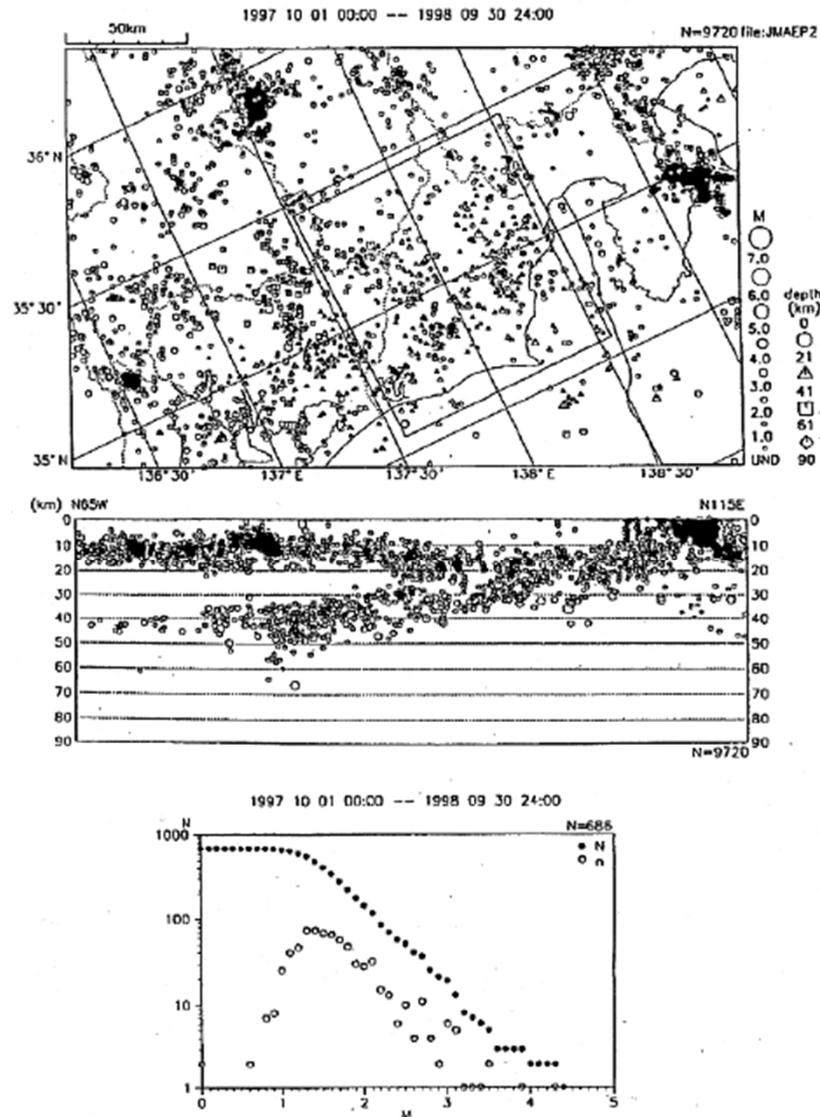


南海トラフの巨大地震モデル検討会
第1回会合

「東海地震に関する専門調査会」及び
「東南海、南海地震等に関する専門調査会」
における検討
(参考資料)

参考① 東海地震に関する専門調査会における検討



東海地震に関する知見

上:震央分布図

中:断面図

下:領域内のM頻度分布図

震源決定可能下限マグニチュードの向上、震源決定精度の向上により沈み込むフィリピン海プレートの形状についての理解が進んだ

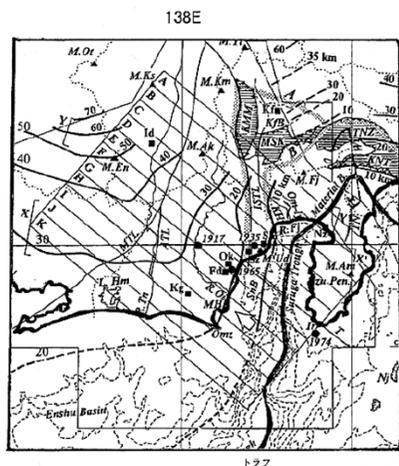


- 沈み込みのdip angleは 15°
- 沈み込み最大傾斜は駿河湾から西、
- 遠州灘からは北。中間に谷状の形状

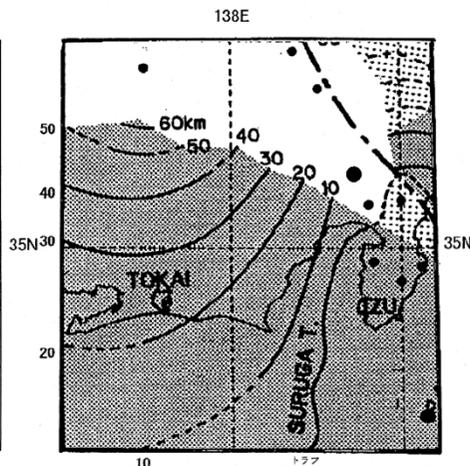
平成13年6月19日東海地震に関する専門調査会第6回参考資料(1,2ページ)より

