

# 審査結果の要旨

論文題目「音波探査による海底活断層を対象とした3次元地質構造解析  
—日奈久断層帯海域部への適用—」

学位申請者 八木 雅俊

本論文は、音波探査を用いた新たな3次元地質構造解析手法である”Seismic Trenching”を提案し、その手法を実海域に適用させることにより、これまで海域では困難とされていた水平ずれ成分の検出を試みたものである。

日本内陸には2,000本以上の活断層が分布しており、周辺海域にもそれと同等もしくはそれ以上分布している可能性がある。近年では、2005年の福岡県西方沖地震、2007年の能登半島沖地震および新潟県中越沖地震など、海底活断層による地震が生じている。そのため、内陸の活断層だけでなく、海底活断層に対する活動性評価が重要な課題となっている。

活断層の調査手法としては、陸上では主にトレンチ調査が用いられており、直接的な観察により数cm～数十cmの変位を読み取り、数百年間隔の活動履歴を判読している。また、最近では、トレンチを立体的に組み合わせることにより水平ずれの検出も可能となっている。一方で、海域に関しては、陸上に比べ調査手法に制限があり、主に音波探査が実施されている。海域における従来の活断層調査では、広域的な地質構造の把握に重きが置かれており、その精度は陸上におけるものと比べ大幅に劣っていた。音波探査は、海底下の地質構造を測線に沿って鉛直方向の2次元断面として取得するため、上下変位が卓越する正断層や逆断層の検出は比較的容易だが、水平方向のずれを主とする横ずれ断層の検出は困難であった。しかし、日本で生じる地震のほとんどが横ずれ断層によるものであり、その活動性評価を行う上で、水平ずれの検出を行うための新たな調査・解析手法の検討が必要である。こうした背景のもと、本研究では、九州中西部に位置する日奈久断層帯の海域延長部である八代海を対象として、水平ずれの検出を試みた。

本論では、各音波探査記録断面において認められた断層位置を基に、八代海における断層分布図を作成した。これにより明らかにした断層分布形状と正断層成分をもつ右横ずれ断層を模した実験の結果とを比較することで、その発達過程を推定した。

本断層の水平ずれの検出を行うためには、2次元断面だけでなく水平的に観察する必要があり、計277本の記録断面を用いて、面的に変形構造を捉えるためのサーフェイス解析を試みた。得られた記録断面から、各堆積層を隔てる反射面の3次元座標値(X,Y座標および深度)を抽出した。この3次元座標値を基に、測線間の空白域をグリッド処理により補間し、サーフェイスを作成することで、横ずれ断層の活動に伴う変形構造の観察を行った結果、以下の変形構造を明らかにした。

1) Younger Dryas期侵食面(約13,000年前)上の主断層北西側に、幅約1.2kmの沈降領域が円弧状に認められた。2) この沈降領域内において、2つの高まり(北東—南西方向に伸長)が認められ、一方は時計回りに屈曲し、もう一方は3本の平行な溝(北西—南東方向の)により切られていた。3) それらの溝状地形は、主断層と平行な断層により一様に右ずれ変位を被っており、その水平変位量は約27～58mと計測された。このように、高分解能な地層探査を高密度に実施することにより、従来困難とされていた水平ずれの痕跡を確認できることを明らかにした。

一方で、最新の活動である 2016 年の熊本地震に関して、人工衛星による観測結果から、地震前後の変動量の計測により、布田川断層の中央付近で局所的に沈降領域の形成が認められた。この沈降領域の形成された範囲は、断層破壊の伝播過程において最大すべり量が推定された領域の直上にあたることが明らかにされた。したがって、海域における活断層調査において、本手法は極めて有効であり、今後他海域でのさらなる探査への応用が期待される。

以上の結果、本論文は学位論文として十分な内容を有するものと審査委員全員の一致で判定された。したがって、申請者 八木 雅俊は東海大学博士（理学）の学位を授与されるに値すると判断した。

#### 論文審査委員

主査	工学博士	清水 賀之	東海大学海洋学部教授	(総合理工学研究科総合理工学専攻)
委員	工学博士	田中 博通	東海大学海洋学部教授	(総合理工学研究科総合理工学専攻)
委員	工学博士	榊原 繁樹	東海大学海洋学部教授	(総合理工学研究科総合理工学専攻)
委員	工学博士	藍壇 オメル	琉球大学工学部教授	
委員	理学博士	阿部 信太郎	国立研究開発法人産業 技術総合研究所	