

第9回信濃川発電所宮中取水ダム
魚道構造改善検討フォローアップ委員会開催報告

令和5年2月7日

東日本旅客鉄道株式会社

目 次

1. 開催概要	1
2. 第8回フォローアップ委員会議事概要.....	2
3. 流況対策工の恒久対策に向けた検討(審議).....	3
4. 魚道モニタリングの継続に向けた取組み(報告).....	5
5. 議事概要.....	9

1. 開催概要

日時：令和4年12月21日（水） 10：00～12：00

場所：クロステン十日町 大ホール

- 議事： 1. 魚道の流況対策工の本設化に向けた検討について（審議）
2. 魚道モニタリングの継続に向けた取組みについて（報告）

委員名簿

浅枝 隆	埼玉大学名誉教授（委員長）
池田 克也	十日町市 副市長
今井 誠	国土交通省 信濃川河川事務所長
鴨井 栄一郎	津南町 建設課長
鈴木 政幸	魚沼漁業協同組合 副組合長
中村 智幸	国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産技術研究所 環境・応用部門 沿岸生態システム部 副部長
樋口 正仁	新潟県内水面水産試験場 場長
村山 徹	中魚沼漁業協同組合 代表理事組合長
陸 旻皎	長岡技術科学大学 教授

（五十音順）

西峰 勲	東日本旅客鉄道株式会社 エネルギー企画部 担当部長 信濃川地域共創統括室長
------	--

2. 第8回フォローアップ委員会議事概要

第8回信濃川発電所宮中取水ダム魚道構造改善検討フォローアップ委員会 議事概要 (2020年10月28日開催)

1. 開会

事務局を信濃川発電所業務改善事務所からエネルギー管理センターに変更する規約改正を実施

2. ダム下流部と魚道の流れの連続性について

- 「ダム下流部と魚道の流れの連続性は確保されている。魚道遡上状況モニタリングは継続する。」という評価案について、了承された。
- 委員からは、以下のご意見を頂いた。
 - ・魚類のスムーズな遡上のため、ダム下流右岸側の堆積土砂撤去による滞筋の再生を期待

3. 魚道の完全復旧及び魚道メンテナンスの方法について

- 「魚道メンテナンス時期は、11月11日～11月30日のメンテナンス重点期間に計画することが、年間の魚道断水期間を減らせることができるため、多様な魚類に配慮した最適な計画である。」という見解について異論は無く、委員からは、以下のご意見を頂いた。
 - ・魚道が土砂で埋まるメカニズムの解明や埋まらない方法の検討、カゴ詰め玉石工の配置の再考を要望
 - ・良い魚道のおかげで上流に魚が来る、速やかな土砂撤去などJRの取組みにはお礼と期待
 - ・10月下旬以降のサケ遡上数減少については、10月20日から下流の漁協が捕獲していることが要因
 - ・11/11からの魚道メンテナンスは必要と理解、魚道メンテナンスの工期短縮は要望

4. せせらぎ魚道における鳥類飛来状況について

- 「せせらぎ魚道内での魚類の探餌・採餌行動は確認されず食害もなかったことから、防鳥対策の検討の必要はない。」という評価案について、了承された。
- 委員からのご意見は無かった。

3. 流況対策工の恒久対策に向けた検討

○ 目的

- 試験通水時に魚道に横波（セイシュ）が発生したため、流れの減勢を目的としたカゴ詰め玉石工を当面の対策として設置している。しかしながら、中規模出水後の魚道土砂堆積に伴う復旧作業や魚道のメンテナンスにカゴ詰め玉石工が支障する等の課題を有している。

