

日本海地震・津波調査

3. 津波および強震動の予測

3-1：津波予測

東京大学地震研究所

1

3. 津波および強震動の予測

3-1：津波予測

<研究計画>

陸域・海域での構造調査や古地震・古津波・活構造調査などに基づいて得られた断層モデルから日本海沿岸における津波シミュレーションにより沿岸での津波波高を予測する。個々の断層モデルに基づく確定論的シナリオモデルの他に、各地に影響を及ぼす可能性のある断層からのシナリオを組み合わせた確率論的な津波予測も行う。なお、本サブテーマでは日本海沿岸の全域について、沿岸での津波の高さを予測し、特定の港湾における浸水・遡上・構造物の影響については、波の分散性も考慮してサブテーマ(1)で実施する。

平成25年度：

日本海東縁部における既知の断層や津波波源モデルなどを収集・検討し、本プロジェクトで津波危険度評価の対象とする海底活断層・沿岸伏在断層などを選定する。また、確定論的なシナリオ型シミュレーション、それを総合して断層ごとに発生確率を与えて総合する確率論的津波予測の準備を行う。

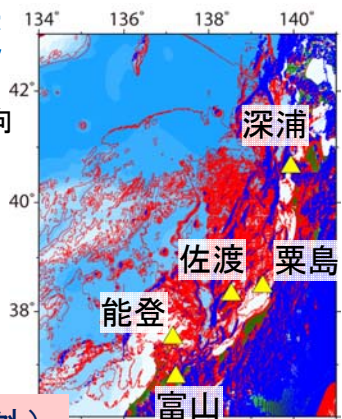
2

日本海沿岸域の地殻変動と津波波形の比較

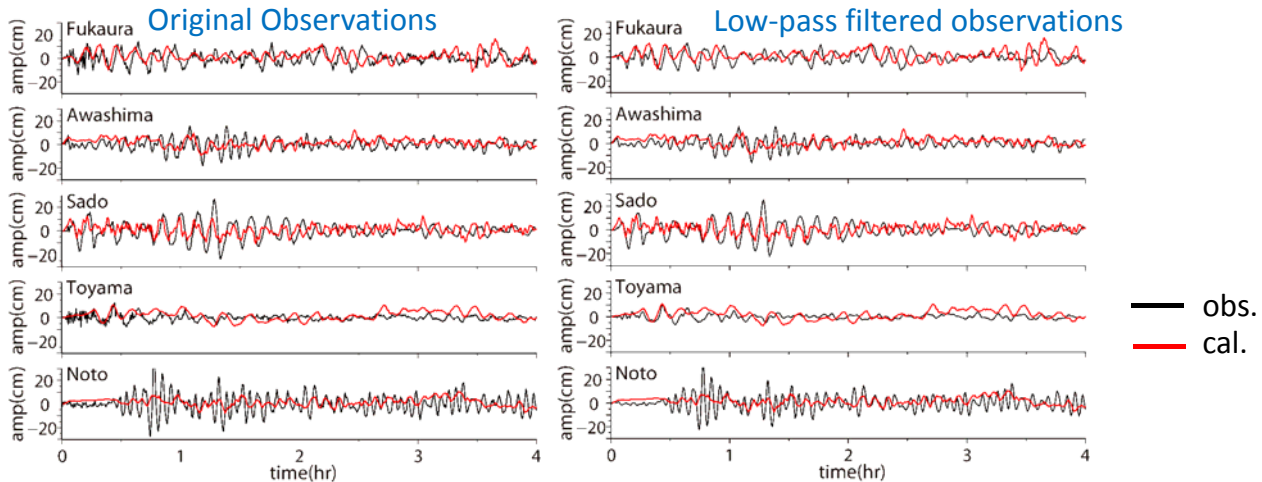
2011年東北地方太平洋沖地震 (Mw9.0)

- 断層モデル : Satake et al. (2013)
- 地殻変動計算 : Okada (1985) + Tanioka and Satake (1996)
- 津波計算 : 線形長波式
- 格子間隔 : 5s (M7000)

地殻変動の鉛直方向
変位(1cm以上)
赤:隆起 青:沈降



ローパスフィルターをかけた観測波形は良く一致する(能登以外).
短周期成分は地震動を観測している可能性.



