

水戸市岩根町における令和元年度台風19号災害を踏まえた 洪水氾濫流解析と浸水対策の検討

茨城大学 学生会員 ○磯崎 南波
茨城大学 正会員 信岡 尚道

1 背景と目的

令和元年度台風19号の豪雨により、日本の極めて広範囲にわたり河川の氾濫やがけ崩れ等が発生した。この台風19号が甚大な被害をもたらした要因としては、多くの地点において、降水量が観測史上1位の値を更新するほどの記録的な大雨であったことが挙げられる。その結果、台風19号による洪水において、流量が現行整備計画目標洪水の流量を上回った地点が存在した。令和元年度台風19号の被害状況等を踏まえ、国土交通省は、新しい治水計画の検討が必要であるとした。

令和元年度台風19号において甚大な被害が発生した那珂川水系における今後の治水対策の取り組みとして、常陸河川国道事務所等の機関が連携し「那珂川緊急治水対策プロジェクト」¹⁾をとりまとめた。「那珂川緊急治水対策プロジェクト」では、「多重防御治水の推進」、「減災に向けたさらなる取り組みの推進」、この2つを柱として取り組んでいき、社会経済被害の最小化を目指すとしている。

本研究では、令和元年度台風19号における浸水被害の大きかった岩根町での氾濫水の挙動を確認するため、那珂川を含めた周辺地域を対象とし氾濫流計算をおこなう。そして浸水対策を用いた際に、氾濫流がどのような挙動をするかを確認する。

2 洪水氾濫流計算について²⁾

本研究で用いる氾濫解析法は、デカルト座標系における定型格子による分割、非定常項や移流項を含めた dynamic wave model、差分化による計算という組み合わせである。基礎方程式を以下に示す。

$$\frac{\partial M}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} uM + \frac{\partial}{\partial y} vM = -gh \frac{\partial H}{\partial y} - \frac{\tau_x(b)}{\rho} \quad (1)$$

$$\frac{\partial N}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} uN + \frac{\partial}{\partial y} vN = -gh \frac{\partial H}{\partial x} - \frac{\tau_y(b)}{\rho} \quad (2)$$

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial M}{\partial x} + \frac{\partial N}{\partial y} = 0 \quad (3)$$

ここで、 x, y : 平面座標, t : 時間, ρ : 水の密度, g : 重力加速度, M, N : 流量フラックス, u, v : x, y 方向の流速, h : 水深, H : 水位, $\tau_x, \tau_y(b)$: 抵抗項, n : マニングの粗度係数, である。

3 那珂川を対象とした氾濫流解析

3.1 計算条件

計算条件詳細は表1に示す。解析領域は、岩根町を含む、那珂西大橋から千歳橋までとする。図1において黄色線に囲まれた領域である。

表1 計算条件詳細

解析領域		那珂川 (那珂西大橋から千歳橋)
差分格子	Δx	50m
	Δy	50m
	差分格子数	18912
粗度係数		0.013
流入条件	基底流量	37m ³ /s
	ピーク流量	4100m ³ /s
	ピーク時間	19*3600
	ピーク指数	39秒
時間ステップ		0.5

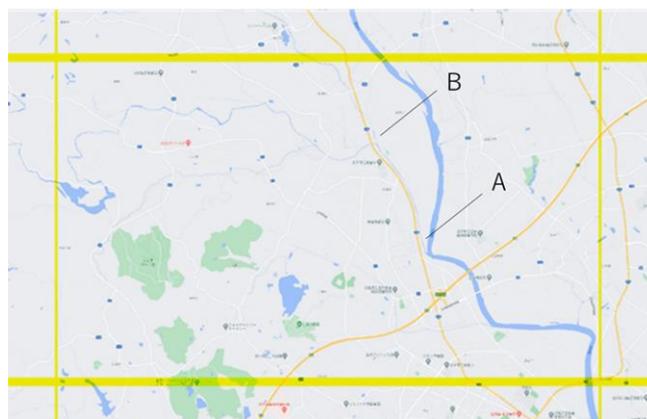


図1 解析領域³⁾

解析領域の地盤高は、個人作業として模擬的に作成した。地形データを作成するにあたって、国土地理院の基盤地図情報⁴⁾と茨城県、国土交通省から頂いた那珂川、藤井川の測量データを参考にした。ただし、一つの格子内では地盤は水平とする。

那珂川が大雨により増水し氾濫がおり、那珂川と藤井川の合流部付近（図1のA点）、藤井川と西田川の合流部付近（図1のB点）で破堤が生じ、氾濫流が堤内地へと侵入する場合は想定する。

3.2 洪水氾濫流の計算結果

岩根町の南部は浸水深が大きく、約4m浸水した。住居がある岩根町の中心部は、約1mから3.5m浸水した。（図2）ただし、藤井川、西田川に流れる水は那珂川から逆流したものである。

