

南海トラフで見られる現象のモニタリング

(論 点)

地殻変動と地震活動の対応性等に関する科学的知見を整理し、南海トラフ沿いで見られる現象のモニタリングの在り方を検討する。

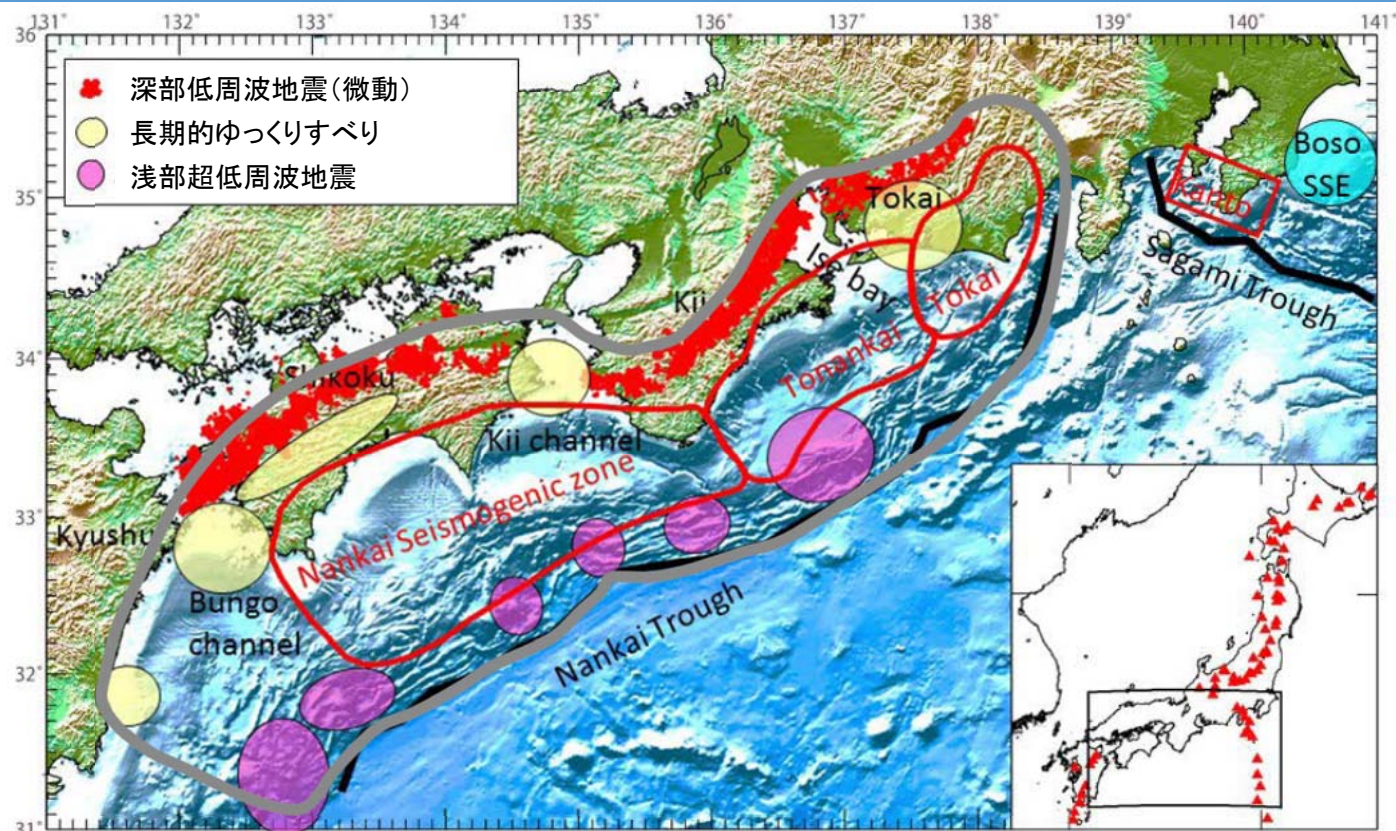
対応性が見られる現象

- 短期的ゆっくりすべりと深部低周波地震（微動）
- 短期的ゆっくりすべりと浅部低周波地震
- 東北地方太平洋沖地震でみられた地殻変動と地震活動
- 房総沖で見られるゆっくりすべりと地震活動



プレート境界の動きを捉えるためのモニタリングは？

南海トラフで発生している現象(概念図)



注1 深部低周波地震(微動)が観測されている領域と同じ領域において、短期的ゆっくりすべりの発生が確認されている。
注2 浅部超低周波地震の発生領域のうち、三重県南東沖および日向灘において、浅部で低周波地震(微動)の発生が確認されている。

東京大学地震研究所プレスリリース(2016年7月15日) Obara and Kato, 2016 「Connecting slow earthquakes to huge earthquakes」に最大クラスの想定震源域を加筆
凡例については、「Deep low-frequency tremor」、「Long-term SSE」、「Shallow VLF earthquake」を、それぞれ「深部低周波地震(微動)」、「長周期ゆっくりすべり」、「浅部超低周波地震」とした

