６－７　東海地域の Tectonic Force Balance（改訂版）
Tectonic Force Balance in the Tokai Area (Revised Model)

防災科学技術研究所
National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

東海地域の推定固着域では，プレート境界面をはさんで上下盤で発震機構解が逆転する．また，応力軸の流線(trajectory)に特徴的な折れ曲がりが見られる．こうした特徴を説明するために，前報[1)]では折れ曲がり線に沿って上下盤で力のやりとりがあるはず，との解釈を示した．しかしながら，その中にあらわれる個々の力の起源については，合理的な説明ができていなかった．本報では，静岡県中部下に散在すると推定されたアスペリティの存在によって，こうした応力分布が引き出されるとの解釈を試みる．

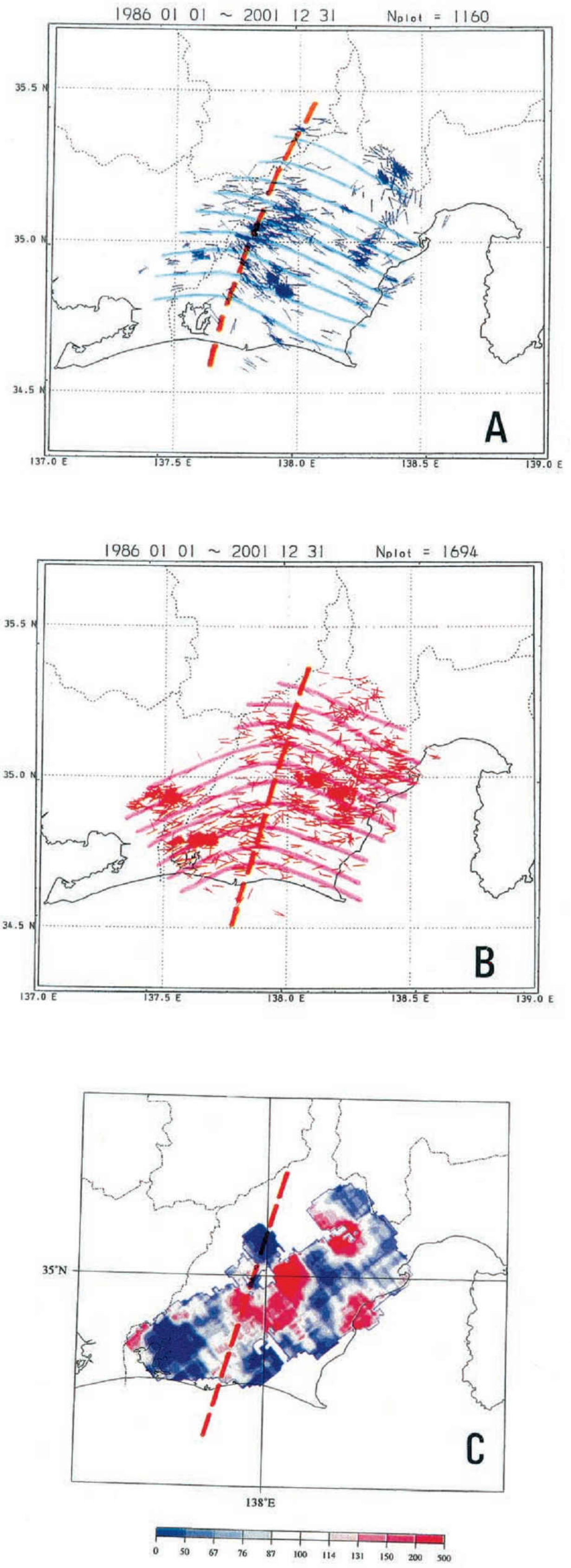
第 1 図は，A：上盤のＰ軸分布，B：下盤のＴ軸分布を示す．双方ともに，その流線は，おおむね東西に並びながらも東経 139 度付近（赤破線）で北に凸の形に折れ曲がる．C は，スロースリップ期におけるスラブ内（下盤）地震の活動度変化を示す．松村 [2)]は，赤く色づけされた活性化域が，スロースリップによる応力のしわ寄せが集中した領域であって，その近辺のアスペリティを反映していると推察した．そのような眼で見ると，推定アスペリティは全て，赤破線の東側に偏在していることになる．第 2 図は，以上の状況を前提として，スラブに作用する力と内部の応力分布をモデル化した過程を示す．a は，野口 [3)]によるフィリピン海スラブ上面の深度コンターである．駿河・南海トラフ交点から北西方向にコンターの屈曲が存在する（赤い放射状ライン）．沈み込みに伴うスラブの幾何学的変形を考慮すると，このラインに沿って面積が不足することになり，スラブが裂けないとすると強い張力（lateral stretching force）が働くことになる．スラブを沈み込ませる原動力がスラブプルであると考えると，同図 b のように，沈み込みと同時に lateral stretching force は，スラブを左回転方向に捻るように作用する．c，d は，以上を有限要素法を用いて 2 次元の板でモデル化した結果である．c では，右半分に 4 個のアスペリティを置き，これを固定した状態でスラブプルにより左方向に引っ張る．第 1 図 C の解析結果では，赤破線上に並ぶ 4 個目のアスペリティの存在は必ずしも明瞭でないが，応力分布を説明するためにはこれが必要となる．スラブプルは，板全体に張力場を発生させるが，この張力場はアスペリティ分布の隙間にも浸透する．次に，d で lateral stretching force としてスラブプルに対して左向きの力を追加する．この力は，張力軸を左下方向に傾かせるが，その効果は，中央に並んだアスペリティに遮られ右半分には浸透しない．こうして，第 1 図 B のＴ軸分布がモデル化された．一方，上盤では作用力は受動的に発生することになり，そのひとつはアスペリティを介してもたらされる下盤からの反作用，他のひとつは上盤全体の併進運動を阻止する反力が考えられる．結果は，第 3 図のとおりとなり，下盤のＴ軸分布，上盤のＰ軸分布がそれらの折れ曲がりも含めて合理的に説明できる．

