

輻射エネルギーと継続時間の解析による深部低周波微動活動の空間的不均質性 Spatial inhomogeneity of deep low-frequency tremor activity evaluated from seismic radiation energy and duration

案浦 理^{1*}; 小原 一成¹; 前田 拓人¹
ANNOURA, Satoshi^{1*}; OBARA, Kazushige¹; MAEDA, Takuto¹

¹ 東京大学地震研究所

¹ Earthquake Research Institute, the University of Tokyo

西南日本や Cascadia 等の沈み込み帯で発生する深部低周波微動は、深部超低周波地震 (VLF) やスロースリップイベントと同期して活動するプレート境界におけるひずみの解放現象であることが知られている。これらの現象は、プレート境界固着域の深部隣接側の領域で発生することから、巨大地震発生と何らかの関係を有すると考えられており、その活動特性の解明は重要である。これまで、微動活動の全体像を把握するため、微動発生数の時空間分布に関する研究が盛んに行われてきた。しかし、微動の振幅が大きく活動度の高い時間帯には、波形が複雑になるため、相関解析等に基づく個々の微動の検出は困難となる。一方、観測速度波形の 2 乗振幅を通じて評価される微動源からの輻射エネルギーについては、個々の波形が複雑であってもエネルギー総量は安定して求められる可能性がある。

そこで本研究では、ひとまとまりの微動活動をまず抽出した後に、そこからの輻射エネルギーと輻射源セントロイドを決定する新しい解析手法を開発した。この手法によって特に活発な時間帯における微動検出の取り逃がしを減らすことができ、微動の輻射エネルギーや継続時間といった観点からの定量的な評価が可能となった。この手法を、西南日本全域で発生した 2004 年 4 月から 2014 年 9 月までの微動活動に適用し、微動活動特性について解析を行った。

微動輻射エネルギー総量の空間分布から、西南日本の中では四国西部で非常に大きなエネルギーが輻射されていることが明らかになった。このことは、先行研究では取り逃がしていた部分も含め、活発な微動活動を適切に評価できたことを示している。同時に推定された微動エネルギー輻射の累積継続時間と輻射エネルギーレートの空間分布の特徴から、微動発生域は 2 種類の領域に大別できることが明らかになった。ひとつは、四国西部や東海地方西部のように、エネルギーレートが高く、かつ累積継続時間も長い領域であり、もうひとつは、四国中西部や紀伊半島中部のように、エネルギーレートが低く、かつ累積継続時間も短い領域である。一方、四国西部の一部の地域では、エネルギーレートは低いものの累積継続時間が長く、上記 2 種類どちらにも属さないような性質を示した。さらに、本研究で得られた微動活動の空間分布と、規模の大きな VLF の震央分布と比較したところ、微動のエネルギーレートが高く、かつ累積継続時間の長い領域に VLF の震央が集中していることが分かった。

微動のエネルギーレートは、その値が高いほど微動のサイズは大きいものと解釈される。また、エネルギーレートは継続時間と相関するという観測結果から、微動発生域は、サイズが大きく継続時間の長い微動が発生する領域と、サイズが小さく継続時間の短い微動が発生する領域に大別できることが示唆される。一方、四国西部の一部地域は、微動のサイズは小さいものの継続

時間の長い微動が発生する領域であると解釈され、微動サイズと継続時間は必ずしも比例関係があるとは限らず、微動の発生様式には空間的不均質性があることが明らかになった。

キーワード: 微動, エネルギーレート, 継続時間

Keywords: tremor, energy rate, duration