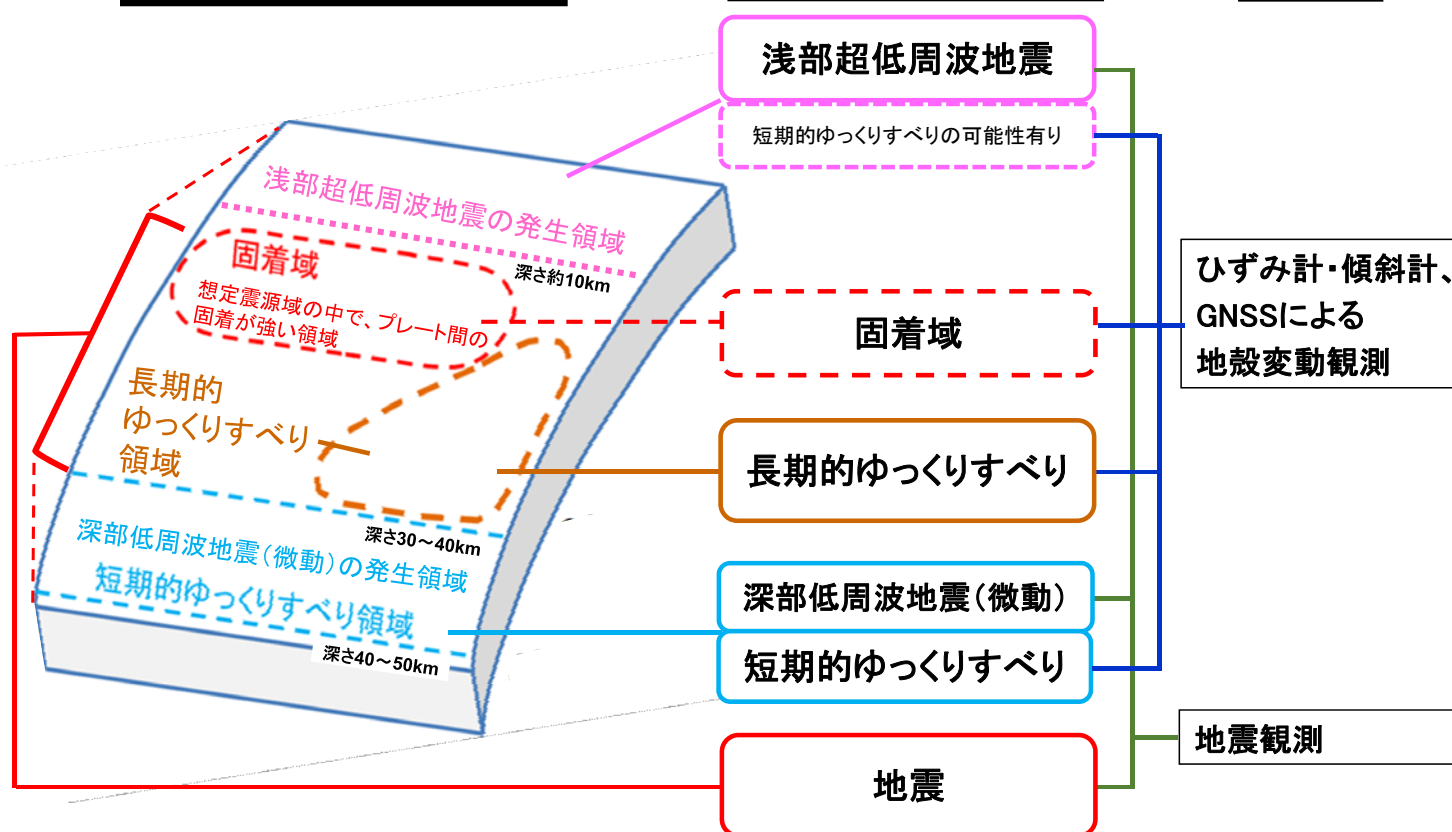
2

南海トラフで観測されている現象とそれらを捉える観測項目

南海トラフで現象が発生している領域

南海トラフで観測されている現象

観測手段

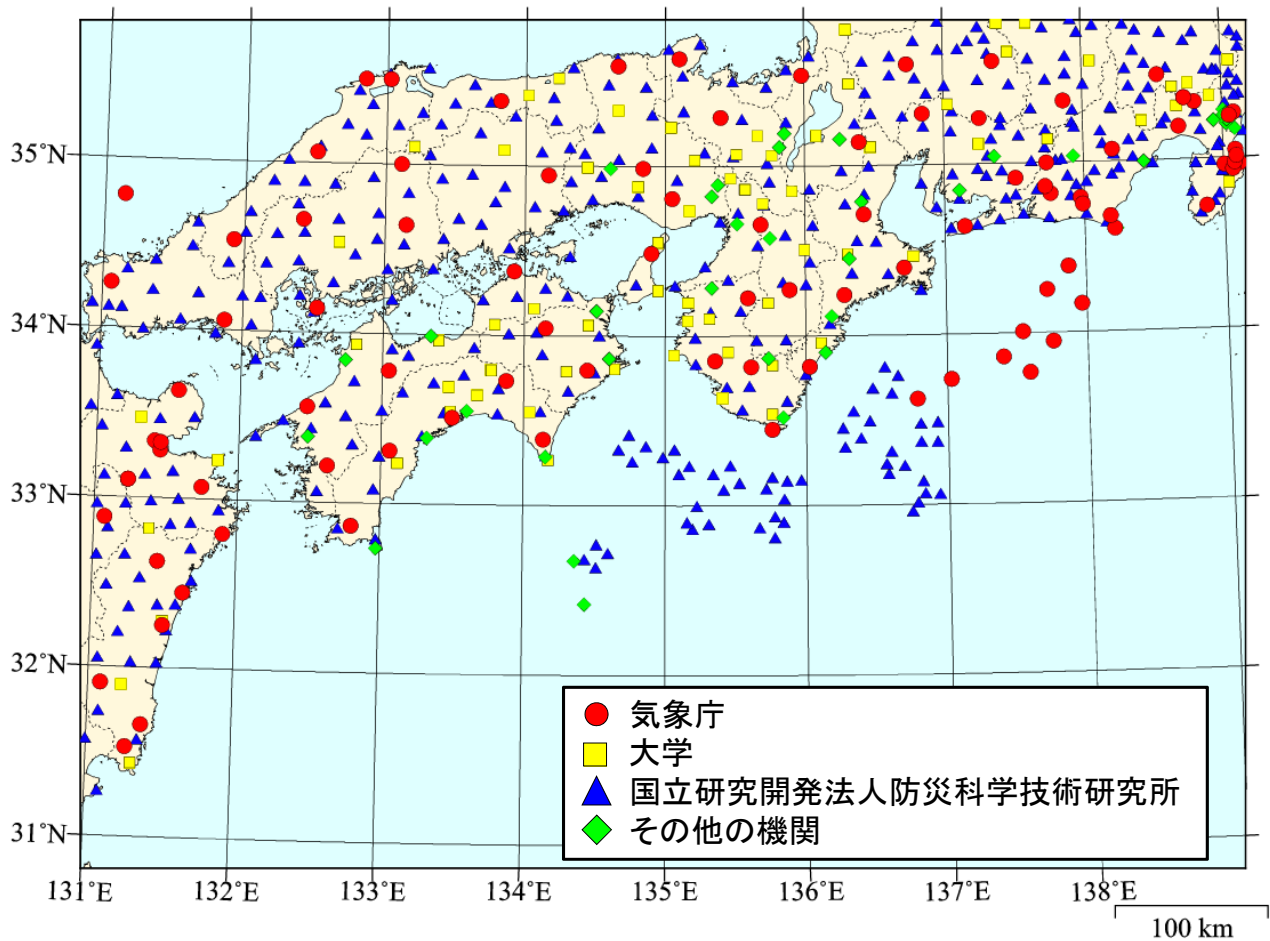


