

氏名	Fang Daren		
学位の種類	博士 (理学)		
学位記番号	博 甲 第 9 0 4 0 号		
学位授与年月日	平成 3 1 年 3 月 2 5 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
審査研究科	生命環境科学研究科		
学位論文題目	Geologic Anatomy of the Upper Triassic Sequence of Eastern Himalayan Orogen: Evidence from Sedimentary and Metamorphic - deformational Analyses (東部ヒマラヤ造山の上部三畳系の地質構造：堆積及び変成変形分析からの証拠)		
主査	筑波大学教授	理学博士	久田 健一郎
副査	筑波大学教授	理学 (博士)	角替 敏昭
副査	筑波大学准教授	理学 (博士)	藤野 滋弘
副査	産業技術総合研究所上席主任研究員	理学 (博士)	原 英俊

論 文 の 要 旨

南東部チベットのヤルツァンポ縫合帯 (YTSZ) の南に位置する山南地区の上部三畳系は、ヒマラヤ造山のテチスヒマラヤ・シーケンス (THS) の重要な部分に相当する。このシーケンスはインドアジア衝突以前のテチス海テクトニクスを保存しているのみならず、東部テチスヒマラヤ域の前衝突から後衝突の進化研究に対して理想的な地質学的な対象物であり、ヒマラヤ造山の後衝突変形の情報を有している。本論文で著者はまず、当該地域の上部三畳系は砂岩、セリサイト泥質岩からなり、岩相組合せと構造的変形の程度から、Luolin 層群、Langjiexue層群、Nieruユニットに区分されることを、現地調査から明らかにした。さらに、変形イベントの2つのステージ(D1・D2))が、Luolin 層群で観察されること、南傾斜のS2面構造によって特徴づけられるD2の北向きフェルゲンツの褶曲とスラストが、初期に形成された変形構造D1に重複していること、D1の南向きフェルゲンツの褶曲とスラストが、Langjiexue層群やNieruユニットの主要な変形スタイルであることをまとめた。なお初源的な層理面(S0)は軸面劈開の発達で褶曲しているとした。

加えて、著者は室内実験から以下の結果を得ている。すなわち石英粒子と珪長質火山岩片の豊富さは砂岩が石質石英質であること、ジルコンやルチルからなる重鉱物群は珪長質後背地であることを明らかにした。そして砂岩や砕屑性ジルコンの地球化学的分析値は珪長質火成岩起源であることを明確にした。また著者は砕屑性ジルコンの年代スペクトルは3つのピークを示していることを明らかにした；1200 - 900Ma、750 - 500Ma、300 - 200Ma。最も若い年代群が、南Qiangtang帯、Lhasa帯、THSと高ヒマラヤ結晶質岩石帯を含む近隣の地帯からの供給であることはあり得ないとみなした。そして上記の二畳一三畳系ジルコン群 (300 - 200Ma) と北西オーストラリア、西ビルマ、バンダ弧の同時代の岩石のジルコンとの対比によって、東部オーストラリアの収束縁に沿ったタスマニア造山帯からの砕屑物供給の可能性を示唆した。すなわち著者は、ニューイングランド造山 (300 - 230Ma) で形成された岩石が、大陸スケールの河川システムあるいは深海ファンシステムを通じて、マダガスカル起源物質とともに上部三畳系の岩石を供給することができたと結論付けた。

著者は後衝突のテクトニクスについても以下のような検討を行った。イライト結晶度の測定は変成度がLuolin層群 (303°C)のepizoneから Langjiexue 層群(297°C) やNieru ユニット (292°C)のanchizoneに低下したことを示した。そして、同時変形石英脈の流体包有物が中間的な均質化温度(およそ260°C)を有することを指摘した。またザクロ石角閃岩のEPMA分析による変成温度が~510°Cであるとし、⁴⁰Ar -³⁹Ar によるD1イベ

ント年代はおよそ47Maであるとした。THSの広域変形イベントの対比から、D2が30Maから22Maの間に生じたものとみなした。これらのデータは上部三畳系シーケンスが、YTSZ内の付加コンプレックスというよりは、ヒマラヤ造山の褶曲・スラスト帯の一部であることを意味していると結論付けた。

審 査 の 要 旨

本研究は中生代・新生代の地球史最大のイベントである、アジア複合大陸の成長に関わる課題に取り組んだ内容である。アジア大陸へインド大陸に関しては、両大陸の間にあったテチス海の沈み込み帯や付加体が衝突時に組み込まれ、山脈へと転化したことが知られている。その衝突現場であるヤルツァンボ縫合帯（YTSZ）の南に位置する山南地区の上部三畳系の堆積環境に関しては、様々なアイデアが提出されてきた。例えば、リフト充填モデル、前弧モデル、海洋内島弧モデル、インド大陸縁辺モデル、付加体モデルなどである。本研究で取り上げた上部三畳系は砂岩、泥岩からなる陸源性堆積物を主体とすることから、上記の様々なモデルのいずれに適合するのか、決定打を出せない状態であった。今回著者は丹念に砂岩組成を調べ、しかも碎屑性ジルコンの年代の対比に挑んだ。その結果、各モデルで推定される供給源の年代と一致せず、むしろゴンドワナ大陸の一部をなしていたオーストラリア大陸の東縁部にあるニューイングランド造山帯からの碎屑物供給が最も確からしいという結論に達している。さらにその堆積場をゴンドワナ近辺とした。上部三畳系の組成検討については今後も検討を要する部分もあるが、今回この種の研究課題の解決に向けて、一定の方向性が見えてきたことは十分評価に値する。

平成31年1月11日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもとに論文の審査及び最終試験を行い、本論文について著者に説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。その結果、審査委員全員によって合格と判定された。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものとして認める。