

地震波の散乱を用いた活断層の地下浅部構造のイメージング

Imaging of scatterer distribution around the active faults in Japan

河村 知徳[1], 越谷 信[2], 宮内 崇裕[3], 佐藤 比呂志[1], 伊藤 谷生[3]

Tomonori Kawamura[1], Shin Koshiya[2], Takahiro Miyauchi[3], Hiroshi Sato[4], Tanio Ito[5]

[1] 東大・地震研, [2] 岩手大・工・建設環境, [3] 千葉大・理・地球科学

[1] ERI, [2] Civil and Environmental Eng., Iwate Univ., [3] Earth Sci., Chiba Univ., [4] ERI, Univ. Tokyo, [5] Dept. Earth Sciences, Fac. Sci., Chiba Univ.

反射法地震探査は活断層近傍の地下構造をイメージするための強力な手法として確立されつつある。反射法による活断層のイメージングは成層した地層を変位させる構造としてイメージされるが、断層近傍はしばしば構造が乱されており、反射波のみによる構造把握には限界がある。一般的に断層近傍では地震波の散乱が大きいと考えられており、断層近傍の挙動と実体を明らかにする上でも反射波ならびに散乱波の両方に注目した解析による地下構造のイメージングは重要である。そこで、本研究では反射法の拡張としての等方一次散乱波を用いた地下構造のイメージングを試みる。

本研究の目的は、地震波の散乱を用いた活断層を対象とした地下構造のイメージング及び、地震波散乱体の地質学的実体との関係を明らかにすることである。

研究対象とした地域は、以下の2地域である。まず、紀伊半島における中央構造線である。中央構造線は日本最大の活断層であり、その近傍は新期堆積層と白亜紀の堆積岩とを分けている。次は、東北脊梁山地東縁部に位置する西根断層系である。この断層系は1998年に発生した岩手県内陸北部地震に伴って地表に出現した。両者は共に逆断層系であり、地表付近でいくつかの断層に分岐している。調査には、ミニバイブ(T-15000)及びミニインパクト(CJM-MINI65)を震源として用い、デジタルテレメトリーシステム(G-DAPS4)によってデータを収録した。散乱法解析は、反射法解析と同じデータセット・速度構造を用いて、センブルランス解析を実施した。用いる周波数帯域は50Hz程度を用い、数10mオーダーの不均質を対象とした。結果として得られるセンブルランス値の大小は散乱波の多少(相対的な不均質の多少)として見なした。

その結果、高いセンブルランス値と低いセンブルランス値を示す部分は反射法断面および地質学的結果ともそれぞれ良い相関を示すことが明らかとなった。高いセンブルランス値は、破碎された岩石が分布する領域もしくは礫層の卓越する層準に対応し、一方、低いセンブルランス値は断層に沿った剪断帯(中央構造線近傍)もしくは、泥層が卓越する層準に対応することが明らかとなった。地表地質調査によると、剪断帯周辺は非常に破碎が進んでおり角礫・粘土化していることから、周辺部と比較して均質になっている部分と判断される。特に断層の極近傍において地震波の散乱が少ないということは、ミニバイブレイタやミニインパクトのような高周波震源を用いた探査手法によって導かれた新知見である。

以上より、散乱波に注目した解析は、反射法地震探査データから得られる地下構造を一層具体化させるものとして今後も期待できるであろう。