

隅田川・荒川に囲まれた江東エリアで想定される高潮時の浸水プロセス

早稲田大学大学院 学生会員 ○細田 和希
早稲田大学理工学術院 正会員 関根 正人

1. 序論

近年、地球規模で進む気候変動の影響により、局所的集中豪雨による内水氾濫の被害が増加している。また、日本近海の海水温が上昇することにより、過去に経験のない規模の台風が上陸する可能性が高まり、高潮による浸水被害も懸念されている。2019年の台風19号では、東京都においても多摩川沿いの地域で、多摩川の河川水位が増加したことにより浸水被害が発生した。本研究では、精緻な都市浸水予測手法 S-uiPS¹⁾を用いて、東京都23区を対象に高潮が発生した場合を想定した数値解析を行い、浸水プロセスを明らかにする。当研究室ではこれまでに東京都23区のうち隅田川より西側の地域における高潮時の数値解析を行っている²⁾が、本研究では新たに隅田川と荒川に囲まれた地域に着目し、運河・防潮堤を考慮した数値解析を行った。

2. 解析の概要

本論文では東京都23区のうち、隅田川と荒川に囲まれた江東エリアに着目して考察を行った。その地域は江東区、墨田区、足立区の一部の3つの行政区からなり、江東区には埋立地が存在する。着目地域の総面積は約65km²である。この地域の標高コンター図を図-1(a)に示す。標高は東方向に低くなっていき、特に荒川沿いでは標高が0mを下回る海拔0m地帯が広がっている。また、着目する地域内には荒川・隅田川といった大河川や豊洲運河・東雲運河をはじめとする運河、旧中川・小名木川といった内部河川が存在する。本解析で用いた都市浸水予測手法 S-uiPS では、下水道、道路、河川、防潮堤、水門といった都市インフラを現実的に即して考慮している。防潮堤に関しては東京都港湾局によるデータを用いた。計算条件として、湾岸部の潮位変動は東京都高潮浸水想定区域図を作成する際に想定したものを参考にし、最高潮位は4.62mとした。計算開始後30分で高潮が発生するとし、210分で最高潮位となる。台風の接近により大規模な高潮が発生すると、①湾岸部にて防潮堤を越え地上に氾濫水が流入する。②河川水位が上昇し、河川から越流して地上に氾濫水が流入する。③河川水位上昇により、河川水が下水管を逆流し、さらに下水管から地上へ逆流して氾濫が生じるといった3つのサブプロセスを経て浸水が拡大すると考えられる。

3. 解析結果

図-1(b)に計算開始後210分の地上浸水深および隅田川の河川相対水深コンター図を示す。ここで相対水深とは河川護岸の高さに対する水深の比であり、これが1を超えると越水することを示す。高潮が発生すると隅田川の下流側から相対水深が大きくなっていくため、高潮が隅田川を遡上していくことが確認できる。隅田川の河口付近では、計算開始100分後に防潮堤を越えて氾濫水が流入し始める。最高潮位となる210分後では、広い範囲で1mを超える浸水となった。一方、水門や防潮堤により区切られた着目地域南部の運河沿いでは、浸水は発生しておらず、その機能が発揮されることが示された。

図-1(c)、図-1(d)に計算開始後180分、210分の旧綾瀬川周辺に着目した拡大図を示す。計算開始140分後には隅田川と旧綾瀬川の接続部付近においても相対水深が0.8を超える。計算開始180分後の浸水深コンター図を見ると、旧綾瀬川沿いで浸水が発生していることがわかる。最高潮位となる計算開始210分後では、旧綾瀬川から氾濫した河川水が南北方向に広がり、3mを超える浸水が生じることが確認できた。このことより、隅田川の水位上昇により旧綾瀬川に河川水が流入し、旧綾瀬川にて越流が発生することで甚大な浸水が発生する可能性が示された。

