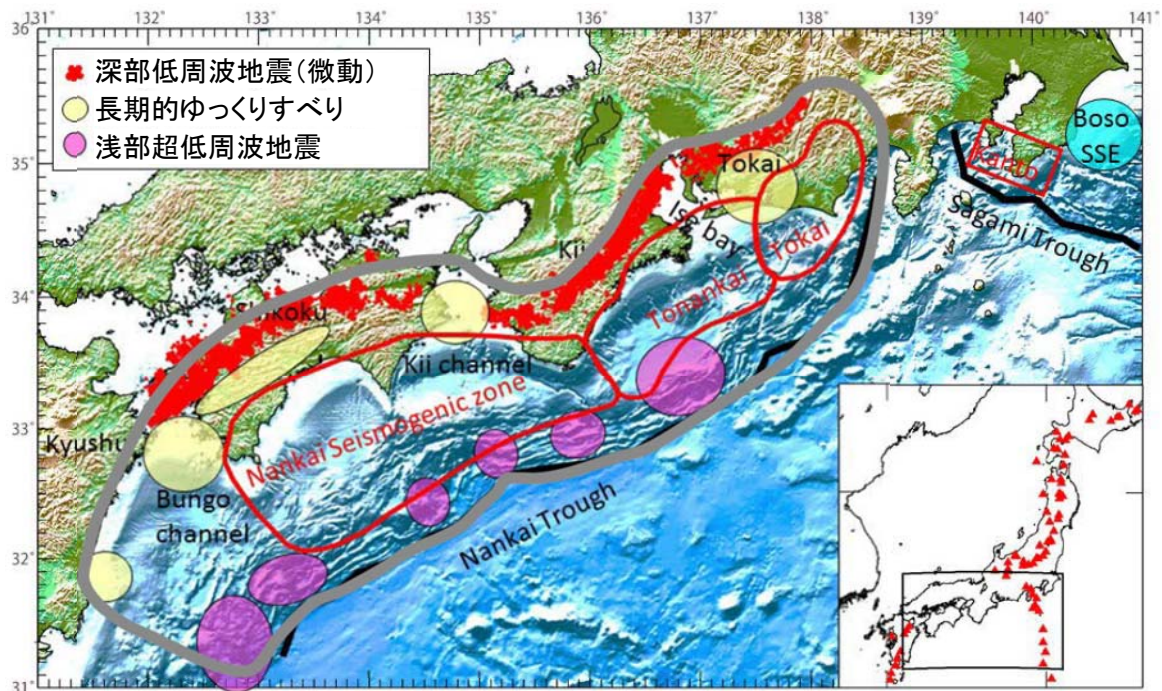


南海トラフで発生している現象(概念図)

