

ランドストリーマーツールを用いた三重県桑名市における桑名断層の浅部変形構造イメージング

Near-surface structure of the Kuwana fault revealed by high-resolution seismic reflection survey using S-wave type Land Streamer

稲崎 富士 [1]; 中西 利典 [2]

Tomio Inazaki[1]; Toshimichi Nakanishi[2]

[1] 土木研・推本; [2] 産総研・地質

[1] PWRI; [2] GSJ, AIST

道路や河川堤防などの線状構造物は、本来の機能保持のためには活断層と交差することも余儀なくされる。その場合、これらの構造物の防災対策の要否とその範囲を決定するには、断層活動に伴う地震動規模の推定とともに、断層変位が断層近傍においてどの範囲まで及ぶのかを評価することが重要である。一般に縦ずれ逆断層では、活動時に上盤側では地震動が増幅され、変形も集中するのに対し、下盤側は大規模な変形を受けず、また地震被害も上盤側に比べて小さいとされている。一方で下盤側は基本的に堆積場となるため、地表地形では確認できないような断層前縁部の変形構造やイベント性堆積物が浅部に残存している可能性が高い。さらに下盤側では断層フロントの前進も想定する必要があり、地形判読が容易な上盤側に比べて、構造物防災のための地下構造調査の役割は大きい。

土木研究所では、国土基幹ライフラインの防災・耐震機能向上に資することを目的として、内陸活断層周辺の浅部地盤構造調査手法の開発を進めている。その一環として、活動度が高く縦ずれ成分が卓越する逆断層において、主断層前縁部の浅部の変形構造を把握することを目的として高分解能 S 波反射法探査を実施した。

対象とした断層は三重県桑名市を南北に走る桑名断層である。桑名市東汰上地区において、主断層前縁部に約 400m の測線を設定した。同地区においては以前に P 波反射法探査および群列ボーリングが実施されており、浅部の変形構造が明らかにされている（中西ほか、2006、粟田・吉田、1991）。

探査には独自に開発した探査ツールであるランドストリーマー（稲崎、1996）を使用した。使用したランドストリーマーツールは、非伸縮性のベルト上に 50cm 間隔で配置された 48 チャンネルの地震計ユニットで構成される。ツールと震源を移動して測定を繰り返し、反射法地震探査データセットを取得する（ただし観測時には停止させる）。地震計ユニットはプレートを介し地表と接しているが、スパイク等では固定されていない。したがって舗装路面上で容易に移動させることができる。現地探査は 2006 年 11 月に実施した。S 波の起振には人力板叩き法を採用し、各起振点で 8 - 16 回の垂直重合を加えた。起振点間隔は 1m、記録長は 1s とした。なお測線と主断層の交差部には南北に幹線道路が走っており、ランドストリーマーツールを横断させることができなかったため遠隔起振および固定展開で重合数の向上をはかった。取得したデータをウィンドウズ環境で動作する解析ソフト VISTA（Seisimage 社製）を用いて処理した。

処理断面は、いくつかの特徴的な断層変形構造を明瞭にイメージングすることに成功した。まず主断層前縁部に緩く東側に傾斜する変形構造が捉えられた。深部反射面ほど傾斜が大きくなる累積性を示すとともに、主断層近傍約 50m の範囲では浅部反射面も大きく変形し撓曲構造を形成している。また前縁部約 250m までに 3 条の副次断層が認められた。その一つは、往復走時 0.1s（深さ約 10m）の反射面に変形を与えている。反射面の変形は下位ほど大きく、副断層も繰り返し活動していることがわかった。