

ハイライト研究：

海洋マントルの特徴的な構造の検出

Research Highlights

Detection of Characteristic Structures of the Oceanic Mantle

海洋は地球表面の70%を占めますが、観測が少ないため詳細な海洋マントル構造を推定することは困難です。新たな地震観測を通じてこれに挑むことは地球科学のフロンティアの一つで、日本の研究者は精力的に海底地震観測網を展開しています。これまでは表面波の伝わりかた（分散曲線）の解析などに基づきS波速度構造の推定が主に行われてきましたが、P波構造の推定は困難で、ほとんど情報がありませんでした。私たちは北西太平洋に展開した海底地震計アレイで取得された地震波形データを、理論的に計算された地震波形と比較することにより、詳細なP波速度構造を推定することに成功しました。P波速度構造とS波速度構造を比較すると、物性や化学組成に関する情報を得ることができます。今回推定されたP波速度構造と、同じ地震計アレイのデータの解析から以前推定されたS波速度構造を比較することにより、リソスフェア-アセノスフェア境界近傍に非弾性が部分溶融の影響があることが示唆されました。また、リソスフェア内部の化学組成は均一でなく、成層構造をなしている可能性もわかりました。これらはリソスフェア・アセノスフェアの成因・成長過程を制約する重要な情報となり、プレートテクトニクスの物理機構の解明に貢献できる可能性があります。なお本研究は、発表した学術論文のエディターが選出したハイライト研究として、米国地球物理学会連合のニュースレターで紹介されました。

The ocean covers 70% of the Earth's surface; however, the detailed structure of the oceanic mantle is poorly understood because of the scarcity of observations. Gathering new seismic observations of the oceanic mantle is one of the frontiers in earth science. To meet this challenge, Japanese researchers are extensively deploying ocean-bottom seismometer (OBS) networks (Fig. 1). The S-wave velocity structure of the oceanic mantle has been inferred primarily by analyzing surface wave propagations (dispersion curves) and other data; in contrast, we have almost no information on the P-wave velocity structure of the mantle. In this study, we analyzed seismic waveform data recorded by the OBS network deployed in the northwestern Pacific by Japanese researchers (Fig. 2) and revealed the detailed P-wave velocity structures by comparing the observed and synthetic waveforms. By comparing the P- and S-wave velocity structures in the same region, we can obtain clues to the physical properties and chemical composition of the oceanic mantle in the study region. We compared the P-wave model obtained by this study with the previous S-wave model obtained by analyzing the data from the same network; the results show the effects of anelasticity or melt in the vicinity of the lithosphere-asthenosphere boundary. We also found that the lithosphere is not chemically homogeneous, but is probably chemically stratified. These findings provide important clues to constrain the origin and evolution of the lithosphere and asthenosphere; ultimately, such findings will help to reveal the physical mechanisms of plate tectonics. This study was introduced as an editor's highlight in EOS, the newsletter of the American Geophysical Union.

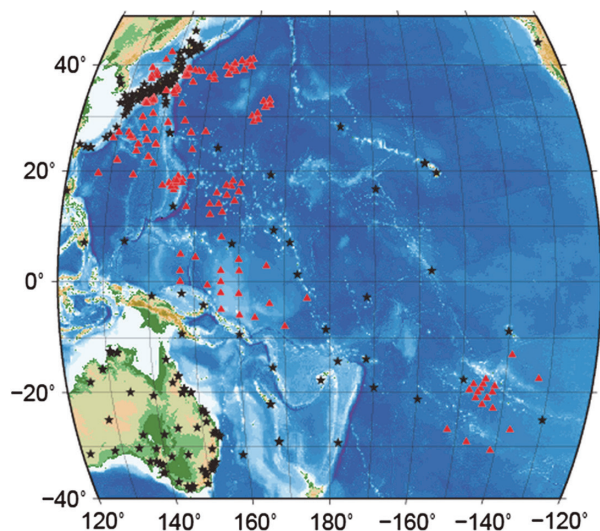


図1 日本の研究者により設置された主な海底地震計網(赤)。参考のため、主な陸上の定常陸上観測点(黒)も示す。

Fig.1 Primary OBS networks deployed by Japanese researchers (red). For reference, primary permanent land seismic stations (black) are also shown.

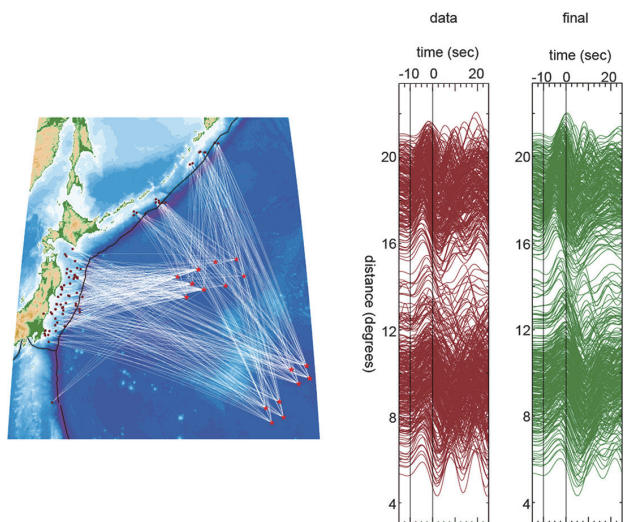


図2 本研究で解析したデータ(左)、及び、観測波形と理論波形の比較(右)。

Fig.2 Data analyzed in this study (left) and comparison between the observed and synthetic waveforms (right).