

5-9 東海地域の Tectonic Stress Balance Tectonic Stress Balance in the Tokai Area

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

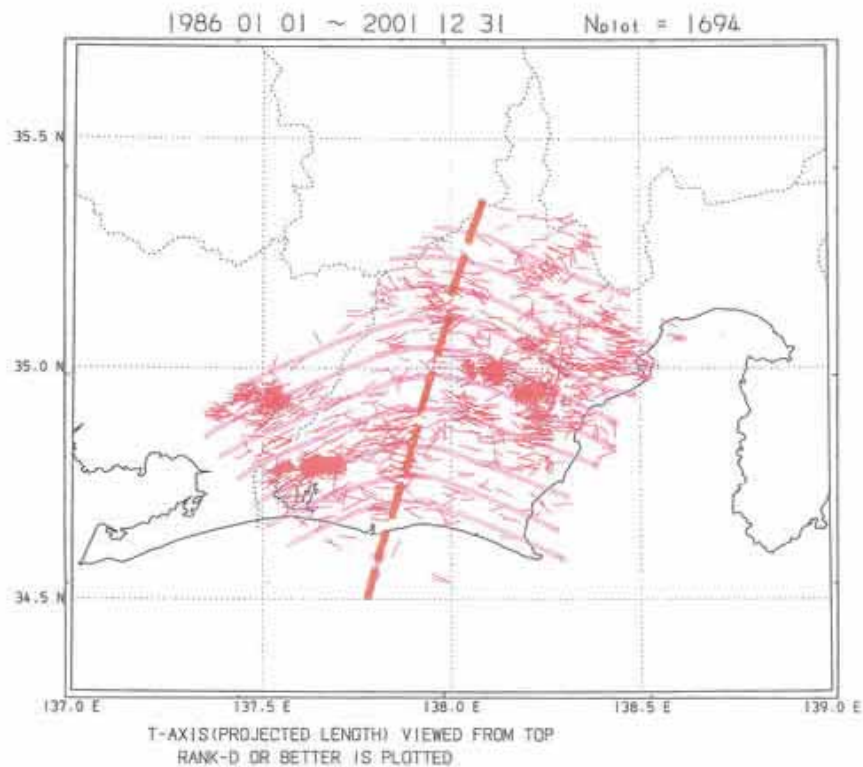
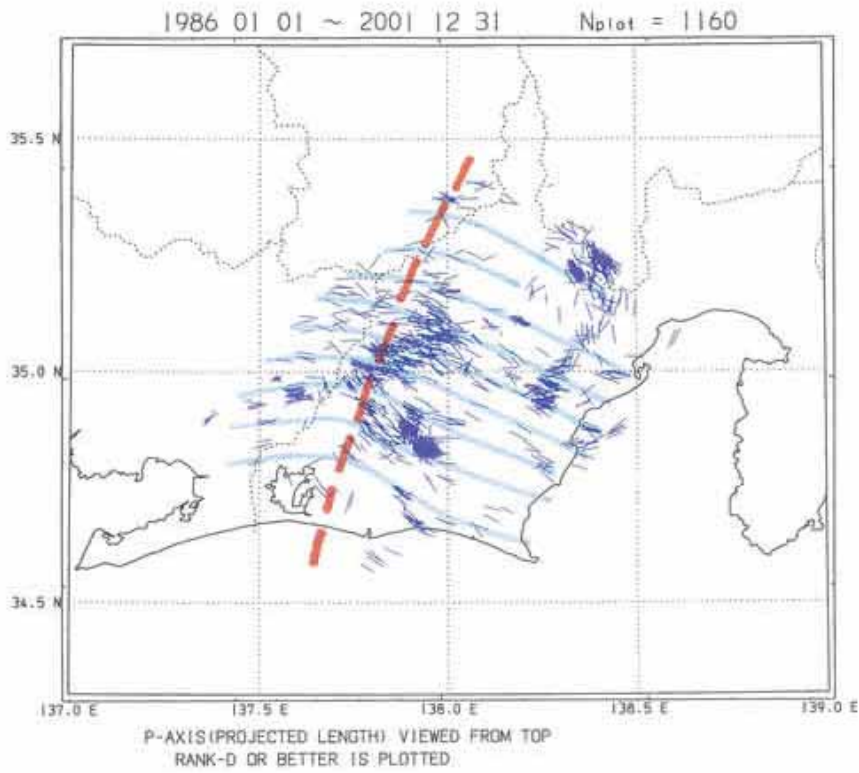
東海地域の推定固着域において発震機構解から観察された応力パタンの成因について考察する。第1図上は、上盤（地殻内）の地震のP軸分布（水平投影図）、下は下盤（フィリピン海スラブ内）の地震のT軸分布（同）である。両図共に軸方位の分布傾向（trajectory）を薄くなぞっている。上盤のP軸は、西側ではほぼ東西を向いているが、東側では東南東方向へと変針する。変針点は、東経138°線をやや右に回転した線上（図の破線、変針線と呼ぶ）に沿う。一方、下盤のT軸も西側での西南西から東側の東南東へと変針し、変針点は同様に破線上に分布する。後述するように、双方の変針線がほぼ一致することには意味があると推察される。

