

アスペリティとは

山中佳子 (東京大学地震研究所), 菊地正幸(東京大学地震研究所)

1. はじめに

日本はたびたび大地震に襲われる。図1は1900年代に起きた主な大地震の震源域を示している。地震には大きく分けてプレートの沈み込みによって起こるプレート間地震とプレートの中で起こるプレート内地震がある。1995年兵庫県南部地震のような日本の都市直下で起きる地震はプレート内地震, 1923年関東地震や1946年南海地震のように海溝沿いで起きる大地震の多くはプレート間地震である。プレート間地震は数十年~百年間隔で繰り返し起きていていると考えられている。

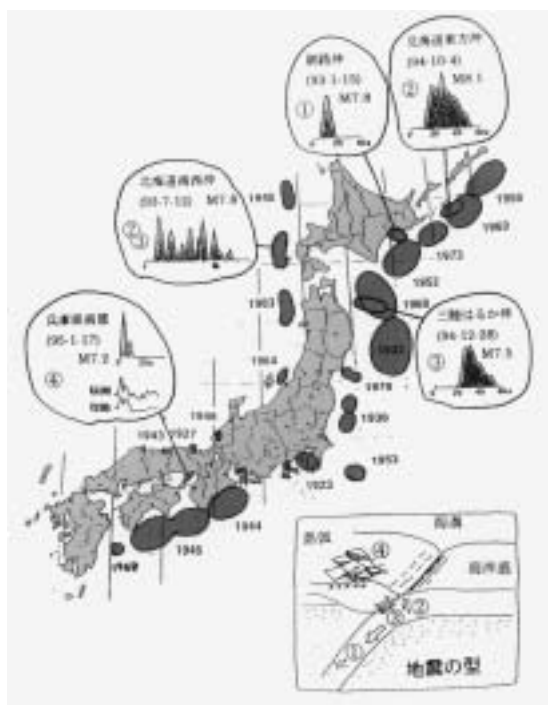


図1

日本では古文書をひもとくと過去に起こった地震の時期はかなりさかのぼることができるが, この記載から震源の位置を正確に推定することはかなり難しい。幸い1900年代になると日本では近代的な地震観測が行われるようになった。従って繰り返し間隔の比較的短い地域ではこの100年間に2度以上地震を経験していることになる。これまで余震分布から推定した震源域や津波の波源域

から大地震の再来について議論していた。我々はこの約100年間の地震記象を使って再来大地震の破壊過程を調べ, 地震時に大きなエネルギーを放出した場所(アスペリティ)の同定を行っている。

2. 東北地方のアスペリティマップ

アスペリティとは, 通常は強く固着していて, あるとき急激にずれて地震波を出す領域を指す。

我々は現在1900年以降日本付近で起きた巨大地震に対する強震計の煤書きまたはインク書きの記録を収集し, デジタル化をして破壊過程の波形解析を行っている。手法は菊地ほか(地震,1999)と同様である。

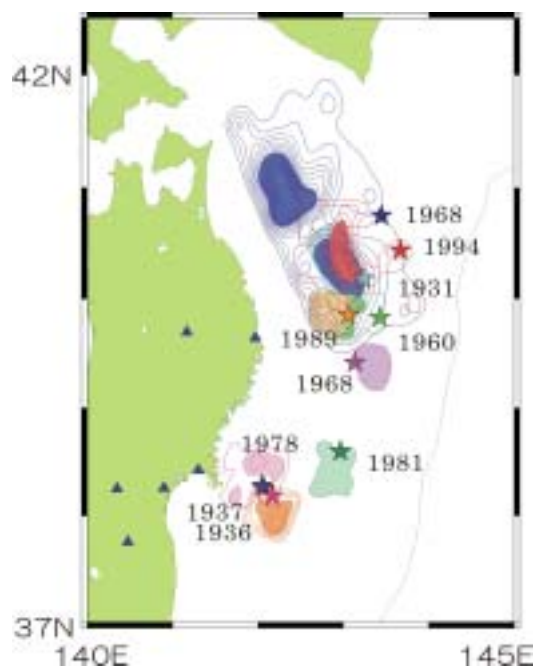


図2

図2は解析から求められた東北地方のアスペリティマップである。コンターは地震時のすべり分布で, ここでは最大すべりの半値巾をアスペリティと定義する。色を塗ったところがアスペリティである。これを見ると, たとえば図2中Aと書かれたアスペリティは1931年, 1968年, 1994年とこの70年あまりの間に3度破壊していることがわかる。これらから東北地方では(1)アスペリティ

