

東京都 23 区に隣接する市の浸水リスク評価と雨水貯留施設による被害軽減効果

早稲田大学大学院	学生会員	○ 磯谷 朗太
早稲田大学 (当時)	非会員	白石 紗希
早稲田大学 (当時)	非会員	宮田紗緒里
早稲田大学理工学術院	正会員	関根 正人

1. 序論

局地的集中豪雨が多発する日本では、豪雨被害に強いまちづくりは喫緊の課題である。本研究で対象とする東京都 23 区に隣接する M 市では、近年の都市型豪雨により多くの冠水被害が起きている。2005 年 9 月 14 日の豪雨には最大降雨 95.5mm/h を観測した。市内に数カ所ある窪地の 1 つである北町周辺では、床上浸水や床下浸水などの被害が発生し、その件数は 194 件にもものぼっている。本研究では、同市全域の浸水・氾濫解析を行い、その浸水プロセスを明らかにするとともに、上記地点に整備された雨水貯留施設周辺の雨水の流れに注目した詳細な解析を通じて、この雨水貯留施設の効果検証を行った。

著者らは、豪雨時の浸水氾濫解析手法として S-uiPS(Sekine's urban inundation Prediction System) を独自に開発し、東京 23 区や横浜市・川崎市において豪雨時の浸水・氾濫の数値解析に関する検討を進めてきており、本研究でもこの手法を用いて浸水・氾濫解析を行う。

2. 解析の概要

本研究で対象とする M 市は 23 区の西に位置し、その総面積は約 10km² である。浸水予測手法 S-uiPS では、道路・街区・下水道および、都市河川に加えて、道路と下水道を結ぶ雨水ます・ポンプ場・水再生センターなどの都市インフラに関わる情報のすべてをデータベース化し、これらを計算に反映させている。対象エリア内の下水管の本数は 8404 本、道路の本数は 6488 本である。本研究では、2005 年 9 月 4 日に発生した杉並豪雨のうち、杉並区下井草において観測された降雨が M 市全域にわたって一律に降ったと想定して計算を行った。

また、本研究で注目する北町周辺の貯留施設は、側溝群と貯留タンクへ水を運ぶ水路群からなるため、これらのデータベースを作成し、これを考慮することにより詳細な雨水の流れを再現した。

3. 北町周辺の浸水プロセスと雨水貯留施設による浸水被害軽減効果

浸水予測の結果を図-1 にまとめて示す。図-1(a) は道路の標高を表しており、これより注目地点は周囲より 4m 程度標高の低い窪地となっている。ここでは 2 つのケースの計算結果を示す。Case 1 は 2005 年 9 月時点の状態、すなわち貯留施設が整備されていない場合の浸水を予測するものであり、Case 2 はこれが整備されている場合のものである。

(1) 貯留施設を考慮しない場合 (Case 1)

浸水深のプロセスは以下のとおりである。降雨開始 30 分後から注目地点の北側と西側の道路において 5cm 程度の浸水が生じ、降雨開始 50 分時点では注目地点でも浸水が確認されるようになる。さらに、降雨開始 270 分時点になるとこの地点の浸水深が約 1.2m に達し、結果的にこれが最大浸水深となる。図-1(b) にその時刻における浸水深コンター図を示す。この図より降雨開始 270 分の時点では注目地点周辺の広い範囲で 80cm 以上の浸水が見られた。以上のことから、周辺に降った雨水が道路を伝って窪地である注目地点に集まり、その結果、この地点に甚大な浸水被害が発生するというプロセスが確認された。

(2) 貯留施設を考慮する場合 (Case 2)

この場合には降雨開始 30 分程度まで Case 1 と同様のプロセスで浸水が発生し、注目地点において浸水が確認されたのが降雨開始 70 分時点であった。その後、降雨開始 140 分時点で浸水深が約 8.6cm となり、これがこの地点の最大浸水深となった。この時点での浸水深コンター図を図-1(c) に示した。なお、注目地点の周辺ではほとんど