参考② 東海地震に関する専門調査会における検討

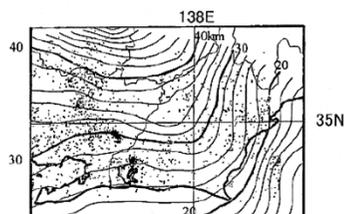
東海地域におけるフィリピン海プレート形状の解析結果の比較



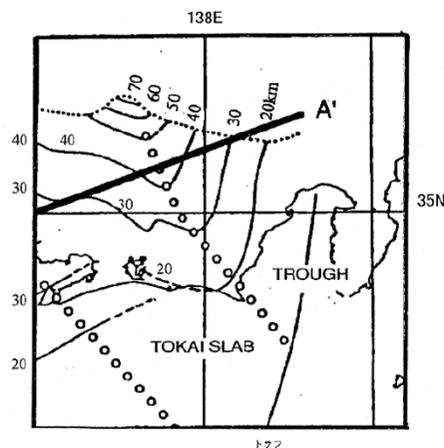
野口(1996)



Ishida(1992)



原田ほか(1998)



Yamazaki *et al.* (1989), 山岡(1996)

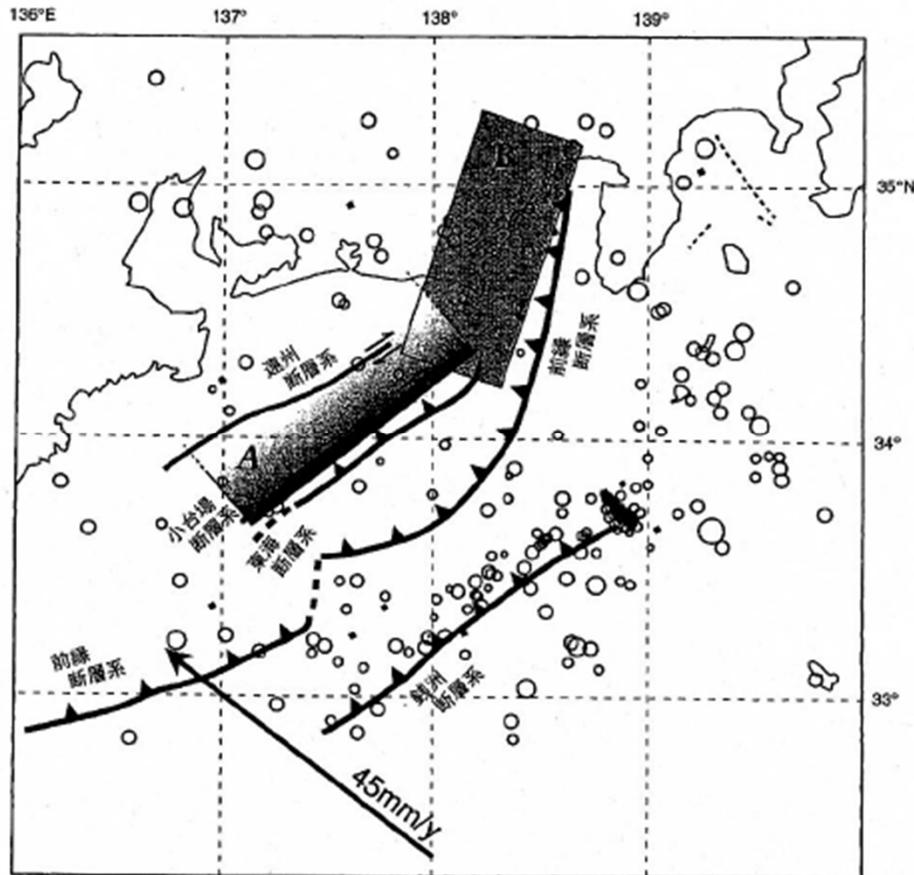
東海地域におけるフィリピン海プレート形状の解析結果の比較

東海地域においては、防災科学技術研究所、気象庁、大学等の高密度微小地震観測網が展開されており、これらの各機関のデータによる解析から沈み込んだプレートの形状がかなり詳細にわかってきた。

