

近地強震記録のインバージョンによる 1998 年 9 月 3 日岩手県 内陸北部の地震 (M6.1) の断層すべり量分布の推定

中原 恒¹・西村太志¹・佐藤春夫¹・大竹政和¹・木下繁夫²・浜口博之¹

(¹東北大学大学院理学研究科, ²防災科研)

E-mail: naka@zisin.geophys.tohoku.ac.jp

1. はじめに

岩手山周辺では、1998 年 3 月中旬から主に山頂の西側を中心とした地震活動が始まり、4 月 29 日には有感地震 (M2.7) が発生するなど活動が活発化していた。しかし、一連の活動の最大地震は M3.6 に止まっていた。そのような中、1998 年 9 月 3 日 16 時 58 分、岩手山南部の雫石町付近を震源とする M6.1 の地震が発生した。この地震に伴う人的被害は死者ゼロ、軽傷者 10 名程度であった。我々はこの地震の記録を、同年 6 月から岩手山周辺に独自に設置していた 3 点の強震観測点で捉えることができた。本講演では、これらの強震記録と防災科研 K-net の強震記録とを用いた波形インバージョンにより推定した震源断層面上のすべり量分布について報告する。

2. 観測の概要

我々は、1998 年 6 月から岩手山周辺で強震計の設置を開始し、現在のところ岩手山を囲む 5 点 (GNB, ANS, HHS, HSB, GMJ) で観測を行っている。9 月 3 日の本震発生時には 3 点が稼働していた。いずれの観測点においても、強震計は建物のコンクリートの床面にアンカーボルトで固定されている。使用した強震計はキネメトリクス社製の ALTUS - K2 (分解能は 24bit, 加速度応答は DC-40Hz でフラット) である。データはトリガーレベル 1gal, サンプリング周波数 100Hz で現地収録され、モデムを利用したダイヤルアップ方式で仙台に送られている。

3. 観測された記録

震源に最も近い観測点 GNB (震央距離 5.6km) では上下動成分で 864gal, 観測点 ANS (震央距離 12.5km) では水平動東西成分で 547gal の最大加速度を記録した。主要動の継続時間は、GNB, ANS, HHS の 3 点でいずれも 5 秒前後である。震央距離がほぼ同じ 2 点 ANS と HHS では加速度の値が一桁近く異なる。HHS は岩手山の北側に位置するが、波形は比較的高周波に富んでいるので、その違いは減衰の効果というより、震源の放射パターンによるものと思われる。

4. 解析と結果

本研究では、GNB, HHS の 2 点の強震記録と防災科研 K-net の 5 点 (図 1 の囲み文字の観測点) の強震記録を用いて波形インバージョンを行い、断層面上のすべり量分布を推定する。まず、強震加速度記録を 2 回積分して変位記録を計算し、5-10 sec のバンドパスフィルターをかけたものをデータとした。本震の震源メカニズム解 (strike 216°, dip 41°, rake 131°; 地震研 EIC による) と余震分布を参考に、断層面を長さ、幅がそれぞれ 15km, strike 216°, dip 41° と仮定し、1 辺が 2.5km の 36 個の正方形小断層に分割した。破壊は等速 (3.0 km/s) で広がるとし、各小断層でのモーメント関数としてランプ関数 (立上り時間 1 sec) を仮定した。各小断層でのモーメント解放量

を右横ずれと縦ずれの2成分に分解し,それぞれをインバージョンにより推定した.グリーン関数の計算は,水平成層構造を仮定し,離散化波数積分法で行った.

波形インバージョンの結果,初期破壊点から5 km 程度南の地表付近と深さ 10km 付近の2ヶ所でモーメント解放量が大きく求められた.そのうち,地表付近のモーメント解放量が大きい部分は断層が地表に出現した場所に対応する.ここでは縦ずれ成分が卓越し,そのすべり量は剛性率を 30 GPa として換算すると約 30cm となる.この結果は,地表に出現した断層の露頭調査から得られた縦ずれ約 40cm,右横ずれ約 10cm という結果と調和的である.ちなみに断層面上の総モーメント解放量は $6.4 \times 10^{17} \text{ N m}$ (Mw 5.8) となる.観測波形(図2実線)と理論波形(図2破線)とを比較すると両者の一致は概ね良好である.

