

# 沈み込みに伴う太平洋プレートの構造変化

○藤江剛・小平秀一・山下幹也・佐藤壮・高橋努・高橋成実・野口直人  
(海洋研究開発機構・地球内部ダイナミクス領域)

## §はじめに

沈み込み帯における地震活動や火山活動の多くは、海洋プレートが島弧下に沈み込むことに直接的あるいは間接的に起因している。したがって、島弧における諸活動を理解するには、どのような海洋プレートが、いかにして沈み込んでいるのかを把握することが必用不可欠である。特に、海洋プレートが持ち込む水が島弧における地震や火山活動に大きな影響を与えていると考えられているため、海洋プレートに含まれる水の量やその存在する場所を把握することは極めて重要である。

地球内部ダイナミクス領域では、東北日本弧下に沈み込む太平洋プレートの構造とその沈み込みに伴う構造変遷を把握することを主たる目的の一つとして、2009年度から千島海溝、日本海溝沖において大規模な構造探査観測を実施している (KR09-06, KY09-03, KR09-17, KR10-09, KY10-10 航海)。本講演では、そのうちの一つ、千島海溝域における構造探査観測により明らかになった沈み込む太平洋プレートの構造変化について報告する。

## § 構造探査観測

2009年6-7月 (KR09-06, KY09-03) および2010年7月 (KR10-09)、千島海溝にほぼ直交する約500kmの構造探査測線 A2 において、海底地震計とエアガンを用いた屈折法・広角反射法構造探査観測と、MCSシステムを用いた反射法構造探査観測を実施した (図1)。屈折法・広角反射法構造探査では、測線上に6km間隔で80台の海底地震計を設置したのち、「かいいい」のチューンドエアガンアレーを200m間隔で発振した。一方、反射法探査では、444チャンネルのハイドロフォンストリーマを曳航しつつ、エアガンアレーを50m間隔で発振した。その結果、測線全体にわたり海底地震計の上下動、水平動、そしてマルチチャンネルハイドロフォンストリーマで良質なデータが取得できた。

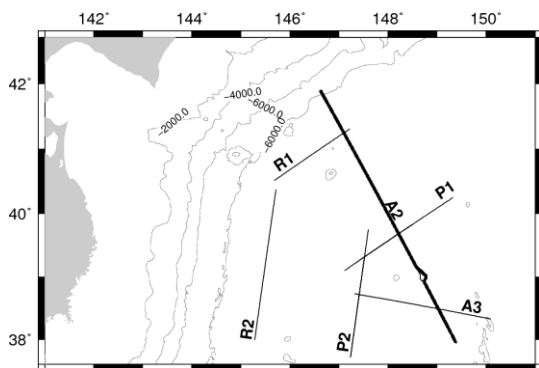


図1. 2009~2010年に実施した構造探査観測線図。本講演ではA2測線についての解析結果を報告する。

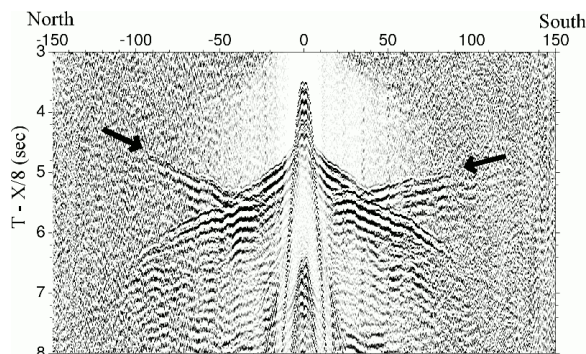


図2. A2測線の真ん中付近に設置した海底地震計で得られた記録例。見かけ速度8km/secを超えるマンテルからの屈折波が明瞭に観測出来ている

## § 解析結果：構造の特徴と沈み込みに伴う変化

海底地震計で観測された P 波の屈折波、反射波走時、PS 変換波の屈折波走時、反射法記録断面から得られる反射波の往復走時を統合して解析することにより、P 波および S 波速度構造モデルを構築した。その結果、以下の構造上の特徴が明らかになった。