短期的ゆっくりすべり: 継続期間が数日間のゆっくりしたりすべり

長期的ゆっくりすべり: 継続期間が数ヶ月から数年のゆっくりしたすべり

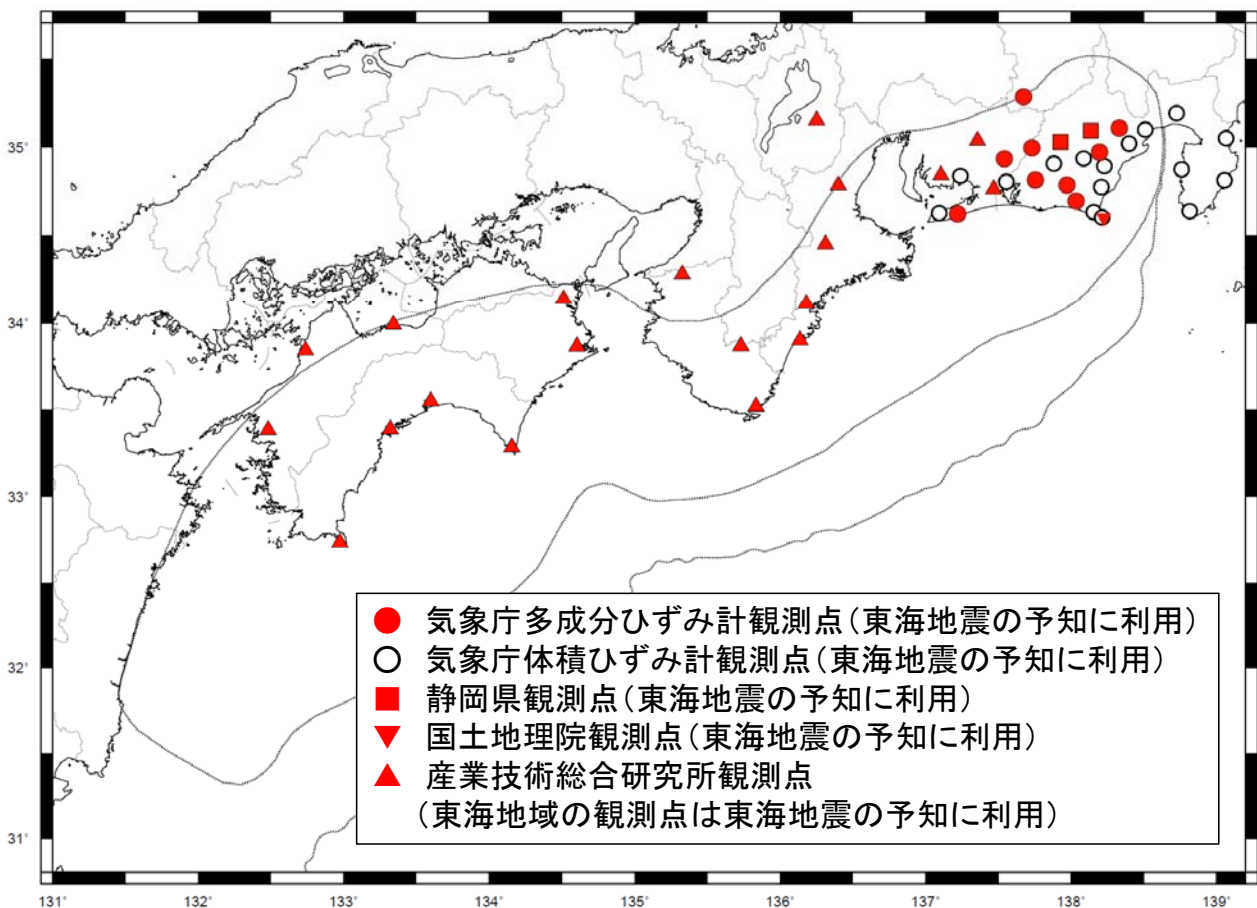
3

南海トラフの観測網（地震計）



