中央防災会議東海地震に関する専門調査会
（第５回）

参　考　資　料

平成１３年５月２９日

中央防災会議事務局

南海トラフ沿いのプレート沈み込み境界における地震発生領域の浅部及び深部限界の考え方

1　Hyndman et. al.(1995)により、南海トラフ沿いの領域に対して、heat flow や heat generation の観測結果を拘束条件とした温度分布モデルが有限要素法を用いて得られている。

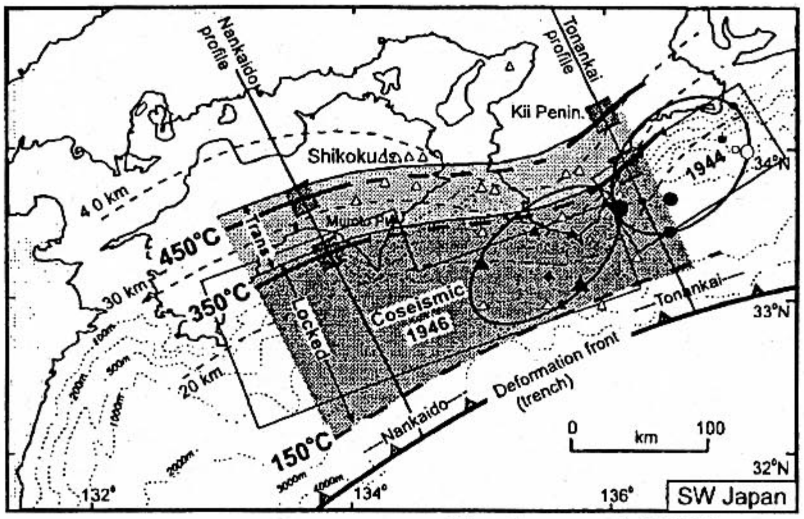
2　Hyndman et al.(1997)によると、

①浅部限界について

沈み込み直後は、未固結な粘土堆積物が境界面に持ち込まれ、安定すべりが起こるが、深くなるにつれ温度が上昇し、100～150℃に達すると脱水反応が起こって不安定すべりが可能となる。１の温度分布モデルから、深さにすると約 10km に対応すると考えられる。

②深部限界について

駿河～南海トラフのように、若いフィリピン海プレートが大陸地殻の下に沈みこむようなケースでは、深い領域での安定すべりへの遷移は温度によって支配される。おおむね 350～450℃までは不安定すべりが可能であり、１の温度分布モデルから南海トラフの場合、深さ約 30km に対応すると考えられる。



Hyndman et al. (1997)

Fig. 10 The Southwest Japan margin showing a comparison of the 150°C, 350°C and 450°C isotherms with the coseismic rupture area for the 1946 and 1944 great earthquakes and the interseismic locked zone (dark shaded) and transition zone (light shaded) from dislocation modelling of geodetic data (after Hyndman *et al.* 1995). The solid line boxes are the coseismic rupture areas from Kanamori (1972) and Ando (1975, 1982). The filled square symbols are the 1-day aftershocks and the open square symbols are the 1-month aftershocks. The depth contours are to the subduction thrust fault. The two straight solid lines mark the Nankaido and Tonankai two-dimensional thermal model profiles and the shaded boxes mark the estimated position uncertainties for the critical temperatures.

3　南海トラフ沿いの巨大地震に関する地震波形、津波波形、地殻変動を用いたすべり量分布に関する研究（例えば 1944 年東南海地震に対する Tanioka&Satake(2001),Kikuchi et. al.(1999) や 1946 年南海地震に対する Tanioka&Satake(2000),Sagiya&Thatcher(1999)）においても、大きなすべり量を示す領域は上記と整合する。

4　以上から東海地震の震源域モデルの深さ上限・下限を 10km 及び 30km に設定する。

・GPS 観測結果により求められた東海地域のプレート運動

(Heki and Miyazaki [Geophys. Res. Lett., 2001, in print] による)