- 海洋地殻内の P 波速度 ( $V_p$ ) は北部ほど低い (図 3)。
- 海洋地殻内の S 波速度 ( $V_s$ ) も北部ほど低い。
- 海洋地殻浅部の  $V_p/V_s$  は北部ほど高く、高  $V_p/V_s$  の範囲は、北部ほど厚い (図 4)。
- $V_p$ 、 $V_s$  とも速度低下は堆積層基盤の形状の不均質性 (連続性) とよい相関があり、 $V_p$ 、 $V_s$ 、 $V_p/V_s$  が変化する位置は、基盤形状が複雑になるアウターライズ南裾付近である。
- 海洋マントル内の不均質性は海洋地殻に比べて弱い、北端では P 波速度が低下している可能性が高い。

海洋地殻内の地震波速度の低下と堆積層基盤の不均質性に相関が見られることから、地震波速度が低下している場所では海洋地殻内に亀裂などが発達していると考えられる。S 波速度の方がより顕著に低下していることは、亀裂に伴う水の侵入を示唆している。したがって、本研究で求めた地震波速度構造モデルは、沈み込むプレートがアウターライズにおける変形を経て、海洋地殻内部に水を取り込んでいく過程を反映している可能性がある。

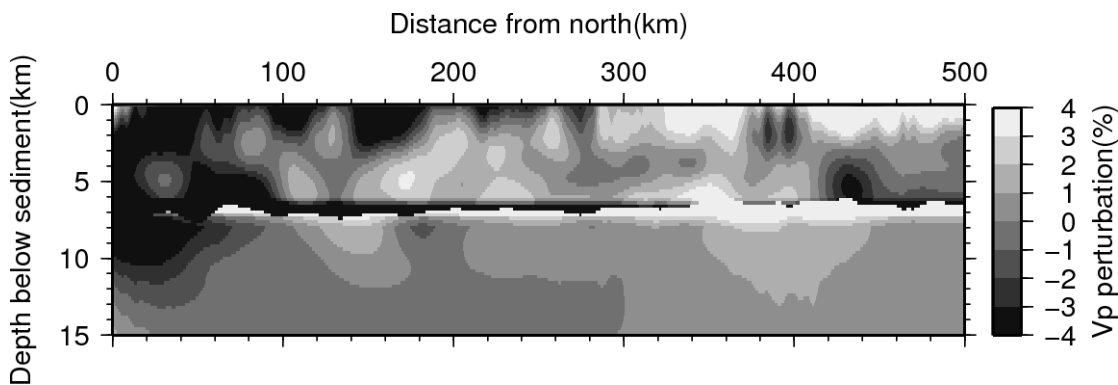


図 3. P 波速度 ( $V_p$ ) の不均質性。測線全体の平均速度からのずれを図示してある。北側ほど低速度であることがわかる。なお、縦軸は堆積層基盤からの相対深度である。

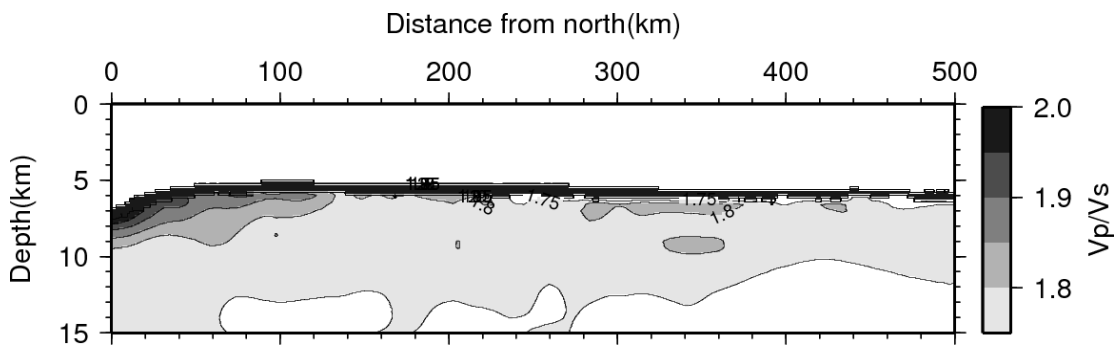


図 4.  $V_p/V_s$  構造。海洋地殻内では 1.8 程度の値を示すのが普通であるが、北部ほど  $V_p/V_s$  が徐々に大きくなっていることが分かる。