

令和元年台風 19 号における気象・河川情報と自治体対応に基づいた防災対応の検討

福島大学大学院共生システム理工学研究科 学生会員 ○渡部 隼
 福島大学共生システム理工学類 正会員 川越 清樹

1. はじめに

気候変動に伴い降雨極値増大が予測されることに並行して、近年、過去の実績による統計値に基づいた設計基準を超過する降雨、河川水位情報が日本各地で認められている。令和元年に生じた台風 19 号では、東日本各地で既往最大の降雨が記録され、甚大な水害を引き起こした。福島県では、阿武隈川流域内、および浜通り地域の河川で破堤が生じ、この浸水に関与して全国で最多となる 32 名の死者が県内で認められている¹⁾。こうした背景より、従来の設計基準や河道整備のみの重点化では、安全を担保することが困難であり、ハードとソフトの対策を流域全体で講じる「流域治水」が推進されている。ただし、流域全体での治水体制を整備するためには、流域の重点箇所のみならず、隅々、各所の状態を一元的に管理、運用することが必要になる。本研究では、ハード対策の効果を見込んだソフト対策の強化ポイントとなるツールのタイムライン(防災行動計画)、および防災情報に焦点を当て、台風 19 号発生時の阿武隈川の事例を基に一元的に管理をするために必要な課題抽出を試みた。タイムラインは「いつ」、「誰が」、「何をするか」に着目し防災行動とその実施主体を時系列ごとに整理した「避難体制」に直結した行動計画である。既にタイムラインは「マイタイムライン」として各個人で設定することも提案され、ワークショップ等を通じて最適化を図る研究もなされている²⁾。しかし、①指導する市町村自治体単位のタイムラインの整備が発展途上であること、②市町村内でも地形地質条件によって被災現象の地域差が存在すること、③マイタイムラインの設定を誘導すべき基準が不明瞭であること、等の課題が蓄積している。

2. 解析方法およびデータセット

防災情報、地域状況と現象を比較検証として阿武隈川流域全体を対象地域に設定した。また、対象現象は異常出水に対する外水氾濫である。比較検証を行うための方法は、以下の①から④に示す

- ① 令和元年台風 19 号時の警報等発令状況と河川水位の状況を市町村毎に整備し、防災情報と現象の

時間関係を求め、タイムライン整備が必要とされる被災リスクの高まる地域を抽出した。

- ② 解析①より抽出された地域に対する、浸水域も含めた地形条件の空間マップ情報化した。
 ③ 人口、高齢者人口および避難所の社会条件の空間情報化、および適切な避難誘導を行うための情報の検討を行った。
 ④ ①～③の結果を踏まえた人的被害を軽減させるためのマイタイムライン案作成へ向けた課題を提案した。

解析①では、台風 19 号時の避難指示発令状況を気象庁警報、福島県災害実績調査を基に市町村毎に時系列で整備した。また、阿武隈川流域内の国、県管理の河川の水位状況を福島県河川流域情報システム、国土交通省水文水質データベースを基に水位情報の時系列情報を整備した。あわせて、各水位情報を市町村毎に集約し、最も早く氾濫注意水位を超過した河川の水位観測所も抽出して、リスクの高まる地域を抽出した。解析②では国土地理院の浸水実績図、および国土数値情報を用いて、浸水内における地形区分図より、リスクの高まる領域の浸水状況を再現化した。解析③では、国土数値情報より得られた人口、高齢者(65 歳以上)人口と避難所のデータを取得し、社会状況を把握した。

3. 解析結果

3.1 台風 19 号時の外水氾濫ハイリスク領域の抽出

図 1 に阿武隈川流域内の各市町村の避難指示発令時刻と河川状況を示す。結果として、警報の時間が最も早いのは郡山市で 13:00、最も遅いのは伊達市で 23:30 となっており、自治体により差が出る結果となった。なお、概ね市町村で早い時間に氾濫注意水位に達した河川は県管理の阿武隈川支川になることが示されている。越水時刻と避難発令時刻を比較し問題がある地域として、伊達市(広瀬川、月舘水位観測所)、須賀川市(阿武隈川、須賀川水位観測所)、棚倉町(社川、社川水位観測所)が挙げられる。伊達市では月舘水位観測所周辺の越水から約 2 時間 20 分後、棚倉町では社川水位観測所の氾濫危険水位超過 20 分後に避難指示が発令されている。須賀川市は須賀川

キーワード : 流域治水, 避難体制, タイムライン

連絡先 : 〒960-1246 福島県福島市金谷川 1 福島大学共生システム理工学類 Tel and Fax 024-548-5261

水位観測所の水位が氾濫注意水位から避難判断水位を経由せず氾濫危険水位へ一気に上昇しており、避難困難判断の困難な時間変化を経過している。また、上記の3地域はいずれも越水しており、避難行動する上で危険な地域として抽出した。

3.2 地形条件による空間情報整備

月館水位観測所、須賀川水位観測所を中心に解析結果を説明する。

図2(a)は、月館水位観測所周辺の浸水域の地形区分である。この地域の地形特徴としては、広瀬川、糖田川、および水路の合流地点が近接している。また、伊達市の浸水実績図によると、破堤および越水が認められている³⁾。なお、この地域は、扇状地および谷底平野であり山地急斜面に挟まれている事、蛇行している河川である事より、河道の水位が上昇しやすい地形を呈する。そのため、破堤の原因は、外水越流により破堤されたと推測される。

