

# 浸水想定区域および宅地開発の変遷との関連からみた

## 平成 30 年 7 月豪雨の浸水エリアの特徴

田村将太・田中貴宏

### Characteristics of Flood Area Caused by the Heavy Rain Event of July 2018 from Viewpoint of Flood inundation and Transition of Residential Development

Shota TAMURA and Takahiro TANAKA

**Abstract:** This study aims at examining the characteristics of flood area caused by the heavy rain event of July 2018 . Findings are follows; (1) 47% of residential areas in urban planning area are distributed in the flood area (2) inundation assumption areas cover 85% of the flood area (3) Most of the residential areas developed before 1947 are distributed outside of the flood area, while many residential areas developed after 1962 are distributed in flood area. (4) More than half of recent conversion of farmland to residential areas are conducted in flood area.

**Keywords:** 平成 30 年 7 月豪雨 (the heavy rain event of July 2018), 浸水エリア (flood area), 浸水想定区域 (flood inundation area) 宅地開発の変遷 (residential land development transition)

#### 1. はじめに

近年、台風や前線による降雨が局地化、集中化、激甚化しており、全国各地で大規模な洪水災害が発生している。平成 30 年 6 月 28 日から 7 月 8 日にかけて発生した集中豪雨(平成 30 年 7 月豪雨)では、西日本を中心に、全国各地で甚大な被害をもたらされた。洪水災害による被害拡大の要因の 1 つとして、戦後の高度経済成長や人口増加を背景とした低平地での農地転用による市街地開発などが挙げられている(水田, 2004)。水害の軽減・防止には、適切な土地利用コントロールを通じた水害リスクの軽減も重要と考えられ、近年では、立地適正化計画の中で、危険エリアを居住誘導区域から除外する動きもみられる。そのため、どのような市街地開発が結果として浸水リスク増大要因となったかを把握できれば、今後の浸水

著者氏名 田村 将太

所属 広島大学大学院工学研究科建築学専攻

Email d180396@hiroshima-u.ac.jp

被害軽減のための土地利用検討に資する基礎的知見の蓄積につながると考えられる。

河川氾濫による浸水リスクと市街地の変遷を扱った先行研究として、土地利用の変遷と浸水想定区域との関連を分析したもの(酒井ほか, 2016)があるが、浸水想定区域データを用いて分析を行っており、実際の浸水被害エリアとの関連について分析を行ったものではない。平成 30 年 7 月豪雨による洪水災害では浸水想定区域外でも浸水が確認されているため、実際の浸水被害との関連を調べることも重要と考えられる。

そこで、本研究は平成 30 年 7 月豪雨被災地を対象に、浸水想定区域図や土地利用図を用いて浸水エリアの特徴を把握すること、また、浸水エリアと宅地開発の変遷および土地利用履歴との関連を調べることで、浸水リスク増大の要因を把握し、洪水被害軽減のための土地利用検討に資すると考えられる知見を得ることを目的とした。

## 2. 研究概要

### 2.1 対象地概要

対象地は、平成 30 年 7 月豪雨により甚大な浸水被害を受けた三原市本郷町の都市計画区域（本郷都市計画区域）とした。三原市は広島県南部に位置する地方都市で、平成 17 年に本郷町と合併しており、市域内に備後圏都市計画区域と本郷都市計画区域を有する（図 1）。また、対象地の南北には 2 級河川の沼田川が流れており、以前より流域で洪水被害が発生してきた。平成 30 年 7 月豪雨では、人的被害として死者 8 名、負傷者 10 名、建物被害として浸水建物 2575 棟、土砂災害被害 399 棟、ライフライン被害として断水 38856 戸、停電 9752 戸が報告されている。

### 2.2 研究の流れ

本研究は以下に示す流れで進めることとした。

- 1) 平成 30 年 7 月豪雨の浸水エリアの把握
- 2) 浸水想定区域と平成 30 年 7 月豪雨の浸水エリアのオーバレイ（重ね合わせ）分析
- 3) 浸水エリアと宅地開発の変遷との関連分析

## 3. 平成 30 年 7 月豪雨による浸水エリアの把握

対象地の平成 30 年 7 月豪雨による浸水エリアを把握するために、「平成 30 年 7 月豪雨災害を踏まえた今後の水害・土砂災害対策のあり方検討会」の資料と国土地理院による被災後の空中写真を用いて、GIS 上で浸水エリアのポリゴンデータを作成した。なお、資料内の浸水エリアは、出水直後の空中写真および現地調査によって特定されている。作成した浸水エリアと建物を GIS 上で重ね合わせた結果、浸水エリアに 3195 棟の建物が立地していた（図 2）。

