

第II部門

地区防災タイムラインの認知と過去の被災経験を踏まえた避難基準の改善方策

大阪工業大学大学院 学生員 ○前中 裕貴
 大阪工業大学大学院 学生員 向井 凌平
 大阪工業大学工学部 正会員 田中 耕司
 京都大学防災研究所 正会員 竹之内 健介
 大阪工業大学工学部 正会員 東 良慶
 (株)建設技術研究所 正会員 西澤 諒亮

1 はじめに

近年の豪雨災害の発生とその対応において、行政・自主防災組織・住民の防災上の判断・行動をタイムライン¹⁾上で規定し実用化されつつある。本研究では、その先行事例の一つである三重県紀宝町鮎田地区で運用されている地区防災タイムライン²⁾をより住民に浸透させるための方策を検討している。著者等³⁾は、検討過程において、地区防災タイムラインを理解している住民が少ない状況が、ヒアリング調査で明らかにしている。本報告では、紀伊半島大水害以後のハザードの発生が住民の被災経験とそれに基づく避難意識構造とのギャップが、内水氾濫による避難判断・行動への支障を与えている現状を踏まえて、内水氾濫を顕在化するために数個の台風による氾濫解析を実施し地区タイムラインへの影響について考察した。

2 対象地区の概要

紀宝町鮎田地区は新宮川水系熊野川支川相野谷川の下流に位置し、過去に幾度となく外水氾濫による被害を受けている。また、図-1に示すように、鮎田地区内で輪中堤内外、高台等があるため発生しうる災害形態が異なり、内水氾濫・土砂災害も発生するリスクを抱えている地区である。

鮎田地区のタイムライン²⁾は、表-1に示すように、高岡の水位と雨量に基づいて住民の避難のタイミングや災害対応が記載されている。しかしながら、上記の内水氾濫・土砂災害に対応した記述がわかりづらく、また地区内のハザードの特性を踏まえたものではないことがわかる。

3 内水氾濫の発生とタイムライン

新宮川は、紀伊半島大水害以後激特事業が施工され、再度災害防止に基づき河道改修が実施された。これにより、当該地区の大半を取り囲む輪中堤の天端高もそれまで T.P. 9.4m から T.P. 10.7m に改築された。一方で、既に実施されたヒアリングの結果からは、改修による効果の説明を住民には浸透しておらず、今現在も当時の災害の教訓が根付いているのが現状である。内水氾濫の危険性については事実として認識しているもので、住民にとってはそれほどの危機感を持っていない。そのため、改修前後を問わず、内水氾濫は輪中堤に設置されている陸閘や樋門の閉鎖以後に発生することから、このような状況を住民に再度認識していただくことを目的として、自主防災組織で認知度が高い数降雨を対象に解析を行った。解析条件は、1997年7月台風9号、2011年7月台風6号、2011年9月台風12号、2017年10月台風



図-1 鮎田地区内の懸念されるハザード

表-1 鮎田地区の防災タイムライン

レベル	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5
目安時間 又は状況	台風上陸 の5~3日前	台風上陸 の2日前	台風上陸の 1日~12時間前 又は、暗くなる前	台風上陸の 6時間前	0時間
行動・避難する基準	【行動基準】 ・5~3日後の台風 の予想円が 熊野流域に 入っていること	【行動基準】 ・2日後の台風 の予想円が 熊野流域に 入っていること	【避難開始基準】 ・三重県南部、和歌山県南 部で24時間総雨量が400mm 以上の予想 ・桐原雨量観測所で50mm以 上の雨が2時間続いた場合 ・高岡水位4.19mに到達	【避難勧告の 基準】 ・避難勧告 ：高岡水位 5.23mに到達 ：土砂災害警 戒情報	【避難指 示の基準】 ・避難指 示：高岡水位 6.19m に到達
自主避難が できる人	地区内へ避難 する人 ・家庭の台風対 策 ・台風情報を習 得する ・非常持ち出し 品、常備薬の 準備		・地区の避難場所(大通寺)への避 難の実施	全住民の避難の完了	
避難支援が必要 な人	・家財、車両、 農機具等の個人 財産を守る 準備 ・自宅周辺の排水 溝や樋にごみ が詰まってい ないか等点検 する		・地区外へ避難実施避難したことを 自主防災会に連絡		
福祉避難所へ 避難する人		・福祉避難 所へ避難 を依頼	・地区の避難場所(大通寺)への避 難の実施		



