

# 保全対象のみを指標とした溪流抽出のための優先順位評価法の比較

株式会社オリエンタルコンサルタンツ ○石田美津希・秋山怜子・渡邊拓也  
土木研究所 清水武志

## 1. はじめに

火山噴火に伴う降灰により地表面の浸透能が低下し土石流が発生しやすい状態になる。降灰が広範囲に及ぶと人家や公共施設などの保全対象に土石流被害が発生する恐れがある。広範囲にわたり土石流被害の可能性があれば土石流氾濫解析等を用いた詳細な数値計算する前に、簡便な方法によって溪流を絞り込み、重要な溪流から優先的に計算資源を配分する必要がある。そこで、本稿では、数値計算による解析を必要とする溪流を抽出するため、簡便な方法で抽出する土石流範囲を仮に土石流危険溪流とし、保全対象のみで溪流の優先順位を設定する方法を検討した。検討対象は伊豆大島とした。溪流の優先順位を複数の方法で評価し、各方法の違いによる優先順位評価結果を比較した。

## 2. 優先順位設定方法

優先順位の検討は、各溪流の土砂災害警戒区域に含まれる保全対象の種別や箇所数に応じて評価する方法が考えられる。ここでは、緊急時を想定した簡便な方法として、次の2つの方法に対して複数ケースで検討した(表1)。

方法A(合計点方式)は、保全対象の種別や箇所数から求めた合計点で評価する方法である。一方、方法B(フロー方式)は、保全対象に優先度を設定したうえで、優先度をフローで分離し、優先度内で順位を設定した後に優先度の順に順位を設定する方法である。なお、比較のため人家戸数のみのケース(ケース0)も設定した。

使用するデータは、土砂災害警戒区域データ(土石流)及び保全対象データとして国土交通省の国土数値情報、建物データとして国土地理院の基盤地図情報である。なお、人家は面積 50m<sup>2</sup>以上の建物を1戸とする。

### 2.1 方法A(合計点方式)

保全対象を精査する時間がない場合を想定し、公共施設の総箇所数で評価するケース(A-1)、精査する時間がある場合として、より重要な公共施設の箇所数で評価するケース(A-2)、公共施設に応じて重み(1~5)を設定するケース(A-3)と、さらに極端に重み(10、20、30)を大きく設定するケース(A-4)で実施する。なお、A-2は、A-1に比べ、より重要な公共施設が限定され、A-4は、A-3に比べ、重み係数が異なる。本項ではA-1とA-3の結果について示す。

### 2.2 方法B(フロー方式)

方法Bは、重要な公共施設に優先度を付与し(高い順にランクA、B、C)、公共施設のランクを入れ替えることにより評価した。なお、順位はランク内で変化し、ランクを超えて入れ替わることはない。ケースB-1、ケースB-2、ケースB-3の優先度フローを、図1、図2、図3に示した。本稿ではB-1とB-2の結果を示す。

### 2.3 評価方法

方法AおよびBで共通して優先順位の評価方法は、各1~5位(赤)、6~10位(黄)、11~15位(黄緑)、16~20位(青)までを5位刻みで区分し、21~101位は無色としたうえで、A-1、A-3、B-1、B-2の結果を比較した。

## 3. 優先順位の評価結果

伊豆大島の評価結果の一部を図4に示す。伊豆大島には、107溪流(2溪流が重複)の土砂災害警戒区域がある。人

表1 優先順位評価検討ケース

設定方法	設定ケース	評価対象	評価方法
A 合計点 方式	0	人家	人家戸数
	A-1: 箇所数	公共施設・人家	公共施設の箇所数 <sup>*1</sup>
	A-2: 箇所数	重要公共施設 <sup>*2</sup> ・人家	重要な公共施設の箇所数
	A-3: 傾斜配点	公共施設・人家	公共施設の箇所数 × 重み (1~5) <sup>*3</sup>
	A-4: 極端配点	重要公共施設・人家	重要な公共施設の箇所数 × 重み (10, 20, 30) <sup>*4</sup>
B フロー 方式	B-1: 災害時要配慮者施設	重要公共施設・人家	図・1
	B-2: 行政機関	重要公共施設・人家	図・2
	B-3: 避難場所	重要公共施設・人家	図・3