浸水エリア内の特徴を把握するために、土都市計画基礎調査の土地利用現況図（H29 年度）を用いて、浸水エリア内外の土地利用面積およびその割合を算出した（表 1）。浸水エリア内外の各種土地利用面積とその割合を比較すると、浸水エリア内の宅地の合計面積は約 94ha であり、これは、

都市計画区域内の宅地の約 47%を占めているため、建物への被害は大きいと考えられる。特に「工業用地」面積割合は浸水エリア外の面積割合とほぼ同程度であることから、浸水による経済被害も大きいと考えられる。



図-1 研究対象地

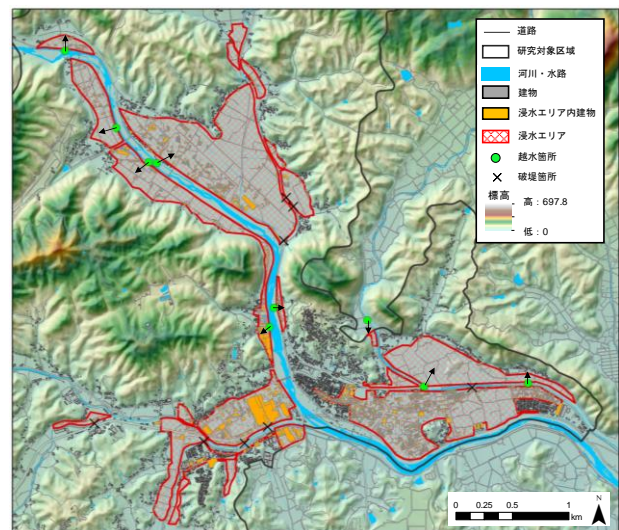


図-2 平成 30 年 7 月豪雨による浸水エリア

表-1 土地利用区分と浸水エリア内外の土地利用面積およびその割合

	浸水エリア内		浸水エリア外		合計(ha)		
	面積(ha)	割合(%)	面積(ha)	割合(%)			
自然的 土地利用	農地	畑	185.5	38.1	301.1	61.9	486.6
		畑	19.9	20.4	77.4	79.6	97.3
		樹園地	1.4	14.2	8.4	85.8	93
		採草場	0	0.0	0	0.0	0.0
	山林		2.2	0.1	3713.8	99.9	3716.0
		水面	9.9	6.1	151.9	93.9	161.8
	その他の自然 地	耕作放棄地	6.3	8.1	71.6	91.9	77.9
		その他の自然 地	7.8	9.1	78.3	90.9	86.1
		住宅用地	45.7	24.3	142.3	75.7	188.0
		商業用地	9.4	31.7	20.2	68.3	29.6
都市的 土地利用	工業用地		38.8	50.9	37.4	49.1	76.2
		公共施設用地	12.3	25.4	36.1	74.6	48.4
	公共・公益施設 用地	公共空地	4.1	6.6	58.4	93.4	62.5
		道路用地	44.3	14.7	257.1	85.3	301.4
	交通施設用地	5.4	2.6	202.1	97.4	207.5	
	その他の公的施設 用地	0	0.0	0	0.0	0.0	
	その他の空地	底未利用地	11.4	40.9	16.5	59.1	27.9
		その他の空地	0.9	1.0	92.3	99.0	93.2



#### 4. 浸水エリアと浸水想定区域との関連

平成 30 年 7 月豪雨による浸水エリアがハザードマップ（浸水想定区域）によって事前にどの程度浸水エリアが予測されていたかについて把握するために、国土数値情報の浸水想定区域データと浸水エリアデータを用いて、オーバレイ（重ね合わせ）分析を行った（図 3）。

その結果、浸水エリアの約 85%が浸水想定区域に指定されており、ハザードマップによって一定程度、浸水による被害が予測されていたことが分かった。しかし、「洪水ポータルひろしま」を参考に、河川別浸水想定区域と浸水エリアの関係（表 2）をみると、沼田川や仏通寺川は、浸水想定対象河川に指定されており、浸水エリアに対して浸水想定区域がほぼ対応している一方で、菅川や梨和川では、浸水想定対象河川に指定されているが、浸水想定区域の外側で浸水エリアもみられ、また、尾原川に関しては、浸水想定対象河川に指定されておらず、浸水被害の予測がされていなかった。