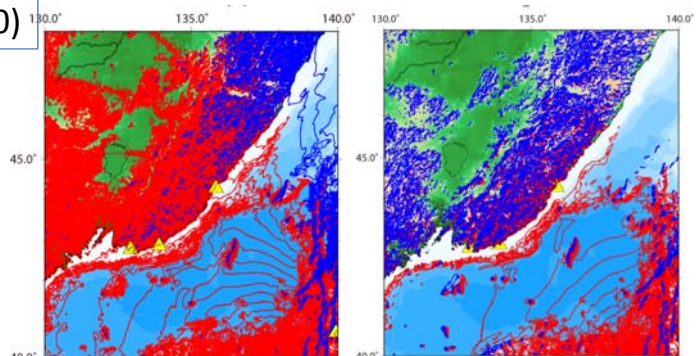
3

日本海ロシア沿岸域の地殻変動と津波波形の比較

2011年東北地方太平洋沖地震 (Mw9.0)

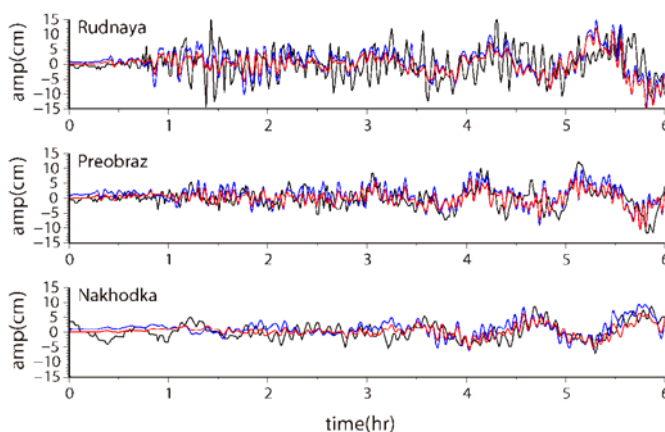
- 断層モデル : Satake et al. (2013)
- 地殻変動計算 :
Okada (1985) /Sun et al. (2009) +
Tanioka and Satake (1996)
- 津波計算 : 線形長波式
- 格子間隔 : 30s (JTOPO30)

contour interval : 0.2cm
red:uplift blue:subsidence



(左)Okada(1985)と(右)Sun et al. (2009)による
水平動による上下方向への影響を考慮した上
下動.

- ロシアの観測点は震源域から600km以上離れているため、球座標系による曲率を考慮した地殻変動から津波波形を計算したが、それほど計算波形に差は無かった.



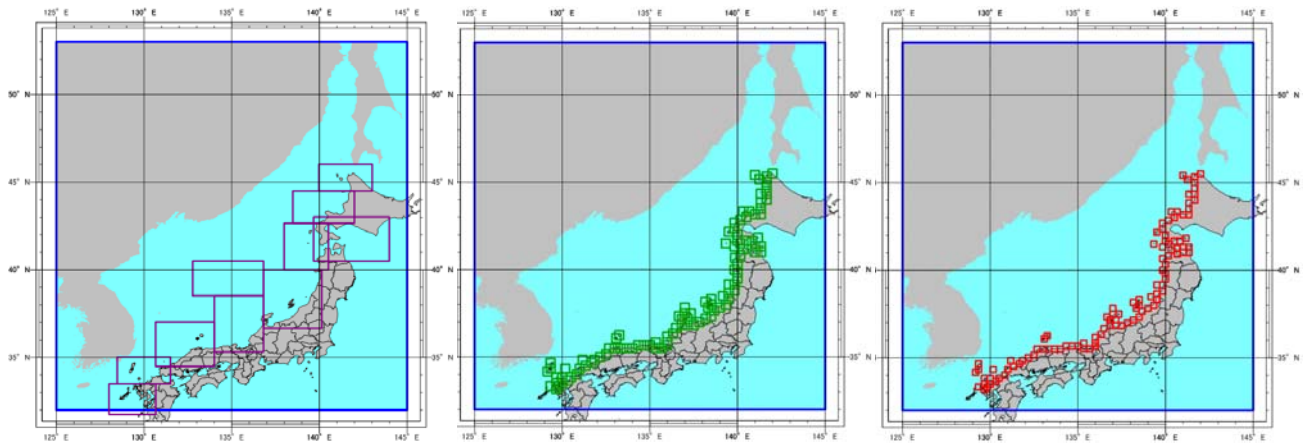
— obs. — cal. (Okada (1985): Half-space model) — cal. (Sun et al. (2009): Spherical Earth model)