図-2 2017年10月台風21号の内水氾濫の再現

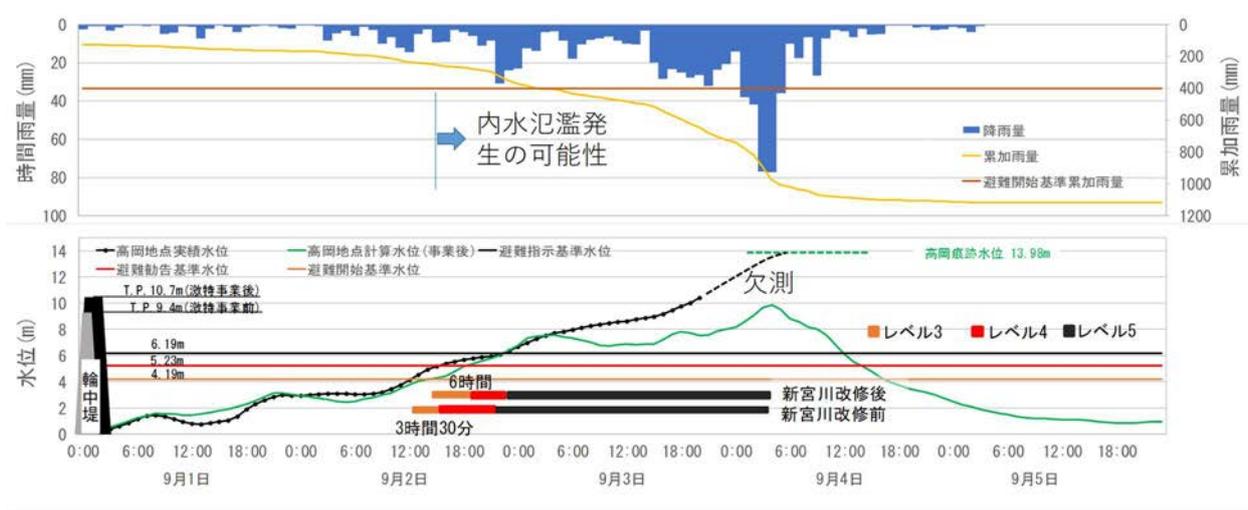


図-3 2011年9月台風12号の実績水位と激特事業後の水位と、タイムラインレベル3以降の開始時期

21号の4つを対象に、分布型流出モデルによる新宮川水系の流出量と潮位を境界条件として、一次元不定流計算を用いて熊野川および相野谷川の水位を計算した。この解析では、過去の教訓としての被災経験が避難判断・行動に影響を与えることに配慮し、激特事業後の河道断面を用いた。この条件から得られた時間的な外水位と鮎田周辺のレーダアメダス解析雨量を用いて、合成合理式で算定された地区内の小河川の流出量を求め、平面2次元氾濫ポンドモデルで解析を行った。図-2は、2017年10月台風21号の内水氾濫の再現計算を示す。この出水は、既往最大第2位に相当する規模であり、図はタイムライン上のレベル4、5の段階を示している。これによれば、レベル4の段階では道路冠水、一部の家屋浸水が発生し、レベル5では広域的に氾濫域が拡大している。さらに、図-3は2011年9月台風12号の実績と改修後の高岡水位の計算結果からレベル3、4および5の開始時刻を比較したものである。これによれば避難を開始するレベル3の時間は約3時間余裕ができることが理解される。当時は輪中堤を越水し外水氾濫が発生したが、激特後は陸閘の閉鎖後は内水氾濫のみ発生することとなる。

住民が抱く被災経験では当時の外水氾濫が支配的で、現在でもそのときの氾濫の発生の有無が避難判断・行動の目安となっていることが、住民とのワークショップで明らかになっている。したがって、このような解析結果を住民に示し、外水氾濫よりも内水氾濫による道路冠水、家屋浸水に着目したタイムラインの記述と説明が必要である。これにより、避難が不可能な状態、家屋の孤立のリスクを回避するための基準をタイムラインに盛り込むことが重要である。

4 おわりに

本報告では、激特後の河道条件から過去の降雨波形を含めた現状の水位評価を下に、タイムラインに基づく避難判断・行動について検証した。今後のより多くの降雨波形を用いて、新宮川の複雑な流況・位況に対応した地区防災タイムラインの精査を行うことが課題である。

謝辞 本研究は国土交通省河川砂防技術研究開発の助成ならびに国土交通省紀南河川国道事務所からのデータ提供を受けて行われた。ここに感謝の意を表す。

参考文献 1)松尾等：タイムライン，日刊工業新聞社，2016.，2)紀南河川国道事務所：熊野川事前防災行動計画策定支援業務，2018.，3)伊香ら：地区防災計画学会，Vol. 14, pp. 35-36, 2019.

Hiroki MAENAKA, Ryohei MUKAI, Kohji TANAKA, Kensuke TAKENOCHI, Ryokei AZUMA, Ryosuke NISHIZAWA
koji.tanaka@oit.ac.jp