短 報

2003年9月十勝沖地震前後の海底地形変動の検出の試み ー地球内部変動研究センター機動的観測データ解析公開サイトの構築と利用ー

木戸 ゆかり¹・樋泉 昌之²・鶴 哲郎¹・金田 義行¹

Multi-beam Bathymetric Survey off Tokachi Challenging to evaluate evidences of the pre/post seismic deformation -Development of IFREE Geophysical Database System-

Yukari KIDO¹, Masayuki TOIZUMI², Tetsuro TSURU¹ and Yoshiyuki KANEDA¹

Abstract : The 2003 off Tokachi earthquake with Mw 8.0, thought to be a megathrust earthquake, occurred on 26 September in 2003. The R/V KAIREI KR03-14 (JAMSTEC) surveyed off Tokachi in December of 2003, focusing on the multi-channel seismic (MCS) and multibeam bathymetry surveys to find any traces after the shock. We have already operated geophysical line/box surveys including bathymetry, gravity, and total and three-component geomagnetics, MCS survey and submersible investigations during Legs KR99-02 in July of 1999, KR00-04 in June of 2000 and YK02-02 in May of 2002, which are all including and the public domain in the Geophysical Database on the web site.

Key word : Crustal structure, Bathymetry, Back scattering, Tokachi-oki earthquake, Kuril trench, Erimo seamount

1. はじめに

海洋研究開発機構（元海洋科学技術センター）では、1997年度から海洋底の地殻構造探査を行っており、様々な固体地球物理学データが蓄積されてきている。地球内部変動研究センターの機動的観測データ解析研究グループでは、プレート挙動を解明するためにそれらの構造探査データ；マルチチャンネル反射法（MCS: Multi-Channel Seismic）や海底地震計（OBS: Ocean Bottom Seismograph）による地殻構造探査データ、マルチナロービームによる海底地形データ、重力、地磁気や地殻熱流量などの地球物理学的データを取得してきた。そして、海底下の構造解析に用いるデータを編集し、入出力機能や可視化にも対応できる支援ツールを搭載したデータベース構築を目指してきた。本稿では、このデータベースを用いた構造解析例と、一般への情報公開も開始したので報告する（情報公開については、補遺を参照）。

2003年12月に、十勝沖地震（2003.09.26）震源域周辺に

おいて、深海調査研究船「かいれい」を用いて反射法地震探査および海底地形調査を実施した。この海域では、すでに2000年6月に反射法地震探査が、また1999年、2000年、2001年などに海底地形調査が行われており、公開データサイトのデータベースに登録されている。そこで十勝沖地震の3年前と3ヶ月後に収録した海底地形データおよびマルチチャンネル反射法データを用いて、地震の前後における地質・地形・物性変化・地殻構造の変化の抽出処理を試みた。

2. 調査概要

海洋研究開発機構では、2003年12月11日-27日の間2003年9月26日に生じた十勝沖地震震源域周辺において、当機構の深海調査研究船「かいれい」を用いた反射法探査および海底地形調査を実施した。反射法測線は、図1に示す通り震源を含む海溝軸に直交した襟裳海山に至る測線である。海底地形調査は、同図中の破線で囲んだ海域で実施

2004年7月15日受付、2004年12月28日受理

1. 独立行政法人 海洋研究開発機構 地球内部変動研究センター Institute for Research on Earth Evolution (IFREE) Independent Administrative Institution Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC) 3173-25 Showa-machi, Kanazawa-ku, Yokohama, 236-0001, JAPAN. E-mail: kidoy@jamstec.go.jp

2. 日本海洋事業(株) Nippon Marine Enterprises, Ltd.

