

島弧のゆれ方：2006年大分県西部のスラブ内地震による強震動と島弧の構造

Strong ground motions from the 2006 Oita-ken Seibu slab earthquake and the structure of island arc

筧 楽磨 [1]; 染井 一寛 [1]

Yasumaro Kakehi[1]; Kazuhiro Somei[1]

[1] 神戸大・理・地球惑星

[1] Earth and Planetary Sci., Kobe Univ.

1. はじめに

我々は、島弧に特有の地下構造が島弧で発生する地震による地震波の伝播にどのような影響を与えるか、すなわち「島弧のゆれ方」をテーマとして、これまで東北日本弧の太平洋スラブ内のスラブ内地震である2003年宮城県沖地震 ($M=7.1$, M は気象庁マグニチュード, 以下同じ, 深さ 72.03km), 2001年岩手県内陸南部地震 ($M=6.4$, 深さ 121.5km) による強震動, 西南日本のフィリピン海スラブ内のスラブ内地震である2001年芸予地震 ($M=6.7$, 深さ 46.46km) による強震動の解析を行ってきた (西條・筧, 2004, 2005; 筧・西條, 2006; 筧, 2007)。

今回は「島弧のゆれ方」の地域性を検討するという意図も含みつつ、九州弧の下に高角度で沈み込むフィリピン海スラブ内で発生した2006年大分県西部のスラブ内地震 ($M=6.2$, 深さ 145.17km) による強震動について解析を行った。

2. 2006年大分県西部地震による強震動の特徴とその解釈

図は、防災科学技術研究所の K-NET, KiK-net 強震観測記録に基づいて作成した、この地震による地表最大加速度分布である。この図から明らかな通り、地震動の高周波成分を反映した最大加速度の空間分布は、震央を中心とした同心円状の分布とは異なり、九州弧の前弧側、そしてさらに東側に位置する四国で大きな振幅がみられ、対照的に九州弧の背弧側では振幅が著しく小さいという特異な分布を示す。

東北日本弧下で発生した2001年岩手県内陸南部のスラブ内地震は、この2006年大分県西部地震と非常によく似た状況で発生している。すなわち、いずれの地震も、震源が島弧の火山フロントのほぼ真下に位置し、かつ深さも同程度である。そして、いずれの地震においても、高周波地震動の振幅が前弧側で大きく、背弧側で小さいという特異な強震動分布を示す。このような特異な強震動分布は、火山フロント下から背弧側に低 Q 値領域が存在することで説明できる。ただし、この低 Q 値領域による高周波地震波の減衰は、東北日本弧より九州弧の方が強烈である。背弧側での地震波の減衰の程度をみるために、ここでは震央距離約 100km 以内の K-NET, KiK-net 観測点の加速度記録の最大振幅のばらつきに着目してみる。この場合のデータのばらつきの範囲は、減衰を受けず振幅が大きい観測点の加速度値と減衰を受けて振幅が小さくなっている観測点の加速度値の差を表すため、このばらつきの程度が大きいほど減衰が強いことを意味すると考えてよい。東北日本弧の2001年岩手県内陸南部地震の場合、ばらつきの範囲は約 20 倍であるが、九州弧の2006年大分県西部地震の場合、約 50 倍と著しく大きくなっており、九州弧の方が減衰が強烈であることを示している。この減衰の程度の違いをもたらしているのは、おそらく低 Q 値領域の深さ分布の違いであろう。東北日本弧下では低 Q 値領域が火山直下から 60km 程度の浅部にしか存在しないのに対し、九州弧下では浅部から 150km 程度の深部にいたる広い深さ範囲に低 Q 値領域が広がっていることが報告されている (関根・他, 2004)。従って、2006年大分県西部地震の場合、震源から地表観測点至る伝播経路上の広い範囲に渡って減衰を受けるため、最終的に地表で観測される記録の高周波成分は著しく減衰することになると解釈できる。

東北日本弧の場合、前弧側の陸は大平洋岸で終わるが、九州弧の場合は四国があるために、スラブが浅い方に延びる前弧側に陸地が広がっており、前弧側で長い震央距離に渡ってゆれを体感/観測する範囲が存在することになる。従って、東北日本弧では観測できないような震央距離範囲まで、前弧側での地震動の分布を追いかけることが可能となる。2006年大分県西部地震の場合、加速度の大きい範囲は豊後水道を越え、四国側にまで広がり、最大加速度は四国中西部にみられる。このように大きな揺れが前弧側に著しく延びる現象は、火山フロント下から背弧側に低 Q 値領域が存在することでは当然ながら説明できない。これを説明するためには、スラブ内を高周波地震波がトラップされつつかつ減衰せずに伝播する仕組み (例えば Furumura and Kennett (2005)) を別途考える必要がある。

3. 謝辞

解析には防災科学技術研究所の K-NET, KiK-net 強震データを使用しました。記して感謝いたします。

