

2011.4.13

トラストシティ カンファレンス・仙台

東北大学による東日本大震災1ヶ月後緊急報告会

2011年東北地方太平洋沖地震

～これまでにわかったこと、まだわからないこと～

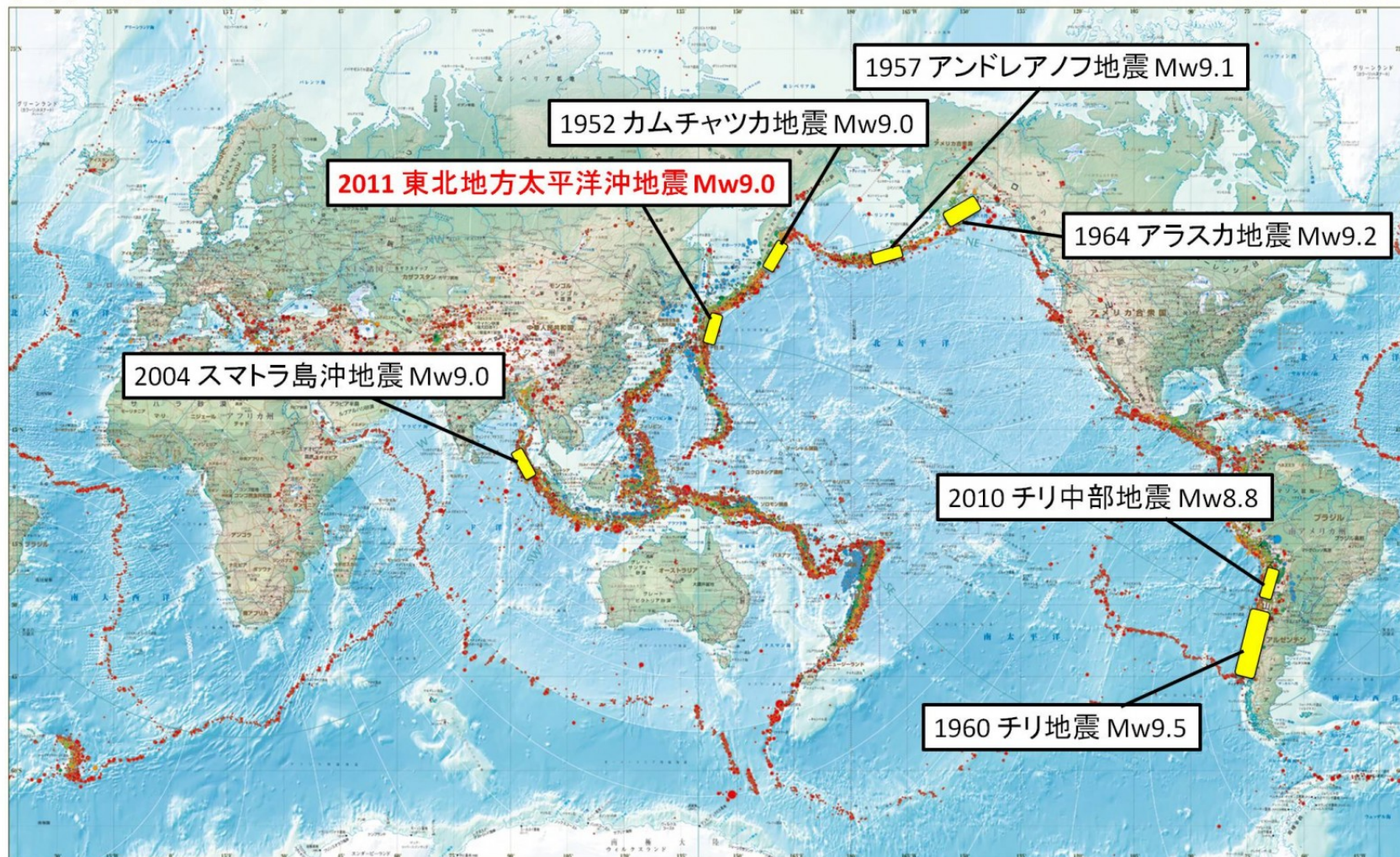
東北大学大学院理学研究科
地震・噴火予知研究観測センター

(発表：海野徳仁)

世界中の超巨大地震

世界の震源分布 (2010年版)

東京大学 地震研究所



マグニチュードは理科年表による

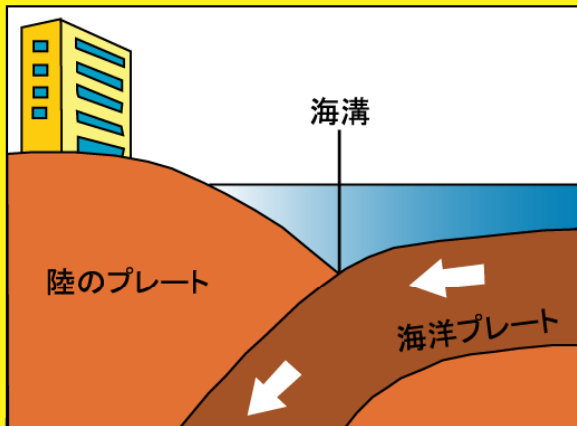
太平洋下のプレート境界地震の発生のしくみ

海のプレートが陸の下に沈み込む

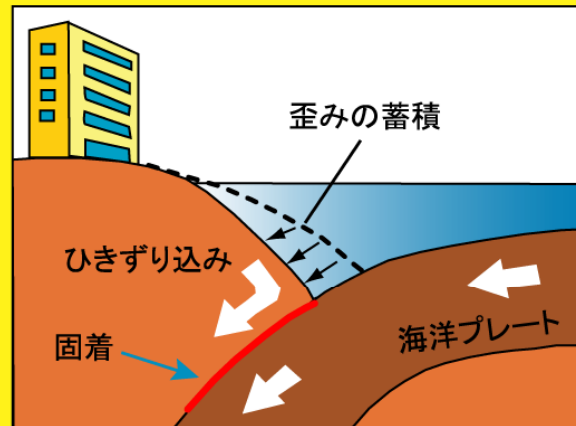
プレート境界面に摩擦力が働き、陸のプレートをひきずり込む

強度の限界に達すると、プレート境界面で急激なすべりが生じ、地震が発生する

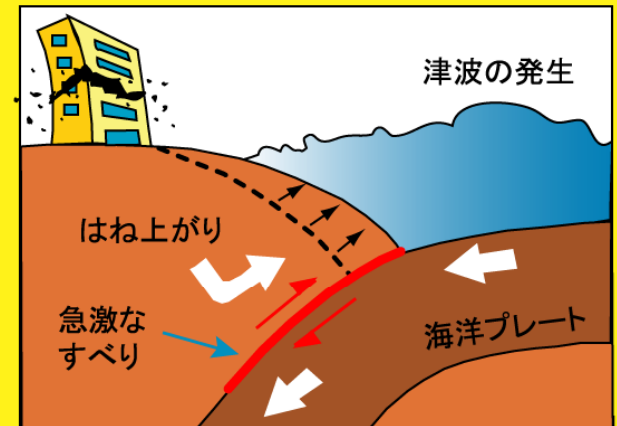
プレート境界地震の発生のしくみ



1. 海洋プレートが陸のプレートの下へ沈み込みます。



2. 陸のプレートの先端部がひきずりこまれ、歪みが蓄積します。



3. 歪みが限界に達し、陸のプレートの先端部がはね上がって海溝型地震が発生します。

3. の後また1. に戻ります。1. →2. →3. のしくみが繰り返します。

プレート境界 における すべり様式

アスペリティモデル

1)アスペリティ(固着域)

