

日本海地震・津波調査

2. 津波波源モデル・震源断層モデルの構築

2-1：歴史地震・古津波調査

2-1-1：歴史文書・地震記録の調査

東京大学地震研究所

1

2. 津波波源モデル・震源断層モデルの構築

2-1-1：歴史文書・地震記録の調査

<研究目的>

震源が知られている20世紀に発生した大地震(M7クラス)の地震記録の再解析と、北海道から九州に至る日本海沿岸域での歴史史資料の解析を進め、津波波源域の推定に必要な基礎資料を得る。

平成29年度計画:

- 主に北海道地域を対象として、過去に日本海で発生した地震・津波に関する史資料の収集ならびに地震・津波波形記録を用いた解析を実施する。

平成29年度実施:

北海道沖で発生した1940年積丹半島沖, 1993年北海道南西沖地震を対象として, 津波波形記録を用いて既存断層モデルの検証を行った。また, 北海道周辺で発生した地震波形記録の収集を行った。

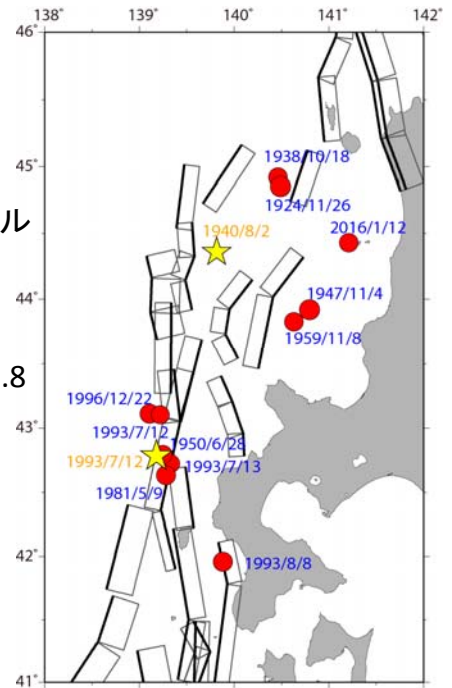
2

北海道日本海東縁部での地震

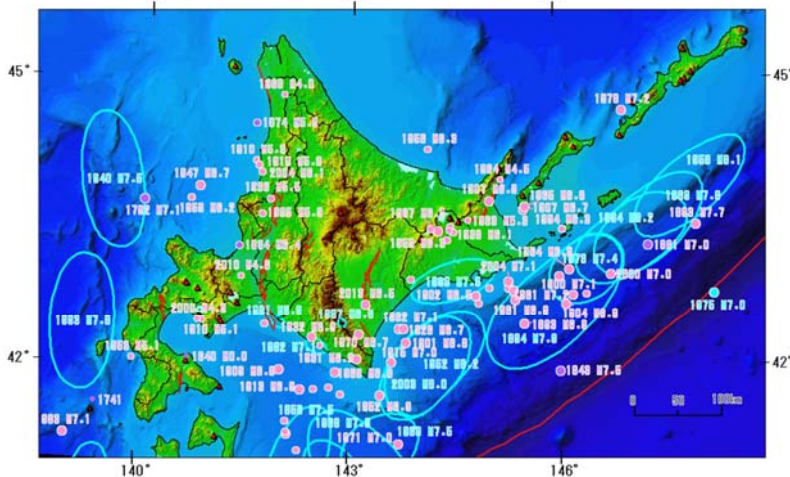
日本海検討会モデル

● 1923年以降の
M6以上の地震

※M7以上は1940年M7.5, 1993年M7.8



地震本部HPより



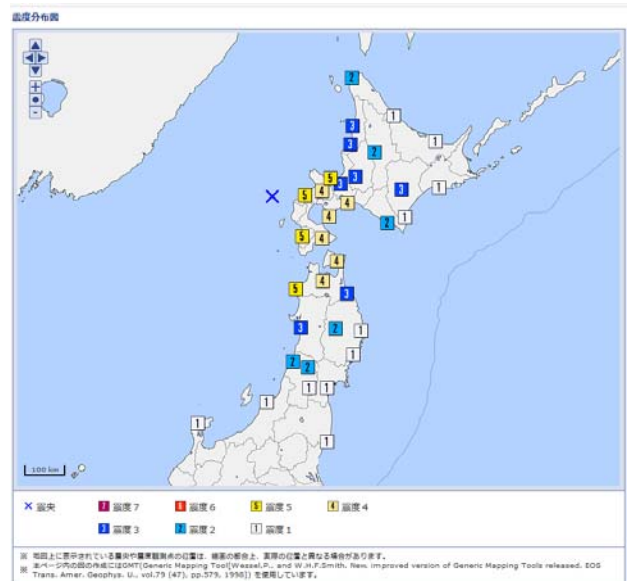
1993年北海道南西沖地震

- 発生日時:
1993年(平成5年)7月12日
22時17分11.7秒
- 場所: 北海道南西沖
42°46.9'N, 139°10.8'E
- 深さ: 35 km
- 規模: Mjma7.8
- 被害:

この地震により北海道寿都町・江差町・小樽市、青森県深浦市で震度5が観測された。地震に伴い、奥尻島は数10cm～1m以上沈降し、渡島半島では地盤の

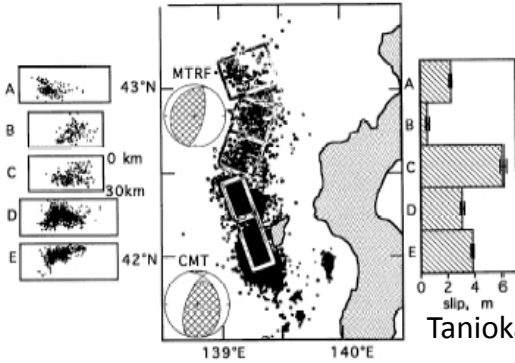
液状化現象や亀裂による被害が生じた。現地調査によると、津波の高さは、奥尻島で数m～10数m(南西岸で最大約30m)に、渡島半島西岸でも最大7～8mに達した。震源域が奥尻島や渡島半島西岸に近かったために、地震発生後4～5分で津波が押し寄せ、多くの人々が犠牲となった。被害は、死者・行方不明者230名、負傷者323名、家屋全壊601棟などである。

(地震本部:「日本海東縁部の地震活動の長期評価」より)

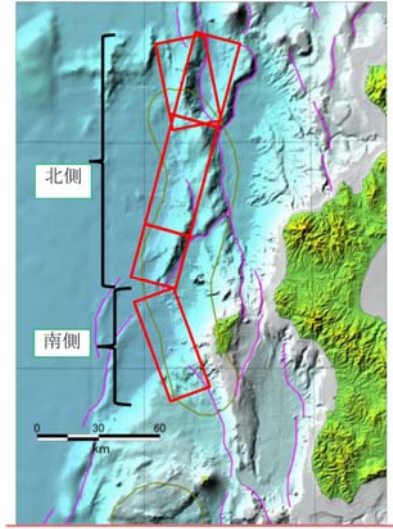


1993年北海道南西沖地震の断層モデル

- Tanioka, Satake, and Ruff (1995, GRL)
津波(日本16点, 韓国2点) & 測地
- Mendoza and Fukuyama (1996, JGR)
近地, 遠地地震波形
- 日本海検討会 (2015, F14, F15)
最大モデル(すべり量6m)

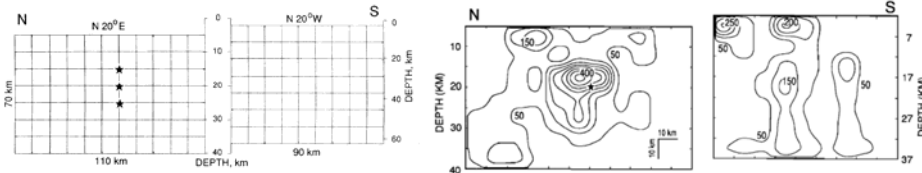


Tanioka et al. (1995)