平成13年6月19日東海地震に関する専門調査会第6回参考資料(8,31ページ)より

参考③ 東海地震に関する専門調査会における検討

東海沖周辺で予想される東海地震震源域と活断層



A:日仏KAIKO計画の成果から提案された東海地震の震源域

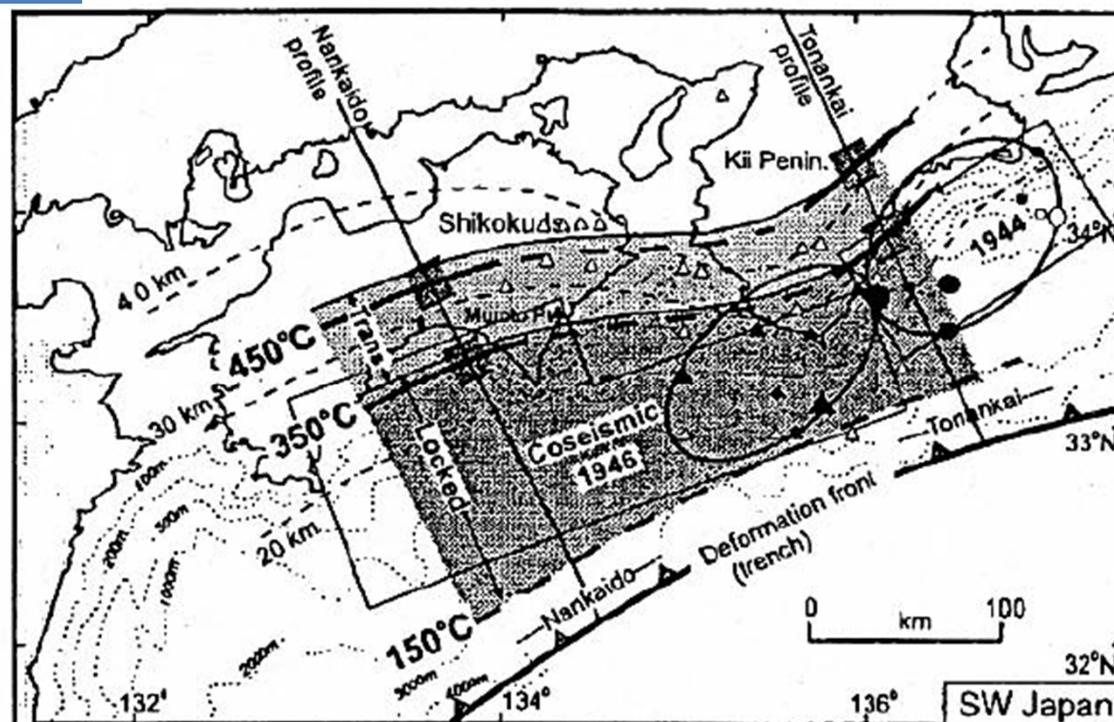
B:Ishibashi(1981)が提案する東海地震の震源域

「東海沖の海底活断層」(東海沖海底活断層研究会編[1999])に加筆

平成13年5月29日東海地震に関する専門調査会第5回参考資料(6ページ)より

参考④ 東海地震に関する専門調査会における検討

深部限界について

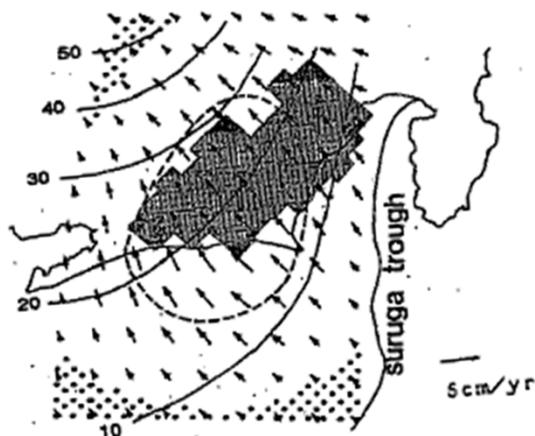


Hyndman et al. (1997)

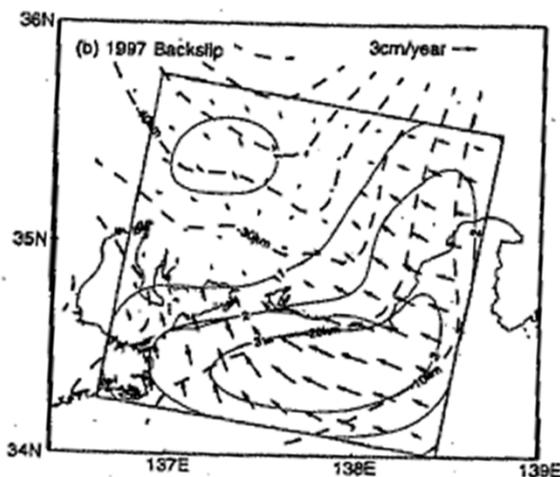
沈み込むプレートが陸側のプレートとカップリングしている最深部を境界とする。この深さは、最近の地震の震源分布から見て約30km程度と考えられている。また、深い領域における不安定すべりから安定すべりへの遷移は、温度が350～450°Cで起こり、これに相当する深さが約30kmとされている(Hyndman et al. 1997)。これらのことから、プレートがカップリングしている最深部は30kmとする。

平成13年6月19日東海地震に関する専門調査会第6回資料(3ページ)より

参考⑤ 東海地震に関する専門調査会における検討



松村(1996)による固着域とYoshioka et al.によるバックスリップ分布



鷺谷(1998)による推定されたプレート境界面におけるバックスリップ分布

松村(1996)は、フィリピン海スラブ内の微小地震の震源分布や発震機構解のパターンから、プレート固着域を推定した。この領域は測地測量データのインバージョン解析によるバックスリップ分布(yoshihoka et al., 1993)と調和的である。

