

小笠原海台及び沖ノ鳥島以南九州・パラオ海嶺における精密地殻構造調査

浜本文隆, 志村信三郎, 松本正純, 田中喜年: 大陸棚調査室
伊藤清寿: 海洋情報課

Cruise report on seismic refraction and reflection experiments on the Ogasawara Plateau and the Kyushu-Palau Ridge south to the Oki-no-Tori Shima

Fumitaka HAMAMOTO, Nobusaburo SHIMURA, Masazumi MATSUMOTO, Kitoshi TANAKA: Continental Shelf Surveys Office

Kiyohisa ITO: Oceanographic Data and Information Division

1 序論

小笠原海台は、小笠原諸島・父島の南東方約200 kmの太平洋底に位置する南北約250km東西約150 kmの大きさを持つ海台で、海溝軸を越えてフィリピン海プレートと衝突し、伊豆・小笠原海溝とマリアナ海溝を分断している。この衝突域の地磁気及び重力探査の結果から、フィリピン海プレート上に存在する母島海山直下までは小笠原海台が沈み込んでいることが推測されている。Miura et al. [2004] はマルチチャンネル反射法地震探査結果と重力値から、衝突部の構造モデルを推定したが、深部構造は密度及び構造を仮定したモデルであるため、屈折法地震探査による深部構造モデルの取得が望まれていた。

九州・パラオ海嶺は、フィリピン海プレートの中央部を日向灘からパラオ諸島付近にかけて走る、総長約2,600kmに及ぶ長大な海嶺である。同海嶺沿いには沖ノ鳥島が存在し、これを基点として日本の大陸棚が延伸できる可能性があるため、地形的連続性が明確でない部分もある同海嶺の地殻構造的連続性を確かめる必要がある。Murauchi et al. [1968] は北緯19度付近の九州・パラオ海嶺のモホ面深度を12kmと推測しており、一般的な海洋性地殻の厚さと同程度のモデルが提出されている。また、有坂 [2004] では、北緯19度付近の海嶺に地震波速度6.1

km/sを示す層を持つ構造モデルを提案したが、海嶺は探査測線の端部に位置するため速度構造の解析精度に問題がある。そのため、九州・パラオ海嶺が海洋性地殻と比較して優位な地殻の厚さを有するか、また大陸性地殻に特徴的な6 km/s層が存在するか確認する必要がある。

海上保安庁は、2004年11月～2005年1月にかけて、小笠原海台の2測線（総長約1000km）と九州パラオ海嶺の4測線（総長約1000km）の計6測線において、海底地震計（OBS: Ocean Bottom Seismograph）を用いた屈折法地震探査及びマルチチャンネルストリーマケーブルによる反射法地震探査を実施した。小笠原海台の2測線については、石油公団が「平成12年度大水深域における石油・天然ガス等の探査技術等基礎調査」において同一測線上でのマルチチャンネル反射法地震探査記録を取得しているため、反射法地震探査の実施を省略した。

ここでは上記地殻構造調査の概要について報告する。

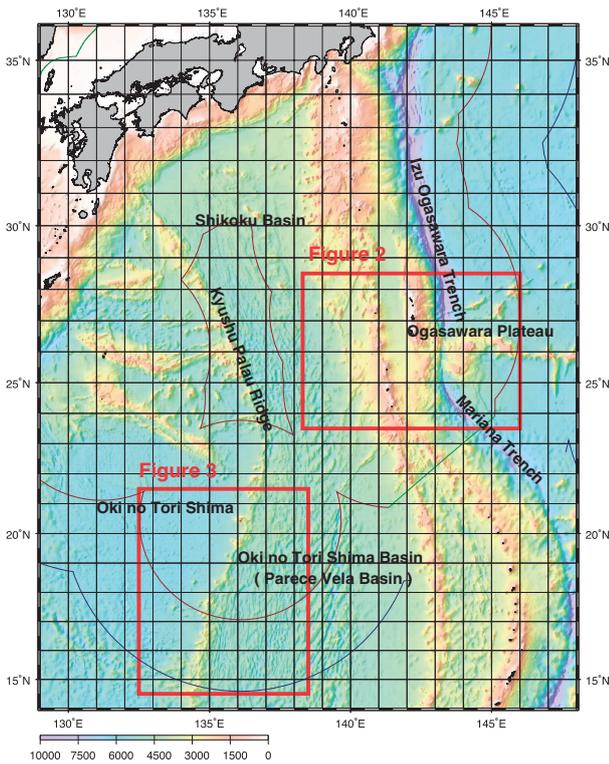
2 調査概要

(1) 調査海域（第1図参照）

小笠原海台及び沖ノ鳥島以南九州パラオ海嶺

(2) 海上作業期間

OBS船: 2004/11/9 - 2005/1/16 (69日間)



第1図 北西太平洋海底地形図。赤い枠が調査海域に該当する。

Figure 1 Submarine topographic features in the Northwest Pacific Ocean. Red rectangles indicate experimental area.

エアガン船：2004/11/18 - 2004/12/28 (41日間)

(3) 調査測線

①小笠原海台 (第2図)

- OGr3測線 (測線長 約595km)
 - 西端 北緯26.8度, 東経139.2度
 - 東端 北緯25.9度, 東経145.0度
- OGr5測線 (測線長 約405km)
 - 北端 北緯28.0度, 東経144.4度
 - 南端 北緯24.4度, 東経144.0度

②九州パラオ海嶺 (第3図)

- KPr19測線 (測線長 約180km)
 - 北西端 北緯20.7度, 東経135.6度
 - 南東端 北緯19.9度, 東経137.2度
- KPr20測線 (測線長 約175km)
 - 北西端 北緯19.6度, 東経135.2度
 - 南東端 北緯18.9度, 東経136.7度

- SPr5測線 (測線長 約375km)
 - 西端 北緯16.4度, 東経134.5度
 - 東端 北緯16.4度, 東経138.0度
- KPr26測線 (測線長 約270km)
 - 西端 北緯15.2度, 東経132.8度
 - 東端 北緯15.7度, 東経135.3度

