

津波波形からみた

東北地方太平洋沖地震の津波波源

東京大学地震研究所

佐竹健治・酒井慎一・篠原雅尚・金沢敏彦

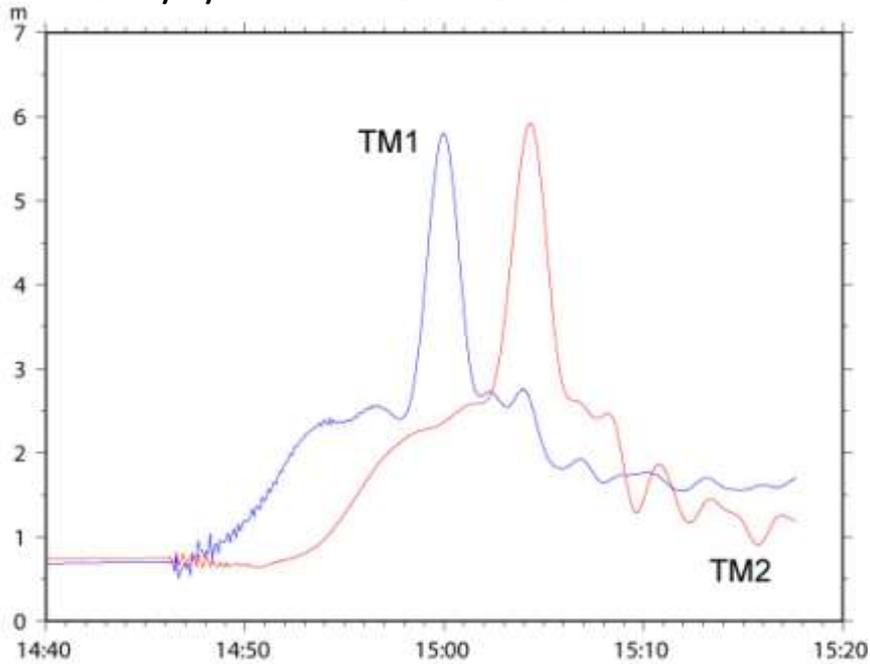
建築研究所

藤井勇士郎

付録： 東大地震研による津波調査結果

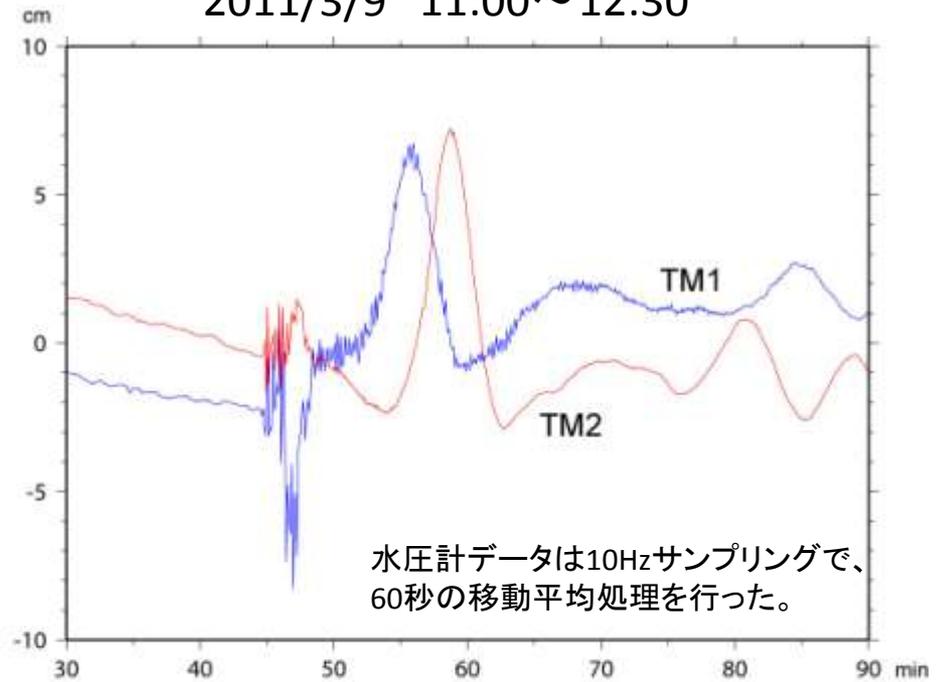
釜石沖海底ケーブル地震計システムで取得された津波

2011/3/11 14:40~15:20



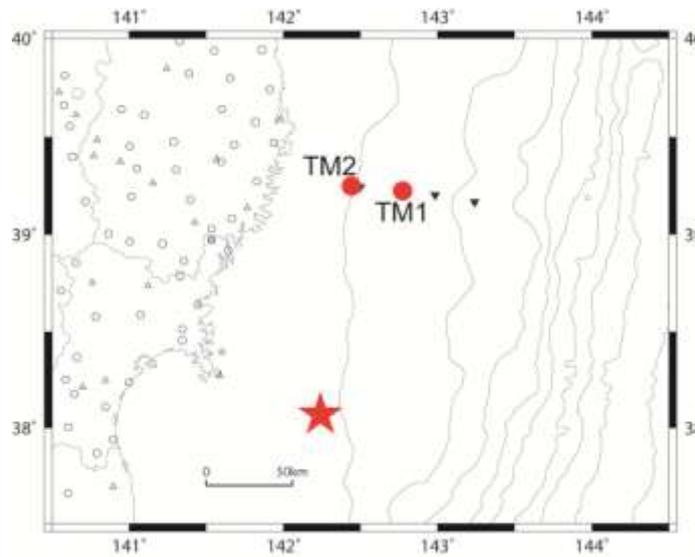
TM1(海溝寄り)では14時46分頃にP波が到達し、14時58分頃に約3.5mの津波(押し)が到達した。その4分後にTM2(陸寄り)ではほぼ同振幅の津波が観測された。

2011/3/9 11:00~12:30

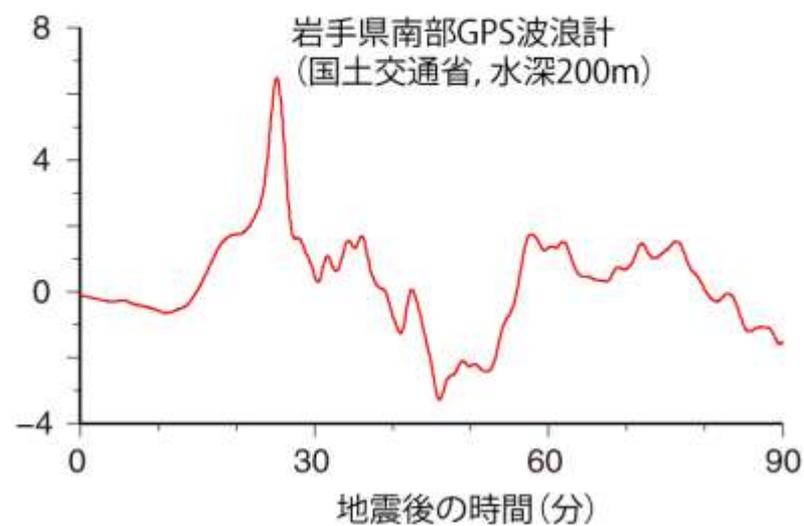
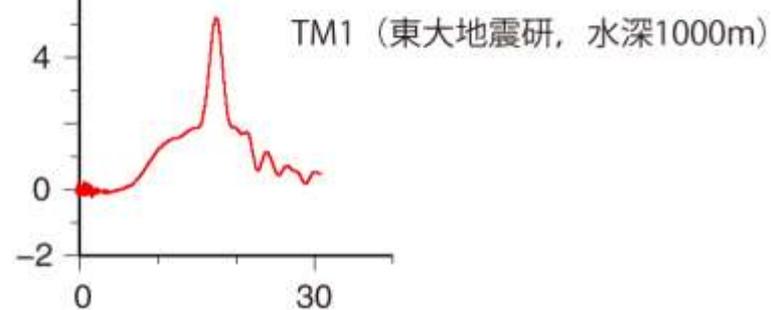
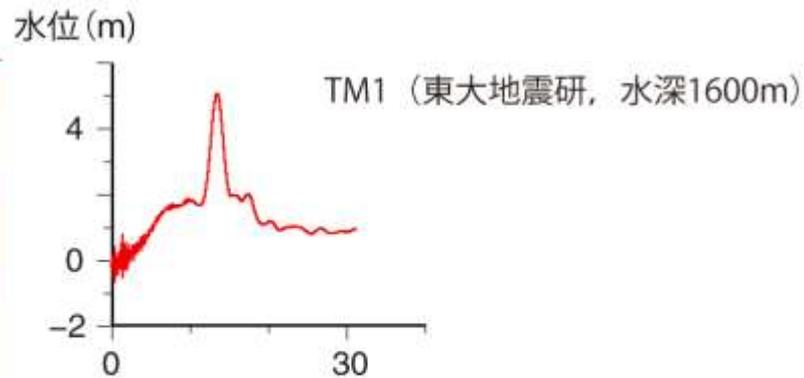
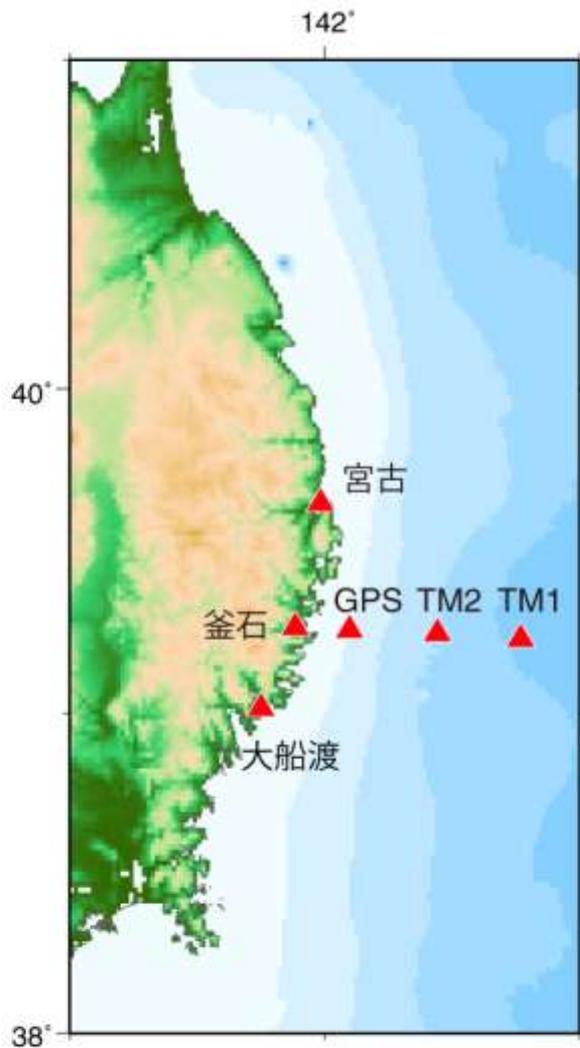
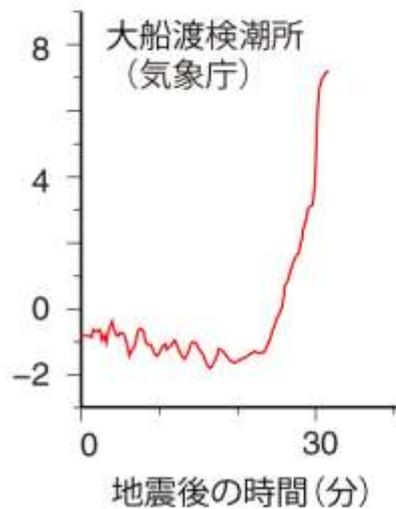
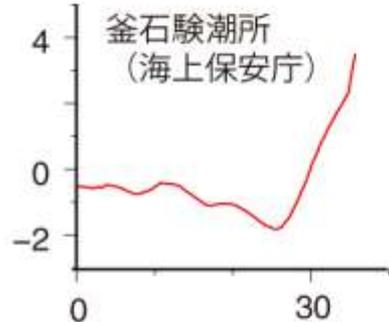
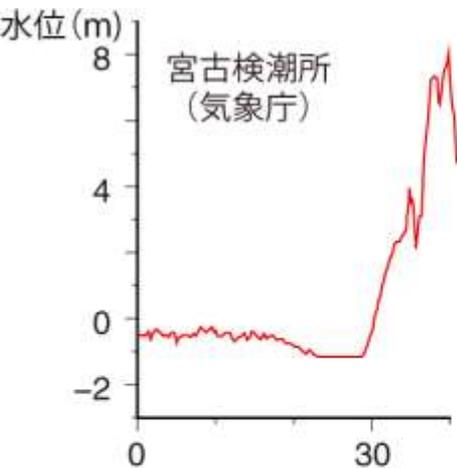