⇒ 「魚道の遡上環境」と「魚道の断水期間を減らすことによる河川環境」の更なる改善を図るため、カゴ詰め玉石工に代替する恒久対策の検討を水理模型実験により実施



セイシュの発生状況



カゴ詰め玉石工



中規模出水後の魚道土砂堆積

○ セイシュ発生に係る水理的に想定される課題

- 大型魚道流入部から波が共振し増幅されていることが想定
- 大型魚道の急拡部にて湧き上げや逆流域が生じ、左右の越流量が不均一となっていると想定



急拡部

カゴ詰め玉石工設置箇所

←上流方

大型魚道上流部

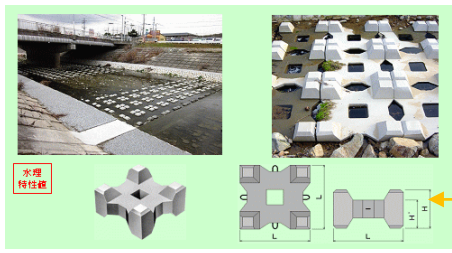
下流方→

3. 流況対策工の恒久対策に向けた検討

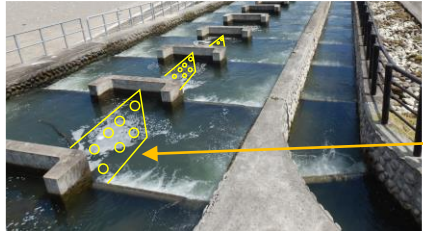
○ 水理模型実験の概要

- ・ 魚道プールを縦断的に変化させて、流況に変化をつける
- ・ カゴ詰め玉石工の代替は、二次製品（消波ブロック）や分離壁の設置を検討

⇒ 水理模型実験の実施ケースの検討方針について承認



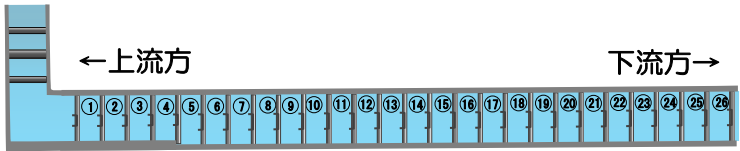
二次製品（イメージ）



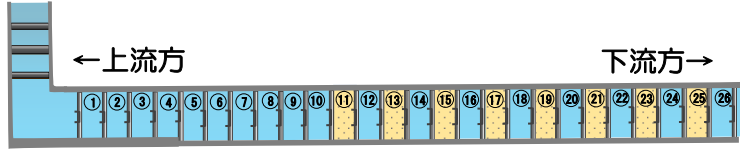
分離壁設置（イメージ）

実験ケース一覧

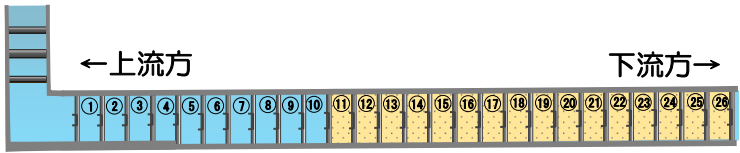
ケース	大分類	魚道条件	対策工条件	
			対策工	対策実施プール
Case1 (2012年時点)	現地再現実験	2012年改築後	—	—
Case2 (2022年時点)		2012年改築後	カゴ詰め玉石工	■対策A：現状対策工配置（プール①～⑳）
Case3 (対策工検討)	対策工調査実験	2012年改築後	<ul style="list-style-type: none"> ■二次製品への代替 ■非越流部に分離壁設置 	<ul style="list-style-type: none"> ■対策A：現状対策工配置（プール①～⑳） ■対策B：対策区間で縦断的に変化させる 配置 視点①：現状対策工配置区間内で変化 視点②：急拡部の影響を軽減させる配置



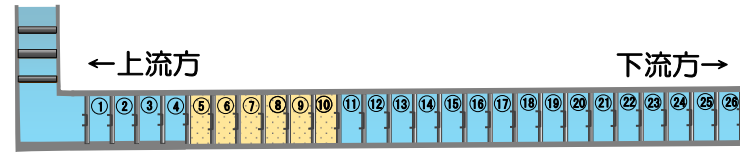
Case1 対策工設置なし



Case3 対策工を縦断的に変化させて設置



Case2 現況再現



Case3 対策工を上流方に設置

※ 黄色のハッチング個所に対策工を設置する

4. 魚道モニタリングの継続した取り組み

○ 2022年度採捕調査結果

- 調査は、大型・小型・せせらぎ魚道上流端にて捕獲カゴによる採捕を実施



捕獲カゴ設置状況（大型魚道）



捕獲カゴ設置状況（小型魚道）



捕獲カゴ設置状況（せせらぎ魚道）

- 調査期間は、2022年6月6日から7月4日の延べ29日間実施
- 1日の調査時間は、9時から17時までの8時間とし、カゴの回収は1時間ごとの8回実施

魚道タイプ別確認種数

(単位:種)

