

東北日本弧に発生する相似地震群の時空間分布（2）

Spatio-temporal distribution of earthquake families beneath the northeastern Japan arc (2)

五十嵐 俊博[1], 松澤 暢[1], 長谷川 昭[1]
Toshihiro Igarashi[1], Toru Matsuzawa[2], Akira Hasegawa[3]

[1] 東北大・理・予知セ

[1] RCPEV, Tohoku Univ., [2] RCPEVE, Tohoku Univ., [3] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.

約 16 年間にわたる短周期地震波形データの相互相関係数を計算することにより、東北日本のプレート境界を含む全域にわたって相似地震群を抽出し、その時空間分布を調べた。プレート境界には多数の相似地震が存在し、固着状況の違いを表すと考えられる空間分布を示した。また、大地震発生と関連すると考えられる相似地震活動の時間変化も見られた。さらに、各相似地震群の発生位置におけるプレート境界面での平均すべり速度を推定した結果、多くは太平洋プレートの沈み込み速度と調和的な値を示すが、GPS 観測データによるフォワードスリップ域では 20cm/yr 以上という大きな平均すべり速度が推定され、解析期間中継続していた。

1. 序

我々は東北日本全域の M3 以上の地震について東北大学微小地震観測網によって得られた 1992~2000 年の約 8 年間にわたる波形データの相互相関係数を計算することにより相似地震群の抽出を行った(地震学会秋季大会 A47, 2000)。その結果、1)相関係数の 0.95 以上という極めて波形の相似性の高い地震群のほとんどは、プレート境界上に存在すること 2)相似地震はプレート境界型大地震の波形解析によって推定されているモーメント解放量の大きい領域や、GPS データ解析から推定されているバックスリップ領域の中にはほとんど存在しておらず、その領域を縁取るように周辺に発生していること、等を明らかにした。今回、データを過去にさかのぼり、さらに、詳細に解析を行ったので報告する。

2. 相似地震解析による平均すべり速度の推定

相似地震群には、長期にわたって定常的に発生するバックグラウンド型と、群発地震や大地震の余震活動の中に顕著に現れるバースト型がある。カップリング域の西縁近傍では、バックグラウンド型の相似地震が多く、また沖合の領域より相似地震の発生割合が高い。これらの結果より、相似地震はプレート境界面上における安定すべり領域に囲まれた小さなアスペリティの脆性破壊の繰り返しを見ていると解釈される。この仮説に基づいて、各相似地震群の発生位置におけるプレート境界面での平均すべり速度を推定した。その結果、多くは太平洋プレートの沈み込み速度と調和的な値が得られたが、1994 年三陸はるか沖地震の深部延長上で発生する相似地震群は、20 cm/yr 以上という大きな平均すべり速度が求められた。この領域では GPS 観測データからフォワードスリップが推定されており(西村, 2000)、これと走時地震観測データから推定された結果は空間的なパターンが一致していることから、少なくともすべり速度の相対値を相似地震解析から評価することは可能であると推察される。

GPS 解析の結果と相似地震解析の結果の相関がよいことから、GPS データの存在していない過去の期間についても、相似地震解析によって固着域を推定できる可能性がある。そこで、本解析では 1984 年までデータをさかのぼり約 16 年間の期間における、プレート間の固着状況やすべり速度の時空間変化の情報をより詳細に抽出した。解析手法、データは前回と同じである。

3. 福島県沖の相似地震活動

過去のデータを解析した結果、前回の解析では相似地震活動が低調に見えた福島県沖においても、1987 年の福島県沖の群発地震発生直後には相似地震が多数発生していることがわかった。福島県沖では、微小地震活動は活発ではあるが、1987 年の地震の後、大きな地震の活動は低調となっている。これまで GPS データからも相似地震データからも福島県沖ではカップリングが強いことが示されていたが、今回の解析結果と大きな地震の活動をあわせて考えると、1990 年代のみがカップリングの強い異常な状態になっていた可能性がある。1987 年当時の地震と波形の相似性が高い地震が 1999 年頃から現れだしていることから、現在はカップリングの強い状態から弱い状態への移行期になっている可能性があるため、今後地震活動と GPS データの変化に注意する必要がある。

4. 青森県東方沖のフォワードスリップ

前述の福島県沖で 1987 年頃に見られた活動も含め、バースト型の相似地震は余震活動や群発地震活動中に顕著に現れ、その積算すべり量は GPS データに見られる余効変動と類似の時間変化を示す。従ってバースト型の地震は余効すべりによって生じていると解釈できる。しかしながら、青森県東方沖で GPS データからフォワードスリップが推定されている領域に発生している相似地震は、本震の震源域にごく近い一部のみがバースト型を示し、それ以

外は本震の発生に影響を受けていないように見える。このフォワードスリップが1994年の地震の前から始まっていた可能性がある（西村，2000）ため，過去の相似地震活動の解析を行った。その結果，少なくとも1984年頃には既に10 cm/yr を越える大きなすべり速度を示す。相似地震活動が存在していたことが明らかになった。1992年以前には当時のテレメータシステムなどの制約等によりデータの欠落があるために詳細な議論は困難であるが，今回の結果は本震の発生10年以上前からフォワードスリップが生じていたことを示している。今後，すべり速度の推定法などに改良を加えてより詳細な解析を行うとともに，1968年の十勝沖地震の影響も考慮しながら，このフォワードスリップの生成原因についてさらに検討する予定である。