

脈動記録を用いた、中越地震前後のRayleigh波位相速度変化検出の試み

Detection of temporal variations of phase velocity of Rayleigh waves associated with the mid-Niigata earthquake using mi

西山 竜一^{1*}

Ryuichi Nishiyama^{1*}

¹西山竜一, ²西田究, ³竹内希, ⁴川勝均

¹Nishiyama Ryuichi, ²Nishida Kiwamu, ³Takeuchi Nozomu, ⁴Kawakatsu Hitoshi

地震にともなう地下構造の時間変化を捉える事ができれば、地震発生にともなう応力変化や断層の破砕など地震発生のメカニズムの理解に資することができる可能性がある。実際に地下構造の時間変化を求めようとする場合、コントロールソースを用い、地震波トモグラフィを繰り返す事が理想的である。しかし多くの場合現実的ではない。一方自然地震を使う場合、震源の不確定性や震源分布の偏りなどに起因する不確定性が速度構造の不確定性を引き起こす。そのため、たとえ時間変化が見かけ上見えたとしても、それはただのノイズなのか本当の速度変化なのか判然としたい。

一方近年、イベント記録を使わず脈動記録を用いて地下構造及びその時間変化を求める研究が流行の兆しを見せている(地震波干渉法)。脈動は定常的に励起されるため、地震波干渉法は地下構造の時間変化の検出に有効な手法である。最も単純な例を考えると、2点で観測されたの地動記録の相互相関関数の変化を見続ければ、その2点間の構造変化を時々刻々モニターすることが可能である。Weglerらは、中越地震(2004.10.23)にこの手法を適応し、地震の前後1ヶ月で、表面波の速度が0.1%のオーダーで減少したことを報告している(Wegler et al 2009)。そこで本研究では、より長期(3年程度)の相互相関解析を行ない、より長い時間スケールの変化の検出を試みた。

解析には中越地震の震源から約70キロメートル以内にあるJ-Arrayの広帯域地震計(7観測点)の上下動データを用いた。解析に用いた期間は2003年から2005年のデータである。まず地震等のイベントを含む波形を取り除き、それぞれの観測点ペアについて1日ごとに相互相関関数を計算した。計算された相互相関関数は、Rayleigh波の伝搬を示している。相互相関関数の4ヶ月平均を、2ヶ月ごとにずらしながら計算し、全期間の平均波形からの位相速度の時間変化を計算した。0.05~0.2Hzの脈動に着目した結果、地震の前後で最大0.5%程度位相速度が低下した可能性があることが分かった。しかし、脈動源の季節変化による見かけ上の表面波速度の変化も0.1%のオーダーで見られた。位相速度の時間変化をとらえるには、脈動源の季節変化について詳しく議論する必要がある。

キーワード: 脈動, 地震波干渉法, Rayleigh波伝播速度

Keywords: micro seismic wave, seismic interferometry, Rayleigh wave propagation velocity