



令和4年10月31日



地震空白域の男鹿半島沖に新たな海底活断層  
～マルチビーム海底地形データを用いた立体画像で認定～

論文掲載

【本研究成果のポイント】

- 日本海東縁中部を対象に詳細な海底地形データを作成した。
- 海底地形から海底の活断層を認定する方法を提案、検証した。
- この方法により、東北地方日本海沖の地震空白域に新たな海底活断層を認定した。

【概要】

広島大学大学院人間社会科学研究科准教授の後藤秀昭（地理学）と岡山大学自然科学学域教授の隈元崇（サイスマテクトニクス）たちのグループは、詳細な海底地形データから3Dで地形を読み取る画像を作成し、海底活断層の位置形状を明らかにする方法を提案した。

また、その手法を用いて東北地方の日本海沖で検討したところ、過去200年間で地震空白域となっている男鹿半島沖に新たな海底活断層を認定した（図1、図2）。この手法により、海底活断層の分布が網羅的に明らかにできるようになり、今後の地震や津波の発生予測や防災の基礎的な資料になるものと期待されます。

【論文情報】

掲載雑誌：Geomorphology

論文タイトル：Revealing the Distribution of Active Submarine Faults off the Coast of Oga Peninsula Using High-Resolution Stereoscopic Topographic Images

著者：Hideaki Goto, Hikaru Moriki, Takashi Kumamoto, Takashi Nakata

※：責任著者：後藤秀昭

掲載日：2022年12月1日（9月27日オンライン版掲載）

掲載URL：<https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2022.108465>

【背景】

プレート収束帯に位置する日本列島周辺には多数の海底活断層が認定されており、列島の形成史の理解や、地震や津波の発生予測の基礎資料として利用されている。南海トラフ沿いなど、これらの海底活断層は、主に海底下の地層の様子を読み解き、その位置や形状が明らかにされてきた。海底下の地層の判読には、大規模な調査が必要であり、調査されている場所が限られていることや、適当な地層がない場合には地層のずれが観察できず、活断層の位置や形状に見落としや、問題があることが心配されてきた。

