

自然再生モニタリング調査結果と課題（概要）

1. R2自然再生モニタリングの調査概要	1
2. 新設・改良魚道、試験施工の仮設構造	2
3. 自然再生モニタリング調査結果	4
3. 1新屋敷取水堰の整備施設調査	4
3. 2櫛田第二頭首工の試験施工調査	5
3. 3櫛田第一頭首工の試験施工調査	6
3. 4ビデオ調査と採捕調査によるアユ遡上のタイミング	7
3. 5魚類生息環境調査	8
3. 6魚類産卵床環境調査	11
4. 課題の整理	12
5. 次年度モニタリング方針	15

令和3年3月

国土交通省 中部地方整備局
三重河川国道事務所

1. R2自然再生モニタリングの調査概要

- 今年度の自然再生モニタリング調査は、モニタリング方針（櫛田川自然再生推進会議 第5回技術専門部会）に基づき、回遊魚の遡上期「魚類遡上環境調査」、定着期「魚類生息環境調査」、アユ産卵期「魚類産卵床環境調査」を実施しました。（表1-1）
- 魚類遡上環境調査の実施時期は表1-2のとおりで、R2の流況は、R1とH30の中間で4月初めの増水と5月以降の低水程度で安定していたことが特徴です。

表1-1 R2自然再生モニタリングの調査内容

調査区分	調査名	調査箇所	対象施設	調査項目	実施時期	回数	備考
魚類遡上環境調査	魚道遡上調査	新屋敷取水堰	新設・改良魚道 (H28,29)	・堰下流来遊量調査(潜水目視) ・魚道遡上調査 ・堰下流採捕調査	5/21~5/25	1回	大潮のタイミングで実施
	呼び水調査	櫛田第二頭首工	試験改良魚道 (H30~)	・水叩き調査(アユ目視) ・魚道・下流河道部遡上調査 ・魚道内遡上調査(潜水目視) ・堰下流採捕調査	5/23~6/1	1回	新屋敷取水堰より連続して、アユ遡上期に実施
	呼び水調査	櫛田第一頭首工	試験改良魚道 (R1~)	・堰下流来遊量調査(潜水目視) ・魚道・下流河道部遡上調査 ・標識アユ放流調査 ・魚道内遡上調査(潜水目視) ・堰下流採捕調査	5/23~6/2	1回	
魚類生息環境調査	魚類生息状況調査	新屋敷~ドタの7箇所	-	・魚類採捕調査	8/12~14	1回	8月中・下旬に1回
魚類産卵床環境調査	アユ産卵床調査	新屋敷~庄の5箇所	-	・アユ産卵床位置、面積調査 ・アユ産着卵密度調査	10/29~30 11/12~13	2回	10月・11月に2回

表1-2 魚類遡上環境調査の実施時期

H24:改良前、H29~:新屋敷取水堰魚道新設後 (H29.3:左岸新設、H30.3:中央改良)

対象施設	調査年	5月		6月		7月上旬	備考	
		中旬	下旬	中旬	下旬			
新屋敷取水堰	H24						5月下旬の大潮時に実施 予定期間	
	H29							
	H30							※新設された左岸新設魚道のみ
	R1							
	R2							
櫛田第二頭首工	H24						予定期間	
	H30							
	R1							
	R2							
櫛田第一頭首工	H24						予定期間	
	H30							
	R1							
	R2							※標識アユ放流調査を実施
櫛田可動堰	H24							
	H29							
	H30							

・アユ遡上期(5月下旬~7月上旬)において、河川流況や遡上のタイミングを考慮して実施。H30は増水により高い水位が継続したため、予定期間よりやや遅れて実施。

・櫛田可動堰は、H28~H30の調査で効果が把握されたため、R1以降は調査を実施しない。

■ 魚道遡上調査 ■ 呼び水調査※1 ■ 魚道遡上試験※2

※1: 呼び水調査は、魚道出口及び堰直下の河道部において遡上魚類の採捕調査を実施し、魚道への遡上割合を把握

※2: 魚道遡上試験は、魚道下流端を閉鎖して標識アユを放流し、魚道遡上率(魚道出口遡上数/放流数)を把握

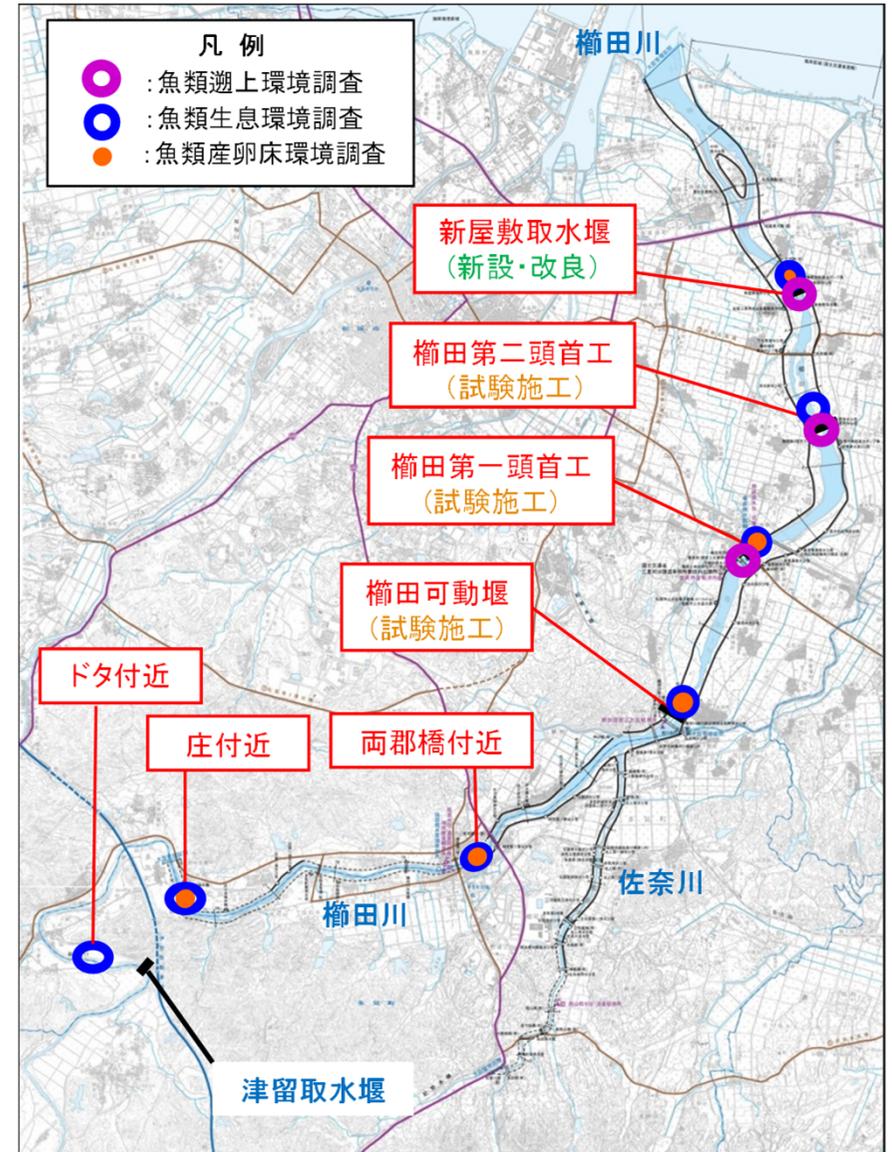


図1-1 R1自然再生モニタリング調査箇所の位置図

2. 新設・改良魚道、試験施工の仮設構造

(1) 新屋敷取水堰の新設・改良魚道

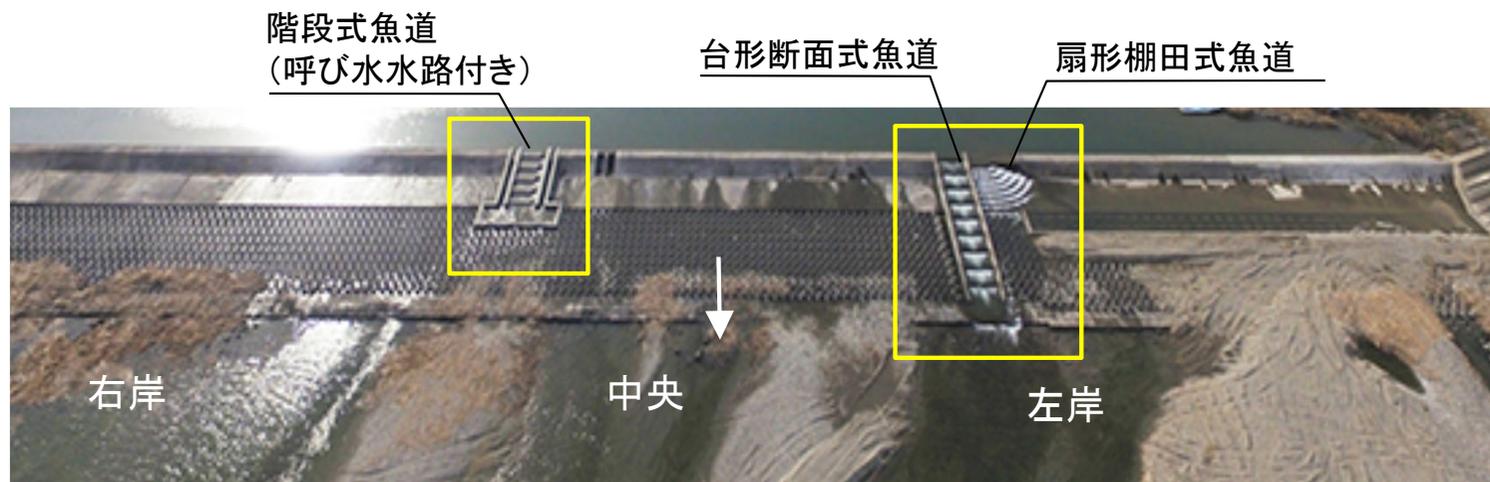
●新屋敷取水堰魚道は、H28、H29に整備を実施しました。

○左岸中央寄り

新設魚道（H28整備）：左岸粗石付き斜路式魚道を撤去し、扇形柵田式魚道、台形断面式魚道を新設

○中央

改良魚道（H29整備）：既設階段式魚道の隔壁形状を改良し、呼び水水路を両側に併設



改良：階段式魚道(呼び水水路付き)



