

沖大東海底崖周辺域における精密地殻構造探査（速報）

及川光弘，宮寄進，阿部則幸，小澤誠志，永蔵克己，小山あずさ，杉村哲也：大陸棚調査室

小山薫：航法測地室

守永健夫：海洋調査課

Preliminary report of wide-angle seismic refraction and reflection experiments around the Oki-Daito Escarpment.

Mitsuhiro OIKAWA, Susumu MIYAZAKI, Noriyuki ABE, Seiji OZAWA, Katsumi NAGAKURA,

Azusa OYAMA, Tetsuya SUGIMURA : Continental Shelf Surveys Office

Kaoru KOYAMA : Geodesy and Geophysics Office

Tateo MORINAGA : Hydrographic Surveys Division

1 序

沖大東海底崖はフィリピン海の西半分を占めるフィリピン海盆北部の海底，沖大東海嶺の南方約250 kmに位置する海底崖である（第1図）．1996年の海上保安庁の大陸棚調査により発見された比高約800 mの海底崖で，走向が西北西－東南東，長さは約300 km，南落ちで全体として沖大東海嶺の走向にほぼ平行している．海底崖の南北では，リニアメント（比高100 m未満の地形の縞）の走向が異なっており，北側では南北方向に走っているのに対し，南側は北西－南東に走っている（西嶋他 [1998]）（第2図）．

沖大東海嶺，大東海嶺，奄美海台は大東海嶺群と総称され，採取された岩石資料などから60－40 Maに活動していた古島弧であると報告されている（水野他 [1975]； Klein and Kobayashi [1980]）．沖大東海底崖近傍の海底形成年代は，地磁気のリニエーションや深海掘削から，Hilde and Lee [1984]によれば53 Ma頃，Tokuyama et al. [1986]によれば，崖の北側は70 Ma頃に対し南側は50 Ma頃と推定されている．沖大東海底崖の形成過程は，春日他 [1997]によって，浮揚性の島弧群と，リソスフェアの冷却に伴って沈降するフィリピン海盆との沈降差

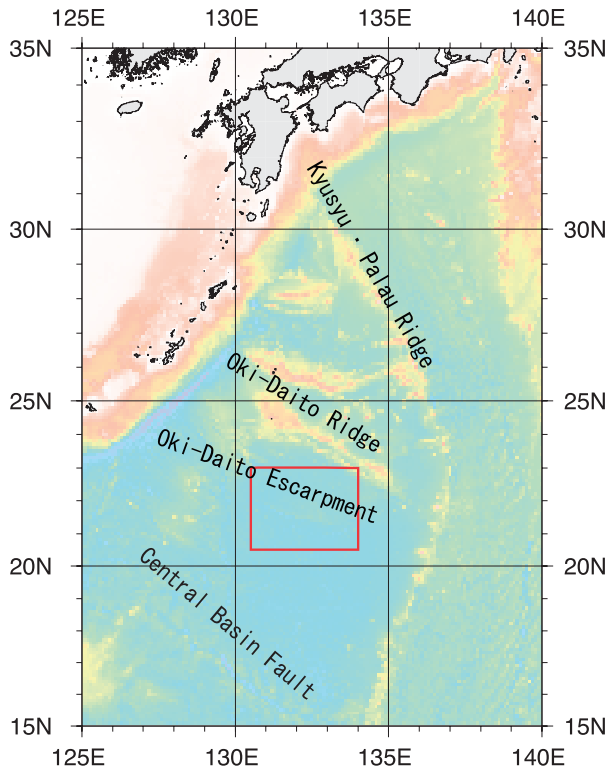
により，フィリピン海盆内の海洋性地殻が破断されて，沖大東海底崖が形成されたというモデルが提案されている．

2004年には沖大東海嶺周辺の地殻構造を解明するために，沖大東海嶺を横断する東西測線及び，大東海嶺から沖大東海嶺を縦断し，沖大東海底崖南部にいたる南北測線において精密地殻構造探査が行われた．調査の結果，沖大東海底崖北部の最上部マントルではPn速度が8 km/sを超える値が観測された（林田他 [2005]）．Sn速度も5 km/sと非常に大きい値が観測され，また，下部地殻内に低速度層の存在も示唆されており，標準的な海洋地殻とは異なる様相を呈している．

本調査は大陸棚調査の一環として，沖大東海底崖周辺の地殻構造モデルを確立するとともに，沖大東海底崖北側の特異な速度構造の分布を明らかにすることを目的として，精密地殻構造探査を行った．調査は測量船「昭洋」・「拓洋」による3度の行動に渡って行われ，地震探査データのほかにも，海底地形・重力データを合わせて取得した．

2 調査概要

本調査にて行った地震探査の概要は以下のとおりである．各次の大陸棚調査日程・行動の詳細に関し



第1図 調査海域位置図

Fig. 1 Location map of the experimental area.

ては第1表にまとめた。各行動では、上乗り班として大陸棚調査室・航法測地室及び海洋調査課より3人乗船した。

2.1 調査海域

海域 : 沖大東海底崖周辺

海上作業期間

第6次大陸棚調査 (「拓洋」2005/8/8-2005/8/29)

第7次大陸棚調査 (「昭洋」2005/8/17-2005/9/22)

第8次大陸棚調査 (「拓洋」2005/9/8-2005/9/29)

座標系 : WGS84

探査測線

測線名 : ODr6

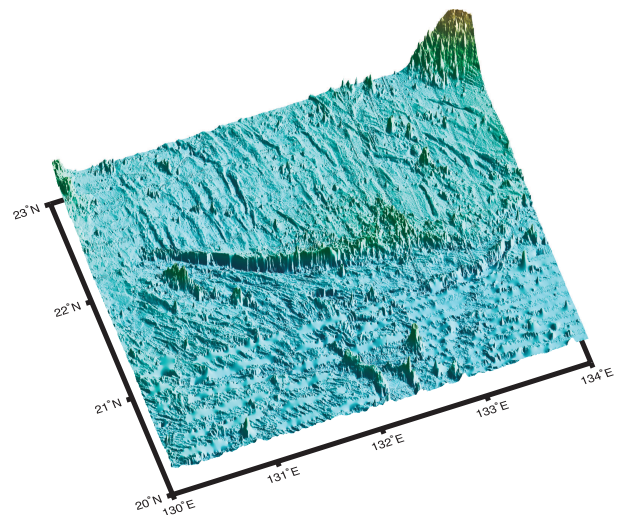
両端座標 : 北緯22.4883° 東経130.7500°

北緯22.4886° 東経133.6654°

測線長 : 約350 km (189 n.m.)

