

信濃川歪集中帯における地震による活褶曲の成長と斜面変動 Relationship between active fold and slope collapse by earthquake in Shinano River Tectonic Zone

小荒井 衛^{1*}, 小松原 琢², 中埜 貴元¹, 岡谷 隆基¹, 黒木 貴一³

Mamoru Koarai^{1*}, Taku Komatsubara², Takayuki Nakano¹, Takaki Okatani¹, Takahito Kuroki³

¹ 国土地理院, ² 産業技術総合研究所, ³ 福岡教育大学

¹GSI of Japan, ²AIST, ³Fukuoka University of Education

信濃川沿い近傍の歪集中帯における活褶曲の成長と斜面変動の関連について、2つの地震の事例を地形発達と地質構造の視点から論じる。本研究は科学研究費補助金（研究課題番号：22500994；研究代表者：小荒井衛）による。

中越地震で多くの斜面崩壊が発生した魚沼丘陵は、新第三系の堆積岩類が分布し、脆弱な地質である。小出地区と小千谷地区の間の魚野川流域では段丘地形が発達しているが、当該箇所の段丘分布と地質構造を図1に示す。右岸側の道光高原に最も古い面であるH1面が広く残されているが、ローム層中位に約14万年前に噴出した飯綱-上樽テフラ（Iz-Kt）が存在することから、この面は約30~40万年前に離水したと考えられる。左岸側も破間川合流部から芋川合流部付近にかけてH1面からL6面までの段丘が発達する。魚野川と信濃川の合流点付近では、段丘の発達が著しく各段丘の比高も大きい。最も古い面がATを載せるL3面であり新しい段丘しか存在しない。これはこの地域の隆起量が大きいためと考えられ、小長井ほか（2006）によると2004年新潟県中越地震で1m程度の隆起が認められた。この場所は東山背斜の軸部に当たり、筆者らは地震の際に活褶曲が成長したものと考えている。一方、芋川流域の段丘は上位から芋川1面から芋川8面までの8段に区分されるが、流域全体に発達するのは3面、5面、7面であり、5面と7面はローム層を載せない（小荒井ほか、2011）。3面からはパブルウオール型の火山ガラスと斜方輝石を含む層準が確認されたが、このテフラはChoi et al.(2002)が破間川の低位段丘から報告しているAb-t1に対比される（小荒井ほか、2013）。芋川1面（M面に相当）のローム層の中位からは、主成分化学分析結果から立川ローム上部ガラス質火山灰（UG）または浅間-草津火山灰（As-K）に対比可能なテフラが検出された（小荒井ほか、2012）。魚野川流域の段丘については、幡谷ほか（2006）がAs-KをL4面から報告しているが、芋川流域で広範囲に分布する段丘からはAs-KやUGは検出されないことから、芋川で発達する段丘はL4面より新しい段丘と考えられる。ここでは、As-Kを載せない段丘面のうち、Ab-t1を載せる面をL5面（芋川3面）載せない面をL6面（芋川5面）とした。このように芋川流域でも新しい段丘しか見られないことは、この地域の隆起量が大きいことに起因していると考えられる。魚野川と信濃川の合流点付近と同様に、隆起が大きすぎると段丘面の開析が進み、古い段丘面が残りにくくなっているものと推察される。

山古志地区における既存の地すべり分布と中越地震での地すべり・斜面崩壊分布と地質構造を重ね合わせると、東山背斜では大規模な地すべり地形が発達するが中越地震では地すべり・崩壊とも発生が少ないのに対し、芋川周辺や魚沼山地西縁では相対的に大規模な地すべり地形は少ないものの中越地震での地すべり・崩壊の発生は多かった。芋川本流周辺では地すべり地形を開析する谷壁斜面が発達しているのに対し、東山背斜周辺では谷底まで地すべり性緩斜面が発達していることが原因と考えられる。また、大規模地すべり集中域の東側は道光高原の古い地形面が存在するなど、地すべり等の斜面変動が余り起きていない。中越地震では道光高原より東側の小平尾で地表地震断層が出現したが、斜面変動の集中は地表地震断層の位置より上盤側で起きたのではなく、震源断層モデルの断層面をそのまま地表方向に延長した場所より上盤側で発生しており、地震時地すべりの東側の前線がその境界に一致する。

2011年3月12日に発生した長野県・新潟県県境付近の地震では、斜面崩壊等が逆断層の上盤側で、かつ地殻変動発生領域を示すSAR干渉縞の範囲にあたる松之山地区に集中して発生していた（中埜ほか、2012）。信濃川右岸の津南町では地震による被害分布は少なく、活断層である宮野原断層に沿ってのみ重力性の変状が認められた。SAR干渉画像から推定される本震（M6.7）の震源断層の推定地表到達付近では、その南東側すなわち断層矩形モデルの上盤側の範囲に限定して、斜面崩壊や道路面の変状が多数認められた。地震による変状は特定の地域や地質に集中して認められる。道路の変状等の分布も偏りが認められ、東北東-西南西方向に並んで分布しているところが多く、地質断層である松之山断層の周辺や背斜軸、向斜軸の近傍に集中している。電子基準点の変動から示唆される逆断層の上盤側のドーム状の隆起や、背斜・向斜構造に支配された変状の分布から判断すると、地震時に松之山背斜が成長した可能性が示唆される。この現象は、中越地震と共通する事象である。

図1 魚野川周辺の段丘分布と地質構造

キーワード: 活褶曲, 斜面変動, 芋川流域, 中越地震, 長野県新潟県県境付近の地震

Keywords: active fold, slope collapse, Imokawa River basin, Chuetsu Earthquake, Nagano Niigata Border Earthquake

HQR24-10

会場:201B

時間:5月23日 11:30-11:45