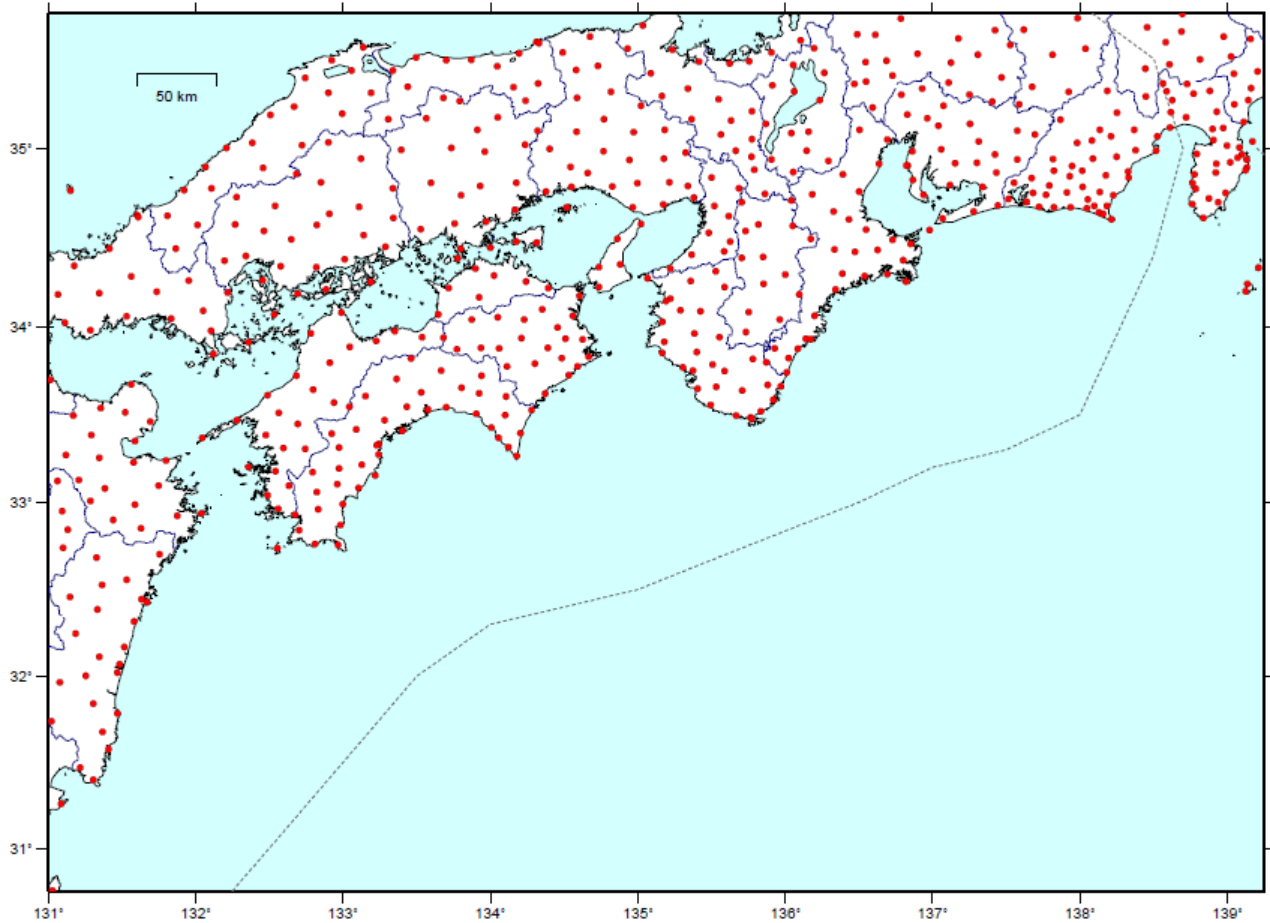
4

南海トラフの観測網（ひずみ計）



5

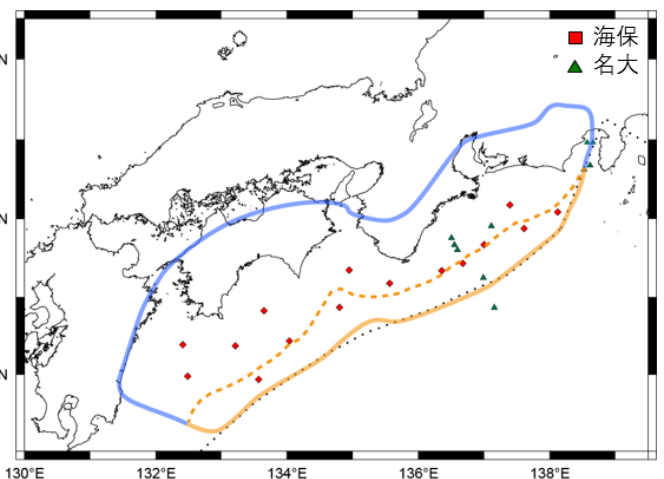
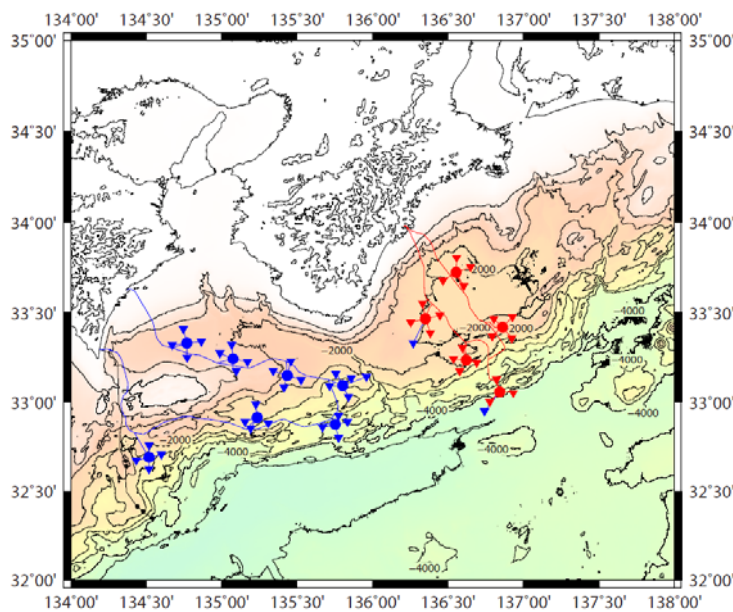
南海トラフの観測網（GNSS）



