

岡山市の水路水位管理に対する水生植物の影響評価および対応策検討 Effect of Aquatic Plants on the Channel Water Level Management in Okayama City and Its Countermeasures

○稲葉匠海*, 辻本久美子*, 中嶋佳貴*

INABA Takumi, TSUJIMOTO Kumiko and NAKASHIMA Yoshitaka

背景・目的

岡山市は低平地であること、そして近年の気候変動で集中豪雨が増加していることにより、内水氾濫が起りやすくなっている。さらに岡山市の水路では水生植物が過繁茂している場所があり、これが大雨時に排水機場の除塵機等に詰まることで排水が阻害されて堰上げが起ることも、内水氾濫のリスクを高める原因となっている。水生植物には除塵機等に集積しやすい種（オオカナダモやセキショウモ等）とほとんど集積しない種があるため、集積しやすい種を重点的に防除することで効率的に集積する総量を減らすことができると考えられる。

そこで本研究では、水生植物が除塵機に詰まることによる堰上げの有無で水位がどのように変化し、内水氾濫のリスクが変化するかを、不等流計算による水位シミュレーションによって検証した。また、幹線水路を中心に水生植物の分布調査を実施し、過繁茂している区間を基準として重点的に防除する区間を提案した。

方法

主に三野の取水口から浦安東排水機場および浦安西排水機場に流入する幹線水路を対象水路として、2021年10月6日および7日に水路構造調査および各水生植物の分布調査を実施した。水路構造調査では、水位シミュレーションで必要となる水路幅や水路の深さ、水路の材質等を調査した。これらのデータを基に、各排水機場の水路で不等流計算を行った。対象域は水路の勾配が小さく、常流の流れが卓越することから、下流から上流に向けて水位の追跡計算をした。本シミュレーションでは、水路の最下流端の水深（初期水深）を初期値として与えるため、最下流端の水路の深さに対して3割、5割および7割の水深に設定した。流量は、設定した初期水深から計算される流量～最大流量（初期水深が9割水深時の流量）の範囲で変化させた。堰上げありの場合の水位は、堰上げ無しの場合で設定した初期水深に、想定した堰上げの高さを加えることで計算した。国土地理院発行の数値標高モデル（5mメッシュ）に基づく水路の右岸または左岸の標高よりも計算結果の水位が高くなった場合、それらの岸で内水氾濫が発生したと判断した。

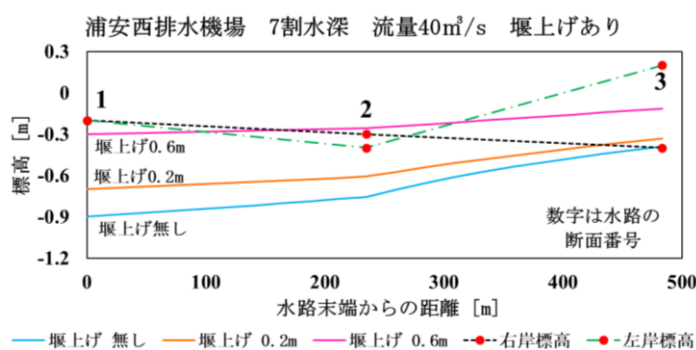


図-1 浦安西排水機場の水路でのシミュレーション結果

Fig 1. Simulations at Urayasu West Drainage Pump station

*岡山大学大学院環境生命科学研究所 (Graduate School of Environmental and Life Science, Okayama University)

キーワード：1. 水理；管・開水路流れ 11. 生態環境；生態系

また、内水氾濫が発生する結果となった場合の流量が、どれくらいの降雨強度の雨が降った際に流入する流量に相当するかを概算するため、対象水路の集水域の面積を隣接する河川の集水域および地形情報から求めた。