キーワード：都市浸水、浸水リスク、都市河川、数値予測、気候変動

連絡先：〒169-8555 東京都新宿区大久保3-4-1, TEL 03-5286-3401

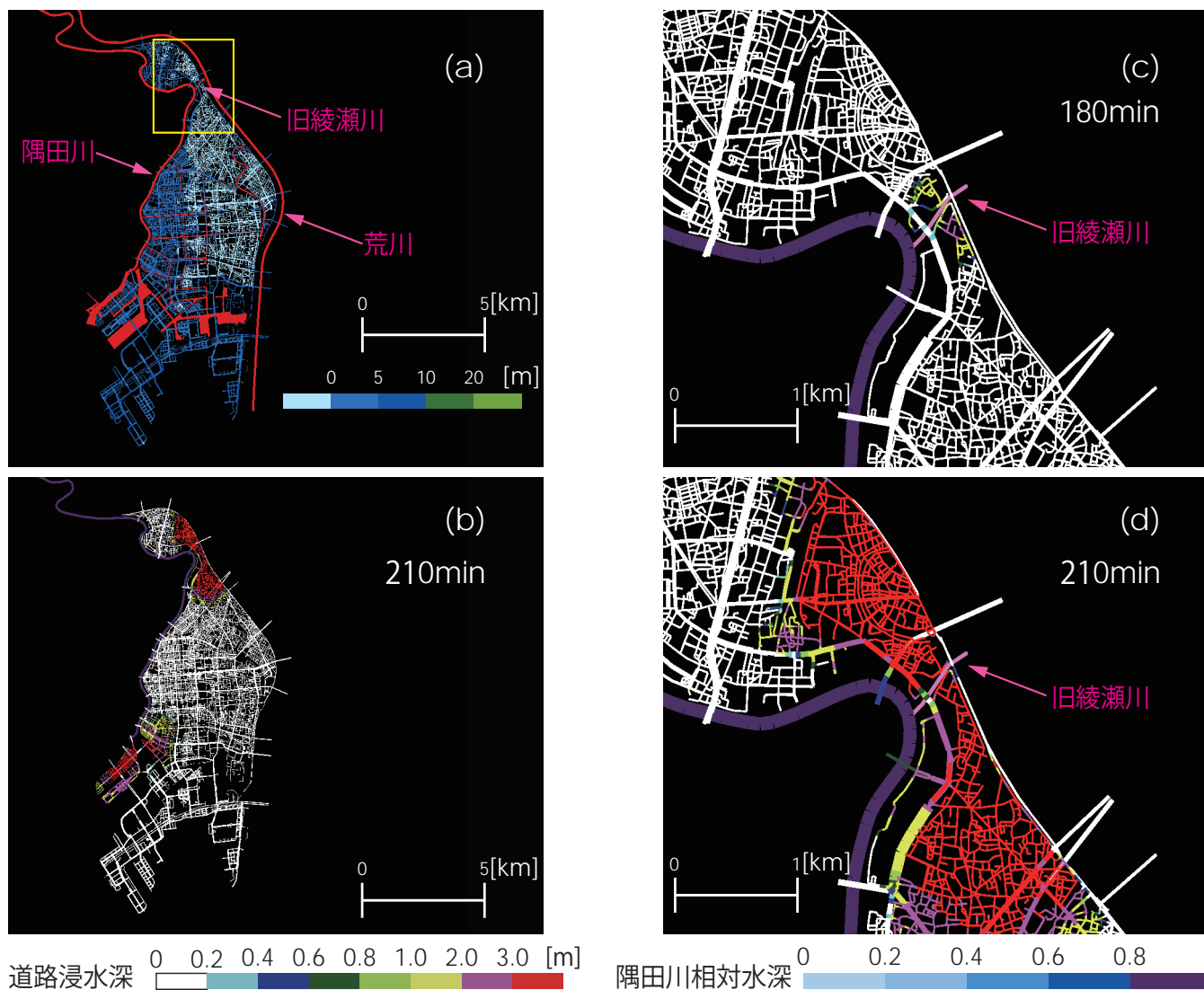


図-1 浸水予測結果：(a) 着目地域の標高コンター図 (b) 着目地域全体の計算開始 210 分後の浸水深コンター図
(c) 旧綾瀬川付近の計算開始 180 分後の浸水深コンター図 (d) 旧綾瀬川付近の計算開始 210 分後の浸水深コンター図

以上の結果から、高潮による潮位の上昇が発生すると、河川水位が上昇し護岸壁を超えて流入することで深刻な浸水被害が発生することが確認できた。特に、このエリアでは旧綾瀬川に注意が必要であり、護岸壁の高さが低い地点で越流が発生しやすいことが確認できた。この現象は河口付近や臨海部のみでなく、内陸部においても生じる可能性が示された。

4. 結論

本研究では東京都 23 区で発生する高潮による浸水プロセスに注目して解析を行い、特に浸水が顕著であった隅田川河口付近および旧綾瀬川付近の浸水プロセスを明らかにした。

謝辞：

東京都建設局河川部ならびに同港湾局よりデータのご提供を受けました。ここに記して謝意を表します。

参考文献：

- 1) 関根正人：住宅密集地域を抱える東京都心部を対象とした集中豪雨による内水氾濫に関する数値解析，土木学会論文集 B1(水工学)，Vol.67，No.2，70-85，2011。
- 2) 関根正人・馬場航・小方公美子：豪雨・高潮時に発生する東京都 23 区の大規模浸水プロセス，土木学会論文集 B1(水工学)，Vol.75，No.2，I_1315-I_1320，2019。