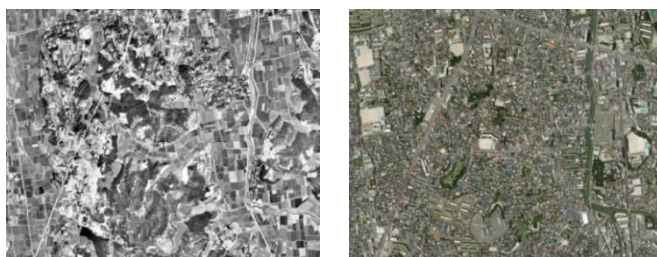


樋井川流域田島地区における小流域を対象とした 流出抑制効果の可視化に関する研究

福岡大学工学部 学生会員○熊川豪 正会員 渡辺亮一・浜田晃規・山崎惟義・伊豫岡宏樹
九州大学大学院 フェロー会員 島谷幸宏 有限会社 NCN 前田大介

1. はじめに

近年、都市化の進展により雨水の地下浸透能力の低下（図－1）、また急激の気候変動による短時間局所的集中豪雨の増加により、大量に雨水が河川に流れ込み、下水道の処理能力を上回ることによって生じる内水氾濫や河川からの越水による外水氾濫が起こってしまう。これによって大規模な水害を引き起こしている。対策として樋井川河川改修工事等のハード対策、行われているが膨大な時間と多額の費用の問題から更なる対策が必要とされている。そこで注目を浴びている手法が流域治水である。流域治水とは各家庭で雨水を貯めて、貯めた水はガーデニングなどに使用することで治水、利水の面で貢献することができる。そこで既往の研究⁴⁾では流域治水の一つとして、高台での各戸貯留による流出抑制効果を解析によって求めている。だが流域治水はまだ広まっていないのが現状である。その理由の一つとして、雨水貯留施設を設置しても効果を実感しづらいことが挙げられる。流域治水を進めていくためには、各戸貯留によって流出抑制効果があることを認識してもらい、流出抑制効果の見せ方を工夫する必要がある。そこで本研究では田島排水区を対象とし、排水区内の一つの管路に注目してその管路流域で各戸貯留を行った場合に流出抑制効果がどれほどの範囲まで及ぶのかを地図上への可視化を行う。そして上流での各戸貯留が下流へどれほどの影響を及ぼすかを明らかにしていく。これによって流域住民の防災への意識を向上させ、流域治水を浸透させ更に進めていくことを目的とする。



図－1 1970年代と現在の田島地区周辺

2.対象区域・対象管路

対象区域は福岡市にある樋井川流域に位置し、内水氾濫が発生しやすく中国・九州北部豪雨で浸水による被害を受けた田島排水区を対象とする（図－2）。樋井川の路延長は12.9 km、流域面積29.2 km²の二級河川で、田島地区は都市化が進んでおり、人口10415人、世帯数4815戸、面積1.03 km²で個人住宅が多く存在する住宅密集地区である。本対象領域は2009年7月24日中国・九州北部豪雨で、時間降雨量が最大116.0 mm/hという記録的な降雨を記録し九州では甚大な被害を受けた。本研究では、この時の雨をシミュレーションで使用している。対象管路は浸水被害が起こる危険性の高い田島小学校付近の管路を対象としている（図－3）。また流出抑制は図－3の赤い枠で囲んだ箇所で行っている。



図－2 解析対象領域



図－3 対象管路と流出抑制域

3. 既往の研究

既往の研究では、解析対象区域内にある雨水利用実験住宅を貯留タンクのモデルとし、樋井川流域田島地区において分散型貯留施設を流域内の高台の家庭に設置した場合に2009年7月24日の中国・九州北部豪雨時の内水氾濫がどう変化するかを解析で明らかにし、各戸貯留による流出抑制効果を定量的に評価している。まず、雨水貯留施設を設置する個人住宅の地下に容量42m³の仮想タンクを設置する。その仮想タンクを下水管に取り込むことで、タンクが満杯になってあふれた時点で下水管に流れていくという設定で解析を行っている。各戸貯留前後の排水区前体における解析結果を、最大浸水深、雨水管からの流出量、浸水面積の項目でシミュレーションより導き出している。解析は氾濫解析ソフトMIKEシリーズを使用している。

