甲A第136号証の1

南海トラフの地震活動の長期評価（第二版）概要資料

平成25年5月
地震調査研究推進本部　事務局

・評価の経緯

- 地震調査委員会では、これまで、内陸の活断層や海域のプレート間等で発生する地震の長期評価を実施
  - 南海トラフの地震は平成13年に評価

- 東北地方太平洋沖地震の発生を踏まえ、長期評価手法の見直しを検討

- 南海トラフの地震は、広範囲で大きな被害が懸念される＆切迫性が高いため、早急な防災対策が必要

- 南海トラフについて、これまでに得られた新しい調査観測・研究の成果を取り入れ、長期評価を改訂

・改訂にあたって留意した点

①固有地震モデル※ではなく、発生しうる地震の多様性を考慮した評価を試みる

②不確実性が大きなデータでも防災に有用な情報は、科学的知見の限界を述べ、評価に活用する

③データの解釈について議論の分かれるものは、両論併記する

評価文の構成

- **主文**：得られた科学的知見を基に、対象とする地震活動をどのように評価したかを述べる。【なるべく平易な表現】
- **説明文**：科学的知見の不確実性、問題点も含めてきちんと述べ、地震の評価を行う。【文献など専門的な要素を含む】

※ ほぼ同じ領域で、ほぼ同じ規模・間隔で地震が発生する、というモデル

前回の評価

（平成13年9月27日公表）

震源域の考え方

- 観測データが揃っている近年の地震から、震源域を評価
- 各領域（東部・西部）で、ほぼ同じ大きさ、ほぼ同じ繰り返し間隔で地震が発生

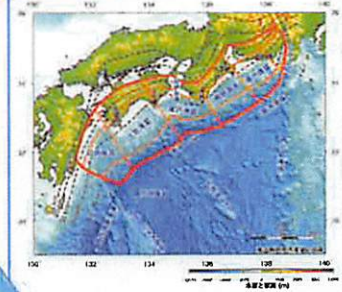
次に発生する地震

	規模	30年確率
東南海地震	M8.1前後	50%程度 （70～80%）
南海地震	M8.4前後	40%程度 （60%程度）

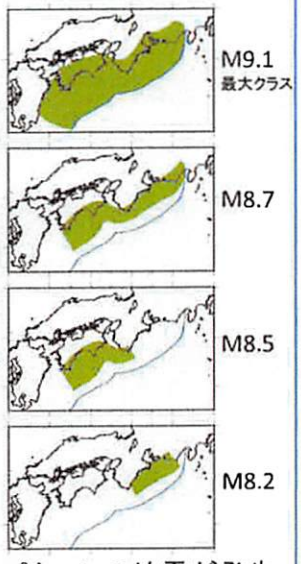
領域ごとに規模、発生確率を評価

（）内は、従来の手法でH25年1月時点での確率を計算

今回の評価



地形、歴史記録、地震活動等から、震源域となり得る領域を評価



多様なパターンの地震が発生

	規模	30年確率
