

竜の口溪谷における 多自然川づくり(魚道整備等)の取組み

～低コスト切欠き魚道の開発と人的ネットワーク作り～



令和3年12月



仙台市建設局百年の杜推進部河川課 大宮

- I 背景・課題、目標設定
- II 取り組み内容・対策例
- III アピールポイント、今後の対応方針

◆背景(竜の口溪谷とは)

- **広瀬川1次支川**、流域面積2.5km²、延長約3kmの市管理河川
- 仙台城本丸の南側
- 仙台駅から約3km、都市部にありながら、**豊かな自然環境が残存***
- 化石採集やバードウォッチング等ができる場所として有名で、以前から**市民に親しまれてきた河川**

※周辺は「広瀬川の清流を守る条例」等により、土地利用が厳しく規制されてきた

市中心部からアクセス良好、
多数の市民団体が活動
⇒ 多自然川づくりの好条件揃う



竜の口溪谷

◆背景(竜の口溪谷とは)



対象地位置図

◆竜の口溪谷の課題

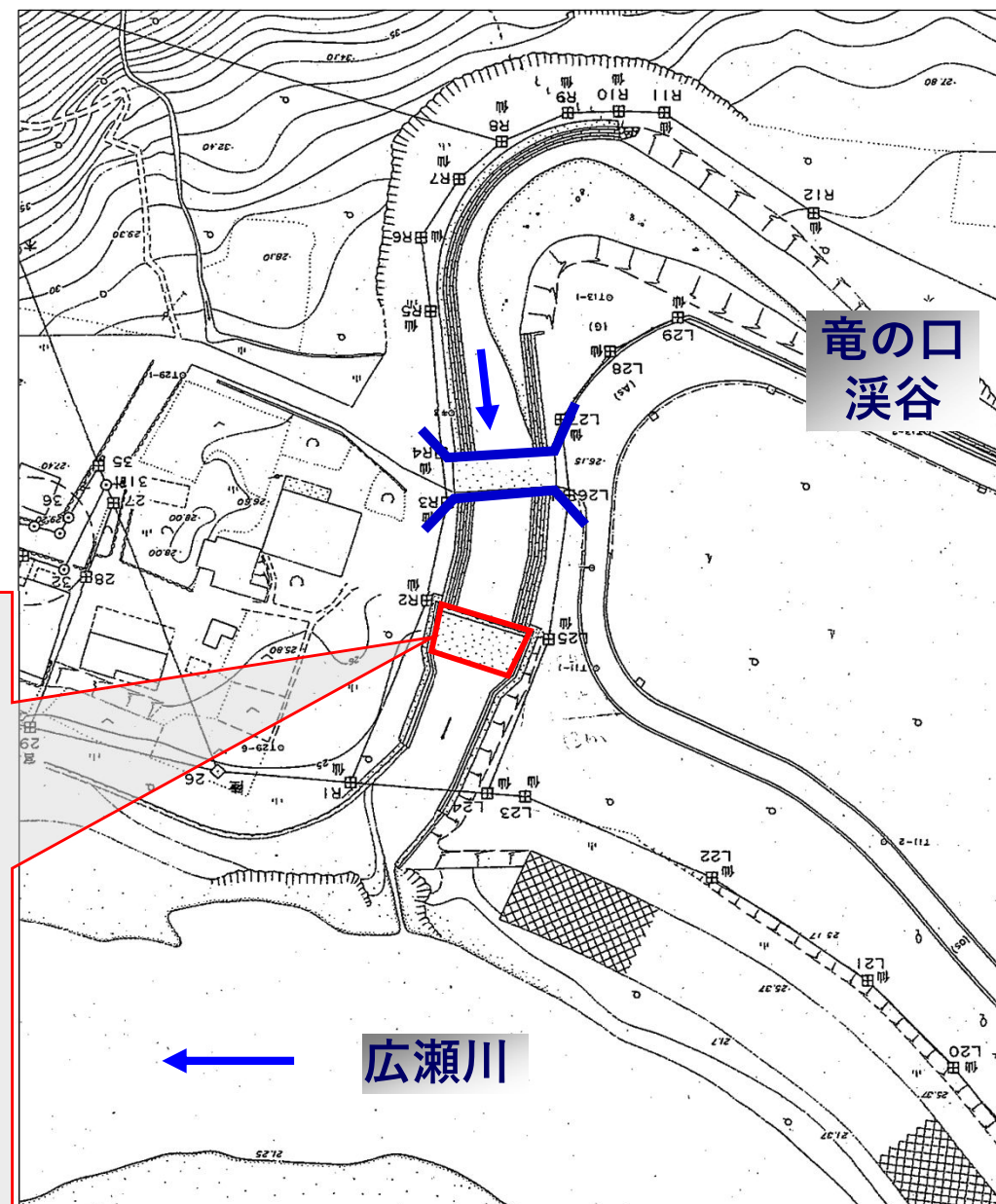
- 広瀬川と本溪谷の合流部に、
床止めが設置*されており、

水域連続性に課題

(通常は魚類の遡上が不可能)