今回検討した1993年北海道南西沖地震相当モデル

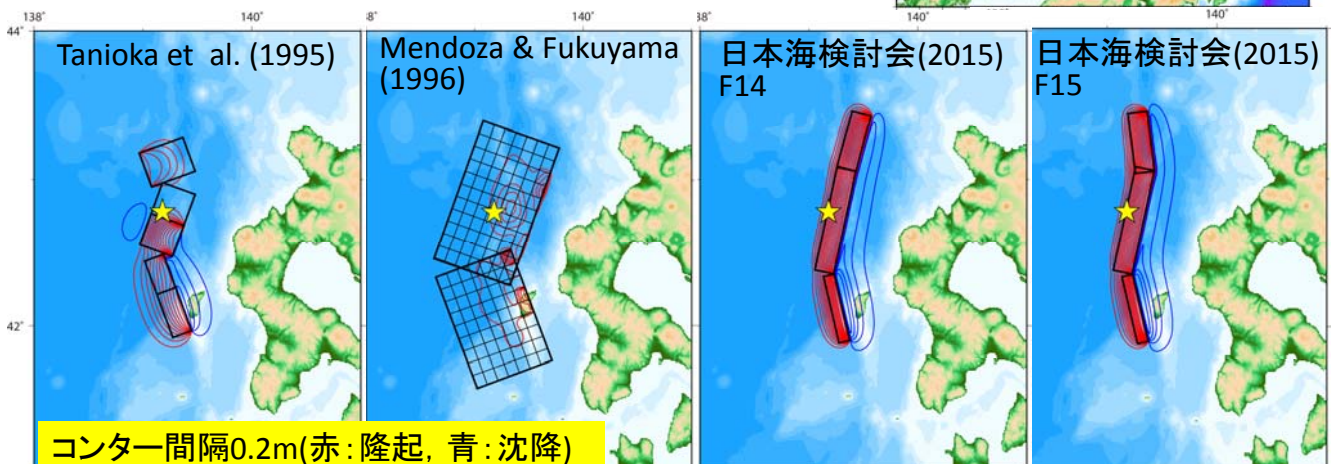
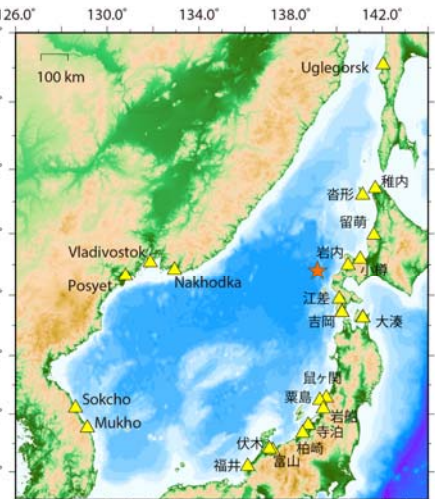
日本海検討会(2015)



Mendoza & Fukuyama (1996)

津波数値計算

- **新観測データ**: Pos'et (ポシエト), Vladivostok (ウラジオストク), Nakhodka (ナホトカ), Ulegorsk (ウグレゴルスク) の4検潮記録
- 初期条件: Okada (1985)
- 海底地形データ: JTOPO30, M7000シリーズから作成した900m (30秒) メッシュのグリッドデータ
- 計算手法: 大規模並列計算コードJAGURS (Baba et al., 2015) によって非線形長波式を解いた。

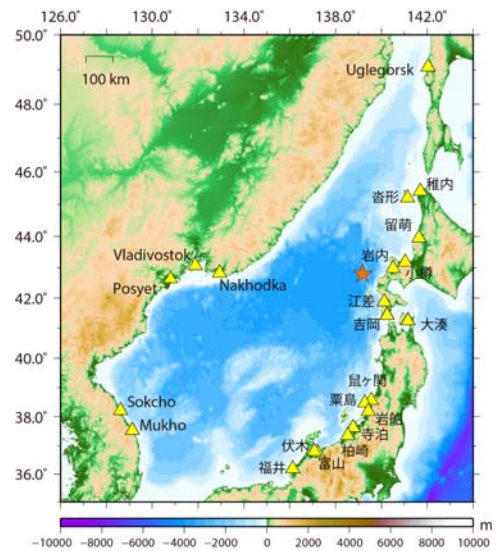
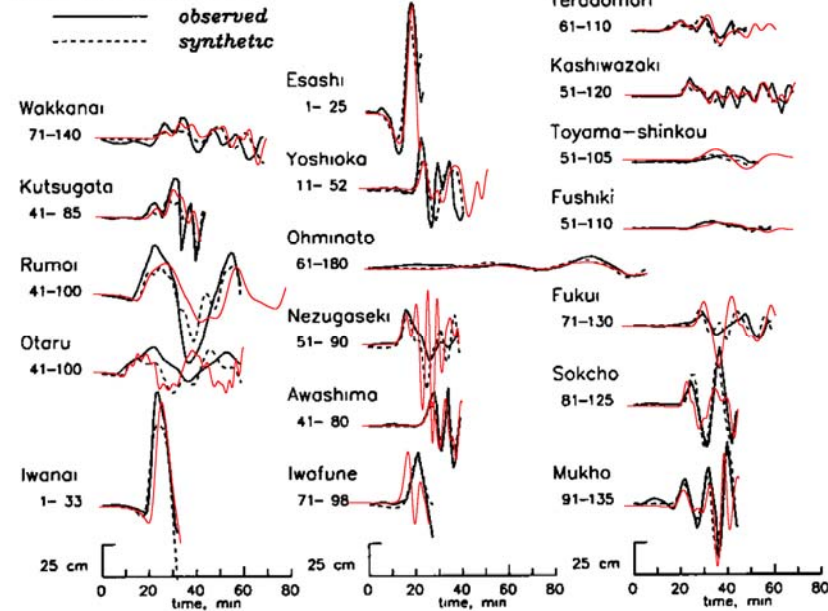


