

スラブ内地震の強震動予測のための不均質震源断層モデルの特性化

Characterization of Heterogeneous Source Models toward Strong Motion Prediction for Intralab Earthquakes

浅野 公之 [1]; 岩田 知孝 [1]

Kimiyuki Asano[1]; Tomotaka Iwata[1]

[1] 京大・防災研

[1] DPRI, Kyoto Univ.

日本列島は沈み込み帯に位置しており、日本列島直下で沈み込む海洋プレート(スラブ)内部で発生するスラブ内地震による地震被害が繰り返されてきた(例えば、1993年釧路沖地震、2001年芸予地震、2003年宮城県沖の地震)。そのようなスラブ内地震の強震動予測には、震源のモデル化に必要な地震学的知見を過去の地震の記録に基づいて整理し、強震動予測のためのモデル化方法を構築することが必要である。

これまで経験的グリーン関数法を用いた広帯域強震動シミュレーションによって、最近の国内の中規模~大規模スラブ内地震の震源モデルが推定され、スラブ内地震の強震動生成領域(震源断層面内の応力降下量が大きく強震動を特に放射する領域)は同規模の内陸地殻内地震のそれと比べ、面積が小さく、高い応力降下量をもつこと、深い地震ほど応力降下量がより大きいことが明らかにされた(Asano *et al.*, 2003; 浅野・他, 2004; Morikawa and Sasatani, 2004)。しかしながら、破壊領域全体の大きさ等に関する知見は必ずしも十分ではないことが指摘されている(笹谷・他, 2006)。

内陸地殻内地震や海溝型プレート境界地震に対してはSomerville *et al.* (1999), Mai and Beroza (2001) や室谷・他 (2006) などによって、運動学的震源インバージョンの結果がコンパイルされ、断層面積や平均すべり量、アスペリティ総面積などの地震モーメントに対する経験式が提案されている。

我々は、まず平均像としての震源特性を抽出するため、既往の研究と同様な考え方でスラブ内地震の不均質震源断層モデルの特性化を行う。ここでは、スラブ内部で発生する地震のうち、深さ約100 km程度までの地震を対象としている。そのため、波形インバージョン法によって解析されたスラブ内地震の不均質震源断層モデルの収集を開始した。まず、既にモデル化が進んでいる内陸地殻内地震や海溝型プレート境界地震との比較を行いやすくするため、これらの地震種別の震源モデルの解析で用いられているSomerville *et al.* (1999)の規範に従って、破壊領域及びアスペリティ領域を抽出し、断層面積(S)、アスペリティ総面積(Sa)、平均すべり量などを求めた。

例えば、2001年芸予地震(M_J 6.7, 深さ46 km)では、強震記録を用いた震源インバージョン結果として、Takehi (2004)と関口・岩田 (2002)によるモデルが論文で公表されている。これらの震源モデルの最終すべり量分布を特性化した結果、Takehi (2004)のモデルの断層面積は540 km²であり、アスペリティは2カ所に抽出された。アスペリティ総面積は81 km²となり、Sa/S比は15%であった。これらは、地震モーメントが同じ内陸地殻内地震に対するSomerville *et al.* (1999)の経験式から予測される面積のそれぞれ73%と49%である。関口・岩田 (2002)のモデルの場合は、断層面積は630 km²、アスペリティ総面積は135 km²となり、それぞれ経験式の58%と56%である。2つのモデルは必ずしも同じではないが、アスペリティ面積は同規模の地殻内地震の約5割であることがいえる。

2003年宮城県沖の地震(M_J 7.1, 深さ72 km)の青井・他 (2005)のモデルでは、断層面積は784 km²、アスペリティ総面積は108 km²であり、同規模の内陸地殻内地震に対するSomerville *et al.* (1999)の経験式から予測される面積のそれぞれ48%と30%である。

その他の国内外のスラブ内地震も含め、現時点で整理されたデータの範囲内では、断層面積、アスペリティ総面積ともに同規模の内陸地殻内地震に比べ小さめの値をとる傾向にある。言い換えれば、アスペリティ領域のみでなく、破壊領域全体においても、内陸地殻内地震に比べ、より狭い領域で集中してモーメントが解放されていることになる。

今後もデータ収集を継続するとともに、スラブ内地震のアスペリティ内外における応力降下量などの応力パラメータの特徴を調べるため、断層面上での応力変化の分布など求め、スラブ内地震の強震動生成との関係を議論することにより、スラブ内地震の強震動予測における震源パラメータの設定方法について整理していきたい。

本研究は文部科学省受託研究「首都直下地震防災・減災特別プロジェクト『首都圏周辺でのプレート構造調査、震源断層モデル等の構築等』」(2007年度-2011年度)の一環として実施しています。