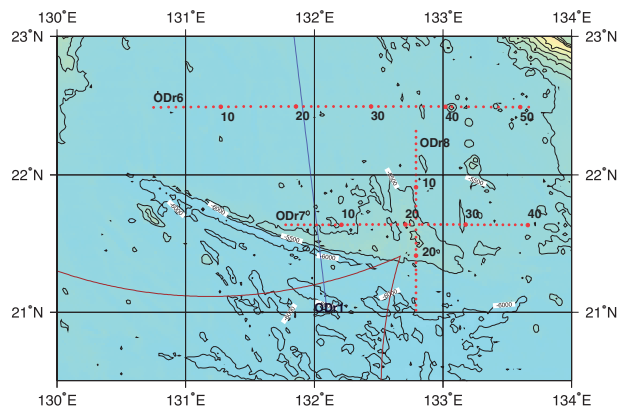
測線名 : ODr7

両端座標 : 北緯21.6362° 東経131.7757°



第2図 沖大東海底崖付近の3次元図

Fig.2 Three-dimensional map around the Oki-Daito Escarpment.



第3図 調査海域図。赤点はOBS設置位置を示す。

Fig.3 Map of experimental area.

Red circles indicate OBS locations.

北緯21.6363° 東経133.6594°

測線長 : 約195 km (105 n.m.)

測線名 : ODr8

両端座標 : 北緯22.3162° 東経132.7900°

北緯21.0150° 東経132.7900°

測線長 : 約140 km (76 n.m.)

今回の調査では3本の測線が設定された。ODr6は沖大東海底崖の北方を、東西に横断する約350 km長の測線であり、沖大東海底崖北側の速度構造及び2004年の調査において確認された、上部マントルの

高速度層及び下部地殻内の低速度層が、沖大東海底崖北側領域において普遍的に存在するかを把握することを目的としている。ODr7及びODr8はともに沖大東海底崖の最も地殻の厚いと考えられる点を交差するように選定された。

2.2 使用機器概要

屈折法地震探査

発震船 : 測量船「昭洋」

OBS (Ocean Bottom Seismograph) 設置間隔

: 7 km (ODr6)

: 5 km (ODr7, ODr8)

OBS使用台数 : 51台 ODr6

: 40台 ODr7

: 29台 ODr8

震源 : non-tuned air gunarray

震源容量 : 98.3 l (6,000 inch³)

内部圧力 : 13.79 MPa (2,000 psi)

曳航深度 : 10 m

発震間隔 : 200 m

測位 : 単独測位 GPS

GPS アンテナ・震源間距離 : 75 m

震源として、4台のBOLT社製1500 long life air gun (14.5 l, 1,500 inch³) で構成される non-tuned air gunarray (総容量98.3 l, 6,000 inch³) を用いた。アレイ構成は片桐他 [2005] と同様である。

OBS : 東京測振社製 TOBS-24N型

サンプリング周波数 : 200 Hz

プリアンプゲイン

ジオフォンセンサー : 40 db

ハイドロフォンセンサー : 40 db

ガラス球内圧 : 常温で約900 hPa

OBSの構成及び切り離しに方法は、林田他 [2005] と同様である。各OBSのパーツ構成は第2表の通りである。切り離し命令の伝達には船上支援装置リリーサーポジショナー (日油技研工業社製 MODEL-LC) を用いた。

第1表 地震探査行動

Table 1 Shipboard logs during the cruise.

日付	作業内容
第6次大陸棚調査 測量船拓洋 2005/08/08-2005/08/29	
8/13	OBS投入 (ODr8-1 - ODr8-29)
8/14	OBS投入 (ODr7-1 - ODr7-27)
8/15	OBS投入 (ODr7-28 - ODr7-40) OBS位置測定 (ODr7-40 - ODr7-37)
8/16	OBS位置測定 (ODr7-36 - ODr7-22, ODr8-15)
8/17	OBS位置測定 (ODr7-21 - ODr7-1)
8/18	OBS位置測定 (ODr8-1 - ODr8-14, ODr8-16 - ODr8-29)
第7次大陸棚調査 測量船昭洋 2005/08/17-2005/09/22	
8/20	OBS投入 (ODr6-51 - ODr6-22)
8/21	OBS投入 (ODr6-21 - ODr6-18) OBS位置測定 (ODr6-23 - ODr6-30) OBS揚収 (ODr6-22)
8/22	OBS投入 (ODr6-17 - ODr6-1, ODr6-31-2, ODr6-22-2) OBS捜索 (ODr6-31)
8/23	エアガン (6000cu.in.) 投入・ストリーマケーブル (SIG) 投入 ODr7 (往路) 入線
8/24	ODr7 (往路) 出線
8/25	ODr8 (往路) 入線 GPS時刻発生装置停止・再起動 複合測位装置からの測位データ転送不良 ODr8 (往路) 出線・ODr8 (往路) 再入線
8/26	エアガンのコンプレッサー2号機から異音発生のため1号機に切り替える GPS時刻発生装置停止・再起動 ODr8 (往路) 出線・ODr8 (往路) 再入線 ODr8 (往路) 出線 ODr6 (往路) 入線
8/27	ODr6 (往路) 調査
8/28	ODr6 (往路) 出線 エアガン (6000cu.in.) 揚収・ストリーマケーブル (SIG) 揚収
8/31	エアガン (700cu.in.) 投入・ストリーマケーブル (SIG) 投入 ODr7 (復路) 入線 反射法音波探査データ不良のため、予備のストリーマケーブル (BENTHOS) を投入
9/1	ODr7 (復路) 出線 反射法音波探査データ不良のため、ストリーマケーブル (SIG-BENTHOS) を揚収
9/2	ODr8 (復路) 入線 ODr8 (復路) 出線 台風接近のためエアガン揚収 (700cu.in.)
9/5	エアガン (700cu.in.) 投入
9/6	ODr6 (復路) 入線 ODr6 (復路) 出線 エアガン揚収 (700cu.in.)
9/11	OBS位置測定 (ODr6-9 - ODr6-11) OBS揚収 (ODr6-1 - ODr6-2)
9/12	OBS位置測定 (ODr6-12 - ODr6-18) OBS揚収 (ODr6-3 - ODr6-10)
9/13	OBS位置測定 (ODr6-19 - ODr6-22) OBS揚収 (ODr6-11 - ODr6-18)
9/14	OBS位置測定 (ODr6-31-2, ODr6-32 - ODr6-35) OBS揚収 (ODr6-19 - ODr6-26) OBS捜索 (ODr6-31)
9/15	OBS揚収 (ODr6-27 - ODr6-30, ODr6-31-2, ODr6-32, ODr6-33) OBS捜索 (ODr6-31)
9/16	OBS位置測定 (ODr6-36 - ODr6-51) OBS揚収 (ODr6-34 - ODr6-39)
9/17	OBS揚収 (ODr6-40 - ODr6-43, ODr8-1 - ODr8-3)
9/18	OBS揚収 (ODr6-44 - ODr6-51)
9/19	OBS揚収 (ODr8-4, ODr8-5)
第8次大陸棚調査 測量船拓洋 2005/09/08 - 2005/9/29	
9/11	OBS揚収 (ODr7-1 - ODr7-2)
9/12	OBS揚収 (ODr7-3 - ODr7-10)
9/13	OBS揚収 (ODr7-11 - ODr7-19)
9/14	OBS揚収 (ODr7-23 - ODr7-31)
9/15	OBS揚収 (ODr7-32 - ODr7-40)
9/16	OBS揚収 (ODr8-29 - ODr8-21)
9/17	OBS揚収 (ODr8-20 - ODr8-15, ODr7-20 - ODr7-22)
9/18	OBS揚収 (ODr8-14 - ODr8-6)
9/19	OBS捜索 (ODr6-31)