国土地理院

6

南海トラフの海底における観測



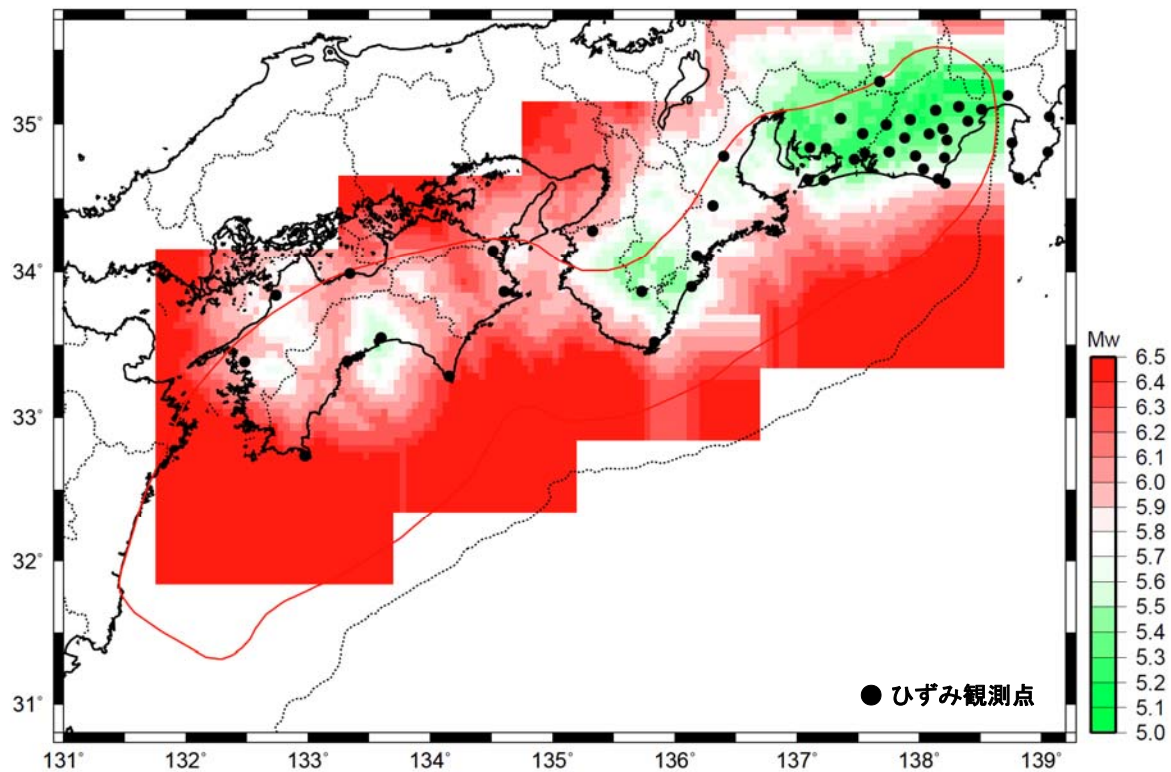
海底地殻変動観測網
海上保安庁、名古屋大学

地震・津波観測監視システム(DONET)
防災科学技術研究所

7

プレート間のすべりの検知力

各地点におけるすべり位置の推定が可能な下限Mw(検知力)

