

内陸地震断層周辺の不均質構造の重要性について

松本聡 (九州大学理学研究院地震火山センター)

内陸地震の発生は周辺領域から載荷された媒質の中の断層が滑ることによって起こる。ここで、地震発生について2つの状況が考えられる。一つは断層を含むある範囲の領域で応力が高い状態であり、断層の強度が低下することによって断層が滑る場合 (case 1)。もうひとつは、断層の延長上などで応力が緩和されて断層に応力が集中し地震が発生するという場合(case 2)である(図)。

大地震が発生したのちの応力状態は前者の場合、断層周辺の応力状態が高くなって、周辺に新たな高応力の領域を生むことになる。一方、後者の場合は領域で一様に応力が下がってしまい、次に臨界状態になるまで地震発生はないと考えることができる。

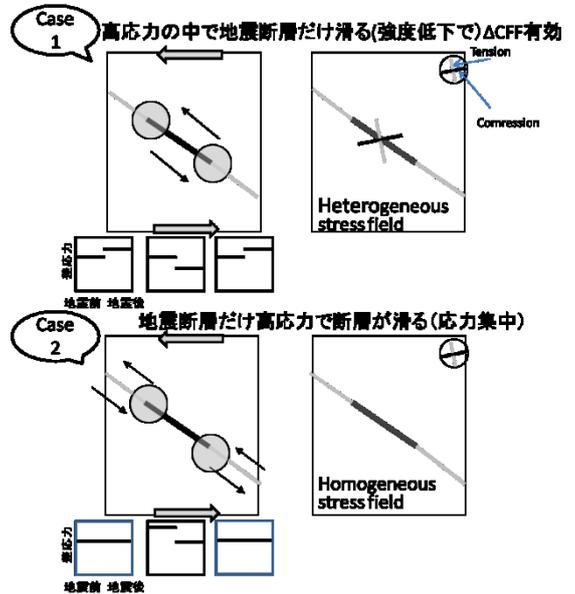
これを検知する可能性についてここでは議論する。対象とする地震は近年発生した2つの内陸地震である。ひとつは、1995年兵庫県南部地震の後、淡路島で2013年4月に発生

した Mw5.8 の地震について。もうひとつは 2005 年福岡県西方沖地震の1カ月遅れで警固断層上に発生した最大余震 Mw5.6 である。二つの地震とも本震断層とは別の場所で発生している。case 2 の場合、応力分布は震源位置で不均質をもった分布になる。一方、case 1 の場合はほとんど

一様になって特に応力集中が見られない。本震自体の応力状態については、発生前に地震活動がないので議論できないが、本震後に発生した大規模な地震については余震を使って応力場を用いることができるため、これを検討する。

データは兵庫県南部地震および福岡県西方沖地震の余震の発震機構解を用いた。広域応力場は通常に応力テンソルインバージョンのスキームを用い、さらに大規模地震の震源位置にその地震のメカニズムをもつモーメントテンソルを与えて、発震機構解がもっともよく説明できるモーメントを推定した。Case 2 の場合、淡路島の Mw5.8 は逆断層であったため、正断層的なモーメントが、福岡の場合は左横ずれの地震であったために右横ずれのモーメントが得られるはずである。解析の結果、淡路は case 2、福岡は case 1 の状態が得られた。しかしながら、推定精度はあまり良くないために、断定的なことは言えなかった。これは背景の応力場が“それほど小さくない”ことを示唆している。例えば、100MPa 程度の差応力をもつ場合はほとんど応力集中が検出できない。福岡県西方沖地震の断層端では強い不均質構造が存在しており、最大余震周辺に応力集中している可能性が大きい、背景の広域応力が大きいため検出できなかった可能性もある。

今後はこれらの可能性を詳細に吟味していく。また、一方では間隙水圧を上昇させる不均質構造や応力緩和を起こす非弾性構造を検知し、変形場と合わせて議論する試みが非常に重要である。



図。地震前の応力状態(左)と地震後の状態(右)。Case 1 の場合、断層の他の部分ではいずれ、地震が起こるか、非弾性変形によって解放しなければいけない。2 の場合、断層だけ強度が強くて、他の部分はすでに変形している。