OGr3測線は、四国海盆から七島・硫黄島海嶺、小笠原海嶺南部を横切り、海溝軸を越えて小笠原海台東部に至るほぼ東西方向の測線で、小笠原海台衝突域の速度構造モデルを取得し、小笠原海台がフィリピン海プレートに及ぼす地殻構造的影響を推測することを主目的としている。また伊豆・小笠原島弧中部及び西之島トラフへの遷移域の速度構造モデルは同島弧発達過程を推測する新たな知見となり得る。OGr5測線は、上田海嶺及び小笠原海台を縦断するほぼ南北方向の測線で、小笠原海台の速度構造モデルの取得及び上田海嶺-小笠原海台との地殻構造的連続性の確認を目的としている。

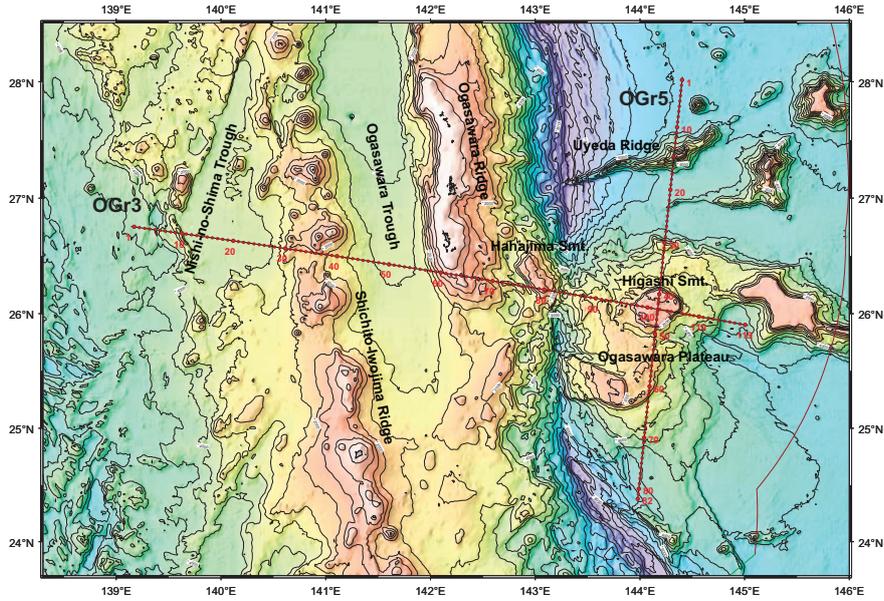
両測線は小笠原海台上で交差しており、各々の測線で取得された小笠原海台速度構造モデルを比較・評価することができる。

KPr19, KPr20, SPr5, KPr26測線は九州パラオ海嶺を横断する測線で、南北に連なる九州・パラオ海嶺の速度構造の対比をとることを主目的に選定された。以下に各測線の特徴を記す。

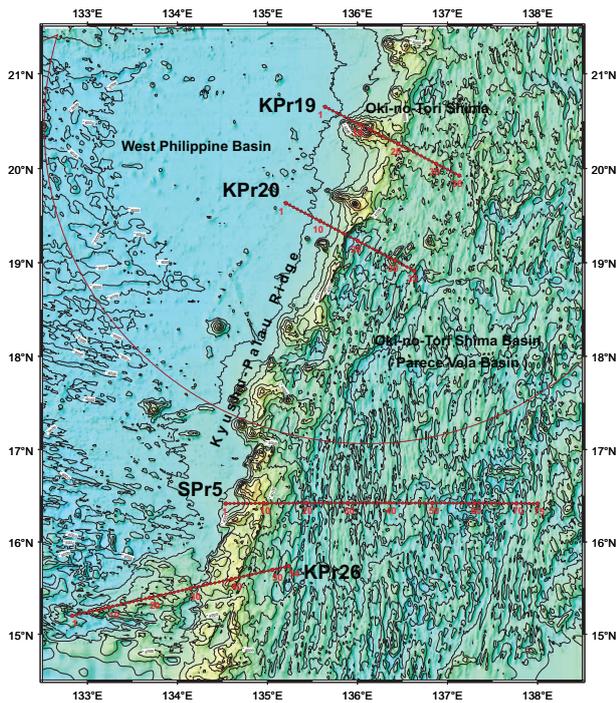
KPr19測線は沖ノ鳥島を通る北西-南東方向の測線で、沖ノ鳥島と九州・パラオ海嶺との構造的連続性と、沖ノ鳥島に6 km/s層の存在確認することを目的としている。

KPr20測線は九州・パラオ海嶺において地形的連続性の乏しい部分を横断し、このような所でも九州・パラオ海嶺として周囲の海洋性地殻より優位に厚い地殻を有していることを確認するための測線である。

SPr5測線は、九州・パラオ海嶺西方から沖ノ鳥島海盆(パレスベラ海盆)中央部に至る東西方向の測線で、その東端は沖ノ鳥島海盆の拡大発達史を推測するに重要な Chaotic Terrain (Ohara et al., 2003) を越えて延びている。



第2図 小笠原海台近辺調査海域図. 赤い点は地震計設置点を示す.
 Figure 2 Map of experimental area around the Ogasawara Plateau. Red solid circles indicate OBS locations.



第3図 沖ノ鳥島近辺調査海域図. 赤い点は地震計設置点を示す.
 Figure 3 Map of experimental area around the Oki-no-Tori Shima. Red solid circles indicate OBS locations.

KPr26測線は九州・パラオ海嶺西方に位置する海底の高まりとの連続性を確認し、この高まりを越えて西方に大陸棚として延伸可能か判断するためのも

のである。

(4) 調査船団

OBS船：「新潮丸」, 「あせあん丸」,
 エアガン船：「大陸棚」

(5) 調査方法

① 屈折法地震探査

OBS設置間隔：5 km

OBS使用台数：

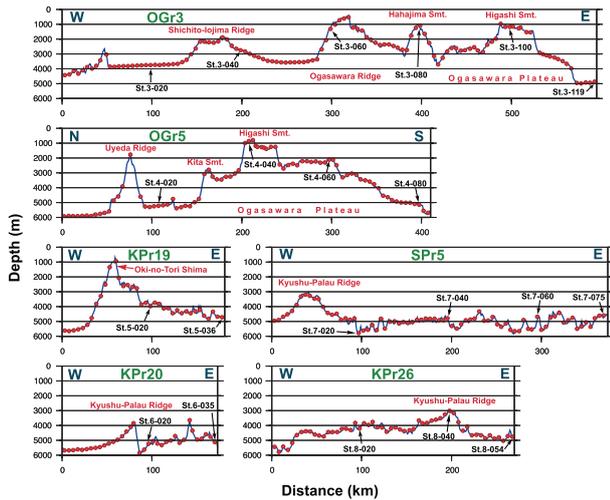
OGr3	測線	119台	(St.3-001 - St.3-119)
OGr5	測線	82台	(St.4-001 - St.4-082)
KPr19	測線	36台	(St.5-001 - St.5-036)
KPr20	測線	35台	(St.6-001 - St.6-035)
SPr5	測線	75台	(St.7-001 - St.7-075)
KPr26	測線	4台	(St.8-001 - St.8-054)

