

## 内水氾濫解析を用いた徳島市国府地区 洪水災害避難支援マップのフォローアップに関する研究

徳島大学 学生会員 ○関澤 但紘  
徳島大学 正会員 田村 隆雄  
徳島大学 武藤 裕則

**1.はじめに：**近年徳島市国府地区では、田畑の住宅地化が急速に進行している。また、地球温暖化の進行や異常気象による短時間の大雨の増加による内水災害の拡大が心配される。これを踏まえ、当該地区では、内水災害による人的被害を軽減するため、令和3年度に、地域住民の被災体験や記憶に基づく洪水災害避難支援マップが作成された。しかしこれは、災害時の一時的な記憶であるほか、確認されていない浸水被害地点が残されている可能性を考慮すると、マップに記載されている情報のみでは十分でないと思われる。本研究では、内水氾濫がもたらす被害に対して、田畑の住宅地化がどの程度内水災害へつながるのかについて、過去、現在の土地利用における内水災害リスクを、氾濫解析手法を用いて検討し、得られた結果から、情報を地域に還元して、洪水災害避難支援マップへのフォローアップを行う。

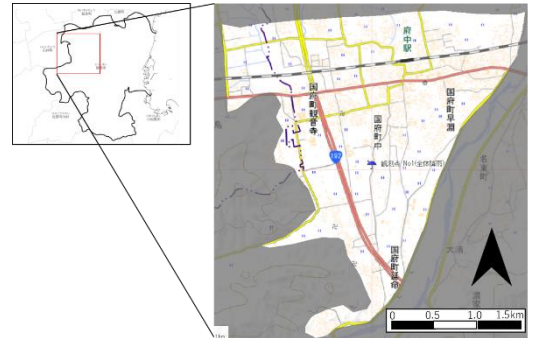


図1 解析対象地

**2.解析条件：**本研究の対象流域は図1に示す、徳島県に位置する徳島市国府地区である。本研究では氾濫解析モデル「AFREL-SR」を用いて解析を行った<sup>1)</sup>。解析に使用した降雨は2004年台風23号による大雨と2016年台風16号による大雨の二つで、これらが発生した期間の最大24時間雨量を実績降雨として使用した。以下、前者を実績降雨①、後者を実績降雨②とする。また、降水量の違いによる浸水深分布を比較するために、実績降雨波形を5・100年確率降雨に引き伸ばした6パターンを設定した。また、1960年代からの土地利用変化による最大浸水深分布の評価を行うため、1960年代、1980年代、2000年代、現況の地目変化を設定した計4パターンの降雨条件を組み合わせた24パターンにより氾濫解析を行った。

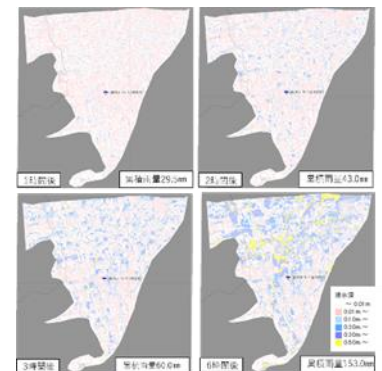


図2 実績降雨①の浸水深分布

**3.氾濫解析の結果および考察：**図2、図3はそれぞれ現況土地利用における解析結果で、累積雨量別の浸水深分布を示している。この結果から、徳島市国府地区では、降雨波形の違いに関わらず累積雨量の違いによって浸水深分布が変化することが分かった。図4、図5は確率規模の異なる降雨の浸水深分布の比較を示しており、それぞれ、2004年台風23号の浸水開始から3時間後時点、2016年台風16号の浸水開始から3時間後時点の浸水深分布である。

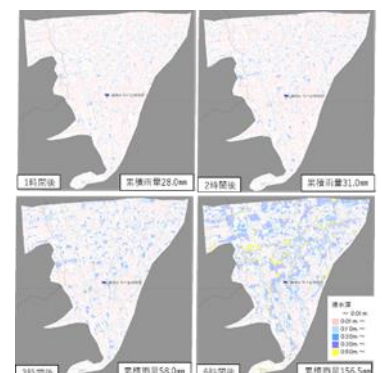


図3 実績降雨②の浸水深分布

この結果から、高頻度降雨で発生する浸水地点を中心として、浸水深が大きくなることが分かった。表1に土地利用別床上浸水面積を、図6、図7に土地利用別床上浸水面積と総降水量の関係を示す。どの土地利用パターンにおいても床上浸水面積が確率規模の増加に伴い、大きくなっていることがわかる。そのほか、2000年および2022年の床上浸水面積が他と比較して大幅に大きいことがわかる。これは、氾濫時に0.5m以上の浸水が記録される地域に1980年から2000年にかけて住宅地化が進んだためであると考えられる。

