

## 2011年東北地方太平洋沖地震の震源モデルのポストディクション Postdiction of Source Model for the 2011 Tohoku Earthquake

三宅 弘恵<sup>1\*</sup>, 纈織 一起<sup>1</sup>

MIYAKE, Hiroe<sup>1\*</sup>, KOKETSU, Kazuki<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 東大地震研

<sup>1</sup> Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo

これまで、過去の地震について強震動評価を行い、強震動予測手法の適用可能性を確認し、将来の地震について強震動予測を行う研究が多数なされている。本発表では、地震後に、地震前の知見を利用して強震動予測を行う方法をポストディクション (postdiction = prediction after the fact) と定義し、2011年東北地方太平洋沖地震の震源モデルがどの程度、事後予測可能であったのかを検討する。また、経験的グリーン関数法等を用いて、観測波形に対するポストディクションを行う。

### <地震前に設定可能と仮定するパラメータ>

断層面は、南海トラフ等に倣い、長期評価されている複数のセグメントである、宮城県沖・三陸沖南部海溝寄り・福島県沖・茨城県沖がプレート境界の逆断層地震として同時破壊すると仮定する。三陸沖中部は非地震性すべり域として、三陸沖北部から房総沖の海溝寄りは津波地震あるいは正断層型の領域と考え、断層面を設定しない。この場合、想定される断層面積は約 35,000 km<sup>2</sup> となり、Murotani et al. (2008) および佐藤 (1989) のプレート境界地震のスケール則に従うと、地震規模は Mw 8.3 および 8.5 となる。すなわち、869年貞観地震の地震規模に留まり、東北地方太平洋沖地震の地震規模には達しない。

特性化震源モデルの設定は、強震動予測レシピに準拠するが、Miyake and Koketsu (2010) による二段階コーナー震源スペクトルモデルを導入する。これは、1978年宮城県沖地震や2003年十勝沖地震などのプレート境界地震において、アスペリティ面積と強震動生成域に乖離を解消するため、アスペリティの半分の面積と倍の応力降下量を強震動生成域に与え、短周期レベルを上げる方法である。アスペリティ総面積は、Murotani et al. (2008) に従い、断層面積の20%とする。アスペリティは、長期評価されている各セグメントに原則1つ、過去の地震のアスペリティ位置に配置する。強震動生成域は、断層面積の10%を占めるものとし、その応力降下量は Murotani et al. (2008) の場合は 14 MPa、佐藤 (1989) の場合は 30 MPa となる。

破壊開始点は、太平洋プレート境界で発生する地震では、海溝側から陸側へ破壊が進行するケースが多いため、その事例を踏襲して宮城県沖海溝寄りの中央東端に設定する。また、断層面における破壊進行方向は震源から同心円上とし、各アスペリティおよび強震動生成域における破壊はマルチハイポセンターを適用する。

### <地震前に設定困難と仮定するパラメータ>

東北地方太平洋沖地震では、主に長周期成分を生成するアスペリティ領域と、主に短周期成分を生成する強震動生成域の場所や面積が大きく異なる結果もある。本設定においては、強震動生成域はアスペリティの半分の面積を有するが、場所は重なる(内包される)と仮定する。また、東北地方太平洋沖地震に見られたような、同じ場所における複数回のすべりや、破壊進行方向の逆転は考慮できない。

### <問題点>

地震前の知見に基づくと、東北地方太平洋沖地震の震源モデルは貞観地震の地震規模に留まる可能性がある。仮に、M9クラスの地震規模を想定する場合、プレート境界地震のスケール則に依っては、三陸沖北部から房総沖に至る全領域を海溝寄りも含めて断層面と仮定する必要があるが、東北地方に収まらない。また、地震前の知見からこのような断層面の設定を行うことは極めて難しい。結果として、東北地方太平洋沖地震の断層面積は、Murotani et al. (2008) のスケール則の標準偏差分の1に概ね相当していることから、超巨大地震を含む海溝型地震の予測においては、地震規模を先に与えてから断層面積を設定し、断層面積のばらつきを導入する方法が提案される。

キーワード: 東北地方太平洋沖地震, 震源モデル, スケール則, 評価, 予測, ポストディクション

Keywords: Tohoku earthquake, source model, scaling, validation, prediction, postdiction