

海陸地震観測から得られた北海道南部の島弧－島弧衝突帯から太平洋プレート沈み込み帯前弧域の地震波速度構造

Seismic velocity structure in southern Hokkaido deduced from ocean-bottom seismographic and land observations

*村井 芳夫¹、勝俣 啓¹、高波 鐵夫²、渡邊 智毅³、山品 匡史⁴、長 郁夫⁵、田中 昌之⁶、東 龍介⁷

*Yoshio Murai¹, Kei Katsumata¹, Tetsuo Takanami², Tomoki Watanabe³, Tadashi Yamashina⁴, Ikuo Cho⁵, Masayuki Tanaka⁶, Ryosuke Azuma⁷

1. 北海道大学大学院理学研究院地震火山研究観測センター、2. 米国ワシントンDCカーネギー研究所、3. マリン・ワーク・ジャパン、4. 高知大学理学部、5. 産業技術総合研究所、6. 気象研究所、7. 東北大学大学院理学研究科地震・噴火予知研究観測センター

1. Institute of Seismology and Volcanology, Faculty of Science, Hokkaido University, 2. Department of Terrestrial Magnetism, Carnegie Institution of Washington, 3. Marine Works Japan LTD, 4. Kochi University, 5. National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, 6. Meteorological Research Institute, 7. Research Center for Prediction of Earthquakes and Volcanic Eruptions, Graduate School of Science, Tohoku University

1. はじめに

北海道南部の日高山脈付近では、西進する千島弧と東北日本弧との衝突により、前者が後者に乗り上げる大規模な衝上断層構造を形成していると考えられている。このような島弧と島弧の衝突は、山脈の形成だけでなく、定常的な地震活動や1982年浦河沖地震(Ms 6.8)のような大地震発生にも影響を及ぼしていると考えられるので、地殻構造を3次元的にイメージングすることは、衝突帯のテクトニクスを明らかにするだけでなく、地震発生パターンや大地震の発生メカニズムを理解するためにも重要である。

この地域では、1999～2001年に大学合同で陸上稠密地震観測が行われ〔勝俣・他（2002、東京大学地震研究所彙報77）〕、1999年と2000年にはこれに合わせて苫小牧沖から釧路沖にかけての海域で自己浮上式海底地震計による自然地震観測が行われた。Murai *et al.* (2003, GRL 30) は、1999年の海底と陸上両方のデータを同時に地震波トモグラフィー法で解析することによってP波速度構造を推定したが、データ数の制約により速度構造が推定できた領域と深さが限られ、S波速度構造も推定できなかった。村井・他

（2016、JpGU）は、Murai *et al.* (2003) のデータに2000年の観測データを加えて、P波とS波の速度構造を推定したが、走時残差が大きいという問題点があり、これは観測点補正值の誤りによることがわかった。今回は、この誤りを修正して再解析を行い、得られた速度構造について考察する。

2. データおよび解析法

村井・他（2016）と同様に、Murai *et al.* (2003) で得られたP波速度構造の水平方向の平均値とP波とS波の速度比（Vp/Vs比）を1.73と仮定した1次元速度構造を初期モデルとして、海底、陸上のデータから1999年8月7日～9月30日および2000年8月1日～9月30日の期間に、北緯40.5°～43.5°、東経141°～146.5°の領域に震源が決定された951個の地震の走時データ（P波が18,001個、S波が10,350個）を用いて、Zhao *et al.* (1992, JGR 97)の地震波トモグラフィー法によって速度構造を推定し、同時に震源の再決定を行った。

3. 結果

（1）陸域における日高衝突帯の構造

千島弧の下部地殻と解釈される高速度領域が東から日高山脈に向かって衝上していて、東側の深さ25～35 kmではマントル最上部の速さを持つ高速度領域につながっている。日高山脈の西側では、日高主衝上断層で高速度領域に接するように東北日本弧と思われる低速度領域が西側から延びている。これらは、地震波トモグラフィー法による先行研究と調和的な結果であった。

（２）デラミネーション構造

深さ35～45 kmでは、日高山脈直下から1982年浦河沖地震の震源域直下に向かって南西向きに傾斜する低速度領域が、太平洋プレート上面付近まで達している。この低速度領域はMurai *et al.* (2003)によってデラミネートした千島弧の下部地殻と解釈され、海底地震計のデータを加えたトモグラフィー解析によってのみイメージングされている。今回の結果からは、幅約50 km、長さ約50 kmの領域がデラミネートしているように見える。

（３）島弧－島弧衝突構造の海域への延長部

衝突している島弧地殻と思われる太平洋プレート上面付近まで続く低速度領域は、日高山脈の海側への延長部に当たる襟裳岬の南東側で急になくなる。微小地震活動も低速度領域内では活発であるが、低速度領域外では低調になることから、日高山脈の海側への延長部では、島弧－島弧衝突の影響が急速に小さくなっていることが示唆される。

（４）島弧－島弧衝突によって発生した大地震

1970年の日高山脈南部の地震(M 6.7)は低速度領域と高速度領域の境界で、1982年浦河沖地震はP波速度が8.0 km/sより高速度の領域の西端でそれぞれ発生していて、Kita *et al.* (2012, JGR 117)と同様に物質境界で発生したと考えられる。

（５）2003年十勝沖地震(M 8.0)

2003年十勝沖地震の本震時にすべりの大きかった領域（アスペリティ）の上盤側が高Vp/Vs比になっており、Machida *et al.* (2009, Tectonophysics 465)と調和的である。

謝辞

海底地震計の設置にあたり、気象庁旧函館海洋気象台「高風丸」の乗組員の皆様にお世話になりました。また、東北大学の趙大鵬教授にはトモグラフィー解析のプログラムを使わせて頂きました。記して感謝致します。

キーワード：海底地震計、地震活動、トモグラフィー、日高衝突帯、デラミネーション、北海道
Keywords: ocean-bottom seismograph (OBS), seismicity, tomography, Hidaka Collision Zone, delamination, Hokkaido