調査年度	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
項目	(H24)年度	(H25)年度	(H26)年度	(H27)年度	(H28)年度	(H29)年度	(H30)年度	(R1)年度	(R2)年度	(R3)年度	(R4)年度
大型魚道	14	17	14	12	12	12	11	8	13	13	14
小型魚道	14	13	11	9	9	13	8	10	13	15	15
せせらぎ魚道	9	9	7	15	12	15	15	16	16	16	15
計	22	24	19	21	19	24	19	21	24	24	22

- 2022年度の全体の確認種22種、総個体数（4,512個体）及びアユの個体数（2,380個体）は共に2012年度に次いで2番目に多く、遡上数の多い主要な魚種も、アユ、オイカワ、ウグイ、トウヨシノボリ等で変化していない

⇒総合的に勘案して、**魚道の機能は十分維持されていると評価**

4. 魚道モニタリングの継続した取り組み

○ 環境DNA調査の目的と経緯

- 従来の採捕によるモニタリング調査によって、改築後の魚道が機能を十分発揮していることは確認されているが、採捕調査は魚類への負荷が大きい
- 個体数は、河川の水温や濁り、海の状態等の様々な要因で増減する

⇒魚類への負荷の軽減と、魚道を遡上する魚種の把握により魚類相の変化がないことを継続的に確認するため、代替手法として環境DNAが適用可能か検討を始めることとする

○ 調査手法

- 魚道上流端の1地点と各魚道の下流端の3地点（合計4地点）で試料を採水する



魚道上流端採水位置



魚道下流端採水位置



採水状況

- 採水した水（検体）にわずかに含まれる魚の粘液、剥がれ落ちた鱗等から生物由来のDNAを分析して、水の中に存在する魚の種類や数を把握する（魚の採取や観察は不要）
- 分析する検体は、採捕調査による魚道の遡上確認種数やアユの遡上個体数、魚道を代表する魚類（アユ、ウグイ、オイカワ等）の遡上状況を踏まえて、採水した検体から選定

採水（検体）数及び分析を実施した検体数

環境DNA調査項目	採水（検体）数	分析を実施した検体数
メタバーコーディング法 「魚類の種類数」	936検体 (26日×9時間/日×4地点)	16検体
リアルタイムPCR法 「アユの個体数」		54検体

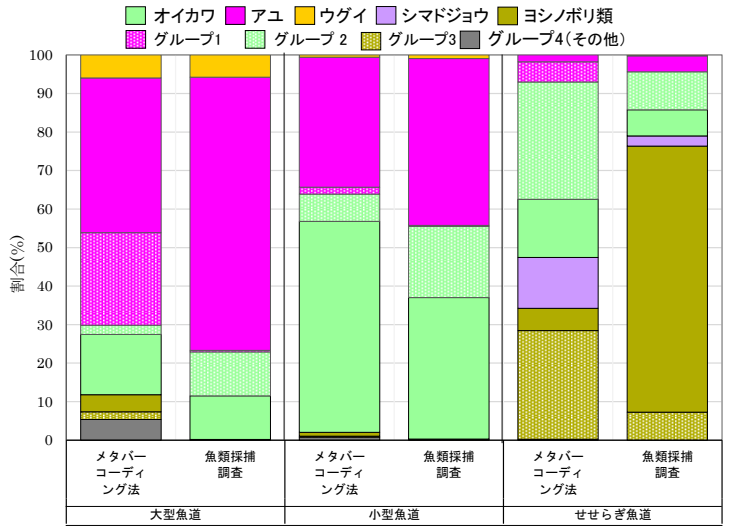
4. 魚道モニタリングの継続した取り組み

○ これまでの試行結果（魚種）

- 2021年度と2022年度の環境DNA調査（メタバーコーディング法）により確認された魚種数の合計は、**2012から2022年の採捕調査による累計魚種数と同程度**
- **各魚道における魚種別の遡上状況の違いを把握**できる可能性が示唆