新設：台形断面式魚道



新設・扇形柵田式魚道



2. 新設・改良魚道、試験施工の仮設構造

(2) 試験施工

●試験施工は仮設構造とし、魚道改良の必要性や整備効果を把握するため、恒久施設が整備されるまでの補助的な施設として設置しました。

- 櫛田可動堰：魚道入り口高落差部の落差軽減及び魚道プール内の水深調整のため、H30に設置した袋詰め玉石を存置。
- 櫛田第二頭首工：魚道内の高落差部（隔壁間落差60cm）の落差軽減のため、H30に設置した袋詰め玉石をR1、R2に一部補修。
- 櫛田第一頭首工：魚道側壁が護床工より低くなる区間の水流入を防止するため、袋詰め玉石による魚道側壁嵩上を実施（R1調査）。
R2は、側壁嵩上げ区間を下流に延伸（調査時に板材を仮設置）。

櫛田可動堰魚道の試験施工（H30設置、魚道プール内はH30出水後一部補修）



目的:魚道入り口部の高落差の軽減
内容:袋詰め玉石を魚道入り口に設置し、入り口の高落差(約80cm)を軽減。R2まで維持されている。



目的:魚道プール内の循環流による魚類滞留の軽減
内容:袋詰め玉石をプール内に設置してプール水深を浅くして循環流の発生を抑制。プール内で魚類が滞留しにくくする。H30出水で一部変形したため補修。

櫛田第二頭首工魚道の試験施工（H30設置、R1・R2一部補修）



目的:魚道内の高落差の軽減
内容:袋詰め玉石をプール内に設置し、隔壁間の高落差(約60cm)を軽減。R2は、下流側の袋詰め玉石を補修。

櫛田第一頭首工魚道の試験施工（R1設置、R2は仮設で延伸）



目的:魚道側壁を嵩上し、越流入を防止
内容:袋詰め玉石で側壁を嵩上げ、魚道内への越流入を防止。魚道内の流速の増加とアユの魚道外への遡上を防止。
R2は、板材で側壁嵩上げ範囲を入り口まで延伸。

3. 自然再生モニタリング調査結果 3.1 新屋敷取水堰の整備施設調査<魚道の整備効果>

●整備された魚道の遡上状況を把握するため、魚道出口で定置網による採捕調査、堰下流の来遊量調査を実施しました。

●R2の河川流況は、**低水～平水相当（堰天端をわずかに越流）**で安定し、H30（豊水）とR1（低水相当・堰越流無し）の中間の流況でした。

①アユ遡上数（図3-2左図）

- 魚道全体（左岸+中央魚道）のアユ遡上数は、改良前の約9倍で、H30、R1よりも多い。
- 魚道別では、R2は左岸台形断面式が多く、H30、R1と異なる傾向であった。**河川流況条件（豊水～低水）に対応して3つの魚道が効果的に機能している。**（豊水：中央階段式、低～平水：左岸台形断面式、低水：左岸扇形棚田式）
- 来遊量調査では、堰下流に滞留しているアユは確認されなかった。

②回遊性底生魚の遡上数（図3-2右図、図3-3）

- 左岸扇形棚田式魚道の遡上が最も多く、**魚道全体の遡上数はH30と同程度で改良前の約5倍であった。**
- 遡上魚種はゴクラクハゼが多いが、左岸扇形棚田式魚道において、遡上能力が低いカジカ科魚類のカマキリ稚魚（6個体/3日間）の遡上を確認した。

●以上から、**新屋敷取水堰の3つの新設・改良魚道の遡上効果が確認されました。**

▲ 定置網による遡上魚採捕調査（3箇所）

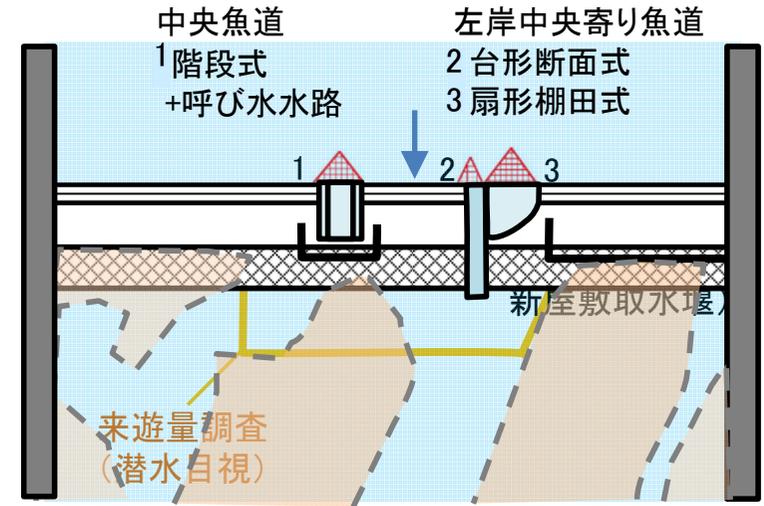
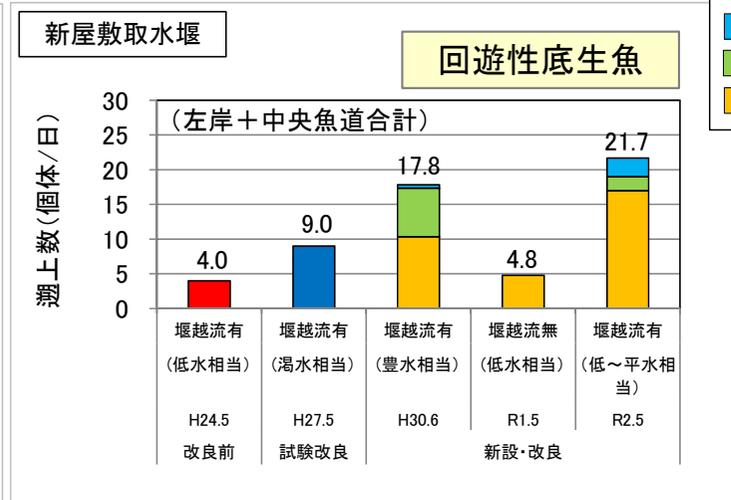
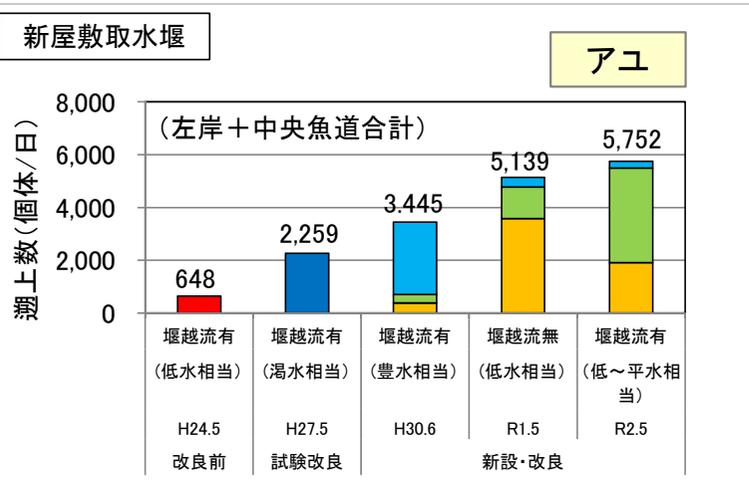


図3-1 採捕場所の位置図



H30～R2新設・改良魚道
 1. 中央階段式
 2. 左岸台形断面式
 3. 左岸扇形棚田式



5/24棚田式魚道を遡上したカマキリ(カジカ科)

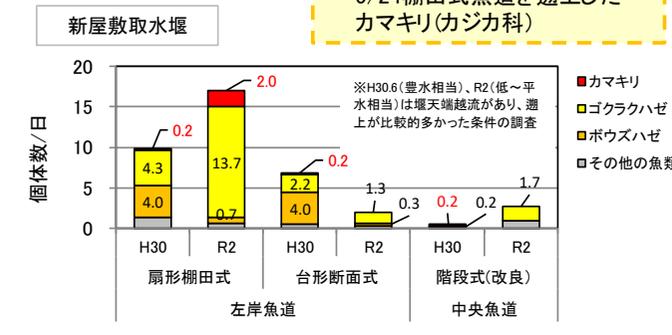


図3-3 回遊性底生魚の魚種別遡上数

図3-2 魚道整備後のアユ・回遊性底生魚遡上数の比較

・H24.5(改良前): 1日の調査結果
 ・H27.5(試験改良施設): 1日の調査結果
 ・H30～R2(整備後施設): 調査期間の平均
 ※H30.6(6日)、R1.5(増水前の2日)、R2.5:(3日)

3.2 櫛田第二頭首工の試験施工調査

<試験施工魚道の効果>

●魚道改良の必要性や試験改良の効果を把握するため、魚道出口及び下流河道において定置網による採捕調査、魚道内の潜水目視調査を実施しました。

- ①R2の魚道出口の**アユ**遡上数は約**400~900**個体/日で、R1（100~2200個体/日）と比較して遡上は安定している。（図3-5）
- ②回遊性底生魚については、魚道内潜水目視調査により、大プールまでは**ゴクラクハゼ**、**ボウズハゼ**、**シマヨシノボリ**が遡上し、上流魚道出口までは**ボウズハゼ**が遡上している。**ゴクラクハゼ**、**シマヨシノボリ**は、**高落差部が遡上のネックと想定される**（図3-6）。
第二頭首工の直下流では、カマキリ（カジカ科魚類）が確認され、新屋敷取水堰魚道を遡上した個体と想定される（図3-7）。