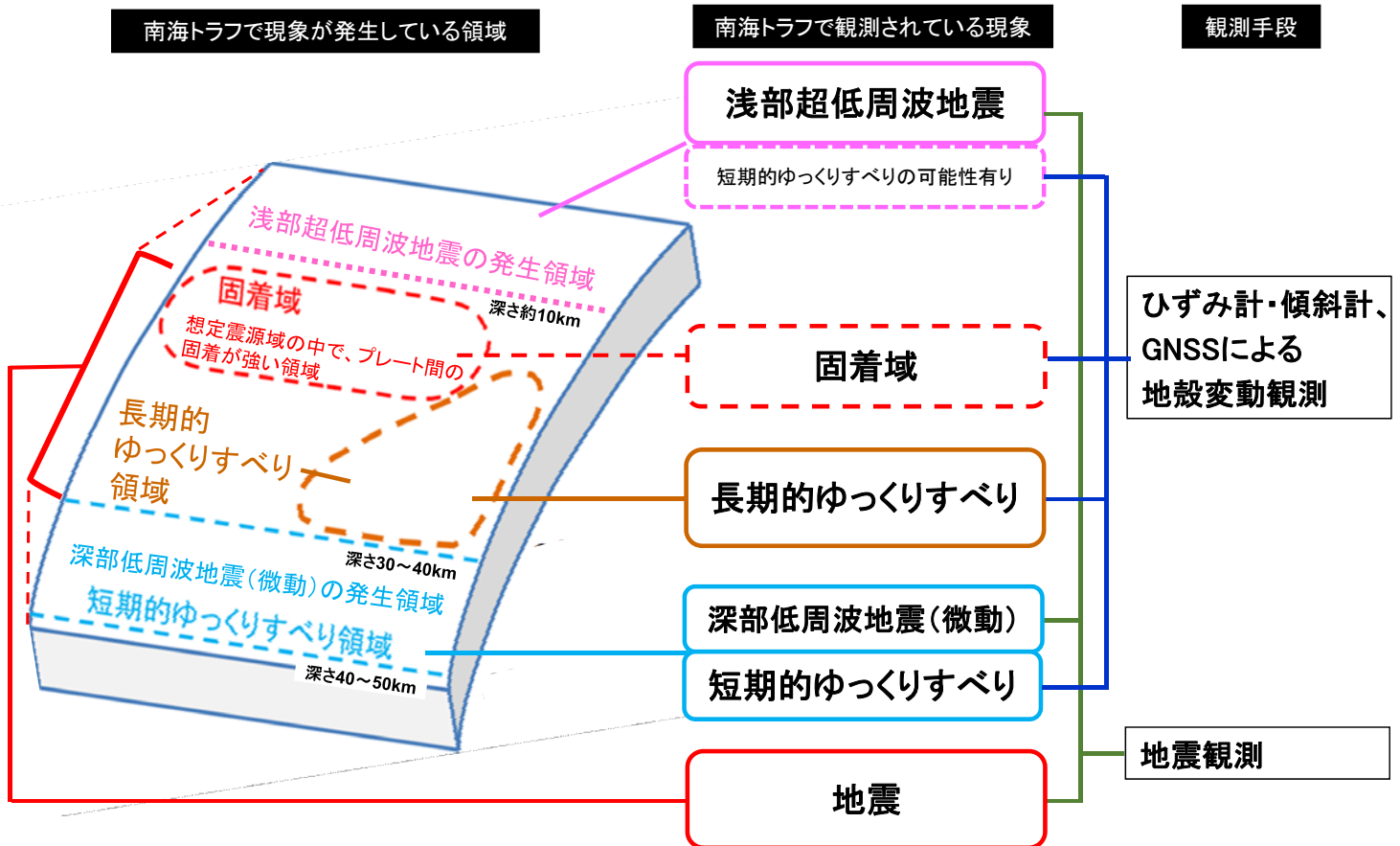


注1 深部低周波地震(微動)が観測されている領域と同じ領域において、短期的ゆっくりすべりの発生が確認されている。
注2 浅部超低周波地震の発生領域のうち、三重県南東沖および日向灘において、浅部で低周波地震(微動)の発生が確認されている。

