

# 深部微動震源決定のための改良エンベロップ相関法の開発と性能評価

## Development and evaluation of modified envelope correlation method for deep tectonic tremor

\*水野 尚人<sup>1</sup>、井出 哲<sup>1</sup>

\*Naoto Mizuno<sup>1</sup>, Satoshi Ide<sup>1</sup>

1. 東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻

1. Department of Earth and Planetary Science, The University of Tokyo

深部微動の震源決定のための新たな手法を開発し、南海沈み込み帯の微動活動に適用した。新手法は微動震源決定手法として広く用いられているエンベロップ相関法を、最尤法の観点から整理したものである。相互相関関数を直接的に目的関数とし、各観測成分を分散の逆数によって重みづけることで、エンベロップ相関法と最尤法は同値となる。この定式化に従い、重み付きの相互相関関数を最大化する震源決定アルゴリズムを開発した。本手法では複数のイベントがほぼ同時に起こった場合、それぞれが尤度の極大値として現れる。

重み付きの相互相関関数の平均 (ACC) は、微動の震源位置を変数とする非線形関数である。この関数の最大化は二段階に分けて行う。まず始めに深さを30kmに固定し水平方向に0.2度刻みでグリッドサーチを用いて局所解を列挙し、それらを震源位置の候補とする。それらの局所解を初期値として3次元的な位置を推定するために勾配法を用いる。この結果、5分間のタイムウィンドウ内で複数の震源が決定されることがある。分解能をそれぞれの震源が分離して検出できるように必要な距離として定義すると、観測された震源ペアの距離の分布からこれは約100kmであると推定された。理論波形を用いて震源間の距離に応じて両方を検出できる割合を計算したところ、観測から推定された分解能と同様の結果が得られた。本手法を西日本の4年間の連続波形に用いたところ、従来の手法よりも微動の決定数が27%向上した。これは複数の震源を同時に決定することと重みづけによる精度向上によるものである。

震源周囲の尤度の分布は、観測点配置に由来するバイアスを取り除いても、異方性を持っている場合が多い。ACCを走時差の二次関数で近似したところ、ACCが変化しにくい方向が沈み込み方向とおおむね一致する。このことは、震源が沈み込み方向に伸びていることを示唆する。ACCの感度は微動の継続時間が長くなるにしたがって低下し、これが継続時間の平方根におおよそ比例する。この結果は微動の継続時間内で活動領域が拡散的な移動をしていることを示唆する。これらの特徴は微動震源地域の構造の不均質性を反映していると考えられる。微動活動の様式から、微動震源となる脆性領域は沈み込み方向に並んでいると考えられていたが、この結果はそれを支持するものであり、さらに小さなスケールでも微動の発生様式には異方性が存在することを示唆する。

キーワード：深部微動、震源決定手法

Keywords: Deep tectonic tremor, Location method