キーワード：集中豪雨，都市浸水，浸水リスク，下水道ネットワーク，雨水貯留施設

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

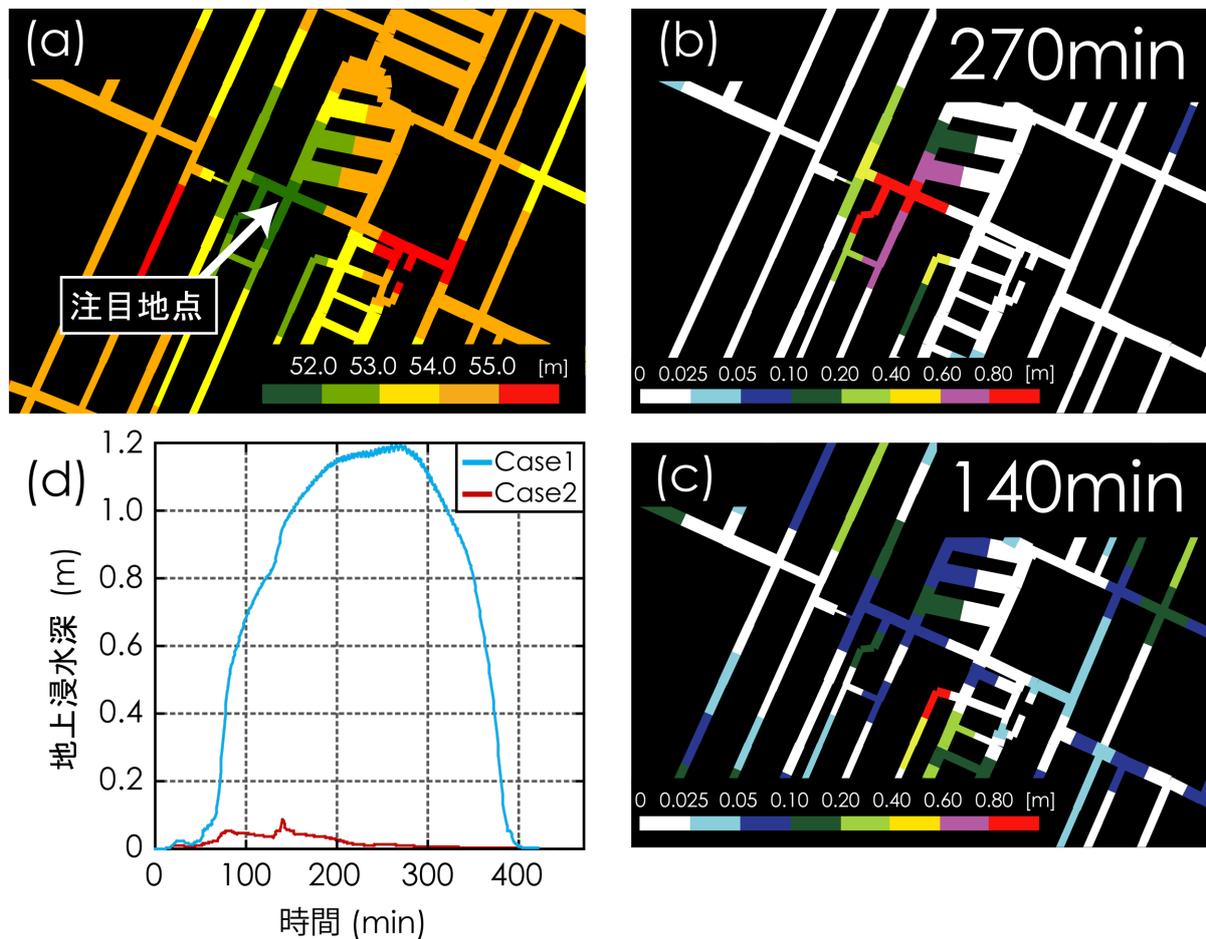


図-1 浸水予測計算結果：(a) 注目する地点周辺の標高コンター図，(b) 降雨開始270分の地上浸水深コンター図，(c) 降雨開始140分の道路浸水深コンター図，(d) 注目地点のCase1，Case2それぞれの地上浸水深の時間変化

の箇所において浸水深は20cm未満となっている。

最後にCase1，Case2の注目地点における地上浸水深の時間変化を表すハイドログラフを図-1(d)に示す。この図よりCase1に比べてCase2の地上浸水深は1m以上小さくなっていることがわかる。また一連の浸水プロセスを比較すると，Case1ではピークに達するまで浸水深が単調に増加していくことに対し，Case2では降雨開始80分時点で1回目のピークを迎えた後，一度浸水深が低下しており，そこから最大浸水深となる2回目のピークまで再び浸水深は増加するという傾向が見られた。以上のことは，注目地点における雨水貯留施設による浸水軽減効果の現れであり，周辺地域の浸水プロセスも確認することができた。

4. 結論

本研究では東京都23区に隣接するM市を対象として，豪雨時の注目地点周辺の浸水プロセスを明らかにするとともに，同地点に現在では設置されている雨水貯留施設の効果検証を行った。貯留施設の有無による結果の比較を通じて，雨水貯留施設により浸水が大幅に軽減できることが示された。また，詳細については紙面の関係で省略するが，貯留施設の構造を一部改変することにより，さらに浸水を軽減できる可能性も示唆された。今後想定を超える規模の豪雨が発生する可能性を考慮すれば，施設の有効活用が望ましいと言える。

謝辞：

本研究の遂行にあたり当該自治体には情報提供をはじめご協力いただきました。謝意を表します。

参考文献：

- 1) 関根正人：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術（水工学），Vol. 67, No. 2, pp. 70-85, 2011.