

2023年台風2号出水の教訓を踏まえた 三郷排水機場の改善について

井上 祐希¹・齊藤 勝紀

¹関東地方整備局 江戸川河川事務所 三郷出張所 (〒341-0034 埼玉県三郷市新和2-442)

三郷排水機場は埼玉県東部に位置し、中川・綾瀬川流域を洪水から守る施設である。

2023年6月に襲来した台風2号により、流域内に既往最大レベルの大雨が降った際、大量の塵芥が流れてきたことにより、排水機場のポンプ軸受け部を冷却する機構に塵芥詰まりが発生し、正常な稼働が出来なかった。これを受け、冷却機構の機能改善を行った。

その後、2024年8月にも比較的大型の台風が襲来し、同様に大量の塵芥が流れてきたため、この出水をもって冷却機構の機能改善の効果を検証しつつ、近年の出水で増えつつある塵芥に対して考察を行う。

キーワード 排水機場、オートストレーナ、出水、塵芥

1. はじめに

(1) 三郷排水機場の概要

三郷排水機場は、江戸川と中川が近接する江戸川右岸23.0km（江戸川の河口から23kmの場所）に位置する。三郷排水機場の位置図を図-1に示す。

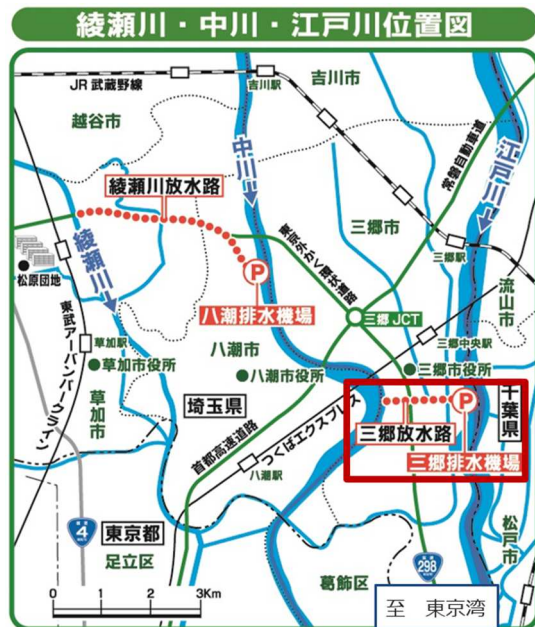


図-1 三郷排水機場の位置図

三郷排水機場には、以下に示す3つの役割を持つ。

a) 洪水調整

中川が洪水となった際に稼働させ、中川の洪水を三郷放水路を介し江戸川に排水することで、中川流域の浸水被害を軽減する。

b) 渇水対策

江戸川の水は、東京都等にて農業用水や飲料水として利用されている。江戸川の流量が減少し、都市用水等の取水が困難となった場合は、中川の水を江戸川に導水することで、利水の安定化を図る。

c) 水質浄化

中川の水質が悪化した際には、江戸川の水を中川に導水することで、中川下流部の水質浄化を図る。

三郷排水機場の3つの役割の概念図を図-2に示す。



図-2 三郷排水機場の役割の概念図

三郷排水機場は1979年に排水量100 m^3/s の排水機場として暫定供用を開始し、その後計画排水量までポンプを増設し1996年に完成した。完成後の総排水量は200 m^3/s であり、全国でも有数な大規模排水機場である。

三郷排水機場の外観・内観を写真-1に示す。



写真1 三郷排水機場の外観・内観

(2) 2023年台風2号の概要

2023年台風2号は、2023年6月2日（金）から3日（土）にかけて関東を襲った大型の台風である。埼玉県越谷雨量観測所の総雨量は、既往最大に匹敵する322ミリを記録し、また、その他埼玉県東部の各観測所においても、既往最大か、それに匹敵する大雨を記録した。

