

地震波ノイズ干渉法を使用した 2009 年駿河湾の地震前後の地震波伝播特性の変化の検出

崎山恵理・渡辺俊樹・山岡耕春（名古屋大）、生田領野（静岡大）

はじめに

地震はいくつかのメカニズムにより、地下の地震波伝播特性の変化を引き起こすことが先行研究より知られている (e.g. Vidale et al., 2003)。近年、雑微動を用いた地震波干渉法 (e.g. Wapenaar and Fokkema, 2006) を使用して、地震や火山活動に関連した地震波伝播特性変化を検出する研究が積極的に行われている (e.g. Wegler and Sense-Schönfelder, 2007, Ohmi et al., 2008, Maeda et al., 2010)。本研究では、Hi-net 観測記録を用いて 2009 年 8 月 11 日に駿河湾で発生した地震 (M6.5) 前後の地震波伝播特性変化を検出した。

データと手法

ある 1 つの観測点の地震記録の自己相関関数 (ACF) は、仮想震源と受振点を同一点に設置した時の地震波応答と考えることができる (Wapenaar and Fokkema, 2006)。静岡県内にある震央から半径 65 km 以内の Hi-net 観測点 28 点の上下動成分の連続地震波形について、2008 年 7 月 11 日から 2010 年 9 月 18 日までの 2 年間の期間の 1 日毎の ACF を計算し、地震波伝播特性変化を調べた。使用した帯域は 1 - 3 Hz と 2 - 10 Hz である。地震波伝播特性の変化を定量的に表すために、地震の前 2 ヶ月間の ACF を平均したものを「基準の ACF」とし、この「基準の ACF」と 1 日毎の ACF との相互相関係数の変化を求めた。

結果

図 1 に N.FJMH 観測点における日毎の ACF の変化 (1 - 3 Hz) を示す。地震時における ACF の変化は例えば lag time の 11 s 前後に見られ、地震時の波相の遅れと回復が見られる。ACF の時系列より、駿河湾周辺の Hi-net 観測点 28 点のうち観測点 N.SBKH、N.FJMH、N.SIOH、N.SOSH の 4 観測点で地震に対応した ACF の変化を検出した。

図 2 に N.FJMH 観測点における基準の ACF と日毎の ACF との相互相関係数の変化を示す。先に示した 4 観測点で地震に対応した相関係数の低下が見られた。相関係数は lag time 全体にわたって低下しているが特定の lag time で大きく低下している。また、地震前後で顕著な相関係数の低下は見られないものの、地震後の相関係数が地震前よりもばらつく傾向を示す観測点もあった。

駿河湾の地震時以外にも ACF の時系列、相関係数ともに大きく変化している箇所が見られた。年周期的な変動が見られるほか、多くの観測点で人間活動の影響を強く受けていると思われる ACF の変化が認められた。それ以外に、期間中に気象庁が静岡県内の観測点で震度 3 以上を記録した地震、世界中で M7.5 以上 (米国地質調査所) を記録した地震、および、静岡県の富士気象観測所で観測された 1 日の平均降水量と平均気温との比較を行った。その結果、観測点 N.SBKH、N.FJMH、N.SIOH において 2010 年 2 月 27 日に発生したチリ地震 (M8.8) に対応する相関係数の低下が見られた。しかし、その他の地震や降水量、気温の変化に対応する相関係数の変化は見られなかった。

強震観測網 **KiK-net** により観測された地震時の最大加速度分布と比較したところ、駿河湾の地震に対応した変化が見られた観測点は、地震時に大きな加速度を記録した地域にあることがわかった。観測された **ACF** の変化と地震の強振動との間に関連性が示唆される。駿河湾の地震によると思われる **ACF** の変化が限られた観測点のみで観測されたこと、**ACF** の変化に **lag time** 依存性が見られることから、変化の原因は広い範囲の地震波伝播特性変化を引き起こすようなものではなく、観測点周辺に局在化している可能性が高い。今後、観測点の地質や周辺状況、地震による歪みや応力変化などの分布との関連を調べる予定である。

