

綾北川流域田代八重ダムと本庄川流域綾南ダムにおける濁水継続時間と降水量の相関に関する研究

宮崎大学 学生会員 松木晴秀 正会員 村上啓介

1. はじめに

近年、大雨や台風による自然災害の激甚化が社会的問題となっている。河川の上流域においても、山の崩壊や山肌の裸地化等により降雨の度に河川水が濁水化し、河川生物の生態系にも影響を及ぼしている。宮崎県の綾北川及び本庄川の流域でも、ダム湖内の濁度上昇や高濁度現象の長期化の問題が発生している。しかし、下流域の住人は、濁水がどのくらいの期間続くか等の濁水についての何らの指標はなく、河川水の利用に対して見通しを立てることができない現状にある。ダム湖内に流入した濁質を早期に排出する対策が必要である。山崎らは、小河内貯水池において降雨時に流入する濁質の挙動把握により、貯水池上流から流入した濁質が貯水池下流に放流されるまでの滞留時間の推定について検証している¹⁾。山下らは、成層型ダム湖における濁水特性と選択取水効果に関する事例的研究を行い、効果をについて検証している²⁾。本研究では、綾北川及び本庄川水系を対象に、両流域内に設置されている雨量局の過去10年分のデータ及び、各水系のダムの水位状況や下流発電所内の濁度データ等を用いて、降水量と濁水の継続時間の関係性を調べた。

2. 調査の方法

(1)対象流域 図-1 に大淀川水系の本庄川流域及び綾北川流域の周辺概略図を示す。本研究で対象とした綾北川流域には、田代八重ダム、綾北ダム、古賀根橋ダムがあり、本庄川流域には、綾南ダムがある。宮崎県が提供しているデータにより、綾南ダムは、重力式コンクリートの多目的ダムであり、堤高は64.0m (E. L355.5m)、総貯水容量は38000km³、湛水面積は1.36km²である。田代八重ダムは、重力式コンクリートの多目的ダムであり、堤高は64.6m (E. L346.6m)、総貯水容量は19270km³、湛水面積は1.02km²である。田代八重ダムは、7月11日から9月30日の降雨量が多くなる期間はダム湖内の水位を6m50cm以下に維持する運用を行っている。選択取水設備は、田代八重ダムと綾北ダムに整備されている。また、綾南ダムから綾北川には、発電用の導水路が通っており、発電時には最大で10.0m³/sの水が綾北川へ流れるようになっている。それぞれの流域の裸地状況について、衛星画像で調べた結果、綾北川流域の裸地面積は本庄川流域の約1.37倍であった。

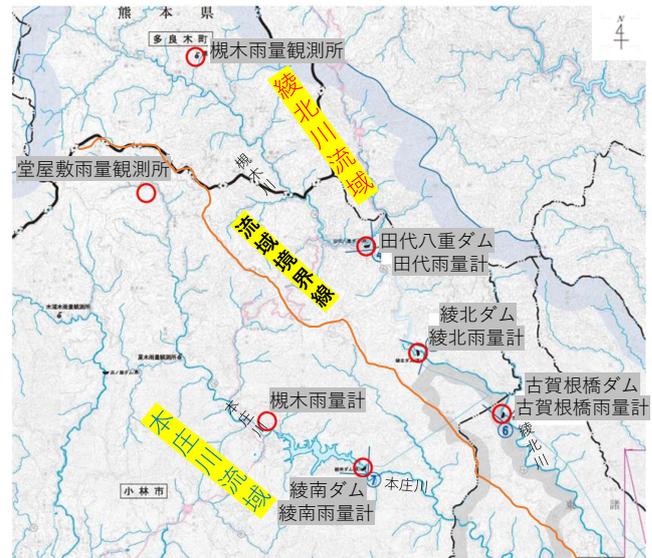


図-1 大淀川水系本庄川流域及び綾北川流域周辺概略図

(2)使用したデータ 本研究で使用したデータは、①本庄川流域及び綾北川流域に設置されている各3カ所の雨量局の平成23年から令和2年までの過去10年分の時間雨量データ、②各ダム湖内の濁度データ、③導水路から取水し、モニターしている濁度データ、④各雨量局の流域内支配率データである。なお、本庄川流域の年間総雨量の平均は3101mm、綾北川流域では3344mmであった。

(3)データの解析方法 本研究では、導水路から取水し、モニターしている濁度データについて、濁度が20ppmを上回った日時から20ppmを下回った日時までを1つの濁水イベントとして整理した。その期間を濁水

