

## 勇払周辺の反射法地震探査データ再解析

### Re-processing of offshore and onshore seismic reflection survey data around Yufutsu area, Hokkaido, Japan

山口和雄<sup>1</sup>・横倉隆伸<sup>1</sup>・岡田真介<sup>2</sup>・阿部 進<sup>3</sup>

Kazuo Yamaguchi<sup>1</sup>, Takanobu Yokokura<sup>1</sup>, Shinsuke Okada<sup>2</sup> and Susumu Abe<sup>3</sup>

1 地質情報研究部門 (AIST, Geological Survey of Japan, Institute of Geology and Geoinformation)

2 東北大学災害科学国際研究所 (International Research Institute of Disaster Science, Tohoku University)

3 (株)地球科学総合研究所 (JGI, Inc.)

**Abstract:** We collected seismic reflection data of 23 survey lines widely around the onshore and offshore Yufutsu area, Hokkaido and re-processed them to reveal the southern extension of the Eastern Boundary Fault Zone of Ishikari Lowland. The total length of them is 747km, including five onshore lines (subtotal length is 108km), five transition zone lines between onshore and offshore (74km) and 13 offshore lines (566km). The data acquisition and original data processing had been conducted by JNOC (Japan National Oil Corporation; presently Japan Oil, Gas and Metals National Corporation), Asano *et al.* (1989) and Yokokura *et al.* (2011), respectively. We applied Multi-Dip Reflection Surface (MDRS) method to 10 lines onshore and in the transition zone to improve imaging of steeply dipping reflectors and deep reflectors around the Umaoi hill. We applied conventional CMP stack method to offshore 13 lines to reconstruct CMP stack digital data such as SEG Y format.

**Keywords:** Seismic reflection survey, data processing, CMP stack method, CRS, MDRS, Eastern Boundary Fault Zone of Ishikari Lowland, subsurface structure

#### 要 旨

北海道勇払周辺の陸域, 沿岸域, 広範囲海域の調査 6 件, 計 23 測線の既存反射法地震探査データを収集し再解析した。陸域と沿岸域の測線は MDRS 処理を適用し, 馬追丘陵部付近の傾斜反射面や深部のイメージが改善された。海域測線は CMP 重合データとして整備した。

#### 1. 再解析の対象とした測線

石狩低地帯東縁断層の南部から海域への延長形態を明確にし, 地質解釈資料を提示することを目的として, 「沿岸域の地質・活断層研究」プロジェクトの調査地域である勇払周辺の陸域・沿岸域と, より広範囲の海域までを含めて, 既存の反射法地震探査データを収集・再解析した。

対象としたデータは以下の調査 6 件, 計 23 測線である。

- ① 昭和 47 年度大陸棚石油・天然ガス基礎調査基礎物理探査「日高一渡島」(石油開発公団, 1973)

海域 7 測線

- ② 昭和 61 年度国内石油天然ガス基礎調査海上基礎物理探査「道南～下北沖」(石油公団, 1987) 海域 6 測線
- ③ 平成 3 年度国内石油・天然ガス基礎調査陸上基礎物理探査「日高地域」(石油公団, 1993) 陸域 1 測線
- ④ 平成 7 年度国内石油・天然ガス基礎調査海上基礎物理探査「胆振沖浅海域」(石油公団, 1996) 海域 2 測線, 海域～陸域 3 測線
- ⑤ 浅野ほか(1989) 陸域 2 測線
- ⑥ 横倉ほか(2011) 陸域 2 測線

第 1 図と第 2 図に測線位置を示す。第 1 表に測線長等を示す。

勇払周辺の陸域・沿岸域の 10 測線(③, ④, ⑤, ⑥)に対して, 高精度イメージング処理 CRS(Common Reflection Surface)法及びその拡張の MDRS(Multi-Dip Reflection Surface)法を適用した。CRS法(Jager *et al.*(2001), Mann *et al.*(2007), Schleicher *et al.*(1993))は CMP に属するトレースとその近傍の CMP を集積したいわゆる Super Gather を重合処理することにより従来

の CMP 重合法と比べて飛躍的に高い重合数を得て、反射波の抽出と品質改善を図る手法である。MDRS 法 (Aoki *et al.*, 2010) は複数の交差する傾斜を持つ反射面 (コンフリクティング・ディップ) のイメージングに対応可能な改良型 CRS 法である。これにより褶曲等の傾斜構造及び深部構造のイメージング改善を目指した。

上記以外の広範囲の海域測線 13 本は、一部の測線 (②の 2 本) を除いて CMP 重合後のデジタルデータを収集出来なかった。これらのうち①の 7 本の測線は発震記録まで遡って通常の反射データ処理を適用し CMP 重合後のデジタルデータを作成した。②の 4 本の測線は発震記録が使用出来ない区間があり、CMP 重合断面でデータが欠損する恐れがあったので、発震記録からの再解析は行わず、CMP 重合時間断面図 (紙面プロット) をスキャンして重合後の SEG-Y データを生成した。最終的に、海域測線 13 本の CMP 重合後の各種データを、反射法地震探査データ処理システムや解釈システム等で取扱い可能な状態 (SEG-Y フォーマットのデジタルデータ) で整備した。

MDRS 処理と CMP 重合後データの作成の詳細は、山口ほか (2011, 2012, 2013) を参照されたい。

データ再解析は、(株)地球科学総合研究所に委託し、一部の測線 (長沼 85, 苫小牧 86, 勇払 1, 勇払 2) は産業技術総合研究所と (株)地球科学総合研究所の共同研究として実施した。データ再解析には同社の地震探査データ解析ソフトウェア SuperX を使用した。

なお、本論は、地質調査総合センター速報 No.56, 59, 62 で概要を報告し (山口ほか, 2011, 2012, 2013), その後、データ等の追加及び考察を行い、海陸シームレス情報集として取りまとめたものである。

## 2. 再解析結果

第 3 図～第 27 図に各測線の各種断面図を示す。

MDRS を適用した測線は、既存の CMP 重合断面に比べて反射面の連続性が向上し、反射面の認識が容易になった。H91-3 (第 18 図), 長沼 85 (第 24 図), 苫小牧 86 (第 25 図), 勇払 1 (第 26 図), 勇払 2 (第 27 図) の各測線でデータ品質改善が顕著である。

H91-3 測線 (第 18 図) は、既存の CMP 重合断面では、馬追丘陵部付近の中新統川端層及び軽舞層の地表分布域 (CMP800～2,600) において、褶曲構造・衝上断層群の有意な反射波列を抽出することは困難であり、CMP3,600 走時 3.7s～CMP4,200 走時 3.3s の相対的に強反射を示す石狩層群に関しても、厚真向斜 (CMP2,700～3,200) 直下を中心として部分的に確認が困難な区間が存在した。MDRS 処理の適用により、厚真向斜を中心とする褶曲構造とその地下深部を中心として、馬追丘陵区間のイメージング結果は大きく改善した。長沼 85 測線 (第 24 図) では、幌向原野の

CMP250 以西走時 3.5s～4.5s にもイベントがイメージされ、幌向原野と馬追丘陵の遷移部 CMP350～500 走時 2.5s～4.5s のイベントが強調された。馬追丘陵区間 CMP450 以東は、東傾斜の構造が捉えられた。苫小牧 86 測線 (第 25 図) では、走時 2s より深い部分の東傾斜のイベントの連続性の向上が顕著である。厚真川横断箇所において浅部データが欠落していた CMP220～250 付近では、Super Gather の内挿効果により浅部がイメージングされている。勇払 1 測線 (第 26 図) では、馬追丘陵の東方 CMP500 付近を軸とする向斜構造が走時 1.5s 付近まで明瞭に捉えられ、馬追丘陵区間 CMP1,200～1,800 は浅部から走時 1.5s 付近に東傾斜の反射波列が見られる。勇払平野部では CMP1,800～2,100 で走時 0.7s 以浅の西に急傾斜するイベント、CMP2,000～2,800 の走時 1s～1.5s のほぼ水平なイベント、CMP3,200 以西走時 2s～2.5s の東傾斜のイベントなどが明瞭になった。勇払 2 測線 (第 27 図) では、勇払平野部の CMP1,000 以西走時 0.8s～1.5s の西傾斜のイベント、CMP800 走時 0.5s 付近で傾斜変化するイベントが鮮明にイメージされた。CMP500～CMP1,400 の走時 2s～2.5s 付近に水平あるいはやや緩い東傾斜のイベントが断片的に認識できる。馬追丘陵の区間では、CMP1,400 以東の浅部から走時 0.5s 付近に東傾斜のイベントが見られる。

MDRS 処理は、往復走時数 100ms 以浅では深部のような顕著なデータ品質改善は見られない。MDRS 時間断面図の偽像と考えられる短いイベントは、MDRS 後マイグレーション時間断面図では目立たなくなる。地質解釈に際しては、両断面図を見比べることにより、反射面の真偽を確認することが重要である。

発震記録まで遡って再解析した基礎物理探査「日高一渡島」では、トレース内挿処理による稠密対称サンプリングや多重反射波除去等が重合記録の品質向上に奏功した。海底面に見られる北西-南東方向の比高勾配の変化箇所 (海底崖) は、H72-J-2 測線 (第 10 図) の CMP1,100 付近、及び H72-6-2 測線 (第 6 図) の CMP3,980 付近を横断する。上記 CMP 位置近傍の浅部においてはデータ S/N が低下するが、その周辺の背斜両翼における高角反射波のイメージングは従来の解析結果に比べて大きく向上した (第 28 図 (a))。

国安・山田 (2004) によれば、日高山地西縁部から石狩低地に至る中央北海道南部地域は 3 つの地質構造帯から成り立つと考えられる。西側の勇払地域は、浅部における構造変形が極めて乏しく、主に瀧の上層以下の地質によって構成される伸張性構造群が地下深部の地質構造を支配している。東側の日高山地西縁部は、強力な圧縮性の造構応力場で、深部にまで至る複数階建てのデュプレックス構造で特徴付けられる地域である。両者の中間に位置する馬追丘陵部は、浅部では衝上断層などの圧縮性構造が発達するが、深部では正断層による伸張性構造の発達で特徴付けられる遷移地

域に相当する。

再解析により、国安・山田(2004)が指摘した馬追丘陵部浅部の衝上断層などの圧縮性構造が、反射断面図の反射面のトレースとして解釈可能になったと考えられる(第28図(b))。

### 3. おわりに

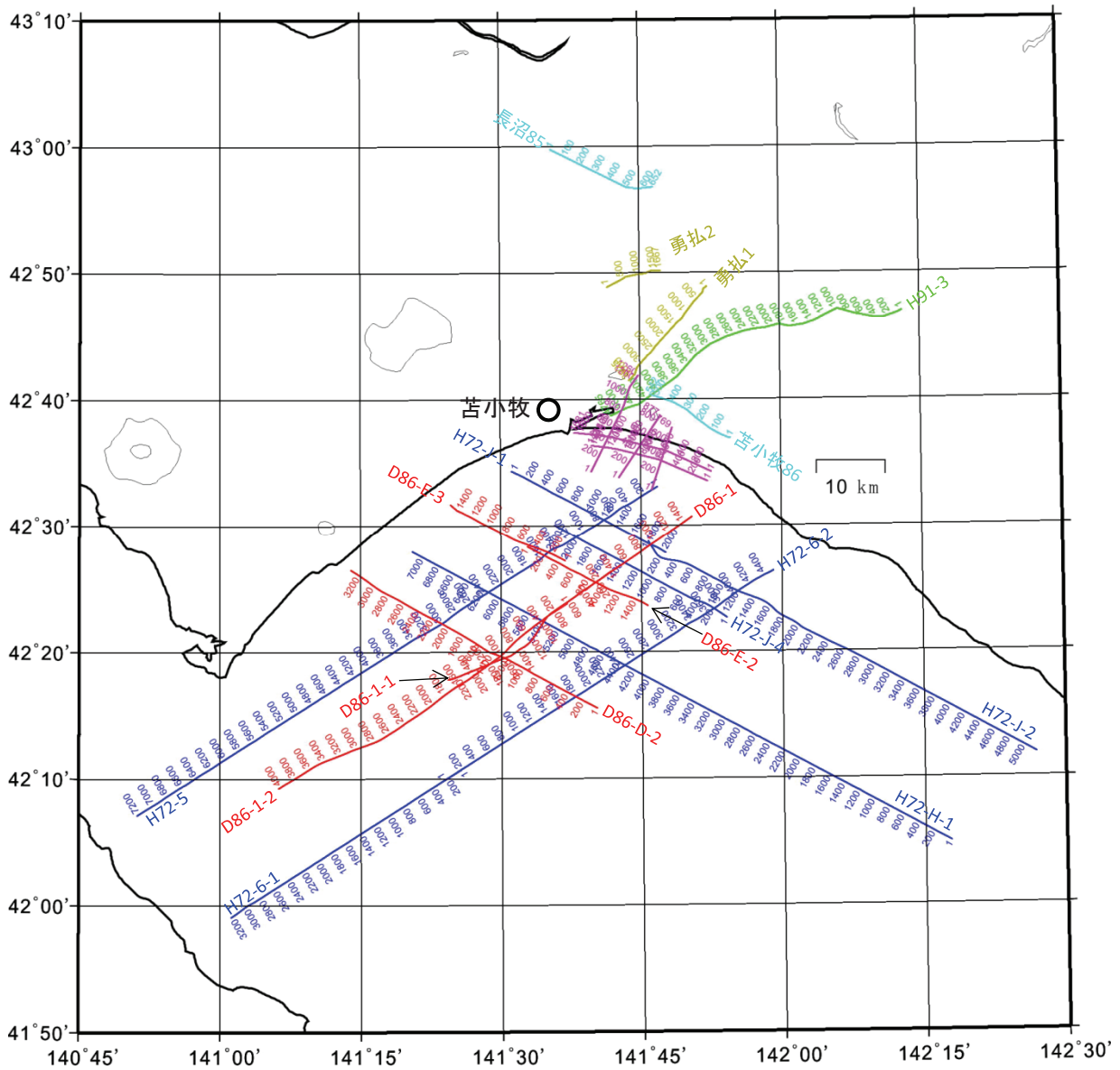
北海道勇払周辺の陸域、沿岸域、広範囲海域の調査6件、計23測線の既存反射法地震探査データを収集し再解析した。陸域と沿岸域の測線はMDRS処理を適用し、馬追丘陵部付近の傾斜反射面や深部のイメージが改善された。海域測線はCMP重合データとして整備した。

**謝辞：**独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構には、基礎物理探査関連の各種資料の貸与許可及びそれらを利用した研究成果の公表許可をいただいた。東京大学地震研究所の吉井敏雄名誉教授及び岩崎貴哉教授から「長沼85」及び「苦小牧86」の反射法地震探査データの再解析及びそれらを利用した研究成果の公開に関してご快諾をいただいた。査読者である横田俊之氏のコメントにより本報告は改善された。第1, 2図の作成にGMT mapping tools (Wessel and Smith, 1998)を使用した。以上の機関、皆様に心からの謝意を表します。