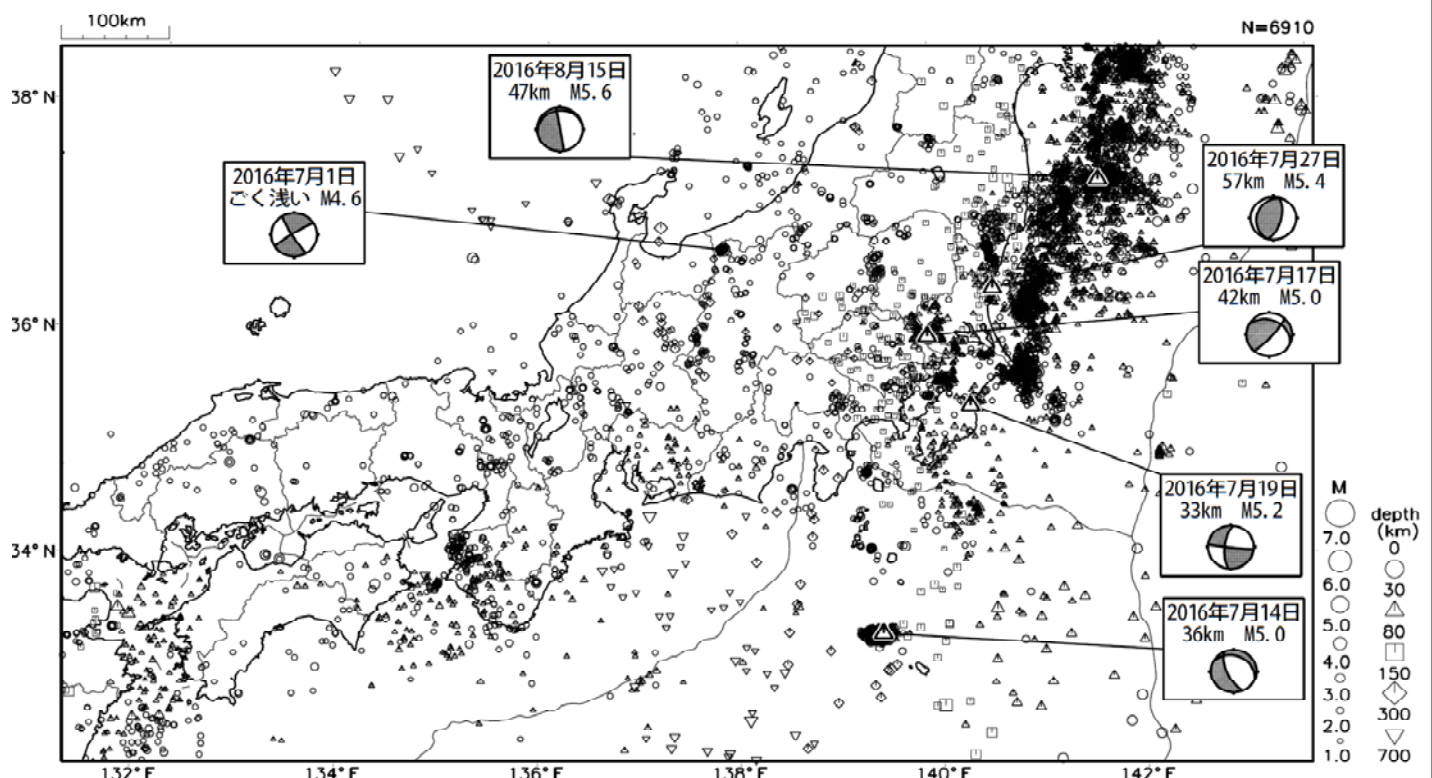


(注)すべり位置の推定は、3点以上のひずみ計により検知された場合としている

8

南海トラフの地震活動

東海地方とその周辺の広域地震活動 2016年7月1日～8月23日



図中の吹き出しは、陸域M4.5以上・海域M5.0以上とその他の主な地震

気象庁作成

9

プレート境界における地殻変動と地震活動との対応性については、いくつかの事例が確認されている。

○三重県から愛知県にかけての事例

短期的ゆっくりすべりと深部低周波地震（微動）活動の間に密接な時空間的対応性がみられる

○三重県南東沖の事例

浅部低周波地震と地殻変動が同期している可能性がある

○房総沖の事例

群発地震活動とゆっくりすべりととの間に密接な時空間的対応性がみられる

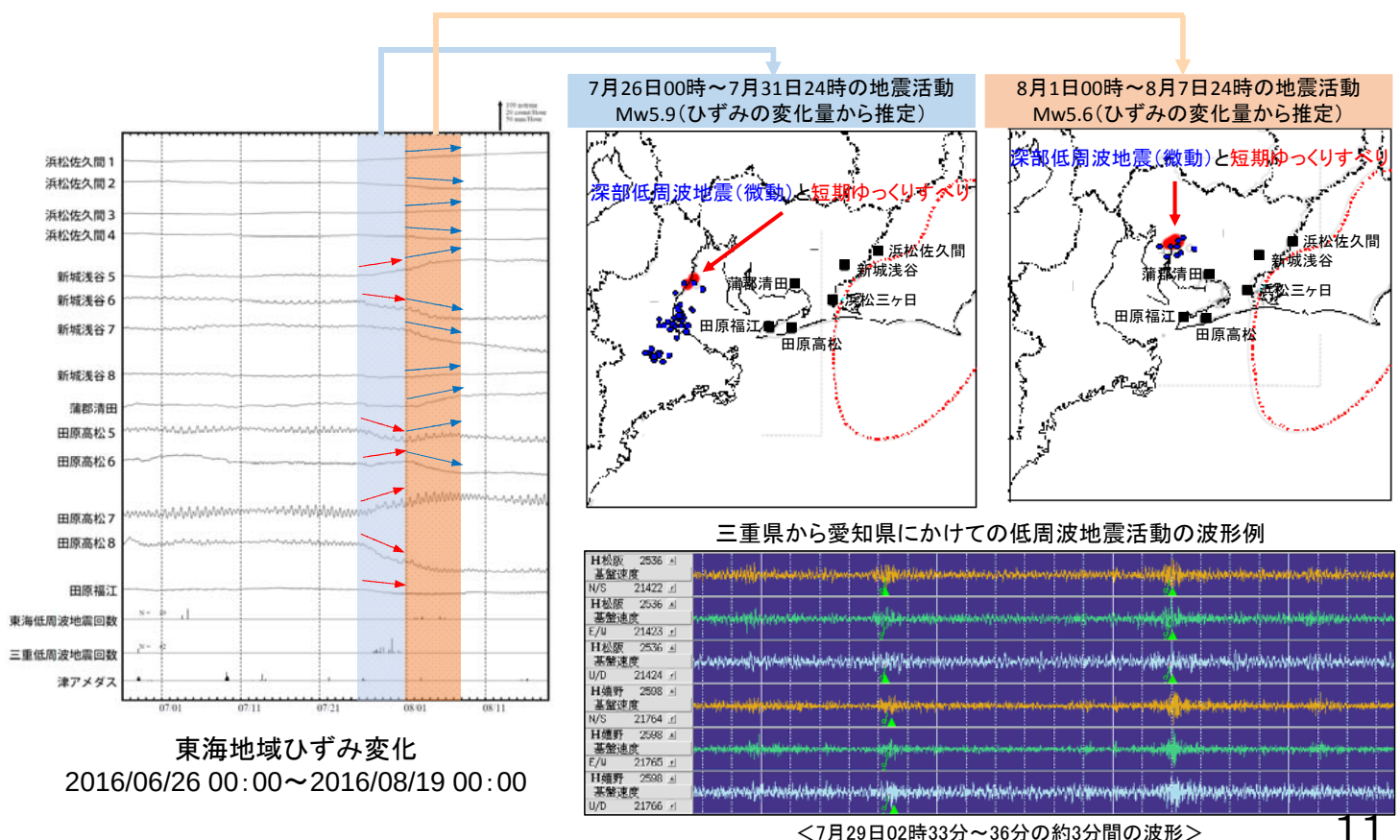
○福島県沖の事例

GNSSの解析から得られたゆっくりすべりと、小繰り返し地震の解析により得られたすべり量とその発生場所との間に整合性がみられる

10

短期的ゆっくりすべりと深部低周波地震（微動）

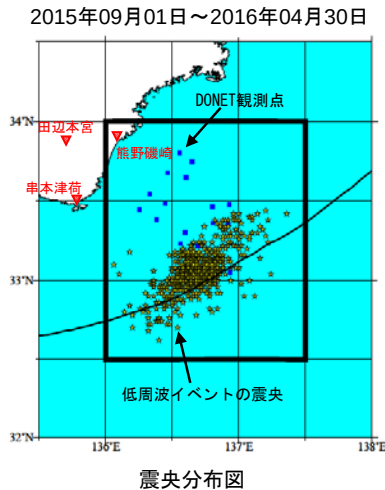