各雨量観測所の既往最大と今回の雨量の比較図を図-3に示す。

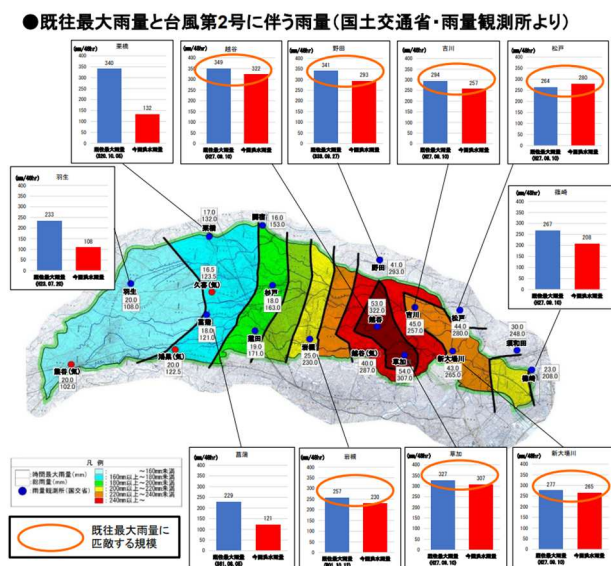


図-3 各雨量観測所の既往最大と今回の雨量の比較図

(3) 2023年台風2号出水中に起きた事象と事後対応

2023年台風2号出水中に、ポンプの軸受け部を冷却する冷却水が断水したことにより、数台のポンプが停止する事態に陥った。三郷排水機場の場合、ポンプの冷却水は、河川水を取り込み冷却水として使用しているが、河川水をろ過する機構である「二次オートストレーナ」に、大量の塵芥（堤防植生ではなく、中川流域の河川内に存在する植生※DNA分析にて確認）が流入したため、目詰まりが発生し、ポンプの安全装置が働いたのち停止したことが、その後の原因究明にて判明した。二次オートストレーナ及びフィルター部と採取した塵芥の写真を写真-2に、目詰まりの原因となった主な植生を写真-3に示す。

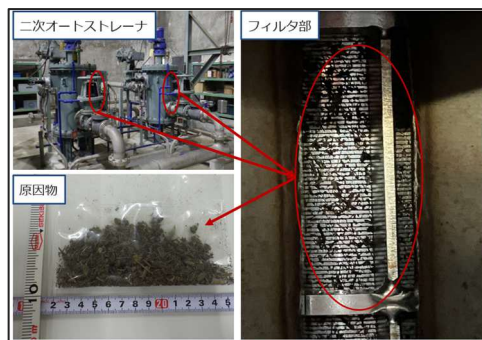


写真2 二次オートストレーナ及び原因物の写真



写真3 目詰まりの原因となった主な植生

この事象を受けて、3段階の対策を順次実施している。

a) 応急対策

応急対策として、従来は2系統あった二次オートストレーナに、既設同等の能力を有する系統を追加し、同様な事象が生じた際には、追加した系統に切り替え、その間にオートストレーナのフィルターが清掃出来る対策を施した。この対策は洪水後同月中（2023年6月）に実施した。追加前後の比較を写真-4に示す。

b) 暫定対策

暫定対策として、二次オートストレーナの機能性向上を行った。従来は、水圧差によってフィルターの塵芥を逆洗する構造であったが、一度に大量の塵芥が混入すると、水圧差による逆洗能力が低下することが判明したため、逆洗用ポンプを有する二次オートストレーナへ更新（2024年5月実施）することで、強制的に逆洗することにより、大量の塵芥混入に対応可能となった。対策前後の比較を写真-5に示す。

c) 恒久対策

恒久対策として、二次オートストレーナを介して供給される冷却系統の上水化を予定している。上水を用いることで、今回のような塵芥混入による冷却系統の不具合を防ぐことが出来る。ただし、三郷排水機場の役割としては、洪水調整以外にも、江戸川の流量が減少した際に中川の水を江戸川に導水する「渇水対策」の役割も担っていることから、事業目的に即した運用を行うため、渇水対策時は河川水を冷却水として使用できるよう、従来の系統と併用する機構とした。この対策は2025年2月現在工事中であり、2025年度出水期までに完成予定である。

