

反射パターン認識技術による地殻構造イメージングの高精度化

Improvement of crustal imaging by the new technique, skeletonization, for seismic reflector recognition

菊池 伸輔^{1*}, 池田 安隆², 岩崎 貴哉³, 阿部 進¹, 伊藤 谷生⁴, 狩野 謙一⁵, 佐藤 比呂志³, 青木 直史¹

Shinsuke Kikuchi^{1*}, Yasutaka Ikeda², Takaya Iwasaki³, Susumu Abe¹, Tanio Ito⁴, Kenichi Kano⁵, Hiroshi Sato³, Naoshi Aoki¹

¹地科研, ²東大・理・地球惑星, ³東大・地震研, ⁴千葉大・理・地球科学, ⁵静岡大・理・地球科学

¹JGI, ²Earth & Planet. Sci., Univ. Tokyo, ³ERI, Univ. Tokyo, ⁴Earth Sciences, Sci., Chiba Univ., ⁵Earth Sciences, Sci., Shizuoka Univ.

反射法地震探査は、石油探鉱の主なフィールドである堆積盆スケールの適用から、学術目的の地殻スケールの適用へとより深部へと及び、国内外で多数の地殻構造イメージングに成功してきている。しかし、地殻内反射面は、深部に伴う反射波の減衰・散乱またはノイズ環境など、様々な要因によりS/N比が低下してしまい、その識別には困難が伴う。そのため深部反射面に対して、識別の信頼性評価を伴った反射パターン認識技術の構築によって地殻内反射イメージングの高精度化を図ることが重要となる。本発表では反射パターン認識技術を含むイメージング高精度化技術について、その理論と実データへの適用について議論する。

反射波のパターン認識技術は、反射断面図においてパターン認識により反射面の客観的な解釈指標を得ることを目的としている。この反射波のパターン認識技術の一つとして、LITHOPROBEプロジェクト(Clowes et al.,1999など)において、コヒーレントな反射波イベントのパターン認識法として用いられているスケルトン化処理(Li et al.,1997)が挙げられる。この手法は、波形からコヒーレントな反射イベントを属性とともに認識し、反射イベントのみを抽出するものである。つまり波形データを反射イベントのパラメータに置換できるのである。このパターン認識化された反射イベントは、任意性のない反射断面として表現することが可能となり、S/N比の低い地殻深部の反射面解釈の指標となり、信頼性評価とすることができる。またスケルトン化処理と同時に反射イベントの傾斜角や連結度等のアトリビュートも得ることができ、これらも解釈指標となりうる。

また抽出したイベントセグメントに対してセグメントマイグレーション処理を施すことにより、従来の波形変換によるマイグレーションに比べ分解能低下を抑えたマイグレーション処理後反射断面図を得ることが可能となる。しかし反射波形の認識には、基となる反射断面の高精度化が不可欠となるため、近年の計算機能力の向上を背景に発展してきた、CRS法(Schleicher, 1993;青木ほか,2010)をはじめとした先進的な解析技術を併せて導入する必要がある。

これら特殊解析技術を含めて反射波形のパターン認識技術を、糸魚川-静岡構造線断層帯において2002年度から2008年度にかけ、東京大学が行った「糸魚川-静岡構造線断層帯における重点的調査観測」の一環として適用した事例を紹介する。その結果、既存解析による反射断面と比較して、より高精度・高分解能な反射断面を得ることに成功し、地殻構造イメージングの高精度化を図ることができている。

キーワード:反射法地震探査,糸魚川-静岡構造線,パターン認識技術,スケルトン化処理,CRS法

Keywords: seismic reflection survey, Itoigawa-Shizuoka tectonic line, pattern recognition technique,

skeletonization, common reflection surface method