

地震はどこで起こっている？

柴 正博

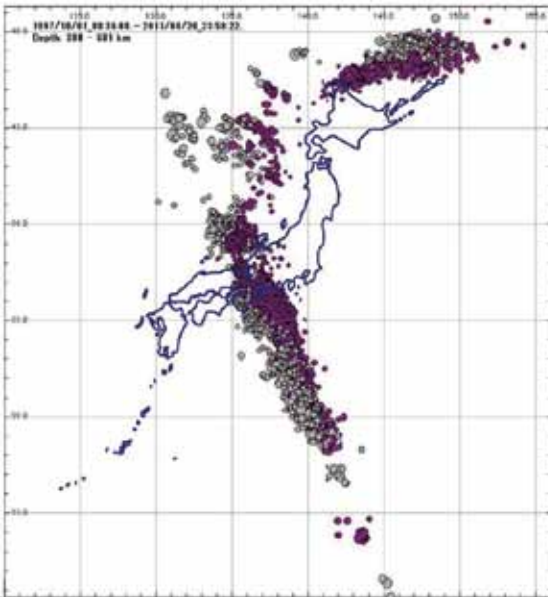


図1 深度 300 km ~最深 (681 km) の地震

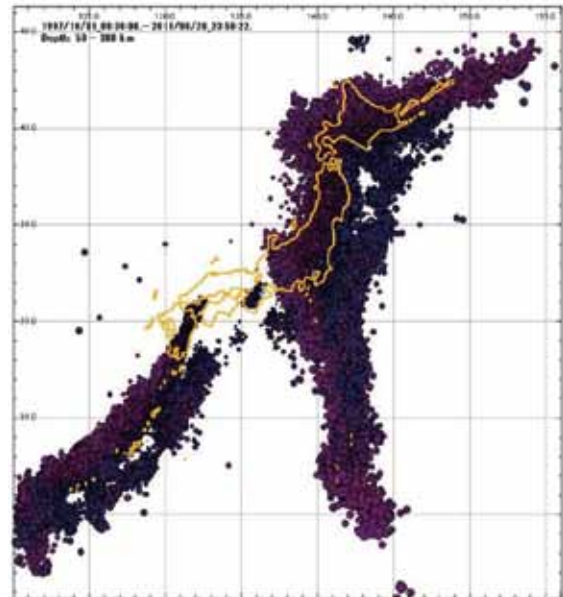


図2 深度 50 ~ 300 km の地震

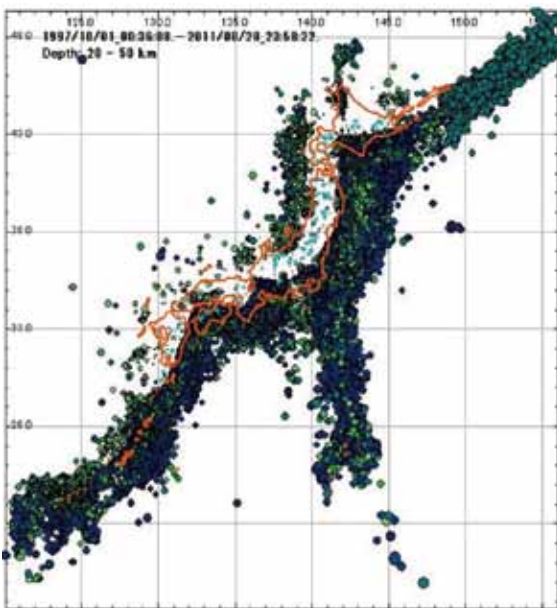


図3 深度 20 ~ 50 km の地震

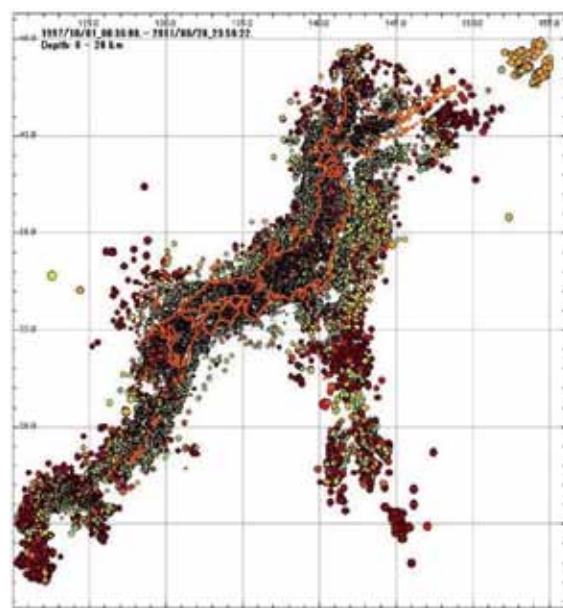


図4 深度 0 ~ 20 km の地震

実際に地震はどこで起こっているのでしょうか。地震学者たちは、日本列島周辺の地震はプレートの境界とプレート内部で起こっていると解説しています。しかし、それは事実でしょうか。上の4つの図は、日本周辺で起こる地震の分布を、気象庁一元化震源データ（1997年10月1日～2011年8月28日までに起こったマグニチュードM 0.1～M 9までの地震の

