

横浜市における内水氾濫頻発区域と小中学校の分布

宮城県仙台二華高等学校	非会員	○吉田 賢
宮城県仙台二華高等学校	非会員	○井上 真
東北大学大学院工学研究科	指標生会員	小柳津 唯花
宮城県仙台二華高等学校	非会員	庄子 俊男
東北大学大学院工学研究科准教授	正会員	小森 大輔

1. はじめに

村山（1987）¹⁾は、都市水害の常襲地域の形成過程の一例として川崎市を対象に、土地条件の悪い地域の都市化が戦中期・高度経済成長期に集中的に進行され、都市水害の常襲地域が形成されたことを指摘した。また中口ら（2018）²⁾は、大阪市を対象に、内水氾濫被害が頻発している区域（以後、内水氾濫頻発区域とする）のもつ特性を解析した結果、高度経済成長期のベビーブームに伴い建設された小・中学校が“内水氾濫頻発区域”の近くに位置しているケースが多いことを定量的に示した。

そこで本研究は、これら都市化と都市水害の関係を検証することを目的に、戦中期・高度経済成長期の都市化が著しい横浜市を対象に、内水氾濫頻発区域と小・中学校（以下、学校と称す）の分布を調べた。

2. 分析方法

中口および小森（2020）³⁾に基づき、内水氾濫リスクおよび内水氾濫リスクに影響を及ぼす地形的要因を評価した。ここで、地形的要因は標高や傾斜などの土地の浸水しやすさを示す。本研究では、内水氾濫リスクと地形的要因に焦点を当てて解析を行った。

内水氾濫リスク（以下、指標 R）は水害区域図を用いて抽出した。水害区域図は、浸水区域や発生日時、場所などが記録されており、本研究では 1993 年から 2017 年の 25 年間分を用いた。横浜市における内水氾濫の発生回数を 100m メッシュで抽出した。その発生回数を 25 年間の日数で割ることで、内水氾濫リスク指標 R を算出した。

$$\text{内水氾濫リスク} = \frac{25 \text{ 年間の内水氾濫発生回数 (回)}}{25 \times 365 \text{ (日)}}$$

地形的要因（以下、指標 E）は、二次元不定流モデルによって算出した最大浸水深を、建築基準法で最低床高と定められている 0.45m で割ることで算出した。

$$\text{地形的要因} = \frac{\text{最大浸水深 (m)}}{0.45 \text{ (m)}}$$

学校の位置情報は、国土数値情報（国土交通省）⁴⁾より学校の位置データを取得し、横浜市内の公立の学校である 491 校を抽出した。

これら得られた指標を GIS データベース化し、横浜市における内水氾濫頻発区域にて指標 R および E と学校の位置分布の関係を調べた。

3. 分析結果

指標 R の比較的高い地点と小学校の距離の関係を図-1 に示す。多くの小学校が内水氾濫リスクの高い地点から比較的近い場所に位置しており、同様の結果が中学校についても得られた。

次に、横浜市内の学校のうち、内水氾濫リスクの高い地点からの距離が最も近い上位 20 校の設立年を調べたところ、その 55%が 1960 年代以降に建てられていた（図-2）。これは、第一次・第二次ベビーブームの起こった 1947 年～1949 年、1971 年～1974 年に生まれた子供が学校に入学する時期である 1950 年代後半から 1980 年代に学校の建設が増加し、比較的内水氾濫リスクの高い地点にも学校を建てざるを得なくなったためとも考えられる。これは村山（1987）においても指摘されている。

