

1993年北海道南西沖地震の震源域でのP波速度トモグラフィ(No.2)

P wave velocity tomography in the source area of the 1993 Hokkaido-Nansei-Oki earthquake (No.2)

高波 鐵夫[1], 村井 芳夫[2], 渡邊 智毅[3], 塩原 肇[4], 小平 秀一[5], 島村 英紀[6], 日野 亮太[7], 金沢 敏彦[8], 末広 潔[9], 篠原 雅尚[10], 佐藤 利典[11], 根岸 弘明[12]

Tetsuo Takanami[1], Yoshio Murai[2], Tomoki Watanabe[3], Hajime Shiobara[4], Shuichi Kodaira[5], Hideki Shimamura[2], Ryota Hino[6], Toshihiko Kanazawa[7], Kiyoshi Suyehiro[8], Masanao Shinohara[9], Toshinori Sato[10], Hiroaki Negishi[11]

[1] 北大・理・地震火山センター, [2] 北大・理・地震火山研究観測センター, [3] 北大地震火山センター, [4] 東大・地震研・海半球センター, [5] 海洋センター 固体地球統合フロンティア, [6] 北大・理・地震火山研究センター, [7] 東北大・理・予知セ, [8] 地震研, [9] 海技セ, [10] 東大・地震研, [11] 千葉大・理, [12] 防災科 研

[1] ISV, Hokkaido Univ, [2] Institute of Seismology and Volcanology, Hokkaido Univ., [3] ISV, Hokkaido Univ., [4] OHRC, ERI, Univ. Tokyo, [5] IFREE, JAMSTEC, [6] RCPEV, Tohoku Univ., [7] ERI, Tokyo Univ, [8] JAMSTEC, [9] ERI, Univ. Tokyo, [10] Chiba Univ., [11] NIED

○ はじめに

日本海東縁の北海道南西沖で、大地震（1993年7月12日北海道南西沖地震，M7.8）が発生し、震源域内の奥尻島や渡島半島の各地で多くの被害を被った。とくに津波による被害は甚大であった。この地震の震源位置を精確に求めるために、地震発生約1週間後から臨時の海底地震協同観測が実施された（日野・他，1994）。

高波・他（2000）はこの震源域をカバーするように展開された海底地震観測網データを用いて当震源域内での地震波速度のイメージングを試み、計算されたP波速度偏差分布と余震の発生頻度分布とを比較し、速度変化の大きい領域や比較的高速度領域で地震が多発していることを示した。しかし、その後の検討から、このトモグラフィの結果は必ずしも地下構造の真の速度分布を反映していたとは言い難く、用いた2次元地下構造の初期モデルに強く依存することが理解され、結果の再検討を迫られるに至った。

今回は、その初期モデルを簡単な1次元水平多層構造を仮定して計算を試みるとにした。

○ データおよび解析法

今回は、日野・他（1994）、Nishizawa et al. (1999)などが日本海東縁で行ったエアーガンによる地殻構造探査の結果を参考にしながら1次元初期モデルを仮定した。初期震源情報は海底地震計の観測データのみによる震源計算結果を用いた。その結果、トモグラフィに用いたデータは、北緯41.6°~43.4°、東経138.75°~139.75°の海域内に起きた余震のうち、比較的精度よく求まった1031個の地震であり、のべ23ヶ所のOBSで記録されたP波検測値である。以上の地震データと地下構造モデルとを、前回（高波・他，2000）と同じくZhao et al. (1992)による地震波トモグラフィ法を用いて、P波速度構造を推定し同時に震源再決定を行った。S波については、S波検測値の誤差が大きかったために今回のインバージョン・トモグラフィには用いなかった。また陸上の定常観測点の検測データとの併合は行わなかった。

○ 結果と議論

地震の震源分布を概観すると、今回の地震は、ほとんど10kmから20kmの深さに集中して起きていた。また水平分布に関しては、南北150km~170km、幅10km~20kmのほぼ南北に長い震源分布であった。しかし詳細に観察すると、余震はその全域で起きていたものの、その分布に偏りが見られた。とくに本震の北側で見られた北西-南東のリニアメントな分布を示した北部余震域と、奥尻島西側沖合いにほぼ北北西-南南東のトレンドを示した南部余震域との2つの領域が顕著であった。この2つの領域に挟まれた中間部では比較的地震活動は低かった。しかし、OBSの観測網はこの余震域全域をカバーしていたためにトモグラフィの議論は、20km以浅の上部地殻に限られるものの水平方向の保証範囲は余震域全域であると考えられる。

これらの地震活動分布と今回のトモグラフィの結果とを対比してみると、地震活動の高かった領域で低速度になっているのが明瞭に認められた。その傾向は、深さ15kmのトモグラフィに顕著に現われている。また、本震の震源位置は北側低速域の南端付近であった。最近各地域で行われてきたこの種の研究からも、このような地震活動と速度異常との関係が指摘されてきた。今回の領域で認められた速度異常が常時存在していたのか、または今回の大きな地震で生じた破壊と関係した特別の現象なのかは明らかでないが、地震の発生ポテンシャルを考える上で大変重要な結果が示唆されたといえよう。さらに今回のプレート境界でどのような物質がどのような状態で存在しているのかを研究することも地震発生ポテンシャルを議論するためにも大変重要であると考えられる。

前回の計算では、北海道沿岸で上部地殻が厚くなる2次元の速度構造モデルを用いた。この結果と今回の1次元多層構造モデルとを比較すると正反対の結果が導き出されたことになる。地震波線の軌跡と推定された速度異常とはトレードオフの関係にあるため、3次元地下構造が明らかでない当領域においては、むやみに複雑な初期モデ

ルを導入することは避けるのが望ましいであろう。

○ 文献

高波・他，2000，日本地震学会講演予稿集，A29.

日野・他，1994，月刊海洋，号外7，35-42.

Nishizawa et al., 1999, Tectonophysics, 306, 199-216.

Zhao et al., 1992, J.G.R., 97, 19909-19928.