

# 神田川流域の都市排水区を対象とした内水氾濫解析

○前橋工科大学 学生会員 児島正和  
前橋工科大学 フェロー会員 土屋十園

## 1. 研究の背景と目的

近年、地球温暖化や都市のヒートアイランド現象により狭い地域に集中豪雨が頻繁に発生する。日本は、狭長な島国であるため、降雨の出水が早く、洪水のピーク流量が大きい。一方で、大都市が元々氾濫源であった河口に近くに存在し堤防に囲まれている。その為、堤内地の降雨の排水は、ポンプ排水に依存している。

日本の都市では、高度経済成長に伴う都市化により、水環境保全の観点から下水道整備が先行し、河川整備は遅延している。だが、日本の都市の下水排水は、合流式下水道が多いため、洪水時には雨水吐口から河川に排水する。台風や集中豪雨時には、河川水の上昇により堤内地に滞留し、小河川や下水道内の流量を増加させる。その為に、堤防内の降雨が下水道を流れる事が出来なくなる。内水氾濫が発生した過去の氾濫を再現し、検証すると共に、今後、超過降雨が発生した場合の新たな浸水域を予測する事を目的とする。

## 2. 対象排水区

本研究で対象とする幹線は、日本で最も都市化が進んでいる東京都神田川流域の和田本町幹線の排水区を対象とする。

神田川流域は、三鷹市の井の頭池に源を発し、善福寺川、妙正寺川と合流し、JR 水道橋駅付近で日本橋川を分派する。台東区柳橋地先で隅田川に注ぐ流域面積105.0平方キロメートル、延長24.6キロメートルの一級河川である。対象地域に含まれる自治体は15区市で、東京都区部の中小河川としては最大級の規模を持っている。流域は、下流部の沖積低地帯を除き、武蔵野台地と呼ばれる洪積層上に形成されており、流域の高低差約60m、平均河床勾配が、1/380であり、市街化率は約96.8%となっている。

また、和田本町幹線は、神田川流域のほぼ中央部に位置しており、善福寺川と神田川の合流部を含む区域である。流域の北側は青梅街道に接しており、西側には環七通りが通っている。排水区の面積は、約118ha、管路総延長約30km、高低差は約15m、人孔数は974箇所、不浸透面積率約74%、建物占有率約73%となっている。

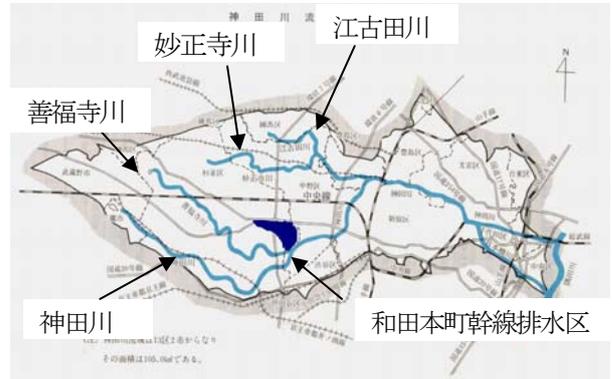


図1 神田川流域図



図-2 和田本町幹線の排水区

本研究で用いたNILIM(New Integrated Lowland Inundation Model)は、国土技術総合政策研究所により公開されている。NILIM2.0では、下水道管路等の水理解析と地表面をメッシュ分割した2次元不定流モデルを連結して内水氾濫を解析するモデルである。また、一次元不定流による河道モデル、破堤モデル等による外水流出入量の算定、水門・樋門、排水機場等による河道への排水を組み合わせ、内外水のやりとりを表現できるモデルである。

## 4. 資料収集と解析データ

NILIMを使用する際に、表1に示す計算条件を与えてやらなければならない。その為のデータを作成するに当たって、東京都や国土地理院の資料を基に作成している。

表1 計算条件

管径	250~2,700mm	建物占有率	73%
人孔数	974	管路粗度	0.013~0.015
計算メッシュ	50m×50m	計算時間間隔	1秒
地盤高高低差	15.35m	ポンプ排水	無
建物以外の平均底面粗度係数	0.048	不浸透面積率	74%

