

論文審査の結果の要旨

氏名 大岩根 尚

平成 22 年 1 月 25 日, 大岩根 尚氏の博士論文「Rifting process of the northern Okinawa Trough」の審査を行った。

本論文の目的は, 沖縄トラフ北端部において反射法地震探査・マルチビーム地形調査・潜水艇による海底観察を行い, 断層活動・堆積作用を統合した発達史を明らかにすることである。沖縄トラフには大規模な熱水鉱床が分布する可能性があり, その探査を行う上でリフト地形の発達史や堆積作用といった基本的な地質情報の解明は不可欠である。

論文は 5 章から構成されている。

第 1 章は既存研究のレビューである。東アジアの地形発達史の中での沖縄トラフの位置づけに始まり, 地形, 地磁気, 重力, 古地磁気, 地質構造, 堆積物, 地殻の厚さなど, 先行研究から明らかにされてきた沖縄トラフの特徴についてまとめ, トラフの南北の相違点について指摘している。

第 2 章は沖縄トラフの層序と地質構造発達史について述べている。

第 1 項目は本研究で使用したデータの取得方法, 場所, 解析処理, 解釈の方法が述べられている。

第 2 項目は地震探査断面の解釈の結果が述べられている。沖縄トラフのリフティング開始以降の堆積物を, 断面上の層相から 4 層に区分し, 各層の層相の特徴, 堆積体の外形, 分布について記載している。さらに, 同時期に活動した断層の走向や分布について述べている。

第 3 項目では, 堆積作用と断層活動の変化について述べている。堆積作用については, 半遠洋性の堆積物と陸棚斜面から供給される乱泥流堆積物の割合の変化, 及び堆積物の供給方向の変化が認められた。断層活動については, 卓越する断層系の走向が北北東から東北東へと変化したことが確認され, その変化は先述の堆積物の供給方向の変化に同期していたことが明らかにされた。この変化は沖縄トラフのリフティングが二段階で起こったことを示し, 変化の前後の期間をそれぞれ Phase 1, Phase 2 と定義した。

第 4 項目では, 各 phase の応力場とその活動時期の推定を行った。沖縄トラフ北端部縁辺に位置する甑島列島の陸上地質との対比より, Phase 1 は 7 Ma 頃から西北西方向の伸張による伸張場であることが明らかにされた。続く Phase 2 の応力場と時期については, 堆積物コアから計算された堆積速度と反射法探査の断面, 地震のメカニズム解, GPS による速度場をもとに, 45 万年前頃からの琉球弧の南方移動が原因となった応力場であることが明らかにされた。

第 3 章は五島海底谷の地形形成史について述べている。

第 1 項目は海底谷の地形形成に影響を与える要因についてのレビューである。

第2項目は今回行った地形調査，反射法地震探査，潜水艇による海底観察の手法について述べている。

第3項目は各手法による観察結果について述べている。地形調査からは，谷軸方向の崖と，海底谷を横切っている上流に面した崖の2種類の崖があることが明らかにされた。反射断面からは谷軸に断層が確認でき，また，海底谷内で地層の侵食が起きていることを確認できた。海底観察からは，二枚貝の密集層や炭酸塩チムニーなど断層を示す証拠と，陸上で風化を受けた地層によく似た産状の露頭など，侵食を示す証拠がみられた。第4項目では断層・侵食と地層の傾動が海底谷の地形形成に与えた影響について述べている。五島海底谷の地形は，傾動した地層が差別侵食を受けることによって形成されたケスタ地形に類似するものと結論づけた。

第4章では第2,3章を踏まえた沖縄トラフ北部の堆積・地質構造発達史について述べている。

第1項目では，五島海底谷と沖縄トラフの相互作用について述べている。沖縄トラフの2段階リフティングに伴って断層の形成・再活動が起っており，これが五島海底谷の位置と流路方向を決めたと考えられる。また，そうして形成された海底谷を通じて堆積物が供給されることにより，トラフ内の堆積作用が変化した可能性がある。

第2項目では，沖縄トラフが2段階の拡大を起こした原因について考察している。プレート間のカップリングの有無の境界（九州ーパラオ海嶺）と，九州を北緯32度で南北に分断するテクトニックブロック境界，この二つの境界の位置関係が，プレートの沈み込みに伴って変化することによって沖縄トラフの2段階目の拡大が始まることを整合的に説明している。また，1段階目の伸張の原因については小規模なプルームの活動を考える必要があるとした。

第3項目では，このような沖縄トラフ北部の発達史を南部の発達史と対比した。地形や発達史の差異の原因は，プレート間のカップリングやテクトニックブロック境界，小規模プルームといったテクトニックセッティングの差異が影響を与えていると結論づけた。

第5章ではこれらを簡潔にまとめた。

反射法地震探査，シービーム地形観察，海底観察の結果，沖縄トラフ北端部のリフティングは2段階で起っており，7Maからphase 1が，45万年前頃からphase 2が起こったことが明らかになった。沖縄トラフと五島海底谷は相互に影響して発達した。また，このような沖縄トラフ北端部の発達史は南部の発達史とは異なっており，それはテクトニックセッティングの違いが影響を与えていることを示した。

本研究は，沖縄トラフの地形や発達史が南北で異なる原因を明瞭に示した初めての研究であり、極めて高く評価される。従って，博士（環境学）の学位を授与できると認める。