※S61災害復旧工事で橋脚保護を目的に造成
(造成後、橋脚は撤去)

床止め

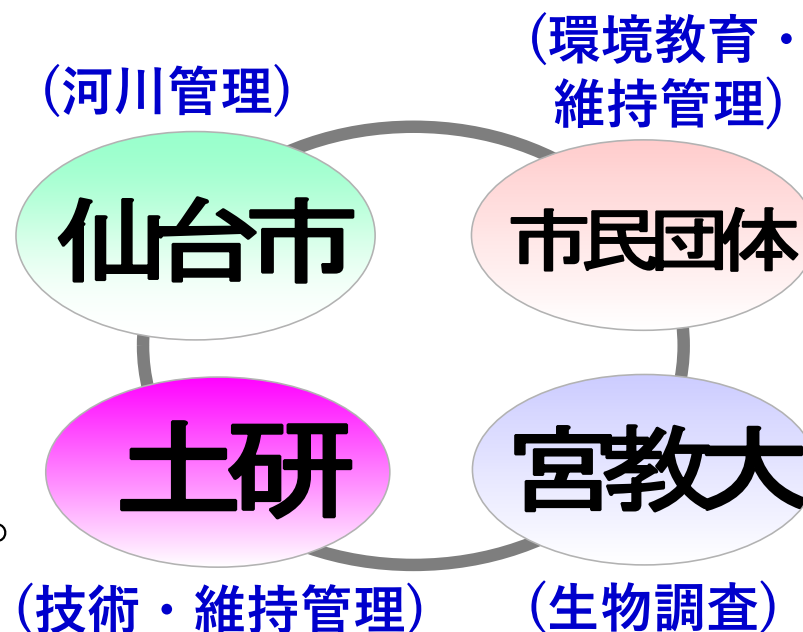


広瀬川と竜の口溪谷の合流部 5

◆課題の解決策

- 低コスト・メンテフリーの魚道の開発・整備

技術面や維持管理面の支援・協力を得るため、多様な機関と連携して取り組んだ



本取組の連携体制

- 魚道整備で本川(広瀬川)と支川(竜の口)の間の水域連続性を回復し、竜の口溪谷に豊かな魚類相を取り戻す (対象種：ヤマメ(サクラマス)※)
- 市民団体等と連携した魚道整備を通じて、人的ネットワークを広げ、河川行政(治水・環境)への市民の関心を高める

※対象種の選定理由

○ヤマメ(サクラマス)は、水域連結性の分断の影響を大きく受ける通し回遊魚 (事前調査(H17)で、広瀬川や「床止め下流部」で確認され、「床止め上流部」で未確認)

Ⅱ 取り組み内容・対策例

◆取組の発端: 平成31年3月

- 本市・市民団体・地元大学との勉強会：広瀬川の魚類相、水域連続性の課題を把握。市民団体から、「竜の口溪谷に、土研と共同で魚道を整備したい」との提案を受ける

→ 趣旨に賛同し、検討を開始

課題が明確、地元からの改善ニーズに応えたいとの思いが原点

◆計画・設計・施工段階: 令和元年4～11月

- 計画検討：対象地の妥当性確認※、魚道タイプ検討



- 設計(リスク検討)：魚道整備による不確実性を踏まえた対策検討



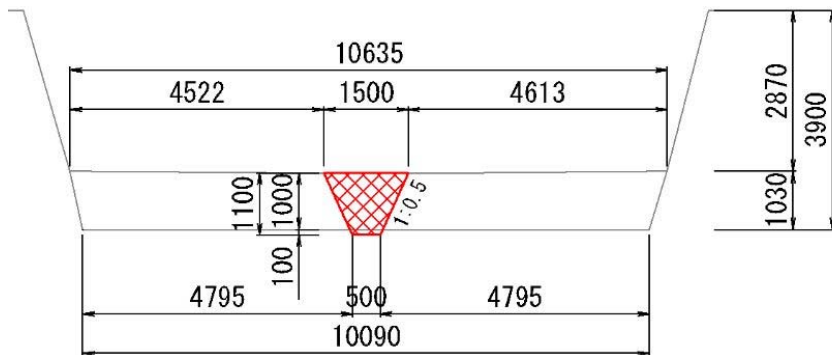
- 維持管理・継続性の体制確保：市民団体と連携、土研と覚書交換

※対象地の妥当性確認（メリット > デメリットを点検）

- 周辺に人家等がなく、先進的な取り組み、不確実性の高い事業にも挑戦しやすい
- 本市事業との親和性(広瀬川創生プラン等)も高い
- 市役所等から近くモニタリングが容易

