

伊豆弧は衝突しているのか、それとも沈み込もうとしているのか？：メカニズム解とトモグラフィからの考察

Collision or subduction which is appropriate for present Izu?: an interpretation based on focal mechanisms and seismic tomography

久保 篤規[1]; 神谷 眞一郎[2]; 小林 洋二[3]
Atsuki Kubo[1]; Shin'ichiro Kamiya[2]; Yoji Kobayashi[3]

[1] 防災科研; [2] 固体地球統合フロンティア; [3] 筑波大
[1] NIED; [2] IFREE, JAMSTEC; [3] Tsukuba Univ.

はじめに：

伊豆弧の大陸的な構造は、フィリピン海プレートの運動により、本州に収束している。その具体的な形態として、浮揚性の大陸プレート同士が衝突しているとすると、高い山を形成していない限り、一面に圧縮場を形成するであろう。これとは対照的に、大陸プレート同士がぶつかる場合にも、わずかな密度差や周辺の海洋プレート部分とのつながり具合によって、沈み込みの形態をとる可能性がある。本研究では、まず浅い地震のメカニズム解をもとに、フィリピン海プレート北縁の応力場の広がりから、力学的な境界を探る。次にその周辺のメカニズム解とプレートの形状の関係から、上に述べた二つの可能性のどちらが現実的な力学的な状態なのか議論する。

力学的な境界はどこか：

フィリピン海プレート北縁の地表のプレート境界は、杉村(1972)によって提案されたが、本研究では、応力場の広がりから、独自に力学的境界の位置を推定し、これを用いて議論を進める。フィリピン海プレート北縁の応力場の解釈は、大別して二つの説がある。一つは応力場がプレートの bending や衝突に支配され、扇形をした応力主軸のトラジェクトリが描けるという考えである(Nakamura et al. 1984; Ukawa, 1991)。もう一つは、伊豆半島の中央部を境にその東西で別々の応力区を形成しているという考えである(中野ら, 1980; 塚原・池田, 1991)。図1に防災科学技術研究所、関東東海観測網による深さ20kmよりも浅い地震のメカニズム解のP軸分布(1979-2002)を示した。この図から、伊豆半島中央部の南北の境界を境にその東と西では、P軸の分布が明らかに異なるので、後者の考え方で話を進める。伊豆半島中央部から富士川の間に応力区Aでは南北のP軸分布が卓越し、その北限は杉村のプレート境界を超えて御坂山地の手前付近(北緯35.5度)まで至っている。御坂山地付近(図中領域C)では東西のP軸分布を示す。一方伊豆半島中央部より東側に応力区Bでは、P軸の方位は北西-南東方向で、この特徴は三宅島付近、大島、伊東沖で明確で、北限はやはり杉村のプレート境界を超えて山梨県東部(北緯35.5度)付近である。これより北では、例えば関東山地南部では北東-南西のP軸分布を示し、それ以外にもさまざまな方位に向けて放射状のP軸パターンを示している。このように、応力場の広がりを見ると、富士川付近、御坂山地付近、山梨県東部へと続くようなラインが、伊豆の衝突における力学的境界であろうと考えられる。東縁の境界としては地震活動度の分布から、伊勢原断層付近と考えた。この力学的境界は杉村(1972)の地表のプレート境界よりも北側にある。図1には力学的境界を御坂山地の領域C北に描いた。理由は後述するように、これらがフィリピン海プレート側の変形を反映していると考えたからである。

力学境界付近のメカニズム解をどう解釈するか：

御坂山地付近(領域C)のP軸方位はほぼ東西で、北西-南東方向の衝突方向を考えても、うまく説明できない。むしろこの地域では、P軸方位が力学的境界に平行になっていると解釈できる。同様に応力区Aの南北のP軸の分布も、境界に平行なP軸分布をしているといえる。神奈川県西部地域では、フィリピン海プレート内部の応力軸と境界に沿う方向の区別がつかなくなってしまうが、力学的境界付近では一般的に境界に平行なP軸、垂直なT軸(少しばらつくが)が得られていて、メカニズムタイプは横ずれ型の地震が多い。単純な衝突であれば、運動方向が境界に垂直な圧縮場が期待されるが、そうならない。トモグラフィ及び震源分布から判断すると、富士川付近、山梨県東部、伊勢原断層付近は、沈み込み始めているプレートが、その傾きを変えて垂れ下がる場所に対応する。このことから力学境界に平行なP軸、直交するT軸のメカニズム解の存在は、プレートの bending を表しているものとするのが妥当である。このような領域の幅は西で広く、東にいくにしたがって狭くなり、さらには分離できなくなる。この特徴は、東側ではプレート運動の速度が沈み込み成分を持たないため、弾性的な曲げ応力が粘性的に緩和されているのかもしれない。

