

反射法地震探査技術の発展と深部地殻構造探査への応用

Recent advances in reflection seismology and application to deep seismic exploration

阿部 進 [1]; 川中 卓 [2]; 井川 猛 [2]; 佐藤 比呂志 [3]; 平田 直 [3]; 伊藤 潔 [4]; 岩崎 貴哉 [5]; 伊藤 谷生 [6]

Susumu Abe[1]; Taku Kawanaka[2]; Takeshi Ikawa[2]; Hiroshi Sato[3]; Naoshi Hirata[3]; Kiyoshi Ito[4]; Takaya Iwasaki[5]; Tanio Ito[6]

[1] 地科研; [2] 地科研; [3] 東大・地震研; [4] 京大・防災研; [5] 東大・地震研; [6] 千葉大・理・地球科学

[1] JGI, Inc.; [2] JGI; [3] ERI, Univ. Tokyo; [4] DPRI, Kyoto Univ.; [5] ERI, Tokyo Univ.; [6] Dept. Earth Sciences, Fac. Sci., Chiba Univ.

石油及び天然ガス探鉱を目的として開発され発展を遂げてきた反射法地震探査の技術は、深部地殻構造の解明において米国の COCORP 計画を始めとして画期的な役割を演じてきた。日本における深部地殻構造探査への適用は、1970 年代後半に南海トラフや日本海溝において実施された海上地震探査以降、付加体や海溝近傍の構造解明に寄与してきている。しかし、国内の陸域における深部地殻構造のイメージングでは、様々な波長を伴う標高及び表層構造の不規則変化、測線の屈曲による反射点の拡散及びアジマスの変動、不規則な発震点分布及び高いノイズレベル等の問題が障壁となってきた。しかし、最近 10 数年間を通じて反射法地震探査は、24 ビット A/D 変換器の開発に伴う高精度デジタル化と多大チャンネル化で大きな技術革新を遂げ、データ取得及びデータ解析の両面で、日本国内の陸域及び海陸境界域における長大稠密展開を伴う深部地殻構造探査は実現可能な段階に達した。第一に、データ取得技術の観点では、有線テレメトリー方式の陸域及び浅海域における受振システムと独立型データ収録システムの併用による稠密展開を伴う長大測線（測線長 100~250km, 受振点間隔 25~50m）の設定が可能となった。さらに、大薬量ダイナマイト、パイプレータ（多重発震を含む）及びエアガンといった異種震源を併用し、低周波領域における有効発震エネルギーを確保することによって、同一測線内の複数の探査対象及び深度に見合った、低重合広角反射法、広域屈折法及び稠密展開反射法のデータ取得の最適化が実現した。第二に、データ解析技術の観点では、長大稠密展開によって取得された屈折法データと広角反射データの併用による速度推定精度の高精度化が実現し、さらに重合前イメージング処理あるいは低 S/N データに関する重合最適化を前提とした反射波静補正処理等の適用可能性が広がった。また、'Surface-consistent' 型の振幅補正及びウェーブレット処理を通じた相対振幅保存処理の適用によって反射面に関する定量的な振幅分布の抽出及び解析が可能となりつつある。

本講演では、平成 14 年より実施されている大都市圏地殻構造調査の地殻構造探査データを参照し、広域地殻構造探査における反射法地震探査技術の寄与を例証する。