

広島市における都市再編と人口動態を踏まえた水害脆弱性の変化の分析

広島大学大学院工学研究科 学生会員 ○速見直紀
 広島大学大学院工学研究科 正会員 椿 涼太
 広島大学大学院工学研究科 フェロー会員 河原能久

1. 背景と目的

我が国は、戦後の急激な経済成長と人口の増加により本来浸水に対して脆弱な氾濫原などの低平地の開発が進められてきた。これにより、人口や資産が低平地に集中してきており、現在では国土面積のわずか5.3%の洪水危険地域の中に、総人口の約28.6%が住んでいるという状況にある（日本経済新聞）。これにより一旦浸水が起きた際の被害は甚大になることが考えられる。

また、人口減少などの現状を踏まえて、都市のコンパクト化をすることの重要性が認識されてきている。このような都市のコンパクト化により、高台や高層建物などの水害リスクの低い安全な場所に居住を促すことで水害リスクを軽減できると考えられる。そこで、本研究では、過去50年から将来20年程度のスパンでの、都市の構造の変化による人口の動きに着目し、水害への脆弱性の変化をGIS(Geographic Information System)を用いて定量化する。将来の被害想定については、20年で大幅な治水事業が行われず浸水想定区域（ハザード）は変わらないとして、コンパクトシティ化を考慮したシナリオの設定に基づき脆弱性の変化を評価して、広島市を対象に適切な都市構造を提案することを目的とする。

2. 研究対象

2.1 対象地域

広島市は目標年次を2030年として都市計画マスタープランの中で、コンパクトシティ化と同じ「都市集約型構造」といった都市の構造の変化を目指している。また、図2.1に示すように広島市中心部を流れる太田川はデルタ地形を形成している低平地であり、堤防の高さが地盤の高さより高い地域が多く一度氾濫した

際の水害リスクは高いと言えるので、水害脆弱性への影響を明らかにするうえで適切であると判断したため、対象地域に設定した。本研究では太田川放水路と市内派川の確率年1/200の出水での浸水想定区域図を元に分析を行った。浸水想定区域図は太田川河川事務所によりH13年作成されたものを利用した。これは各河川での浸水想定区域を重ね合わせたものである。

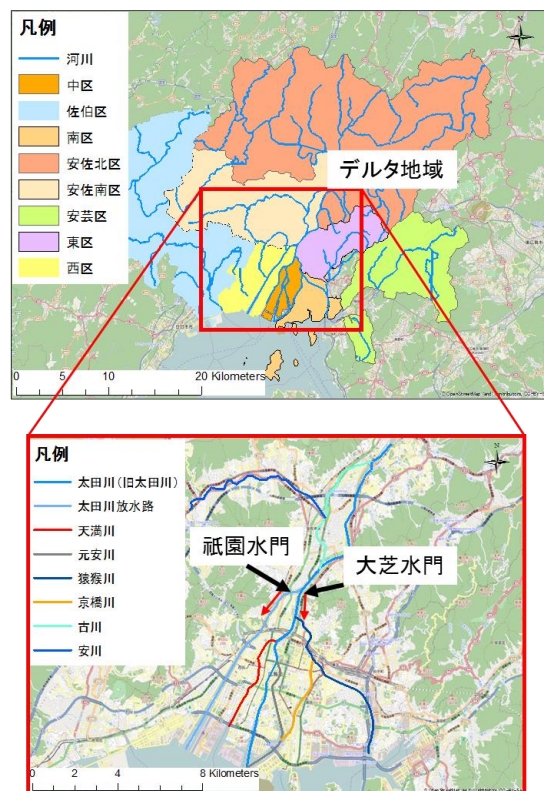


図 2.1 対象地域

2.2 将来の都市構造の設定

趨勢型、一極集中型、拠点連携型の3つのシナリオを設定した。

趨勢型は、国土数値情報サービスの1kmメッシュ

キーワード 人口減少・高齢化・治水・コンパクトシティ・脆弱性

連絡先 〒739-8527 東広島市鏡山 1-4-1 広島大学大学院工学研究科 社会基盤環境工学専攻 事務室

TEL : 082-424-7819

2050 年将来人口推計を用いて 2010 年人口データとの線形補間により、広島市の目標年次である 2030 年のデータを算定して使用した。

一極集中型は、非中心市街地から中心市街地に人を集中させるものである。しかし、広島市では中心市街地活性化基本計画を策定されていないため、中区の商業中心地周辺を中心市街地に設定した。また、2030 年に都市構造の変遷が完了するものとし、目標人口密度を 144 人/ha とした。

