

2000年鳥取県西部地震と不均質構造

2000 Tottori-ken Seibu earthquake and relating heterogeneous structures

伊藤 潔[1], Bogdan Enescu[2]

Kiyoshi Ito[1], Bogdan Enescu[2]

[1] 京大・防災研, [2] 京大・防災研・地震予知セ

[1] Disas. Prev. Res. Inst, Kyoto Univ., [2] RCEP, DPRI, Kyoto Univ.

(はじめに)

2000年鳥取県西部地震は地震発生が予測されていない地域で発生したとされている。大きな活断層がなく、測地によって計測された歪みが小さく、M5クラスの前駆的地震活動が断続して空白域も存在しなかった。このような地域の大地震の発生について、不均質構造の面から見直した。

(広域の地震分布)

この地域は島根半島付近を境に、地形的に中国地方の長軸が東側の東西方向から北東-南西方向へと向きを変える場所に位置している。中国山脈も海岸線の概略的な方向と一致して向きを変えている。このような特徴は地下構造にも表れている。地震の分布を見ると、この付近のほとんどの地震は20km以浅に発生しているが、中国山脈の北側斜面付近に、海岸線とほぼ平行な分布が見られる。この分布も、山脈および海岸線と同じように鳥取県西部から島根県東部にかけて方向を変える。特徴的なのは、この方向を変える付近だけ、地震の活動域が南に約10-20kmずれているように見えることある。このずれている地域の東端が今回の震源域に対応している。

(地震発生層)

さらに、地震発生層の深さの分布をこれまでの地震を集めて作ってみると、この地域全体では、中国山地付近に沿う方向に浅い地震が分布する。すなわち、中国山地の北側と南側に向かって、地震の下限は浅くなる。これは中国山地付近は温度が高く、地震の下限が浅くなっていることに対応する。このことはキュリー点深度分布ともおおそ対応している。また、地殻熱流量の測定値は多くないが調和的である。この観点から今回の地震域を見ると、地震域の付近ではこの地震の下限が浅くないことがわかる。震源地域は地震発生層の下限が中国山地の南北地域と同じように深めである。

(温度構造、火山との関連)

さらに、震源域規模の不均質を見ると、前述のように地震発生層が震源域で全般に深い、その東側には大山火山が位置している。震源域と大山の距離は約20kmで、他の内陸大地震のように、火山体から10km以上離れたところで発生している。また、震源域の西には三瓶山火山があり、震源域は温度が高い地域に挟まれている。さらに、震源域、本震の近傍の最上部マントルには、低周波地震が観測されている。このことは鳥取県西部地震が熱的に活発な領域の間に発生したことを示していると思われる。

(b値およびp値の不均質)

今回の地震の余震のb値(Mの頻度分布の係数)とp値(大森公式の係数)の分布を詳細に調べた結果、前駆的地震の活動域と2000年の地震で新たに活動した地域では、全体的には値が異なり、いずれの値も前者で大きいことがわかった。この値が大きい地域は、前駆的活動および本震の滑り量が大きい地域に概略的に一致する。これらのことから、bおよびp値は地体構造あるいは本震の震源過程に関連することがわかる。さらに、これらの分布を詳細に見ると、さしわたし約3kmのパッチ状の地域で範囲で値の大きな地域と小さな地域が変化する。この大きさはM5の地震の大きさに対応し、前駆的な地震活動ではM5クラスの地震が7個発生していることに関連し、この地域の不均質構造の特徴的な寸法を示しているのかもしれない。(本震と余震の分布)

大地震は地震発生層の下限から出発することが多いことが知られている。しかし、この地震の本震の震源深さの調査によると、本震は6-9kmの深さで発生した。しかも、その場所は前駆的地震活動の北端に位置する。余震分布は前駆的活動域で狭く、新たな活動域で広がっている。特に、北西側ではいくつかに分かれしているように見える。このことは、地下深部からの流体の簡潔な供給によって、地殻の上部のある部分が数回破壊し、その破壊の大規模なものが、両側の処女地に拡大し、今回の地震になったと考えることができる。地殻上部とマントル最上部の関連は十分解明されてはいないが、通常の内陸地震発生の極端な例かもしれない。現在行われている調査結果によってさらに解明されるであろう。