

## 取手市双葉地区での浸水被害と水害防止対策の検討

徳島大学環境防災研究センター

○中野 晋

東京未来大学こども心理学部

西村 実穂

Keywords: 令和 5 年台風第 2 号, 内水氾濫, 水害対策, 輪中堤, 水田貯留, 排水ポンプ

## 1. はじめに

令和 5 年台風第 2 号に伴う大雨により、茨城県取手市付近では総雨量 250 mm を超える降水があり、取手市内では約 600 棟の住家で浸水被害が発生した<sup>1)</sup>。浸水被害が集中した取手市双葉地区は常磐線龍ヶ崎駅北西 1.7km の湿地帯に 1963 年に造成された 26ha の住宅団地で、5mDEM による標高は 4.6~5.9m で一部は周辺の水田よりも低く、たびたび浸水被害が発生している。この地区の浸水実態を現地調査と平面 2 次元内外水氾濫解析により検証するとともに、この地区で実行可能な水害防止対策について検討した。

## 2. 調査方法

2023 年 10 月 30 日に「双葉水害減災をめざす会」の協力の下、浸水状況の現地調査を行い、明瞭な痕跡が残る 6 か所の浸水深を測定した。これに佐藤<sup>2)</sup>の調査結果も加えて、14 か所の浸水痕跡データを収集した。さらに 2024 年 6 月 15 日には氾濫解析に必要な都市下水路と排水ポンプ等を確認するために改めて現地踏査を行っている。

内外水氾濫解析には用水路、下水道、盛土など、細かな流域特性を考慮できる AFREL-SR4.01 を用いた。計算格子サイズと範囲は 10m 格子、対象地区と上流側の流域 4.6km×5.3km、計算期間は 6 月 2 日 0 時~4 日 10 時までの 58 時間を対象とした。雨量は龍ヶ崎（気象庁）と藤代（県）の時間雨量をティーセン分割して与えた。計算範囲にある小貝川と谷田川の流量は文巻と朝日橋の水位データから流量を推定して上流端に与え、図-1 に示す排水機場（新川第 1, 新川第 2）、下水道ポンプ場（双葉第 1, 双葉第 2）からの排水量、運転時間は運転記録から与えた。現地踏査と空中写真から確認された全ての道路側溝と下水道管渠についても設計標準書を参考に与えた。流出係数は水田 0.75、市街地 0.75、道路 0.95 等と設定した。

この地区の浸水対策として、地区全体を防水壁で取り囲む輪中堤、周辺の水田での雨水貯留量を増加させ、流出を抑える水田貯留の促進、双葉地区の排水ポンプを追加する排水能力増強などが考えられる。そこで、輪中堤高さ 4 段階、水田貯留 2 段階、双葉第 1 ポンプ場にポンプを 1 基（20m<sup>3</sup>/min）追加したケースを計算し、浸水被害の軽減効果について検討した。

## 3. 結果と考察

## (1) 今次水害の再現

図-1 に氾濫解析による最大浸水深分布を 14 か所の浸水深とともに示す。14 か所の浸水深に対する再現精度は自乗平均誤差の平方根（RMSE）で 0.10m であり、最大浸水深については概ね再現できている。一方、図-2 は図-1 中の A 地点（最大浸水深 0.88m）で住民が測定した水位変化と計算結果を比較したものである。これでは浸水位の上昇・低下過程で誤差が大きく、都市下水路を介した浸水軽減効果を正確に反映できていない可能性がある。氾濫解析結果と住民の証言から双葉地区の浸水は周辺の水田から溢れた水が大量に流入したことが主な要因と考えられるが、外部からの流入量に比べてポンプ排水能力が小さかったことで最大浸水深には大きな影響がなかったと判断している。また、浸水深 0.5m 以上で床上、0.25~0.5m で床下と仮定して計算した浸水件数は床上 364 件、床下 269 件で取手市が認定した件数（床上 364 件、床下 240 件）を凡そ再現できている。

## (2) 浸水防止対策の検討

双葉地区の内水氾濫被害を軽減する方法として輪中堤、水田貯留、排水機の増設などが考えられる。今回の水害では 5mDEM と浸水深を用いて評価した 14 か所の浸水位が 5.16~5.45m であったことを踏まえて、天

端高 5.25～5.55m の輪中堤の設置，水田貯留の促進（双葉地区の上流側に広がる水田 1.6km<sup>2</sup>で畔を 0.1m かさ上げ），双葉第 1 ポンプ場のポンプ増設（102 m<sup>3</sup>/min→122 m<sup>3</sup>/min）の 3 種の対策について検討した。

図-3 は各対策実施時の浸水件数の軽減効果をまとめたものである。最も効果が高いのは双葉地区全体を防水壁で取り囲む輪中堤方式で，床上件数は天端高 5.35m で 47%，5.45m で 100%軽減される。一方，水田貯留による対策では上流側 1.6km<sup>2</sup>の道路部分を除く全ての水田で対策実施のケース（1.45km<sup>2</sup>が対象）で 29%，50%の水田で対策実施のケース（0.73km<sup>2</sup>が対象）で 13% 床上浸水を軽減する効果が見られた。一方，5.45m の輪中堤に加えて，双葉第 1 ポンプ場の排水能力を 20%増強したケースでは床上件数を軽減できていないことからこの程度のポンプ増強の効果はそれほど大きくないものと推察される。なお，図-2 に対して述べた通り，都市下水路を介した浸水軽減効果の再現が不十分な点が懸念されるため，さらなる検討が必要である。