波形の再現性向上のためには、ロシア沿岸周辺の詳細な地形データが必要である.

4

日本海の地形データ・解析コードの整備・検証

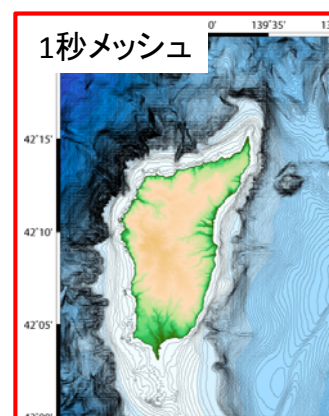
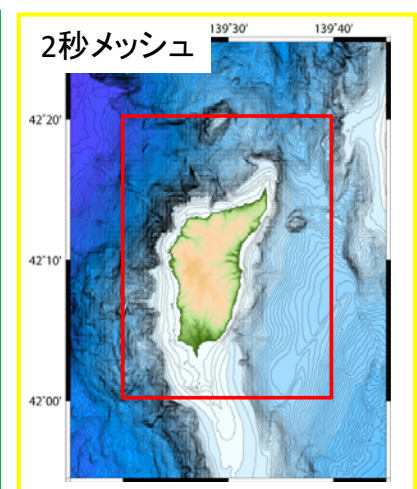
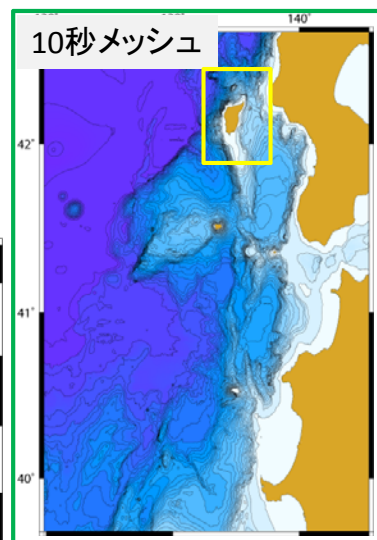
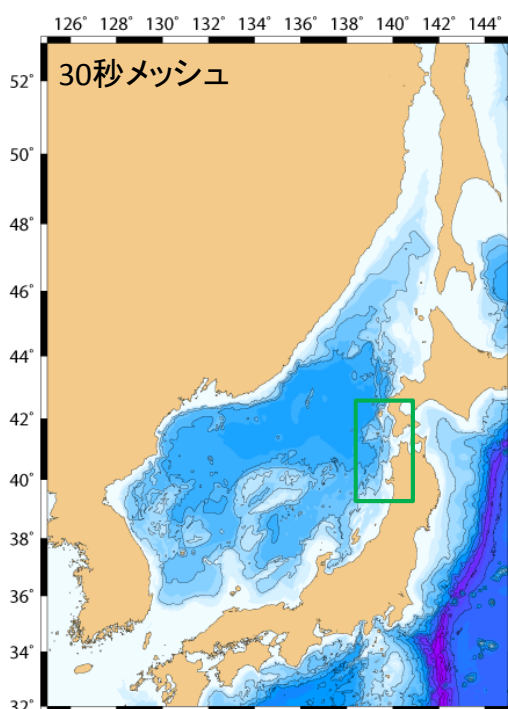
日本海を含む領域において30秒(900m)、10秒(300m)、2秒(60m)、1秒(30m)メッシュの海底地形データと1秒メッシュの陸域地形データ, 津波シミュレーションのための解析コードを整備し, 過去の地震による津波痕跡高を用いてそれらの検証を行った。