南海トラフの地震	M8～M9クラス	60～70%

南海トラフ全域で、規模、発生確率を評価

評価対象領域について

評価対象領域

地形の変化、力学条件の変化、既往最大地震の震源域、現在の地震活動を考慮

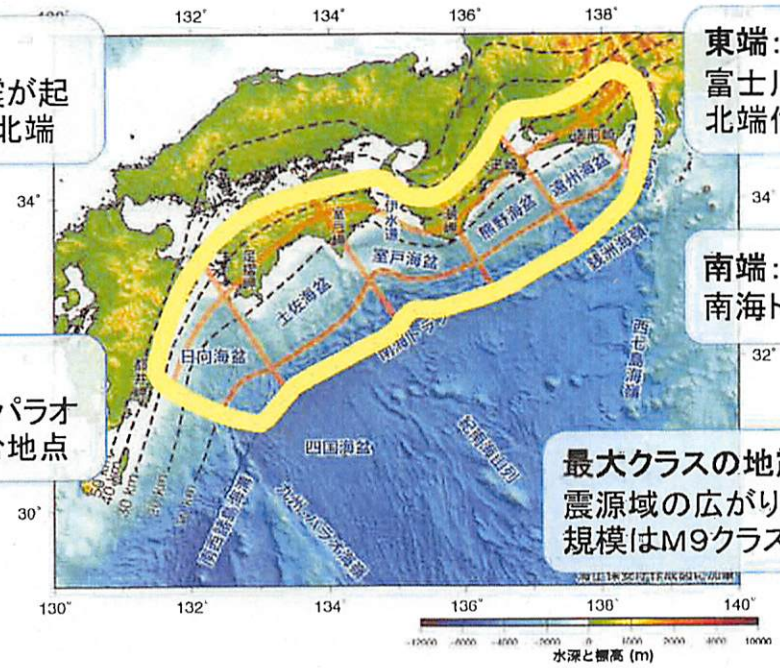
北端:
深部低周波地震が起きている領域の北端

東端:
富士川河口断層帯の北端付近

南端:
南海トラフ軸

西端:
日向灘の九州・パラオ海嶺が沈み込む地点

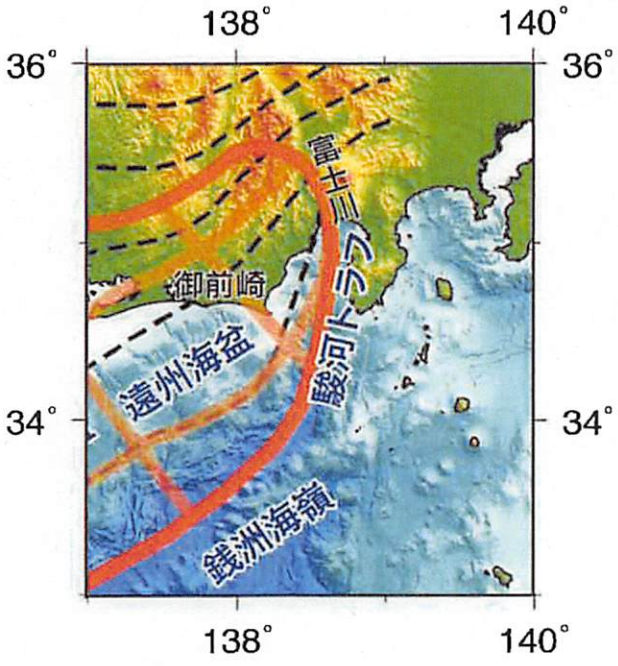
最大クラスの地震:
震源域の広がりから推定される規模はM9クラス



・東端について

- 遠州灘～銭州海嶺付近～新島・神津島付近～相模トラフのどこかにも巨大地震の震源域に含まれる領域が存在する可能性がある。
- 科学的知見の収集・整理が不十分である。

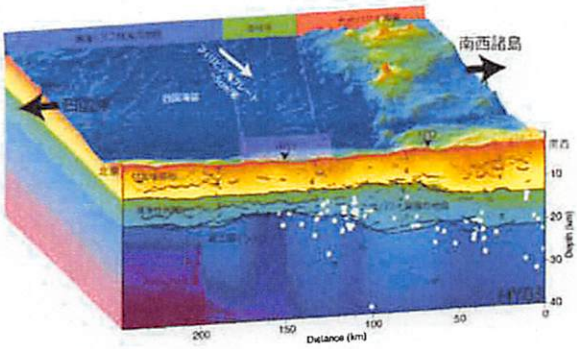
→駿河トラフのトラフ軸から富士川河口断層帯を結ぶ線を東端とする。

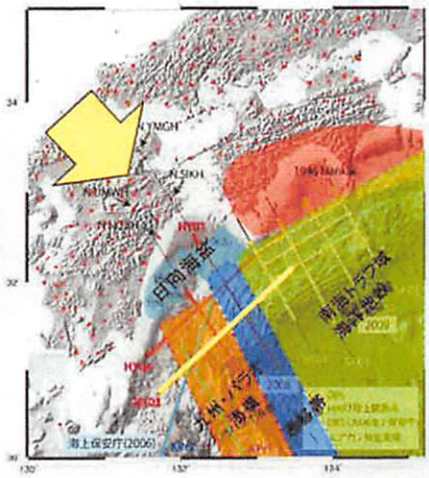


・西端について

- 1707年宝永地震の津波堆積物などの分布から日向海盆の領域も震源域となった可能性がある。
- フィリピン海プレートの構造が、九州・パラオ海嶺の沈み込む周辺で大きく変化している。

→日向灘の九州・パラオ海嶺が沈み込む地点を西端とする。





沈み込むフィリピン海プレート地殻

・日向灘南西部：厚い地殻を持つ九州パラオ海嶺
・日向灘北東部：海洋性地殻の薄い「遷移帯」の存在
・四国沖：南海トラフ海洋地殻

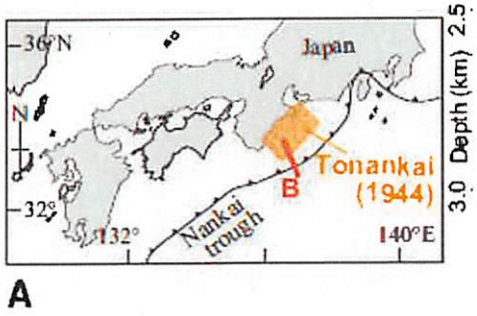
「遷移帯」の西端が 1968 年日向灘地震の滑り域西縁と一致

連動型巨大地震の西縁を規定する構造（仲西ほか, 2011）

・南端について

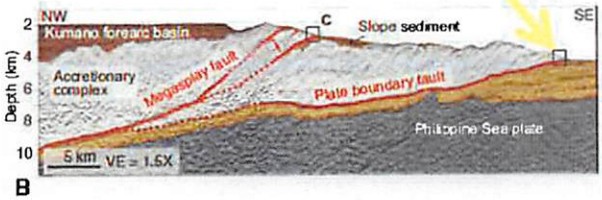
- 東北地方太平洋沖地震では、海溝軸付近で大きなすべりがあった。
- プレート境界浅部における高速すべりを示唆する結果がある。