切欠き魚道の不確実性を踏まえた対策検討

<p>設計</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本来機能維持(上流護岸の安定性確保) のため、切欠きは中央部で必要最低限の形状とした※1 ・ 落差緩和・下流護岸の安定性確保 のため、かごを設置し土砂堆積を促進 ・ 床止めの安定性確保 のため、水たたきのはつり深さは必要最低限とした
<p>施工</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 想定外の損傷クラック等 を防ぐため、施工は丁寧に慎重に行う ※2 (不測の事態が生じた場合はすぐに河川課に連絡をもらう体制を確保) ・ 本体が有筋の場合は防錆材を施す(無筋であったため実施せず)
<p>維持管理</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 施工後数年間は「河川巡視業務」で土砂堆積をモニタリング ⇒ 極端な河床低下や護岸への悪影響が確認された場合は早期に修繕する ・ スリット部に土砂が堆積する場合は、必要に応じて浚渫等を行う



※1：切り欠きの位置・形状
(切欠きは中央部で必要最低限)



※2：施工時の工夫
 ○コンクリート等を使用
 ○損傷を与えないため
 はつり深さ20cmまで

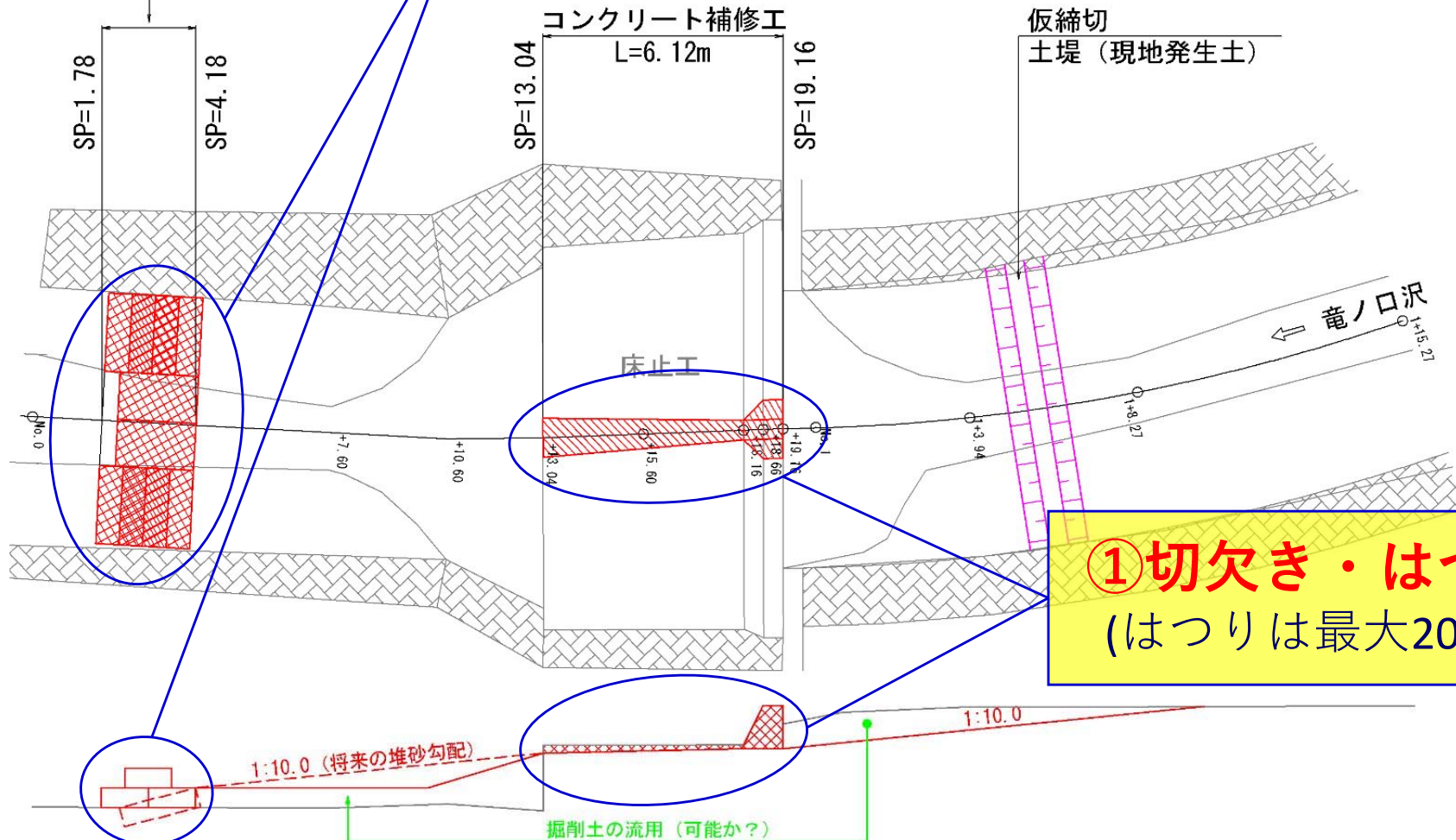
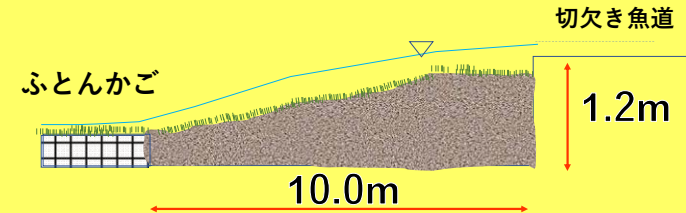
【切欠きのメリット】
 ○上流側の河床が下がりに
 治水安全度も向上