地震間:固着している

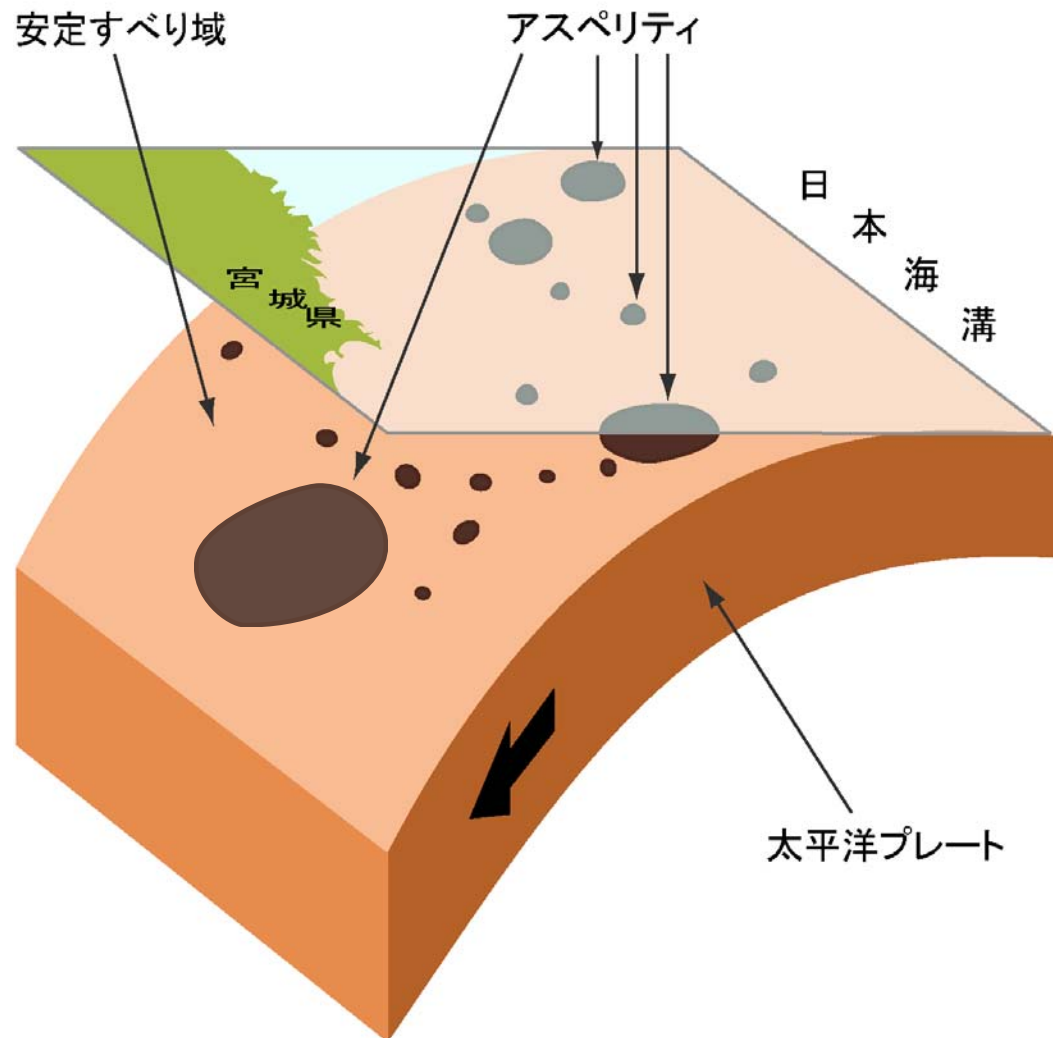
地震時:急激にすべる

(地震すべり)

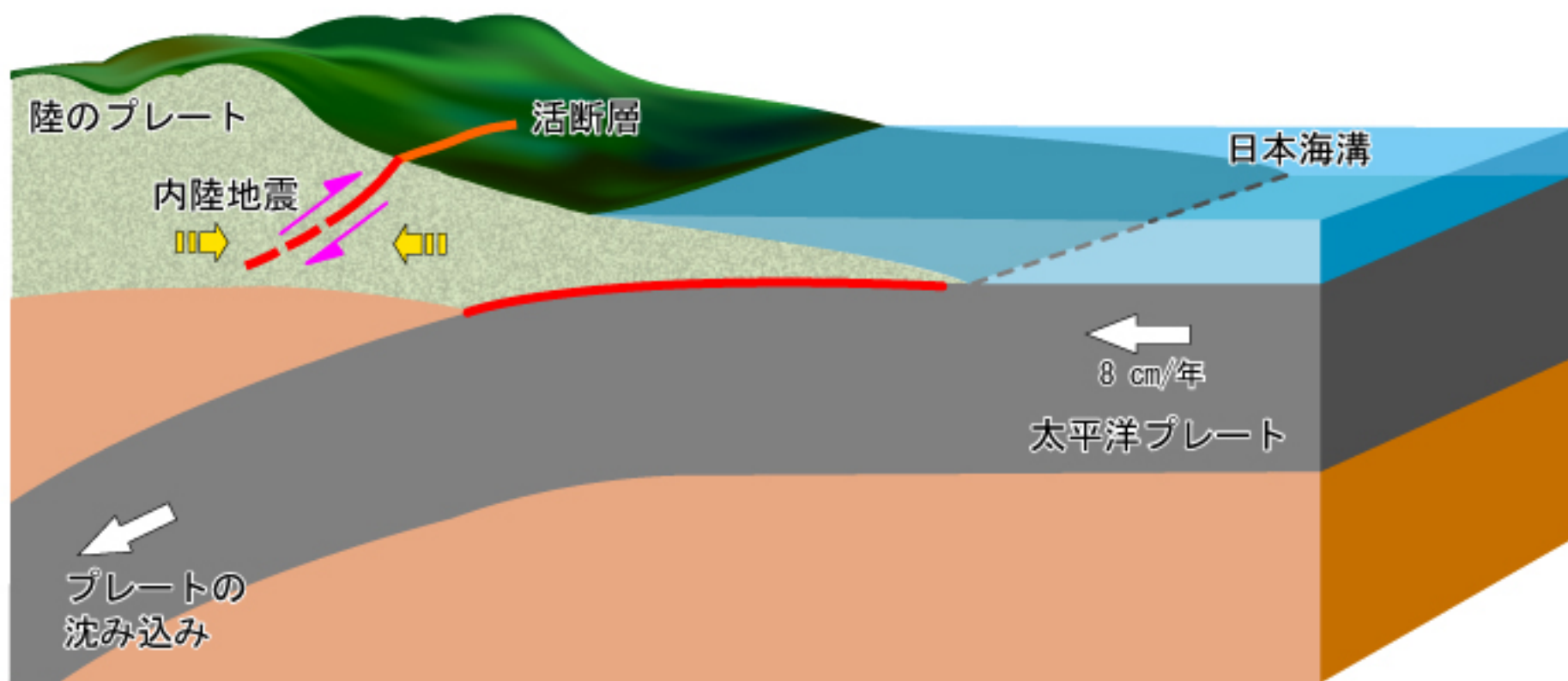
2)安定すべり域

地震後: } ゆっくりすべる
地震間: } (非地震性すべり)

