

Estimation of soil amplification using seismic records observed at dense seismic network and deep borehole stations

*Shinako Noguchi¹, Osamu Murakami², Yasuhiro Asai²

1. Association for the Development of Earthquake Prediction, 2. Tono Research Institute of Earthquake Science

東濃地震科学研究所では、岐阜県東濃地域に複数の大深度ボアホール観測施設と、高密度で展開された地震観測網を運営している。地表近くで得られる高密度の地震記録と、それと同時に得られる地中記録を活用することで、堆積盆地における地盤増幅特性を高密度で、面的に把握できる可能性がある。本発表では、地震記録の水平動/上下動（H/V）スペクトル比および地表/地中（ボアホール）スペクトル比を用いて、周辺の地盤増幅特性の分布を推定する。

6か所のボアホール観測施設のうちBYB（屏風山）では、鉛直アレイとしてGL-30 m, GL-60 mおよびGL-1020 mに加速度計が設置されている。地震記録の水平動S波部分についてフーリエ振幅スペクトルをとり、各深度の加速度計の間でスペクトル比をとると、GL-60 mとGL-1020 mの間の増幅は概ね2倍かそれ以下であった一方、GL-60 mとGL-30 mの間の増幅は最大で10倍程度であった。以下の地表との比較ではGL-1020 mの記録を使用する。ボアホール記録は地盤の影響を含めた地表の反射波の影響を受けているとされるが、GL-1020 mでは地表からの距離が遠く地表との速度コントラストも大きいことから、本研究ではその影響は十分に小さいとみなし、後の解析で検証することとする。

高密度観測網は岐阜県瑞浪市を中心に、延べ50数点が展開されている。各観測点は地上のノイズを避けるためGL-4 mに設置されているが、その深度より下（からボアホール観測点まで）の増幅特性を評価することとし、上側4 mの表層が記録に及ぼす影響は後に別途検証する予定である。これらの観測点で、比較的直下で起きた地震の記録のS波部分について、それぞれの観測点のH/Vスペクトル比と、BYBのGL-1020 mとの地表/地中スペクトル比をとる。平野部に近いBYBから南東側の山地へ順にH026, H029, H039の3観測点については、まずH026のH/Vスペクトル比には顕著な山と谷が確認された。この山と谷は、BYBとのスペクトル比をとることで、H026付近の水平動の増幅と上下動の増幅にそれぞれ起因すると検証された。一方、最も離れたH039では、H/Vスペクトル比はフラットで、特に山も谷も見られなかった。BYBとのスペクトル比もなだらかで、この増幅はBYBとH039の媒質速度の違いに起因し、特定の表層地盤によるものではないことが推定された。H029については、いずれもH026とH039の概ね中間程度の特徴を示した。スペクトル比に使用した地震記録のS波の水平動最大加速度について、観測点間の比の平均値を比較すると、H026はBYB-1020mの約2.5倍だったのに対し、同H029は約1.8倍、同H039は約1.3倍であった。このことから、H/Vスペクトル比の形状（山の有無）と地震動増幅率に関係があることが示唆された。