

宮中取水ダムにおける放流方法と魚道施設改善後のモニタリング

東日本旅客鉄道(株) 正会員 ○澤村 里志*1
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 森山 泰明*2
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 柘本 拓*3

1. はじめに

東日本旅客鉄道(株) (以下, JR 東日本という) が所有する宮中取水ダムは, 信濃川河口から 134km に位置する集水面積 7,841km² の水力発電用取水ダムである。宮中取水ダムの魚道は, 総落差約 11m で, 右岸側に設置されている (図-1)。

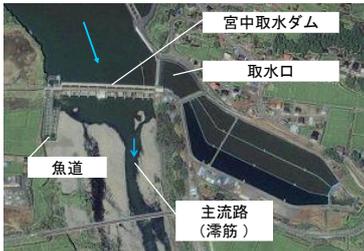


図-1 宮中取水ダム魚道の位置

2. 宮中取水ダム魚道をめぐる課題

宮中取水ダムに設置されている魚道は, 国土交通省が開催する信濃川中流域水環境改善検討協議会において, 以下の2つの課題が挙げられた。

- (1) 魚道とダム下流部との流れの連続性の確保
 - ・滞筋と魚道が反対側に位置しているため, 遡上してきた魚が魚道入口に到達しにくい (図-1)
 - ・ゲート放流によって魚道入口付近に循環流が生じているため, 魚道に進入しにくい (図-2)

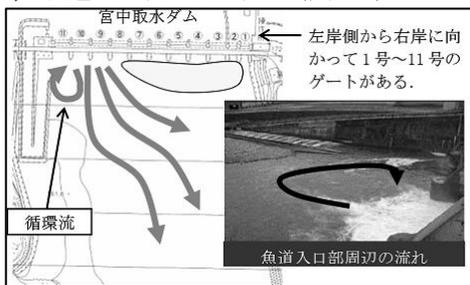


図-2 魚道入口付近に形成される循環流

(2) 魚道内の不安定な流れ

- ・プールの平面形状が横長で流れが複雑である。
- ・流量条件によっては, 横波(セイシュ)が発生する。

キーワード: 自然共生、水圏環境の保全・創造、水圏の生態系(魚類・底棲生物)、流況制御、河川環境構造物

- *1 東日本旅客鉄道(株)信濃川発電所業務改善推進部 河川環境グループ 課員
連絡先 (住所: 東京都渋谷区代々木 2-2-2 電話: 03-5334-1012 Fax: 03-5334-1015)
- *2 東日本旅客鉄道(株)信濃川発電所業務改善推進部 河川環境グループ 課長
連絡先 (住所: 東京都渋谷区代々木 2-2-2 電話: 03-5334-1012 Fax: 03-5334-1015)
- *3 東日本旅客鉄道(株)信濃川発電所業務改善事務所 河川環境調査グループ 課長
連絡先 (住所: 新潟県長岡市台町 1-7-33 NTour ビル 3 階 電話: 258-87-2538 Fax: 0258-87-2545)

3. 河川環境の改善に向けた対策

前述の2つの課題に対して, 次の対策を行った。

(1) 放流方法(ゲート操作)の変更

魚道とダム下流部との連続性を確保し, 循環流による魚類の迷入を防止するため, 従来の堤体中央部(6~8号ゲート)主体の放流を, 魚道に近い堤体右岸側(9~11号ゲート)主体とする放流方法に変更した(図-3)。

