

山陰地方の地震帯のFEMモデリング-内陸地震断層への局所的な応力蓄積過程の解明-

FEM modeling of the earthquake belt in the San-in district -Stress accumulation process of large intraplate earthquakes-

飯尾 能久 [1]; 川西 里枝 [2]; 行竹 洋平 [3]; 澁谷 拓郎 [1]; 片尾 浩 [4]

Yoshihisa Iio[1]; Rie Kawanishi[2]; Youhei Yukutake[3]; Takuo Shibutani[1]; Hiroshi Katao[4]

[1] 京大・防災研; [2] 京大・理・地球惑星; [3] 温地研; [4] 京大・防災研

[1] DPRI, Kyoto Univ.; [2] Earth and Planetary Sci., kyoto Univ; [3] none; [4] RCEP, DPRI, Kyoto Univ.

山陰地域においては、1923年但馬地震、1927年北丹後地震、1944年鳥取地震、2000年鳥取県西部地震と、この百年くらいの間にM7クラスの大地震が多数発生している。中小地震の活動も周辺に比べて活発であり、日本海沿岸に沿って帯状の地震分布が見られる(以下、地震帯と略記)。2000年鳥取県西部合同地震観測および西南日本合同地震観測データを用いた応力インバージョンにより、川西・他(2007)は、鳥取県西部地震の余震域および中国地方の広域の応力場を推定した。その結果、中国地方の広域における最大圧縮応力の方向は、およそN100°Eとほぼ東西に推定されたのに対して、地震帯ではN120°Eと、約20°回転していることが分かった。鳥取県西部地震の余震域においても、同様の最大圧縮応力の空間変化が見出されたが、その変化は、幅20km以内の狭い領域で主に生じていた。応力比Rについては、広域が0.4程度であるのに対して、地震帯では0.5程度と大きくなっているが、これも余震域の結果と調和的であった。本研究では、この応力場の変化を3次元の有限要素法(Abaqus)により再現することを試みる。

上部・下部地殻と上部マントルからなる水平に200km×140km、深さ方向に60kmのモデル領域を設定した。地震帯直下の下部地殻に摩擦係数の非常に小さい断層をおいた。塩崎・大志万らによって得られた比抵抗構造およびNakajima & Hasegawa(2007)による速度構造を参考にして、日本海の下ではリソスフェアが厚くなると仮定した。陸地の下では、アセノスフェアが緩和していることを、地殻と上部マントルをデカップルさせることで表した。境界条件としては、モデルの側面的一方(30km以浅の地殻・上部マントル)に応力境界条件、他方はローラー境界とした。応力の大きさは、応力インバージョンにより推定された広域の応力比RとYukutake et al.(2007)により、余震域で推定された差応力の下限の値が、中国地方広域に加わる応力であると仮定して、最大・最小圧縮応力を計算した。その結果、下部地殻の断層のすべり、および、日本海下でリソスフェアが厚くなっている効果のため、地震帯付近における最大圧縮応力軸の回転を定量的に再現することが出来た。この結果は、内陸大地震は、断層直下の不均質構造のため、広域の応力場が局所的に乱され応力集中を生じるために発生することを示している。地震帯直下の不均質構造は、塩崎・大志万(2002)などで示されているように、低比抵抗で特徴づけられ、Iio et al.(2002)により推定されているように、沈み込むスラブからの脱水で下部地殻が弱化するることによるものと推定される。