反射法地震探査

震源 : 屈折法地震探査と共有

ストリーマケーブル :

シングルチャンネルストリーマケーブル (SIG社製)

使用ケーブルは全長200 mのSIG社製アナログストリーマケーブルで、ケーブル遠端部の65 mがアクティブセクションに相当する。最前部のハイドロフォンセンサーは測量船のGPSアンテナから約200 m離して曳航した。

データ収録装置の仕様は片桐他 [2005] と同様である。当初、反射法地震探査は700 inch³ (350 inch³ × 2) エアガンを用いる計画であったが、700 inch³ のエアガン発震時にデータがデータ収録装置 Delph Win に記録されない不具合が生じたため、700 inch³ の反射法地震探査の記録は得られなかったが、エアガン発震記録はOBSの位置決定及び時刻較正のために使用された。

3 調査経過概要

3.1 OBS投入

測量船「拓洋」及び「昭洋」によりOBS122台が、ODr6では約7 km 間隔、ODr7・ODr8では約5 km 間隔で設置された。第3表に、OBS投入計画地点・投入地点を示す。OBSの着底位置座標は現在解析中のため記載していない。

投入計画地点と実際の投入地点とのずれを確認すると、ほとんどのOBSがずれ200 m以内において投入されており、計画的な投入であったと考えられる。ODr6-15は投入時の作業に手間取ったため、ずれが1690 mと非常に大きくなっているが、測線とOBS投入位置との関係を見てみると(第4図)、主に測線方向にずれしており、解析への影響は少ないものと考えられる。

8月21日の測量船「昭洋」でのOBS設置作業の際、収録開始時間を投入前の時間に設定していたため、OBSが時刻誤差較正を行う前にデータ収録モードになり、時刻差測定ができない状態となってしまった。そのため、その時点において未投入であつた

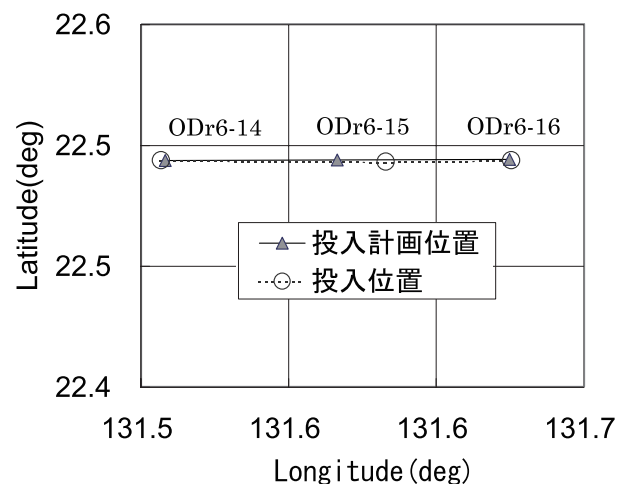
た21台及び予備器については、一度電源を落とし、収録開始時間の再設定を行った。

データ収録モードに入ると、バッテリー節約のため動作ランプが消灯するため、電源がOFFの状態と判別できない。当該行動中にデータ転送時等に電源が落ちてしまう現象が何度か発生しており、正常にデータ収録モードに入っているかを確認するため、ODr6-22を浮上させ、データ収録が正常に行われていることを確認した。ODr6-22の点には予備のOBSを投入し、ODr6-22-2とした。パラメータ設定時に電源が落ちる問題は、OBSがデータ転送信号を電源OFF信号と誤認識することが原因と考えられており、ファームウェアのバージョンアップで対応される予定である。

ODr6-31は投入直後の船上からの距離測定信号には応答があったが、その後の着底位置算出のための距離測定の際にはまったく応答がなかった。そこで、ODr6-31の点には予備器を投入し、ODr6-31-2とした。

3.2 エアガン発震

エアガンの発震スケジュールを第4表に示す。8月23日から8月28日にかけて、ODr7、ODr8、ODr6の順で6000inch³のエアガン発震を行った。発震期間中にシングルチャンネルストリーマケーブルも曳航し、屈折法地震探査と同時に反射法地震探査も行った。



第4図 投入計画地点と実際の投入地点の関係
Fig.4 Positions of ODr6-14, 15 and 16

8月25日14:00にはGPS受信不良によってマスタークロックが停止してしまう不具合が生じたため、一時出線、再入線を行った。再入線は出線地点よりも手前から重複して行われたため、調査データに空白は生じていない。

同日15:30には反射法探査データ収録システムに、複合測位装置からの時刻・測位データを転送するターミナルサーバ(No.6)が故障し、データ収録装置に時刻が転送不能となったため、再度出線した。同日18:00の再入線以後の反射法探査データには時刻情報が記録されていないため、複合測位装置の発震ログから発震位置を読み取った。

8月31日から9月6日にかけて700 inch³のエアガン発震を行った。8月31日のエアガン発震直後から、ストリーマケーブルからのデータがデータ収録装置に転送されない不具合が生じたため、データの収録は行わず、OBSの位置決定・時刻補正のための発震のみとした。

尚、当該行動後に、原因解明のため測量船明洋のストリーマケーブルを用いて測定を行ったところ、正常にデータを収録できたため、ストリーマケーブルの故障が原因であることがわかっている。

ODr7・ODr8の調査後の9月2日に、台風14号避航のため一度エアガンを揚収した。9月5日よりエアガンを再投入し、ODr6を調査した。

3.3 OBS揚収

エアガン発震終了後、OBSの回収作業を行った。9月11日から9月19日にかけて、測量船「昭洋」及び測量船「拓洋」によりOBS計121台が回収された。OBSの回収状況については第3表に記した。