水圧計データは10Hzサンプリングで、60秒の移動平均処理を行った。

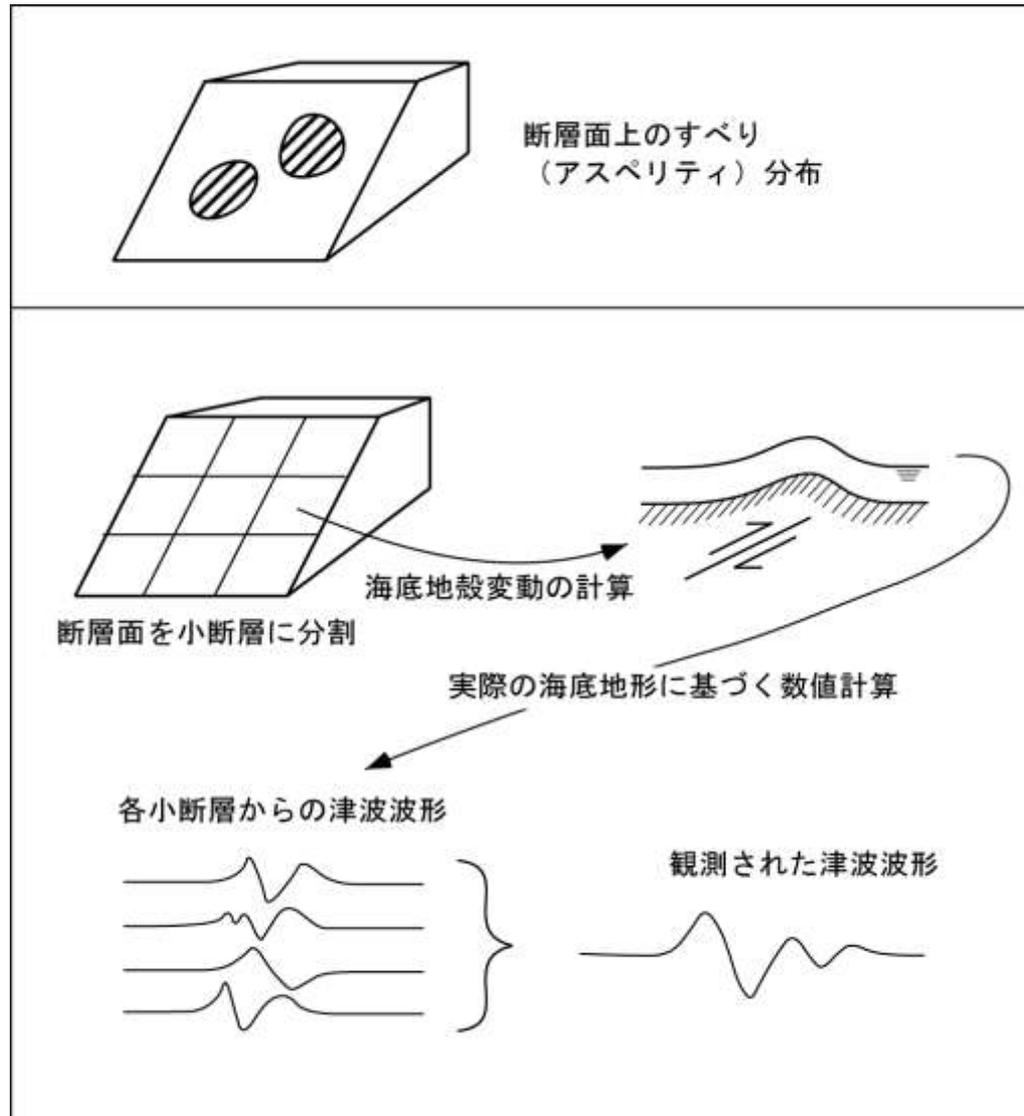
TM1(海溝寄り)では11時45分頃にP波が到達し、その7分後に約7cmの津波(押し)が到達し、その4分後にTM2(陸寄り)では約10cmの津波が観測された。



