

2015年7月9日に松山市で発生した局地的集中豪雨による冠水被害の特徴

愛媛大学 学生会員 ○久保 慶介 愛媛大学
愛媛大学大学院 正会員 藤森 祥文 愛媛大学大学院

非会員 川瀬 久美子
正会員 森脇 亮

1. はじめに

2015年7月9日に松山市で記録的豪雨が発生した。豪雨の特徴として、2つのことが挙げられる。1つ目として、極めて短時間のうちに急激に雨が降った。図-1は松山地方気象台と松山南吉田の10分間雨量と積算雨量を示している。図-1より、10分間雨量では松山地方気象台で最大15.5mm、松山南吉田で最大18.0mmとなった。これは1時間雨量に換算すると、100mm前後の猛烈な雨である。2つ目として、極めて狭い範囲で局所的に雨が降った。図-2は解析雨量から作成した松山平野における9:00~12:00の積算雨量を示している。図-2を見ると、9:00~12:00の3時間の積算雨量は、松山南吉田や三津浜などの西部で多く降っており、多いところでは80mm前後の雨となっている。激しい雨が降った三津浜では、多数の道路冠水が発生しており、そのうち複数地点において冠水深が測定されている。

豪雨による災害が発生した際、家屋の浸水や道路の冠水件数などはまとめられているものの、冠水の特徴は詳しく整理されていないのが現状である。また、松山市では豪雨時にどの程度浸水するかの一つの指標として、内水ハザードマップが作成されている。本研究では、被害状況を整理して実測の冠水深と内水ハザードマップの想定浸水深を比較して冠水の特徴を把握し、道路冠水が発生した要因について検証する。

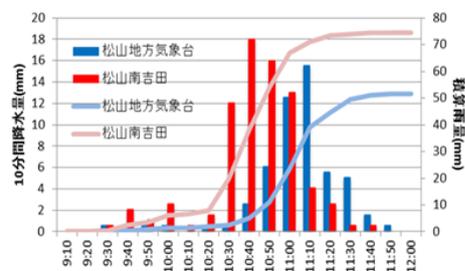


図-1 10分間雨量と積算雨量

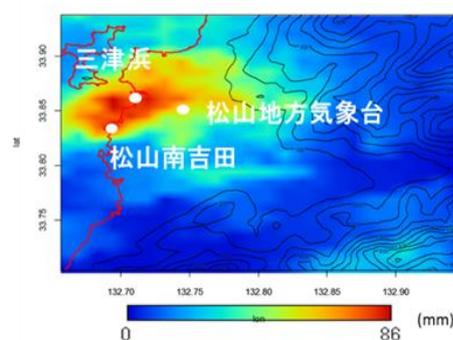


図-2 9:00~12:00の積算雨量

2. 研究方法

初めに、情報を収集して被害状況を整理した。図-3は豪雨において冠水した三津浜の道路のうち、冠水深がわかっている地点を示している。冠水地点①~③、⑤、⑥、⑧~⑪においては、当時撮影した写真データを基に冠水深を測定した。図-4は写真の一例を示しており、写真の冠水の跡から冠水深を決定した。また、冠水地点④、⑦、⑫、⑬においては松山市から提供された道路の冠水情報から冠水深の情報を得ている。次に、冠水の特徴を把握するため、図-3に示す地点において、実測の冠水深と内水ハザードマップの想定浸水深を比較した。想定浸水深については、松山市内水ハザードマップ西部地区①/2における冠水地点の想定浸水深を読み取った。最後に、冠水の要因について検証を行った。本研究では、地形と下水道整備状況の観点から検証する。



図-3 三津浜における冠水地点



図-4 写真の一例

3. 内水ハザードマップとの比較

松山市内水ハザードマップは、愛媛県下最大の豪雨が降った場合を想定し、内水氾濫によってどの程度浸水するかを水深ごとに色分けして示している。図-5は想定浸水深と実測の冠水深の最大値比較を示している。図-5より、地点⑧、⑨、⑩、⑫では想定より大きい冠水となっていることがわかる。これらの地点では、想定と実測の冠水深の差が0.10~0.25mとなった。



図-5 想定浸水深と実測の冠水深の比較(最大値)

4. 冠水の要因

冠水が一部地域で想定より大きくなった要因について、地形と下水道整備状況の観点から検証する。図-6は対象地域の標高を示している。図-6より、対象地域のほとんどは標高10m以下のなだらかな地形をしており、冠水地点は地形的に低所である。したがって、雨水が自然流下しにくく、また雨水を排水する雨水幹線の勾配が小さくなるため、急激な豪雨では排水が追いつかずに浸水が発生する可能性が高くなる。また、想定よりも大きい冠水だった地点付近は標高の高い山から標高の低い低地へ勾配が小さくなる場所であり、雨水が集中しやすい場所であると考えられる。図-7は対象地域の下水道整備状況を示している。図-7より、想定より大きい冠水だった地点付近では、他の地域に比べて下水道整備率が低いことがわかる。しかし、内水ハザードマップは、前述した地形、下水道整備状況を考慮した上で作成されているため、上記2つが要因であるとは考えにくい。したがって、想定よりも大きい冠水だった地点では、何らかの不可抗力的な要因があったと考えられる。

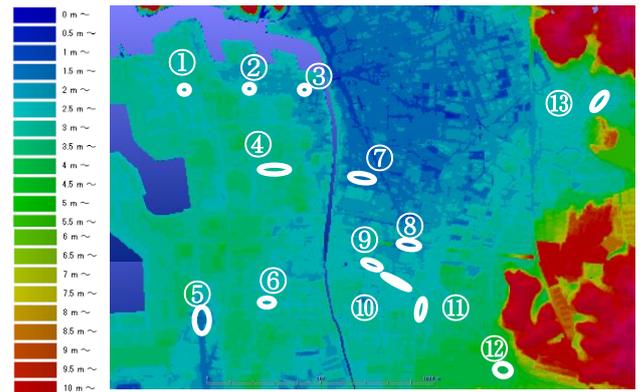


図-6 標高(5mメッシュDEMより作成)



図-7 下水道整備状況(松山市HPより作成)

考えられる一つの要因として、雨水ますや側溝などにたまった泥やごみ等が下水道に流入する水の流れを阻害し、想定よりも大きい冠水になったことが推察される。実際に想定よりも大きい冠水だった地点⑨付近では、図-8のように雨水ますや排水口にたまった泥や落ち葉が確認されている。地表の雨水が下水道へ滑らかに流下することができず、想定より大きい冠水が発生したと考えられる。個人や地域として、日頃から雨水ます等の点検や清掃、危険箇所の確認など、自分のできる浸水対策をすることが重要である。



図-8 地点⑨付近において雨水ますや排水口にたまった泥や落ち葉

謝辞

本研究はJSPS 科研費 15K06236 の援助を受けた。また、松山市下水道部河川水路課には、道路の冠水情報や内水ハザードマップに関する情報を提供していただいた。ここに感謝の意を表します。