東海地域のひずみ計の解析から検出された短期的ゆっくりすべりと、深部低周波地震（微動）活動とは時間的にも空間的にも密接な対応性がみられる。



ゆっくりすべりと浅部低周波地震

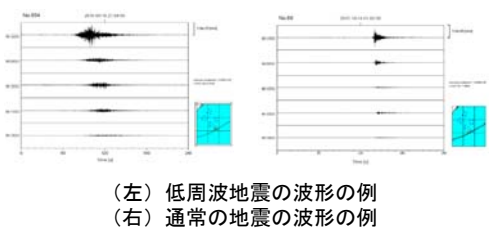
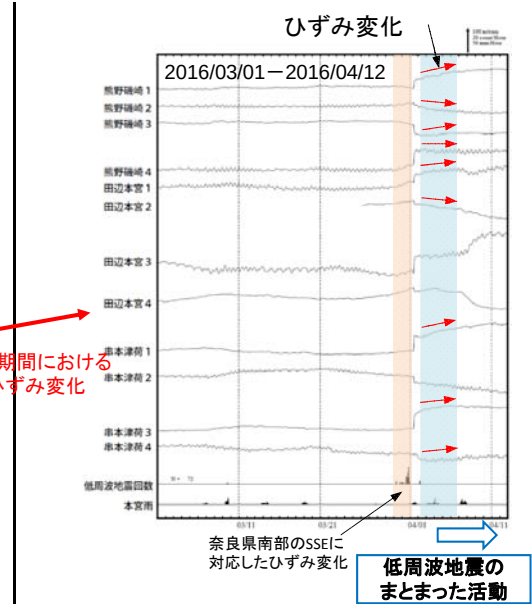
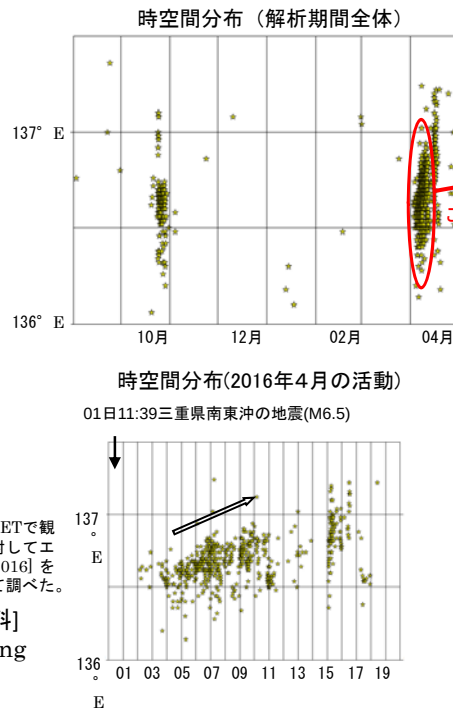
トラフ軸付近での浅部低周波地震の活動期に、同領域での短期的ゆっくりすべりが検出された。
また、ゆっくりすべり域の拡大に伴う地震活動の移動も観測された。

地殻変動と同期している可能性がある



2015年9月1日から2016年4月30日の期間にDONETで観測された地震波形（バンドパス帯域2-10 Hz）に対してエンベロープ相関法 [Obata, 2002; Annoura et al., 2016] を用いて解析を行い、低周波地震の発生状況について調べた。

気象庁 [2016, 第361回判定会資料]
Annoura et al., 2016b, submitting



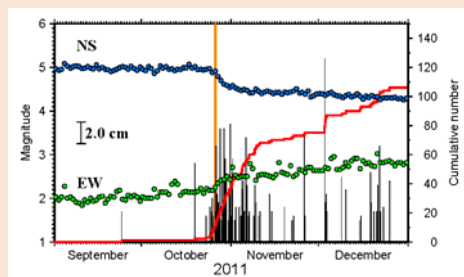
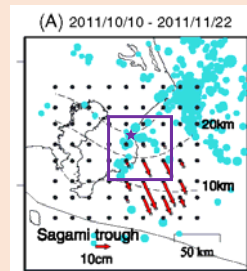
12