した。図中のTC103は2003年のMCS測線であり、2000年のHK103測線真上に計画された。薄色の実線は、1997年から既に得られている既存測線を示す。図中の星印が2003年十勝沖地震の本震および余震の震央である。コンターは2003年十勝沖地震のすべり量分布（Yamanaka and Kikuchi, 2003）および余震域（酒井・萩原, 2003）である。

反射法探査は、約140kmに渡る北西-南東測線上を、合計200リットルのエアガンアレイ、5km長のストリーマケーブル、Syntron社製データ収録装置を用いて実施した。測定仕様の詳細は、2000年6月に海洋研究開発機構が実施した北海道南東沖（KR00-04航海）における測定仕様と同じである。

海底地形調査は、SeaBeam Instruments社製のSEA BEAM 2112を用いて実施した。観測は、1999年および2000年の既往調査（KR99-02, KR00-04）と同じ仕様で実施された。すなわち、同じ測位系の測線上を、同船速、同針路でのデータ取得となるように航行した。シービームの仕様では、調査対象海域が浅くなる程、一度のスワ幅が狭まるため、深い水深値に合わせた測線計画では、浅部域でデータ欠損を生じてしまう。そのため、水深値1500m以浅では、北西-南東方向の7測線と、それに直交する方向にも7本の測線を引き、海底面調査をもれなく行えるよう測線を網羅して実施した。

反射法地震探査の解析および地震前後の比較検討については、すでに、鶴ほか（2004）による論文、金田ほか（2004）による報告書が詳しい。よって本稿では、主として、海底地形調査について報告する。

図1 調査海域図。

反射法測線TC103を実線で、海底地形調査実施エリアを破線四角で示す。図中の星印が2003年十勝沖地震の本震および余震の震央である。実線コンターは2003年十勝沖地震のすべり量分布（Yamanaka and Kikuchi, 2003）および、破線コンターは、余震域（酒井・萩原, 2003）である。

3. 海底地形解析

千島海溝では、これまでに、深海調査研究船「かいれい」を用い1999年十勝沖海底ケーブル敷設に伴う海底地形調査、2000年襟裳海山とその北西に沈み込む海山の地殻構造を狙った探査および調査エリアを限なく探査するボックスサーベイ地形精査を実施している。得られた海底地形調査結果をまとめて周辺海域の海底地形図を作成してきた。2003年十勝沖地震を受けて、地震発生前後での海底面での何らかの変動の検出を目指し、震源域を中心とした地形調査を計画した。また、震源域を十分に覆うべく、浅部の震源域でもボックスサーベイ調査を行った。

調査海域は、親潮と黒潮の交叉し合う海域であり、調査の行われた12月は、親潮による亜寒帯フロントが形成される時期であったため、表層水温測定では、海域毎に大きな水温変動が観測された。海底地形調査域の北西と南東部では、海溝軸を境に8度もの違いが生じていた。水温の影響による音速補正を行うため、調査域の東西、南端の3カ所で、XBTによる鉛直方向の水温分布を測定した。その結果、3つの水温プロファイルが得られた。表層水温値は、12℃から4℃の変動幅があったが、3カ所とも、表層から水深300mの深度までに3℃の一定値に落ち着いた。3つのプロファイルを用いて、それぞれの水温プロファイルから音速補正を行い、絶対水深値を求め、海底地形図を作成したところ、3通りの地形図にほとんど変化が見られなかったことから、表層水温による水深値への影響は少ないことを確認した（木戸ほか, 2004；樋泉ほか, 2004）。

過去の海底地形データをまとめて作成した地形図では、十勝沖地震の震源域では、大陸棚から海溝陸側斜面にかけ

図2 2000年12月までの調査により得られた北海道南東沖の海底地形図。

2000年12月までの海洋研究開発機構の海底地形調査および海上保安庁海洋情報部取得のデータをコンパイルして作成した北海道南東沖の海底地形図である。縦横比は、10：1に誇張されている。

図3 2000年および2003年調査による海底地形図
(a) 2000年調査, (b) 2003年調査 2000年6月および2003年12月のボックスサーベイによる海底地形図。図中の数値は、水深値を表す。2,000mから海溝に向かって7,000mまで増加する。図右下は、襟裳海山。カラーインデックスは、(b)図下に示す通り。図中星印は、2003年十勝沖地震の震央を示す。(c) 2003年と2000年の地形イメージデータの差分図。2003年調査による海底地形データ(b)と2000年調査による海底地形データ(a)の差を取ったもの。暖色系が今回の調査データで高い値が得られている領域であり、寒色系は低い値の領域を示す(単位:メートル)。青い線は、200m毎の等深度線である。図中星印は、2003年十勝沖地震の震央を示す。