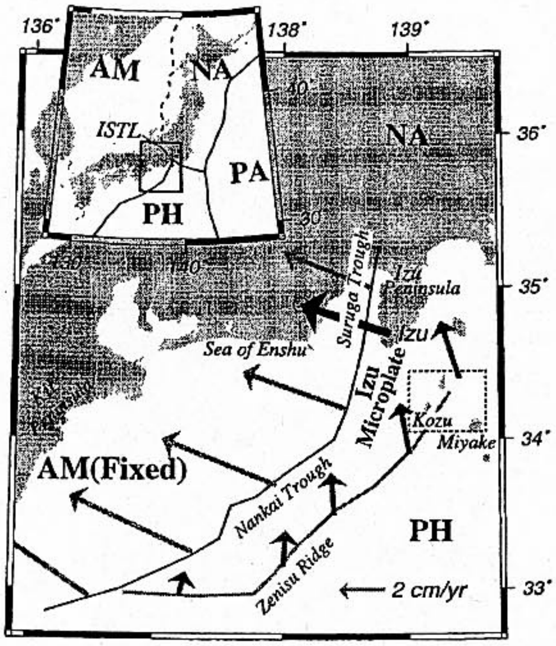


図1. 日本列島におけるプレート運動。AM:アムールプレート、NA:北アメリカプレート、PA:太平洋プレート、PH:フィリピン海プレート、IMP:伊豆マイクロプレート、ISTL:糸魚川・静岡構造線をそれぞれ示す。薄い灰色と濃い灰色の矢印は、それぞれ、AM-IMP、および IMP-PH 間の相対運動で本研究によりオイラーベクトルから推定されたもの。黒の矢印は GPS 観測から得られた AM に対する伊豆地域の相対運動。点線で囲まれた矩形は 2000 年夏の伊豆諸島北部地域での地震・火山活動の領域(Kaidzu et al., 2000)。

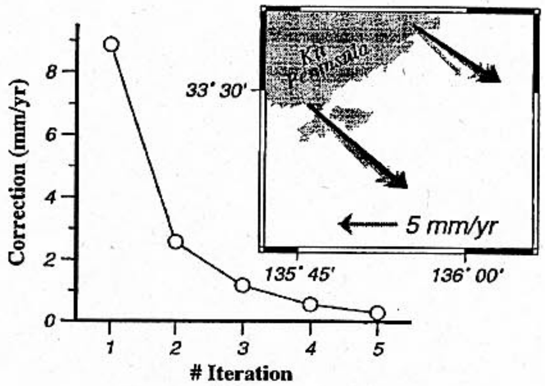


図2. 相対運動の長周期成分の収束の様子。横軸は繰り返し計算の回数、縦軸は南海ー駿河トラフ沿いの各要素断層でのバックスリップの補正量の RMS 値。右上の図は紀伊半島南端の 2 つの GPS 観測点における相対運動の長周期成分の変化の様子。繰り返し計算が進むほど矢印の色が濃い。

