

山陰地方の地震活動の謎
Mystery of the seismic activity in the San'in district,

飯尾能久
Yoshihisa IIO

In the San'in district, there is a seismic zone along the Japan Sea coast, and major seismic activity has been active during the past hundred years. On the Japan Sea coast, from western Shimane Prefecture to northern Hyogo Prefecture, however, active faults are not well known. In the Kinki, Chugoku, and Shikoku regions, the direction of the maximum compressive stress was almost east-west, while from western Shimane to northern Hyogo, it was found to be west-northwest-east-southeast. But the cause is not well understood. These causes will be examined based on dense seismic observation data.

1. 何が問題なのか？

内陸地震は、海のプレートによって圧縮されている陸のプレート内にたまったひずみが限界に達したときに発生するとよく言われるが、これは誤解を招く表現である。この文章は、海のプレートの沈み込みによって陸のプレート内の応力が増加して断層の強度に達すると内陸地震が発生すると解釈出来る。しかしながら、沈み込みによって増加した陸のプレート内の応力は、海溝型の巨大地震が発生すると元に戻ってしまうため、その発生間隔を越えて、内陸の断層の応力を増加させることは出来ない。ある活断層における大地震の発生間隔は一般的には千年以上であるため、この単純な枠組みだけでは、いつまで経っても内陸大地震は起こらないはずである。

この文章では明に示されていないプロセスが背景に存在し、それこそが、内陸大地震を発生させる最も重要な要因であると考えられる。

山陰地方においては、日本海沿岸に沿って帯状の地震帯が存在し、この約百年の間では大地震活動も活発である。この地域は、他と違って、上記のプロセスが顕著に現れている非常に稀なフィールドなのである。

2. 内陸プレート内の不均質構造

島根県西部から兵庫県北部にかけての日本海沿岸においては、最大圧縮応力の向きが西北西-東南東であるのに対して、その南側ではほぼ東西であることが分かってきた。東西方向の最大圧縮応力は、南側だけではなく、広く近畿から四国にかけ

ても見られる。南海トラフにおいてフィリピン海プレートは西北に沈み込んでいるのに、陸のプレートのトラフに近い側の最大圧縮応力は東西方向となっているのである。このことは、フィリピン海プレートの「押し」そのものが、日本海沿岸の内陸地震を直接的に引き起こしている訳では無いことを強く示唆している。

日本海沿岸の応力場は、地震帯の直下の下部地殻内に、周囲に比べて変形しやすい Weak zone (例えば、周囲に比べて粘性が低い領域)が存在すると定性的には説明出来る。西南日本に広く分布する東西圧縮応力の下で、東北東-西南西走向の幅の狭い Weak zone が右横ずれを起こすことにより、その直上の最大圧縮応力の向きを東西から時計回りに回転させるからである。

3. 残された問題 -地震や断層とはどういうものか？-

しかしながら、観測された応力場は、定量的には再現されていない。有限要素法によるモデリングにおいて、遠方から地殻全体に一様に加わる応力の下で、下部地殻内の Weak zone が変形し、その直上に二次的な応力集中を起こすことが出来るが、回転量を大きくするために遠方応力を大きくすると、上部地殻に加わる応力も大きくなるため、変形量が増えた分を打ち消してしまうからである。この枠組みの中で回転量を増やすためには、下部地殻に働いている差応力を上部地殻より大きくする必要がある。このことが、どのような場合に可能かどうかを具体的に検討する。