

小笠原諸島西方沖の深発地震による首都圏のやや長周期地震動特性

Long-Period Ground Motion of Tokyo Metropolitan Area during the Deep Event occurred off West of Ogasawara Islands

*植竹 富一¹*Tomiichi Uetake¹

1.東京電力株式会社 経営技術戦略研究所 技術開発部 耐震技術グループ

1.Seismic Design Group, R&D Department, TEPCO research Institute, Tokyo Electric Power Company

1. はじめに

首都圏では、南海トラフや相模トラフにおける大規模地震発生時に、深い地震基盤の影響でやや長周期地震動が大きく増幅される可能性が指摘されている。そのため、たびたび地下構造調査が行われ、地下構造モデルが整備され、やや長周期地震動のシミュレーションに活用されてきている。ただし、地震動予測精度の向上のためには、観測された記録をもとに地下構造モデルのブラッシュアップを行っていくことが望ましいと考える。2015年5月30日に小笠原諸島西方沖の深さ682 kmで、マグニチュード8.1の地震が発生した。この地震は震源が深く距離があるため、方位特性の影響も少なく地震基盤から実体波が入射した場合の地盤応答が期待できる。また、マグニチュードが大きいことから、やや長周期帯域でも良好な入力が期待できる。本研究では、首都圏のK-NET、KiK-netで得られた記録を用いて、やや長周期帯域（周期2~10秒程度）のスペクトル増幅率の検討を行った。

2. 使用したデータ

検討に使用したデータは、神奈川県、東京都、千葉県、埼玉県、茨城県のK-NET、KiK-netの加速度記録と東京湾岸にある東京電力の火力発電所に設置された速度型強震計の記録である。KiK-net及び速度型強震計では、ほとんどの地点がP波部分でトリガーされているが、ほとんどのK-NETの地点ではS波部分でトリガーがかかりP波部分の記録が欠けている。ただし、本研究では、S波部分を対象とした検討を行うためどちらでも問題はない。

3. 堆積層中での伝播性状

KiK-net観測点の地表記録・地中記録を積分した速度波形を用いて、S波部分の伝播時間の確認を行った。平野内部にある大深度の地中記録では、地表で特徴的な形状を示す波群の入射波及び反射波が確認された。入射波と地表、地表と反射波の時間ずれは、地盤構造から計算される値と整合的である。また、東京・江東地区にあるK-NETの高密度観測点を用いてS波部分（81.92秒）のF-K解析を行った。その結果、やや長周期帯域の波動は、南側から6km/sを超える速度で伝播していることが確認できた。これは、地震波が高角度で入射していることを示している。

4. 岩盤点とのスペクトル比

まず、各波形のS波部を含む81.92秒を抽出し、FFTを用いてフーリエスペクトルを作成した。なお、平滑化には、幅0.05HzのParzenウィンドウを用いた。次に、各地点の地表のフーリエスペクトルをTKYH13（檜原南）の地表で除することにより、各観測点のフーリエスペクトル比を作成した。TKYH13は、平野西側の関東山地に位置し、地中（深さ100m、 $V_s=2400\text{m/s}$ ）と地表でやや長周期帯域では増幅が見られず、基盤岩における記録と見なすことができる。観測点を西から東へスペクトル比を調べると周波数にもよるが東京湾岸で10倍程度の値となる。例えば周期8秒付近の振幅の増加を関東地域の基盤深さ〔地震調査推進本部など〕の変化と比較する（図参照）と、関東山地から東京湾岸にかけては深いほど振幅が大きくなり良い相関を示している。しかし、千葉県南部、千葉県北部などでは、基盤深さの割に増幅が大きい結果となった。また、周期が短くなると地震基盤深さとの相関が悪く、より浅い構造に支配されていることがわかる。

5. 議論とまとめ

スペクトル比をS波に対する地震基盤からの増幅率と考え、既往の地下構造モデルから計算される増幅率と比較を行った。その結果、東京湾岸から東側の観測点で今回のスペクトル比の方が有意に大きい傾向が見られた。一方、地表/地中のスペクトル比は地下構造モデルから計算される値と整合的であった。このことは、各地点の基盤入射波が基準としたTKYH13より大きかったことを意味する。首都圏の範囲でも、プレートの構造の影響で異常震域のような空間変化が出ている可能性がある。

謝辞：防災科学技術研究所のK-NET、KiK-netの加速度記録を用いました。記して感謝いたします。

キーワード：深発地震、やや長周期、首都圏、実体波、スペクトル比

Keywords: Deep Event, Long-Period, Metropolitan Area, Body Wave, Spectral Ratio

