

微小地震の発震機構について
The Focal Mechanisms of the Micro-Earthquakes

片尾 浩
Hiroshi KATAO

We are carrying out the dense seismic observation called “MANTEN” project at the northern Kinki district, central Japan. The precise focal mechanisms of the very small earthquakes can be obtained by these observations. Almost principal axes of the mechanisms are compressional for EW direction. But, various types of faults are observed at the area. Especially, the smaller earthquakes show more dispersed distribution of focal mechanism solutions. It is possible that these tendency are not artifact, but also true property which is found by the dense observation and the precise determination.

1. はじめに

大阪府北部から京都府中部にかけての丹波山地は大地震の余震でもなく火山活動とも関連が無いにもかかわらず、極めて定常的な地震活動が存在する特異な地域であるが、その地震活動の原因は未だ解明されていない。対照的に、丹波に隣接する近江盆地は、活断層に囲まれていながら微小地震がほとんど起きいてない。この両者を比較研究することが「近畿北部」の地殻活動を理解する上で重要であると考えられる。

近年我々は近畿地方北部において多数のオフライン地震計を展開する「満点計画」を実施している。(三浦ほか, 2010) P 波初動のセンスから発震機構を求める方法では、従来の定常観測網だけを用いた場合、M2.5以下の地震では有効な初動センスが得られる観測点数が不足し発震機構の決定は不可能であったが、満点計画の稠密地震観測により、極微小地震についても精密な発震機構を求めることが可能となり、時空間的に高解像度の応力場解析が可能となった。

2. 丹波／琵琶湖西岸両地域の発震機構の特徴

青木ほか(2012)は、同地域における一元化震源カタログの検知能力下限 $M_j0.5$ より大きい地震についてほぼ漏れなく発震機構解を決定できることを示し、大量の発震機構解を基にした応力逆解析により、琵琶湖西岸地域は逆断層型の応力場であるのに対して、丹波地域は σ_2 と σ_3 が分離できない場であり、両タイプの空間的境界は複雑な形状を呈することを示した。

3. 極微小地震の発震機構解

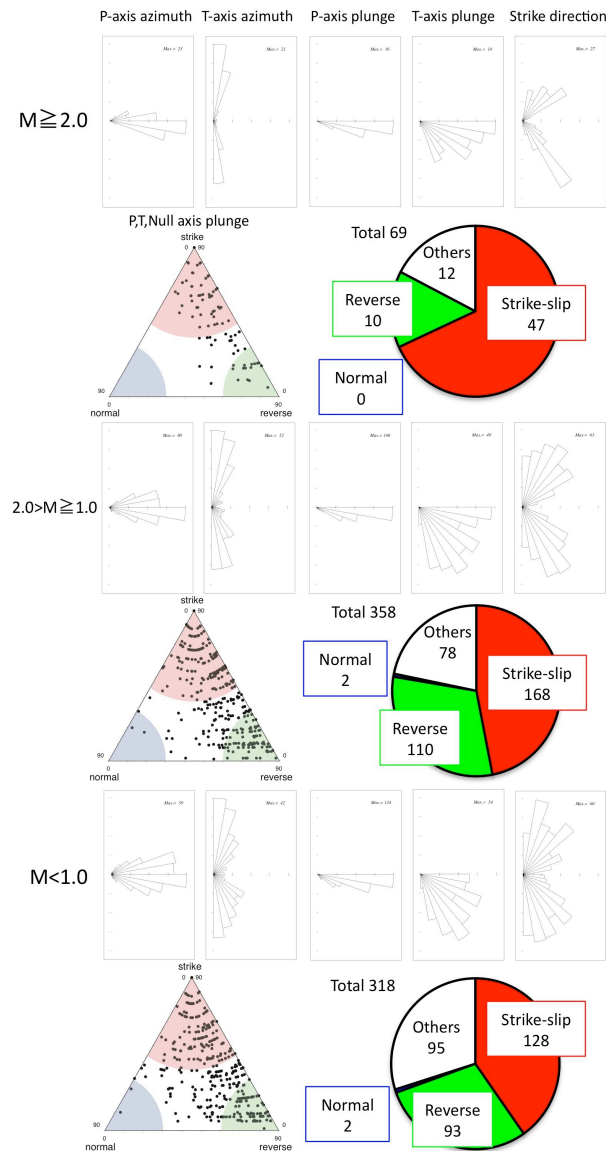
青木ほか(2012)は、上記の解析過程において、 M が小さい地震ほど発震機構解のばらつきが大きいことを指摘している。これは T 軸の **plunge** のばらつきに起因して、小さい地震ほど横ずれでも逆断層でもない「中間型」のものが増加する傾向にあることを示していた。従来 M が小さい地震の解がばらつく傾向にあるのは、小さい地震ほど初動の読み取りちが少なくなるため決定精度が劣るためであると考えられてきた。しかしながら、「満点計画」の稠密観測では、たとえ $M0.5$ の極微小地震であっても多くの場合十分な数の初動データが得られており、解の決定精度に大きな違いは生じないと思われる。「中間型」の解をもつ地震が特定の地域や深さに集中している傾向は見られなかったので、局所的な特徴ではなく、一般的な性質である可能性がある。

前田(2014)は、観測点密度が高い和歌山市周辺の定常観測網のデータを基に微小地震の発震機構大量に決定した。この地域でルーチン的に決定されている $M3$ 以上の発震機構のほとんどが東西圧縮の逆断層であるのに対して、極微小地震は横ずれ型や正断層型をも含む様々なタイプが存在することを示した。

4. 発震機構解のマグニチュード依存性

上記の結果が真のものであれば、これまで地震学上知られていなかった発震機構解のマグニチュード依存性が存在する可能性が考えられる。例え

ば、極微小地震の小さな断層面は局所的な応力場の乱れやもともと存在する地層面などの構造の卓越方向に影響を受け易く様々なメカニズムタイプが混在するが、それらの中で平均的な地域応力場に合致するものがより破壊し易く選択的に成長しMの大きな地震を起こすようになっていくといったモデルが考えられる。



図：マグニチュード別の発震機構解の分布。
(青木ほか、2012)

本講演では、上記のような観測事実が真のものかどうか、発震機構解の決定精度、震源の決定精度および時空間的な分布などの諸要因を吟味して検証する予定である。

参考文献

青木裕晃, 片尾 浩, 飯尾能久, 三浦 勉, 中尾 愛子, 米田 格, 澤田麻沙代, 中尾節郎 (2012) : 稠密地震観測による近畿地方北部におけるメカニズム解と応力場, 京都大学防災研究所年報, 55, B, 121-140.

前田純伶 (2014) : 紀伊半島北西部の定常地震活動にみられる震源クラスターと地質構造の関係, 京都大学理学研究科修士論文.

三浦勉・飯尾能久・片尾浩・中尾節郎・米田格・藤田安良・近藤和男・西村和浩・澤田麻沙代・多田光弘・平野憲雄・山崎友也・富阪和秀・辰己賢一・加茂正人・澁谷拓郎・大見士郎・加納靖之 (2010) : 近畿地方中北部における臨時地震観測, 京都大学防災研究所年報, 53, B, 203-212.