拠点連携型は、広島市の都市計画マスタープランの中で設定されている各地域拠点に、非中心市街地から人口を集約させた。

3. 水害被害の評価

3.1 人的被害

想定死者数を「水害の指標分析の手引き」¹⁾を元に浸水区域内人口と避難率、住宅階数・浸水深に応じた死亡率を乗じて算出した。死亡率は LIFESim モデルの値を利用した。このモデルでは床面からの最大浸水深により、危険水位帯、準危険水位帯、安全水位帯に分類し、それぞれの死亡率を過去のデータより決定している。その際、65 歳以上の人は住宅・建物の最上階、65 歳未満の人は屋根の上に避難できるものとして死亡率を算出している。

3.2 経済的被害

経済的被害については国土交通省が水害リスクを算定する場合、一般的に以下の資産を対象とする²⁾。

- (1)家屋 (2)事業所償却・在庫資産(従業者数)
(3)農漁家償却・在庫資産 (4)農作物

本研究において(3)、(4)の被害については、対象とする浸水区域に水田・畑・海辺が少ないので無視し、(1)、(2)については「治水経済調査マニュアル」²⁾に準拠して算出した。

4. 結果と考察

4.1 人口動態

1955 年と 1985 年、2010 年、2030 年での人口動態を確認した。1955 年から 2010 年にかけて町村の合併により市域が拡大しているため 1955 年時点での広島市を旧広島市として人口の変化を確認した。

1955 年から 1985 年まで現在の中心市街地である中区を含む旧広島市に住む人の中で浸水危険区域に住む人口の割合は 1955 年時点で 37.9%だが 1985 年には 28.5%と減少している。これは、人口の増大に伴い山

側への宅地開発が進んだことによるものだと考えられる。また、1985 年から 2030 年にかけて危険地域に住む人口の割合はほぼ横ばいである。このように旧広島市での浸水に対する危険性は 1985 年から変化していない。しかし、高齢化が進み、2030 年には高齢者率は 28%になると考えられ水害リスクは高まってくると予想される。そのため、浸水域に住む人口だけでなく高齢者の割合を考慮して脆弱性の変化を確認していく必要がある。

4.2 人口分布の変化によるハザードの変化

第 2.2 章で行った想定による太田川水系全域での想定死者数の各区の算定結果を以下の表 4.1 に示した。

2010 年と 2030 年趨勢型の想定死者数を比較すると人口が減少しているのも関わらず、安佐南区の想定死者数の増加が顕著にみられる。これは、浸水深の高い地域を有する安佐南区での人口増加、高齢化によるものだと考えられる。このため、一極集中型では中心市街地以外で高齢者が 2000 人以上の地域から目標人口密度に達するように 16%ずつ人口を集めた。その結果一極集中型での想定死者数は約 100 人減少したため、広島市では人口の移動による水害リスクが軽減されることが確認された。また、拠点連携型は、一極集中型で移動させた人数と同じ人数を各拠点に移動させた結果、ほとんど同じになった。どちらも変わらないため実現可能性の高い拠点連携型構造を目指すことが望ましいと考えられる。

表 4.1 各シナリオでの区別想定死者数

	2010年 (人)	2030年 趨勢型(人)	一極 集中型(人)	拠点 連携型(人)
安佐南区	218	554	472	473
安佐北区	131	163	163	165
西区	49	55	48	44
中区	13	14	6	13
東区	209	235	204	203
合計	620	1021	893	898

5. 結論と課題

各拠点地区に高齢者を誘導することで水害リスクを軽減させることが可能である。建物の高さの変化を考慮して算定を行う必要がある。

参考文献

- 1)水害の被害指標分析の手引き, 国土交通省, 水管理・国土保全局, 2013
2)治水経済調査マニュアル, 国土交通省河川局, 2005