- \*1 同順位の場合は人家戸数で順
- \*2 重要な公共施設: 防災対応行政機関、災害時要配慮者利用施設・避難所  
・避難場所緊急輸送路、インフラ施設
- \*3 防災行政機関(5)、災害時要配慮者利用施設(4)、避難所・避難場所(2)  
ライフライン・緊急輸送路(2)、その他(1)
- \*4 防災行政機関(10)、災害時要配慮者利用施設(30)、避難所・避難場所(20)

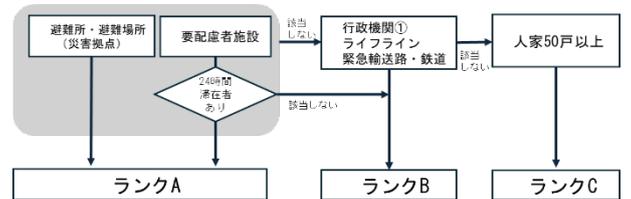


図1 ケースB-1の優先度フロー

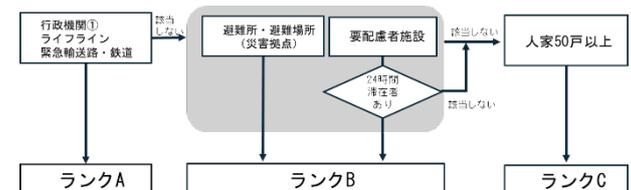


図2 ケースB-2の優先度フロー

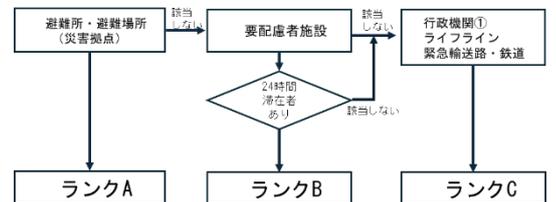


図3 ケースB-3の優先度フロー

家の多くは島の北西部と南部の沿岸部に分布している。人家のみで評価するケース0と比較して2つの方法による全てのケースにおいて、上位1~20位の溪流は、北西部に集中し、5位刻みで着色した色に変化する溪流は6溪流と少なかった。以下、各ケースの変化箇所について示す。

上位1~5位 (赤) 内で着色した色に変化する溪流は1溪流であり、その溪流以外の順位は変化しなかった。

上位6~10位 (黄) 内と、上位11~15位 (黄緑) 内で着色した色に変化する溪流は2溪流であった。ケースA-1では、溪流Aの順位 (15位:黄緑) が他ケース (24、29位等:無色) と比べ高い結果であった。ケースA-3では、溪流Bの順位 (13位:黄緑) が他ケース (22、27位等:無色) と比べ高い結果であった。

上位16~20位 (青) 内で着色した色に変化する溪流は3溪流であった。ケースA-1では、溪流Cの順位 (16位:青) が他ケース (32、34位等:無色) と比べ高く、溪流Dの順位 (19位:青) が他ケース (13、14位:黄緑) と比べ低い結果であり、ケースA-3では、溪流Eの順位 (19位:青) が他ケース (22、27位等:無色) と比べ高い結果であった。

#### 4. 考察

方法Aでは、A-1の溪流Aと溪流Cの順位 (15と16位) とA-3の溪流Bの順位 (13位) が、他ケースのそれと比べ高い結果となった。これは、防災には直接関わらない公共施設 (避難所でない文化施設、運動施設等) も高く評価されていたためである。一方、A-1の溪流Dの順位 (19位) が低かったのは、防災上、直接関わる公共施設 (行政機関や要配慮者利用施設等) があるにもかかわらず、上位に評価される溪流が多いために、繰り下がったためである。加えて、A-3の溪流Eの順位 (19位) が高かったのは、人家が少なかったものの、防災に直接関わる公共施設があったためである。

一方、方法Bでは、ケース0と比較し、2~3位程度の順位の入替わりはあるが、着色される溪流がほぼ変化しない。これは、より重要な公共施設が特定の溪流に集中しているためである。

方法AおよびBを比較すると、方法Aでは、防災上、直接関わる公共施設を絞り込めていないと、直接防災に関わらない公共施設のある溪流を上位に評価する

場合がある。そのため、重視する公共施設を十分に選定したうえで順位を算出する必要がある。方法Bでは、直接防災に関わる公共施設に限定して評価するため、ランクA~Cを入れ替えて評価しても、ケース0、B-1、B-2の順位が大きく変わらず、優先度が高い溪流についてはフローの違いによる影響は受けなかったと考えられる。