### 文 献

- Aoki, N., Narahara, S., Takahashi, A., and Nishiki, T. (2010) Imaging of conflicting dipping events by the multi-dip reflection surfaces method, SEG Expanded Abstract.
- 浅野周三(研究代表)(1989)地震動予測精密化のための地下深部構造の研究。文部省科学研究費自然災害特別研究成果, No.A-63-3.
- Jager, R., Mann, J., Hocht, G. and Hubral, P. (2001) Common-reflection-surface stack: Image and attributes, *Geophysics*, **66**, 1, 97-109.
- 国安 稔・山田泰広(2004)中央北海道南部地域の深部構造。石油技術協会誌, **69**, 131-144.
- Mann, J., Schleicher, J., and Hertweck, T. (2007) CRS Stacking – A Simplified Explanation, in Extended abstracts, 69th Conf. Eur. Assn. Geosci. Eng. B044.
- Schleicher, J., Tygel, M., dan Hubral, P. (1993) Parabolic and hyperbolic paraxial twopoint traveltimes in 3d media, *Geophysical Prospecting*, **41**, 495-513.
- 石油開発公団(1973)昭和47年度大陸棚石油・天然ガス基礎調査基礎物理探査「日高—渡島」調査報告書。18p.
- 石油公団(1987)昭和61年度国内石油・天然ガス基礎調査海上基礎物理探査「道南～下北沖」調査報告書。36p.
- 石油公団(1993)平成3年度国内石油・天然ガス基礎調査陸上基礎物理探査「日高地域」調査報告書。25p.
- 石油公団(1996)平成7年度国内石油・天然ガス基礎調査海上基礎物理探査「胆振沖浅海域」調査報告書。35p.
- Wessel, P. and Smith, W. H. F. (1998) New, improved version of generic mapping tools released. *EOS Trans. AGU*, **79**, 579.
- 山口和雄・横倉隆伸・岡田真介(2011)苦小牧周辺の反射法地震探査データ再処理。平成22年度沿岸域の地質・活断層調査研究報告, 産業技術総合研究所地質調査総合センター速報, no.56, 93-111.
- 山口和雄・阿部 進・横倉隆伸・岡田真介(2012)MDRS法による苦小牧86測線反射法データの再解析。平成23年度沿岸域の地質・活断層調査研究報告, 産業技術総合研究所地質調査総合センター速報, no.59, 75-87.
- 山口和雄・阿部 進・横倉隆伸・岡田真介(2013)馬追丘陵周辺の反射法データ解析。平成24年度沿岸域の地質・活断層調査研究報告, 産業技術総合研究所地質調査総合センター速報, no.62, 37-46.
- 横倉隆伸・山口和雄・岡田真介(2011)石狩低地東縁断層帯における反射法地震探査。平成22年度沿岸域の地質・活断層調査研究報告, 産業技術総合研究所地質調査総合センター速報, no.56, 71-84.
- 横倉隆伸・岡田真介・山口和雄(2014)反射法地震探査結果から見た石狩低地東縁断層帯南部周辺の地下地質構造。海陸シームレス地質情報集, 「石狩低地帯南部沿岸域」, 海陸シームレス地質図S-4(DVD), 産業技術総合研究所地質調査総合センター。

(受付：2014年2月14日；受理2014年4月11日)

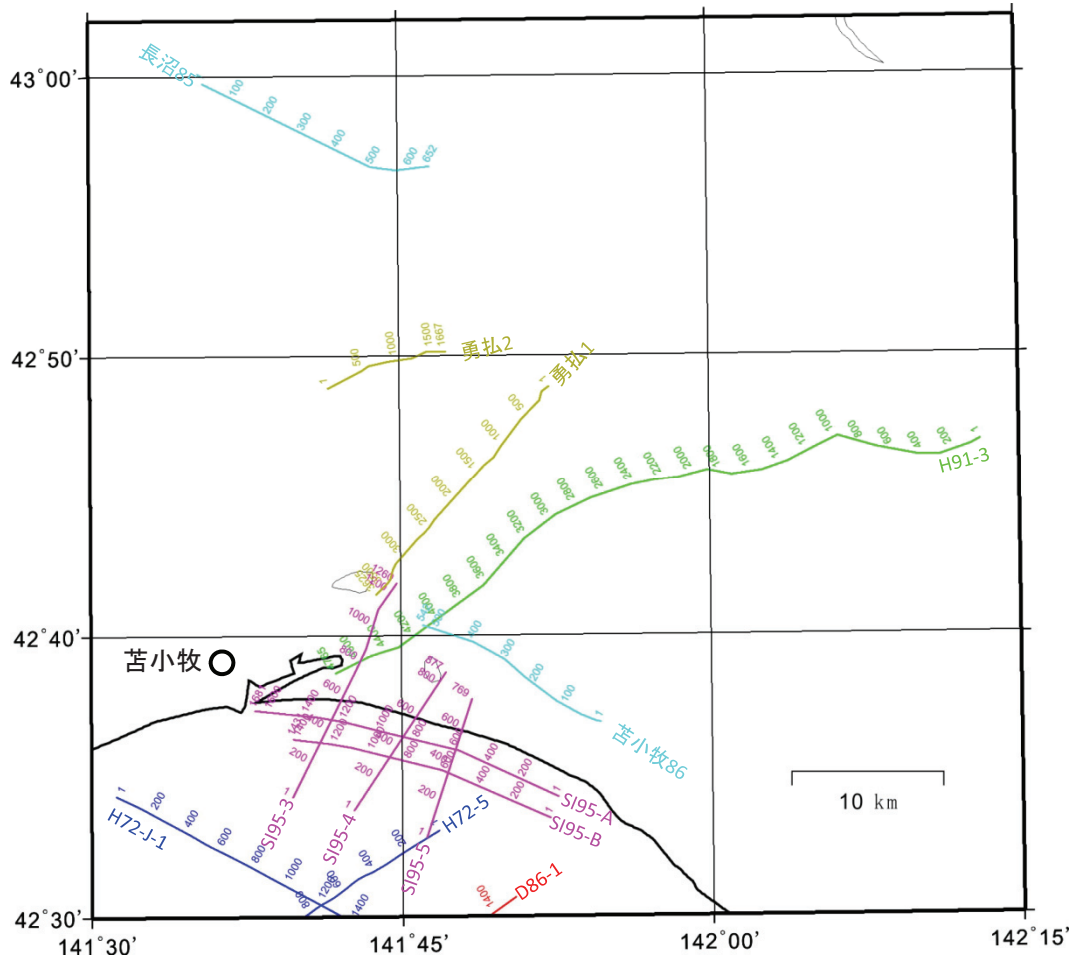


第1図 測線位置図(全体図).

調査名等は、青：日高-渡島，赤：道南～下北，緑：日高地域，マゼンタ：胆振沖浅海域，シアン：浅野ほか(1989)，黄：横倉ほか(2011)．CMP/MDRS 重合測線と CMP 番号を示す．

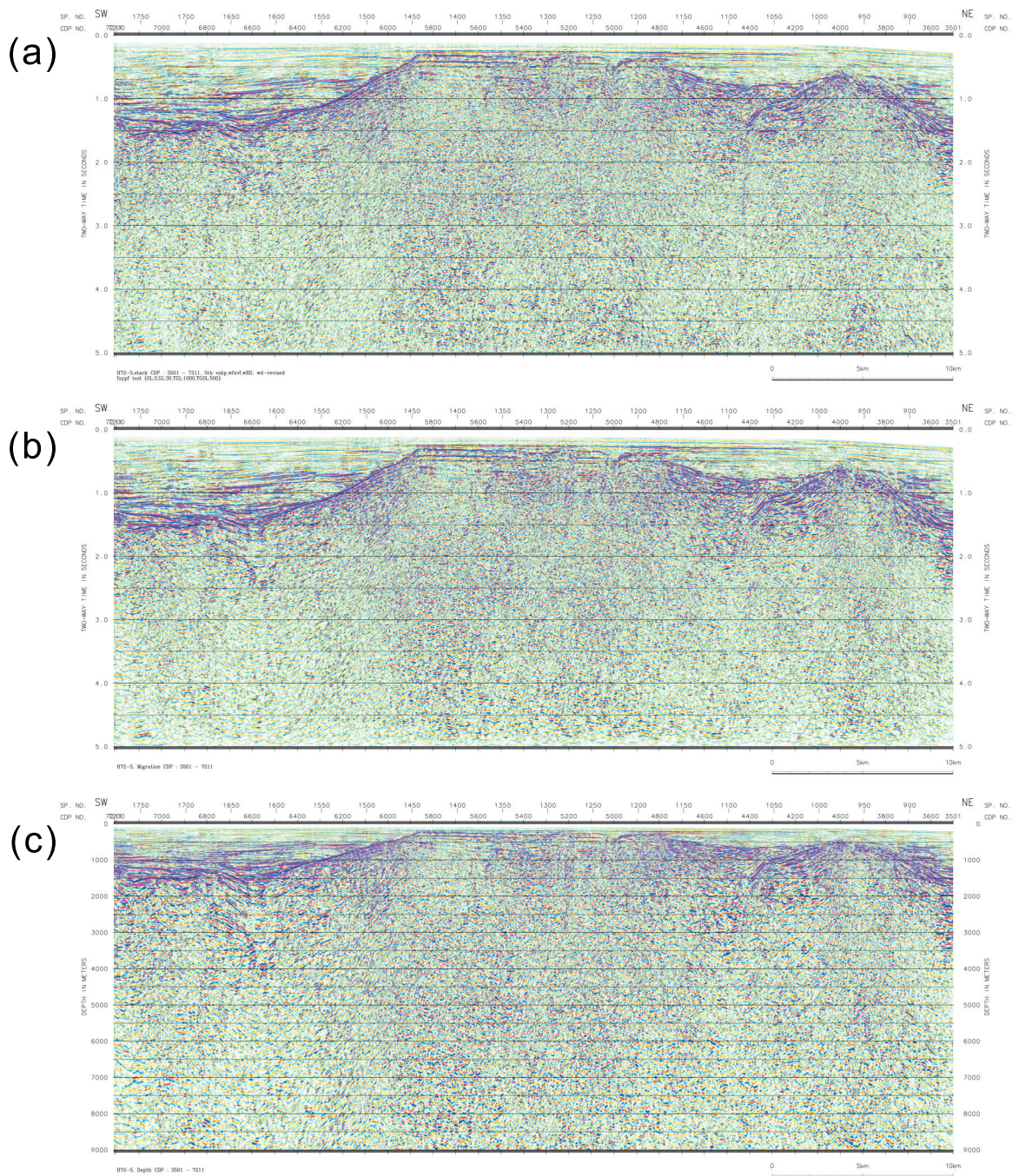
Fig.1 Seismic survey lines (whole aea).

Blue: Hidaka-Oshima, red: Donan~Shimokitaoki, green: Hidaka-chiiki, magenta: Iburioki-senkai, cyan: Asano *et al.*(1989), yellow: Yokokura *et al.*(2011). CMP/MDRS stacking line and CMP numbers.



第2図 測線位置図(陸域と沿岸域の拡大図).  
 調査名等は、青：日高～渡島，赤：道南～下北，緑：日高地域，マゼンタ：胆振沖浅海域，  
 シアン：浅野ほか(1989)，黄：横倉ほか(2011). CMP/MDRS 重合測線と CMP 番号を示す.  
 Fig.2 Seismic survey lines (onshore and coastal area).  
 Blue: Hidaka-Oshima, red: Donan~Shimokitaoki, green: Hidaka-chiiki, magenta: Iburioki-senkai,  
 cyan: Asano *et al.*(1989), yellow: Yokokura *et al.*(2011). CMP/MDRS stacking line and CMP numbers.

## H72-5南西側



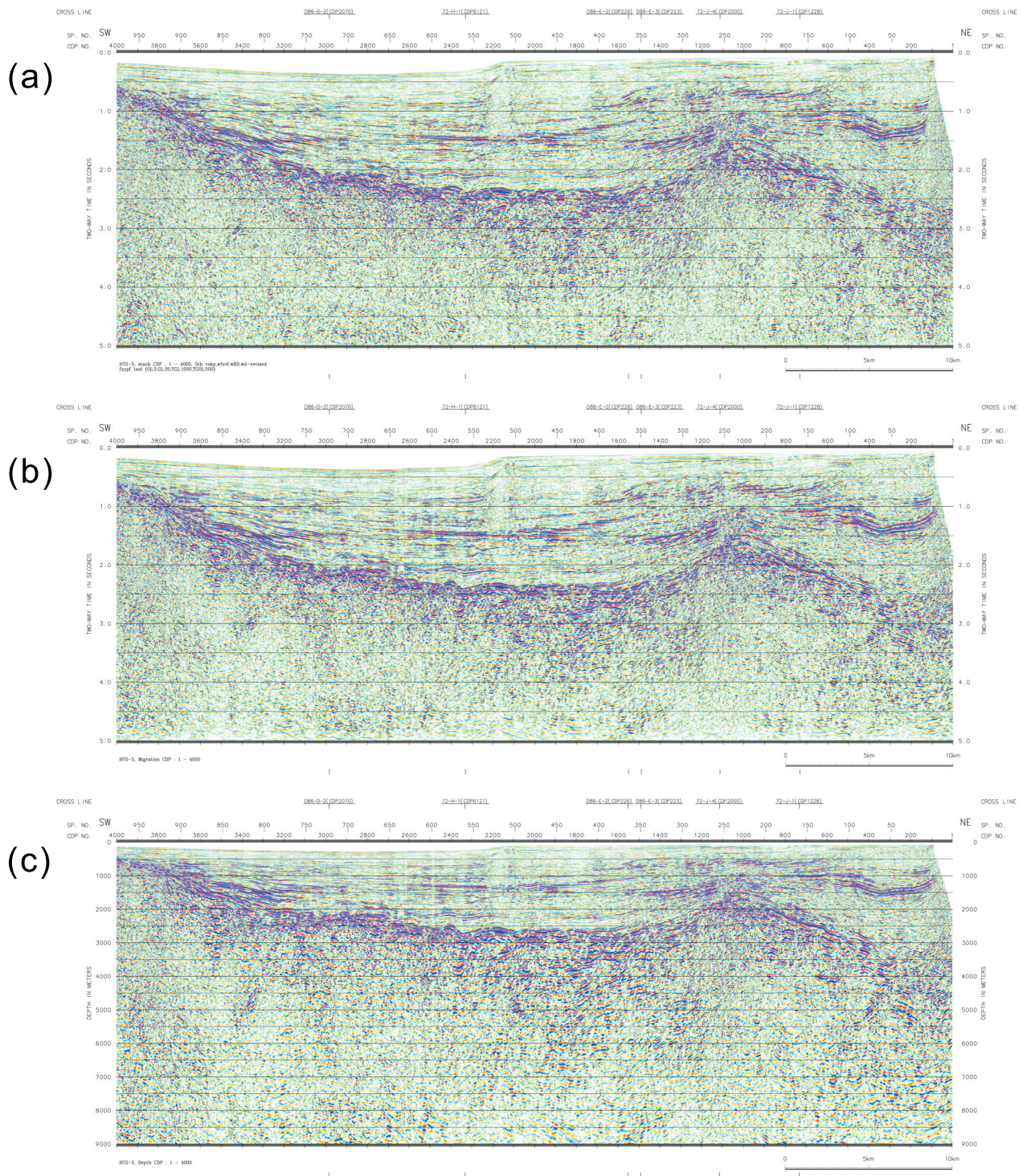
第3図 H72-5 測線 南西側.

(a)CMP 重合時間断面図, (b) マイグレーション時間断面図, (c) 深度断面図.

Fig.3 H72-5 line southwest side.

(a) CMP stacked time section, (b) migrated time section, (c) depth section.

