

内陸地震の断層周辺の応力場 NKTZ と NMSZ は何が違うか？

Stress field around intraplate earthquake faults -What is the difference between NKTZ and NMTZ?-

飯尾 能久 [1]

Yoshihisa Iio[1]

[1] 京大・防災研

[1] DPRI, Kyoto Univ.

日本の内陸地震の多くは、沈み込み帯から数百 km 以内で起こる。プレート境界「付近」で起こっているため、プレートの真ん中で起こる、北アメリカの New Madrid Seismic Zone(NMSZ) の地震などとは異なっているようにも思えるが、本当にそうだろうか？

日本の内陸地震の発生過程をモデル化した、Iio et al.(2004) では、モデルの一方の端はプレート境界であり、繰り返しプレート境界地震が発生する。したがって、内陸地震の発生間隔程度の長期にわたっては、そこでの境界条件は、応力がほぼ一定であると考えられる。Iio et al.(2004) のモデルは 2 次元であり、内陸地震の断層の走向方向には構造等の変化はないと暗に仮定されている。新潟-神戸歪集中帯 (NKTZ, Sagiya et al., 2000) のモデル (Iio et al., 2002, 2004) においても同様である。

一方、NMSZ をモデル化した Kenner and Segall (2000) でも、十分遠方にあるモデルの端で応力一定の境界条件を与える。異なるのは、彼女らのモデルは 3 次元であり、内陸地震の断層および下部地殻にある Weak Zone は走向方向に限られた領域にあることである。モデル領域の中に、有限の長さのクラックがあるのと同様な状況のため、応力一定の境界条件の下では、断層の総すべり量には上限があり、釣り合い状態に達すると、それ以上の変形は発生しない。

NKTZ のモデルでは、領域の端まで断層や Weak Zone が伸びているので、内陸地震が起こり続ける限り、変形は永遠に止まらない。

両者の本質的な違いは、Weak Zone が空間的に有限かどうかであると考えられる。Weak Zone が有限である場合、遠方から加わる応力は、下部地殻においても、Weak Zone 以外の完全弾性体と見なされる領域で支えられるが、有限でない場合は、断層の走向方向に完全弾性体と見なされる領域が存在しないため、変形を止めることが出来ず、長期にわたっては定常的な変形が続くことになる。

断層周辺の応力場に関しては、Weak Zone が有限である場合は、断層近傍、特に断層の端付近では高応力となると考えられる。有限でない場合は、断層走向に直交する方向のプロファイルで見ると、断層近傍では周囲に比べて低応力となると考えられる。