→南海トラフのトラフ軸を南端とする。



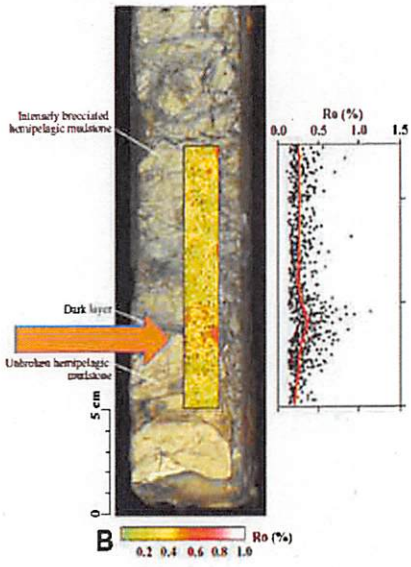
A

浅部プレート境界



B

浅部プレート境界



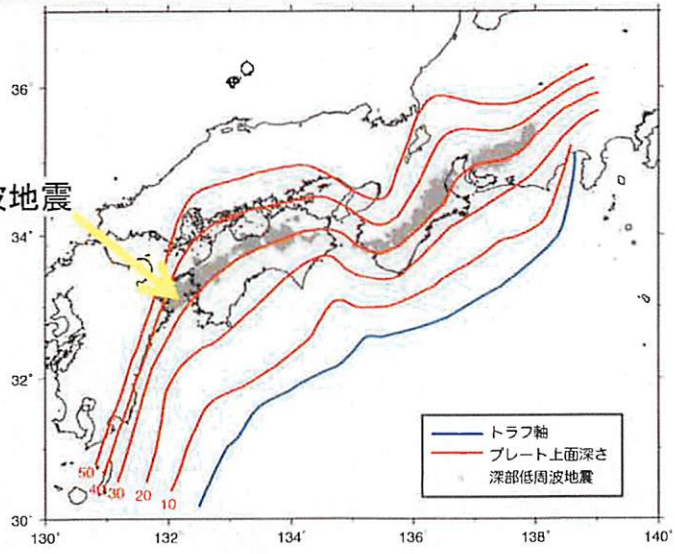
コアの写真とビトリナイト反射率（Sakaguchi *et al.*, 2011）

・北端について

- プレート境界の深部で深部低周波地震が発生している。
- 深部低周波地震発生域で短期的スロースリップが起きている。
- 短期的スロースリップによって、すべてのひずみが解放されているわけではない。
- 海溝沿いの巨大地震が起きると、深部も引きずられてひずみが解放される可能性がある。

