

## やや短周期域の震源モデル構築を目指して(2) - 1997年鹿児島県北西部地震における震源モデル -

### Source model of the 1997 Kagoshima-ken Hokuseibu earthquake for the intermediate period range

# 宮腰 研[1], Anatoly Petukhin[1], 岩田 知孝[2], 関口 春子[3]

# Ken Miyakoshi[1], Anatoly Petukhin[2], Tomotaka Iwata[3], Haruko Sekiguchi[4]

[1] 地盤研究財団, [2] 京大・防災研, [3] 産総研 活断層研究センター

[1] G.R.I., [2] GRI, [3] DPRI, Kyoto Univ., [4] Active Fault Research Center, GSJ/AIST

#### 1. はじめに

我々はこれまでに日本で発生した3つのM6クラスの内陸地震を対象に近地地震記録を用いて震源インバージョンを実施し、得られた震源モデルから抽出されるアスペリティ・パラメーターが Somerville et al. (1999) の経験式に一致することを確認した (Miyakoshi et al., 2000)。このときの震源インバージョンのターゲットは周期 2 秒 ~ 10 秒の変位波形であった。地震災害に直結する周期 1 秒を中心としたやや短周期域 (例えば川瀬, 1998) に精度のある震源モデルを構築するためには、その周期帯域で精度のある地下構造モデルを用いて震源インバージョンを実施し、モデル化を行う必要がある。今回、我々は 1997 年鹿児島県北西部地震 (3/26) を対象に、その余震記録に基づいた地下構造モデルを作成し、その地下構造モデルを用いてやや短周期域の速度波形をターゲットとした震源インバージョンを行った。

#### 2. 地下構造モデルの改良

観測された中規模地震 (ここでは余震) の地震動の S 波主要動部分の水平動成分 (Radial 成分) と上下動成分のスペクトル振幅比 (以下、R/V スペクトル比) に着目し、水平多層地盤構造に対して SV 波入射を仮定して計算される R/V スペクトル比が観測 R/V スペクトル比に一致するように地下構造モデルの修正を行った。さらに、修正された地下構造モデルを用いて点震源を仮定した余震に対する理論速度波形を求め、観測波形をできるだけ説明するように、地下構造モデルの再修正を行った。ただし、深さ 20m 以浅の地下構造モデルは、K-NET や KiK-net 観測点の地盤データを用い、深さ 500m 以深の地下構造モデルについては屈折法探査の結果を参照して一つの地下構造モデルを仮定して、深さ 20m 程度から 500m 程度までの地盤構造モデルを推定した。解析に用いた地震は 1997 年鹿児島県北西部地震 (3/26) の M4 クラスの余震 6 個である。震源パラメータ (メカニズムと地震モーメント量) は Freesia のメカニズム情報を用い、震源時間関数は波形を説明するようにパルス幅を調整した。解析の結果、周期 0.67 秒 ~ 1.5 秒まで余震記録の S 波部分をよく説明できる地下構造モデルが得られた (宮腰・他, 2001)。

#### 3. 震源インバージョンの結果

2. によって合計 5 観測点で合理的な地下構造モデルが得られたため、その地点の記録を用いて周期 0.67 秒 ~ 10 秒までの速度波形をターゲットとして震源インバージョンを実施した。震源インバージョンを行う際、周期 2 秒以上の変位波形から得られた震源モデル (Miyakoshi et al., 2000) に基づいて Somerville et al. (1999) の規範を用いて抽出された断層破壊領域 (13km×11km) を断層面と仮定した。設定断層面は 1km×1km の小断層に分割し、その中心に点震源を設定して、Multi-time window linear waveform inversion (Hartzell and Heaton, 1983) を用いて、各小断層での震源時間関数のタイム・ウィンドウの重みを求めた。各小断層での震源時間関数を表現するため、0.5 秒の smoothed ramp time function を 0.25 秒間隔で 2 つ設定している。また、破壊開始点から各小断層の最初のタイム・ウィンドウまでの伝播速度は 2.5km/s で固定し、すべりの拘束条件として rake 角を 0 度 ± 45 度の範囲内とした。得られた震源モデルに対して Somerville et al. (1999) の規範に従ってアスペリティ領域を抽出した結果、その面積は 34km<sup>2</sup> であり、周期 2 秒以上の変位波形を対象とした震源インバージョンによる震源モデルのアスペリティ領域 (32km<sup>2</sup>) とほぼ同じような面積および位置が求められた。また、断層破壊領域 (143km<sup>2</sup>) に対するアスペリティ領域の割合は 24%、断層破壊領域の平均すべり量 (23cm) に対するアスペリティ領域の平均すべり量 (45cm) の大きさは 1.96 倍であった。本検討で得られたアスペリティ領域の割合や平均すべり量の大きさは、Somerville et al. (1999) の経験的な結果 (20%, 2 倍) と一致している。今後は、得られた震源モデルからアスペリティ領域と非アスペリティ領域での震源時間関数の違いを検討する予定である。

謝辞：解析には K-NET, KiK-net の観測記録・地盤データおよび Freesia のメカニズム情報を用いました。記して感謝します。本研究は文部科学省平成 13 年度科学技術振興調整費による「地震災害軽減のための強震動予測マスターモデルに関する研究」の一環として行われました。