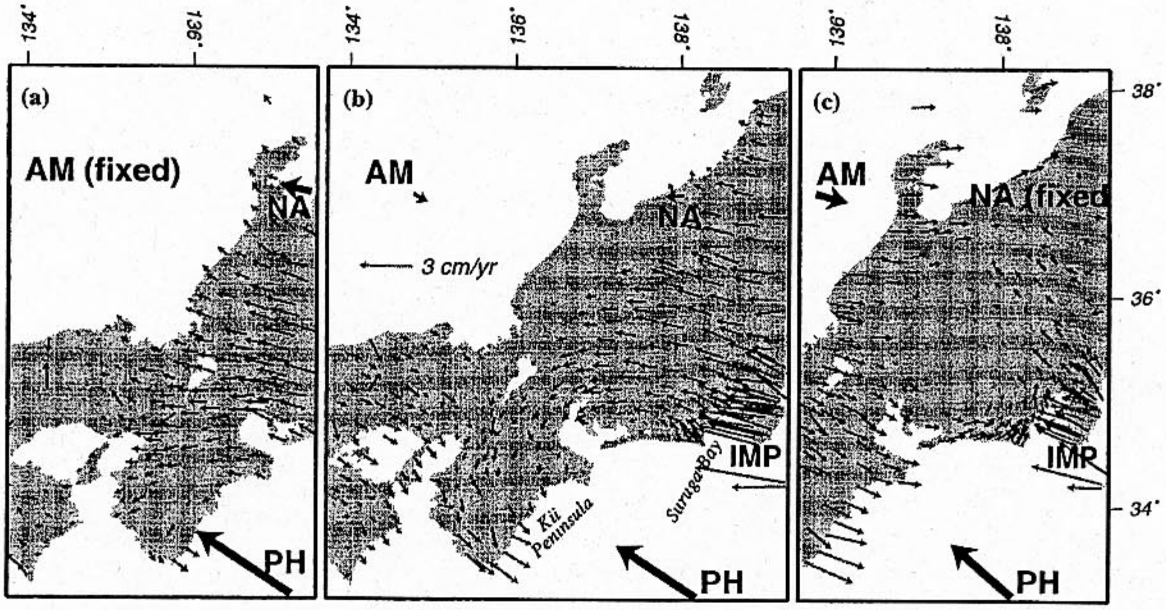


図3. 日本列島中央部における相対運動の長周期成分。

(a):AM(アムールプレート)に対する相対運動。

(b):EU(ユーラシアプレート)に対する相対運動。

(c):NA(北アメリカプレート)に対する相対運動。

細い灰色の矢印は GPS による観測値、太い黒色の矢印はオイラーベクトルによる計算値。

・1944 年東南海地震のすべり量分布(Tanioka and Satake[2001]による)

