

## OBS 制御震源による新しい精密地殻解析手法の概要

## New precise method for the crustal structure analysis using OBS and control sources

# 笠原 順三 [1]; 久保田 隆二 [2]; 田中 智之 [3]; 溝畑 茂治 [4]; 西山 英一郎 [2]; 西澤 あずさ [5]; 金田 謙太郎 [6]

# Junzo Kasahara [1]; Ryuji Kubota [2]; Tomoyuki Tanaka [3]; Shigeharu Mizohata [4]; Eiichiro Nishiyama [2]; Azusa Nishizawa [5]; Kentaro Kaneda [6]

[1] 日本大陸棚調査; [2] 川崎地質; [3] (株)地球科学総合研究所; [4] 地科研; [5] 海上保安庁; [6] 海保・海洋情報

[1] JCSS; [2] Kawasaki Geol. Eng.; [3] JGI; [4] JGI; [5] Hydrogr. & Oceanogr. Dep., JCG; [6] HODJ

エアガン、OBS, MCSで取得した高精度データを用い、それらから得られる屈折波、広角反射波、P-S変換波、MCS反射断面を用いて、対話型手法、インバージョン手法、理論走時、理論波形を組み合わせることにより総合的に解析し、海洋地殻構造を求める新しい解析手法を開発したのでその概要を述べる。

近年海域の地殻構造を決めるための地震学的調査は著しく精密になってきた。例えば、一測線の長さは1,000kmに達し、用いるデジタル海底地震計の数は200台に達することもある。制御震源として8000in<sup>3</sup>のチューンド・エアガンシステムを用い、発振間隔200mで行われる。このような海底地震計とエアガンを用いた広角反射・屈折法探査では4成分(3成分地震計と hidroフォン)観測を行うことにより4成分フルウェーブを取得することができる。今までの海底地震計・制御震源による地殻構造調査では初動を用いた走時インバージョン解析を主として用いていたが、走時インバージョンでは初期モデル依存性が著しいことはよく知られており、特に震源が海面、観測点が海底のような配置の場合走時計算と波線は微小な変動により大きく変わることがある。初期構造依存性をなくすためには得られた4成分フルウェーブ情報から得られる初動とPg, PmP走時、初動、(地殻内・PmP)反射波と後続波群(Pg, PmP後続波)の振幅、P-S変換波の走時と振幅、理論波形との比較、反射法データとの整合性、重力、地球科学的先見情報、などを用いた総合的解釈をする必要がある。

フォアワードモデリングにおいては走時と波線の計算は久保田が開発したグラフ理論利用の波線計算法(Kubota et al., 2005)を用いた。インバージョンは是永等によるTomo2D(Korenaga et al., 2000)を用いた。理論波形の計算には有限差分法を用いた(Larsen, 2000)。地震波記録断面の解析は藤江等(Fujie et al., 2000)によって開発され、本解析にあったように改良したPasteup/Modelingソフトを用い、屈折波、反射波の理論走時を波形断面に重ねる対話処理によりフォアワード的解析を最初行っている。波群の性質(P, Sの種別、屈折波、反射波、PgかPnかPn-Pg波かのような相の同定)がよくわからない場合、後続波を初動と間違える危険性がある。理論走時データと観測記録波形を直接比較して用いる方が振幅、波群の消長などよりの確に表現出来る。その後、フォアワードモデリングにより得られた速度構造を初期構造として用い、インバージョンを行う。フォアワードで解析がデータをよく説明できるようならインバージョンで得られるRMSミスフィット値も~40msオーダーになりほとんど結果に差異がないような速度構造がインバージョンによって得られる。フォアワードモデリングに必要な時間を減らすにはインバージョンに先立ち浅部(例えば、<~4.5km/s程度)構造のフォアワードモデリングが重要であろう。

得られた地殻速度構造モデルを元に対する理論波形を計算しすることにより、得られた地殻構造の正しさを確認している。また、P-S相互の変換波の走時、変換効率、 $V_p/V_s$ をも満足することも確かめることによりP波速度構造ばかりでなく、S波速度構造も求めることができる。

以上述べたような特徴を持つ広角反射・屈折法解析手法を用い西太平洋~フィリピン海での地殻構造調査に応用しつつある。この結果、広角反射/屈折法解析で得られた地殻構造がMCS反射断面とも整合的であることもわかった。