震源 : tunedエアガンアレイ (曳航深度 10m)

震源容量 : 8040inch³ (131.8ℓ)

発震間隔 : 200m

屈折法地震探査では、OBSを各測線上で5 km間隔で展開した(第4図)。OGr3測線及びOGr5測線の交点にはOBS (St.3-102, St.4-044) を設置してお



第4図 探査測線断面図.

Figure 4 Bathymetric profiles along survey lines.

り、OGr3測線及びOGr5測線のデータを収録する。そのため、小笠原海台におけるOBSの総数は200台だが、OGr3測線は119台分、OGr5測線は82台分のOBSを使用していることになる。

エアガンアレイ構成（総量8040inch³：tuned array）、曳航方式、収録システムは第I期作業（林田他，2005）と同じである。

エアガン発震は片道のみ200m間隔発震で、200m間隔の往復発震で実質100m間隔発震であった第I期調査とは異なる。

②反射法地震探査

震源：屈折法探査と共通

曳航深度：8m

発震間隔：50m

曳航ケーブル：マルチチャンネルストリーマケーブル

受振器（6000mストリーマケーブル）、データ収録システムは第I期調査と同様（林田他，2005）である。震源は屈折法探査と共用のエアガンアレイを使用し、50m間隔発震で反射波記録を取得した。エアガン曳航深度は高周波数成分を少しでも大きくするため、I期調査とは異なり曳航深度を8mに設定した。

3 調査機器

OBS：東京測振製TOBS-24N型

受信ケーブル：Sercel社製Seal System

調査機器の仕様に関しては林田他 [2005] を参照のこと。

第I期調査からの調査機器設定変更点は、OBS付属ハイドロフォンのゲインを20dbから40dbに、反射法地震探査の収録記録長を41secから12secに設定したことである。

第1表 調査船団作業工程.

Table 1 Ship operations for the seismic experiments.

OGr3測線	2004/11/14	OBS投入作業開始
	2004/11/17	OBS投入作業終了
	2004/11/21	エアガン発震開始 (屈折法)
	2004/11/25	エアガン発震終了 (屈折法)
	2004/12/07	OBS位置測定・揚収作業開始
	2004/12/19	OBS位置測定・揚収作業終了
OGr5測線	2004/11/16	OBS投入作業開始
	2004/11/18	OBS投入作業終了
	2004/11/26	エアガン発震開始 (屈折法)
	2004/11/28	エアガン発震終了 (屈折法)
	2004/12/09	OBS位置測定・揚収作業開始
	2004/12/22	OBS位置測定・揚収作業終了
KPr19測線	2004/11/26	OBS投入作業開始
	2004/11/27	OBS投入作業終了
	2004/12/04	エアガン発震開始 (屈折法)
	2004/12/05	エアガン発震終了 (屈折法)
	2004/12/10	エアガン発震開始 (反射法)
	2004/12/12	エアガン発震終了 (反射法)
	2004/12/27	OBS位置測定・揚収作業開始
	2004/12/31	OBS位置測定・揚収作業終了
KPr20測線	2004/11/28	OBS投入作業開始
	2004/11/29	OBS投入作業終了
	2004/12/06	エアガン発震開始 (屈折法)
	2004/12/07	エアガン発震終了 (屈折法)
	2004/12/13	エアガン発震開始 (反射法)
	2004/12/14	エアガン発震終了 (反射法)
	2005/01/01	OBS位置測定・揚収作業開始
	2005/01/06	OBS位置測定・揚収作業終了
SPPr5測線	2004/11/30	OBS投入作業開始
	2004/12/05	OBS投入作業終了
	2004/12/17	エアガン発震開始 (反射法)
	2004/12/19	エアガン発震終了 (反射法)
	2004/12/24	エアガン発震開始 (屈折法)
	2004/12/26	エアガン発震終了 (屈折法)
	2005/01/01	OBS位置測定・揚収作業開始
	2005/01/13	OBS位置測定・揚収作業終了
KPr26測線	2004/11/29	OBS投入作業開始
	2004/12/03	OBS投入作業終了
	2004/12/19	エアガン発震開始 (反射法)
	2004/12/21	エアガン発震終了 (反射法)
	2004/12/21	エアガン発震開始 (屈折法)
	2004/12/23	エアガン発震終了 (屈折法)
	2005/01/07	OBS位置測定・揚収作業開始
	2005/01/18	OBS位置測定・揚収作業終了

第 2 (a) 表 OGr3・OGr5測線OBS位置座標表。 Table 2(a) Information of OBS positions of OGr3 and OGr5 surveys.

OGr3 測線

Table with columns: Station No., OBS#, 投入予定位置 (緯度, 経度, 水深), 投入位置 (緯度, 経度, 水深), 水深位置 (緯度, 経度, 水深), 水位 (m), 回収 (m). Rows include stations SI.3-001 through SI.3-075.

OGr5 測線

Table with columns: Station No., OBS#, 投入予定位置 (緯度, 経度, 水深), 投入位置 (緯度, 経度, 水深), 水深位置 (緯度, 経度, 水深), 水位 (m), 回収 (m). Rows include stations SI.4-001 through SI.4-024.