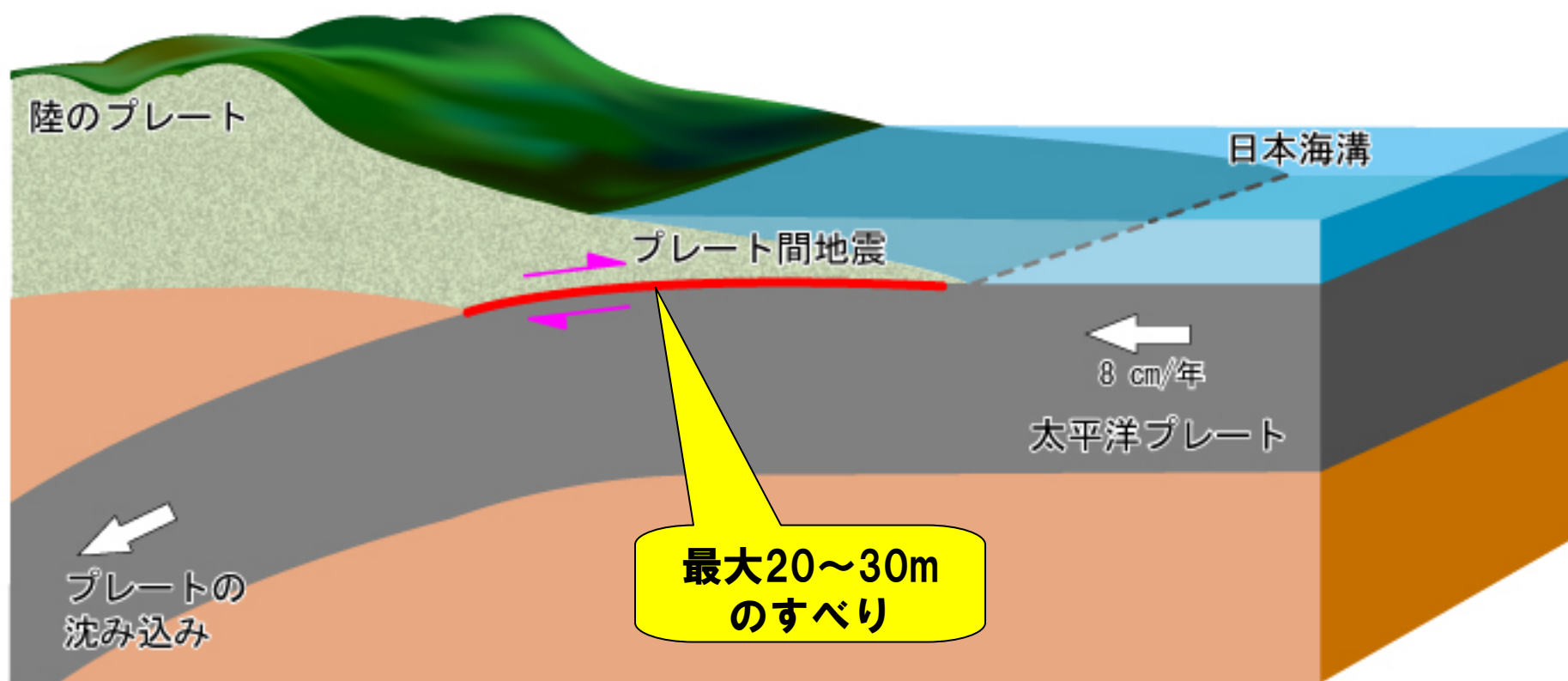
地震時:バリアーの働き



2011-3-11 東北地方太平洋沖地震以前



2011-3-11 東北地方太平洋沖地震



G P S 観測点の分布



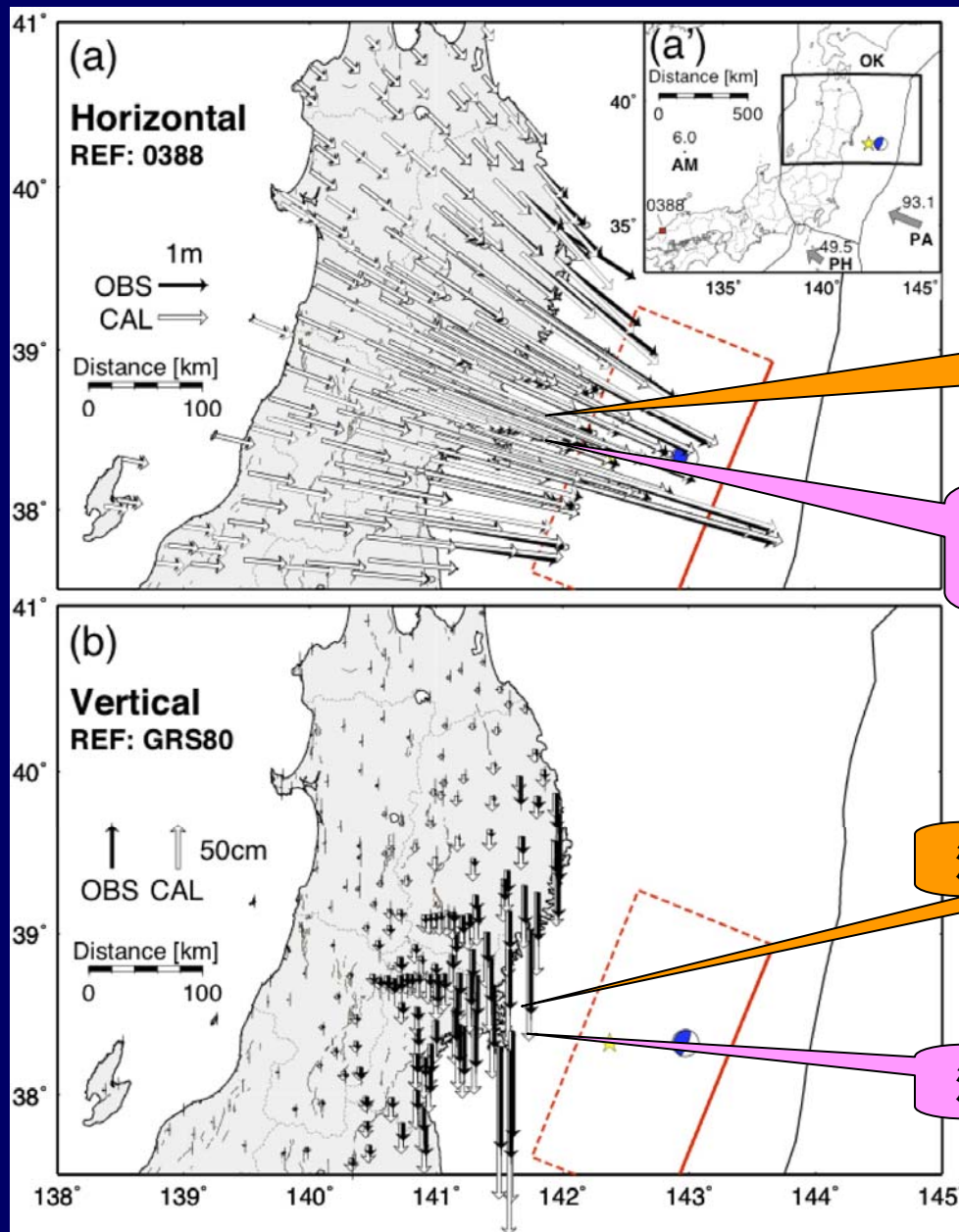
約1300点！

電子基準点配点図



Geonet(国土地理院)

GPSによる本震時の地殻変動



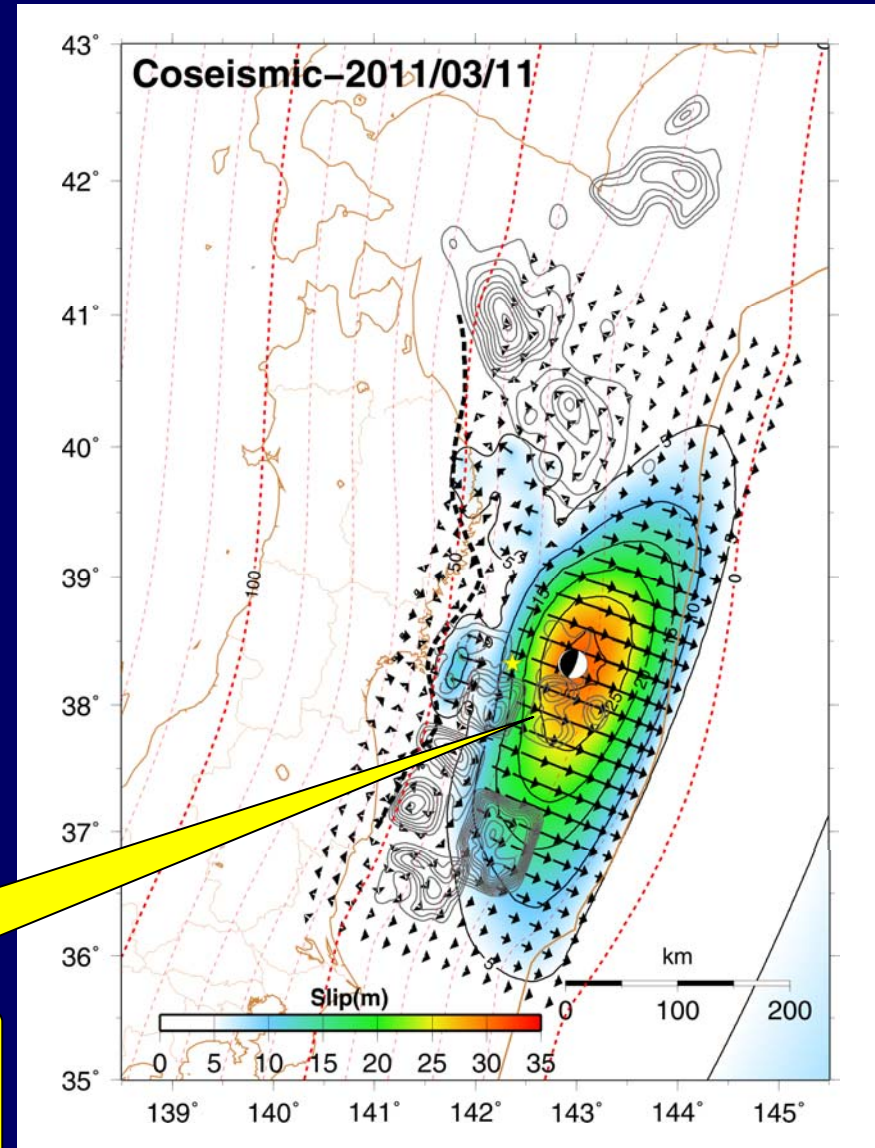
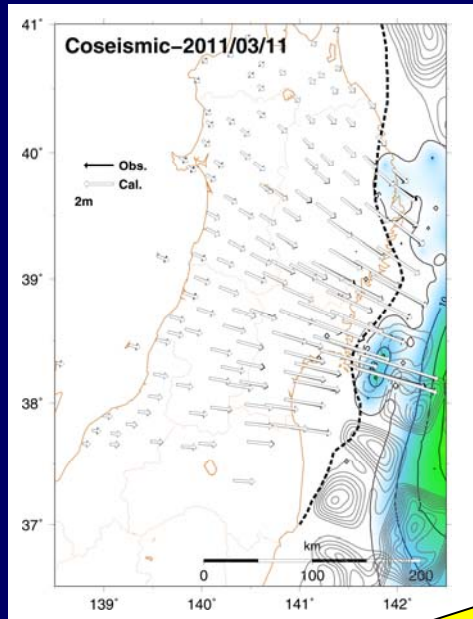
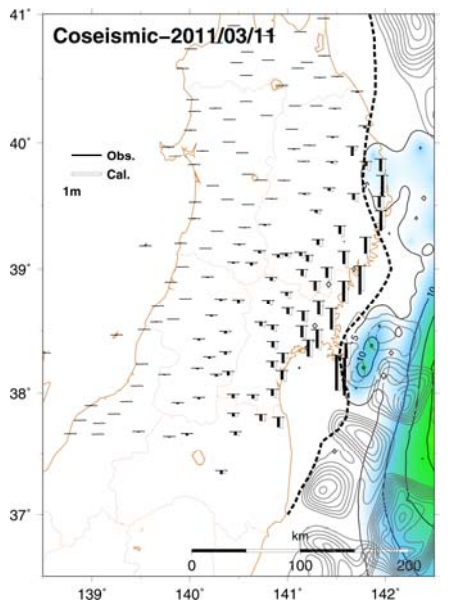
江島GPS
東方 5.32m