近年、マルチビーム測深調査と呼ばれる詳細な海底地形データの取得方法が普及し、広い範囲で詳しく地形が観察できるようになった。本研究ではこれらの地形データを

使用して、海底地形を 3D で詳細に判読できる画像を作成し、この画像を用いて海底活断層の分布を明らかにする研究を行った。



図 1 研究地域

B の破線は過去 200 年の震源域を示す。本研究で命名した久六島南西沖断層は「空白域」にある。

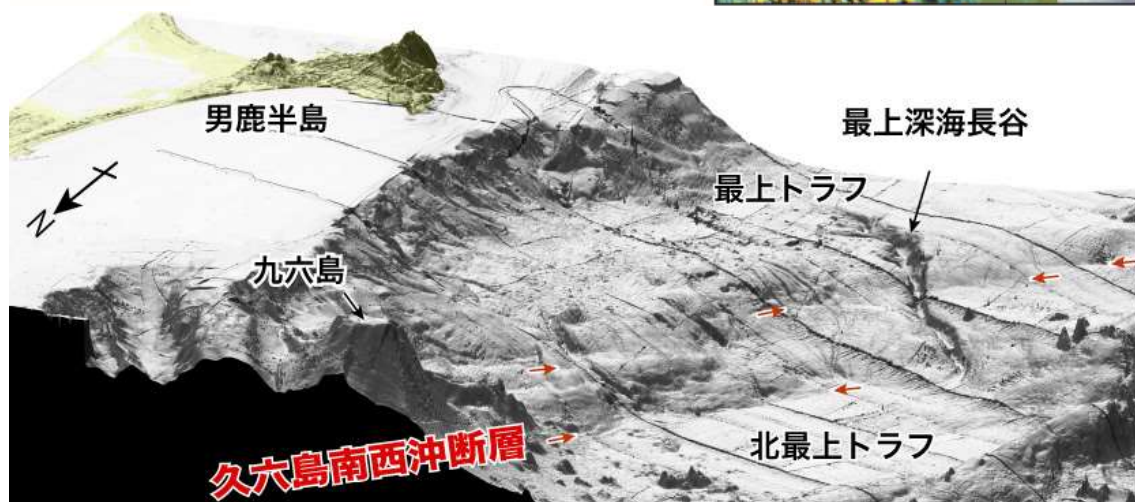


図 2 久六島南西沖断層の変動地形 黄色い場所は陸地，男鹿半島の北西沖から鳥瞰，鯨瞰した図

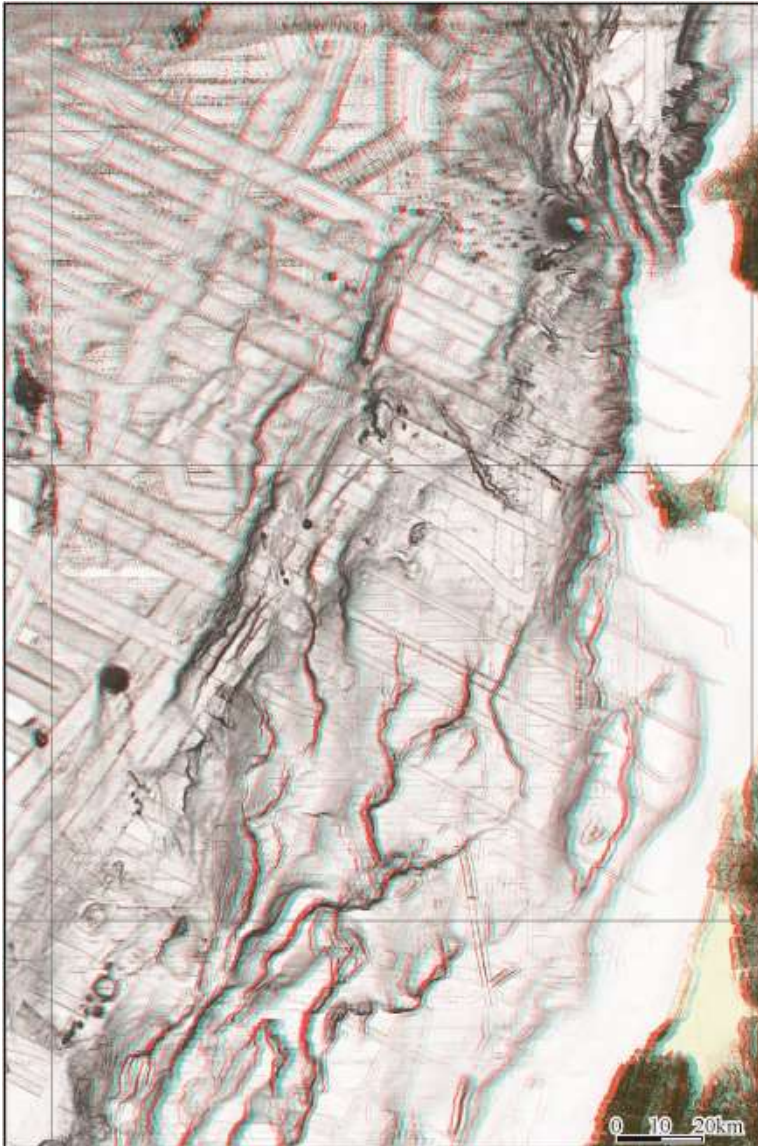
【研究成果の内容】

過去 10 数年間に測深されてきた情報を収集し、これまでにない解像度で海底地形を表現できるデータを作成した。海洋開発研究機構（JAMSTEC）と海上保安庁が行ってきたマルチビーム測深調査のデータを収集、選別、解析して 1.5 秒間隔（約 45 m 間隔）の海底地形データとした。これを 3D で観察できるアナグリフ画像（図 3）にし、陸上の活断層を認定するのと同じ基準を使うことで、海底地形を変動地形学的に読み取ることができることを示した。

アナグリフは、赤青メガネを通して 3D で認識できる画像で、統一した基準で広い範囲の地形を読み解き、活断層を認識するのに適している。陰影起伏図などの陰による地形表現では、光の当たり具合によって表現されない地形があった。また、3D 表現としては鳥瞰図（海底地形を俯瞰した図は鯨瞰図，図 2）が用いられることが多いが、斜めに見るため陰ができて見えない部分が生じ、一度に全体を統一して見ることがで



きなかった。アナグリフによる地形表現はこれらの問題を全て解決しており、陸上の活断層判読で一般に用いられている地形実体視判読と同様に、海底活断層を認識可能なことが示された。



**図3 海底地形のアナグリフ**  
赤青メガネを用いると3Dで見ることができる。1.5秒間隔（約45m）の数値地形モデルを生成し、海陸を統合したアナグリフとした。

#### 1) 最上トラフを横切る活断層

最上トラフを横切る活断層である鳥海礁（とりぐるみ）断層および鎌海礁（かまぐり）断層に沿っては、変位の累積による海丘や海底谷の発達など、陸上の変動地形と同様の基準（図4）で活断層の地形が明確に認識できた。これらの結果は反射法地震探査の結果から考察されていた断層の結果とほぼ同じであった。これらの成果は、従来の反射法地震探査の解釈で考察されていた断層について、その海底での詳細な分布形状を明らかとした点で重要である。