2000年6月と2003年12月のそれぞれの調査で得られた海底地形図を図3(a)および(b)に示す。2000年の調査データの図3(a)では、2,000mの等深線よりも深部の襟裳海山およびその北西に沈み込む海山の構造をターゲットとしたため、今回の調査と比較すると浅部域にデータ欠損がある。一方、2003年12月の調査では、震源域をターゲットとしたため、襟裳海山まではボックスエリアを広げなかった(図3(b))。両者の比較のため、重なり合うエリアのみ2003年取得データから2000年取得データを差し引いた残差図が、図3(c)である。SeaBeam2112のスペックは、3,000mでの測深誤差が、直下で6m程度、側方で15m程度(直下0.2%, 側方0.5%)である。Hirata *et al.* (2004)では、津波によるインバージョンにより、0.5m程度の変位を提唱している。これを検出するには測定精度の範囲を越えているが、水平方向への長距離に渡る変動があれば、測定誤差範囲内で議論できる残差として現れるのではないかと、という予測の元に解析を行った。得られた残差図(図3(b))は、暖色系が今回の調査データで高い値が得られている領域であり、寒色系は、低い値の領域を示し、大きい所で20m程度の差が生じている。地形の急峻な海域や谷地形や尾根の側壁などを中心に、暖色系/寒色系が集中して現れており、ダイポール型の異常域と捉えることができる。本震と襟裳海山を結ぶ測線上や水深4,000m等深度線沿い、そして海山の北西側

で、ほぼ欠損なく面的にデータが得られており、十勝沖の深海平坦面はいくつかの海脚と海底谷の存在により特徴づけられていることが明らかになった(図1および2)。図2は、北海道南東岸が、図左上に位置し、図右下は、襟裳海山北西部の沈み込んだ海山の存在が指摘されている海域で、千島海溝に向かって、地形が大きく変化している。水深値7,000mの等深度線で表される千島-日本海溝海溝軸の屈曲と平行して、5,000m, 4,000m, そして3,000mの等深度線が引ける。2,000mの等深度線に沿って、本震後4週間のM6以上の大きな余震の震央分布(気象庁一元化震源データ)が並んでおり、襟裳海山と沈み込んだ海山から北西に延長した線と2,000mの等深度線との交点が、十勝沖地震の本震である(図1)。M6よりも小さな震央は、襟裳海底谷から釧路海底谷に挟まれる領域下に存在すること、M6以上の大きな地震の震央は深海平坦面と海溝陸側斜面の境界近傍に位置していることが指摘されている(西澤ほか, 2003; 2004)。

図4 主測線に沿った地形図.

(a) 2000年調査. (b) 2003年調査. 2000年6月および2003年12月のボックスサーベイで得られたシービームによる主測線に沿った地形図. (c) (a)および(b)の残差. カラーインデックスは、各図上に示す通り.

と東側の正異常値は $\pm 20\text{m}$ と大きく、他測線では見られない特徴である. この $\pm 20\text{m}$ の有為性の議論は、今後の課題であるが、すでにJAMSTECでは、8ヶ年に及ぶ南海トラフ、日本海溝、伊豆小笠原島弧海溝系での繰り返しサーベイを行っており、位置情報が、度表示で 10^{-4} まで同じ値の同緯度経度においては、観測年度が異なっても $\pm 1.0\text{m}$ 以内の極めて良好なデータが得られている (木戸, 私信).