なお, 本対策の実施にあたっては, 事前に流況の数値解析と現地放流実験による検討を実施した。

(2) 魚道施設改築

横波(セイシュ)の発生防止, プールの平面形状の改善のため, また, より多様な魚種への対応を目的として, 魚道施設を改築した(図-4)。



図-3 放流方法別の状況

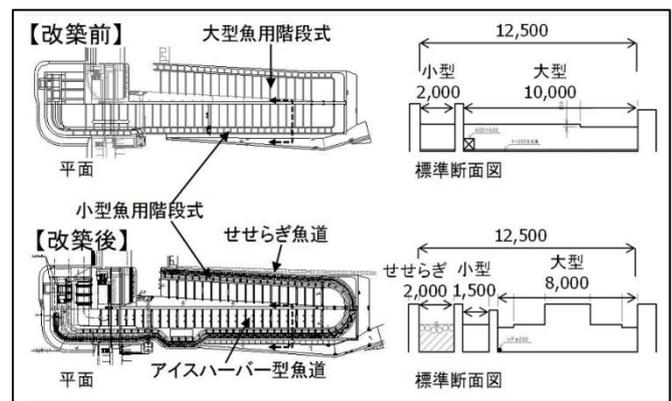


図-4 魚道施設改築前後の比較

4. モニタリング

(1) 放流方法 (ゲート操作) 変更の影響

①大型魚 (サケ) の移動状況調査

大型魚の代表としてサケを対象とし、サケに発信器を取り付け、放流方法別 (ケース 1: 旧放流パターン、ケース 2: 新放流パターン) に移動経路を把握した。

魚道を遡上し、折返し部まで到達した割合はケース 1 が 40% (2/5)、ケース 2 が 80% (4/5) であり、新放流パターンの方が良好な結果を示した。なお、調査は 10 月中旬から下旬に実施し、調査時の放流量は、ケース 1・2 で各々 160~180m³/s, 110~160m³/s 程度であった。

②小型魚 (アユ) の迷入個体調査

小型魚の代表としてアユを対象とし、迷入個体調査を実施した。調査状況及び結果を図 - 5, 6 に示す。



図 - 5 アユ採捕状況

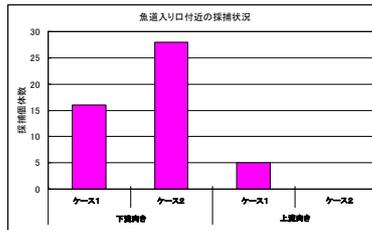


図 - 6 アユ採捕調査結果

調査結果より、ケース 1 では循環流による迷入個体の存在が示された。一方、ケース 2 では迷入個体は見られず、魚道まで到達しやすい状況になっているものと考えられた。なお、調査は 6 月下旬に実施し、調査結果は調査条件の類似したデータを用いて (水温 18℃以上, SS10 mg/L, 放流量 60m³/s 程度) 比較した。

③小型魚 (アユ) の遡上個体数調査

アユの遡上数は、年度毎の変動が大きいことから、各年度・放流方法別の変化を把握するため、平均遡上個体数により比較を行った。なお、対象データは過去の調査結果からアユ遡上数との相関が高いとされた水温 18℃以上のデータ (H23・H24 年度) を使用し、洪水警戒中等魚道流量が通常と異なるデータ等は除外した。

平均遡上個体数の調査結果を図 - 7, 8 に示す。

調査結果より、平成 23 年度及び平成 24 年度いずれにおいても、1 日当たりの平均遡上個体数は、ケース 2 の方が多い結果となった。

(2) 魚道施設改築の影響

改築前後の調査結果を比較するため、魚道上流端にトラップを設置し、全数採捕調査を実施した。調査結果を表 - 1 に示す。

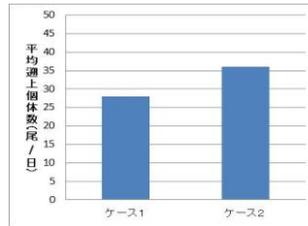


図 - 7 1日あたりの平均遡上個体数 (H23)

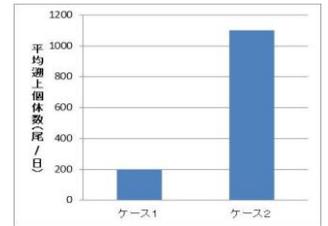


図 - 8 1日あたりの平均遡上個体数 (H24)

