

大都市における“内水氾濫頻発区域”の分布とその特性

東北大学工学部	学生会員	○中口	幸太
東北大学大学院環境科学研究科	正 会 員	小森	大輔
仙台二華高等学校		小柳津	唯花
仙台二華高等学校		室井	佳純
東北大学大学院情報科学研究科	正 会 員	井上	亮
東北大学大学院 工学研究科	正 会 員	風間	聡

1. はじめに

一般資産被害額に占める内水氾濫の割合が、2006 年から 2013 年において全国では 42%であるのに対し、東京都：63.0%、愛知県：85.0%、大阪府：96.5%と高くなっているように¹⁾、近年の日本の都市で発生する水害は、内水氾濫が中心となっている。さらに、近年では集中豪雨の発生頻度が増加しており²⁾、内水氾濫の特性を把握することは重要であるといえる。

沖ら³⁾は水害統計を用いて市区町村ごとでの外水氾濫、内水氾濫の発生回数を明らかにした。しかし、市区町村単位では具体的にどのような区域で水害が発生しているかは捉えられない。梯ら⁴⁾は、水害統計と水害区域図を用いて外水氾濫における水害常襲地を抽出し分析した。また、室井ら⁵⁾は、大阪府大阪市を対象地域として、水害区域図を ArcGIS によってデータベース化した。そして内水氾濫が頻発している区域を 100m メッシュで抽出した。しかしながら、大阪市以外の大都市における内水氾濫が頻発する区域の分布や、その区域で内水氾濫が頻発する原因は未だ明らかになっていない。経験則から、窪地のような地形で内水氾濫が発生しやすいと認知されているが、統計的な資料を用いて内水氾濫が頻発する区域の特性を解明した研究は少ない。

以上のことから、本研究では室井ら⁵⁾が対象地域とした大阪市に付け加えて、東京都 23 区、愛知県名古屋市における“内水氾濫頻発区域”の分布及びその特性を解明することを目的とした。

2. “内水氾濫頻発区域”の抽出

本研究では、東京 23 区では『1993 年から 2012 年の 20 年間で 2 回以上内水氾濫が発生した地点』、名古屋市では『1993 年から 2012 年の 20 年間で 4 回以上内

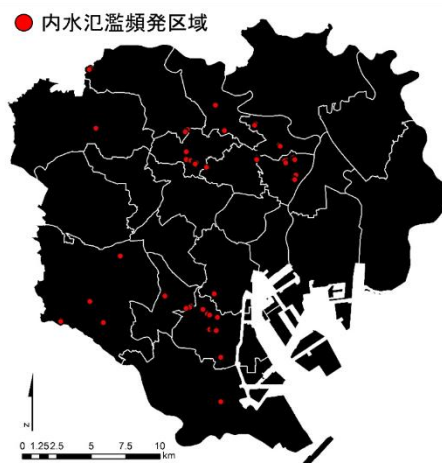


図-1 “内水氾濫頻発区域”の分布（東京 23 区）



図-2 “内水氾濫頻発区域”の分布（名古屋市）

水氾濫が発生した地点』を“内水氾濫頻発区域”と定義した。室井ら⁵⁾が行った手法に従い、東京 23 区、名古屋市における“内水氾濫頻発区域”を抽出した。結果を図-1、図-2 に示す。東京 23 区で 99 地点、108 地点の“内水氾濫頻発区域”が抽出された。

キーワード：水害区域図 二次元不底流モデル 用途地域 傾斜

水環境システム学研究室 <http://kaigan.civil.tohoku.ac.jp/kaigan/index.html>

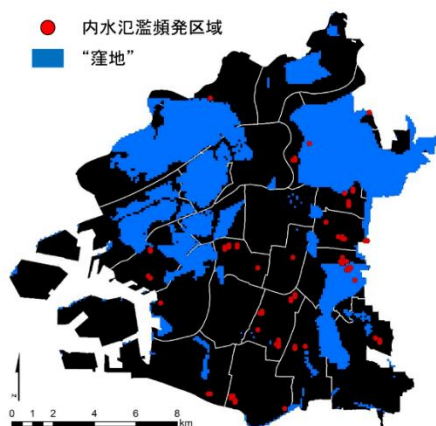


図-3 二次元不定流モデルによって抽出された“窪地”