→深部低周波地震が起きている領域の北端とする。

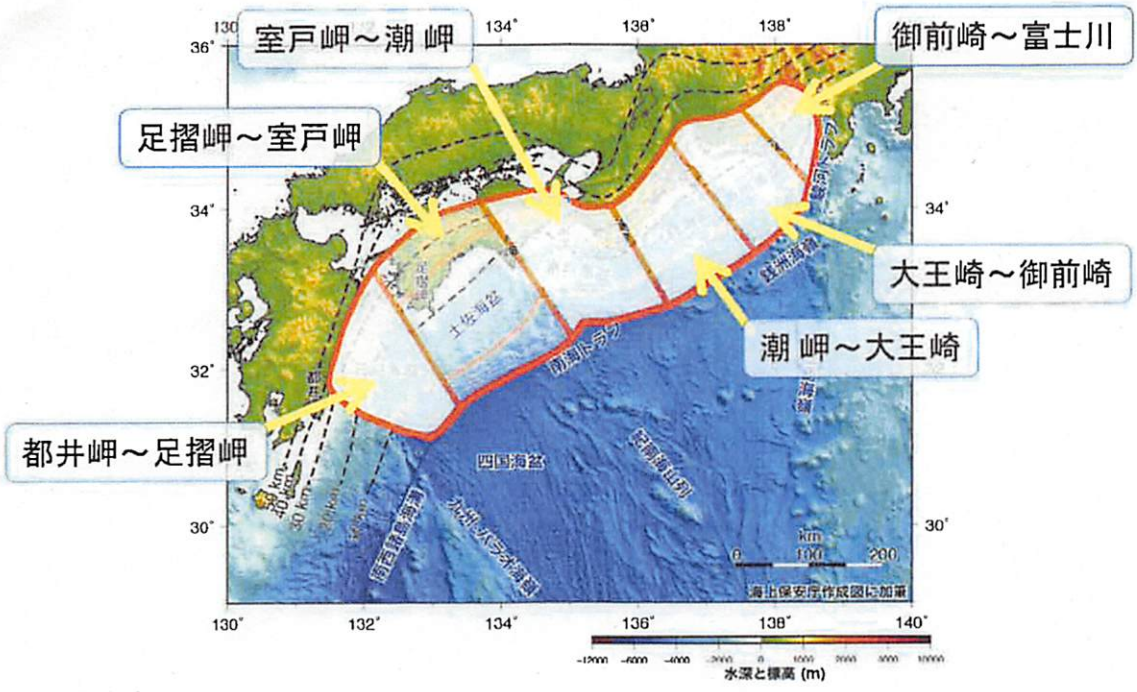
深部低周波地震



南海トラフから沈み込むフィリピン海プレート上面の等深度線

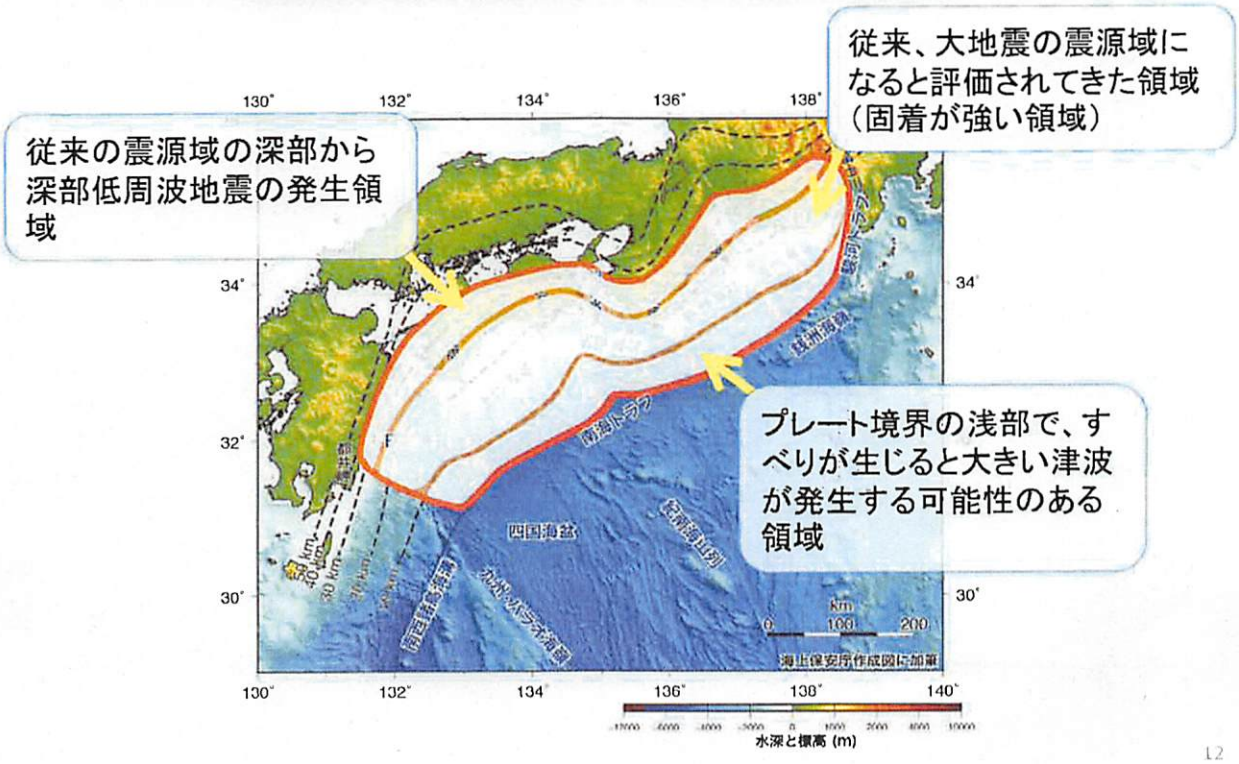
・震源域の類型化（東西方向）

● 地震の破壊の開始点あるいは終点は地形境界に対応する場合が多い。
→地形の境界に基づいて6領域に分割した。



・震源域の類型化（南北方向）

● プレートの沈み込む方向に、プレート境界の振る舞いを類型化できる。
→プレート境界の科学的知見に基づいて3領域に分割した。

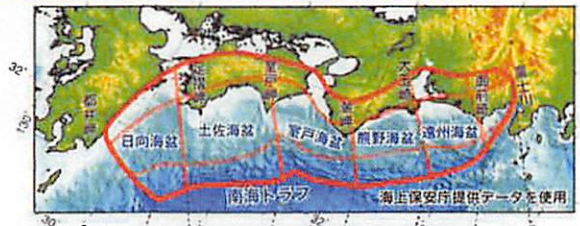


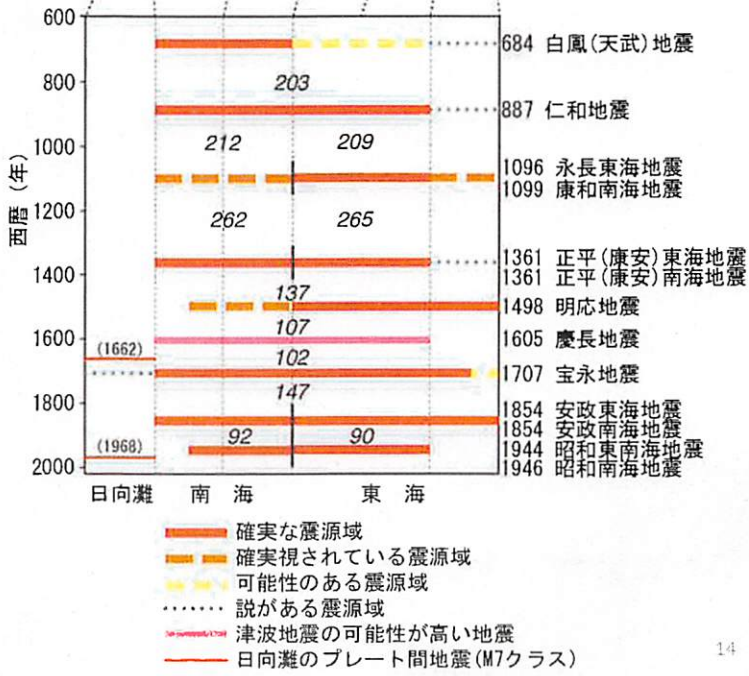
南海トラフで発生する地震の多様性について

・歴史記録からみた震源域の多様性

・南海地域の地震と
東海地域における地震
①同時に起きる場合
（1498年、1707年）
②若干の時間差が生じる場合
（1854年、1944・1946年）

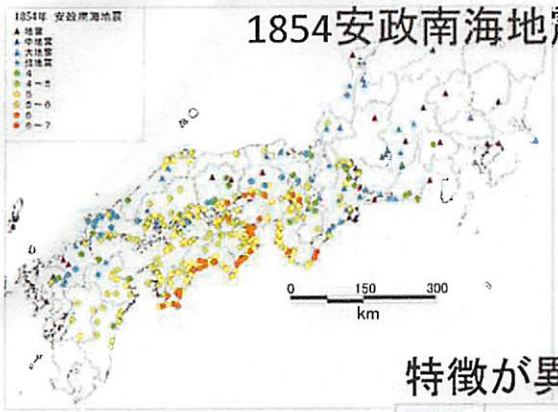
・東海地域の地震
①御前崎より西側で断層のすべりが止まった場合（1944年）
②駿河湾奥まですべりが広がった場合（1854年）





