

東北日本弧下に沈みこむ太平洋プレート内部および境界の地震活動の時空間変化

Spatio-temporal change in seismicity within the descending plate and along its upper boundary beneath the northeastern Japan arc

五十嵐 俊博 [1], 松澤 暢 [1], 長谷川 昭 [1], Max Wyss [2]

Toshihiro Igarashi [1], Toru Matsuzawa [1], Akira Hasegawa [2], Max Wyss [3]

[1] 東北大・理・予知セ, [2] アラスカ大

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

東北日本弧に沈みこむ太平洋プレート内部の地震活動の時空間変化と、プレート境界で発生する大地震との相関について解析した。その結果、少なくとも、1989年(M7.1)、1992年(M6.9)、1994年(M7.5)の三陸沖の大地震の後、プレート内部では、上面の地震が活発になり、下面の地震は低調になっているが、その変化が現れた領域は地震によって異なっていることがわかった。一方、福島県沖の下面の活動は、これらの大地震の後、いずれも逆に活発になっていることがわかった。

1. はじめに

我々はこれまで、東北日本弧に沈みこむ太平洋プレート内部に発生する地震のメカニズム解と地震活動の時空間変化について調べてきた (1998年合同大会、Ae-015; 1998年地震学会秋季大会、P24)。その結果、プレート境界で大きな地震が発生した後の1~2年程度の期間、二重深発地震面の上面の活動が下面の地震活動に比べて相対的に活発になり、また上面の正断層型の地震が減少することが明らかになった。しかしながら、実際にどの領域で活動が変化しているのかは、必ずしも明確ではなかった。今回、地震カタログを再評価し、地震活動の時空間変化をより詳細に解析したので報告する。

2. 地震データカタログ

地震データのカテゴリには、観測点の配置や計器の変更により、震源分布やマグニチュードの見かけの時間変化が存在する。特にマグニチュードの時間変化は、地震活動の統計的解析の上で障害となるため、この時間変化を取り除くことが重要となる。しかしながら、マグニチュードの変化が見かけのものなのか、実際に変化があった (b値が変化した) のかの判断は極めて難しい。今回、我々は東北大のカテゴリと気象庁のカテゴリ中にマグニチュードのステップが存在するかどうかを検定し、気象庁のカテゴリにステップが存在しない期間に東北大のカテゴリにステップが生じていた場合、気象庁のカテゴリのほうが均質であると仮定してマグニチュードの補正を行なった。

3. 手法

これまで、我々は、大地震が発生した時点の前後の期間のデータのみを比較してきた。これは、長期間のデータに含まれる上述のマグニチュードの見かけの変化による影響を極力避けるためである。今回は、マグニチュードの補正を行なったことにより、長期間の均質なデータが得られたので、短期間の地震活動と長期間の地震活動との比 (STA/LTA) をとり、その結果を検討した。

4. 結果

補正したデータを用いて、STA/LTA をとることにより、地震活動が実際にどの領域で変化したのかが明瞭となった。1994年三陸はるか沖地震 (M7.5) の後には、岩手県から秋田県にかけて、上面の活動が活発になり、下面の活動が低調になったことがわかった。この領域は、この地震の余効すべりが発生した領域 (Nishimura et al., 1998) の西側深部延長と一致している。同様の地震活動の変化は、1989年 (M7.1)、1992年 (M6.9) の三陸沖の地震の際にも見られたが、活動の変化が生じた領域は3つの地震でそれぞれ異なっていることがわかった。また、3つの地震発生の後、どの場合も福島県沖の下面の活動は逆に活発になっている。これは、東北地方北部のプレート境界で大規模なすべりが発生した後で、その西側のプレート内部では圧縮場が卓越するが、そのすぐ南部では逆に張力場が卓越することから説明できる可能性がある。

なお、活動が同期するパターンは、北東-南西にそろう傾向がある。この方向は、稍深発地震面の等深線に平行というよりも、プレートの断裂帯に直交しているように見える。