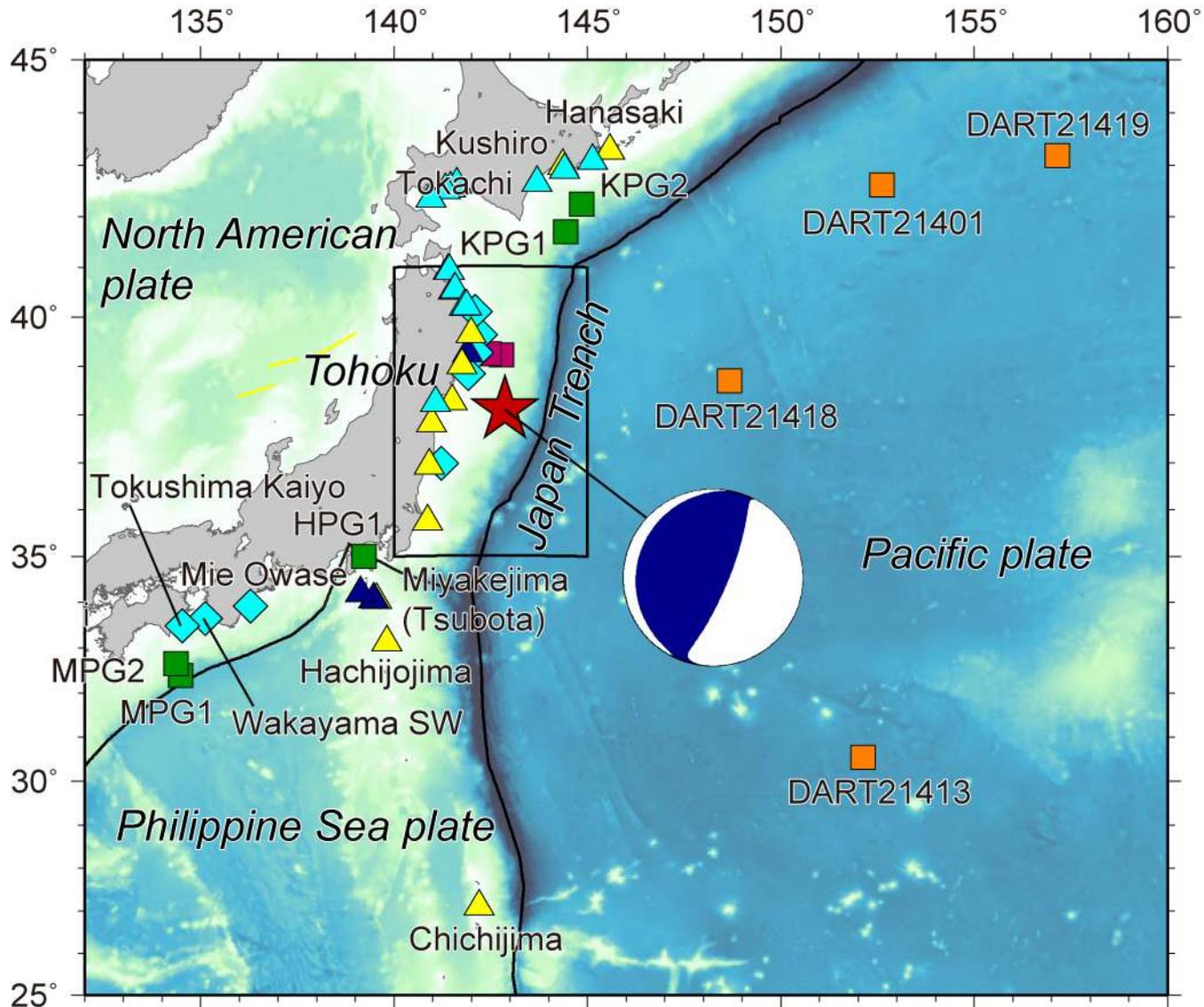
計器観測された津波波形



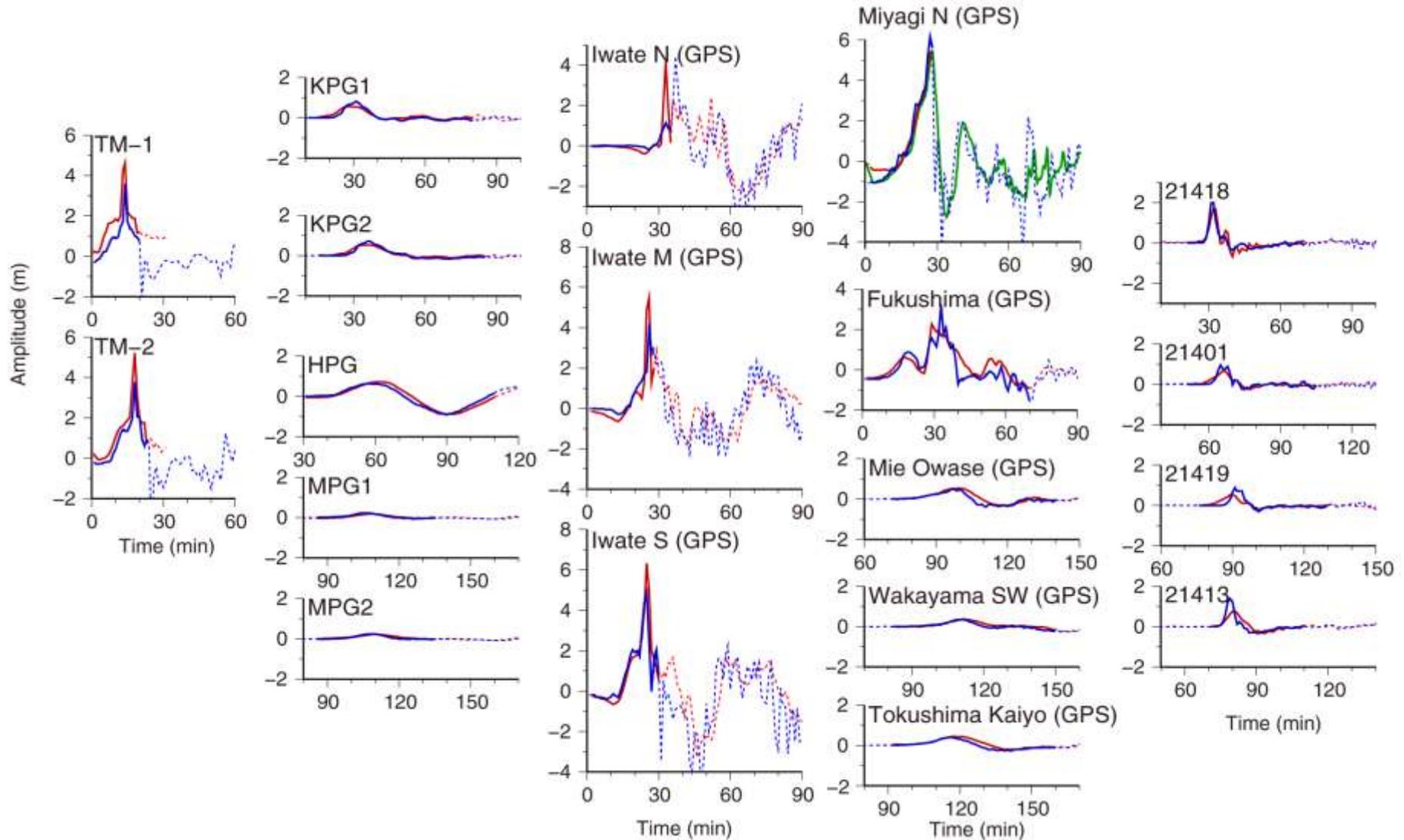
津波波形のインバージョン



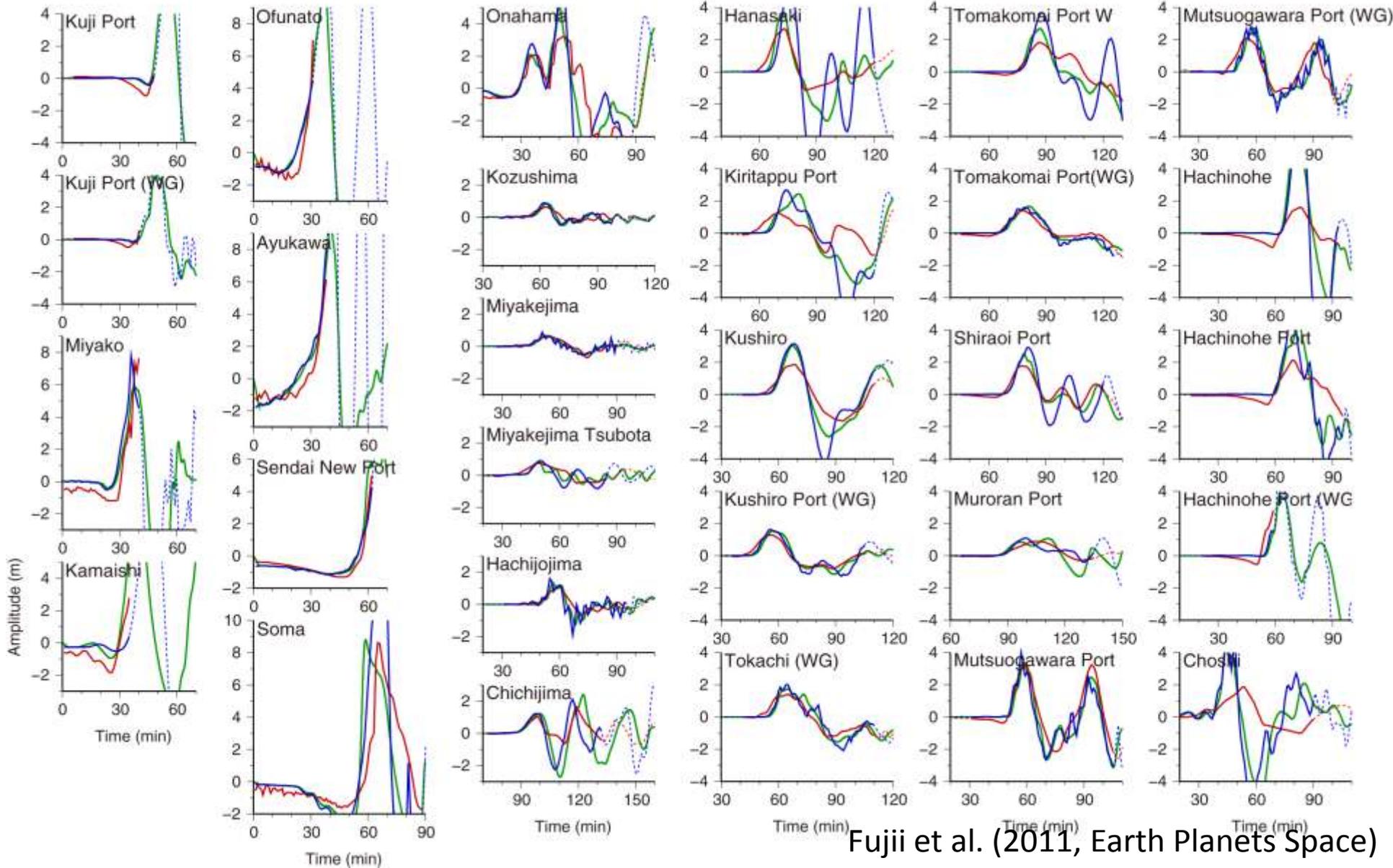
2011 Tsunami: stations



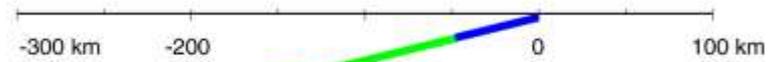
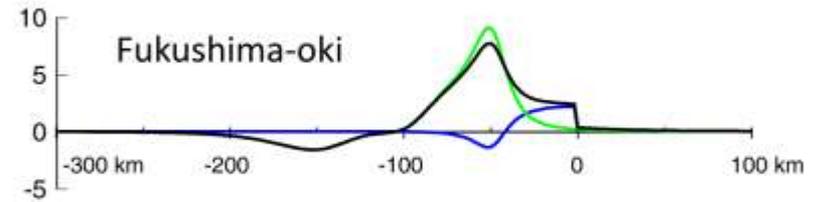
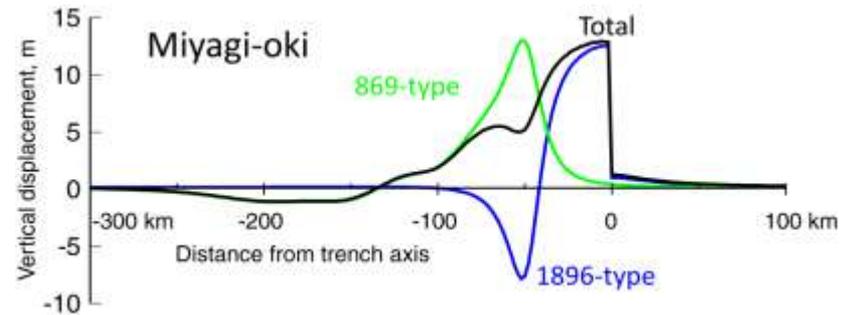
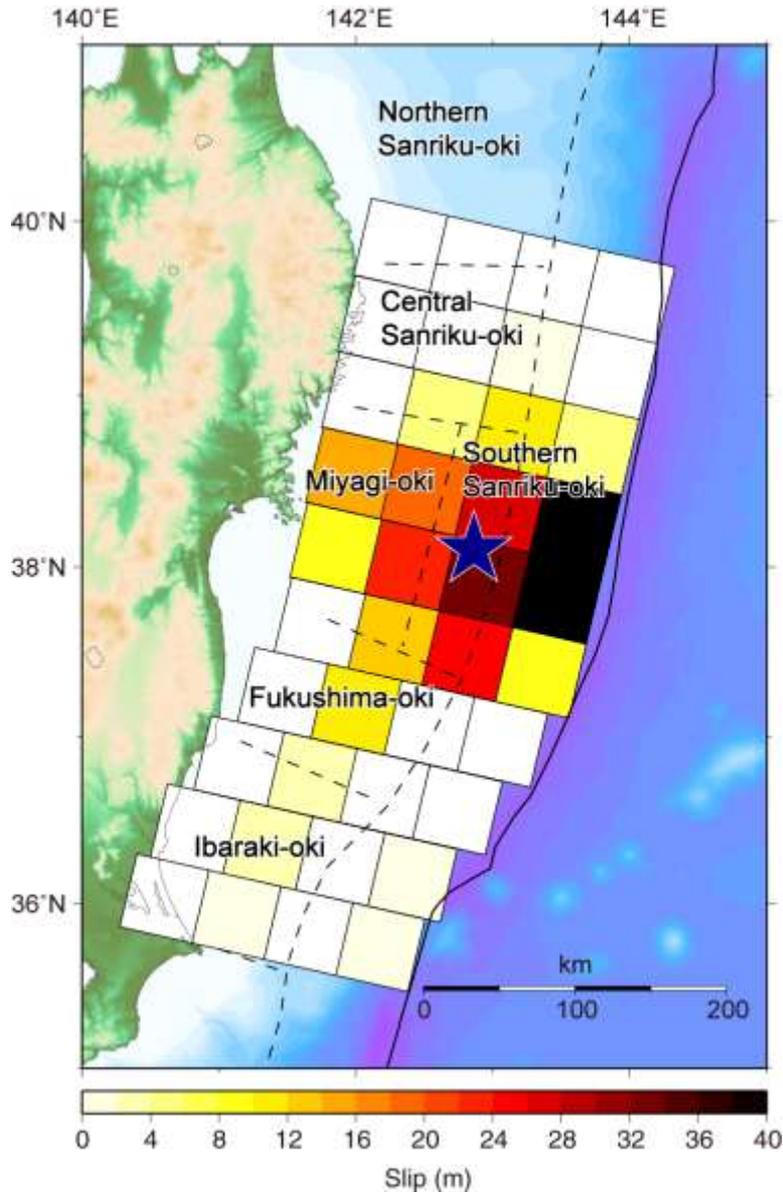
2011 Tsunami: waveforms



2011 Tsunami: waveforms



すべり量分布と海底地殻変動



869 Jogan-type
15-20 m slip Miyagi-oki
<10 m slip Fukushima-oki

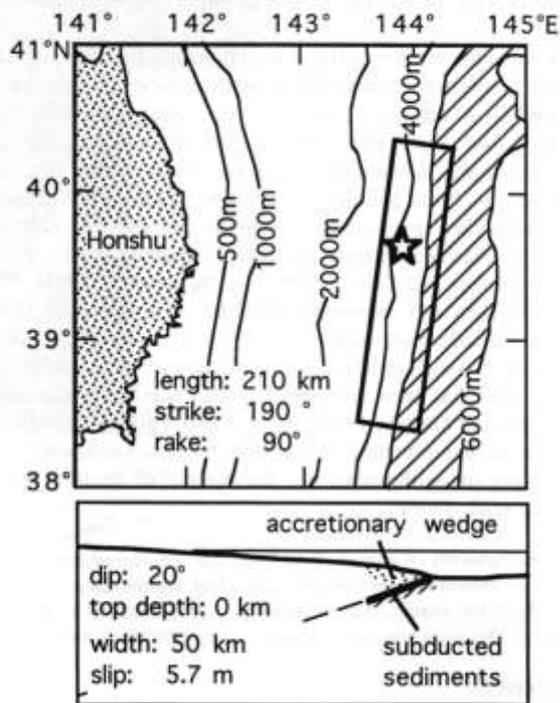
1896 Sanriku-type
>40m slip off Miyagi-oki

1896年明治三陸津波地震の断層モデル

M 7.2

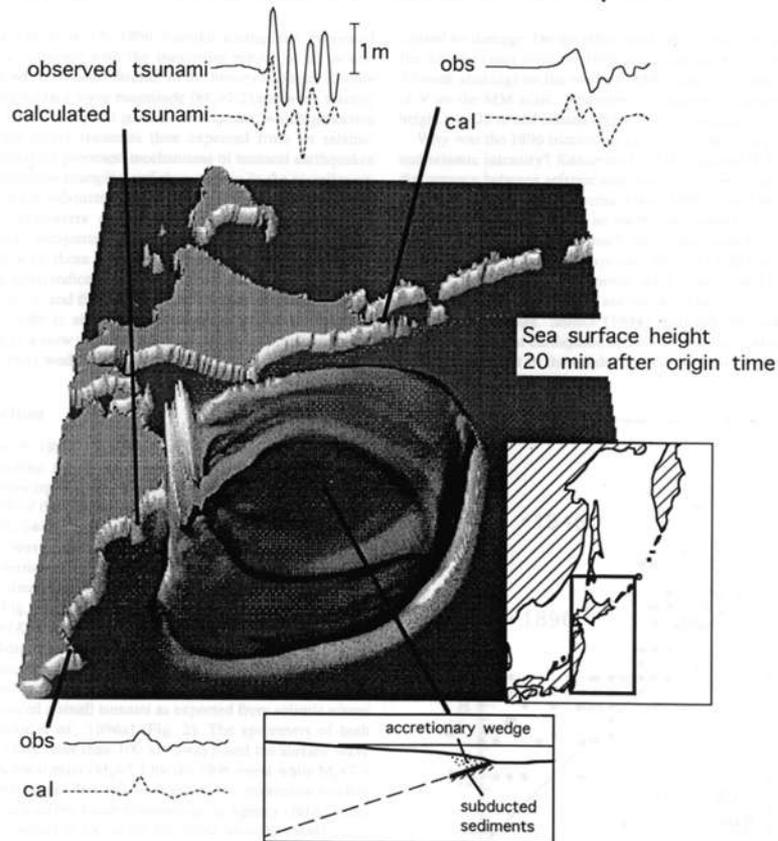
最大震度 3~4

津波高さ 最大38m



海溝軸付近の断層
幅 50 km, すべり量 6 m

June 15, 1896 Sanriku "tsunami earthquake"