# H72-5北東側



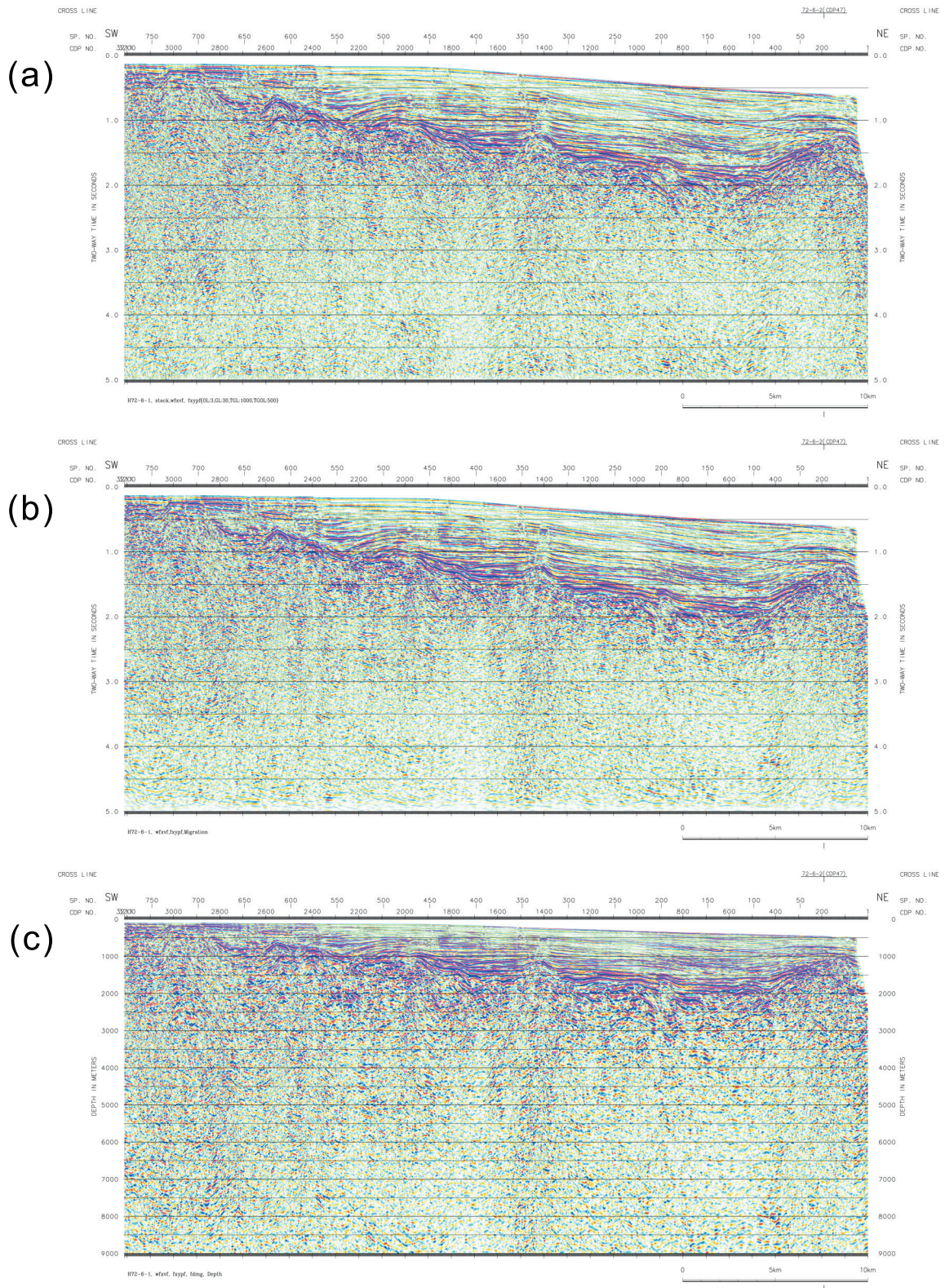
第4図 H72-5 測線 北東側.

(a)CMP 重合時間断面図, (b) マイグレーション時間断面図, (c) 深度断面図.

Fig.4 H72-5 line northeast side.

(a) CMP stacked time section, (b) migrated time section, (c) depth section.

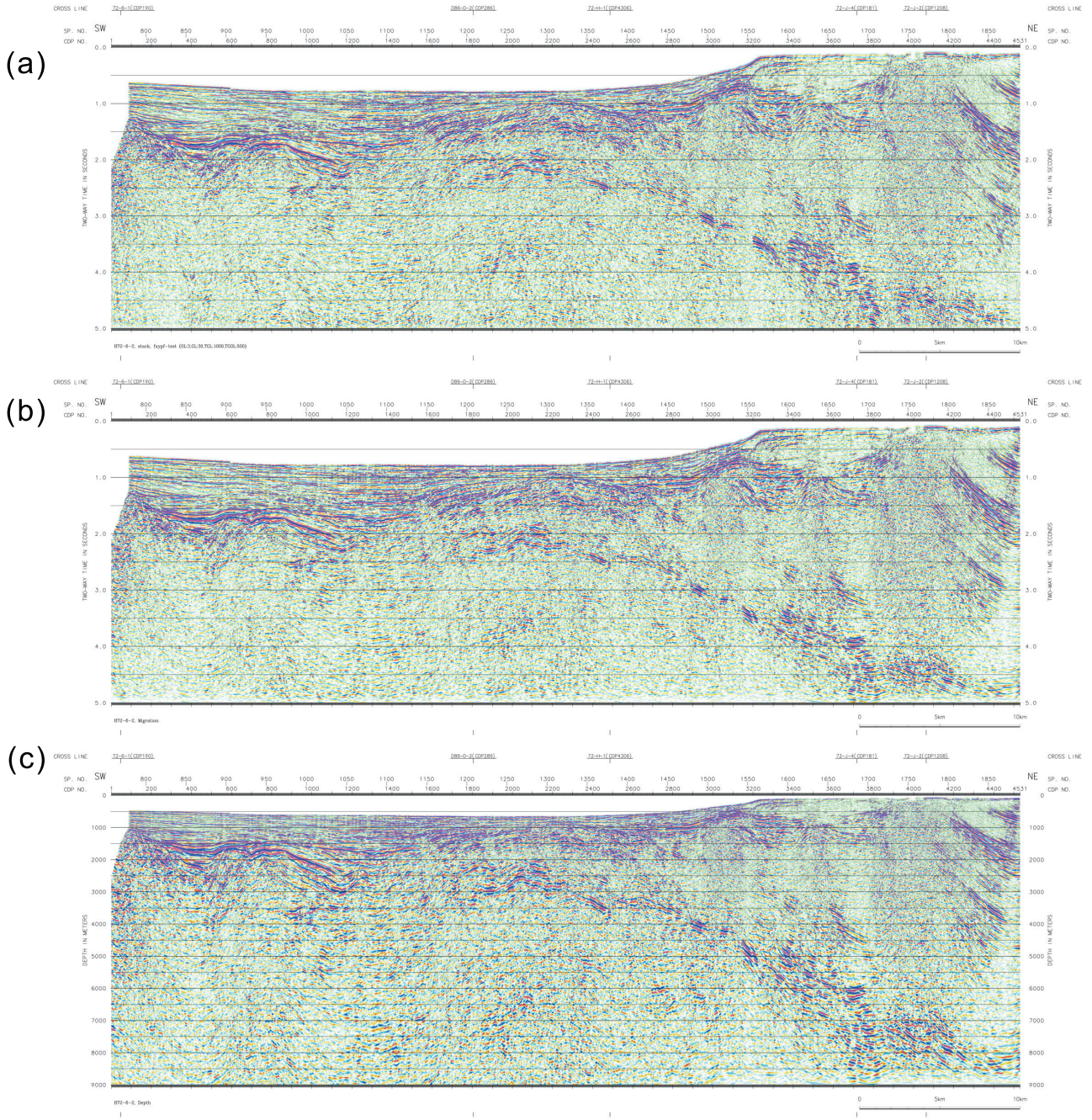
# H72-6-1



第 5 図 H72-6-1 測線。  
(a)CMP 重合時間断面図, (b) マイグレーション時間断面図, (c) 深度断面図。  
Fig.5 H72-6-1 line.  
(a) CMP stacked time section, (b) migrated time section, (c) depth section.

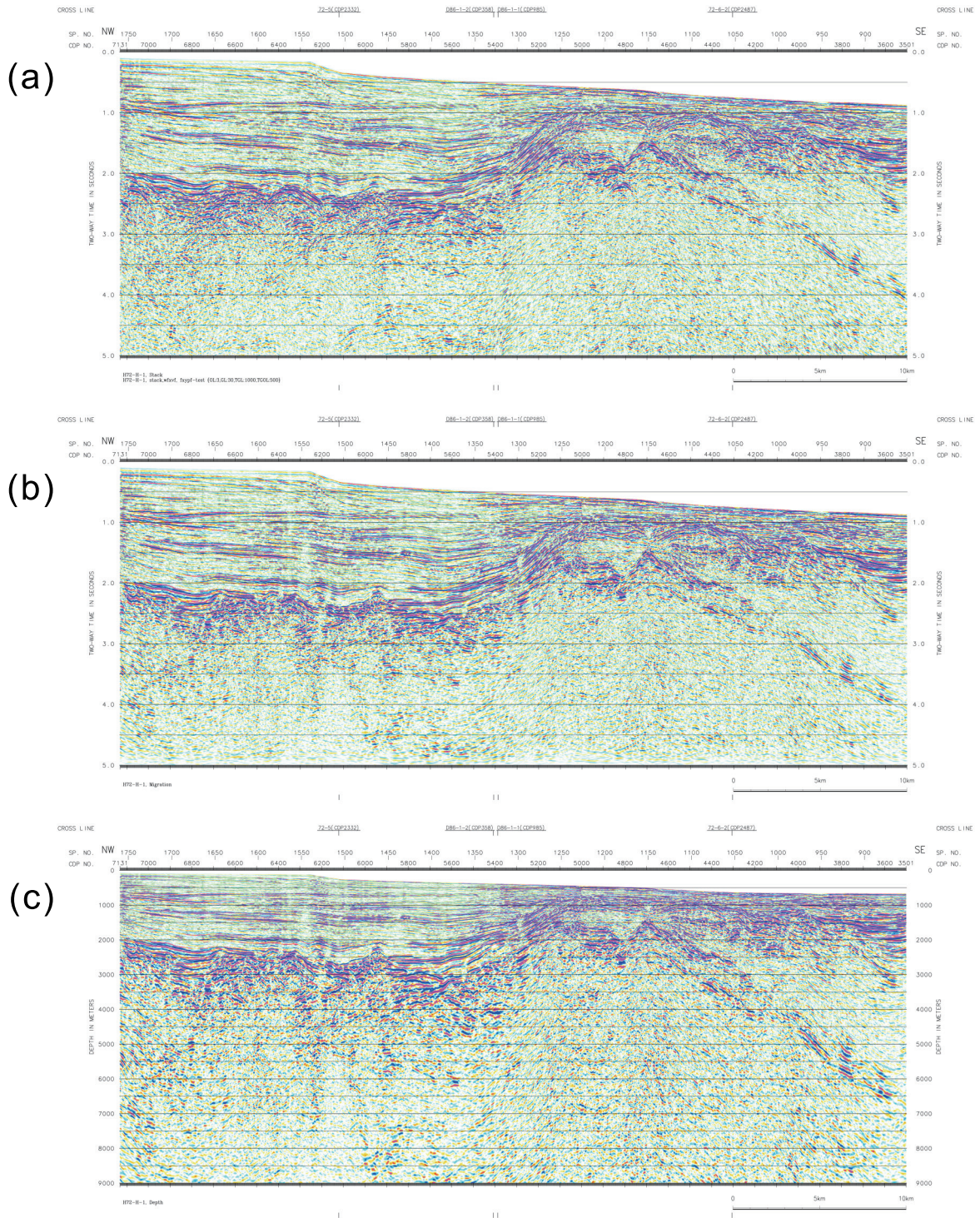


# H72-6-2



第6図 H72-6-2 測線。  
 (a)CMP 重合時間断面図, (b) マイグレーション時間断面図, (c) 深度断面図。  
 Fig.6 H72-6-2 line.  
 (a) CMP stacked time section, (b) migrated time section, (c) depth section.

# H72-H-1北西側



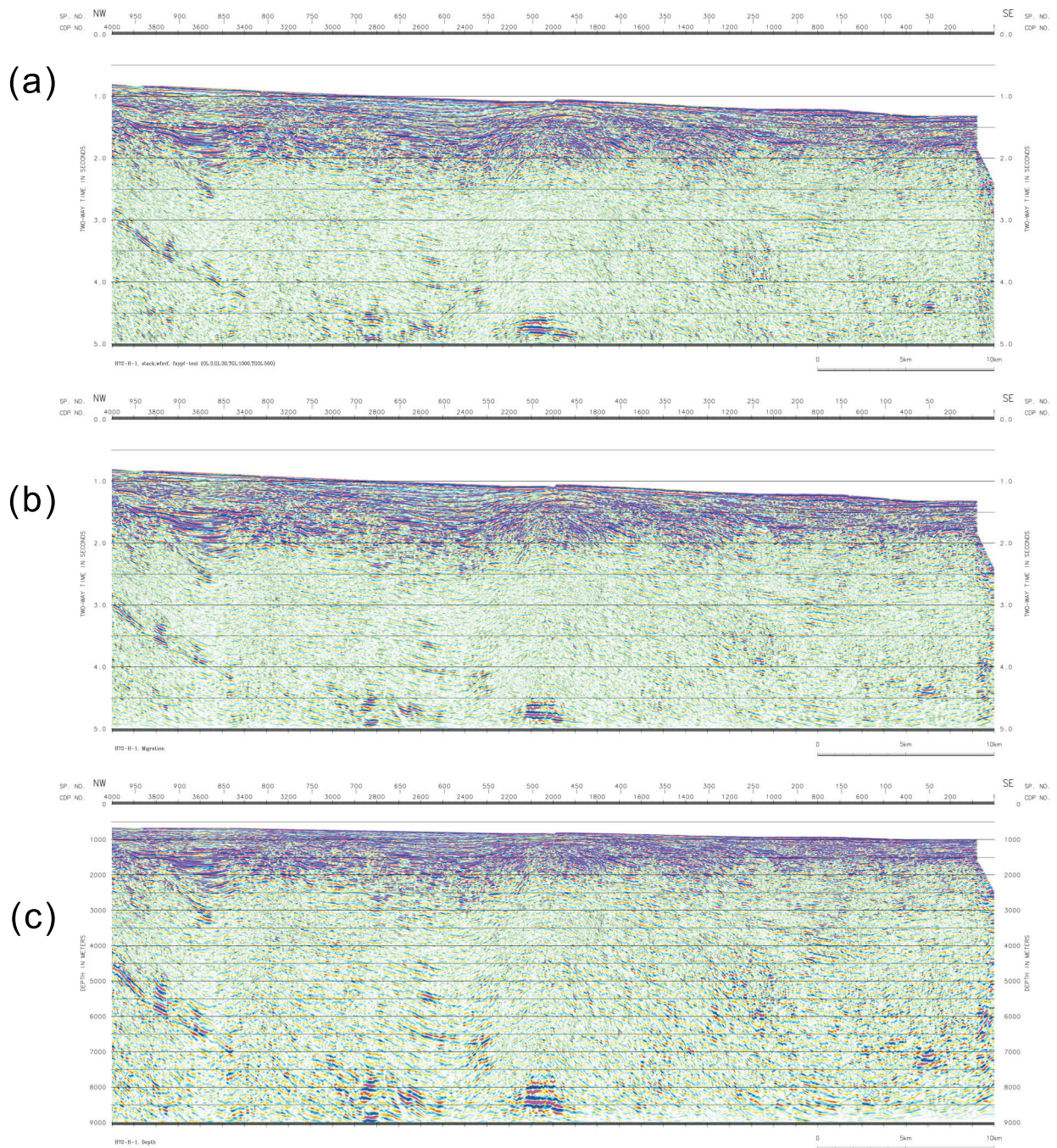
第 7 図 H72-H-1 測線 北西側。

(a)CMP 重合時間断面図, (b) マイグレーション時間断面図, (c) 深度断面図。

Fig.7 H72-H-1 line northwest side.