	内容	備考
A領域(青)	30秒メッシュ:1領域	
B領域(紫)	10秒メッシュ:10領域	M7000シリーズ対象領域
C領域(緑)	2秒メッシュ:105領域	0.4° × 0.4° 領域毎
D領域(赤)	1秒メッシュ:105領域	0.3° × 0.3° 領域毎

5

地形データ 例 1 : 奥尻島

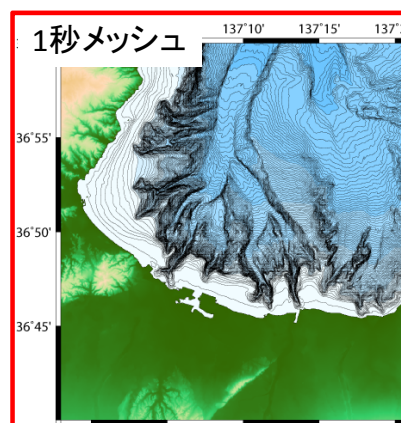
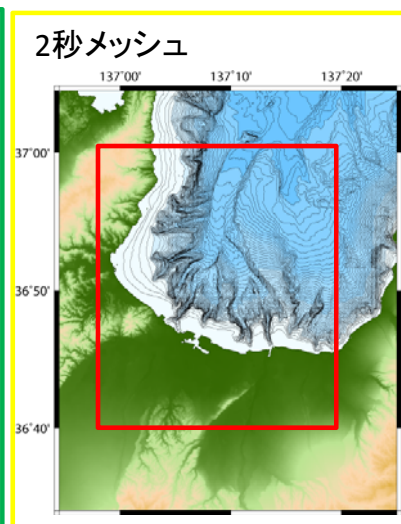
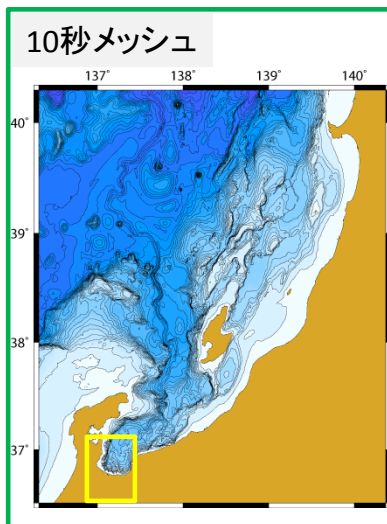
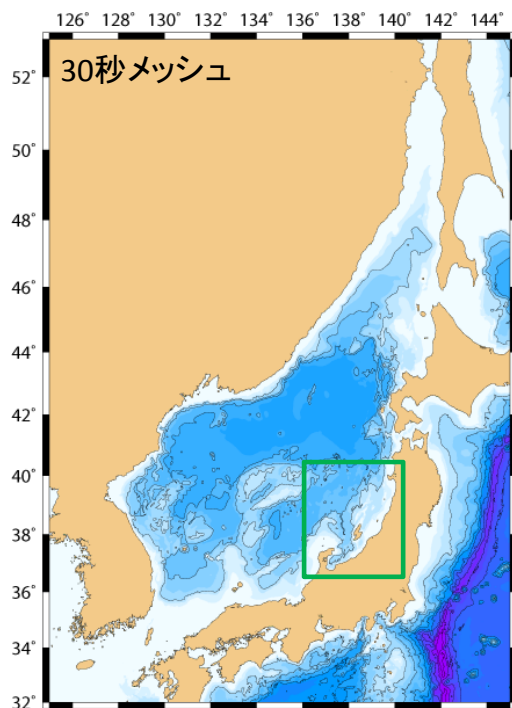


(三次元鳥瞰図)