#### 4. おわりに

この水害を受けて茨城県と取手市では官兵衛堀排水路に監視カメラや水位計，道路 5 か所に冠水検知センサーを設置し，浸水危険性が高まると防災担当者や住民に情報が伝わる仕組みの構築が図られた<sup>1)</sup>。浸水被害が頻発して状況を考えるとこれらソフト対策と並行して，輪中堤などのハード対策，水田貯留の促進など総合的な浸水防止対策の実施が望まれる。

謝辞：双葉水害減災をめざす会（代表・山本佐代子氏）の会員の皆様には現地調査におけるご案内や浸水データの提供など多大なる協力を得た。また，日本大学・佐藤浩先生からは貴重な浸水痕跡データの提供をいただいた。ここに記して謝意を表する。

#### 参考文献

- 1) 取手市：令和 5 年梅雨前線による大雨及び台風 2 号による災害の検証結果報告，5p.，2023。  
<https://www.city.toride.ibaraki.jp/ansen-anshin/bosai/bosai/oshirase/documents/kennshoukekka.pdf>
- 2) 佐藤 浩：2023 年 6 月 2～3 日の大雨に伴う茨城県取手市双葉地区における内水氾濫，日本大学文理学部自然科学研究所研究紀要，No.59，pp.13-18，2024。

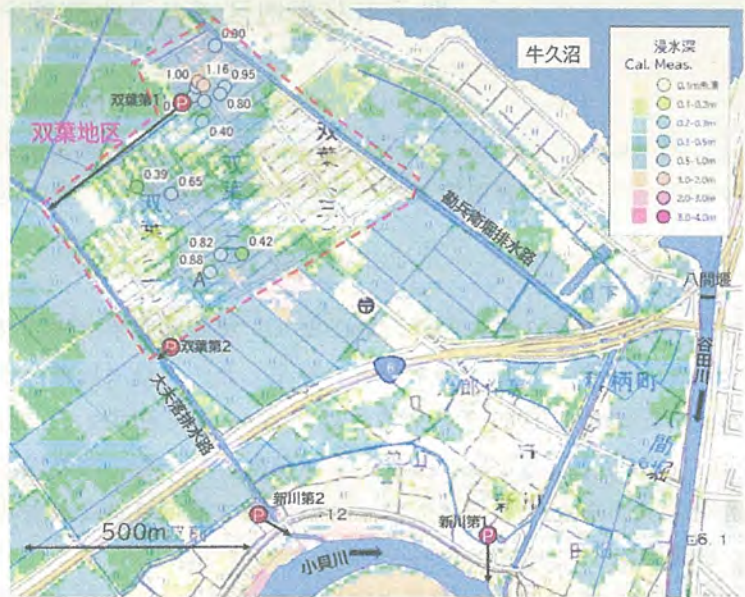


図-1 浸水状況再現結果と主要な施設の配置状況

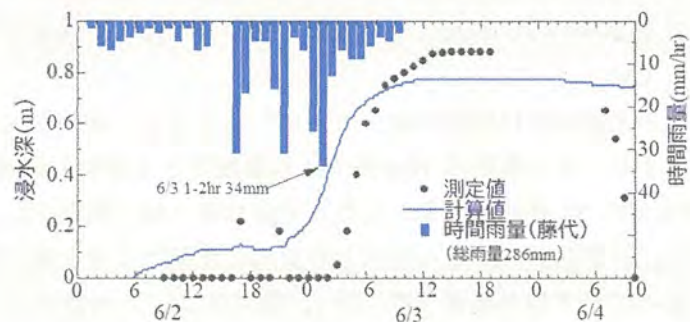


図-2 A 地点での浸水深変化と降水量（藤代）

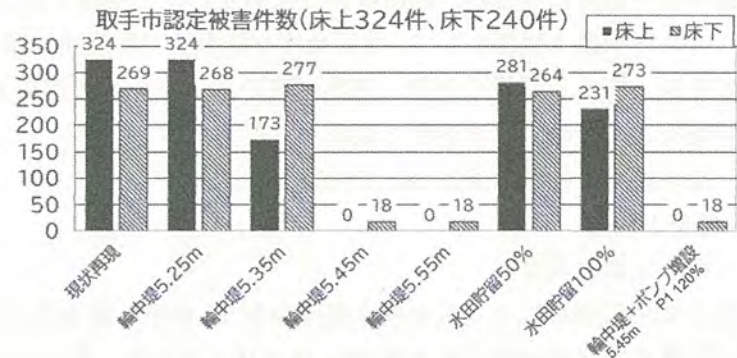


図-3 各種水害対策の浸水被害軽減効果