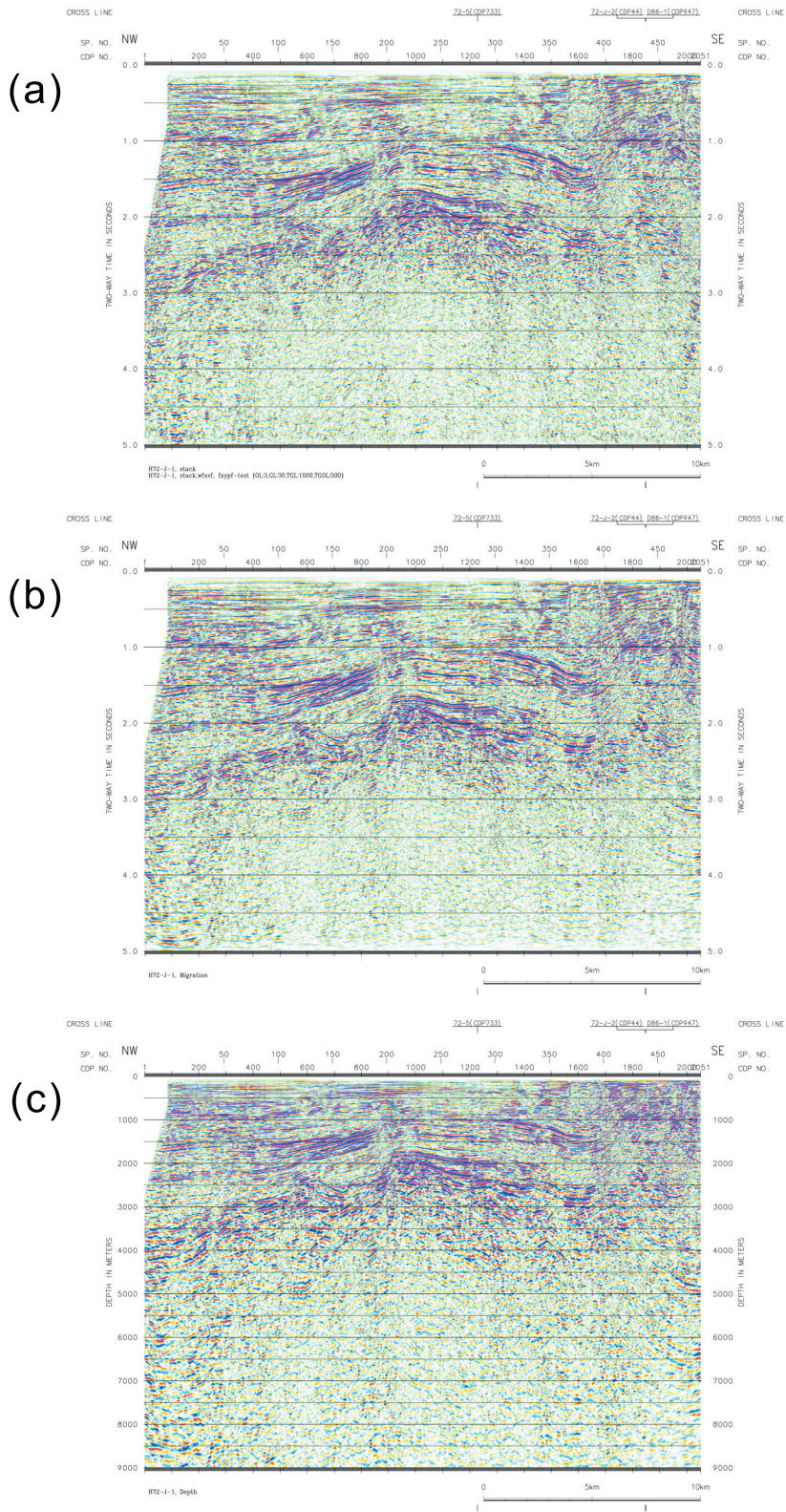
(a) CMP stacked time section, (b) migrated time section, (c) depth section.

## H72-H-1南東側



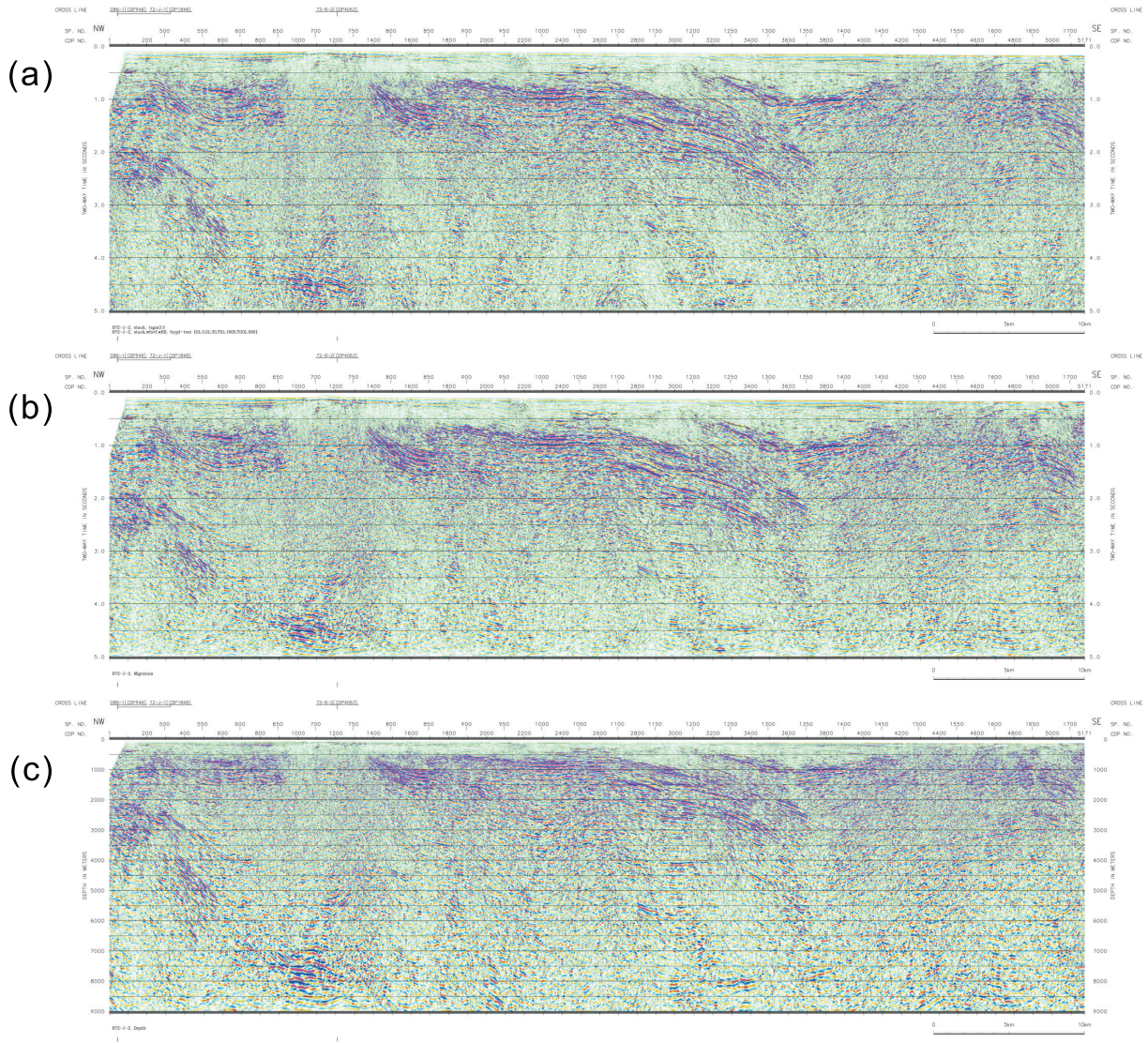
第 8 図 H72-H-1 測線 南東側。  
(a)CMP 重合時間断面図, (b) マイグレーション時間断面図, (c) 深度断面図。  
Fig.8 H72-H-1 line southeast side.  
(a) CMP stacked time section, (b) migrated time section, (c) depth section.

# H72-J-1



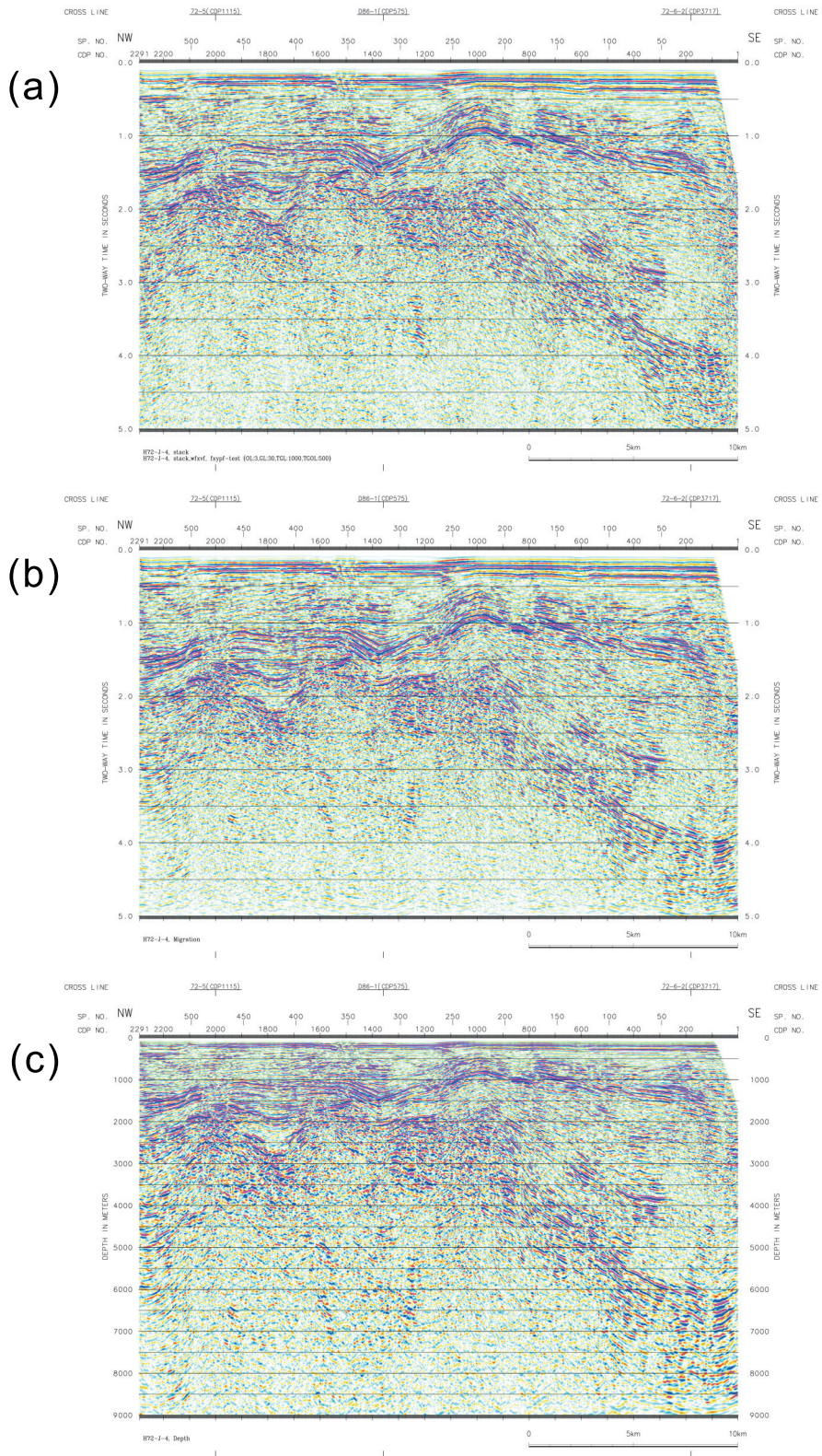
第9図 H72-J-1 測線。  
(a)CMP 重合時間断面図, (b) マイグレーション時間断面図, (c) 深度断面図。  
Fig.9 H72-J-1 line.  
(a) CMP stacked time section, (b) migrated time section, (c) depth section.

## H72-J-2



第 10 図 H72-J-2 測線.  
 (a)CMP 重合時間断面図, (b) マイグレーション時間断面図, (c) 深度断面図.  
 Fig.10 H72-J-2 line.  
 (a) CMP stacked time section, (b) migrated time section, (c) depth section.

# H72-J-4



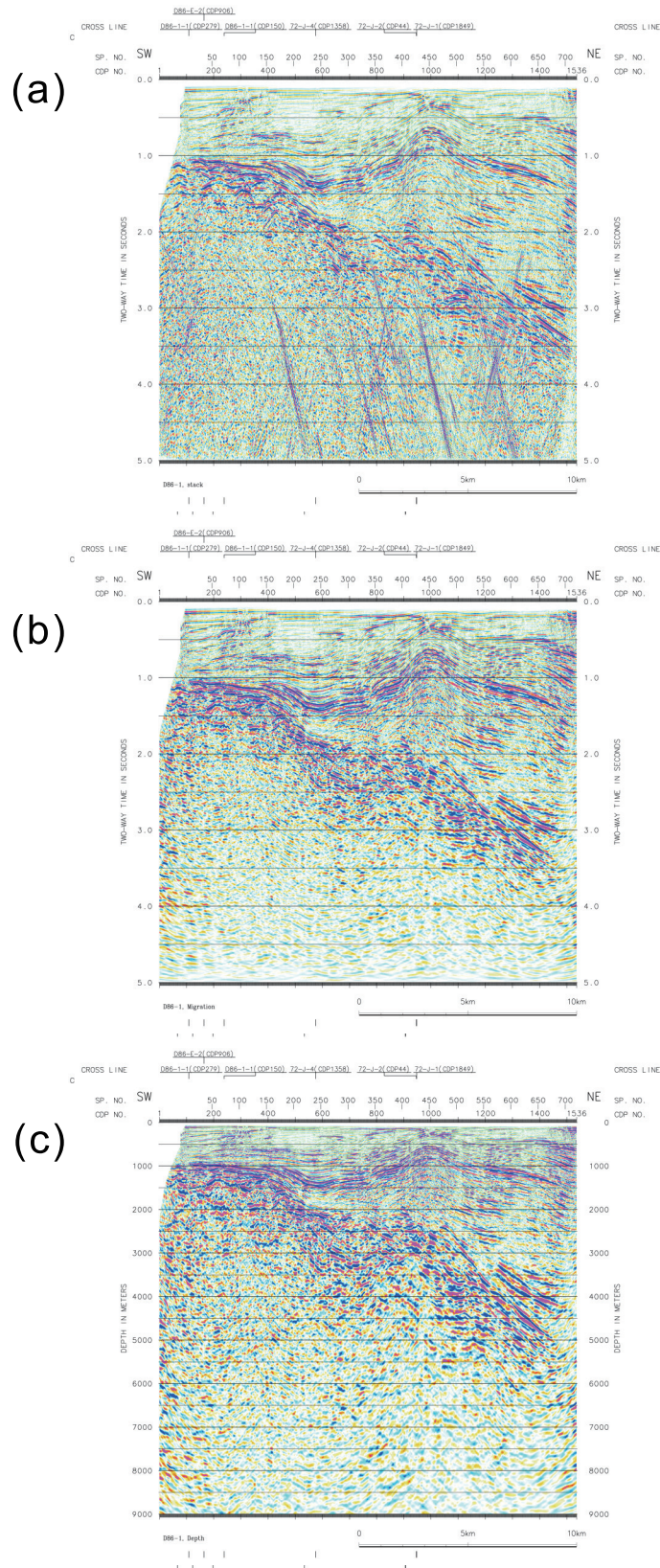
第 11 図 H72-J-4 測線.

(a)CMP 重合時間断面図, (b) マイグレーション時間断面図, (c) 深度断面図.

Fig.11 H72-J-4 line.