Ⅱ 取り組み内容・対策例

魚道整備計画

床固工 L=2.40m
フトンかご 8個
(1200×2000×500)

②カゴ工設置
(土砂堆積で落差緩和)



①切欠き・はつり
(はつりは最大20cm)

カゴ工直下

カゴ工付近

床止め部

床止め上流

Ⅱ 取り組み内容・対策例

◆計画・設計・施工段階: 令和元年9～11月

- **施工**: 床止めへの簡易掘削 (切欠き・はつり)、カゴ工設置により、**低コストな魚道を実現**(直工費: 簡易掘削10万程、カゴ工15万)



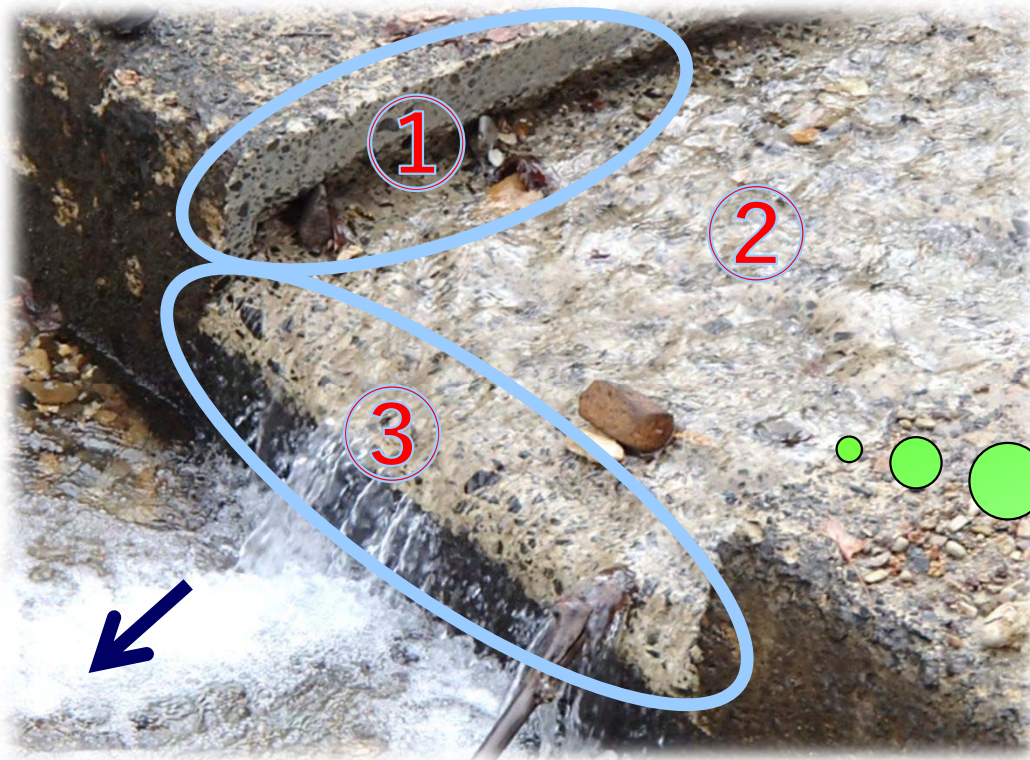
◆計画・施工段階: 令和元年9～11月

● 遡上効果を高めるための工夫※

- ①切欠き部側面のオーバーハング
- ②水路床面の粗削り仕上げ
- ③水脈落下部の曲面仕上げ

※本魚道の詳細文献

林田,棟方,大宮,中村: 既設河川横断構造物を改良した切欠き魚道設置の検討と実践, 河川技術論文集,第26巻,2020年6月



【適用時の留意点】

細かな工夫を要する施工は
施工業者に意図・目的を正確に
伝えることが重要!

Ⅱ 取り組み内容・対策例

◆計画・設計・施工段階: 令和元年9～11月

- **整備効果**: 整備後のモニタリング調査で、**今まで生息が確認できなかった魚種(ヨシノボリ類)を上流で確認**



魚道整備前後の状況と整備効果

Ⅱ 取り組み内容・対策例

◆計画・設計・施工段階: 令和元年9～令和2年2月

- 見学会開催: 地元大学生向け **工事見学会の開催**
- ワークショップ(WS)等開催: 河川環境への関心を高めるため、**市民向けWS(生物観察会等)・テレビ取材、小学校出前授業**を開催

学生さん
15名以上!



工事の様子を見学してもらいながら、多自然川づくりへの取組みをPR

学生工事見学会

小学生等含む
19名参加!



座学: 広瀬川・竜の口溪谷の魚類相、魚道整備概要

現地: 礫投入(落差緩和)、水生生物等観察 (化石も発見!)

