## 5-1 駿河湾西岸下の震源分布・発震機構とスラブ構造

Seismicity, Focal Mechanisms and Inferred Slab Geometry in and around the West Coast of Suruga Bay

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

最近約14年間の駿河湾西岸と周辺の微小地震の資料に基づき,震源と発震機構の空間分布の特徴,推定されるフィリピン海スラブの構造について報告する。震源は,地域的な速度構造モデルを 与え近傍の観測点の読取り値のみを用いて観測点補正を施して決定した。

第1図の駿河湾を横断するX領域の断面の震源分布とP軸, T軸の分布を第2図に示す。P軸, T軸の長さは断面の走向方向に投影してある。陸側ユーラシアプレート(EUR)の地殻内地震は 中央構造線(MTL)付近を境に深さ分布が著しく変化する。その下側ではもぐり込むフィリピン 海プレート(PHS)の和達-ベニオフ帯(W-B)の地震層がみられるが,駿河湾西岸の糸魚川 ー静岡構造線(ISTL)付近下の傾斜地震層は異常に厚い。詳しくみると上下2層に分離され,P軸 とT軸は2層間で顕著に異なる。第3図は,第1図のY領域断面でのT軸分布と代表的メカニズム 解の例を示す。

第2図,第3図から駿河湾西岸下には、EURとPHSの陸海プレートの地震の他に両プレート に挟まれた地震帯が識別され、その浅部はトラフ軸内側のプレート力学境界領域<sup>11</sup>に位置する。本 報告ではこの地震帯を海のプレートから陸のプレートへの付加作用(底付け)<sup>21</sup>に関係する地震活 動域として遷移帯(transition zone)と呼ぶ(紀伊半島下で観測される震源の3層構造の中間層は、 transitional seismic zoneと名付けられている<sup>31</sup>)。ここでは駿河トラフから沈み込むスラブは遷移 帯の下側を通り、またW-Bの層厚は6~7km程度として、多数の震源とP軸、T軸の断面と平面 分布から駿河湾西岸と周辺のスラブ上面を求めた(最近の地震活動等については前回報告されてい る<sup>459</sup>)。

第4図は, 駿河湾西岸と周辺のフィリピン海スラブ上面の等深度線(10~60km)を示す。駿河ト ラフの太矢印(34.75°N, 138.6°E)は, PHSのEURに対する相対運動方向<sup>6)</sup>(図中の位置でN 50°W, 4.0cm/年)を示す。プレート相対運動方向に沿った領域A~Kの震源鉛直分布と推定スラ ブ上面を第5図に, スラブ浅部北東端付近のT軸の断面分布とメカニズム解を第8図に示す。

第5図は、PHS-EURの相対運動方向に沿う矩形域A~K(長さ130km,幅10km)の震源分布 と幅方向中央部のスラブ上面を示す。各断面は10kmの奥行きを持つため、スラブ走向と斜交する部 分では断面の手前と奥とで震源分布とスラブ形状が異なることに注意する。遷移帯の地震はスラブ の上側に沿って駿河湾西岸下のD~H域あたりまで追跡される。それより南西側ではスラブの走向 が東西方向に変化するため、例えば30kmの等深線とトラフ間の距離は急速に拡大する(第4図参 照)。御前崎を通る領域Iではユーラシアプレート内の深さ20km前後に緩傾斜の層状分布がみられ 横ずれ型のメカニズムが卓越する。この傾斜層は約5~6kmの厚さの非地震層を挟み下側のW-B と平行する。領域J,Kから約25km以深のW-Bの地震が顕著になってくる。 第6図は,遷移帯の地震がもっとも密集するF域について,T軸の分布(断面走向方向に投影) と遷移帯の代表的な逆断層型メカニズムを示す。これらの平均断層面解を求めると図のようにな り,断層の走向はN18°E,スリップ方向はN72°Wである。この断層の走向はスラブの走向とほぼ 平行であり,西下がりの節面の傾斜角31°はおおよそ遷移帯の配列する傾きである(第3図参照)。 従ってこの震源密集域ではスラブ走向に直交するN72°W,すなわちプレートの剛体運動から求ま る上記PHSの相対運動方向より22°反時計回り方向に微小なスリップ運動が頻発していることを 示している。

第5図の領域C,D近辺ではISTL下の深さ12~26km位に震源が密集し遷移帯とEURおよび PHSスラブの区別が明瞭でない。このあたりからPHSスラブ上方では北米プレート(NA)-EURの,陸と陸のプレート境界域に入るため遷移帯が不明瞭となると思われる。

第8図は富士川流域のPHS北東端周辺の東西断面(第7図①~⑥の領域)におけるT軸とメカ ニズム解(下半球等積投影),および各断面中央部の推定スラブ上面を示す。全般にスラブ上面とメ カニズムとの関係は,第2,3,6図のように明瞭ではない。スラブ内ではT軸が東西に近くP軸 が北~北西方向の横ずれ型,およびP軸が鉛直に近い正断層型が多い。逆断層は主に推定スラブ上 面付近とその上方の陸のプレートに分布する。詳しくみると,②の深さ17~23kmではスラブ上面付 近の逆断層地震を挟み,その陸側とスラブ内に正断層地震が発生している。③の深さ14~17kmの密 集域では深さとともに横ずれから正断層へ変化する。④の16km前後ではスラブ内で逆断層地震が見 られ,局所的な底付け作用またはスラブ上面の東側への移行過程とも推察される。⑤の深さ22~26 kmではP軸とT軸が数kmの距離でほぼ逆転し,逆断層と正断層地震が近接している。このような富 士川流域下のメカニズム解の複雑性,近距離での顕著な変化は、PHSスラブとW-Bの形状と厚 さの地域性や深さ変化,沈み込みから衝突への移行,会合する3つのプレートの相互作用等を反映 したものであろう。

以上のような震源と発震機構の空間分布の特徴,推定スラブ上面の形状等は東海地震の震源域を 想定する上で考慮すべきことと思われる。

(野口伸一)

## 参考文献

1) 中村一明, 島崎邦彦: 相模・駿河トラフとプレートの沈み込み, 科学, 51 (1981), 490-498.