上下の図が描き出した応力パターンは不自然であり、上下盤それぞれが力学的に独立しているとすると図のようなパターンを安定的に存在させる境界条件は考え難い。例えば、変針線上に薄いブロックを仮想してその両面に作用する力を考えると、上図で全体がつりあうためには南に向けた別の力（太い青矢印）が必要である。一方、下図についても同様に北向きの力（太い赤矢印）が必要となる。第2図は、簡単なシミュレーションをした結果である。ある角度をもって左右から引っ張った際に媒質の内部に生じる応力パターンを有限要素法を用いて描いてみた。(a)では、左右から引っ張る力があるだけで全体として力はバランスしていない。この場合、T軸のtrajectoryはなめらかであって第1図のような尖ったパターンは生じない。(b)では上辺を固定してみたが、やはりtrajectoryは異なる。他方、(c)では、中心線上に上向きの力を加えており、第1図と似たtrajectoryが得られた。(d)は、左右の力の大きさが異なる場合で、この場合も変針線上の力を傾けることで同じtrajectoryを作り出すことができる。

以上の結果から次のように考察される。第1図のP軸、T軸それぞれに観察された応力パターンを保持するためには、変針線上に作用する別の力が必要となる。そして、その力の向きは、上下盤でちょうど逆転している。これから、変針線上で上下盤に作用しているはずのふたつの力は作用・反作用としてつりあっているのであろう、という推測に帰結する。ただし第2図(c)と(d)の対比で示したように、応力の大きさが分からない以上その方位は一意的に決まらない。言えるのは、双方の力の大きさと方位が揃っている必要がある、ということだけである。