る。

順次実施している3段階の対策の概念図を図-4に示す。図-4のうち、暫定対策まで完了した状態で、2024年度の出水期に臨んだ。

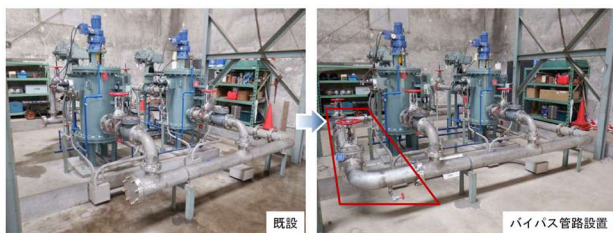


写真4 応急対策（バイパス管路設置）



写真5 暫定対策（逆洗機能付きへ機能向上）

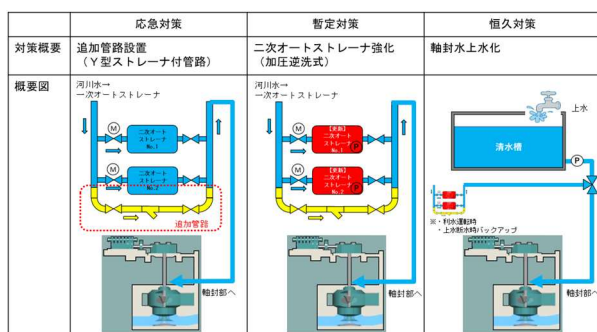


図4 3段階の対策の概念図

2. 教訓を踏まえた2024年台風10号対応

(1) 概要

2024年台風10号は、2024年8月29日（木）から9月1日（日）にかけて、主に埼玉県北部に大雨を降らせた比較的大型の台風である。2023年台風2号時の降雨量と、2024年台風10号時の降雨量の比較を図-5に示す。図中の紫で表したグラフは2023年台風2号、青で表したグラフが2024年台風10号であるが、杉戸地区や羽生地区では2024年台風10号の方が雨量が多いことが分かる。

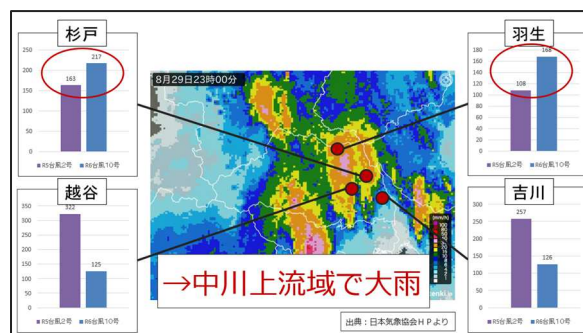


図5 降雨量の比較

(2) 出水対応 ～大きく構えた「体制確立」～

2023年の台風2号にて、“災害時には何が起こるか分からないため、常に最悪を想定し、大きく構えることが大切”であることを改めて認識したため、万全の体制で臨んだ。

今回の出水において29日夕方の時点では、降雨量が少なく、翌朝まで排水機場の操作水位に達しない見込みであったため、当初は連絡体制としていた。しかし、20時を過ぎた頃から中川上流域に強めの雨域が停滞したことから、翌朝を待つことなく操作水位に達すると判断し、22時頃に排水機場の運転体制を整えた。翌30日の明け方4時に操作水位に達したため、排水運転を開始した。早めの体制確立が、結果的に功を奏したと言える。

(3) 出水対応 ～「塵芥対応」～

今回の出水に伴い、巡回パトロールや除塵設備の稼働確認を行っている中で、2023年の台風2号時より塵芥の量が明らかに多いと感じた。

三郷排水機場の除塵機でかき上げ、除塵ピットに溜めただうえで処分した塵芥処分量について、2023年台風2号時との比較を表-1に示す。台風2号よりも2倍近くの処分量であった。

台 風	塵芥処分量 m ³
2023年 台風 2号	76
2024年 台風10号	136

表-1 除塵ピット内塵芥の処分量（参考値）

出水対応中の工夫として、流入水路での塵芥流入対策を行った。三郷排水機場は中川の洪水を三郷放水路を介して江戸川へ排水する施設である。三郷放水路の入口に位置する三郷水門の運用について、通常出水中は全開にして中川の洪水を取り込むが、今回は水面の寸前まで閉める中間開度での運用を行うことで、中川からの塵芥の流入を抑えつつ、洪水を取り込む措置を講じた。対応の