**4.避難支援マップのフォローアップ**：解析パターンのうち現況\_\_実績降雨①の解析結果を参照し、時間別の浸水状況から避難支援マップに記されている早く浸水が始まる場所の評価を行い、新たな浸水被害地点について提案した。青で囲まれた丸について、既存の避難支援マップに記されている大雨時には約浸水が始まる地点（以下、ウィークポイント）として記し、赤で囲まれた丸について、新たに提案するウィークポイントとして記した。これを図8に示す。0.1m以上の浸水で避難が困難になることから、0.1m以上の浸水が起こる前に避難を完了させる必要がある。また、0.5m以上の浸水で床上浸水が起こることから、図9に避難が必要とされる地域を示す。国府地区には2つの避難所が設置されており、各地域に避難所までの適切な避難行動について検討した。その際、各地域から難所までの距離を避難時の平均歩行速度 2.23 km/h で除したものを避難所要時間とした。また、内水氾濫によって道路冠水が生じ、避難に利用できる路が限定された状況を想定した。

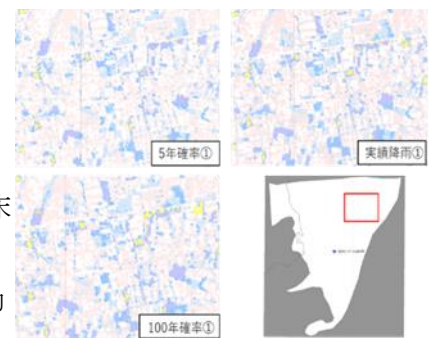


図4 降雨波形①時の確率規模別浸水深分布

**5.まとめ**：本研究では二つの実績降雨を使用した。降雨波形の違いに関わらず、累積雨量の違いによって浸水深分布が変化することが明らかになった。土地利用別の解析では、床上浸水面積は土地利用ごとに違いが見られ、どの土地利用パターンにおいても確率規模の増加に伴い、床上浸水面積が大きくなっていることが分かった。そのほか、2000年以降の床上浸水面積が他と比較して大幅に大きいことから、1980年から2000年にかけて0.5m以上の浸水が記録される地域において住宅地化が進んだと言える。また、時間別の浸水深分布と避難支援マップを比較することで、避難支援マップには記されていない、新たなウィークポイントを選定した。また、浸水深が0.1m以上になると避難が困難であることから、各地域における適切な避難所および避難開始時間を検討し、適切な避難行動を示した。

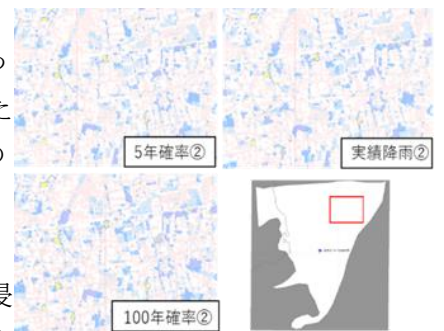


図5 降雨波形②時の確率規模別浸水深分布

**6.参考文献**

- 1) ニタコンサルタント株式会社：「氾濫解析 AFREL-SR」

表1 土地利用別床上浸水面積

	床上浸水被害面積 (㎡)					
	実績降雨①			実績降雨②		
	5年確率①	実績降雨①	100年確率①	5年確率②	実績降雨②	100年確率②
2022年	35075	35650	36950	34825	35075	36200
2000年	31825	32450	33225	30775	31025	31775
1980年	12650	13200	14000	12550	12925	13625
1962年	12450	12850	13675	11475	11850	12450

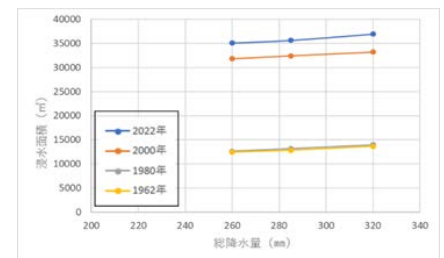


図6 降雨波形①時の床上浸水面積

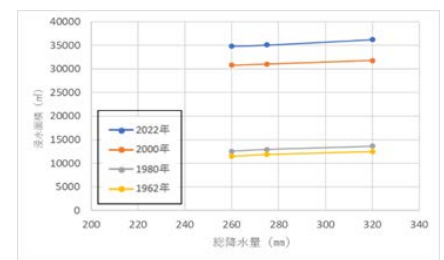


図7 降雨波形②時の床上浸水面積

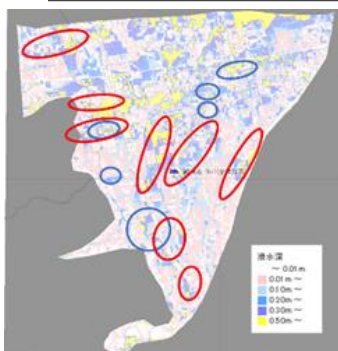


図8 新たな被害地点案

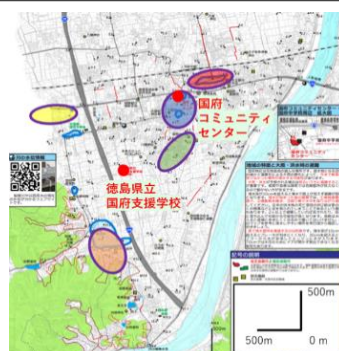


図9 避難が必要とされる地域