4. 後方散乱強度解析

マルチナロービームによる海底地形調査では、後方散乱強度値も得られる. ピクセル値のカラーインデックスを統一し、2000年と2003年の結果を比較すると、大方、濃淡の様子は類似している. 色の濃い部分は強い後方散乱強度を示し (硬い, 粗い, および音が地形に対して垂直に当たった場合), 薄い部分は、弱い強度を示している. 図中、黒い楕円部分は、浅部の反射法記録で差異が見られた海域である. この反射法の記録で差が見られた箇所に着目すると、強度の違いが認められる (図5(a)(b)). しかしながら、拡大図にすると、2000年の調査結果は、シャープネスが低く、データ欠損が多いため、十分な比較が難しいことがわかった (図6(a)(b)). 図5と図6は同一のカラーパレットを用いているが、後処理のフィルタリングの違いにより、図6と図5では、濃淡差に若干違いが見られる. 2000年と2003年の記録を比較すると、2003年の記録は良好で、海

と沈み込んでいる海山直上に大きな異常が見られる. しかし、各測線両端にも異常域の線状配列が認められ、船体の動揺補正や測位誤差などが取りきれていない可能性がある. 次に一方向の測線毎の比較を行った. その中から主測線である一方向のみを抽出し、2000年、2003年および残差を取ったものが、図4(a),(b),および(c)である. 図4(c)でも、測線の両端に線状配列が見られ、船体の動揺によるものと考えられるが、41度20分および10分周辺の負異常、その間

図5 後方散乱強度図.

(a) 2000年調査. (b) 2003年調査. 2000年6月および2003年12月のボックスサーベイで得られたシービームによる後方散乱強度図. カラーインデックスは, (b) 図左下に示す通り. 黒い楕円部分は, 浅部の反射法記録で差異が見られた海域である. (c) 後方散乱強度データの差分図. (b)2003年調査と(a)2000年調査による後方散乱強度図の差を取ったもの. 細線は, 200m毎の等深度線である. (a)(b)(c)いずれも, 星印は, 2003年十勝沖地震の震央である.

図6 後方散乱強度図拡大図.

(a)2000年調査, (b)2003年調査. 図5(a)および(b)の浅部を拡大した図である. 白い点線は, 1,000m毎の等水深度線であり, 左上から3,000mおよび4,000mのコンターを示す.

図7 十勝沖海底地形3次元鳥瞰図と残差分布図.

北海道南東沖の海底地形3次元鳥瞰図に地形残差分布を重ねて表示した。赤い実線は、TC103の反射法探査測線（海底面への投影）。黒い点線は、鶴ほか（2004）の解析により明らかにされた回折波の違いが見られる浅部域と反射振幅に差異が見られる沈み込む海山周辺域。図中星印は、2003年十勝沖地震の震央を示す。

図8 十勝沖海底地形3次元鳥瞰図、反射断面図と残差分布図.

北海道南東沖の海底地形3次元鳥瞰図に反射断面図と地形残差分布を重ねて表示した。図右は、襟裳海山北西部の沈み込んだ海山の存在が指摘されている海域である。赤い実線は、TC103の反射法探査測線。その下に反射法深度断面図（鶴ほか、2004）を貼付けている。黒い点線等は、図7と同様。図中の矢印は、2003年十勝沖地震の震央を示す。

底地滑りのようなフロー構造が認められる。図で白く表される散乱強度の弱い領域と、濃い色の散乱強度の強い領域の境界がはっきりとしている。2000年の記録は不鮮明であるが、2003年と2000年の後方散乱強度の残差分布図を図5(c)に示す。図3(c)のカラーイメージの残差分布図と比較すると、後者の青／赤系の異常域が数カ所まとまって出現している箇所と、後方散乱強度の残差分布図で異常が見られる箇所が、ほぼ一致する。大きな異常域の陸側や小規模の異常域に散乱強度差、濃淡パターンの違いが見られる。顕著な違いは、水深2,000mから4,000mまでの間の海陸境界斜面の谷地形と襟裳海山北西部の沈み込む海山直上の急峻な海域である。カラーイメージ残差図では、海底堆積物の移動総量を捉えている一方で、後方散乱強度残差図では、海底面のラフネスの度合い、反射強度差を示していることから、両者を統合した差異は、過去の一連の地滑り等の流動の痕跡を示しているのかも知れない。