金華山GPS
東方 5.36m

沈降 1.20m

沈降 1.22m

GPSによる本震のすべり量分布



大きなすべり量 (20~30m)
震源域周辺
日本海溝沿い

近地強震波形によるすべり量分布

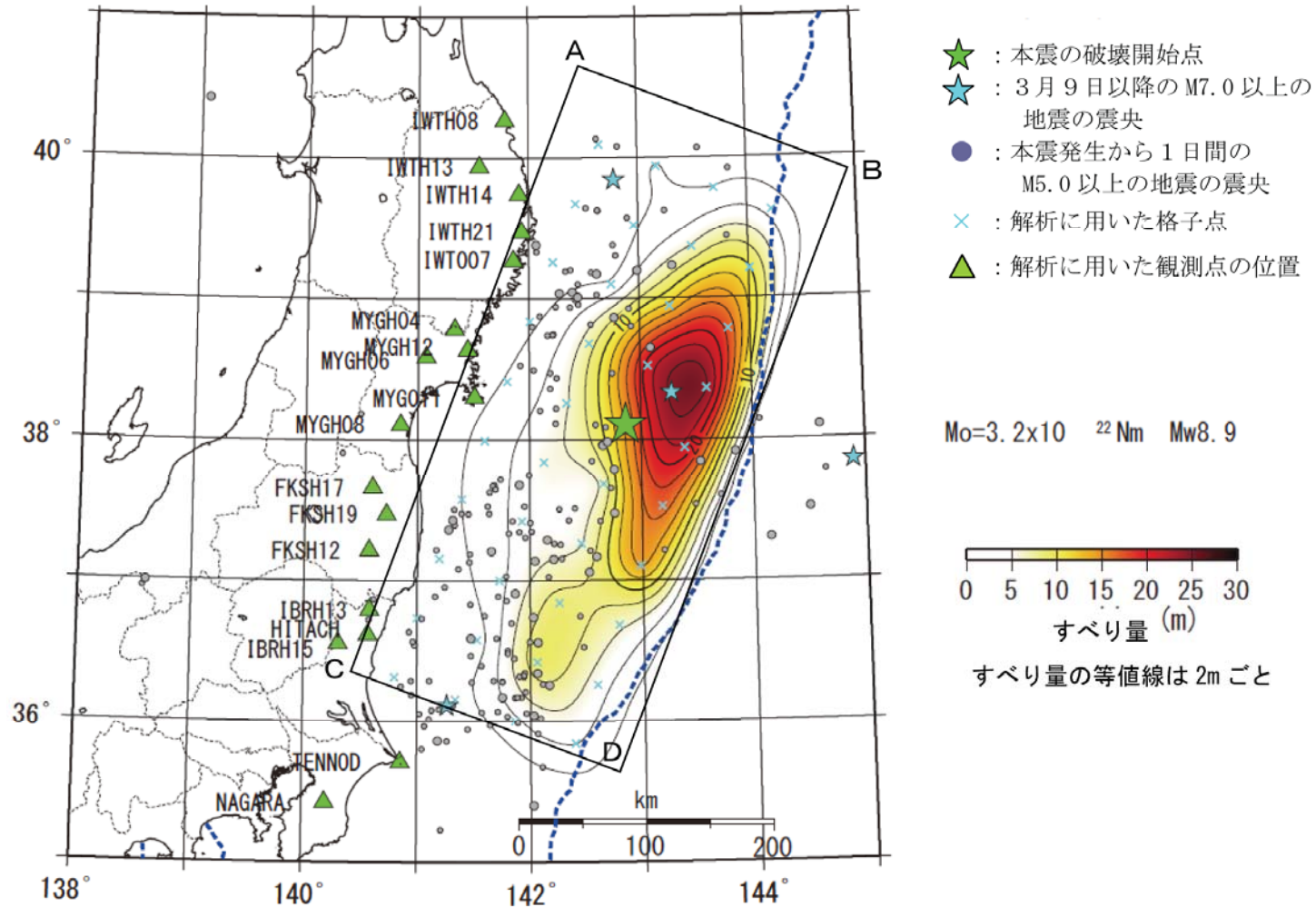
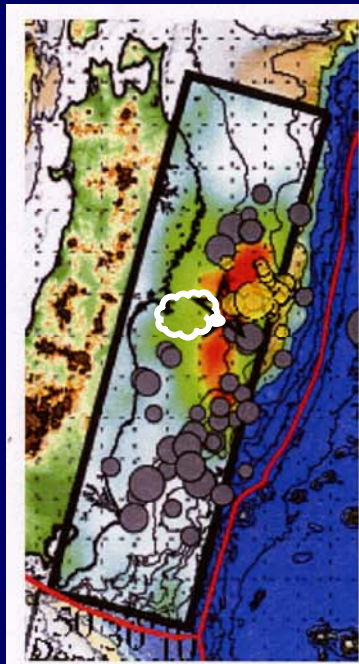