震源分布)を使用して、山形大学の川辺孝幸教授から提供を受けたScat3Dソフトで分布図を作成したものです(柴, 2013)。

上の図は、それを4つの深度範囲ごとに示したもので、震源の深さは円のトーンで、規模は円の半径で示していますが、ここでは震源の位置に注目するためそれらの凡例を省略します。

日本列島周辺では海溝と島弧にそって

多くの地震が発生していますが、地震の震源をこのように4つの深度範囲でみると、各深度範囲により異なった分布の特徴が認められます。

深度 300 km ~ 最深 (681 km) で発生している地震 (図 1) は、小笠原諸島の南から伊勢湾、を通り日本海の大和堆付近で終わる北北西 - 南南東方向で西に傾斜した地震が直線的に分布します。また、千島海盆の北部から北海道の稚内付近までのびる東北東 - 西南西方向で北に傾斜した分布があり、日本海盆にも震源の分布があり、全体に「く」の字型に震源が直交するようにみえます。この深度範囲の震源分布はいわゆる深発地震面の下部にあたり、上部の分布とは不連続で、異なった分布をしめします。

深度 50 ~ 300 km の地震 (図 2) は、いわゆる深発地震面上部を形成する震源の分布をしめしますが、伊勢湾から豊後水道の間の太平洋側 (南海トラフ) では深発地震面に相当するものがみられません。このことは、深発地震面に相当するプレート境界がないということになるのではないのでしょうか。いわゆる東海地震や南海トラフ地震はプレート境界がないのに起こるのでしょうか。なお、紀伊半島と熊野灘南東側には小規模な震源の分布がみられます。

深度 20 ~ 50 km の地震 (図 3) は、島弧の太平洋側の大陸斜面に分布するものと、東北地方の日本海側大陸斜面と稚内付近に分布するものがあります。しかし、島弧の脊梁部や西南日本の日本海側にはこの深さの地震がほとんどありません。この地震のない範囲には、超低周波地震 (図で水色で示したもの) が多く発生していて、それは火山帯の下などに分布する特徴があります。

地震は塑性破壊によって起こる現象なので、地震がない領域は弾性体もしくは熔融状の物質から構成されている可能性があり、火山帯や超低周波地震の分布ともほぼ一致することから、島弧の脊梁部の深度 20 ~ 50 km の範囲には熔融するマグマが存在する可能性があります。

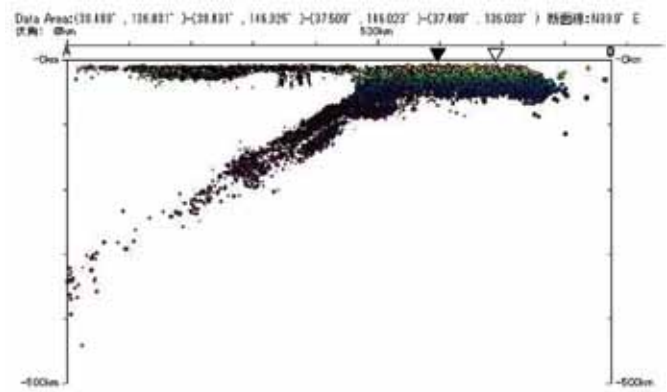


図 5 三陸沖の地震分布の東西断面

深度 0 ~ 20 km の地震 (図 4) は、島弧の脊梁部とその周辺の大陸斜面に分布します。深さ 10 km 以浅のものはとくに陸域といくつかの地域に集中して分布し、10 ~ 20 km のものは大陸斜面に分布します。また、海岸線にそっていくつかの地域で地震の空白域が認められます。20 km 以浅の地震が島弧の陸域に分布することは、島弧の大陸地殻上部に地震が多く起こっていることになります。

図 5 に東北地方の三陸沖を切る地震震源の東西断面をしめします。ここでは深発地震面は上下二列 (二重深発面) をなし、上面の上方端は海溝 (図 5 の▽) ではなく、深海平坦面の西縁付近に延長されます。東北地方太平洋沖地震の本震は深発地震面上面の上方延長よりも海溝側に分布し (図 5 の▼の深度 24 km)、海洋プレートが沈みこんでいるとされる日本海溝はさらにその東側 100 km 以上のところにあります。

深発地震面上面の上方延長が海溝より陸側にあることは東北日本弧だけでなく、伊豆 - 小笠原弧や琉球弧でもみられる事実です。深発地震面上面が海溝から沈みこんでいないのに、海洋プレートは海溝から沈みこんでいるのでしょうか。海洋プレートの沈みこみ帯と深発地震面が一致しないのに、海溝型地震の発生機構はどのように説明されるのでしょうか。

柴 正博 (2013) 東海地震はいつ起こるか? 科学運動と地学教育, 69, 1-10.