

# 土砂災害警戒情報による避難に関する検討

株式会社 東京建設コンサルタント ○伊藤達平・堂井省吾  
株式会社 ハイドロ総合技術研究所 榊原 弘

KeyWord : 土砂災害警戒情報, 土砂災害警戒区域, 指定避難所, リードタイム

## 1. 背景と目的

土砂災害からの避難のためには時間と場所に関する情報が必要である。時間に関する情報としては「土砂災害警戒情報」、場所に関する情報としては「土砂災害警戒区域」が存在する。この中の土砂災害警戒情報は1~2時間の予測雨量を用いて運用されており、避難の準備や避難所への移動時間のためのリードタイムが確保されている。しかしながら、1~2時間予測雨量では必ずしも1~2時間のリードタイムを確保できる情報ではなく、場所や降雨毎に変化する。このため、避難に必要な時間が確保できない状況も想定される。

そこで、本稿では令和元年10月の台風10号時の状況再現を行い、予測雨量で確保可能なリードタイムと各警戒区域等から指定避難所への避難に要する時間を算定・比較し、土砂災害警戒区域を予測雨量による避難の可否により分類した。併せて予測雨量が基準を超過した時間の雨量を確認し、実際に避難が可能な状況か否かを検証した。

## 2. 検討対象箇所

検討対象としたのは令和元年10月の台風19号時に土砂災害が複数個所で発生した北関東に位置するI県のT市とS市である。T市には土砂災害警戒区域が88箇所(急傾斜地55, 土石流33), 指定避難所が52箇所, S市には土砂災害警戒区域が226箇所(急傾斜地73, 土石流153), 指定避難所が24箇所存在する。

## 3. 検討方法

### 3.1 リードタイムの算定方法

リードタイムは図3.1に示すように令和元年10月降雨時のスネーク曲線を83メッシュで再現し、1~2時間予測値が基準(CL)を超過した時間と実況値がCLを超過した時間の差により算定した。

### 3.2 避難に要する時間の算定方法

避難に要する時間は、各警戒区域から直近の指定避難(土砂災害警戒区域外)までの道路延長をGIS上で算定し(図3.2参照)、避難の準備に要する時間を30分、避難時の移動速度を2km/hrと仮定して算定した。なお、避難に要する時間の算定に際しては、1/2,500の地形図上で道路と見なせるものは道路幅によらず全て利用し、避難先は各保全対象から直近の指定避難所とした。

## 4. 検討結果

T市とS市で1~2時間予測雨量により「確保可能なリードタイムは以下の通りである。

T市:1時間予測:90分, 2時間予測:100分

S市:1時間予測:30分, 2時間予測:65分

これを基に、リードタイムと避難に要する時間の比較し、各警戒区域を3つに分類した。

- ①避難に要する時間  $t_0 \leq 1$  時間予測によるリードタイム : 1時間予測により避難可能
- ②避難に要する時間  $t_0 \leq 2$  時間予測によるリードタイム : 2時間予測により避難可能
- ③避難に要する時間  $t_0 > 2$  時間予測によるリードタイム : 垂直避難が望ましい

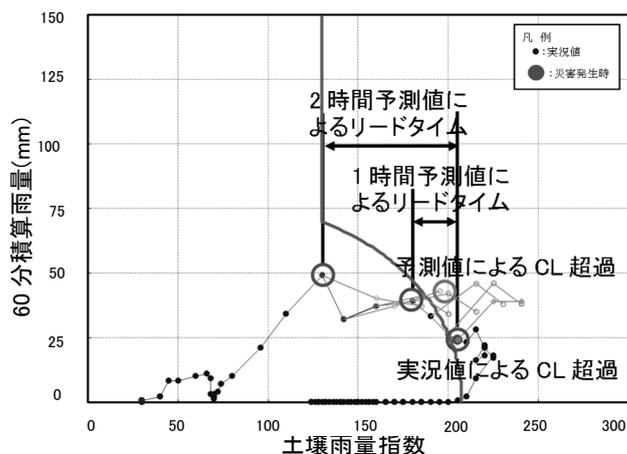


図3.1 リードタイムの算定方法



図3.2 警戒区域から指定避難所までの距離の算定方法

なお、S市、T市の高齢化率が34%、37%と高い値であることから、高齢者が長距離を徒歩で移動することは困難と考え、指定避難所までの距離が1.5km以上の土砂災害警戒区域は③に分類した。予測雨量を用いた避難の可否により各警戒区域を3つに分類した結果を図4.1～図4.2に示す。同図中に、予測雨量がCLを超過した時点における雨量を示す。

### OT市

土砂災害警戒区域88箇所中58箇所が1時間予測による避難が可能であり、時間的に余裕のある避難が可能である。これは、予測雨量によるリードタイムが90～100分と長いこと、急傾斜地の多くが指定避難所の集中する市街地に位置するためである。

しかしながら、予測雨量がCLを超過した時点での雨量は、15～30mm以上であり、予測雨量がCLを超過した時点では、高齢者が自宅の外に出ることは危険と考えられ、現実的には垂直避難が安全である。

### OS市

予測雨量によるリードタイムが30～60分と短く、指定避難所数が少なく、土砂災害警戒区域から指定避難所までの距離が遠いため、226箇所中176箇所が、徒歩による避難が困難である。一方、予測雨量がCLを超過した時点での60分積算雨量は5～15mm程度であり、外部への避難が可能である。

