

ACROSSを用いて検出した東海地方におけるS波伝播速度の経年変化と地震時の変化

Secular and Coseismic velocity change of S-wave in Tokai region detected by ACROSS

*辻 修平¹、山岡 耕春²、生田 領野³、渡辺 俊樹²、國友 孝洋²、吉田 康宏⁴、勝間田 明男⁵

*Shuheï Tsuji¹, Koshun Yamaoka², Ryoya Ikuta³, Toshiki Watanabe², Takahiro Kunitomo², Yasuhiro Yoshida⁴, Akio Katsumata⁵

1. 名古屋大学大学院環境学研究科、2. 名古屋大学環境学研究科付属地震火山研究センター、3. 静岡大学理学部、4. 気象庁気象大学校、5. 気象庁気象研究所

1. Graduate school of Environmental Studies, Nagoya University, 2. Earth and Volcano Research Center, Graduate school of Environmental Studies, Nagoya University, 3. Faculty of Science, Shizuoka University, 4. Meteorological College, Japan Meteorological Agency, 5. Meteorological Research Institute, Japan meteorological Agency

初めに

我々は、東海地方において少なくとも10年間に及び地震波伝播速度が経年的に増加していることを発見した。地震波伝播速度の変化は静岡県中部の森町に設置した人工震源装置「ACROSS」(以下、森町ACROSS)を10年間にわたり運用し、周辺のHi-net観測点で受信した信号の直達S波に注目し、その位相を比較することにより計算した。

手法

我々は、森町ACROSS周辺の13点のHi-net観測点の記録を用いて、2007年3月29日から2017年10月30日までの期間で伝達関数を計算した。そして、日々の伝達関数の位相差を比較することで、各観測点における日々の走時変化を求めた。こうして得られた走時変化には、ほとんどの観測点で、年月の経過とともに走時が早まる傾向と東北地方太平洋沖地震の発生に伴って走時が遅れる傾向が見られた。代表的な観測点での走時変化を図に示す。そこで、各観測点での走時変化を、期日の経過とともに一定の割合で早まる走時変化と東北地方太平洋沖地震の発生日にステップ状に遅れる走時変化でモデル化し、経年変化率と地震時の変化量をモデルフィッティングにより推定した。

結果と考察

各観測点で推定された経年変化率は、0.0 - 1.4 ms/yr、地震時の変化量は -4.0 - 0 msであった。この地震時の変化量は、雑微動を用いた地震波干渉法により推定された東北地方太平洋沖地震に伴う地震波伝播速度の変化 (Breguier et al., 2014) と調和的であった。また、経年変化が地震時の遅れによる見かけのものではないことを確認するために、東北地方太平洋沖地震の前のデータのみを用いて経年変化率の推定を行ったところ、同様に多くの観測点で走時の早まりが推定された。そこで、得られた経年変化と地震時の変化の原因を考察するため、経年変化率と地震時の変化量の距離依存性と方位依存性を調べた。その結果、経年変化・地震時の変化の両者ともに、距離依存性は一様な変化と観測点ごとのランダムな変化の重ね合わせで説明ができることが、方位依存性は森町ACROSSから北東-南西方向にある観測点における変化量・変化率が北西-南東方向にある観測点よりも大きいことが分かった。距離依存性の結果は、空間的に不均質な地震波伝播速度の変化と一様な速度変化の重ね合わせであると解釈できる。また、方位依存性がみられることは、これらの変化の原因として応力変化が考えられることを示唆する。

図の説明

代表的な観測点における走時変化を示す。縦軸が日々の走時の速まり、横軸は日付を示す。青い点は日々の走時変化を、赤い線はモデルフィッティングにより推定した走時変化をそれぞれ示す。地図は、森町ACROSSと本研究で解析した13観測点の位置を示す。

謝辞

本研究では、防災科学技術研究所の運用するHi-netの連続波形記録を利用しました。

また、解析時に、気象庁の作成したJMA2001走時表、日降雨量を利用しました。ここに記して感謝いたします。

キーワード：地震波速度変化、経年変化、地震時の変化、人工震源、ACROSS、2011年東北地方太平洋沖地震
 Keywords: seismic velocity change, secular change, coseismic change, artificial seismic source, ACROSS,
 The 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake