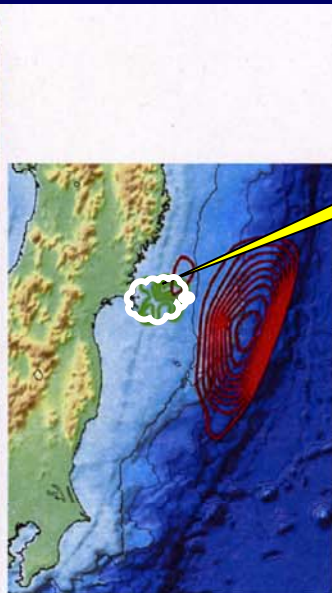
図1 震源過程解析から推定された、断層面上のすべり量分布

すべい量分布の比較

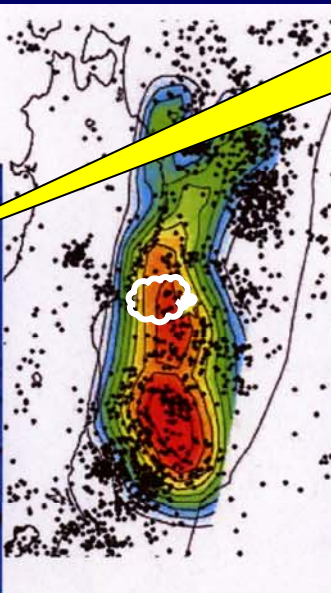
想定宮城県沖地震の
アスペリティ



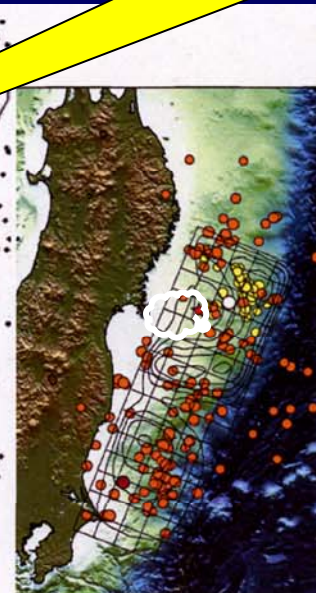
USGS



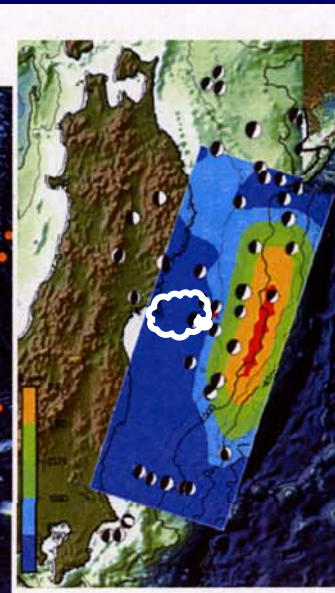
山中（名大）



八木（筑波大）



横田ほか（東大）

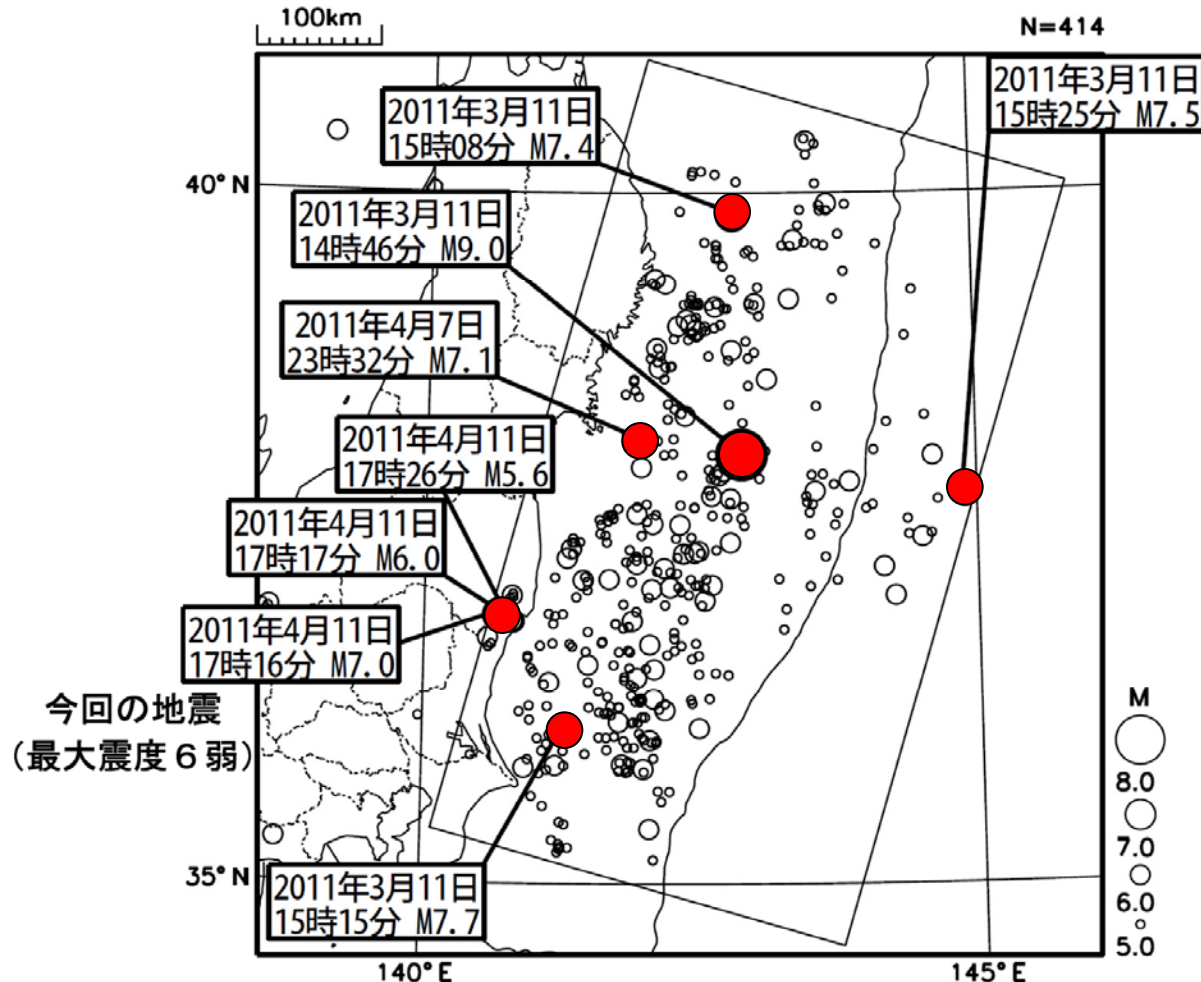


Shao et al. (UCSB)

本震以降に発生した主な地震

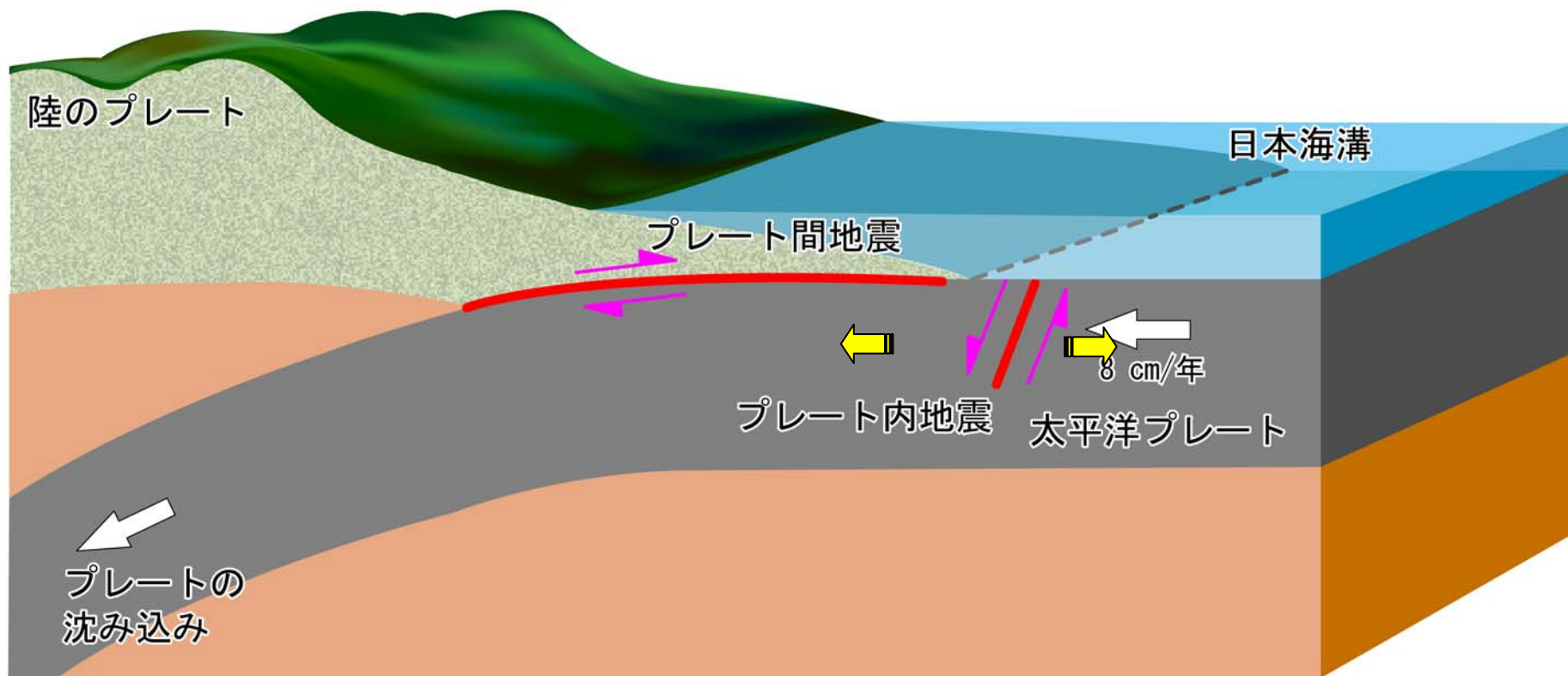
震央分布図

(2011年3月11日12時00分～4月11日17時30分、深さ90km以浅、 $M \geq 5.0$)