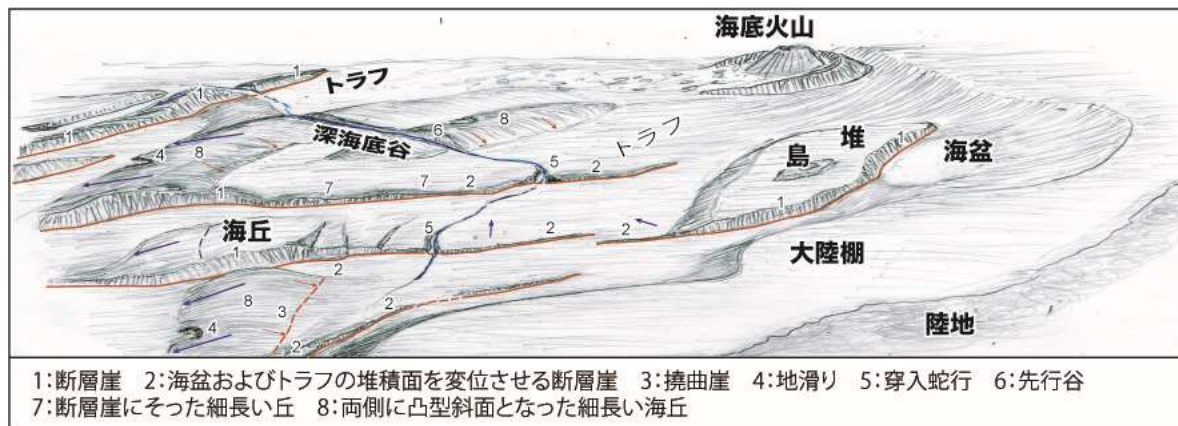


図4 判読基準 陸上の活断層と同様の基準を海底地形に適用した。

## 2) 最上トラフを横切る活断層

図3の画像を用いて、男鹿半島沖で広く地形判読を行った結果、北最上海盆の東縁から南西に撓曲崖が連続することが新たに認められた。本研究で久六島南西沖断層と命名した(図2)。

北最上トラフは最上深海長谷の出口となっており、堆積物で埋められて平坦化されている。その西縁には西傾斜の逆断層が知られており、変動地形学的にも認定できる。一方、東縁は最上トラフから続く急傾斜の斜面をなしているものの、断層の存在は知られていなかった。アナグリフ画像を変動地形学的に判読する(図3)と、北西傾斜の急斜面は凸型斜面をなし、急斜面の頂部付近の最上トラフの堆積面は南東に傾斜して背斜状の地形として認められ、その軸は急斜面とほぼ平行して分布する。また、この地形を穿って最上深海長谷が蛇行していることが確認できる。さらに、北最上トラフと接する急斜面の基部付近では、北最上トラフの盆地床の地形面に小崖が確認できる。これらの地形的特徴から急斜面は新期の撓曲変形によって形成されたと考えられる。この撓曲崖は北最上トラフの南西延長にも追跡できる。これらの構造は南東傾斜の逆断層によって生じたと考ええると合理的であり、探査記録とも矛盾はない。本研究で久六島南西沖断層と命名した。この断層の走向は、1983年中部日本海地震の南西部の余震分布と平行しており、東傾斜の構造は類似しているが、過去200年の地震記録からは大地震の空白域となっている。

### 【今後の展開】

今回提案した手法を用いて、首都圏近くの相模トラフや、近い将来発生が予想されている南海トラフの海底活断層について、その位置や形状を明らかにする研究に発展させている。2022年度からの科学研究費補助金による研究では、相模トラフを対象に情報の不足している場所で独自に測深調査を行い、首都圏直下で起こるプレート境界型地震について、より現実に近い断層モデルを提示する計画である。

マルチビームによる海底地形データを用いた変動地形的な研究は始まったばかりであり、データも不足している。これまでの研究では知られていない海底活断層が日本列島周辺に分布している可能性があり、地震防災や津波防災の推進ためにも検討を続ける必要があると考えている。

### 【お問い合わせ先】

大学院人間社会科学部 准教授 後藤秀昭  
 Tel : 082-424-6658 FAX : 082-424-0320  
 E-mail : hgoto@hiroshima-u.ac.jp

発信枚数 : A4版 4枚(本票含む)