揚収後の時刻のずれの測定において、標準時刻発生装置の表示時刻が安定しないOBSが見つかった。OBSのコネクタ部を洗浄・乾燥し、何度か測定を試みるうちに、無事に測定できた。コネクタ内のグリスによる導通の切断あるいは、同様の症状が昭洋の行動の後半に集中していることから、ケーブルの劣化が原因と考えられる。

昭洋により回収されたOBSは、データ転送の際通信エラーが発生したため、上陸後にガラス球を開封

し、直接ハードディスクとPCを接続することでデータを回収した。

データ整理時にODr6-19のデータの欠落が見つかった。船上でデータ量を確認した際には正常なデータ量であったので、陸上でのデータ転送ミスが原因と考えられる。8月31日以降のデータが欠落したため、700 inch³のエアガンのデータは失われたが、屈折法探査のデータは正常に記録されていた。

未回収のOBSはODr6-31の1台であり、ODr6-31の点には代替のODr-6-31-2を設置・回収したため、計画台数に対するデータの回収率は100%である。

本調査のOBSでは、レコーダの内部時計較正のために、10秒毎にパルスを発震しているため、±5秒以上の時刻ずれを認識することができない。したがって、±5秒以上の時刻のずれがあると思われるOBSは、第3表の備考欄に「dtの変化大」と記した。±5秒以上の時刻のずれの判別は、投入前の時刻のドリフトの傾向と、揚収後の時刻のずれから判断した。

4 調査記録

4.1 反射法地震探査

反射法地震探査記録の結果を第5図に示した。施した処理は、到達時間によるゲイン補正、デコンボリューション、バンドパスフィルタである。ODr6測線は往復走時0.2 secの一定の厚さの未固結堆積層が確認され、海底面と音響基盤がほぼ平行であることを示している。浅部の堆積層は認識できるものの、モホ面まで確認することは難しい。また、海底地形のリニエーションと直交する方向であり、多くの断層が確認できる。Shot No.400付近にある高まりは、最浅水深4800 m、高低差約800 mの海山である。Shot No.1200付近の谷は、地形の凹凸の振幅が最も大きくなっている場所で、比高約200 m、最深水深は約5900 mである。ODr7測線では測線中央部において貫入岩体が多数見受けられる。測線の両端の比較的平坦な海域においては、ODr6測線と同様に海底面と平行な堆積層が見られる。最浅水深は約4800 mである。ODr8測線は地形のリニエーション

と平行であり、ODr6測線と比較して断層が少ない。測線の北側にはODr6測線と同様な堆積層が認められる。Shot No.200付近で沖大東海底崖南端になり、以南は崖下になる。ODr6測線上の最深水深は約6000 mである。

4.2 屈折法地震探査

揚収された120台のOBSからデータを回収した。このうち、ODr6-36の三成分（地震計上下動・水平動直交2成分）のレコードセクションを第6図に、ODr6-6, ODr7-6, ODr7-35, ODr8-6, ODr8-15, ODr8-25の地震計上下動成分のレコードセクションを第7図に示した。施した処理は、OBSからの距離に応じたゲイン補正、デコンボリューション、バンドパスフィルタである。

尚、正確なOBS投入位置が未だ未解析あるため、この時点では、OBS投入位置を仮のOBS座標とした。OBS投入位置からの距離に応じて、上下動では8 km/sec, 水平動では4.5 km/secでリダクションを行った。

ODr6-36ではオフセット距離100 km程度まで信号を確認できる。ODr6-36の東西で様相が異なっており、西側ではPgとPmPは明瞭に読み取れるが、Pnはほとんど観測されていない。一方、東側では見かけ速度8 km/sのPnが明瞭に読み取れる（第6図）。ODr6-6では東西ともPnがほとんど観測されておらず、ODr6-36の西側と同様の結果が得られている（第7図 (a)）。ODr7測線のOBSでも東西100 km程度まで信号を確認できる。ODr7-35の西側ではPnを読み取ることができるが、ODr7-6ではODr6-6やODr6-36西側と同様にPgが明瞭であり、Pnはほとんど観測できていない（第7図 (b), (c)）。

ODr8測線のレコードセクションでは、測線中央付近の地形の高まりで初動が読み取りにくいものの、信号は100 kmを超えて検出できる。沖大東海底崖の南北両側に8 km/sよりも速い相が確認されるが、特に南側の100 km以遠はPnであるかどうか不明である。（第7図 (d), (e), (f)）。

5 まとめ

本調査では、沖大東海底崖の調査を行い、屈折法探査・反射法探査において良好なデータを取得することができた。今後は本調査結果をさらに解析し、沖大東海底崖の速度構造及び地殻の連続性について、明らかになることが期待される。

6 謝辞

調査において多大な御支援・御援助をしてくださった、測量船「昭洋」・「拓洋」の船長及び乗組員の方々に深く感謝の意を表します。調査の計画・実行に於いて、多くのご助言・提言を下された大陸棚調査室及の方々に御礼申し上げます。本報告書の執筆にあたり、海洋研究室の西澤あずさ博士に助言を頂きました。感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 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探査, 海洋情報部技報, 第23号, 33-45
- Hilde T. and Lee C-H. (1984) Origin and evolution of the West Philippine Basin: A new interpretation, *Tectonophysics*, 102, 85-104
- 平尾昌義, 沖野郷子, 山内明彦, 木村信介, 登崎隆志, 林田政和, 篠美幸, 池田清 (1992), 「沖大東海嶺」の大陸棚調査速報, 水路部技報, 10, 67-73
- 春日茂, 小原泰彦 (1997) 日本南方海域の背弧海盆に存在する急崖の形成過程, 水路部研究報告, 第33号, 39-52
- Klein G. D. and Kobayashi K. (1980) Geological summary of the North Philippine Sea, based on Deep Sea Drilling Project Leg58 results, *Inst. Repts. DSDP*, 58, 951-961
- 金田謙太郎, 下村広樹, 志岐俊郎, 小山あずさ, 伊藤清寿, 林田政和, 池田耕作, 瀬田英憲, 佐伯充敏, 谷口克伸 (2005) 南鳥島周辺海域屈折法地震探査～2004年度第5-7, 10-11次大陸棚調査～, 海洋情報部技報, 第23号, 8-22

