

Distribution of azimuths of aftershock faults in the Western Tottori region deduced by the dense seismic observations

*Yoshihisa IIO¹, Manten seismic observation group², Manten seismic observation group in the Western Tottori region²

1. Kyoto University, 2. N/A

1. はじめに

断層の走向・傾斜とすべり方向は、地震に関する基本的なパラメータであるが、小さな地震の断層については、メカニズム解の2つの節面から断層面を特定することが難しいため、断層の方位の分布についてはあまり調べられてこなかった。稠密地震観測により精度の良い応力場が得られた場合には、2つの節面におけるmisfit角(メカニズム解のすべり方向と面上の最大せん断応力の方向の差)から、断層面を特定することが可能である。鳥取県西部地震の余震域におけるデータから、断層面の方位分布の特徴を調べてみた。

2. 結果

2009年から島根・鳥取地域で行われている満点地震観測データ(50点、Iio et al., 2018)、2015年から鳥取県西部地域で行われている満点地震観測データ(81点、飯尾・他, 2017)、2000年鳥取県西部合同地震観測データ(Shibutani et al., 2005)と周辺の定常観測点のデータの中で手動読み取りされているものを用いて、応力場と断層の方位分布を推定した。応力逆解析の方法はIio et al.(2017)と同じくmisfitの二乗和を最小とするもので、各解析領域の大きさは水平・深さ方向とも基本は2kmであり、地震数が50個以下になるように、断層直交方向ではグリッドサイズを調整している。各解析領域内のメカニズム解の2つの節面について、推定された応力場によるmisfitを計算し、その差が小さい方の節面を断層面とした。ただし、2つの節面において同程度のmisfitを持つものは結構多く、misfitの差が、メカニズム解の誤差(複数解の分布範囲をKagan角から推定)を超えて大きいもののみを採用した。その結果、メカニズム解が精度よく決まった地震に関して、およそ半分の断層面を決定することができた。鳥取県西部地域では、余震の断層は基本的に鉛直の横ずれ型であるので、断層の走向の方位分布に着目した。余震分布の大局的な方向はN145°E程度であるが、この方向の断層は非常に少ないことが分かった。地震すべりが起こった領域(岩田・関口, 2002)における方位分布のピークはN120°Eくらいであり、余震分布とは20°ほど異なっている。このことは、Yukutake & Iio(2018)の結果と調和的である。一方、 σ_1 の方位分布のピークはN120°Eくらいであり、こちらとは一致している。最大主圧縮応力 σ_1 の方位に近い走向を持つ断層が多いということである。個々の断層とその点で推定された σ_1 とのなす角を調べると、特に大すべり域においては、その角度が25~55度であるものが非常に少ないことも分かった。本震すべりが及んでいないと推定される余震域北部においては、 σ_1 の方位から ± 40 度程度のところにピークを持つ方位分布となっており、この違いは顕著である。2000年の鳥取県西部地震の前に、震源付近でM5クラスの地震を含む群発地震が多数発生したが、そのメカニズム解はほぼ東西のP軸を持っていた(Shibutani et al., 2002)。つまり、群発地震の断層面の走向はN135°E程度であり、余震の断層の走向の方位分布はこの方向とも少し異なっている。一方、鳥取県西部地域においては、小断層の地質調査により、約千条の断層が記載されているが(Uchida et al., 2021)、これらの小断層の方位分布は、余震の断層の方位分布と良く一致していた。これらの観測結果の意味するところはよくわかっていないが、鳥取県西部地震の大すべり域で付近では、余震の発生域と地表において、小断層の方位分布がよく似ている。このことは、地表から地震発生域まで、断層の方位分布が同じであることを示唆している。地表から地震発生域まで一続きであるとする、通常は決して手に取ることができない、地震発生域の断層を地表で観察できることを示している。