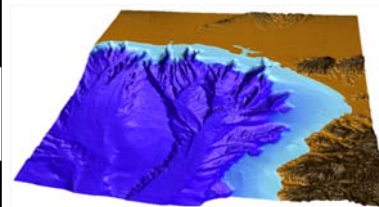


6

地形データ 例2：富山湾

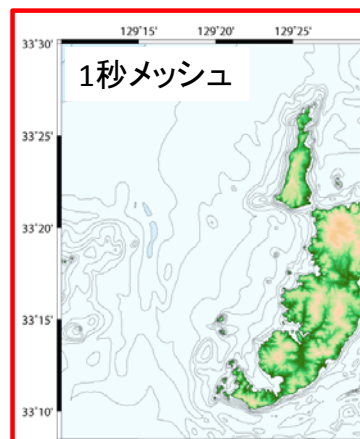
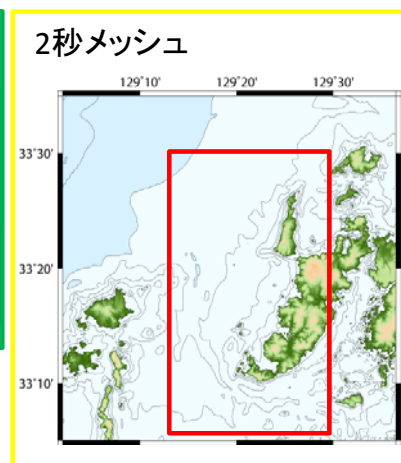
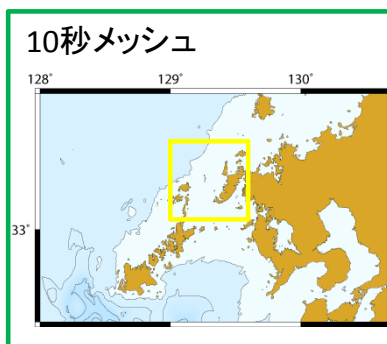
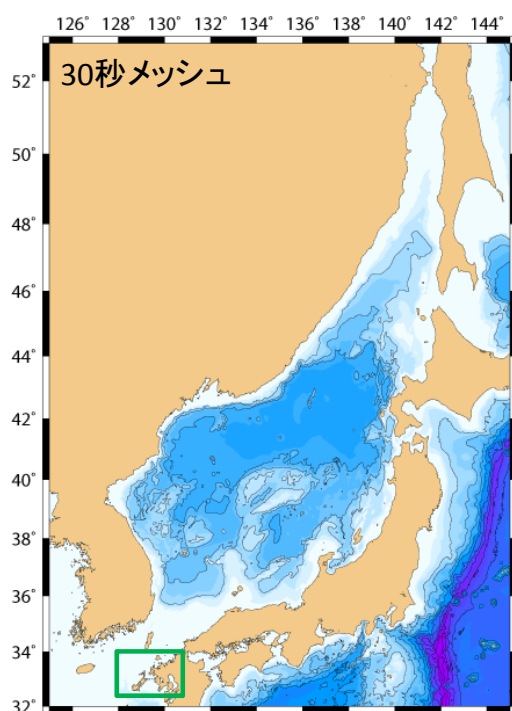


(三次元鳥瞰図)

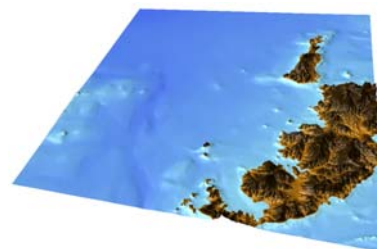


7

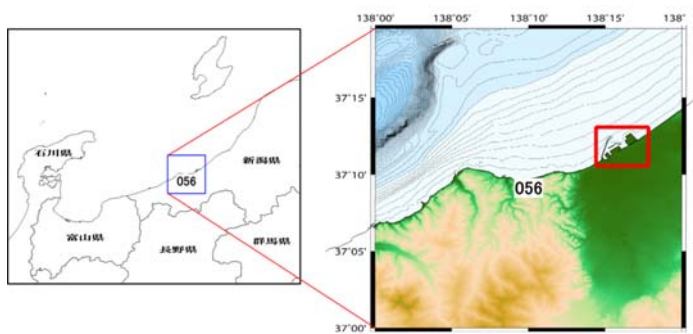
地形データ 例3：平戸島



(三次元鳥瞰図)