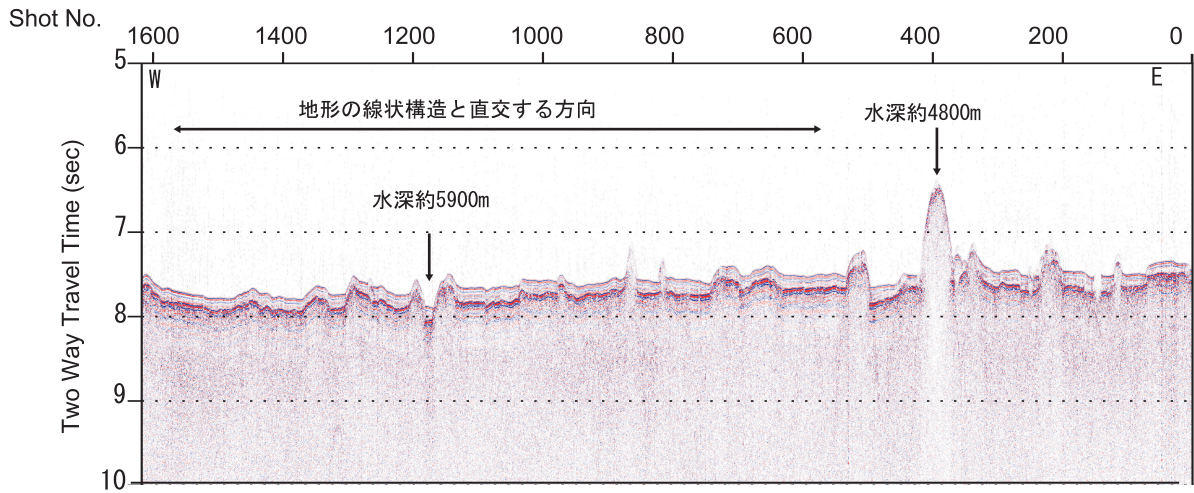
- 片桐康孝, 阿部則幸, 浜本文隆, 小澤誠志, 志岐俊郎, 下村広樹, 小山あずさ, 松本正純 (2005) 九州・パラオ海嶺北部における精密地殻構造探査 (予報), 海洋情報部技報, 第23号, 23-32
- Mizuno A., Y. Okuda, S. Nagumo, H. Kagami and N. Nasu (1979), subsidence in the Daito Ridge and associated basins, north Philippine Sea. In Geological and Geophysical Investigations of Continental Margins AAPG Memoir 29, edited by J. S. Watkins, L. Montadert and P. W. Dicerson, 239-244
- 水野篤行, 野原昌人, 木下泰正, 中島信久, 奥田義久, 玉木賢策, 石橋嘉一 (1985), 白嶺丸航海資料 特に沖縄東方海域の採泥-音探結果について, 「フィリピン海域の地質学的諸問題」, 日本地質学会第82回学術大会討論会世話人会編, 105-112
- 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
- 西嶋静恵, 内田摩利夫, 楠勝浩, 井上渉, 飯塚正城, 春日茂, 星野二郎 (1998) 「沖大東島南方」の大陸棚調査速報, 水路部技報, 第16号, 70-77
- Tokuyama H., Kagami H. and Nasu N. (1986) Marine geology and subcrustal structure of the Shikoku Basin and the Daito Ridges region in the Northern Philippine Sea, Bull. Ocean Res. Inst., Univ. of Tokyo, 22, 1-169

第3表(b) OBS位置座標
Table 3(b) Information of the OBS positions

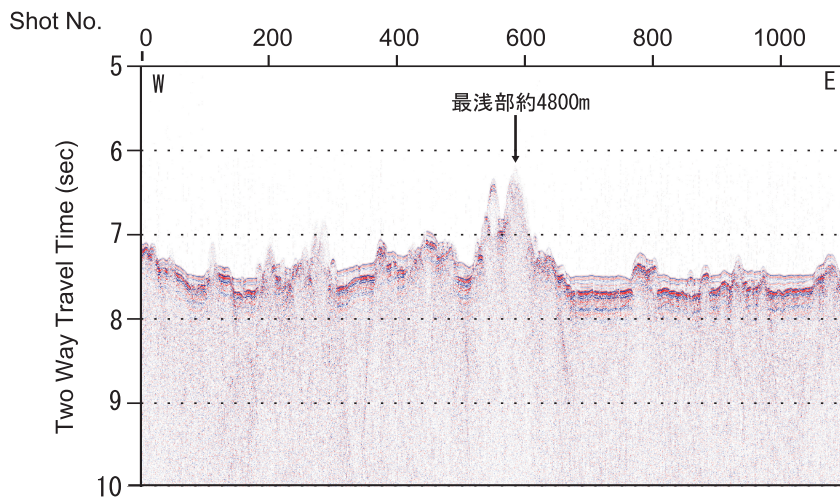
Station No.	OBS	投入計画位置					投入位置				回収	remarks	
		latitude		longitude		depth(m)	latitude		longitude				diff.(m)
		deg.	min.	deg.	min.		deg.	min.	deg.	min.			
ODr8-1	3-001	22	18.972	132	47.400	5590	22	18.980	132	47.370	54	○	
ODr8-2	2-004	22	16.263	132	47.400	5749	22	16.270	132	47.390	22	○	
ODr8-3	2-005	22	13.554	132	47.400	5659	22	13.550	132	47.410	18	○	
ODr8-4	3-006	22	10.844	132	47.400	5572	22	10.830	132	47.390	32	○	
ODr8-5	5-007	22	8.135	132	47.400	5518	22	8.110	132	47.370	69	○	dtの変化大 時刻校正時確認
ODr8-6	2-008	22	5.426	132	47.400	5573	22	5.420	132	47.440	70	○	
ODr8-7	2-009	22	2.717	132	47.400	5650	22	2.720	132	47.390	18	○	
ODr8-8	2-010	22	0.007	132	47.400	5694	22	0.020	132	47.390	29	○	
ODr8-9	2-011	21	57.298	132	47.400	5648	21	57.320	132	47.410	44	○	
ODr8-10	2-012	21	54.589	132	47.400	5693	21	54.590	132	47.390	17	○	
ODr8-11	3-014	21	51.879	132	47.400	5579	21	51.890	132	47.420	40	○	
ODr8-12	3-015	21	49.170	132	47.400	5731	21	49.178	132	47.397	14	○	
ODr8-13	3-016	21	46.461	132	47.400	5502	21	46.466	132	47.392	17	○	
ODr8-14	3-017	21	43.751	132	47.400	5310	21	43.731	132	47.380	51	○	
ODr8-15	3-019	21	41.042	132	47.400	5299	21	41.045	132	47.389	19	○	
ODr8-16	3-021	21	36.000	132	47.400	5088	21	36.011	132	47.392	25	○	
ODr8-17	3-022	21	32.914	132	47.400	4921	21	32.881	132	47.368	82	○	
ODr8-18	2-025	21	30.204	132	47.400	5024	21	30.167	132	47.411	72	○	
ODr8-19	3-026	21	27.495	132	47.400	5127	21	27.470	132	47.408	47	○	
ODr8-20	3-027	21	24.785	132	47.400	5116	21	24.770	132	47.408	33	○	
ODr8-21	4-028	21	21.700	132	47.400	5642	21	21.692	132	47.411	23	○	
ODr8-22	3-029	21	18.500	132	47.400	5739	21	18.492	132	47.416	31	○	
ODr8-23	3-030	21	16.657	132	47.400	5842	21	16.656	132	47.386	25	○	
ODr8-24	3-031	21	13.947	132	47.400	5871	21	13.946	132	47.404	7	○	
ODr8-25	3-032	21	11.238	132	47.400	5878	21	11.201	132	47.425	81	○	
ODr8-26	4-033	21	8.528	132	47.400	5890	21	8.531	132	47.413	23	○	
ODr8-27	1-034	21	5.819	132	47.400	5978	21	5.816	132	47.461	105	○	
ODr8-28	1-036	21	3.109	132	47.400	5921	21	3.111	132	47.412	21	○	
ODr8-29	3-038	21	0.900	132	47.400	5944	21	0.866	132	47.387	66	○	