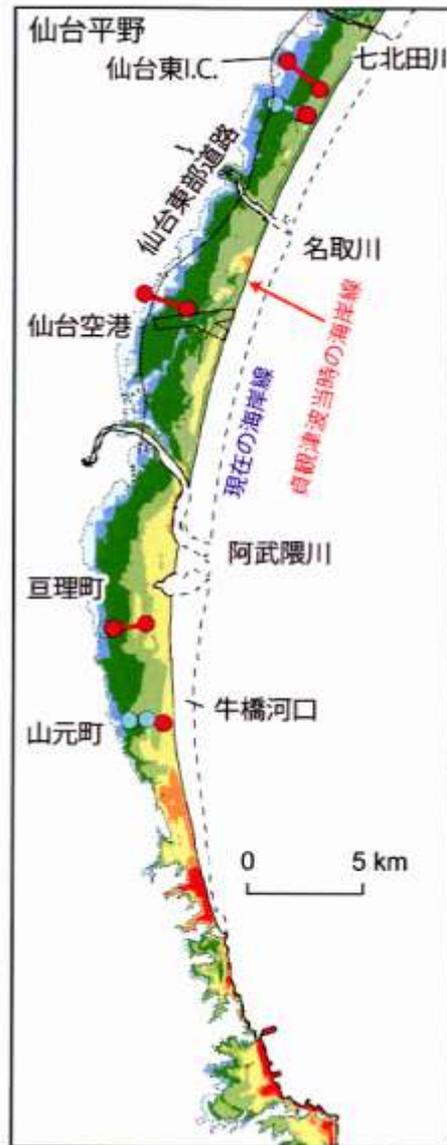
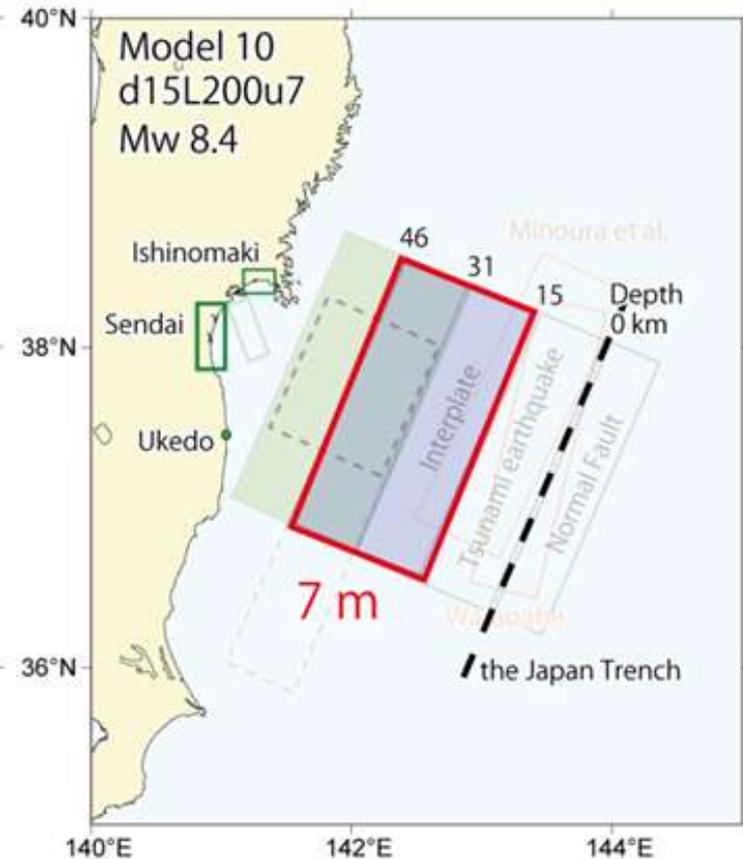


Tanioka and Satake
(1996, Geophysical Research Letters)

869年貞観地震の断層モデル

計算浸水域

2011年の浸水域



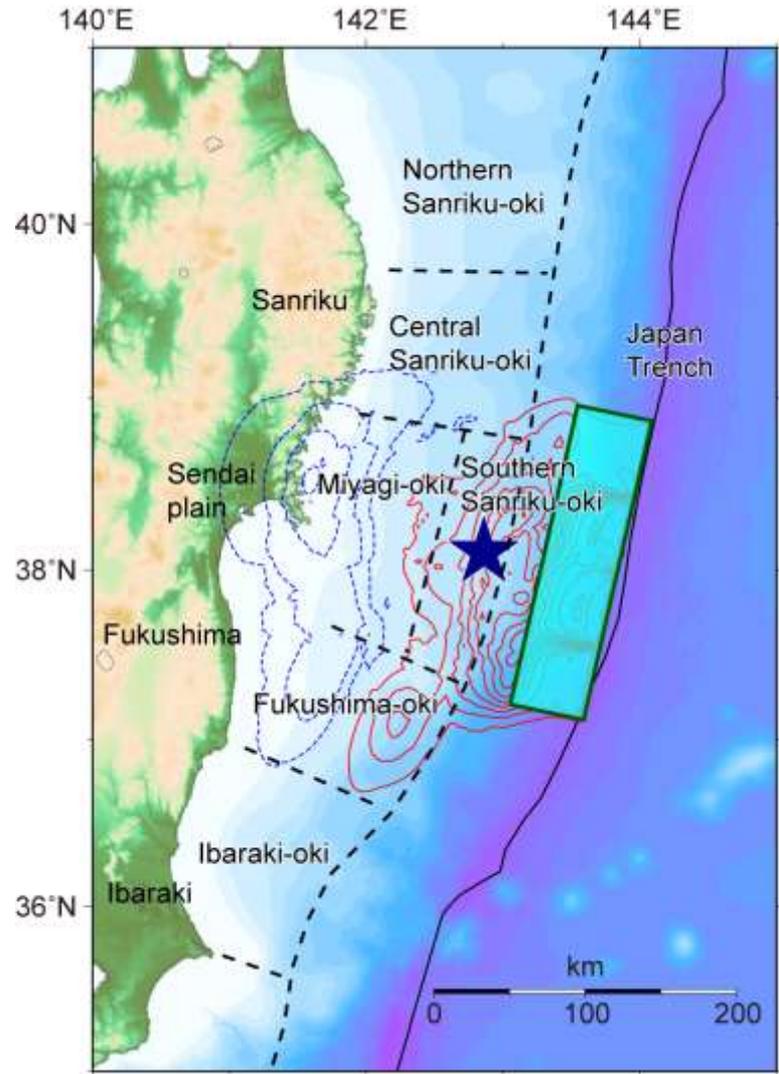
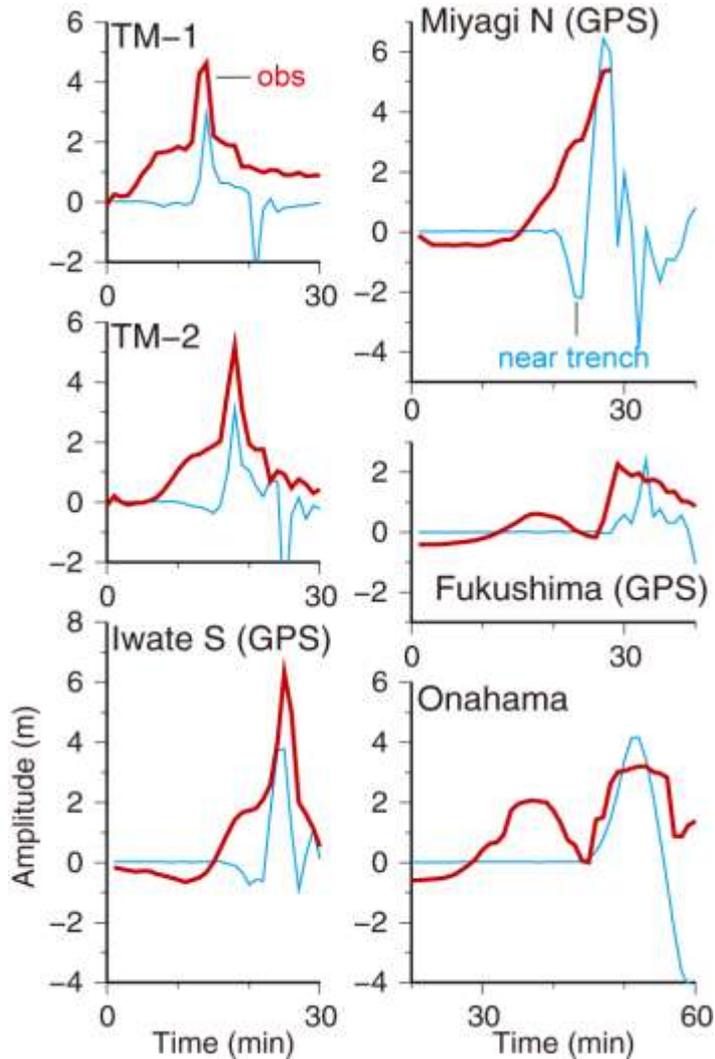
佐竹・行谷・山木

(2008, 活断層・古地震研究報告)

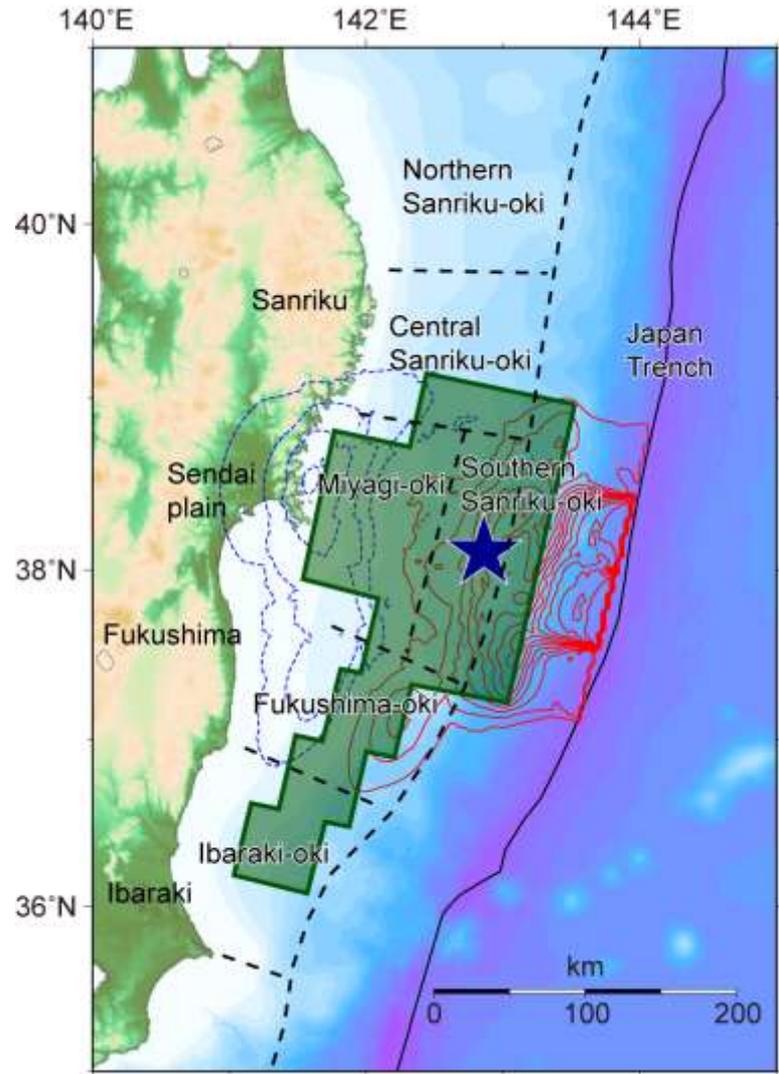
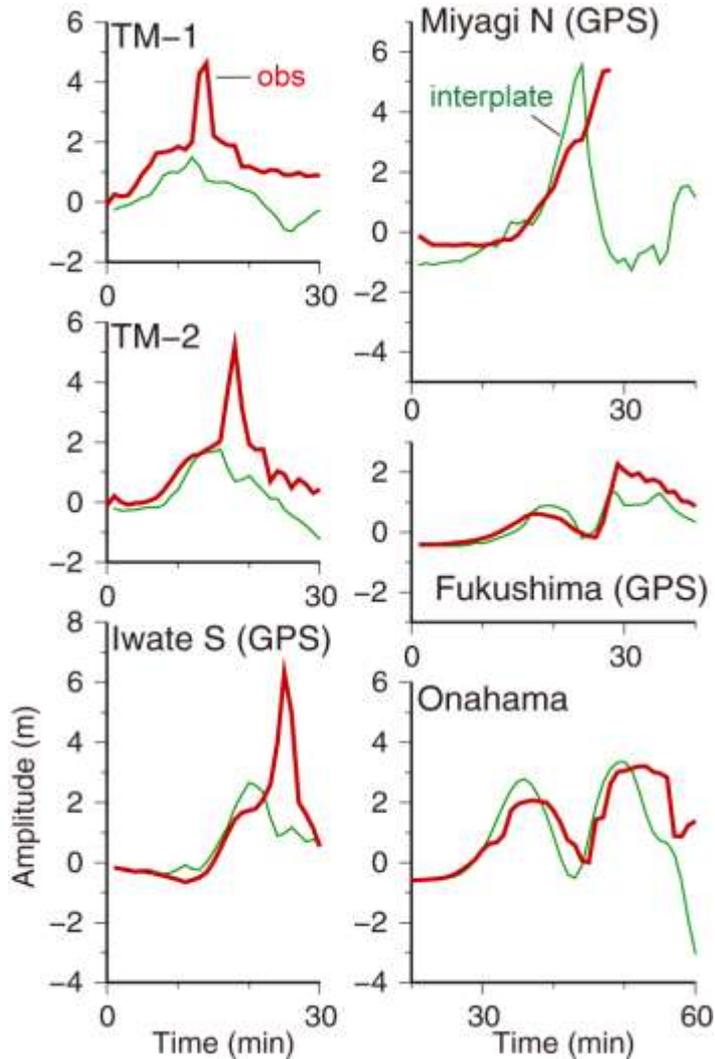
行谷・佐竹・山木

(2010, 活断層・古地震研究報告)