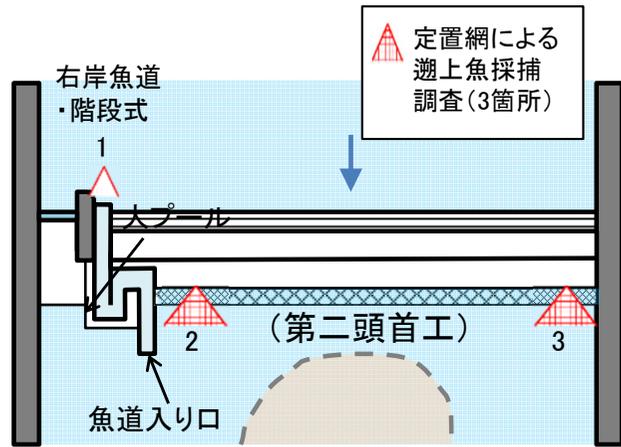


図3-4 採捕場所の位置図(呼び水調査)

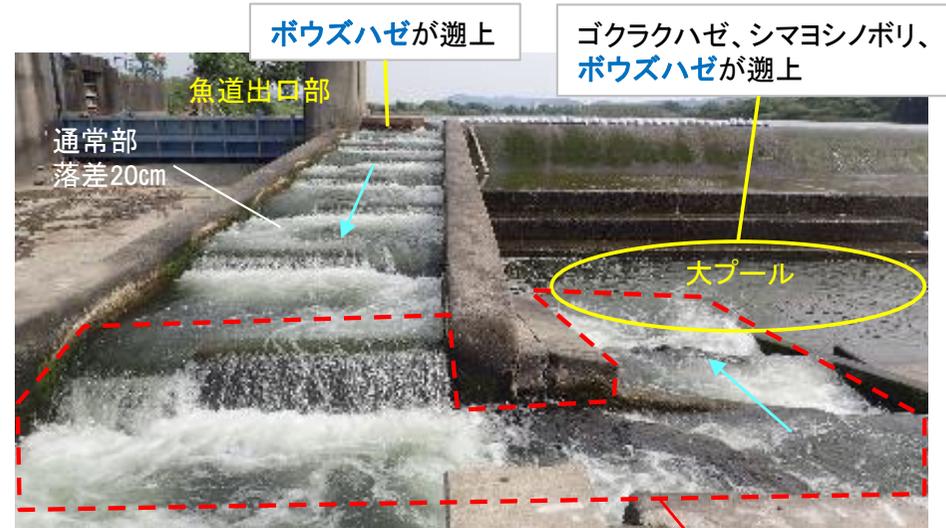


図3-6 回遊性底生魚の魚種別遡上状況

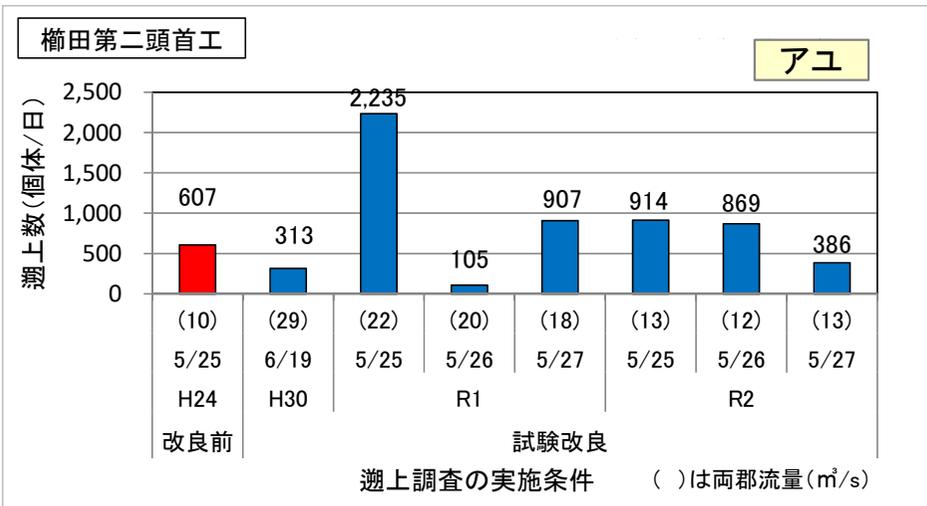


図3-5 試験改良後のアユ魚道遡上数の比較



図3-7 堰直下の護床工(水没)箇所で採捕されたカマキリ(回遊性底生魚のカジカ科魚類)の稚魚

3.3 櫛田第一頭首工の試験施工調査

<試験施工魚道の効果>

●魚道改良の必要性や試験改良の効果を把握するため、魚道出口及び下流河道において定置網による採捕調査、魚道内の潜水目視調査を実施しました。

- ①R2の魚道出口のアユ遡上数は約500~1000個体/日で、現況施設（H24）より大幅に増加し、下流の第二頭首工魚道（試験施工）と同程度であった。（図3-9）
- ②回遊性底生魚については、魚道内潜水目視調査により、第二頭首工魚道と同様のボウズハゼとシマヨシノボリであった。ボウズハゼは、隔壁部の魚道出口までの遡上個体が比較的多く、シマヨシノボリと比べて遡上能力が高いと想定される（図3-11）。

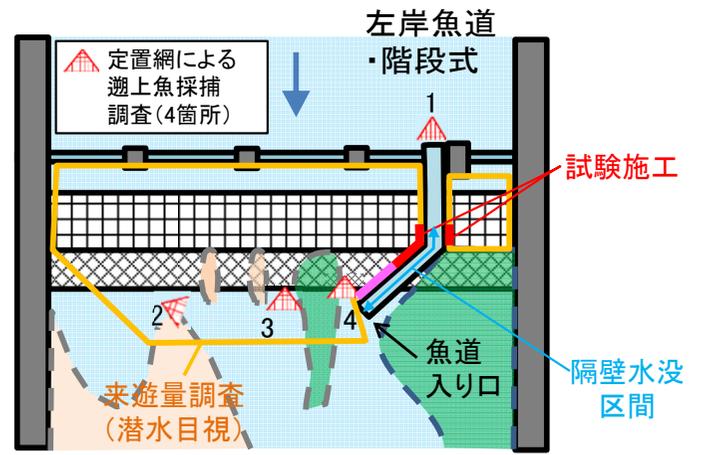


図3-8 調査場所の位置図(呼び水調査)

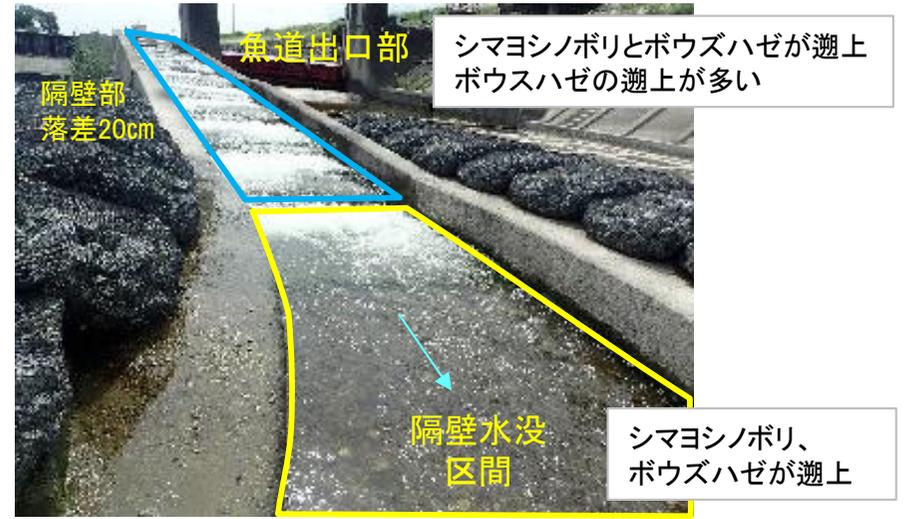


図3-10 回遊性底生魚の魚種別遡上状況

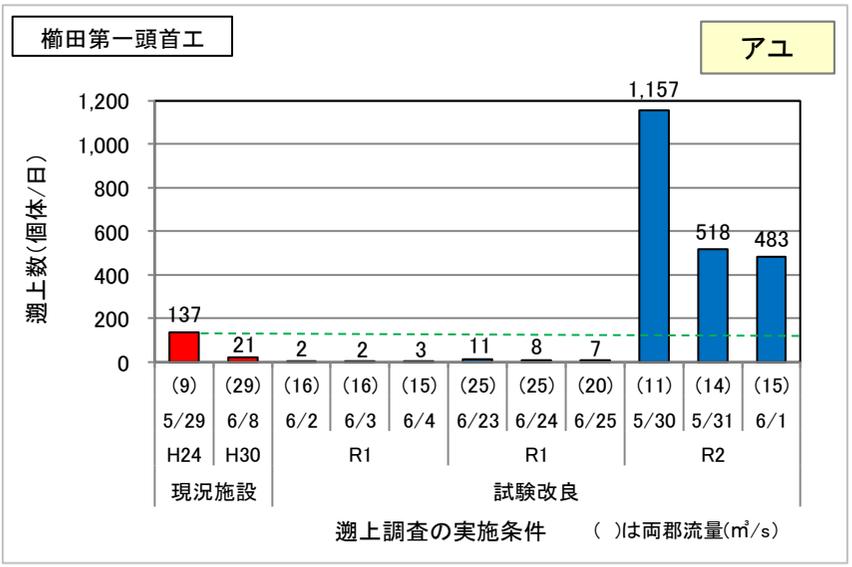


図3-9 現況施設及び試験改良後のアユ遡上数の比較

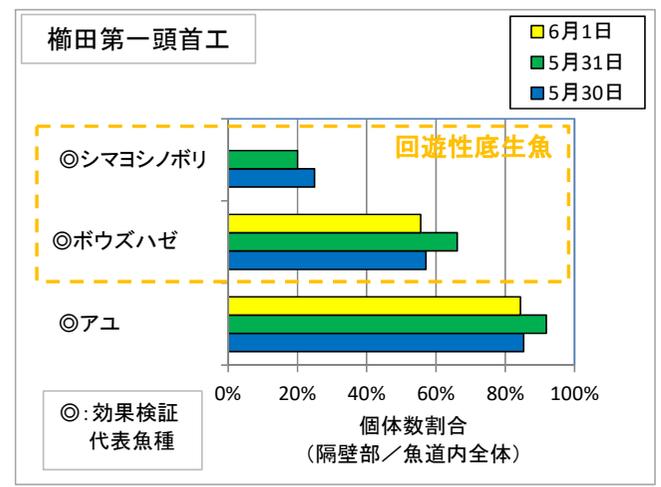


図3-11 回遊性底生魚の魚種別区間別遡上状況

3.4ビデオ調査と採捕調査によるアユ遡上のタイミング<櫛田第二・第一頭首工魚道>

●魚道出口にビデオカメラを設置し遡上アユの画像計測を行い、アユ遡上のタイミングを確認しました。

(1)調査結果 (図3-13、表3-2)