5. 解析対象降雨

本研究で対象とする降雨は、東京都下水道局の下水道台帳情報システム<sup>1)</sup>(SEMIS:Sewerage Mapping and Information System)のデータベースが毎年更新され、管路の敷設年が残されていない事、対象排水区における下水道普及率がほぼ100%である事から、管路網の変更がないと考えられる。よって、平成5年から平成19年度の15年間で、対象排水区内で0.1ha以上の氾濫を発生した降雨を調査した。期間内で氾濫を発生した降雨は、1993年(平成5年)8月27日、1996年(平成8年)9月22日、2004年(平成16年)10月9日、2005年(平成17年)の4回である。これらの降雨の時間最大雨量と浸水面積を表2<sup>2)</sup>に示す。ただし、1998年末に環七地下調整池が供用を開始しているため、2005年の降雨を対象とする。各種パラメーターの同定を行った。また、表3に、時間最大雨量が最も大きい2005年の降雨イベントを示す。また、その時の対象排水区における浸水実績図を図3に示す。浸水域は排水区の5.84%となっている。

表2 過去の雨量イベントと浸水実績面積

年月日	時間最大雨量(mm)	総降雨量(mm)	東京都全域の浸水面積(ha)
1993年8月27日	33.8	230	342
1998年9月22日	20.8	171.3	5.51
2004年10月9日	42.3	249.2	29.74
2005年9月4日	72.1	148.9	171.6

表3 2005年9月4日の降雨イベント

浸水面積(ha)	時間最大雨量(mm/h)	総降雨量(mm)	降雨タイプ
125.87	72.1	148.9	集中豪雨
時間最大降雨(mm/h)		最大総降雨(mm)	
地点	雨量	地点	雨量
下井草	112	下井草	263

6. 内水氾濫解析結果

図4に示すような内水氾濫の解析結果を得た。図3において、赤丸で囲まれた部分は、各種パラメーターを変更しても、内水氾濫が発生した事を示す事は出来なかった。当該箇所は、内水氾濫での氾濫でなく、別の

要因で氾濫が起きた場所として考えることが出来る。

行政からの聞き取り調査によると、氾濫実績の最大水深は、バスのタイヤの半分程度であった。よって、30~40cm程度あると考えられる。また、解析結果においても、最大水深が32cmの所が見られる為、与えたパラメーターによる同定は妥当であると考えられる。

7. まとめ

- ・氾濫実績を部分的にでも、内水氾濫で再現する事が出来た。
- ・今後、河道の流出解析を行い、浸水実績全体の解析を行っていく。



図3 氾濫実績図(2005年9月4日)

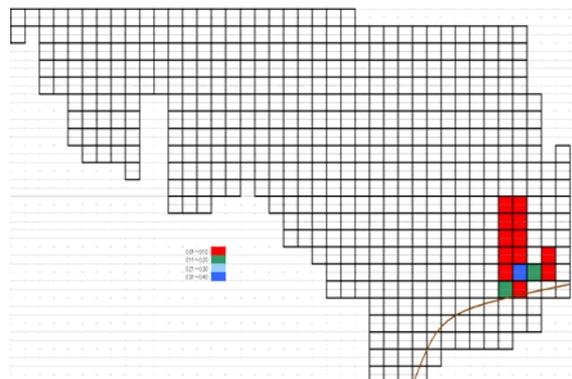


図4 洪水解析結果

参考資料

- 1) 東京都下水道局 東京都下水道案内  
(URL: <http://www.gesui.metro.tokyo.jp/osigoto/daicyo.htm>)
- 2) 東京都建設局 河川：過去の水害記録  
(URL: [http://www.kensetsu.metro.tokyo.jp/suigai\\_kiroku/kako.htm](http://www.kensetsu.metro.tokyo.jp/suigai_kiroku/kako.htm))