

氏名	Mohamed Ahmed Rashed (モハメド・アハメト・ラシェド)		
学位の種類	博士(理学)		
学位番号	第4372号		
学位授与年月日	平成15年9月29日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当者		
学位論文名	Optimum-offset weighted stacking: A novel processing technique to enhance signal to noise ratio in seismic data acquired in urban areas and its application on Uemach Fault, Osaka, Japan (最適オフセット平均化処理 - 反射記録のS/N比向上のための新解析手法と上町断層への適用)		
論文審査委員	主査教授 中川 康一	副主査教授 塩野 清治	
	副主査教授 吉川 周作	副主査 助教授 三田村 宗樹	

論文内容の要旨

高解像度の反射法地震探査と地中レーダーを用いて、大阪の市街地に伏在している上町断層近傍の地下構造を解析した。上町断層は大阪平野中央部を南北に縦断する逆断層で、活断層とみられている。本研究では、今後の地震防災にとって重要な情報となる上町断層の微細構造を明らかにするために、探査データのS/N比を向上させる新しい解析手法を提案した。本解析手法は、人工ノイズが多量に発生するような都市域では特に有効である。この研究で開発した最適オフセット平均化処理 (Optimum-offset weighted stacking) を用いることによって、S/N比の低い記録であっても、ノイズを抑制し、有効なデータを抽出することが可能となった。したがって、最適オフセット平均化処理によって、これまでのCDP重合法では得られなかった鮮明な断面が比較的簡単に得られるようになった。

大阪市の南部を横切る大和川に沿った反射法地震探査はこれまで複数のグループによって実施されているが、それぞれの探査では、震源やジオホンのほか観測パラメタが異なるため、それぞれ独立した異質な断面となっている。しかし、地層の連続性や変形構造を検討する場合には、調和の取れた一続きの断面が必要となる。そこで本研究ではそれぞれの探査データを統一した基準により再編集し、整合的な9.2kmにわたる連続断面を作成した。その結果、大阪堆積盆地中央部の広域断面が得られ、落差の大きな上町断層と住之江撓曲を境界とする東方傾斜の、特徴的な傾動ブロックが描き出された。さらに、上町断層軸部の表層付近において断層変位に伴ったとみられる変形構造を確認し、これをより詳細に調べるために地中レーダー探査を行った。その結果によると、反射法地震探査では不鮮明であった浅層部分の断層構造が明らかとなり、地層の変形特性に関する重要な情報が得られた。

反射法地震探査、地中レーダー、および既存のボーリングの資料から上町断層軸部付近の地下構造モデルを作成し、上町断層の構造運動による地層の変形について以下のように推論した。広域的な東西圧縮応力によって地下深層部において逆断層を形成したが、この断層変位によって、領家花崗岩からなる基盤の上位にある被覆層は受動的な変形を強いられ、多くの逆断層を主体とした撓曲構造を形成した。地表近傍では地層が撓むことにより湾曲した地層の凸部上面は相対的に引張場となり、引張応力が多数の正断層を形成したと考えられる。今後、より微細な変形構造の抽出とともに、活動履歴を含めた変形過程の解明が今後の地震防災にとって重要となる。

論文審査の結果の要旨

当論文は、高解像度の反射法地震探査と地中レーダーによる探査実験を行い、新しく開発した解析手法と共に、大阪市街地に伏在している上町断層近傍の地下構造を解析したものである。上町断層は大阪平野中央部を南北に縦断する逆断層で、活断層とみられている。本研究では、今後の地震防災にとって重要な情報となる上町断層の微細構造を明らかにするために、探査データのS/N比を向上させる新しい解析手法を提案した。最適オフセット平均化処理 (Optimum - offset weighted stacking) と呼ばれる本解析手法では、これまでのCMP重合法では得られなかった比較的鮮明な断面が簡単に得られるため、人工ノイズが多量に発生するような都市域では特に有効とみられる。

大阪市の南部を横切る大和川に沿った反射法地震探査は、複数のグループによって独立に実施されてきたが、数測線にわたるそれぞれの探査データを統一した基準により再編集し、9.2kmにわたる整合的な連続断面を作成した。その結果、大阪堆積盆地中央部の地下構造の詳細が明白となり、落差の大きな上町断層と住之江撓曲を境界とする東方傾斜の特徴的な傾動ブロックの特徴的な形態が明らかにされた。さらに、上町断層軸部表層において断層運動に伴ったとみられる特異な変形構造を調べるため、地中レーダーによる探査を行った。その結果、反射法地震探査では不鮮明であった浅層部分において、珍しいいくつかの正断層性構造の存在が明らかとなり、地層の変形特性に関する重要な知見を得た。

反射法地震探査、地中レーダー、および既存のボーリングの資料などから上町断層軸部付近の地下構造モデルを作成し、上町断層を生成した構造運動に伴う地層変形を論じた。それによると、広域的な東西圧縮応力によって深層部に逆断層を形成したが、この変位によって、基盤上位の被覆層は受動的な変形を強いられ、多くの逆断層性割れ目を主体とした撓曲構造を形成した。地表近傍では、地層が撓むことにより湾曲した地層の凸部上面は相対的に引張場となり、引張応力が多数の正断層を形成したとする解釈を提案した。

本論文は活断層近傍の地質の変形特性を明らかにした点で、今後の活断層および地震防災の研究の発展に大きく寄与するものと思われ、博士(理学)の学位に値すると審査した。