

山口大学大学院理工学研究科 学生会員○ 松原輝明
山口大学大学院理工学研究科 正会員 鈴木素之
アジア航測株式会社 正会員 阪口和之
アジア航測株式会社 非会員 佐田一徹

1. はじめに

山口県では、平成 21 年 7 月 21 日に発生した記録的豪雨により山口県及び福岡県の広い地域の多くの箇所でも崩壊や土石流が発生した。これにより、防府市真尾地区の特別養護老人ホームが土石流に襲われたことをはじめに、山口県内で 22 名の方が亡くなられた。防府市地域は平成 5 年 8 月 2 日の集中豪雨でも複数個所で崩壊が発生するなど土砂災害の発生頻度の多い地域である。過去何度も土砂災害を繰り返している可能性が考えられる。

本研究では、平成 21 年 7 月の豪雨による土砂災害の特徴と発生素因を航空測量データの解析と現地調査の 2 つの面からまとめると共に、土石流堆積物の形成年代を放射性炭素年代測定にて導き、土石流発生年代を求めた。

2. 研究手法

本研究では、国土地理院から出されている 5mDEM と国土交通省山口河川国道事務所より航空測量成果 1mDEM・写真の提供を受け、GIS ソフトにより解析した。また、災害発生現場にて土中から炭化物資料を採集し、土石流堆積物の形成年代を放射性炭素年代測定にて導いた。

3. 結果

(1)地形解析

勝坂地区(剣川溪流)は斜面を覆う植生は灌木などの低木や松などの針葉樹が主体で、斜面の表面が見られるところもあり、植生は乏しいと言える。図 1 に剣川流域の赤色立体図(1mDEM)を示す。勝坂地区では浸食によって、地表がえぐられる様にして浸食を繰り返したため多方向に痩せ尾根が分布し、痩せ尾根頂部から谷に向かい多くの小規模な沢が発達している。剣川本流域は尾根を示す白色部や沢部を示す灰色部はいずれも幅が狭く、大きく解析が進んだ地形であることが読み取れる。また、剣川右岸側は比較的に白色部の幅が広く本流流域と比較すると解析が進んでいないことを読み取ることが出来る。これは本流域では土砂の流出が進んでいるのに対して右岸側では不安定土砂が尾根付近に残存している可能性を示唆している。図 2 に航空レーザ測量で得られた剣川(勝坂地区)の溪床縦断面図を示す。本図には各区間の溪床勾配も記した。溪床勾配は本川(①)では概 5°未満となっており比較的緩勾配であることが分かる。しかし、そのほかの支川(②③④)では 30°もの急勾配斜面が存在することが分かる。

真尾地区(上田南川流域)は、多くの支流から流下した土砂が合流して大きな土石流となった勝坂地区とは異なり、5 か所の支流から土砂が流出したことが分かる。崩壊・土石流発生地

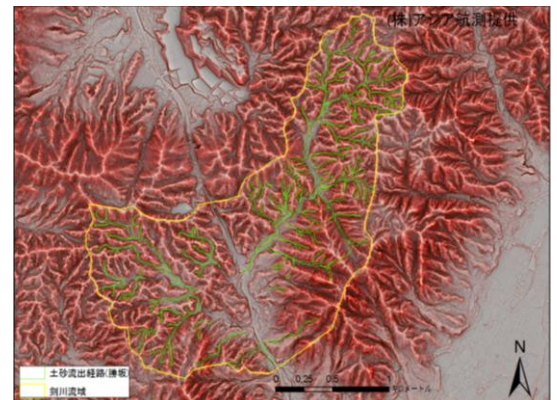


図 1 赤色立体図(勝坂地区剣川)

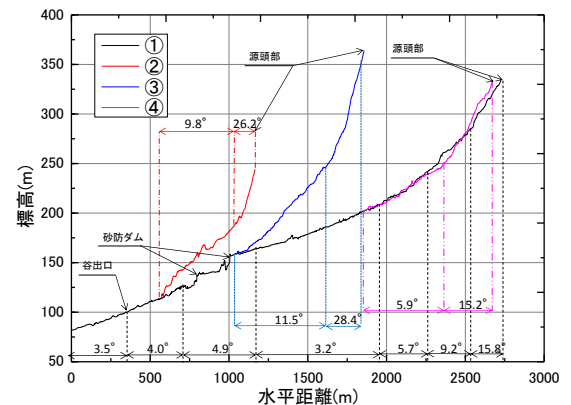


図 2 剣川の溪床縦断面図

周辺の植生は勝坂地区と比べると豊かで、勝坂地区のように灌木などの低木は見られなかった。図 3 に上田南川流域の赤色立体図(1mDEM)を示す。頂部から下位の斜面中腹までには明瞭な沢地系を認めることなく、下流域から突然沢地形が現れることが認められる。これは、雨水が崩壊堆積物中を伏流することから浸食沢地形を作らず湧水地点付近から再び沢地形を形成するためと考えられる。図 4 に上田南川(真尾地区)の溪床縦断面図を示す。真尾地区では老人ホームがある末端部で 6.9°あり、支流が合流する中流域では 10.8°、崩壊が発生した源頭部では 13.4°となっている。また、支流(②③)では勾配が 20°前後となっており、本流より急勾配であることが分かる。このような地形特徴の中で、源頭斜面で発生した崩落土砂が土石流となり流下しつつ、10°勾配付近では溪床・溪岸を侵食しつつ流下し老人ホーム付近で停止している。勝坂地区、真尾地区で発生した土石流はどちらも極めて含水量が多いため流動性が高まり末端部で拡散した。

