

東海沖の海底活断層

Active Submarine Faults Off Tokai

徳山 英一 [1], 芦 寿一郎 [2], 徐 垣 [3], 倉本 真一 [4]

Hidekazu Tokuyama [1], Juichiro Ashi [2], Wonn Soh [3], Shin'ichi Kuramoto [4]

[1] 東大・海洋研, [2] 東大・理・地質, [3] 九大・理・地惑, [4] 地質調査所

[1] ORI, Univ. Tokyo, [2] Geological Institute, Univ. Tokyo, [3] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ., [4] GSJ

東海沖南海トラフではトラフ軸の陸側のみならず海側においても地殻が圧縮され逆断層成分を持つ断層が広範囲にわたり認められ、それらに対応する複数の活断層が発達する。このような現象は多重地殻短縮と呼ばれている。活断層は南から銭洲断層系、前縁断層系、東海断層系、小台場断層系、遠州断層系で代表される。銭洲断層系、前縁断層系、東海断層系は逆断層成分に卓越しており、小台場断層系、遠州断層系は横ズレ成分が逆断層成分より勝ることで特徴づけられる。多重地殻短縮がトラフ軸を挟んで発達する理由は、本海域が本州弧と伊豆小笠原弧の衝突の影響を受けていることを反映しているものと考えられる。

東海沖では過去繰り返し巨大地震が発生したことが知られている。また、地震発生の繰り返し周期の研究から、近い将来に巨大地震が起こる可能性が指摘されている。このような状況のもと、地学的な視点のみならず、防災の観点からも本海域の深海活断層の研究が強く望まれていた。本海域では1993年から5箇年計画で日仏KAIKO-Tokai計画が実施され、1990年代に開発された最新の観測機器を用いた高解像度探査が行われた。その結果、陸上の探査精度には及ばないまでも、従来の海域調査データとは比較にならぬ精度を有する情報を取得することができた。特に、深海曳航式探査は数十cmの分解能を持つ海底地殻断面記録を得ることが出来、少なくとも2次元構造に関しては陸域・浅海域と匹敵する解像度で海底表層の構造をイメージすることが可能となった。また、潜水船/ROVを用いた高密度直視観測、さらに採泥も併せて実施された。

これらの新たに取得された高解像度データを統合することにより、従来の深海海底活断層の判定基準をより高レベルなものとするのが可能となった。今回提案する深海海底活断層の認定法は以下の4項目を総合したものである。

- 1) リニアメントおよび基準地形の認定と評価。
- 2) 直視観測での断層の認定と評価。
- 3) 音響地殻断面上での断層の認定と評価。
- 4) コア観測での断層の認定と評価。

今回認定された5つの活断層系は、それぞれが複数のセグメントに区分されるが、そのほとんどが確実度1、さらに活動度Aである。5つの活断層系の特徴は以下のようにまとめることができる。

1) 銭洲断層系

銭洲断層系は3つのグループに分けることができる。そのなかで、銭洲海嶺の南縁に沿って発達するグループは、少なくともマントルまで変位を及ぼす逆断層である。

2) 前縁断層系

変形フロントから陸側へ約20kmの幅で海溝陸側斜面に発達する。地形的な特徴から、東部・中部・西部の3つの発達区に分けられすることができる。トラフ充填堆積物がオフスクレーピングによる付加変形に伴う逆断層である。

3) 東海断層系

東海断層系は外側プリズムのバックストップであり、内側プリズムの境界に発達する。内側プリズムは外側プリズムにオーバースラストしている。東海断層系は海底下6-7kmでトラフ軸から連続するデコルマンに収斂する。この地点における地温は熱流量からほぼ200°Cと推定され、サイスモジェニック・ゾーンの上限近傍に相当するものと推察される。このことから、東海断層系はサイスモジェニック・ゾーンと連結したプレート間地震の地震断層と推測される。モデル計算によれば断層面に沿った間隙水の移動が指摘される。もしそうであるならば、東海断層系に沿って移動する間隙流体はサイスモジェニック・ゾーンの変動を色濃く反映しているものと推測される。

4) 小台場断層系

小台場断層系は第2天竜海丘（小台場）の南縁から天竜海底谷を横切り、第2渥美海丘の南縁に沿う比高約100~200mの連続した急崖として地形図上で認定できる。走向は東北東-西南西で、全長は約100kmにわたる。また、その北東延長部は方向を北北東に変化させ第1天竜海丘南東の凹地の西側斜面に連続する。IZANAGI画像では本断層系は明瞭なリニアメントとして識別可能であるが、これに対して、音波探査記録断面では海底に至る明瞭な断層面は認められない。しかし、海丘自体が背斜構造をなし、その海側に堆積盆が形成されていることから断層系は陸側傾斜の逆断層から構成されていると考えられる。また、断層系が天竜海底谷を切る部分では谷底の水深に大きな食い違いは認められないが、流路は約10km右横ずれしているようにみえる。このことから、右横ずれ成

分を持つ逆断層であると考えられる。また断層系に沿った複数の個所から夥しい数のシロウリガイの貝殻と生きたチューブワームおよびバクテリアマットが認められている。これらの生物群集の分布はいずれも断層が海底に現れた地点、あるいは断層近傍であることから、メタンガスを含んだ流体が断層に沿って活発に湧き出していることを示す。

5) 遠州断層系

遠州断層系は東北東－西南西の方位を持つ、全長100 kmにおよぶ直線的な活断層群である。その分布は西端は紀伊半島の新宮沖から、志摩海脚を横断し、安乗口海底谷を横切り、さらに天竜海底谷の北岸に沿って北東進し、御前崎の南西沖に達するものである。遠州断層系はその海底地形から右横ずれ成分が卓越する convergent wrench fault と考へられる。音波探査記録（マルチチャンネル音波探査記録および深海曳航式音波探査記録）では典型的なフラワー構造が識別されることから、遠州断層が wrench fault であることを支持している。