

2007年中越沖地震周辺域における陸域アレイ観測

Seismic array observation on land in the vicinity of the 2007 Chuetsu-Oki earthquake

武田 哲也 [1]; 小原 一成 [1]; 浅野 陽一 [1]; 山田 浩二 [2]; 岡本 茂 [3]; 相澤 隆生 [4]; 伊東 俊一郎 [4]; 木村 俊則 [4]
Tetsuya Takeda[1]; Kazushige Obara[1]; Youichi Asano[1]; Koji Yamada[2]; Shigeru Okamoto[3]; Takao Aizawa[4]; Shunichiro Ito[4]; Toshinori Kimura[4]

[1] 防災科研; [2] 阪神コンサルタンツ; [3] 阪神コンサル; [4] サンコーコンサルタンツ(株)

[1] NIED; [2] Hanshin Consultants; [3] none; [4] Suncoh Consultants Co., Ltd.

2007年7月16日に中越沖地震が発生した。この地域は、地質学および測地的に大きなひずみ速度が確認されている“ひずみ集中帯”と呼ばれる地域に属する。2004年には中越地震が発生しており、その震源域は今回の震源域の30km南東に位置している。両震源域は褶曲軸に対してほぼ平行に並んでおり、その挟まれた領域を含めた活構造を調べることは、ひずみの集中・伝播・解放の過程を理解するために重要である。また、ひずみ集中帯全体を明らかにするための代表的なケーススタディとなりえる。そこで、陸域でもっとも中越沖地震の震源域に近いところで地震計アレイを展開した。この観測の目的は、浅部の活褶曲構造の解明だけでなく、ひずみ集中帯における地殻深部の構造を調べることも対象としている。また、今回のデータ解析には一部地震波干渉法の適用を想定しており、パイロット的な観測の要素を含んでいる。

アレイは測線長3kmの1測線の小アレイと測線長7~22kmの6測線の大アレイを展開した。いずれも褶曲軸を直交する方向に展開して、小アレイは30m間隔で116点、大アレイは500~700m間隔で103点から構成される。小アレイは約1ヶ月間展開し、その期間中に中越沖地震の余震を始めとした自然地震と震源域周辺で実施されたエアガン発震を観測した。また浅部構造を把握するために測線上でミニバイブレーターの発振を行った。大アレイはエアガンの発震期間のみ連続収録で観測した。

小アレイのデータ処理は、データ毎に次のように実施した。ミニバイブレーターの記録は従来の反射法処理を行い、反射断面図を作成した。一方、エアガンと自然地震のデータは、地震波干渉法(Claerbout, 1968, Wapenaar, 2003)を用いて解析を行った。この手法は異なる受信点における透過波記録の相互相関を取ることによって、基準としたある受信点位置を仮想的な震源とした反射波記録を合成することができる。そのため最初に相互相関処理を行うことによって各受信点における仮想的な反射波記録を作成した。その後、得られた仮想反射波記録を用いて、これまで通りの反射法処理を実施した。但し、この仮想反射記録から速度解析をすることは困難であるため、ミニバイブレーターデータの解析から得られた速度構造を適用した。以上の処理によって3つの反射断面図が得られた。

ミニバイブレーターデータの反射断面図からは、測線中央部から東に向かって傾斜する反射面を確認することができる。反射面のもっとも深いところでは約500mである。残念ながらそれより深いところの反射面はほとんど確認することができなかった。この傾斜する反射面は西に向かって浅くなっており、測線より西側には背斜構造を有する丘陵が存在する。そのため、この反射面は丘陵の背斜構造から連続した褶曲構造を形成していて、その翼の部分のみている可能性がある。地震波干渉法によって解析されたエアガンおよび自然地震から得られた反射断面図はともに明瞭な反射イベントを確認できなかった。これは仮想反射波記録の段階で、初動はみえるものの反射イベントがほとんど乏しかったことに起因する。しかしながら、エアガン発震データを連続的な地動ノイズ測定とみなし、車両の通行をS波発震源として解析し直したところ、ミニバイブレーターと同程度の反射断面を得られた。反射面は明瞭であるとは言い難いものの、地動ノイズ測定によってS波反射断面図を作成できる可能性を示唆している。

今後は大アレイのデータについても処理を進める予定である。

謝辞: エアガン発震時刻と位置情報について、独立行政法人海洋研究開発機構の高橋成実さんに提供していただきました。この場を借りて感謝申し上げます。