第4表 エアガンショット記録
Table 4 Air-gun shot log

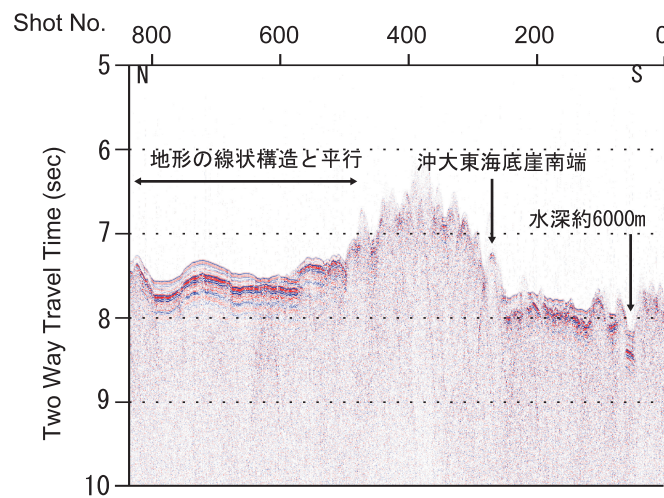
Air-gun schedule									
File Name					File Name				
No.	Date Time	Lat. (deg)	Lon. (deg)	Remarks	No.	Date Time	Lat. (deg)	Lon. (deg)	Remarks
ODr7-6000cu.in					ODr7-700cu.in				
1	05/08/23 02:02:04.997	21.3813	131.3646	発震ログ収録開始	1	05/08/31 04:45:00.291	21.3816	133.4673	発震ログ収録開始
28	05/08/23 02:44:48.150	21.3812	131.3961	ODr7 6000 inch ³ 入線	16	05/08/31 04:50:00.850	21.3817	133.4645	ODr7 700 inch ³ 入線
200	05/08/23 07:21:54.586	21.3824	131.5966		500	05/08/31 07:31:26.753	21.3826	133.2649	
400	05/08/23 12:45:58.045	21.3830	132.2298		1000	05/08/31 10:18:11.936	21.3834	133.0283	
600	05/08/23 18:00:32.156	21.3832	132.4629		1500	05/08/31 13:04:59.410	21.3834	132.3956	
800	05/08/23 23:16:23.617	21.3830	133.0960		2000	05/08/31 15:51:44.173	21.3825	132.1592	
1000	05/08/24 04:32:35.858	21.3819	133.3292		2500	05/08/31 18:38:26.697	21.3812	131.5203	
1116	05/08/24 07:34:48.159	21.3815	133.4645	ODr7 6000 inch ³ 出線	2757	05/08/31 20:04:09.473	21.3807	131.3948	ODr7 700 inch ³ 出線
ODr8-6000cu.in					ODr8-700cu.in				
1	05/08/24 22:30:02.550	21.0097	132.5268	発震ログ収録開始	1	05/09/01 06:15:59.926	22.2263	132.4699	発震ログ収録開始
67	05/08/25 00:06:27.045	20.5823	132.4734	ODr8 6000 inch ³ 入線	31	05/09/01 06:25:59.884	22.2165	132.4737	ODr8 700 inch ³ 入線
200	05/08/25 03:32:08.573	21.1245	132.4740		500	05/09/01 09:02:24.009	22.0189	132.4738	
257	05/08/25 05:00:21.929	21.1864	132.4744	GPSエラー 一時出線	1000	05/09/01 11:49:07.922	21.4162	132.4741	
1	05/08/25 05:06:31.718	21.1907	132.4745	収録再開	1500	05/09/01 14:35:53.236	21.2155	132.4740	
9	05/08/25 05:58:17.840	21.1853	132.4740	再入線	2000	05/09/01 17:22:37.959	21.0013	132.4741	
31	05/08/25 06:30:40.974	21.2081	132.4742	測位収録不良 一時出線 ファイル名変更	2041	05/09/01 17:36:18.417	20.5826	132.4741	ODr8 700 inch ³ 出線
ODr8-6000cu.in_2					ODr6-700cu.in				
1	05/08/25 08:40:35.190	21.1678	132.4744	収録再開	1	05/09/04 21:45:11.231	22.3146	133.5385	発震ログ収録開始
2	05/08/25 09:00:26.302	21.1820	132.4744	再入線	225	05/09/04 22:59:43.190	22.2929	133.4498	ODr6 700 inch ³ 入線
200	05/08/25 14:19:35.521	21.3975	132.4748		500	05/09/05 00:31:25.715	22.2944	133.3186	
295	05/08/25 16:48:45.587	21.5007	132.4738	GPSエラー 一時出線	1000	05/09/05 03:18:12.219	22.2962	133.0855	
1	05/08/25 17:43:59.228	21.4963	132.4734	収録再開 再入線	1500	05/09/05 06:04:58.042	22.2971	132.4515	
200	05/08/25 22:57:38.248	22.1122	132.4744		2000	05/09/05 08:51:41.075	22.2972	132.2003	
298	05/08/26 01:32:20.894	22.2174	132.4732	ODr8 6000 inch ³ 出線	2500	05/09/05 11:38:24.699	22.2966	131.5548	
ODr6-6000cu.in					ODr6-700cu.in				
1	05/08/26 11:47:59.383	22.2824	133.4285	発震ログ収録開始	3000	05/09/05 14:25:12.823	22.2960	131.3091	
45	05/08/26 12:44:44.874	22.2927	133.4504	ODr6 6000 inch ³ 入線	3500	05/09/05 17:11:59.626	22.2944	131.0671	
200	05/08/26 16:51:14.455	22.2949	133.2687		4000	05/09/05 19:58:41.660	22.2928	130.4227	
400	05/08/26 22:04:19.185	22.2961	133.0341		4046	05/09/05 20:14:02.158	22.2926	130.3999	ODr6 700 inch ³ 出線
600	05/08/27 03:19:02.005	22.2966	132.3994						
800	05/08/27 08:32:54.683	22.2976	132.1647						
1000	05/08/27 13:52:53.542	22.2970	131.5302						
1200	05/08/27 19:08:33.122	22.2956	131.2968						
1400	05/08/28 00:27:04.901	22.2939	131.0623						
1600	05/08/28 05:41:53.060	22.2921	130.4279						
1625	05/08/28 06:22:11.183	22.2923	130.3986	ODr6 6000 inch ³ 出線					



