周期イベントの最適な震源位置は山頂直下であり、そのメカニズム解であるクラックの走行がほぼ南北に向く傾向は、これまでの解析(熊谷・他, 2007; 中道・他, 2007)と同様である。その深さが山頂直下の約2kmと非常に浅い。これは、地殻変動から推定された圧力源の深さである海水面付近や海拔下数kmに比べ明らかに浅い。このイベントのメカニズムがほぼ鉛直クラックであることから、ダイク状マグマの貫入があったことが示唆される。マグマの浅部への貫入により、マグマ内で発泡が起こり、ダイクの振動が励起されたことにより超長周期イベントが発生したと考えられる。マグマが浅部に貫入したという解釈は、3月下旬に噴火したことも整合している。