

東北日本青森沖地震波速度構造の解析

Seismic velocity structure in the rupture zone of 1968 Tokachi-oki earthquake

丸山 友章 [1]; # 佐藤 利典 [2]; 中東 和夫 [3]; 山田 知朗 [4]; 望月 公廣 [5]; 桑野 亜佐子 [6]; 山下 幹也 [7]; 酒井 慎一 [8]; 篠原 雅尚 [9]; 金沢 敏彦 [10]; 高波 鐵夫 [11]; 村井 芳夫 [12]; 雨宮 晋一郎 [13]; 日野 亮太 [14]; 山本 揚二郎 [14]
Tomoaki Maruyama[1]; # Toshinori Sato[2]; Kazuo Nakahigashi[3]; Tomoaki Yamada[4]; Kimihiro Mochizuki[5]; Asako Kuwano[6]; Mikiya Yamashita[7]; Shin'ichi Sakai[8]; Masanao Shinohara[9]; Toshihiko Kanazawa[10]; Tetsuo Takanami[11]; Yoshio Murai[12]; Shinichiro Amamiya[13]; Ryota Hino[14]; Yojiro Yamamoto[14]

[1] 千葉大・自然科学; [2] 千葉大・理; [3] 東大・地震研; [4] 東大・地震研; [5] 東大・地震研・観測センター; [6] 東大地震研; [7] 海洋研究開発機構; [8] 東大地震研; [9] 東大・地震研; [10] 地震研; [11] 北大院・理学研究院・地震火山センター; [12] 北大・理・地震火山研究観測センター; [13] 北大院・理学研究院・地震火山センター; [14] 東北大・理・予知セ
[1] Chiba univ.; [2] Chiba Univ.; [3] ERI; [4] ERI, Univ. of Tokyo; [5] EOC, ERI, Univ. of Tokyo; [6] ERI; [7] JAMSTEC; [8] E.R.I., Univ. of Tokyo; [9] ERI, Univ. Tokyo; [10] ERI, Tokyo Univ; [11] ISV, Hokkaido Univ; [12] Institute of Seismology and Volcanology, Hokkaido Univ.; [13] ISV, Hokkaido University; [14] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.

東北日本の太平洋側では太平洋プレートの日本海溝への沈み込みに伴って、大規模なプレート境界型の地震が数多く発生してきた。この発生メカニズムを探るため海底地震計や、マルチチャンネルストリーマーを用いた構造探査・余震の震源決定などが数多くの研究者によって行われてきた。

特に1968年十勝沖地震と1994年三陸はるか沖地震は再来大地震として数多くの研究がなされてきた。例えば Nagai et al.(2001) は、1968年十勝沖地震の地震モーメント開放領域の一部が1994年三陸はるか沖地震のものと重なっており、1968年十勝沖地震の地震モーメント開放領域の一部が1994年に再度地震モーメントを解放したとした。

また Ito et al.(2004) では、1968年十勝沖地震と1994年三陸はるか沖地震の地震モーメント開放領域を横切る東西測線の地下構造と余震分布から、測線西端から約110km付近でプレートの沈み込み角度が変化しているという結果を得た。

さらに Hayakawa et al.(2002) では、1968年十勝沖地震の地震モーメント開放領域を縦断する南北測線の構造が、1968年十勝沖地震の地震モーメント開放領域の境界で変化していることを見出した。

しかしながら上記2つの研究の測線は1968年十勝沖地震の地震モーメント開放が最も大きかった地域をカバーしておらず、Ito et al. (2000) ではマントルウェッジまでの構造が導出できず、Hayakawa et al.(2002) ではマントルウェッジのP波速度が一般的な沈み込み帯のものよりも遅い値を示しているがよく求まっていない。

そこで本研究では1968年十勝沖地震の地震モーメント解放が最も大きかった地域を対象に4つの測線をとって海底地震計18台を設置しエアガン発振による屈折法探査を行った。このデータを用いて速度構造を導出し、マントルウェッジ内のP波速度をより詳細に決定することでプレート境界型の大地震が本研究地域で発生しうるのであるかを議論する。

速度構造の導出には漸進的モデル改良法 (Sato and Kennett, 2000; Sato, 2007) を用いた。この手法は非線形インバージョンの初期モデルを遺伝アルゴリズムを用いて客観的に導出でき、後続波もインバージョンに使うことでより深部構造を精度よく求めることができる。

インバージョンの結果、測線の1つでマントルウェッジ上部の屈折波が捉えられその速度は約7.8km/sとなった。これは Hayakawa et al. (2002) で求まっている速度7.3km/sよりも速く、本研究地域の南で行われた Takahashi et al. (2000) で得られたマントルウェッジ上部の速度とも整合的である。

これは Kamimura et al. (2002) で示唆されているようなマントルウェッジ内の蛇紋岩化が生じていないか、もしくは生じていても小規模であることが予想され、マントルウェッジ下部の速度は決定できていないが、おそらくプレート間の固着も強いと考えられ、1968年十勝沖地震のようなプレート境界型巨大地震が生じる能力が十分にあることが示唆される。