(a) ODr6



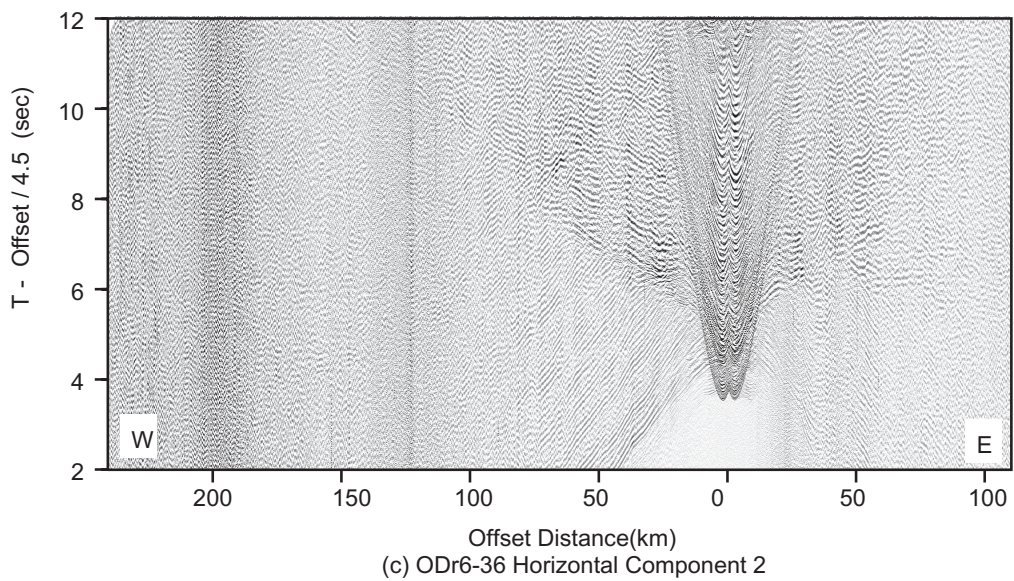
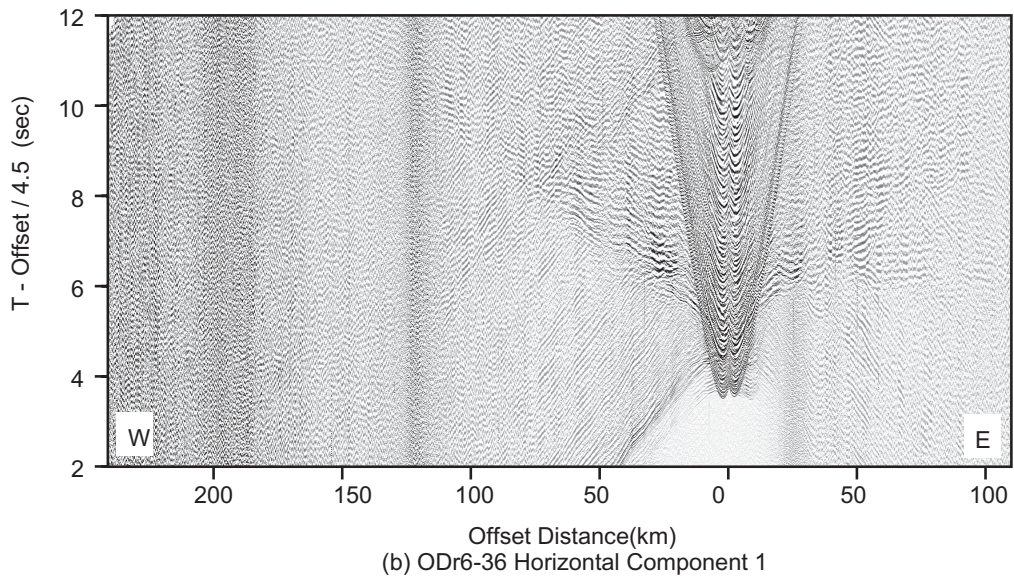
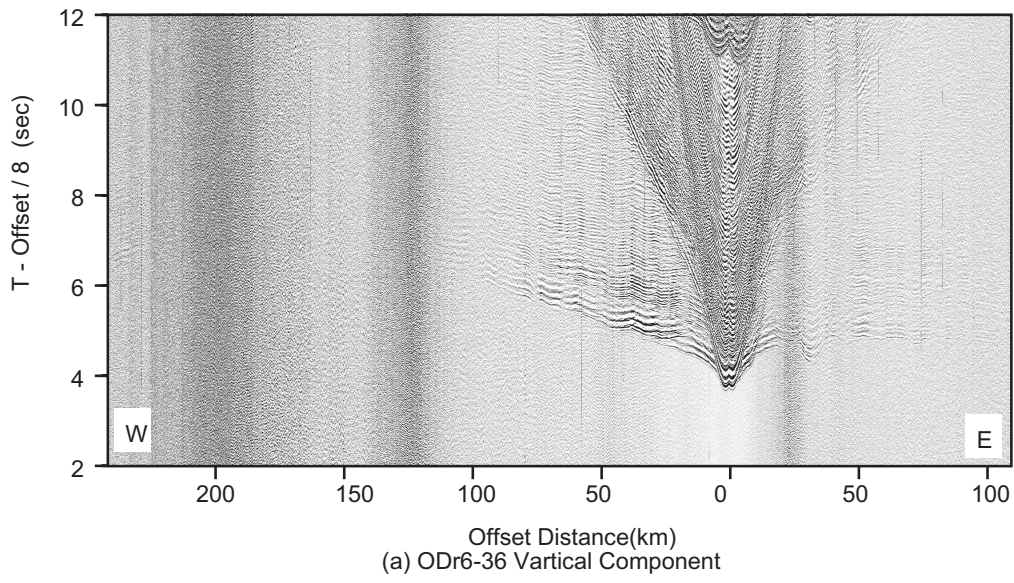
(b) ODr7



