

フィリピン海領域下における上部マントル遷移層の構造(3)

Upper Mantle Transition Zone Structure beneath the Philippine Sea Region (3)

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.

上部マントル遷移層における沈み込んだスラブと、410 km・660 km 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重要である。但し、ここで上部マントル遷移層とは 410 km 不連続面から 660 km 不連続面の間を意味し、以下単に遷移層と記す。

本研究では、遷移層中の不連続面に起因する triplication の影響を受けた広帯域地震波形データを用い、初動P波と後続P波の相対走時に着目してモデリングを行ない、フィリピン海領域下における遷移層の1次元P波速度構造を求めた。(志藤・澁谷, 1999年合同大会<Ai-014>;地震学会1999年度秋季大会<P086>)

フィリピン海領域下の遷移層において、1次元構造で表される3つの小領域が求められた。北中部、北西部は、それぞれ高速度異常をもった(本研究で新たに求めた)ローカルモデル AZ41、AZ40 で表され、一方、南部は標準モデル ak135 に調和的である。AZ41 は 510 km に+2%の速度ジャンプ、510 km から 660 km まで ak135 に対し+2~3%の高速度異常をもち、660 km 不連続面が 690 km まで下降しているモデルである。AZ40 は 660 km 不連続面が下降していないという点以外は AZ41 と同じである。これは大局的にはトモグラフィーと調和的な結果であるが、遷移層下部における速度勾配の変化、不連続面の深度及び速度ジャンプ量などについて、より詳細な情報を得ることができた。

北部において認められた高速度異常は低温のスラブの存在を示しており、また、深さ 510 km の速度ジャンプはスラブの上面に対応すると考えられる。同時に、北中部で認められた 660 km 不連続面の下降も、スラブの低温により、相転移面がより高圧の深部側へシフトしたためであると考えられる。以上の結果は、フィリピン海領域北部下の遷移層に、沈み込んだ太平洋リソスフェアが横たわっているという解釈を支持するものである。一方南部において高速度異常が認められないのは、スラブは下部マントルへ直接沈み込んでいるためであると考えられる。このようなフィリピン海領域でみとめられるトレンチに沿った沈み込みの形態の変化は、背弧拡大にともなうトレンチの後退モデル [van der Hilst and Seno, 1993] で説明が可能である。30 Ma から 17 Ma の間、背弧拡大に伴い伊豆ボニンからマリアナにかけてのトレンチが、時計回りに後退をする。この時、後退量の多い北部では、後退に伴いスラブが 660 km 不連続面の上に横たわるが、後退量の少ない南部ではスラブはトレンチ直下に滞留する。このことは 660 km 不連続面は、沈み込むスラブに対しある程度の抵抗となるものの、表層のテクトニクスもまた沈み込みの形態を支配する要因となる可能性を示唆している。

また、フォワードモデリングの過程におけるモデルの拘束状態を GA インバージョン法を用いて、検証した。モデルパラメータは、510 km・660 km 不連続面の深度と、410 km 不連続面から 660 km 不連続面間の 6 点の P 波速度の 8 個である。標準モデルの周囲数%の幅で、不連続面の深さについては、5 km きざみ、速度については 0.005 km/s きざみで各 8 個ずつ探索した。100 個体、100 世代計 10000 のモデルを探索した結果、得られた最適モデルは AZ41 に調和的であった。

(引用文献)

van der Hilst, R.D. and T. Seno, Earth Planet Sci. Lett., 120, 395-407, 1993.

(謝辞)

本研究をすすめるにあたり、IRIS および OHP の広帯域地震波形を使用させていただいた。また、カリフォルニア大の田島文子博士には、大変有益なアドバイスを頂いた。記して感謝致します。