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

1

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

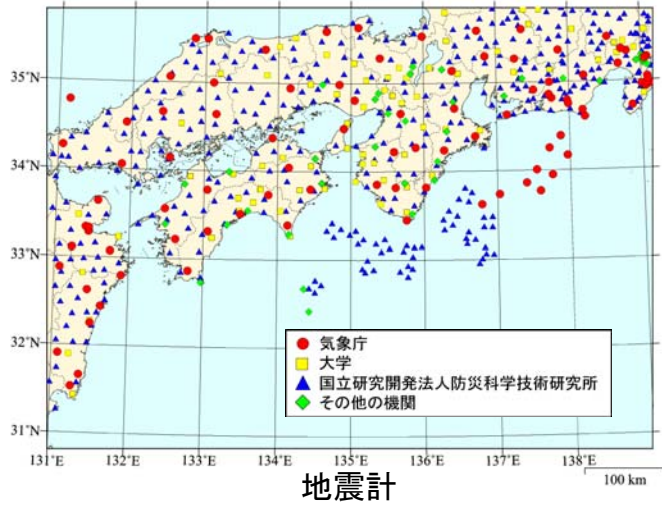


短期的ゆっくりすべり: 継続期間が数日間のゆっくりしたりすべり

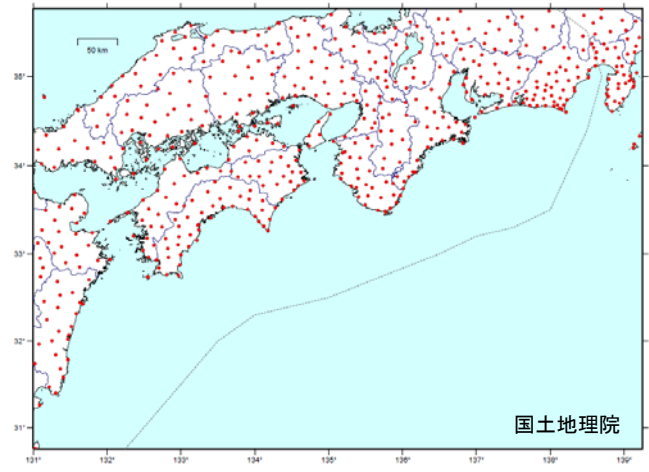
長期的ゆっくりすべり: 継続期間が数ヶ月から数年のゆっくりしたすべり

2

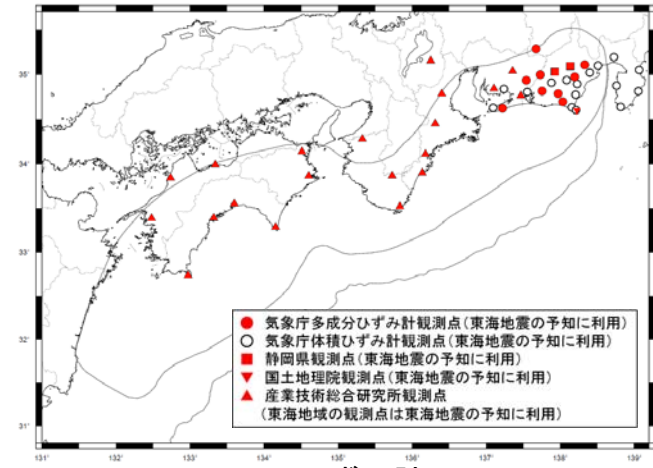
南海トラフ全域の観測網①



地震計



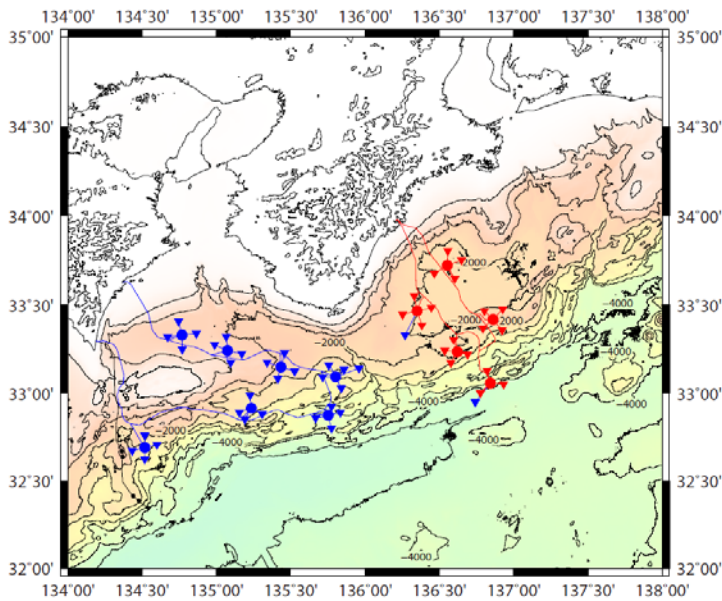
GNSS



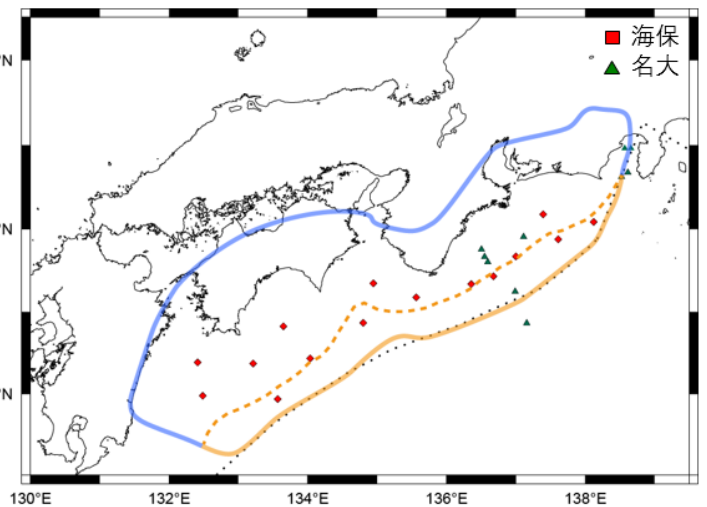
ひずみ計

3

南海トラフ全域の観測網②



地震・津波観測監視システム (DONET)
(防災科学技術研究所)