上記の解釈は，第 1 図 C におけるアスペリティ分布の推定に一定の状況証拠を与える．

（松村正三）

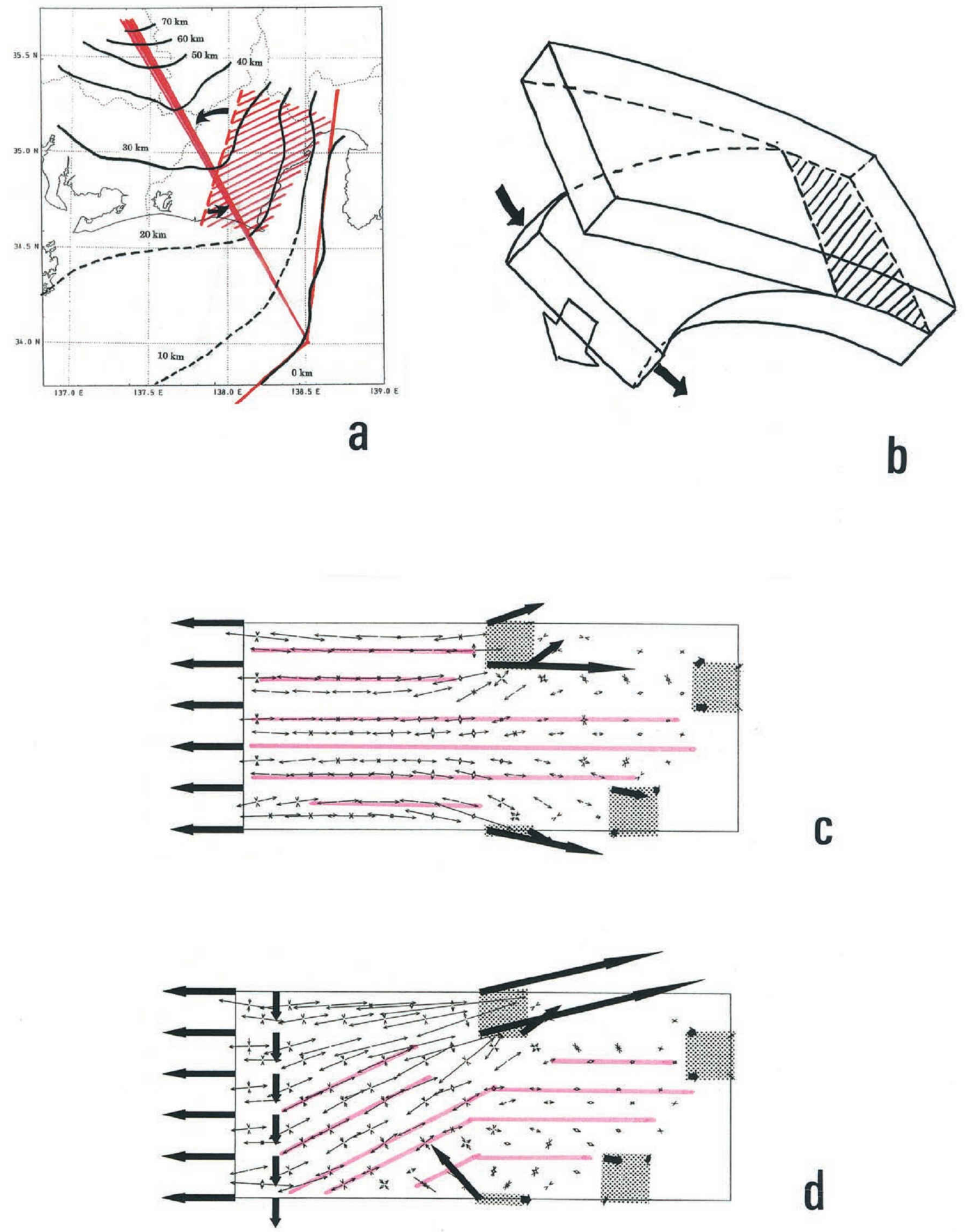
参　考　文　献

1) 松村正三，連絡会報，69，410-410，2003.
2) 松村正三，連絡会報，77，本誌，2007.
3) 野口伸一，地震２，49，295-325，1996.