5. まとめ

2003年12月11日～27日の間、2003年十勝沖地震震源域周辺において、海洋研究開発機構（元海洋科学技術センター）の深海調査研究船「かいれい」を用いて反射法地震探査および海底地形調査を実施し、過去のデータと比較を行った。海底地形データの解析の結果、以下のような特徴が得られた。震源域付近の海底地形図から、地形の段差に対応して、地帯構造が三つの区分に分かれるように見られる。図2の北海道南東沖の海底地形3次元鳥瞰図に図3(c)地形残差分布を合成したものが、図7である。北海道南東岸が、図左上に位置する。図右下は、襟裳海山北西部の沈み込んだ海山の存在が指摘されている海域で、千島海溝に向かって、地形が大きく変化している。反射法探査を行った赤い実線に沿って地形の変化を追うと、浅部の平坦な地形ブロック、盛り上がりのある中央の地形ブロック、そして、沈み込む海山の上の急峻な地形ブロックに分けられる。特に陸側のブロックと中央ブロックとでは、反射法探査から得られた浅部地殻構造の傾斜および厚さも異なり、それらの境界は本震のすべり分布および余震活動域の海側端付近に位置する（鶴ほか、2004）。陸側ブロックと中央ブロックとの境界近傍の海底斜面において、海底地形データからこの場所が谷地形の側面であること、サイドスキャンソナーデータから後方散乱強度が小さい場所が北北西-南南東（長さ約10km程度）に延びていることから、この周辺一帯は過去に起こった地滑り等の流動の痕跡を示しているのかも知れない（図6(a)(b)）。水深4000m以深では、地形の急峻な斜面に青系統が集中し、盛り上がり部には赤系統の異常が集中しているように見える。黒い点線は、鶴ほか（2004）の解析により明らかにされた回折波の違いが見られる浅部域と反射振幅に差異が見られる沈み込む海山周辺域を示す。

図8は、海底地形の3次元鳥瞰図の上に、カラーイメージ残差図3(c)と反射法で得られた構造断面図（鶴ほか、

2004より）を貼付けたものである。これらは、プレート運動による海山の沈み込みに伴う地殻構造の変動を見ている可能性が示唆される。沈み込む海山の上位前方の海底面において、反射振幅と海底地形に違いが見られた。また、海山の後方海底斜面においても後方散乱強度と反射振幅に相対的な変化が認められた。さらに、海山の上位の断層と解釈している反射波においても一部に振幅変化が見られる。これら全ての変化が、沈み込む海山の周辺で見られること、および、この場所が2003年十勝沖地震のアスペリティおよび余震域から外れていることを考慮すると、これらの変化は、海山の沈み込みに伴う地殻構造の変動を見ているものと推定される。震央直下付近20-25kmの深さに比較的高い振幅の反射波が観測され、それらはプレート境界近傍からの反射波であると推定されている（鶴ほか、2004）。また、2000年の反射法探査の記録と2003年のそれとを比較すると、一部で反射振幅が強くなっているのが認められている（鶴ほか、2004）。周辺で起こった過去地震における研究事例を参考にすると、その振幅変化を起こした要因の一つとして、2003年十勝沖地震と関連する境界面への流体移動といった要因が考えられるかも知れない。こうした特徴を総合して、今後の深海艇によるピンポイント調査の選定にも利用されていくことが期待される。

6. 今後の課題

今回の調査で得られた速度情報や地形情報を活用することで、より高精度の余震分布の把握が可能となり、2003年十勝沖地震発生過程の解明に寄与する事が期待できる。反射法探査と地形探査のそれぞれの比較は、いずれも調和的な結果をもたらしたが、測位精度や船体の動揺の誤差範囲の見積もり、絶対残差量の検討など今後の課題も残している。

