

南極大陸下を伝わる PP 波と SS 波：特徴と南極大陸下の地殻・上部マントル構造との関係

Characteristics of PP and SS waves traversing and bouncing beneath the Antarctic continent

久家 慶子[1], 深尾 良夫[2]

Keiko Kuge[1], Yoshio Fukao[2]

[1] 京大・院理・地物, [2] 東大・地震研

[1] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ., [2] Earthq. Res. Inst., Univ. of Tokyo

大陸プレートの構造は複雑で、その形成過程を含め未知な点が多い。特に、南極大陸の地殻・上部マントル構造は、観測の制約もあり、よく分かっていない。主に行われている表面波 tomography(例えば、Danesi and Morelli, 2001)では、南極大陸東部と西部の地殻・最上部マントル構造に顕著な違いがみついている。これは、東部は先カンブリア時代に形成された古い大陸、西部は相対的に新しく変動作用を受けた領域とする従来の考えと調和する。しかし、一方で、表面波でみることができる構造は、空間スケールや深さが限られている。これまで実体波から決められている速度構造は、全世界 tomography の結果の一部に限られ、観測点と地震の少なさから南極大陸下の解像度はきわめて悪い。他、receiver function の手法による南極大陸観測点直下に限った構造の推定がわずかにあるだけである。

そこで、本研究では、南極大陸の広帯域地震計に記録された PP 波や SS 波(震央距離 30-60 度程度)の波形の特徴を調べ、その特徴と南極大陸下の地殻・上部マントル構造との関係を検討する。この震央距離で観測される PP 波や SS 波の波形は、反射する付近の地殻構造と共に、上部マントル遷移層の triplication に左右されると考えられる。

昭和基地(SY0)では、ニュージーランドの南方で発生する浅発地震の PP 波を震央距離 35-60 度で観測できる。この PP 波の波形には次のような特徴がある。(1)震央距離 41-42 度付近で観測される PP 波は、形が単純で継続時間の短いパルスであり、振幅は P 波の数倍と大きい。(2)震央距離 43-44 度あたりから、継続時間が長くなり振動回数が増え、更に距離が 46 度程度より遠くなると、波形が複雑で、振幅も P 波と同程度になる。(3)PP 波の前 10-20 秒あたりに先駆波が見えることがある。これらの地震と昭和基地とを結ぶ大円の大部分は、南極大陸東部を通る。反射点も、南極大陸東部(東経 90-140 度あたり)に位置する。SY0 から約 40 度西の SNA (GEOFON Sanae)では、震央距離 43-44 度で複雑な波形をして早く到来する SS 波が、震央距離 46-47 度付近で、形が単純になり、S 波に対する相対振幅が大きくなり、51 度程度より遠くなると、複雑な波形に変わるようすがみえる。

本研究では、観測された波形の特徴を理論波形と比較することで、地殻・上部マントル構造との関係を議論する。理論波形は、Wang(1999)を用いて計算する。深さ 10km の横ずれ断層の点震源に対して isotropic PREM 構造から計算される波形では、震央距離 36 度と 43 度付近で PP 波の振幅が P 波に対して大きくなり、震央距離 42 度以遠あたりで PP 波の振動回数が増え継続時間が長くなる。