4 経過概要

各測線におけるOBS船、エアガン船の作業工程を第1表に掲げる。調査は小笠原周辺海域、九州・パラオ海嶺南部海域の順に着手した。以下に、屈折法地震探査及び反射法地震探査における各作業経過の詳細について記す。

(1) OBS投入作業

OBS投入作業はOBS船2隻により実施された。投入計画位置及び投入位置を第2(a) - (c)表に示す。St.4-049では投入位置が投入計画点から227m離れてしまったが、全OBSにおける投入計画点からのずれの平均は約19m(第I期作業と同程度)程度しかなく、的確なOBS投入作業であったことを示している。

第I期調査作業では投入前に32台のOBSで、トランスデューサー内の油が熱膨張し、油漏れをおこしていたが、本調査作業では1台だけであった。これは作業時期の温度環境の違いによるものと思われる。

(2) エアガン発震作業

屈折法及び反射法地震探査のエアガン発震作業は、現場での海況や天候を考慮した結果、OGr3→OGr5→KPr19(屈)→KPr20(屈)→KPr19(反)→KPr20(反)→SPr5(反)→KPr26(反)→KPr26(屈)→SPr5(屈)の順で実施した。

OGr3測線(西→東:屈折法)では開始直後にエアガン制御系に不具合が生じ、作業を中止した。また、発震開始当初より強い向かい潮に見舞われ、船速を断続的に3.2~3.5kn程度まで低下する必要性が生じた。

OGr5測線(南→北:屈折法)では海況不良と強い追い潮の影響で、通常速度ではエアガンのサブアレイ同士が接触してしまうため、追い潮の強い部分に限り解析上許容できる範囲内で船速をあげて作業を継続した。

KPr19測線(西→東:屈折法)では測線の終点付近で追い潮が強くなり、発震点間隔が断続的に90

secを下回る状況となった。

KPr20測線(東→西:屈折法)では部分的に追い潮が強くなり、発震間隔が断続的に90secを下回った。

KPr19測線(西→東:反射法)では、測線上に沖ノ島島が存在するため、同島を中心に約83kmの区間で測線を外れて島を迂回するように航走・発震した。測線西端付近では、ストリーマケーブル内のデータ転送モジュールに不具合が生じ、発震作業を一時中断した。

KPr20測線(東→西:反射法)では、エアガン制御系信号ラインの不調等により2度発震作業を中断した。また、強い潮流の影響でストリーマケーブルのフェザリング・アングルが一部で10°を超えている。

SPr5(東→西:反射法)ではエア漏れによる総容量低下により発震作業を中断した。また、一部海域で、潮流の影響によりフェザリング・アングルが10°を超えた。

KPr26(東→西:反射法)では、台風28号、29号の影響により海況が悪く、うねりによるノイズをできるだけ抑えるため、ケーブル深度を深めに設定して発震作業を実施した。

KPr26測線及びSPr5測線屈折法探査に関しては特に障害は生じていない。

エアガン発震作業における障害としては、エアガンを制御する信号系(Tail Buoyセンサー、ソレノイド信号、圧力センサー信号)の水中ケーブルの断線による障害が最も多く、発生件数は延べ21件であった。この原因として、発震中に想定外の振動が発生したため、内部芯線が破断したものと予測される。この傷害は第I期調査作業でも発生しているが、件数は少なく、本調査作業における悪天候下での発震作業に起因するものと思われる。

また、ストリーマケーブルのケーブルスキンの破損が14件発生した。1件はケーブル巻き込み中の破損と考えられるが、他の13件は曳航中に発生しており、切り口の形状から判断して、大型魚類による咬傷か漂流物の接触に起因する破損の可能性が高い。

(3) 着底位置決定作業

第I期調査作業においては、OBS投入作業中の沈

降時間を利用して着底位置測定作業を実施したが、第Ⅱ期調査作業ではOBS回収作業中の浮上時間を利用して実施した。

OBSの最終着底位置は、OBSで検出されたエアガン直達波の到達時間を用い、インバージョンによって決定される。OBSの最終算出着底位置及び投入位置からのずれを第2表に示す。投入位置からのずれは、平均約164m（第Ⅰ期作業では185m）、最大593m（第Ⅰ期作業では475m）で、解析に多大な影響を与えるほどOBSは流されていなかった。

なおSt.4-046, St.5-015, St.8-020では、バキュームポートからの浸水により収録機器が破損し、収録データを回収することができなかつたため、第2表の着底位置欄には船上からの距離測定によって算出された位置を記載している。

(4) OBS揚収作業

OBSの切り離し信号の送信は、第Ⅰ期調査ではOBS投入位置で行ったが、本調査では投入位置を中心とした半径6kmの円内で行い、揚収時間の短縮を図った。

設置したOBSは全て回収することができ、その平均浮上速度は約44.4m/min（Ⅰ期では45.2m/min）であった。

(5) 海上作業で生じた調査機器の操作面での問題

- ①回収後 δt 測定前の電源オフ（1件）：回収直後、データ記録動作を停止するところを誤って電源オフにしたもの。
- ②音響切り離し装置の動作確認時の干渉（1件）：標準時刻発生器を接続したまま動作確認を実施したため、標準時刻発生器からのノイズが干渉し音響切り離し装置が誤作動した。
- ③ハードハットの損傷（11件）：船の振動により、収納台座の受け金具の部分がハードハットを傷つけ亀裂・陥没を生じさせた。OBS船新潮丸のみで発生していることから回航中の荒天によるものと考えられる。
- ④OBS切り離し装置の損傷（3台）：海況不良時の回収時に、OBS頂部の切り離し装置が船体に

接触するか回収フックに引っかかることにより、切り離し装置の根元の部分が曲がってしまった。

- ⑤OBSの投入位置ずれ（1件）：OBS（St.4-049）投入時、振れ止めロープをはずす前に開放フックを開放したため、OBSがロープにひっかかり投入点がずれた。

(6) 第Ⅰ期精密地殻構造調査との比較

- ①時刻較正と δ 問題：時刻同期や δt 測定ができないもの、設定時刻の1秒ずれ異常を示すものは大幅に減少している。但し、記録データの1分ずれ異常（2台）は、本調査作業において新たに生じた問題である。
- ②データが回収できなかったOBS：第Ⅰ期調査では、240台中9台のデータを失ったが、本調査作業においては400台中3台のみで、これらはすべてガラス球内への海水浸水による記録器の破損に起因している。
- ③ビーコン・フラッシャー関連：投入前チェックでの不良の割合（ビーコン2台、フラッシャー4台）は大幅に減少している。

