

NHRCM 5km 降雨データを用いた神田川上流域における浸水リスク評価

首都大学東京	都市基盤環境コース	学生員	○小島 朔文
首都大学東京	都市環境科学研究科	正会員	天口 英雄
首都大学東京	都市環境科学研究科	正会員	河村 明

1. はじめに

近年、都市中小河川流域では局地的な集中豪雨による内水氾濫や中小河川からの外水氾濫による浸水被害が複合的に頻発している。本研究で対象とする神田川流域では、現在の時間 50mm 降雨の対応から整備目標を年超過確率 1/20 の時間最大 75mm に引き上げるなどの整備方針が出されている¹⁾。一方で、今世紀末までに東京都内の短時間強雨の発生回数が現在の 1.3 倍に上昇するなどの報告がなされている²⁾。今後の河川整備を進めていく上で、整備目標として設定された年超過確率 1/20 の降雨により、対象流域の浸水リスクがどのように変化するかを評価することは重要な指標となる。そこで本研究では、NHRCM 5km 降雨データを用いて 3 つの期間(過去(1980-1999), 近未来(2016-2035)および未来(2076-2095))の年超過確率 1/20 の中央集中型降雨を作成し、Tokyo Storm Runoff(TSR)モデルを用いて神田川上流域を対象に浸水リスク評価を行った。

2. NHRCM 5km 降雨データ

NHRCM 5km 降雨データは、気象庁気象研究所(JMA/MRI)から提供されている非静力学地域気候モデルにより出力されたもので、空間解像度は 5km、時間解像度は 10 分である²⁾。対象データには、過去(1980-1999)、近未来(2016-2035)および未来(2076-2095)の 3 期間のデータセットが含まれている。図-1 は、東京都における NHRCM 5km 解析格子の中心点をプロットしたもので▲印は東部を、●印は西部を示している。本研究では、神田川上流域が位置する東部 32 箇所を対象に 10 分値および 60 分値の最大値を年毎に抽出し、年超過確率 1/3 から 1/20 の降雨を GEV 分布として求めた。図-2 は年超過確率毎に得られた 32 箇所の降雨強度の最大値として求め、横軸に再現期間、縦軸に降雨強度をとりプロットしたものである。過去の確率降雨強度曲線は、概ね観測値と一致している。東京都区部の河川将来計画である時間雨量 75mm の降雨²⁾に着目すると、再現期間は、過去は 20 年超、近未来は 9 年、未来では 6 年程度となっており、豪雨頻度の増加傾向が示唆される。また図-3 は、再現期間 1/20 の降雨強度曲線を示しており、本研究では神田川上流域の浸水リスク評価に用いる。

3. 対象流域の概要と解析条件

神田川上流域は流域面積 11.8km²、流路延長 9.0km である。対象流域は、図-4a)に示すように、林地など水が自然に浸透するような場所は源流部を除いてまばらであるため、建物および道路が土地利用の大部分を占めており全体的に水が浸透しにくいと言える。図-4b)は雨水・下水道管路を示したもので、全体的に管路が高い密度で密集しているが、流域の中間付近はそれ以外と比べて密度が低くなっている。

本研究では TSR モデル³⁾を用いて洪水流出・浸水解析を行う。対象降雨は、過去、近未来および未来について、年超過確率 1/20 の降雨強度曲線から作成した 10 分値での中央集中型降雨波形を用いた。対象流域の土地利用は現況での状態を対象とし、また、環状七号線地

