2019年6月18日山形県沖の地震により越後平野で観測された長周期地震動

Long-period strong ground motion observed in the Echigo Plain during the Yamagata-ken-oki event of June 18, 2019

*植竹 富一[1]、引間 和人[1]、関根 秀太郎[2]
*Tomiichi Uetake[1], Kazuhito Hikima[1], Shutaro Sekine[2]

1. 東京電力ホールディングス株式会社　経営技術戦略研究所、2. (公財）地震予知総合研究振興会
1. Tepco Research Institute, Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc., 2. Association for the Development of Earthquake Prediction

1．はじめに
2018年6月18日に新潟-山形県県境付近でMj6.7の浅発地震（深さ14km）が発生した．この地震により新潟県中越から下越に拡がる越後平野では，震度5弱～震度4，長周期地震動階級2～1を観測した．越後平野では過去の大地震時（1964年新潟地震，1983年日本海中部地震など）（例えば工藤・坂上(1984)）の事例から，長周期地震動が卓越することが知られている．一方，長周期地震動であっても，地盤物性や地下構造に応じた空間変化を示すことが知られている．山形県沖の地震で得られた強震記録を基に，越後平野周辺の長周期地震動特性を検討した．

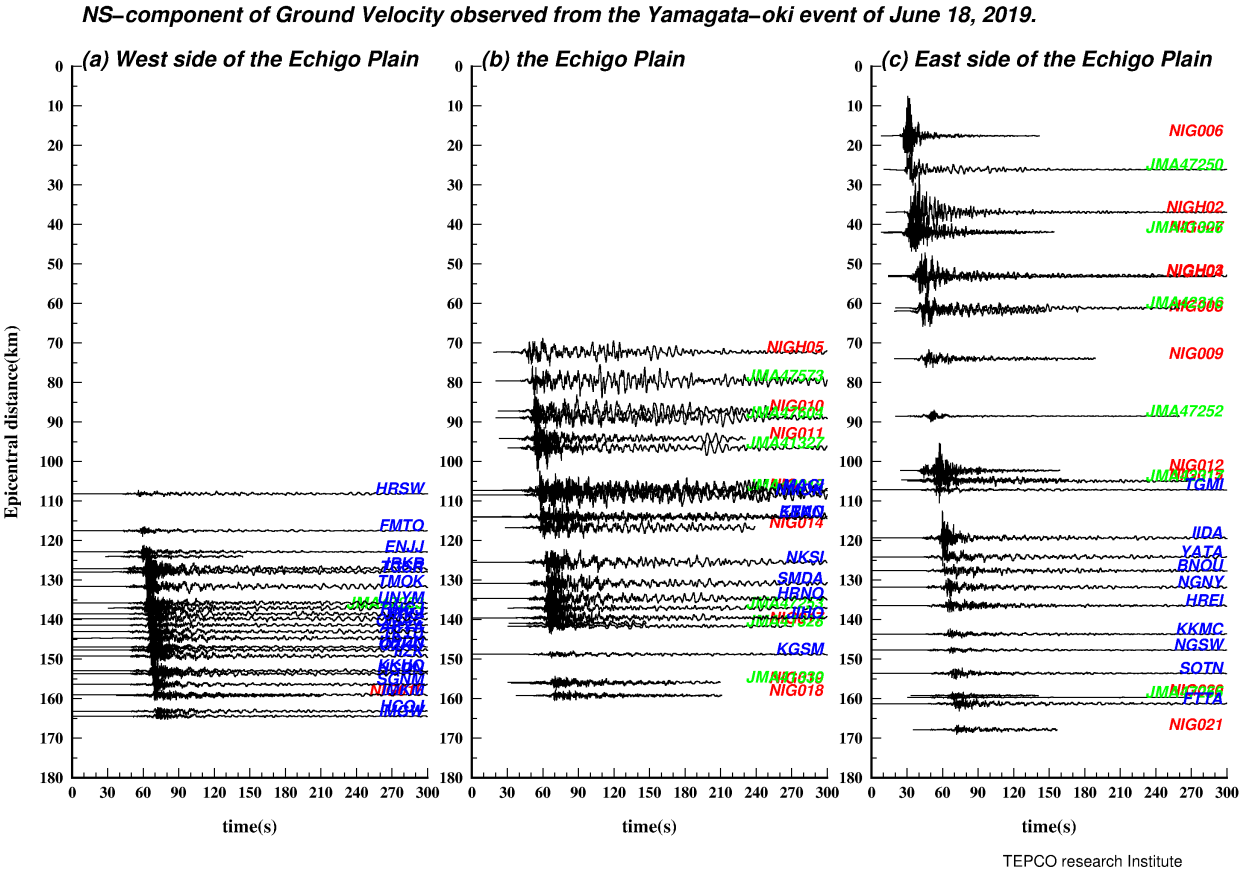
2．検討対象記録
検討に用いた観測記録は，新潟県内に設置されている防災科研のK-NET，KiK-netの記録，気象庁が長周期地震動評価に用いている震度計の記録，そして(公財)地震予知総合研究振興会が中越地域に設置しているAN-netの記録である．すべてサーボ型加速度計による記録であるが，長周期での波形の特徴をわかりやすくするため加速度波形を積分して速度波形にしてもちいた．その際，加速度フーリエスペクトルの形状を考慮し，周波数0.05Hz～20Hzのバンドパスフィルターを掛けた．

