

ブータン南部の活断層の特徴とアクティブテクトニクスへの適用 Active faulting in southern Bhutan Himalaya and its application for active tectonics

チョペル ジャミアン^{1*}, 熊原 康博²
Jamyang Chopel^{1*}, Yasuhiro Kumahara²

¹ ブータン国地質鉱山局, ² 群馬大学教育学部

¹Department of geology and Mines, Bhutan, ²Faculty of Education, Gunma University

1. はじめに

長さ 2500km に及ぶヒマラヤ前縁には、インドプレートとユーラシアプレートのプレート境界に沿って活断層が発達する。これまで、パキスタン、インド北西部、ネパールにおいては、多くの先行研究によって、その分布および変位様式の概要が明らかになっている。しかしながら、東西 350km のブータンとインドとの国境域は、Nakata (1972) の先駆的な研究や Yagi et al. (2002) があるものの断片的な情報にとどまり、他のヒマラヤ周辺地域と比べて活断層に関する情報が極めて乏しい地域といえる。長大な活断層系がどのように分割して大地震を発生させるかを、断層の幾何学的パターンから考える上で、ブータン南部の活断層の分布を明らかにすることは重要な意義をもつ。本発表では、2010年8月の3週間にわたり、ブータン政府関係機関にて空中写真判読をおこない、ブータン南部の活断層の分布および変位様式について明らかにした結果を報告する。また、得られた結果をもとに、地質構造、ネパールの活断層分布との比較をおこない、ブータン南部の活断層の特徴について議論する。

2. 使用した空中写真及び地形図について

空中写真は、ブータン政府貿易工業省地質鉱山局及び内務省測量局が保有しているものを利用した。空中写真の縮尺は 1:12,500, 1:15,000, 1:25,000 で、撮影年は 1988 年, 1990 年のものである。断層分布、変位様式を書き入れた地形図は、地質鉱山局所有の縮尺 5 万分の 1 地形図である。またインドとの国境付近は空中写真が撮影されていない範囲もある。

3. 断層分布の特徴

空中写真判読により、明らかになった点は以下の通りである。

- 1) 主に東西走向の断層が多い。
- 2) ブータン南部全体に連続する断層はなく、長さ 30km より短い断層からなり、地域によっては東西走向の断層が 4?6 条にわたり平行して分布する。
- 3) 東西走向の断層のうち、平野と山地の境界では北側隆起の断層変位を示すが、山地内は南側隆起の断層が多い。
- 4) 山地内の断層には、北西-南東走向の断層は右横ずれ変位、北東-南西走向の断層は左横ずれ変位をもつ断層が認められ、さらに北部へ延びることが推定される。
- 5) Tshoki より東部では、断層の密度が小さくなり、南北幅 1km 以内に断層が集中する傾向が認められる。

4. 地質構造と断層分布の関係

ブータン南西部で認められた活断層は、主中央スラスト (Main Central Thrust: MCT) と主境界スラスト (Main Boundary Thrust: MBT) の間、すなわち低ヒマラヤ内に広範囲にわたり発達していることが明らかになった。ただし、Tshoki より東部では、MBT に沿ってのみ断層が認められた。一方、ネパールの活断層分布は、MBT や MCT などの主要地質構造線に集約的に発達し、低ヒマラヤ内では分布密度が低い。従って、ブータン南西部のみ、活断層分布に大きく異なることが明らかとなった。ブータン南西部が他のヒマラヤ前縁地域と大きく異なる点は、第三紀堆積岩からなるシワリク丘陵の発達極めて悪く、一部で欠落しているという特徴をもつ。これは MBT が平野と山地の境界付近に位置しているためである。活断層分布の違いは、長期にわたるプレート衝突の形式がブータン南部で他地域と異なっているため、低ヒマラヤ内に数多くのスラスト構造が発達した結果、その構造を利用して現在活断層が再活動していると予想される。

また、活断層の断層変位から推定される水平最大圧縮方向は南北方向であり、これはプレートの動きと調和的である。

附記 本研究は、科学研究費補助金 (若手研究 (B)) および、JICA/JST ブータン GLOF プロジェクトの経費を用いて実施した。

文献 Nakata (1972): Tohoku University Science Reports, 7th Ser. (Geography) 22, pp. 39?177. Yagi et al. (2002): Bhutan Geology (Bhutan Geological Survey), 6, 19-25.

キーワード: ブータン, ヒマラヤ, 活断層, 変位地形
Keywords: Bhutan, Himalaya, active fault, tectonic landform