

地震発生に伴う自然地震の弾性波透過率の変化

Changes of acoustic transmittivity of a natural fault caused by earthquake rupture

村上 理 [1]; 吉田 真吾 [2]; 中谷 正生 [3]; 加藤 愛太郎 [4]; 平田 直 [4]

Osamu Murakami[1]; Shingo Yoshida[2]; Masao Nakatani[3]; Aitaro Kato[4]; Naoshi Hirata[4]

[1] 東大地震研; [2] 東大地震研; [3] 東大地震研; [4] 東大・地震研

[1] ERI, Univ. Tokyo; [2] ERI, Univ. of Tokyo; [3] ERI; [4] ERI, Univ. Tokyo

数多くの研究が、大地震発生により地殻の特性が変化することを示してきた (e.g., Li et al., 2007)。しかしながら、これらの研究の多くは走時の変化に焦点を当てたものである。対称的に、いくつかの室内実験ではすべり境界面の物理状態の変化により透過弾性波の振幅が、かなり大きく変化することを見出した (e.g., Pyrak-Nolte et al., 1990; Nagata et al., 2008)。本研究では、大地震の発生前後で断層面を透過する地震波の振幅を調べる。

データとしては、2004年新潟県中越地震後に展開された余震観測により得られた地震波形データを使用する (e.g., Sakai et al., 2005; Kato et al., 2005)。Kato et al. (2005) は 10/24 18:00 - 11/25 24:00 に発生した 1055 個の余震震源を再決定した。本研究では、11/8 の Mw5.6 の地震 (ターゲットイベント) による弾性波透過率の変化を調べる。

解析の前に、イベントクラスターを定義する; 各クラスターは $2 \times 2 \times 2 \text{ km}^3$ の領域内にあり、またターゲットイベント前後に発生したイベントをそれぞれ少なくとも 2 個以上持っている。ここで、同一クラスター内全てのイベントからある一つの観測点までの波線は同じと仮定する。以下で述べるように、ターゲットイベント前後それぞれについて伝達関数を推定する。この際、ターゲットイベント前後の期間では、伝達関数は変化しないものと仮定する。はじめに、同一観測点で捉えられたクラスター内の別々のイベントの地震波形についてスペクトル比をとる。このスペクトル比を、2つのコーナー周波数による 2つの 2 モデルの比で fitting することで、2つのイベントそれぞれの震源スペクトルを得る。

最終的に、推定した震源スペクトルで観測スペクトルを割ることで、イベント-観測点の組み合わせについて伝達関数を得る。この伝達関数は、パスの影響、サイトの影響、そして、破壊面の物理的状態の影響を含んでいる。伝達関数をターゲットイベント発生前後で比較する。簡単のために、10-30Hz で平均化した伝達関数の振幅を用いる。それぞれの波線についてターゲットイベント前後のこの量の比を定義し、それを 'change index' と呼ぶことにする。

この change index はかなりばらついている。そこで、ターゲットイベントからの距離により波線をグルーピングし、相乗平均をとる。震源から約 10km 以内のターゲットイベントの破壊面延長平面を透過した波線については、その延長平面との波線の交点が震源に近づくにつれて、伝達関数の減少がより顕著になる。特に、ターゲットイベントの震源に最も近いところを透過して波線のグループの伝達関数の減少は、データのばらつきを上回っていた。結局、この断層面の物理状態の変化を検出できたと思われる。