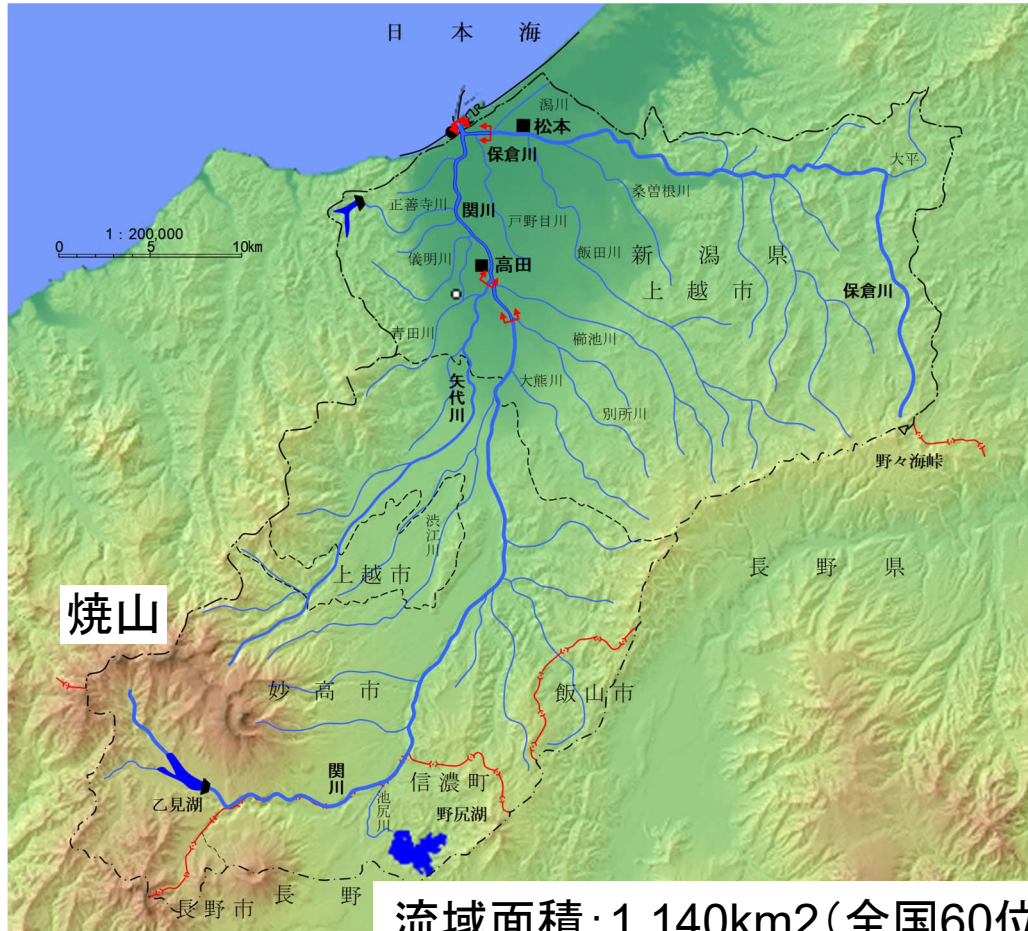


取水堰の魚道における 遡上環境改善に向けた取り組み(関川)

1. 関川の概要

- 関川は、新潟県妙高市にある焼山を源とし、高田平野を流れる延長64km、流域面積1,140km²の一级河川である。
- このうち、河口から12.2kmを高田河川国道事務所が直轄管理しており、7.6kpには工業取水を目的とした、上越工業用水取水堰が設置されている。



