

伊豆大島における危険区域の拡大とその要因解析

国土交通省中国地方整備局太田川河川事務所 ○影山大輔
北海道大学大学院農学研究院 野呂智之 南哲行

1. はじめに

土石流による被害（範囲、規模）は、土石流の運動に関わる物理的要因と、社会的要因との両方が関与する。土石流災害の社会的要因としては、海堀ら（1999）が1999年の広島市土石流災害において指摘した山麓地域の扇頂部への宅地拡大があり、この地域が土砂災害対策における問題となっていた。我が国では2001年に「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律（通称、土砂災害防止法）」が制定され、現在は当法律に基づき、山麓地域の扇頂部において土地利用規制などのソフト対策が進められている。

しかし、このような対策にもかかわらず、2013年10月16・17日に伊豆大島元町で土石流災害が発生し、死者行方不明者39名、全壊家屋46戸、半壊家屋40戸となった。この災害について様々な調査研究がなされている。しかし、いずれも土石流の物理的要因か、災害全体の記述に終始しており、もう一方の土石流災害の社会的要因について研究したものは少ない。

近年、都市部での宅地拡大が議論される一方で、伊豆大島のような過疎地での宅地拡大が進んでいることは土石流災害の社会的要因として注目に値する。このことから、土石流災害の社会的要因として宅地の拡大する要因を分析し、特に山麓の扇状地における土地利用規制に結びつけることは全国的に喫緊の課題であると言える。そこで本研究では、第一に過去に埋積したガリーが道路敷設に及ぼす影響を、第二に災害経験の有無が宅地拡大に及ぼす影響を検討した。

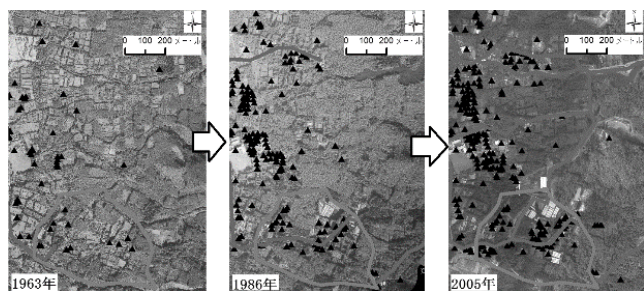


図-1：伊豆大島元町における宅地拡大（▲は住宅）

2. 調査方法

2.1 山腹斜面の等高線図の奥行と谷幅の比の導出

道路の延伸（ルーティング）は、地盤高の斉一性が重要な条件となることから、過去の溶岩流など火山噴出物で埋積されたガリーの上に敷設されることが多い。このことに着目して、過去に溶岩流の流下したガリーと過去の溶岩流の流下していないガリーでの道路敷設を比較するため、山腹斜面の斉一性の指標として奥行（距離b）と谷幅（距離a）の比を導出する。

解析範囲は過去に埋積したガリーである大金沢左支川、大金沢本川と過去に埋積していないガリーである長沢の各流域において標高200mから標高500mの範囲とした（図-2）。

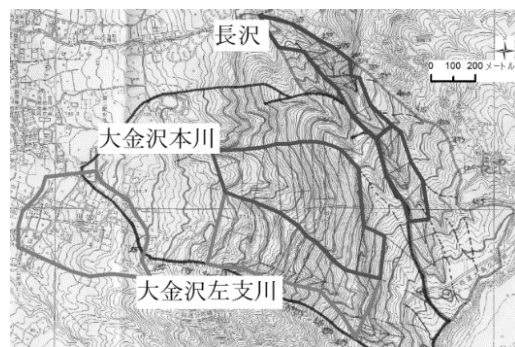


図-2：山腹斜面の等高線図の奥行と谷幅の比の導出箇所
まず、火山基本図（ $S=1:10000$ ）上において標高25m間隔で各ガリーを横断する山腹斜面の等高線と流域界の2つの交点を結んだ直線の距離aと、この直線から山腹斜面の等高線上の最遠点までの距離bを計測した（図-3）。次に、計測結果から各計測地点において距離bと距離aの比をとり、奥行と谷幅の比を算出した。

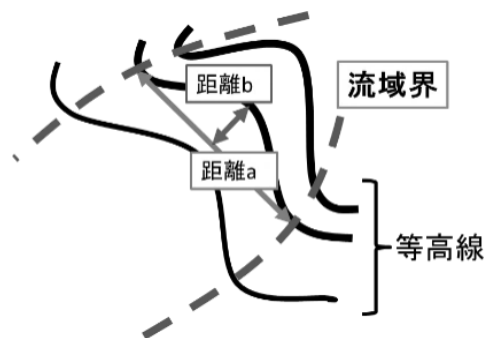


図-3：等高線図における距離aと距離bの計測方法
2.2 1958年土石流流下範囲と被害状況の推定

過去の災害経験の有無が宅地拡大に及ぼす影響を解

析するため、1958 年土石流災害の土石流流下範囲と被害状況を推定し、神達地区の宅地拡大と 1958 年の土石流被害を受けた元町地区での宅地拡大を比較した。

解析範囲は大金沢流域、長沢流域を含む元町周辺とした。まず、1947 年と 1963 年の空中写真の比較により、元町周辺で「樹木」もしくは「家屋」の流出している箇所を囲み、この範囲を 1958 年土石流流下範囲として判読した。また、土石流災害直後に撮影された家屋の写真から「災害に係る住家の被害認定基準運用指針」に従い、被害状況を全壊・大規模半壊・半壊・損壊なしの 4 分類で推定した。

