

## 北海道沙流川流域における深層崩壊発生履歴と地域的傾向

東京農工大学 ○青戸一峰, 五味高志, 平岡真合乃

(独) 土木研究所 石塚忠範

国土交通省 森田耕司

応用地質(株) 一色弘充

国土技術政策総合研究所 内田太郎

### 1. はじめに

近年, 増加傾向にある深層崩壊の対策として発生規模・頻度情報の集約が進められている。発生時期が記録されている深層崩壊事例では, 地形や地質, 山体の隆起速度などの特徴が分析され地域スケールでの深層崩壊発生傾向が示されている。しかし, 地域ごとの発生傾向評価は「高い・低い」という相対的なものであり, 防災対策上の頻度情報としては不十分である。

深層崩壊痕跡の抽出手法については, 「深層崩壊の発生の恐れのある溪流抽出マニュアル(案)」(土木研究所 2008) などが提案されているものの, 頻度情報整備に必要な崩壊発生年代情報については取得が困難である。火山灰を利用した面的な評価が可能な火山灰編年法については, これまでも山地斜面の土砂移動履歴の特定に用いられてきた(清水ら 1995 など)。そこで本研究では, 北海道沙流川上流域に分布する深層崩壊痕跡を対象に①地形・地質的な発生傾向の把握と②火山灰編年法による発生履歴の特定を行った。

### 2. 調査地と方法

調査地は北海道日高地方の沙流川上流域の千呂露川, パンケヌーシ川周辺, 岡春別川周辺(19.0 km × 13.2 km)とした。地質は堆積岩類と付加コンプレックスによって構成され, 全体の75%が中生代から形成されたものである。調査地周辺では1992年や2003年の降雨により, 額平川では深層崩壊の発生が確認されている。調査地の空中写真(2007年撮影 撮影縮尺1:16000)とLIDARデータ(2012年測量)を用いて深層崩壊痕跡の抽出を行った。凹地形の崩壊部と移動土砂による舌端状の堆積地が見られるものを深層崩壊痕跡と判定し, 抽出した深層崩壊痕跡はArcGIS(esri社)に取り込み, 地形的条件について解析した。調査地で確認される指標テフラは樽前山由来のTa-a(AD1739年), Ta-b(AD1667年), Ta-c(2500~2700年前), Ta-d(8000~9000年前)と, 恵庭岳由来のEn-a(16000~19000年前), 駒ヶ岳由来のKo-c2(AD1694年)であった。テフラの判定は色調や粒径をもとに目視で行い, 判定の確認のため数地点では土壌断面中に確認されたテフラを採取し, テフラ中に含まれる火山ガラスについて屈折率測定と形態分類を行い同定した。このうちTa-b及びEn-aは調査地内の一部にのみ堆積が確認できた。深層崩壊痕跡内の土壌において指標テフラが確認された場合, その降下年代以前に崩壊が発生したと判断した。

### 3. 結果と考察

#### 3.1 沙流川流域上流の地域的発生傾向

深層崩壊痕跡が最も多く存在した地質は14箇所が位置する海成の堆積岩類であり, 次に6箇所が位置する付加コンプレックスのメラングジュ基質であった。また, 蛇紋岩など風化しや

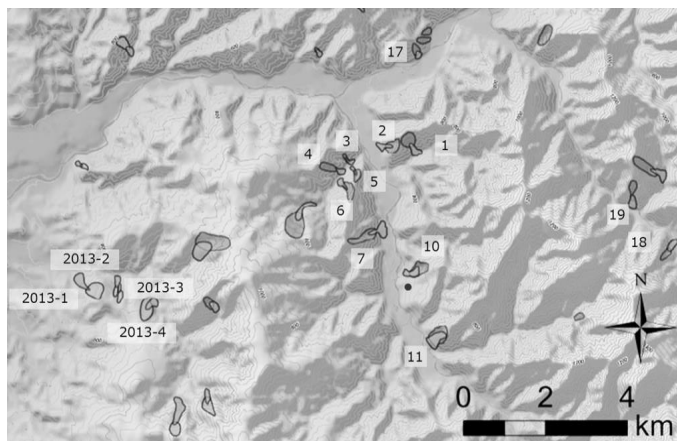


図1 現地調査を行った深層崩壊痕跡

すい超苦鉄質岩類上にも 5 箇所の崩壊痕跡が確認できた。地質の形成年代では 24 箇所の崩壊痕跡が中生代地質上に存在し、新生代第三紀の堆積岩上にも確認されたが第四紀地質上には存在しなかった。付加コンプレックスや蛇紋岩、中生代や第三紀地質は深層崩壊の発生場所の素因となる可能性があると考えられている（石塚ら 2010）。

