

論文審査の結果の要旨

氏名 岡田真介

本論文は、東北日本背弧域における中新世から現在に至る地殻構造発達史を解明することを試みたものである。東北日本弧の変形は背弧域に集中しており、中新世には伸張変形が、鮮新世以降現在にかけては短縮変形が生じている。東北日本弧は沈み込みに伴う地殻変形様式の両極端を経験していることになり、本研究の結果は沈み込み型造山運動一般を理解する上で重要な拘束を与える。

本論文は5章からなる。第1章はイントロダクションであり、Andes 山脈の背弧域における既存研究のレビューから、沈み込みに伴う島弧の造山運動において重要な役割を果たしているのは、背弧域の大きな水平短縮量を伴う **thin-skin** タイプの地殻変形であることに着目した。それに対して、同じく背弧側に存在する **thick-skin** タイプの地殻変形は、水平短縮量が小さく島弧の造山運動にほとんど関与しないことを指摘した。本研究の対象地域である東北日本背弧域では、これら2つの地殻変形様式の違いが明確に認識されていない現状が示された。

第2章では、海域および陸域反射法地震探査の解析とその丹念な解釈、さらにはブーゲ重力異常の解析から、**thin-skin** タイプと **thick-skin** タイプの変形を初めて明確に区分した。その結果、北部フォッサマグナから羽越褶曲帯とその海域延長部では **thin-skin** タイプの地殻変形が、佐渡海嶺とその延長部では **thick-skin** タイプの地殻変形が生じていることを明らかにした。これら両地域の地質構造の違いは明瞭であり、**thin-skin** タイプの変形領域では、非常に厚い（最大 8 km 以上）中新世以降の堆積層が存在し、その内部に大きな水平短縮を伴う構造が発達するとした。一方、**thick-skin** タイプの変形領域では、先新第三紀の基盤を切る主に高角・西傾斜の断層が分布し、それらの断層が変形を与えている堆積層の厚さは最大でも 2 km 程度であり、変形の規模も **thin-skin** タイプのそれと比較すると非常に小さいことが示された。

第3章は、海域および陸域の反射法地震探査の解析と解釈、地表地質データ、および坑井データを紹介し、それらに基づいて作成された **thin-skin** タイプの変

形領域を横切る 4 本の地質構造断面が示された。さらにこれらの断面から、**balanced cross section** 法を用いて中新世以降の地殻水平伸張量と鮮新世以降の地殻水平短縮量を見積もった。それによると、中新世における羽越褶曲帯およびその海域延長部の地殻伸張は東に傾く低角な **detachment** 断層によって生じ、その結果極めて深く非対称な断面形の堆積盆が形成されたことが明らかになった。これらの堆積盆を充填する中新世以降の厚い堆積物は、大きな水平短縮量を伴う褶曲変形を受けている。この短縮は、中新世に生じた低角な **detachment** 断層が鮮新世以降に再活動することにより生じたものと推定された。**thin-skin** タイプの変形領域が担う中新世における伸張量および鮮新世以降の短縮量は、それぞれ **30-60 km** および **10-15 km** 程度と見積もられた。羽越褶曲帯の全長にわたって、このように大きな水平伸張と水平短縮が生じたことを定量的に明らかにしたことは、本論文の特筆すべき成果である。

第 4 章は、屈折法地震探査によって明らかにされた東北日本弧の地殻構造と、本研究で得られた地殻伸張・短縮量との比較が行なわれている。上述のように東北日本弧背弧域における中新世の地殻水平伸張量は鮮新世以降の地殻水平短縮量を大きく上回っており、それが東北日本背弧域における地殻の **necking** を生じさせていると推定された。また、中新世における大きな水平伸張と鮮新世以降の水平短縮とがほぼ同一の場で生じていることは、下部地殻から最上部マントルにおける物性の不均質構造が東北日本弧の地殻変形を支配する重要な要因であったことを示唆するとした。以上の結果は、沈み込み型造山運動一般を理解する上で、重要な拘束をあたえる可能性がある。

第 5 章の結論では、本研究の成果を中心に東北日本背弧域における中新世から現在に至る地殻構造発達史を定量的かつ総合的にまとめた結果を述べている。このように本論文は東北日本弧を例として沈み込み型造山運動の理解に重要な貢献をしたと評価できる。

なお、本論文における浅層反射法地震探査データの取得に関しては、池田安隆、越後智雄、戸田 茂、木村治夫、加藤 一、石山達也、楮原京子、森下信人、奥田里奈、渡邊太樹、小田 晋との共同研究であるが、論文提出者である岡田真介が、データ取得からデータ解析およびその解釈の全般にわたって中心的に携わっており、寄与が十分であると判断される。

したがって、博士（理学）の学位を授与できると認める。