

八代平野における微動水平上下スペクトル比 The Microtremor Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio of Yatsushiro Basin

○松島信一・松下隼人・長嶋史明・池口博樹・増田峻介
○Shinichi MATSUSHIMA, Hayato MATSUSHITA, Fumiaki NAGASHIMA,
Hiroki IKEGUCHI, Shunsuke MASUDA

We observed microtremor in Yatsushiro basin in Kumamoto Prefecture, Japan, in order to identify the lateral heterogeneity close to the basin edge. The basin edge is located around the surface fault of Hinagu Fault, which is one of the major faults of the Futagawa-Hinagu fault zone. Since the 2016 Kumamoto Earthquake, which occurred mainly on the Futagawa fault, there is a high demand to estimate the ground motion during the next earthquake on the Hinagu fault. We used the microtremor data to calculate the horizontal-to-vertical spectral ratio of microtremors (MHVRs) along four survey lines. The MHVRs showed different characteristics for the four survey lines, suggesting that the subsurface structure complex within the Yatsushiro basin. Additionally, we saw directional dependency in the MHVRs which can be assumed to be the effect of the basin edge.

1. はじめに

2016年熊本地震の本震は主に布田川断層帯・日奈久断層帯¹⁾のうち布田川断層を震源とする地震であった。そのため、日奈久断層帯で地震が発生した際の地震動を推定し、それに備えることは急務である。布田川断層帯・日奈久断層帯と八代平野の位置を図1に示す。

我々は、熊本県の八代平野において地下構造を調べ、盆地端部における地盤の不整形性がおよぶ範囲を把握するために、常時微動観測を行った。八代平野は日奈久断層帯によって盆地と山地部が隔てられており、八代平野は日奈久断層帯から南西方向の沿岸部に向かって、大局的には二次元構造をしていることが推測される。このため、盆地端部付近の複数点において常時微動観測を行い、微動の水平上下スペクトル比(MHVR)の方位依存性から盆地端部の不整形性の推定を試みた。

2. 常時微動観測と水平上下スペクトル比の算出

八代平野の中心部に盆地と山地の境界部をまたぐ測線を4つ設定し、それぞれの測線上に約500m間隔で6~8地点を配置し、可搬型加速度計SMAR-6A3Pを用いて単点微動観測を行った。観測点配置を図2に示す。各地点で30分ずつ、200Hzサンプリングでアンプの倍率を1,000倍にして微動を観測した。

観測記録から40.96秒の時間区間を50%オーバ

ーラップさせながら切り出し、時間区間ごとにMHVRを計算した。スペクトルの平滑化のためにバンド幅0.1HzのParzenウィンドウで処理した。自動車や歩行者などのノイズを取り除くために、各時間区間の平均振幅が大きいものを取り除いた。MHVRは、南北(NS)成分と東西(EW)成分についてそれぞれ上下(UD)成分との比を計算した。

3. 微動水平上下スペクトル比の特徴

図3~4に、MHVRの例としてY1測線とY3測線のものを示す。各測線の数字が小さい方が測線の西北西(盆地)側、大きい方が東南東(山地)側の観測点である。Y1測線のY1-2、Y1-3、Y1-5では、共通して0.6Hz付近にピークが見られ、深い地盤構造の影響を反映していると考えられる。Y1-5では、EW/UDと比べNS/UDのピーク振幅が大きく、ピーク振動数が低い。これは、文献²⁾と同様に盆地端部の影響であることが示唆される。Y1-4、Y1-6、Y1-7では数Hzにピークが見られ、表層地盤の存在が示唆される。一方、Y3測線のY3-1~Y3-5では、0.5Hzと1.3Hz付近にピークが見られ、Y1測線とは異なる形状を示しており、Y1測線とは地下構造が異なっていることが分かる。Y3-3~Y3-5では、0.5Hzのピークについては、Y1-5のようにNS/UDとEW/UDに差があり、盆地端部の影響が示唆される。Y3-6とY3-7では高振動数のピークしか見られず、表層地盤の影響だ

けが見えているため、山地側の観測点であることが分かる。なお、観測点によっては 0.5Hz 以下の低振動数域で振幅が大きくなるが、これは、用いた地震計の特性によるもので注意が必要である。

4. まとめ

八代平野の地下構造を調べ、盆地端部における地盤の不整形性を把握するために、常時微動観測を行った。4 測線においてそれぞれ異なる MHVR が得られたことから、八代平野の地下構造は複雑であることが示唆された。また、盆地端部の地盤の不整形性を調べるため、MHVR の方位依存性に着目した。その結果、4 測線において、NS/UD と EW/UD に差がある観測点が複数あり、いずれも EW/UD に比べ NS/UD のピーク振幅が大きく、ピーク振動数が低いため、それらの点では盆地端部の影響を受けていることが示唆された。

参考文献

1)地震調査研究推進本部 (2013) 布田川断層帯・日奈久断層帯の評価 (一部改訂)、2) Matsushima et al. (2014) BSSA.