標高と深層崩壊の分布では、全ての深層崩壊痕跡は標高 400～1080 m に位置し、24 箇所の崩壊部上端は標高 600 m 以上に位置した。調査地の LIDAR データから作成した 1 mDEM データをもとに傾斜角を算出し、遷急線の判読を行った。谷筋に沿って発達する遷急線が確認でき、谷頭の多くが 600 m の等高線付近に分布する傾向がみられた。この傾向は千呂露川周辺で顕著であった（図 2）。深層崩壊や深層すべりのような大規模崩壊現象では遷急線よりも上部に崩壊部上端が位置する傾向が報告されており（石丸ら 2008）、本調査地においても同様な傾向が確認できた。

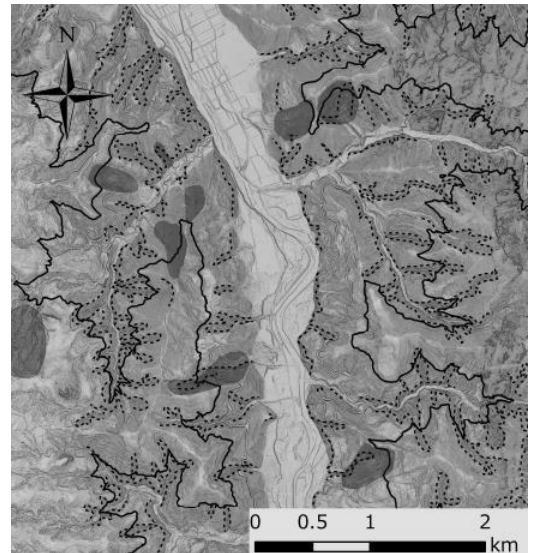


図 2 千呂露川周辺の遷急線分布  
破線が遷急線，実線が 600 m の等高線

### 3.2 沙流川上流域の地域的発生傾向

調査地 251 km<sup>2</sup>において 32 箇所の深層崩壊痕跡が確認し、15 箇所の崩壊痕跡で現地調査を行った。いずれの崩壊痕跡も地表から深さ 1～2 m 以内に、堆積地では崩積土、崩壊部では風化基岩層が確認できた。現地調査した崩壊痕跡のうち 10 箇所では、崩積土および風化基岩層の直上には土壌層は存在せず Ta-d の堆積が確認できた。これらの崩壊痕跡は、Ta-d 降下の 9000 年前以前に崩壊が発生し、岩盤の露出及び崩壊土砂の堆積が起きていたと考えられた。4 箇所では、表土層に Ta-a および Ko-c2 と考えられるテフラの混在が確認でき、かつ土壌内に Ta-c や Ta-d の混在は確認できなかった。これらの崩壊痕跡は約 300 年前以前には崩壊が発生し、その後 Ta-a、Ko-c2 が降下したものと考えられた。1 箇所の崩壊痕跡では、表土層及び土壌中にテフラは堆積せず混在も確認されなかった。これは少なくとも Ta-a 降下の AD1739 年以降に発生したものと考えられた。

### 4. まとめ

本研究で確認できた遷急線は山地斜面を傾斜 40° 前後に区分した。北海道の沢沿いの遷急線下部の発達是最終氷期以降の温暖化に伴う河川侵食営力の増大、河床低下によると考えられている（清水ら 1995、石丸ら 2008 など）。遷急線上部は浸食を受けにくい一方で重力クリープが発生し、深層崩壊が発生しやすい地形条件となる。本研究においても千呂露川周辺では 9000 年前以前に発生したと考えられる崩壊痕跡が遷急線上部に存在しており、調査地の沢沿いに存在する深層崩壊痕跡は最終氷期以降の遷急線発達による不安定化による可能性が考えられた。

### 参考文献

- 石塚忠範・内田太郎・横山修（2011）：深層崩壊の特徴と分布，平成 23 年度砂防学会研究発表会概要集
- 石丸聡・川上源太郎・田近淳・対馬俊之・阿部友幸・滝澤昭博（2008）：2003 年台風 10 号による北海道日高地方里平地区の崩壊の形態的特徴と発生場（航空レーザー測量データを用いた解析），日本地すべり学会誌，Vol.45，No.2，p.137-146.
- 清水収・長山孝彦・斎藤正美（1995）：北海道日高地方の山地小流域における過去 8000 年間の崩壊発生域と崩壊発生頻度，地形，16，p.115-136.