

2000年鳥取県西部地震における長周期地震波の伝播特性

Propagation characteristics of long-period seismic waves in Tottori-ken Seibu earthquake 2000

奈川 泰久[1], 岩田 知孝[2], 小笠原 宏[1], 見野 和夫[3], 入倉 孝次郎[2]

Yasuhisa Nagawa[1], Tomotaka Iwata[2], Hiroshi Ogasawara[3], Kazuo Mino[4], Kojiro Irikura[5]

[1] 立命大・理工, [2] 京大・防災研, [3] 立命館大・理工

[1] School Sci.Engr.,Ritsumeikan Univ., [2] DPRI, Kyoto Univ., [3] Fac.Sci. Engr., Ritsumeikan Univ., [4] Fac. Sci. Engr., Ritsumeikan Univ., [5] Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ.

鳥取県西部地震は MJ-Mw=0.6 と 70 年代末以降日本で起きた同クラスの地殻内地震の中では特に MJ の見積もりが大きかった。MJ が大きく評価された原因を探るため、震央距離 500km までの K-NET298 点の記録を用いて、MJ を評価する計器特性を考慮した長周期地震波伝播特性を調べた。この距離範囲では MJ を評価する最大水平動値が距離の約-0.85 乗で減衰すること、及び最大水平動値分布は方位依存性を持ち、この方位依存性は Transverse 成分によるものであることがわかった。これらのことは、Love 波の寄与が考えられる。また、堆積盆地内観測点では、その周辺観測点よりも最大水平動値が数倍から 10 倍にも達するものがみられた。

2000 年 10 月 6 日の鳥取県西部地震では、気象庁マグニチュード (MJ) が 7.3、モーメントマグニチュード (Mw) は 6.7 (Harvard 大学 CMT より) と報告されている。両者の 0.6 という乖離は、70 年代末以降の日本付近で発生した 60km 以内の主な地震 (Mw が 6、7 クラスで Harvard 大学 CMT によって Mw が求められているもの) を調べても、1984 年の長野県西部地震 (MJ6.8、Mw6.2) を除いて見あたらず、ほとんどの乖離は 0.3 以内に収まっていた。

震源インバージョンの結果からは、鳥取県西部地震では深さ 5km 程度という浅いところで大きなすべりがあったことが報告されており (例えば岩田・他, 2000)、長野県西部地震でも、大きなすべりは 3~6km の深さに分布しており (Takeo, 1987) 両者は主破壊域が浅いという点において共通している。MJ が大きく評価された原因を探るため、MJ の計算に用いられている D93 型地震計に近い特性もつフィルターを通した地震記録を用いて、鳥取県西部地震の長周期地震波伝播特性を調べた。

本研究で扱ったデータは、震央距離 500km 以内の K-NET 298 点の加速度記録である。本研究では、まず K-NET で得られた鳥取県西部地震の加速度波形を 2 回時間積分した後 0.1~10Hz のバンドパスフィルターをかけることにより、気象庁が MJ 算出に用いている D93 型と類似の特性をもつ地震計記録に直した。その後、その変位波形から南北、東西の最大振幅をそれぞれ読み取り、MJ を評価する最大水平動 (東西・南北の水平 2 成分の最大値のベクトル和) 値を求めた。最大水平動値のコンターは震源を中心とした同心円形にはならず、距離による減衰の仕方に方向性があり、それは SH もしくは Love 波の方位特性の傾向と似ている。また最大振幅の距離距離減衰は平均的には -0.85 乗であった。

最大振幅を示す波型 (wave type) を調べるため、水平 NS、EW 2 成分を Radial と Transverse 成分に回転させ、方位特性を調べた。最大値は Transverse 成分の方が Radial より大きく、最大水平動値の分布そのものにほとんど一致していた。鳥取県西部地震の震央距離数百 km までの周期数秒 ~ 10 秒程度の観測される長周期地震波の最大振幅の距離減衰がこの範囲で距離の -0.85 乗程度であることから、最大振幅となっている地震波は主に表面波であることが予想され、Transverse 成分が Radial 成分より卓越していることから Love 波が Rayleigh 波に比して発達して伝わっていることを物語っている。震源の深さ、震源時間関数、及び西日本の地殻構造モデルに基づいた地震波シミュレーションを試み、この観測事実を検証する。

一方、水平動最大値の分布では、大阪平野や濃尾平野、大分平野などの堆積盆地における増幅がみられた。最大値の比較では、平野部周辺の観測点に比して 3~10 倍も増幅していることがわかった。これらのローカルなサイト増幅は堆積盆地構造における 2 次的な地震波の生成が関連していると考えられ、事実大分平野の観測点における最大振幅は、周辺観測点の主要動部より 20 秒も遅れたところで現れている。盆地構造とこのような長周期の地震動の関連についても波形を使った検討を行う。

防災科学技術研究所 K-net の記録を使わせていただいた。記して感謝します。