3. “内水氾濫頻発区域”の分類

以下では、室井ら⁵⁾が抽出した大阪市の“内水氾濫頻発区域”70地点を解析する。まず初めに、全メッシュで土地利用を建物用地、降雨量を大阪市における再現期間約50年極値降雨である250mm/day⁶⁾で一定とし、二次元不定流モデルを用いて降雨による浸水深を算出した。床高を0.45mと仮定し、浸水深0.45m以上を地形的に水が集中しやすい“窪地”として抽出した。結果を図-3に示す。以下、“窪地”とはこの手法によって抽出された地域を意味する。また、“窪地”でない地域を“平地”と定義し、“内水氾濫頻発区域”70地点を“窪地”と“平地”で分類した。次に、国土交通省が公表している用途地域を用いて、住居系地域、商業系地域、工業系地域に分類した。以上の項目によって、“内水氾濫頻発区域”を分類した結果を表-1に示す。

4. “内水氾濫頻発区域”の特性

表-1より、“内水氾濫頻発区域”は地形的に水が集中しやすい“窪地”よりも、“平地”に形成される傾向がある事がわかる。そこで、“窪地”と“平地”における下水道の整備状況を比較した。整備状況は単位面積あたりの“ますの数”で評価した。結果は、“窪地”では3338個/km²，“平地”では2541個/km²であった。これより、“窪地”では優先的に下水道の整備が進められていることがわかる。すなわち、“内水氾濫頻発区域”は、下水道の整備が優先的に行われない“平地”の地域に分布する傾向があることがわかった。次に、“内水氾濫頻発区域”内の傾斜と、“内水氾濫頻発区域”の周囲1km区域の平均傾斜を求めた。結果を図-4に示す。また、傾斜度が“内水氾濫頻発区域”の周囲1km区域よりも“内水氾濫頻発区域”の方が小さかった地点は41地点であった。よって、“内水氾濫頻発区域”は周囲よりも傾斜が小さいという特性を持つ事が定量的に示された。

表-1 “内水氾濫頻発区域”の分類（単位：地点）

	住居系	商業系	工業系
窪地	2	2	6
平地	31	12	17

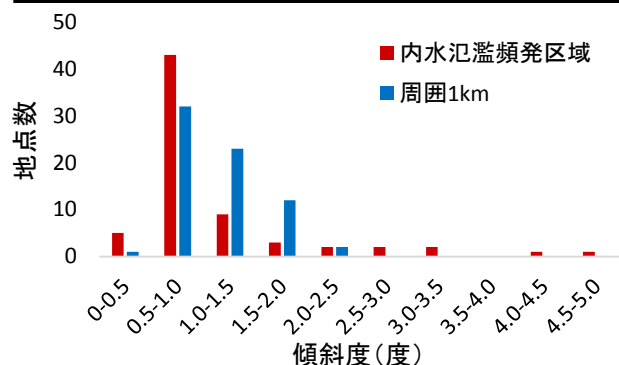


図-4 傾斜度の分布

5. 結論

本研究から、以下の結論を得た。

- 1) 東京23区、名古屋市における“内水氾濫頻発区域”はそれぞれ99地点、108地点であった。
- 2) 大阪市における“内水氾濫頻発区域”は、地形的に水が集中しやすい“窪地”よりも、“平地”に形成される傾向があることがわかった。
- 3) 大阪市における“内水氾濫頻発区域”は、周囲よりも傾斜が小さい地点に形成される傾向があることが定量的に示された。

謝辞

本研究の一部は、(公財)旭硝子財団平成26年度研究奨励助成、環境省の環境研究総合推進費(S-14)、気候変動適応技術社会実装プログラム(SI-CAT)の支援により実施された。水害区域図は国土交通省水管理・国土保全局河川計画課より提供いただいた。大阪市の下水道台帳は大阪市建設局下水道河川課より提供いただいた。ここに記し、感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 国土交通省、水害統計調査、2006-2013
- 2) 気象庁、降水データ、1976-2013
- 3) 沖大幹、村上道夫、田中晋一郎、前川美湖：水の日本地図、2012
- 4) 梯滋郎、中村晋一郎、沖大幹、沖一雄：日本の水害常襲地の分布とその特性、2014
- 5) 室井佳純、小柳津唯花、中口幸太、米本慶央、井上亮、風間聡、小森大輔：大阪市における内水氾濫頻発区域の分布とその特性、2016（投稿中）
- 6) 風間聡、佐藤歩、川越清樹：温暖化による洪水氾濫とその適応策、2009