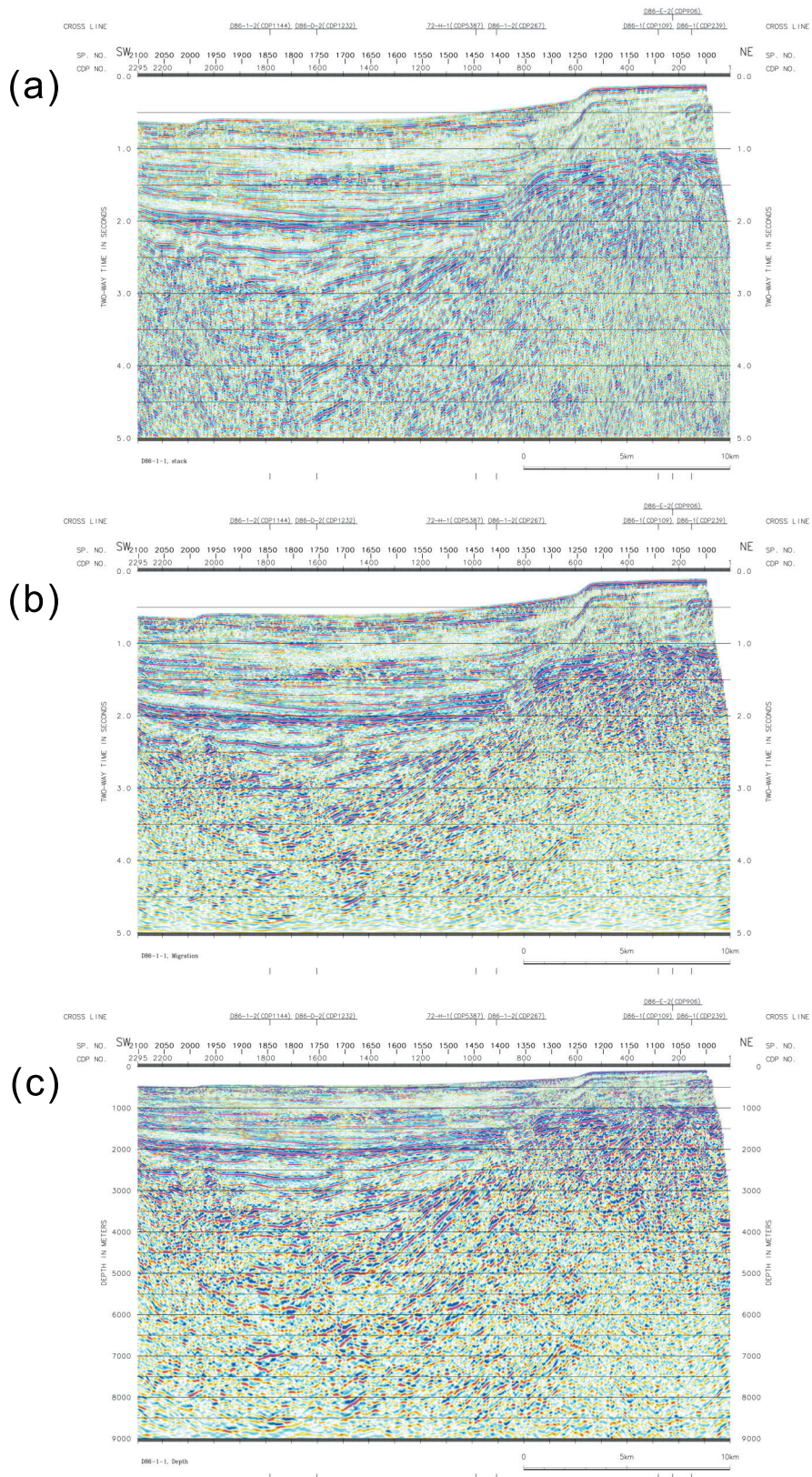
(a) CMP stacked time section, (b) migrated time section, (c) depth section.

# D86-1



第12図 D86-1 測線。  
 (a)CMP 重合時間断面図, (b)マイグレーション時間断面図, (c) 深度断面図。  
 Fig.2 D86-1 line.  
 (a) CMP stacked time section, (b) migrated time section, (c) depth section.

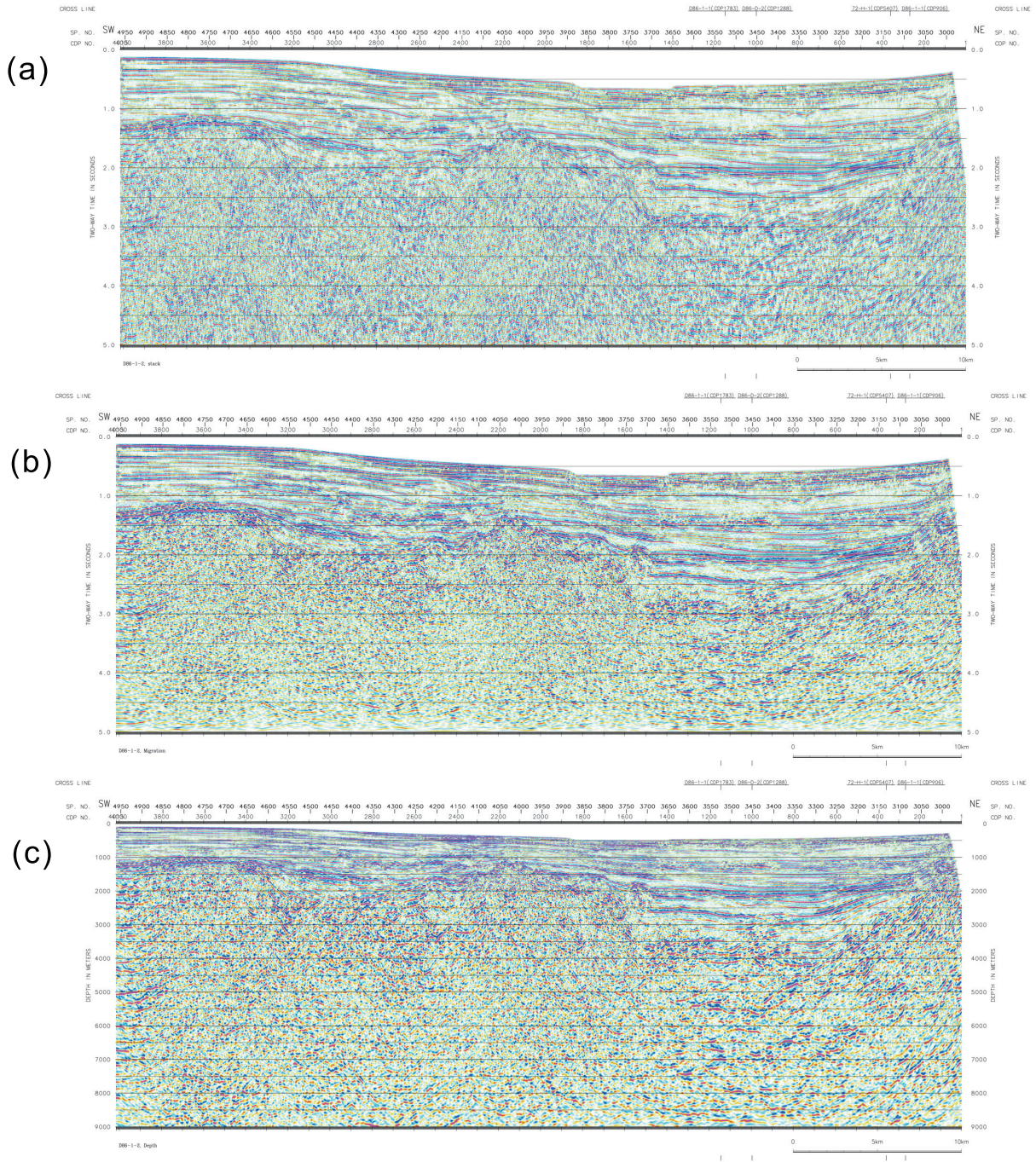
# D86-1-1



第 13 図 D86-1-1 測線。  
 (a)CMP 重合時間断面図, (b) マイグレーション時間断面図, (c) 深度断面図。  
 Fig.13 D86-1-1 line.  
 (a) CMP stacked time section, (b) migrated time section, (c) depth section.

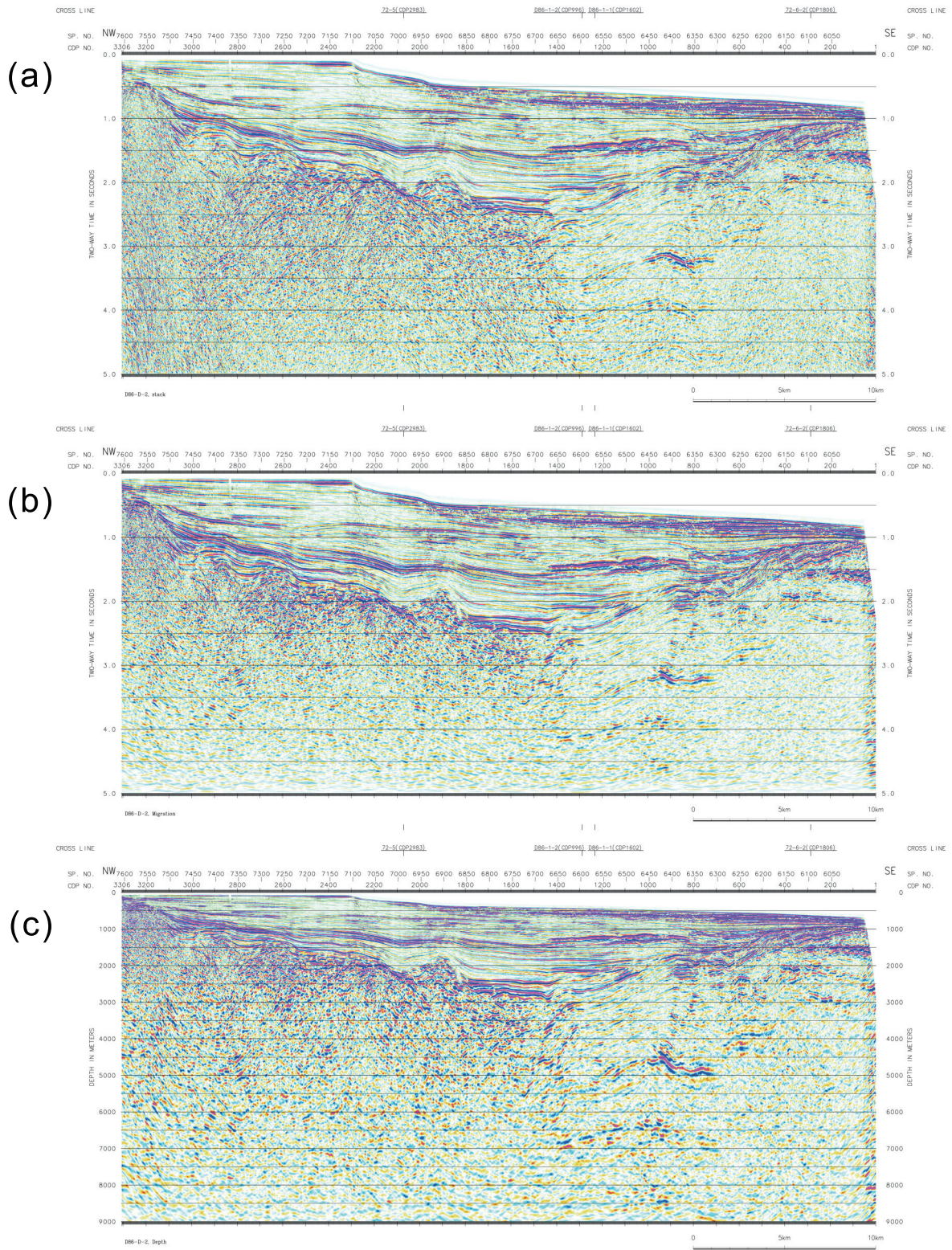


D86-1-2



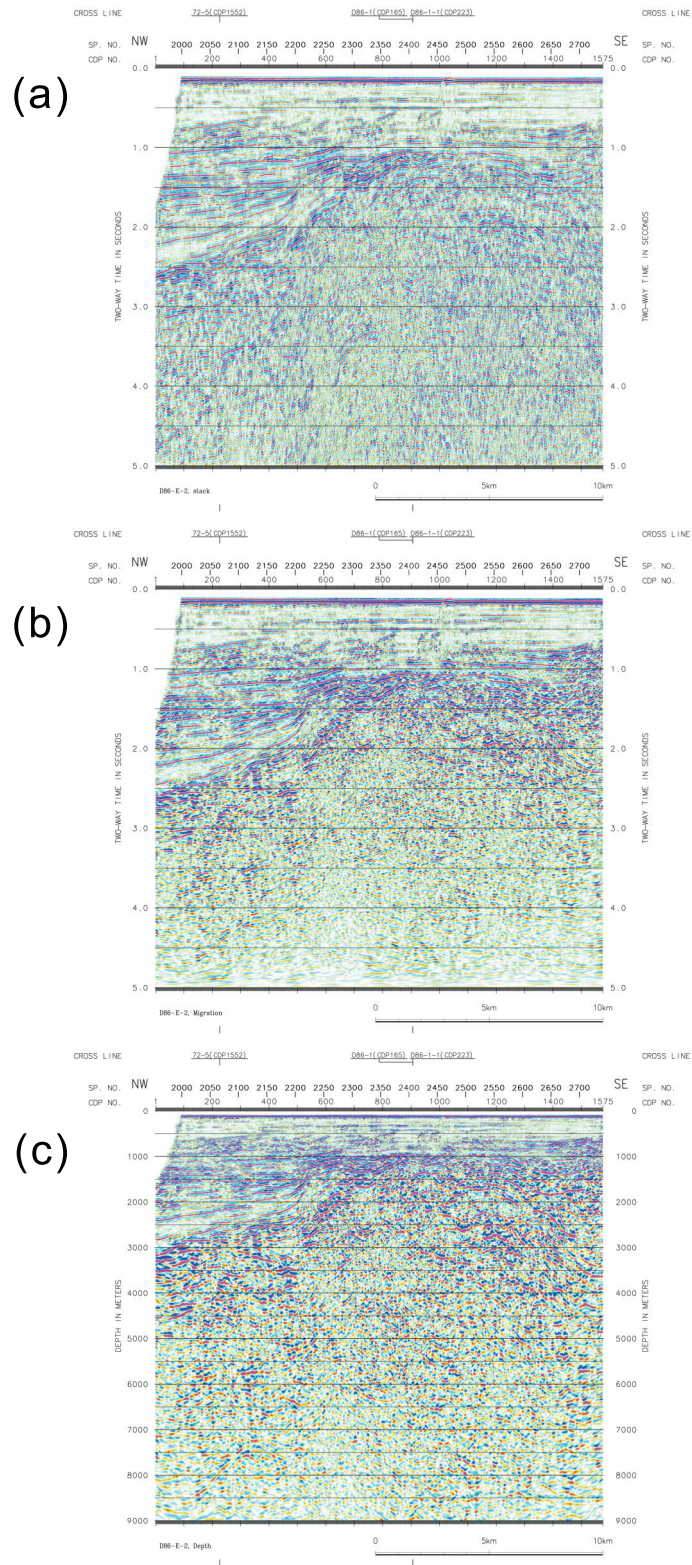
第 14 図 D86-1-2 測線。  
 (a)CMP 重合時間断面図, (b) マイグレーション時間断面図, (c) 深度断面図。  
 Fig.14 D86-1-2 line.  
 (a) CMP stacked time section, (b) migrated time section, (c) depth section.

