

論文審査の結果の要旨

氏名 藤内 智士

本論文は、野外地質データをもとに背弧拡大にともなう琉球弧北部の変形過程を明らかにしたものである。論文は6章からなり、第1章はイントロダクション、第2章から第5章ではそれぞれの研究結果を述べ、第6章では各章の結果にもとづく総合的な議論を行っている。

第1章のイントロダクションでは、大陸地殻が伸張する際にさまざまな変形パターンが認められることを指摘し、その要因の一つとして断層の再活動に注目したことを述べている。そして、研究対象を主に九州西部の古第三系および中新統とし、野外調査より層序・地質構造を明らかにした上で、火成岩・断層岩のK-Ar年代測定、古応力場解析、および古地磁気方位測定の結果を加えて考察している。

第2章では、鹿児島県甬島列島で行った地質調査の結果をまとめている。野外調査により列島北部の地質図を新たに作成し、NW-SE 走向 (F_1 断層群) と NE-SW 走向 (F_2 断層群) の正断層系がこの地域の地質構造を規制していること、それらの断層群の形成時期が異なることを初めて明らかにした。さらに火成岩脈群を、野外・鏡下観察、全岩化学組成 (29 試料)、および K-Ar 年代 (2 試料) にもとづいて、Type 1 岩脈群 (安山岩質, 14.7 ± 0.4 Ma) と、Type 2 岩脈群 (安山岩-デイサイト質, 7.0 ± 0.6 Ma) の2系統に大別した。

第3章では、北部琉球弧における伸張変形について、断層破砕帯試料の K-Ar 年代と XRD 解析パターンとの相関から活動年代を見積もった。測定は、甬島列島と天草下島に発達する正断層系の中から5地点について試料を採取して行った。その結果、甬島列島に分布する F_1 断層群の正断層活動が中期中新世まで続いたこと、 F_2 断層群は中期中新世以降に活動したこと、を明らかにした。また、天草下島に分布する変成岩と堆積岩の境界断層 (低角度正断層) の破砕帯試料は、前期-中期中新世に活動したことを明らかにした。以上の結果は、北部琉球弧で沖縄トラフ形成開始 (後期中新世) 以前から伸張変形が起こっていたことを放射年代で示した初めての証拠である。

第4章では、九州西部域の古応力場解析を行った。解析は逆解法を改良した

手法で行い、甌島列島、天草上島、佐世保地域、および五島列島中通島の 4 地域から取得した小断層スリップデータを用いた。なお、スリップデータについて段階的に傾動補正を施し、さらに、計算の結果を実際の観察データや地質図スケールの大規模構造と照合することで、従来よりも厳密に解析結果を評価した。その結果、甌島列島・天草上島・中通島で、地層傾動の前後に引張応力場がはたらき、佐世保地域では地層傾動の前もしくは傾動初期にのみ引張応力場がはたらいたことを明らかにした。伸張域において地層傾動の前後関係を考慮した応力変遷を求めたのは、本研究が初めてである。

第 5 章では、甌島列島に分布する 2 つの火成岩脈群 (Type 1 岩脈群, Type 2 岩脈群, 第 2 章参照) について古地磁気方位を測定した。段階消磁による測定の結果, Type 1 岩脈群の平均磁化方位は, 調査地域の現在の地心双極子磁場に対して有意に西偏を示した。一方, Type 2 岩脈群の平均磁化方位は, 現在の地心双極子磁場と重なった。以上の結果より, 甌島列島で中期-後期中新世の間に反時計回りの鉛直軸回転が起り, その後は地層の傾動や鉛直軸回転は起こらなかったことを示した。さらに, 地質構造, および古応力場解析の結果と合わせて, 甌島列島の鉛直軸回転の原因が, (1) 応力状態の変化 (ENE-WSW 引張から WNW-ESE 引張), かつ (2) 応力変化時における新たに形成された正断層 (F_2 断層群) と, 既存断層 (F_1 断層群) の再活動による地層のブロック化, の 2 点にあると解釈した。

第 6 章では, 第 2 章から第 5 章の結果をまとめ, 北部琉球弧の古第三紀以降の伸張変形を, (1) 地層の傾動を伴う伸張変形, (2) 鉛直軸回転を伴う伸張変形, および (3) 地層の傾動・鉛直軸回転を伴わない伸張変形, の 3 ステージに区分した。さらに, 背弧海盆を伴う他の島弧の構造発達史についての既存研究をまとめ, 北部琉球弧で認められる伸張変形の時間変化が, 他の島弧にも認められることを示した。

本論文の議論は複数の手法の結果にもとづいており, データ量も豊富であるため説得力がある。また, 島弧の伸張変形について詳細な変形史を論じた研究は少なく, テクトニクス分野における本研究の貢献は大きいと言える。なお, 本論文の第 2 章, 第 3 章, 第 4 章, 第 5 章は共同研究であるが, 論文提供者が主体となって分析および検証を行ったもので, 論文提供者の寄与が十分であると判断する。

したがって, 博士 (理学) の学位を授与できると認める。