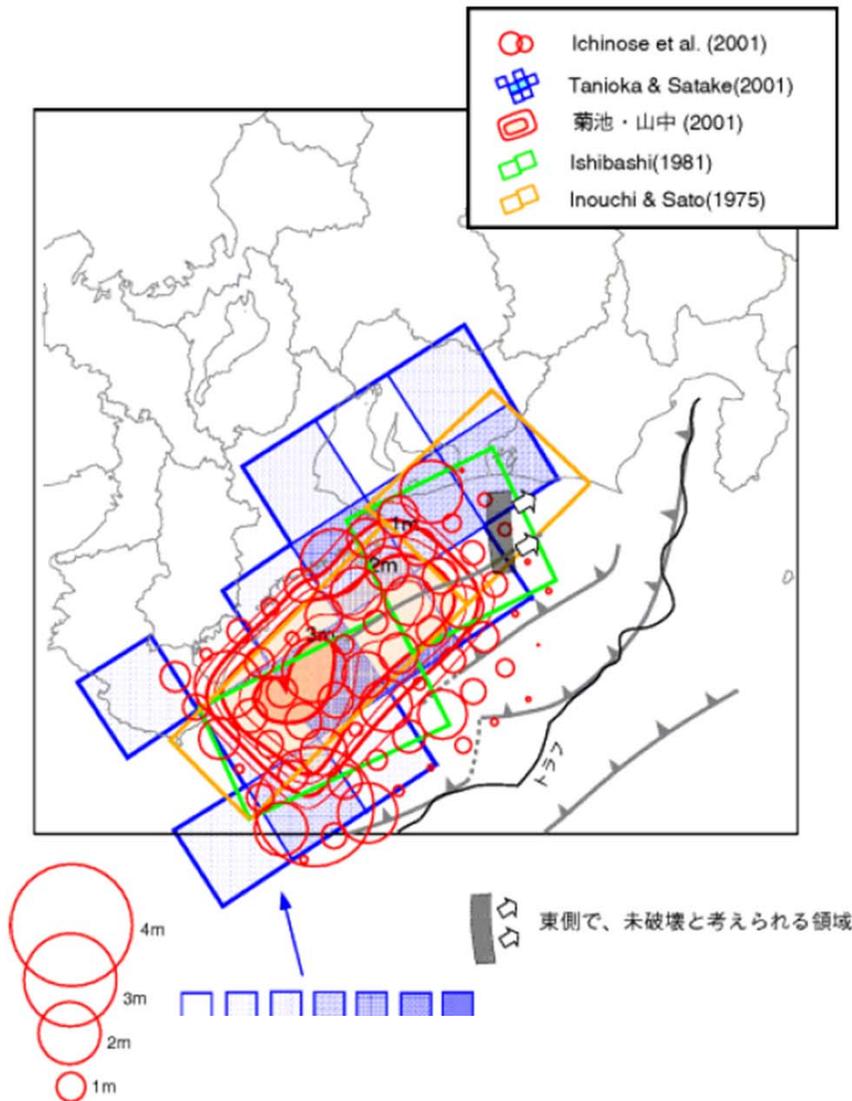
鷺谷(1998)は、1997年1年間のGPS観測による変位速度データを用い、測地データのインバージョン解析を行い、東海地域下のプレート境界面におけるバックスリップ分布を推定した。

鷺谷(1998)によるバックスリップ分布から推定されるプレート間のカップリング領域は松村(1996)による固着域と異なっているように見える。

平成13年6月19日東海地震に関する専門調査会第6回参考資料(12,13ページ)より

参考⑥ 東海地震に関する専門調査会における検討

1944年東南海地震の断層モデルと未破壊領域の境界



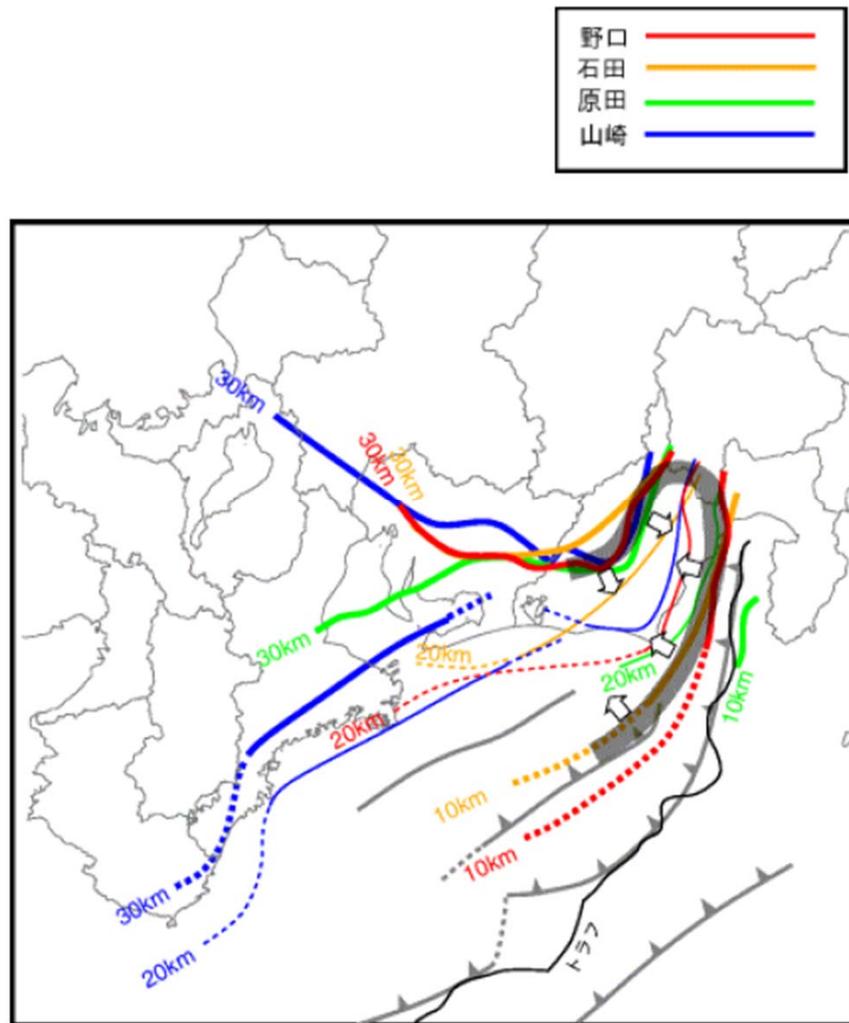
- 想定東海地震の震源域の見直しにあたっては、1944年の東南海地震の未破壊領域を想定震源域の基本とした。
- 1944年東南海地震については、Inouchi & Sato(1975)、Ishibashi (1981)等、最近ではTanioka & Satake (2001)、Kikuchi(2001)、Ichinose et al.(2001)の解析モデルがある。
- 未破壊領域は陸側は浜名湖の東側以東、海側はKikuchi(2001)の断層モデルの東側以東とする。

