

# パークフィールドでの低周波地震のスタック波形の振幅評価：震源メカニズム推定のために

## Amplitude evaluation of stacked waveforms of LFEs at Parkfield: Toward estimating focal mechanisms

\*麻生 未季<sup>1</sup>、麻生 尚文<sup>1,2</sup>、井出 哲<sup>1</sup>

\*Miki Aso<sup>1</sup>, Naofumi Aso<sup>1,2</sup>, Satoshi Ide<sup>1</sup>

1. 東京大学大学院理学系研究科、2. 東京工業大学理学院

1. Graduate School of Science, The University of Tokyo, 2. School of Science, Tokyo Institute of Technology

テクトニックな低周波地震は世界中のプレート境界で発生している。その震源メカニズムは、西南日本をはじめ、メキシコやカスケードなど、沈み込み帯で調べられているが [Ide et al., 2007; Royer and Bostock 2014; Frank et al., 2013]、サンアンドレアス断層のような横ずれ断層帯で発生する低周波地震の震源メカニズムはまだ調べられていない。そこで、我々はShelly (2017)のカatalogにまとめられたサンアンドレアス断層帯のパークフィールド周辺の低周波地震を対象として、震源メカニズム解の推定を目指す。

低周波地震は、およそ2-8Hzで観測されるが、個々の地震波形のS/Nが低い。その震源メカニズムを推定するためにはS/Nを改善し、P波初動や後続波の判別可能な波形を得る必要がある。もし常に震源メカニズムが一定なら、多数のイベント波形をスタックすることでS/Nを改善することができる。P波初動の極性やS/P振幅比 [Hardebeck and Shearer, 2002] が分かれば震源メカニズムは推定できるが、より正確な震源メカニズムや震源の規模を推定するためには、波形インバージョンなど、観測波形の振幅情報を用いる方法が有効である。そこで本研究では、振幅情報を保持したスタック波形を計算する。

パークフィールド地域は、主にサンアンドレアス断層に沿ってHRSNや、NCSN、BDSNといった地震観測網が存在している。しかしながら、観測点によっては、一時的に信号状態が悪かったり [e.g., Shelly, 2017]、新設・改廃によって利用できるデータ期間が限られたりする。均一でないデータを用いてスタックした波形同士を比較することは容易ではない。通常は、生波形の振幅や、生波形とスタック波形との内積をそのまま用いて、観測点ごとの振幅を評価することができる [e.g., Ide et al., 2007]。しかし本研究では観測点によって利用できるイベントが大きく異なるので、振幅情報を保持したスタック波形を得るために、以下の手順を採用する。

まず観測点ごとにすべての利用可能な観測波形を最大振幅で規格化してスタックしたのち、L2ノルム振幅で規格化したスタック波形を計算する。この規格化スタック波形と各観測波形の内積から求めた「各イベントの各観測点での振幅」をデータとし、「各イベントの大きさ」と「各観測点での振幅」の未知量を求めるインバージョンを行った。これにより得られた「各観測点での振幅」を用いることで、観測点間で振幅の違いを保持したスタック波形を得る。

正しい振幅情報を用いることで、理論波形との比較や波形インバージョンを用いたメカニズム推定が可能となる。発表では複数の低周波地震ファミリーについてスタック波形を理論波形と比較する。またイベントの大きさの情報から、低周波地震活動に含まれるイベントの大きさ変化の特徴を明らかにする。

キーワード：低周波地震、スロー地震、スタック波形、振幅評価、パークフィールド、サンアンドレアス断層  
Keywords: Low frequency earthquake (LFE), Slow earthquake, Stacked waveform, Amplitude evaluation, Parkfield, San Andreas fault