- 第二頭首工の魚道出口の遡上数は210~740個体/日で、6日間の平均で約480個体であった。
- 第一頭首工の魚道出口の遡上数は70~860個体/日で、6日間の平均は約420個体であり、第二頭首工魚道と同程度であった。
- ビデオ調査も採捕調査も大きな差は無かったと考えられるが、日変化が大きいことや堰下流来遊量の変化もあったことから、**水位変化や調査時期・期間に留意する必要がある。**

(2)ビデオ調査の効果 (今後の適用性)

- アユ遡上期については、**魚道出口のビデオ調査によりアユ遡上数を把握することが可能である。**ただし、遡上全数を把握するためには、早朝~夕方 (日の出~日没) の間を実施することが必要である。

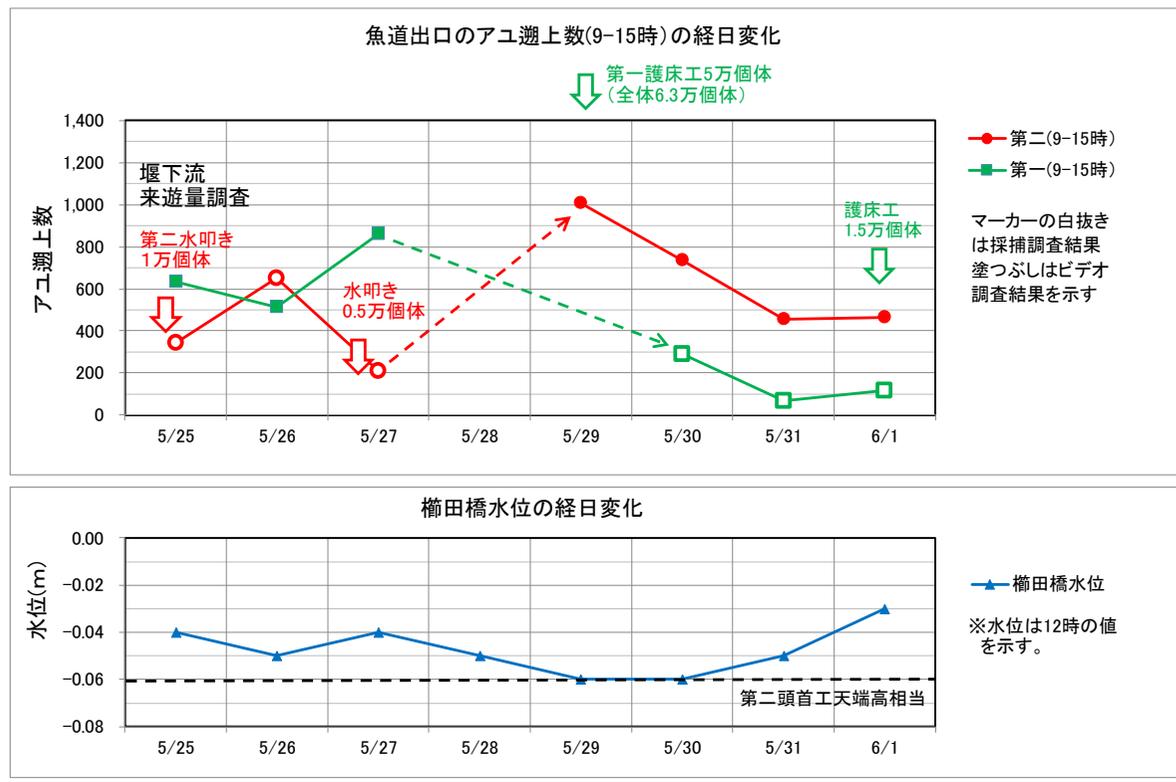


図3-12 魚道アユ遡上数の比較

魚道出口の遡上アユ観察シート (ビデオ撮影・計測用)



ビデオカメラ設置状況の例 (第一頭首工魚道出口)



ビデオ画像の例 (第二頭首工魚道出口)

図3-13 魚道出口のビデオカメラ設置状況

3.5 魚類生息環境調査結果

- アユ等の回遊性魚類の定着期（夏季）に採捕調査を実施し、魚類生息分布を把握しました。
- 調査結果は、新屋敷取水堰の魚道が整備されたH29～R2を比較して整理しました（H29は左岸新設魚道が整備）。

①アユ個体数

- ・R2は、櫛田第二頭首工下流地点が最も多く、新屋敷取水堰上流の各地点においては、過去最大であった（図3-14）。これは、第一、第二頭首工の試験施工の効果に加え、R2の天然遡上アユが多かったことが影響していると想定される（新屋敷取水堰下流の稚アユ採捕は4/20で終了）。

②アユ体長組成

- ・R2の平均体長は、櫛田可動堰下流では過年度と概ね同じ10cm程度であった。櫛田可動堰上流では平均18cm程度であり、過年度よりやや大きい傾向であった（図3-15）。

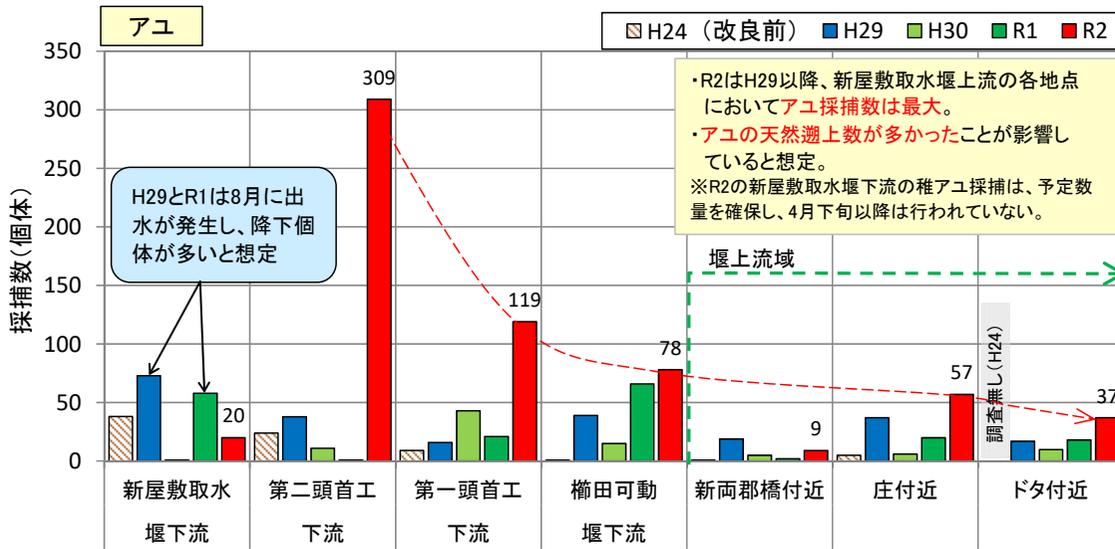


図3-14 アユの経年確認状況 (夏季・定着期の調査)