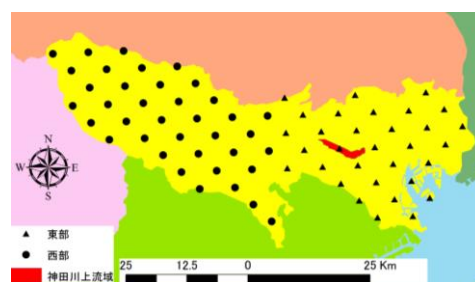


図-1 NHRCM 5km 解析格子中心座標

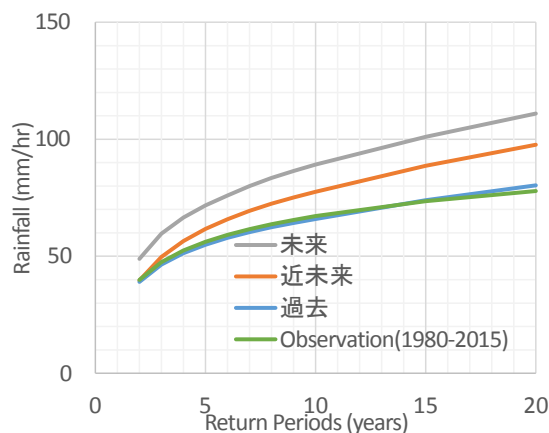


図-2 確率降雨強度曲線

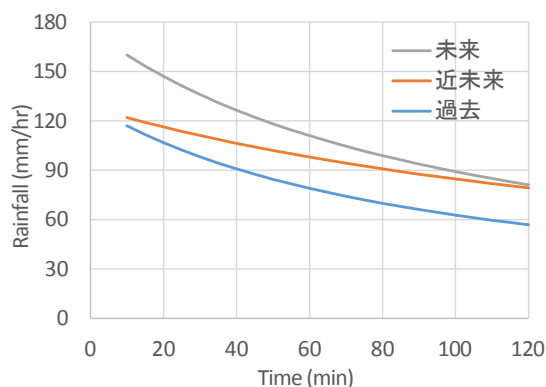


図-3 年超過確率 1/20 の降雨強度曲線

キーワード TSR, 神田川上流域, NHRCM, 洪水流出解析, 浸水解析

連絡先 〒192-0397 東京都八王子市南大沢 1-1 首都大学東京 E-mail : kojima-sakufumi@ed.tmu.ac.jp

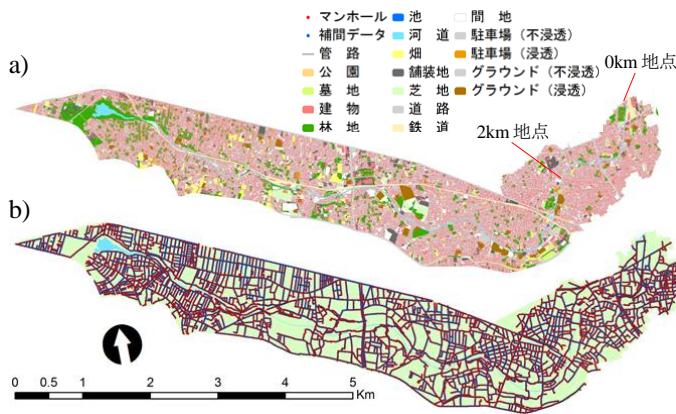


図-4 神田川上流域の概要

下調節池の貯水容量を、他の河川からの取水を考慮して240,000m³に設定した。

4. 洪水流出解析結果および浸水リスク評価

図-5 は降雨強度とそれに伴う河道流量の変化を示したものである。流量の変化は図-4a)に示した合流(0km)地点と2km地点での値である。両地点の中間付近には、地下調節池が位置している。合流点ではある時点で流量が急激に上昇しているが、これは調節池が容量の限界まで達し、取水が不可能になったためである。どちらの地点でも年代が進むにつれて流量の増加量が大きくなっているが、過去を基準に最大値の倍率を比較すると、2km地点では近未来が1.1倍、未来が1.2倍となっているのに対し、合流点では近未来が1.2倍、未来が1.4倍となっている。

図-6 は浸水深 25cm 以上となる最大浸水図を示したものである。深さ 25cm 以上の最大浸水面積は過去では約 46 万 m²、近未来では約 65 万 m²、未来では約 94 万 m² となっており、過去と比較して近未来では約 1.4 倍、未来では約 2.0 倍に拡大している。