3．記録の特徴
図に，速度波形（NS成分)を越後平野の西側，越後平野，越後平野の東側の３地域に分けて示す．なお，各図の振幅のスケールは合わせてある．震央距離60km以内の新潟県北部の地域には，広い平野部は無く，得られた強震動の継続時間は概ね10秒から20秒で顕著な後続波群は見られない．南側の越後平野が拡がる地域でも，周期1秒以下の短周期の地震動継続時間は10秒から20秒であるが，平野内の観測点では長周期（周期2～10秒）の後続波群が長時間（3分以上）継続する．後続波群の振幅は，平野下流部では大きいが，上流の中越地域（震央距離140km付近：長岡周辺）では小さくなる．また，下流部でも東側の平野の縁では後続波の振幅がやや小さい．平野を取り囲む東西丘陵部の観測点では，長周期の後続波の振幅は小さいが，S波の直後に周期10秒を超える波群が確認できる観測点もある．また，S波到達前に，上下動とRadial成分で顕著なPL波と考えられる長周期の波が確認できる観測点も存在する．
周期2～10秒のフーリエスペクトル振幅を，平野西側の角田山から東に向かう線上で比較すると，平野内は外に対して5倍から10倍と顕著に大きい．また，平野の西側丘陵部は，東側より1.5倍程度大きい．
なお，今回の震源の東側，山形県から宮城県におけるK-NET観測点の記録を確認すると，同程度の距離の越後平野内観測点に比べて後続波の励起が弱く，フーリエスペクトル振幅は周期2～10秒の周期帯で10分の一以下である．越後平野内では長周期の地震動が卓越している．

4．おわりに
2019年6月18日の山形県沖の地震で得られた強震記録から，越後平野内で周期2～10秒の長周期地震動が長時間継続していることが確認された．ただし，平野内でもその特性には空間変化が見られた．また，平野外は平

© 日本地震学会

野内に比べ長周期地震動は小さいが，西側と東側を比べると長周期地震動振幅には差が見られ，地域の地下構造の違いが影響していると考えられる．

謝辞
防災科研のK-NET及びKiK-net，気象庁の長周期地震動に関する観測情報のデータを利用いたしました．記して感謝いたします．

文献
防災科学技術研究所(2019)，防災科研K-NET, KiK-net，https://doi.org/10.17598/NIED.0004
工藤・坂上(1984)，1983年日本海中部地震による石油タンク被害と地震動の特徴について：新潟における石油溢流の問題点，震研彙報，59 ，361 - 382.