

# 論文審査の結果の要旨

氏名 加藤 直子

本論文は、地質学的手法と地球物理学的手法を統合させた研究方法により、東北日本弧背弧域東部の中新世リフトの形成とその後現在に至るまでの短縮変形のプロセスを、地下構造から統一的に明らかにしたものである。

本論文は全9章で構成されている。第1章では、東北日本弧が背弧拡大と短縮変形を被り、現在、陸上で背弧海盆の形成と短縮変形のプロセスが観察できる世界的にも特異な島弧であることを述べ、地殻スケールの島弧地殻の変形プロセスのモデリングの重要性について言及している。第2章では、東北日本弧中部地域の地質を概観している。

第3章では、地下構造を地球物理学的に明らかにするための手法である反射法地震探査について、また、変形前後の体積保存を前提として地下構造の形成過程を検討するバランス断面法について紹介している。

第4・5章では、北上河谷帯において行った地下構造とその形成過程についての研究成果を述べている。第4章では2003年宮城県北部地震の震源域において実施した、屈折法地震探査や反射法地震探査などの結果得られた地下構造について記述している。震源分布のデータと総合して断層モデルを構築し、バランス断面法によって地質構造と形状と比較することにより、中新世の正断層の再活動であることが明らかになった。第5章では、石油公団が実施した水沢地域での反射法地震探査データの再解析結果を記述している。この結果、北上河谷帯中に三条の西傾斜の大規模な正断層の存在が明らかになった。その中の西側の正断層が逆断層として再活動しており、活断層となっている。バランス断面法によるモデルの検討結果は、ハーフグラベンを構成するブロックの基底が往復走時5秒(13km前後)の反射層付近に存在する可能性が強いことを示している。

第6・7章では背弧側の浅層反射法地震探査や既存の反射法地震探査データの解析結果とバランス断面法による地下構造モデルについて述べている。第6章では、新庄盆地に分布する褶曲や断層が深度3kmに存在するデタッチメントによって形成されていることを示している。第7章では反射法地震探査から明らかになった、庄内平野東縁地域に分布する褶曲-断層帯の地下構造について述べており、深度2km付近に存在するデタッチメントによる断層や褶曲の形成モデルが示されている。

第8章では、まず第4・5章で示された北上河谷帯地域における地殻構造について、築館地域の地震の震源データ・三戸地域の既存の地質データも合わせて考察している。この結果、この地域は日本海形成時に形成されたりフト系の東端であり、鮮新世以降、

リフト形成時に正断層として形成された断層が逆断層としての反転運動を行っていることが明らかになった。さらに、得られた前弧側と背弧側の水平短縮量を比較し、背弧側が前弧側と比べて著しく大きいことを定量的に明らかにした。また、日本海東縁の石油公団の地震探査断面において断層の形状・層準についての検討を行い、地質構造解釈を行っている。本研究の成果と既存断面を元に、東北日本を横断する地質構造断面を製作し、東北日本背弧側の地質構造の特性について記述している。バランス断面法による地質構造の復元を行い、北部本州リフト系全体での水平短縮量、伸張量を見積もるとともに、平面歪み問題としての地殻構造に関連した物質移動・テクトニクスについての議論を行っている。

第9章では本論文の結論として、第1～8章の記述を簡潔にまとめている。

島弧-海溝系の変形メカニズムを理解する上で、地質学が必要とする精度で地殻構造を明らかにすることは、極めて基本的な課題であった。本論文は、反射法地震探査などに代表される地球物理学的な手法と、地質学的手法を組み合わせた統合的な手法により、典型的な島弧-海溝系である東北日本弧の地質構造形成過程のモデル化を行ったもので、今後、島弧地殻の長時間変形を定量的に理解する上で重要な貢献となった。とくに、前弧域におけるインバージョンテクトニクスや、背弧側における thin-shinned tectonics による断層関連褶曲の形成モデルを実態的に明らかにしたことは、活断層-震源断層の評価にとっても重要な貢献となっている。

なお、本論文第4章の石巻地域についての研究は、佐藤比呂志・今泉俊文・池田安隆などとの共同研究である。また同様に、第7章2-2節の庄内地域の浅層反射法地震探査（狩川 2004 測線）の研究は、佐藤比呂志などとの共同研究である。これらの研究は、いずれも論文提出者が主体となって解析および検証をおこなったもので、論文提出者の寄与が充分であると判断する。

以上のようなことから、本論文は地球惑星科学、とくに地質学・地震学・変動地形学の新しい発展に寄与するものと考えられ、博士（理学）の学位を授与できると認める。