

Form 3

論 文 要 旨

Abstract

論 文 題 目

**Title: Present-day stress field, crustal deformation and development of extensional tectonic activities in the compressional setting of the NW-Himalaya and southern Tibet: insight from numerical simulation**

In this dissertation, I have included two parts of separate research works applying finite element modelling (FEM) technique using software package developed by Hayashi (2008). The first part of my dissertation belong to the numerical modelling of the Himalaya incorporating elastic rheology under plane strain condition for the detail investigation of the contemporary stress field, tectonic deformation and rheological structure in the Himalayan thrust wedge. Modelling results show that two types of tectonic regimes developed in the Himalayan fold-and-thrust belt: the geotectonics of the northern part has been controlled by regional compression, whereas southern part is characterized by regional extension. Correspondingly, thrust faults are induced in the northern part and normal faults are extensively developed in the southern front. Our modelling result further shows that the presence of a ramp geometry and weak MHT décollement below the Himalaya is one of the possible causes of the development of the extension tectonic stress field and normal faulting in the Himalayan wedge. Similarly, taper angle re-adjustment is another possible cause of extensional deformation and normal faulting in the overall compressive tectonic regime of the Himalaya

In the second part of study, I have numerically simulated the development of pull-apart basin and associated deformation and faulting in the southern Tibet. Modelling result provides the useful information of the kinematics and geodynamics within the shallow pull-part basin. This study mainly investigated how the model geometry (fault overlap and pre-existing weak shear zone) and applied boundary conditions (pure strike-slip, transpressional and transtensional) influence the development of state of stress and deformation during the formation of pull-apart basins. Modelling results demonstrate that the deformation pattern of the en-échelon strike-slip pull-apart formation is significantly depends on the applied boundary conditions and the amount of overlap between two master strike-slip faults.

Name: Ganesh Raj Joshi

2010年8月9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

林 大五郎



副査 氏 名

古川 雅英



副査 氏 名

馬場 壮太郎



### 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 海洋環境学 氏名 JOSHI, GANESH RAJ 学籍番号 078561A	
指導教員名	林 大五郎	
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	Present-day stress field, crustal deformation and development of extensional tectonic activities in the compressional setting of the NW-Himalaya and southern Tibet: insight from numerical simulation (圧縮性応力場である北西ヒマラヤおよび南チベットでの現在の応力と地殻変形および引っ張りテクトニクス活動: 数値シミュレーションからの洞察)	
審査要旨 (2000字以内)		

(次頁へ続く)

審査要旨（2000字以内）

本研究はプレート衝突境界の典型である Himalaya と Tibet 地域および Eurasian plate, Indian plate の運動を有限要素法を用いて解析し、次に示す3つの問題の解決に迫ったものである。

(1) NW Himalaya の1つの断面での典型的な Himalaya section での simulation により、3つの evolution model が検討された。すべての断層が活動しているとするもの。STDS(South Tibet Detachment System)と MCT(Main Central Thrust)が活動していないもの。MBT(Main Boundary Thrust)と MFT(Main Frontal Thrust)が活動しているもの。このうち、2番目のものが各種の観測に良く合う。

(2) ヒマラヤ前縁帯には、NS 方向の compression が一般的であると考えているが、地質学的証拠としてEWにのびる衝上断層として MFT,MBT,MCT などがある。しかし実際にはこれらと並走する正断層が数多く存在する。これはすなわち、NS 方向に働く extension である。また、NW Himalaya には狭い領域に正断層、衝上断層、strike-slip fault を示す focal mechanism があり、その解釈は謎のままである。今回の simulation により、これらの原因は MHT の ramp に起因することが明らかであり、MCT と MBT の間に extension が分布することが、確認された。

(3) Tibet 南部の Banco Co の成因を3つのモデル、3つの境界条件下で考えた。その結果 overlap right lateral transpressional strike-slip fault のモデルが Banco Co の成因と考えられた。このような strike-slip fault が Tibet 南部に多数存在することの力学的根拠がこの simulation によって確認された。

Himalaya と Tibet の衝突によるテクトニクスは重要な問題として注目されており、現在多くの国際地質関連学会、例えば、"Topical session 86: Transformative science in the Himalaya and Tibet: insight from geophysical, geochemical, and geologic studies" at the GSA annual meeting in Denver, October 31-November 3, 2010 などでも論議される。

JOSHI, GANESH RAJによる"Present-day stress field, crustal deformation and development of extensional tectonic activities in the compressional setting of the NW-Himalaya and southern Tibet: insight from numerical simulation"と題された博士論文審査会は2010年8月9日(月)13時から14時にかけて理学部複合棟102教室で行われた。ここでの発表と討論の結果から合格とする。