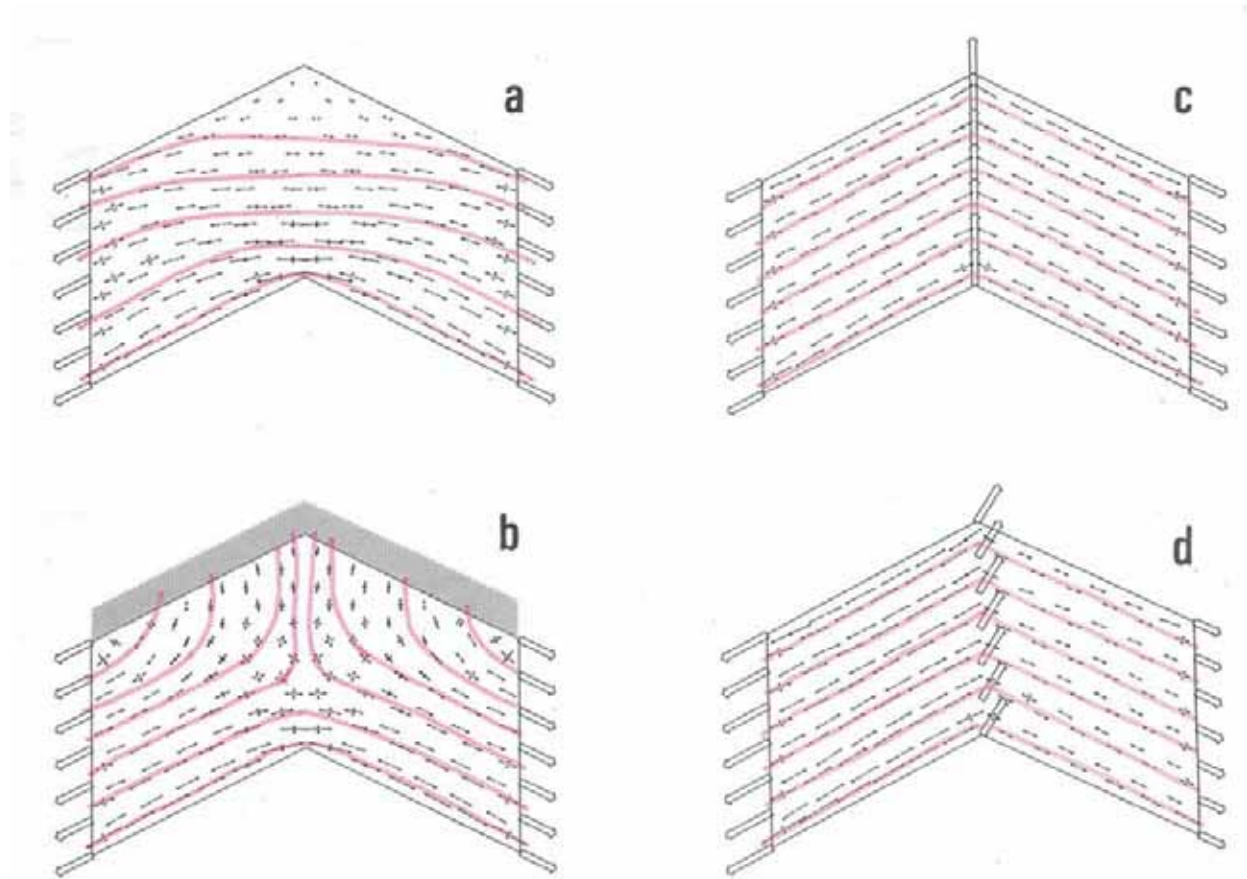
このように変針線上で相互作用があると推察されることは、この線上付近での上下盤の固着の存在を証拠付けるものである。なお、上図における左右からの押し、下図における引き、とそれぞれのプレートに作用しているもとの力の成因について言及すると、第1図上図の西側からの圧縮力はアムールプレートの東進、東側の東南東からの圧縮力はフィリピン海プレートの北西進により、また、下図西側の西南西への張力はスラブに働くlateral stretching、東側の東南東への張力は伊豆半島が沈み込みに対して抵抗することにより、それぞれ生じているものであろうと推察される。

(松村正三)



第1図 地殻内のP軸分布（上図）、フィリピン海スラブ内のT軸分布（下図）。ともに水平面内への投影。薄い線は、方位分布の trajectory。破線は、trajectory が変針する位置。い状況を推測したもの。

Fig.1 Distribution of P-axes within the crust (top), and T-axes within the subducted Philippine Sea slab (bottom). The thin lines trace the P- and T-trajectories. The broken lines indicate positions where each trajectory changes its direction. The right-hand side figures show an image of force balance in each stress pattern.



第2図 有限要素法による応力分布のモデリング。(a)境界をフリーにして左右から引っ張った状態。力はつりあっていない。(b)上辺を固定した場合。(c)中心線上に上向きの力を与えた場合。(d)(c)と同様であるが、左右の力の大きさが異なる場合。

Fig.2 Stress pattern models utilizing the finite-element-method. (a) Case of free boundary conditions. The total force is not balanced. (b) The top rim is fixed. (c) Along the center line, another force is added to balance the total force. (d) In similar manners as the case (c), three forces are balanced while they are not equal between each other.