#### 5. おわりに

数値計算対象溪流の絞り込み等を行うため、保全対象のみを対象溪流の優先順位を設定する方法を複数ケースで検討した。設定した2種類の方法でそれぞれ複数のケースを比較した結果、順位の入替わりは、防災に直接関わらない施設 (避難所でない文化施設、運動施設等) の影響であった。従って、評価する対象を限定すれば、重みのつけ方や、フロー等によるランク評価の有無が、優先順位に与える影響は小さいことが確認された。

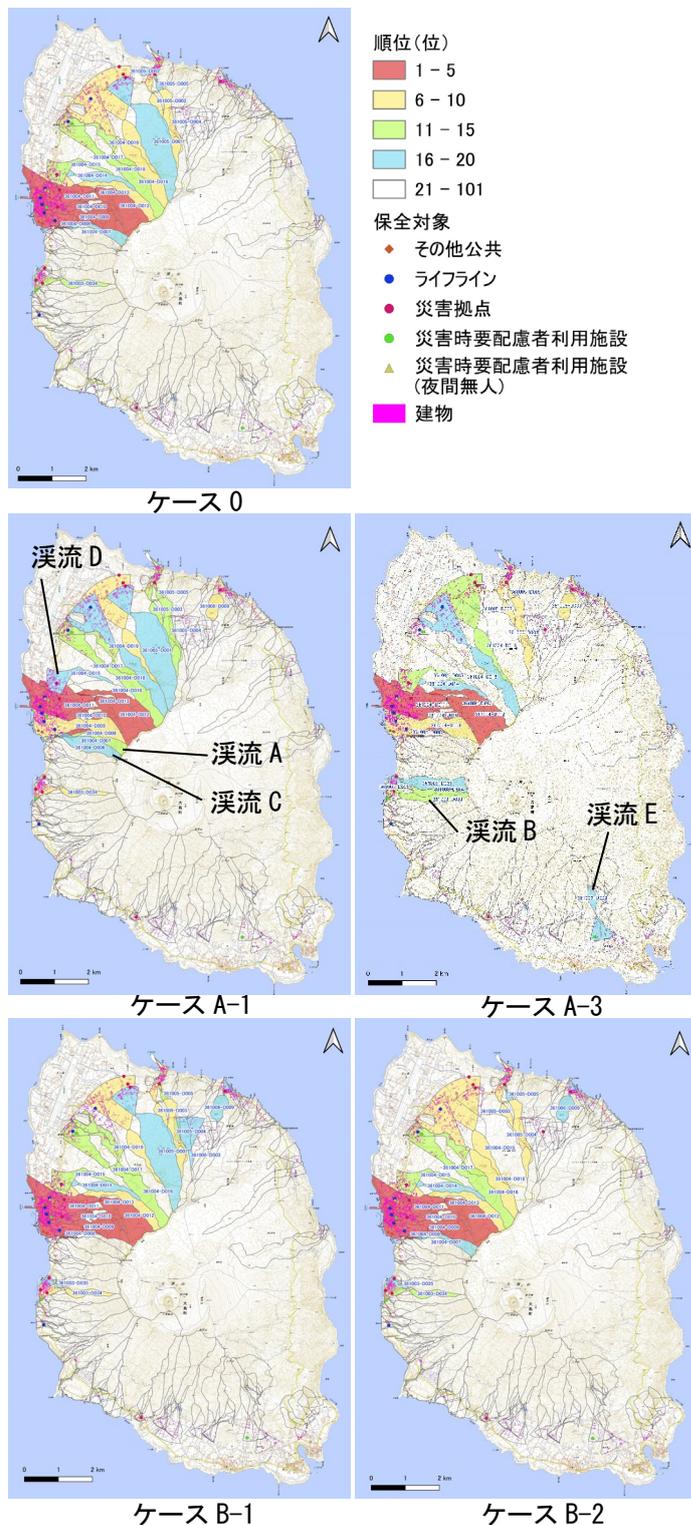


図4 伊豆大島の優先順位の評価結果