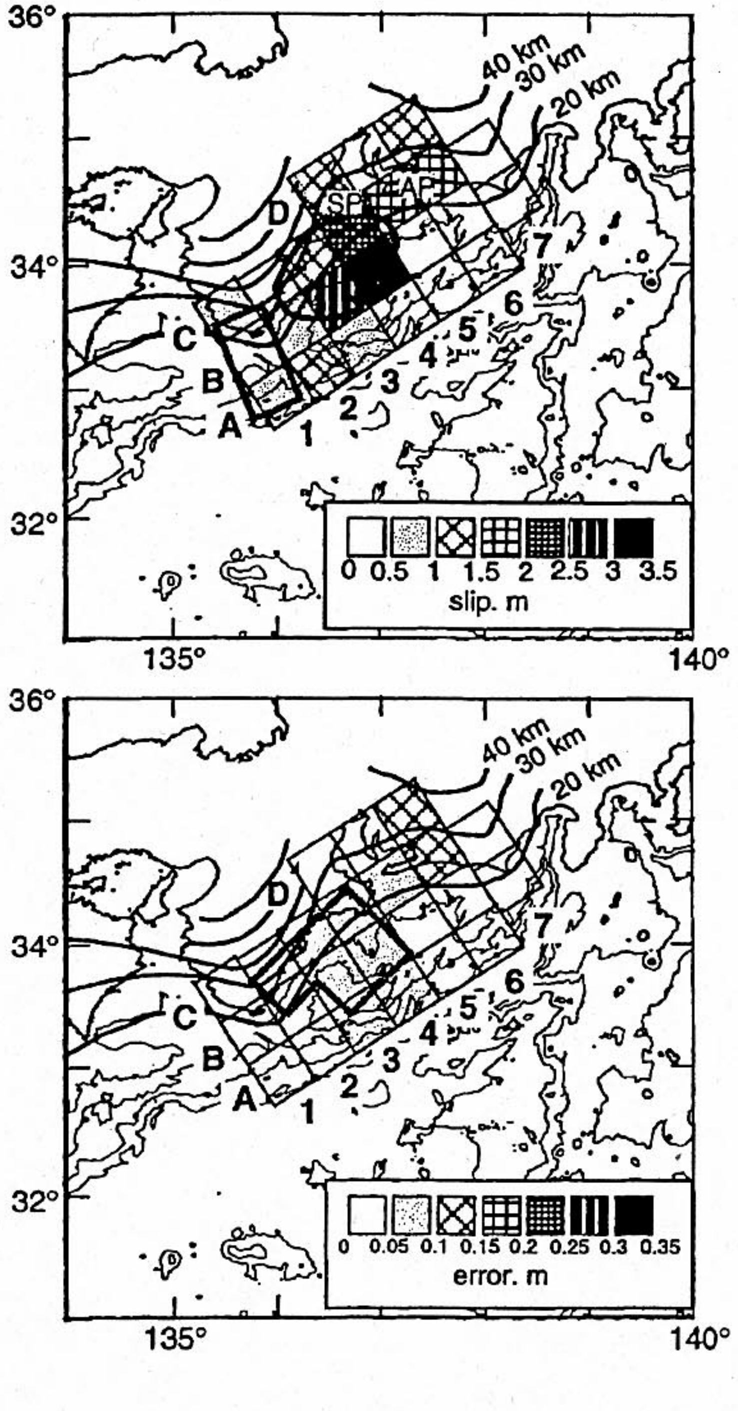


図1. 津波波形のインバージョンにより求めた地震時のすべり量分布(上図)とその誤差量の分布(下図)。
(上図)太線はスラブ上面の深度。楕円の領域は Kanamori[1972]による 1 日後までの余震領域を示す。矩形領域は Tanioka and Sataka[2000]により求められた 1946 年南海地震の際のすべり量分布が大きな領域の一つを表している。
(下図)太線部分は菊地他[1999]により求められたモーメント開放量が大きい領域。
AP は渥美半島、SP は志摩半島を表す。