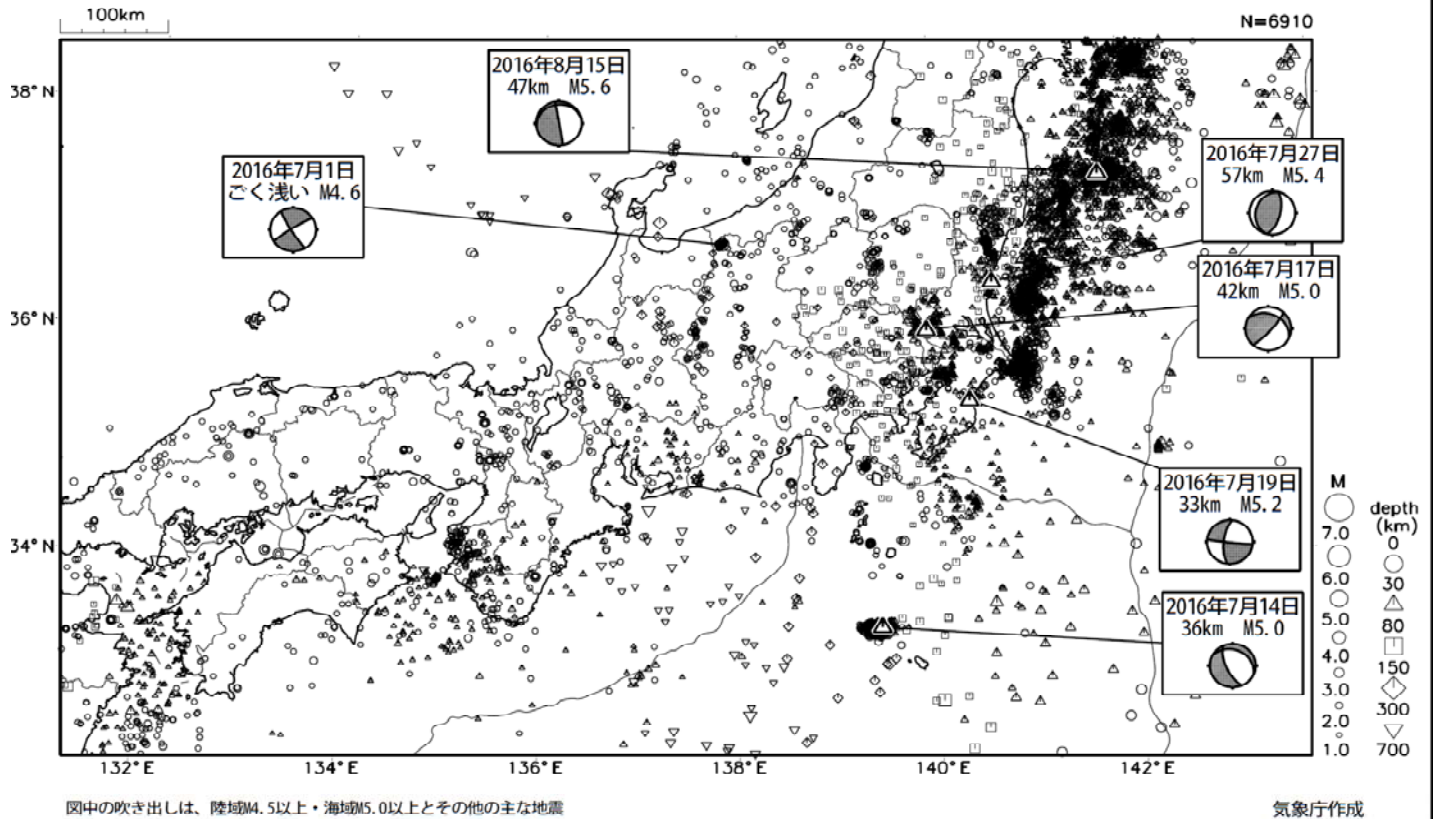


海底地殻変動観測網
(海上保安庁、名古屋大学)