5 調査記録

屈折法地震探査

OBS全400台のうち3台は浸水により記録器が破損し、データを回収することができなかった。データ回収率は99.25%（397/400）である。

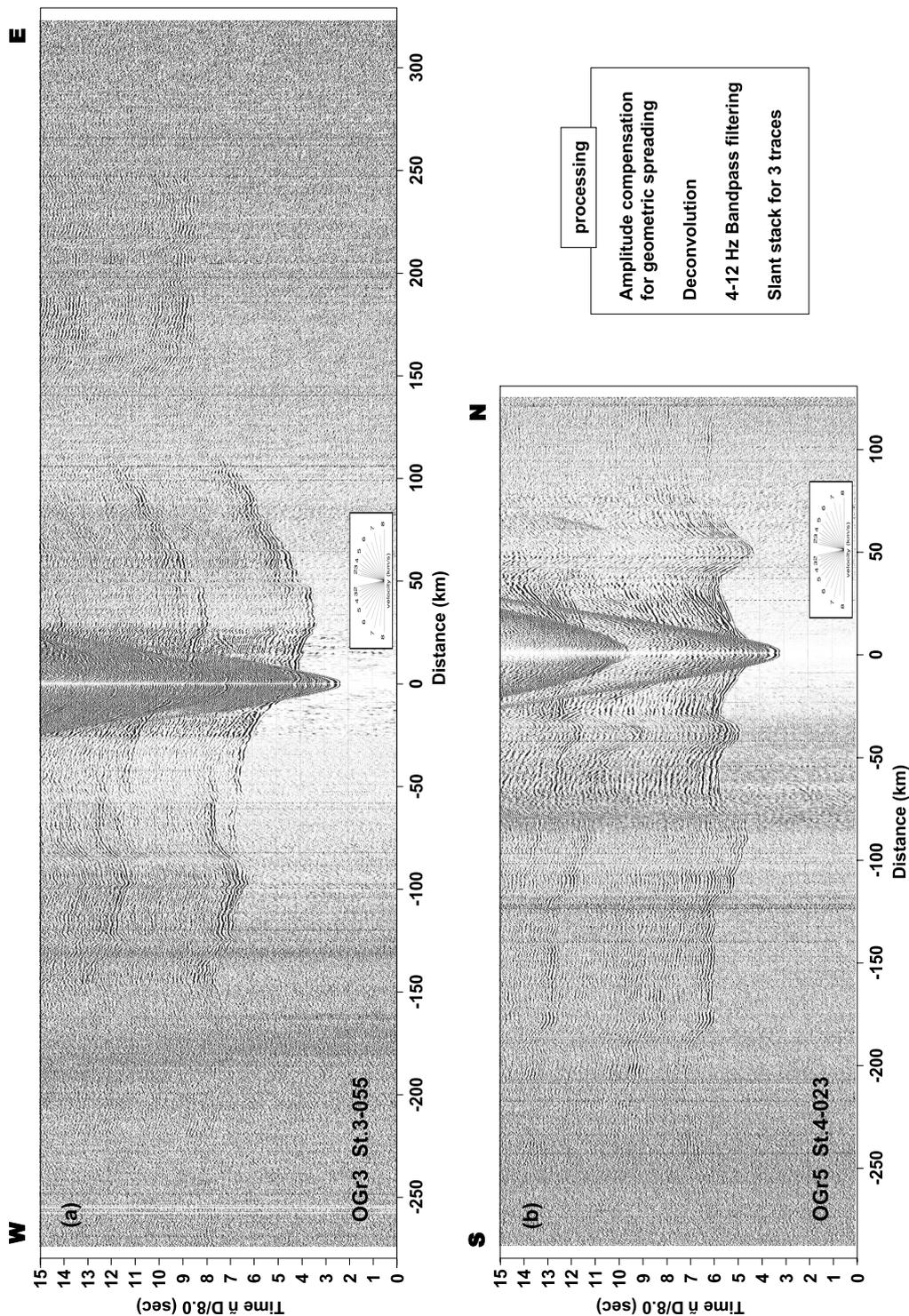
以下には、取得データ記録例として、各測線1台ずつのOBSの記録を示す。

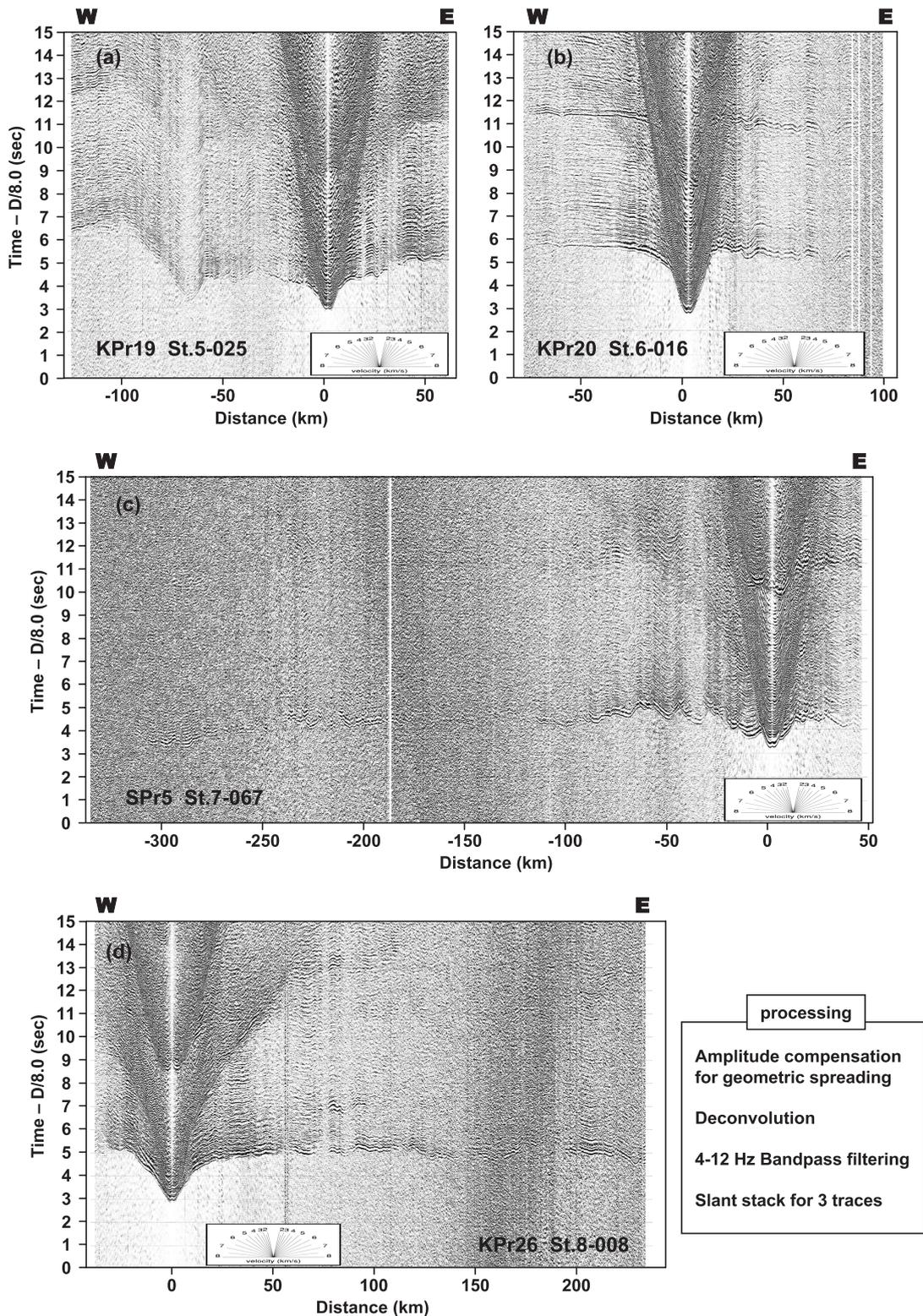
OGr3測線（St.3-055） 第5図（a）

小笠原海嶺西部斜面に設置されたOBSの上下動成分の記録を示す。東側オフセット距離50-90kmと70-100km付近に2種の反射波が確認される。西側も同様にオフセット距離50-100kmと90-120km付近にそれぞれ別の反射波が確認される。下部地殻・マントル付近で少なくとも2枚の反射面を持つ構造が推測される。東側はオフセット距離100kmを越えると急に信号のS/Nが悪くなる。ここには母島海

第5図(a) OGr3測線、小笠原海嶺西部斜面に設置した海底地震計 (St.3-055) の上下動成分の記録 (reduction velocity 8.0km/s). 横軸は海底地震計からのオフセット距離、縦軸は reduced travel time を示す。図には幾何学的減衰に対する振幅補正、デコンボリューション、周波数帯域 4-16Hz バンドパスフィルタ、3トレース幅のコヒーレント処理を施してある。(b) OGr5測線、小笠原海北方大洋底に設置した海底地震計 (St.4-23) の上下動成分の記録。

Figure 5(a) Record sections of vertical geophone component for St.3-55 on the western slope of the Ogasawara Ridge on the OGr3, with a reduction velocity of 8.0km/s. Horizontal and vertical axes indicate offsets from OBS and reduced travel time, respectively. Amplitude compensation for geometric spreading, deconvolution, 4-16 Hz bandpass filtering and slant stack for three traces are applied to the data. (b) Record section for St.4-23 on the northern seafloor to the Ogasawara Plateau on the OGr5.





第6図 (a) KPr19測線, 沖ノ鳥島海盆 (パレスベラ海盆) に設置した海底地震計 (St.5-025) の上下動成分の記録. (b) KPr20測線, 九州・パラオ海嶺上に設置した海底地震計 (St.6-016) の上下動成分の記録. (c) SP5測線, 沖ノ鳥島海盆 (パレスベラ海盆) に設置した海底地震計 (St.7-067) の上下動成分の記録. (d) KPr26測線, 九州・パラオ海嶺西部に位置する海底地形の高まりに設置した海底地震計 (St.8-008) の上下動成分の記録.