- 加賀美英雄,塩野清治,平 朝彦:南海トラフにおけるプレートの沈み込みと付加体の形成, 科学,53 (1983),429-438.
- Mizoue, M., M. Nakamura, N. Seto, Y. Ishiketa, T. Yokota: Three-layered distribution of microearthquakes in relation to focal mechanism variation in the Kii Peninsula, Southwestern Honshu, Japan, Bull. Earthq. Res. Inst., 58 (1983), 287-310.
- 4) 防災科学技術研究所:1993年静岡県中部の地震,連絡会報,51 (1994),478-486.
- 5) 防災科学技術研究所:フィリピン海スラブ内の地震活動から推定した東海地震の震源域,連絡 会報,51 (1994),498-505.
- Seno, T., S. Stein, A. E. Gripp: A model for the motion of the Philippine Sea plate consistent with NUVEL-1 and geological data, J. Geophys. Res., 98 (1993), 17, 941-17, 948.



第1図 駿河湾西岸と周辺の震央分布(0~60km)。X領域の震源鉛直分布, P軸, T軸の分布を第2図に, Y領域のT軸分布, メカニズム解を第3 図に示す。

Fig.1 Epicentral distribution of earthquakes with depths 0-60km in and around the west coast of Suruga Bay. Vertical distributions of hypocenters, P- and T-axes in rectangular region X are shown in Fig.2. Vertical distributions of T-axes and focal mechanisms in region Y are in Fig.3.



- 第2図 X領域(長さ300km,幅30km)の鉛直断面における震源と, P軸およびT軸の分布。P軸と T軸の長さは断面の走向(N123°E)方向に投影。断面図上部に,陸上部(黒太線),中央 構造線(MTL),糸魚川-静岡構造線(ISTL),トラフ軸の範囲を示す。
- Fig.2 Distributions of hypocenters, P- and T-axes projected on the vertical cross sections along rectangular region X(300km × 30km in length and width). The lengths of P- and T-axes are projected in the strike of the cross section (N123°E). The extent of land (solid bar), Median tectonic line (MTL), Itoigawa-Shizuoka tectonic line (ISTL) and Suruga Trough are shown on the top of the section.



第3図 Y領域(長さ90km,幅15km)のT軸分布(軸の長さは断面走向方向N100°Eに投影)と代表的メカニズム解(下半球投影)の例

Fig.3 Distributions of T-axes projected on the vertical cross sections along rectangular region  $Y(90 \text{km} \times 15 \text{km} \text{ in length and width})$  and typical focal mechanisms (lower hemisphere). The length of T-axes are projected in the strike of the cross section N100°E.



- 第4図 フィリピン海スラブ上面の等深度線(10~60km)。太矢印はフィリピン海プレートのユー ラシアプレートに対する運動方向を示す<sup>6)</sup>。A~K域(走向はプレート相対運動方向)の 震源鉛直分布とスラブ上面を第5図に示す。
- Fig.4 Isodepth contours of the upper boundary of the Philippine Sea slab (10-60km). The open arrow in the trough shows the slip direction of the Philippin Sea plate relative to the Eurasian plate<sup>®</sup>. Vertical distribution of hypocenters and outlines of the upper boundary of the slab in rectangular regions A-K (the strike are in the direction of the relative plate motion) are shown in Fig.5.



第5図 PHS-EURの相対運動方向に沿う断面の震源分布とスラブ上面

Fig.5 Hypocentral distributions and upper boundary of the PHS slab projected on the cross section in the direction of the relative motion between PHS and EUR.



第6図 領域Fの遷移帯の逆断層メカニズム(下半球投影)と平均の断層面解

Fig.6 Focal mechanisms (lower hemisphere) of earthquakes with reverse faulting in the transition zone observed in region F. The fault plane solution averaged over these mechanisms are also shown.



第7図 駿河湾奥~富士川流域の深さ40km未満の地震の震央分布とPHSスラブ上面の等深度線(10~30km)。①~⑥の東西断面領域のT軸とメカ ニズムを第8図に示す。

Fig.7 Epicentral distributions of earthquakes with depth less than 40km and isodepth contours of the upper boundary of the PHS slab (10-30km) in and around the Fuji River valley. Vertical distributions of T-axes and focal mechanisms projected on E-W cross sections along regions 1-6 are shown in Fig.8.



- 第8図 領域①~⑥(長さ41km,幅5.5km)の東西断面におけるT軸分布(軸の長さは断面走向方向 に投影)とメカニズム解(下半球投影)および断面中央部のフィリピン海スラブ上面
- Fig.8 Distributions of T-axes projected on the E-W cross sections along regions (1-6) (41km  $\times 5.5$ km in length and width) and their focal mechanisms (lower hemisphere). The length of T-axes are projected in E-W direction. The upper boundary of the PHS slab along the median of each region are also shown.



第8図 つづき Fig.8 (Continued)



第8図 つづき Fig.8 (Continued)