

# 北海道日高地域で観測される スラブ内地震の後続波について

椎名高裕, 中島淳一, 豊国源知, 松澤暢  
(東北大学・理・予知セ)

## 1. はじめに

沈み込む海洋プレート(スラブ)最上部に地震波速度の遅い海洋性地殻が存在することが、最近の地震学的研究により明らかになりつつある(Ferris et al., 2004; Abers, 2005). 海洋性地殻を構成する物質の一つである含水鉱物は、地殻の地震波速度を低下させるとともに多量の水を地球内部に供給しており、さらに、スラブの沈み込みに伴う温度と圧力の上昇によって生じる脱水反応により周囲に放出される水は、スラブ内地震の発生と密接に関係していると考えられている(e.g, Kirby et al., 1996, Hacker et al., 2003). このため、スラブの不均質構造を推定し、スラブ内の水や含水鉱物の分布を明らかにすることは沈み込み帯における地震活動や水循環を理解する上で重要である。

スラブ内で発生した地震では、スラブ上部境界での変換や海洋性地殻のような地震波速度の低速度域の存在などにより、多数の後続波が観測されることが知られている(e.g., Hori et al., 1985; Matsuzawa et al., 1990). これらの後続波のうち、太平洋スラブ上部境界で変換が生じた PS 変換波(Matsuzawa et al., 1986)のようなスラブ内を長く伝播する波群はスラブ内の地震波速度構造に敏感であり、そのような後続波を解析することで、スラブのより詳細な構造を推定することができる(e.g., Shiina et al., 2013). したがって、スラブ内地震で観測される後続波と地下構造などとの対応関係を明らかにすることは、スラブの不均質構造を解明する上で必要不可欠である。

## 2. 日高山脈西部地域における後続波の観測

本研究では、北海道の日高山脈西部で観測された後続波について報告する。本研究で注目する後続波の例を図1に X phase として示す。観測された X phase に対して以下の特徴が確認された；1) 上下動成分に振幅が卓越する；2) 初動 P 波の 2-5 秒程度後に到着し、初動 P 波よりも大きな振幅を持つ。加えて、観測点 HU.ERM における X phase 観測の分布(図2)より、X phase はスラブ表面付近のイベントで観測されることがわかった。このような観測事実は、東北地方と同様に北海道下にも存在すると考えられている太平洋スラブ最上部の海洋性地殻が X phase の発生に寄与していることを示している。

そこで本研究では、有限差分法(e.g, Virieux, 1986)を適用した数値シミュレーションを行い、X phase の発生や観測の条件および地下構造や伝播経路の検討を行った。

### 3. 結果と考察

解析の結果、低速度の海洋性地殻とともに、日高山脈下のマントルウェッジに大陸下部地殻程度の地震波速度を太平洋スラブ直上まで仮定することで、観測された X phase の特徴を説明できることがわかった。この結果から、X phase が海洋性地殻にトラップされた波群であると考えられる。加えて、日高山脈下に仮定したマントルウェッジ中の地震波速度の低速度域は、日高山脈下に沈み込んだ大陸地殻物質(Kita et al., 2010)として解釈できるため、X phase の観測は太平洋スラブ最上部に地震波速度の遅い海洋性地殻が存在するとともに、日高山脈下で沈み込んだ大陸地殻物質が太平洋スラブと接触していることを示していると考えられる。

### 謝辞

本研究を行うにあたり、防災科学技術研究所の Hi-net の波形データと気象庁一元化震源カタログを使用させていただきました。記して感謝いたします。

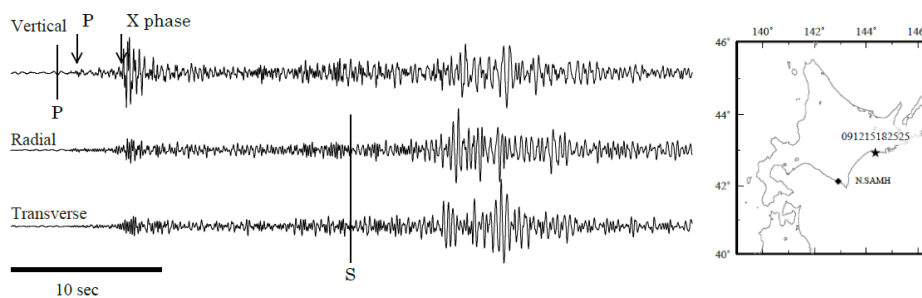


図1 二重深発地震面上面の地震で観測される X phase の波形例。右の図に震源★と観測点◆の位置を示す。P波と X phase の立ち上がりを矢印で示し、JMA2001 から計算した P 波と S 波の理論走時を実線で示す。

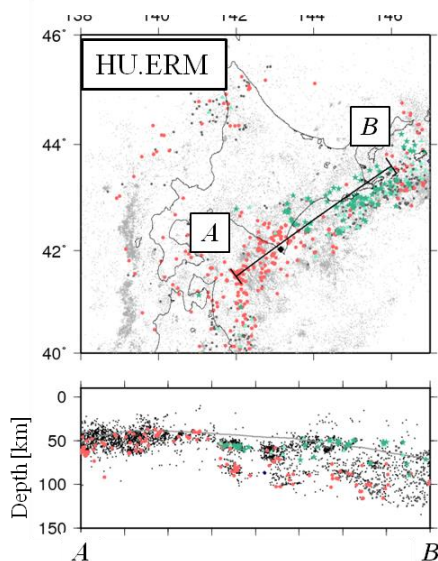


図2 観測点 HU.ERM (◆) において X phase を観測した震源の分布。太平洋スラブ上部境界から深さ ±15 km 以内の分布 (上図) と測線 AB での鉛直断面 (下図) を示す。緑のシンボルが X phase が観測されたイベント、赤のシンボルが観測されなかったイベントを示す。灰色の点は領域内で発生した地震の分布である。