Figure 6(a) Record section for St.5-025 on the Oki-no-Tori Shima Basin (Parece Vela Basin) on the KPr 19. (b) Record section for St.6-016 on the Kyushu-Palau Ridge on the KPr20. (c) Record section for St.7-067 on the Oki-no-Tori Shima Basin (Parece Vela Basin) on the SP5. (d) Record section for St.8-008 on the seafloor elevation west to the Kyushu-Palau Ridge on the KPr26.

山が位置しており、他のOBSでも海山周辺におけるS/Nの低下が共通してみられるため、母島海山は地震波が減衰しやすい地殻構造か物質構成をしているものと推測される。母島海山は海溝軸のすぐ西側に位置するため、プレート沈み込みの地殻構造を精度良く求めるには困難が予想される。

OGr5測線 (St.4-023) 第5図 (b)

上田海嶺-小笠原海台間の大洋底に設置したOBSの上下動記録を示す。OBS設置点付近では明瞭な層構造がみられる。南側はオフセット距離60km付近でPnと推測される波が出始め、オフセット距離200kmを越えて観察される。北側はオフセット距離40km付近からPnが観察され、地殻の厚さが比較的薄い(<10km)ことが予想される。

KPr19測線 (St.5-025) 第6図 (a)

沖ノ鳥島海盆(パレスベラ海盆)上の水深4080mに設置されたOBSの上下動記録である。東側オフセット距離60km付近に明瞭なPmPが観測された。西側オフセット80-120kmでは、小さい振幅の屈折波初動の跡に大振幅の後続相が見られることが特徴的である。この傾向は、OBS019より東側のOBS記録で共通してみられる。

KPr20測線 (St.6-016) 第6図 (b)

九州・パラオ海嶺上の、水深4082mに設置されたOBSの記録を示す。OBS西側の初動に比べて東側の沖ノ鳥島海盆下を伝播した波の初動は海底地形を反映して凹凸している。OBS西側ではオフセット距離20kmで8 km/sの相が見られることから、地殻が薄いことが推定される。PmPを含む反射波は認められない。

SPr5測線 (St.7-067) 第6図 (c)

沖ノ鳥島海盆の海底地形の起伏の波長が比較的大きい領域に設置したOBSの上下動記録を示す。この記録の特徴はオフセット距離300kmを越えてみかけ速度8 km/s程度の信号が明瞭に見られることである。特にOBSの西側200-300kmの範囲で振幅が

