

1978年宮城県沖地震の不均質すべり分布 - 気象庁1倍強震計記録とSMAC型強震記録のジョイントインバージョン -

Spatial distribution of fault slip during the 1978 Miyagi-oki earthquake -Joint inversion of JMA and SMAC strong motion records-

加藤 研一[1], 武村 雅之[2], 池浦 友則[3]

Kenichi Kato[1], Masayuki Takemura[2], Tomonori Ikeura[3]

[1] 鹿島小堀研究室, [2] 鹿島・小堀研, [3] 鹿島技研

[1] Kobori Research Complex, Kajima Corporation, [2] Kobori Res. Comp., Kajima Corp., [3] KaTRI

1978年宮城県沖地震が発生した北緯38°東経142°付近の海域では、約40年間隔でM7.5規模の大地震が発生しており、宮城県沖で次に発生する地震が切迫しているという指摘もある。著者らは1978年宮城県沖地震の不均質すべり分布を評価することを目的とし、前報(2002年秋・地震学会)は小地震記録を用いて地下構造モデルのチューニングを行った。本報は、この地下構造モデルを用いて波数積分法(Hisada, 1994)により理論的グリーン関数を計算し、波形インバージョン(Hartzell and Heaton, 1983)を行った結果を示す。

まず、断層面を取り囲む計7地点(宮古, 盛岡, 大船渡, 石巻, 仙台, 山形, 福島), 21成分の気象庁1倍強震計変位記録を解析対象とした。このうち、震源近傍の3地点(大船渡, 石巻, 仙台)は、S波立ち上がり直後に振り切れている。断層面は40×80kmに設定し、周期2秒以上の帯域を対象とした。メッシュサイズは8km×8kmとし、走向方向5分割、傾斜方向10分割とした。破壊伝播速度 V_r は2.8, 3.0, 3.2, 3.4km/sと変化させ、最も誤差の少ない $V_r=3.2$ km/sを採用した。以上の条件で波形インバージョンを行った結果、すべりの大きい部分、いわゆるアスペリティ - は沈み込む断層面の陸域に近い部分に分布し、 $M_0=2.2E27$ dyne.cm, $M_w=7.5$ が得られた。次に、震源近傍の3地点を解析対象から除外し、遠方4地点のみで波形インバージョンを行うと、すべり分布および M_0 は7地点を用いた場合とほぼ同じ結果となった。このことは、震源近傍3地点の振り切れた変位記録は、インバージョン結果のすべり分布に寄与しないことを意味する。言い換えれば、遠方の記録を良く説明する震源モデルは構築されたが、地震工学上で重要となる震源近傍の強震動を説明できているかは課題である。

震源近傍の大船渡防地(大船渡市), 開北橋(石巻市), 住友生命・樽水ダム(仙台市)の4地点では、SMAC型強震計による観測が行われており、加速度記録が得られている。これらの波形は振り切れることなく完全に記録されているものの、絶対時刻が不明である。そこで、SMACサイト近傍の気象庁観測点のS波到達時刻を基準とし、走時表から求めたSMACサイトと気象庁観測点間のS波到達時間の差を考慮してSMACサイトの絶対時刻を推定した。地震計の方位と極性は強震台帳や既往文献(岩崎・他, 1979)を参考として設定し、加速度記録をNS, EW, UD成分に変換した後、数値積分により求めた速度波形を解析に用いた。SMAC型強震記録は、絶対時刻に関する精度は劣るものの、震源近傍の強震動を拘束するのに有効と考え、気象庁1倍強震計による遠方4地点(宮古, 盛岡, 山形, 福島)の記録を加えてジョイントインバージョンを行った。気象庁1倍強震計のみのインバージョン結果と比べると、陸域に近い領域のすべり量がさらに大きくなると共に、破壊開始点付近と断層面北東部もすべりがやや大きくなっている。すべり量から M_0 を計算すると $3.5E27$ dyne.cm, $M_w=7.6$ となり、単独の場合よりも大き目の評価となった。ここで得られたすべり分布を用いると、震源近傍のSMAC観測点の速度波形に見られる2つのパルスが説明可能であると共に、遠方の気象庁観測点の変位波形もほぼ表現できるようになる。