流域面積: 1,140km²(全国60位)
流路延長: 64km(全国79位)
直轄管理区間: 12.2km



2. 上越工業用水取水堰

- 上越工業用水取水堰は、昭和37年、新潟県により設置された。設置当初は堰のみで、地元漁業関係者からの強い要望により平成2年に初めて魚道が設置された。



3. 平成2年に初めて設置された魚道

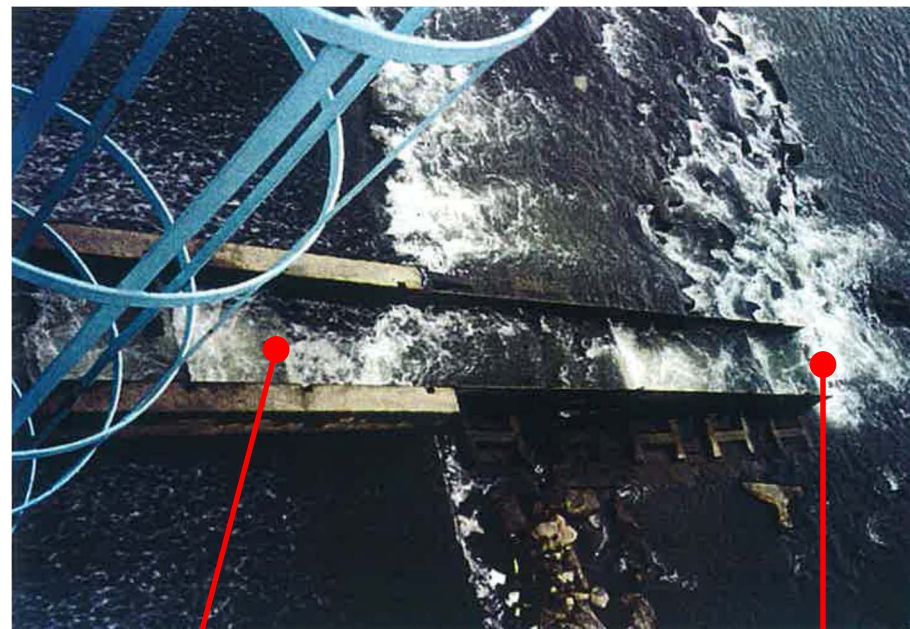
- 堰中央部に全面越流型階段式魚道が設置されたが、入口部は突き出ているため流勢も激しく、魚類が入りにくい状態であった。
- また、設置後、魚道下流部の河床低下により落差が生じ、遡上困難な環境となった。

名称: 中央魚道

魚道形式: 全面越流型階段式魚道(切欠は交互配置、潜孔はなし)

魚道延長: 22m、魚道幅: 1.5m

魚道勾配: 1/10



プール内も水がまいて泡だっており、遡上しにくい状態。

魚道入口部は突き出ているため、落差も生じているため、流勢も強く魚類が入りにくい。

4. 取水堰への魚道設置の経緯

S37年 上越工業用水取水堰設置(新潟県)

課題: 地元漁協からの魚道設置への強い要望

H2年 堰中央魚道設置(新潟県)

課題: 遡上環境の大きな改善には至らなかった。また、魚道下流部の河床低下で落差が生じ、遡上困難な環境となった。

H11年

遡上環境の抜本的改善を目指し、魚道管理を国へ移管。
有識者等による魚道検討委員会を開催し、遡上環境の改善を検討

H13年

中央魚道をサケ等の大型魚を対象とした魚道へ改築
アユ稚魚等の小型魚を対象とした左岸魚道を新設

H17年

多自然水路状の高水敷魚道を新設

H18年
~

事後モニタリングとしてアユ、サケの遡上調査開始

5. 魚道検討委員会の開催

- 魚道検討委員会は、有識者、地元漁業関係者、施設管理者、河川管理者で構成され、平成11年から平成15年にかけて計4回開催された。

第1回魚道検討委員会の様子



構成メンバー(所属・職名は当時)

新潟大学 名誉教授 本間 義治

豊橋技術科学大学 建設工学系 教授 中村 俊六

新潟県内水面水産試験場長

関川水系漁業協同組合事務局長

新潟県企業局上越利水事務所長

北陸地方整備局 高田工事事務所長

H11.12 第1回上越工業用水取水堰魚道検討委員会 開催 (以下、魚道検討委員会)

