

2015年ネパール地震震源域の活断層の分布と変位様式 Characteristics of active faults in epicentral area of the 2015 Nepal earthquake

熊原 康博^{1*}; 中田 高²; WESNOUSKY Steven G³; UPRTEI Bishal N.⁴; CHAMLAGAIN Deepak⁴
KUMAHARA, Yasuhiro^{1*}; NAKATA, Takashi²; WESNOUSKY, Steven G³; UPRTEI, Bishal N.⁴;
CHAMLAGAIN, Deepak⁴

¹ 広島大学, ² 広島大学名誉教授, ³ ネバダ大学, ⁴ トリブバン大学

¹Hiroshima Univ., ²professor emeritus, Hiroshima Univ., ³University of Nevada, ⁴Tribhuvan University

はじめに

2015年4月25日現地時間正午前、ネパールの首都カトマンズの約80km北西で、震源の深さ15km、Mw7.8の大地震が発生した。震源地周辺の地名からゴルカ(Gurka)地震と呼ばれるこの地震やその後の余震により、5月15日現在、国連人道問題調整事務所(OCHA)の集計では、死者9000人以上に達し、全半壊した建物が約70万棟を超えている。ヒマラヤ山脈を抱えるネパールは、山がちな地形のため地すべりが発生したことや、日干し煉瓦を壁に用いた震動に弱い古い建物が多く、多くの犠牲者や物的被害をもたらしたといえる。本稿では、今回の地震の特徴、歴史地震、カトマンズ周辺の活断層について紹介する。

今回の地震の特徴とテクトニクス・セッティング

今回の地震をもたらした断層は、アメリカ地質調査所(USGS)によると、西北西-東南東走向、北傾斜の11°という極めて低角な逆断層によるもので、断層の範囲は余震域に相当し、長さ120km以上、幅80kmに及ぶ。ネパールは、北上するインドプレートとユーラシアプレートの衝突によって生じたヒマラヤ山脈に位置する。両プレートは約45mm/年の速さで衝突しており、そのうち、ヒマラヤ山脈の上昇には、その中の一部の18mm/年程度でまかなわれているとされる。両プレートは、デタッチメントやデコルマと呼ばれる、北傾斜の低角なプレート境界断層で接している。今回の地震は、震源の深さや断層の形状からインドプレートとユーラシアプレートの境界断層の一部が動いて発生したと考えられている。

また、震源から東南東方向に向かって破壊が進み、カトマンズ周辺で最も大きなすべり量が求められており、カトマンズで大きな被害が生じた原因となった。国土地理院によると、地球観測衛星「だいち2号」(ALOS-2)に搭載された合成開口レーダー(PALSAR-2)のデータを干渉解析して、地震に伴う地殻変動を検出したところ、カトマンズの北方から約30km東方にかけての領域が最も地殻変動が大きく、最大で1.2m以上変位し、大きく隆起している。

カトマンズ盆地周辺の活断層

カトマンズ盆地周辺の活断層は、Nakata(1982), Nakata et al.(1984), Saijo et al.(1995), Yagi et al.(2000), 熊原・中田(2002), Asahi(2003)で報告され、それ以降にも空中写真判読や野外調査などにより新たな活断層が見つかってきている。分布地域や活動様式に基づくと、大きく1) HFT, 2) Dunと呼ばれる山脈に平行する盆地北縁の活断層, 3) 主境界スラスト(MBT)沿いの活断層, 4) 低ヒマラヤ山地内の活断層に区分できる。

HFTは、シワリク丘陵とガンジス平原の地形境界に沿って発達する北側隆起の逆断層で、プレート境界断層の先端部に相当する。カトマンズの南部では、比較的明瞭な断層地形が連続的に認められる。Dun北縁の活断層は、シワリク丘陵の山地が2列以上のところで形成される縦谷性の山間盆地で、その北縁には北側隆起の逆断層が認められる。特にBadrapur周辺のChitwan Dunでは累積的に段丘面が変形しているのが観察できる。過去のプレート境界であるMBT沿いの活断層は不明瞭であり、一部では北落ちのセンスも認められ、相対的にシワリク丘陵側が隆起していることを示す。低ヒマラヤ内の活断層は、概して短く、南側隆起を示すことが多い。ただし、カトマンズ東部の活断層は、右横ずれセンスの活断層が発達する。

今後への課題

発震メカニズムから推定された断層の特徴からは、HFTあるいはDun北縁の活断層が起震断層である可能性はある。地震の衛星写真判読や断層沿いのフィールドワークからは、目下のところ、今回の地震では明瞭な地表地震断層が認められていないことから、今回の地震と活断層の関係は明らかではない。また余震分布や合成開口レーダーの干渉解析による地殻変動様式のパターンを見る限り、いずれの断層にも地表地震断層が出現している可能性はやや低い。ただし、一方で、震源域のこれらの活断層は、首都カトマンズの地震リスクの一つであるといえるが、これらの活断層のスリップレートや古地震学的な調査は、HFTを除き行われておらず、今後の課題といえる。

キーワード: 活断層, ヒマラヤ, ネパール, 地震

Keywords: active fault, Himalaya, Nepal, earthquake