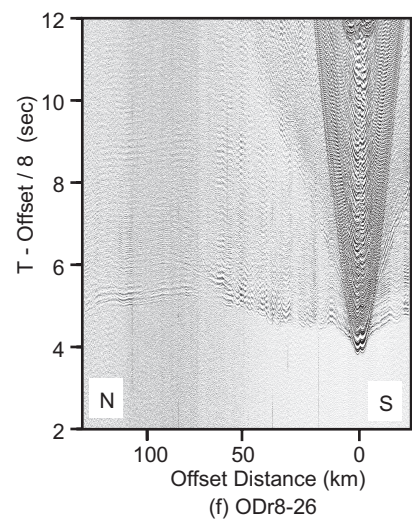
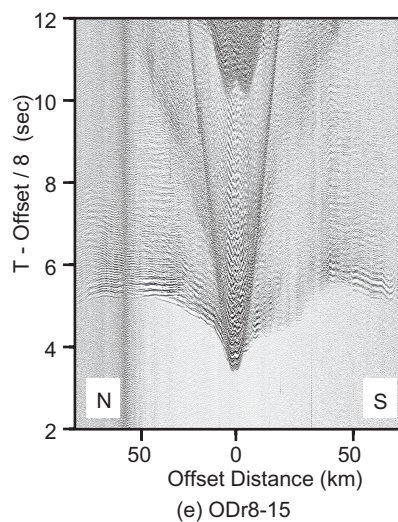
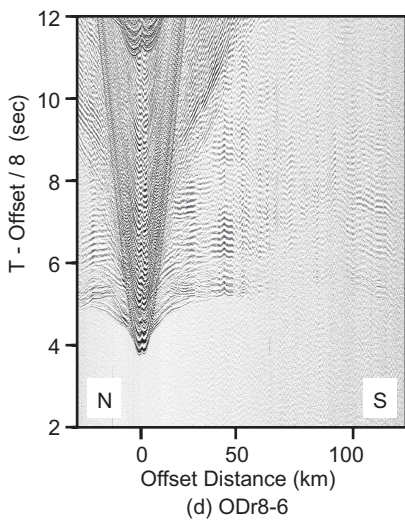
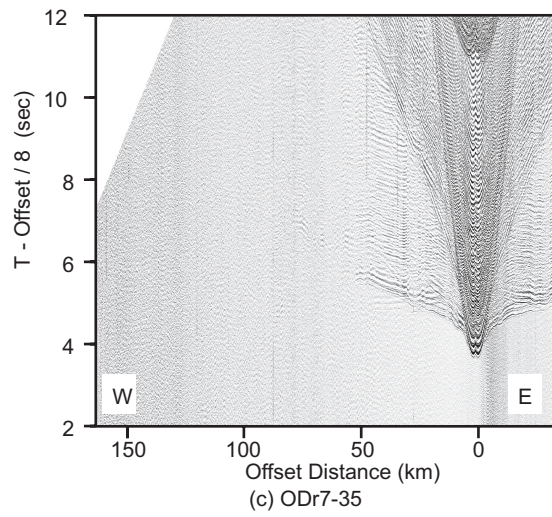
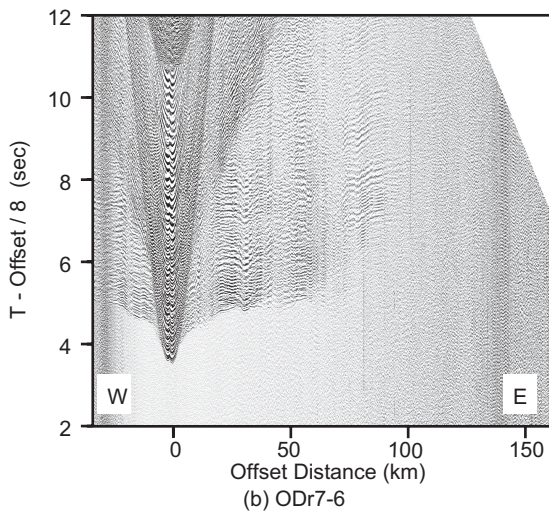
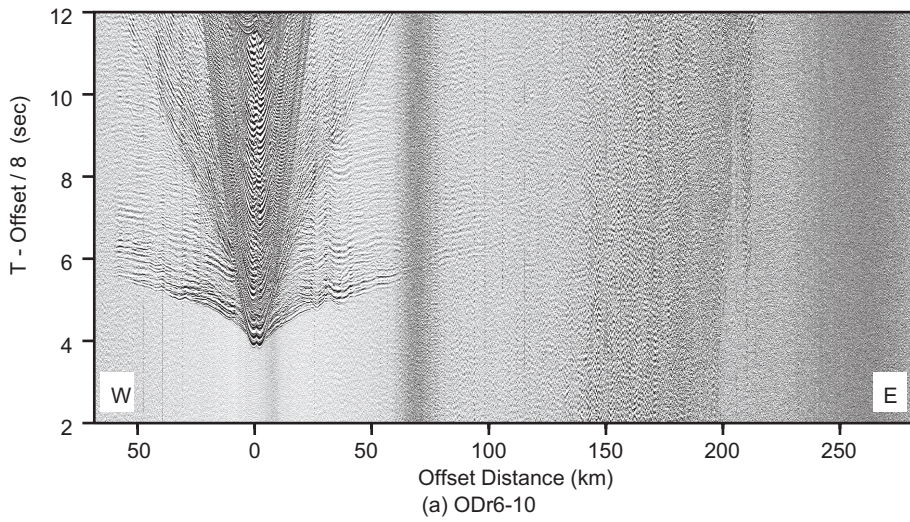
(c) ODr8

第5図 反射法探査記録

Fig. 5 Single Channel seismic profiles (a) ODr6 (b) ODr7 (c) ODr8



第 6 図 ODr6-36のOBSのレコードセクション
Fig. 6 The record sections on ODr6-36 OBS.



第7図 各OBSにおける上下動成分のレコードセクション.

Fig.7 Record sections of vartical component.

(a) ODr6-10, (b) ODr7-6, (c) ODr7-35, (d) ODr8-6, (e) ODr8-15, (f) ODr8-26