平成13年6月19日東海地震に関する専門調査会第6回資料(3ページ)より

左図: 1944年東南海地震の断層モデルと未破壊領域の境界

平成13年6月19日東海地震に関する専門調査会第6回参考図(2ページ)より

参考⑦ 東海地震に関する専門調査会における検討



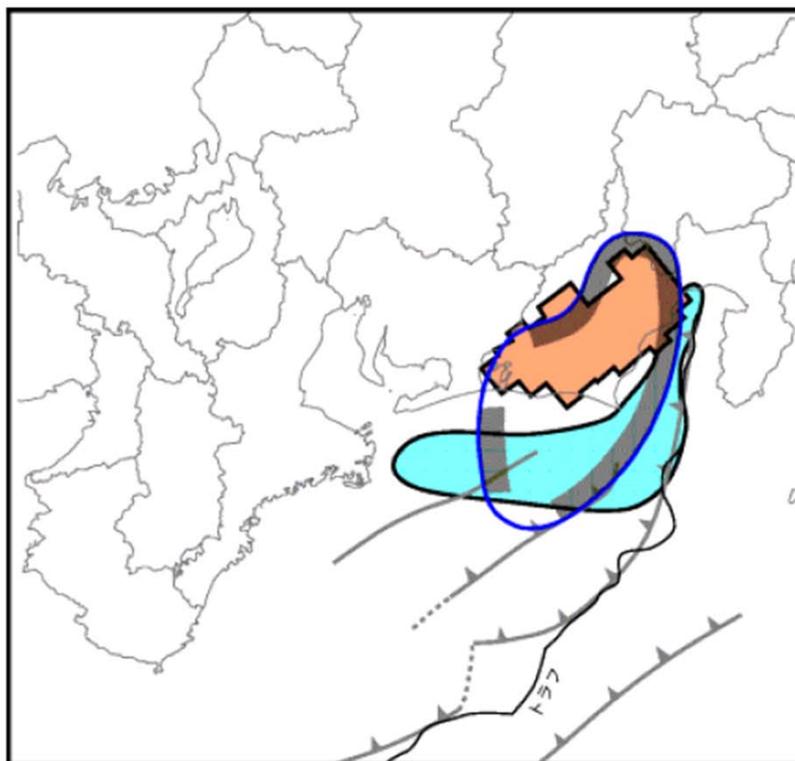
プレート形状から見た想定震源域の境界

- 沈み込むプレート上面の等深線については、Yamazaki et al.(1989)、Ishida(1992)、野口(1996)、原田ほか(1998)により示されている。
- 浜名湖以東の領域における30kmの等深線は、Ishidaを除く3者はほぼ同じであるものの微妙に異なり、大きく湾曲している北側では、野口とYamazaki et al.が、その西側では、野口と原田ほかに一致が見られる。
- このことから、30kmの等深線は、これら両側に共通する野口の線に合わせ、湾曲の大きなところは、プレートの滑らかな沈み込みを意識し、深い方に滑らかな曲線で結んだ線を境界とする。

平成13年6月19日東海地震に関する専門調査会第6回資料(3ページ)より

参考⑧ 東海地震に関する専門調査会における検討

-  新たな想定震源域の境界 (案)
-  Matsumura(1997)による固着域
-  Sagiya(1999)によるバックスリップ分布



固着域およびバックスリップ領域との位置関係

プレート間カップリング

プレート間カップリングを示すものとして、Matsumura(1997)による微小地震の震源およびメカニズム解の分布から推定した固着域と、Sagiya(1999)によるGPSデータのインバージョンから推定したバックスリップの大きな領域の2つの解析モデルがあるが、これら領域にはずれがみられる。固着域を「プレート間カップリングにより強い応力場が生じているところ」と考えると、固着域とバックスリップの大きな領域とは、必ずしも一致しなくとも良いが、その場合でも、固着域がバックスリップの大きな領域にほぼ含まれるか、或いは両者のかなりの部分が重なることでないと整合的な理解は難しいように思われる。