H12.3 第2回 魚道検討委員会 開催
→H13 中央魚道 改築、左岸魚道 新設

H14.6 第3回 魚道検討委員会 開催

H15.7 第4回 魚道検討委員会 開催
→H17 高水敷魚道 新設

6. 魚道検討委員会を受けた魚道改修

- 魚道検討委員会を受け、既設中央魚道をサケ等の大型魚向けに改修、アユ稚魚等の小型魚向けに左岸魚道を新設、多自然水路状の高水敷魚道を新設した。



6. 魚道検討委員会を受けた魚道改修

- 改築された中央魚道は、待避所付き舟通し型デニール(斜路式)魚道で、流路幅が大きく、流速も高いため、主にサケ等の大型魚向けとなる。

名称:中央魚道
魚道形式:舟通し型デニール式(斜路式)魚道(旧:階段式魚道)
魚道延長:22m、魚道幅:1.2m×2列
魚道勾配:1/10

平成26年撮影



6. 魚道検討委員会を受けた魚道改修

- 新設された左岸魚道は、傾斜隔壁型階段式魚道で、隔壁が密に入ることによって流速が低減されるが、ジグザグ状の流路となるため小型魚以外は遡上できない。

名称: 左岸魚道
魚道形式: 傾斜隔壁型階段式魚道
魚道延長: 22m、魚道幅: 2.0m
魚道勾配: 1/10

平成26年撮影



7. 改修後の魚道の課題

- 平成18～25年のモニタリング調査では、アユは遡上しているものの、サケの遡上はほとんど確認できなかった。この要因として、右岸側のサケが流速の高い非越流ゲート部へ向かってしまう。左岸側のサケは遡上できる魚道がなく魚道下流部で滞留していることが挙げられる。

ゲートに阻まれ遡上できないサケ



左岸魚道下流で滞留しているサケ



8. 上越工業用水取水堰魚道に係わる三者協議の実施

■モニタリング結果を受けて、平成26年度に地元漁業関係者、堰管理者(県)、河川管理者(国)の実務者レベルで、サケの遡上環境を改善するための対応策を協議した。

「上越工業用水取水堰魚道に係わる三者協議」

○漁協関係者からの提案

- ・施設の特性上、右岸寄りの流れになっており、これが呼び水になり右岸に魚が集まってしまう。中央魚道の流量をもっと増加させ、遡上を促してはどうか。

○堰管理者(県)からの提案

- ・今後、非越流ゲート及び固定堰下流の護床エブロックを改修する予定である。このブロックを透水性とすることで、水面は魚道入口部となり、迷走防止になるのではないか。

○河川管理者(国)からの提案

- ・左岸魚道の隔壁の一部を切り欠いて、サケも遡上できるようにしてはどうか。現状では高流速の中央魚道でもアユ稚魚も遡上しており、左岸魚道の隔壁を広げても問題ないとする。



