

制御震源地震探査による北部フォッサマグナ地域の散乱体分布のイメージング

Imaging of scatterer distributions in the Northern Fossa Magna by controlled source experiments

中川 茂樹 [1], 平田 直 [1]

Shigeki Nakagawa [1], Naoshi Hirata [2]

[1] 東大・地震研

[1] ERI, Univ. of Tokyo, [2] ERI, Univ. Tokyo

共通散乱点重合法（散乱法）を定式化して解析ソフトウェアを開発し、北部フォッサマグナ地域で行った地震探査実験で得られたデータに適用した。地層が大きく変形している場所に散乱体が分布していることがわかった。

（１）はじめに

地殻内に不均質な構造があれば、地震波は屈折、反射、散乱されて伝播する。これを利用して、屈折法あるいは反射法による地殻構造探査が行われている。しかし、屈折法や反射法では、地震波の波長よりも短い構造をイメージングすることは難しい。一方、波長よりも短い構造があれば地震波は散乱され、地震波のコーダとして観測される。

1997年3月25日から4月にかけて、日本島弧で現在進行しているテクトニクス（アクティブテクトニクス）を理解するための地震探査実験が、北部フォッサマグナ地域で行われた。この実験では、長野県信濃大町市日向山ゴルフ場付近を西端とし、信州新町不動滝付近を東端とする約15kmの東西測線上で、4台のパイプレータを震源とした共通反射点重合法が行われた（平田、1998）。この探査の結果、この地域では厚い堆積層が著しい変形を受けていることがわかった。

反射法探査と同時に、大容量デジタルレコーダによるアレイ観測も行われた。今回、地下の散乱体分布を求める方法を開発し、北部フォッサマグナ地域の活構造の解明に向けた解析を試みた。

（２）大容量デジタルレコーダによる観測

反射法地震探査が行われている期間中に、北部フォッサマグナ地域で大容量デジタルレコーダを用いてオフラインの観測を行い、パイプレータ震源による波形データを取得した。1回の発震ではスイープ長は20秒、スイープ周波数は6～30Hzで、重合数は15～30回（一部地点では50回）であった。

アレイは、反射法地震探査の測線上（2km）とそれに直行する線上（2km）に約100m間隔で39点のL字型アレイを構成した。地震計は1Hz3成分一体型地震計を用い、収録は200Hzサンプリング2ch（上下動と東西動）の連続収録で行った。

（３）解析の方法

大容量デジタルレコーダで連続収録したパイプレータからの信号を、発震時刻に基づいて切り出した。これには、中川・他（1998年合同大会）が開発したソフトウェアを用いた。切り出された波形を用いて以下の手順で散乱体分布を推定した。

1. 散乱体分布を推定する対象領域に100m間隔の格子点を設定する。
2. 屈折法を用いて反射法地震探査の記録から東西2次元速度構造を求める。これを南北方向に一樣に拡大し、3次元の背景的速度構造とした。
3. 背景的速度構造を用いて、発震点から格子点、格子点から受振点の走時を求める。
4. 走時を用いて、共通散乱点重合法を行い、震源波形との相互相関処理により散乱体分布を推定する。

（４）解析結果

北部フォッサマグナで行った観測で得たデータについて解析を行い、散乱体分布を得た。散乱体分布推定の対象領域内に含まれる発震点のみを用いて解析した。

この結果、地表付近、深さ600m付近、1000m付近に散乱体が分布していることがわかった。反射法の結果と比較すれば、反射面が階段状になっているところや鋭く曲がっているところに散乱体が分布している。

本研究で行った解析法では、背景的速度構造に大きく依存している。従って、正確な散乱体分布を得るためには、より現実的な背景的速度構造を求めることが重要である。

（５）まとめ

共通散乱点重合法（散乱法）を定式化して解析ソフトウェアを開発し、北部フォッサマグナ地域で行った地

震探査実験で得られたデータに適用した。地層が大きく変形している場所に散乱体が分布していることがわかった。