

## 地震動特性の空間変化と地下構造～柏崎刈羽原子力発電所の余震観測～

### Spatial Variation of Earthquake Ground Motion and Subsurface Structure - Aftershock observation in KK-NPS -

植竹 富一<sup>1\*</sup>, 徳光亮<sup>1</sup>, 引間和人<sup>1</sup>, 佐藤浩章<sup>2</sup>, 東 貞成<sup>2</sup>

Tomiichi Uetake<sup>1\*</sup>, Ryoichi Tokumitsu<sup>1</sup>, Kazuhito Hikima<sup>1</sup>, Hiroaki Sato<sup>2</sup>, Sadanori Higashi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>東京電力株式会社, <sup>2</sup>電力中央研究所

<sup>1</sup>TEPCO, <sup>2</sup>CRIEPI

兵庫県南部地震では、アスペリティパルスが、神戸市海岸部の地下構造との関係で強められ震災の帯を作り出す要因になったと考えられている。盆地端部の地震動の増幅を特徴づけるこの効果はKawase(1996)によりエッジ効果と名付けられた。ただし、神戸近傍で大地震が発生すれば、1995年兵庫県南部地震の帯が再現されるとは限らない。それは、地震動が強く増幅される範囲は、アスペリティの位置や大きさと不整形な地下構造の相互関係に規定されるからである。

2007年新潟県中越沖地震の柏崎刈羽原子力発電所では、中越沖地震の震源から出た3つのアスペリティパルスが確認された。敷地の南部と北部でこの3つのアスペリティパルスの増幅性状は異なり、第1パルスの振幅は敷地の南部と北部で同程度であるのに対し、第三パルスは2倍程度振幅が異なっていた。その原因として敷地内の地質の褶曲構造の影響が指摘されているが、震源断層が敷地の前面海域に広がっており、3つのアスペリティとサイトの相対的な位置関係が異なっている事も関連している。

1995年兵庫県南部地震の時は、地震後に神戸地域の詳細な地下構造調査が行われ、兵庫県南部地震の震源過程の解明と併せて震災の帯の生成にかかわる強震動の解明が進められた。柏崎刈羽原子力発電所でも、2007年新潟県中越沖地震後に敷地を中心とした地下構造調査が追加され、それを基に代表地点に対する地下構造の二次元的なモデル化が行われ、強震動の生成要因の解釈が進められた。しかし、地震動特性の方位依存性など震源との位置関係に敏感な現象を解明するためには、三次元的な地下構造のモデル化が必要になると考えられる。

柏崎刈羽原子力発電所内では、新潟県中越沖地震後に、19点の臨時観測点（観測点間隔300m程度）を展開し観測を継続している。現在のところ中越沖地震の余震域ではM4クラス以下の小規模な地震しか発生していないものの、連続観測としているため遠距離の大規模地震をはじめ多くの地震記録が蓄積されている。

今まで得られた記録の分析からは、以下の点が把握できている。

(1) S波走時の遅れやスペクトル振幅など、記録から得られる基本情報は、地質構造情報などから想定される地下構造変化と整合的な変化を示している。

(2) レーリー波の水平・上下スペクトル比は、微動アレイ観測から推定された地下構造から計算される結果と整合するピークを示す。

(3) 観測点ごとに計算されるレシーバー関数は、地下構造と整合した空間変化を示す。また、震源方位により形状が変化し、不整形構造の影響が見て取れる。

こういった情報は、敷地内の三次元モデルの構築に有効と考えられる。

キーワード: 地下構造, 地震動の空間変化, 2007年新潟県中越沖地震, 余震観測, 水平上下スペクトル振幅比, レシーバー関数

Keywords: Subsurface structure, Spatial variation of ground motion,

the 2007 Niigata-ken Chuetsu-oki earthquake, Aftershock observation, Radial-Vertical spectral ratio,  
Receiver function