図3(a)は、須賀川水位観測所周辺の浸水域の地形区分である。この浸水域の特徴としては、阿武隈川支川の釈迦堂川との合流地点付近であり、浜尾遊水地直下に近接していることが挙げられる。川越らの調査結果によれば、発生時刻に差異もあるが当該地域では破堤も認められている。なお、この破堤原因は上流域の外水氾濫の戻り出水であり、地形分類図より旧河道の痕跡が示されている⁴⁾。そのため、遊水地が存在しているものの上流での外水氾濫によって負荷集中する領域である。

3.3 適切な避難誘導を行うための情報の明確化

図2、3の(b)は各河川の水位観測所の総人口と避難所の位置関係、図2、3の(c)は避難の困難な高齢者人口比率および避難所の位置関係を示している。月館水位観測所周辺は、上流側と下流側の両端に人口が多いことや、広瀬川と糖田川の合流地点付近の高齢者の割合が4割を超えている地点がある事がわかる。しかしながら、高齢者の割合が高い地点の周辺に避難所がなく、避難所までは最大でも約20分(高齢者: 人間歩行速度 1.3m/s×0.7)経過する。また、浸水している可能性のある避難所も存在する事も明らかにされた。須賀川水位観測所周辺は、釈迦堂川と阿武隈川の合流地点に人口が多いことや市外になると高齢者の割合が比較的高いことがわかる。また、高齢者の割合が高い市外に避難所が少なく最大でも約30分の経過が必要である。こうした背景より、これらの地区では、情報提供から30分程を担保しなければ避難の際に高齢者の逃げ遅れが発生する危険性がある。

4. 結論と今後の課題

解析①～③より、避難指示発令情報のみでは、逃げ遅れる可能性があること、浸水しやすい地形条件であること、場所や年齢によっては避難所位置が適切ではないことが明らかになった。今後、マイタイムラ

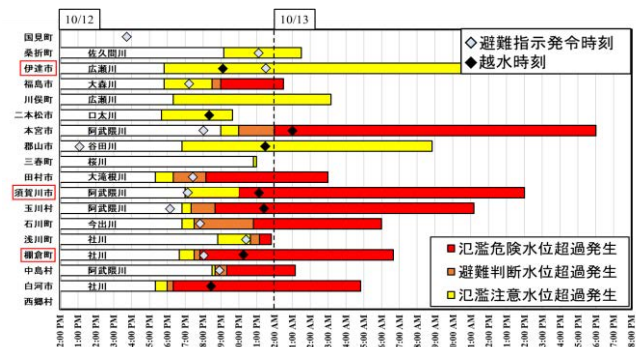


図1 各市町村の避難指示発令時刻と水位状況

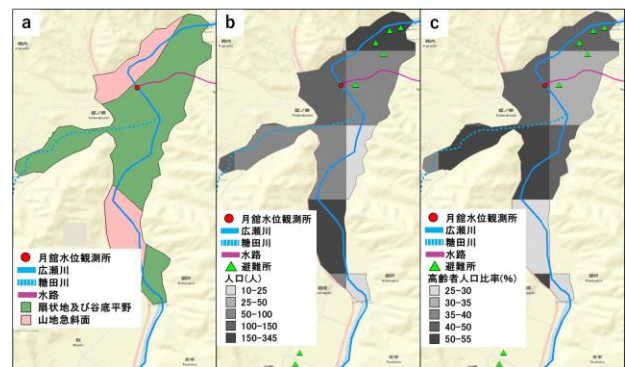


図2 月館水位観測所周辺

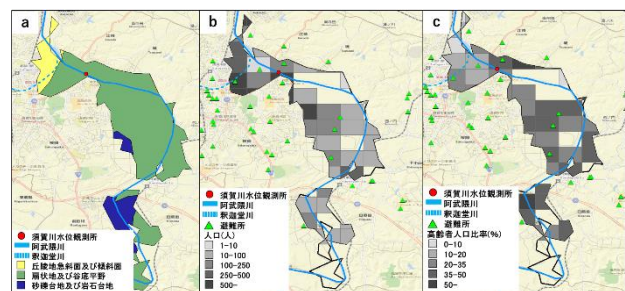


図3 須賀川水位観測所周辺

イン作成にあたっては、住民アンケートの実施を行う事も必要だが、並行して、経験や現地踏査に基づく地形、社会の条件を十分に考慮して、地域に適性をもつ一元管理にも繋がるシステム(危険予知を誘導するモニタリング体制、および防災基準、最適な避難場所整備等)も検討することが重要である。住民意向と地域に適性をもつシステムを準備した後に、自治体と地域住民とのワークショップの実施し、適切に安全体制を誘導できるマイタイムラインを設定することが重要と考えられる。

謝辞：本研究の一部は、環境研究総合維持費(JPMEERF20S11813)、河川財団の助成を受けたものである。ここに謝意を示す。

参考文献：

- 1) 川越清樹・鈴木皓達・阿部翼：令和元年台風第19号による福島県の災害特徴，土木学会論文集(B1)(水工学)，Vol.76 1号 P329~345,2020.
- 2) 佐藤英治他：大規模水災害を想定した住民タイムライン作成，土木学会論文集(F6)(安全問題)，Vol.73, No.2, I_159-I_169,2017.
- 3) 伊達市：令和元年東日本台風における浸水実績図について，<https://www.city.fukushima-date.lg.jp/uploaded/attachment/48603.pdf>