

### 3. 3 海底地形調査

#### 3. 3. 1 海底変動地形解析

##### (1) 業務の内容

- (a) 業務題目
- (b) 担当者
- (c) 業務の目的
- (d) 5 ヶ年の年次実施業務の要約
  - 1) 平成 23 年度
  - 2) 平成 24 年度
  - 3) 平成 25 年度
  - 4) 平成 26 年度
  - 5) 平成 27 年度

##### (2) 平成 23 年度の成果

- (a) 業務の要約
- (b) 業務の実施方法
- (c) 業務の成果
- (d) 結論ならびに今後の課題

### 3. 3 海底地形調査

#### 3. 3. 1 海底変動地形解析

##### (1) 業務の内容

(a) 業務題目 海底変動地形解析

(b) 担当者

所属機関	役職	氏名
国立大学法人 東京大学地震研究所	教授	佐藤 比呂志
国立大学法人 東京大学地震研究所	助教	石山 達也

(c) 業務の目的

海底地形調査で実施する海底地形および浅部地質構造についての広域・詳細調査の結果得られるデータについて、地殻構造調査や海底堆積物調査の結果も踏まえて、地震断層・活断層・変動地形マップ等を作成するために、変動地形学・構造地質学的な解析を行う。また、海底地すべり地形等の地震に伴う副次的な海底地表変動の分布もあわせて推定する。

(d) 5 ヶ年の年次実施計画の要約

1) 平成 23 年度：

海底地形調査で実施する海底地形および浅部地質構造についての広域・詳細調査の結果得られるデータについて、地殻構造調査や海底堆積物調査の結果も踏まえて、地震断層・活断層・変動地形マップ等を作成するために、変動地形学・構造地質学的な解析を行い、地震発生・津波波高計算の高度化に資する。また、海底地すべり地形等の地震に伴う副次的な海底地表変動の分布もあわせて推定する。

2) 平成 24 年度：

調査地域の活断層・変動地形および地すべりなどの分布・性状を明らかにするために、平成 24 年度の海底地形調査の結果得られた地形および浅部地下構造などのデータについて、変動地形・構造地質学的な解析を行う。また、今後の海底地形調査の場所選定および変動地形の構造的な解釈のために、東北地方太平洋沖地震（岩手～福島沖）の震源域周辺の既存反射法地震探査断面の再解析を行う。

3) 平成 25 年度：

平成 25 年度までの海底地形調査の結果得られた地形および浅部地下構造などのデータについて、活断層・変動地形および地すべりなどの分布・性状を明らかにするために、得られた地形および浅部地下構造について変動地形・構造地質学的な解析を行う。また、今後の海底地形調査の場所選定および変動地形の構造的な解釈のために、東北地方太平洋沖地震の震源域周辺の既存反射法地震探査断面の再解析を行う。

4) 平成 26 年度：

平成 26 年度までの海底地形調査の結果得られた地形および浅部地下構造などのデータ

について、活断層・変動地形および地すべりなどの分布・性状を明らかにするために、得られた地形および浅部地下構造について変動地形・構造地質学的な解析を行う。また、今後の海底地形調査の場所選定および変動地形の構造的な解釈のために、東北地方太平洋沖地震の震源域周辺の既存反射法地震探査断面の再解析を行う。

5) 平成 27 年度：

平成 27 年度までの海底地形調査の結果得られた地形および浅部地下構造などのデータについて、活断層・変動地形および地すべりなどの分布・性状を明らかにするために、得られた地形および浅部地下構造について変動地形・構造地質学的な解析を行う。また、今後の海底地形調査の場所選定および変動地形の構造的な解釈のために、東北地方太平洋沖地震の震源域周辺の既存反射法地震探査断面の再解析を行う。最終年度であるため、地殻構造調査や海底堆積物調査などの結果を踏まえて、詳細な活断層・変動地形マップをとりまとめる。

## (2) 平成 23 年度の成果

### (a) 業務の要約

2011 年東北地方太平洋沖地震で破壊が生じた海溝軸付近の、地震前の海底地形調査で得られた海底地形データについて、地殻構造調査や海底堆積物調査の結果も踏まえて、地震断層・活断層・変動地形マップ等を作成するために、変動地形学・構造地質学的な検討を行った。また、海底地すべり地形等の地震に伴う副次的な海底地表変動の分布もあわせて推定した。

### (b) 業務の実施方法

海洋研究開発機構が YK11-E06 Leg1（期間：2011 年 7 月 11 日～2011 年 7 月 27 日）の航海で取得されたデータをコンパイルして作成された、地震後の 300 m グリッド海底地形データ（図 1）に基づき、震源域周辺の変動地形の予察的な検討を行った。また、海上保安庁が取得した既存および地震後の海底地形データの収集を行った。以下ではその結果について概要を報告する。