# D86-D-2



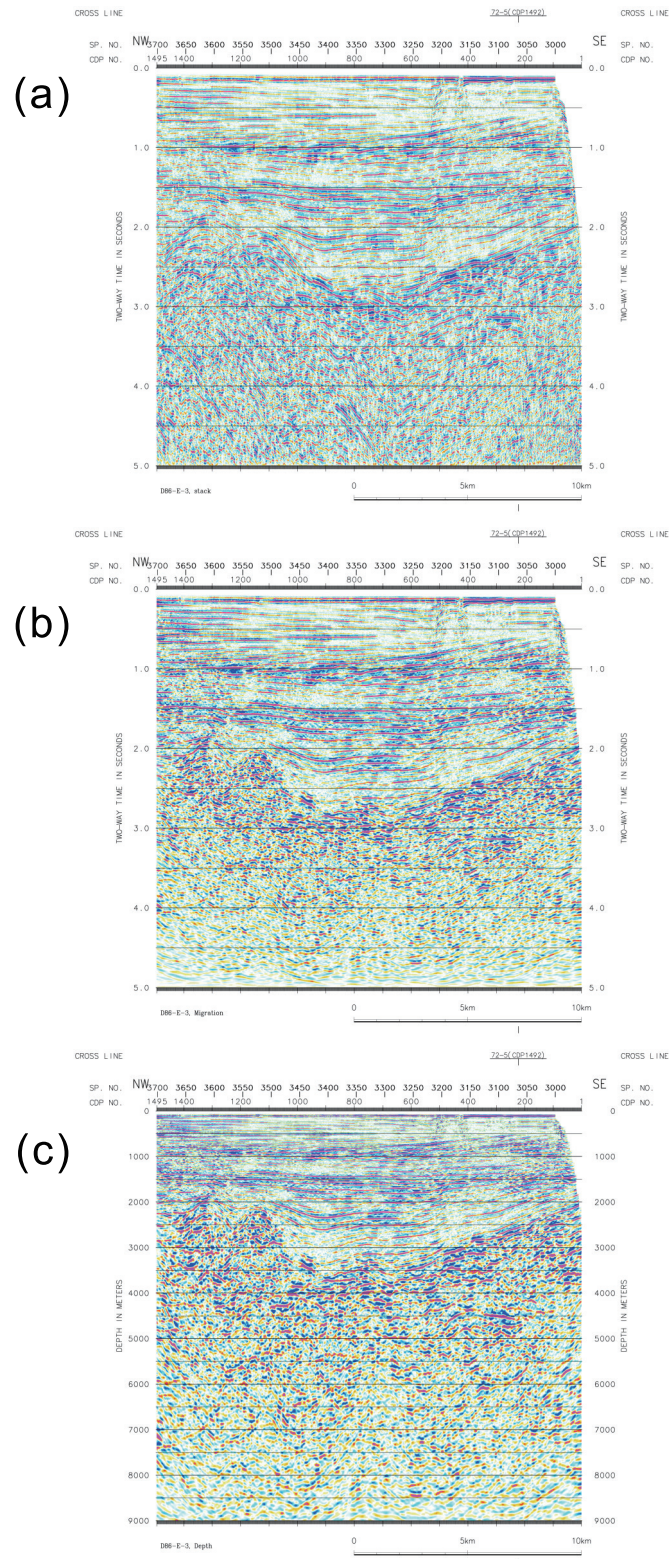
第 15 図 D86-D-2 測線。  
 (a)CMP 重合時間断面図, (b)マイグレーション時間断面図, (c) 深度断面図。  
 Fig.15 D86-D-2 line.  
 (a) CMP stacked time section, (b) migrated time section, (c) depth section.

# D86-E-2



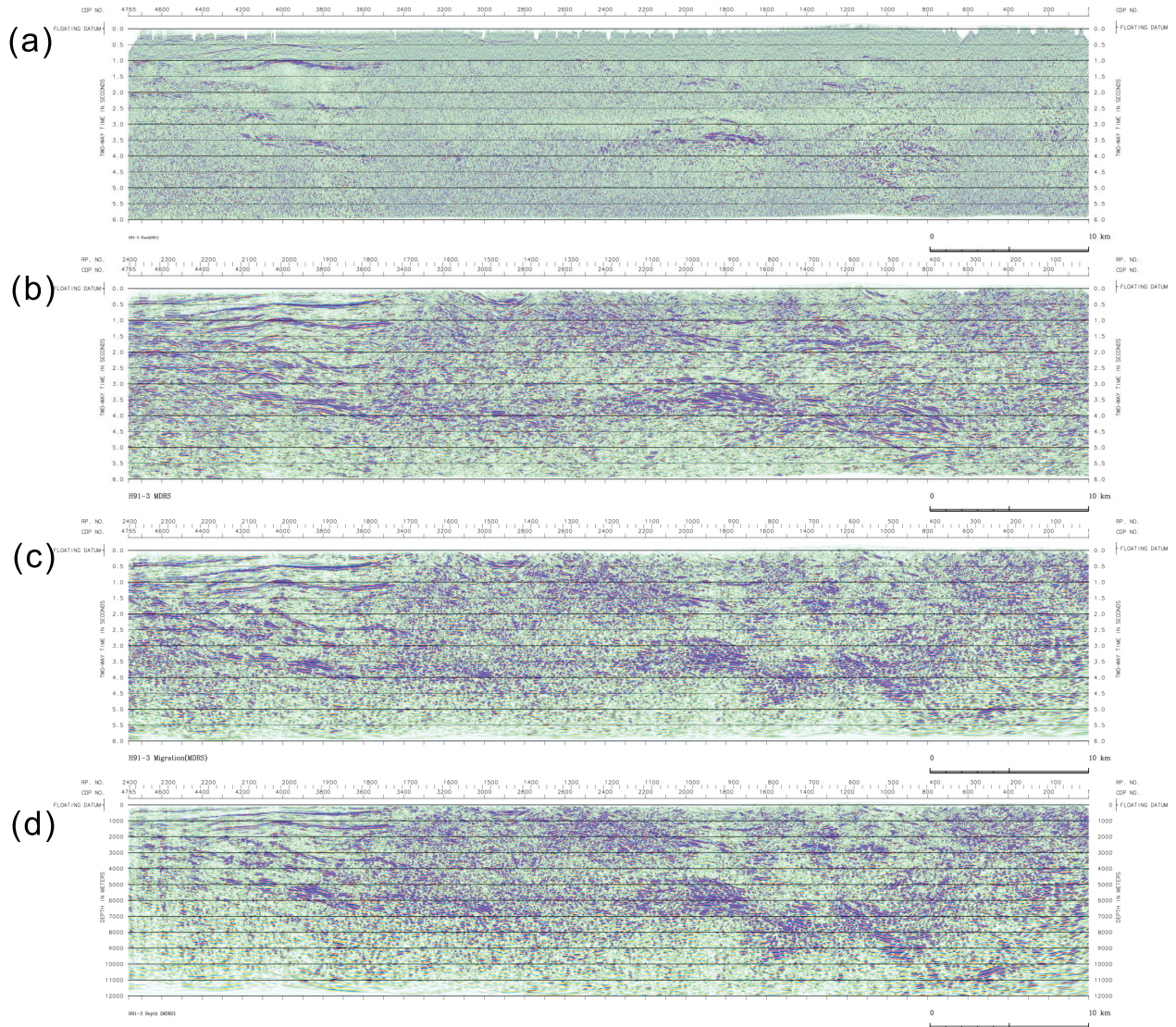
第 16 図 D86-E-2 測線.  
 (a)CMP 重合時間断面図, (b) マイグレーション時間断面図, (c) 深度断面図.  
 Fig.16 D86-D-2 line.  
 (a) CMP stacked time section, (b) migrated time section, (c) depth section.

# D86-E-3



第17図 D86-E-3 測線。  
 (a)CMP 重合時間断面図, (b) マイグレーション時間断面図, (c) 深度断面図。  
 Fig.17 D86-D-3 line.  
 (a) CMP stacked time section, (b) migrated time section, (c) depth section.

# H91-3

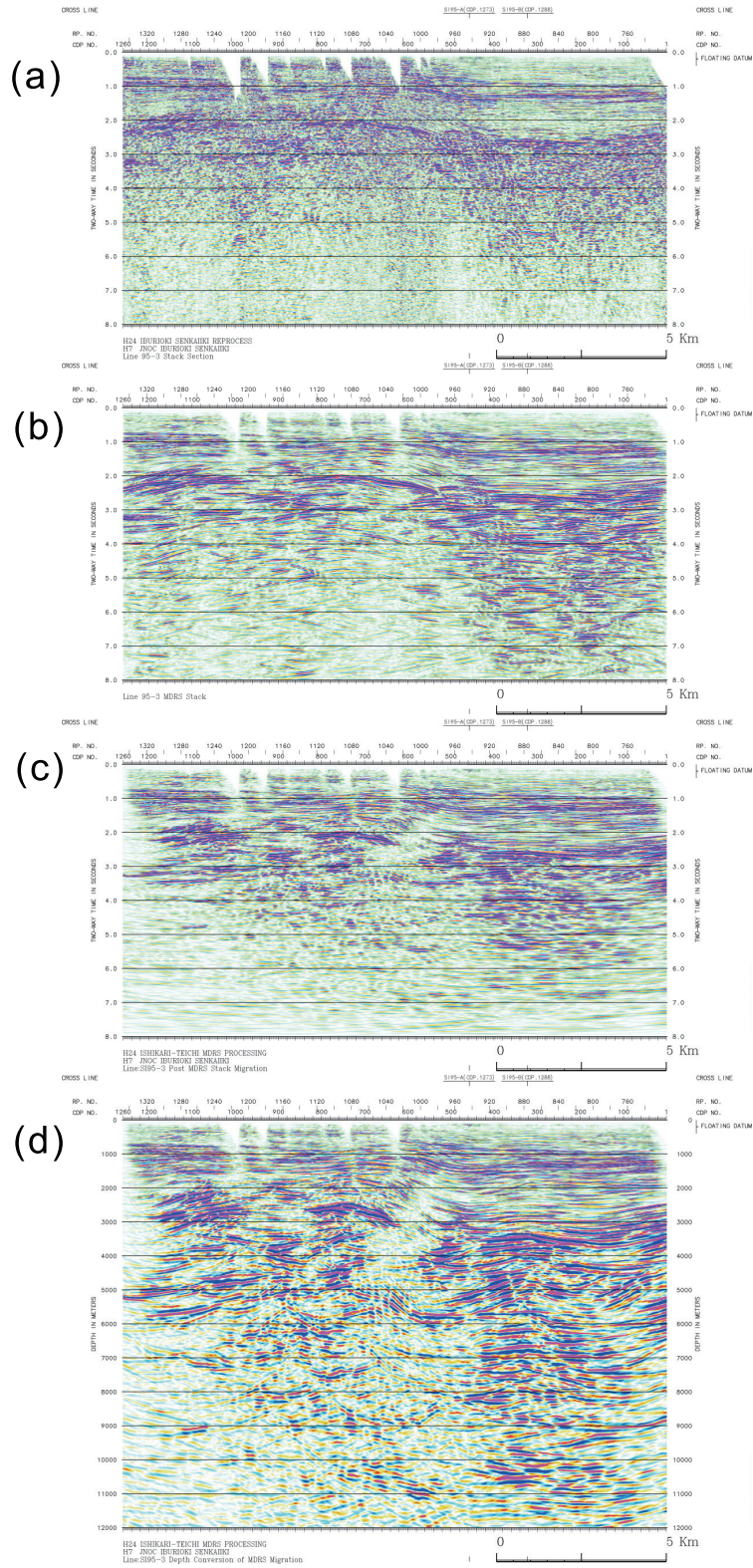


第 18 図 H91-3 測線.

(a)CMP 重合時間断面図, (b)MDRS 時間断面図, (c)MDRS 後マイグレーション時間断面図, (d)MDRS 深度断面図.  
H91-3 line.

(a) CMP stacked time section, (b) MDRS time section, (c) MDRS migrated time section, (d) MDRS depth section.

# SI95-3

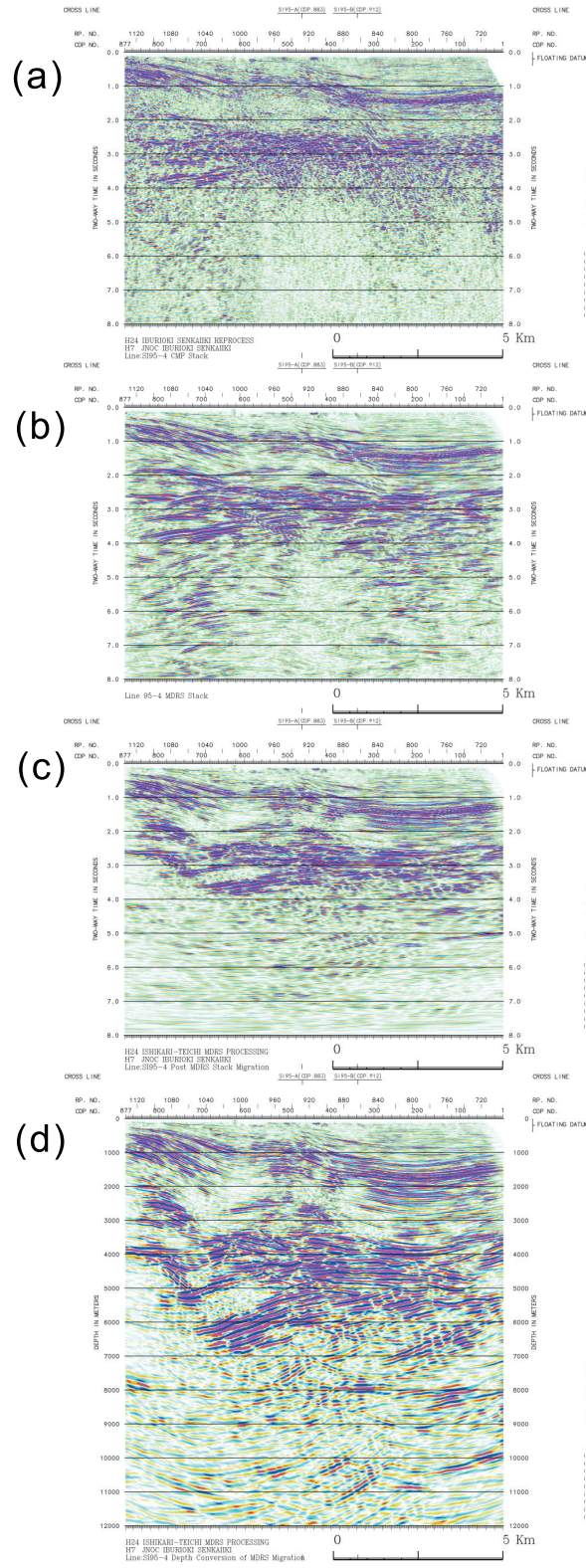


第 19 図 SI95-3 測線.

(a)CMP 重合時間断面図, (b)MDRS 時間断面図, (c)MDRS 後マイグレーション時間断面図, (d)MDRS 深度断面図.  
Fig.19 SI95-3 line.

(a) CMP stacked time section, (b) MDRS time section, (c) MDRS migrated time section, (d) MDRS depth section.

# SI95-4

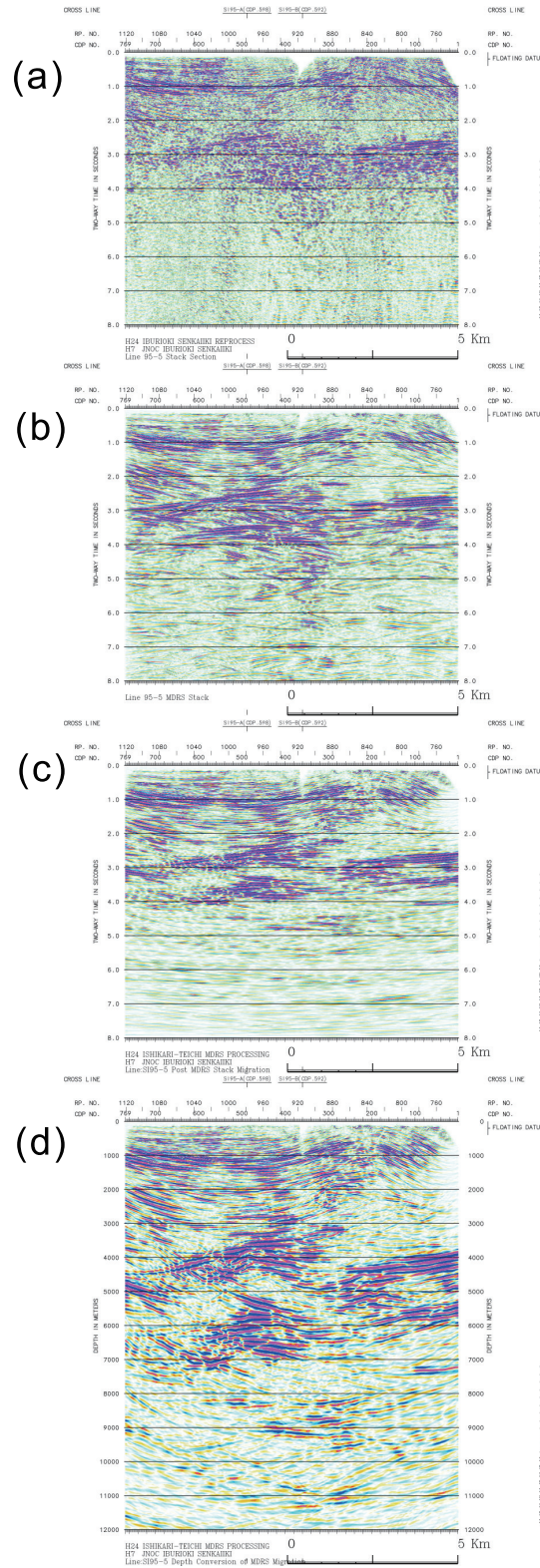


第 20 図 SI95-4 測線。

Fig.20 (a)CMP 重合時間断面図, (b)MDRS 時間断面図, (c)MDRS 後マイグレーション時間断面図, (d)MDRS 深度断面図。  
SI95-4 line.