コンター間隔0.2m(赤:隆起, 青:沈降)

日本・韓国の検潮所

- Tanioka et al. (1995)モデルでの比較
 - Tanioka et al. (1995)ともよく一致しており, 観測波形を良く説明できている.

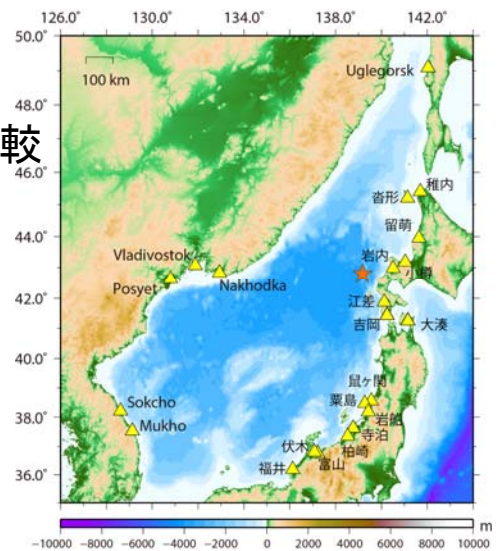
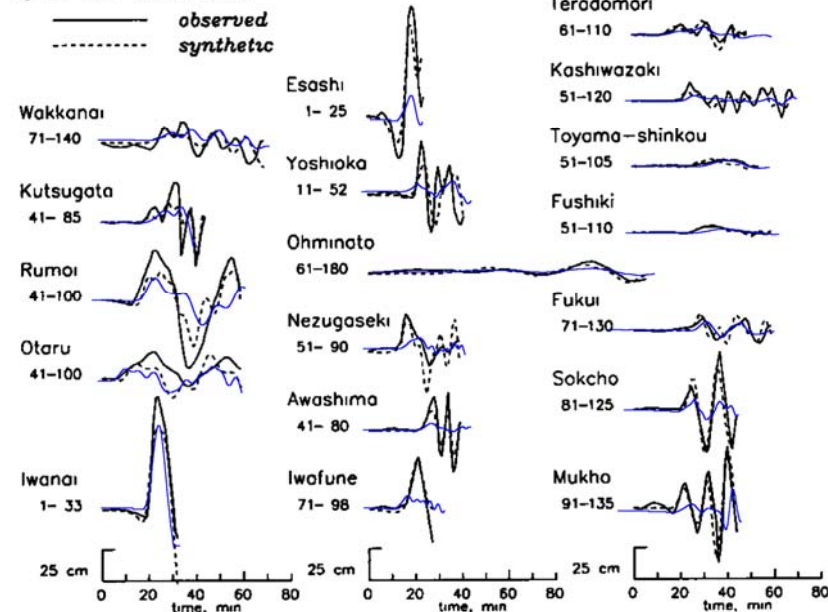
1993 SW Hokkaido



日本・韓国の検潮所

- Mendoza & Fukuyama (1996)モデルでの比較
 - 江差や吉岡, Sokcho, Mukhoなど, いくつかの観測点での振幅が小さい. 江差は初動が反転.