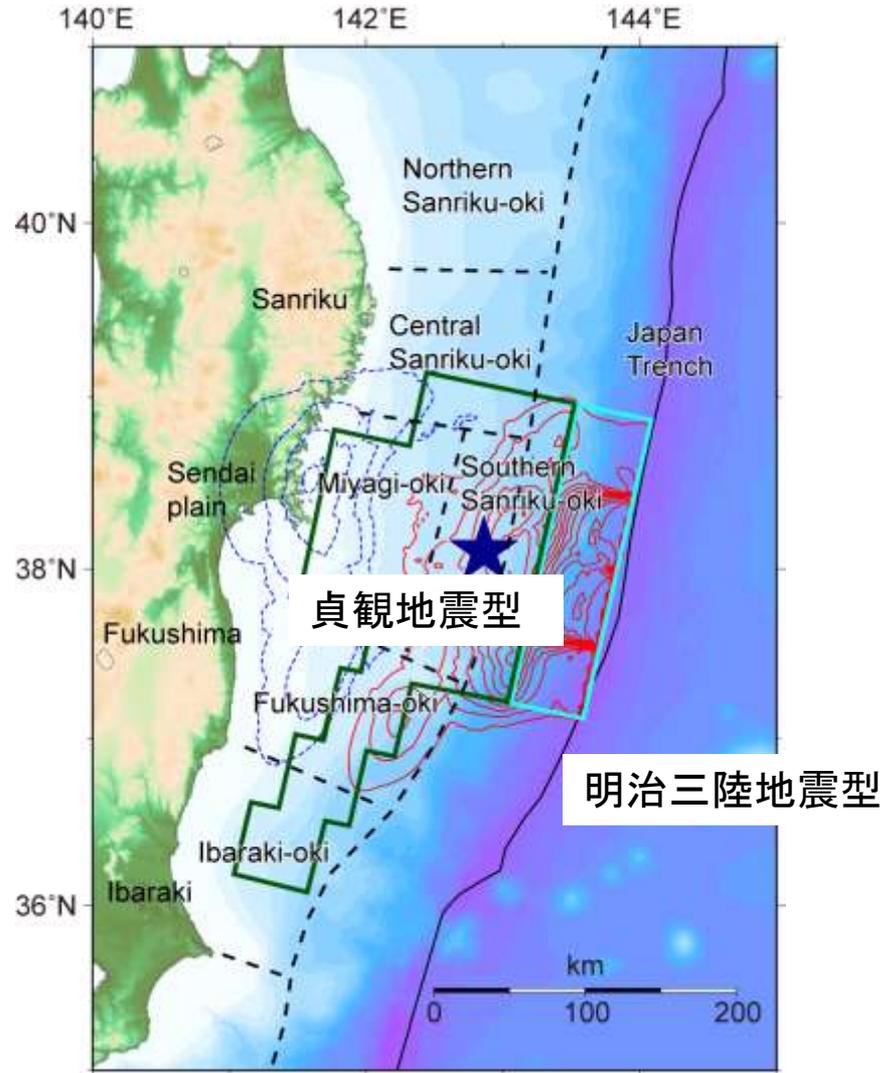
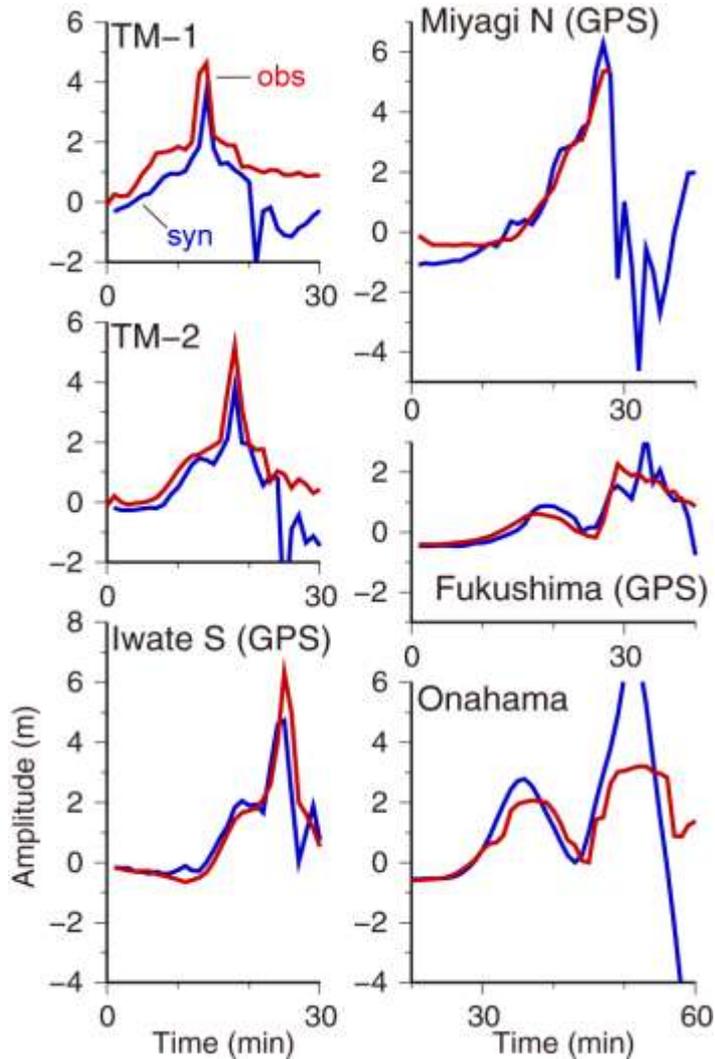
津波波形 明治三陸タイプの津波



津波波形 貞観地震タイプの津波

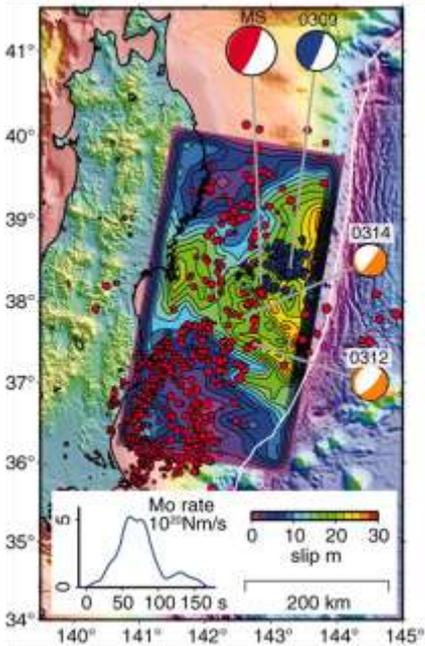


津波波形 明治三陸・貞観地震タイプ



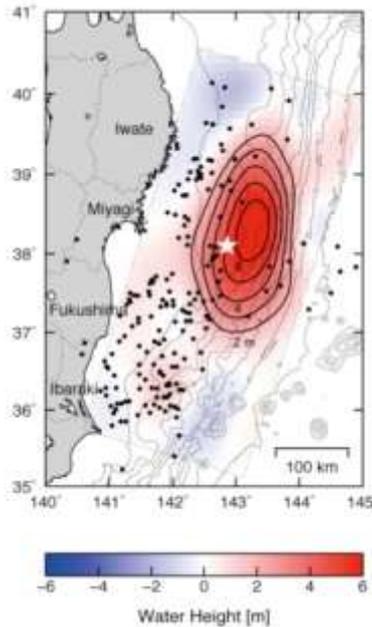
津波波源モデル

地震波解析



Ide et al.
(2011, Science)

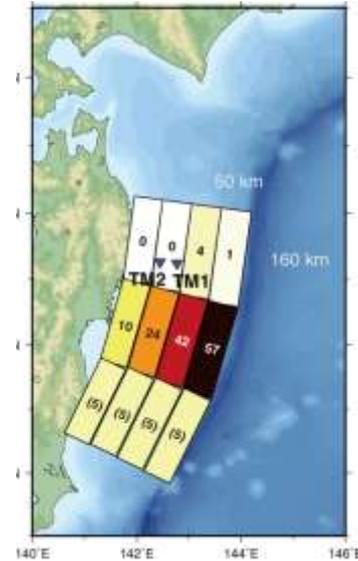
津波波形



最大変動量 6 m
断層を仮定せず

Saito et al. (NEID)

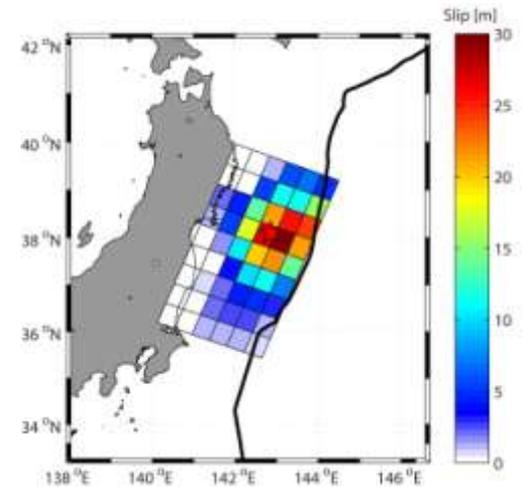
津波波形



最大すべり 57m
傾斜角 7-22°

Maeda et al.
(2011, EPS)

