

津波記録からみた1946年南海地震のすべり量分布

Coseismic slip distribution of the 1946 Nankai earthquake by inversion of tsunami waveforms

谷岡 勇市郎 [1], 佐竹 健治 [2]

Yuichiro Tanioka [1], Kenji Satake [2]

[1] 気象研, [2] 地質調査所

[1] MRI, [2] Geological Survey of Japan

1946年南海地震では、断層面上の2ヶ所ですべり量が大きかった。1つは四国側で固着域の下限に沿って分布しており、トラフ軸までは達していない。ここでの最大すべり量は約6 mであった。もう1つは紀伊半島側で、下限からトラフ軸に至る固着域全体が破壊した。この断層域の最大すべり量は約3 mであった。四国側では、固着域下限近くのプレート境界のカップリングは強いがトラフ軸寄りのカップリングは弱いと考えられる。

1. はじめに

南海トラフでは、フィリピン海プレートがユーラシアプレートの下に沈み込むのに伴い、M8クラスの大地震が約百年の間隔で繰り返し発生する。最近のサイクルは、1944年東南海地震と1946年南海地震のペアである。本稿では検潮所で記録された津波波形を解析し、1946年南海地震のすべり量分布を推定する。そして、得られた結果を震源付近の地震活動、スラブの形状、及び固着域と比較する。

これまで、1946年南海地震のすべり量分布は地殻変動のデータを用いた様々な方法で求められており、最大すべりは四国の南で約6 mであったと推定されている（例えばSagiya and Thatcher, 1999）。しかし、地殻変動のデータですべり量分布を求める場合、トラフ軸寄り断層面の解像度がほとんど無い事も指摘されている。津波波形を用いる事によりトラフ軸寄り断層面のすべり量分布も精度良く見積もる事が期待される。Satake (1993) は津波波形と地殻変動両方のデータを用いてインバージョンを行い、すべり量分布を求めたが、分割した小断層は比較的大きく、津波の観測波形と計算波形の一致は必ずしも良いとは言えない。

そこで本稿では次の3点を改善し、津波波形だけを用いたインバージョンを行って断層面上のすべり量分布を求めた。(1) 震源域をより細かく、27個の小断層に分割する。(2) 各断層の位置及び傾斜角は微小地震観測から推定されているスラブの形状に合う様に設定する。(3) 詳細な海底地形データ（海上保安庁500mメッシュデータ）を使用し、津波計算の精度を上げる。

2. 津波データ及び解析方法

津波波形データとして、細島、宇和島、下津、堺、師崎、福江、内浦、伊東の8検潮記録を用いる。断層面は27個の小断層に分割した。断層の長さとは幅は45 km X 45 kmである。全ての小断層において走向は250°、すべり角（食い違いの方向）は120°とした。各々の小断層に対して、単位すべり量を与えて海底の地殻変動を計算し、線形長波の式を用いて津波の数値計算を行った。各検潮所で計算された津波波形をグリーン関数としてインバージョンを行ない、各小断層のすべり量を求めた。

3. 結果

すべり量が3 m以上になった断層は大きく分けると、1つは四国の南、もう1つが紀伊半島の南となった。最大のすべり量は四国側で約6 mであった。これは地殻変動から推定されている結果と調和的である。紀伊半島側ではトラフ軸付近まで大きくすべっているのに対し、四国側ではトラフ軸付近の小断層はほとんどすべっていない。剛性率を 5×10^{10} N/m² とすると、1946年南海地震の地震モーメントは 5.1×10^{21} Nm (Mw 8.4) となる。また、インバージョンにより得られた結果から計算された津波波形は、観測波形と比較的に良く合っている。特に堺や宇和島では、両者は非常に良く一致している。

4. 考察

今回のインバージョンで得られた結果をHyndman et al. (1995) が推定した固着域と比較すると、四国側のすべり量が3 m以上の小断層は固着域の下限に沿って分布している事が分かった。しかし、浅部の小断層のすべり量は小さく、特にトラフ軸付近ではほとんどすべっていない。すなわち、四国側では固着域の下限近くだけが大きく破壊したと考えられる。紀伊半島側では、すべり量が3 m以上の小断層が固着域の下限付近に位置していることは、四国側と似ているが、紀伊半島側ではトラフ軸付近の浅部の小断層まですべりが大きい。つまり紀伊半島側では固着域全域が破壊したと考えられる。

次に、今回得られたすべり量分布をこの地域の地震活動と比較する。気象庁データによる1926—1996年に

発生したM 4 以上、深さ50 km以浅の震央分布を見ると、1946年の南海地震の際にすべり量が1m以下であった四国沖の小断層に対応する地域ではほとんど地震が発生していない。すなわち、四国沖の浅いプレート境界では、普段からM 4 以上の地震活動は非常に低調であるとともに、南海地震の際のすべり量も小さかったことがわかり、この地域のカップリングが弱い事を示唆する。

5 . まとめ

1946年南海地震では、断層面上の2ヶ所ですべり量が大きかった。1つは四国側で固着域の下限に沿って分布しており、トラフ軸までは達していない。ここでの最大すべり量は約6 mであった。もう1つは紀伊半島側で、下限からトラフ軸に至る固着域全体が破壊した。この断層域の最大すべり量は約3 mであった。

文献

Hyndman et al., 1995, JGR, v 100, 15373-15392

Sagiya and Thatcher, 1999, v 104, 1111-1130

Satake, 1993, v 98, 4553-4465