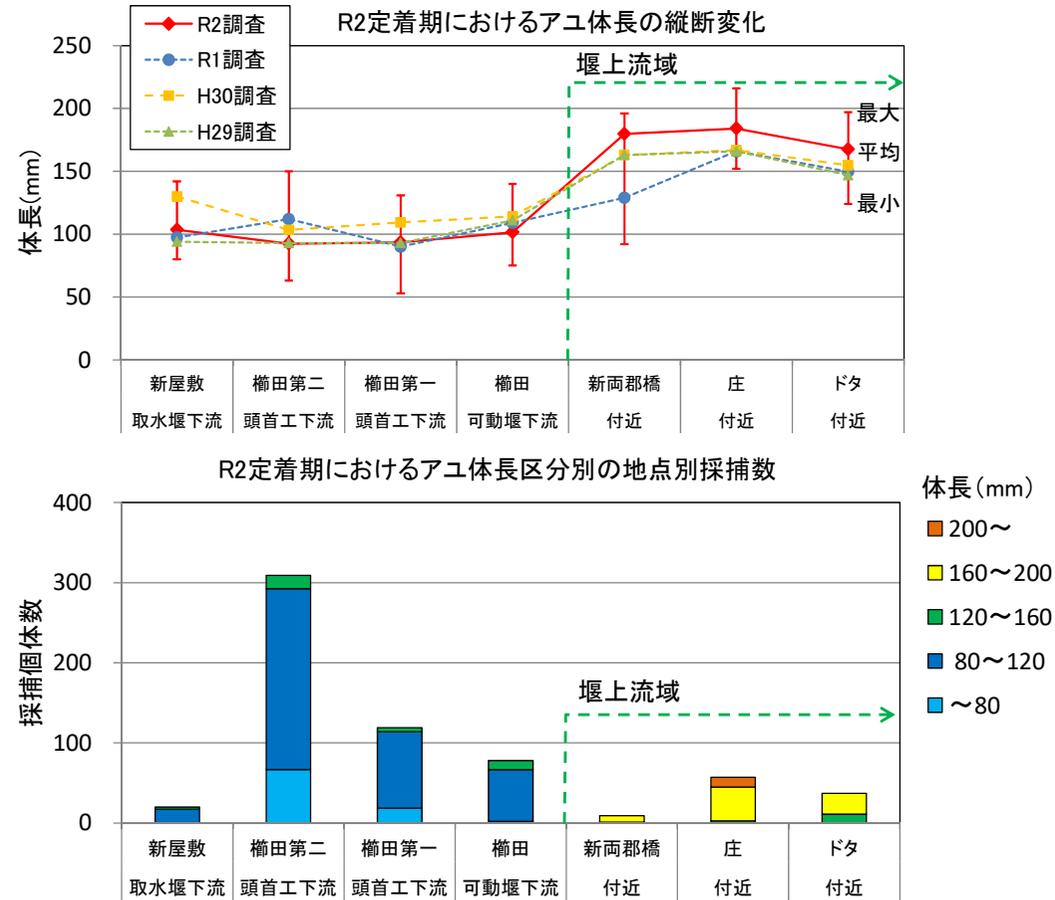


図3-15 定着期におけるアユの体長の縦断変化

3.5 魚類生息環境調査結果

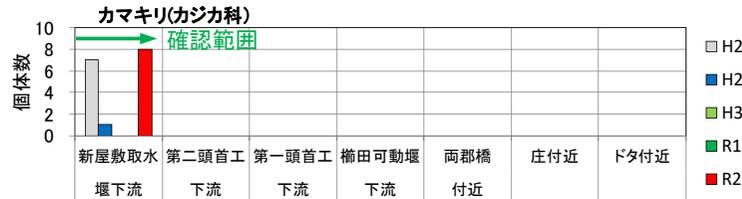
③回遊性底生魚の魚種別個体数（図3-16）

●R2に確認された回遊性底生魚は7種でした。生息分布は過年度と概ね同様で、魚種毎の傾向がみられました。

- カマキリ（カジカ科）：新屋敷取水堰下流で確認。
- スミウキゴリ、ゴクラクハゼ、ヌマチチブ（ハゼ科）：第二頭首工下流まで確認。
- ボウズハゼ、シマヨシノボリ（ハゼ科）：櫛田可動堰下流まで確認。
ボウズハゼは、個体数は少ないが上流のドタ付近でも確認。
- ウキゴリ（ハゼ科）：上流のドタ付近まで確認。
ただし、上流の確認個体は陸封型個体の可能性あり。

科	魚種	生息分布
カジカ科 (吸盤無)	カマキリ	新屋敷取水堰下流において確認。
ハゼ科 (吸盤有)	ゴクラクハゼ ヌマチチブ	第二頭首工下流において確認。ゴクラクハゼは個体数が最も多い。
	ボウズハゼ シマヨシノボリ	櫛田可動堰下流において確認。確認頻度が高い。ボウズハゼは上流ドタ付近でも確認
	ウキゴリ	個体数・確認頻度は低い、上流庄付近まで確認。上流側では陸封型の可能性も想定。
	スミウキゴリ	R2は第二頭首工下流においても確認。

新屋敷取水堰下流で確認されている。カジカ魚類ではカマキリが多い。



※回遊性底生魚の中で、吸盤を持たないカジカ科魚類は、吸盤を持つハゼ科魚類と比較して落差部での遡上能力が低い。ウツセミカジカも生息するが、確認頻度が低い。なお、R2の遡上期調査において、第二頭首工下流でカマキリを確認している。

櫛田可動堰下流で確認されている。ボウズハゼは、ドタ付近でも確認。



上流のドタ付近まで確認されるが、上流側は陸封型の可能性も想定。確認頻度は低い。



第二頭首工下流で確認されている。ゴクラクハゼは個体数が多く、第一頭首工下流でも確認。

図3-16 回遊性底生魚の魚種別個体数の経年縦断変化

3.5 魚類生息環境調査

④主要な魚種の個体数の経年変化 (H29~R2)

●H29~R2の主要魚種（個体数の上位7種及びコクチバス）の地点別個体数割合の経年変化を整理しました（図3-17）。

- 第一優占種はオイカワで、豊水傾向のH30で全魚種の約3割、その他の年では、5~6割であった。
- アユは全魚種の1~3割であり、H29が最も多く、H30が最も少ない。
- コクチバスについて、全魚種個体数に対する割合は、H29のドタ付近21%、庄付近15%、R2のドタ付近11%、櫛田可動堰下流14%が高い。
- R2の全魚種個体数はR1の約2倍と多かったが、コクチバスは約5倍に増加し、コクチバスが急激に増加した（表3-3）。

表3-3 定点7地点におけるコクチバス採捕個体数

調査年	魚類	新屋敷取水堰下流	櫛田第二頭首工	櫛田第一頭首工	櫛田可動堰下流	新両郡橋付近	庄付近	ドタ付近	合計
H29	全魚種	158	165	179	131	116	89	97	935
	コクチバス	0	0	1	0	1	13	20	35
	コクチ/全魚種	0.0%	0.0%	0.6%	0.0%	0.9%	14.6%	20.6%	3.7%
H30	全魚種	154	76	129	99	76	161	113	808
	コクチバス	1	8	4	4	3	0	0	20
	コクチ/全魚種	0.6%	10.5%	3.1%	4.0%	3.9%	0.0%	0.0%	2.5%
R1	全魚種	189	116	251	481	101	74	71	1,283
	コクチバス	1	0	3	13	0	0	2	19
	コクチ/全魚種	0.5%	0.0%	1.2%	2.7%	0.0%	0.0%	2.8%	1.5%
R2	全魚種	147	1,565	394	355	146	118	97	2,822
	コクチバス	0	11	17	49	5	3	11	96
	コクチ/全魚種	0.0%	0.7%	4.3%	13.8%	3.4%	2.5%	11.3%	3.4%
R2/R1	全魚種	0.8	13.5	1.6	0.7	1.4	1.6	1.4	2.2
	コクチバス	0.0	>11	5.7	3.8	>5	>3	5.5	5.1

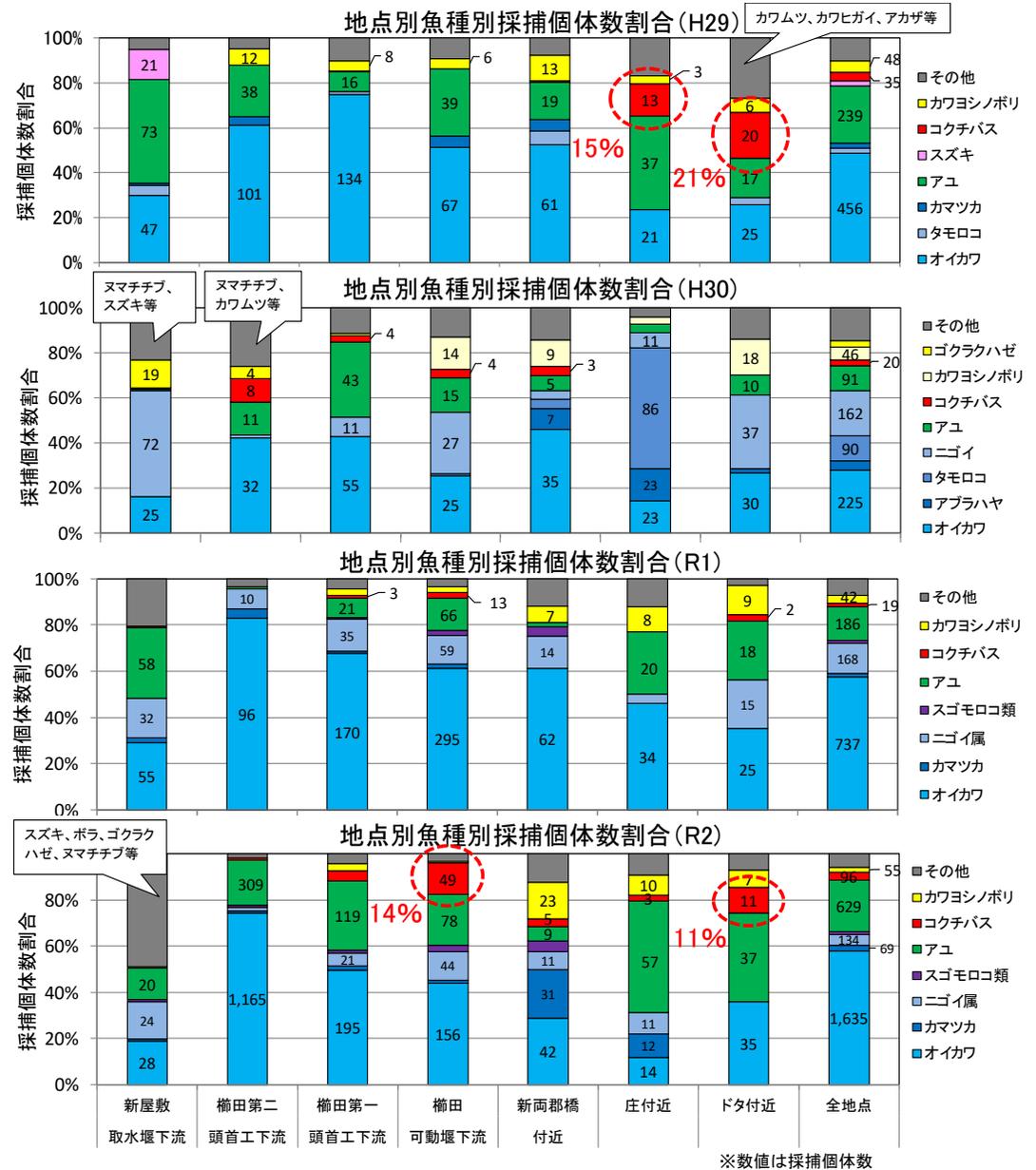


図3-17 地点別魚種別個体数割合の経年変化

3.6 魚類産卵床環境調査結果

- 魚類産卵床環境調査は、アユの産卵期において産卵状況を把握するため実施しました。
- 第1回調査は、10月中旬の出水後、流況が安定した10/29～10に実施し、第2回調査は、例年と同時期の11/12～13に実施しました。