4

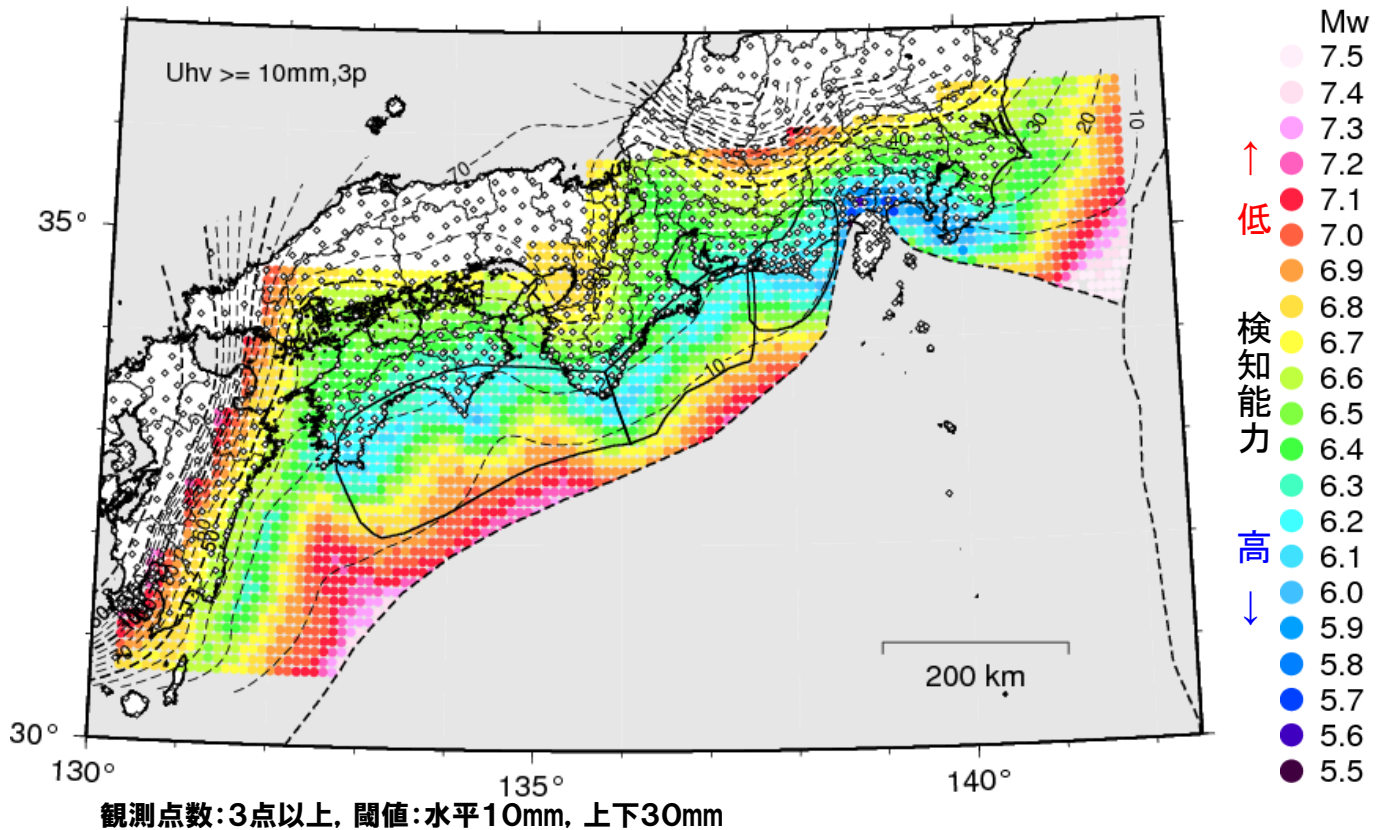
地震活動の検知力

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



5

GNSS連続観測点網(GEONET)による地殻変動の検知力



検知能力が高い場所: 海岸線沿いで深さ20km前後 → Mw6.0前後
 検知能力が低い場所: トラフ軸付近や内陸で深さ50km以深 → Mw7.0以上

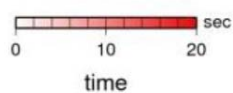
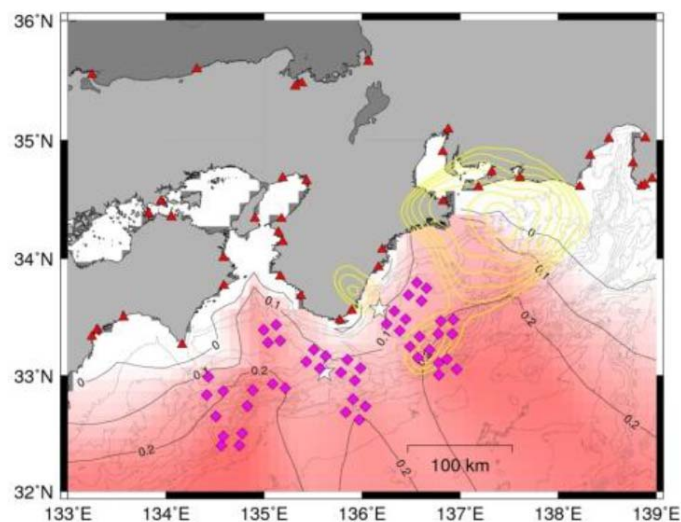
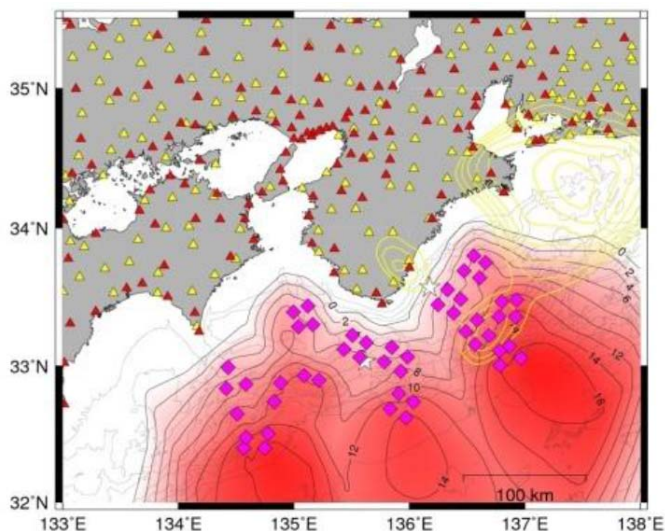
6

DONETによる地震・津波の検知力の向上

DONETの設置により、海域で発生する地震・津波の検知力が大幅な改善が見込まれる。下図は、東南海地震を想定した場合の地震・津波の猶予時間の改善を示す。赤色が濃い位置ほど、猶予時間が長くなる。コンターは地震が2秒間隔、津波は0.1時間(6分)間隔。