固着域は、震源と地震メカニズム解の精度によって、推定される領域が異なってくる可能性がある一方、バックスリップの解析には、GPSデータが陸域に限定されていることから、海域の領域の推定に誤差が大きくなることの問題点がある。また、バックスリップの大きな領域には、1944年東南海地震で既に歪みが開放された領域が含まれていることも考えられる。

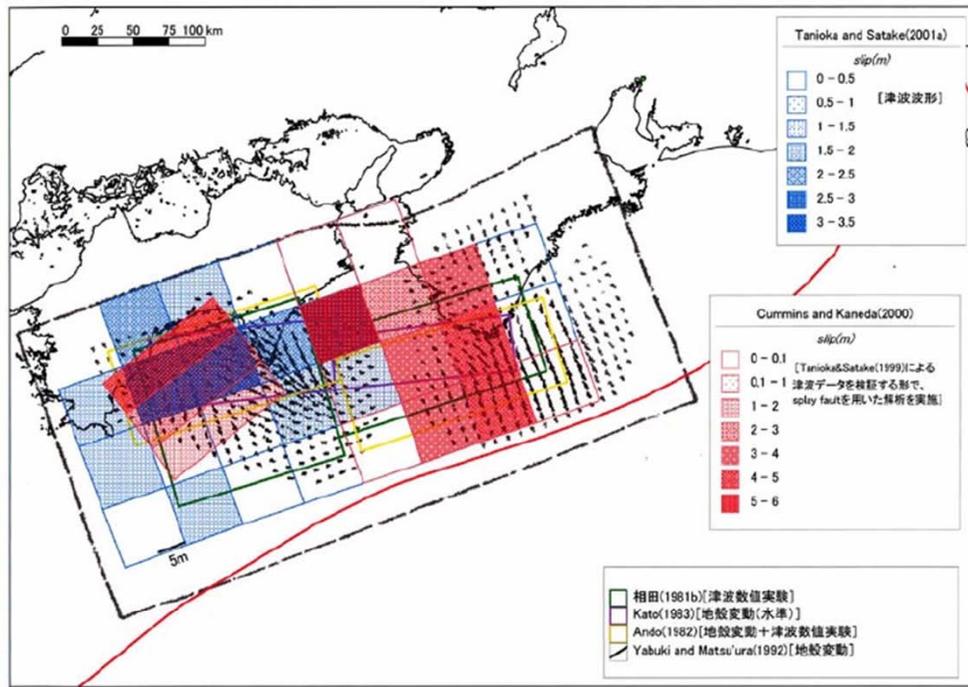
しかし、この両者はプレート間カップリングを示す重要な材料であり、今回の新たな想定震源域は、これら両者の大半を含んでいる。

左図：
固着域およびバックスリップ領域との位置関係

平成13年12月11日東海地震に関する専門調査会第11回図表集(3ページより)

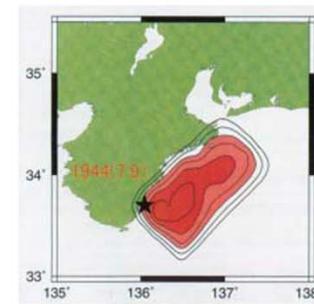
参考⑨ 東南海、南海地震等に関する専門調査会における検討

昭和東南海地震、昭和南海地震

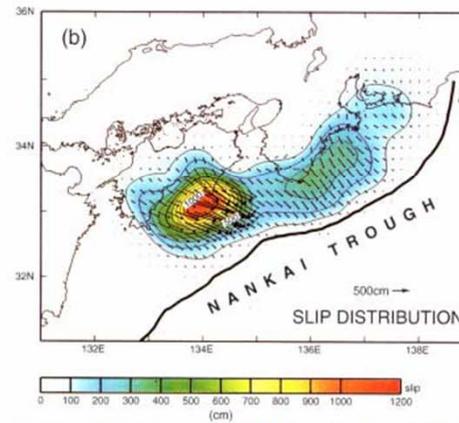


1946年の昭和南海地震の各種震源モデル

地震調査研究推進本部(2001)



地震動解析による1944年昭和東南海地震(菊地・山中, 2001)

