

フィリピン海領域下の上部マントル遷移層の構造

Upper mantle transition zone structure beneath the Philippine Sea region

志藤 あずさ [1], 澁谷 拓郎 [2]

Azusa Shito [1], Takuo Shibutani [2]

[1] 京大・防災研, [2] 京大・防災研・地震予知

[1] DPRI, Kyoto Univ., [2] RCEP, DPRI, Kyoto Univ.

フィリピン海領域下のマントル遷移層をサンプリングしたトリプリケーションをもつ広帯域地震波形を用いて解析を行い、観測波形を最もよく説明する速度構造をフォワードモデリングで求めた。

その結果、フィリピン海南部下の遷移層をサンプリングした波形は、標準速度構造モデルAK135で説明できるが、北部下の遷移層をサンプリングした波形は560kmから660kmまでにAK135よりP波速度して2%の高速度異常をもつモデルAZ3に調和的であることがわかった。

はじめに

上部マントル遷移層における沈み込んだスラブと、410km・660km不連続面の形態はマントルダイナミクスを理解するうえで非常に重要である。但し、ここで上部マントル遷移層とは特に410km不連続面から660km不連続面の間を意味し、以下単に遷移層と記す。

Fukao et al.(1992) Sakurai et al.(1996) など

をはじめとする近年のP波走時トモグラフィーの結果によれば、フィリピン海領域下の遷移層には、広く高速度異常の領域が存在し、stagnant slabによるものであるという解釈がなされている。しかしこれらは、

ISCカタログのfirst arrivalのP波走時データを用いたものであり、その解像度には疑問が残る。何故なら実体波はその最下点付近の速度構造を最もよくサンプリングするが、660km不連続面の影響により生じるトリプリケーションのため、遷移層特にその下部の構造をよくサンプリングするP波が常にsecond arrivalとして到達する領域が存在するからである。つまり、遷移層下部の速度構造に対してはsecond arrivalのP波が重要になる。

方法

本研究では、second arrivalの情報を有効に利用するため、トリプリケーションをもつ広帯域地震波形を用いて解析を行った。first arrivalに対するsecond arrivalの相対走時をポイントとして、観測波形を最もよく説明する速度構造をフォワードモデリングで求めた。その際、標準速度構造モデルにはAK135を用いて、理論波形は震源時間関数、メカニズムを考慮しWKBアルゴリズムにより計算した。

データ

波形データはIRIS、OHPの広帯域地震波形上下動成分のP波部分（初動から30秒間）、メカニズムにはNEIC及びハーバード大学によって決められたモーメントテンソルを用い、震源の位置、時刻はEngdahl et al(1998)のカタログの値を用いた。イベントは

1990/01/01から1998/12/31までの間に北緯5°から35°、東経120°から150°の範囲で起こったもののうち、震源の深さ100km以深、マグニチュード5.8以上の35イベントを用いた。遷移層をサンプリングし

た波形の得られる震央距離15°から25°にある5観測

点の波形データを解析に使用し、震源、観測点間のパスは29である。

結果

フィリピン海南部下の遷移層をサンプリングする波形はAK135でよく説明できるが、一方北部下の遷移層をサンプリングする波形はAK135では説明できない。

観測波形は、CDブランチ、EFブランチどちらが先に到達する場合でも、first arrivalとsecond arrivalの相対走時間隔がAK135よりも小さい。

これらの観測波形をよく説明するモデルとして、モデルAZ3を提案する。これは560kmから660kmまでにP波速度にして2%の高速度異常をもつモデルである。

考察

フィリピン海北部に認められる高速度域は、沈み込んだ太平洋プレートによるものと考えられるが、その境界はデータ不足のため、現段階では言及できない。トモグラフィーイメージでは最も強い高速度異常が遷移層中部に

認められるのに対し、AZ3では高速度異常は遷移層下部に存在する。これは同地域を含む千島から沖縄に至る背弧領域について同様の手法で解析行ったTajima and Grand(1998)の結果に調和的であり、660km不連続面の抵抗によりスラブが滞留しているためであると考えたとより自然である。

謝辞

本研究をすすめるにあたり、テキサス大学の田島文子博士に大変有益なアドバイスを頂いた。記して感謝致します。