

流水型ダムが底質及び魚介類に与える影響評価 —鹿児島県西之谷ダムを対象として—

熊本大学 学生員 西原涼平, 正会員 皆川朋子

1. はじめに

近年, 地球温暖化の影響により, 各地で洪水被害が増加傾向にあり, ダム等による洪水調節や流出抑制の必要性が高まってきている. しかし, ダムは河川を物理的に横断してしまう為, 河床材料の変化や, 河川生物に影響を与えることが報告されている. 一方, 気候変動による豪雨の頻発化が進む中, ダムによる治水対策が必要になるケースも増加している. このような中, 貯留型ダムよりも環境への影響が小さいとされている流水型ダムが注目されている. 現在, 流水型ダムに関しては, 環境への負荷を軽減するための構造に関する検討や水理・流砂特性の解明が進められているが²⁾, 環境や河川生物への影響に関する知見は, 底生動物を対象に益田川ダムや笹倉ダムで行われた事例³⁾があるに限られている. そこで, 本研究では, 筆者らが供用開始前と直後に魚介類に関するデータを取得している鹿児島県に建設された西之谷ダムを対象に, 流水型ダムが魚介類に与える影響を過去の調査結果と比較することで明らかにすることを目的とする.

2. 対象地の概要

西之谷ダムは, 鹿児島県鹿児島市内を流れる新川の河口から約 9.2km 地点に建設された洪水調節を目的とする治水専用ダムの流水型ダムである (図-1). 新川は, 鹿児島県鹿児島市を流れ, 錦江湾に流入する流域面積 19.1km², 河川延長 12.5km の二級河川である.

3. 調査方法

3.1 調査地点

調査区間は, 筆者らがダム供用開始前と直後の 2012 年 10 月-2013 年 11 月に行った同様のダム下流 St.1, St.2, 及びダム貯水地内の St.3~St.6, 貯水地上流の St.7 (図-1 右) の 7 地点とした. 調査は, 2021 年 10~11 月に魚介類調査を, 2021 年 11-12 月に物理環境調査を行った.

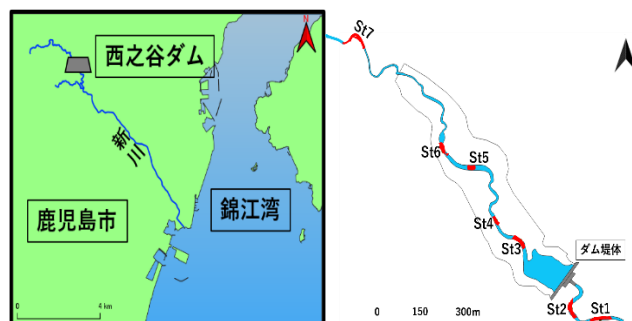


図-1 西之谷ダム所在 (左) 及び調査区 (右)

3.2 物理環境調査

St.1~St.7 の各区間を 2~3 つに区分し, それぞれで 3 側線を設置し, 各側線の水面幅を測定した後, 各側線に約 1m の間隔で調査地点を設定し水深及び流速測定と, 河床材料調査を行った. 河床材料は, コドラート (50cm x 50cm) を設置し, 岩 (1024mm 以上)・巨礫 (1024~256mm)・大礫 (256~65mm)・中礫 (65~17mm)・小礫 (17~2mm)・砂 (2mm 以下) の 6 つに分類し, それらの占有割合を 5%ピッチで読み取り記録した.

3.3 魚介類調査

St.1~St.7 の各区間を 2~3 つに区分し, エレクトロフィッシャー (スミスルート社 LR-20B) を用いて調査区間を網羅するように採捕し, これを 2 回繰り返し魚介類を採捕した. 魚介類は, 同定・計数し, 各個体について, 魚類は標準体長を, エビ類は額角から尾節の先端までの長さ, カニは甲幅の長さを計測した.

4. 結果及び考察

4.1 物理環境

調査時の流量は約 37.7m³/s で, 供用開始前の 2012 年に実施した調査とほぼ同程度であり, 水深及び流速についてもほぼ同程度であった. 河床材料調査結果を図-2 に 2012 年に St.1 及び St.7 で実施した結果とともに示す. ダム下流の St.1 では, 2012 年と比較すると大礫の割合が減少し砂が増加し, ダム上流の St.7 では大礫の割合が増加し, 砂の割合が減少している傾向がみられた. また, 現在, 貯水池内は, 上流からの

土砂が堆積し、貯水池内河道においては上流から下流にかけて砂や小礫など細かい粒径の材料の割合が多くなる傾向がみられた。西之谷ダムでは、貯留型ダム下流河床で生じることが多いアーマー化は見られないが、砂や小礫が増加しており、貯水地内に堆積した土砂が流下し供給されたものと考えられた。