謝辞

2003年12月の十勝沖調査は、緊急調査研究により実施した。十勝沖データ解析では、海上保安庁海洋情報部からの海底地形データの提供を受けた。深く御礼申し上げます。また、機動的観測データ解析公開サイトの作り込みには、日本海洋事業（株）の橋本結氏、野徹雄氏、瀧澤薫氏の協力によるところが大きい。一般へのデータベース公開のニーズは、1997年度から持ち上がっていたが、実現まで、8年の年月を要した。多くの方々のご協力を得て公開に至ったことをここに記して謝意を表したい。

引用文献

- Hirata, K., Y. Tanioka, K. Satake, S. Yamaji, and E. L. Geist (2004) The tsunami source area of the 2003 Tokachi-oki earthquake estimated from tsunami travel times and its relationship to the 1952 Tokachi-oki earthquake. *Earth Planets Space*, vol. 56, no.3, pp. 367-372.
- 金田義行（2004）余震域の海底の地殻構造と反射法地震探査。平田直（編）平成15年（2003年）十勝沖地震に関する

る緊急調査研究報告書（平田直編），東京大学地震研究所，4.1.2, pp. 1-9.

木戸ゆかり・伊藤亜妃・鶴哲郎・金田義行・「かいいい」KR03-14 乗船研究者（2004）「かいいい」十勝沖地震震源域探査報告（KR03-14）.地球惑星科学関連学会2004年合同学会予稿集，pp. S053-P0072.

西澤あずさ・橋口 博・登崎隆志（2003）十勝沖地震の震源域近傍における精密海底地形. 海上保安庁海洋情報部研究成果発表会講演要旨集，pp. P05.

西澤あずさ・橋口 博・登崎隆志・「かいいい」KR03-14 乗船研究者（2004）十勝沖地震の震源域近傍における精密海底地形. 地球惑星科学関連学会2004年合同学会予稿集，pp. S045-P010.

酒井慎一・萩原弘子（2003）2003/09/26 十勝沖地震の本震と最大余震，余震分布. <http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/topics/TOKACHI0K103/index-j.html>.

樋泉 昌之・木戸 ゆかり・伊藤 亜妃・鶴 哲郎・金田 義行・「かいいい」KR03-14 乗船研究者（2004）KR03-14 航海速報（十勝沖地震前後の海底地形データの比較）. 地球惑星科学関連学会2004年合同学会予稿集，pp. S053-P008.

鶴哲郎・伊藤亜妃・木戸ゆかり・樋泉昌之・金田義行・「かいいい」KR03-14 乗船研究者（2004）「かいいい」十勝沖反射法地震探査の報告（KR03-14）. 地球惑星科学関連学会2004年合同学会予稿集，pp. S053-P009.

Yamanaka, Y. and Kikuchi, M. (2003) Source process of the recurrent Tokachi-oki earthquake on September 26, 2003, inferred from teleseismic body waves. *Earth Planets Space*, vol. 55, no. 12, pp. e21-e24.

補遺

地球内部変動研究センター機動的観測データ解析公開サイトについて

1. 地殻構造データベース公開サイトの概要

公開データサイトの内容は，主としてマルチチャンネル反射法（MCS）構造探査，海底地震計（OBS）による屈折法構造探査，重力／地磁気探査についての概要説明，測線図，測線に沿ったプロファイル（一部），データ詳述，論文リスト，データリクエストフォームからなる．海底下約15kmまでの比較的浅部の構造を高分解能イメージング処理によって明らかにするMCSデータ，海底下30－50km程度までの巨大地震発生域までの深部構造を解釈するOBSデータのリスト，地下の密度構造や磁化構造を知るための重力／地磁気探査測線と主たる測線に沿った構造断面図が，1997年の就航以来，過去2年前までの調査航海毎にリンクを貼られて公開されている．本データベースの公開リストのコンテンツは，1997年から6ヶ年分およそ30航海分の航海内容を含む．検索しやすいように，航海項目別，航海

(a)

(b)