- ① 産卵場の面積・産着卵密度 (図3-18)
- ・ 産卵場面積は、櫛田第一頭首工の下流が最も大きく、過年度の確認面積と比較しても大きい。
 - ・ 上流の庄付近ではR2も確認されず、アユの産卵は少ないものと想定される。
- ② 産卵状況への影響について (図3-19)
- ・ H24～R2では、出水が無かったH27が突出して多く、櫛田可動堰上流の新両郡橋付近での産卵も確認された。
 - ・ アユ産卵には、秋季の出水発生の影響が大きいと想定される。
 - ・ また、近年は澗筋の中心部のまとまった産卵場が確認されておらず、洪水による河道の変化が影響している可能性があり、今後は、河床環境の変化の調査も必要と考えられる。

	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	備考
洪水回数 (発生時期)	2回 (10月上中旬)	無し	1回 (9月下旬)	2回 (10月下旬)	1回 (10月上旬)	2回 (10月中下旬)	1回 (10月中旬)	9月下旬～10月 櫛田可動堰操作回数 (m ³ /s)
最大流量	1,700	700	800	3,100	2,100	1,300	900	
産卵場面積	小	大	中	小	中	小	中	
産着卵密度	低	高	中	低	低	高	中	

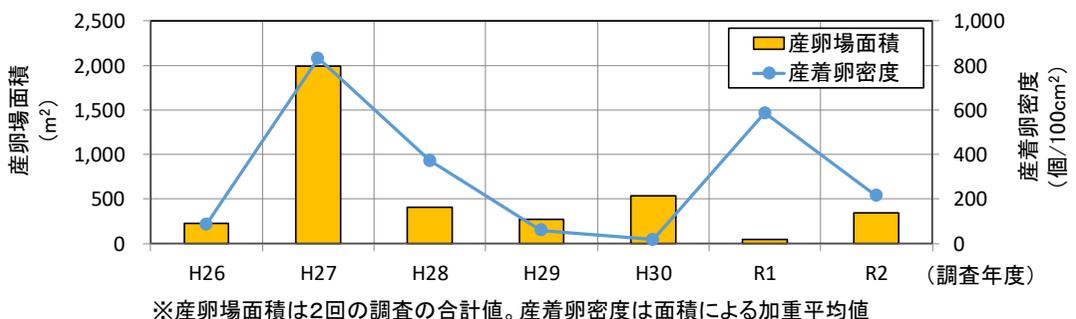


図3-19 アユの産卵状況の経年変化



- 産着卵の状況の例 (R2調査)
- ・ 第2回目11/12採取
 - ・ 水温14℃
 - ・ 流速110cm/s、水深23cm
 - ・ 代表粒径20～50mm
 - ・ 産着卵密度406粒/100cm²
 - ・ 確認面積10×2.5m 右岸左澗筋

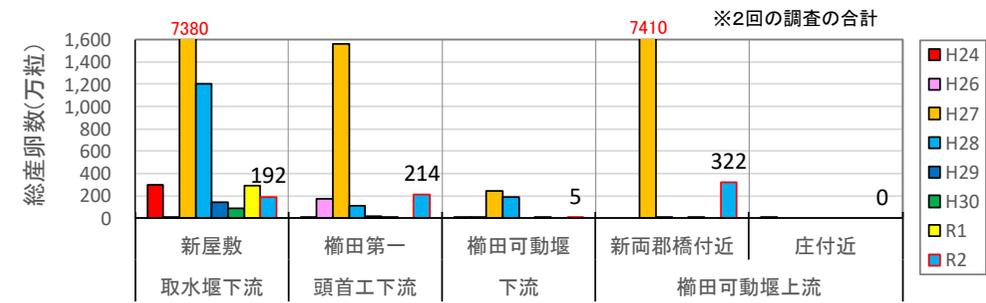
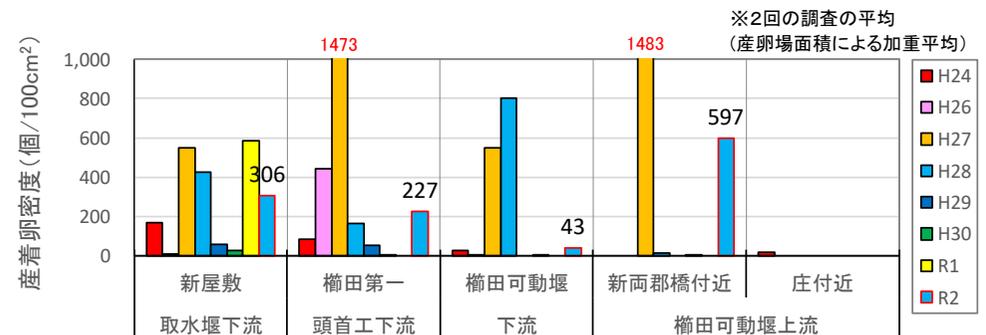
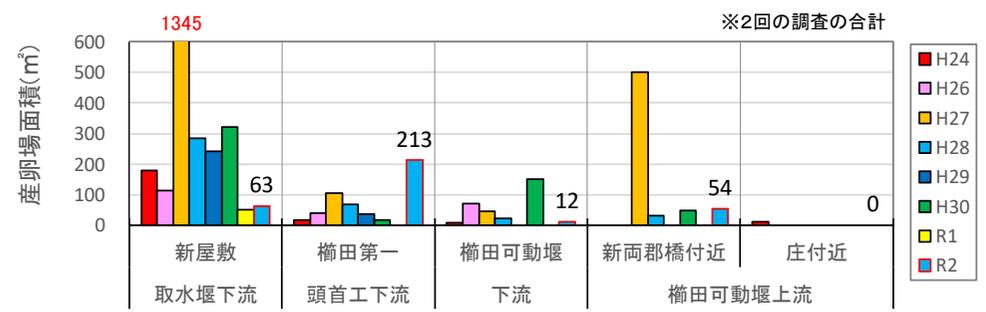


図3-18 アユの産卵状況の経年変化

4. 課題の整理

<第二頭首工水叩きへのアユ遡上・滞留>

(1)第二頭首工水叩きへのアユ遡上・滞留個体数

- ・櫛田第二頭首工下流では、櫛田橋水位が-0.05m~0.0mの範囲では、水位が高い方が遡上アユも多くなる傾向です（図4-1）。
- ・一方、第二頭首工の水叩きでは、水位が高いほど遡上・滞留するアユが増加する傾向が確認されました（図4-2）。
- ・このことから、下流河道からの遡上が多くなるタイミングでは水叩きへの遡上・滞留個体が増加し、流量減少時に右岸魚道を徐々に遡上したものと想定されます。
- ・水叩きに遡上・滞留しやすい状況は、アユのスムーズな遡上の阻害要因になっている可能性があります。

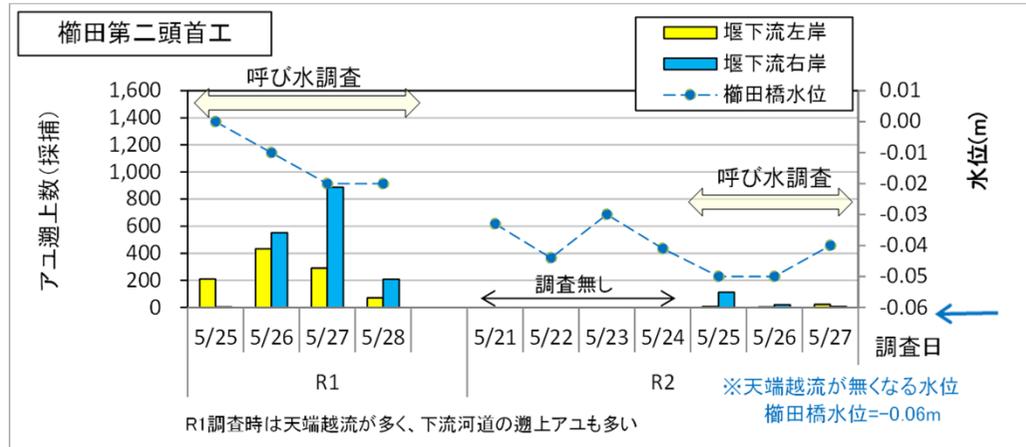


図4-1 第二頭首工下流河道の遡上アユ確認数

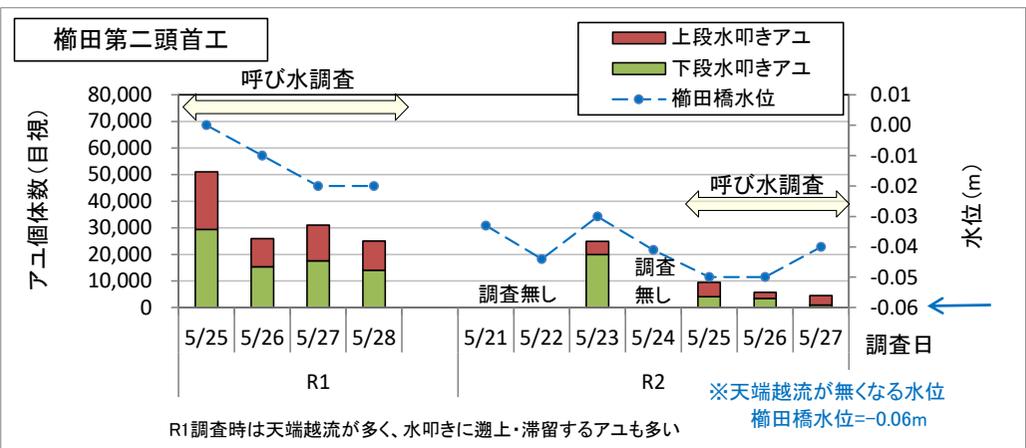
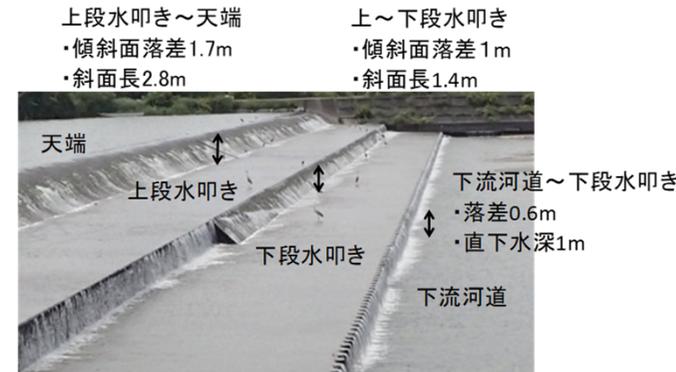


