

# 予測雨量を活用したダムの洪水調節方法について ～水沼ダムをモデルとして～

茨城県立日立第一高等学校 2年 柴田智明 佐藤史哉 塩田想来 中村廉

## 緒言

- ① ダム大好き
- ② 豪雨災害の大規模・激甚化

2023年台風13号で被災した  
本校第二グラウンド



対策が重要

低コスト  
既存の施設使用

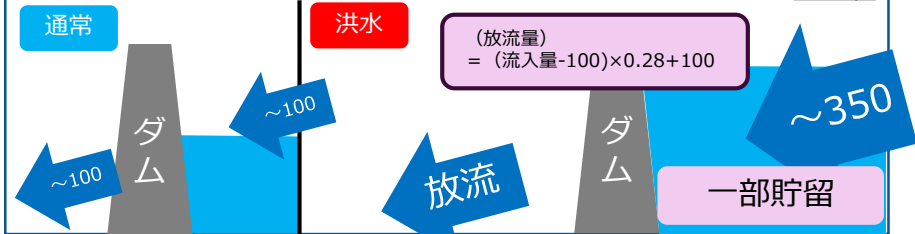


研究対象である水沼ダム

洪水調節

ダムに流入してきた水の一部を貯留し、下流の洪水被害を軽減するための操作のこと。

洪水調節開始流量 100m³/s



流入量のみ  
に頼る

- ・予測雨量
- ・運用方法改善

洪水ごとに柔軟な対応  
新たな洪水調節方法?

## 目的

今回のポスターでの目的  
雨量からダム流入量を予測すること

研究目的：予測雨量を活用した洪水調節方法の提案

最終目的：ダムの機能を最大限活用して下流の洪水被害を軽減すること

## 解析 1

仮説

- ・雨量と流入量の関係
- ・流入量予測の式の導出

可能になる？

方法

- ①降雨時間
- ②降雨量
- ③総雨量

最も流入量に影響するのはどのパラメータなのか

流出解析

ダム流域の雨量と、ダムへの流入量の関係を明らかにし、流入量の予測につなげること

## 結果 1

星印は水沼ダムが洪水調節1)を開始した時刻を表す。

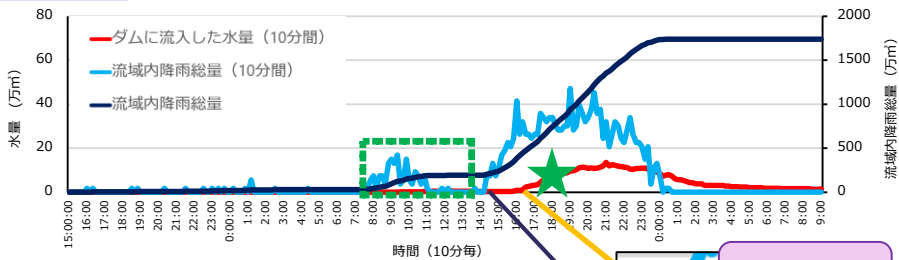


図1 2019年東日本台風

約2時間半

矢印は流入量と雨量が増加し始めた部分を指す。  
→ 流入量増加 → 雨量増加



図2 位置関係図

表1 最大降雨量と流入量の変化

	4mm/h	4mm/h以上
観測回数 (回)	31	34
関係あり (回)	5	30
割合	0.16	0.88

## 参考文献

- 1) “過去の気象データ検索”. 気象庁. 2025-08-20.  
[https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/index.php,\(2025-09-05\).](https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/index.php,(2025-09-05).)
- 2) “水沼ダム操作規則”2023-05-17.  
[https://www.pref.ibaraki.jp/somu/somu/hosei/cont/reiki\\_int/reiki\\_honbun/o400RG00000966.html,\(2025-09-05\).](https://www.pref.ibaraki.jp/somu/somu/hosei/cont/reiki_int/reiki_honbun/o400RG00000966.html,(2025-09-05).)
- 3) “国総研資料第670号”. 国土交通省国土技術総合研究所. 2025-09-17.  
[https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryu/tnn/tnn0670.htm,\(2025-09-18\)](https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryu/tnn/tnn0670.htm,(2025-09-18))

表2 洪水調節開始時の流域内降雨総量

	流入量50m³/s超過時刻	流入量[m³/s]	流域内降雨総量[万m³]
2011/09/19 台風15号による豪雨	2011/9/21 18:50	53.03	867
2012/05/02 低気圧による豪雨	2012/5/3 10:10	50.35	671
2012/06/19 台風4号による豪雨	2012/6/19 23:00	50.4	640
2019/09/08 台風15号による豪雨	2019/9/9 9:50	54.56	646
2019/10/11 東日本台風による豪雨	2019/10/11 17:00	54.28	550
2020/04/18 低気圧による豪雨	2020/4/18 16:00	57.39	540
2023/09/08 線状降水帯による豪雨	2023/9/8 19:30	59.52	554

差  
327万m³

## 考察 1

図1より

雨量曲線と流入量曲線には「タイムラグ」

原因

図2に示した雨量観測点とダム地点までの距離

表1より

最大降雨量4mm/h以上で流入量に変化あり

表2より

流域内降雨総量と一定の流入量に関係性はない

総雨量から操作するのは困難

雨が降っても流入量が増えていない ← 降った雨が土壌に吸収された？

## 解析 2

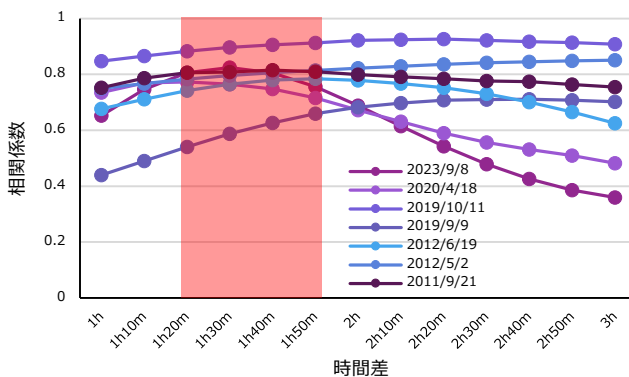
仮説

考察1より、

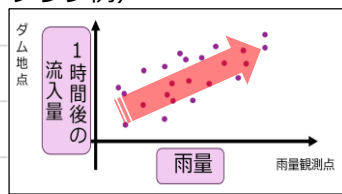
タイムラグを  
明らかにする

雨量からの流入量予測  
に近づける！

## 結果 2



グラフ例)



相関強  
雨量・流入量曲線  
が合致

タイムラグが分かる

## 考察 2

図3 時間差ごとの相関係数

相関強は1.5時間前後

相関強が長時間のものもあり

この方法だけではタイムラグを求めるには不十分？

## 結論・今後の展望

結論

降雨時間

雨量観測→ダム操作まで1.5時間前後？

降雨量

最低4mm/hの雨が降ること

総雨量

ダムを操作するほどの大雨時は関係なし

1.5時間程度前の最大降雨量から流入量予測ができる...？

## 今後の展望

雨量と流入量の関係関数を関数で表したい

プログラミングを活用した流出解析

模型実験

予測雨量を活用 + 空き容量<sup>3)</sup>など新たな視点

流入量予測の信頼性がより高くなり、洪水調節の提案ができる

## 謝辞

本研究にご指導・ご支援くださった  
茨城県庁河川課、高萩工事事務所の皆様に深謝いたします。  
この研究は日立市環境教育支援事業より助成を受けています。