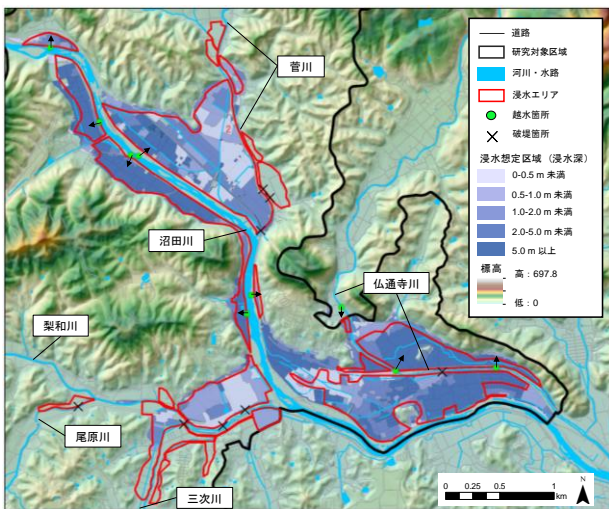


図-3 対象地の浸水想定区域と浸水エリア

#### 5. 浸水エリアと宅地開発履歴との関連

浸水エリアと宅地開発の変遷との関連を調べるために、宅地の開発時期を把握した。具体的には、まず GIS 上で基盤地図情報の道路データを参考に、国土地理院 HP から入手した各年代の航空写真（2005 年 11 枚、1981 年 18 枚、1962 年 14 枚、1947 年 15 枚の合計 58 枚）のジオリファレンスを行った。その後、GIS 上で航空写真と土地利用現況図（H29）を重ね合わせ、各敷地に対して建築物が確認できた時期を開発時期と定義し、現在の宅地（住宅用地、商業用地、工業用地、公共施設用地）の開発時期を調べ、開発前の土地利用履歴についても確認した。

1947、1962、1981、2005 年における現在の宅地の土地利用履歴（本郷駅周辺）を図 4 に、対象区域の 1947 年から 2017 年までの用途別開発面積を図 5 にそれぞれ示す。各時点の宅地の土地利用履歴をみると、1947 年から 2017 年にかけて、本郷

表-2 河川別浸水想定区域と浸水エリアの関係

	水系	浸水想定対象河川	浸水想定区域と浸水エリア面積
沼田川	本川	○	浸水想定区域 ≒ 浸水エリア
菅川	支川	○	浸水想定区域 < 浸水エリア
梨和川	支川	○	浸水想定区域 < 浸水エリア
尾原川	支川	x	-
仏通寺川	支川	○	浸水想定区域 ≒ 浸水エリア

