

SSA法による深部低周波イベント震源域のイメージング Imaging of the Source Region of DLF Events using Source-Scanning Algorithm

○ 大見士朗・Honn Kao
○ Shiro Ohmi, Honn Kao

Deep low-frequency (DLF) events usually exhibit emergent onsets of both P and S arrivals, which makes it difficult to locate those events precisely. In this study, we applied the Source-Scanning Algorithm (SSA) to image the source region of the DLF events. The SSA method outlines the source region of the events by stacking observed waveforms without using the arrival times of the particular phases such as P or S. It is a powerful tool to locate the source region of the tremor-like DLF events as well as ordinary DLF earthquakes.

1. はじめに

深部低周波(DLF)イベントの波形の中から特定の位相の到着時刻を読みとるのは往々にして困難な作業であり、これが DLF イベントの震源決定を難しくしている理由のひとつである。ここでは、Kao and Shan (2004)によって開発された、SSA法を用いて、DLF イベントの震源域をイメージングすることを試みた。

2. Source-Scanning Algorithm (SSA 法)

N 点の観測点からなる観測網で地震を観測する。地下のある点 η の、ある時刻 τ の 'brightness' という量を次のように定義する。

$$br(\eta, \tau) = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N |u_n(\tau + t_{\eta n})|$$

u は、各観測点での正規化された波形、 t は、点から観測点 n までの、理論走時である。もしも、すべての観測波形の最大振幅部分が、時刻 τ に点 η から発せられたものであれば、 $br=1$ となる。同様に、もしも $br=0.1$ であれば、それは、時刻 τ の点 η は、最大振幅の平均 10%程度にしか貢献していない時刻・場所であるということになる。考察している時空間内のすべての η と τ について、網羅的に br を計算することで、最大振幅を生成した時刻・場所、すなわち震源域をイメージングすることができる。

3. 処理例

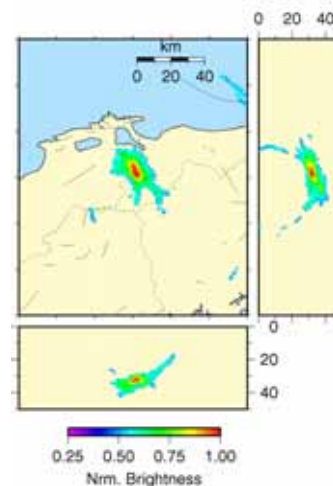
ここでは、鳥取県西部に発生したある DLF イベントの処理例を示す。震源域周辺の観測点の UD 成分のエンベロップ波形をデータとして用いた。

図は 'brightness' の分布を示す。深さ 30km 付近に brightness の大きな部分があり、これが震源域に対応するものと考えられる。

4. 今後の展望

本手法では、考察している時空間の全ての格子点について、各観測点の波形の、理論走時に相当する部分をひたすらスタックすることで brightness の分布を求める。すなわち、計算量が膨大になる欠点はあるが、これまでの手法のように観測点間で特定の位相の到着時刻差を求めるという作業は必要としない。そのため、連続微動的に発生するイベント等、観測点間の波形の相関の見積りが困難なイベントについても、時空間的な震源域をイメージングできる可能性がある。

§ 参考文献：H. Kao and S-J. Shan, 2004, *Geophys. J. Int.*, 157, 589-594 .



図：鳥取県西部の DLF イベントの例