謝辞

本研究は、「平成 28 年熊本地震を踏まえた総合的な活断層調査」の一環として行った。観測にあたり、現地の方々にご協力頂いた。記して感謝の意を表す。

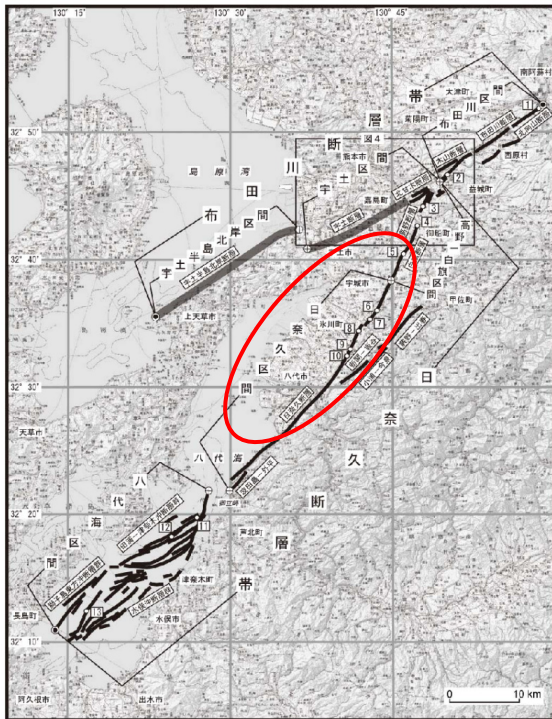


図2 布田川断層帯・日奈久断層帯の活断層位置と調査地点

図 1 布田川断層帯・日奈久断層帯と八代平野の (楕円内) の位置 1)に加筆

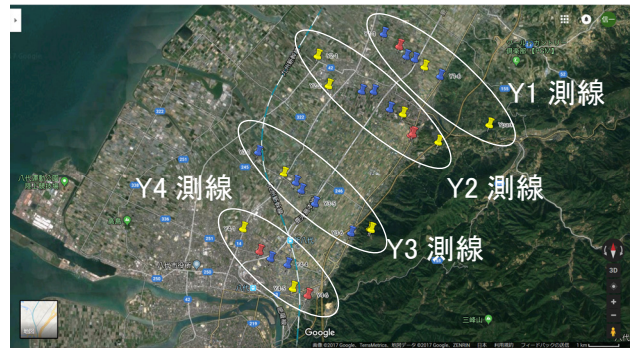


図 2 八代平野内の単点微動観測点位置

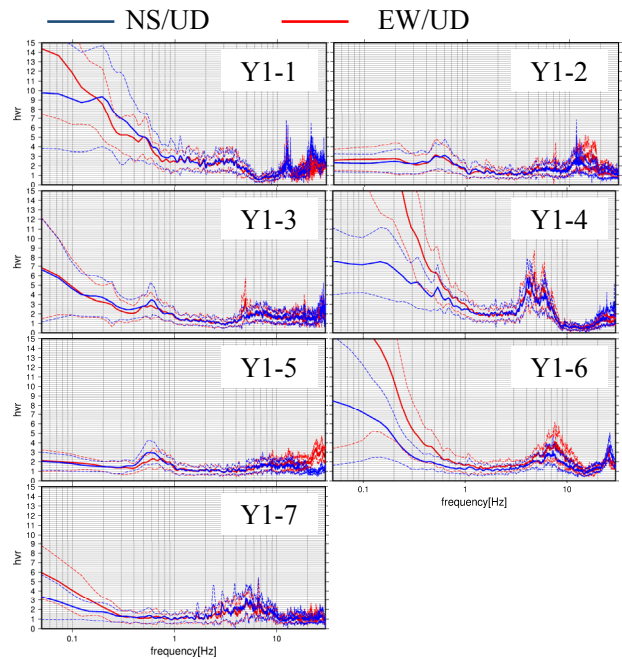


図 3 Y1 測線における微動水平上下スペクトル比

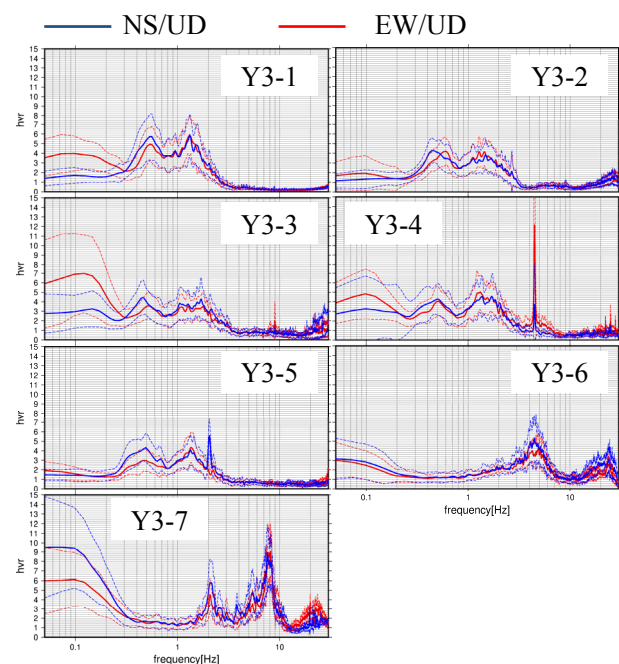


図 4 Y3 測線における微動水平上下スペクトル比