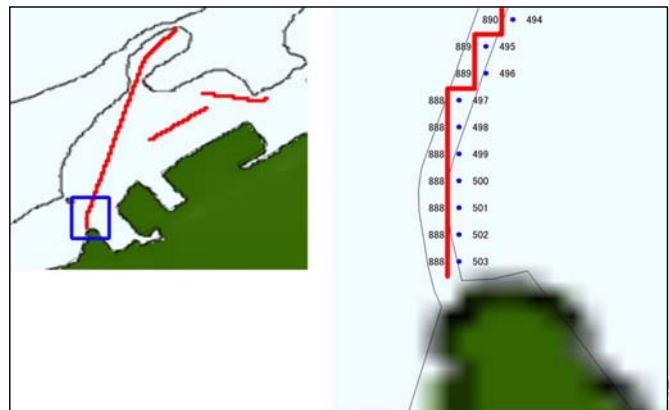
8



防波堤の扱い



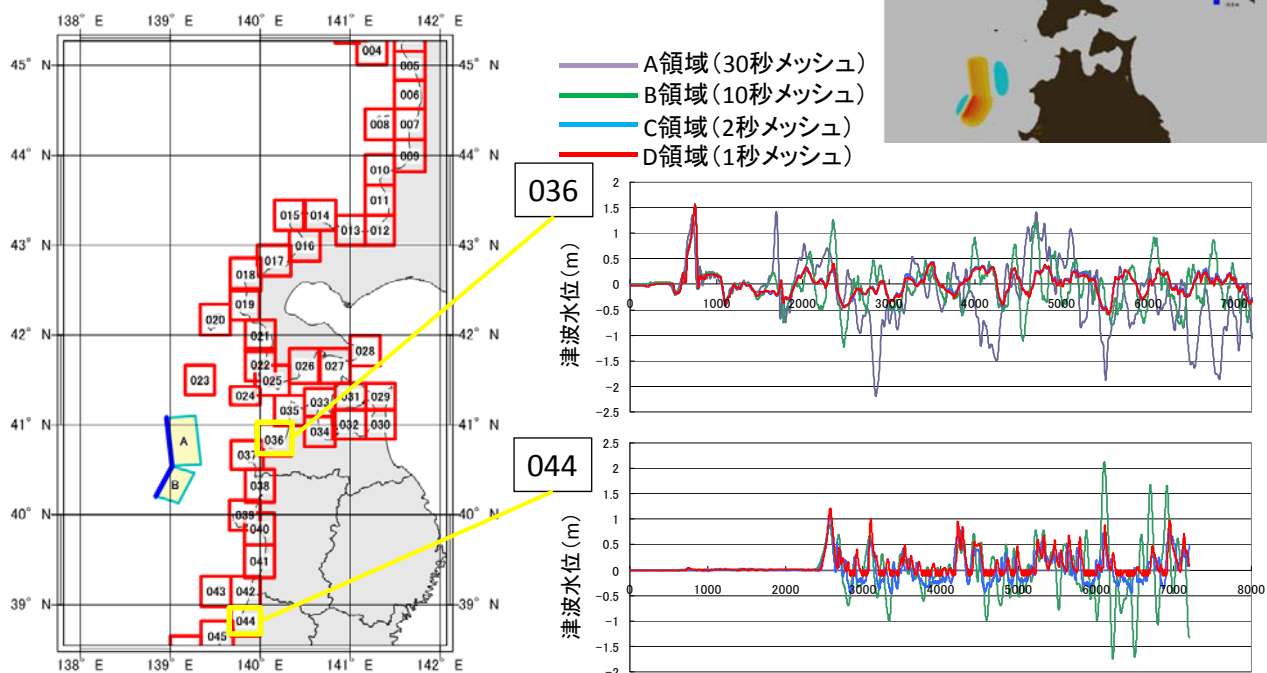
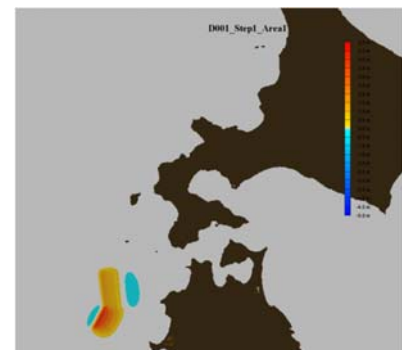
構造物はメッシュ間を隔てる壁
(高さ無限大)として表現する。