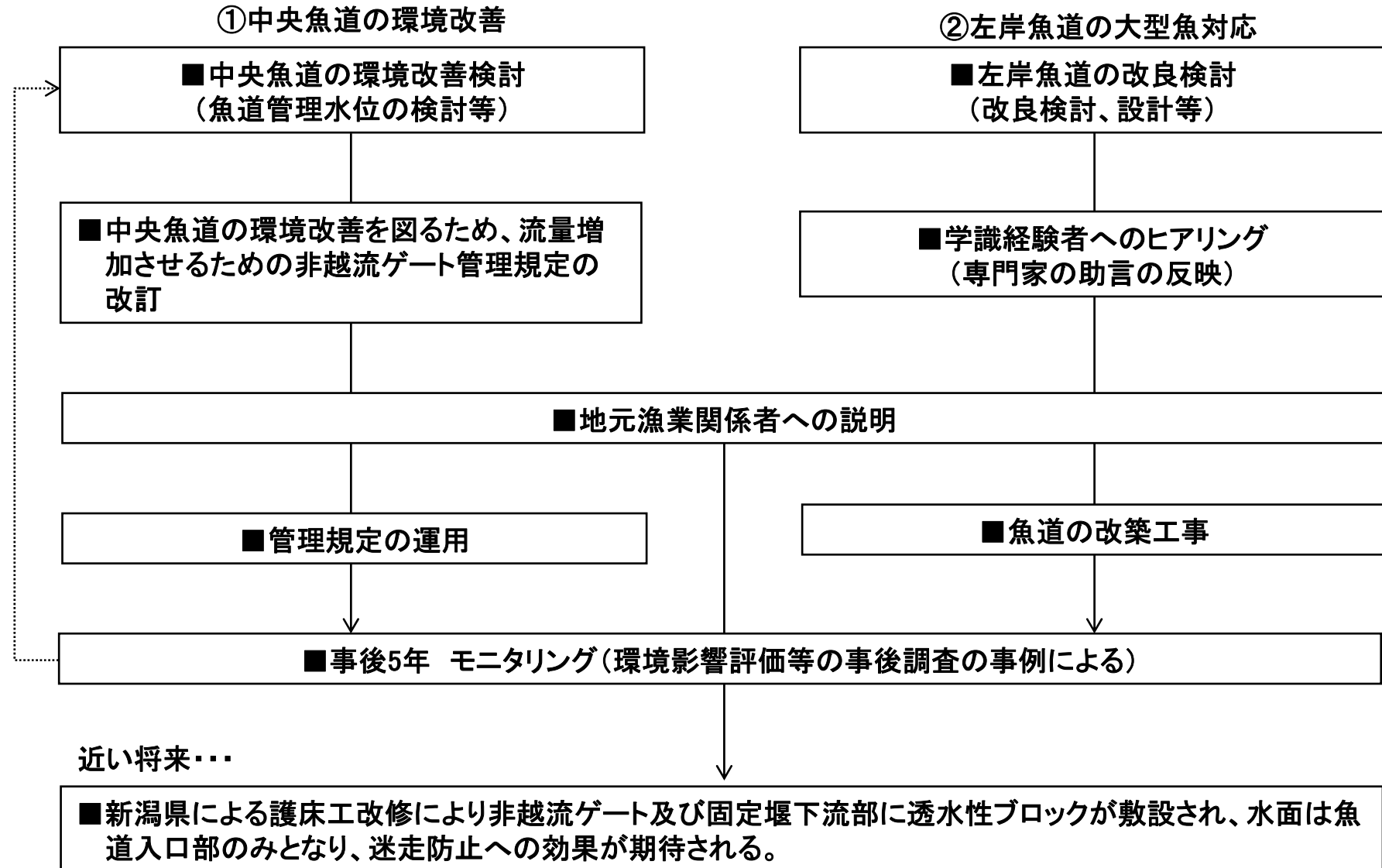
【協議の様子】



【協議中の議論の様子】

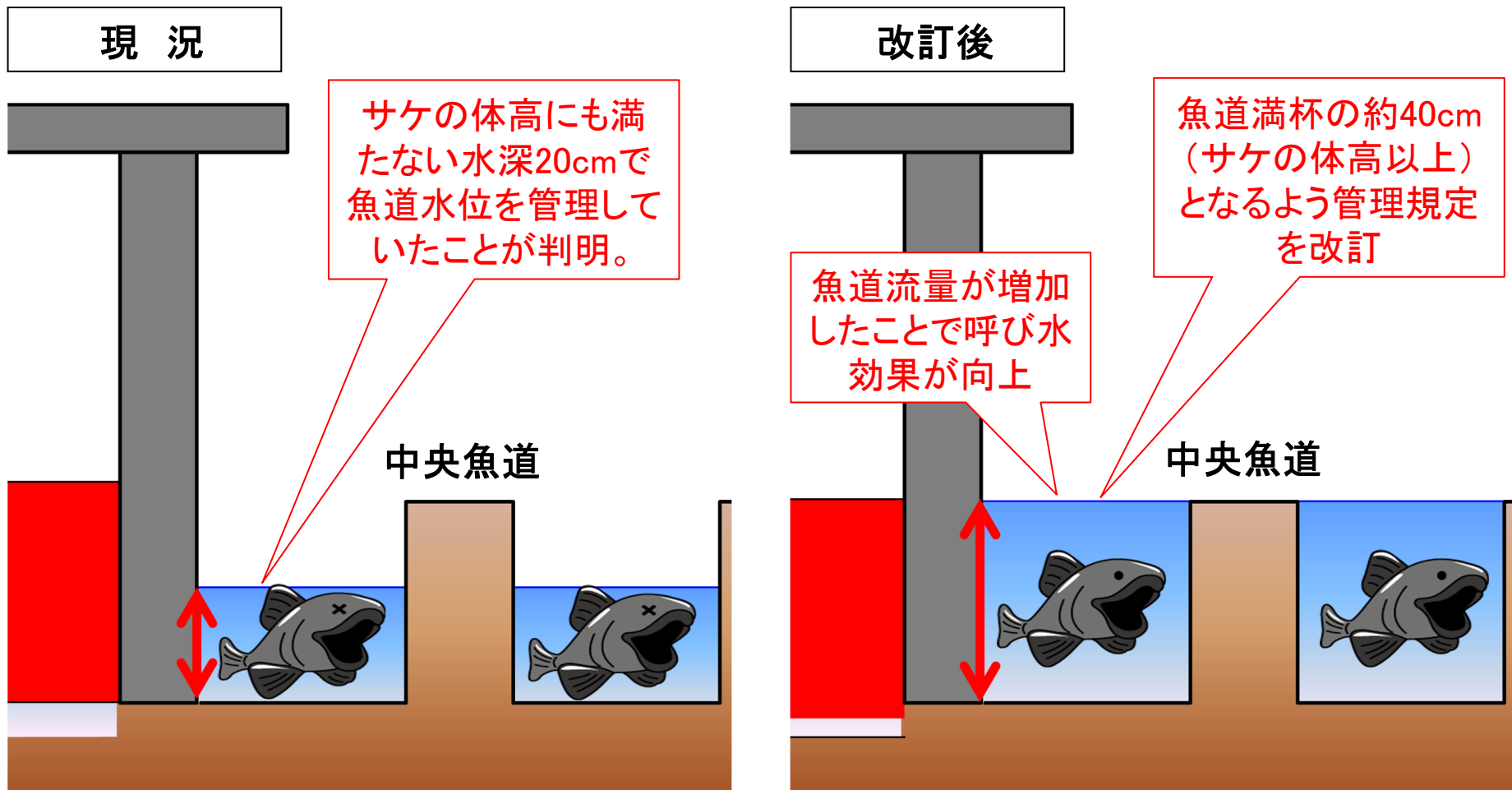
8. 上越工業用水取水堰魚道に係わる三者協議の実施

■中央魚道は管理水位を上昇するための非越流ゲートの操作改訂、左岸魚道はサケを主とする大型魚対応のための改良を行うこととした。



9. 中央魚道の環境改善

- 非越流ゲートの操作規定を精査した結果、魚道水位はサケの体高にも満たない20cmで管理していたことが分かった。
- そこで、魚道水位を満杯の約40cm(サケの体高以上)となるよう、管理規定を改訂するよう依頼し、環境改善を図った。



10. 左岸魚道の大型魚対応

- 左岸魚道のサケを主とした大型魚対応にあたっては、維持管理の一環として行うため新設、更新等の大規模改変は考慮しないこととした。
- 機能面では、サケの遡上条件を満たすことを前提とし、改良案を検討した。また、改良案の決定にあたっては、平成11年からの魚道検討委員会の委員でもあった「中村俊六 豊橋技術科学大学名誉教授」の助言を踏まえることとした。

「左岸魚道の大型魚対応の前提条件」

○維持管理として行うため、新設、更新等の大規模な改変は行わない。

○サケの遡上条件となる以下を満たす。

- ①遡上路は直線的に遊泳できるよう工夫する。
- ②遡上路幅は、体長の半分以上(30cm以上)を確保する。
- ③プール水深は、体高の倍以上(40cm以上)を確保する。
- ④階段落差は、R型とし最大でも30cm以下とする。
- ⑤勾配1/10を維持することで、最大流速は、サケの最大遊泳速度(3m/s)以下とする。

参考:魚道のはなし(著:中村俊六 豊橋技術科学大学名誉教授)