4.2 魚介類

表-1 に、西之谷ダム供用直後の 2013 年と 2021 年に実施した魚介類調査の確認種、図-3 に両側回遊種であるテナガエビ類、ヨシノボリ類の各調査区間の生息密度を示した。ミナミテナガエビ、ヒラテテナガエビは、2013 年にはダム上下流で確認されていたのに対し、現在はダム直下の St.2 までは確認できなかった。遡河してきた個体がダムによって上流部まで遡上できず、移動障害が生じているものと考えられた。一方、モクズガニに関しては、2021 年にダム下流及びダム貯水池内で確認され、ダム上流に遡上できていることが確認された。図-4 に各調査地点における魚種の生息密度を標準化したデータを用いて非計量多次元尺度法 (nMDS) により解析した結果を示した。群集構造はダム下流(St.1/St.2)及び貯水池内(St.3/St.4)で大きく変化していた。主に低流速域を選好するギンブナやメダカが増加していたことが要因としてあげられた。ダム堤体直上流に常時水域が形成されており、それらの種の生息場として正に作用したことが関与していると考えられた。

5. まとめと今後

流水型ダムである西之谷ダム下流河川河床では砂の割合が増加していた。また、魚介類に関しては、両側回遊種であるテナガエビ類の移動障害、及びダム下流及び貯水池では、フナやメダカの増加による魚類群集の変化が確認された。今後は、エビ類が遡上できる魚道の改善方法について検討していく予定である。

参考文献

- 1) 村田雄輝, 木村一郎, 清水康行, 山口里実: 穴あきダム周辺の水利特性と堆砂機構に関する数値解析的研究, 土木学会論文集 B1(水工学)Vol. 68, No.4, 2012
- 2) 村上哲生, 程木義邦: 底面穴あきダム上下流部の水生昆虫相の比較-島根県・益田川ダムの事例, 2011

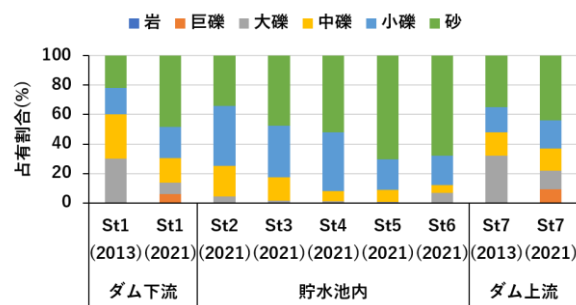


図-2 各地点における河床材料の占有割合

表-1 2013(供用直後)と 2021 年の調査確認種

魚種	ダム下流(St.1/St.2)		貯水池内(St.3~St.6)		ダム上流(St.7)	
	2013	2021	2013	2021	2013	2021
コイ		●				
ギンブナ	●	●	●	●	●	
ナマズ		●				
カワムツ	●	●	●	●	●	●
タカハヤ		●	●	●	●	●
メダカ	●	●		●		●
オオヨシノボリ	●※	●	●※	●	●※	●
トウヨシノボリ		●	●	●		●
モツゴ			●			
モクズガニ		●		●		
ミナミテナガエビ	●	●			●	
ヒラテナガエビ	●	●	●		●	
ヌマエビ類		●				●
全種数	6	10	6	7	6	5

※: 2013 年は種の同定をしてない為、ヨシノボリ類とする。

●(大): 生息密度 > 0.5(個体数/㎡) ●(小): 生息密度 < 0.5(個体数/㎡)

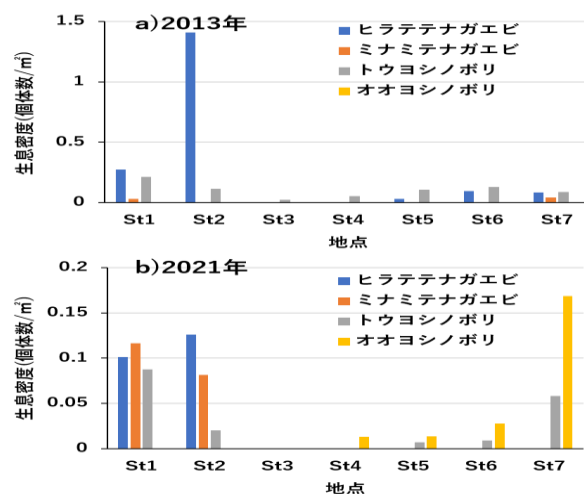


図-3 2013 年及び 2021 年における魚介類の生息密度

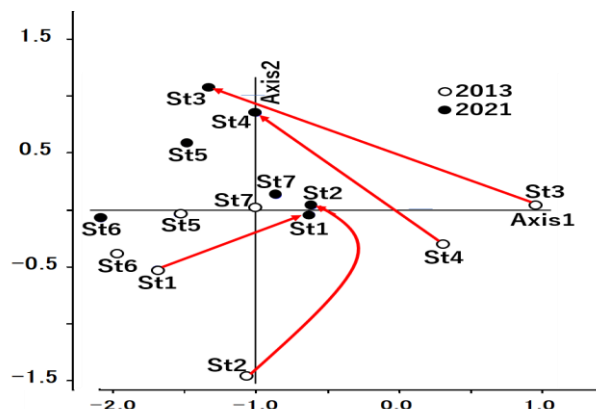


図-4 2013 年と 2021 年における各調査地点での生息密度の NMDS 解析結果