

[講演要旨] 震度分布データから推定される歴史地震の震源過程：東海・南海地震を例に

鹿島建設(株)小堀研究室 神田 克久
 鹿島建設(株)小堀研究室 武村 雅之
 宇佐美 龍夫

東海・南海地震については、近い将来発生し極めて広範囲に地震被害が生じることが想定されている。来るべき地震の予測の精度を上げるためには、1944年昭和東南海地震および1946年昭和南海地震だけでなく、安政や宝永などの歴史地震についても検討する必要があると考えられる。明治以降の気象庁から発表されてきた震度記録だけでなく、歴史地震についても地震被害に基づいて調査された各地の震度データが報告されており、これらの震度データに基づいて震源過程を推定する手法を開発した。本報告では手法の妥当性の検証を目的として、地震波形や津波データなどによって震源過程が推定されている昭和東南海地震および昭和南海地震を例に、本手法により推定した震源断層のエネルギー放出分布と既存の研究による震源位置およびすべり分布との比較検討を行った。

各地点の震度 I は、マグニチュード M および震源距離 X の関数とし、最近の気象庁発表の震源データおよび計測震度データを用いた回帰分析によって導いた次式を用いて評価する。

$$I = -4.1 \log X + 1.1M + 4.6 + I_r \quad (1)$$

ここで、 I_r は地点ごとの表層の増幅などによる揺れ易さを考慮するための指標で、相対震度と呼び、最近の中小地震を分析して求める。震源距離 X は、震源域の広さを評価するために想定された震源断層を小断層に細分し、小断層ごとに放出されるエネルギー量を重みとして与えられる等価震源距離を用いる。最小自乗法を用いて、(1)式で評価された震度と観測された震度との誤差を最小にするように未定数である放出エネルギー量の分布を推定する。中央防災会議で想定された南海、東南海、東海地震の震源断層を参考に、約10km四方の小断層に細分化した震源断層モデルを用いる。 M については、各地の観測震度と評価震度の平均誤差が最小になるケースを採用する。

震度から推定された短周期エネルギー放出の分布を地震波形および津波データに基づくすべり分布と比較して Fig.1, 2 に示す。昭和南海地震については、橋本・菊地(1999)の地震波形に基づいた震源位置によると、潮岬南方約50km地点に event1 (M6.4 相当) が発生した後北北西に破壊が伝播し、16秒後に event2 (M8.0 相当) が始まり西へ破壊が伝播し、さらに53秒後に event3 (M8.0 相当) があつたと推定されている。各 event の位置は event の破壊の開始点に対応すると考えられ、開始点より破壊が伝播する方向に震度によるエネルギー放出の大きい領域があり、結果は整合していると考えられる。昭和東南海地震は、Kanamori(1972)によると示した震源位置から破壊が始まり、北東に破壊が進んでいったことが指摘されている。熊野灘から遠州灘の破壊の進行方向にエネルギーが大きい領域がある。ただし、谷岡・佐竹(1999)の津波データによるすべり分布については、仔細に比較すると両地震とも短周期エネルギー放出が小さい領域で大きく滑ったと推定される傾向がみられ、結果が必ずしも一致しないことが分かる。昭和東南海地震および昭和南海地震の推定結果は地震動記録からの解析結果とほぼ整合しており、手法の有効性が確認された。本手法は、震度データがあれば簡単に解析できるので、今まで震源特性が明らかにされていない歴史地震についても適用していきたいと考えている。

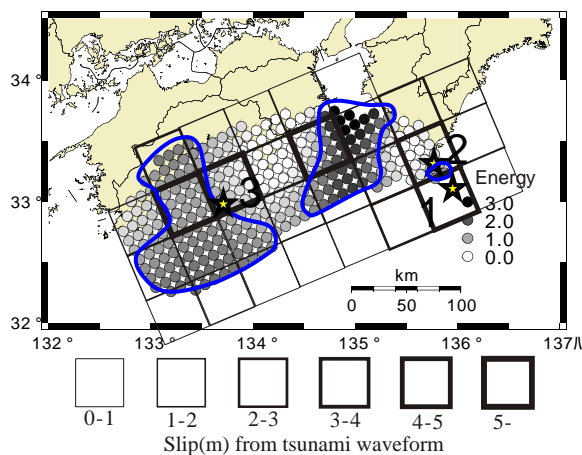


Fig.1 Energy distribution from the inversion analysis ($M=8.3$, $w_1=0.1$, $w_2=0.01$) of seismic intensity for the Showa Nankai earthquake. Colored squares show the slip distribution from tsunami waveforms (Tanioka and Satake, 1999). Stars show the hypocenters (Hashimoto and Kikuchi, 1999)

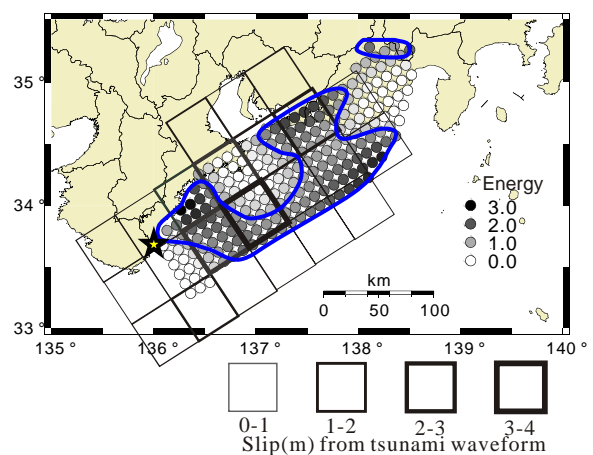


Fig.2 Energy distribution from the inversion analysis ($M=7.9$, $w_1=0.1$, $w_2=0.01$) of seismic intensity for the Showa Tonankai earthquake. Colored squares show the slip distribution from tsunami waveforms (Tanioka and Satake, 2001). A star shows the hypocenter (Kanamori, 1972).