大きい、九州・パラオ海嶺を越えてさらに西側では信号は不明瞭となる。この記録では、PmPははっきりしない。

KPr26測線 (St.8-008) 第6図 (d)

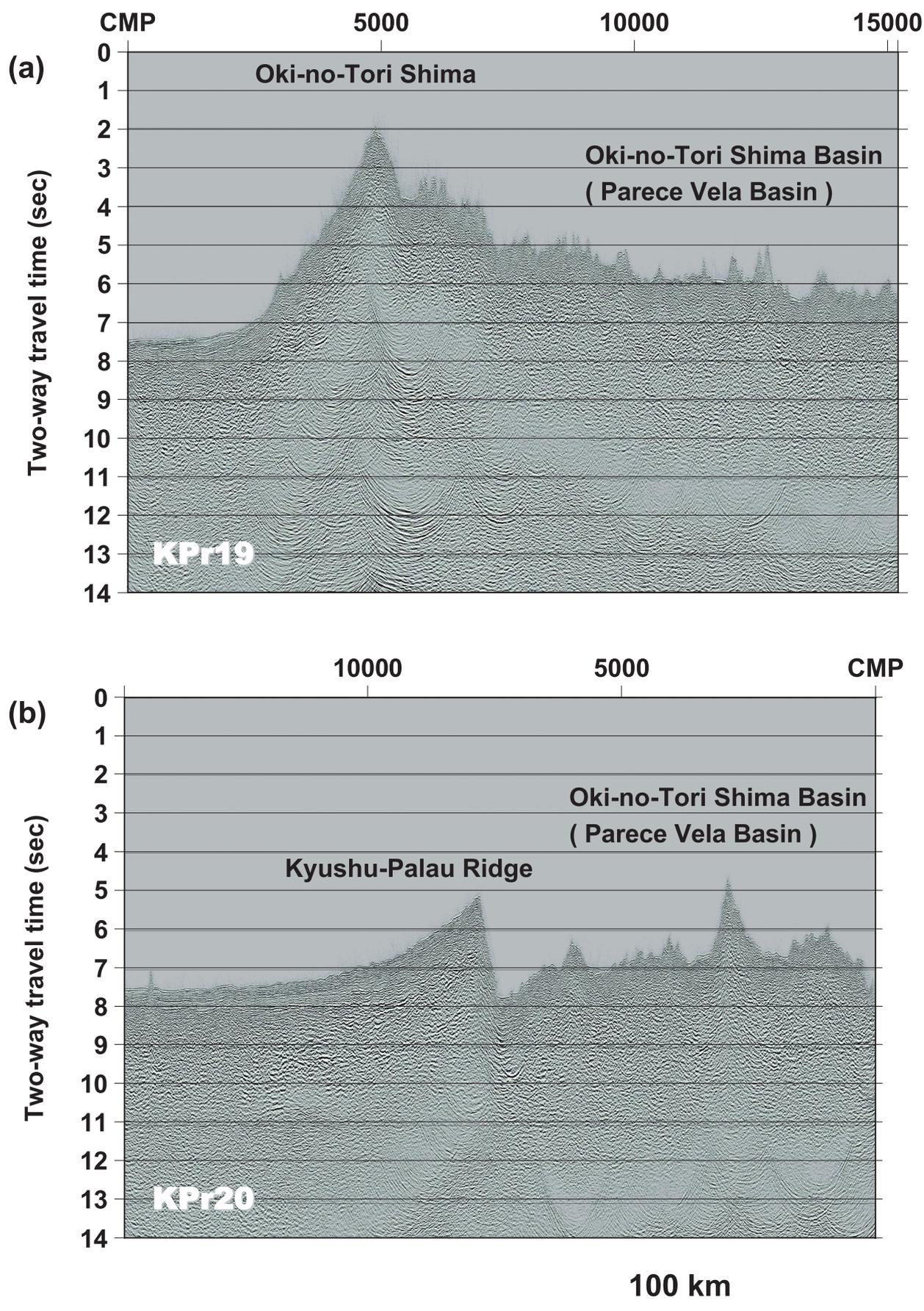
これは、九州・パラオ海嶺の西側に存在する海底地形の高まり上に設置されたOBSの記録である。前述のSPr5測線と同様にオフセット距離200kmを越えてみかけ速度8 km/s程度の信号が明瞭に追跡できる。オフセット30-50kmの振幅の大きい信号は、地形の高まり下のモホ面からのPmPであると推定される。

