

震源分布と地震記象から推定した伊勢湾から紀伊半島地域のフィリピン海スラブの形状

Geometry of the Philippine Sea slab subducted beneath southwest Japan as estimated from hypocenter distribution and seismograms

三好 崇之 [1]; 石橋 克彦 [2]

Takayuki Miyoshi[1]; Katsuhiko Ishibashi[2]

[1] 神戸大・自然科学・地球環境; [2] 神戸大・都市安全研究セ

[1] Earth and Planetary Sci., Kobe Univ.; [2] RCUSS, Kobe Univ.

三好・石橋(2004;地震,57,139-152)は、伊勢湾から四国西部にかけての地域で、スラブ内地震の発生層が海洋性地殻であるという仮定のもとに、スラブ内地震の深さの上限をスラブ上面とみなして、震源分布からフィリピン海スラブ上面の形状を推定した。スラブ内地震の後続波の研究から、スラブ内地震の発生層は海洋性地殻であるとされており、この仮定は当時は妥当だったと思われるが、構造探査やレシーバ関数解析からは、スラブ内地震の震源が海洋性マントル内に位置するという報告もあった。そこで本研究では、スラブ内地震の発生層が海洋性地殻か海洋性マントルかを特定し、震源分布からフィリピン海スラブの形状を再検討した。今回は、伊勢湾から紀伊半島にかけての地域に着目する。

まず、スラブ内地震の発生層の特定を行うために、地震記象を調査した。2000年10月から2005年5月までに伊勢湾から紀伊半島にかけてのフィリピン海スラブ内で発生した地震で、M3.5以上のものを対象とした。ただし、一部M3以上も含む。波形データは、防災科研のHi-netで得られた速度波形で、震央距離300km以内の観測点の記録を使用した。

スラブが水平または浅くなる方位では、海洋性地殻内で地震が発生すれば、海洋性マントルを通過した屈折波が微弱な初動として到達し、そのあとに直達波が到達すると考えられる。さまざまな方位でペーストアップを作成し、微弱な振幅の初動(屈折初動)と後続波(直達波)の検出状況を調べた結果、直達波が到達する前に、P波のみかけ速度8.0km/s程度(S波で4.6km/s程度)の微弱な振幅の屈折初動が観測される地震と、屈折初動を伴わない地震に大別できた。微弱な初動の検出状況、みかけ速度、ガウシアンビーム法によるシミュレーションなどを総合的に検討した結果、微弱な振幅の初動を伴うスラブ内地震は海洋性地殻内で発生し、微弱な初動を伴わない地震は海洋性マントル内で発生したと判断できることが示された。したがって、スラブ内地震の発生層が海洋性地殻と海洋性マントルの両方であることが明らかになった。

スラブ内地震の発生層を考慮したうえで、スラブ内地震の震源分布からスラブの形状を綿密に推定した。使用した震源データは、気象庁一元化震源で、1997年10月から2006年6月までである。紀伊半島では、スラブ内地震の震源分布は二重構造をしているが、屈折初動を伴う地震は上位に、伴わない地震は下位に位置する場合が多い。したがって、スラブ内地震の二重構造の原因は、三好・石橋(2004)で推定したようなスラブの重なりではなく、上面が海洋性地殻内の地震、下面が海洋性マントル内の地震で、単一のスラブ内に形成された二重地震面である可能性が高い。スラブ内地震の二重構造は、伊勢湾付近にもみられ、伊勢湾から紀伊半島にかけて広い範囲で二重地震面を形成していると考えられる。ただし、紀伊半島南部のスラブ内地震には様々な後続波が観測されており、後続波の成因の特定を含めて検討の余地が残る。

紀伊半島中部下のスラブ内地震の深さ上限には、北東側と南西側で傾斜方向の違いがあるほか、深さ方向に食い違いが認められる。また、紀伊半島南部下のスラブ内地震の南南東-北北西方向の震源分布のリニアメント、2004年紀伊半島沖の地震の南東-北西方向の余震分布、Kodaira et al.(2006)の構造探査の結果などから判断すると、Miyoshi and Ishibashi(2005, 57, 1115-1120)が指摘した部分を含む南海トラフから紀伊半島にかけての広域で、スラブが断裂している可能性が高い。

謝辞:本研究では、防災科研Hi-netの連続波形データ、気象庁一元化震源データを使用した。また、ガウシアンビーム法はSekiguchi(1992)、検測にはWINシステム[ト部・束田(1992)]を用いた。関係各位に感謝します。