

「流域治水」に向けた島根県松江市における氾濫解析と雨水貯留ポテンシャルの評価
 Numerical Simulation of Pluvial Inundation in Matsue City
 and Evaluation of its Stormwater Storage Potential

○北島響・川池健司・山野井一輝・小柴孝太

○Hibiki KITAJIMA, Kenji KAWAIKE, Kazuki YAMANOI, Takahiro KOSHIBA

Against the frequent water-related disasters, the government has established a new policy called “River Basin Disaster Resilience and Sustainability by All”. We performed a numerical simulation of pluvial inundation adding storage models such as paddies and reservoirs in a city in Matsue city the July 2006 heavy rainfall events and evaluated the effectiveness of flood mitigation. As a result, the inundation depths were reduced especially in the areas with heavy inundation damage, which confirmed the effects of the storage facilities. The total of the maximum storage volume assumed for each storage facility was evaluated as the "stormwater storage potential" of the river basin. The results suggest that using about 70% of the storage potential would greatly reduce the flood damage caused by this rainfall.

1. 序論

近年頻発する水災害に対して国は新たに「流域治水」を打ち立てた。「流域治水」とは、河川流域全体のあらゆる関係者が協働し流域全体で水害を軽減させる治水対策のことである。そのうち氾濫を防ぐための対策として、集水域においてできるだけ雨水の流出を抑制するために、水田やため池など流域内の既存施設を工夫して活用することが求められている¹⁾。流域治水を推し進めていくためには、流出抑制対策による浸水軽減効果を定量的に評価する技術が必要とされている。

本研究では、島根県松江市の都市部とそれに接合する集水域を対象として、平面二次元氾濫解析モデルの中に対象流域内の水田やため池などによる雨水貯留を組み込み、雨水貯留による都市域の浸水軽減効果を評価する。また、水田やため池などを貯留施設として活用する場合に、貯留水深を仮定して計算される容積の合計を流域の「雨水貯留ポテンシャル」と称して、流域がどの程度雨水を貯留する可能性を持っているのかを測る指標として提案する。

2. 解析手法

島根県松江市の都市部を中心とした集水域を対象とし貯留施設を用いない場合(Case1)と貯留施設を用いる場合(Case2)の2ケースにおいて、平成18年7月豪雨時の降雨データを与え平面二次元解

析による内水氾濫解析を行った。図-1に示すように解析格子を複数の属性に分け、以下の三つの貯留施設を考慮した。まず、水田格子については、水路への流出孔の孔径を15cmから5cmにすることで田んぼダムのモデルを適用した。学校格子は格子面積の70%を校庭としたうえで貯留可能面積40%、貯留限界水深0.3mの貯留を、公園格子は貯留可能面積60%、貯留限界水深0.2mの貯留を想定し、それぞれ貯留可能量を設定した。そしてため池格子に対しては初期水深を1mから0mに下げることによって事前放流を表した。

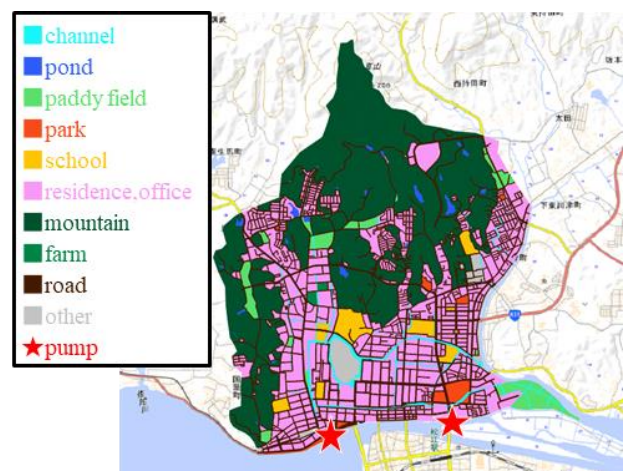


図-1 解析格子の属性と排水機場

3. 解析結果

図-2に示されたCase1とCase2の最大浸水深の

差をみると、当時浸水被害のあった A, B, C の箇所で特に最大浸水深の減少が確認できた。また、各ケースの氾濫水量と与えた降雨量の推移を示した図-3 をみると、Case1 と Case2 の氾濫水量の差は長時間降雨が続いたときに大きくなっている。これは松江市内において長期的な降雨が続いた場合、張り巡らされる細かい水路では排水できず蓄積してしまうためである。