⇒参加者は広瀬川・竜の口溪谷の河川環境を実体験し理解深めた

WSの実施状況

Ⅱ 取り組み内容・対策例



テレビ取材



小学校出前授業

Ⅱ 取り組み内容・対策例

◆モニタリング・順応的管理段階: 令和元年11月～現在

【施設安定性調査※】

※一月間隔で写真撮影

- 整備後1年目に降雨量80mm/日を超える出水を2回経験

魚道整備前



1か月後



床止め部

2年後



1年5か月後



魚道整備による床止め安定性に問題なし
出水後も切欠き魚道メンテ不要

Ⅱ 取り組み内容・対策例

◆モタング・順応的管理段階: 令和元年11月～現在

魚道整備前



1か月後



2年後



1年5か月後



カゴ工付近



植生繁茂
(約2年後)

カゴ工による土砂堆積は数か月で実現
堆積土砂への植生繁茂は約2年後に確認

Ⅱ 取り組み内容・対策例

◆モニタリング・順応的管理段階: 令和元年11月～現在

床止め上流



切欠きによる土砂移動は数か月で概ね安定
護岸安定性への影響なし

Ⅱ 取り組み内容・対策例

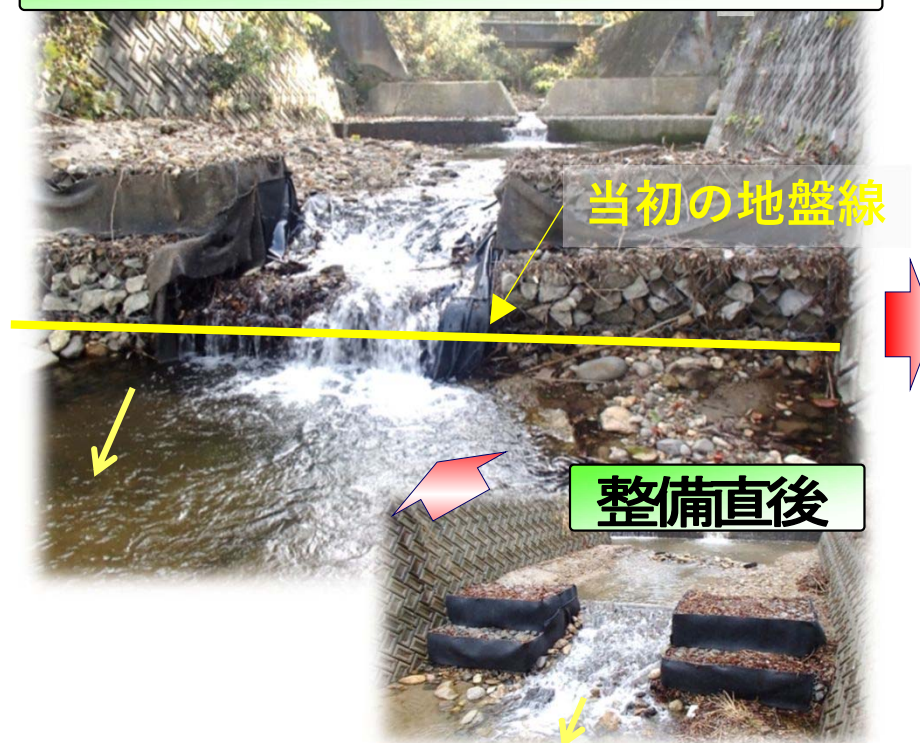
◆モニタリング・順応的管理段階: 令和元年11月～現在

【順応的管理(補修)】

整備後11か月: 河床低下進行

整備後2年: 補修対策実施

カゴ工直下



別河川で適用時は、
河川特性に応じ、魚道直下の
河床低下防止策が必要

出水時に土砂が流出し落差が進行※

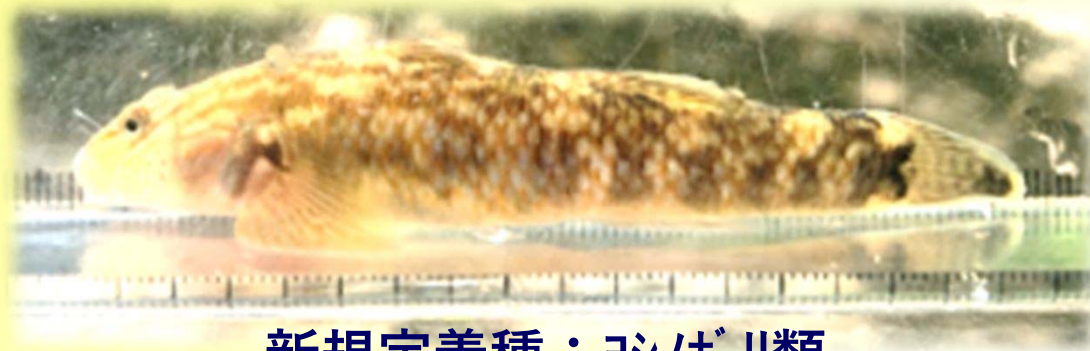
⇒順応的管理(補修: プール設置)を実施、モニタリングも継続

※整備直前の令和元年東日本台風でカゴ工直下の植生が消失し河床低下し易い状況にあった

◆モニタリング・順応的管理段階: 令和元年11月～現在

【魚類相調査※】

- 整備後調査により、床止上流で**新魚種**
(ヨシノボリ類) の定着・生息を確認



新規定着種：ヨシノボリ類

※月1回程度、手網・目視、調査員2名で実施

【今後の予定】

- 新規定着種を確認したが、対象種ヤマメ
(サクラマス)の遡上は未達成 ● ● ●

⇒ モニタリング調査を継続

参考：既存の生息種



ホトケドジョウ



アブラハヤ

【ヤマメ (サクラマス)

遡上未達成の原因】