・東海沖の海底地質について

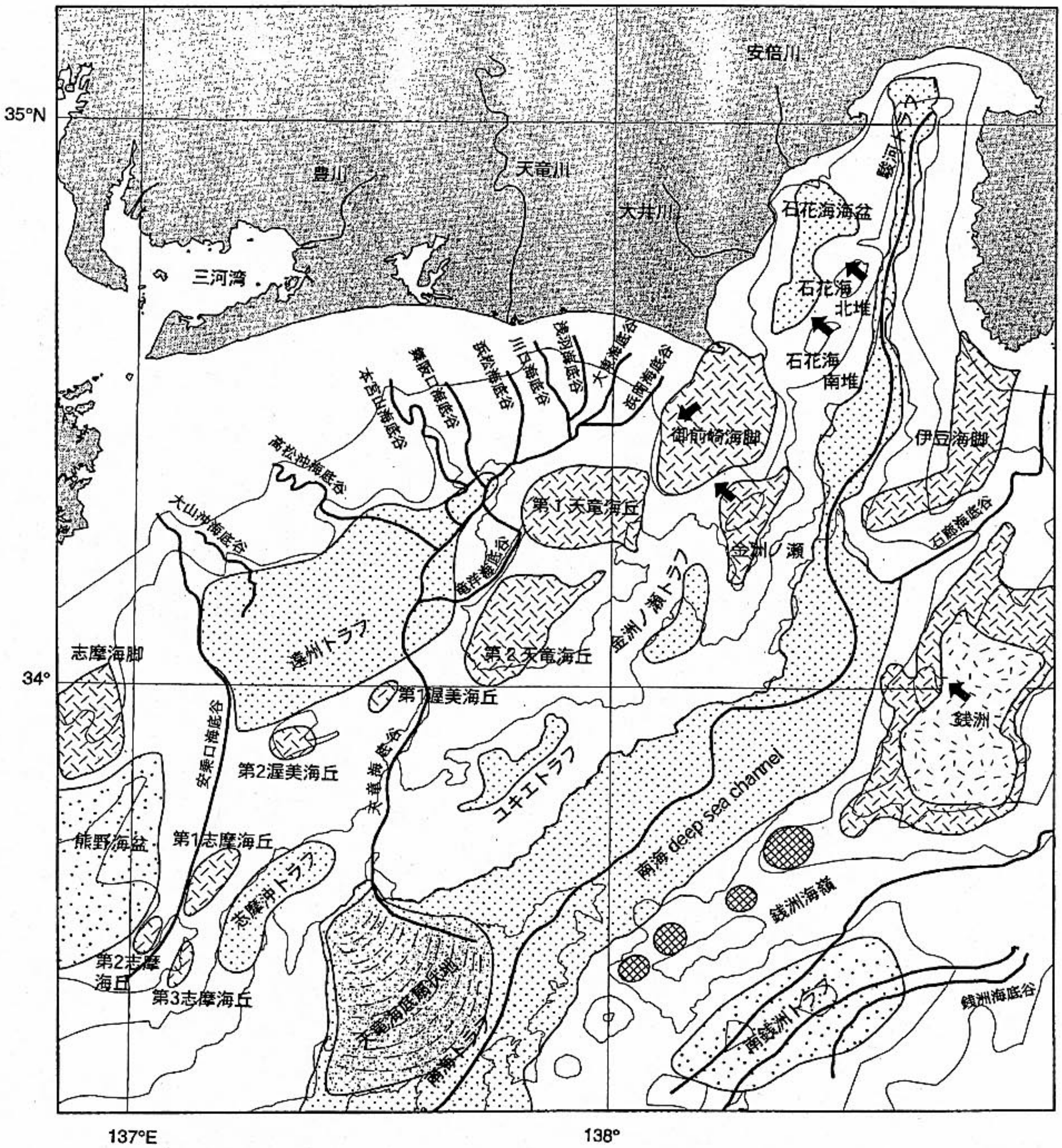
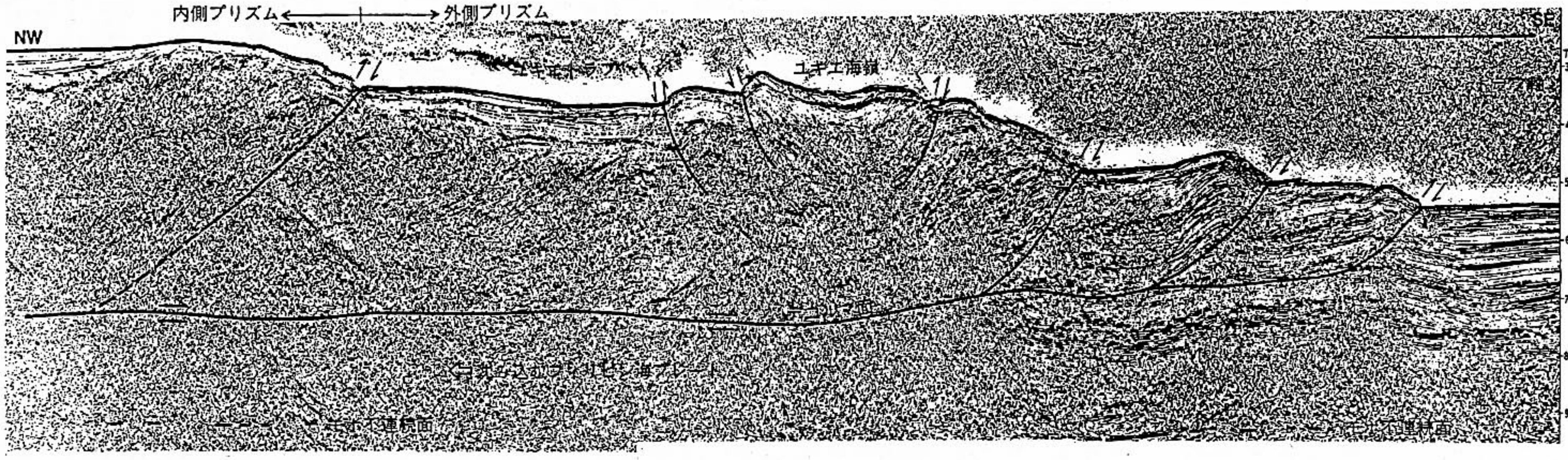