▪歴史地震の震度分布

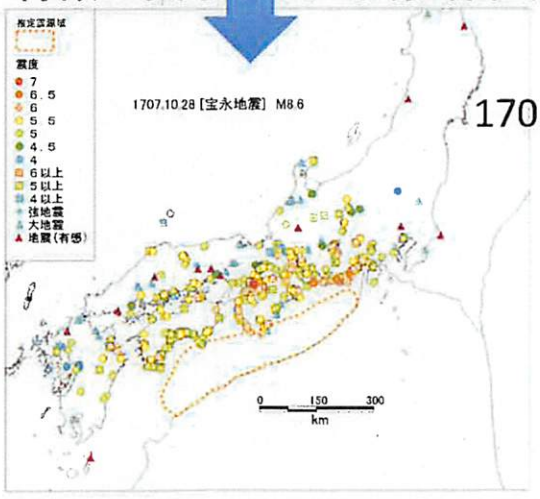
1854安政南海地震



1854安政東海地震

特徴が異なっている（多様性）

宝永地震（1707）
- 安政東海地震（1854）に比べて駿河湾周辺の震度が小さい
- 安政南海（1854）に比べて震度が大きい領域が西へ広がっている

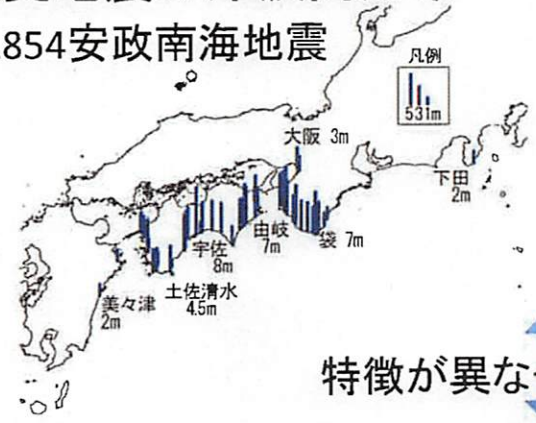


1707宝永地震

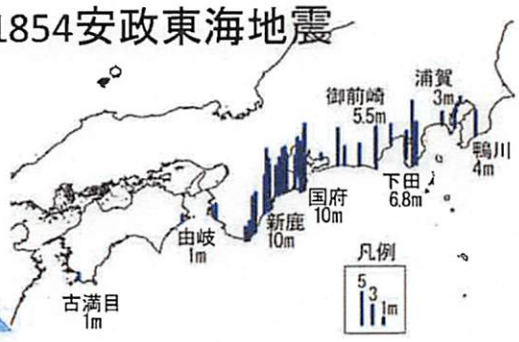
宇佐美(2003)、