本川 (広瀬川) 自体の濁水により生息数が少なかったこと、母川回帰性が挙げられる

◆モニタリング・順応的管理段階: 令和元年11月～現在

- 地域への成果還元: 地域の方向けには勉強会、意見交換会、パンフレット配布等を実施（市民団体(5団体)、河川愛護会(20団体)、漁協等に紹介）
- 内部向けの成果還元: 勉強会等で、環境部局、農林部局等に取組み紹介



外部向け資料



内部向け資料

- 市民団体との信頼関係が構築でき、**梅田川での魚道整備に発展**
- 内部の水平展開で、環境部局主催の**カジカガエルWS開催**に繋がる

◆梅田川での新たな魚道整備への発展: 令和3年～

R3.3

要 望

市民団体から本市あて二級河川梅田川での環境配慮(魚道整備等)要望を受ける



R3.9

意見交換会

梅田川を踏査し課題を確認、竜の口溪谷魚道整備の取組みを紹介

→市民団体と連携した魚道整備の検討を開始!



魚道整備の要望箇所



意見交換会の様子

◆梅田川での新たな魚道整備への発展: 令和3年～

R3.11

魚道見学会

竜の口溪谷魚道の概要、補修状況を現地確認
梅田川での魚道整備イメージを共有



竜の口魚道補修工事見学会

R4. 2～
(予定)

魚道整備 WS

竜の口魚道のノウハウを最大限活用した
低コスト型切欠き魚道の整備、
市民団体と連携したWS等を予定！

① 低コスト切欠き型魚道の開発

- 既存の魚道より、**大幅に低コスト** (直工 10 万円程度)
- 簡易型魚道より、**出水時の耐久性あり** (80mm/日を超える出水を経験済)
- 既存の魚道より、**維持管理上の課題少ない** (切欠き部はメンテナンスフリー)
- 整備前の留意点を把握 (**不確実性検討、下流洗掘防止策の検討** 等)

【今後の予定】

- 工作物の条件や河川特性が異なる河川で本技術を適用し、効果検証 (土研と連携し、**小規模自治体でも設置可能な低コスト魚道の開発を継続**)

竜の口溪谷と梅田川の工作物の条件等の比較

対象河川	工作物の条件			河川特性		施工費
	種類・目的	落差	リスク許容度※	河床勾配	流量・土砂移動	切欠き部直工(万円)
竜の口	床止・洗掘防止	2.4m	高	1/35	少・多	10
梅田川	旧農業用取水堰	1.0m	高	1/60	中・中	5