地震の猶予時間

津波の猶予時間



- ▲ 気象庁観測点(高感度地震計・強震計)または験潮所
- ▲ Hi-net観測点
- ◆ 海底観測点
- ☆ 1944年東南海地震の破壊開始点

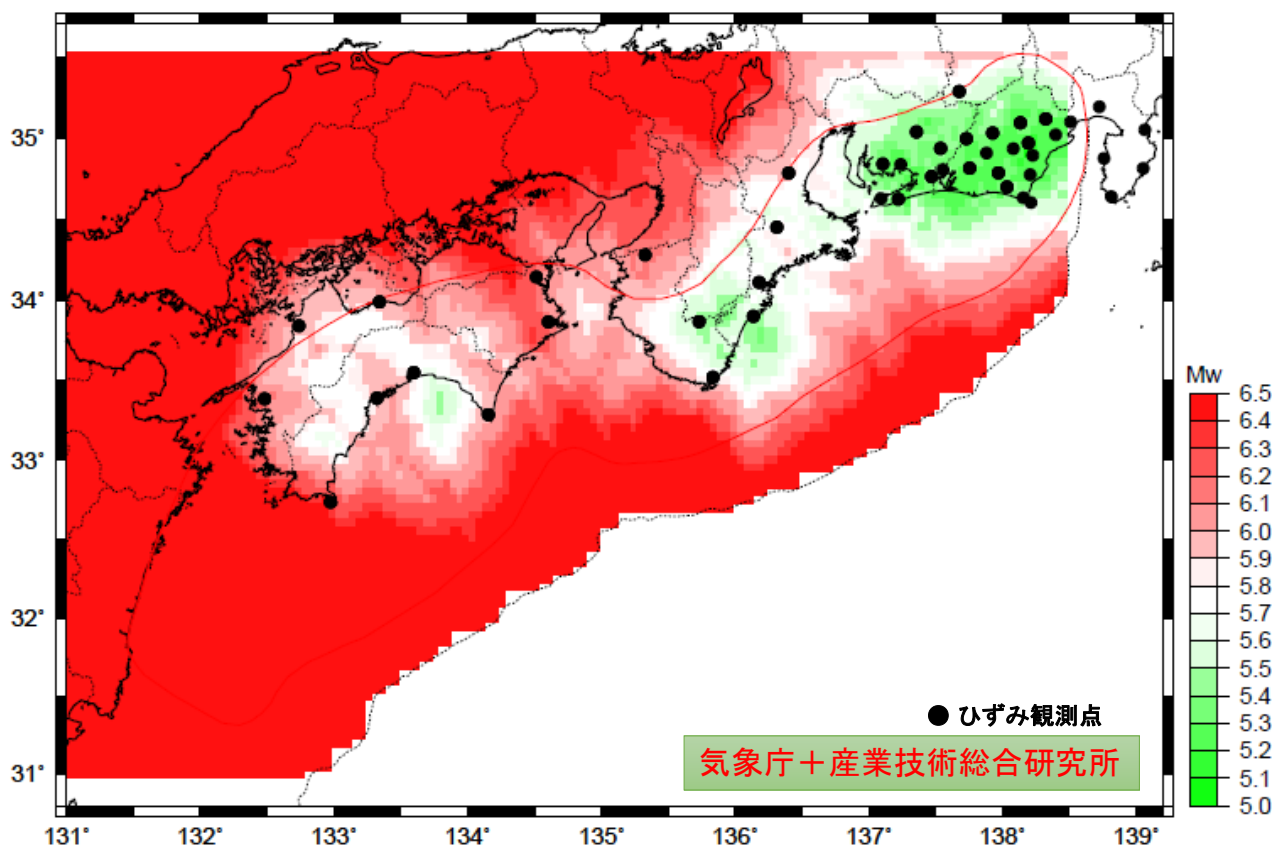


- ▲ 気象庁観測点(高感度地震計・強震計)または験潮所
- ▲ Hi-net観測点
- ◆ 海底観測点
- ☆ 1944年東南海地震の破壊開始点

【地震調査研究本部政策委員会、JAMSTEC資料】 7

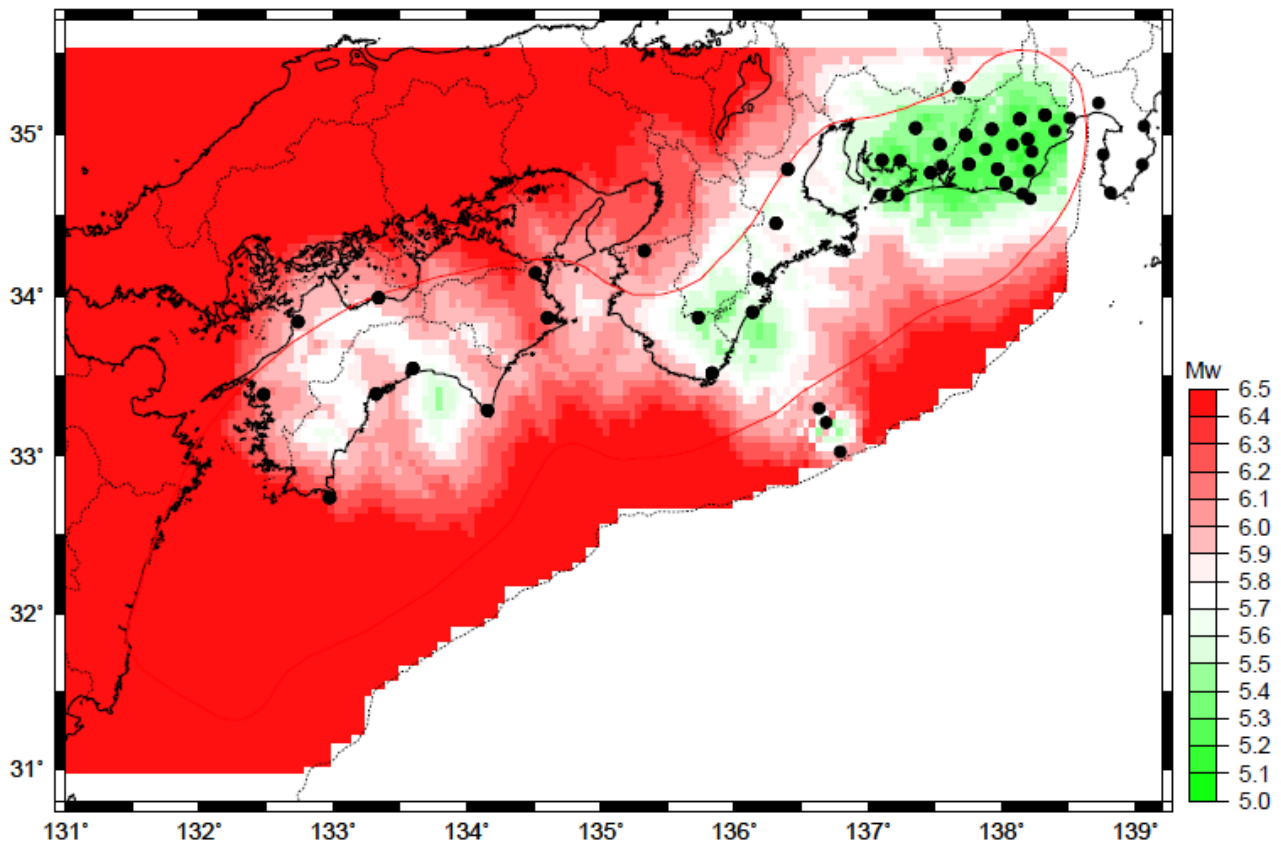
プレート間すべりの検知力

各地点におけるすべり位置の推定が可能な下限Mw



(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

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)