1993 SW Hokkaido



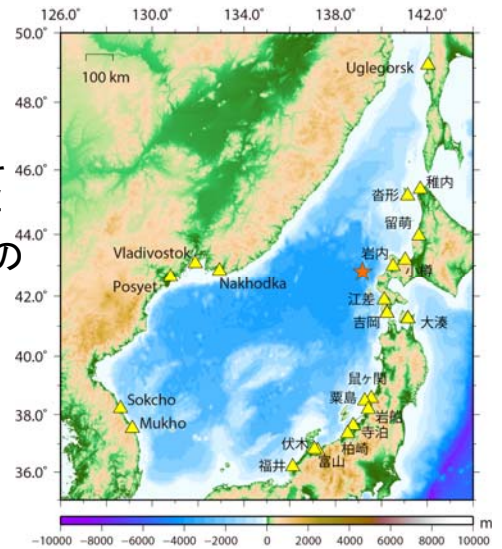
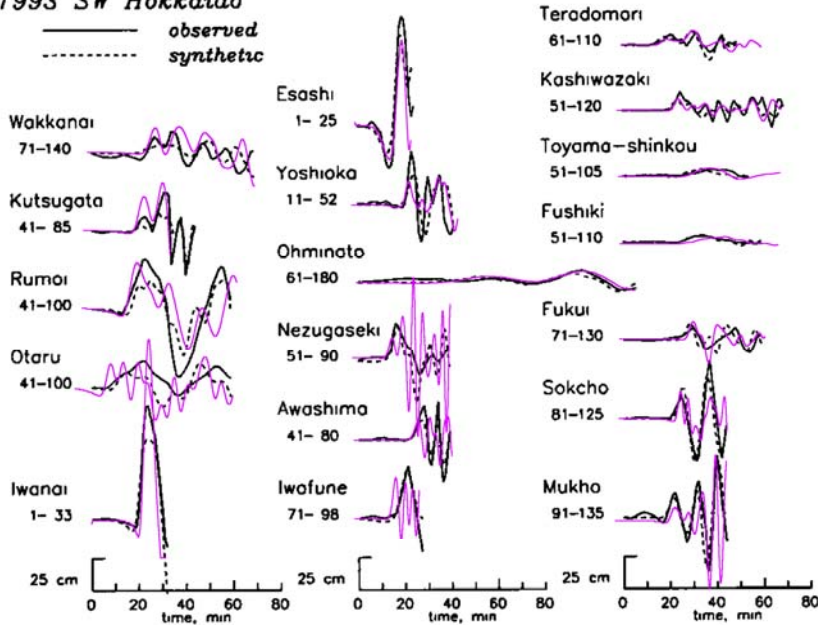
日本・韓国の検潮所

● 日本海検討会F14モデルでの比較

- Tanioka et al. (1995)モデルに比べて北に延長しているため、小樽や岩内の振幅が大きく、南側のすべり量も大きいいため、鼠ヶ関、岩船、粟島の波形の一致は良くない。

1993 SW Hokkaido

— observed
- - - synthetic



- 観測
- - - Tanioka et al. (1995) の計算波形
- 日本海検討会F14モデルでの計算

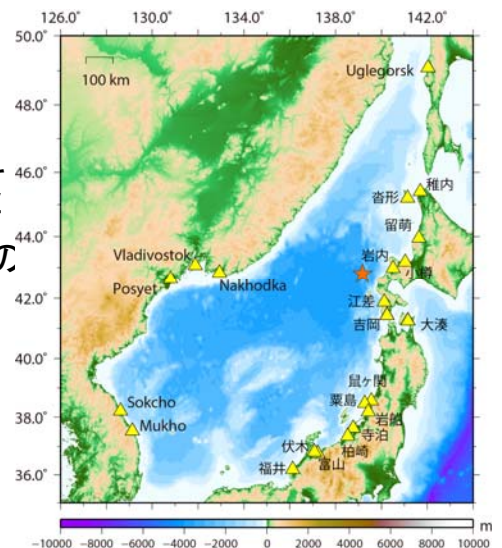
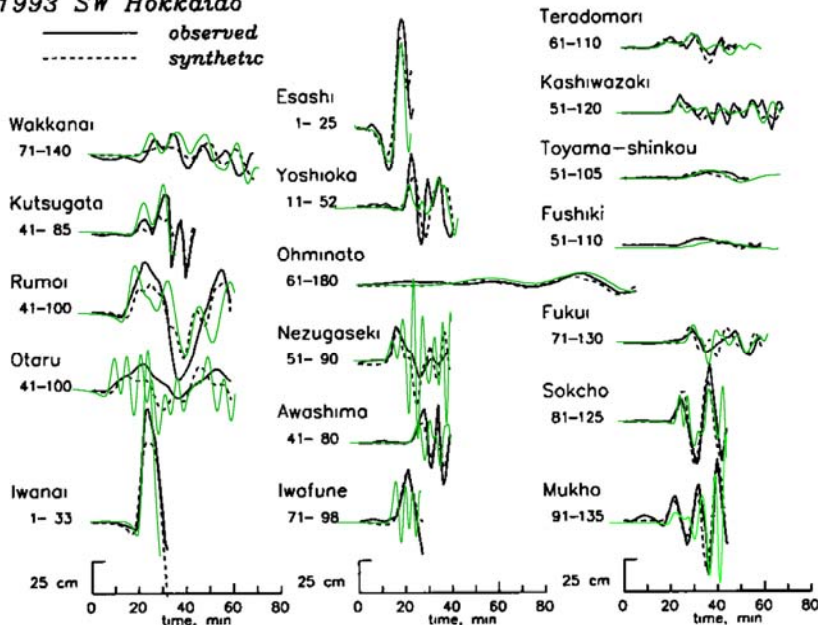
日本・韓国の検潮所

