

[講演要旨]

# 日本海で発生した地震の断層モデルによる津波波形と津波痕跡高の比較

室谷智子\* (国立科学博物館)・佐竹健治 (東京大学地震研究所)・石辺岳男 (地震予知総合研究振興会)

## § 1. はじめに

北海道や東北の日本海側では、過去に何度も大地震や津波による被害を受けてきた。文部科学省委託事業「日本海地震・津波調査プロジェクト」(以下、日本海プロジェクト)では、過去の地震・津波の調査や、日本海側に影響を及ぼす断層モデルの作成ならびに津波・強震動予測を行っている。これまで 1833 年天保庄内沖, 1940 年積丹半島沖, 1964 年新潟, 1983 年日本海中部, 1993 年北海道南西沖地震などに対して、地震・津波波形記録を用いたインバージョンや数値解析等によって断層モデルが推定されてきたが、反射法地震探査等の結果を用いて得られた日本海プロジェクトによる断層モデルとは必ずしも一致しない。本研究では、各断層モデルにより計算される津波波形や津波高を観測値と比較することで断層モデルの検証を行っており、結果の一部を紹介する。

## § 2. 日本海プロジェクトと既往断層モデル

図 1a に日本海プロジェクト(灰色線)と既往研究(黒線)による断層モデルを示す。日本海プロジェクトで得られた断層モデルから、上記の地震を引き起こしたと考えられる断層について選定するが、すべり量を与える必要がある。ここでは地震調査研究推進本部における「震源断層を特定した地震の強震動予測手法(「レシピ」)」のうち、平成 28 年度に改訂される前の入倉・三宅(2001, 地学雑誌)のスケール則を用いた手法(以下、レシピ(ア))と、改訂後の Murotani et al. (2015, PAGEOPH)の 3 ステージモデルを導入した手法(以下、新レシピ(ア)), 武村(1998, 地震)のスケール則を用いた手法(以下、武村式)の複数の手法によってすべり量を与えた。

## § 3. 津波波形記録と津波痕跡高の比較

津波波形と沿岸における津波高の計算には、断層パラメータから Okada (1985, BSSA) によって計算した海底地殻変動を初期条件とし、非線形長波式を用いた。津波波形計算に用いた海底地形は、日本周辺の観測点には日本水路協会による JTOPO30 と M7000 シリーズから作成した 15 秒(約 450 m)メッシュのグリッドデータを、ロシア周辺の観測点には国際水路機関(IHO)と国際連合教育科学文化機関・政府間海洋学委員会(UNESCO-IOC)によって作成された GEBCO2019(15 秒メッシュ)のグリッドデータを用いた。津波高の計算には JTOPO30 と M7000 シリーズから作成した 9 秒メッシュのグリッドデータの海底地形を用い、実測された津波痕跡高は東北大学と原子力規制庁による「津波痕跡データベース」(岩渕ほか,

2012, 土木学会論文集)を参照した。

1940 年積丹半島沖の地震を例として紹介する。日本海プロジェクトの MS01+MS02+ST01+ST02 モデルと Okamura et al. (2005, JGR)を用いて計算した岩内と Nevelsk (ロシア)における津波波形ならびに観測波形を図 1b, 津波高(ここでは、レシピ(ア)と武村式のみ)と痕跡値の比較を図 1c, にそれぞれ示す。津波計算波形を見ると、レシピ(ア)と武村式を適用したすべり量では観測よりも過大, Okamura モデルでは過小となる。津波痕跡高のモデル検証のために相田の指標(幾何平均  $K$ , 幾何標準偏差  $\kappa$ )を算出したが、波形記録同様, MS01+MS02+ST01+ST02 モデルでは計算結果が痕跡値を上回り( $K$  が 1 を下回り), Okamura モデルでは計算結果が痕跡値を下回る。新レシピ(ア)によってすべり量を与えたモデルは、津波観測波形を良く説明する。新レシピ(ア)によるすべり量は他のスケール則の約 1/3 となるため、津波高の計算結果も実測値に近づくことが期待される。ロシアの検潮所での津波波高を再現するには、Okamura モデルが南西端に設定した断層すべり量(0.6 m)では小さく、ST01 断層で 1~3 m のすべりが必要である可能性がある。しかしながら、その場合は日本の観測点で初動が反転するため、更なる検証が必要である。

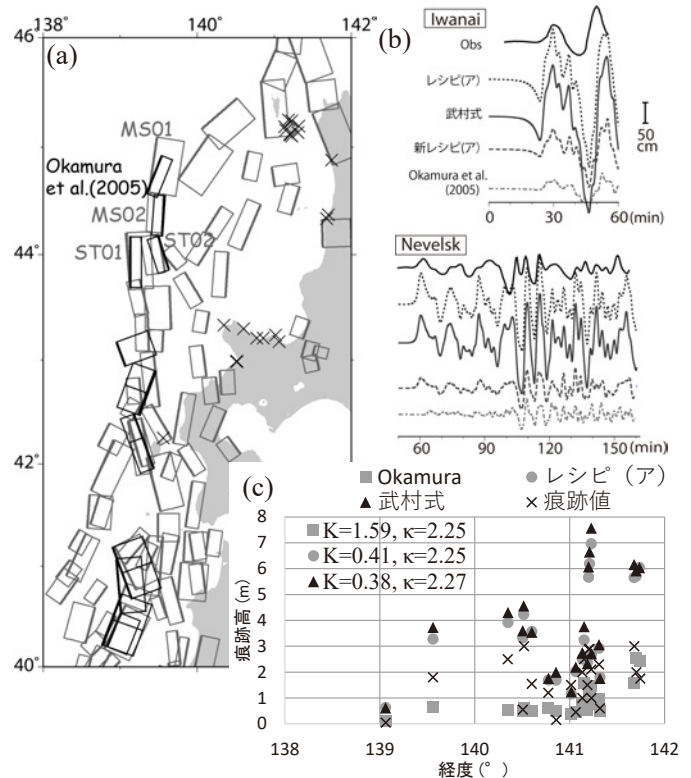


図 1 (a)日本海の断層モデルと 1940 年積丹半島沖の地震の(b)津波波形記録, (c)津波高の比較. (a)中の×印は津波痕跡地点を表す。