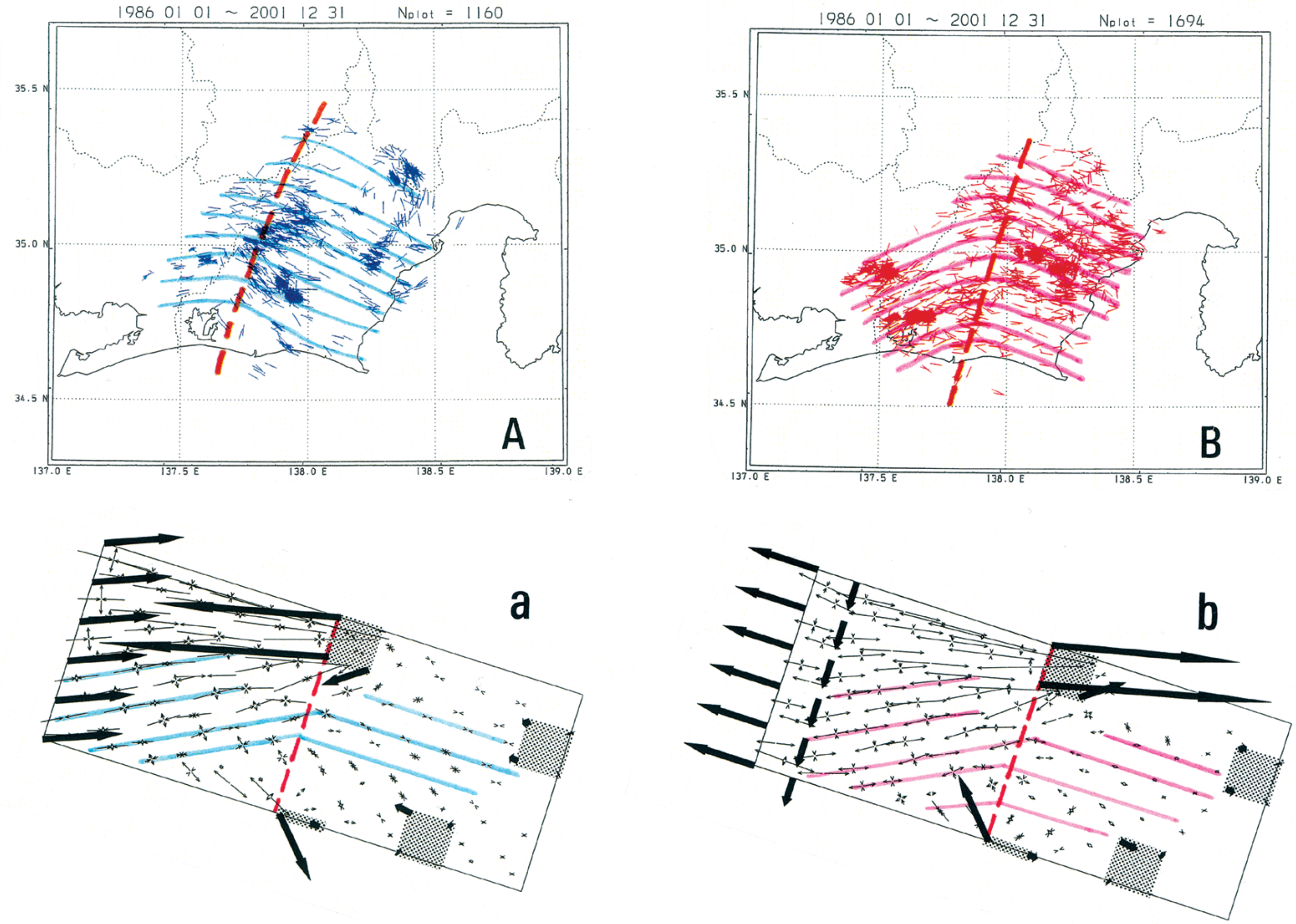
第１図　A: 上盤（地殻内）のＰ軸分布．青い流線が赤破線の位置で折れ曲がる．Ｂ：下盤（スラブ内）のＴ軸分布．上盤のＰ軸と同じパタンを示す．Ｃ：スロースリップ期の地震活動変化．赤は活性化域，青は静穏化域．

Fig. 1　A: P-axes distribution and its trajectory in the upper seismic layer (within the crust). The blue trajectory turns at the red broken line. B: T-axes distribution and its trajectory in the lower seismic layer (within the slab). The pattern of the red trajectory resembles to A. C: The seismicity change during the slow-slipping period. Red (blue) corresponds to activation (quiescence).



第２図　スラブに作用する力と応力分布．Ａ：野口のスラブ形状モデルとコンターの屈曲に起因してスラブ内に張力が発生する場所（赤い放射状ライン）．ｂ：上下盤の固着と，下盤スラブに作用する２種類の力，スラブプル（白矢印）と lateral stretching force（黒矢印）．ｃ：２次元の板を使った有限要素法モデル．右半分に４個のアスペリティを置き，これを固定して左サイドにスラブプルの力を作用させる．ｄ：ｃに lateral stretching force に相当する捻りを加えた場合．応力場の捻れは，右半分には浸透しない．

Fig. 2　Forces acting on the subducted slab. a: Configuration of the subducted Philippine Sea slab (cited from Noguchi, 1996). The red radiation zone indicates flexion of the contours, where the lateral stretching force arises. b: The upper and the lower plates are locked on the hatched area. The open arrow is the slab-pull, and the solid arrows are the lateral stretching force. c: Two-dimensional finite-element-model. Four shaded zones are locked as asperities. Only the slab-pull force is acted. d: The lateral stretching force is added on the former model.



第３図　上盤Ｐ軸，下盤Ｔ軸の分布と，２次元有限要素法によるモデル．赤破線の右側（東側）にアスペリティが散在するとすることで，観測結果の解釈が可能となる．

Fig.3　Observed distributions of P-axes in the crust (A), and T-axes in the slab (B). Finite-element-models for P-axes (a), and for T-axes (b) interpreting the observed distribution.