※本体構造物の健全度・安定性、上下流や周辺施設への影響等

本取り組みは

国立研究開発法人土木研究所自然共生研究センター 林田さん
宮城教育大学 棟方准教授、同大学院 伊藤さん
市民団体かわらばん 菅原さん
(株)小松建設 小松さん

はじめとする多くの皆様のご協力のもとで実施しています。

ここに記し謝意を表します

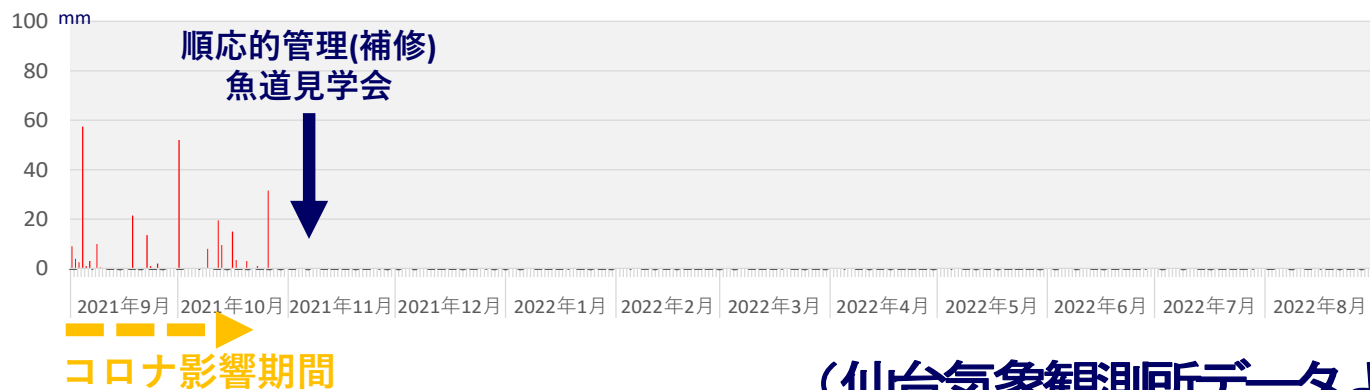
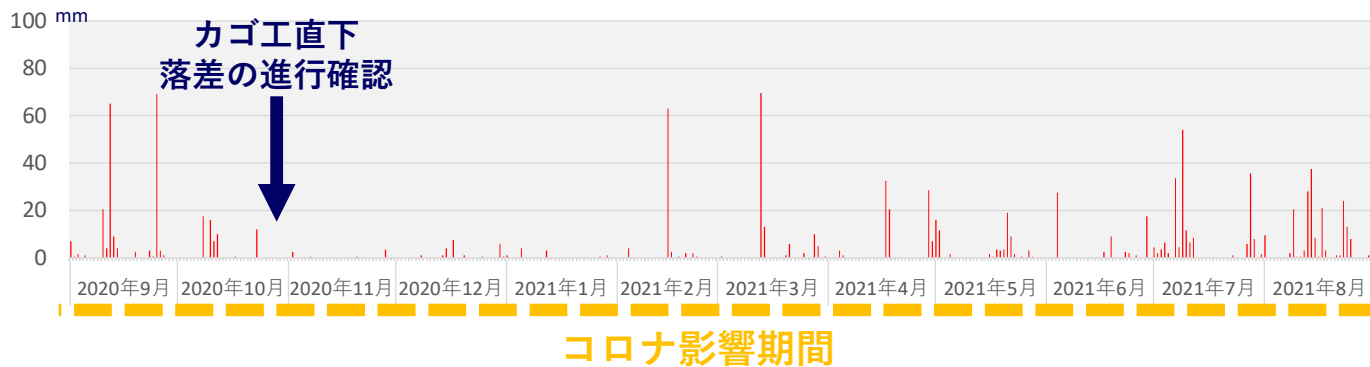
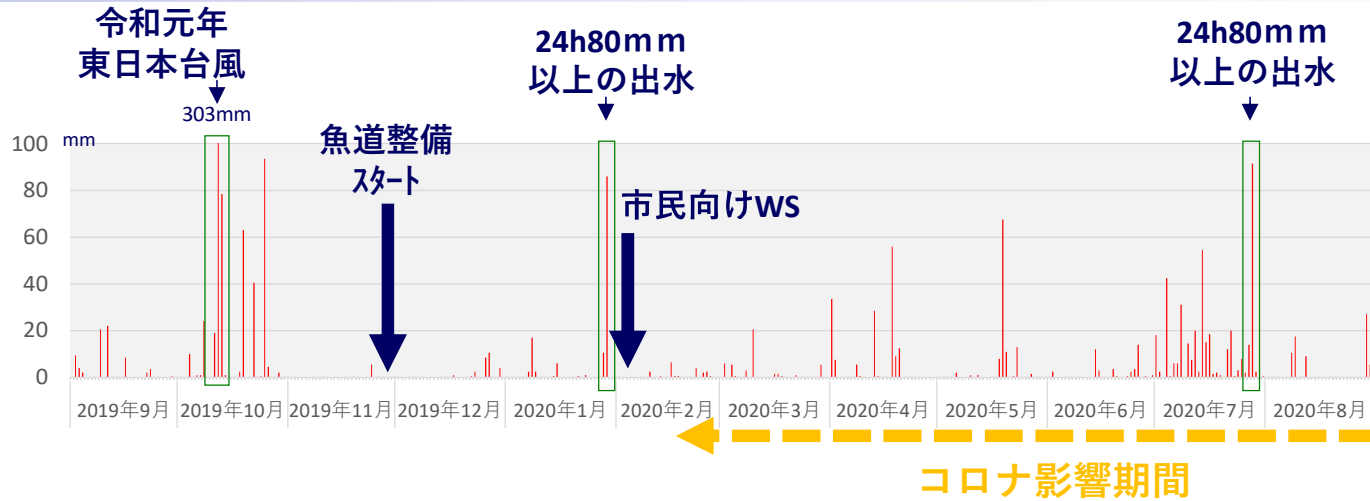


