

SSS025-08

会場:302

時間:5月27日 16:00-16:15

スラブ内地震のスケーリングモデル Scaling Model of Intraslab Earthquakes

小山 順二^{1*}, 前田 宜浩²

Junji Koyama^{1*}, Takahiro Maeda²

¹ 北海道大学大学院理学研究院自然史科学専攻, ² 防災科学技術研究所

¹Natural History Sci., Hokkaido Univ., ²NIED

スラブ内地震はプレート間地震に比べて短周期地震波の励起が強い。近年強震動観測の充実により、より詳細なスラブ内地震の震源パラメータが明らかにされつつある。特に加速度震源スペクトルの短周期レベルAはほぼ平坦であり、自乗震源モデルを支持している。また強震波形のインバージョンなどにより、強震動生成領域（アスペリティーの総面積のほぼ等しい）と地震モーメント M_0 の関係は、プレート間地震で知られている、震源の幾何学的相似則を満たしていることも知られている。しかし、スラブ内地震のAと M_0 の関係はプレート間地震のそれとは明らかに異なる傾向を示している。ここでは、Koyama(1997)の不均質断層破壊モデルに基づき、プレート間地震と比較しながら、スラブ内地震の震源パラメータのスケーリング則を考える。

Koyama(1997)の不均質断層破壊モデルは、平均場の破壊として、断層の長さ L ・幅 W と平均すべり速度 a 、その上に畳重するランダムな不均質場の小さな破壊がパッチコーナー周波数 ν とすべり速度のゆらぎ σ で表わされる。プレート間地震には、これらのパラメータ間に、(1) Geometrical Similarity, (2) Kinematic Similarity, (3) Dynamical Similarity, (4) Stochastic Similarityの相似則が存在する。それぞれ、 W/L , a , 応力降下量, σ^2 が地震の大きさに依存しないという関係である。

スラブ内地震でも(1), (2)は満足しているようである。また、 ν は不均質領域の破壊時間の逆数に比例する量であり、スラブ内地震では、アスペリティーの数 N と M_0 の経験則から、Scaling Patch Corner Frequency Model; $M_0 \propto N^2$ は地震の大きさにより小さくなる、が一定モデルより、観測をよく説明するようだ。さて、(4)はどうだろうか。

不均質断層破壊は、震源スペクトルの低周波数側で当然地震モーメント

$$M_0 = \mu LWT_0 a = \mu c W^3 a / \nu$$

を示す。ただし、 $L=cW$, $T_0=W/\nu$, ν は平均的破壊伝播速度とした。また短周期加速度スペクトルは

$$|B_c(\omega)| = 2 \mu W^2 [(2\nu^2)/W]^{1/2} (= A)$$

で近似できる。もし、(4) Stochastic Similarityがスラブ内地震でも成立するなら、

$$M_0 \propto A^2 \quad (A)$$

が上の二つの式から導かれるはずである。もし、スラブ内地震が不均質性のない自乗モデルで説明されるなら、それは

$$M_0 \propto A^3 \quad (B)$$

となるはずである。

池田(2010)や笹谷ほか(2006)が調べたスラブ内地震は、(A)の関係を支持しているように見える。つまり、スラブ内地震でもやはり、短周期の地震波は断層破壊の不均質に強く依存し、その不均質性には(4) Stochastic Similarityが成り立ち、不均質な断層破壊に不変量があることを示している。そしてそれはプレート間地震の不均質性よりも強いことが σ^2 の値からしめされる。

池田 孝(2010), 北海道大学地球物理学研究報告, 73号。

Koyama(1997), Complex Faulting Process of Earthquakes, Kluwer Academic Press.

笹谷ほか(2006), 北海道大学地球物理学研究報告, 69号。

キーワード: スラブ内地震, スケーリング

Keywords: Intraslab earthquakes, scaling law