DONET既存2地点及び計画1地点を追加した場合



(注1) 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
(注2) 海域の観測点追加は更なる技術開発が必要

その他の現象のモニタリング

地下水等総合観測施設

産業技術総合研究所では、東海地域に地下水位、温泉等の自噴量、水質、ラドン濃度等の観測網を整備し、地下水観測を実施している。近畿地域およびその周辺地域においては、30以上の観測井を主に活断層周辺に掘削し、地下水観測網を整備して観測を継続している。これらのデータは電話回線を利用して通信し、産業技術総合研究所で監視を行っている。また、東海地域の一部のデータは気象庁に転送され、東海地震予知のための監視データとして利用されている。

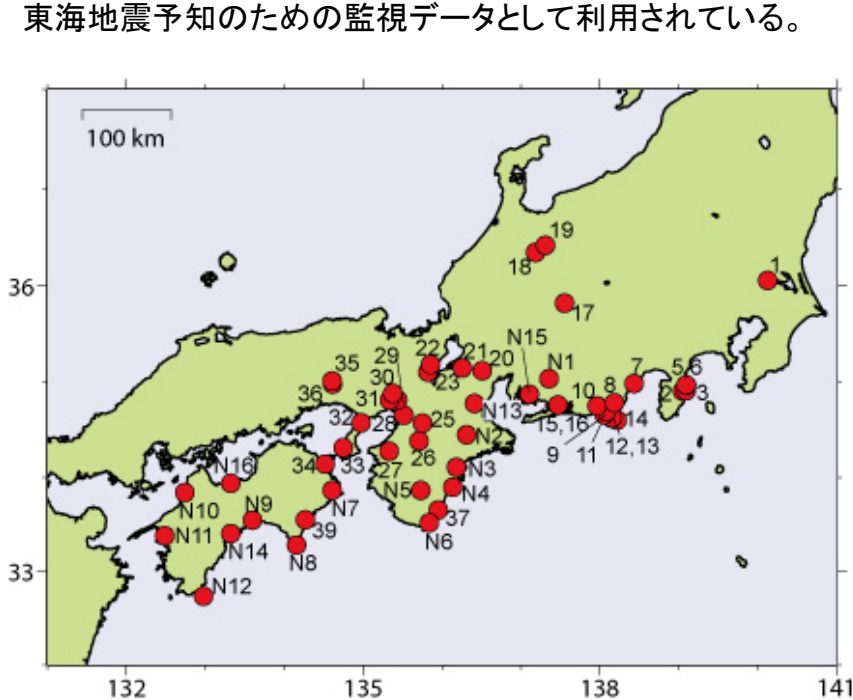
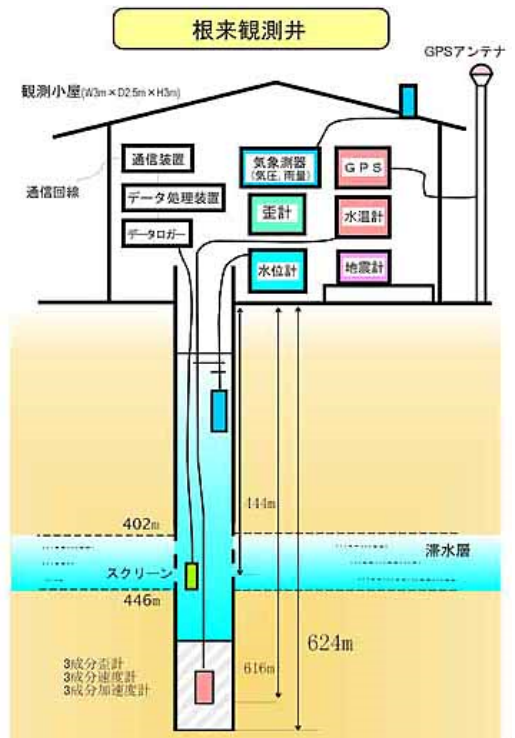