松浦・中村(2010)に基づく

▪歴史地震の津波高分布

1854安政南海地震

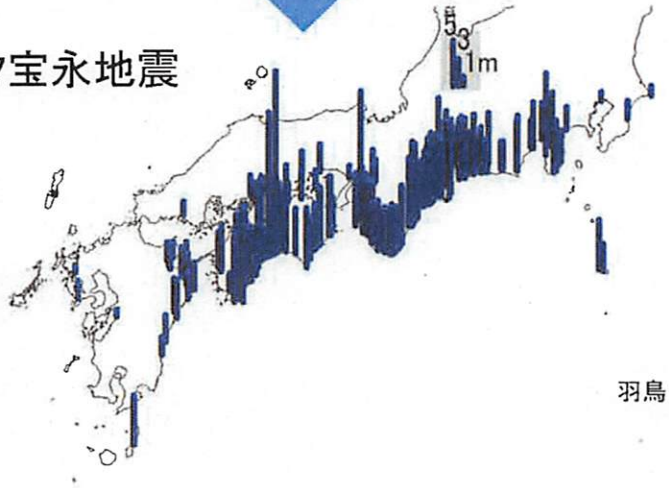


1854安政東海地震



特徴が異なっている（多様性）

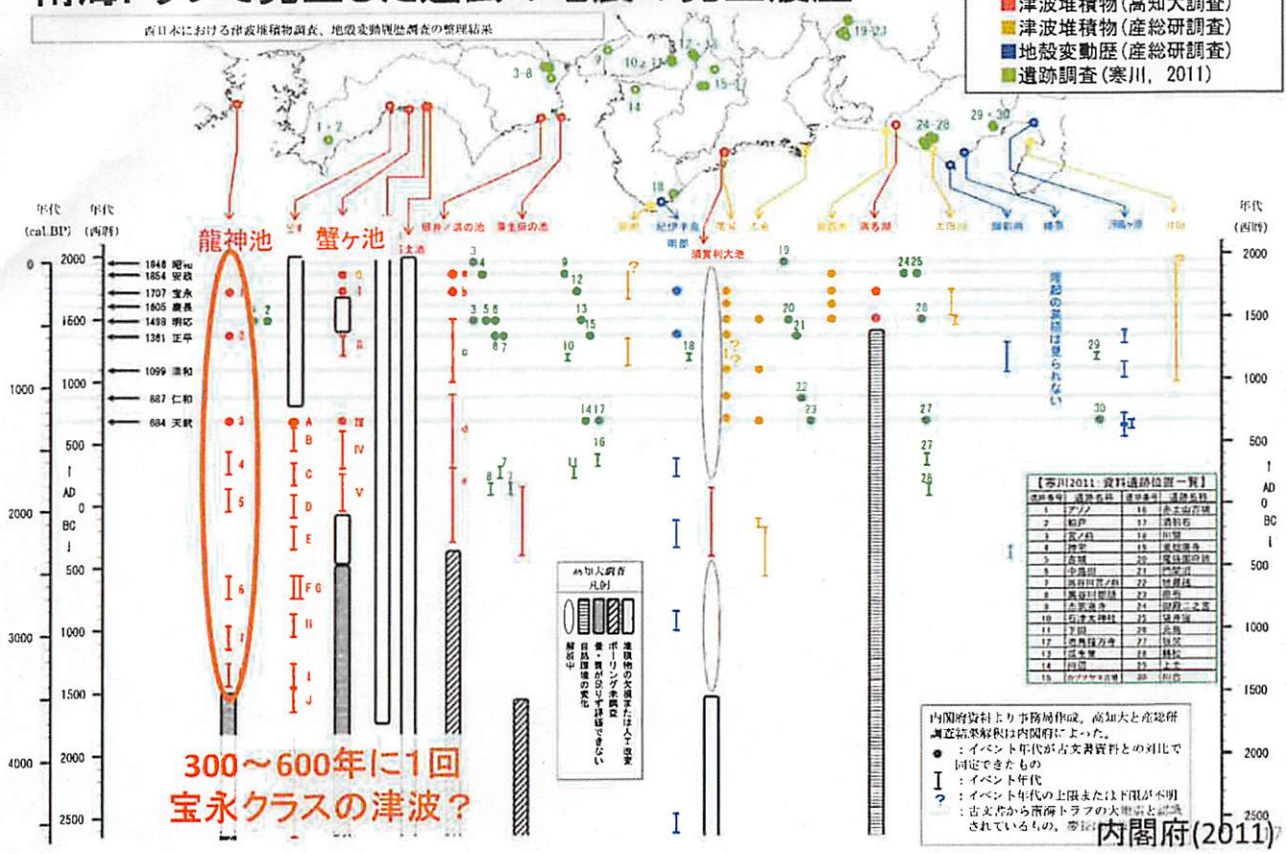
1707宝永地震



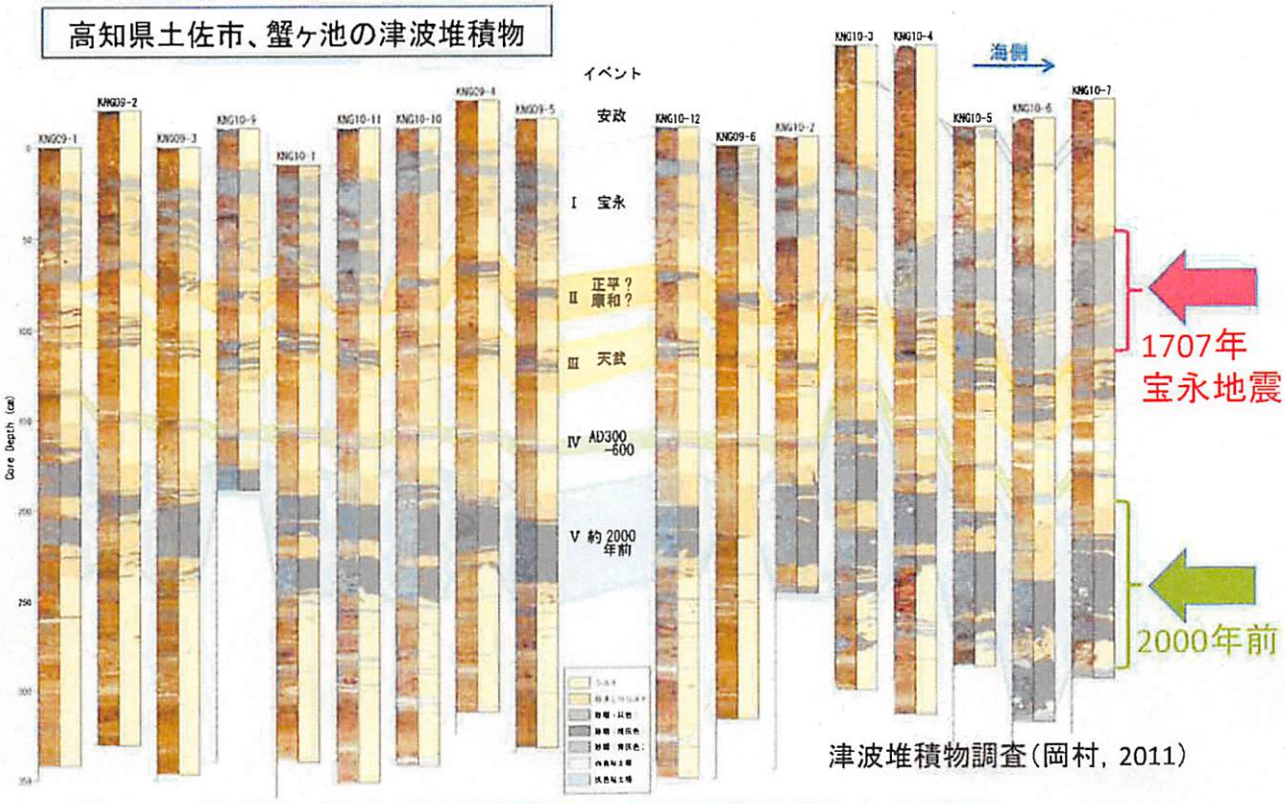
津波高の分布から、宝永地震（1707）は、昭和南海地震（1946）や安政南海地震（1854）より震源域が西（日向灘）へ広がっている可能性