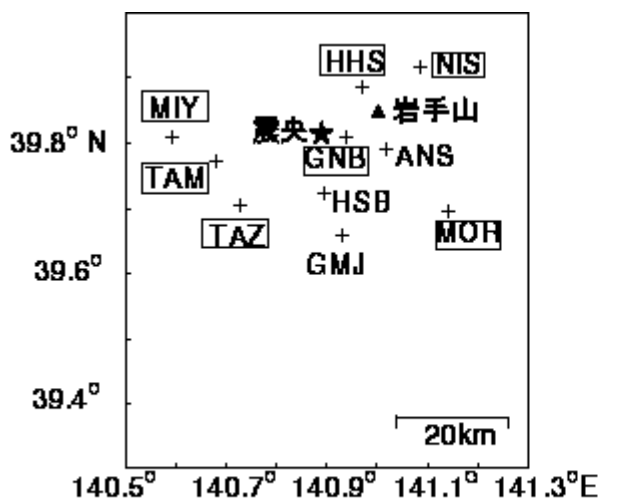


図1, 観測点分布図. 囲み文字はインバージョンに用いられた観測点を表わす.

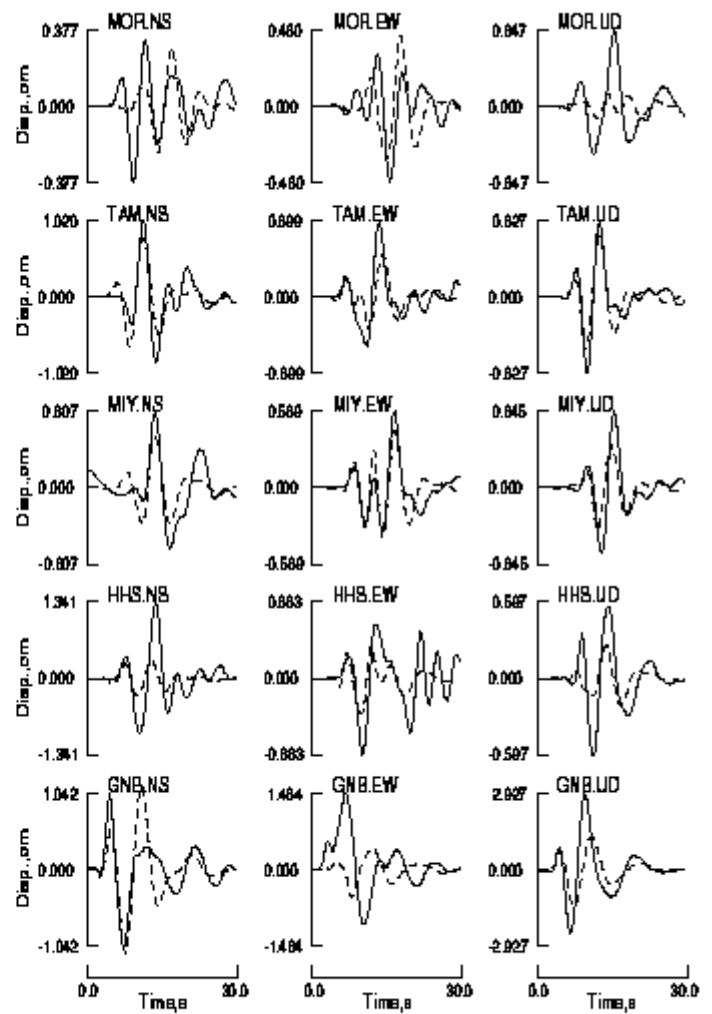


図2, 観測波形(実線)と理論波形(破線)との比較.