様子を写真-6に示す。

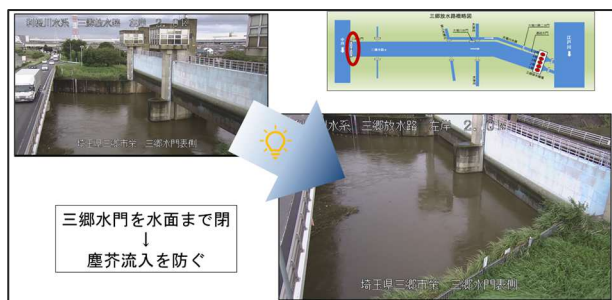


写真-6 三郷水門中間開度による塵芥流入防止措置

暫定対応を講じた二次オートストレーナについては、今回の出水対応運転で塵芥の詰まりによる不具合は発生しなかった。出水対応直後の二次オートストレーナの塵芥詰まりの状況を写真-7に示す。二次オートストレーナまで到達した塵芥量は明確ではないが、逆洗機能が正常に稼働したことが確認出来る。

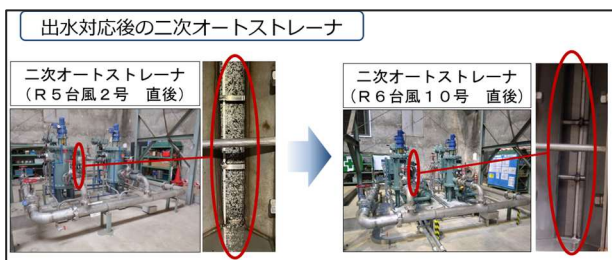


写真-7 出水対応直後の二次オートストレーナの比較

なお、塵芥の種類や量については、出水の時期や降雨特性によって未確定であることを申し添える。

3. 考察「塵芥の発生源」

2024年度台風10号による出水対応では、塵芥により影響されることなく排水運転が出来たが、流着した塵芥の量は2023年度台風2号よりも多かった。大量の塵芥がどこから流れ着いたものなのかを考察する。

中川、古利根川、雨域を重ね合わせた図を図-6に示す。今回の台風は中川の上流域、特に古利根川周辺で大雨を降らせたので、古利根川流域に着目する。

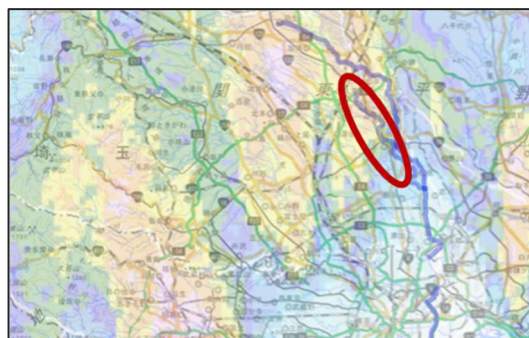


図-6 流域図と雨域を重ね合わせた図

古利根川の水位観測所「杉戸」では、2024年8月30日5時にAP+7.59mまで上昇した。これは河川敷全体が水没する水位であり、同地点では過去にここまでの水位上昇が無かったことから、河川敷に蓄積した塵芥が一気に流れってきたと推測される。

4. まとめ

昨年度に経験した、「有事を想定した“備え”」はやはり大切であることを改めて認識した。昨年度と今年度の出水対応により得られた“学び”を踏まえ、次の2点の「備え」について考えていく。

(1) 意識面での「備え」

今回、雨域と水位を勘案し、方針（翌朝まで連絡体制）を急きょ変更し、早めに体制確立したことが結果的に功を奏した。デジタルな水位予測はあくまで参考とし、雨域と水位などで判断し、多少早すぎるくらいの判断がちょうど良いと感じた。近年は局所的な豪雨がふえつつあるので尚更であると考え。

(2) 塵芥への「備え」

出水中、あらゆる地域から流れ出る河川においては、様々な塵芥が流れて来る。塵芥を除去するための除塵機やオートストレーナ等の塵芥処理設備の構築は必要不可欠であるが、設備機能を過信しすぎず、塵芥に対し様々な対策を行うことが大切と考える。今回実施した水門の中間開度保持や、出水期最初の出水は塵芥の量が多いという経験則の伝承が大切と考える。

今回の出水を無事乗り切ったことで、他にも意識する点が明確となったので、これを後世へ伝承を行っていくことで、有意なものとしていきたい。

謝辞：最後に、今回の出水対応に関わった全ての職員、委託業者、関係する皆様に、この場を借りて厚く御礼申し上げます。