図1.　駿河トラフおよび南部南海トラフとその周辺域の海底地形
矢印は隆起域の傾動方向を示す。

「東海沖の海底活断層」
東海沖海底活断層研究会編（1999）より



位置図

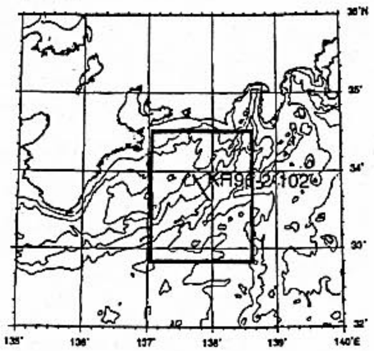


図2. 東海沖南海トラフにおける沈み込んだフィリピン海プレートとその上盤とを境するデコルマ面(マルチチャンネル地殻断面)[Mazzotti et al., 準備中]

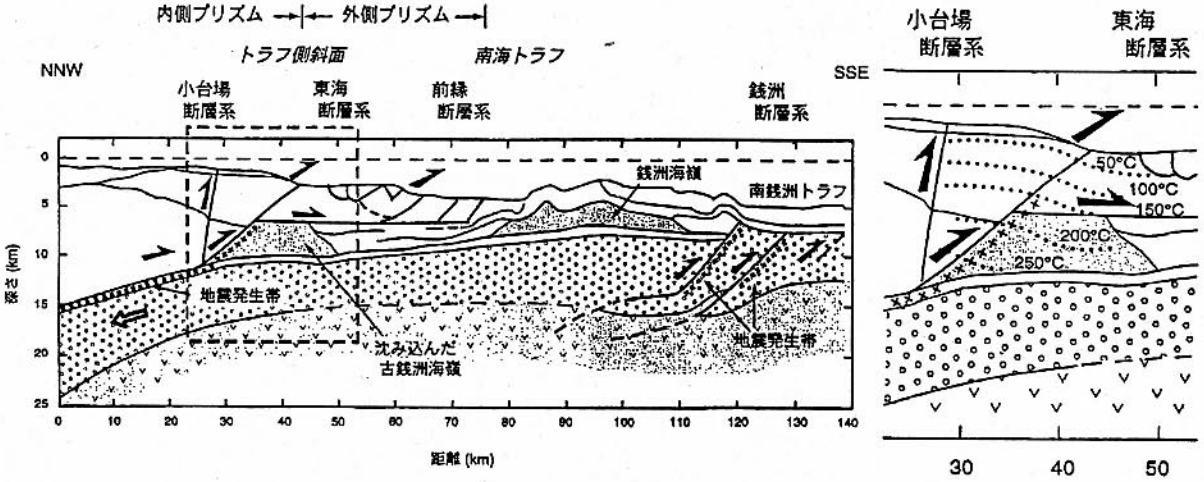