図4-2 第二頭首工水叩きのアユ確認数

◎稚アユの跳躍力、傾斜面の遡上能力について

- ・既往知見より、「上・下段水叩きには遡上可能」、「天端を超えることは困難」と想定。
- ・現地調査時の目視では、水叩き～天端の傾斜面での遡上行動を確認したが、斜面距離1m程度まで遡上する個体は多いが、天端まで遡上する個体は確認されなかった。



※写真 5/23 天端越流水深3cm



水叩き～天端の様子(5/28撮影)

稚アユの跳躍力、傾斜面遡上力に関する既往知見

遡上能力	調査結果	備考
跳躍力	平均65cm(流水中)	小山、1967
傾斜面遡上能力	遡上距離は80~120cmが多い(最大130~140cm) ※水深2~3cm、流速1.5m/sの斜面での調査	日本水産資源保護協会、1985

出典:最新魚道的设计(P121、123~124)

4. 課題の整理

<アユ生息分布（8月調査）による河川流況とアユ遡上状況への影響>

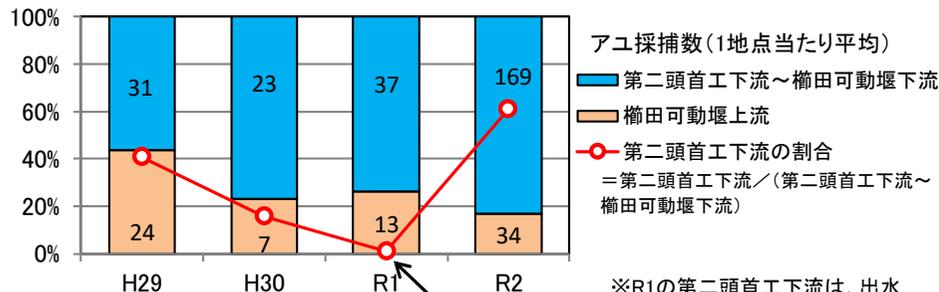
(2)アユ生息分布からみた河川流況とアユ遡上状況への影響（図4-3、4-4）

- H29は、新屋敷取水堰や櫛田可動堰において魚道整備が進んだ状態で、櫛田可動堰上流でのアユが比較的豊富であったとされています。
- H29の遡上期5～6月は濁水傾向が続いた年であり、R1、R2はH29とH30の中間的な流況です（R1は5月が濁水、R2は6月が濁水で、5～6月では同程度）。
- R2は、アユ個体数は過去最大でしたが、櫛田可動堰上流側の割合ではR1をよりも低く、H29を大きく下回る状況でした。
- R2は、天然遡上が多く櫛田可動堰上流のアユも増加しましたが、櫛田可動堰下流に多く、特に、第二頭首工下流において全体の約6割が確認（8頁図3-14）されており、水叩きへの遡上・滞留の影響と考えられます。

<考えられる濁水時の遡上環境のメリット(H29)>

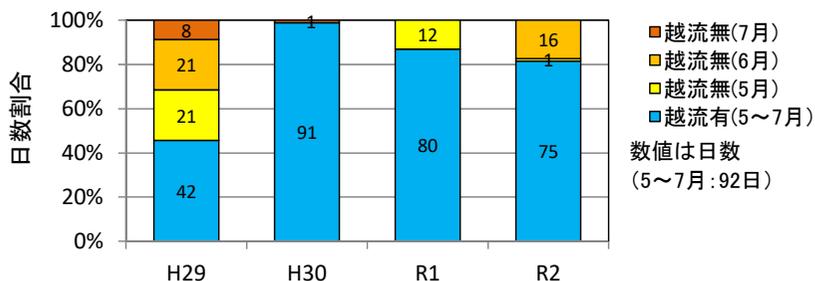
- 堰上流水位が低く、魚道内流速・流況が遡上しやすい状況
- 第二頭首工の天端越流が無く、魚道の呼び水機能が発揮されやすい。
- 第二頭首工の天端越流が無く、堰直下や水叩きに遡上・滞留しにくい。

櫛田可動堰上流と下流のアユ個体数(地点平均)の比較



数値は採捕個体数

第二頭首工の堰天端越流の有無別日数

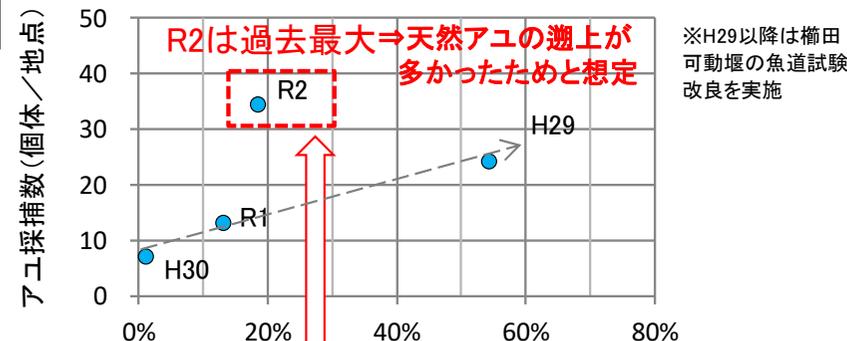


数値は日数
(5～7月:92日)

図4-3 河川流況(第二頭首工天端越流日数割合)とアユ採捕数の比較

堰名	新屋敷取水堰	櫛田第二	櫛田第一	櫛田可動堰
H29	左岸新設 中央現況	現況	現況	試験改良
H30	左岸新設 中央改良	試験改良	現況	試験改良
R1-2	左岸新設 中央改良	試験改良	試験改良	試験改良

新両郡橋、庄、ドタのアユ個体数(地点平均)

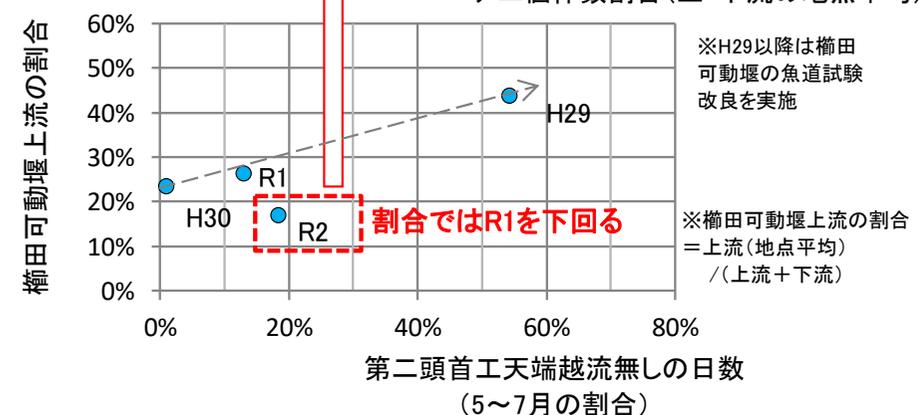


R2は過去最大⇒天然アユの遡上が多かったためと想定

※H29以降は櫛田可動堰の魚道試験改良を実施

第二頭首工の天端越流無しの日数(5～7月の割合)

アユ個体数割合(上・下流の地点平均)



割合ではR1を下回る

※H29以降は櫛田可動堰の魚道試験改良を実施

※櫛田可動堰上流の割合=上流(地点平均)/(上流+下流)

第二頭首工天端越流無しの日数(5～7月の割合)

図4-4 河川流況とアユ個体数(採捕数)(H29～R2)

4. 課題の整理 <回遊性底生魚の遡上環境>

(3)回遊性底生魚の遡上環境の課題

- ・R2調査で確認された魚種は、カマキリ、ウツセミカジカ、ウキゴリ、スミウキゴリ、シマヨシノボリ、ボウズハゼ、ゴクラクハゼ、ヌマチチブの8種で、代表種4種も確認されました。
- ・カマキリ（カジカ科）は、新屋敷取水堰魚道の遡上及び、遡上期の堰下流採捕調査で新屋敷取水堰上流への遡上が確認されました。
- ・ゴクラクハゼ、シマヨシノボリは、第二、第一頭首工魚道を遡上しにくく、第二頭首工の上流では少なくなっています。
- ・ボウズハゼは、第一、第二頭首工魚道を遡上でき、上流ドタ付近でも確認されていますが、櫛田可動堰の上流では少なくなっています。
- ・回遊性底生魚は、堰・頭首工により生息分布への影響が大きく、魚種毎の遡上能力や生息環境を考慮した遡上環境の改善が必要です。

表4-1 回遊性底生魚の生息環境と遡上評価対象と内容

科	遡上魚種 ★代表種	生態的特徴(一般的)	評価対象と内容(案)	現時点の評価 ※新屋敷取水堰 魚道整備後	モニタリング調査結果(H30~R2)
カジカ科 (吸盤無)	★カマキリ	・河川の中流域に生息 ・ハゼ科魚類と比較して遡上能力が弱い	新屋敷取水堰上流の増加	○	新屋敷取水堰下流において確認。カジカ科魚類では個体数が多い。 新屋敷取水堰魚道調査で6個体を確認(R2魚道遡上調査) 第二頭首工下流採捕調査で3個体を確認(R2遡上期堰下流採捕調査)
	ウツセミカジカ		※個体数が少なく評価しにくい	-	櫛田第一頭首工下流で1個体を確認(R2遡上期堰下流採捕調査)
ハゼ科 (吸盤有)	★ゴクラクハゼ	・河川の下流域から汽水域に生息 ・吸盤の力は強くない、ハゼ科魚類の中では遡上能力が低い。	第二頭首工上流の増加	×	第二頭首工下流において確認頻度が高い。 第一頭首工下流では、個体数が減少傾向 第二頭首工魚道内の高落差部上流の確認無し(R2魚道内目視調査)
	ヌマチチブ	・河川の中流から下流域や河口付近の汽水域などにも生息 ・容易に陸封される。	※陸封型の可能性	-	第二頭首工下流で確認されるが、上流は陸封化の可能性が想定。
	★シマヨシノボリ	・河川の中流域に生息	両郡橋付近上流の増加	×	第一頭首工下流において確認頻度が高い。 櫛田可動堰下流では、個体数が減少傾向で上流の確認無し。 第二、第一頭首工魚道内の遡上率が低い(R2魚道内目視調査)
	★ボウズハゼ	・河川の上流から中流域に生息 ・吸盤の力が強く、かなり流れの速いところでも遡上できる。	両郡橋付近上流の増加	×	櫛田可動堰下流において確認頻度が高い。 櫛田可動堰上流では、上流ドタ付近でも確認されるが個体数は減少傾向 第二、第一頭首工魚道内の遡上率が高い(R2魚道内目視調査)
	ウキゴリ	・河川の中流から汽水域などに生息 ・上流域では陸封型も見られる	※陸封型の可能性	-	上流ドタ付近まで確認。上流は陸封型の可能性が想定。
	スミウキゴリ	・河川の下流から河口の汽水域に生息	※生息範囲が河川下流~汽水域	-	新屋敷取水堰下流において確認されるが、個体数が少ない。