○環境DNA調査【メタバーコーディング法】 ○採捕調査

<p>3種 33種 1種</p>	<p>4種 32種 1種</p>	<p>3種 33種 1種</p>
<p>ケース1 差分（魚道下流端-魚道上流端）</p>	<p>ケース2 魚道上流端の環境DNA結果を使用</p>	<p>ケース3 魚道下流端の環境DNA結果を使用</p>



環境DNA調査と採捕調査の魚種数の比較（過年度の累計魚種数）

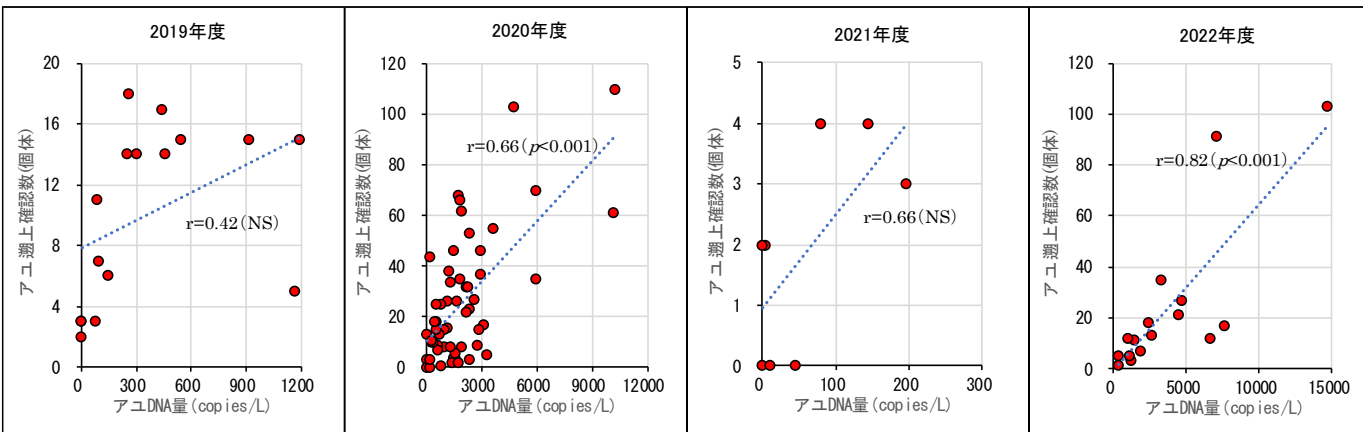
※ グループ1：主に大型魚道を使用する魚種
 グループ2：主に小型魚道を使用する魚種
 グループ3：主にせせらぎ魚道を使用する魚種
 グループ4：利用状況に明瞭な差がみられない魚種

各魚道の環境DNA調査と採捕調査結果の比較

4. 魚道モニタリングの継続した取り組み

○ これまでの試行結果（アユの個体数）

- ・ アユの遡上数が比較的多い年は、アユのDNA量と遡上数の間には強い相関関係が見られることが多く、環境DNAを分析することによって、アユの遡上数をある程度把握することができる可能性が示唆



アユDNA量とアユ遡上確認数の関係 (大型魚道) 【リアルタイムPCR法】

○ 今後の方針

- ・ 今後3年間は、採捕調査と環境DNA調査を併用して実施
- ・ 「宮中取水ダム魚道における魚類遡上調査マニュアル」を作成し、宮中取水ダム魚道構造改善検討フォローアップ委員会で承認を受けて、環境DNA調査を主体とした内容へ移行する
- ・ 環境DNA調査へ移行後も、5年毎及び中規模出水後を基本に採捕調査を同時に実施する

今後のスケジュール

	年度	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
魚類遡上状況(採捕)調査		●	●	●	◆	◎	◎	◎	◎	◆	◎	◎
環境DNA調査		○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●
モニタリング調査マニュアル(案)				▼完成								
フォローアップ委員会				▼承認								