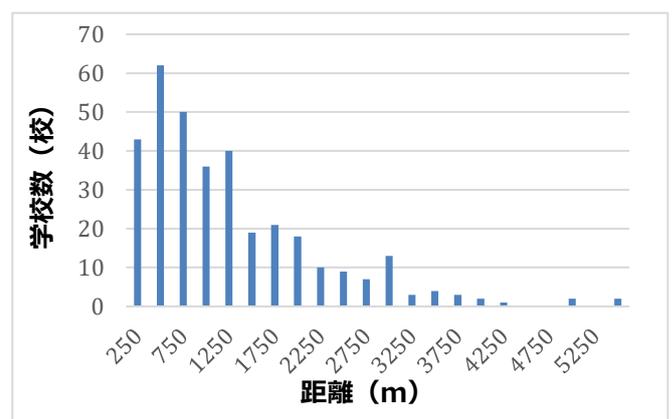


図-1 内水氾濫リスクのある地点と小学校の距離

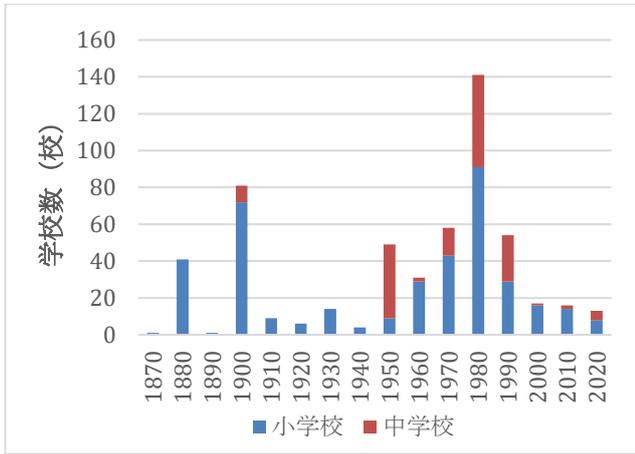


図-2 学校の設立年と学校数の関係

指標 R と学校の位置の関係、指標 E と学校の位置の関係をそれぞれ 図-3、図-4 に示す。

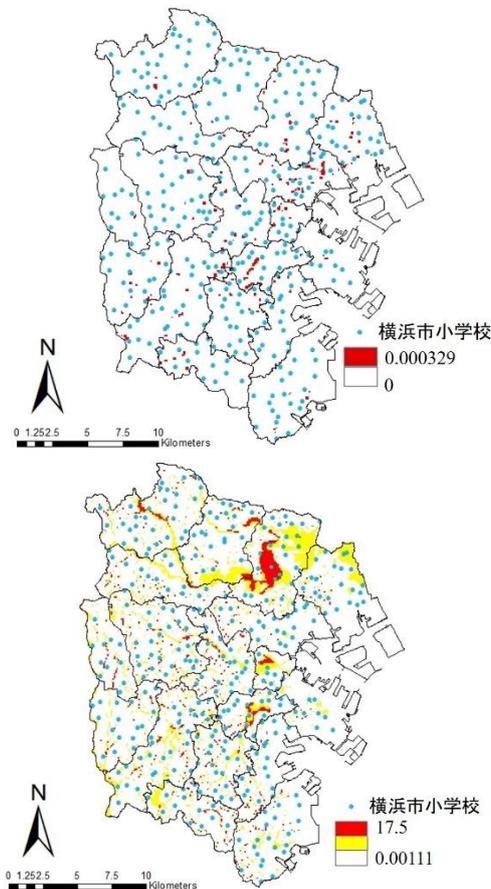


図-3 指標 R と学校の位置の関係 (上)

図-4 指標 E と学校の位置の関係 (下)

指標 R は、市の中心部である市内東部に集中しており、これは急激な都市化による土地条件の変化に起因するものであると考えた。また、指標 E は、市内北部（特に港北区）に集中しており、これは付近を流れる鶴見川の影響であると考えた。しかし、市内北部においては指標 R の高い地点がほとんど無く、指標 E のみが高いと言える。現地調査の結果、港北区の鶴見川多目的遊水池が洪水

調整の役割を果たしており、鶴見川沿いの地域の内水氾濫リスクの軽減に寄与していることが分かった。これらの解析結果および現地調査より、各指標と学校には以下の 3 つの特徴があると考えた。

1 指標 R および E とともに高い

1960 年代以降に建てられた学校に多くみられ、その大半がかつては森林、荒地として利用されていた。しかし、開発が進み、学校建設の可能な土地が不足あるいは制限されたことによって、建設用地に内水氾濫リスクの比較的高い土地が選ばれていることがいえる。そのため、内水氾濫に対しては、調整池や下水道の整備、かさ上げなどの対策を講じることで、対応していた。

2 指標 E のみ高い

実際に現地調査したところ、近くに河川がある場合が多く、地形的に脆弱であっても水の流路が確保されており、雨水の排出が容易であることから、内水氾濫リスク自体は低いと考えられた。

3 指標 R のみ高い

今回訪問した学校は、ほとんどが周囲を崖などの急斜面に囲まれており、シミュレーションではとらえきれなかった坂や谷などの微地形が影響しているのではないかと考えられた。また、集水しやすい地域以外でも指標 R の高い地域がみられたことから、特定の構造物や土地利用等による都市的要因が大きく影響しているとも考えられた。

4. 謝辞

本研究は中谷医工計測技術振興財団の助成を受けたものです。ここに深く感謝の意を表します。

また、現地調査で訪問させていただいた横浜市役所の方々にも深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 村山良之：都市化に伴う水害常襲地の形成—川崎市の例—, 東北地理, 39(3), 147-160, 1987
- 2) 中口幸太, 小森大輔, 井上亮, 風間聡：大阪市における内水氾濫頻発区域の分布と特性, 水文・水資源学会誌, 31(1), 9-16, 2018.
- 3) 中口幸太, 小森大輔：日本の 5 都市を対象とした内水氾濫リスクと都市規模の関係評価, 地域安全学会論文集, 37, 49-56, 2020.
- 4) 国土交通省：地理院地図（電子国土 WEB）
<https://maps.gsi.go.jp/index.html>（参照:2017/02/14）