

2003年5月26日宮城県沖の地震の震源過程の推定

Source rupture process of the 26 May 2003 Miyagi-oki earthquake

浅香 雄太[1]; 八木 勇治[2]; 針生 義勝[3]; 関根 秀太郎[3]; 松原 誠[3]

Yuta Asaka[1]; Yuji Yagi[2]; Yoshikatsu Haryu[3]; Shutaro Sekine[3]; Makoto MATSUBARA[3]

[1] 筑波・自然・地球科学; [2] 建築研究所; [3] 防災科研

[1] Univ. of Tsukuba; [2] BRI; [3] NIED

1. はじめに

2003年5月26日に太平洋プレート内で宮城県沖の地震(Mj7.1)が発生した。本地域では、北米プレートの下に太平洋プレートが約8cm/年の速度で沈み込んでいる(DeMets et al., 1994)。この沈み込みに伴い、プレート境界及び沈み込むプレート内部で活発な微小地震活動が観測されている。地震による応力変化をもとに、プレート境界で発生する地震とプレート内で発生する地震の関係が議論されてきた(Mikumo et al., 2003)。宮城県沖では、過去にプレート境界型の宮城県沖地震(1978年6月12日, M7.4)の約4ヶ月前にプレート内地震(1978年2月20日, M6.7)が発生しており、今回の地震と次の宮城県沖地震の発生との関連性が指摘されている(岡田・他, 2003)。プレート内地震とプレート境界型地震の関係を議論するためにも、それぞれの地震の詳細な震源過程モデルが必要である。また今回の地震の震源過程について、近地波形や遠地波形を用いて多くの解析がなされている(青井・他, 2003; 山中・菊地, 2003など)。遠地波形や近地波形にどのような情報が含まれているのかを知ることは重要である。そこで本研究では、2003年5月にプレート内で発生した宮城県沖の地震について、遠地実体波記録と近地強震動記録それぞれ別に用いた場合、及び両方を同時に用いた場合の3通りについて震源過程の解析を行った。

2. データ, 手法

本研究では、遠地実体波記録及び近地強震動記録の2種類のデータを扱った。遠地実体波記録として、IRISの広帯域地震計観測点14点の記録を用いた。記録は、地震計特性を補正し変位波形に変換した。その後アンチ・エイリアシングフィルターをかけ、サンプリング間隔0.2秒でリサンプリングした。P波初動の前10秒から60秒間のデータを解析に使用した。近地強震動記録として、防災科研K-NET, KiK-netの11点の記録を用いた。加速度波形記録は数値積分により速度波形に変換し、0.05~0.5Hzのバンドパスフィルターをかけ、0.2秒間隔でリサンプリングした。破壊開始点には、防災科研Hi-netによる震源の位置である北緯38.806°, 東経141.685°, 深さ70.4kmを、断層面には防災科研F-netによるCMT解の値である走向190°, 傾斜69°, すべり角97°を仮定した。遠地実体波記録のグリーン関数はKikuchi and Kanamori(1991)、近地強震動記録のグリーン関数はKohketsu(1985)の方法で求めた。使用した速度構造は、宗田・他(2001)を参考に構築した。波形インバージョンはYagi et al.(2003)の手法に沿って行った。

3. 結果, 考察

遠地実体波記録のみ、近地強震動記録のみ、両方を同時に用いた3通りについて、地震モーメント(M_0)、最大すべり量(D)、破壊領域、すべり角(d)はそれぞれ次のように求められた。

遠地のみ: $M_0 = 3.6 \times 10^{19} \text{Nm}$, $D = 1.5 \text{m}$, 震源から北に約25kmの領域. $d = 94.9^\circ$

近地のみ: $M_0 = 4.5 \times 10^{19} \text{Nm}$, $D = 2.5 \text{m}$, 震源から北に約15kmの領域. $d = 98.6^\circ$

両方: $M_0 = 3.8 \times 10^{19} \text{Nm}$, $D = 1.9 \text{m}$, 震源から北に約20kmの領域. $d = 96.4^\circ$

遠地のみを用いた場合、破壊に広がりをもつ結果となり、全体のモーメント解放履歴を反映していると考えられる。一方、近地のみを用いた場合は破壊が震源近傍に収まり、大きな地震モーメントが求められた。これは断層の動きを反映していると考えられる。両方を同時に用いた場合は、破壊領域と地震モーメントの値がそれぞれ単独の場合の中間となり、それぞれの情報を反映した結果が得られた。このことから、遠地と近地のデータを同時に用いることにより、安定かつ詳細な震源過程の推定が行えると考えられる。

遠地と近地の両方を同時に用いた結果と針生・他(2003)で再計算された本震後約1ヶ月間に発生した余震分布を比較すると、本震で1m以上すべった領域とM4以上の余震の発生領域が相補的であった。さらに、余震は本震のすべり領域の下側で発生しており、プレート境界近傍である上側では発生していなかった。