

2015年ネパール地震のテクトニクスとカトマンズの軟弱地盤 Tectonics of Nepal Earthquake, 2015 and soft underground in Kathmandu basin

酒井 治孝^{1*}

SAKAI, Harutaka^{1*}

¹ 京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻

¹ Division of Earth and Planetary Sciences, Kyoto University

2015年4月24日、現地時間午前11時41分に中央ネパール西部のゴルカ地方で発生したM7.8のゴルカ地震は、人口密度の高い首都カトマンズを初め、 Lesser Himalaya の山岳地帯の住民に大きな被害をもたらした。その後中央ネパール一帯で余震が続き、5月12日にはカトマンズ北東のコダリ地域でM7.3の最大余震が発生した。本稿では、この地震が発生したテクトニクスについて地質学的観点から議論すると同時に、本震の震源から離れたカトマンズ盆地に震災が何故集中したのかについて、カトマンズ盆地の地下地質構造の観点から考察する。

本震と最大余震の震央は、高ヒマラヤの変成帯 (HHC) の基底を成す MCT (Main Central Thrust) に伴われる巨大な剪断帯、MCT ゾーン (厚さ 13 km) の真上に位置している。震源の深度は 15 km と推定されており、震央の地下 15 km は Lesser Himalaya 堆積物の基底近くに相当し、HFT (Himalayan Frontal Thrust) や MBT (Main Boundary Thrust) が地下で収束した MHT (Main Himalayan Thrust) の位置とほぼ一致する。従って今回の地震は、グレートヒマラヤ直下のユーラシアプレートとインドプレートの境界断層面上で破壊と滑りが生じ、上盤側のユーラシアプレートがインドプレートの上に滑り上がったものと判断される。

カトマンズ盆地は標高 1500-2800 m の山々に取り囲まれた、南北約 30 km、東西約 25 km の山間盆地であり、盆地底の平均標高は 1340 m である。このカトマンズ盆地を埋めて堆積した地層はカトマンズ盆地層群と呼ばれ、次の三層からなる: 下部の網状河川堆積物、中部の泥質湖成堆積物、上部の湖成デルタと河川の堆積物。その全層厚は最大 600 m に達するが、何れも半固結・未固結である。軟弱な地盤として特に注意すべきは中部の湖成層であり、盆地中心部の平均層厚は約 200 m に達する。この湖成層の主体を成すのが現地でカリマティ (Kalimati) と呼ばれる、黒色で有機質なシルトまじりの粘土層である。約 100 万年前から 1.1 万年前まで存在した古カトマンズ湖の周囲に繁茂していた植物片と湖に生息していた珪藻遺骸が、北側の花崗岩質の岩石の風化によってできた粘土層と混じった特異な地層である。

私達の研究グループは、中央ヒマラヤ地域のインドモンスーンの変動史を復原する目的で、カリマティ層を貫通する学術ボーリングを 2000-2003 年に行なった (Sakai et al. 2001)。カトマンズ市街では、トリバン大学トリチャンドラ・キャンパスの時計台の下 (この時計台は 1934 年のビハール-ネパール地震の時に崩壊し、建て直されたものである) と他 2 地点で実施した。その結果、上部 10-20 m の地層は未固結で含水率が高く、その下には深度 40-45 m まで軟弱なカリマティ層が分布していた。カリマティ層は含水率が高い上に、メタンを主成分とする天然ガスを含んでいた。地表から深度 20 m に広く分布する最上部の砂層とカリマティ粘土層の境界付近には、地下水を貯留した帯水層が分布しており、この地層境界付近の脆弱な地層が地震の揺れを増幅し、多くの建物を倒壊させた原因の一つと考えられる。

文献

Sakai, H., Fujii, R., Kuwahara, Y., Upreti, B. N. and Shrestha, S., 2001, Core drilling of the basin-fill sediments in the Kathmandu Valley for paleoclimatic study: preliminary results. *J. Nepal Geol. Soc.*, 25, Special Issue, 9-18.

Sakai, H., 2001, Stratigraphic division and sedimentary facies of the Kathmandu Basin Group, central Nepal. *J. Nepal Geol. Soc.*, 25, Special Issue, 19-32.

キーワード: ネパール地震, MCT zone, Lesser Himalaya, カトマンズ盆地, 湖成堆積物, 河川-デルタ層

Keywords: Nepal earthquake, MCT zone, Lesser Himalaya, Kathmandu basin, lacustrine sediments, fluvio-deltaic sediments