(a) CMP stacked time section, (b) MDRS time section, (c) MDRS migrated time section, (d) MDRS depth section.

# SI95-5



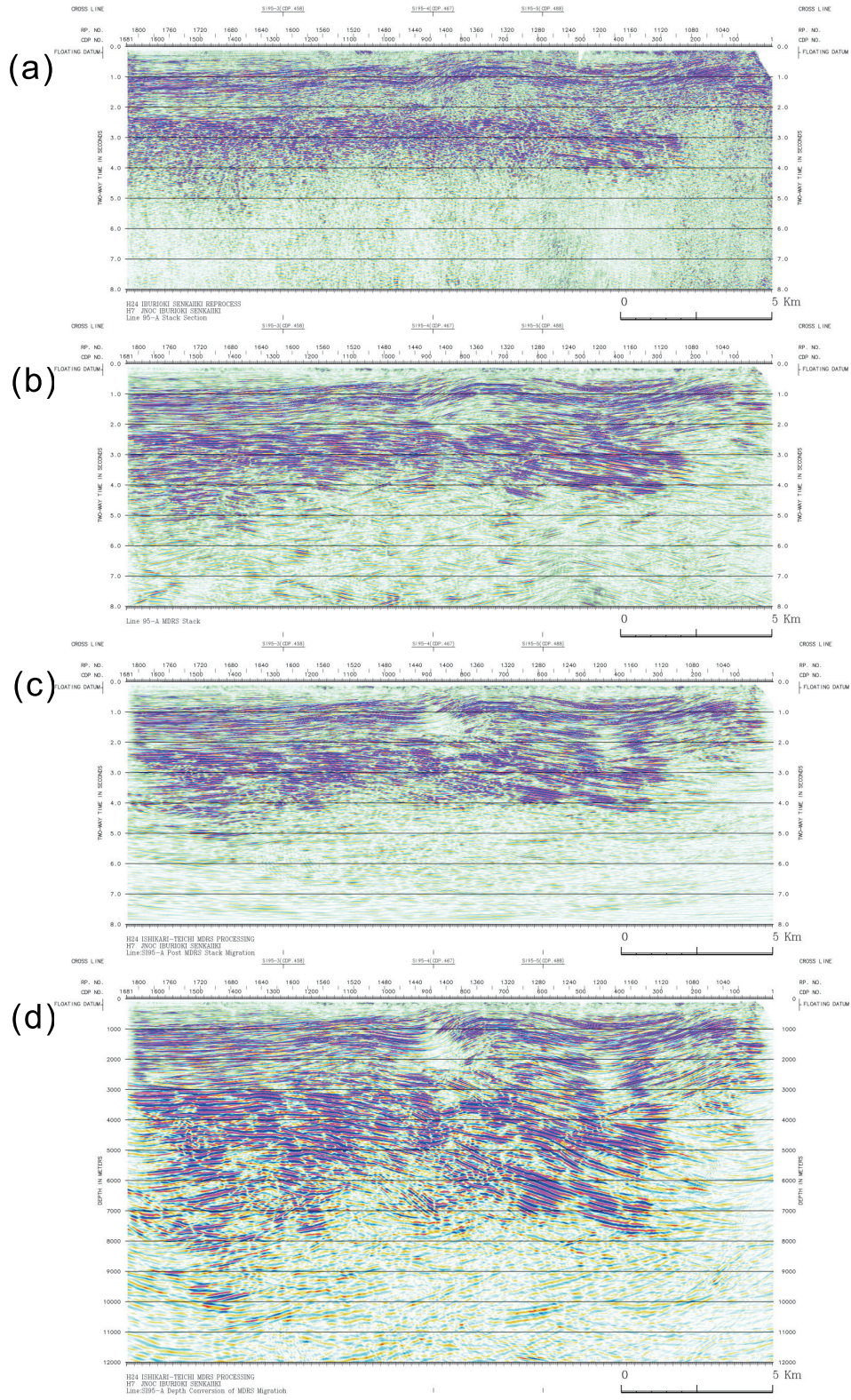
第 21 図 SI95-5 測線。

Fig.21 (a)CMP 重合時間断面図, (b)MDRS 時間断面図, (c)MDRS 後マイグレーション時間断面図, (d)MDRS 深度断面図。SI95-5.

(a) CMP stacked time section, (b) MDRS time section, (c) MDRS migrated time section, (d) MDRS depth section.



SI95-A

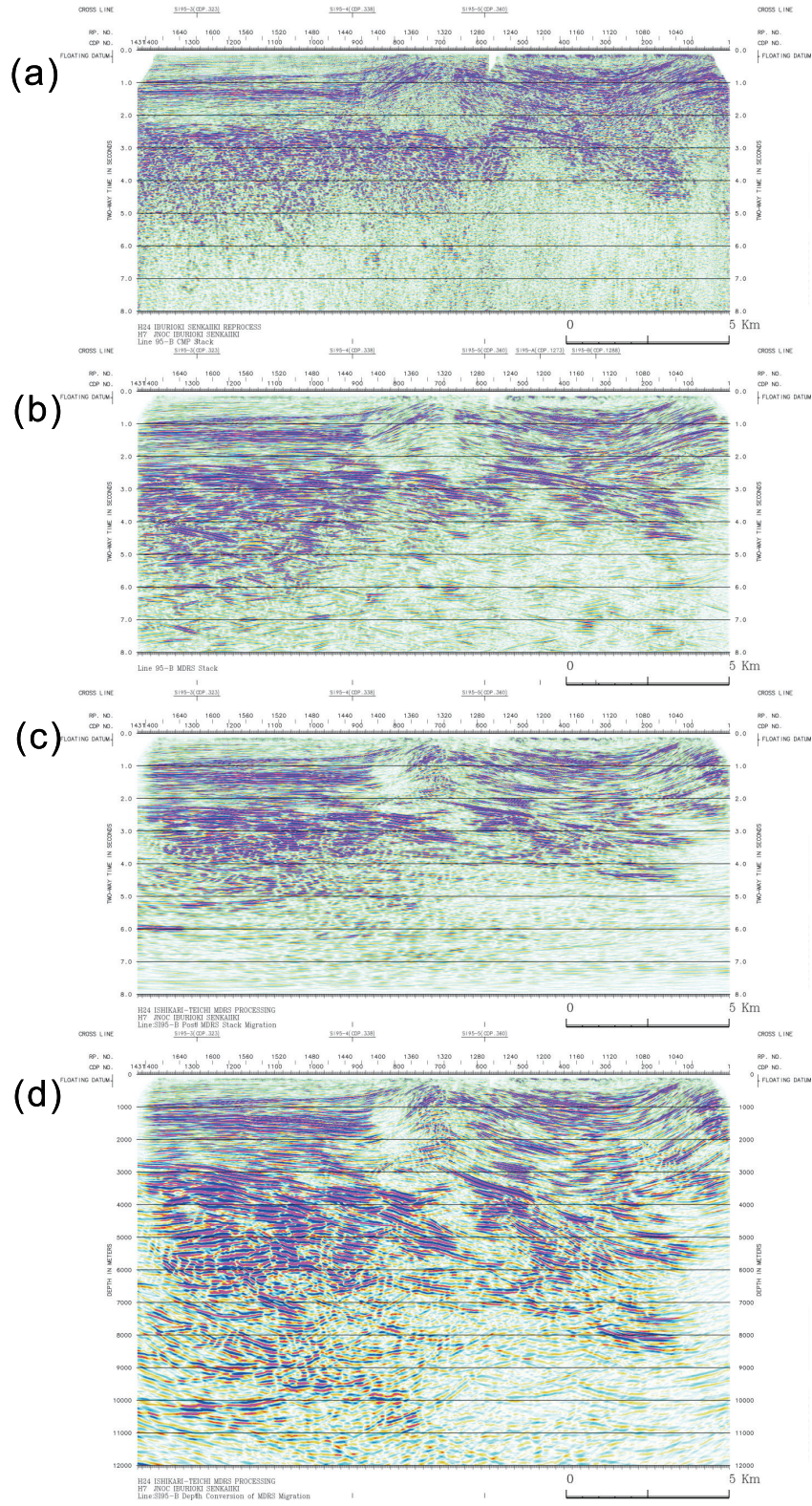


第 22 図 SI95-A 測線.

Fig.22 (a)CMP 重合時間断面図, (b)MDRS 時間断面図, (c)MDRS 後マイグレーション時間断面図, (d)MDRS 深度断面図. SI95-A line.

(a) CMP stacked time section, (b) MDRS time section, (c) MDRS migrated time section, (d) MDRS depth section.

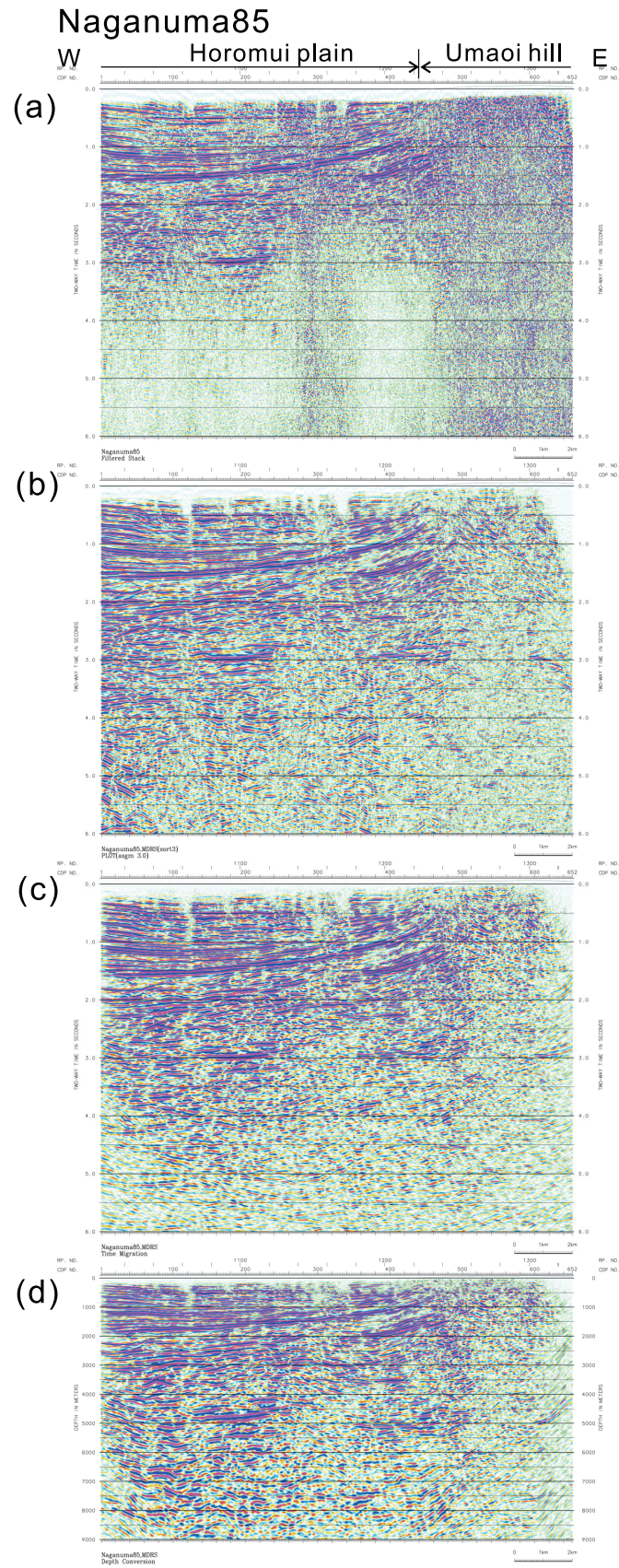
SI95-B



第 23 図 SI95-B 測線.

(a)CMP 重合時間断面図, (b)MDRS 時間断面図, (c)MDRS 後マイグレーション時間断面図, (d)MDRS 深度断面図.  
Fig.23 SI95-B line.

(a) CMP stacked time section, (b) MDRS time section, (c) MDRS migrated time section, (d) MDRS depth section.

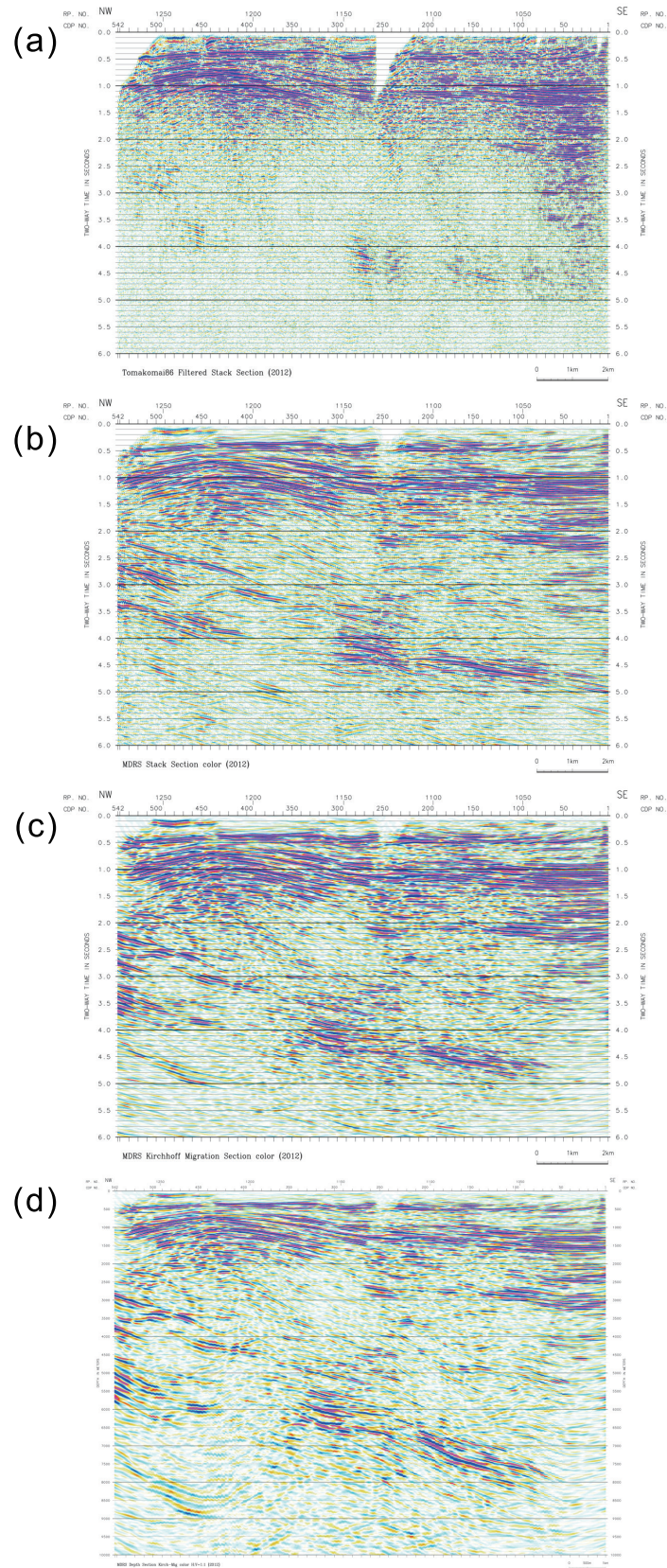


第 24 図 長沼 85 測線.

