

自己相関解析による東北日本沈み込み帯の地震波速度不連続面の検出

Detection of velocity discontinuities beneath northeastern Japan subduction zone revealed from autocorrelation analysis

伊藤 喜宏^{1*}, 中条恒太¹, 高木 涼太¹, 日野 亮太¹, 鈴木秀市¹, 山田 知朗², 篠原 雅尚², 金沢 敏彦², 村井 芳夫³, 汐見 勝彦⁴, 小原 一成⁴

Yoshihiro Ito^{1*}, Kota Chujo¹, Ryota Takagi¹, Ryota Hino¹, Syuichi Suzuki¹, Tomoaki Yamada², Masanao Shinohara², Toshihiko Kanazawa², Yoshio Murai³, Katsuhiko Shiomi⁴, Kazushige Obara⁴

¹東北大学大学院理学研究科, ²東京大学地震研究所, ³北海道大学理学研究院, ⁴防災科学技術研究所

¹Tohoku University, ²The University of Tokyo, ³Hokkaido University, ⁴NIED

沈み込み帯における顕著な地震波速度不連続面としてプレート境界や陸側および海洋プレートのモホ面がある。東北日本弧におけるこれらの不連続面について、自然地震や人工地震探査に基づき様々な研究が行われている。一方、近年地震波干渉法が地下探査手法として注目されている。この手法では、地中を伝播している数多くの波動場を1点（あるいは2点）で観測し、自己相関（あるいは相互相関）処理を行い足し合わせることで、観測点間の波動伝播に対するグリーン関数を推定する。本研究では自己相関解析に基づく地震波干渉法を東北日本沈み込み帯に設置された自己浮上式の海底地震計や陸上の高感度地震観測網で得られた地震記録に対して適用し、東北日本沈み込み帯下の地震波速度不連続面の検出を試みる。

データには、東京大学、東北大学および北海道大学が共同で宮城沖および三陸沖に設置した自己浮上式の長期型海底地震計（固有周期1 Hz）と防災科学技術研究所の高感度地震観測網Hi-netで得られた連続波形記録を用いた。各観測点の連続波形記録に対してバンドパスフィルタ処理（0.5-2 Hz）を施したのち、振幅の1bit化を行い120秒間の自己相関関数を求めた。さらに得られた自己相関関数に対して1日間（1440トレース）の重合処理を行い1日分の自己相関記録として、300日間の自己相関記録を求めた。

得られた自己相関記録には、いくつかの顕著な位相が見られた。これらの位相は解析期間で共通に見られることから、観測点直下の速度不連続面に起因する位相である可能性が高い。これらの位相を空間にランダムに存在する波源からP波として観測点にほぼ鉛直に入射して地表で反射し、且つ地下の地震波速度不連続面で再び反射したP×P波と仮定して、反射面の深度を求めてプレート境界面やモホ面の位置と比較した。その結果、いくつかの位相はプレート境界や陸側のモホ面の分布とほぼ一致した。すなわち、自己相関解析による地震波不連続面の検出方法の妥当性を示すことができた。一方、いくつかの位相についてはプレート境界やモホ面などのよく知られた地震波不連続面とは一致しない。今後これらの位相の生成原因について検討を行う必要がある。

キーワード:地震波干渉法,自己相関関数,沈み込み帯,プレート境界,モホ面

Keywords: seismic interferometry, autocorrelation function, subduction zone, plate boundary, Moho discontinuity