### (c) 業務の成果

海底地形データを元に変動地形の予察的な検討を行った結果を図 2 に示す。日本海溝の海溝軸および海溝陸側斜面に分布する活断層は、大局的には（1）海溝陸側斜面基部の活断層（図 2 の F1）、（2）海溝上部斜面基部の活断層（図 2 の F2）、（3）F1 および F2 と高角で斜交する横ずれ断層ないしは lateral ramp（4）海溝海側斜面の断層群、（5）大陸斜面上およびアウターライズの正断層群、に分類される。今回、（5）のうちアウターライズの正断層のマッピングは省略した。

このうち、（1）は海溝軸に沿ってほぼ連続的に分布している低断層崖ないしは撓曲崖地形であり、崖下では東側の地形的に最も低い海溝軸部（今回の検討範囲では-7500m 程度）と接する。また、一般に崖上部には東急・西緩の非対称背斜状の高まり地形を有している。

これらの地形的な特徴は、海溝陸側斜面基部の変動地形が基本的にはプレート収束境界先端部に形成された変形フロントの褶曲・衝上断層帯のそれであることを示唆している。(1)の断層崖斜面の一部は、巨大地すべりによって大規模に開析されている。

(2)は海溝陸側斜面の中部にほぼ連続的に海溝軸の走向と平行に分布している。(2)は海溝陸側斜面に比高 1500~3000m もの上下落差を与えている。崖地形を細かく見ると、先端部は雁行する低断層崖・撓曲崖で構成され、(1)と同様に崖上部に非対称背斜状の高まり地形を有している。また、崖線は斜面低下側に張り出す形状を示すことから、陸側に傾斜する逆断層の運動によって生じたものと見られる。断層崖の比高は北緯 38 度 30 分付近と同 10 分の間で大きくなり、それ以外では 1500m 内外である。興味深いことに、F2 の比高が大きいところでは F1 の比高は小さくなり、そのまた逆も成り立つ。F1 と F2 の比高の合計は、海溝沿いで 4000~4500m と、およそ一定の値をとる。

(3)は、北緯 38 度 51 分、同 30 分、同 10 分に存在する東西走向の断層である。これらは、海溝陸側斜面に南落ちの落差を与えるとともに、その南北に分布する F1 および F2 に右横ずれの方向の食い違いを与えている。これは沈み込む太平洋プレート上面の、海溝軸に直交方向での凹凸によって形成されている可能性が高い。

(4)は海溝海側斜面に分布し、沈み込む太平洋プレートを構成する遠洋性堆積物に上下落差を与えている。崖地形は西落ち・東落ちの双方が存在している。これらはアウターライズの正断層と考えられている(渡辺ほか、2011)。今回詳細に地形を検討すると、東落ち断層崖の崖線の形態は、正断層から期待されるのとは逆で、東側に張り出す形態を示している。このことは、(4)のうちのいくつかは逆断層起源である可能性を示唆する。