想定貯留水深を貯留施設ごとに定め、貯留施設の格子面積との積を仮定の貯留容量として求め、ここではその合計を流域の「雨水貯留ポテンシャル」と称する。各貯留施設の仮想貯留容量と貯留量の解析値を表-1 に示す。仮想貯留容量を求めた結果、田んぼダムを除く施設では仮想貯留容量の70%以上を貯留できており、適切に機能していることがわかる。ため池については7割ほどではあるが、仮想貯留容量がほかの貯留施設に比べ多いことから、貯留容量にゆとりがあることが考えられる。一方で、田んぼダムについては仮想貯留容量に比べ3割ほどしか貯留できなかった。田んぼダムは流出させながら雨水を貯留する機構のため、雨量強度が強くなければ仮想貯留容量に対する貯留量は小さくなり、容量に余裕を残すことになる。松江市の場合、これらの施設のうちの7割程度が機能すれば、平成18年豪雨と同規模の降雨による浸水被害を大きく軽減できることが示唆された。

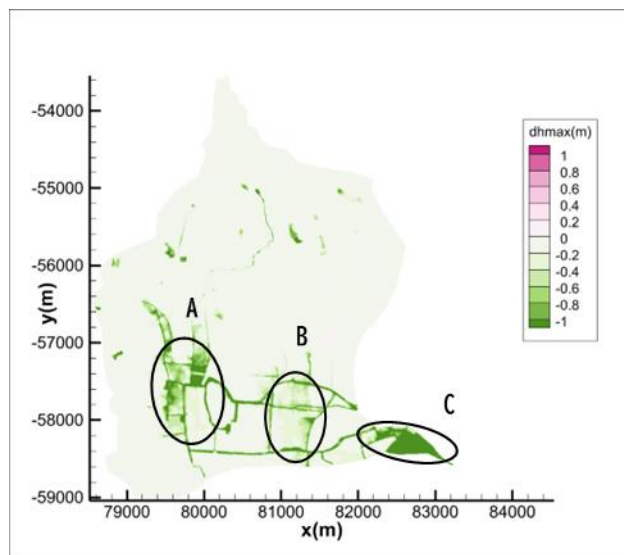


図-2 最大浸水深の解析結果

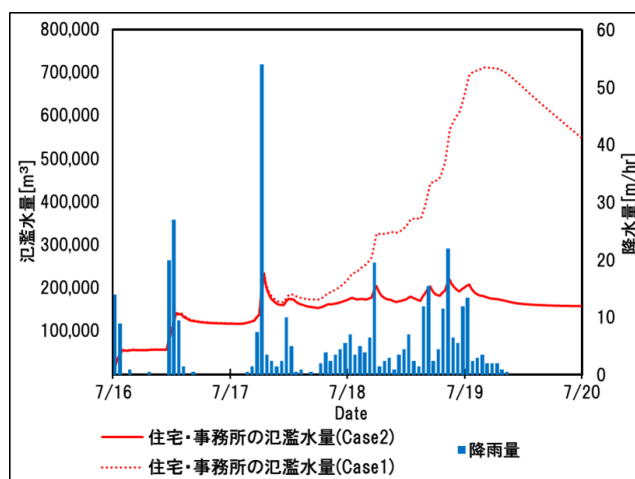


図-3 氾濫水量と貯留量の推移

表-1 各貯留施設の仮想貯留容量と解析値

貯留機能	面積[m ²]	想定貯留水深[m]	仮想貯留容量[m ³]	貯留量の解析値[m ³]	解析値/仮想貯留容量
田んぼダム	443,503	0.30	133,051	37,649	0.283
校庭貯留	264,135	0.12	31,696	31,694	1.000
公園貯留	170,928	0.12	20,511	17,520	0.854
ため池	131,225	1.00	131,225	97,518	0.743

4. 結論

本研究では、流域治水の一つである流出抑制対策による浸水軽減効果を定量的に評価するために、島根県松江市を対象として内水氾濫解析を行った。流域内の既存施設に貯留機能を持たせると仮定した場合、都市域内の住宅および事業所において浸水被害の大きい箇所とくに浸水深が減少する結果となった。また、これらの仮定の貯留容量を流域の「雨水貯留ポテンシャル」として計算し、解析結果の貯留量と比較してその稼働率についても検討した。今後は「雨水貯留ポテンシャル」を流域の流出抑制効果の期待値を表す指標として活用するために、貯留モデルの妥当性検討や他地域への適用を目指す。

参考文献

- 1) 国土交通省：流域治水プロジェクト，https://www.mlit.go.jp/river/kasen/ryuiki_pro/index.html。(参照 2022-01-25)