

2008年岩手・宮城内陸地震震源域付近で発生した余震の P波初動到来方向の異常

#土井一生・川方裕則（立命館大学理工学部）

Incident angle rotation of direct P waves from the aftershocks in and around the source region of the 2008 Iwate-Miyagi Inland Earthquake

Issei Doi and Hironori Kawakata (Ritsumeikan Univ.)

1. はじめに

地震波の粒子軌跡はしばしば波の到来方向や波相の同定に用いられる。一般に、水平面内における直達 P 波の粒子軌跡は観測点と震源を結ぶ直線（大円）と平行な向き（ラディアル方向）となる。しかしながら、本研究では、2008年岩手・宮城内陸地震の余震の一関西における波形記録において、水平面内の P 波初動の振動方向がラディアル方向からずれているものを検出した。

2. P波初動の振動方向の異常を示す余震例

図1に一関西における P 波初動付近の 3 成分地震波形記録を示す。余震の震源は気象庁一元化記録によると、一関西から見て深さ 8 km、震央距離 4 km、逆方位角 15 度に位置する。上下動成分において P 波は「上向き」であるため、水平動の初動は「南向き」「西向き」となるはずであるが、実際の観測された波形では「南向き」「東向き」となっている。よって、P 波初動の粒子軌跡がラディアル方向を向かない。また、こうした粒子軌跡の異常は近接する観測点東成瀬（震央距離約 21 km）においては顕著ではない。

3. P波初動の振動方向の異常を示す余震の分布

一関西における P 波初動の振動方向の異常を示す余震がどのように分布するかを調べた。余震域およびその周辺で発生した地震（2008/6/14~2009/2/28、深さ 4.1~10.9 km、 $0.2 < M < 2.4$ 、142 個）に対して、上下動波形から手動で読み取った P 波到達時刻から 0.07 秒後までの水平面内における粒子軌跡を示す（図 2）。その結果、本震震源断層の上盤側、特に本震震源より北側で粒子軌跡の異常を示す余震が多く分布することがわかった。

4. 地震計設置方位・震源決定誤差の検討

遠地地震の到来方向を用いて、防災科学技術研究所によって地震計の設置方位が推定されている（汐見ほか, 2003）。その値は北から時計回りに 3 度であり、本研究で検出された粒子軌跡の異常を説明できるものではない。また、この余震の相対震源決定誤差はおおむね水平方向で 300 m であり、やはり粒子軌跡の異常は説明できない。仮に P 波初動の粒子軌跡が卓越する方向に震源があったと仮定すると、震源を水平方向に数 km 以上移動させなければならないものも存在し、絶対震源決定誤差による可能性も排除はできないが低いものと考えられる。

5. 議論・今後

粒子軌跡の異常を示す余震が分布する領域の境界が本震断層とほぼ一致する (図 2)。こうしたことから、今後、このような粒子軌跡の異常の原因が地下の不均質構造にあると考え推定していく予定である。

謝辞：防災科学技術研究所 Hi-net による地震波形データ、気象庁一元化震源データを使用させていただきました。記して感謝いたします。

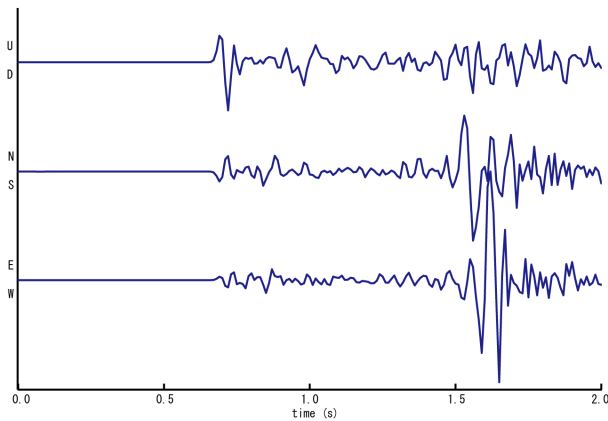


図 1：
一関西で観測された余震（震央距離：約 4 km、深さ：約 8 km、逆方位角：約 15 度）の波形例（上から上下、南北、東西成分）。振幅は 3 成分で比較できるように規格化した。

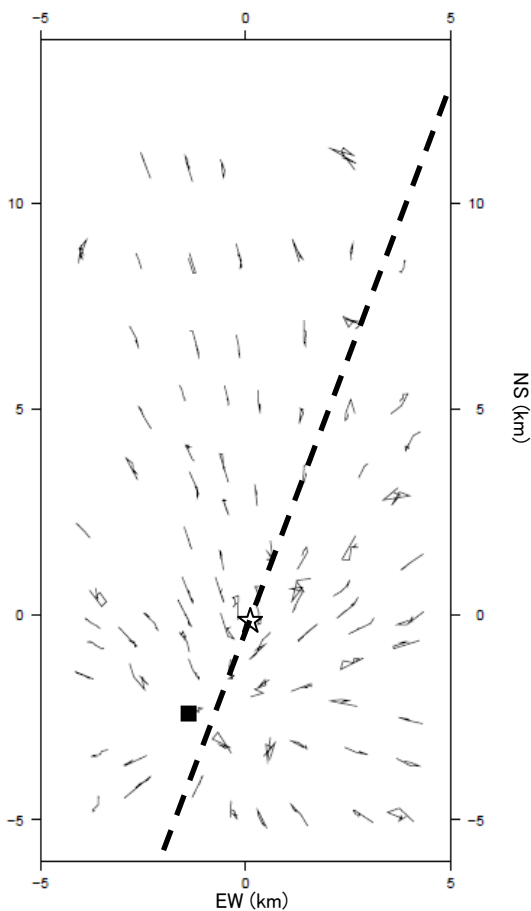


図 2：
余震による P 波初動 0.05 秒前から 0.1 秒後までの粒子軌跡。各余震の発生位置における一関西 (■印) の水平 2 成分の粒子軌跡をプロットした。☆印は本震震源、破線は本震震源を通る断層の走向と平行な方向を示す。