●：主体 ○：併用 ◆：適用性確認 ◎：中規模出水発生時に実施

5. 議事概要

1. 魚道の流況対策工の本設化に向けた検討について【審議事項】

○「魚道の遡上環境」と「魚道の断水期間を減らすことによる河川環境」の更なる改善を図るための、カゴ詰め玉石工に代替する恒久対策の検討に向けて、水理模型実験の実施ケースの検討方針について承認された

○委員からは以下のご意見を頂いた

- ・ 検討CASEの優先順位はメンテナンスコストとの関係性も含め模型実験を計画した方がよい
- ・ 特に下流側の魚道入口部の土砂堆積状況を踏まえた改善策など多様な実験ができるとうよい
- ・ 魚道改善やセイシュ抑制等の成果は、英語の論文にして海外に継続して発信して欲しい

2. 魚道モニタリング継続に向けた取組みについて【報告事項】

○総合的に勘案して魚道の機能は十分維持されていると評価されたこと、魚種の把握により魚類相の変化がないことを継続的に確認するための代替手法として環境DNAが適用可能か検討を始めること、今後3年間は採捕調査と環境DNA調査を併用して実施して「宮中取水ダム魚道における魚類遡上調査マニュアル」を作成すること等が報告された

○委員からは以下のご意見を頂いた


- ・ 環境DNA調査は、ダムの上流と下流など、差が出やすい工夫は必要と思われる
- ・ ウグイの減少はカワウによる食害等が考えられるが、環境DNA調査をもっと早い時期に実施することで原因の解明につながるかもしれない
- ・ 環境DNA調査のデータの蓄積により個体数の傾向はわかるようになると考えられる
- ・ 貴重なデータであるため、信濃川の状況を地域に情報発信してはどうか

5. 議事概要



Article

Effectiveness of New Rock-Ramp Fishway at Miyanaka Intake Dam Compared with Existing Large and Small Stair-Type Fishways

Taku Masumoto ^{1,*}, Masahiko Nakai ², Takashi Asaeda ³ and Mizanur Rahman ³ 

¹ Energy Planning Department, East Japan Railway Company, Tokyo 1518578, Japan

² Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd., Tokyo 1000005, Japan; nakai@jictransport.co.jp

³ Graduate School of Science and Engineering, Saitama University, Saitama 3388570, Japan; asaeda@mail.saitama-u.ac.jp (T.A.); masudbiochem2012@gmail.com (M.R.)

* Correspondence: t-masumoto@jreast.co.jp

Abstract: The migration of fish is influenced by the unique environmental characteristics of the destination and migratory habitat preferences. There are three fishways in Miyanaka Intake Dam. The rock-ramp fishway was newly established in 2012, creating an environment with different flow velocities and water depths. The purpose of this study was to investigate the effectiveness of the new rock-ramp fishway for native fish through two surveys. In the first survey, traps were installed during the survey period in all three fishways and all fish were caught. The run-up environment was quantified by measuring the flow velocity. In the second survey, fish were caught by spectrum methods upstream and downstream from the dam. It was found that bottom-dwelling fish and swimming fish not bound to the bottom with low migration abilities used the rock-ramp fishway for migration and as a habitat. After the new rock-ramp fishway was built, catches increased upstream from the dam. Further, the rock-ramp fishway is a potential habitat for certain species, such as *Cottus pollux*. As this is the first study to demonstrate the effectiveness of rock-ramp fishways, the research results are expected to be valuable to fishery managers and those planning river engineering projects.

Keywords: rock-ramp fishway; bottom-dwelling fish; fish biodiversity; river continuity; diadromous migratory fish; *Plecoglossus altivelis*



Citation: Masumoto, T.; Nakai, M.; Asaeda, T.; Rahman, M. Effectiveness of New Rock-Ramp Fishway at Miyanaka Intake Dam Compared with Existing Large and Small Stair-Type Fishways. *Water* **2022**, *14*, 1991. <https://doi.org/10.3390/>