4. 研究方法

既往の研究により求められた氾濫時に管路で流れる流量用い、高台にタンクを設置することで、細かい箇所での流出抑制効果を各戸貯留前後で比較し求める。ある一本の管路に注目して高台で行われた各戸貯留によってその管路のピーク流量がどれだけ低減されたのかどれほど効果が広がるのかを地図上に可視化する。データは氾濫解析を行ったシミュレーションの結果を使用する。

5. 解析結果

対象としている管路に注目し、それぞれの管路のピーク流量を解析により求める。各戸貯留前後で比較し流出抑制効果が及ぶ範囲、低減率をグラフ(図-4)、また地図上(図-5)、に表している。管路は上流から下流にかけて順に番号を付けている。

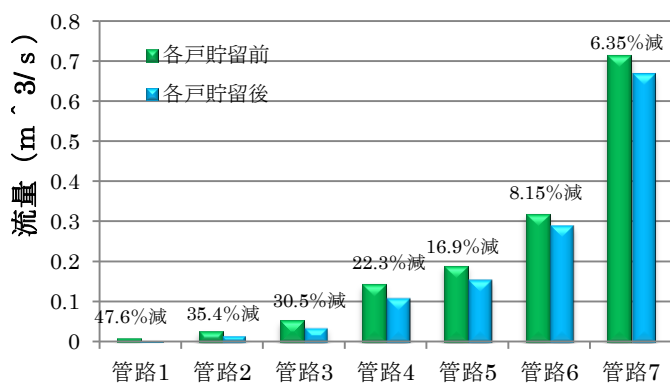


図-4 各戸貯留前後の管路のピーク流量の変化

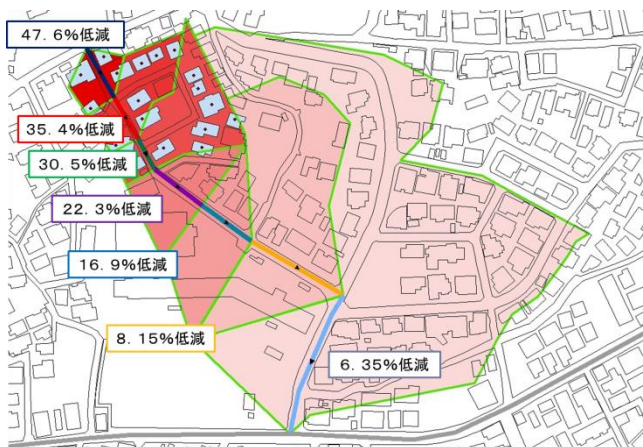


図-5 流出抑制効果の地図上での可視化

6. まとめ

図-5を見ると管路が高台から地盤の低い箇所へ流れていくにつれて流出抑制効果が小さくなってきている。だが管路1ではピーク流量を最大47.6%低減しており、さらに管路7においても6.35%低減していることから、確実に管路内の流量を減少させている。よって田島排水区全体での効果よりも確実に流出抑制効果が発揮されていることがより分かる。

7. 今後の課題

今後の課題として一つの管路だけでなく様々な箇所を対象として流出抑制効果を可視化していく。個人住宅だけでなく、池やグラウンドでの流出抑制効果についての可視化を進めていき流域治水の浸透を図る。

この研究の一部はJST-RISTEX(研究代表者:島谷幸宏)による助成で行われた研究である。ここに記して謝意を表する。

8. 参考文献

- 1) 気象庁:アメダスで見た短時間強雨発生回数 長期変化について、気象庁ホームページ。
<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>
- 2) 気象庁:災害をもたらした気象事例、気象庁ホームページ。
<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>
- 3) 田近伸二他:防災・環境シミュレーションにおける高品質な可視化手法に関する研究、第35回土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集、2008、No. I-009
- 4) 安田佳祐:樋井川田島地区を対象とした各戸貯留による流出抑制効果の定量的評価、福岡大学流域システム研究室卒業論文、2014、pp.18-20 23-29,