

修士論文

関東地方から東北地方南部にかけて沈み込む
太平洋プレート上面付近の S 波反射面

東北大学大学院理学研究科
地球物理学専攻

浅野 晴香

(指導教員 佐藤 春夫 教授)

平成 23 年

要旨

日本列島はプレートの収束境界に位置し、東からは太平洋プレートが、南からはフィリピン海プレートが沈み込んでいる。関東地方の直下では大陸プレートの下にフィリピン海プレートが、さらにその下には太平洋プレートが沈み込んでおり、特に複雑な構造となっていると考えられている。Obara and Sato (1988) は、関東地方南部において太平洋プレートから反射されたと考えられる S 波の位相を検出した。その後、Obara (1989) はこの S 波反射面の位置決定を行っているが、当時は現在に比べ観測点数が少なく、使用できる観測点範囲も限られていた。本研究では関東地方から東北地方南部にかけての領域で、沈み込む太平洋プレート上面付近の S 波反射面の位置決定を行うとともに、反射点の分布を調べた。また、反射点と他の研究から得られている地下構造との比較と考察を行った。

解析には、Hi-net で中部・関東・東北地方に展開されている観測点のうちの 43 点と、気象庁の観測点 2 点での速度波形記録を使用した。太平洋プレート上面よりも浅い場所で発生した 168 個の地震の各観測点での記録の南北成分を 4–8 Hz と 8–16 Hz に分け、エンベロープの振幅を対数表示して観測点の順に並べた。次に、反射面を仮定して S 波反射波 (SxS 波) の理論走時をマーカーとして記入し、これを参照することにより、SxS 波の最大振幅の到達時刻の読み取りを行った。波形の読み取りの結果、関東地方から東北地方南

部にかけて SxS 波が観測された。

S 波反射面の決定は 2 つの周波数帯ごとに、関東地方南部、関東地方北部、東北地方南部の 3 つの領域に分けて行った。読み取った SxS 波の走時データを用い、最小二乗法で反射面の位置を推定した。誤差評価のためブートストラップの計算を行い、ブートストラップで得られる値の平均値を本研究における反射面の最終的な解とした。 S 波反射面は、関東地方南部では深さ 50–110 km、関東地方北部では深さ 70–120 km、東北地方南部では深さ 60–100 km の範囲で求められ、関東地方南部と東北地方南部では二重深発地震面の上面付近に、関東地方北部では上面よりもやや深くに位置する結果を得た。

求めた反射面上に、 SxS 波を読み取ることでできた地震と観測点の組み合わせについて反射点をプロットしたところ、先行研究である Obara (1989) が推定した反射面の領域の北限である北緯 36.75 度より北にも反射点が分布していることを見出した。一度地表で反射された後に太平洋プレートで反射される S 波 ($sSxS$ 波) も、一部の地震・観測点の組み合わせで検出された。

反射点の分布と速度トモグラフィーの比較の結果、関東地方南部において、反射点が太平洋プレート上面の低速度層付近に分布している様子や、高 Vp/Vs 比の場所に集中している様子が見られた。反射点は上面地震帯付近よりも深いところではほとんど見られず、 S 波の反射点の分布に海洋性地殻の含水率が影響していることが示唆された。

本研究では、関東地方から東北地方南部にかけての S 波反射点の分布の広がり进行を明らかにすることができた。今後、これらの反射点について反射係数を定量的に評価し、その分布を調べることができれば、太平洋プレート上面の状態をより詳細に知ることができると期待できる。