### 5. まとめ

検討対象としたI県T市、S市では、1～2時間予測値がCLを超過した時点では、避難が間に合わない警戒区域が多いという結果となった。このため、より早めの避難が望ましいが、対策としては自動車による避難計画とする、雨域の進路上にある市町村の危険度判定結果を参照する等が考えられる。ただし、近隣市町村の危険度判定結果を参照する場合、図5.1に示す警戒判定除外メッシュ(危険度判定の対象外)が存在し、危険度がリアルタイムで分からないことが問題となる。これの解消には、警戒判定除外メッシュでも危険度判定を行い、警戒判定対象メッシュとの区別できる情報配信が必要である。

### 6. 謝辞

末尾だが、一連の検討に当たり、様々なデータ提供、検討方針に関するご指導をI県D部K課S室の職員に頂いた。ここに、記して感謝の意を表す。

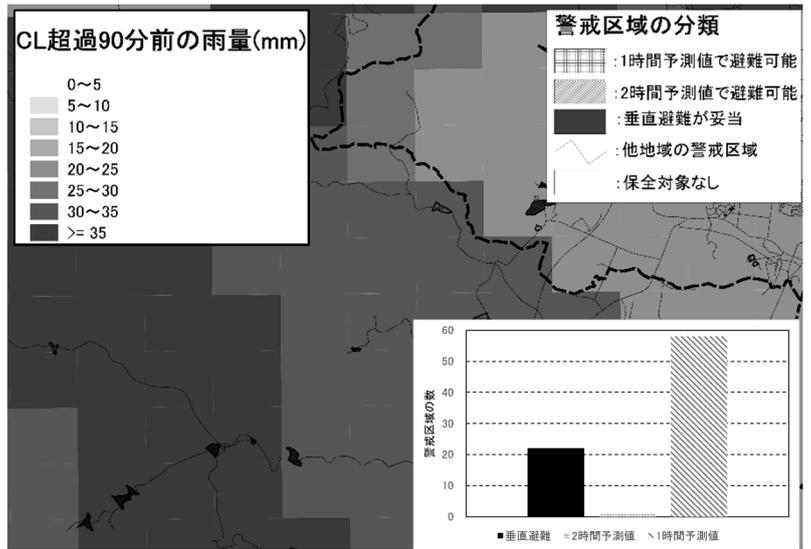


図 4.1 検討結果(T市)

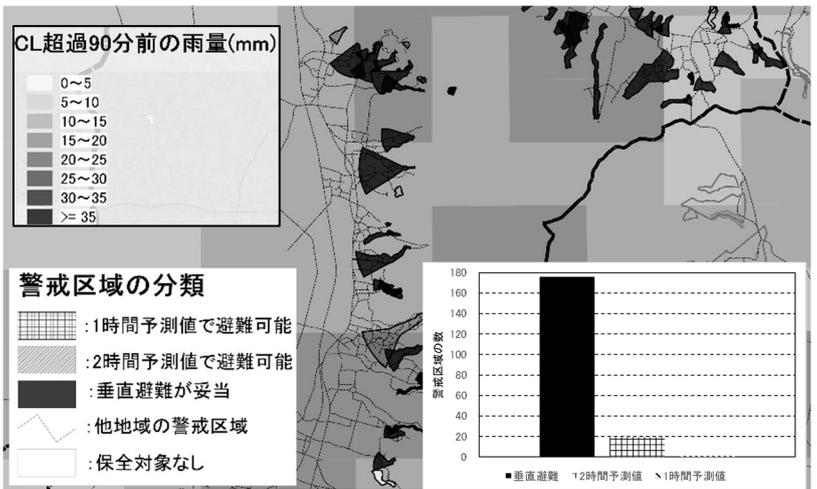


図 4.2 検討結果(S市)

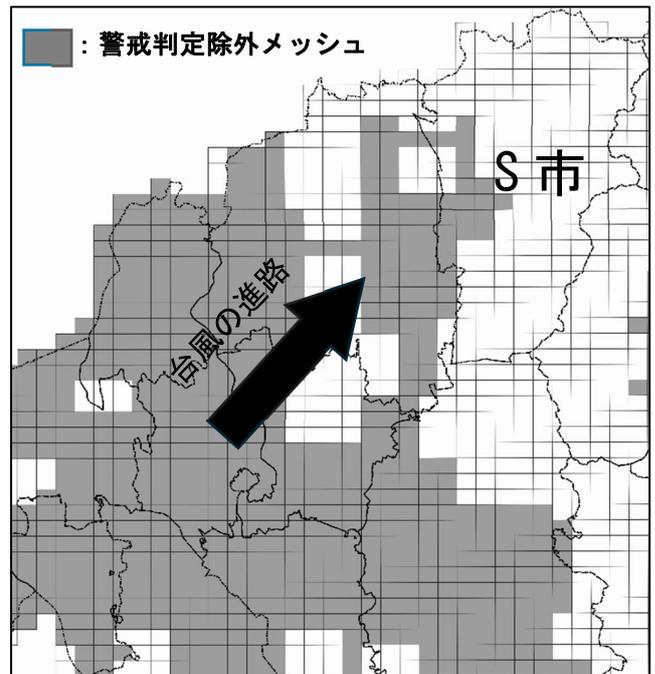


図 5.1 S市周辺の警戒判定除外メッシュ