反射法地震探査

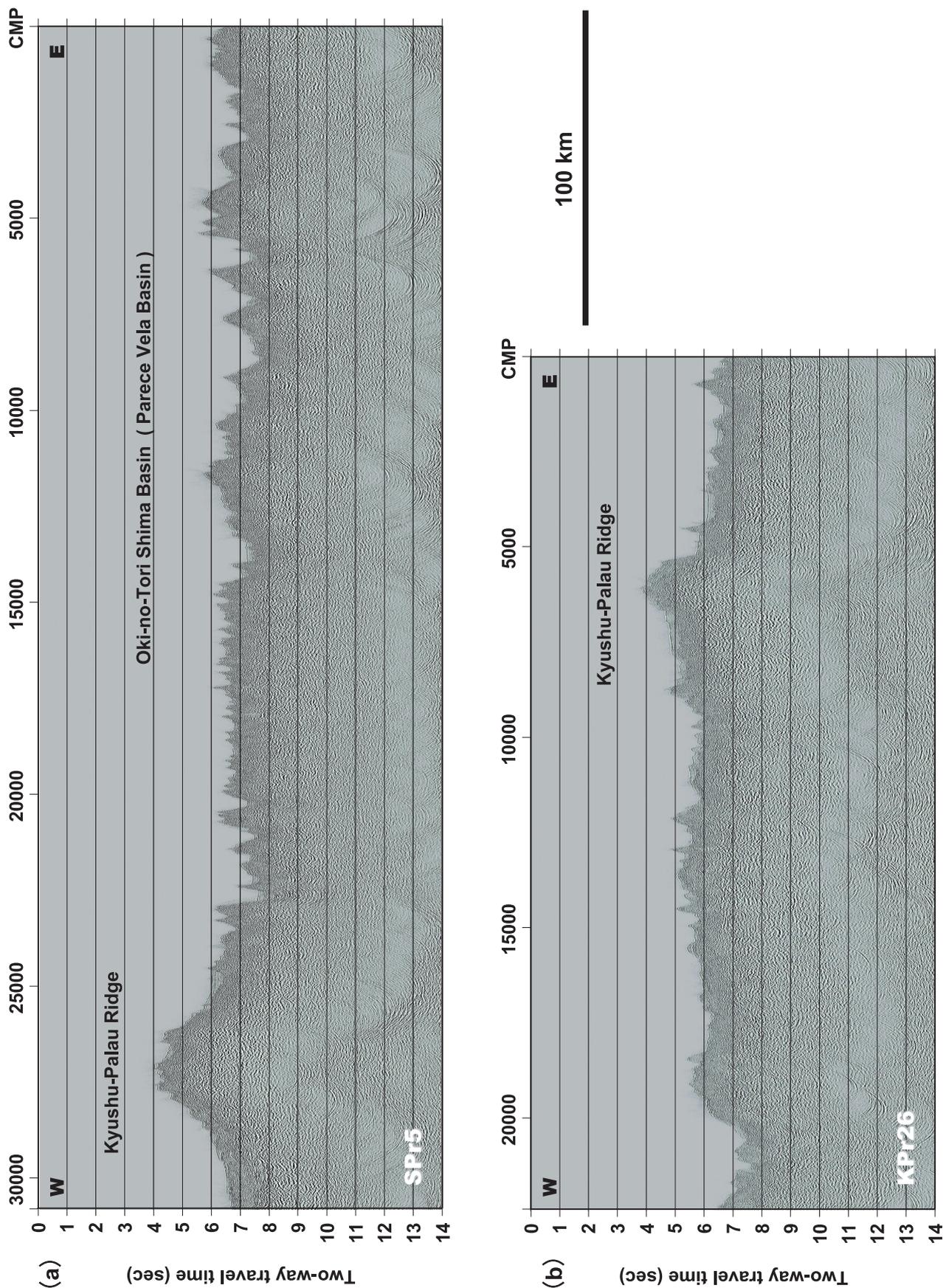
本調査では九州・パラオ海嶺を東西に横切る4測線で反射法地震探査を実施した。第7・8図に各測線の探査記録断面図(タイムマイグレーション図)を示す。解析処理方法は林田他[2005]と同様である。

全ての探査記録で、九州・パラオ海嶺を挟んで位置するフィリピン海盆と沖ノ鳥島海盆それぞれの浅部地殻構造の差を把握する事ができる。フィリピン海盆においては遠洋性堆積物と古九州・パラオ海嶺の火成活動に由来する火山性破屑物が成す厚い堆積層(0.5-1.0sec T.W.T.)が発達しているのに対し、沖ノ鳥島海盆においては、大規模な堆積層は認められず、凹地において小規模に分布している程度である。また、フィリピン海盆においては海底地形の変化は穏やかで、断層系もほとんど発達しておらず音響基盤を水平にトレースすることが可能であるのに対し、沖ノ鳥島海盆では、海底地形の起伏が激しく、断層も数多く認められる。

沖ノ鳥島海盆では海底面の凹凸のためか、モホ面と思われる反射面が確認できない。フィリピン海盆ではKPr20測線で海面下2 sec付近にモホ面からの反射波と思われる信号が確認されるが、九州・パラオ海嶺西部の高まりを通るKPr26測線ではモホ面と思われる反射面は確認できない。



第7図 マルチチャンネル反射法記録断面図 (time migration 図). (a) KPr19測線. (b) KPr20測線.
Figure 7 Multi-channel seismic reflection profiles (time migration) for (a) KPr19 and (b) KPr20.



第 8 図 マルチチャンネル反射法記録断面図 (time migration 図). (a) SPr5測線. (b) KPr26測線.
 Figure 8 Multi-channel seismic reflection profiles (time migration) for (a) SPr5 and (b) KPr26.

6 まとめ

今回、総測線長約2000km, 計6本の測線にわたり屈折法及びマルチチャンネル反射法地震探査が実施された。継続的な悪海況下での作業のため、計画行程から11日間の作業遅延が生じたが、計画された作業は荒天待機に起因する部分を除きほぼ予定通り実施され、海底に設置した400台全てのOBSを回収することができた。また、データが回収できなかったOBSの数も第I期調査作業の9台(3.75%)に対し、本調査作業では3台(0.75%)に抑えることができた。取得したデータセットは良質で、当該海域の地質構造解明に寄与するものと考えられる。これらの記録をさらに解析し、当該海域の地殻構造モデルが確立されることが期待できる。

謝辞

今回の地殻構造調査は、第I期作業に引き続き民間船を導入した調査で、調査を実施するに当たり様々な困難が生じたが、諸問題に対応し、調査計画準備、技術的指導に携わってくださった大陸棚調査室及び海洋研究室の方々に感謝の意を表します。また、今回作業に従事した調査員・船舶職員(日本大陸棚調査株式会社他)の技術能力により、設置したOBS400台全てを回収できたことに深く感謝いたします。

参 考 文 献

- 有坂道雄(2004), 海底孔内地震計・海底地震計とエアガンを用いた九州-パラオ海嶺に至るフィリピン海盆東縁部の地震波速度構造, 東京大学大学院理学系研究科修士論文。
- 林田政和, 浜本文隆, 田中喜年, 松本正純(2005), 大東海嶺群における精密地殻構造調査, 海洋情報部技報, 23, 33-45。
- Miura R., Nakamura Y., Koda K., Tokuyama H. and Coffin M. F. (2004), "Rootless" serpentinite-seamount on the southern Izu-Bonin forearc: Implication for basal erosion at convergent plate margins, *Geology*, 32 (6), 541-544.

- Murauchi S., N. Den, S. Asano, H. Hotta, T. Yoshii, T. Asanuma, K. Hagiwara, K. Ichikawa, T. Sato, W. J. Ludwig, J. I. Ewing, N. T. Edgar and R. E. Houtz (1968), Crustal structure of the Philippine Sea, *J. Geophys. Res.*, 73, 3143-3171.
- Ohara Y., Okino H., Snow J. E. and KR03-01 Shipboard Scientific Party (2003), Preliminary report of Kairei KR03-01 cruise: amagmatic tectonics and lithospheric composition of the Parece Vela Basin, *InterRidge News*, 12 (1), 27-29.