○：浸水想定対象河川 x：浸水想定対象外河川

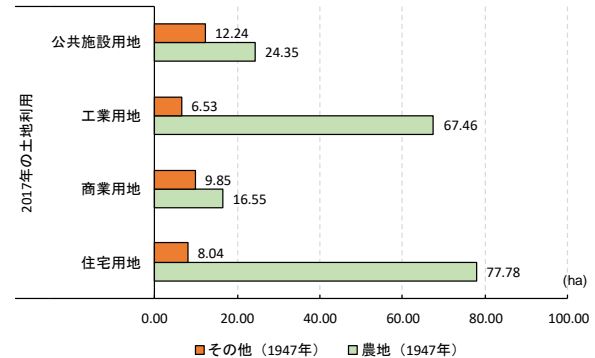


図-5 1947 から 2017 年までの用途別開発面積

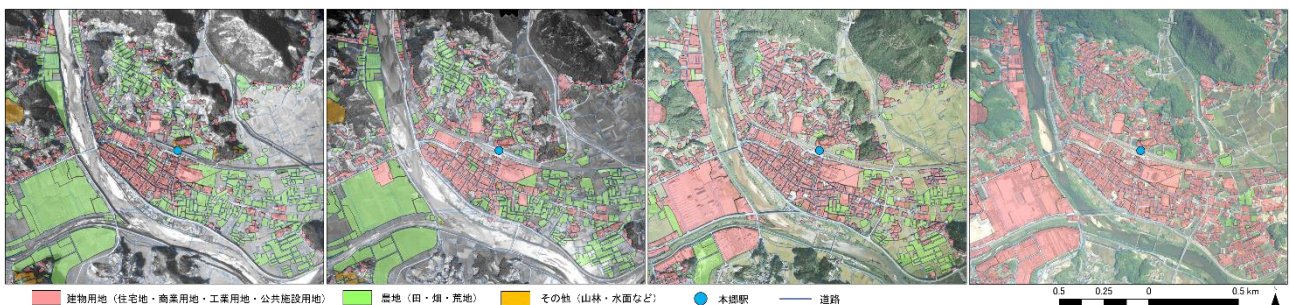


図-4 宅地の土地利用履歴（左から 1947 年、1962 年、1981 年、2005 年）

駅周辺の市街地を中心に市街地が拡大しており、そのほとんどが農地（田、畑、荒地）転用による開発であることが分かる。1947年から2017年までの用途別開発面積をみても、農地から住宅地に転用された面積が最も大きく、その次に農地から工業用地に転用されたものが大きい。また、すべての用途において、その他（山林や水面など）の土地利用に比べて、農地から開発された面積が大きい。これは、農地が低平地に分布していることが多く、山林などよりも住宅地や工場用地として開発しやすいためと考えられる。

把握した宅地開発時期より開発時期別宅地分布図を作成し、浸水エリアと重ね合わせることで、宅地開発時期と浸水エリアの関係を空間的に把握した（図6）。1962年から2005年までに開発された宅地の多くが浸水エリア内に分布しているのに対して、1947年以前に開発された宅地の多くは本郷町船木の中心部を除き、浸水エリア外に分布しており、比較的浸水リスクが低いと考えられる。これはこの地域が以前より水害常習地域であるため、浸水被害の影響を考慮し、浸水リスクの低いと考えられる標高の高い山麓から優先的に開発が行われた可能性が考えられる。

また、対象区域全体の開発面積に対する浸水エリア内の宅地開発面積割合を時期別に算出し、これらを比較することでいつの時代の開発が浸水リスクの高いと考えられるエリアで行われていたのかについても把握した（表3）。その結果、都市計画区域内の宅地開発面積に対する浸水エリア内の宅地開発面積割合は2005-2017年で最も大きく、近年の宅地開発の半分以上が浸水エリア内で行われており、加えて、その全てが農地転用によるものであることが分かる。また、1947年から2017年にかけて、浸水エリア内の開発面積割合が増加傾向となっており、年々、浸水エリア内での宅地開発が割合として増加している。また、1947-1962年と1962-1981年を比較すると、その割合が約2倍となっており、高度経済成長や人口増加に

伴い、浸水リスクの高いエリアで宅地開発が急速に進められたと考えられる。

## 5. おわりに

本研究では、平成30年7月豪雨災害による浸水エリアを把握し、そのエリアの特徴を浸水想定区域と宅地開発の変遷の観点より分析した。対象地域は平成30年7月豪雨による浸水被害が甚大だったため、本研究では、浸水エリアを優先的に分析したが、実際には豪雨による土砂流出も確認されているため、今後は水害と土砂災害の両面より危険エリアを把握する予定である。

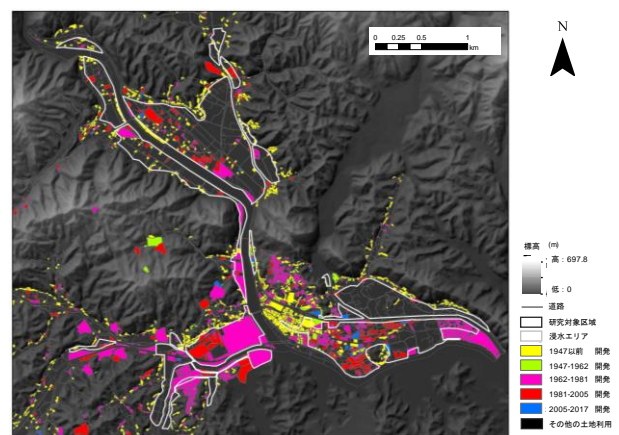


図-6 浸水エリアと開発時期別宅地分布図

表-3 都市計画区域内の開発面積に対する浸水エリア内の宅地開発面積割合（%）

	1947-1962	1962-1981	1981-2005	2005-2017
農地	17.4	45.1	55.8	55.9
その他	27.8	1.3	0.0	0.0
全体	18.9	36.9	48.8	51.8

## 参考文献

- 水田哲生, 2004. 水害リスクマネジメントとしての土地利用用途変更に関する一考察—先行研究のサーベイを手がかりに—, 京都大学防災研究所年報, No.46B, pp75-79
- 酒井莉奈, 猪八重拓郎, 2016. 土地利用の変遷からみた都市化の実態と浸水想定区域の関係性の研究—佐賀低平地を対象として—, 都市計画論文集, Vol.51, No.3, pp401-408.