

(様式第3号)

## 論 文 要 旨

論文題目

### Stress/Strain Analysis in Profiles across Ryukyu Trench-Arc-Backarc Basin System with 2D Finite Element Method and its Tectonic Significance

Abstract

A series of two-dimensional (2D) finite element models are presented to analyze the stress/strain field and fault development of structural profiles across Ryukyu trench-arc-backarc basin system. The upper lithosphere of the Eurasian continental plate is assumed in elastic rheology. Plane strain condition is adopted in the numerical experiment. Prediction of fault development is according to the Mohr-Coulomb criterion and Anderson theory. Extension within the continental lithosphere beneath the Okinawa Trough and subduction of the Philippine Sea plate beneath the Eurasia plate marks the boundary condition of finite element model.

The simulated results of finite element models across the southern Okinawa Trough-Ryukyu Arc-Ryukyu Trench system show that the stress field and the fault development in the overriding plate is strongly dependent upon the boundary conditions. The occurrence of tensional stress and normal fault in the trough is definitely controlled by the extension beneath the trough. The thrust development within the accretionary prism is mainly regulated by subduction of the Philippine Sea plate. The simulated results are in agreement with the earthquake focal mechanism and the paleostress field recovered from structural data in the Ryukyu Arc-Okinawa Trough area.

The tectonic significance of finite element modelling is described below. The Okinawa Trough is in a rifting stage. The tectonic feature of the accretionary prism in the north Ryukyu is different from that in the south and central Ryukyus. The accretionary prism in the north Ryukyu is still in the stage of accretion. The accretionary prism in the south and central Ryukyus is in the underthrusting stage. On the basis of numerical modelling results and summary of former geological and geophysical researches, a preliminary hypothesis is proposed for the crustal characteristics beneath the trough. No oceanic crust but continental crust exists beneath the northern, central and southern Okinawa Trough. The continental crust becomes thinner from the northern part of the trough to the southern part of the trough.

氏名 LU, HANDI

# 参 考


(様式第5-2号)

2003年2月19日

琉球大学大学院

理工学研究科長 殿

論文審査委員

主査 氏名 Masaki Kimura 


副査 氏名 Yuro Kaso 

副査 氏名 Satoshi Ayo 

## 学位（博士）論文審査及び最終試験の終了報告書

学位（博士）の申請に対し、学位論文の審査及び最終試験を終了したので、下記のとおり報告します。

記

申請者	専攻名 Marine and Environmental Science 氏名 Lu, Handi 学籍番号 
指導教官名	Masaaki Kimura
成績評価	学位論文 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格 最終試験 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格
論文題目	Stress/strain analysis in profiles across Ryukyu Trench-Arc-Bathore Basin system with 2D finite element method and its tectonic significance
審査要旨 (2000字以内)	博士論文審査の最終試験は、平成15年2月10日に理学部327号室で論文発表をもつて行われ、慎重に討議された。学位論文は、琉球弧の後背にある背弧海盆とされる三冲縄トラフから琉球弧-海溝にかけての応力および歪の解析を行ったものである。参考論文は2つ提出

(次頁へ続く)

## 審査要旨

されている。その一つは、沖縄トラフ南部から海溝にかけての二次元有限要素法による応力と断層形成に関する論文である。他は、アリューシャン弧から海溝について同様な方法で行ったものの成果である。この2論文は、場所こそ違えば、同じサブダクション帯であり、特にこの付加ブロック内の応力と歪解析を扱った点に共通項がある。本論文は、これらの成果を用いて琉球弧全域にわたり応力と歪角解析を行ったもので、このように有限要素法を用いて琉球弧全域の応力と歪分布を解明したものはほかにないであろう。

本論文においては、全域において背弧海盆である沖縄トラフの引張性域および正断層帯はトラフのリフティングによる変形パターンと等しいことを示している。しかし、前弧域に関しては、北部と中南部での応力と歪分布パターンに顕著な差異が認められた。北部は付加作用域の領域で、他はアングラス海峡の行われる領域であることが明らかとなった。また、得られた解析結果と地殻構造との対比を行った結果、この構造と本論文の方法により得られたものと矛盾しないことが示された。すなわち、トラフ全域がリフティングによりトラフ下の大陸性地殻の薄化を受けている状態にあることが示唆された。

以上を総合的に判断した結果、1) 本論文においては、有限要素法により琉球弧全域にわたる応力と歪解析を行い、その分布および断層生成との関係が明らかにされた点が高く評価される。2) フリビニ海プレートと前弧域との境界に発生する圧縮応力と歪は、背弧域の変形にはほとんど寄与せず、背弧域においては独立に引張性テクトニクスが進行していることを明らかにした。3) 以上の結果は、地球上の背弧海盆や縁海がサブダクションに伴って発生したものであることが、それと別にマントルプレートの上昇とらた能動的な要因によって形成されるものであることを示している。個々の地球科学上の本質的な問題の解明に一石を投じたこととなる。

以上を総合した結果合格とある。