S6-011　　会場：C311　　時間：6月8日　13:30-13:45

レシーバー関数解析による東北日本弧の地殻・最上部マントル速度構造

Seismic velocity structure of the crust and uppermost mantle beneath the northeastern Japan arc estimated from receiver functions

 # 宗田　靖恵[1]，松澤　暢[1]，長谷川　昭[1]

Yasue Soda[1], Toru Matsuzawa[2], Akira Hasegawa[3]

[1] 東北大・理・予知セ

[1] RCPEV, Tohoku Univ., [2] RCPEVE, Tohoku Univ., [3] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.

本研究ではレシーバー関数による東北日本弧の地震波速度構造の推定を行った．しかし，通常用いられる解析手法には幾つかの問題点があるため，1）個々のレシーバー関数の推定，2）スタック法，3）インバージョン法の3 点について改良を行って解析に使用した．その結果，少なくとも太平洋側の地域では，Zhao et al.（1990）の結果と調和的な深さにコンラッド面が存在していること，Nakajima et al.（2001）により推定された太平洋側での最上部マントルの低速度域は，厚さが10 km 以下となっている可能性があること，観測点HOJ の下には極めて遅い表層があること等が示された．

1．はじめに

前回我々は広帯域地震波形を用いたレシーバー関数による解析を行い，地震波速度構造の推定を行った（地震学会秋季大会,2000,C66).しかしながら通常用いられるレシーバー関数解析の手法には幾つかの問題点が含まれているため，今回それらの改善を行い，その手法を東北日本弧に適用して速度構造の推定を行ったので報告する．

2．解析方法の改良点

1）レシーバー関数の安定化

レシーバー関数を求めるためのデコンボリューション計算ではしばしば解が不安定となるため，その対処法として，通常，ウォーターレベル法が用いられている．しかし，この手法は任意性が高く，また振幅情報の一部がまったく失われるため，レシーバー関数を大きく歪ませてしまう場合がある．そ こで本研究では，真のスペクトルの期待値を求めるために，ハニングウィンドーによる平滑化法を用いてスペクトルを推定することにした．この平滑化法を用いることにより,信号情報の損失を最小限にして有限長のデータウィンドーの使用に伴うスペクトルの歪みを軽減できるようになった．

2）スタッキング

これまで行われた多くの研究では，個々の地震波形からレシーバー関数を求めた後，時間領域でスタッキングが行われている．しかしこの方法で得られる推定値は最小二乗解となっておらず，S/N の悪いデータの影響を強く受けてしまう．この改良として最近，周波数領域での最小二乗解を求めるのと等価なスタックが行われるようになったが，この方法でもノイズの大きさは正当に評価されていない．そこで本研究では，ノイズレベルを考慮した周波数領域での最適な重み付きスタック法の定式化を行った．これにより，これまで使用が困難であったS/N の良くない波形についても有効利用が可能となった．

3）インバージョン

レシーバー関数は時間情報として相対時刻しか保持していないため，得られた速度構造が初動の絶対走時を満足している保証はない．そこで，独立な情報である絶対走時をほぼ満足する初期モデルに拘束させるインバージョン法を開発した．このインバージョンにより解の一意性と安定性が向上し，より信頼性の高い解が得られるようになった．

3．解析結果

上記のように改良した手法を用いて，東北日本弧の地殻・最上部マントル速度構造を推定した．その結果，以下のことが明らかになった．1）東北日本弧ではその存在があまり明確ではないとこれまで考えられていたコンラッド面が，少なくとも太平洋側の地域では速度不連続面として存在し，その深さはZhao et al.（1990）の結果とほぼ一致する．2）下部地殻は，東北大学が震源決定に用いている構造よりも全体的に低速度であり，また観測点HSK の下ではコンラッド面直下に，DIT の下ではモホ面直上に顕著な低速度域が存在する．3）Nakajima et al.（2001）により推定された最上部マントル（深さ40 km 付近）の低速度域は，太平洋側の地域（観測点KGJ 付近）で厚さが10 km 以下となっている可能性がある．4）観測点HOJ の下には極めて遅い表層がある．また，この地域ではモホ面直下から38 km 程度までの深さ範囲で低速度域となっている可能性がある．