

千島海溝における地震モーメント解放の時空間分布とプレート境界特異地震

Space-Time Distribution of Moment Release Along the Kuril Trench And Anomalous Seismic Events

小森 哲也[1], 川崎 一朗[2]

Tetsuya Komori[1], Ichiro Kawasaki[2]

[1] 富大・理・地球科学, [2] 富大・理・地球

[1] Earth Science., Toyama Univ, [2] Earth Sci, Toyama Univ.

最初に、千島弧で最近 100 年間に発生した M7.5 - 8 クラスの大地震によるモーメント解放の時空間分布を求めた。次に、IRIS の広帯域地震記録の群速度 2.0km/s - 3.0km/s の波動エネルギーと群速度 3.0km/s - 4.0km/s の波動エネルギーの比から、通常よりも時定数の長い破壊をした特異地震を検出した。これらの特異地震は、大陸棚の海溝軸寄りに発生している。セグメントによっては、これらの特異地震が千島海溝における地震モーメント解放の時空間分布図の未解放域のかなりの部分を埋めていることが分かった。

[はじめに]最近、大規模非地震性滑りが沈み込み帯のダイナミクスにとって重要な役割を果たしている事が分かってきた。本研究の目的は、千島弧において、広帯域地震計記録から特異地震を検出する試みをおこない、それが地震モーメント解放の時空間の中で、どのような位置をしめているのかを検討することである。

[千島における地震モーメント解放の時空間分布]千島にはここ 100 年間に M8 クラスの巨大地震が 7 個発生した。この地域に最近 30 年間に発生した M4 以上の震央分布より、カップリング領域の幅(90 - 140km)を求め、年間 9cm の太平洋プレートの沈み込み速度と、 5×10^{10} N/m² の剛性率を仮定し、この領域に 100 年間に蓄積されるプレート間モーメントを求めると約 39×10^{21} Nm となる。これに対し、巨大地震によって解放されたモーメントは 20×10^{21} Nm で、地震によって解放されたモーメントは 100 年間に蓄積されたモーメントの約 50% である。

[特異地震]時定数の長い破壊が発生した場合、その波形は通常よりも地震波がいつまでも振動し続けるように見えるはずである。本研究では、IRIS の各観測点のオリジナル波形(上下動成分)と 20 秒から 50 秒と、50 秒から 100 秒の 2 種類のバンドパスフィルターをかけた 3 つの波形において、群速度 2.0km/s - 3.0km/s の波動エネルギー(E1)と群速度 3.0km/s - 4.0km/s の波動エネルギー(E2)の比(E1/E2)から時定数の長い特異地震の検出を試みた。普通の地震と特異地震の境界は、(E1/E2)が、原記録の場合で 70% 以下、20 秒から 50 秒の周期帯で 50% 以下、50 秒から 100 秒の周期帯で 20% と見なすことが可能である。

原記録でのエネルギー比 E1/E2 が 70% を超えるような特異な地震が 1977 年から 1994 年の間に千島一帯に 11 個発生した。このような特異地震は海溝寄りに多くみられ、深さ 50km 以浅の比較的浅い場所でのみ発生した。また特異地震は地震の規模によらず発生している。なお、1994 年三陸はるか沖地震の 50 秒から 100 秒の周期帯での (E1/E2) は 123.1% であった。

1978 年 3 月 23 日には、エトロフ沖で Mw7.6 の地震が発生した。この地震と最大余震は、50 秒から 100 秒の周期帯での (E1/E2) は約 51% と 33% の特異地震であった。解放されたモーメントが、CMT モーメントの 1.51% と 1.33% と仮定すると、このセグメントでは、震源域の未解放モーメントのかなりを特異地震が解放したように見える。