(2)土石流発生頻度

以下には放射性炭素年代測定で得られた結果について記す。放射性炭素年代測定は現地で炭化物試料を採取し、C¹⁴法で炭化物試料の形成年代を測定し、山口県災異誌などの歴史資料に記載されている豪雨や地震などの災害の発生年代と比較して、土石流の発生年代を推測するものである。試料は勝坂地区では勝坂 1～3 の 3 試料、真尾地区では真尾 1～4 の 4 試料、石原地区では石原 A-1、石原 B-2 の 2 か所で 1 試料ずつ採取した。歴史記録と放射性炭素年代測定結果の対比から勝坂地区では 3 回以上、真尾地区では 4 回以上、石原地区では 2 回以上の土石流が発生したことが確認できた。図 5 に歴史記録と対比させた地区別年代測定結果を示す。これは、各地区を横軸に、西暦年代を縦軸に置いた図に各資料の測定結果をまとめたものである。この図から本地域では土石流①～土石流⑤までの 5 回の土石流が発生したことが分かる。

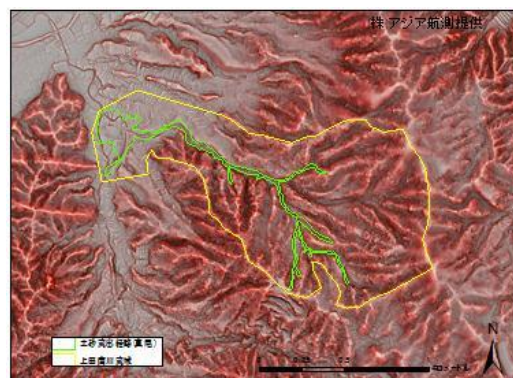


図 3 赤色立体図(真尾地区上田南川)

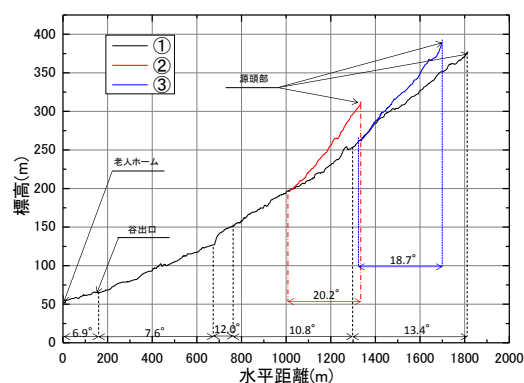


図 4 上田南川の溪床縦断面図

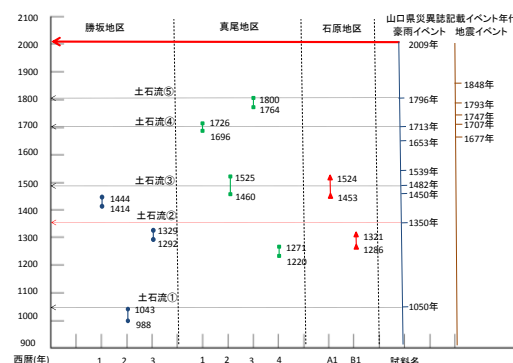


図 5 地区別年代測定結果

4. 結論

- ①勝坂地区の崩壊発生原因としては植生が乏しい、マサ状に風化した花崗岩で構成されているということが挙げられる。また、剣川右岸側の不安定土砂の残存が示唆される。
- ②真尾地区の溪床勾配は急勾配であるため土石流の持つエネルギーが大きくなり少数の崩壊でも下流まで流下することが出来た。また、含水量の多さも本土石流の規模を拡大させた。
- ③防府地域の土石流は過去 5 回以上発生している。土石流の発生間隔は石原地区の 80 年が最も短く、勝坂地区の 300 年が最も長い。対象地域での土石流発生間隔は 80 年から 300 年である。

参考文献：1)阪口和之・鈴木素之・中田幸男・兵動正幸：平成 21 年 7 月山口県防府市で発生した土石流の特徴と発生頻度の歴史的評価,2012 2)阪口和之：平成 21 年 7 月中国・九州北部豪雨における防府地域の斜面崩壊形状とその特徴,2010 3)山口県災異誌：下関測候所,1953

謝辞：放射性炭素による年代測定は科研費基盤研究 B（研究代表者：中田幸男、No.22360187）、地形解析は平成 23 年度山口大学「呼び水プロジェクト」（戦略的研究推進プログラム）（研究代表者：中田幸男）の補助を受けた。また、国土交通省山口河川国道事務所から 1mDEM の提供を受けた。ここに記して関係各位に謝意を表す。