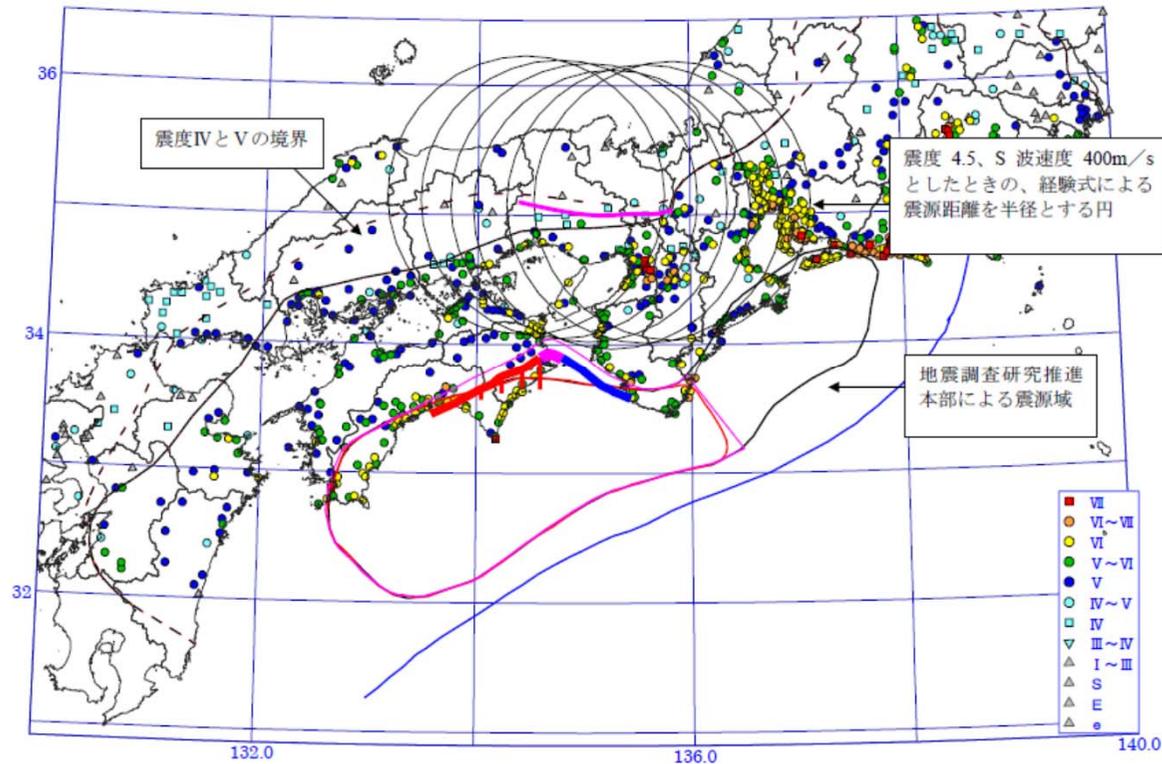


地震変動解析による1944年昭和東南海地震、1946年昭和南海地震 (Sagiya&Thatcher, 1999)

1946年昭和南海地震の各種震源(左)と地殻変動解析による1944年昭和東南海地震、1946年昭和南海地震のすべり量(右)