各メッシュデータによる津波水位時系列の検証

1983年日本海中部地震: 相田(1984)

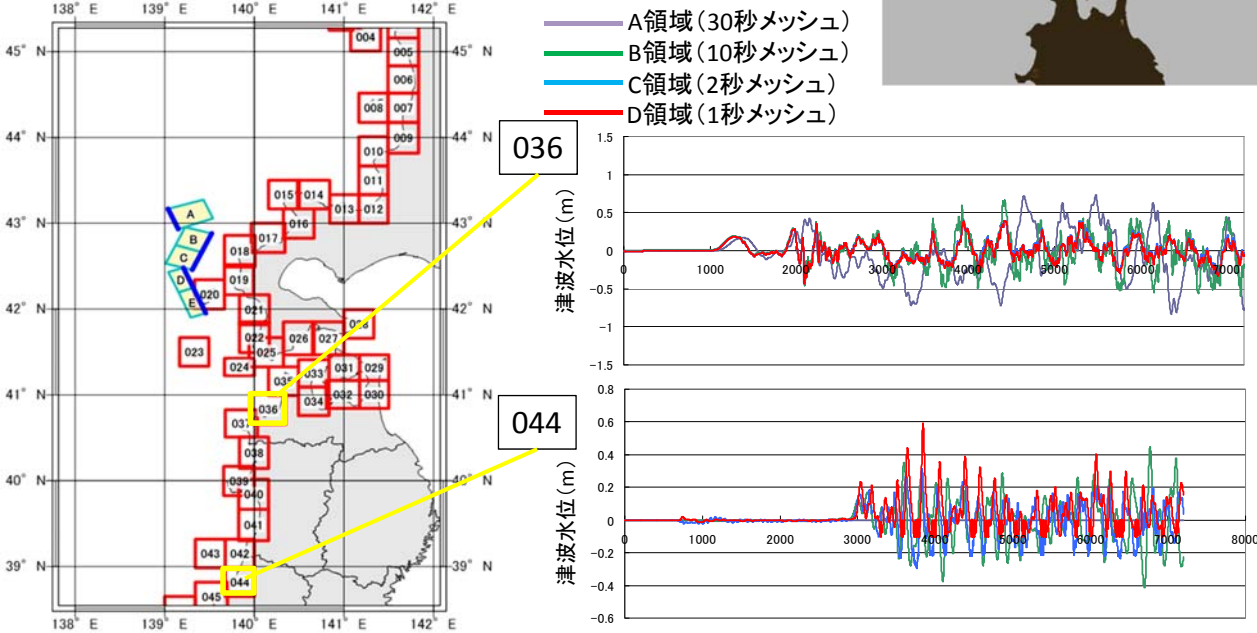
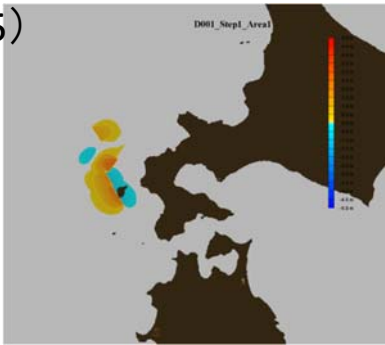
Name	Length	Width	Depth	Strike	dip	Us	Ud
A	60	30	3	355	25	0.54	3
B	40	30	2	22	40	0	7.6