羽鳥ほかなどに基づく

▪津波堆積物、変動地形調査等による南海トラフで発生した過去の地震の発生履歴



▪地形・地質学的情報（津波堆積物）



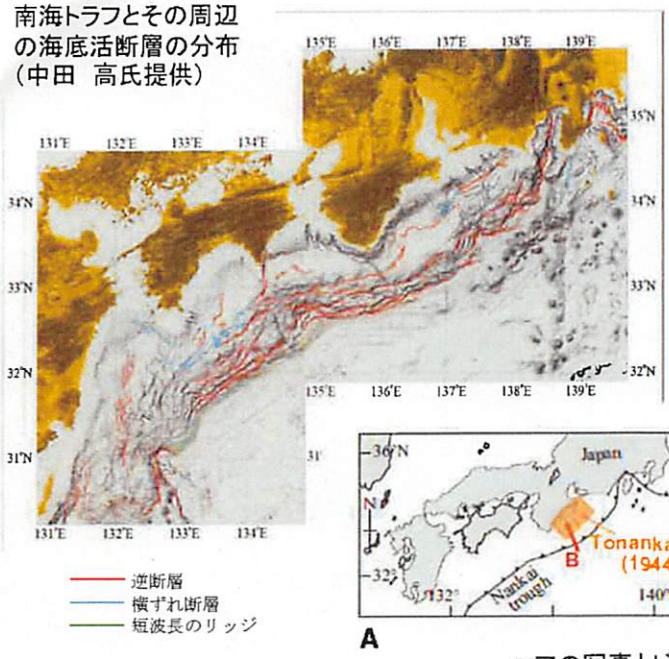
→ 約2,000年前に宝永地震を超える津波が発生した可能性

・分岐断層の分布

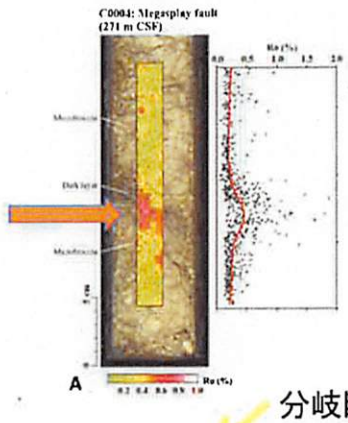
- 南海トラフでは分岐断層が確認されている。
- 分岐断層における高速すべりを示唆する結果がある。

→<u>分岐断層のすべりによる地震の発生が指摘される。</u>

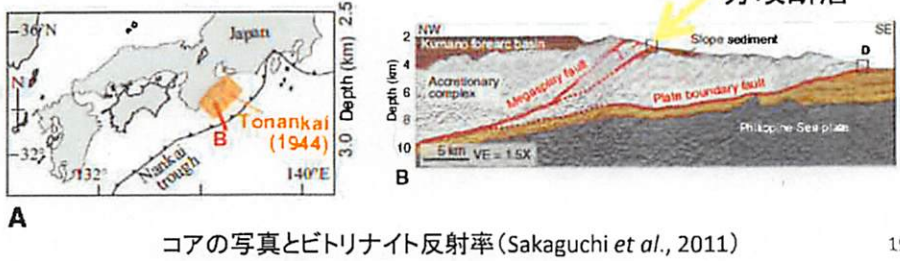
南海トラフとその周辺
の海底活断層の分布
（中田　高氏提供）



分岐断層

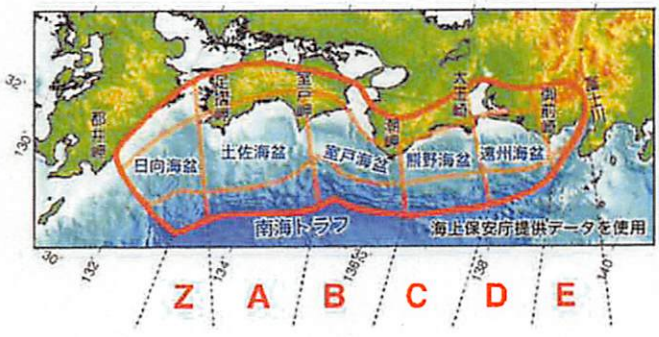


分岐断層



コアの写真とビトリナイト反射率（Sakaguchi *et al.*, 2011）

・南海トラフで想定される地震の多様なパターン



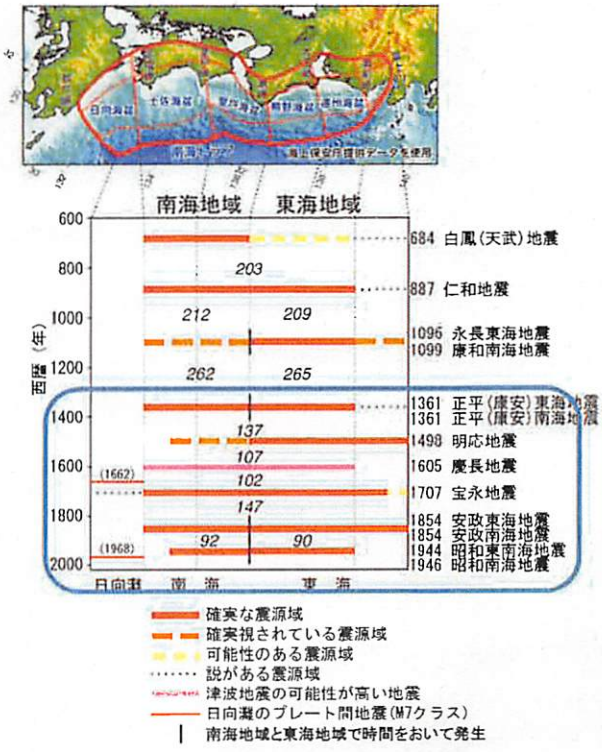
- 歴史記録の調査、津波堆積物調査等から、南海トラフで発生する地震は多様性があることが分かってきた
- 全体がすべる場合、一部だけがすべる場合など、様々なパターンの地震が発生し得ると評価