まとめ：

伊豆弧の衝突に関する力学的な境界の位置を提案し、その近傍に境界に平行な方位のP軸、直交方位のT軸を持つメカニズムの存在を示した。境界に直交する圧縮や相対運動の方向の圧縮を示していない理由は、この付近のプレートは衝突というよりは沈み込もうとしていて bending を起こしているからではないだろうか。このような現

象はインドーヒマラヤ境界でも認められている。

謝辞：本研究には防災科学技術研究所の関東東海観測網によるメカニズムデータと読み取り値を利用させて頂いている。

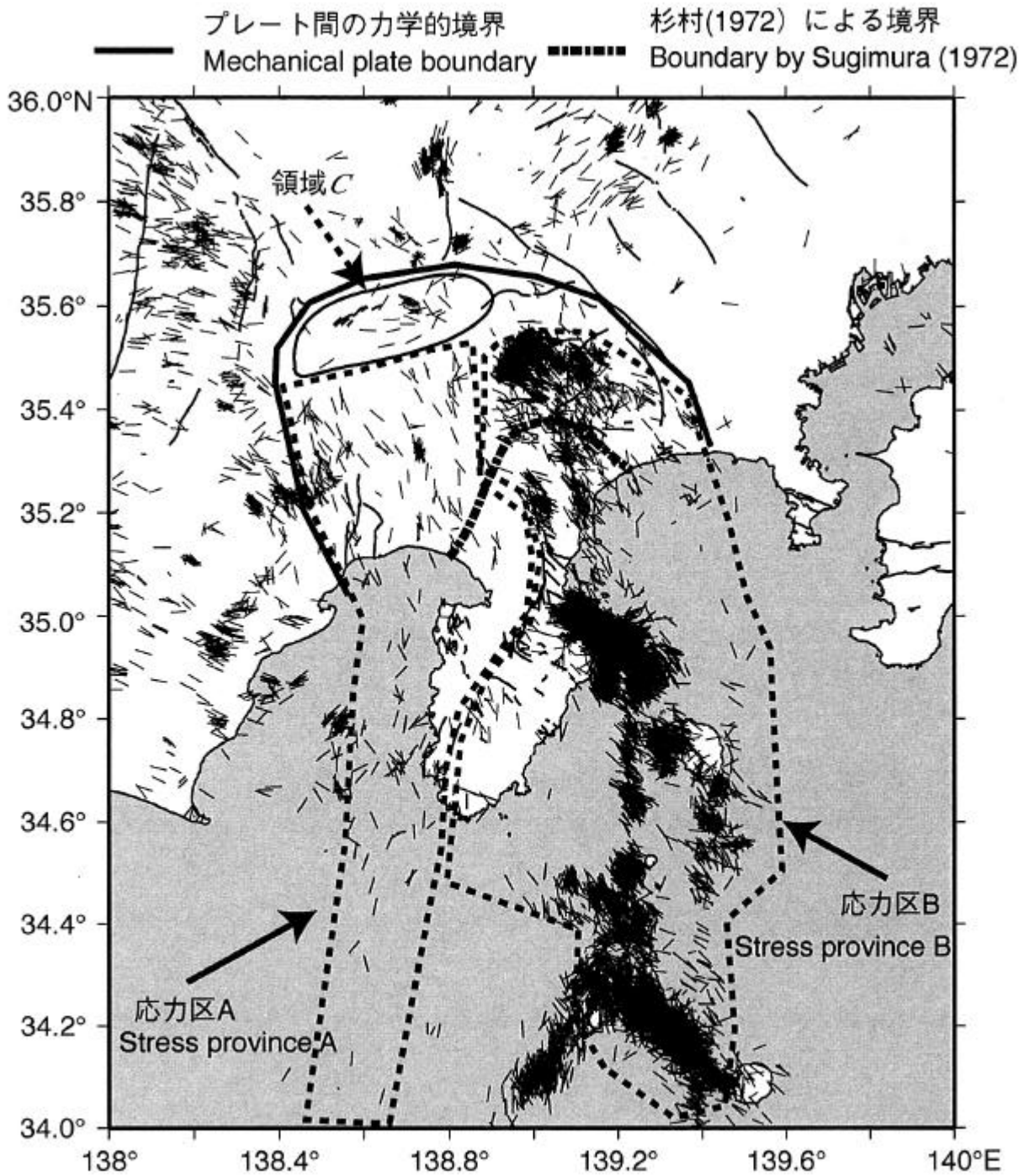


図1 浅い地震（深さ ≤ 20 km）のP軸方位分布、データは防災科学技術研究所 関東東海観測網による（1979-2002）。

Figure 1 Paxes distribution of shallow earthquakes (depth ≤ 20 km).
 Focal mechanisms by NIED Kanto-Tokai network are used(1979-2002).