図S1 地殻構造探査データベース公開サイトのトップページ。1997年度からの地殻構造探査を主とした航海データの一覧を示す。
a. 邦文サイト http://www.jamstec.go.jp/jamstec-e/IFREE_center/
b. 英文サイト http://www.jamstec.go.jp/jamstec-e/IFREE_center/index-e.html

実施年度別，海域別の検索システムを取り入れた．探査の紹介の項目では，深海調査船「かいいい」「かいう」に搭載された大容量エアガンアレイと156チャンネルのマルチチャンネル反射法システム(MCS)，重力計，プロトン磁力計，および三成分磁力計，海洋調査船「かいう」に搭載された12000立方インチの大容量エアガンアレイと100台の自己浮上型海底地震計(OBS)を取り上げている．本データベースの個々の航海リストのページから，データ取得後2年を経過したものは，高解像度の構造断面図の閲覧，ダウンロードが可能である．地殻構造探査測線に沿った重力1分補正值についても，徐々に公開を開始している．さらに解析希望者には，データリクエストフォームに記入し，申請することで，生データや補正データ等の提供を受けることが可能である．

年度	航海名	調査名	調査海域	主席研究員	実施期間	備考
1997	KR97-02 H9	マルチチャンネル反射法システム テスト航海	東部海溝・ラフ線海溝・海溝	天野 博	05/02-05/09	MCS
1997	KR97-04 H9	マルチチャンネル反射法システム の運用調査航海	西国富戸富戸沖・海溝ステーション・近海海域	小中 寛一	06/25-07/24	MCS
1997	KR97-05 H9	マルチチャンネル反射法システム の運用調査航海	三陸宮古沖・日本海溝近辺	小中 寛一	09/30-10/10	MCS OBS 重観力
1998	KR98-01 H10	プロジェクト研究「海底下深部構造 プロシエ研究」/「海底ダイナミクス 研究」	日本海溝・島根・宮城・福島	林 隆雄	04/15-05-06	MCS OBS 重観力
1998	KR98-02 H10	プロジェクト研究「海底ダイナミクス 研究」/「海底下深部構造プロシエ 研究」	東海・ラフ・西国富戸・奥野沖	朴 福牛	06/06-07/08	MCS OBS

(a)

調査名	調査方法	基本情報	水深範囲	水深間隔	OBS設置位置	OBS設置間隔
KR98-04	MOS	水深範囲	水深間隔	OBS設置位置	OBS設置間隔	
KR98-04	MOS	水深範囲	水深間隔	OBS設置位置	OBS設置間隔	
KR98-04	OBS	水深範囲	水深間隔	OBS設置位置	OBS設置間隔	
KR98-04	MOS	水深範囲	水深間隔	OBS設置位置	OBS設置間隔	
KR98-04	OBS	水深範囲	水深間隔	OBS設置位置	OBS設置間隔	
KR98-04	MOS	水深範囲	水深間隔	OBS設置位置	OBS設置間隔	

(a)

Year	Cruise No.	Survey Name	Survey Area	Principal Investigator	Remarks
1997	KR97-02	Multi-channel Reflection System Test Cruise	East Japan Trench, Rapa Trench, Izu Trench	Manabu Amano	05/02-05/09
1997	KR97-04	Multi-channel Reflection System Operational Survey Cruise	West Japan Trench, Izu Trench	Shunichi Kodaira	06/25-07/24
1997	KR97-05	Multi-channel Reflection System Operational Survey Cruise	Sanriku Trench, Japan Trench	Shunichi Kodaira	09/30-10/10
1998	KR98-01	Project Research "Deep-sea Structure Project" / "Deep-sea Dynamics Project"	Japan Trench, Izu Trench, Sanriku Trench	Shunichi Kodaira	04/15-05-06
1998	KR98-02	Project Research "Deep-sea Dynamics Project" / "Deep-sea Structure Project"	East Japan Trench, Izu Trench, Sanriku Trench	Shunichi Kodaira	06/06-07/08

(b)

(b)

図S2 航海データの一覧表のページ。

a. 邦文サイト http://www.jamstec.go.jp/jamstec-j/IFREE_center/data/cruisedata_all.html, b. 英文サイト http://www.jamstec.go.jp/jamstec-e/IFREE_center/data-e/cruisedata_all-e.html.

