

反射法地震探査によるストリーマーカーケーブルの曳航深度を変えた地殻構造イメージングの実験

Experiment on seismic reflection profiling of crustal structure by changing towing depth of streamer cable

野 徹雄^{1*}, 清水 賢², 小平 秀一¹, 高橋 成実¹

Tetsuo No^{1*}, Satoshi Shimizu², Shuichi Kodaira¹, Narumi Takahashi¹

¹海洋研究開発機構地球内部ダイナミクス領域, ²日本海洋事業

¹IFREE, JAMSTEC, ²Nippon Marine Enterprises

兵庫県南部地震以降、活断層やプレート境界付近など被害地震を引き起こす可能性のあるフィールドにおいて、地震探査が精力的に行われるようになった。さらに、2007年より南海トラフにおいて地球深部探査船「ちきゅう」による統合国際深海掘削計画(IODP)の研究航海もスタートし、堆積層中だけではなく、地殻内の深部構造を反射法地震探査によってイメージングすることの重要性が増してきている。一般的に、反射法地震探査は、堆積層のイメージングや変形構造を見出すことに優位な手法であるが、地震を実際に引き起こす堆積層下の地殻内をイメージングすることは必ずしも得意な手法ではない。反射法地震探査によって活構造などの地震発生帯の研究をより進展させる上では、堆積層と堆積層下の地殻内の両方をよりクリアにイメージングすることが望ましい。近年、エアガンレイやストリーマーカーケーブルの曳航深度を変えることにより、堆積層下の地殻内のイメージングをよりクリアに得る研究が行われている（例えば、White et al., 2008やSingh et al., 2009など）。また、石油探鉱の分野では、複数のストリーマーカーケーブルを異なる深度で同時に曳航することによって、ストリーマーカーケーブルの深度によって生じる特定の周波数エネルギーの損失を補完して、広帯域のイメージングを得る手法の実験（Over/Under探査）も行われている（例えば、Moldoveanu et al., 2007など）。

我々は、JAMSTEC深海調査研究船「かいらい」のマルチチャンネル反射法地震探査システムを用いて、2009年の富山トラフ付近と2010年の相模湾での地震探査航海において、ストリーマーカーケーブルの曳航深度を変えて調査を行うことによる地殻構造イメージングを比較する実験を行った。なお、「かいらい」のマルチチャンネル反射法地震探査システムのストリーマーカーケーブルは1セットしか搭載していないので、同じ測線を2度走行するにより実施した。

2009年の富山トラフでの実験は、Sagiya (2000)やOkamura et al. (2007)などによりひずみ集中帯との指摘がされている領域の近傍にあたり、さらに日本海東縁特有の背斜構造も確認できる測線で実施した。この海域で実験を行った目的は、富山トラフ付近の活断層や背斜の形成に関係した断層のイメージングの可否、富山トラフの地殻内の反射面やモホ面のイメージングの抽出にある。ストリーマーカーケーブル曳航深度は12 mと21 mで2回行い、その他のデータ取得仕様は、発震間隔50 m、エアガン曳航深度10 m、受振点間隔12.5 m、ストリーマーカーケーブルのチャンネル数44、オフセット100~5600 m、サンプリング間隔2 ms、記録長15 sである。探査時の調査船の走行方向は12 mと21 mで同じである。さらに、調査時は、海況はよく、海流の影響も非常に小さかった。

2010年の相模湾での実験は、フィリピン海プレートと東北日本が載っている大陸プレートとのプレート境界を跨った測線で実施した。この海域で実験を行った目的は、沈み込んだフィリピン海プレートのイメージングの改良や調査海域における断層のイメージングの可否にある。ストリーマーカーケーブル曳航深度は10 mと17 mで2回行い、その他のデータ取得仕様は、発震間隔37.5

m、エアガン曳航深度6 m、受振点間隔12.5 m、ストリーマーケーブルのチャンネル数360、オフセット100~4600 m、サンプリング間隔2 ms、記録長15sである。この探査においても、調査船の走行方向は10 mと17 mで同じである。さらに、調査時は、海況はよく、海流の影響も非常に小さかった。

本発表では、これらの実験の詳細と実験の解析結果について報告する。

キーワード:反射法地震探査,深部地殻構造,ゴースト反射波

Keywords: Seismic reflection profiling, Deep crustal structural imaging, Ghost reflection