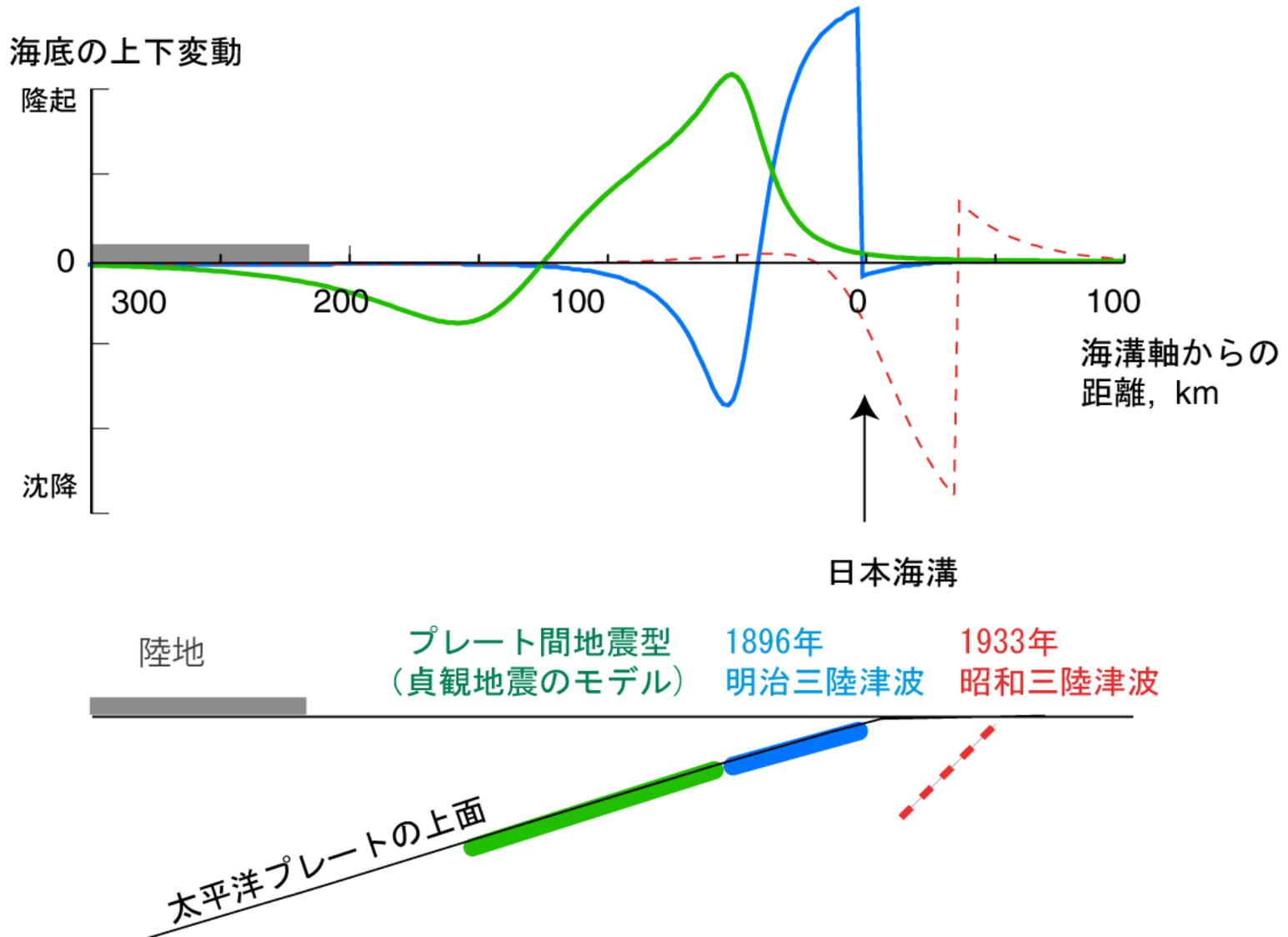
津波・GPS 北海道大学



最大すべり 30 m
最も海溝側 20 m

北海道大学
予知連資料

断層モデルと海底地殻変動

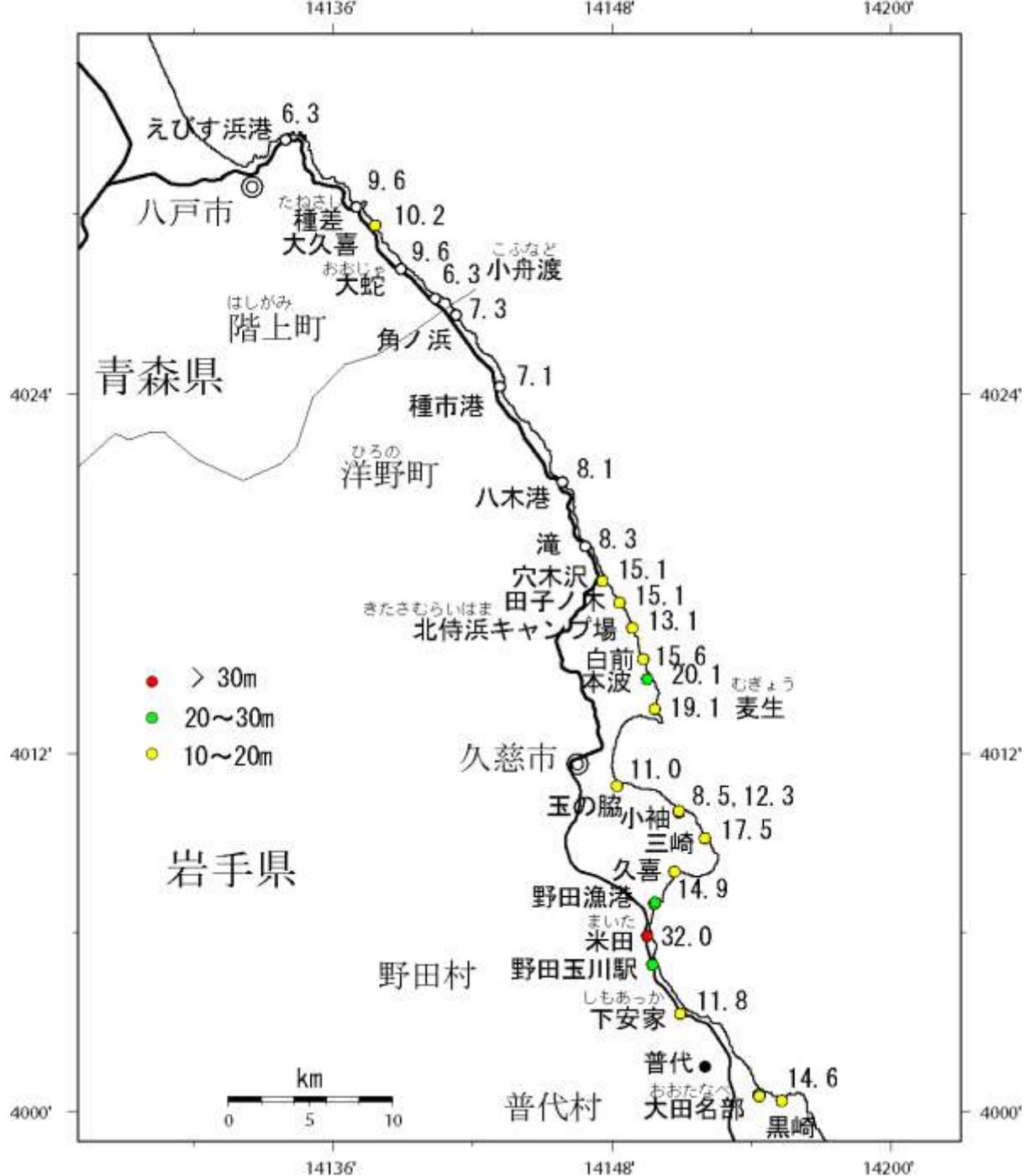


付録： 東大地震研による津波調査結果

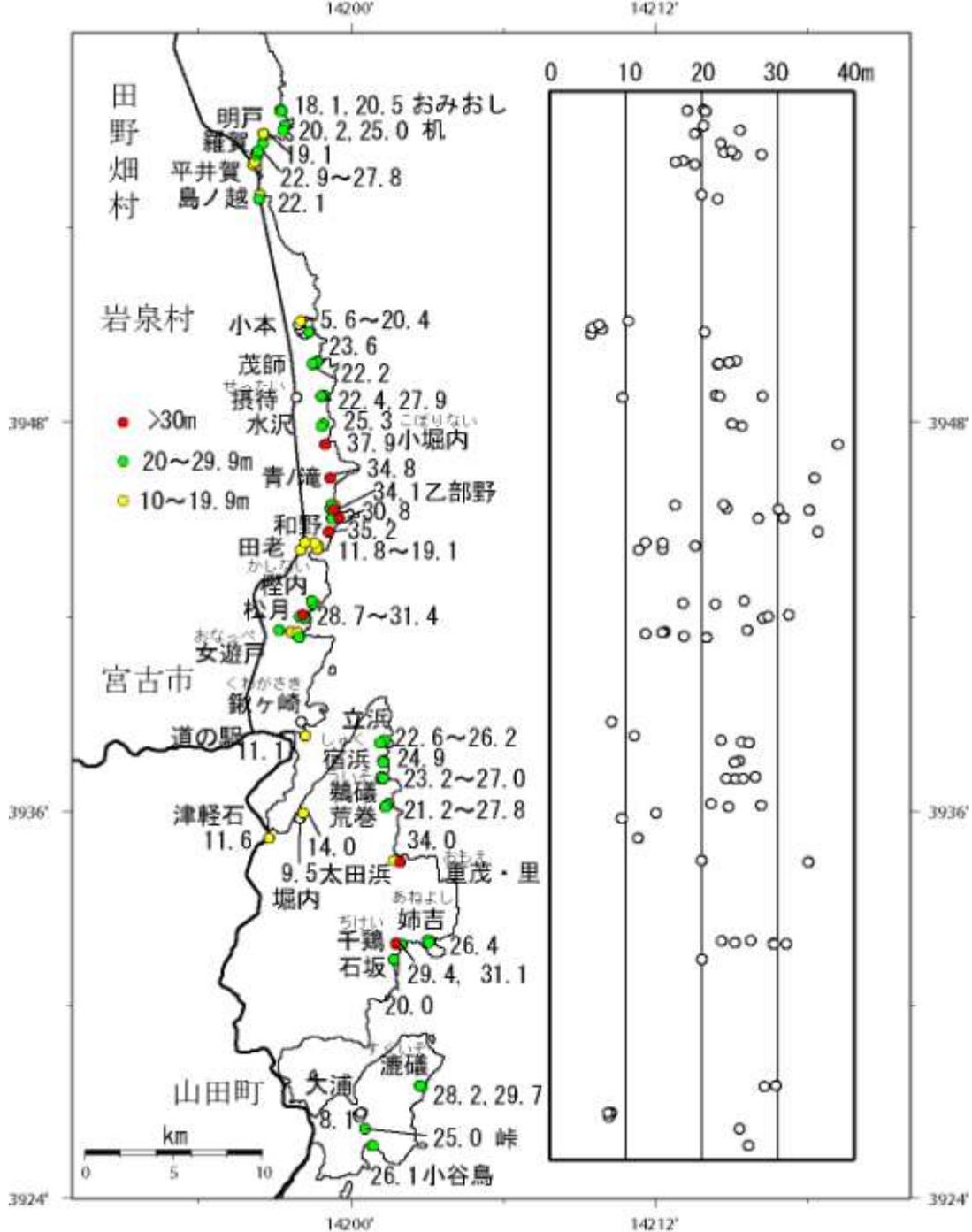
地震研究所が実施した津波調査

- ◎千葉県館山市～銚子市(3/16～3/17):28点測定
都司, 西山, 石辺
- ◎千葉県銚子市～茨城県北茨城市(3/19～3/20):17点測定
都司, 佐竹, 原田, 室谷, 上野
- ◎茨城県ひたちなか市～北茨城市(3/26～3/27):20点測定
都司, 西山, 原田
- ◎岩手県宮古市～久慈市(4/2～4/5):5点測定
都司, 泊, 杉本, 大木
- ◎岩手県宮古市～野田村(4/9～04/13):51点測定
都司, 佐竹, 西山, 石辺
- ◎岩手県宮古市田老町～宮城県大船渡市(4/28～5/1):20点測定
都司, 韓国の研究者3人
- ◎岩手県宮古市～宮城県南三陸町(4/29～5/3):41点測定
佐竹, 原田, 石辺, Mohammed
- ◎宮城県女川町～石巻市(6/08～6/13):34点測定
都司, 金, 上野, 楠本
- ◎岩手県野田村～久慈市(6/20～6/23)
都司, 韓国の研究者3人