航海の行われた年度、航海名、調査海域、主席研究者名、実施期間などの一覧を示す。

2. 今後の展望

今後の課題は、一次処理を施したSEG-YフォーマットデータやP波速度構造モデルデータ、重磁力グリッドデータなどを、セキュリティレベルを一定に保ったまま、ダウンロードできるようなシステムへのアップグレード、英文サイトのダウンロードシステムの作成が残っている。邦文サイトでの反響を受けて、問題点、改善点等を修正しつつ、段階を経て、更新を続ける予定である。

図S3 航海内容の詳細ページおよび航跡図。

a. 邦文サイト http://www.jamstec.go.jp/jamstec-j/IFREE_center/data/cruise_data/KR98-04-1.html, b. 英文サイト http://www.jamstec.go.jp/jamstec-e/IFREE_center/data-e/cruise_data-e/KR98-04-e.html. 各航海について、測線情報の詳細を示すページ。海底地形図と各航海の測線図では、深海調査研究船「かいりい」「かいよう」による反射法探査や海底地震計を用いた屈折法探査の行われた海域、船の航跡、地震計を設置した場所等を示す。測線番号は、測線に沿った断面図にリンクが貼られている。水深データは、海上保安庁によるJTOPO30データセットを用いた。

図 S4 測線に沿った反射法断面図例.

本サイトのアドレスは、邦文 http://www.jamstec.go.jp/jamstec-j/IFREE_center/data/cruise_data/KR98-10section.html#1, 英文 http://www.jamstec.go.jp/jamstec-e/IFREE_center/data-e/cruise_data-e/KR98-10section-e.html#1 である. 一次処理後の反射法探査断面図例を示す. ここでは, 海溝軸に平行な測線は, 図左側を北, 右側を南に作成している. また, 海溝軸に直行する測線では, 図左が西, 右側が東である. 横軸のスケールは, ショットポイント番号 (SPNo) で, 100 目盛りで 5 km の長さと同しく, 共通深度番号 (CDPNo) は, 1000CDP が 12.5km に等しい. 縦軸スケールは, 往復走時 (秒) であり, 1 目盛りは, 1000msec である.

図 S5 測線に沿った屈折法による P 波速度構造断面図例.

本サイトのアドレスは、邦文 http://www.jamstec.go.jp/jamstec-j/IFREE_center/data/cruise_data/KR98-10vmodel.html, 英文 http://www.jamstec.go.jp/jamstec-e/IFREE_center/data-e/cruise_data-e/KR98-10vmodel-e.html. 色分けは, P 波速度を表し, 下部のカラーインデックスに従って速度の変化を示す. 横軸は, 水平方向の距離 (km), 縦軸は, 海水面からの深度 (km) を示す. 海底面における黄色い丸は, 地震計の位置を表す.

要 旨

2003 年 9 月十勝沖地震前後の海底地形変動の検出の試み —地球内部変動研究センター機動的観測データ解析公開サイトの構築と利用—

：木戸ゆかり・樋泉昌之・鶴 哲郎・金田義行

海洋研究開発機構（元海洋科学技術センター）では、1997 年度から海洋底の地殻構造探査を行っており、様々な固体地球物理学データが蓄積されてきている。これらの探査データは、地下の速度分布や物性評価のための処理・解析や数値モデルの構築に利用される。その際、必要に応じて再解析を行い、信頼性を向上させる。統合的解釈・評価、数値モデル化した深部構造や物性はデータベース化し、今後の大きなプロジェクトの一つである統合国際深海掘削計画の掘削候補点選定・評価にも重要な資料となる。本稿では、このデータベースを用いた構造解析例を報告する。なお、データベースの一般への情報公開については補遺として記した。

キーワード：地殻構造探査, 海底地形, 後方散乱強度, 十勝沖地震, 千島海溝, 襟裳海山