の場所はあらかじめ決まっている(2)アスペリティの面積もあらかじめ決まっている(3)隣り合うアスペリティが単独で起こる場合と連動する場合があるという特徴が見えてきた。

3. アスペリティサイズの地域性

我々は全国的なアスペリティマップを作成しつつある。それを模式的に書いたのが図3である。

上で示したように東北地方ではM7クラス程度の大きさのアスペリティが隣り合って存在する。一方、東南海・南海道地域ではM8クラスの地震を起こせる大きなアスペリティであり、M7相当のセグメント構造は存在しない。九州地域ではM7クラスの比較的小粒のアスペリティが存在する。ここでは複数のアスペリティが同時に動くことは無く、最大規模はM7クラス止まりと考えられる。実際この地方では過去にM8クラスの地震が起こったという記録がない。

このように、それぞれの地域の最大地震や発生パターンはアスペリティの分布パターンと密接に関連している。

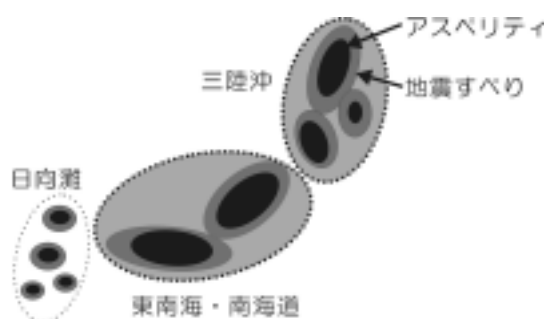


図3

4. アスペリティ同定の重要性

九州地方では1996年ころにGPSによってほぼ2年間にわたってゆっくりしたすべりが観測された。このゆっくりすべりの領域は大地震を起こす領域のまわりであることがわかっている(Yagi and Kikuchi, 2002)。このようなゆっくりすべりが精度良く求まり監視ができれば将来起こるプレート境界の巨大地震発生予測も可能かも知れない。

また、我々の解析からモーメント解放量が大きい場所(逆に言えば、日頃歪みを蓄積している場

所)は、地震サイクル毎には変わらず場所とその規模はほぼ同じであることが見えてきた。言い換えれば過去の地震で求められたアスペリティの位置と面積は近未来の大地震の起こる場所と大きさを示していることになる。図4は大正の関東地震と宝永の関東地震の推定されているアスペリティを仮定したときの震度分布である(古村, 2003)。これをみるとどのアスペリティがすべったかで大きく震度分布がことなっていることがわかる。アスペリティの位置が同定できれば、今後起こるであろう巨大地震での震度予測も可能になる。

アスペリティマップはこれからの地震の発生と強震動の予測精度の向上に役立つものと期待される。

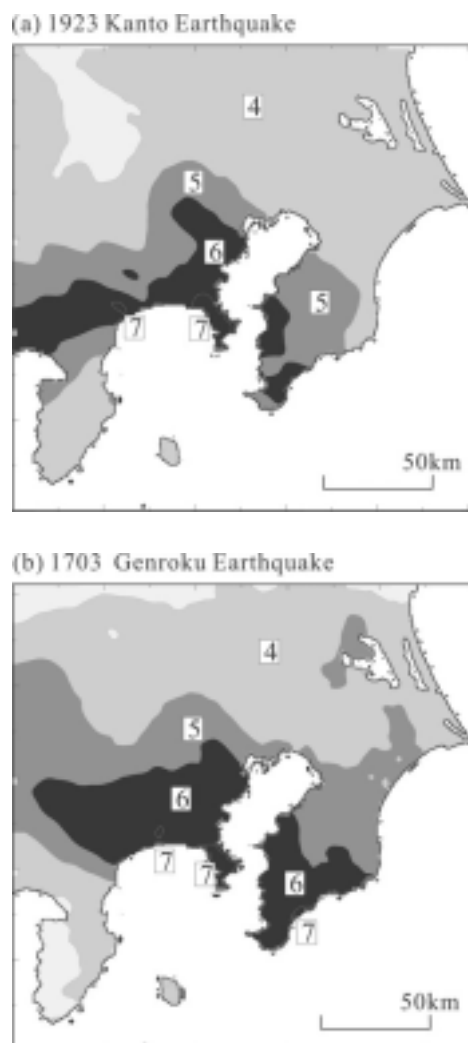


図4