キーワード 濁度, ダム, 降雨

連絡先 〒889-2155 宮崎県宮崎市学園木花台西1丁目1 TEL 0985-58-7336

継続時間とした。また、降雨データを整理する際、濁度が 20ppm を上回る日時の 24 時間前から 20ppm までの降水量と先行降雨を足したものを総雨量と定義した。次に、濁水イベントごとの濁度の変化に着目し、濁度 100ppm を基準にこれを上回った回数によって、山なし型、一山型、二山及び三山型の濁度発生パターンに分類した。図-2, 3, 4 にそれぞれ山なし型、一山型、二山及び三山型の例を示す。次に、3 カ所の雨量局の雨量データそれぞれに支配率を掛けて、3 カ所の雨量を合わせて、総雨量と濁度、先行降雨と濁度の相関を調べた。



図-2 堂屋敷雨量, 濁度 (H26)

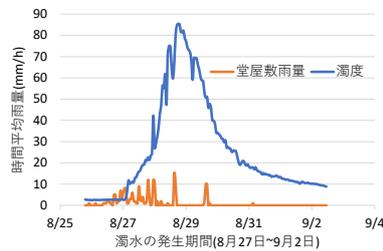


図-3 堂屋敷雨量, 濁度 (H24)

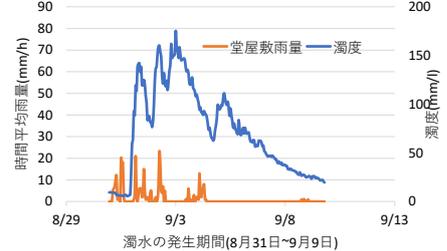


図-4 堂屋敷雨量, 濁度 (H24)

3. 結果

図-5 は田代八重ダムにおける 10 年間での全ての濁水イベントの先行降雨と濁水継続時間との関係を表したものである。図中のプロットは、濁度発生パターンを山なし型とそれ以外に分けて表示している。上流で発生する斜面崩壊が濁水源になると考え先行降雨との間の相関を検討したが、濁水継続時間と先行降雨の間には明確な相関は見られなかった。図-6 は田代八重ダムにおける濁水継続時間を総雨量で整理したものである。図-5 と比較すると、濁水継続時間と総雨量の間にはある程度の相関を見ることができる。濁水発生初期以降も降雨が継続する場合があります、それら濁水継続時間を引き延ばしていることが伺われる。なお、図中の回帰直線から大きく外れるプロットが存在する。これらは、濁水発生時のダム湖内水位の変動と関連しているものと考えられる。また、綾南ダムにおいて、濁水継続時間と先行降雨との相関は田代八重ダムと同様に明確な相関は見られなかった。一方、濁水継続時間と総雨量の相関に関して、濁水継続時間が問題となる 1 週間(168 時間)以上続くものに絞って整理したところ、両者の間にある程度の相関を見ることができた。

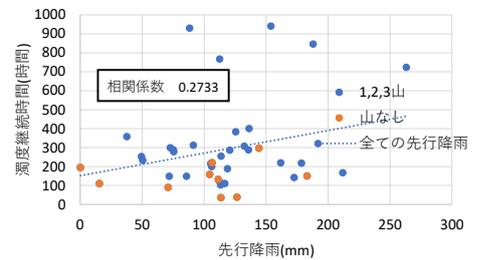


図-5 田代八重ダムにおける先行降雨と濁水継続時間の関係

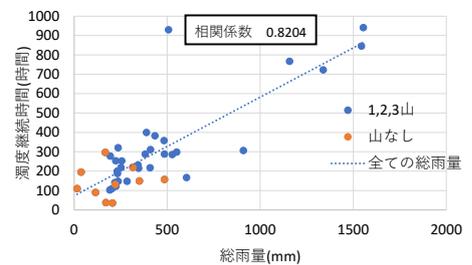


図-6 田代八重ダムにおける総雨量と濁水継続時間の関係

4. まとめ

綾北川流域の田代八重ダムと本庄川流域の綾南ダムの濁水継続時間と降雨との相関を検討した。両流域においては、幾つかの濁度発生パターンが存在することが分かった。田代八重ダムの流域において、先行降雨と濁水継続時間に相関は見られなかったが、総雨量との間には明瞭な相関が見られた。また、綾南ダムについては濁水継続時間が 1 週間以上続くものと総雨量との間には明確な相関が見られた。今後は、ダム湖内の濁度分布状況等の分析を加味し、降雨から濁水継続時間を精度よく推定する手法を開発する。

謝辞: 本研究は高等教育コンソーシアム宮崎事務局の公募型卒業研究事業によるもので、研究を実施するにあたり宮崎県企業局からデータ提供と有益なコメントを頂いたことに感謝いたします。

参考文献

- 1) 山崎ら: 小河内貯水池における降雨時流入汚濁物質に関する流出時間の推定, 土木学会論文集 G(環境), Vo167, II_385-II_393, 2011.
- 2) 堀出ら: 成層型ダム湖における濁水特性と選択取水効果に関する事例的研究, 水工学論文集, 第 46 巻, pp. 1079-1084, 2002.