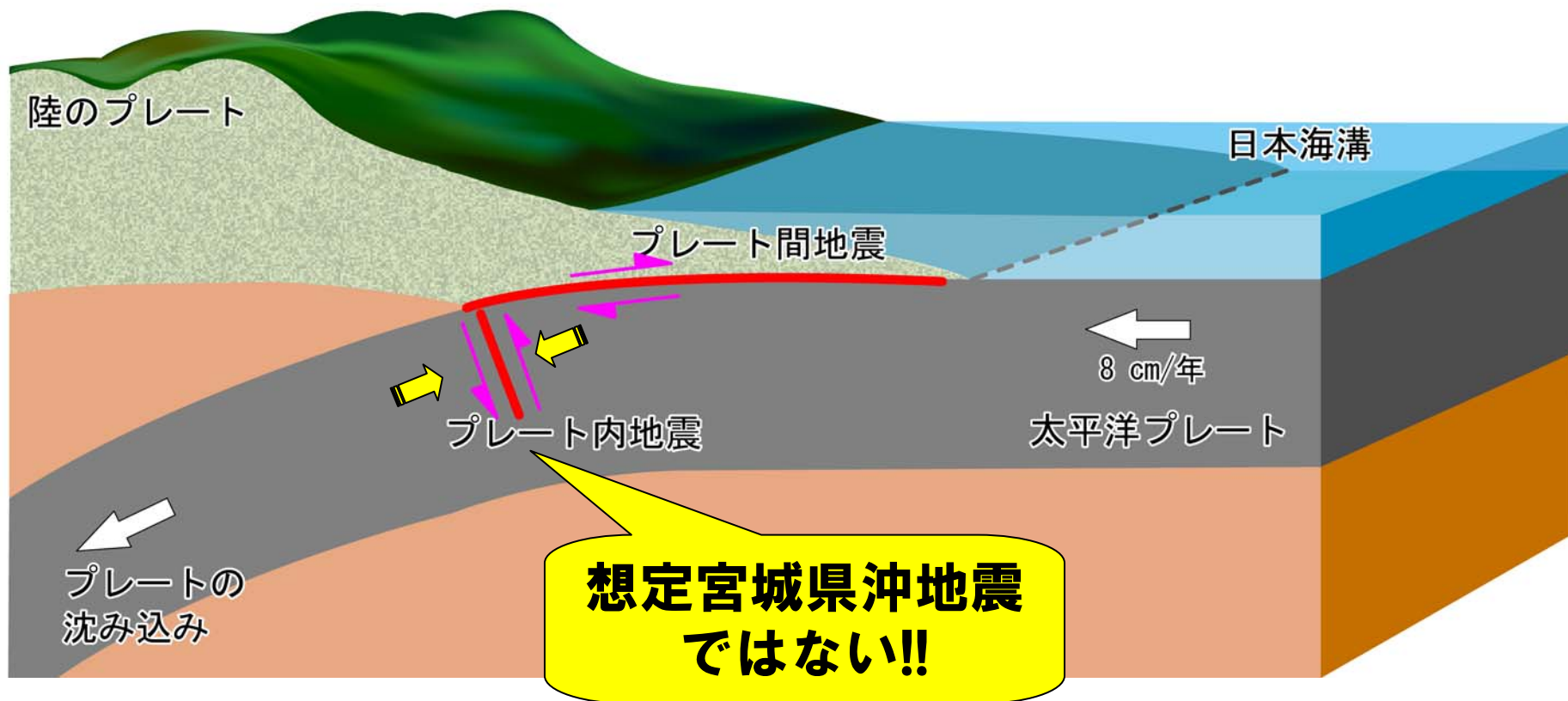


丸の大きさはマグニチュードの大きさを表す。

39分後の日本海溝外側の余震(M7.5)

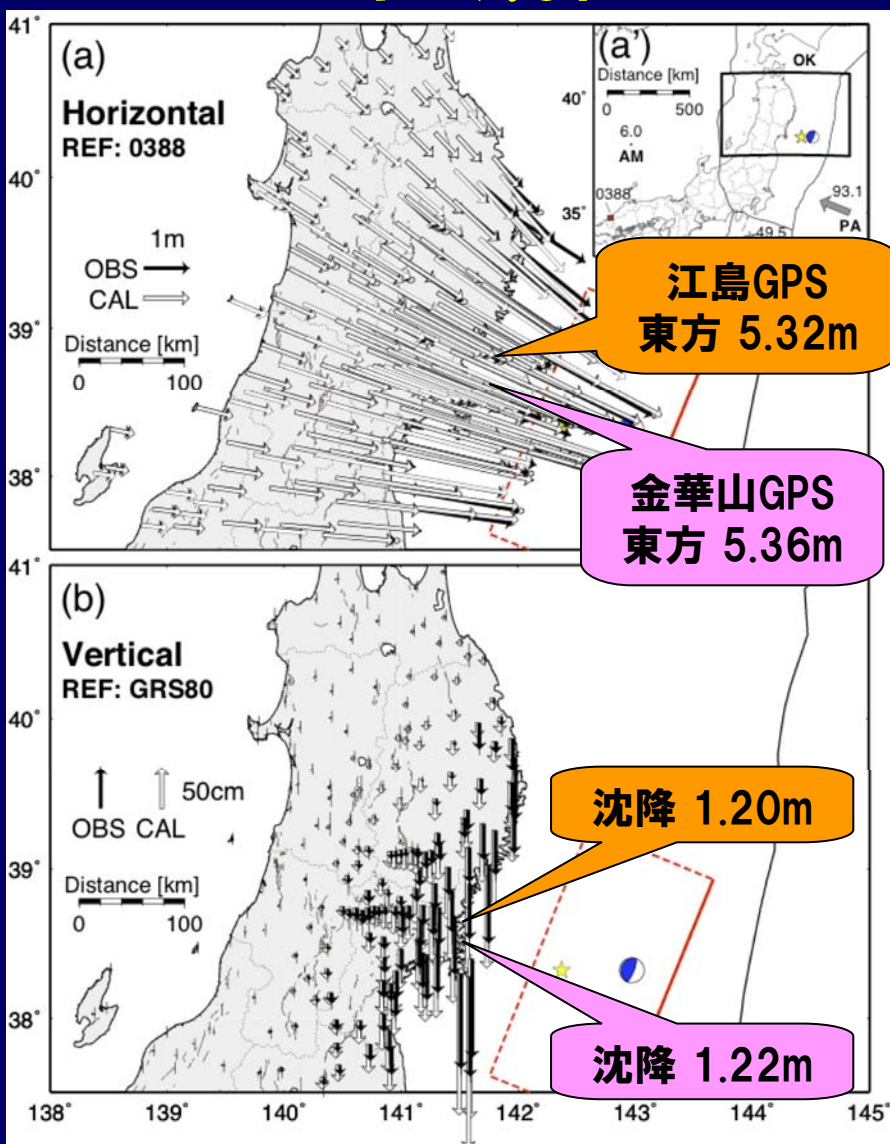


2011-4-7 フレート内地震(M7.1)