3. 結果

3.1 山腹斜面の等高線図の奥行と谷幅の比の導出

山腹斜面の等高線図の奥行と谷幅の比の導出結果を次に示す（図-4）。また、各ガリーの奥行と谷幅の比の平均値は、過去に埋積したガリーでは大金沢左支川で 0.35、大金沢本川で 0.27 となり、埋積していないガリーである長沢の 0.87 の 0.31~0.40 倍となった。

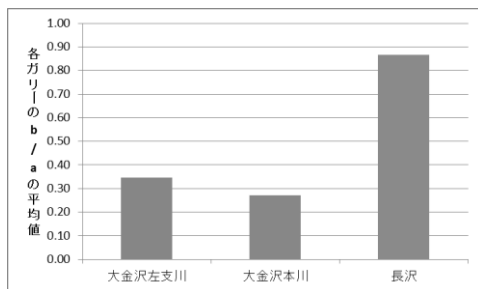


図-4: 山腹斜面の等高線図の奥行と谷幅の比の平均値

3.2 1958 年土石流流下範囲と被害状況の推定

1958 年土石流流下範囲と被害状況の推定結果を図示する（図-4）。1958 年土石流災害では長沢と大金沢で土石流が発生し、下流の元町で甚大な人身被害・家屋被害となった一方で、上流の神達地区では被害はなかったことが推定された。

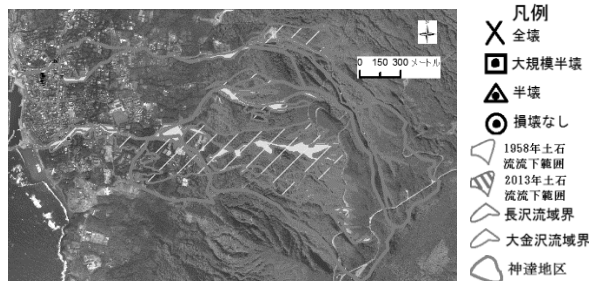


図-4: 1958 年土石流流下範囲と被害状況

4. 考察

4.1 過去に埋積したガリーが道路敷設に及ぼす影響

各ガリーの奥行と谷幅の比の平均値は過去に埋積し

たガリーで過去に埋積していないガリーの 0.31~0.40 倍と小さくなり、過去に埋積したガリーは山腹斜面の斉一性が高く、道路敷設に適していることがわかった。特に過去に溶岩流により埋積したガリーは溶岩まで侵食が進むとそれ以上は侵食が進まないため、過去に埋積していないガリーとの斉一性の違いは年月とともに拡大し、将来的に埋積したガリー上に道路敷設がなされる傾向は強まると考えられる。

4.2 災害経験の有無が宅地拡大に及ぼす影響

1958 年土石流災害において下流の元町で甚大な人身被害・家屋被害となった一方で、上流の神達地区では被害はなかったことを踏まえ、元町が被災前と同様程度に復興した一方で、神達地区では 1947 年-1999 年の間に宅地が著しく拡大していることから、1958 年土石流災害で神達地区での被害が軽微であったことが宅地拡大の要因となったのと考えられる。

4.3 総合考察

以上より元町の事例では宅地拡大の要因は大金沢が過去に埋積したガリーであり道路敷設に適していたことと、神達地区に 1958 年土石流災害での災害経験なかったことの 2 つであったと考えられる。

5. おわりに

本研究は元町の事例であるが、危険区域の拡大は全国で同様に発生していると考えられる。今後は他の事例についても宅地拡大の実態と要因を明らかにすることで、将来の適切な土地利用を模索したい。

本研究に際して、北海道大学農学部丸谷知己教授と笠井美青准教授にご助言をいただきました。また、砂防フロンティア整備推進機構の井上公夫様と花岡正明様には現地踏査等でご助力頂きました。伊豆大島では白井良栄様と藤井虎雄様に 1958 年土石流災害について大変貴重なお話をうかがいました。皆様にこの場を借りて御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 海堀正博・石川芳治・牛山素行・久保田哲也・平松晋也・藤田正治・三好岩生・山下祐一（1999）1999 年 6 月 29 日広島土砂災害に関する緊急調査報告(速報).砂防学会誌. Vol.52, No.3:p.34-43
- 2) 影山大輔・柳井一希・野呂智之・南哲之（2014）土砂災害と伊豆大島元町地区形成における一考察. 平成 26 年度砂防学会研究発表会,2014.5