

広島市における都市再編と治水方策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浸水に脆弱な氾濫原などの低平地の開発が進み、追うようにして治水事業が進められてきた。人口や資産が低平地に集中したことで、一旦浸水が起きた際の浸水面積当たりの被害額である水害密度は増加している（国土交通省）。

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おり、再編が進められつつある。このような都市の構造の変化は、過去から現在にかけてドーナツ化現象が進み、移転先での水害リスクを増加させてきたことを鑑みると、防災にも大きく影響を及ぼすことが考えられる。そこで、本研究では、都市の構造の変化による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治水方策と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、公共交通機関にアクセスしやすい場所に居住機能や、生活サービス機能を集積させる「都市集約型構造」を目指しており、都市の構造の変化による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。

図 2.1 に示すようにデルタ地形を形成している太田川は広島県西部の冠山にその源を發し、いくつもの支

川を合わせながら東に進み、流れを南向きに変えて広島市西区の大芝水門で分派する。大規模出水時に太田川放水路と市内派川にどのような比率で流量を流し被害を抑えるかという問題がある。本研究では市内派川である旧太田川、天満川、元安川、太田川水系全体での確率年 1/200 の出水での浸水想定区域を元に分析を行う。浸水想定区域図は太田川河川事務所により H13 年と H21 年に作成されている。これは各河川での浸水想定区域を重ね合わせたものとなっている。

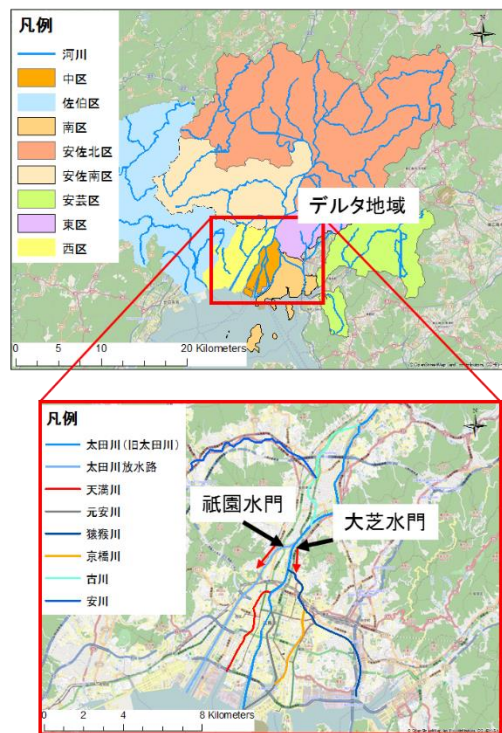


図 2.1 対象地域

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 2050 年将来人口推計を用いて 2010 年人口データとの

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

線形按分により、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、地域拠点を含む非中心市街地から中心市街地に人や産業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、目標人口密度を 144 人/ha とし、2030 年に都市構造の変遷が完了するものとした。

拠点連携型は、設定した中心市街地に加え、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 モデルによって算出した。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決定する。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た。

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
- (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 分派流量の違いによるハザードの変化

作成された H13 年と H21 年の間に多少の治水事業と浸水想定区域図作成マニュアルの変更と、分派流量の配分を変えている。H21 年の想定では放水路側の流量を減らし市内派川側の流量を増やしている。これにより浸水深分布は変化している。表 4.1 は H21 年の市内派川側での被害と、市内派川側に流量を増加させたことにより新たに生じる浸水による被害を表したものである。この値は市内派川での被害額の約 1 割を占めており、市内派川側に多くの流量を流すことは水害リスクを高めると言える。また、太田川放水路側に多

くの流量を流しても人口や資産が集中している太田川放水路中流部でのピーク水位があまり変化しないことから市内派川側に多く流量を流すことは太田川放水路側に多くの流量を流すことより水害リスクの増加に大きな影響を及ぼすことが考えられる。

表 4.1 分派後の河川被害

河川名	想定死者数(人)	家屋被害(億円)	産業別被害(億円)							
			製造		卸売・小売		飲食店・宿泊		サービス	
			償却	在庫	償却	在庫	償却	在庫	償却	在庫
市内派川	3	620	16.6	11.3	16.9	10.6	6.9	0.3	12.6	0.4
増加	0	65	1.4	0.92	1.6	0.98	0.65	0.02	1.4	0.04

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 年と趨勢型を比較すると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。(a)一極集中型は中心市街地以外から均等に人口を 5%ずつ集めた場合で、(b)一極集中型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%ずつ人口を集めた場合である。この二つを比較すると(b)の死者数の方が少なく、高齢者を中心市街地に集めることでリスクを軽減できるということが分かる。また、拠点連携型は、効果の高かった(b)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 4.2 各シナリオでの区別想定死者数

	2010年想定(人)	趨勢型(人)	(a)一極集中型(人)	(b)一極集中型(人)	拠点連携型(人)
安佐南区	218	554	526	472	473
安佐北区	131	163	154	163	165
西区	49	55	53	48	44
中区	13	14	16	6	13
東区	209	235	224	204	203
合計	620	1021	973	893	898

5. 結論

分派流量と都市構造の観点から、中心市街地や各地域拠点に人や資産を集め放水路側に多い流量を分派させることで水害リスクを軽減できることが確認された。

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