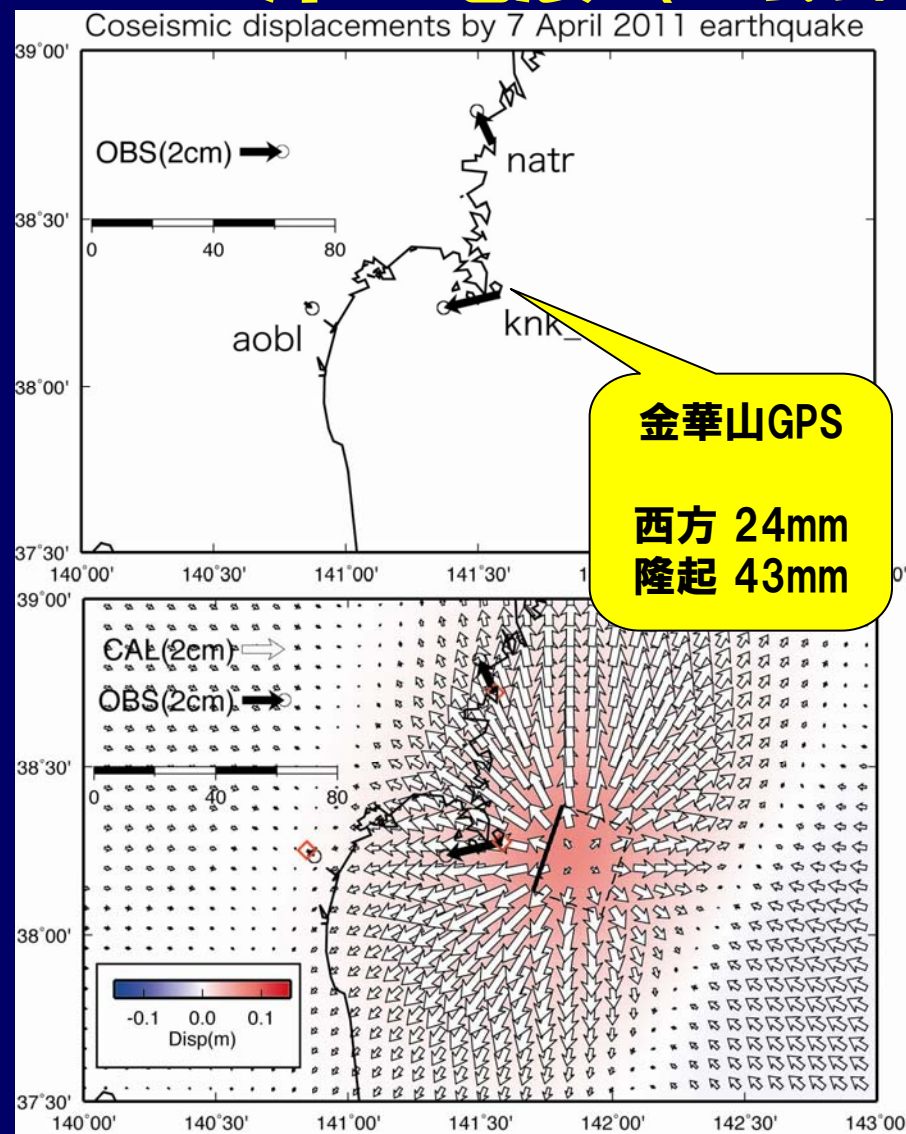


2011-3-11本震 (M9.0)

2011-4-7 宮城県 沖の地震 (M7.1)