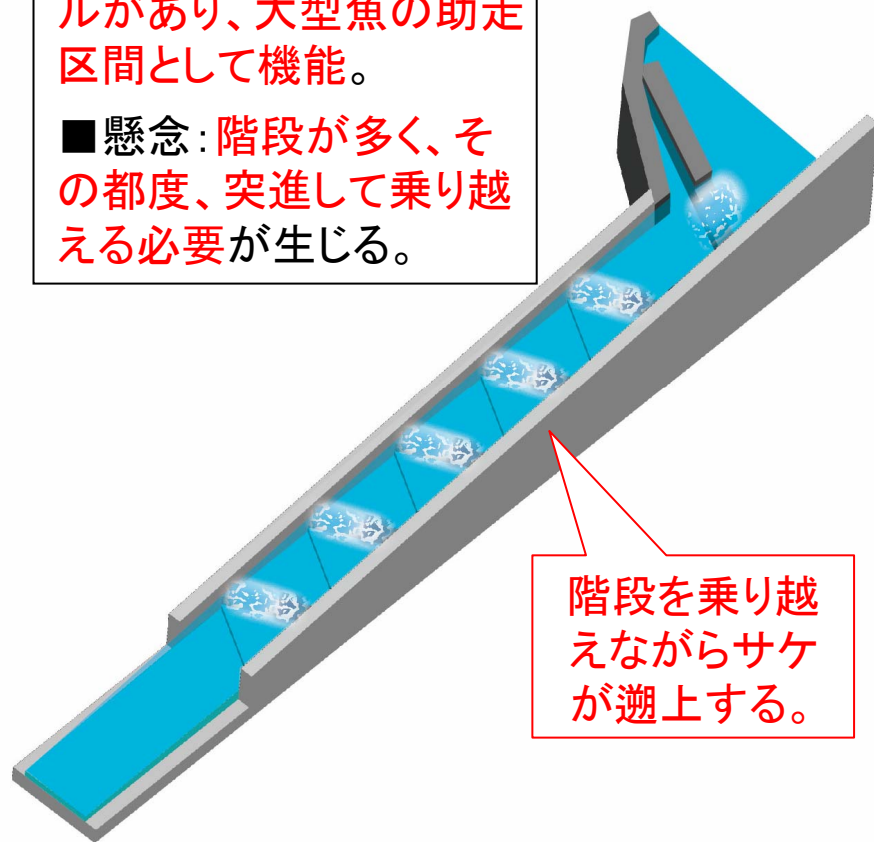
10. 左岸魚道の大型魚対応

■左岸魚道の大型魚対応案として、階段式改良案と直線水路式改良案の2案を立案した。

①隔壁を間引き、残った上部を撤去して階段式とする案

■特徴：遡上路が幅広く確保できる。また、プールがあり、大型魚の助走区間として機能。

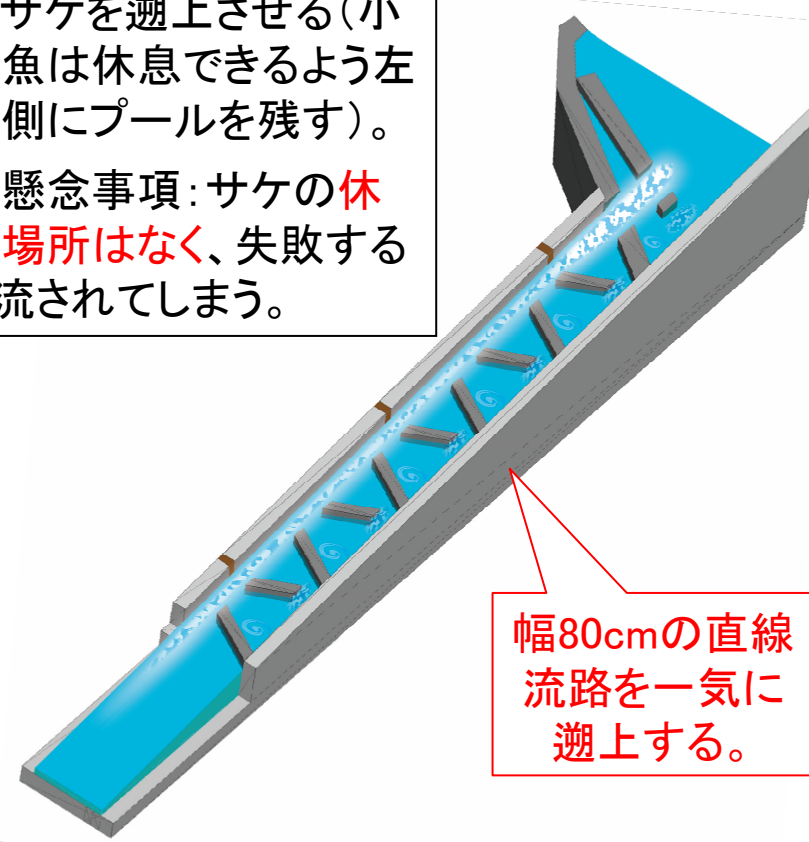
■懸念：階段が多く、その都度、突進して乗り越える必要が生じる。



②隔壁の一部を切欠き直線水路とする案

■特徴：右岸側に直線的な遡上路を設け、一気にサケを遡上させる（小型魚は休息できるように左岸側にプールを残す）。

■懸念事項：サケの休息場所はなく、失敗すると流されてしまう。



10. 左岸魚道の大型魚対応

- 左岸魚道の改良案は、中村俊六 豊橋技術科学大学名誉教授の助言を踏まえ、「②隔壁の一部を切欠き直線水路とする案」とした。

「H26.11 中村俊六 豊橋技術科学大学名誉教授の助言」
・階段式は、プール部分に渦が発生し、それが迷走魚を誘発するため推奨しない。サケは遡上途中で休息することはほとんどないため、直線水路式がよい。

平成26年撮影



10. 左岸魚道の大型魚対応

- 左岸魚道の改良は、平成27年度より着手し、同8月31日には通水した。これを機に事後5年（平成27年～令和2年）のモニタリング調査を行うこととした。



11. モニタリング調査の概要

■モニタリング調査は、毎年、サケの遡上期(10月～12月)において、計5回の魚道上の目視及びビデオ観察に加え、水系踏査によるサケの分布状況の把握も行っている。

【中央魚道(魚道遡上状況)】

調査対象:サケ
調査方法:目視、ビデオ観察
調査回数:10月～12月、計5回



【左岸魚道(魚道遡上状況)】

調査対象:サケ
調査方法:目視、ビデオ観察
調査回数:10月～12月、計5回



【高水敷魚道(魚道遡上状況)】

調査対象:サケ
調査方法:目視観察
調査回数:10月～12月、計5回



【取水堰下流(滞留状況)】

調査対象:サケ
調査方法:投網(目視併用)
調査回数:10月～12月、計5回



12. モニタリング結果

■堰上流側のサケ遡上箇所数を見ると、魚道改良前(H25)には2箇所の確認であったものが、改良後(H27)には5箇所が増加しているほか、堰下流の滞留個体も見られなかった。