謝辞

解析にあたって防災科研の **Hi-net** のデータを使用しました。ここに感謝致します。

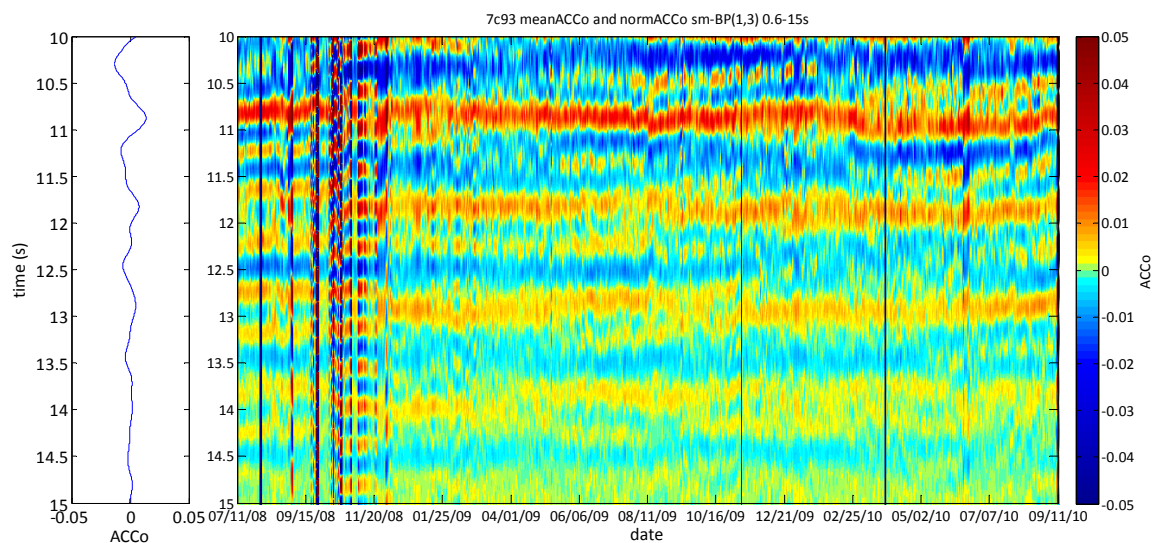


図 1. N.FJMH 観測点における日毎の ACF の 2 年間の変化 (1-3 Hz)

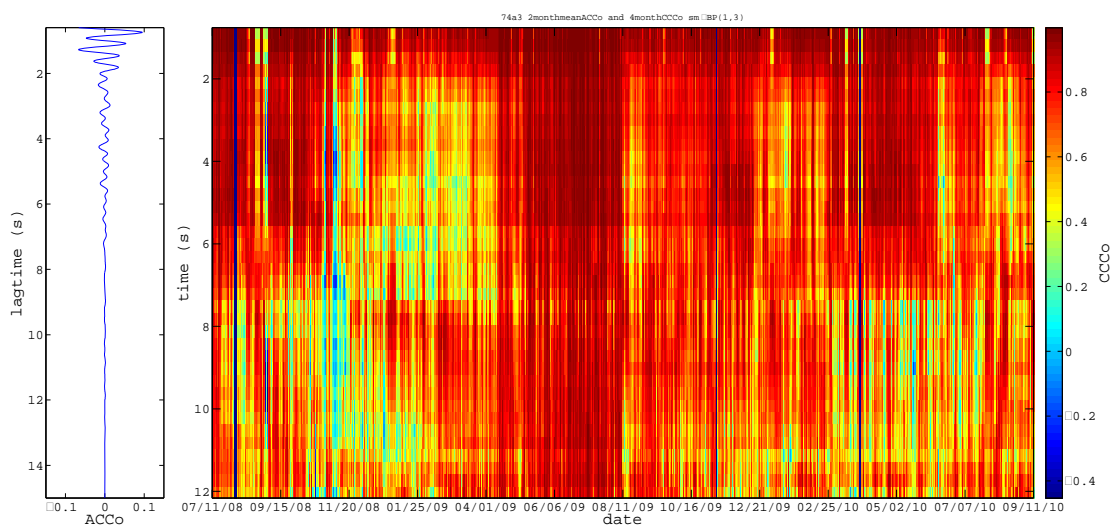


図 2. N.FJMH 観測点における基準の ACF と日毎の ACF との相互相関係数の変化 (1-3 Hz)