南海トラフで次に発生する地震について

・南海トラフで次に発生する地震

- 南海トラフで発生する地震は、多様性に富むため、次の地震の震源域の広がりを正確に予測することは、現時点の科学的知見では困難
- 南海地域、東海地域で同時に発生する地震と、時間をおいて発生する地震があるが、時間をおいて発生する場合でも、数年以内にもう一方で地震が発生しており、両領域はほぼ同時に活動していると見なせる。

- 南海トラフ全体を一つの領域と考え、大局的には100～200年間隔で繰り返し大地震が発生しているとして評価
- 正平地震以降の地震で評価

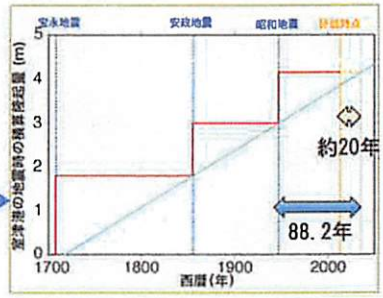


・歴史地震から推定される次の地震までの間隔

ケース		①	②
1361	正平地震	○	○
1498	明応地震	○	○
1605	慶長地震	○	
1707	宝永地震	○	○
1854	安政地震	○	○
1944 1946	昭和地震	○	○

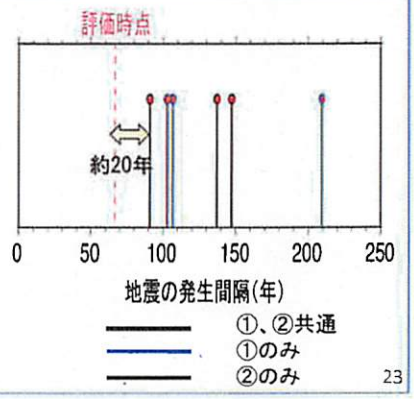
時間予測モデルから推定した次の地震までの間隔：88.2年

前地震の規模（すべり量）と次地震までの時間間隔が比例
昭和の地震の規模が小さかったため、次の地震までの間隔は短いと予測される



正平地震以降の地震の発生間隔：約90～約150年

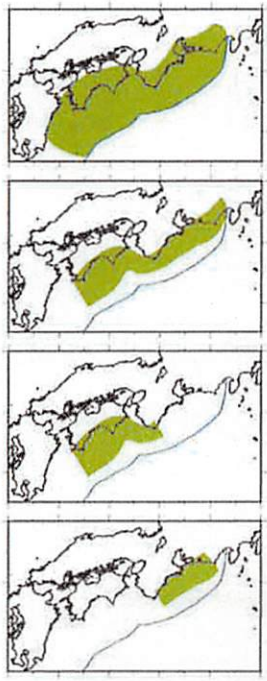
これまで最短で約90年で発生
昭和の地震以降、現時点で既に約70年経過している



・南海トラフで次に発生する地震の発生確率

- 南海トラフ全域に多様な震源パターンを考慮
- 発生確率の評価手法は、多様性を説明するモデルが確立されていないため、従来の時間予測モデルを適用し、南海トラフ全域を一体として発生確率を評価

多様な震源パターン



発生確率

領域	規模	30年発生確率
南海トラフ全域	M8～M9クラス	60%～70%

*1 最大クラスの地震の発生頻度は、100～200年の間隔で繰り返し起きている大地震に比べ、一桁以上低いと考えられる。

今後に向けて

過去に起きた地震像を明らかにするための調査研究の推進

過去地震の痕跡データ(津波堆積物、歴史記録等)の網羅的な収集、シミュレーションとの比較による過去地震の地震像把握

大地震の震源域となりうる領域を規定するための調査研究の推進

地下構造や海底の変動地形の特徴の空間変化の把握のための調査

現在のプレート境界におけるひずみ蓄積状況をモニターするための調査研究の推進

海底の地殻変動観測の充実および観測データを用いたプレート間固着状況の把握

地震の多様性を考慮した、ひずみの蓄積と地震の発生を結びつける物理的なモデルの構築

過去の地震発生履歴や地震活動、地殻変動等の多くの観測記録を説明する複数のシナリオの構築、活用

長期評価の信頼性の向上

プレート境界におけるひずみ蓄積状況のモニター（現在の状況）

平均変位速度ベクトル図（水平）

※海底基準点「海上保安庁」の速度は、下盤固定のITRF2000の速度をITRF2005に変換し、電子基準点「那智勝浦」「三隅」の相対速度（ITRF2005）を加えて算出した。
※海底基準点「名古屋大学」の速度は、ITRF2000の速度をITRF2005に変換し、電子基準点「三隅」の速度（ITRF2005）を加えて算出した。
☆固定局　三隅（国土地理院）　名古屋大学

海底地殻変動 → 直上でプレートの固着状態を把握できる

地震発生シナリオの信頼性向上に寄与