

## 安政南海地震後の大晦日に発生した余震の規模と震源域の推定

堀川晴央\*(産総研)・中西一郎(京大理)

### § 1. はじめに

安政元年(1854年)十一月五日(旧暦, 以下同)に発生した安政南海地震の余震として, 同年大晦日(十二月三十日)に発生した地震(以下, 大晦日の余震)は, この余震発生直後から余震活動が活発化したことが報告されている(宇佐美, 1975, 震研彙報; 岡野ほか, 1984, 地震2). 宇佐美(1975)は, この余震の震源域は高知市付近の陸から海にかけて広がっているとしている.

本講演では, 文献史料から大晦日の余震の震度分布を推定し, その震度分布から震源域およびマグニチュードを定量的に推定した結果を報告する. そして, 安政南海地震の破壊過程に関して議論する.

### § 2. 震度分布の推定

震度分布の推定にあたっては, まず『新収日本地震史料』の別巻5-2および補遺別巻を調査し, 大晦日の余震に関する記述を収集した. この他, 京都市歴史資料館刊行の『若山要助日記』から大晦日の余震に関する記述を収録した. 収集にあたっては, 安政元年の大晦日の朝に起こったことがわかる記述のみを採用し, 時刻不明の記述は除外した.

確認できた有感域の東端は現在の名古屋市, 西端は佐賀県, 北端は鳥取県, 南は高知県内である. 複数の地点で, 揺れが長かったことが記されており, この地震の規模が小さくないことが示唆される.

収録した文献中の震動に関する表現や人々の行動をもとに, 1996年まで用いられていた気象庁の震度階級表およびその参考事項(気象庁, 1996)に照らして震度を推定した. また, 強震, 中震, 軽震といった揺れの程度に留まった文献については, それぞれ震度4, 3, 2とした. 単に地震があったことだけを記し, 揺れの程度に言及していないものは, 震度2以上として, この後の震源域とマグニチュードを推定する際のデータとした.

### § 3. 震源域とマグニチュードの推定方法

本研究では, 大晦日の余震がプレート間地震であったと仮定し, プレート境界に沿って配置した. プレート境界のモデルは, Hirose *et al.* (2008, JGR)において, 他の研究も参照しつつ構築したプレート境界モデルを用いた. 断層面は, Murotani *et al.* (2013, GRL)による相似則をもとに, 与えたモーメントマグニチュード( $M_w$ )から計算された断層面積を有し, 断層の長さと同幅が等しいとした.

震度の計算には, Morikawa and Fujiwara (2013, J. Disaster Res.)の距離減衰式を用いた. 震度計算に必要な深部地盤構造や地表下30 mの平均S波速度は,

防災科研が地震ハザードステーション(J-SHIS)で公開しているものを用いた. そして, 震源断層の位置と $M_w$ を未知数とし, グリッド・サーチにより推定した. モデルの良し悪しは尤度を尺度とした. なお, 震度2以上とした地点において計算震度が2に達しないパラメータ群の尤度はゼロとした.

### § 4. 推定結果

グリッド・サーチの結果では, 尤度最大のモデルは複数存在し, いずれも,  $M_w$ は7を超え, 震源断層は室戸半島下に北北西-南南東方向のトレンド上に分布する. このトレンドは, 陸側に寄せて $M_w$ を小さくするモデルと, 海側に寄せて $M_w$ を大きくするモデルとでは, 同程度に震度分布が再現できることにより生じている.

大晦日の地震発生直後に余震活動の活発化が観測された地点が震源断層の端付近にあたるならば, 震源断層の位置はさらに絞り込める. このことは, 震度分布を他のデータと統合して議論することで, モデルをより拘束できることを示唆する.

### § 5. 議論

以下では, 本研究で得られた解析結果と昭和南海地震すべり分布を比較する.

昭和南海地震の解析結果は多いが, 本研究では, Satake (1993, JGR)とMurotani *et al.* (2015, JGR)による結果を用いる. Satake (1993)では津波データと測地データを, 一方, Murotani *et al.* (2015)では遠地実体波および日本国内の強震記録と測地データを, いずれも同時に解析しており, 得られたすべり分布の精度は, いずれかのデータを単独で解析するよりも向上していると考えられる. 実際, Satake (1993)は, 測地データあるいは津波データを単独で解析した結果を併せて示し, 同時解析に比べて, 単独データの解析では, 得られたすべり分布中に推定誤差が大きい箇所が生じることを示している.

Satake (1993)およびMurotani *et al.* (2015)で得られた解析結果は, 室戸半島の下付近に大きなすべりが生じる点で共通している. これらの解析結果を踏まえると, 大晦日の余震は, 昭和南海地震で大きなすべりが生じた領域と重なると考えられる.

謝辞: 防災科研のJ-SHISで公開されている浅部地盤モデル, 深部地盤モデルを使用した. プレート境界モデルの電子ファイルは気象研の弘瀬氏より提供いただいた. 以上, 記して感謝いたします.