(a)CMP 重合時間断面図, (b)MDRS 時間断面図, (c)MDRS 後マイグレーション時間断面図, (d)MDRS 深度断面図.  
Naganuma85 line.

(a) CMP stacked time section, (b) MDRS time section, (c) MDRS migrated time section, (d) MDRS depth section.

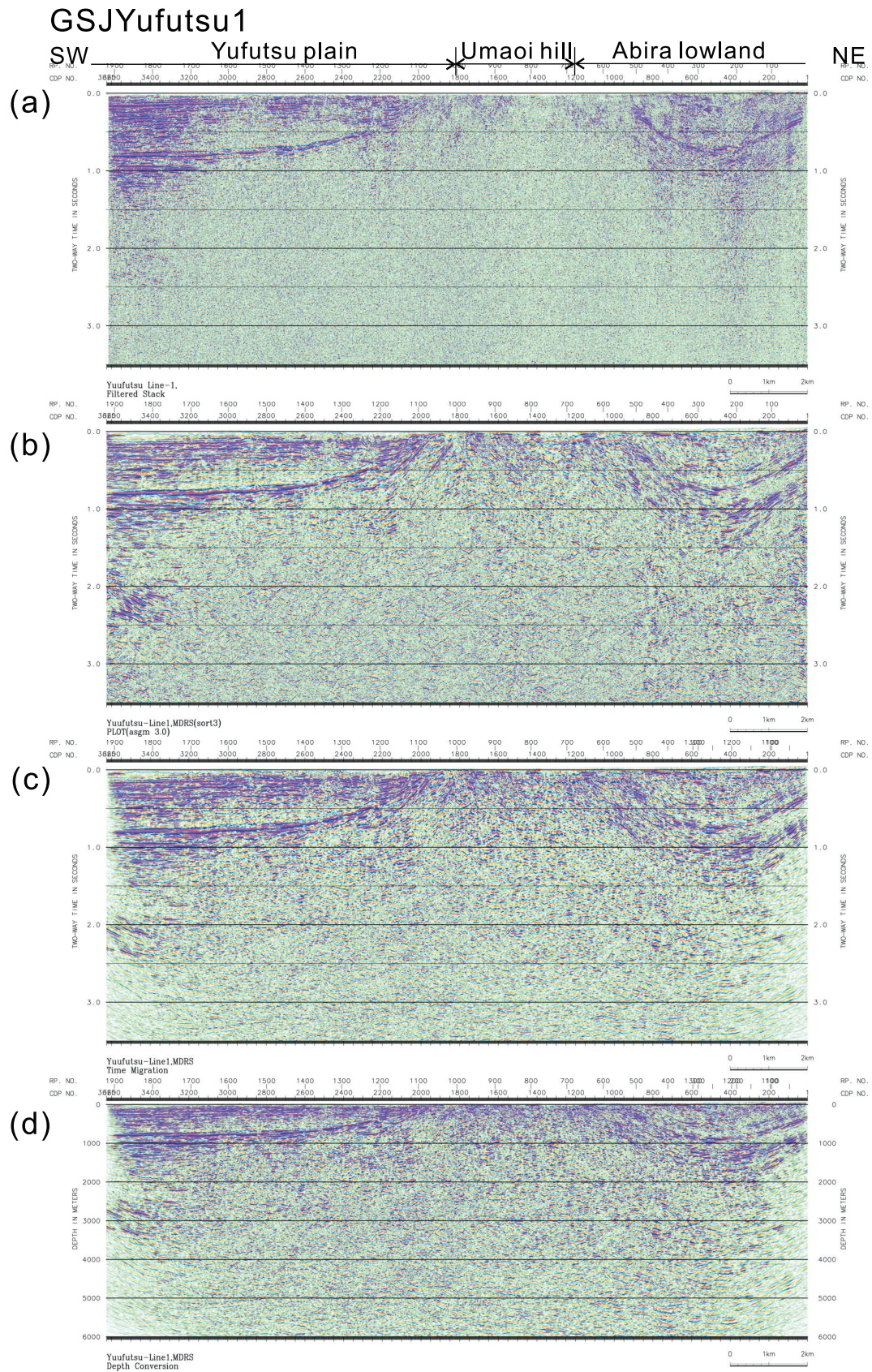
## Tomakomai86



第 25 図 苫小牧 86 測線.

(a)CMP 重合時間断面図, (b)MDRS 時間断面図, (c)MDRS 後マイグレーション時間断面図, (d)MDRS 深度断面図.  
Fig.25 Tomakomai86 line.

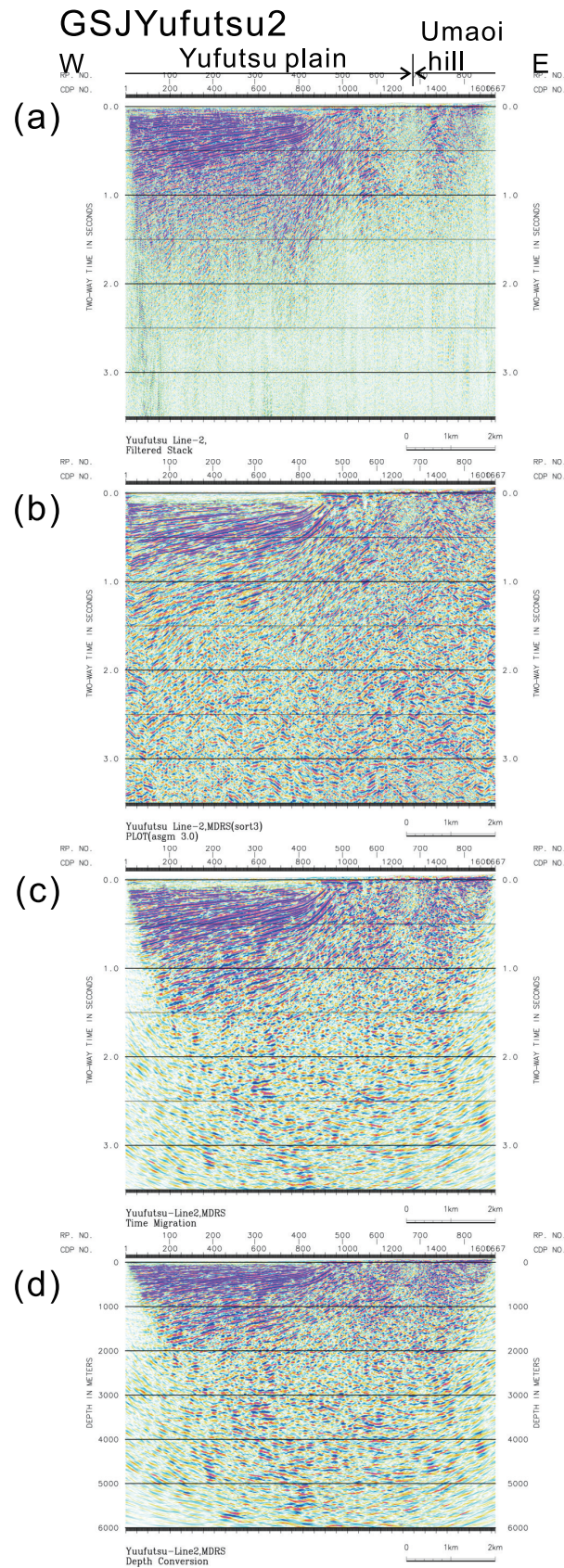
(a) CMP stacked time section, (b) MDRS time section, (c) MDRS migrated time section, (d) MDRS depth section.



第 26 図 勇払 1 測線.

(a)CMP 重合時間断面図, (b)MDRS 時間断面図, (c)MDRS 後マイグレーション時間断面図, (d)MDRS 深度断面図. Yufutsu1 line.

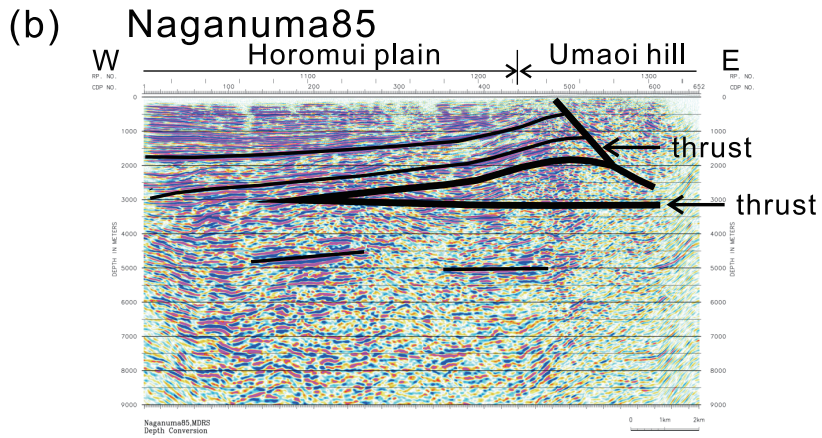
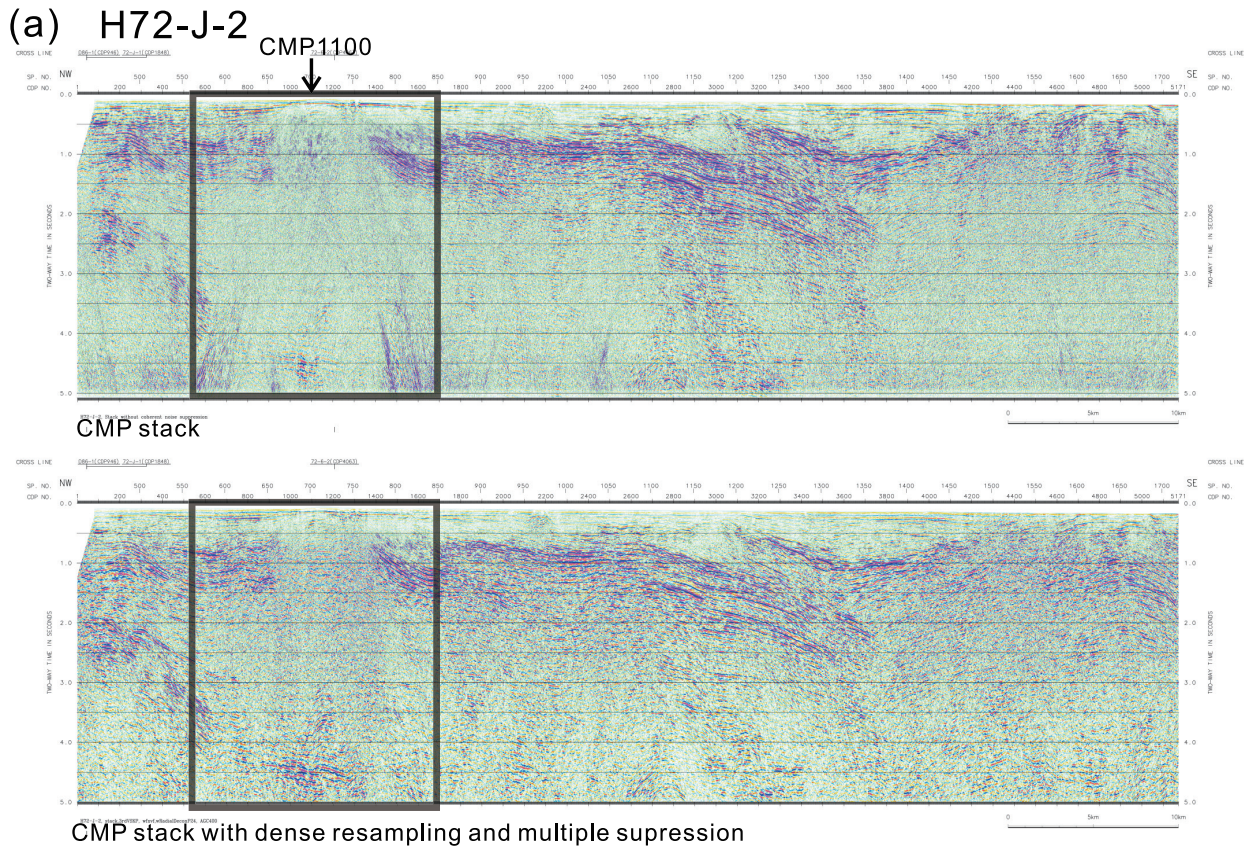
(a) CMP stacked time section, (b) MDRS time section, (c) MDRS migrated time section, (d) MDRS depth section.



第 27 図 勇払 2 測線。

(a)CMP 重合時間断面図, (b)MDRS 時間断面図, (c)MDRS 後マイグレーション時間断面図, (d)MDRS 深度断面図。  
Fig.27 Yufutsu2 line.

(a) CMP stacked time section, (b) MDRS time section, (c) MDRS migrated time section, (d) MDRS depth section.



第 28 図 断面改善例と地質解釈例.

(a) H72-J-2 測線 上: 従来の CMP 重合時間断面図 下: 稠密対称サンプリングと多重反射波抑制を適用. 矩形範囲で反射イベントが明瞭になった.

(b) 長沼 85 測線 MDRS 深度断面図の地質解釈 (横倉ほか (2014) を簡略化し加筆した).

Fig.28 Examples of improvement and interpretation of seismic sections.

(a) H72-J-2 line. Up: conventional CMP stacked time section, Down: dense sampling and multiple suppression. Reflectors become clear in the box.

(b) Interpreted Naganuma85 line MDRS depth section (simplified from and added to Yokokura *et al.* (2014)).

第1表 測線長.

Table1 Length of seismic survey lines.

調査名等	測線	距離	陸／海	備考
基礎物理探査 日高一渡島	H72-5	89.0km	海	通常のCMP重合法で発震記録から再処理し, CMP重合時間断面, マイグレーション時間断面, 深度断面を作成.
	H72-6-1	39.0km	海	
	H72-6-2	55.5km	海	
	H72-H-1	88.0km	海	
	H72-J-1	24.5km	海	
	H72-J-2	63.5km	海	
	H72-J-4	27.5km	海	
基礎物理探査 道南～下北沖	D86-1	19.2km	海	CMP重合時間断面データからマイグレーション時間断面と深度断面を作成. D86-1-1, D86-1-2, D86-E-3, D86-E-2はCMP重合時間断面図(紙面プロット)をスキャンしSEG Yデータを生成.
	D86-1-1	28.7km	海	
	D86-1-2	50.2km	海	
	D86-D-2	42.0km	海	
	D86-E-2	19.7km	海	
	D86-E-3	18.7km	海	
基礎物理探査 日高地域	H91-3	48.5km	陸	CRS・MDRS処理を適用. MDRS時間断面, MDRS後マイグレーション時間断面, MDRS深度断面を作成. SI95-Bは全体30.5kmのうち東側2/3を再解析.
基礎物理探査 胆振沖浅海域	SI95-3	15.3km	陸-海	
	SI95-4	10.5km	陸-海	
	SI95-5	9.1km	陸-海	
	SI95-A	21.6km	沿岸海域	
	SI95-B	17.5km	沿岸海域	
浅野ほか(1989)	長沼85	17.5km	陸	
	苦小牧86	14.9km	陸	
横倉ほか(2011)	勇払1	19.2km	陸	
	勇払2	8.8km	陸	