河川
基金

公益財団法人河川財団による
河川基金の助成を受けています

参考資料

◆魚道整備前後の日降水量と主なイベント



■ 降水量(mm) 日合計

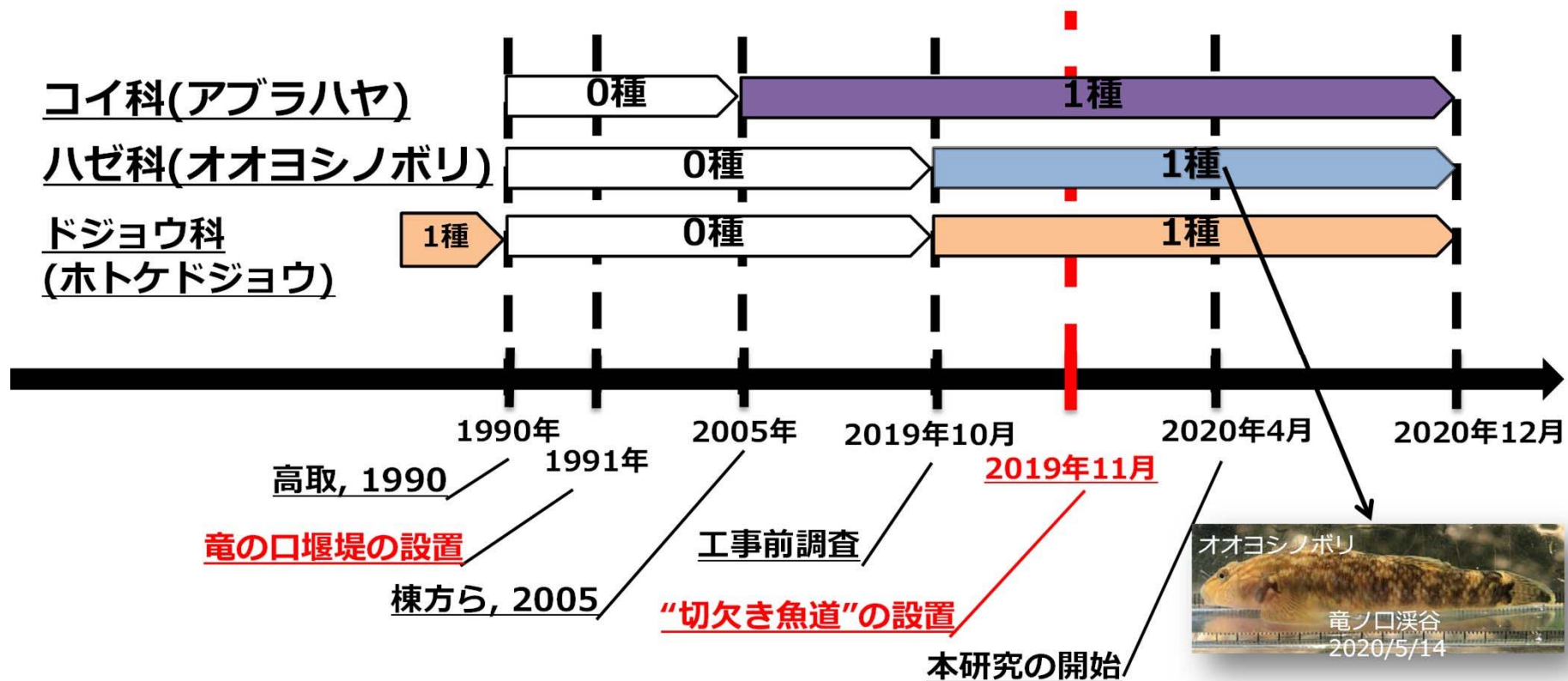
(仙台気象観測所データより作成)

◆魚類相モニタリング調査

調査河川(竜の口)

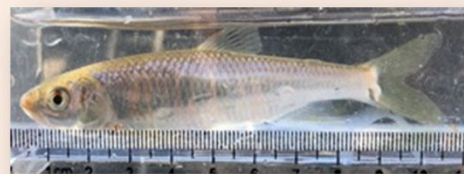
調査回数 = 9回

- オオヨシノボリの出現
 - 上流域で春から冬に確認できているので、生息定着の可能性高い
- アブラハヤの魚道利用の可能性
 - 今までと体色が異なる個体が確認
 - ・ ・生態的違いを持つ可能性が示唆
 - 切欠き魚道を遡上したと考えられる。



◆梅田川魚道整備上下流での事前調査

今回、調査を行った堰堤周辺の水域



コイ目 コイ科

オイカワ

Opsariichthys platypus



コイ目 コイ科

タモロコ

Gnathopogon elongatus elongatus

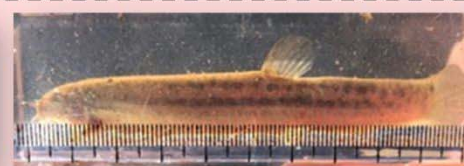


コイ目 コイ科

アブラハヤ

Phoxinus lagowskii steindachneri
Sauvage, 1883

計3種



左上：オイカワ
左下：タモロコ
右上：アブラハヤ

コイ目 ドジョウ科

ドジョウ

Misgurnus anguillicaudatus

ナマズ目 ギギ科

ギバチ

Tachysurus tokiensis

計5種

- 通し回遊魚はみられなかったが、多様な魚類相の生息を確認
- 市民団体から提供いただいた調査結果からはモクスガニの生息も確認