

Estimation of strong motion generation area source model during the 2018 Hokkaido Eastern Iburu earthquake

*Susumu Kurahashi¹, Kojiro Irikura¹

1. Aichi Institute of Technology

1.はじめに

2018年9月6日3時7分、北海道胆振東部地震（Mw6.6）が発生し、最大震度7が北海道厚真町で観測され、震度6強が北海道安平町、北海道むかわ町で観測された。この地震は、震源深さが37kmと非常に深いにもかかわらず非常に大きな揺れが観測されたことは大変興味深い。また、この地域は、日高衝突帯の前縁付近で発生したことが指摘されており、いわゆる日本で発生する内陸地殻内地震とのテクトニクスの違いによる既往のスケーリング則との関係性について議論することは、今後の強震動予測において非常に重要である。本研究では、本地震の強震動の生成メカニズムの解明を目的として、経験的グリーン関数法により強震動生成域（Strong motion generation area: SMGA）の構築を行った。

2. 強震動の特徴

観測された波形の特徴として、震源の南部のHKD126で最大速度158cm/sが観測されており、非常に大きなパルス的な波形が特徴である。また、震源の北部に位置するHKD127（K-NET追分）では、最大加速度1796gal（3成分合成値）を観測しており、また、少なくとも3つの波群が確認できる。

3. 強震動震源モデルの構築

3-1 強震動生成域の破壊開始点の推定

観測記録に見られる3つの波群は、強震動生成域から放出されたものと仮定をして、この3つの波群の再現を再現するモデルとして、経験的グリーン関数法（Irikura, 1986）により3つの強震動生成域モデルを構築する。はじめに、強震動生成域の破壊開始点を推定する。推定方法は、震源を囲むKiK-net地中の4観測点において波群のS波の立ち上がりを読み取り、back-propagationによりその放出する場所を推定した。探索方法はAsano and Iwata(2012)の式を用いた。なおこの式では、理論波形が必要となるが、その波形の計算には全国1時地下構造モデル（Koketsu et al., 2012）を用いた。また、S波の立ち上がりの読み取りには、局所定常ARモデルによる方法（赤池・北川, 1994）を用いた。

断層面は防災科研によるDD法を用いた震源再決定の余震分布（防災科研, 2018）を参考に、3枚の断層面を設定した。その結果、波群1は震源の南部のセグメント、波群2は北部セグメント、波群3は中央セグメントの浅部と推定された。

3-2 経験的グリーン関数法による強震動震源モデルの構築

3-2-1 要素地震の諸元の推定

次に、要素地震の面積と応力降下量を推定する。要素地震は、SMGAが南側と北側に存在することからそれぞれ一つずつの余震を選択した。要素地震の選定には、①SMGAと要素地震の震源が近い、②要素地震のメカニズムが本震のメカニズムと近似していることを条件とした。本震のメカニズム解は、八木（2018）による断層面上におけるメカニズム解の結果を利用した。

面積と応力降下量は、震源スペクトル比法（三宅他, 1999）により要素地震のコーナー周波数を抽出し、円形クラックモデルから算出した。結果的に、北部の要素地震（Mw4.0、震源深さ34.3km）と南部の要素地震（Mw3.7、震源深さ41.4km）において、面積と応力降下量は、1.69km²、0.4MPa、1.21km²、5.0MPaとなった。

3-2-2 SMGAの面積と応力降下量の推定

最後に経験的グリーン関数法によりSMGAを構築した。

SMGAのパラメータは、足し合わせ数、SMGA内の破壊開始点の位置、破壊伝播速度、要素地震のライズタイム、応力パラメータとして、観測波形と合成波形の残差が最小となるモデルを求めた。評価関数は、三宅他(1999)を参考に、KiK-net地中の記録については加速度エンベロープと変位波形とした。ただし、非線形の影響がある可能性のある地表記録(K-NET観測点の記録)については、非線形の影響が出にくい速度波形と変位波形の残差とした。解析対象とした観測点数は12観測点、解析対象周波数は0.5-10Hzとした。

解析の結果、推定された3つのSMGAは震源の南側、北側、浅部に位置している。それぞれの応力パラメータは20~25MPa、SMGA面積は136km²であった。地震モーメントとSMGAの面積のスケーリングは、既往のスケーリング則よりも若干過小評価であった。これは、応力パラメータが既往の地震よりも高いことと整合している。なお、応力パラメータがばらついていることについては、現在分析を進めているところである。震源の南部のHKD126にみられる特徴的なパルスは、SMGAの破壊の進行方向にあり、いわゆるディレクティブティの影響と考えられる。詳細な震源モデルについては、引き続き解析を進める。