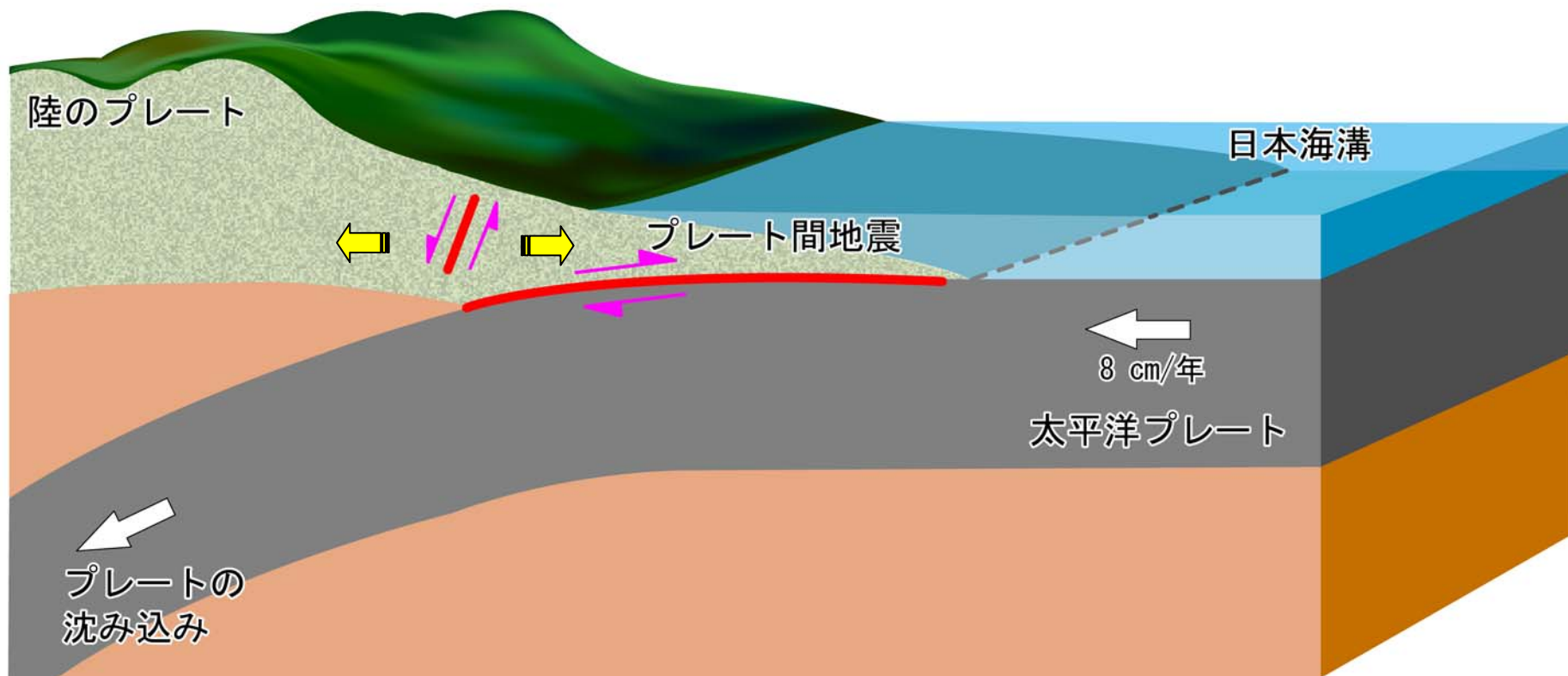


大園真子@東北大

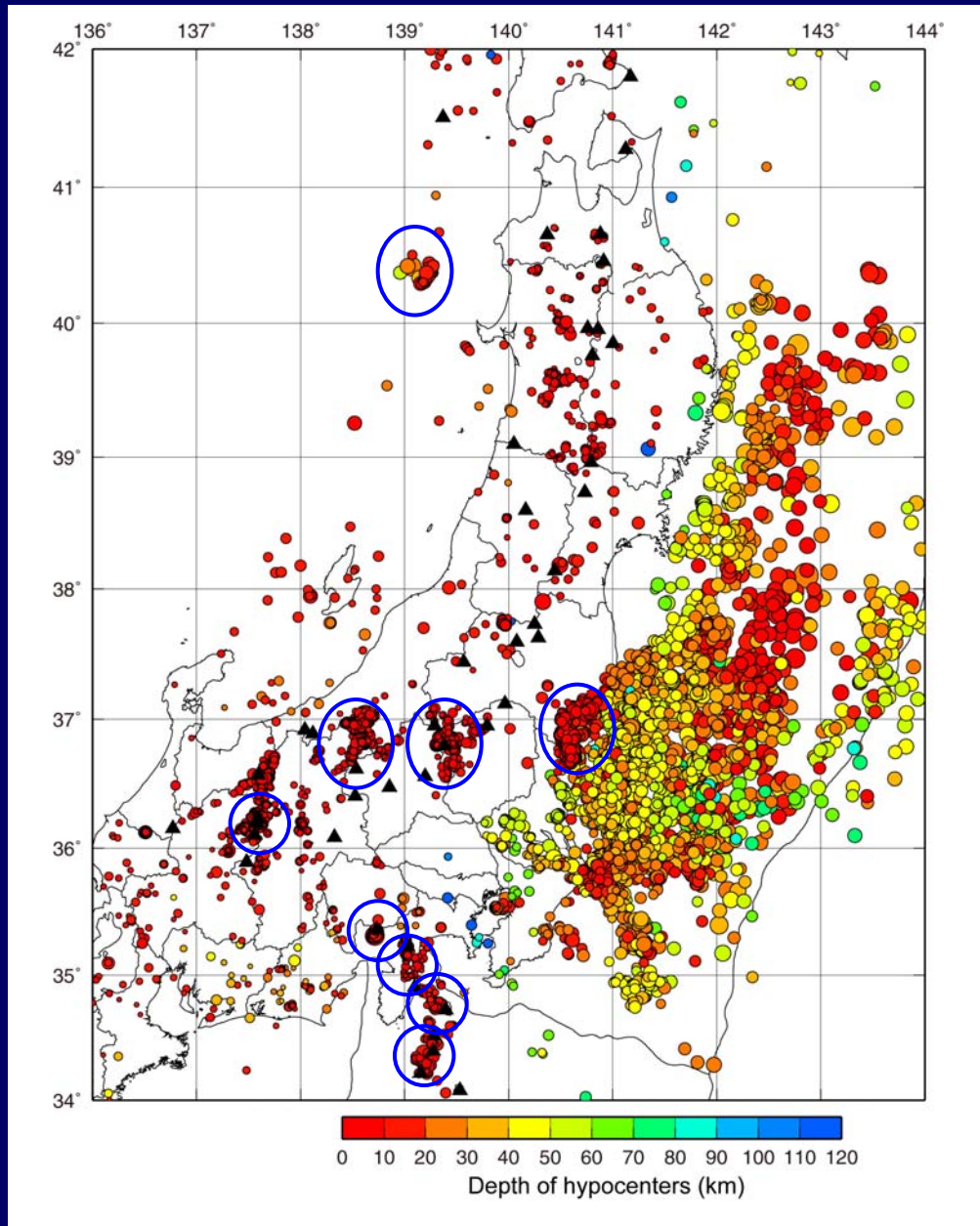


太田雄策@東北大

2011-4-11 福島県南部の地震



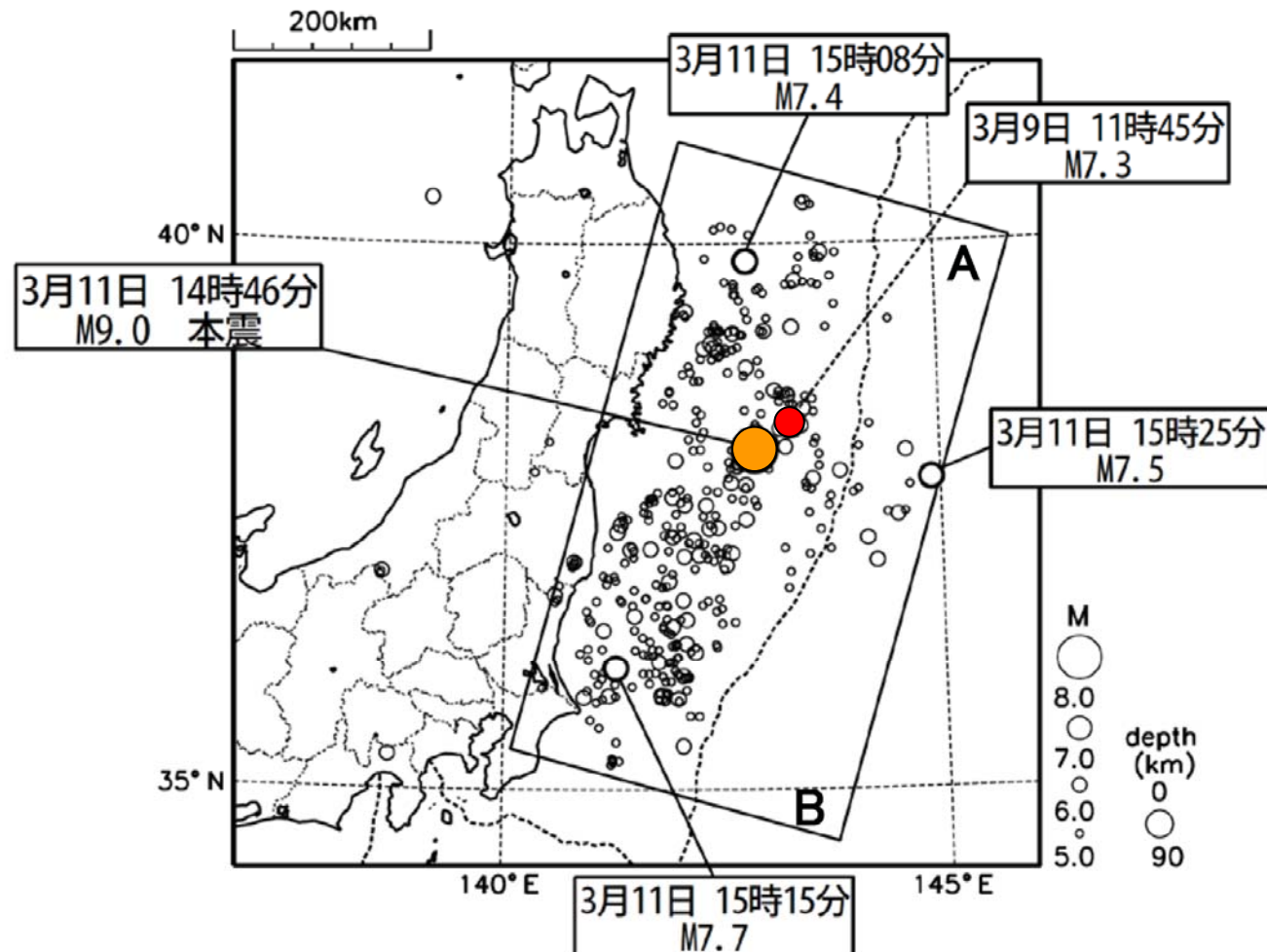
内陸部の誘発地震活動



前震活動 (2011-4-9 : M7.3)

震央分布図

(2011年3月8日12時00分~25日12時00分、深さ90km以浅、 $M \geq 5.0$)



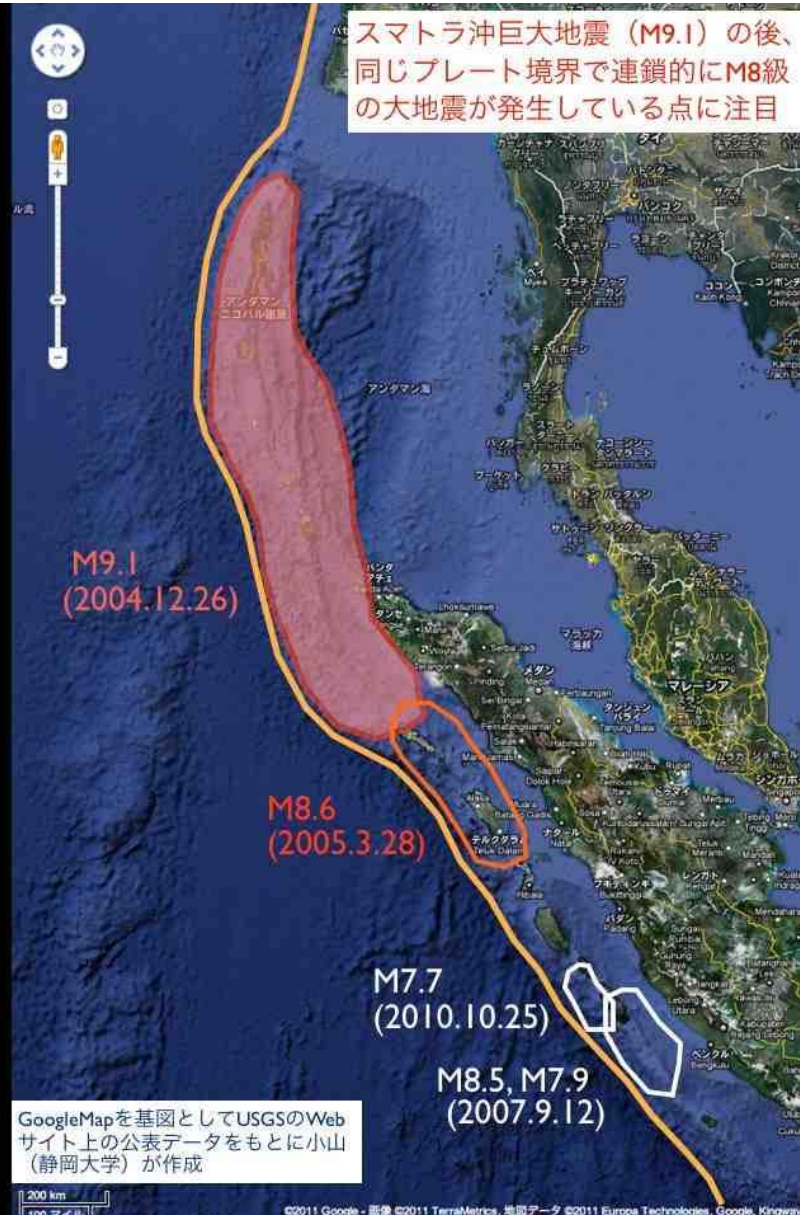
丸の大きさはマグニチュードの大きさを表す。
M7.0以上の地震に吹き出しをつけている。

2004年スマトラ地震(M9.1)との比較



2004年スマトラ沖地震と今回の地震の比較

小山真人（静岡大）



これまでにわかったこと

- プレート間の超巨大地震（M9.0）
- 震源域、海溝沿いで 最大20～30mのすべり
- 断層面（プレート境界）や周辺地域で活発な余震（地震）活動
- 内陸部でも地震活動が誘発
- M7.3の前震（3月9日）
-
-

まだわからないこと

- なぜ M9.0 になったのか？
（複数のアスペリティの連動破壊のメカニズム）
- 大津波の発生メカニズムは？
- プレート境界面でのすべり量分布は？
- 想定宮城県沖地震のアスペリティは？
- 内陸部の誘発地震のメカニズムは？
- 前震以外の先駆現象や前兆現象は？
-

謝 辞

本震発生直後から金華山観測点，江島観測点で欠測が続きましたが，宮城県総務部危機対策課，ドコモエンジニアリング東北のご援助で早期の修復が実現いたしました。ここに記して心より感謝申し上げます。