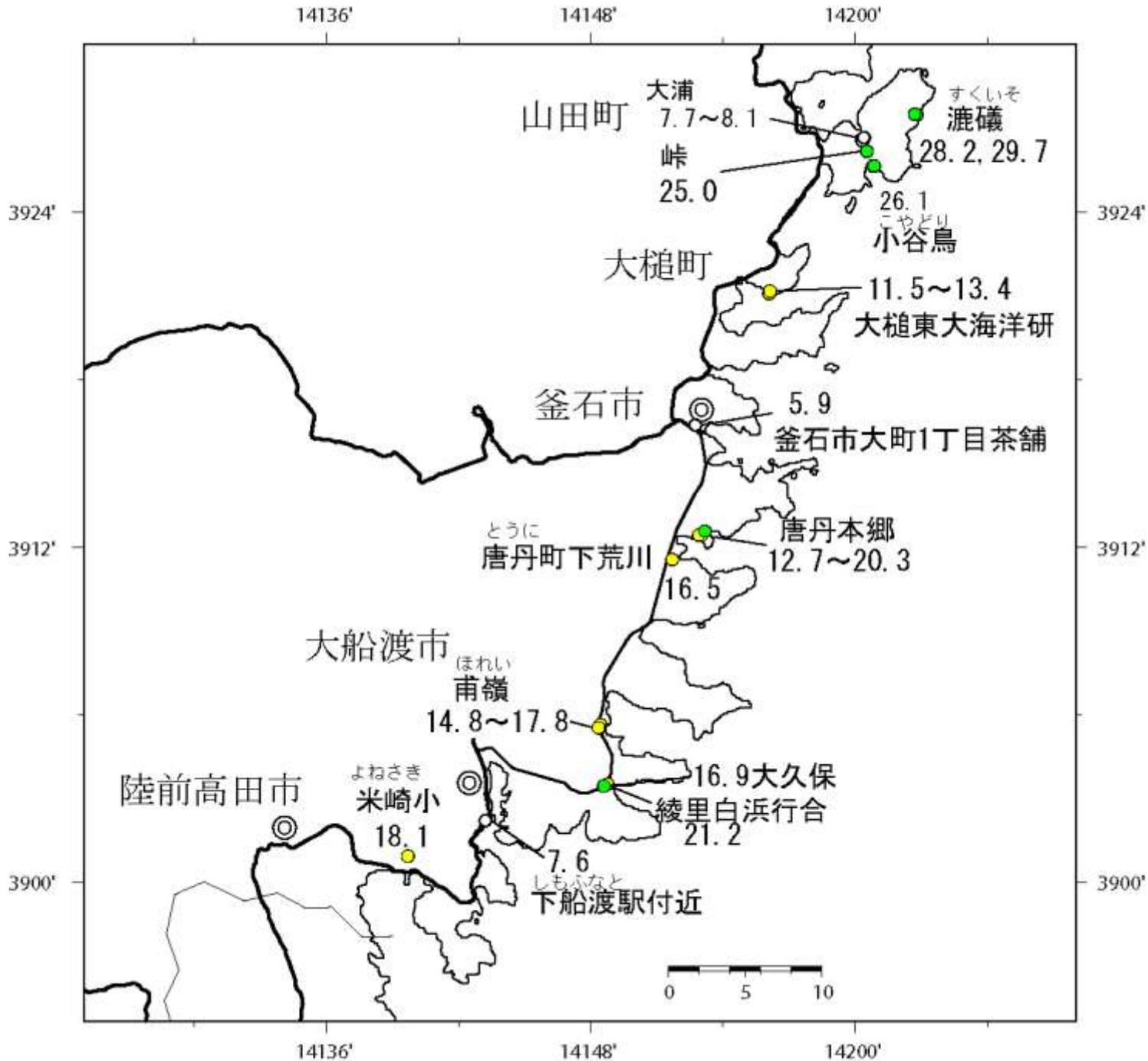
三陸最北部



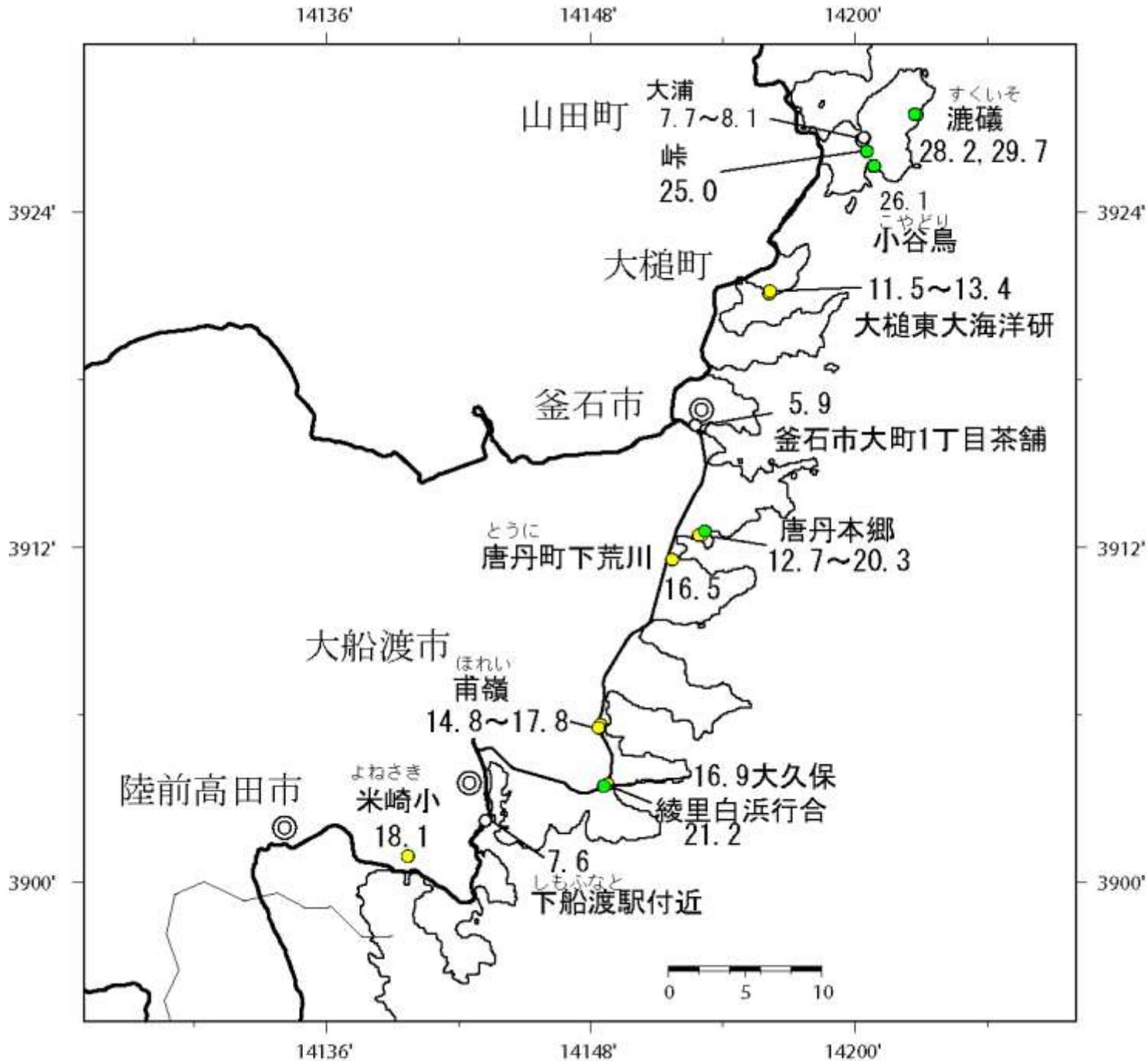
三陸北部



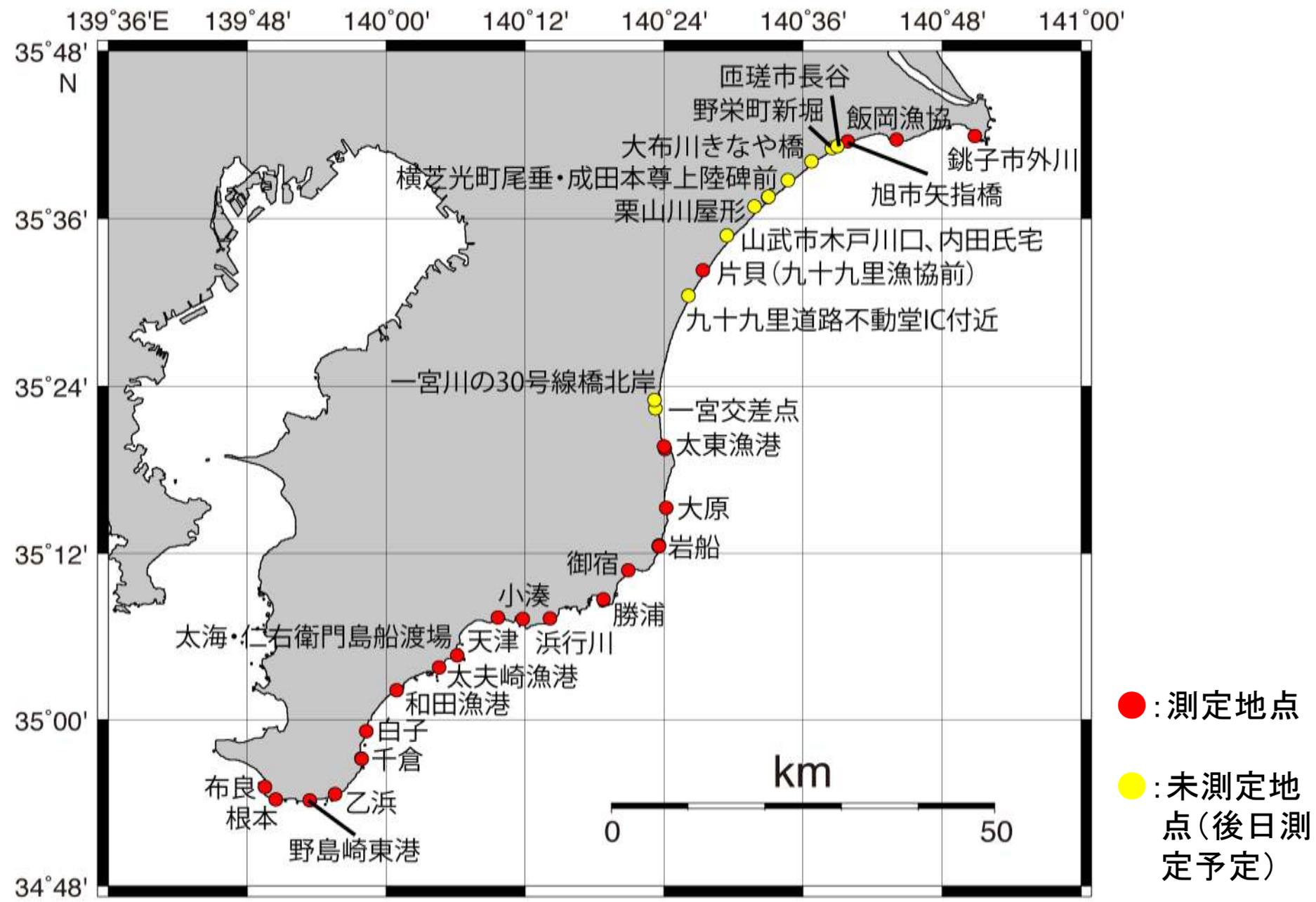
三陸南部



三陸南部

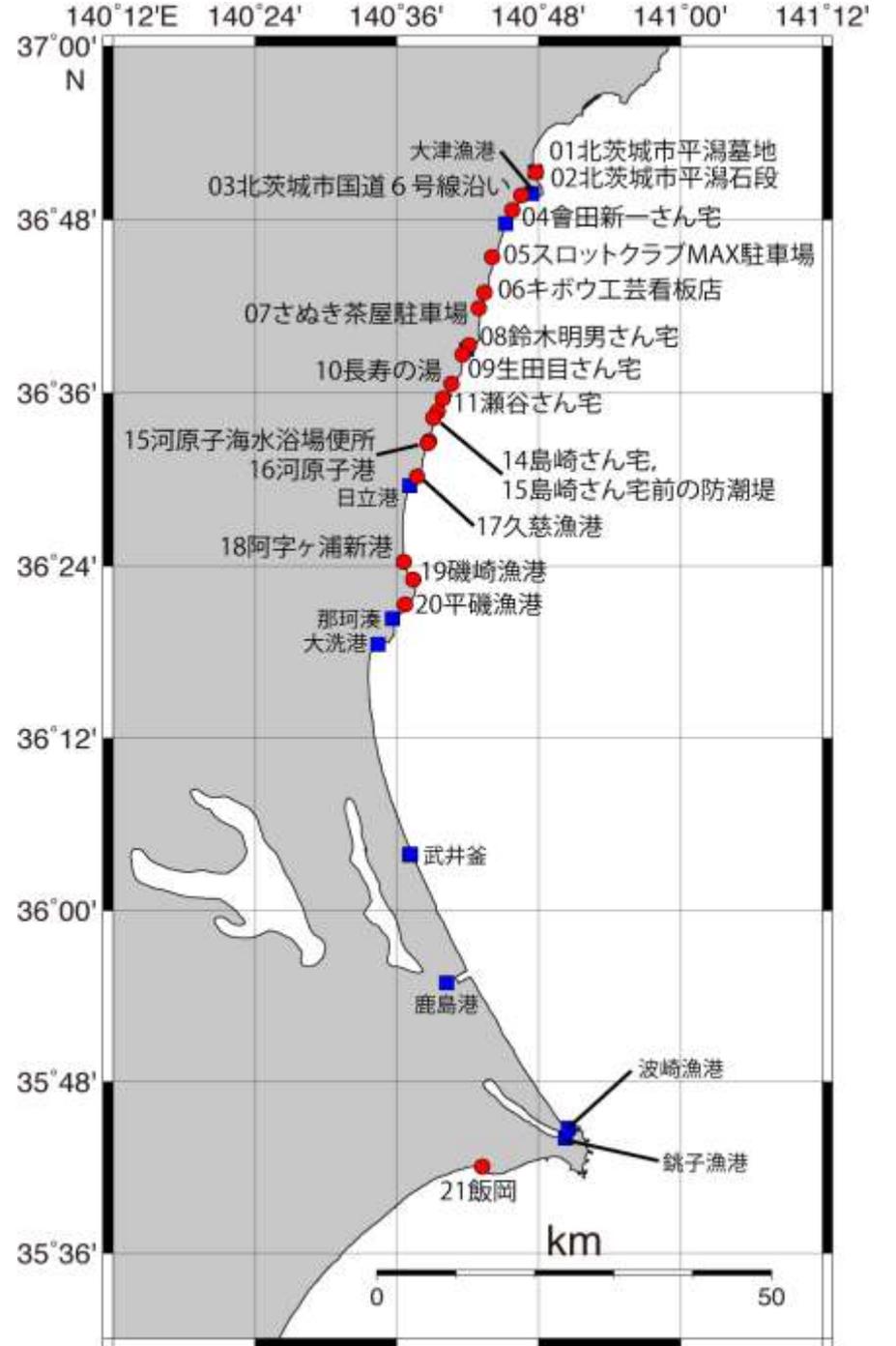


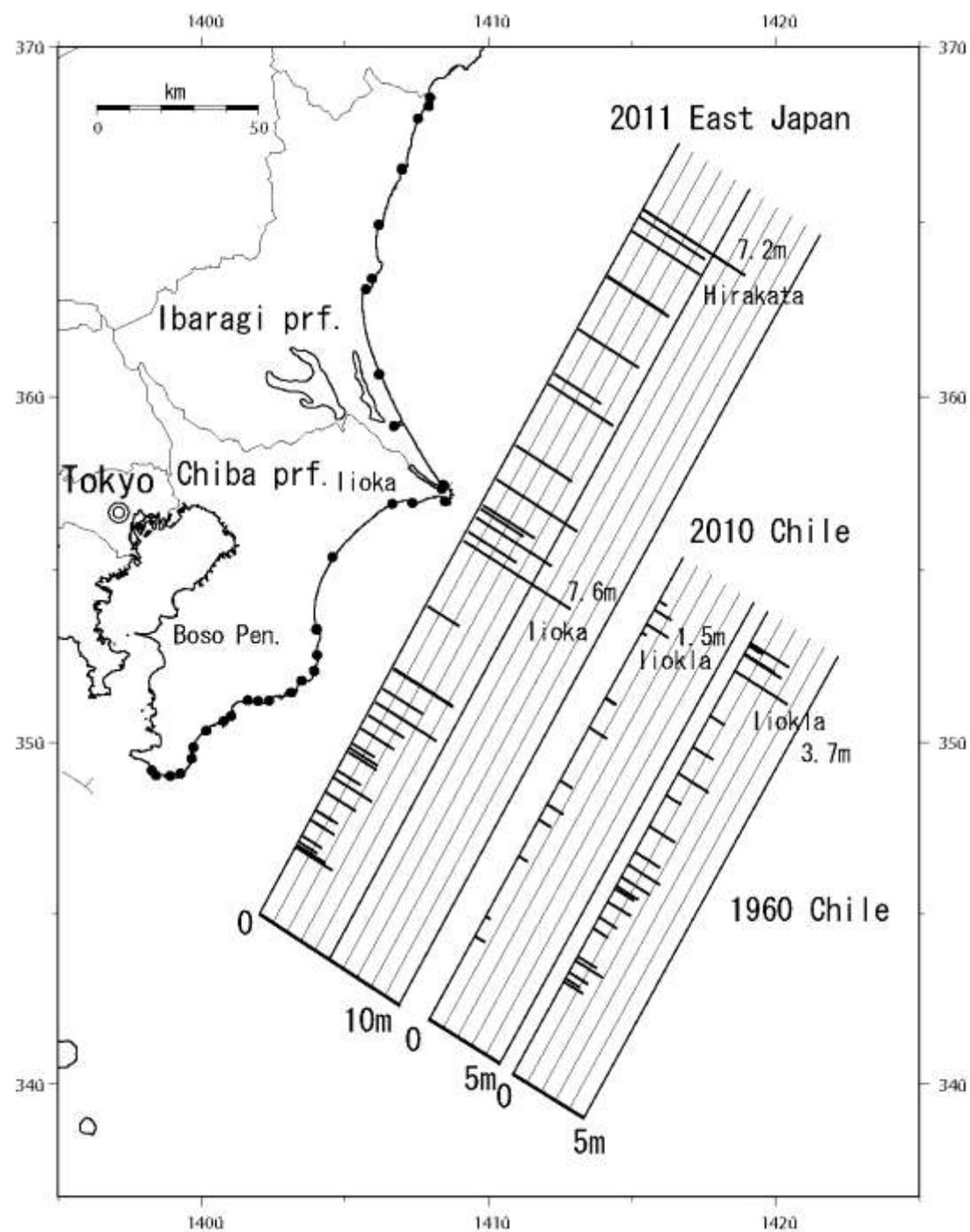
◎千葉県館山市～銚子市調査(3/16・17)



◎千葉県銚子市～
茨城県北茨城市調査