表 - 1 魚道上流端における採捕結果

No.	目名	科名	種名	平成22年度 【改築前】		平成24年度 【改築後】			平成25年度 【今年度】		
				大型魚道	小型魚道	大型魚道	小型魚道	せせらぎ魚道	大型魚道	小型魚道	せせらぎ魚道
1	ウナギ	ウナギ	ウナギ		○		○			○	
2		ドンゴナ	ドンゴナ				○				○
3		オイカワ	オイカワ	○	○	○	○			○	○
4		カマツキ	カマツキ								
5		アブラハヤ	アブラハヤ		○		○	○		○	○
6		ウケクチウグイ	ウケクチウグイ			○					
7		ワゴイ	ワゴイ	○	○	○	○			○	○
8		モツゴ	モツゴ					○			
9		ビワヒガイ	ビワヒガイ	○		○				○	
10	コイ	タモロコ	タモロコ								
11		カマツカ	カマツカ	○	○	○	○			○	○
12		ニゴイ	ニゴイ	○	○	○	○			○	○
13		スゴモロコ	スゴモロコ								
14		ヒラコ	ヒラコ	○	○						
15		カラドジョウ	カラドジョウ								○
16		シマドジョウ	シマドジョウ					○			○
17		シマドジョウ属	シマドジョウ属								
18	ギギ	ギギ	ギギ	○	○	○				○	○
19	ナマス	ナマス	ナマス							○	
20	アカザ	アカザ	アカザ								○
21	アユ	アユ	アユ	○	○	○	○			○	○
22		ニジマス	ニジマス							○	○
23	サケ	サケ	サケ			○	○			○	○
24		ヤマメ	ヤマメ	○	○	○	○			○	○
25		ニッコウイワナ	ニッコウイワナ			○				○	
26		ブラウントラウト	ブラウントラウト			○				○	
27	カサゴ	カサゴ	カサゴ	○	○	○	○			○	○
28		コクチバス	コクチバス			○	○			○	○
29		オオクチバス	オオクチバス								○
30	サンフィッシュ	サンフィッシュ	サンフィッシュ			○					
31	スズキ	スズキ	スズキ			○					
32		オオヨシノボリ	オオヨシノボリ							○	○
33		トウヨシノボリ	トウヨシノボリ							○	○
34		ヨシノボリ属	ヨシノボリ属								
計	6目	11科	28種	10種	12種	14種	14種	9種	17種	13種	10種
				14種		22種			24種		
延べ調査日数				11日間 6/7~17 (連続)		27日間 6/6~7/4 (6/20-21除く) (魚道断水)			32日間 6/6~7/10 (6/19-20-22除く) (魚道断水)		
放流パターン				ケース1のみ (旧放流パターン)		ケース1, 2を 交互に実施			ケース2のみ (新放流パターン)		

改築後 (H24) の魚道で遡上が確認された魚種は 22 種、改築前 (H22) と比較して 8 種 (ウケクチウグイ、アカザ、ニッコウイワナ、サクラマス等) 増加していることから、改築後の魚道は多くの魚種に対応できる魚道構造に改善されたと考えられる。また改築前には魚道入口下流付近で確認されたものの、上流端では確認されなかったトウヨシノボリの遡上が確認され、せせらぎ魚道の新設の効果が表れたものと考えられる。

この他、H25 年度調査では、確認魚種は 24 種であり、H24 年度と同程度であることを確認した。

5. 結論

- ・流況解析と現地放流実験を組合せることにより、有効な放流パターンを見出した。また、アイスハーバー型魚道の採用等により流況を安定させた。
- ・順応的管理による継続的なモニタリングと検証により遡上環境の保全・創造等の有効性を実証した。

今後も、実際の運用下で機能を発揮しているかを検証し、順応的管理を行っていく。

参考文献: 1) 榎本拓, 森山泰明, 永矢貴之: 現地放流実験を利用した魚道施設とその操作方法の改善に向けた検討, 土木学会第 68 回年次学術講演会, II-049, pp.97-98, 2013.