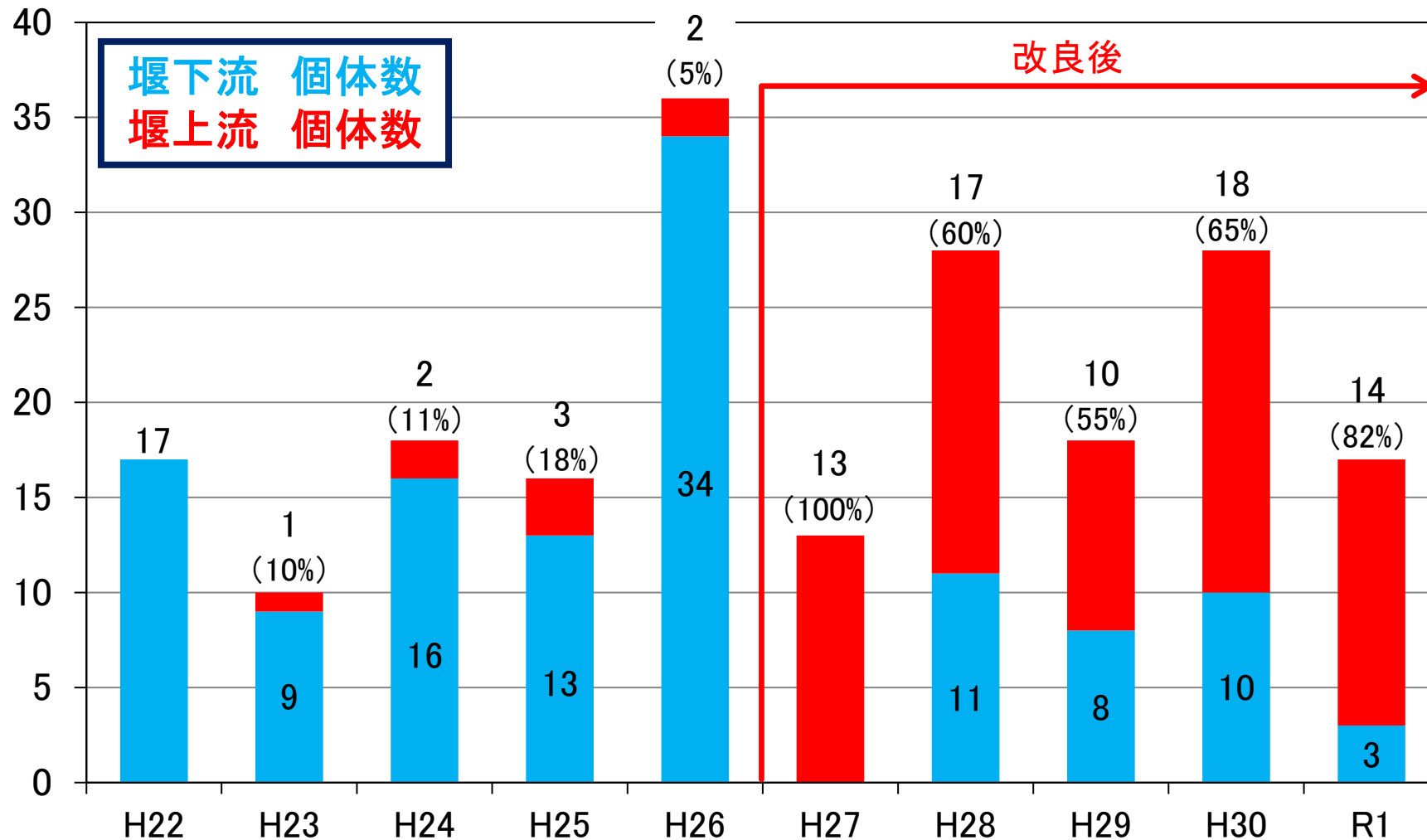


- 魚道改良前確認地点(H25)
- 魚道改良後確認地点(H27)

注) 確認地点は、支川へ遡上した個体を除く

12. モニタリング結果

■ピーク期における遡上数の経年変化をみると、魚道改良前には堰上流側への遡上数は1～3個体（全体の5～10%）であったが、改良後は10～18個体（全体の55～100%）へ増加している。



注1) 確認地点は、支川へ遡上した個体を除く

注2) ()内は全体数に対する堰上流側の個体数の率

注3) R1は台風19号による魚道の土砂堆積等により遡上期の半分程度が機能していなかった状態の結果

■遡上するサケの姿は、地域の風物詩となりつつあり、高田河川国道事務所では、近隣の上越市立稲田小学校からの依頼に応じて「サケと魚道」をテーマに出前講座を実施している。

～サケをみつけたよ！稲田小学校4年生が「サケと魚道」をテーマに出前講座を受けました～

日時：平成30年11月20日(火)9:30～12:00

場所：稲田小学校、上越工業用水取水堰魚道

参加：上越市立稲田小学校4年生 78名

内容：1)講義：関川の概要、水害、環境(魚道について)等

2)見学：上越工業用水取水堰、魚道の見学



サケが泳いでいるよ。

【取水堰の見学の様子】



サケが魚道を遡上するよ。

【魚道の見学の様子】

13. まとめと今後の課題

モニタリング結果: 平成27年の魚道改良以降、多くのサケが魚道を遡上していることが確認できた。また、ビデオ等から遡上状況をもみても阻害するような条件はみられず、スムーズな遡上が行われているものとする。

アピールポイント: 魚道には確立された技術はなく、新設しても効果を発揮しない場合が多い。当該施設も当初は大きな効果が見られなかったが、有識者や地元漁業関係者等の協力を得て改良を重ねてきた結果、当該地に適した遡上環境を実現することができた。当該実績より、魚道は設置して終わりではなく、モニタリングしながら改良していくことが重要であると痛感した。

今後の対応: モニタリング調査は、本年度が5カ年計画の最終年となる。本年度の結果をもって最終評価としたい。また、高田河川国道事務所としては、今後も魚道を適正に管理していきたい。なお、今後、新潟県による護床工改修工事により魚道入口部以外は透水性ブロックが敷設される予定である。これにより水面は魚道入口部のみとなることから迷走防止となり、さらに遡上数が増えることが期待される。

13. まとめと今後の課題

■現在(R2.10)、新潟県による護床工改修は施工段階で、次年度には非越流ゲート及び固定堰下流部に透水性ブロックが敷設され、水面は魚道入口部のみとなる予定である。