(3/19・20, 3/26・27)

■ : 3/19・20の調査地点
● : 3/26・27の調査地点

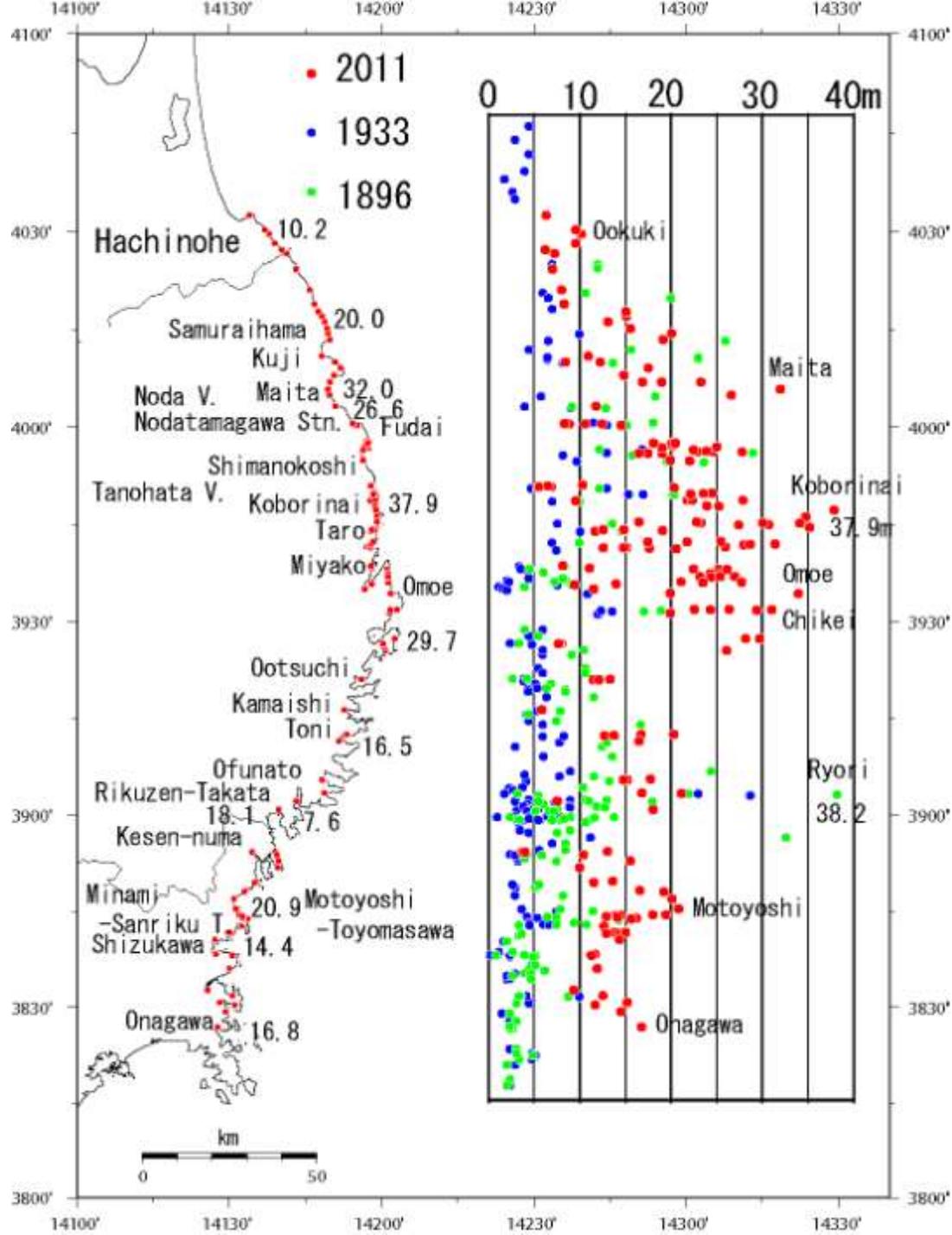




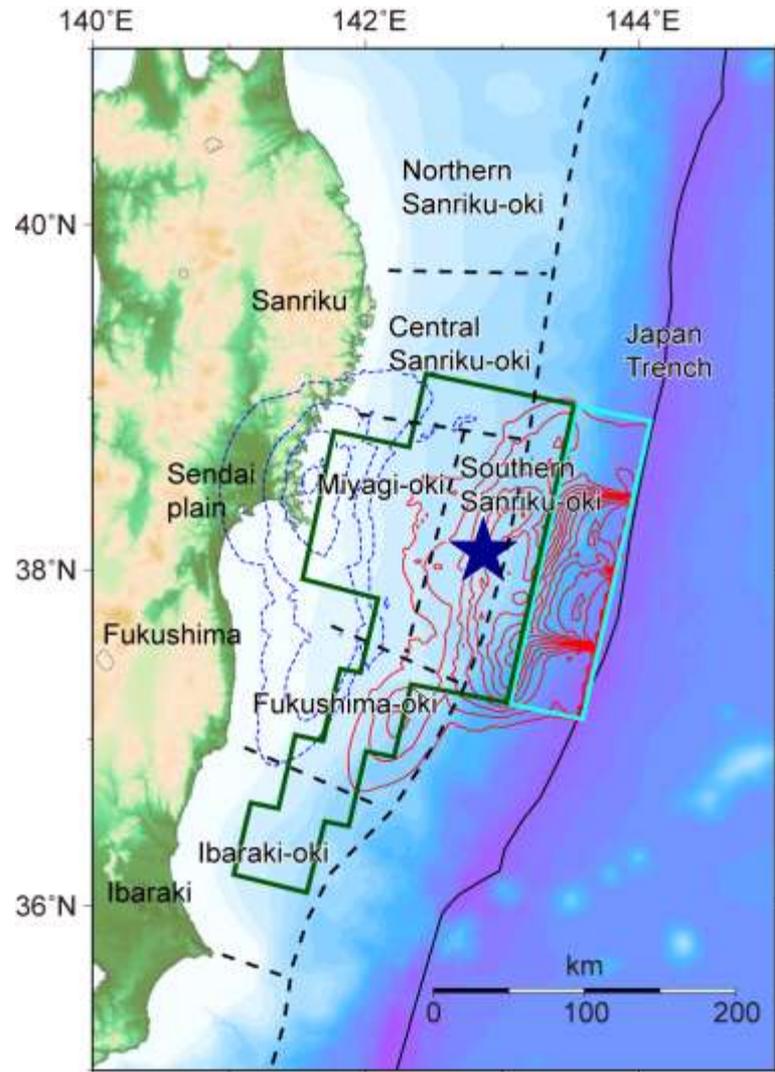
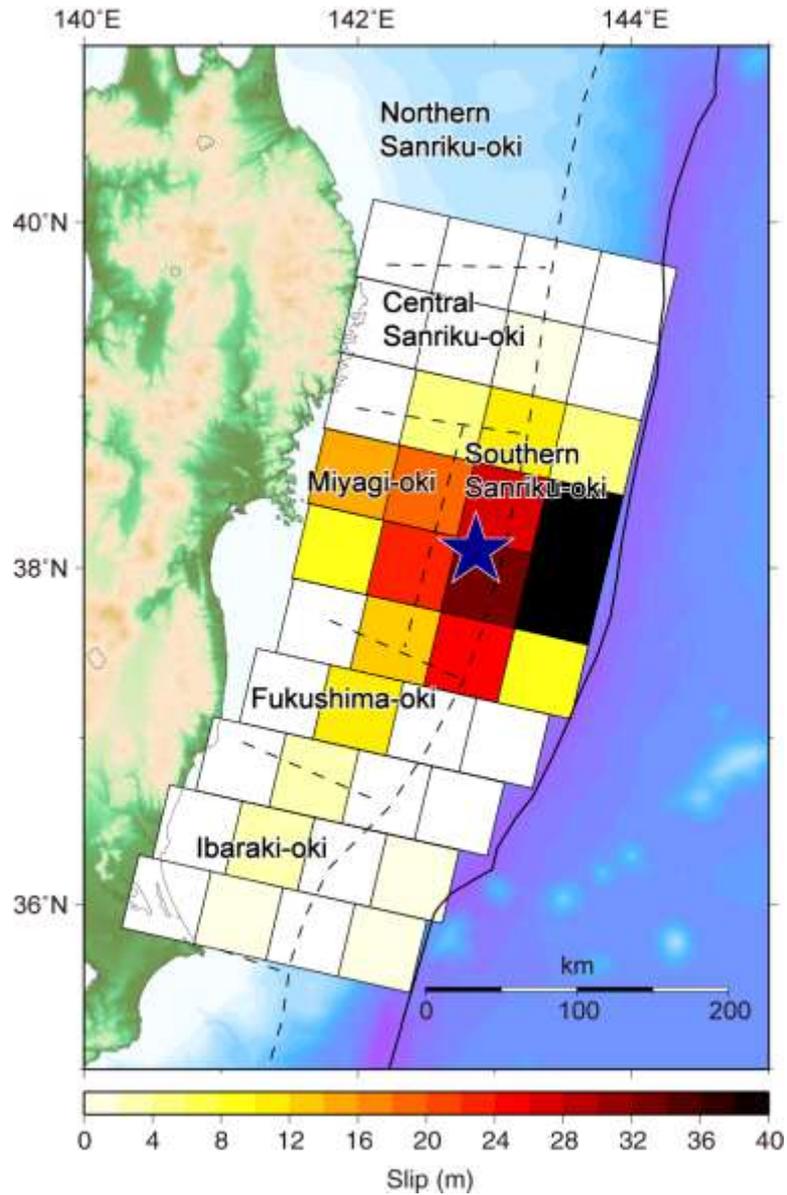
飯岡では、1960年、2010年のチリ津波でも、津波の高さが非常に高い

←周辺の海底地形の影響

三陸調査 全体成果図



すべり量分布と海底地殻変動



沿岸の津波高との比較

