

日本海溝沿いの活断層と地震に関する予察的考察 Active Faults along the Japan Trench and Large Earthquakes

中田 高^{1*}, 後藤 秀昭¹, 渡辺 満久², 鈴木 康弘³, 西澤 あずさ⁴, 泉 紀明⁴, 伊藤 弘志⁴

Takashi Nakata^{1*}, Hideaki Goto¹, Mitsuhsa Watanabe², Yasuhiro Suzuki³, Azusa Nishizawa⁴, Noriaki Izumi⁴, Koji Ito⁴

¹ 広島大学, ² 東洋大学, ³ 名古屋大学, ⁴ 海上保安庁

¹Hiroshima University, ²Toyo University, ³Nagoya University, ⁴Japan Coast Guard

1. はじめに: 発表者らは, 海上保安庁の詳細測深データをもとにしたDEMから, 立体視可能な画像を作成し, 巨大地震に関連するプレート境界沿いの活断層の位置・形状を検討している. 本発表では日本海溝沿いの地域に発達する活断層の分布とその特徴をもとに, この地域で発生する地震について予察的考察を行う.

2. 使用データと画像作成方法: 本研究は, 海上保安庁の東北沖水深データ (0.002° 間隔 GMT grd format, データ範囲: 東経:138-147°, 北緯:34-42°) と SRTM3 および 250 m グリッド地形 DEM (岸本, 2001) を重ね合わせたグリッドデータを使用した. それをもとに, 東北地方太平洋沖地震発生 (以下 311 地震と呼ぶ) 前の日本海溝沿いのアナグリフ画像を作成して地形判読を行い, 日本海溝沿いの海底活断層図予察図を試作した. これまで, 日本海溝ではこのようなデータから陰影図を作成した例はあるが, 地形立体視画像を用いて活断層判読を行った例はない.

3. 海底活断層の位置・形状: 日本海溝沿いの活断層は, これまで「新編日本の活断層」(活断層研究会, 1991) に分布図が唯一ともいえるものであるが, それまでに利用できる海底地形図と反射断面をもとに活断層を判読したもので, 断層線は断片的であり, 位置・形状や連続性に関しての精度は必ずしも高いとは言えない. 日本海溝に沿う海底には, 次の東から3つの活断層帯(群)が認定される. 1) アウターライズの正断層: 三陸沖から牡鹿半島南東沖にかけてはほぼ南北走向, それ以南では北東-南西走向の断層が数多く発達する. 断層の多くは相対的に東側隆起であるが, 西側隆起の断層もあり, 東側隆起の断層との間に狭長な凹地を形成している. 福島県沖には北東-南西走向の比較的長い断層が認められるが, それ以外では比較的短い直線的な断層が卓越している. 2) 海溝陸側斜面下部の逆断層: 海溝陸側斜面下部には三陸中部沖から茨城県沖にかけて, 比較的直線的で連続性の良い長大な活断層が発達する. この状況は, 南海トラフや千島海溝沿いの地域で, 明瞭な規模の大きい活断層が複数発達することと対照的である. 長大な活断層は牡鹿半島沖を境に北と南に分岐する形状を持つ. このうち海溝寄りの断層は断層変位地形が相対的には不明瞭であるのに対し, 陸よりの断層は撓曲崖上の地形が明瞭である. 三陸沖の斜面基部には急崖を伴う長さ 200km に及ぶ南北走向の活断層が認められる. また, 三陸北部沖から十勝沖にかけては, 海溝斜面中部に海溝に並行する連続する明瞭な断層が発達している. 鹿島海山より南の相模トラフとの会合点までは, 海溝底は狭く直線的であり, 全体として陸に向かって Concave な輪郭を示す. さらに, 陸側に低い撓曲崖をもつ一回り小規模な逆断層が認められる. 3) 海溝陸側斜面上部に発達する正断層: 三陸中部沖から茨城県沖にかけては, 海溝陸側斜面上部の大規模な逆断層の上盤側の高まりにあたる範囲に短い正断層が群をなして認められる. これらは, アウターライズの正断層と形態的には類似するが分布密度の高い小規模なものが多い. 牡鹿半島沖から福島県沖にかけて特に分布密度が高い.

4. 海底活断層と地震: 日本海溝沿いの逆断層は, 三陸沖の明治三陸地震のような M8 クラスの地震に関連する活断層と, 311 地震に対応する海溝陸側斜面下部の大規模な活断層の発達が特徴的である. その他には M7 クラスの地震に対応すると考えられる比較的短い逆断層が海溝と陸棚の間に散見される. このような活断層の発達状態は, 南海トラフや千島海溝に沿って M8 クラスの地震が多発する海域とは異なり, 日本海溝沿いでは 311 地震のような超巨大な地震を発生する長大な活断層が比較的長い間隔で発生してきたことと符合する. 1933 年三陸沖地震津波に対応する活断層を特定することは現時点では困難であるが, アウターライズに発達する短い活断層が連鎖的に活動したものと考えられる. 311 地震の余震で, アウターライズで発生した M7.5 の地震は, 福島県沖の比較的長大な正断層の北部で起こった可能性が高い. 一方, 牡鹿半島沖の海溝沿いの長大な活断層の西側には長さ約 70km の一回り短い逆断層型の活断層があり, さらに陸域に近い海底に発達する短い活断層は, 宮城県沖地震や福島県南部から茨城県北部沖で発生する M7 クラスの地震の発生源に対応するものの可能性が指摘される. 海溝陸側斜面上部に発達する小規模な正断層群は, その分布の特徴から, 311 地震のような大規模な断層変位の範囲に対応し, 地下でのアスペリティの分布を暗示している可能性が高い. このように, 日本海溝沿いの活断層の規模や分布は, この地域で発生する地震の特徴を反映するものである. したがって, 将来, 巨大地震の発生が予測される千島海溝や南海トラフにおいても, 海底活断層と地震との関連をさらに詳細に検討することが重要となる.

キーワード: 日本海溝, 海底断層, 活断層, 巨大地震

Keywords: Japan trench, submarine fault, active fault, large earthquake