図3. 南海トラフ陸側斜面の構造図

「東海沖の海底活断層」
東海沖海底活断層研究会編(1999)より

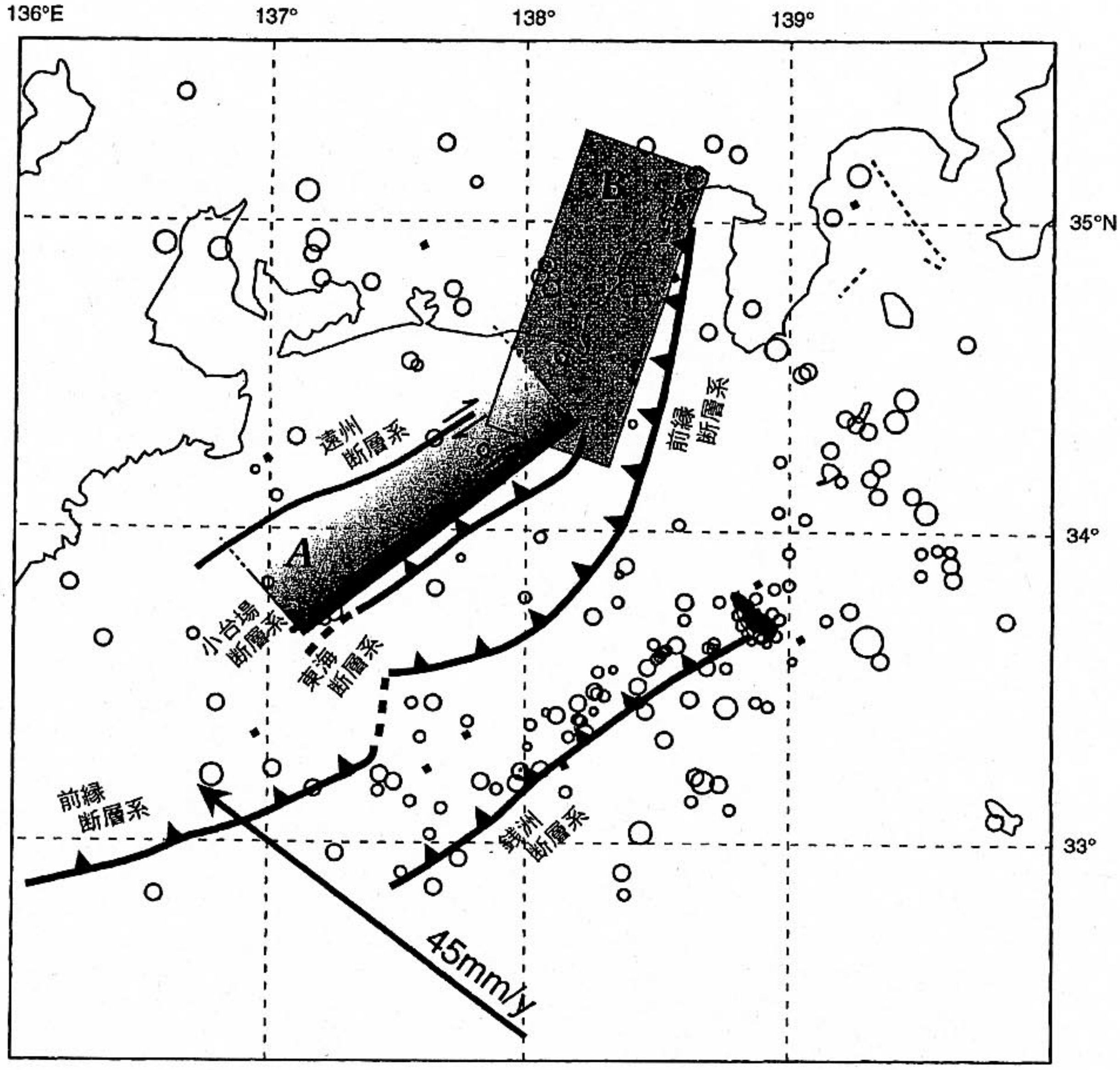


図4. 東海沖周辺域で予想される東海地震の震源域
A;日仏 KAIKO 計画の成果から提案された東海地震の震源域, B;Ishibashi[1981]が提案する東海地震の震源域

「東海沖の海底活断層」
東海沖海底活断層研究会編(1999)より