● 日本海検討会F15モデルでの比較

- Tanioka et al. (1995)モデルに比べて北に延長しているため、小樽や岩内の振幅が大きく、南側のすべり量も大きいいため、鼠ヶ関、岩船、粟島の波形の一致は良くない。

1993 SW Hokkaido

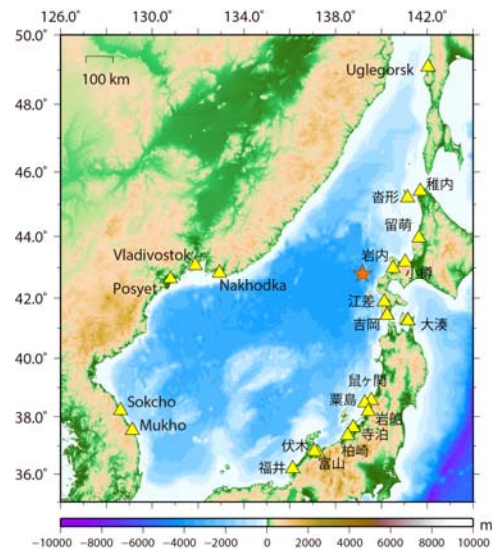
— observed
- - - synthetic



- 観測
- - - Tanioka et al. (1995) の計算波形
- 日本海検討会F15モデルでの計算

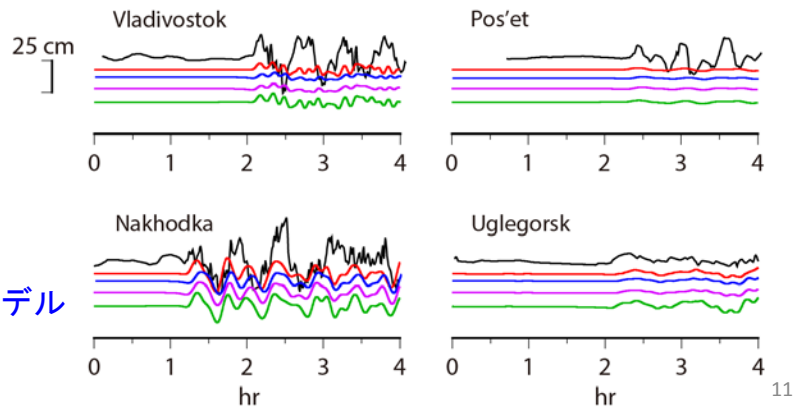
ロシアの検潮所

- Vladivostok:
地形を再現できず、波形の再現は困難.
- Pos'et:
地形を再現できず、計算振幅が小さいが、位相は合っている.
- Nakhodka:
どのモデルも良く再現できている.
- Uqlegorsk:
どのモデルも良く再現できている.



※時計の時刻がずれており、計算波形の初動に観測波形の初動を合わせている

- 観測
- Tanioka et al. (1995)モデル
- Mendoza & Fukuyama (1996)モデル
- 日本海検討会F14モデル
- 日本海検討会F15モデル



まとめ

- 1993年北海道南西沖地震について、既往研究の断層モデルを用いて、津波数値計算を行った。
 - 新たに使用したロシア沿岸域の4検潮所での観測波形と計算波形を比較したところ、断層モデルによる影響は見られず、複雑な地形の影響を除けば、波形は良く一致していた。
 - 日本国内の記録の比較は、津波波形インバージョンから推定されたTanioka et al. (1995)のモデルが、最も良く、地震波形インバージョンから推定された断層モデルでは、振幅や観測初動の再現は出来なかった。日本海検討会モデル(F14,F15)では、一部観測点での波形は再現できなかった。

H30年度の計画

- 主に東北地方北部を対象として、過去に日本海で発生した地震・津波に関する史資料の収集ならびに地震・津波波形記録を用いた解析を実施する。