

論文審査の結果の要旨

氏名 三澤 文慶

本論文は全 6 章からなり、第 1 章では 2004 年スマトラ島沖地震の概要とスマトラ北西部沖の反射法地震探査結果を整理するとともに問題点を指摘し、最後に本論文の目的を述べている。第 2 章ではスマトラ北西部沖での先行研究を総括している。第 3 章では本研究で実施した観測航海の内容・データ処理・海底地形データについて述べている。第 4 章では地形データの解釈、反射断面の記載および解釈を行なっている。第 5 章では 4 章で得られた結果を基に、海溝斜面域と forearc high 地域で断層の傾斜方向が異なる点、および forearc high 地域の堆積盆最表層部の変形に関して議論している。第 6 章では研究の成果をまとめ今後の展望を述べている。

スマトラ島北西部沖を震源とする 2004 年スマトラ-アンダマン地震 (Mw 9.1-9.3) が 2004 年 12 月 26 日に発生した。この地震に伴い巨大津波が発生し、インド洋周辺の各国の沿岸域を襲い甚大な被害を出した。特にスマトラ島北部のアチェ地域の沿岸部では波高 20 m を超える津波が襲った。2004 年の地震発生後、スマトラ前弧域において複数の研究航海が実施され、地形・地質構造・地震活動の観測が行われた。これらの結果に基づき 2004 年の巨大津波の津波断層モデルが複数提案されている。なかでも、Hirata et al. (2008, 2010) では、地震発生後の津波データの解析からアチェを襲った津波の励起域として forearc high 地域内の Middle Thrust を指摘した。しかしながら、同地域の海底下地質構造の報告例はほとんど無い。津波波源となった地域では、海底面付近に最近の海底変動の痕跡が保存される可能性が高く、海底下浅部構造の解明が必要と考えられた。本研究の目的は、2011 年 11 月に JAMSTEC 学術研究船「白鳳丸」KH-10-5 次航海で取得した高分解能マルチチャンネル反射法地震探査および海底地形データを用いて、スマトラ島北西部沖の海底下浅部地質構造の解明を行ない、2004 年の巨大津波を起こした断層活動の特定を試みることであった。

高解像度反射法地震探査では、スンダ海溝域で海底下 1.6 秒 (往復走時: Two-way Travel Time)、下部海溝斜面域で海底下 2.7 秒、および forearc high 地域で海底下 2.0 秒までの構造を捉えることが出来た。本地域の地形は、海溝とほぼ平行な北西-南東、もしくは北北西-南南東方向のリッジアンドトラフ構造から構成される。また、反射断面および海底地形図の解釈に基づき本地域の詳細な断層分布を解明した。

スマトラ前弧域で異なる 2 種類のフェルゲンツの存在が明らかになった。海溝斜面域は海側傾斜断層が卓越する陸側フェルゲンツが、forearc high 地域は陸側傾斜断層が卓越する海側フェルゲンツがそれぞれ発達し、2 種類の構造境界は海溝斜面域中の Main Thrust である。下部海溝斜面域では、海側傾斜断層と背斜構造の存在を示した。それら

の断層および褶曲の発達自体がスンダ海溝に沿った付加体の成長に対して重要な役割を果たしていることが考えられる。一方, **forearc high** 地域では, 陸側傾斜断層が構造を支配し, かつリッジの海側縁辺部に分布する。また, **forearc high** 地域では背斜構造から構成されるリッジが発達している。これらのリッジは海洋プレートの沈み込みに伴う圧縮に起因して形成されたと考えられる。

Forearc high 地域のリッジ間には多数の堆積盆が発達し, **piggyback basin** と解釈出来る。堆積盆は, 表層部で水平成層を示す一方, 下位層は堆積盆の基盤にオンラップし, かつ陸側傾斜を示す。したがって, 堆積盆はリッジの形成に伴う活発な隆起運動, すなわち断層活動が活発な場所であることを示す。また, 堆積盆の一部では海底面およびその直下に変形が認められ, 最近生じた変形とみられる。同様の新しい変形は主に **Middle Thrust** 沿いの堆積盆で認められた。したがって, この結果は **Middle Thrust** が最近活動的であったことを示し, 2004 年の地震時の変形の可能性を強く示唆した。

なお, 本論文内容全般が平田賢治, Leonard Seeber, 荒井晃作, 中村恭之, Riza Rahardiawan, Udrek, 富士原敏也, 木下正高, 馬場久紀, 亀尾桂, 安達啓太, 去川寛士, 徳山英一, Haryadi Permana, Yusuf S. Djajadihardja, 芦寿一郎との共同研究であるが, 論文提出者が主体となってデータ取得, 解析, 解釈, および結果の検討を行ったものであり, 論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって, 博士 (環境学) の学位を授与できると認める。

以上 1997 字