

2004 年新潟県中越地震におけるトラップ波観測

Trapped wave observation in fault zone of the Mid-Niigata Prefecture Earthquake in 2004

伊藤 武男[1]; 生田 領野[2]; 山崎 文人[3]; 山田 守[3]; 田所 敬一[4]; 光井 能麻[5]; 高橋 啓介[6]; 利根川 貴志[7]; 堀 久美子[8]; 川元 智司[9]; 藤枝 信哉[10]

Takeo Ito[1]; Ryoya Ikuta[2]; Fumihito Yamazaki[3]; Mamoru Yamada[3]; Keiichi Tadokoro[4]; Noa Mitsui[5]; Keisuke Takahashi[6]; Takashi Tonegawa[7]; Kumiko Hori[8]; Satoshi Kawamoto[9]; Shinya Fujieda[10]

[1] 名大・環境・地震火山・防災研究セ; [2] 名大・地震火山センター; [3] 名大・環境・地震火山センター; [4] 名大・地震火山セ; [5] 名大・環境・地球環境; [6] 名大・環・地球環境; [7] 名大院・環境; [8] 名大 環境 地球環境; [9] 名大・理・地球惑星; [10] 名大 環境 地球環境科学

[1] RSVD, Nagoya Univ.; [2] RCSV, Nagoya Univ.; [3] Res. Ctr. Seismol. & Volcanol., Nagoya Univ.; [4] RCSVDM, Nagoya Univ.; [5] Earth and Environmental Stu., Nagoya Univ.; [6] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ.; [7] Grad. Sch. Env. Studies, Nagoya Univ.; [8] Earth and Environmental Sci., Nagoya Univ.; [9] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ.; [10] Earth and Environmental Sci., Env, Nagoya Univ

<http://www.seis.nagoya-u.ac.jp/~take/>

1. はじめに

2004 年 10 月 23 日 17 時 56 分(JST)に発生した新潟県中越地震(Mw6.6)は、走向が北西(N27E)の逆断層タイプの地震である。この地震では 1500gal の最大加速度が小地谷の K-NET 観測点で観測され、200 人以上の被災者が出た。また、この地震は多くの余震を伴っており、最大余震はマグニチュード Mw6.3 を記録し、これも含めてマグニチュード 6 以上の余震が 3 回発生した。本研究では、新潟県中越地震の稠密地震計アレイ観測を行うことにより、トラップ波を同定し断層帯の物理特性を明らかにすることを目的とした。

2. 地震観測アレイ

我々は新潟県中越地震が発生した翌日に地震計 5 セットを準備して現地へ向かい、地震発生 2 日後には小平尾断層と六日町西縁断層の 2 つの断層をまたぐ観測アレイを構築した。この観測点は、名大の地震断層調査隊と現地にて合流し、震源断層の情報を参考にして選定された。地震発生 4 日後には後発隊が地震計 20 セットを準備し、観測アレイの増強を行った。その後、11 月 11 日には、この地震観測アレイの観測点配置の見直しを行い、小平尾断層の近傍約 2km の範囲に、21 台の地震観測点を再配置し、12 月中旬まで観測が続けられた。このときの最密地震観測点間隔は約 25m である。この期間に震源決定された余震の数は約 4800 程度になり、連続波形は 40GB に達した。

3. 解析と結果

断層帯トラップ波は、以下の 4 つの特徴を持つとして解析を行った。(1)断層帯を伝播してくる、(2)断層と平行の方向に地震波動が偏向する、(3)S 波の後に比較的長周期の波動が卓越する、(4)直達 S 波よりも相対的に遅い速度で到達する、の以上である。まず(1)に関しては、JMA の震源カタログを用いて本震の断層面上で発生した地震を取り出したデータセットを作成し、そのデータセットに関して解析を行うこととした。また、(2)と(3)に関しては、断層に平行な方向の成分に対して 10Hz のローパスフィルターを用いて解析した。(4)に関しては、特徴的な長周期な波動の見かけ速度を調べ、S 波の見かけ速度と比較検討し、同定を行った。

解析には観測点での地震波の到来方向を考慮し、長周期の波動がどの領域で卓越しているのかを識別した。その結果、断層帯トラップ波と異なる特徴的な低周波地震が見つかり、これらの震源位置は、地震時に大きく滑った分布と対応する関係にあることがわかった。この特徴的な低周波地震の卓越周波数は 4 Hz- 8 Hz であり、通常地震に比べ低周波である。しかしながら、この特徴的な低周波地震はほぼ S 波と同じ見かけ速度を持つことから、断層帯トラップ波の可能性は低いと考えられる。また、断層帯トラップ波も多数観測されている。断層帯トラップ波は、S 波の見かけ速度の 30%-40%程度の見かけ速度をもち、S 波の卓越周波数が 8 Hz-10Hz なのに対し、断層帯トラップ波は 4-5Hz に卓越周波数を持つ。これらの断層帯トラップ波は主として、地震時のすべり量が小さい領域で発生しており、特徴的な低周波地震と断層トラップ波は棲み分けているようである。