図1 観測井配置図



○発生した地震の破壊域(震源断層)の推定

地震観測及び地殻変動観測からの断層の破壊域を推定

○破壊域の様相及び破壊域の拡大等による変化の把握

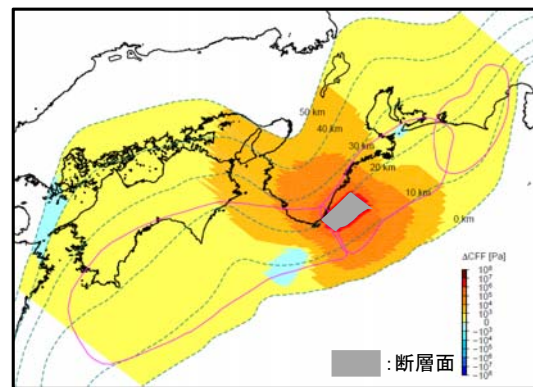
地震観測及び地殻変動観測から、余震活動、余効変動等、破壊域の様相とその拡大の有無をモニタリング

○クーロン応力変化と地震活動・地殻変動の活動領域を対比

クーロン応力変化による地震活動や地殻変動の促進域の把握

○シミュレーションを用いた現象の理解と今後の見通しの評価

シミュレーションのモデルやパラメータの違いにより計算される複数の計算結果と観測データとの比較による発生した現象の理解と今度の活動の推移についての評価



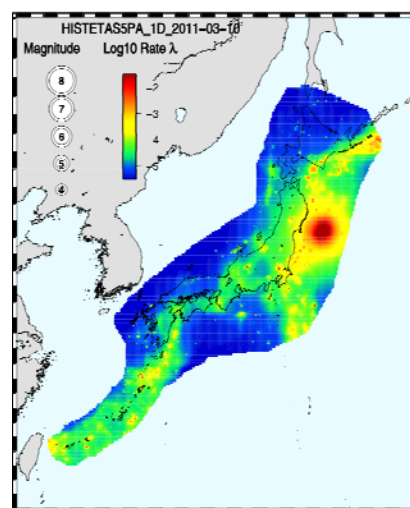
三重県南東沖でM7.0を想定したクーロン応力変化

○前駆的な現象か否かの評価

地震活動、地殻活動の状況から前震や前駆すべりの可能性を評価

○時空間ETASによる今度の活動の見通し等を検討

時空間ETASを用い、震源域及びその周辺の地震活動に対し注意する領域等を把握。また、隣接域での巨大地震の発生にかかる確率について推計



(参考)2011年3月9日三陸沖の地震(M7.3)後の時空間ETASの結果
→ 2日後に東北地方太平洋沖地震(M9.0)が発生

11

○過去の大規模地震等に関する統計資料に基づく評価

時空間ETASによる結果と過去の大規模地震の統計資料を比較し、統計的な資料を基にした警戒を要する領域と期間等を検討

○警戒を要する領域と時期について評価

上記結果を総合し、警戒を要する領域と期間とを評価

地震発生予測に向けた今後のモニタリング強化のあり方

- プレート間の固着状態に普段と異なる変化が観測されている時期には、不確実ではあるが、**地震が発生する危険性が普段より高まっている状態にあるとみなすことが出来る**

(平成25年報告書より)



プレート間の固着状態の変化を示唆する地殻変動と地震活動のモニタリングのあり方は？

地震活動のモニタリング

- 陸域における観測体制は、南海トラフ全域を概ねカバーしているが、個別の観測項目について、不足しているものがないか改めて点検を行う
- 海域の観測は、高感度で地殻変動に対応する現象を捉えることに加え、大規模地震発生時の破壊領域の把握や、緊急地震速報・津波警報の迅速化・高精度化にも効果的である。DONETの整備など観測体制が強化されつつあるが、まだ不十分であり、更なる強化が望まれる

地殻変動のモニタリング

- 高感度で短期的な地殻変動を捉えることが可能なひずみ計・傾斜計については観測網が十分ではない。特に内陸の想定震源域を中心に更なる観測の強化が望まれる
- 海域の津波観測測器は、地殻変動の観測にも有効であり、リアルタイム化と併せて観測の強化が望まれる
- プレート間の固着の変化を捉えるためにも、観測網の高密度化に加え、可能なものからリアルタイム的なデータの収集が望まれる

シミュレーションによる評価

- 観測データとシミュレーションモデルを統合したデータ同化によって、実際の現象を適切に再現する技術の進展が、現在進行している現象の理解を深める
- 複数のシミュレーションモデルを用いて、今後の短期的な現象の推移について、それぞれの可能性を幅を持って推測し、将来の予測として使えるようにすることが重要である
- 大規模地震の発生前に見られる地下水や電離層の変化についても、物理モデルとして説明し、その理解を深めることも重要である

過去資料の収集

- 発生が極めて稀な大規模地震の理解を深めるためには、過去にどのような地震が発生してきたかを把握することが重要である。このため、古文書の収集や津波堆積物調査の実施等により、過去資料の充実を図り、大規模地震の理解を深める必要がある
- 大規模地震の発生前に起きた様々な現象が各地域で伝承されている事例もあり、これらについても資料を収集・整理し、シミュレーションによる現象の再現を通じて、現象の理解を深めることも検討することが重要である