各メッシュデータによる津波水位時系列の検証

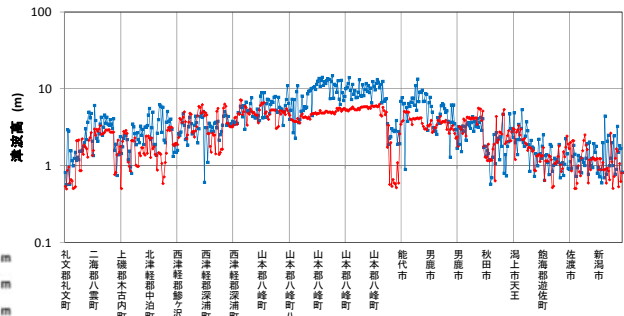
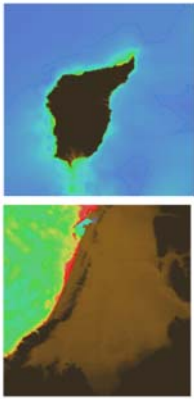
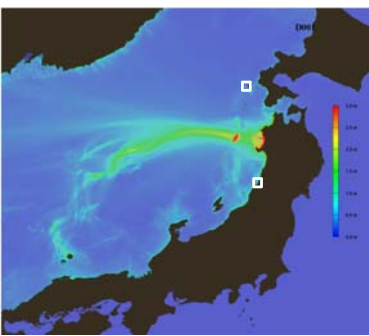
1993年北海道南西沖地震: Tanioka et al. (1995)

Name	Length	Width	Depth	Strike	dip	Us	Ud
A	27	40	0	334.25	30	0	2.26
B	25	30	0	207.25	30	0	0.52
C	25	30	0	207.08	30	0	6.07
D	27	30	0	154.66	60	0	3.1
E	35	30	0	154.85	60	0	3.79

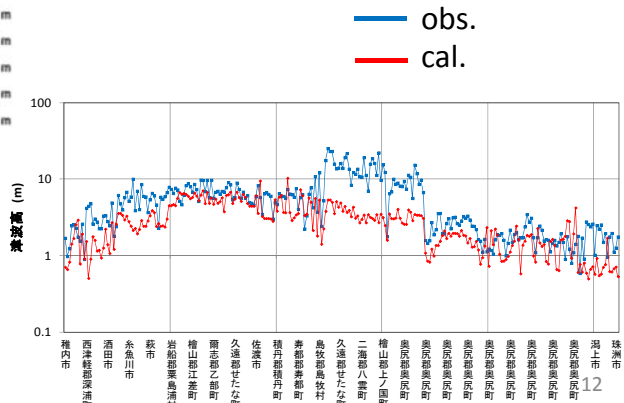
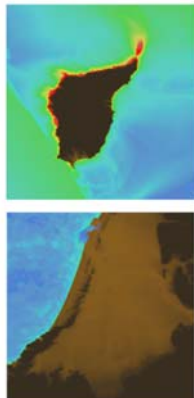
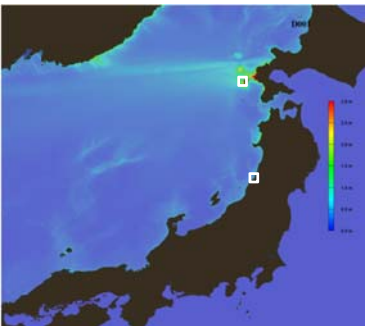


痕跡高と計算値の比較

1983年日本海中部地震



1993年北海道南西沖地震



今後の計画（平成25年度～平成32年度）

	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32
北海道・東北沖 周辺	地形データ・計算コード整備・検証					断層のリスタアップ シナリオ型津波シミュレーション	確率論的な津波波高予測	想定連動シミュレーション 低頻度巨大地震による津波波高評価
北陸沖 周辺		断層のリスタアップ シナリオ型津波シミュレーション	確率論的な津波波高予測					
山陰・九州沖 周辺				断層のリスタアップ シナリオ型津波シミュレーション	確率論的な津波波高予測			
		ロシアでの記録収集						