

豪雨と火山活動に起因する斜面崩壊 —北海道恵山火山周辺の例—

Slope failures caused by heavy rain and volcanic activity: a case study around Esan volcano, in Hokkaido

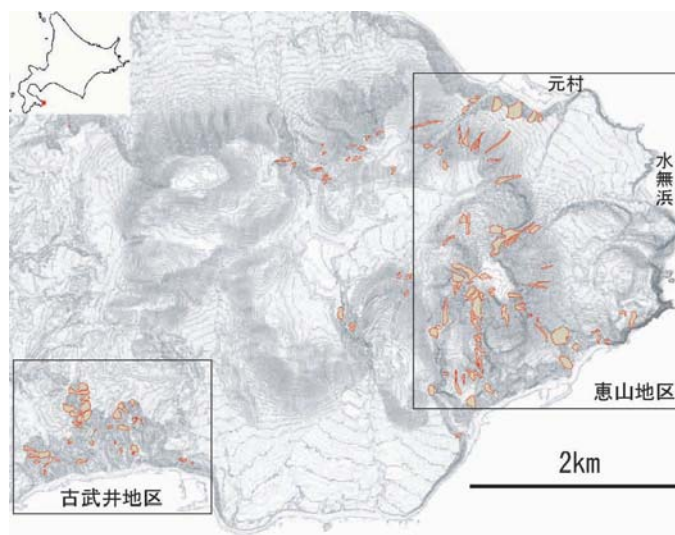
石丸 聡^{1*}, 田近 淳¹, 田村 慎¹, 佐藤 創²

Satoshi Ishimaru^{1*}, Jun Tajika¹, Makoto Tamura¹, Hajime Sato²

¹北海道立地質研究所, ²北海道立林業試験場

¹Geological Survey of Hokkaido, ²Hokkaido Forestry Research Institute

北海道函館市東部（旧恵山町・旧榎法華村）に位置する恵山の周辺では、1846年（弘化3年）に北海道史上最大の人的被害を出した土砂災害が発生し（田近2006）、明治時代以降も頻繁に土砂災害に見舞われてきた。恵山は4-5万年前以降に活動を開始した新しい活火山で（荒井2007）、急激な隆起地域であると同時に、透水性の異なる多様な地質に囲まれる。一方、北海道の南端で太平洋に東へ突き出した地理条件により、道内としては降水量の多い地域にあたる。恵山周辺で土砂災害が頻発するのは、こうした火山活動と気候条件に起因するものとみられることから、このような地域特有の土砂災害の要因をさぐるため、弘化3年災害に注目し、その発生機構について検討した。



弘化3年の土砂災害は恵山の水蒸気爆発直後の大雨により、死者53名負傷者36名の人的被害を出した。その翌年に恵山を訪れた松浦武四郎は、恵山周辺で発生した土砂災害の様子を“蝦夷日誌”に記述するとともに、被災箇所を図示している。この図には、亀田半島東部の海岸沿いの広い範囲に土石流が発生していることが描かれているが、恵山の東方と古武井地区で特に規模が大きかったことを示している。空中写真判読によれば、その源流部にあたる恵山山腹（恵山地区）と、その南西3km（古武井地区）に斜面崩壊が偏在しているのが読み取れる（上図参照）。この両地区の各谷の出口の海岸線には沖積錐（土石流堆）が発達し、天井川となっている。

北海道防災会議（1983）によれば、その中の最大規模の斜面崩壊—土石流とみられる弘化3年山津波（山崩れ）は、水蒸気爆発とそれに伴う火山泥流である。弘化3年泥流堆積物が確認されているのは恵山の東、水無浜（上図参照）に流れ下る沢（水無沢）沿いである。水無沢の上流には爆裂火口があり、これらはそこから流下してきたとされている（恵山火山防災会議協議会2001）。しかし、“蝦夷日誌”によれば泥流の下った水無浜には1~2戸の家屋しかなかったようである。一方、弘化3年の災害の最大の被災地である榎法華（元村：上図参照）では、弘化3年泥流堆積物は分布しない。すなわち、土砂含有量の少ない鉄砲水（フラッシュフラッド）に近いものが流下したとみられる。現地調査によれば、水無沢源頭から流下している土石流のロープ（舌状体）は複数存在し、その一つは元村に流下する谷（元村川）の谷頭に達している。このロ

ープは、径数10cmから数mの安山岩岩塊から構成され、細粒物は少ない。また、このローブの上には、周辺には広く分布する北海道駒ヶ岳 d テフラ (Ko-d : 西暦1640年) の堆積は認められず、北海道駒ヶ岳 a テフラ (Ko-a : 西暦1927年) に覆われている。1846年以降、山麓に被害を与えた土石流の記録は多いがローブの規模等も考慮すると、このローブも西暦1846年 (弘化3年) の“山崩れ”の堆積物である可能性が大きい。恵山の東方には弘化3年噴火の噴出物が分布していることから、この地域で斜面崩壊が多発し大きな被害を出したのは、火山灰被覆により斜面表層の透水性低下による地表流増大がその一因となつたとみられる。

一方、古武井地区には弘化3年噴火の噴出物が分布しない。したがって、この地区で斜面崩壊が頻発する要因は降灰以外のものに求める必要がある。古武井地区に分布する崩壊は海成砂礫層～Es-P3火砕流堆積物に集中している。海成砂礫層は新第三系の古武井層 (硬質頁岩) や絵紙山層 (水中火砕岩) を不整合に覆う、標高80～150mに分布する未固結の段丘堆積物である。その上位にEs-P1,P2火砕流堆積物を挟んで透水性の低いEs-P3が載る。すなわち、海成砂礫層に対しEs-P3がキャップロック構造となる。Es-P3の浸透能が低いため、降水時にEs-P3分布地域では地表流や浅い地中水が卓越し、谷沿いで浸食が活発となり、海成砂礫層～Es-P3で斜面崩壊が発生するものとみられる。

以上の検討結果をまとめると、恵山の弘化3年土砂災害は、恵山東方に降灰した火山灰層と古武井地区に分布するEs-P3の表層地質の透水性が低いことにより、豪雨時に表流水が卓越し、浸食・崩壊が多発したものと考えられる。

キーワード:斜面崩壊,豪雨,透水性,水蒸気爆発,火砕流堆積物,恵山火山

Keywords: slope failure, heavy rain, permeability, phreatic explosion, pyroclastic flow deposit, Esan volcano