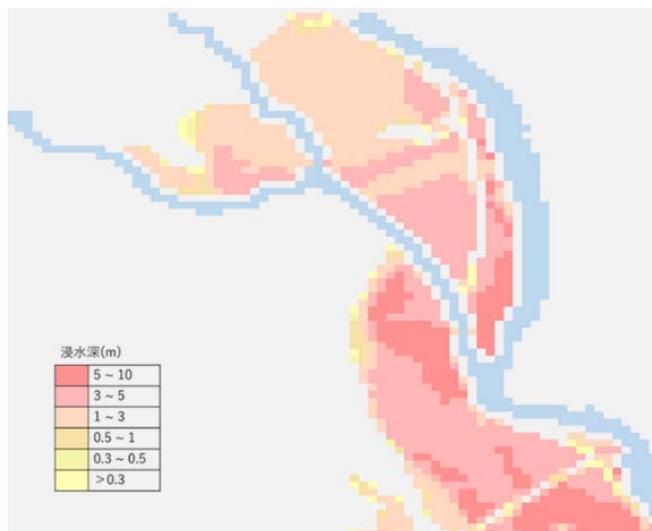


図2 浸水想定区域図

3.3 浸水対策を行った場合の氾濫流計算

1) 嵩上げ

岩根町の住居がある箇所に対し3mの嵩上げを行い、洪水氾濫を計算してみた。

嵩上げを行った場所は、まったく浸水しなかった。那珂川の堤外地高水敷部では、嵩上げを行う前より深く浸水した。最大で約11.1m浸水し、嵩上げを行う前より約5m深く浸水した。（図3）破堤点AとBからの氾濫水が流入したためだと考えられる。

対策前と比べ深く浸水した場所は、那珂川の堤外地であり、住居や商業施設がない場所である。そのため嵩上げを行うことで、岩根町の建物被害や人的被害を大幅に抑えることが出来たと考えられる。

2) 河道掘削

那珂川上流部（那珂川と藤井川の合流部より上流部）の右岸高水敷部分を5m掘削し、洪水氾濫を計算してみた。

河道掘削した場所に多くの氾濫水が溜まり、対策を行う前より浸水深が大きくなった。最大で約11m

浸水し、対策を行う前より約4.9m大きくなった。岩根町の最大浸水深は約3mであり、対策を行う前より0.05m浸水深が浅くなった。（図4）

河道掘削は、岩根町の浸水被害を軽減するための対策としては不向きであることがわかった。

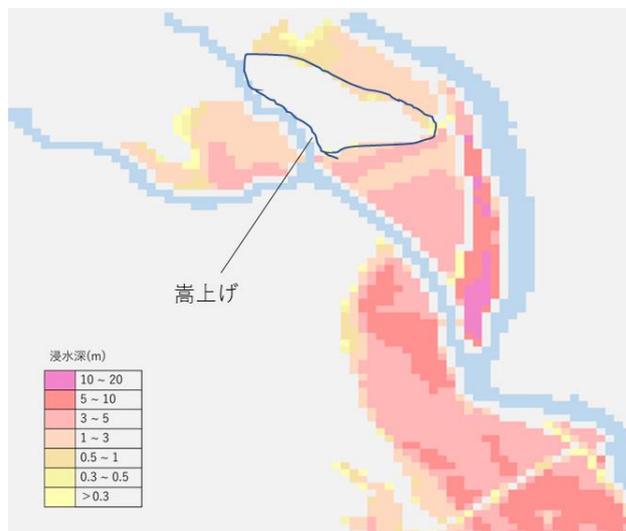


図3 嵩上げを行った際の浸水想定区域図

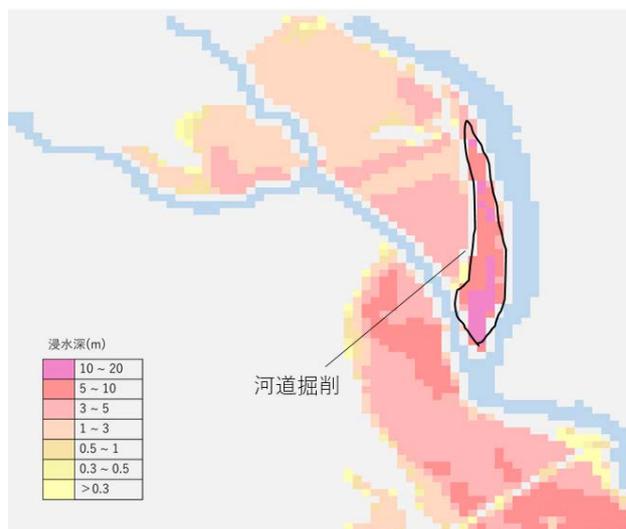


図4 河道掘削した際の浸水想定区域図

参考文献

- 1)国土交通省「那珂川緊急治水対策プロジェクト【令和2年度版】」
https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000767242.pdf
- 2)水理委員会（2002）『水理公式集 例題プログラム集』土木学会
- 3)Google Map 茨城県水戸市
- 4)国土地理院「基盤地図情報」
<https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php>