平成15年12月16日 東南海、南海地震等に関する専門調査会 第16回参考資料2(14,18ページ)より

参考⑩ 東南海、南海地震等に関する専門調査会における検討



震度IVとVの境界から推定した紀伊水道付近の震源の拡がり

円の半径は、経験式により計算される震源距離で、S波速度は震度IVとVの境界線の桃色表示での平均値400m/sとした。

平成15年12月16日東南海、南海地震等に関する専門調査会 第16回参考資料2(13ページ)より

参考⑪ 東南海、南海地震等に関する専門調査会における検討

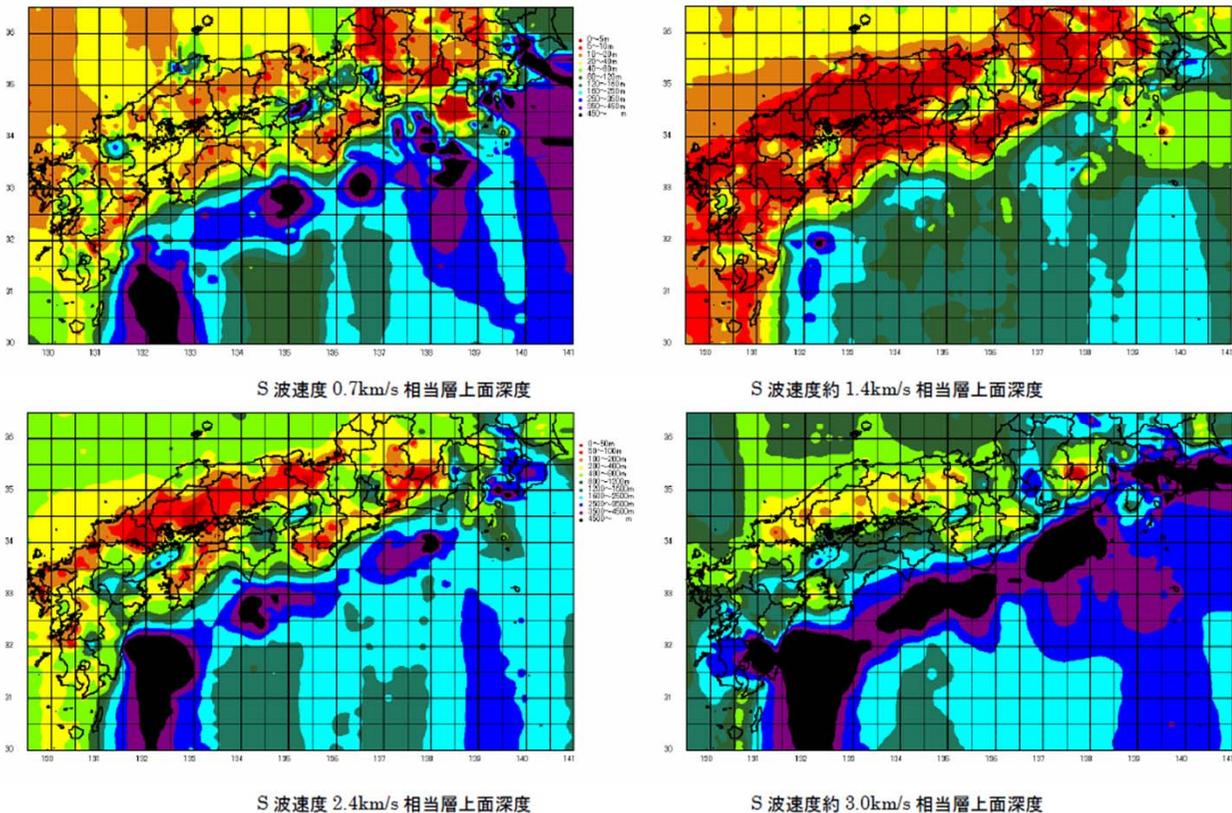


図 2-5 各速度層の上面深度分布図

深部地盤構造の作成検討

3次元有限差分法および統計的グリーン関数法による地震動シミュレーションに用いる地震基盤(S波速度2.9km/s相当層)以浅の速度構造モデルを作成することを目的とする。

深部地盤構造作成に用いたデータは、屈折法および反射法探査結果、深井戸データ、微動アレイ探査結果である。

平成14年6月12日東南海、南海地震等に関する専門調査会 第5回参考資料-1(1ページ)より

各速度層の上面深度分布

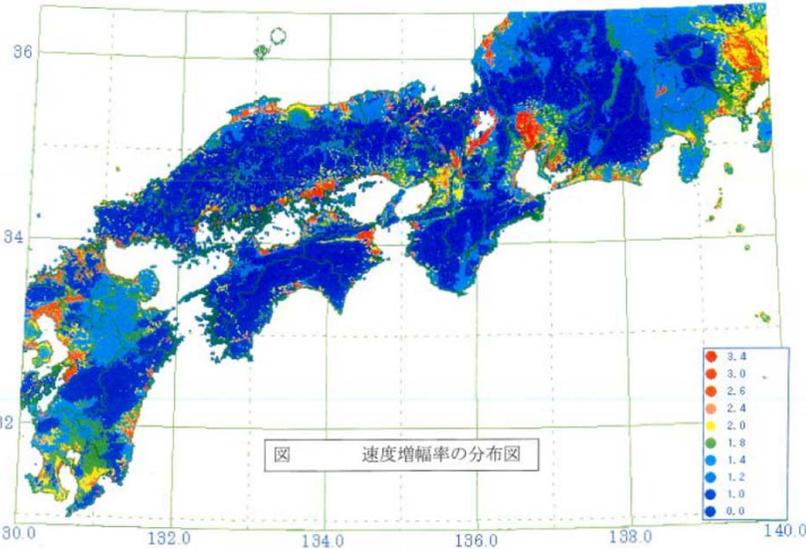
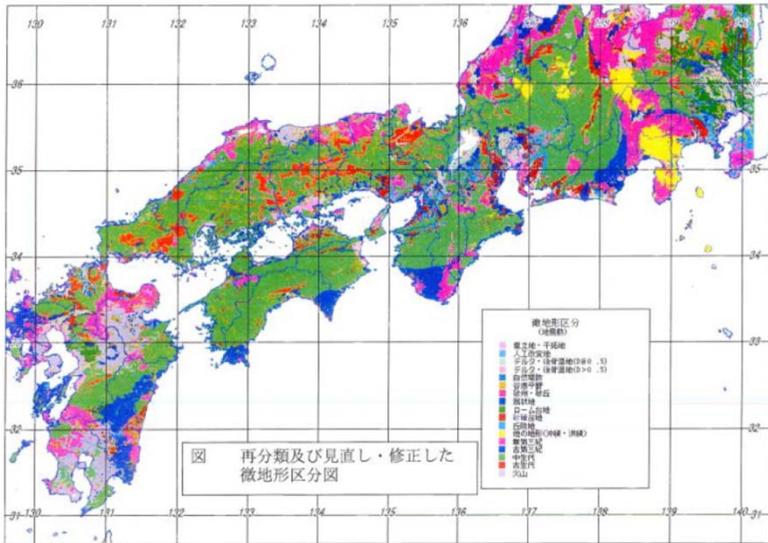
平成15年12月16日東南海、南海等に関する専門調査会 第16回参考資料2 (50ページ)より

参考⑫ 東南海、南海地震等に関する専門調査会における検討

浅部地盤構造の検討

工学的基盤から地表までの速度構造は、ボーリング調査結果を参考に作成した。ボーリングのないメッシュの速度構造については、類似の地層及び微地形区分を有し、かつそのメッシュから最も近いメッシュのボーリングデータを当てはめた。この際、信頼できる30m以深の掘進長のボーリングデータが5本以上あるメッシュでは、ボーリング調査結果を参考にした速度構造を定め、そうでないメッシュでは、松岡・翠川(1994)の方法に従い今回新たに求めた関係式により、微地形区分から推定した表層30mの平均S波速度の値と等しくなるよう、速度構造を修正した。

平成14年12月24日 東南海、南海等に関する専門調査会 第7回資料-1 (10ページ)より



左上:再分類および見直し・修正した微地形区分
 左下:速度増幅率の分布図

平成14年12月24日 東南海、南海等に関する専門調査会 第7回資料2-1 (1,2ページ)より