5. むすび

本研究では、NHRCM 5km 降雨データを活用し神田川上流域における洪水流出解析を行い、浸水リスクの評価を試みた。降雨時の流量の増加は年代が進むとともに大きくなり、調節池の容量が現在と変わらなければ下流では流量の増加が中流部と比較して顕著に表れることが確認された。浸水リスク評価においては、近未来および未来における浸水面積の拡大と最大浸水深の増加による浸水リスクの上昇が確認できた。

謝辞：利用したデータセットは、文部科学省の委託事業により開発・運用されているデータ統合解析システム(DIAS)の下で、収集・提供されたものである。

参考文献

- 1) 東京都建設局(2012),中小河川における都の整備方針
- 2) 気象庁(2013),地球温暖化予測情報第8巻
- 3) 天口英雄,河村明,高崎忠勝:地物データ GIS を用いた新たな地物指向分布型都市洪水流出解析モデルの提案,土木学会論文集 B, Vol.:63, No.3, pp.206-223, 2007.

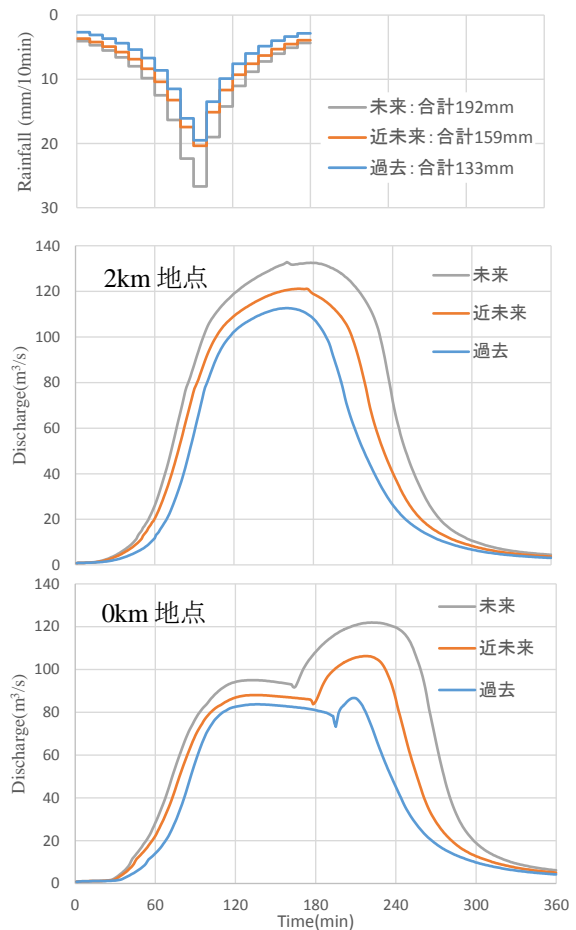


図-5 洪水流出解析結果

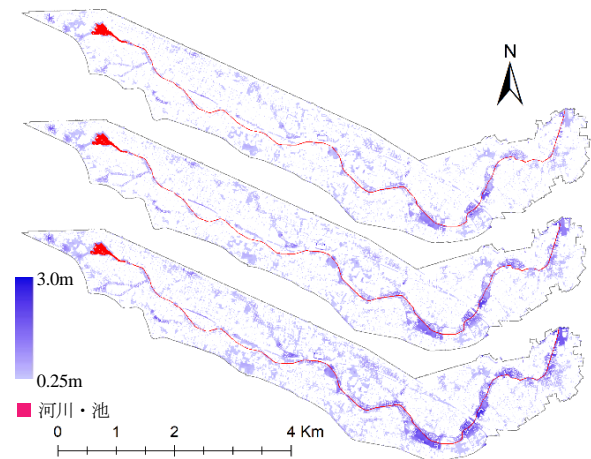


図-6 深さ 25cm 以上の最大浸水面積