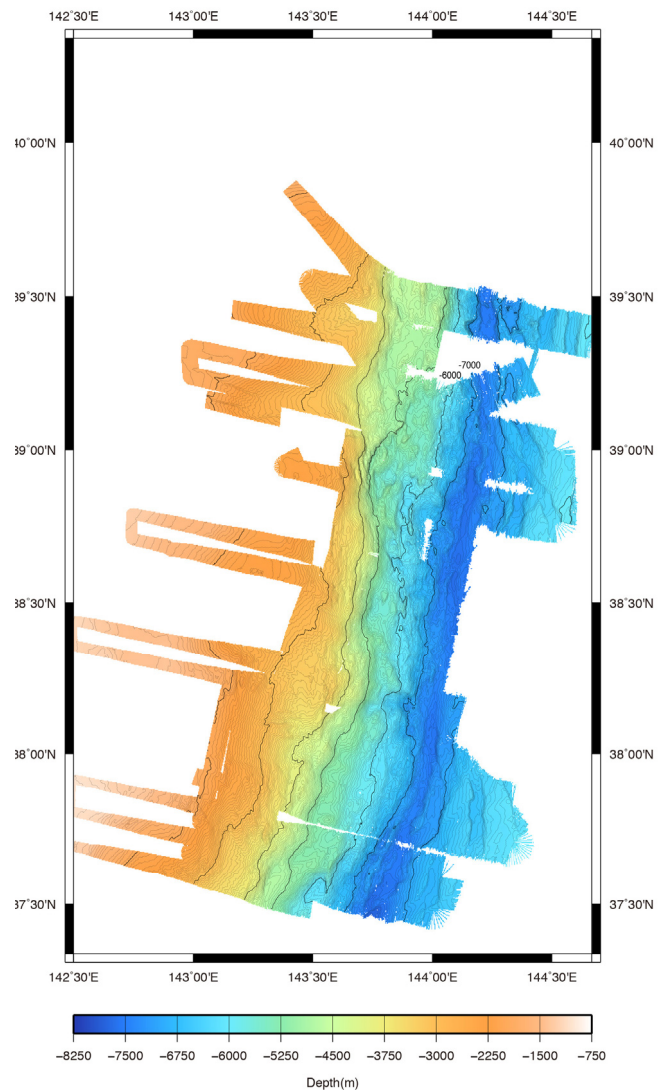


図1 今回の解析に使用した地震後の 300 m グリッド海底地形データ。

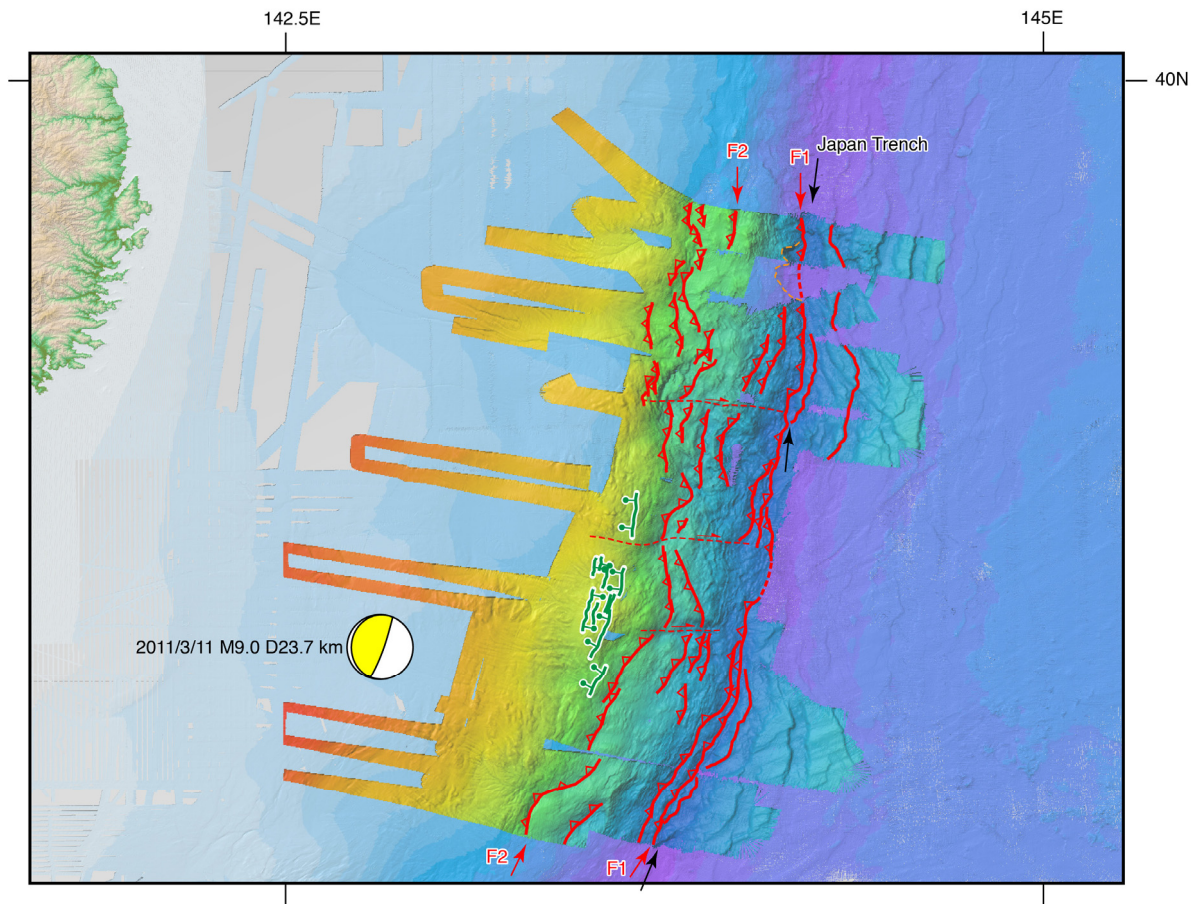


図2 地震後の300 mグリッド海底地形データにもとづく予察的な震源域の活断層図。赤線（断層線）の△側は逆断層の上盤側を示す。背景はJTopo30を使用。

(d) 結論ならびに今後の課題

海洋研究開発機構が作成した、震後の300 mグリッド海底地形データに基づき、震源域周辺の変動地形の予察的な検討を行った。その結果、海溝軸から陸棚斜面にかけて、ほぼ海溝軸に沿って平行かつ連続して活断層によって形成された変動地形が分布することが明らかになった。とくに、海溝軸と直交する tear fault ないしは lateral ramp の存在は、地震時すべりの伝播を妨げるセグメント境界を構成する可能性がある点で注目される。

今後は、順次取得される高精度海底地形データの解析を進めるとともに、周辺で得られているマルチチャネル反射法地震探査および基礎試錐の結果とあわせて、変動地形・活断層の分布と成因を検討する予定である。

(e) 引用文献

渡辺満久・中田 高・後藤秀昭・鈴木康弘，日本海溝沿いの活断層の分布と地震・津波(演旨)，日本地理学会発表要旨集，80，101-101，日本地理学会，2011。