房総沖で見られるゆっくりすべりと地震活動

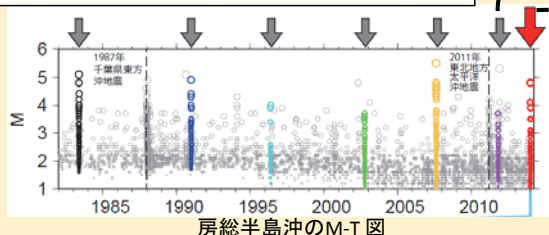
房総沖では、群発地震活動と、GNSSおよび傾斜計観測から検出されたSSEとの間に密接な時空間的対応性がみられる。

GNSSによる非地震性すべり

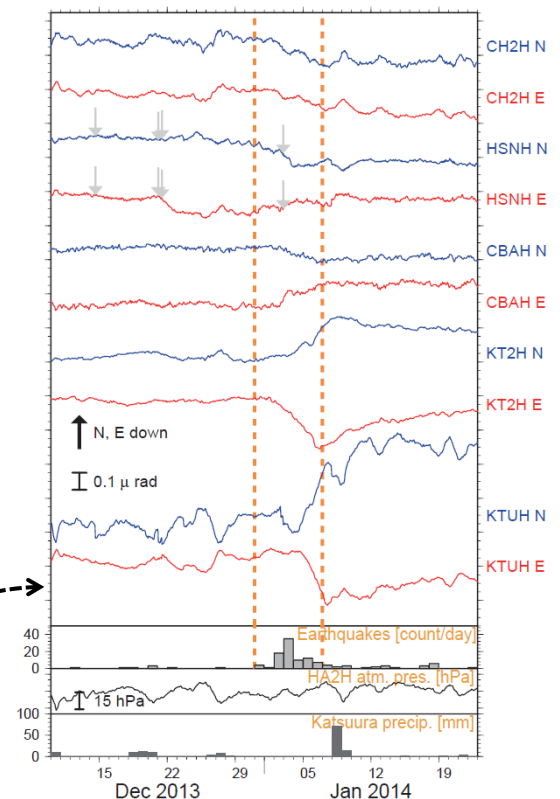
地震活動とGNSSの時間変化



房総半島沖では、スロースリップイベントとそれに同期した地震活動が繰り返し観測されている。



(房総半島沖スロースリップイベントを矢印で、スロースリップイベントに同期した地震活動を色付きシンボルで表す。)

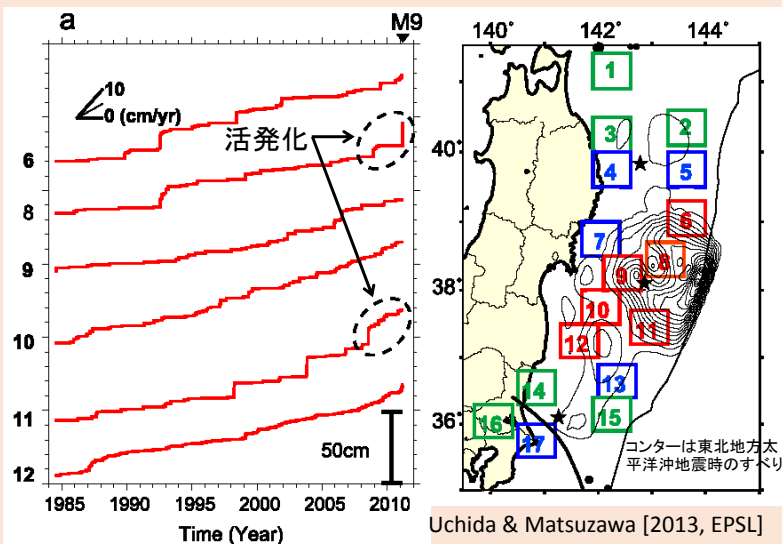


2013年12月10日から2014年1月22日にかけての房総半島の観測点での傾斜時系列(灰矢印で示した時刻のステップを補正)

13

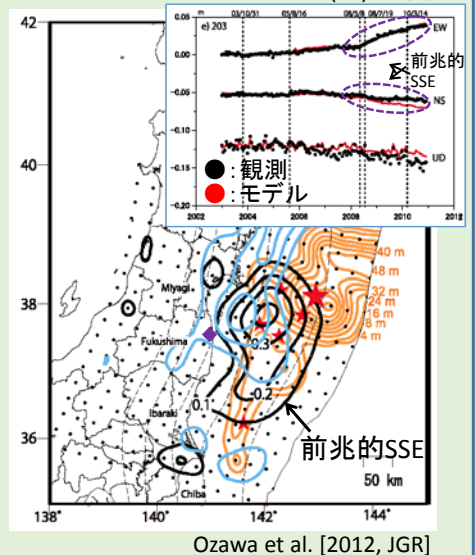
GNSSの解析から得られたプレート境界のすべりを示唆するSSEと、小繰り返し地震の解析により得られたすべり量とその発生場所との間に整合性がみられる。

小繰り返し地震の解析



VS.

GNSSの解析



※SSE: ゆっくりすべり

14

以上のように、地殻変動と地震活動との間に一定の対応性を示唆する知見が得られた。



○地殻変動と地震活動の対応性を踏まえ、プレート境界の動きを捉えるには、現在の南海トラフでのモニタリングの体制は十分か？

○モニタリングが不十分とすれば、どの観測を、どの領域で強化すべきか？

○シミュレーションなどの同化モデルの活用も視野に入れた場合、どのような観測が必要か？

15