

日本海で発生したM7クラスの地震の津波断層モデルの検証

Validation for tsunami source model of large earthquakes occurred in the Sea of Japan

*室谷 智子¹、佐竹 健治²、原田 智也²*Satoko Murotani¹, Kenji Satake², Tomoya Harada²

1.国立科学博物館、2.東京大学地震研究所

1.National Museum of Nature and Science, 2.Earthquake Research Institute, the University of Tokyo

日本海で発生した1964年男鹿半島沖地震 (Mjma 6.9), 1971年サハリン西方沖地震 (Mjma 6.9), 1983年青森県西方沖地震 (Mjma 7.1) に対して, これまで室谷ほか (2015, JpGU; 2015, SSJ) によって, 遠地実体波インバージョンによる不均質すべりモデルや「日本海における大規模地震に関する調査検討会」(以後, 日本海検討会) によって得られている一様すべりモデルなどを基に, 津波波形を再現するための断層モデルの検討を行ってきた。その結果, 分散・非分散による計算や, 不均質すべり・一様すべりモデルによる計算において, それほど大きな違いは見られなかった。そこで本研究では, それらの断層モデルの妥当性を定量的に検証するため, 観測波形と計算波形の比較を行った。M7クラスとそれほど規模の大きい地震ではないため, 津波の後続波部分には, 検潮所の設置場所によっては, 湾内など地形的な影響を受けやすく, 波形の全体を比較することは難しい。そのため, Aida(1978, JPE)の評価方法にならい, 観測点*i*ごとの第一波と第二波の観測波形と計算波形の振幅比 $K(i) = \text{Obs}(i)/\text{Cal}(i)$ の幾何平均 K と, そのばらつきを示す対数標準偏差 κ を検証に用いた。

1964年男鹿半島沖地震に関しては, 地震波インバージョンモデル, そのモデルより平均すべり量を大きく与えた一様モデル, すべり量の補正を行った日本海検討会モデルなどを含む6モデルに対して比較を行った。地震波インバージョンで求めた断層モデル (断層サイズ: 50 km x 40 km, $M_0 = 1.5 \times 10^{19}$ Nm, 最大すべり量: 1.4 m, 平均すべり量: 0.2 m) の平均すべり量を大きくした一様すべりモデル (すべり量: 0.4 m) によって計算された津波波形が, 最もばらつきが小さく ($\kappa=1.65$), 与えたすべり量も最もよく観測波形の振幅を再現した ($K=1.11$)。1971年サハリン西方沖地震に関しては, 地震波インバージョンモデル, そのモデルより平均すべり量を大きく与えた一様モデル, 走向を変えたモデルなど5モデルに対して比較を行った。地震波インバージョンによって得られたモデル (断層サイズ: 50 km x 30 km, $M_0 = 1.3 \times 10^{19}$ Nm, 最大すべり量: 1.2 m, 平均すべり量: 0.2 m) が, 第一波, 第二波ともに相対的にはばらつきが小さかったが ($\kappa=2.42$), 計算波形の振幅はかなり小さく ($K=2.41$), 与えたすべり量が小さすぎることを示している。すべり量を一様に 0.5mと与えた場合, ばらつきは少し大きいが ($\kappa=2.80$), $K=1.13$ と観測波形の振幅をよく再現した。第一波のみを対象とした場合は, 地震波インバージョンモデル (走向329°) から走向21°と変更した2枚矩形断層 (北側断層サイズ: 30 km x 20 km, 平均すべり量: 0.2 m; 南側断層サイズ: 30 km x 20 km, 平均すべり量: 1.5 m) のばらつきが最も小さかった ($\kappa=2.01$)。1983年青森県西方沖地震に関しては, 地震波インバージョンモデル, その一様すべりモデル, すべり量の補正を行った日本海検討会モデルを含む6モデルに対して比較を行った。地震波インバージョンで求めた断層モデル (断層サイズ: 50 km x 30 km, $M_0 = 3.1 \times 10^{19}$ Nm, 最大すべり量: 2.2 m, 平均すべり量: 0.5 m) が, 最もばらつきが小さく ($\kappa=1.64$), 与えたすべり量も比較的観測波形の振幅を再現した ($K=1.33$)。しかし, 1971年の地震はかなりばらつきが大きいので, もう少し検証する必要がある。

謝辞: 本研究は, 文部科学省受託研究「日本海地震・津波調査プロジェクト」の一環によって実施されました。日本での検潮所の記録は, 東京大学地震研究所の津波波形画像検索システムのデータを使用させていただき, サハリンでの検潮記録は, IMGGのG. Shevchenko氏とA. Loskutov氏にご提供いただきました。

キーワード: 日本海東縁部、津波波形解析、断層パラメータ

Keywords: eastern margin of the Sea of Japan, tsunami waveform analysis, fault parameters