★印代表種:個体数が多く確認された種の中から、陸封(海と川を行き来しない)しやすい種、河川下流域が主な生息場となる種を除き、選定。

5. 次年度モニタリング方針 <モニタリング項目>

・R3は以下のモニタリング調査を実施します。
 ※新屋敷取水堰魚道及び、櫛田可動堰の試験施工魚道については、新設改良の効果が概ね把握されたため、R3遡上調査は実施しません。

(1) 試験施工等

① 魚道構造の試験改良

- ・櫛田第二頭首工：魚道内高落差部及び新たに水叩き遡上・滞留魚対策の試験施工（仮設材）を実施します。
- ・櫛田第一頭首工：護床工から魚道内への流入箇所の試験施工は継続します（魚道入り口部は仮設とし板材等で延伸）。
- ・櫛田可動堰：魚道入り口、魚道プールの試験施工は継続します。

② 魚道流量・流速調整

- ・調査時の河川水位や魚道流況に応じて、仮設材等により遡上調査時に実施します。

(2) 魚類遡上環境調査

① 試験改良施設における遡上調査（遡上期に実施）

- ・櫛田第一頭首工、櫛田第二頭首工にて実施します（採捕調査、潜水目視調査等）。

② コクチバスの魚道遡上調査（活動期に実施）[R3より新規調査]

- ・コクチバスが遡上しにくい魚道について検討するため、魚道内の高落差部など、構造が変化している櫛田第二頭首工魚道と櫛田可動堰魚道を対象に調査を実施します（潜水目視調査等）。

(3) 魚類生息環境調査、魚類産卵床環境調査

（新屋敷取水堰魚道の整備後調査）

- ・既往調査地点（7地点）において、魚類生息分布調査、アユ産卵床調査を継続実施します。
- ・アユ産卵床調査は、河床環境の変化（河床材料分布、河床地形）に留意して実施します。

(4) その他

- ・第二頭首工及び第一頭首工魚道出口ではビデオカメラを設置し、画像計測によるアユ遡上数調査を実施します。
- ・アユ遡上状況の推定手法として、環境DNA調査を実施します。

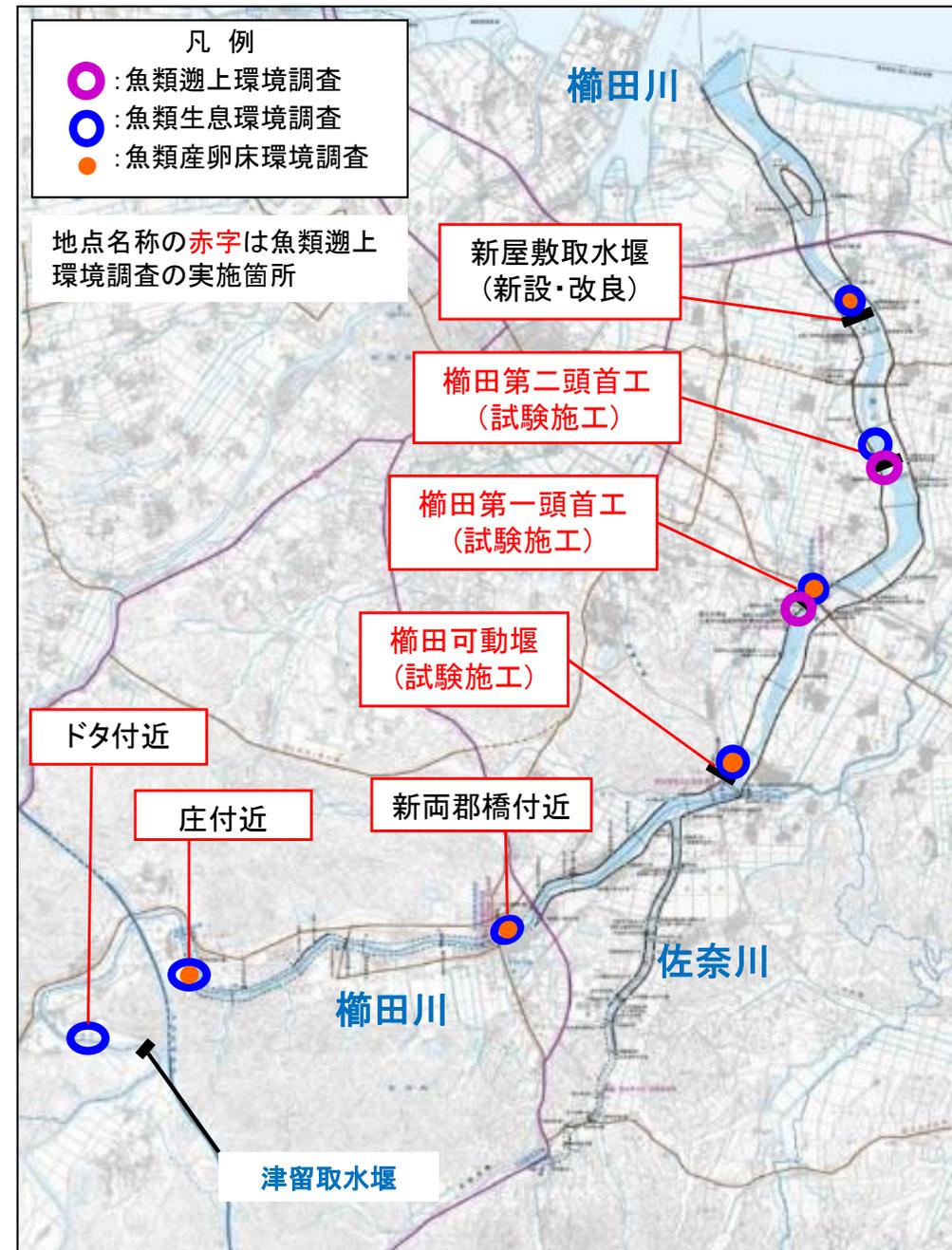


図5-1 R3調査地点(案)の位置図

5. 次年度モニタリング方針 <水叩き遡上・滞留魚対策の試験施工（仮設材）>

(5) 試験施工の概要

- ・ 櫛田第二頭首工の水叩きの遡上（アユ、底生魚等）対策について、試験施工を実施します（図5-2）。

(6) 調査の進め方

- ・ R2の調査ではコクチバスの個体数が櫛田川全体で急激に増加しています。遡上環境の改善を行うことにより、コクチバスの移動も促進させ、櫛田川全体の生息数のさらなる増加が懸念されます。
- ・ このため、簡易魚道（試験施工）調査はアユ遡上期に実施し、コクチバスの活動期にはネット魚道部を撤去する等、遡上状況を確認しながら進めるようにします（図5-3）。

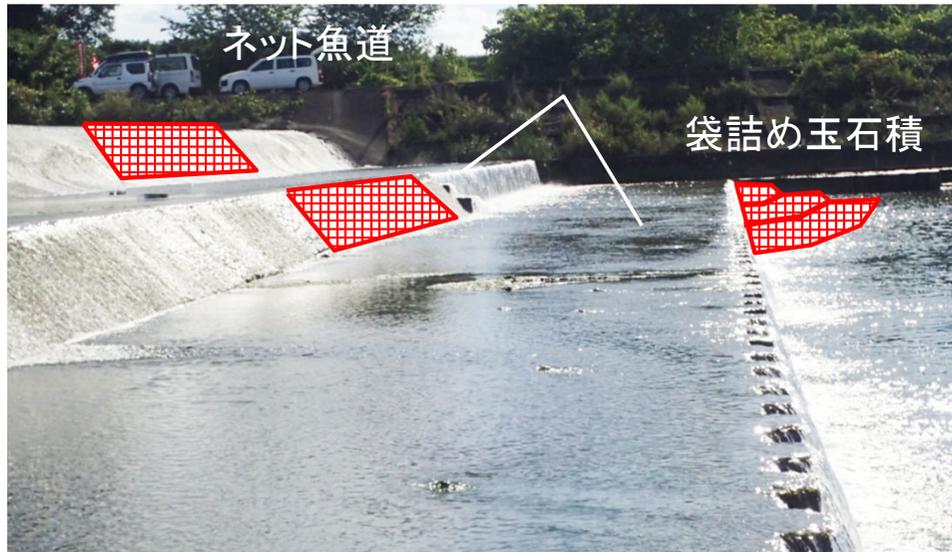


図5-2 仮設ネット魚道と袋詰め玉石積の設置案のイメージ

項目・内容		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
魚種	アユ	遡上期			定着期			産卵期		仔魚(河口付近)			
	コクチバス	低活動	繁殖期		活動期			低活動期					
試験施工	簡易魚道設置	<p style="text-align: center;"> ネット魚道は、この期間(コクチバス活動期)に設置し、その後は撤去する。 ← 下流河道に設置する施設は、洪水時に流されないように袋詰め玉石積とし、通年存置とする。 → </p>											

※ネット魚道は着脱式の簡易施設であり、遡上状況を確認しながら進める。

図5-3 簡易魚道(試験施工)の実施時期