

浅発地震のメカニズム解から推定される沖縄トラフ近傍（九州西方-台湾東方）の応力場

Stress field along the Okinawa trough revealed by focal mechanisms of shallow earthquakes

久保 篤規[1], 福山 英一[1]

Atsuki Kubo[1], Eiichi Fukuyama[1]

[1] 防災科研

[1] NIED

広帯域地震観測網の整備により、これまで地震のメカニズムの情報が不十分であった沖縄トラフの浅い地震のメカニズム解を決定することができるようになった。南西部ではT軸は現在の拡大方向に対応している。北東部ではトラフに対して時計まわりに偏ったT軸をしめす。メカニズムタイプは南西部では正断層が卓越し、北東部では横ずれ断層が卓越する。この結果は、1) アムールプレートの運動+沖縄トラフの拡大としてしか測れない大陸との間の測地学的な速度場を分離するためや、2) 沈み込むスラブ内と背弧海盆の応力場の関係が異常である沖縄トラフ北東部-琉球弧北部スラブの現実的な力のバランスの理解、などの議論に役立つだろう。

背弧海盆の応力場を知ることはそのダイナミクスを議論するためには不可欠であり、地震のメカニズムはその応力場を知るための有力な情報の一つであるが、これまで南西諸島で発生した地震のメカニズム解析は沈み込み帯の地震に限られていた[Shiono et al., 1980]。Kao and Chen (1991)は1960年代以降のこの付近の地震のメカニズムを求めたが沖縄トラフの浅い地震はわずかに3個報告しているに過ぎない。グローバルなメカニズムカタログであるHarvardCMTカタログ(HCMT)では、背弧側に起こる浅い地震がそれほど大きくない(M<6)のために平均的には1年間に1, 2個程度しか報告されておらず、20年以上のHCMTの蓄積でもトラフ全体をマッピングするには至っていない。これを可能にするためにはトラフ内で起こる小さい地震のメカニズムを求める必要があり、震央距離の近い南西諸島での観測が必要となる。初動の極性を使ったメカニズム決定では、震源球上の十分な範囲が押さえられないという困難があるだろうが、長周期波形のfull wave fittingによる手法(福山ら1998)を用いれば、島々における観測であってもトラフ軸付近の中規模地震のメカニズムを精度よく推定できる可能性がある。広帯域観測網の整備に伴い(本大会セッションS6参照)実際に沖縄トラフのほぼ全域で地震のメカニズムを決定できるようになった。4年分の防災科学技術研究所(NIED)モーメントテンソルカタログと25年分のHCMTの結果を結合し、沖縄トラフ近傍の応力場の特徴について報告する。

これまでに得られた沖縄トラフ近傍の浅い地震(Depth<30km)のHCMTとNIED解のT軸方位を図1に示す。九州西方から台湾東方にかけて沖縄トラフのほぼ全域で比較的ばらつきの少ない分布が得られている。沖縄トラフ南西部では大局的なトラフ軸の走向にほぼ直交するT軸(N160~180°E)が求められている。沖縄トラフ北東部(北緯28°以北)の地震ではこの関係は成立しておらず、T軸は大局的なトラフ軸の走向から時計周りに30°程度まで偏り、熊本付近の内陸地震へと続いている。九州西方海域においてはT軸は別府-島原(または別府-天草)にほぼ直交する関係にある。Sibuet et al.(1998)は沖縄トラフ南東部の断層構造を年代別に分類し現在に近いものの伸張力の方向をN170°Eであるとしており、今回得られたこの付近の地震のメカニズムによるT軸の方位とほぼ一致する。彼らは同じ場所での2.0-0.1Maにできた構造の拡大の方向はN150°の方向であるとしており、現在の方向からは反時計周りにずれている。沖縄トラフ南西部の拡大プロセスが北東部よりも進んでいると考えれば、過去の南西部の拡大方向の偏りや北東部における現在のT軸が大局的なトラフに直交する方位から偏ることは、トラフ形成の初期に共通な特徴なのかもしれない。

一方メカニズムタイプにも地域性がみられる。沖縄トラフ南西部ではP軸が立っていて正断層の地震が多いが、沖縄トラフ北東部では正断層もみられるものの、P軸が水平方向に近いものが多く、卓越するメカニズムは横ずれ断層型である。この特徴も熊本県付近の内陸へと続いている。トラフ軸付近で横ずれ型の地震が起るのであれば、南西諸島側島弧と東シナ海の間でのせん断変形の可能性があり、伸張軸方向を直接拡大方向に結び付けることはできない。地形や断層構造中心の海域の研究との関係の議論には注意が必要であり、運動方向を意識する必要がある。周辺の測地学的な研究から沖縄トラフの運動を把握して解釈することも考えられるが、ユーラシア大陸と南西諸島の間の変形要因は沖縄トラフの拡大(今西ら1996)以外にアムールプレートの東進(Heki et al., 1999)もあり、これらの重ねあわせがユーラシア大陸に対する南西諸島の測地学的運動であろう。本研究により沖縄トラフの現在の变形を知ることにより、これらの速度場の分離に役立つ可能性がある。ダイナミクスに関連して、一般には背弧海盆の拡大域では近接する沈み込むスラブ内の応力状態がdown-dip compressionであるという関係が見い出されており、沖縄トラフ南西部はこれに分類されるが、沖縄トラフ北東部-琉球弧北部の沈み込み帯の場合はその関係

が成立していない例外の一つとされている(Seno and Yamanaka, 1998)。本研究の結果はこのような複雑な力のバランスにある領域において3次元的で現実的な力のバランスを考える上で重要な観測データとなるであろう。

文献：

Shiono et al., 1980, JPE, 28, 17-43.
 Kao and Chen, 1991, JGR, 96, 21443-21485.
 福山ら, 1998, 地震, 2, 51, 149-156.
 Sibuet et al., 1998, JGR, 103, 30245-30267.
 Heki et al., 1999, JGR, 29147- 29155.
 今西ら, 1996, 地震, 2, 417-421.
 Seno and Yamanaka, 1998, GRL, 3227-3230.

