

K-NET, KiK-net による 2007 年 3 月 25 日能登半島地震の地震動・震源過程

Ground Motion and Rupture Process of the 2007 Noto Hanto Earthquake Inferred from Strong Motion Data of K-NET and KiK-net

青井 真 [1]; 関口 春子 [2]; 森川 信之 [1]; 先名 重樹 [3]; 功刀 卓 [1]

Shin Aoi[1]; Haruko Sekiguchi[2]; Nobuyuki Morikawa[1]; Shigeki Senna[3]; Takashi Kunugi[1]

[1] 防災科研; [2] 産総研 活断層研究センター; [3] 防災科研 / 東工大

[1] NIED; [2] Active Fault Research Center, AIST, GSJ; [3] NIED/Tokyo Tech

<http://www.kyoshin.bosai.go.jp/>

2007 年 3 月 25 日 9:42 に発生した能登半島地震 (37 度 13.2 分, 136 度 41.1 分, 深さ 11km; 気象庁) では、気象庁や防災科学技術研究所 (K-NET) 等の複数の震度観測点で震度 6 強を記録するなど、大きな地震動が観測された。K-NET、KiK-net ではそれぞれ 386 及び 335 観測点で記録が得られ、ISK006 (K-NET 富来, 945gal)、ISK005 (K-NET 穴水, 903gal) では 900gal を超える加速度が記録された。特に K-NET 穴水においては最大速度も 103.7cm/s と大振幅であったが、表層 15m は非常に軟弱なシルト等で覆われており、大きく増幅されたと考えられる。また、地震前後の水平動と上下動の比 H/V の卓越周期が、1Hz をはさんで明確にシフトしていることから、大きな地震動により非線形化したことが示唆される。

断層近傍の K-NET, KiK-net 合計 9 観測点の加速度波形記録をフィルター (0.1-1.0Hz) し、積分した速度波形記録の S 波部分 11 秒間 (S 波到達時刻の 1 秒前から 10 秒後まで) を用い、マルチタイムウィンドウ線形波形インバージョン (Hartzell and Heaton, 1983) を行った。インバージョンに使用する断層面は、F-net のモーメントテンソル解 (走向 58°, 傾斜 66°, 滑り角 132°) と余震分布の広がりを参考に、長さ 36km、幅 24km とした。また、破壊開始点は、Hi-net の再検測による震源位置 (37.24N, 136.65E, 深さ 11km) を用いた。断層面上のすべり破壊過程は、時空間的に離散化して表現されており、空間的には断層面を 2km 四方の小断層 216 個 (18 × 12) に分割し、時間的には各小断層において破壊開始点から一定速度で広がる同心円が到達してから時間幅 1.0 秒のスーズランプ関数を 0.5 秒間隔で 6 つ並べることによって表現した。各小断層からの理論地震波形は、鶴川ほか (1984) による 1 次元成層構造モデルを仮定して、離散化波数法 (Bouchon, 1981) と反射透過係数法 (Kennett and Kerry, 1979) により点震源の波形を計算し、これに小断層内部の破壊伝播の効果を加した (Sekiguchi et al., 2002)。各小断層の各タイムウィンドウのすべり量は、観測記録と理論波形の差の最小二乗法により解いた。インバージョンには、すべりの方向をモーメントテンソル解のメカニズムのすべり方向 132° から片側 45° の幅の中に納める拘束条件 (Non-Negative Least Square: Lawson and Hanson, 1974) と、時空間的に近接したすべりを平滑化する拘束条件をかけている。平滑化の強さは、ABIC により妥当な値を選んだ。

得られたすべりは、主に破壊開始点の北東側 (陸側) に分布しており、すべりが大きな領域は浅い場所に推定された。このことは、Hi-net 等の初動解 (深さ 11km) に比べ F-net の CMT 解 (7km) が浅めに推定されたことや、顕著な表面波が観測された事実と対応すると考えられる。なお、断層面全体での地震モーメント M_0 は 1.06×10^{19} Nm ($M_w = 6.6$) となった。