分布調査では、生育していた各水生物をペンファウンドの被度階級で記録して分布図を作成し、被度階級 3, 4 など高被度の区間から重点的防除区間を選定した。

結果および考察

浦安東排水機場の水路では、どの初期水深と流量の組み合わせの場合でも、水生植物が詰まることによる堰上げの有無によって内水氾濫が発生する場所に変化はなかった。よって、浦安東排水機場の水路では堰上げによる内水氾濫のリスク変化は小さいと予測される。

浦安西排水機場の水路での水位シミュレーション結果を図-1 に示す。この水路では、水路末端の初期水深が 7 割で水路の流量 $40 \text{ m}^3/\text{s}$ のときに、水生植物が詰まることによる堰上げが 0.2m 以上起こると、堰上げ無しの場合と比べて新たな場所で内水氾濫が発生する結果となった。集水域の面積に降雨強度を乗じて概算すると、流量 $40 \text{ m}^3/\text{s}$ はこの水路の集水域に降雨強度 $25\sim 30 \text{ mm/h}$ の雨が降った際に流入する流量に相当し、この降雨強度の雨は直近の 5 年間でほぼ毎年発生している。よって、浦安西排水機場の水路では毎年内水氾濫が発生する危険性があると考えられる。

分布調査を基に提案する重点的防除区間を図-2 に示す。水位シミュレーションの結果から、浦安西排水機場の水路では水生植物が詰まることによる堰上げによって内水氾濫が発生すると予測されたので、その水路に流入する水路を含め、被度階級が 3, 4 など高被度だった区間を基準にして重点的防除区間を選定した。その結果、除塵機に集積しやすい水生植物が図中の 6 ヶ所で過繁茂していたため、これらの区間を防除すれば集積量を効率良く減らせると考えられる。

結論

本研究は岡山市の水路において、水生植物が除塵機に詰まることによる堰上げで内水氾濫のリスクがどう変化するかを評価した。さらに、水生植物の分布調査結果から、過繁茂している区間を基準として重点的防除区間を提案した。本研究のこのようなアプローチは先行研究では行われていないため、岡山市のように低平地且つ水生植物の被害がある地域において、同様の観点で検討することが必要と考えられる。今後の課題としては、今回考慮できなかった植物群落による摩擦損失エネルギーを水位シミュレーションに組み込むこと、別の季節で分布調査を実施することなどが挙げられる。

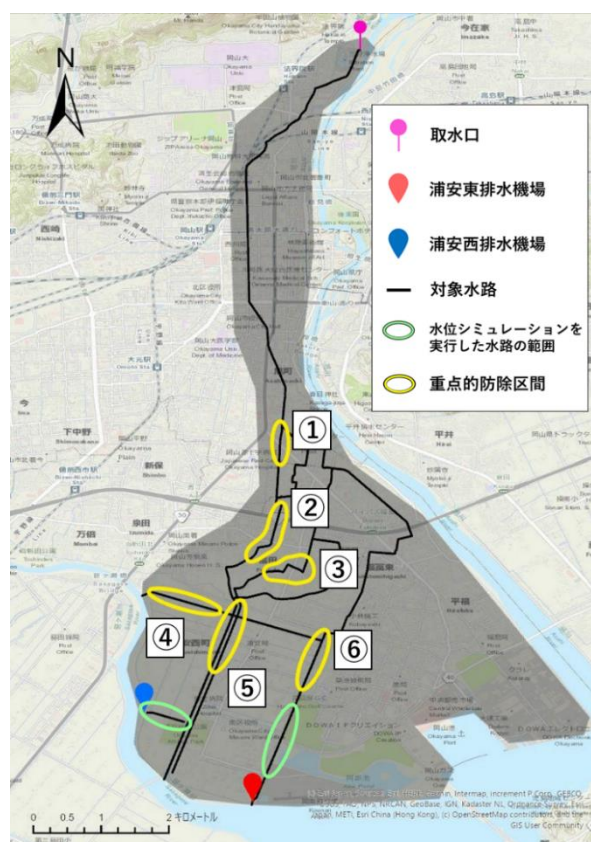


図-2 提案する重点的防除区間

Fig 2. Sections for priority control